Prírodovedecká fakulta UPJŠ v Košiciach

Zborník abstraktov Študentskej vedeckej konferencie PF UPJŠ

Študentská
vedecká
konferencia
PF UPJŠ 2017

2017

Študentská vedecká konferencia PF UPJŠ, Košice, 2017, Zborník abstraktov
Zostavili: prof. RNDr. Katarína Cechlárová, DrSc.,
Eva Pitoňáková
Grafický design: Ján Slašťan, DiS.
Vydavateľ: Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach
Miesto a rok vydania: Košice, 2018
Rozsah strán: 156

Zborník obsahuje abstrakty príspevky účastníkov Študentskej vedeckej konferencie PF UPJŠ v Košiciach, ktorá sa konala 26. apríla 2017.

Zborník abstraktov neprešiel redakčnou ani jazykovou úpravou.
Za odbornú a jazykovú stránku abstraktov zodpovedajú ich autori.

ISBN 978-80-8152-596-4

© 2018 Prírodovedecká fakulta UPJŠ v Košiciach a autori jednotlivých abstraktov.
Zborník je zverejnený ako elektronická publikácia na adrese:
http://www.upjs.sk/prirodovedecka-fakulta/studium/s-v-k/

PREDHOVOR

Už po piaty raz vychádza zborník zo Študentskej vedeckej konferencie (ŠVK) na Prírodovedeckej fakulte Univerzity Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach. Teší nás, že ŠVK je pevnou súčasťou života fakulty a výkladnou skriňou kvality poskytovaného vzdelávania. V roku 2017 sa ŠVK konala v rámci tradičných Prírodovedeckých dní dňa 26. apríla 2017. Vystúpilo na nej 105 študentov Prírodovedeckej fakulty. Príspevky boli zaradené do 15 sekcií, ktoré navyše dopĺňala otvorená súťaž v programovaní, do ktorej sa zapojilo 17 študentov a finále súťaže IHRA, v ktorej súťažilo 27 tímov z celého Slovenska.

Abstrakty príspevkov prezentované v tomto zborníku dokumentujú, že na PF UPJŠ získavajú študenti poznatky a vedomosti zo svojho odboru nielen teoretickým štúdiom jednotlivých disciplín, ale aj aktívnym zapojením sa do riešenia čiastkových vedeckých problémov, ktoré sú súčasťou výskumných zámerov na ústavoch PF UPJŠ. Abstrakty príspevkov predstavujú svojim spôsobom aj prehľad o vedeckej aktivite na fakulte, ktorý, veríme, bude zaujímavý aj pre širšiu verejnosť.

doc. RNDr. Gabriel Semanišin, PhD.
dekan fakulty

OBSAH

Predhovor 3
Zloženie odborných porôt 12

Abstrakty príspevkov 16

Odbor BIOLÓGIA 17

Sekcia BOTANIKA, ZOOLÓGIA A EKOLÓGIA 17
Spoločenstvá chrobákov (Coleoptera) v zalesnených sutinách Západných Karpát.
Alexandra Jászayová 18
Variabilita druhu Argynnis Paphia (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Nymphalidae) na východnom Slovensku
Bc. Barbora Mikitová 19
Môžu gény súvisiace s cytokinínmi ovplyvňovať akumuláciu kumarínov v Arabidopsis thaliana?
Dominika Gorniaková 20
Zmeny v tvorbe flavonoidov v Lotus japonicus vplyvom postupného zasolenia
Mária Kaducová 21
Zmena tvaru peľových zrniek ako dôsledok hybridogénneho vzniku druhov
Bc. Martina Mirková 22
Teplotná tolerancia pôdnych a subteránnych foriem chvostoskokov (collembola, hexapoda)
Bc. Nataša Dubovecká 23
Subteránne spoločenstvá chvostoskokov (Hexapoda;Collembola) sutinových lesov v blízkosti Ardovskej jaskyne a prepadliska Silickej ľadnice (Slovenský kras)
Bc. Nikola Jureková 24
Diferenciácia taxónov skupín Onosma arenaria s.l. a O. pseudoarenaria s.l. na základe štúdia morfológie vegetatívnych orgánov
Zuzana Ferencová 25
Invázne rastliny a ich dopad na pôdne hlístovce (nematoda)
Bc. Zuzana Godušová 26
Ocenené Príspevky 27

Odbor BIOLÓGIA 28

Sekcia GENETIKA A MIKROBIOLÓGIA 28
Molekulárna identifikácia zástupcov mikroflóry tráviaceho traktu exotických druhov plazov
Bc. Katarína Lászlóová 29
Bakteriálna mikroflóra termálnych minerálnych prameňov
Lea Nosáľová 30
Kvalitatívna analýza enzymatickej aktivity endofytických húb izolovaných z vybraných druhov rastlín rodu Hypericum
Mária Logoida 31

Identifikácia a kvantifikácia expresie génov vybraných transkripčných faktorov s možným vzťahom k biosyntéze hypericínu
Bc. Matúš Tomko 32
Skríning a charakterizácia endofytických húb vo vybraných druhoch rastlín rodu hypericum
Bc. Michaela Antalová 33
Úloha plazmidov v genetickej variabilite enterokokov
Bc. Michaela Bajusová 34
Genetická variabilita enterokokov z tráviaceho traktu Včely medonosnej (Apis mellifera)
Bc. Miroslava Čerevková 35
Antibiotická rezistencia črevných baktérií v populácií Myši domovej (Mus musculus) žijúcej v blízkosti ľudských obydlí
Soňa Galušková 36
Ocenené Príspevky 37

Odbor BIOLÓGIA 38

Sekcia BUNKOVÁ BIOLÓGIA A FYZIOLÓGIA ŽIVOČÍCHOV 38
Aterogénny index plazmy ako významný prediktor srdcovocievnych ochorení
Dominika Frisová 39
Vplyv kartogenínu na proliferáciu a chondrogénnu diferenciáciu mezenchýmových stromálnych buniek izolovaných z tukového tkaniva
Filip Mochnacký 40
Onkostatický účinok metformínu a melatonínu v DMBA-indukovanej mamárnej karcinogenéze potkanov
Bc. Henrieta Mičietová 41
Štúdium reakcie výstelky centrálneho kanála miechy potkana na minimálne poranenie miechy v skorých fázach ontogenetického vývinu
Bc. Ingrid Melichová 42
Je imobilizačný stres vhodným modelom na sledovanie depresie?
Judita Ambrozová 43
Štúdium odpovede buniek neurovaskulárnej jednotky na doménu HUVEC binding site proteínu OspA na úrovni transkriptómu
Bc. Patrícia Mertinková 44
Apoptóza buniek nervového systému
Radovan Holota 45
Alternatívny zostrih RNA v bunkách nervového systému
Rebeka Göblová 46
Účinok proadifenu a 5-fluorouracilu v experimentálnom modeli myšacieho karcinómu hrubého čreva
Bc. Soňa Lompartová 47
Ocenené Príspevky 48

Odbor FYZIKA **49**

Sekcia FYZIKA I. (FKL) **49**

Moderné zliatiny pre magnetické chladenie
Andrea Chudiková 50

Magnetocaloric effect in gd_2o_3 nanoparticles encapsulated in mesoporous sio_2 matrix
A.Berkutova 51

Využitie magnetických nanočastíc pre cielený transport liečiva
L.Nagy 52

Magnetoelastická interakcia v tenkých magnetických drôtoch
Lucia Fečová 53

Príprava a štúdium magnetických vlastností kompaktovaných a kompozitných materiálov na báze Ni-fe
Miloš Jakubčin 54

Magnetooptické štúdium tvaru doménovej steny v amorfnom sklom potiahnutom mikrodrôte
Oliver Váhovský 55

Ocenené Príspevky 56

Odbor FYZIKA **57**

Sekcia FYZIKA II. (TFAAF, BF, JASJF) **57**

CorrLAB: Programové prostredie korelačnej a periódovej analýzy
Jaroslav Merc 58

Súčasná aktivita symbiotickej dvojhviezdy AG Draconis
Jaroslav Merc 59

Uhlové korelácie s podivnými časticami
Lucia Anna Husová 60

Magnetokalorické vlastnosti Isingovho antiferomagnetu na kagome mriežke
Marek Semjan 61

Využitie disipatívnej časticovej dynamiky na štúdium kanonickej dvojzávitnice B-DNA
Matúš Lach 62

Ocenené Príspevky 63

Odbor FYZIKA **64**

Sekcia DIDAKTIKA FYZIKY, MATEMATIKY A INFORMATIKY **64**

Metodika výučby tvorby webu
Juliána Melicherová 65

Výučba algoritmizácie a programovania v jazyku Python
Bc. Lucia Fecková 66

Matematický krúžok pre deti zo sociálne znevýhodňujúceho prostredia
Mária Fabianová 67

Rozšírená realita vo vysvetľovaní fyzikálnych javov
Miloš Soták 68

Led dióda vo vyučovaní fyziky
Zuzana Szalonová 69

Ocenené Príspevky 70

Odbor CHÉMIA 71

Sekcia ANALYTICKÁ CHÉMIA A BIOCHÉMIA 71

Analytické metódy pre kontrolu obsahu prvkov v liečivách a potravinových doplnkoch.
Daniela Záhoráková 72

Spektrofotometrické stanovenie špécií chrómu (VI)
Bc. Daria Janegová 73

Kardiolipín a jeho úloha v mitochondriálnej bioenergetike
Ivana Pavlinská 74

Interakcia fluorescenčných ligandov s rôznimi motívmi DNA molekúl v prítomnosti rôznych katiónov kovov
Ivana Štucková 75

Aplikácia redoxných vlastností astrafloxínu pre stanovenie chrómu (VI) spektrofotometrickou kinetickou metódou
Bc. Ján Tóth 76

Vplyv modulácie hemovej skupiny na peroxidázovú aktivitu cytochrómu c
Martin Berta 77

Využitie prepínateľných rozpúšťadiel v mikroextrakčnom stanovení vybraných analytov s následnou vizuálnou detekciou
Bc. Tatiana Inačovská 78

Desaturázy polynenasýtených mastných kyselín
Veronika Adamkovičová 79

Ocenené Príspevky 80

Odbor CHÉMIA 81

Sekcia ANORGANICKÁ CHÉMIA 81

Potenciometrické sledovanie uvoľňovania fluoridov z dentálnych kompomérov
Bc. Mária Suchodovská 82

Koordinačné zlúčeniny Zn(II) s chlórderivátmi 8-hydroxychinolínu
Michaela Krescanková 83

Komplexné zlúčeniny striebra na báze pyridínsulfónových kyselín ako potenciálne antimikrobiálne činidlá
Bc. Michaela Rendošová 84

Heterospinové komplexy na báze Ni(II) a TCNQ
Bc. Michal Hegedüs 85

Mechanochemická syntéza kesteritu pre fotovoltaické aplikácie
Bc. Michal Hegedüs 86

Koordinačné zlúčeniny na báze meďnatého iónu s 1,8- disubstituovanými derivátmi 1,4,8,11- tetraazacyklotetradekánu ako prekurzory na prípravu heterobimetalických zlúčenín
Milan Maďar 87

Ocenené Príspevky 88

Odbor CHÉMIA **89**

Sekcia FYZIKÁLNA CHÉMIA **89**

Príprava PPY povlakov na vodivých substrátoch
Bc. Dominika Capková 90

elektrochemické stanovenie glukózy na zlatých mikroelektródach
Jana Hovancová 91

Využitie uhlíkových nanovlákien pre štúdium pyrolýznej konverzie metánu na vodík
Bc. Katarína Sisáková 92

Vplyv hydrodynamických parametrov na stabilitu
v kapiláre integrovaných nanorozmerných povrchov
Bc. Marek Hruška 93

Striebrom modifikované tlačené uhlíkové elektródy a ich stabilita
Mária Hečková 94

Nanorozmerné strieborné povrchy modifikované SAM
Michal Varga 95

Pyrolýzna degradácia celulózy na užitočné chemikálie
za použitia nanorozmerných katalyzátorov
Bc. Natália Podrojková 97

Príprava a charakterizácia organických solárnych článkov
Petra Korpová 98

Ocenené Príspevky 99

Odbor CHÉMIA **100**

Sekcia ORGANICKÁ CHÉMIA I. **100**

Štúdium syntézy 3,9-disubstituovaných akridínov
Annamária Halečková 101

Synthesis of azobenzene based molecular switches as parts of bioactive molecules
Bc. Dávid Roman 102

Syntéza nových derivátov chinolínu, chinolín-takrín/akridínových heterodimérov
a ich inhibičná účinnosť
Erik Kozma 103

Syntéza nových N-substituovaných 2-arylbenzotiazolov interagujúcich s DNA
Bc. Ivana Baranová 104

Štúdium syntézy, spirocyklizačných reakcií a antiproliferačnej aktivity
5-fluórderivátoV 1-boc-brasinínu
Kristína Krochtová 105

Stereoselektívna syntéza „long-chain“ aminosacharidových templátov
Bc. Lenka Mokányová 106

Stereoselektívna syntéza analógov broussonetinínu A
Bc. Lenka Turčíková 107

Ocenené Príspevky 108

Odbor CHÉMIA **109**

Sekcia ORGANICKÁ CHÉMIA II. **109**

Stereoselektívna syntéza 1-azaspiro[4.4]non-3-én-2-ónu ako prekurzora laktacystín beta-laktónu
Bc. Dana Rudyová 110

Stereoselektívna syntéza a štúdium organokatalytických vlastností neštandardných aminokyselín odvodených od sacharidov
Bc. Dominik Marcin 111

Štúdium syntézy a spirocyklizačných reakcií aminoanalógov 5-brómbrasinínu
Bc. Ivana Selešová 112

Multikomponentné reakcie: Asymetrické Mannichove reakcie
Lukáš Fertáľ 113

Stereoselektívna syntéza pyrolidínovej časti oxazolomycínu A
Michaela Novotná 114

Štúdium stereoselektívnej syntézy laktacystínu z D-glukózy
Bc. Michaela Ovadová 115

Stereoselektívna syntéza sfingoidných báz so zabudovanými molekulovými prepínačmi
Tatiana Mitríková 116

Ocenené Príspevky 117

Odbor MATEMATIKA **118**

Sekcia MATEMATIKA **118**

Testovanie strednej hodnoty za predpokladu rovnomernej korelačnej štruktúry
Andrea Malčická 119

Interpolačné splajnové krivky a vyhladzovanie dát
Bc. Juraj Hudák 120

O prerovnaniach relatívne konvergentných radov
Katarína Lukačková 121

Zovšeobecnenie cyklického zafarbenia rovinných grafov
Bc. Lucia Kekeňáková 122

Totálne farbenie rovinných grafov s jediným maximom
Simona Rindošová 123

Ocenené Príspevky 124

Odbor GEOGRAFIA **125**

Sekcia FYZICKÁ GEOGRAFIA **125**

Využitie a zmeny krajiny juhozápadnej časti silickej planiny od polovice 20.storočia
Bc. Jana Čopiaková 126

Dochádzka do jadier funkčných mestských regiónov Košice a Bratislava z obvodov týchto regiónov v rokoch 2001 a 2011 a ich porovnanie
Ľuboš Juhár 127

Invázne rastlinné spoločenstvá v Pieninskom národnom parku
Bc. Miloš Čupka 128

Mikroklíma Silickej ľadnice
Miriama Krchová 129
Návrh komplexných úloh z geografie pre gymnáziá
Bc. Patrícia Jaššeková 130
Atlas miestnej krajiny ako vzdelávací nástroj vo vyučovaní regionálnej geografie na strednej škole. Prípadová štúdia Turčianskej kotliny.
Richard Bělohlávek 131
Vplyv zahraničných investícií na priemysel Slovenska
Zoltán Janošik 132
Use of different forms of texts in reading comprehension in teaching geography
Bc. Zuzana Mihaľová 133
Ocenené Príspevky 134

Odbor GEOGRAFIA 135

Sekcia GEOINFORMATIKA 135
Interaktívna vizualizácia virtuálnych 3D modelov vybraných typov reliéfu prostredníctvom webového rozhrania
Anna Péliová 136
Analýza vplyvu vegetácie na mestský tepelný ostrov Košíc na základe snímok z družíc landsat
Bc. Katarína Onačillová 137
Banskomeračská dokumentácia a sledovanie objemových zmien pomocou využitia UAV leteckej fotogrametrie
Bc. Matúš Vasiľ 138
Multidimensional modelling of air temperate in the ice-cave of Silická ľadnica, creating 3D model of temperature changing
Bc. Peter Štec 139
Ocenené Príspevky 140

Odbor INFORMATIKA 141

Sekcia INFORMATIKA 141
Closure Properties and State Complexity of Regular Languages Represented by Special Types of Automata
Erik Dorčák 142
Syntaktická analýza slovenskej vety pomocou tvaroslovníka
Bc. Jana Hiľovská 143
NoSQL databázy a podpora offline režimu
Bc. Jozef Džama 144
Mobilná administrácia klientov v zdravotníckych zariadeniach
Maroš Kovaľ 145
Predikcia sekundárnej štruktúry RNA reťazcov
Bc. Martin Blišťan 146
Zrýchlenie algoritmov trojdiagonálnych sústav pomocou grafických akcelerátorov
Martin Jadloš 147

Interaktívne exponáty vo vedeckých centrách
Richard Staňa 148
Detekcia pohybu v špecifických indoor prostrediach s využitím senzorov smartfónu
Slavomír Slovenkai 149
Analýza botnetov pomocou honeypotov
Bc. Tomáš Bajtoš 150
Ocenené Príspevky 151

Zoznam autorov 152

Zoznam školiteľov 154

ZLOŽENIE ODBORNÝCH POROT

Sekcia BOTANIKA, ZOOLÓGIA A EKOLÓGIA
Zloženie odbornej poroty:
doc. RNDr. Ľubomír Kováč, CSc. - predseda
doc. RNDr. Monika Kassayová, CSc.
prof. RNDr. Miroslav Repčák, DrSc.
doc. RNDr. Marcel Uhrin, PhD.
RNDr. Valéria Kocová, PhD.
Organizátor: doc. RNDr. Peter Paľove-Balang, PhD.

Sekcia BUNKOVÁ BIOLÓGIA A FYZIOLÓGIA ŽIVOČÍCHOV
Zloženie odbornej poroty:
doc. RNDr. Peter Solár, PhD. - predseda
RNDr. Vlasta Demečková, PhD.
RNDr. Rastislav Jendželovský, PhD.
RNDr. Juraj Ševc, PhD.
RNDr. Martina Šemeláková, PhD.
Organizátor: doc. RNDr. Peter Paľove-Balang, PhD.

Sekcia GENETIKA A MIKROBIOLÓGIA
Zloženie odbornej poroty:
prof. RNDr. Jana Kaduková, PhD. - predseda
RNDr. Katarína Nigutová, PhD.
RNDr. Ján Košuth, PhD.
RNDr. Andrea Kimáková, PhD.
RNDr. Veronika Sačková, PhD.
Organizátor: doc. RNDr. Peter Paľove-Balang, PhD.

Sekcia FYZIKA I. (FYZIKA KONDENZOVANÝCH LÁTOK)
Zloženie odbornej poroty:
prof. RNDr. Alexander Feher, DrSc. - predseda
prof. Ing. Martin Orendáč, CSc.
doc. RNDr. Ján Füzer, PhD.
doc. RNDr. Adriana Zeleňáková, PhD.
Mgr. Vladimír Komanický, PhD.
RNDr. Martin Černík – VSÚ U.S.STEEL Košice
Organizátor: doc. RNDr. Adriana Zeleňáková, PhD.

Sekcia FYZIKA II. (TFaAF, JaSjF, BF)
Zloženie odbornej poroty:
prof. RNDr. Michal Jaščur, CSc. - predseda
prof. RNDr. Andrej Bobák, DrSc.
doc. RNDr. Rudolf Gális, PhD.
doc. RNDr. Jozef Uličný, CSc.
RNDr. Marek Bombara, PhD.
Organizátor: doc. RNDr. Adriana Zeleňáková, PhD.

Sekcia DIDAKTIKA FYZIKY, MATEMATIKY A INFORMATIKY
Zloženie odbornej poroty:
prof. RNDr. Jozef Doboš, CSc. - predseda
doc. RNDr. Marián Kireš, PhD.
doc. RNDr. Jozef Hanč, PhD.
doc. RNDr. Matúš Harminc, CSc.
PaedDr. Ján Guniš, PhD.
Organizátor: doc. RNDr. Zuzana Ješková, PhD.

Sekcia ANALYTICKÁ CHÉMIA A BIOCHÉMIA
Zloženie odbornej poroty:
prof. Dr. Yaroslav Bazeľ, DrSc. – predseda
doc. RNDr. Viktor Víglaský, PhD.
RNDr. Rastislav Varhač, PhD.
RNDr. Rastislav Serbin, PhD.
RNDr. Jana Šandrejová, PhD.
Organizátor: RNDr. Martina Brudňáková

Sekcia ANORGANICKÁ CHÉMIA
Zloženie odbornej poroty:
doc. RNDr. Vladimír Zeleňák, PhD. - predseda
doc. RNDr. Ivan Potočňák, PhD.
doc. RNDr. Zuzana Vargová, PhD .
RNDr. Juraj Kuchár, PhD.
Mgr. Miroslav Almáši, PhD.
Organizátor: doc. RNDr. Zuzana Vargová, PhD.

Sekcia FYZIKÁLNA CHÉMIA
Zloženie odbornej poroty:
doc. RNDr. Renáta Oriňáková, DrSc. - predseda
RNDr. Miriam Kupková, CSc. - ÚMV SAV Košice
RNDr. Magdaléna Strečková, PhD. - ÚMV SAV Košice
prof. RNDr. Andrej Oriňak, PhD.
doc. RNDr. Andrea Straková Fedorková, PhD.
Organizátor: doc. RNDr. Renáta Oriňáková, DrSc.

Sekcia ORGANICKÁ CHÉMIA I.
Zloženie odbornej poroty:
prof. RNDr. Jozef Gonda, DrSc . - predseda
RNDr. Mariana Budovská ,PhD.
RNDr. Monika Tvrdoňová, PhD.
RNDr. Mária Vilková, PhD.
RNDr. Ján Elečko, PhD.
RNDr. Dominika Jacková
Organizátor: RNDr. Slávka Hamuľaková, PhD.

Sekcia ORGANICKÁ CHÉMIA II.
Zloženie odbornej poroty:
doc. RNDr. Miroslava Martinková, PhD. - predseda
RNDr. Slávka Hamuľaková, PhD.
RNDr. Zuzana Kudličková, PhD.
RNDr. Ladislav Janovec, PhD.
RNDr. Jana Raschmanová, PhD.
RNDr. Michal Bečka
Organizátor: RNDr. Slávka Hamuľaková, PhD.

Sekcia MATEMATIKA
Zloženie odbornej poroty:
prof. RNDr. Mirko Horňák, CSc. - predseda
doc. RNDr. Ivan Žežula, CSc.
RNDr. Jaroslav Šupina, PhD.
RNDr. Veronika Kopčová
Organizátor: doc. RNDr. Tomáš Madaras, PhD.

Sekcia GEOGRAFIA
Zloženie odbornej poroty:
Mgr. Ladislav Novotný, PhD. - predseda
Mgr. Marián Kulla, PhD.
RNDr. Dušan Barabas, CSc.
Ing. Katarína Bónová, PhD.
Mgr. Loránt Pregi
Organizátor: Mgr. Michal Gallay, PhD.

Sekcia GEOINFORMATIKA
Zloženie odbornej poroty:
prof. Mgr. Jaroslav Hofierka, PhD. - predseda
prof. Ing. Vladimír Sedlák, PhD.
doc. Mgr. Michal Gallay, PhD.
Mgr. Ján Šašak
Mgr. Jozef Šupinský
Organizátor: doc. Mgr. Michal Gallay, PhD.

Sekcia INFORMATIKA
Zloženie odbornej poroty:
prof. RNDr. Viliam Geffert, DrSc. - predseda
doc. RNDr. Gabriel Semanišin, PhD.
doc. RNDr. Jozef Jirásek, PhD.
RNDr. Peter Gurský, PhD.
RNDr. Ondrej Krídlo, PhD.
Organizátor: RNDr. František Galčík, PhD.

PROGRAMÁTORSKÁ SÚŤAŽ
Zloženie odbornej poroty:
doc. RNDr. Gabriela Andrejková, CSc. - predseda
RNDr. Rastislav Krivoš-Belluš, PhD.
RNDr. František Galčík, PhD.
RNDr. Juraj Šebej, PhD.
RNDr. Ladislav Mikeš
Mgr. Matej Nikorovič
Organizátor: RNDr. František Galčík, PhD.

IHRA
Zloženie odbornej poroty:
doc. RNDr. Stanislav Krajči, PhD. - predseda
doc. RNDr. Ľubomír Šnajder, PhD.
RNDr. Ľubomír Antoni, PhD.
Mgr. Peter Nagy (Gamesfarm)
Matúš Kirchmayer (Perihelion Interactive)
Mgr. Ferdinand Majerech (ESET)
Organizátor: RNDr. Ľubomír Antoni, PhD.

ABSTRAKTY PRÍSPEVKOV

ODBOR BIOLÓGIA

SEKCIA BOTANIKA, ZOOLÓGIA A EKOLÓGIA

SPOLOČENSTVÁ CHROBÁKOV (COLEOPTERA) V ZALESNENÝCH SUTINÁCH ZÁPADNÝCH KARPÁT.

Alexandra Jászayová

Školiteľ: RNDr. Andrej Mock, PhD.

Cieľom práce je zhodnotiť spoločenstvá chrobákov (Coleoptera) v podzemí zalesnených sutín Západných Karpát a v epigeone na dvoch klimaticky odlišných sutinových lokalitách Slovenského krasu v nadväznosti na predchádzajúce štúdie na iných územiach Z. Karpát, charakterizovať priestorovú a hĺbkovú distribúciu fauny chrobákov, posúdiť zloženie spoločenstiev chrobákov v závislosti od metód zberu. Spoločenstvá chrobákov boli študované dvoma typmi metód zberu, presevom a subteránnymi pascami (plastové nádoby plnené formaldehydom a etylénglykolom umiestnené v plastovej rúre v hĺbkach od 5 - 95 cm). Zistených bolo 153 druhov chrobákov v celkovom počte 1068 exemplárov. Metódou presevu sa zistilo 73 druhov v 15 čeľadiach (379 ex.), metódou subteránnych pascí sa zistilo 98 druhov v 16 čeľadiach (689 ex.). Druhovo pestrejšou bola prvá lokalita (63 resp. 51 druhov). Najväčšia aktivita chrobákov bola pozorovaná pri povrchu. Efektivita fixačných tekutín bola mierne vyššia pri etylénglykole v porovnaní s formaldehydom (65 resp. 63 druhov). Na oboch lokalitách dominovala čeľaď Staphylinidae. Získané výsledky sú porovnateľné s ďalšími 3 štúdiami subteránneho prostredia (Sivec, Drienok, Belinské skaly) realizovaných na Slovensku. Na piatich lokalitách v subteránnom priestore dosiaľ bolo zistených 207 druhov chrobákov (Sivec - 67, Drienok - 38, Belinské skaly - 35, Svah pri Ardovskej jaskyni - 47 a Závrt pri Silickej ľadnici – 40 druhov), z toho sú 3 eutroglofilné a 4 subtroglofilné druhy.

Kľúčové slova: chrobáky, subteránna fauna, epigeická fauna, sutinové lesy, Slovenský kras, Západné Karpaty

VARIABILITA DRUHU *ARGYNNIS PAPHIA* (LINNAEUS, 1758) (LEPIDOPTERA: NYMPHALIDAE) NA VÝCHODNOM SLOVENSKU

Bc. Barbora Mikitová

Školiteľ: doc. RNDr. Ľubomír Panigaj, CSc.

Ústav biologických a ekologických vied, Šrobárova 2, 041 54 Košice

Morfológia krídel motýľov je významná z hľadiska sledovania ich adaptácie na rôzne podmienky prostredia. Variabilita tohto znaku bola posudzovaná na druhu *Argynnis paphia* za využitia metód geometrickej morfometriky a štatistických analýz v špecializovaných morfometrických softvéroch (TPS softvéry, MorphoJ, Past3). Zistené boli odlišnosti v tvare (veľkosti) predných a zadných krídel populácií z lokalít východného Slovenska odlišujúcich sa abiotickými faktormi (nadmorskou výškou, geologickým podkladom a fytogeografickou skladbou) z orografických celkov Busov (dolina Mníchovského potoka), Čergov (Bačová) a Slanské vrchy (Skároš). Z výsledkov je zrejmé, že najvyššiu variabilitu tvaru krídel v porovnaní so zvyšnými dvoma populáciami z vyššie položených oblastí, vykazuje populácia lokality Skároš. Zároveň predné krídla vykazovali vo všeobecnosti vyššiu mieru tvarovej variability ako zadné. Rôznorodosť morfológie krídel je v tomto prípade, podľa našich výsledkov, ovplyvnená najmä nadmorskou výškou a typom geologického podkladu.

MÔŽU GÉNY SÚVISIACE S CYTOKINÍNMI OVPLYVŇOVAŤ AKUMULÁCIU KUMARÍNOV V ARABIDOPSIS THALIANA?

Dominika Gorniaková

Školiteľ: Mgr. Silvia Gajdošová, Ph.D.

Katedra botaniky, Ústav biologických a ekologických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Mánesova 23, 041 54 Košice

Kumaríny tvoria významnú skupinu sekundárnych metabolitov, ktorá je syntetizovaná v mnohých čeľadiach jednoklíčnolistových a dvojklíčnolistových rastlín fenylpropanoidovou cestou. Medzi dôležité kumarínové zlúčeniny patria skopoletín a jeho β-glukopyranozid skopolín, ktoré zohrávajú významnú úlohu v obrane rastlín voči patogénom a mobilizácii železa z prostredia. Sú akumulované v koreňoch ako odpoveď na tieto stimuly. Skopoletín je kľúčovou zlúčeninou tradičnej medicíny v Afrike, Ázii a Európe. Využíva sa pri liečbe mnohých symptómov a ochorení ako sú kŕče, zápaly, reumatické bolesti a lepra. Má široké uplatnenie aj v kozmetických prípravkoch, kde je súčasťou dezodorantov, toaletných vôd, mydiel, šampónov a lakov na vlasy. Na základe experimentálnych štúdií sa zistilo, že pridanie exogénnych cytokinínov vedie k nadmernej akumulácii skopoletínu. Cieľom tejto práce bolo objasniť mechanizmus tohto javu pomocou HPLC stanovenia obsahu kumarínov u mutanta *atipt9 Arabidopsis thaliana*, ktorý má zníženú hladinu endogénnych cytokinínov a overiť či gén AtIPT9 zapojený v biosyntéze cytokinínov vplýva na túto vetvu fenylpropanoidného metabolizmu. Aglykón skopoletín sa nám však nepodarilo detegovať. Zistili sme, že v koreňoch *atipt9* došlo k redukcii akumulácie skopolínu po pridaní cytokinínu. Z toho vyplýva, že tRNA izopentenyltransferáza AtIPT9 zohráva pozitívnu úlohu pri regulácii akumulácie skopoletínu v koreňoch *Arabidopsis thaliana* po pridaní exogénneho cytokinínu.

Literatúra:

1. GNONLONFIN, G. J. B., A. SANNI AND L. BRIMER Review Scopoletin - A Coumarin Phytoalexin with Medicinal Properties. Critical Reviews in Plant Sciences, 2012b, 31(1), 47-56.
2. KAI, K., B.SHIMIZU, M.MIZUTANI, K.WATANABE, et al. Accumulation of coumarins in Arabidopsis thaliana. Phytochemistry, Feb 2006 67(4), 379-386.
3. KAI, K., M. MIZUTANI, N. KAWAMURA, R. YAMAMOTO, et al. Scopoletin is biosynthesized via ortho-hydroxylation of feruloyl CoA by a 2-oxoglutarate-dependent dioxygenase in Arabidopsis thaliana. Plant Journal, Sep 2008, 55(6), 989-999.
4. P. SISO-TERRAZA, D. SUDRE, M. SAVIRON, et al. Involvement of the ABCG37 transporter in secretion of scopoletin and derivatives by Arabidopsis roots in response to iron deficiency. New Phytologist, Jan 2014a, 201(1), 155-167.

ZMENY V TVORBE FLAVONOIDOV V *LOTUS JAPONICUS* VPLYVOM POSTUPNÉHO ZASOLENIA

Mária Kaducová

Školiteľ: doc. RNDr. Peter Paľove-Balang PhD.

Katedra botaniky Ústav biologických a ekologických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Mánesova 23, 04154 Košice

Flavonoidy predstavujú rozsiahlu skupinu sekundárnych metabolitov, ktoré v rastlinách spĺňajú rôzne funkcie. Patria medzi fenolové zlúčeniny, ktoré môžu byť zapojené do obrany pred patogénmi, ochrany pred UV žiarením, môžu vystupovať ako signálne molekuly v interakciách rastlín s inými organizmami, môžu mať funkciu pri lákaní opeľovačov, ovplyvňovať sfarbenie kvetov a modulovať transport auxínu. Jednou z najdôležitejších úloh flavonoidov je chrániť rastliny pred oxidačným stresom vyvolaným abiotickými aj biotickými faktormi a to tak, že bránia akumulácii ROS. Jedným z abiotických faktorov, ktorý indukuje tvorbu ROS je aj náhle alebo postupné zasolenie. Cieľom tejto práce bolo sledovať vplyv postupného zasolenia na zmeny tvorby flavonoidov v modelovej rastline *Lotus japonicus* z čeľade *Fabaceae*. Kľúčovým enzýmom pri biosyntéze fenolových látok je fenylalanínamóniumlyáza - PAL. Po vystavení rastlín postupnému zasoleniu, sme zaznamenali výrazný pokles aktivity PAL v stonkách aj v koreňoch, s čím súvisel aj pokles hladiny kyseliny škoricovej, ktorá je produktom tohto enzýmu. Ďalšie signifikantné rozdiely medzi kontrolnými a zasolenými rastlinami sme pozorovali najmä v hladinách kvercetínov v listoch a v stonkách *Lotusu*. Výsledky nám potvrdili to, že kvercetíny v rámci fenolových látok by mohli pôsobiť ako antioxidanty, aj preto sa výrazne akumulovali v listoch a v stonkách aj napriek poklesu aktivity PAL.

ZMENA TVARU PEĽOVÝCH ZRNIEK AKO DÔSLEDOK HYBRIDOGÉNNEHO VZNIKU DRUHOV

Bc. Martina Mirková

Školiteľ: Mgr. Vladislav Kolarčik PhD

Ústav biologických a ekologických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Mánesova 23, 041 54 Košice

Veľkosť a tvar peľových zrniek sú dôležitými znakmi v systematike semenných rastlín, a preto sú často analyzované v kontexte odlíšenia rastlinných skupín resp. druhov. Menej časté je štúdium zmien vo veľkosti a tvare peľových zrniek hybridných druhov a ich potenciálnych rodičov. Rod *Onosma* je komplikovaná a rôznorodá skupina rastlín. Sú v nej zahrnuté taxóny diploidného, polyploidného ale aj hybridného pôvodu. Dva druhy *O. arenaria* (2n=3x=12L+8S) a *O. pseudoarenaria* (2n=4x=12L+14S) vznikli pravdepodobne hybridizáciou medzi *O. fastigiata* (2n=2x=12L alebo 2n=4x=24L) a *O. thracica* (2n=2x=14S). Vyznačujú sa bimodálnym karyotypom, ktorý obsahuje veľké (L) a malé (S) chromozómy. Na preskúmanie zmeny veľkosti a tvaru peľových zrniek hybridných taxónov bolo v tejto práci analyzovaných 243 peľových zrniek štyroch druhov rodu *Onosma*, *O. fastigiata, O. thracica, O. arenaria a O. pseudoarenaria*. Tvar jednotlivých peľových zrniek bol digitalizovaný prostredníctvom 40 semilandmarkov. Následne, bola variabilita v tvare peľových zrniek študovaných druhov a ploidných úrovní analyzovaná pomocou fourierovej eliptickej analýzy a analýzy hlavných komponentov. Prekryv medzi taxónmi / ploidnými úrovňami vo veľkosti a tvare peľových zrniek je veľmi veľký. Veľkosť peľových zrniek súvisí s ploidnou úrovňou a veľkosťou genómu jednotlivých druhov. Diploidy *O. thracica* majú najmenšie a najužšie peľové zrnká, naproti tomu tetraploidy *O. fastigiata* majú najväčšie a najširšie peľové zrnká. Ostatné taxóny a ploidné úrovne majú veľmi podobné peľové zrnká s ohľadom na ich veľkosť a tvar. Tvar peľových zrniek sa mení s ohľadom na počet chromozómových sád L subgenómu a jeho proporciu v genóme jednotlivých druhov.

TEPLOTNÁ TOLERANCIA PÔDNYCH A SUBTERÁNNYCH FORIEM CHVOSTOSKOKOV (COLLEMBOLA, HEXAPODA)

Bc. Nataša Dubovecká

Školiteľ: RNDr. Natália Raschmanová, PhD.

Prírodovedecká fakulta, Ústav biologických a ekologických vied, Šrobárova 2, 041 54 Košice

Experimentálne sme zisťovali reakciu chvostoskokov rôznych ekologických kategórií na nízke a vysoké teploty. Testovaných bolo spolu 15 druhov Collembola s celkovým počtom 1371 jedincov. U všetkých testovaných druhov boli výstupné dáta letálnych teplôt štatisticky signifikantné ($p<0.001$), s výnimkou hornej letálnej teploty druhu *Megaphorura arctica*. S výnimkou niektorých druhov, rezistencia druhov na nízke a vysoké teploty viacmenej klesala v poradí trogloxén – subtroglofil – eutroglofil – troglobiont. Trogloxénny druh *„Folsomia“*, tzv. kryptický druh z chladnej časti teplotného gradientu prepadliska Silická ľadnica, viazaný na chladný habitát s porastami machov a pečeňoviek, s celoročnou teplotou 0 °C v blízkosti permanentného podlahového ľadu patril medzi najviac odolné druhy na chlad a teplo s LDC_{50} – 7.83 °C a s LDH_{50} + 36.49 °C. V prípade ostatných trogloxénnych druhov ako *Folsomia manolachei, Folsomia penicula, Megaphorura arctica, Sminthurinus aureus,* hodnoty dolných a horných letálnych teplôt varírovali v rozmedzí LDC_{50} od - 4.18 do - 6.61 °C a LDH_{50} od + 33.20 do + 35.64 °C. Hodnoty letálnych teplôt subtroglofilov ako *Ceratophysella sigillata, Desoria tigrina, Hypogastrura crassaegranulata, Lepidocyrtus violaceus, Tetrodontophora bielanensis* a eutroglofilov ako *Heteromurus nitidus, Plutomurus carpaticus, Protaphorura armata* varírovali v rozmedzí LDC_{50} od - 4.40 do - 6.94 °C a v rozsahu LDH_{50} od + 32.92 do + 36.90 °C. Troglobionty *Protaphorura janosik* z jaskyne Duča a *Pseudosinella aggtelekiensis z* Ardovskej jaskyne boli výrazne citlivé na chlad a obzvlášť na teplo; LDC_{50} - 5.20 °C, LDH_{50} + 31.96 °C a LDC_{50} - 5.40 °C, LDH_{50} + 32.64 °C. Štúdia naznačila, že aj veľkosť tela môže zohrávať dôležitú rolu pri teplotných toleranciach chvostoskokov, nezávisle na ekologických kategóriách.

SUBTERÁNNE SPOLOČENSTVÁ CHVOSTOSKOKOV (HEXAPODA;COLLEMBOLA) SUTINOVÝCH LESOV V BLÍZKOSTI ARDOVSKEJ JASKYNE A PREPADLISKA SILICKEJ ĽADNICE (SLOVENSKÝ KRAS)

Bc. Nikola Jureková

Školiteľ: RNDr. Natália Raschmanová PhD.

Ústav biologických a ekologických vied,
Šrobárova 2, 041 54 Košice

Celkový počet 58 druhov a 5045 jedincov bolo zaznamenaných v dvoch sutinových svahoch, v blízkosti Ardovskej jaskyne a prepadliska Silickej ľadnice. Sutinové svahy sa líšili samotnými charakteristikami ako topografia, vegetácia, zazemnenie, a ďalšími mikroklimatickými a pôdno-chemickými faktormi**.** Jasný pattern druhovej diverzity a aktivity Collembola sme viacmenej pozorovali len v sutine v blízkosti Ardovskej jaskyne, kde povrchové horizonty mali markantne vyššie hodnoty oboch parametrov v porovnaní so spodnými vrstvami hĺbkového profilu. V Silickej ľadnici tento pattern nebol tak výrazný, hodnoty počtu druhov a jedincov boli vysoké nielen v povrchových, ale aj v značných hĺbkach pôdneho profilu sutiny. Daný pattern závisí od charakteristík samotného sutinového svahu a obzvlášť sa odvíja od obsahu uhlíka v hĺbkovom gradiente. V sutine pri Ardovskej jaskyni bol zaznamenaný prudký pokles obsahu uhlíka pozdĺž gradientu, v Silickej ľadnici mal obsah uhlíka tendenciu postupne klesať s hĺbkou. Dva faktory prostredia, ako teplota, obsah uhlíka a hĺbka ukázali signifikantný vplyv na štruktúru spoločenstiev Collembola oboch zalesnených sutín, permutačné testy potvrdili štatistickú významnosť všetkých osí pri oboch fixačných činidlách (pseudo $F = 2.4$, $p = 0.004$ pre formalínové činidlo, pseudo $F = 2.1$, $p = 0.002$ pre etylénglykolové činidlo). Štúdia ukázala, že typ použitého fixačného činidla v subteránnych pasciach môže mať istý vplyv na druhovú diverzitu a aktivitu Collembola pozdĺž vertikálneho gradientu sutín, a môže hrať dôležitú úlohu aj pri zisťovaní vplyvov environmentálnych faktorov prostredia na štruktúru chvostoskokov sutinových habitatov.

DIFERENCIÁCIA TAXÓNOV SKUPÍN ONOSMA ARENARIA S.L. A O. PSEUDOARENARIA S.L. NA ZÁKLADE ŠTÚDIA MORFOLÓGIE VEGETATÍVNYCH ORGÁNOV

Zuzana Ferencová

Školiteľ: Mgr. Vladislav Kolarčik, PhD.

Rod *Onosma* L. predstavuje komplikovaný súbor taxónov, ktoré sa v súčasnosti rozdeľujú do troch neformálnych skupín na základe morfologických charakteristík. Jedna zo skupín, *Heterotricha*, je pravdepodobne hybridného pôvodu. Je reprezentovaná druhmi *O. arenaria* a *O. pseudoarenaria*, ktoré sa vyznačujú špecifickou karyologickou charakteristikou a veľkou morfologickou variabilitou, ktorá sa odráža do zložitého vnútrodruhového členenia. To vedie často k ich zámenám a taxonomickým komplikáciám. Pritom však nikdy nebola vykonaná systematická revízia skupiny.

V tejto práci boli analyzované morfologické vegetatívne znaky 654 jedincov zo 48 populácií pomocou multivariačných štatistických metód. Morfometrická analýza preukázala najväčšiu separáciu jedincov podľa znaku výška rastliny. Analýzy ukázali veľký prekryv jednotlivých taxónov, iba populácie z južného Talianska sa výraznejšie separovali od ostatných. Pomocou korelačnej analýzy sme zistili, že z klimatických faktorov separáciu populácii najlepšie vysvetľujú faktory súvisiace so zrážkami.

Morfologická variabilita vegetatívnych častí zástupcov *O. arenaria* a *O. pseudoarenaria* neumožňuje dobre odlíšenie druhov navzájom ani vnútrodruhových taxónov, ale naopak úzko súvisí s množstvom zrážok na študovaných lokalitách. Rastliny *O. arenaria* a *O. pseudoarenaria* sú vyššie, viac olistené a viac sa rozkonárujúce na suchších lokalitách. Zástupcovia rodu *Onosma* sú typicky viazané na suché xerotermné stanovištia, v strednej Európe rod dosahuje severný okraj rozšírenia a zdá sa, že nadmerné zrážky obmedzujú vývoj/vývin vyšších a mohutnejších foriem v *O. arenaria* a *O. pseudoarenaria*.

Kľúčové slová: *Onosma*, hybridizácia, rastlinná morfológia, morfometrická analýza, vegetatívne orgány

INVÁZNE RASTLINY A ICH DOPAD NA PÔDNE HLÍSTOVCE (NEMATODA)

Bc. Zuzana Godušová

Školiteľ: Ing. Marek Renčo, PhD.

Ústav biologických a ekologických vied, Prírodovedecká fakulta, Šrobárová 2, 041 54 Košice

Parazitologický ústav SAV, Puškinova 6, 040 01 Košice

Invázia nepôvodných druhov rastlín do prirodzených spoločenstiev je veľkou hrozbou pre biodiverzitu. V dôsledku absencie prirodzeného predátora sa invázne druhy v novom prostredí nekontrolovateľne šíria a vytvárajú monokultúry, následkom čoho dochádza k zmenám v biotope, redukcii abundancie a biodiverzity pôvodných druhov rastlín a živočíchov. Predložená práca je zameraná na sledovanie vplyvu inváznych druhov rastlín *Heracleum mantegazzianum* a *Helianthus tuberosus* na pôdnu nematódofaunu. Nematódy sú vďaka svojim charakteristickým vlastnostiam veľmi dobrými bioindikátormi stavu pôdneho prostredia a vplyvu rôznych prírodných a antropogénnych faktorov. Na základe vedeckých pozorovaní iných autorov sme predpokladali negatívny vplyv dominancie nepôvodných druhov rastlín na spoločenstvá pôdnych nematód. V našej práci sme sa zamerali na sledovanie rozdielov v zastúpení jednotlivých rodov a trofických skupín, štruktúry potravnej siete a prevládajúci spôsob rozkladu organickej hmoty. Tieto sledované parametre našu hypotézu potvrdili. Spoločenstvá nematód invadovaných plôch sa výrazne líšili od prirodzených trávnatých plôch, ktoré sme využívali ako kontrolu. Na základe rozdielov v hodnotách väčšiny nematologických parametrov môžeme konštatovať negatívny vplyv sledovaných inváznych rastlín na pôdnu nematódofaunu, pričom výraznejší v prípade boľševníka obrovského v porovnaní so slnečnicou hľuznatou.

OCENENÉ PRÍSPEVKY

1. miesto: **Dominika Gorniaková, BPsb, 3.r:**
MÔŽU GÉNY SÚVISIACE S CYTOKINÍNMI OVPLYVŇOVAŤ AKUMULÁCIU KUMARÍNOV V ARABIDOPSIS THALIANA
ved. učiteľ: Mgr. Silvia Gajdošová PhD.

2. miesto: **Bc. Nikola Jureková, Vem, 2. r.:**
SUBTERÁNNE SPOLOČENSTVÁ CHVOSTOSKOKOV (HEXAPODA;COLLEMBOLA) SUTINOVÝCH LESOV V BLÍZKOSTI ARDOVSKEJ JASKYNE A PREPADLISKA SILICKEJ ĽADNICE (SLOVENSKÝ KRAS)
ved. učiteľ: RNDr. Natália Raschmanová, PhD.

3. miesto: **Bc. Zuzana Ferencová, BCHmu, 2. r. :**
DIFERENCIÁCIA TAXÓNOV SKUPÍN ONOSMA ARENARIA S.L. A ONOSMA PSEUDOARENARIA S.L. NA ZÁKLADE ŠTÚDIA MORFOLÓGIE VEGETATÍVNYCH ORGÁNOV
ved. učiteľ: Mgr. Vladislav Kolarčik, PhD.

3. miesto: **Bc. Zuzana Godušová, ZFZm, 2. r.:**
INVÁZNE RASTLINY A ICH DOPAD NA PÔDNE HLÍSTOVCE (NEMATODA)
ved. učiteľ: Ing. Marek Renčo, PhD

ODBOR BIOLÓGIA

SEKCIA GENETIKA A MIKROBIOLÓGIA

MOLEKULÁRNA IDENTIFIKÁCIA ZÁSTUPCOV MIKROFLÓRY TRÁVIACEHO TRAKTU EXOTICKÝCH DRUHOV PLAZOV

Bc. Katarína Lászlóová

Školiteľ: RNDr. Lenka Maliničová PhD.

Katedra mikrobiológie, Ústav biologických a ekologických vied, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 041 54 Košice

Tráviaca sústava stavovcov, teda aj plazov, je charakteristická prítomnosťou bakteriálnej mikroflóry. Najhojnejšiu skupinu baktérií v črevnej mikroflóre plazov predstavuje čeľaď *Enterobacteriaceae.* Mnohé druhy, ktoré zaraďujeme do tejto čeľade patria medzi patogénne. Najznámejšie sú druhy z rodu *Salmonella, Shigella, Yersinia* a *Citrobacter.* Korytnačky v súčasnosti patria k najobľúbenejším domácim zvieratkám spomedzi plazov. Prítomnosť týchto patogénnych kmeňov v ich tráviacej sústave teda predstavuje pre ľudí značné riziko. Cieľom našej práce bola molekulárna identifikácia vybraných bakteriálnych izolátov pochádzajúcich z tráviaceho traktu exotických korytnačiek importovaných do Európy. S použitím techník rekombinantnej DNA sme identifikovali 7 bakteriálnych izolátov, z ktorých niektoré patrili k patogénnym druhom (napríklad *Shigella sp.* a *Citrobacter sp.*). Výsledky práce tak naznačujú, že správna starostlivosť o korytnačky vyžaduje značnú opatrnosť pri manipulácii s týmito plazmi a ich chovným prostredím.

BAKTERIÁLNA MIKROFLÓRA TERMÁLNYCH MINERÁLNYCH PRAMEŇOV

Lea Nosáľová

Školiteľ: RNDr. Lenka Maliničová

Katedra mikrobiológie, Ústav biologických a ekologických vied,
Prírodovedecká fakulta, Šrobárová 2, 041 54 Košice

Slovensko patrí medzi najbohatšie krajiny čo sa týka počtu, výdatnosti a rozmanitosti chemického zloženia minerálnych vôd. Prírodné minerálne pramene nie sú sterilným prostredím a vyznačujú sa značnou druhovou rozmanitosťou mikroorganizmov. Mnoho z minerálnych prameňov na Slovensku môžeme označiť za termálne a niektoré sa vyznačujú aj špecifickým chemickým zložením. Sú výborným príkladom evolučného prispôsobenia mikroorganizmov na život v extrémnych prostrediach, čoho dôkazom je vysoká fenotypová a genotypová diverzita. Cieľom mojej práce bola identifikácia bakteriálneho izolátu z termálneho minerálneho prameňa Piešťanských kúpeľov. Na identifikáciu sme použili kultivačné a biochemické metódy, ako aj molekulárne analýzy, ktoré viedli ku získaniu sekvencie 16S rDNA piešťanského izolátu. Na základe porovnávania získanej sekvencie 16S rDNA s databázou GenBank sme bakteriálny izolát identifikovali ako rod *Meiothermus*. Výsledky molekulárnej identifikácie korešpondovali s informáciami o fenotypových vlastnostiach, ktoré sme získali pri použití biochemických metód, ako aj s nárokmi na rast bakteriálneho izolátu.

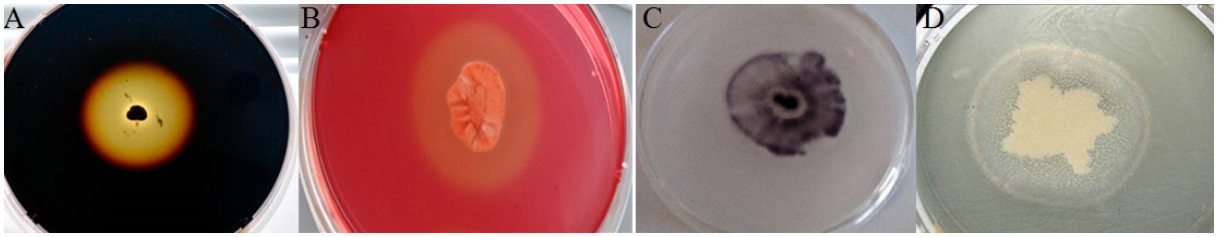
KVALITATÍVNA ANALÝZA ENZYMATICKEJ AKTIVITY ENDOFYTICKÝCH HÚB IZOLOVANÝCH Z VYBRANÝCH DRUHOV RASTLÍN RODU HYPERICUM

Mária Logoida

RNDr. Katarína Nigutová, PhD., RNDr. Andrea Schreiberová, PhD.

Katedra genetiky, Ústav biologických a ekologických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 041 54 Košice

Endofytické huby sú mikroorganizmy, ktoré žijú v pletivách rastlín ako endosymbionty bez toho, aby spôsobovali zjavné škodlivé príznaky hostiteľa a vykazujú komplexnú sieť interakcií s hostiteľskou rastlinou. V posledných rokoch sa výskum zameriava na štúdium endofytov ako na zdroj nových biologicky aktívnych prírodných produktov. Enzýmy získané z húb sa používajú v potravinách, nápojoch, cukrovinkách, v textilnom a kožiarenskom priemysle na zjednodušenie spracovania surovín. Okrem toho, takto získané enzýmy sú častokrát oveľa stabilnejšie, než enzýmy, ktoré pochádzajú z iných zdrojov (Raju a kol., 2015). V rámci našej práce sa nám podarilo izolovať 80 endofytických húb z listov, stoniek a koreňov 15-tich druhov rastlín rodu *Hypericum*, adaptovaných na podmienky vonkajšieho prostredia. Sledovali sme 4 extracelulárne enzymatické aktivity: amylázovú, celulázovú, lipázovú a lakázovú (Obr. 1). Celkovo sa enzymatická aktivita prejavila u 68 z 80-tich nami izolovaných endofytických húb. Lipázová aktivita sa pozorovala u 70 % endofytických húb, celulázová aktivita u 45 % a amylázová a lakázová aktivita sa prejavila len v 10 % vzoriek. Výsledky naznačujú, že tieto rastliny sa z hľadiska enzymatických aktivít vyznačujú vysokou rozmanitosťou endofytických húb, ktoré môžu byť zdrojom cenných bioaktívnych látok.



Obr. 1. Ukážka enzymatických aktivít endofytických húb. A) amylázová, B) celulázová, C) lakázová, D) lipázová aktivita

Literatúra:

1. Raju DC, Thomas SM and Thomas SE (2015). Screening for extracellular enzyme production in endophytic fungi isolation from Calophyllum inophyllum L leaves. J. Chem. Pharm. Res. 7: 900-904.

IDENTIFIKÁCIA A KVANTIFIKÁCIA EXPRESIE GÉNOV VYBRANÝCH TRANSKRIPČNÝCH FAKTOROV S MOŽNÝM VZŤAHOM K BIOSYNTÉZE HYPERICÍNU

Bc. Matúš Tomko

Školiteľ: RNDr. Miroslav Soták, PhD.

Katedra Genetiky, Ústav biologických a ekologických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Mánesova 11, 041 54 Košice

Zástupcovia rodu *Hypericum* produkujú širokú škálu sekundárnych metabolitov. K najvýznamnejším patrí hypericín patriaci do skupiny naftodiantrónov. Akumuluje sa prevažne v tmavých noduloch, ktoré sa nachádzajú na okrajoch listov, stonke, kvetoch a tobolkách. V oblasti funkčnej genomiky sa výskum zameriava na objasnenie zapojenia génov do biosyntézy hypericínu. RNA sekvenovaním bol získaný transkriptóm viacerých pletív a orgánov druhu *Hypericum perforatum* L. V predloženej práci sme sa zamerali na analýzu transkriptomických dát z listu *H. perforatum* L. s cieľom vyhľadať transkripčné faktory s možnou funkciou pri biosyntéze sekundárnych metabolitov. Identifikovali sme dva transkripčné faktory z rodiny MADS a jeden z rodiny Homeobox, ktoré boli diferenciálne exprimované v listoch, tyčinkách a korunných lupienkoch *H. perforatum* L. Kvantitatívnou *real-time* PCR sme potvrdili ich vyššiu expresiu v pletive listu s tmavými nodulami ako v okolitom pletive. Porovnaním s homologickými sekvenciami v transkriptomicky blízkych druhoch bola získaná približná funkčná anotácia. Na základe výsledkov predpokladáme, že analyzované transkripčné faktory budú súvisieť s morfogenézou listov, tvorbou generatívnych orgánov a priamo alebo nepriamo s biosyntézou a akumuláciou hypericínu.

SKRÍNING A CHARAKTERIZÁCIA ENDOFYTICKÝCH HÚB VO VYBRANÝCH DRUHOCH RASTLÍN RODU HYPERICUM

Bc. Michaela Antalová

RNDr. Katarína Nigutová, PhD.

Ústav biologických a ekologických vied, Katedra genetiky, Mánesova 23, 04001 Košice

Endofyty predstavujú rôznorodú skupinu mikroorganizmov, predovšetkým húb a baktérií, ktoré aspoň časť svojho životného cyklu osídľujú vnútorné pletivá rastlín bez zapríčinenia zjavného poškodenia hostiteľa. Niektoré endofytické huby majú schopnosť produkovať rastlinné sekundárne metabolity s vysokým terapeutickým potenciálom, ktoré by mohli zabezpečiť adekvátnu produkciu bioaktívnych látok spĺňajúcu klinické požiadavky a tiež poskytnúť riešenie problému rezistencie baktérií voči niektorým bežne užívaným liekom. Cieľom našej práce bolo izolovať a charakterizovať endofytické huby z nadzemných aj podzemných orgánov vybraných druhov *in vivo* rastúcich medicínsky významných rastlín rodu *Hypericum*. Na genetickú identifikáciu endofytických húb sme využili sekvenovanie vysoko variabilného ITS regiónu, ktorý sme amplifikovali pomocou PCR reakcie, ligovali s plazmidovým vektorom a následne transformovali kompetentné bunky *Escherichia coli*. Získané nukleotidové sekvencie sme porovnali so sekvenciami v databáze NCBI. Na základe toho sa nám podarilo identifikovať dve endofytické huby izolované z *H. perforatum*, konkrétne *Fusarium oxysporum* z listu a *Schizophyllum commune* z koreňa. V koreni *H. tomentosum* sme identifikovali dve endofytické huby, a to *Phlebia tremellosa* a *Penicillium chrysogenum*. Pokračovanie v izolácii, identifikácii a charakterizácii endofytických húb by mohlo viesť k objaveniu ďalších endofytov schopných syntézy významných sekundárnych metabolitov.

ÚLOHA PLAZMIDOV V GENETICKEJ VARIABILITE ENTEROKOKOV

Bc. Michaela Bajusová

Školiteľ: Doc. RNDr. Peter Pristaš CSc.

Univerzita Pavla Jozefa Šafárika, Šrobárová 2, 041 80 Košice

Enterokoky sú súčasťou črevnej mikroflóry organizmov. Väčšinou sa považujú za prospešné baktérie, no spôsobujú aj rôzne závažné ochorenia. Ľahko získavajú gény rezistencie, ktoré môžu šíriť nielen medzi sebou, ale aj medzi inými baktériami. Gény rezistencie nesú plazmidy, čo sú extrachromozomálne molekuly DNA. Práve plazmidy môžu kódovať rôzne špecifické vlastnosti, ktoré baktériám poskytujú istý typ výhody a prispievajú ku vzniku genetickej variability hostiteľských baktérií. Počet plazmidov v baktériách je rôzny. V našej práci sme sa zaoberali sledovaním výskytu plazmidov u enterokokov. Celkovo sme analyzovali 30 enterokokových izolátov, ktoré pochádzali z vtákov (n=20), cicavcov žijúcich v lese (n=8) a hmyzu (n=2). Celkovo sme zaznamenali výskyt plazmidov u 13 enterokokových izolátov, pričom tri z nich niesli dva alebo tri plazmidy. Všetky izoláty sme testovali na prítomnosť piatich plazmidov: pRE25, plP501, pCF10, pS86, pAM373, no zaznamenali sme prítomnosť štyroch z nich: pRE25, plP501, pCF10, pS86. Najčastejšie sa vyskytujúcim plazmidom bol pCF10 a najmenej častým bol plazmid plP501. Sekvenovaním plazmidovej DNA z izolátu HO2-2/6 sa nám podarilo získať sekvenciu, ktorá nevykazovala podobnosti s nukleotidovými a proteínovými sekvenciami v GenBank databáze a pravdepodobne pochádza z nového plazmidu.

GENETICKÁ VARIABILITA ENTEROKOKOV Z TRÁVIACEHO TRAKTU VČELY MEDONOSNEJ *(APIS MELLIFERA)*

Bc. Miroslava Čerevková[1]

Školiteľ: doc. RNDr. Peter Pristaš, CSc.[1,2]

[1]*Ústav biologických a ekologických vied, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 04154 Košice*

[2]*Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, Šoltésovej 501/6, 04001 Košice*

Tráviaci trakt včiel je bohatý na rôzne baktérie, ktoré môžu mať pozitívny, ale aj negatívny vplyv na zdravie včiel. Populácie včiel v posledných rokoch klesajú a analýza bakteriálnej mikroflóry môže pomôcť identifikovať faktory zodpovedné za ich vymieranie. V tejto práci sme študovali genetickú variabilitu a genetickú organizáciu enterokokov z tráviaceho traktu včiel. V predchádzajúcich experimentoch sme z tráviaceho traktu včiel identifikovali viaceré atypické enterokoky, ktoré nebolo možné jednoznačne identifikovať klasickými prístupmi. Preto sme na ich identifikáciu využili analýzu sekvencií génu pre 16S rRNA a MLSA analýzu génov *pheS* a *rpoA*. Použitím týchto metód sme izoláty identifikovali ako *E. faecalis* a *E. faecium.* Dalším cieľom našej práce bola sekvenčná analýza nového plazmidu nájdeného v *E. faecium,* pretože prítomnosť plazmidov vplýva na genetickú variabilitu enterokokov. Predbežné výsledky naznačujú, že ide o malý plazmid s veľkosťou okolo 3500 bp a analýza sekvencie 6 klonovaných fragmentov použitím BlastN algoritmu ukázala len čiastočnú podobnosť s oveľa väčšími známymi plazmidmi *E. faecium* pEFT110 a nateraz nepomenovaným plazmidom z kmeňa *E. faecium* UW8175.

ANTIBIOTICKÁ REZISTENCIA ČREVNÝCH BAKTÉRIÍ V POPULÁCIÍ MYŠI DOMOVEJ (MUS MUSCULUS) ŽIJÚCEJ V BLÍZKOSTI ĽUDSKÝCH OBYDLÍ

Soňa Galušková

Školiteľ: RNDr. Jana Kisková, PhD.

Ústav biologických a ekologických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 041 54 Košice

Cieľom predloženej bakalárskej práce bolo sledovať mikrobiálnu rezistenciu na vybrané antibiotiká baktérií črevnej mikrobioty izolovaných z trusu myši domovej (*Mus musculus*) žijúcej v blízkosti ľudských obydlí. Spolu bolo odchytených 33 jedincov, z dvoch lokalít – Duplín a Potoky, okr. Stropkov. Najprv bolo získaných 51 izolátov primárne rezistentných na ampicilín. Minimálna inhibičná koncentrácia (MIC) voči ampicilínu dosahovala hodnoty od 16 mg/l po viac ako 256 mg/l a ampicilínu s prídavkom sulbaktámu od 8 mg/l po viac ako 256 mg/l. Následne bola testovaná voči tetracyklínu, gentamycínu, kanamycínu, streptomycínu a chloramfenikolu pomocou diskových difúznych testov. Najviac izolátov bolo rezistentných na liečivo tetracyklín. Táto rezistencia môže byť spôsobená unikaním zbytkového množstva antibiotík z blízkeho chovu holubov, kde sú antibiotiká pridávané do krmiva. Pomocou ionizačnej techniky MALDI – TOF MS boli identifikované štyri druhy rezistentných baktérií izolovaných z gastrointestinálneho traktu myši domovej. A to *Escherichia coli* (51%), *Enterococcus faecium* (35,1%), *Bacillus cereus* (3,9%) a *Bacillus thuringiensis* (9,8%). Najviac izolátov rezistentných voči testovaným antibiotikám vykazoval druh *E. faecium*. Najviac izolátov druhu E. coli bolo rezistentných na gentamycín. Druhy *B. cereus* a *B. thuringiensis* vykazovali rezistenciu iba voči gentamycínu. Zo získaných výsledkov môžeme vidieť, že mikrobiálna rezistencia na antibiotiká sa pomaly, ale isto stáva súčasťou znečistenia životného prostredia. Rezistencia sa takto môže ďalej šíriť pomocou horizontálneho prenosu a ohroziť aj ľudské zdravie.

OCENENÉ PRÍSPEVKY

1. miesto: **Bc. Michaela Antalová, GMCm, 2. r. :**
SKRÍNING A CHARAKTERIZÁCIA ENDOFYTICKÝCH HÚB VO VYBRANÝCH DRUHOCH RASTLÍN RODU HYPERICUM
ved. učiteľ: doc. RNDr. Katarína Nigutová, PhD.

2. miesto: **Soňa Galušková, Bb, 3. r.:**
ANTIBIOTICKÁ REZISTENCIA ČREVNÝCH BAKTÉRIÍ V POPULÁCIÍ MYŠI DOMOVEJ (MUS MUSCULUS) ŽIJÚCEJ V BLÍZKOSTI ĽUDSKÝCH OBYDLÍ
ved. učiteľ: RNDr. Jana Kisková, PhD.

3. miesto: **Bc. Katarína Lászlóová, GMCm, 1. r.:**
MOLEKULÁRNA IDENTIFIKÁCIA ZÁSTUPCOV MIKROFLÓRY TRÁVIACEHO TRAKTU EXOTICKÝCH DRUHOV PLAZOV
doc. RNDr. Lenka Maliničová, PhD.

3. miesto: **Bc. Matúš Tomko, BImu, 2. r.:**
IDENTIFIKÁCIA A KVANTIFIKÁCIA EXPRESIE GÉNOV VYBRANÝCH TRANSKRIPČNÝCH FAKTOROV S MOŽNÝM VZŤAHOM K BIOSYNTÉZE HYPERICÍNU
ved. učiteľ: RNDr. Rudolf Gális, PhD.

ODBOR BIOLÓGIA

SEKCIA BUNKOVÁ BIOLÓGIA A FYZIOLÓGIA ŽIVOČÍCHOV

ATEROGÉNNY INDEX PLAZMY AKO VÝZNAMNÝ PREDIKTOR SRDCOVOCIEVNYCH OCHORENÍ

Dominika Frisová[1]

Školiteľ: Zdenka Hertelyová[2]

[1]*Ústav biologických a ekologických vied, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 040 11 Košice*

[2] *Ústav experimentálnej medicíny, Lekárska fakulta UPJŠ, Tr. SNP 1, 040 66 Košice*

Napriek tomu, že liečba srdcovocievnych ochorení značne pokročila, tieto ochorenia sú aj naďalej vedúcou príčinou mnohých úmrtí nielen vo svete, ale aj na Slovensku. Kardiovaskulárne ochorenia (KVO) v značnom rozsahu vznikajú na báze aterosklerózy. Ateroskleróza je multifaktoriálne ochorenie, ktoré sa môže vyvíjať dlhodobo a bez príznakov. Práve asymtpomické obdobie spôsobuje, že sa procesu aterosklerózy mnohokrát nevenuje dostatočná pozornosť. Na predpovedanie rizika KVO bolo vytvorených množstvo rizikových markerov. Avšak ich využitie v praxi bolo limitujúce. Ako významný prediktor kardiovaskulárnych ochorení sa preukázal aterogénny index plazmy (AIP), ktorý predstavuje logaritmicky transformovaný pomer TAG a HDL-c. V praktickej časti sme sa venovali prevalencii aterogénneho indexu plazmy vo vybranej skupine populácie. Nášho výskumu sa zúčastnili vysokoškolskí študenti v počte 50 mužov a 50 žien vo veku od 19 do 25 rokov. Respondenti boli rozdelení do troch skupín: nízke, zvýšené a vysoké riziko AIP. Sledovali sme súvislosť AIP s celkovým cholesterolom, LDL-c, HDL-c, non HDL, TAG, váhou, BMI, obvodom pásu, systolickým a diastolickým tlakom. Na základe výsledkov sme zistili pozitívnu koreláciou medzi skupinou mužov a žien s vysokým rizikom AIP a uvedenými sledovanými parametrami. Výsledky sme porovnávali medzi jednotlivými skupinami. Taktiež sme zaznamenali, že muži v našom výskumnom súbore boli vystavení väčšiemu riziku vzniku kardiovaskulárnych ochorení v porovnaní so ženami. Prevencia vo forme zmeny životného štýlu, stravovania a dostatočnej pohybovej aktivity je potrebná už v mladom veku, pretože aj mladí, zdraví ľudia sú vystavení riziku srdcovocievnych ochorení.

Litratúra:

1. Hirošová K, Jurkovičová J. Skríning vybraných markerov kardiovaskulárneho rizika a jeho význam v primárnej prevencii. In Životné podmienky a zdravie. Eds. Jurkovičová J, Štefániková Z. Bratislava: ÚVZ SR, 2012: 119-127. ISBN 978-80-7159-176-4.

VPLYV KARTOGENÍNU NA PROLIFERÁCIU A CHONDROGÉNNU DIFERENCIÁCIU MEZENCHÝMOVÝCH STROMÁLNYCH BUNIEK IZOLOVANÝCH Z TUKOVÉHO TKANIVA

Filip Mochnacký[1]

Školiteľ: Jana Plšíková[2]

[1]*Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Šrobárova 2, 041 54 Košice*

[2]*Združená tkanivová banka UPJŠ LF a UN LP, Trieda SNP 1, 040 11 Košice*

Mezenchýmové kmeňové bunky (MSCs) sú nehematopoetické stromálne bunky schopné multilíniovej diferenciácie a sebaobnovy. Môžu byť izolované z kostnej drene, tukového tkaniva, plodových obalov a rôznych iných zdrojov. Tukové tkanivo ako zdroj dospelých kmeňových buniek má niekoľko výhod v porovnaní s inými zdrojmi a to: je ľahko dostupné, jeho odber je menej invazívny ako napr. odber kostnej drene a izoláciou MSCs z tohto tkaniva sa získa veľké množstvo kmeňových buniek. Vďaka týmto vlastnostiam sa tieto bunky v súčasnosti začínajú využívať v regeneratívnej medicíne a záujem o nich stále vzrastá. Cieľom tejto práce bolo zistiť vplyv kartogenínu (KGN), molekuly schopnej navodiť chondrogénnu diferenciáciu MSCs, na proliferáciu a chondrogénnu diferenciáciu mezenchýmových stromálnych buniek izolovaných z tukového tkaniva (ASCs). Proliferáciu ASCs sme sledovali systémom xCELLigence a chondrogénnu diferenciáciu sme dokazovali prietokovou cytometriou, cytochemickým a fluorescenčným farbením. ASCs sme kultivovali v/bez prítomnosti KGN (0,1 μM – 100 μM) v 2D aj 3D podmienkach v médiu bez/s TGFβ3. Výsledky experimentov naznačujú, že 1 μM a 10 μM / 0,1 μM a 1 μM KGN znižuje proliferáciu ASCs kultivovaných v médiu bez/s TGF β3. Schopnosť KGN navodiť chondrogénnu diferenciáciu ASCs je minimálna avšak pri kultivácii ASCs v prítomnosti 10 μM KGN a TGFβ3 došlo k zvýšeniu expresie kolagénu II.

Literatúra:

1. Johnson, K., et al., *A Stem Cell–Based Approach to Cartilage Repair.* Science, 2012. **336**(6082): p. 717-721.
2. Trounson, A. and C. McDonald, *Stem Cell Therapies in Clinical Trials: Progress and Challenges.* Cell Stem Cell. **17**(1): p. 11-22.

ONKOSTATICKÝ ÚČINOK METFORMÍNU A MELATONÍNU V DMBA-INDUKOVANEJ MAMÁRNEJ KARCINOGENÉZE POTKANOV

Bc. Henrieta Mičietová

Školiteľ: doc. RNDr. Bianka Bojková, PhD.

Katedra fyziológie živočíchov, Ústav biologických a ekologických vied, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 04154 Košice

V súčasnej dobe chemoprevencia poskytuje potencionálnu perspektívu vo vzťahu k zníženiu incidencie nádorov prsníka u žien, ako najčastejšie vyskytujúcej sa formy rakoviny. Cieľom tohto experimentu bolo vyhodnotiť chemopreventívny účinok perorálneho antidiabetika metformínu a hormónu epifýzy melatonínu, podávaných samostatne a v kombinácii, na chemicky-indukovanú mamárnu karcinogenézu samíc potkanov kmeňa SpragueDawley. Chemokarcinogén 7,12dimetylbenzantracén (DMBA) bol aplikovaný intragastricky v dávke 20 mg/zviera na 46. postnatálny deň. Chemoprevencia začala 20 dní pred indukciou karcinogenézy a trvala až do ukončenia, na 14. týždni od podania DMBA. Metformín bol aplikovaný v potrave v dávke 2000 ppm, melatonín bol podávaný v pitnej vode v koncentrácii 20 mg/l medzi 15:00 a 8:00. Podávanie chemopreventívnych látok neovplyvnilo príjem potravy a vody, počas celého experimentu bol však prírastok telesnej hmotnosti v skupine s kombináciou látok nižší oproti kontrolnej skupine. Incidencia nádorov bola nižšia u všetkých skupín s chemoprevenciou, signifikantne u skupiny s kombinovanou chemoprevenciou. Pokles frekvencie nádorov na skupinu aj zviera u skupín s podávaním melatonínu nebol signifikantný. Melatonín znížil podiel high-grade nádorov. Celkový počet nádorov a kumulatívny objem nádorov bol nižší u všetkých skupín s chemoprevenciou, tento pokles bol výrazný najmä v skupine s kombináciou podávaných látok. Kombinovaná chemoprevencia stimulovala apoptózu: imunohistochemická analýza mamárnych nádorov preukázala signifikantné zvýšenie expresie pro-apoptického proteínu BAX a kaspázy-3 u skupiny s kombinovanou chemoprevenciou, ako aj signifikantné zvýšenie kaspázy-3 v skupine s melatonínom. Naše výsledky dokazujú onkostatický účinok kombinácie metformínu a melatonínu v zvolenom experimentálnom modeli.

ŠTÚDIUM REAKCIE VÝSTELKY CENTRÁLNEHO KANÁLA MIECHY POTKANA NA MINIMÁLNE PORANENIE MIECHY V SKORÝCH FÁZACH ONTOGENETICKÉHO VÝVINU

Bc. Ingrid Melichová

Školiteľ: RNDr. Juraj Ševc, PhD.

Katedra bunkovej biológie, Ústav biologických a ekologických vied, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 041 54 Košice

V našich predchádzajúcich štúdiách sme dokázali, že počas postnatálnej ontogenézy dochádza vo výstelke centrálneho kanála (CK) miechy potkana ku intenzívnym vývinovým procesom. Predpokladáme, že sa počas postnatálneho vývinu nachádzajú vo výstelke CK dosiaľ neznáme populácie progenitorových, resp. kmeňových buniek, ktoré by mohli spúšťať intenzívnu regeneračnú odpoveď v odpovedi na poranenie v porovnaní s tkanivom miechy v dospelosti. Hlavným cieľom predkladanej diplomovej práce bolo vyvinúť model minimálneho poškodenia, vďaka ktorému je možné poškodiť ekvivalentné množstvo sivej hmoty v miechach s rozličnou veľkosťou a vyhodnotiť reakciu miechy a výstelky CK na toto poškodenie. Vyvinutý model sme štandardizovali pre zvieratá vo veku 8 postnatálnych dní (P8 – skorý postnatálny vývin), P29 (neskorý postnatálny vývin) a P120 (dospelosť), s unilaterálnou incíziou v oblasti zadných rohov miechového segmentu L3. Na základe imunofluorescenčnej vizualizácie markera mikroglie (Iba1, ED1), astroglie (GFAP), proliferujúcich buniek (Ki-67) a progenitorových buniek (nestin) vyplýva, že takéto ekvivalentné poškodenie vyvoláva u rôzne starých zvierat rôznu odpoveď. Reakcia výstelky CK dospelej miechy je minimálna (5,48% ± 1,07) a proliferácia v tkanive miechy je obmedzená na miesto lézie. U zvierat vo veku P29 naopak bunky výstelky CK proliferujú veľmi intenzívne (36,2% ± 7,71). Výsledky získané zo zvierat vo veku P7 sú rozporuplné, kvôli tomu, že dochádza k miernemu zvýšeniu proliferácie vo výstelke CK (33,18% ± 3,94), aktivácii astroglie a expresii markeru nestin, no druhej strane sme ani u jedného zvieraťa nezaznamenali fyzickú prítomnosť lézie. Z našich výsledkov vyplýva, že v mieche sa odohrávajú viaceré dosiaľ nepopísané procesy a je potrebné ich dôkladne zmapovať ďalším výskumom.

JE IMOBILIZAČNÝ STRES VHODNÝM MODELOM NA SLEDOVANIE DEPRESIE?

Judita Ambrozová

Školiteľ: RNDr. Terézia Kisková, PhD.

Ústav biologických a ekologických vied,
Prírodovedecká fakulta, Šrobárova 2, 041 54 Košice

Imobilizačný stres je jedným z modelov chronického stresu, ktorý predstavuje kombináciu fyzickej a psychickej záťaže na organizmus. Jeho aplikáciou je u pokusného zvieraťa možné docieliť fyziologické, behaviorálne či kognitívne zmeny, zodpovedajúce príznakom depresie. Cieľom tejto práce bolo posúdiť vhodnosť použitia imobilizačného stresu pri sledovaní depresii podobného stavu a z toho odvodeného správania laboratórnych zvierat. Pokusné zvieratá boli imobilizované tri dni po sebe, denne trikrát vždy na hodinu. Týmto spôsobom docielený chronický imobilizačný stres výrazne znížil hladinu reaktívnych foriem kyslíka a aktivitu katalázy v krvi potkanov v porovnaní s kontrolnými samcami. Okrem toho bol zaznamenaný aj významný nárast koncentrácie serotonínu deň po aplikácii stresora. Test anhedónie ako aj zvolené behaviorálne testy nepreukázali depresii podobné správanie imobilizovaných jedincov. V teste otvoreného poľa sme zaznamenali zvýšenú rýchlosť pohybu a taktiež prejdenú trajektóriu v porovnaní so zdravými jedincami. Zo získaných výsledkov vyplýva, že už trojdňový imobilizačný stres vedie k zmenám fyziologických parametrov živého organizmu, avšak nie je postačujúci na navodenie zmien v správaní.

ŠTÚDIUM ODPOVEDE BUNIEK NEUROVASKULÁRNEJ JEDNOTKY NA DOMÉNU HUVEC BINDING SITE PROTEÍNU OSPA NA ÚROVNI TRANSKRIPTÓMU

Bc. Patrícia Mertinková

Školiteľ: MVDr. Lucia Borszék-Pulzová, PhD.

Univerzita veterinárskeho lekárstva a farmácie v Košiciach, Komenského 73, 040 01 Košice, Katedra mikrobiológie a imunológie, Laboratórium biomedicínskej mikrobiológie a imunológie

Lymská borelióza je najrozšírenejšia kliešťami prenosná zoonóza v miernom pásme Európy a Severnej Ameriky. Toto multisystémové ochorenie je spôsobené spirochétami komplexu *Borrelia burgdorferi* sensu lato. Neuroborelióza je najzávažnejším prejavom lymskej boreliózy a častokrát je spojená s celoživotnými následkami. Kritickými pri vzniku a rozvoji neuroboreliózy sú interakcie medzi povrchovými proteínmi borélií a receptormi buniek neurovaskulárnej jednotky. Na základe viacerých štúdií je povrchový proteín OspA považovaný za jeden z najdôležitejších antigénov, ktorý interaguje s receptormi buniek v CNS a vyvoláva v hostiteľských bunkách špecifickú bunkovú odpoveď. Proteín OspA obsahuje niekoľko väzbových domén vrátane domény HUVEC binding site. V predkladanej práci sme sa zamerali na vyhodnotenie schopnosti domény HUVEC binding site proteínu OspA vyvolať bunkovú odpoveď v ľudských mozgových mikrovaskulárnych endotelových bunkách a v astrocytoch. Bunky boli stimulované ligandom r-HUVEC-His. Následne bola z buniek izolovaná mRNA, ktorá bola použitá v qRT-PCR. Úroveň transkripcie génov kódujúcich adhezívne molekuly CEACAM3, CEACAM4, CEACAM6, CEACAM20, PECAM-1 a VCAM-1, cytokíny IL-1β, IL-4, IL-12, TGF-β1, TNF-α a VEGF-A, matrix metaloproteinázy MMP-3 a MMP-9, kinázu MAP3K1, faktor NF-κB a proteínu ARP1 bola vyhodnotená pomocou normalizovanej expresie (ΔΔCt). Stimulácia doménou HUVEC binding site proteínu OspA mala za následok zvýšenú expresiu všetkých študovaných génov s výnimkou génov kódujúcich CEACAM4, CEACAM6 a PECAM-1 u astrocytov. V našej práci sme dokázali schopnosť domény HUVEC binding site proteínu OspA vyvolať v bunkách CNS špecifickú transkripčnú odpoveď, ktorá pravdepodobne nezávisí na posttranslačnej lipidácii. Spirochétou indukovaná zápalová odpoveď, aktivácia signálnych kaskád, proteolýza intercelulárnych spojení, prestavba cytoskeletu buniek a zvýšená vaskulárna permeabilita je mechanizmom, ktorý borélia využíva k infiltrácii do CNS a pravdepodobne zohráva podstatnú úlohu pri vývoji astrogliózy a mikrogliózy.

APOPTÓZA BUNIEK NERVOVÉHO SYSTÉMU

Radovan Holota

Školiteľ: RNDr. Anna Alexovič Matiašová PhD.

Ústav biologických a ekologických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 041 54

Výstelka centrálneho kanála (CK) miechy dospelých hlodavcov je považovaná za oblasť, v ktorej sú prítomné kmeňové bunky schopné po poškodení miechy proliferácie, migrácie a uplatnenia v mieste lézie. V skorom postnatálnom období bola u potkanov v oblasti výstelky centrálneho kanála zaznamenaná masívna proliferácia buniek. Analýzy celularity výstelky CK a rastu miechy však zaznamenali pokles počtu buniek v danej oblasti, ktorý by mohol byť asociovaný s migráciou alebo apoptózou buniek. Táto práca je preto zameraná na identifikáciu odumierajúcich buniek a analýzu ich fenotypu v mieche potkanov vo vybraných časových intervaloch (8, 29, 90 dní) po narodení. Odumieranie buniek je pomerne komplexný proces, ktorý možno v tkanivách vizualizovať imunohistochemickou väzbou protilátky s proteínmi zapojenými do apoptotických dráh alebo pomocou *in situ* hybridizačnej techniky TUNEL detegujúcej poštiepenú DNA. Na identifikáciu týchto buniek v mieche sme použili protilátky voči poštiepeným formám proteínov (kaspáza 3, kaspáza 7, proteín PARP1), ktoré sú vo všeobecnosti považované za markery apoptotických buniek. Immunofluorescenčná analýza poštiepenej/aktivovanej kaspázy 3 a poštiepenej kaspázy 7 naznačuje, že tieto formy proteínov by mohli byť v bunkách miechy uplatnené aj v iných procesoch a nie sú výlučnými markermi apoptotických buniek. Analýza prítomnosti poštiepenej formy proteínu PARP1 v bunkách dokázala, že tento marker je vhodným adeptom na identifikáciu apoptotických buniek v tkanive miechy, avšak kolokalizácia jeho signálu s jadrovým markerom je nevyhnutná pretože fluorescenčný signál bol detegovaný aj v iných bunkových populáciách (bunky výstelky CK, astrocytové bunky) bez zjavnej apoptotickej morfológie. Pomocou *in situ* hybridizačnej techniky TUNEL boli identifikované apoptotické bunky prevažne v oblasti sivej hmoty miechy. Vo výstelke CK miechy sme odumierajúce bunky nezaznamenali, čo by mohlo naznačovať, že pokles počtu buniek v tejto oblasti je pravdepodobne asociovaný s migráciou, nie s apoptózou buniek. Fenotypová analýza apoptotických buniek naznačuje, že v mieche dochádza počas postnatálneho obdobia k odumieraniu NeuN+ neurónov sivej hmoty miechy, no ani odumieranie jednotlivých typov gliových buniek nie je vylúčené.

ALTERNATÍVNY ZOSTRIH RNA V BUNKÁCH NERVOVÉHO SYSTÉMU

Rebeka Göblová

Školiteľ: RNDr. Ján Košuth, PhD.

Pod pojmom alternatívny zostrih rozumieme súbor krokov, ktorú vedú k zmenšeniu veľkosti molekuly pre-mRNA a produkcii alternatívnych mRNA z jedného génu. Funkciou tohto procesu je hlavne zvýšenie množstva proteínových produktov z obmedzeného počtu génov v organizme. Ide o zložito regulovaný proces, ktorého narušenie môže mať vážny dopad na fungovanie bunky a celého organizmu. V mojej práci som sa zaoberala alternatívnym zostrihom v nervovom tkanive, kde patogenéza vedie k rozvoju neurodegeneratívnych ochorení. Cieľom praktickej časti zadania bola optimalizácia izolácie RNA z fixovaného tkaniva miechy, aby sme neskôr dokázali izolovať špecifické časti (napr. oblasť centrálneho kanálu miechy) laserovou mikrodisekciou. Testovali a optimalizovali sme viaceré postupy izolácie RNA a následného prepisu do cDNA. Podarilo sa nám optimalizovať postup izolácie RNA z tkaniva fixovaného paraformaldehydom a na získanej RNA/cDNA detegovať prítomnosť rôznych alternatívnych transkriptov génov *GFAP* a *GLAST*.

Kľúčové slová: FFPE, alternatívny zostrih, mikrodisekcia, nervové tkanivo, génová expresia

ÚČINOK PROADIFENU A 5-FLUOROURACILU V EXPERIMENTÁLNOM MODELI MYŠACIEHO KARCINÓMU HRUBÉHO ČREVA

Bc. Soňa Lompartová

Školiteľ: RNDr. Rastislav Jenďželovský, PhD.

Katedra bunkovej biológie, Ústav biologických a ekologických vied, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 041 54 Košice

Pri liečbe kolorektálneho karcinómu (CRC) sa ako látka s protinádorovým účinkom používa 5-fluorouracil (5-FU). Hlavným problémom pri tejto liečbe je, že nádorové bunky si voči liečivu vytvárajú rezistenciu. Jednou z príčin mnohopočetnej liekovej rezistencie (MDR) sú ABC transportné proteíny. Ak sú exprimované vo zvýšenej miere, sú zodpovedné za zníženú intracelulárnu hladinu liečiva. Schopnosť modulovať ich aktivitu bola dokázaná prostredníctvom nesteroidných antiflogistík (NSAIDs), ku ktorým patria inhibítory cyklooxygenáz. Okrem toho, bola preukázaná aj inhibícia ABC transportných proteínov (BCRP, MRP1, MRP2) vplyvom proadifenu, inhibítora P450 monooxygenáz. Našim cieľom v predkladanej diplomovej práci bolo zistiť, ako predinkubácia myšacích nádorových buniek hrubého čreva proadifenom ovplyvní cytotoxický účinok 5-FU. Aj keď v prípade sféroidov predinkubácia najvyššou koncentráciou proadifenu (25 µM) signifikantne ovplyvnila účinok 5-FU, kombinovaná terapia sa javí byť menej účinnou v porovnaní s monoterapiou.

OCENENÉ PRÍSPEVKY

1. miesto: **Radovan Holota Bb, 3. r.:**
APOPTÓZA BUNIEK NERVOVÉHO SYSTÉMU
ved. učiteľ: RNDr. Anna Alexovič Matiašová, PhD.

2. miesto: **Bc. Patrícia Mertinková, GMCm, 2. r.:**
ŠTÚDIUM ODPOVEDE BUNIEK NEUROVASKULÁRNEJ JEDNOTKY NA DOMÉNU HUVEC BINDING SITE PROTEÍNU OSPA NA ÚROVNI TRANSKRIPTÓMU
ved. učiteľ: MVDr. Lucia Pulzová, PhD.

3. miesto: **Bc. Filip Mochnacký, GMCm, 2. r.:**
VPLYV KARTOGENÍNU NA PROLIFERÁCIU A CHONDROGÉNNU DIFERENCIÁCIU MEZENCHÝMOVÝCH STROMÁLNYCH BUNIEK IZOLOVANÝCH Z TUKOVÉHO TKANIVA
ved. učiteľ: RNDr. Jana Plšíková, PhD.

3. miesto: **Bc. Soňa Lompartová, GMCm, 2. r.:**
ÚČINOK PROADIFENU A 5-FLUOROURACILU V EXPERIMENTÁLNOM MODELI MYŠACIEHO KARCINÓMU HRUBÉHO ČREVA
ved. učiteľ: RNDr. Rastislav Jendželovský, PhD.

ODBOR FYZIKA

SEKCIA FYZIKA I. (FKL)

MODERNÉ ZLIATINY PRE MAGNETICKÉ CHLADENIE

Andrea Chudiková

Školiteľ: prof. RNDr. Rastislav Varga, DrSc.

Katedra fyziky kondenzovaných látok,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, 041 54 Košice

Cieľom práce bolo štúdium moderných magnetokalorických materiálov pre magnetické chladenie. Magnetokalorický jav je fyzikálny proces, ktorý sa prejaví zmenou vonkajšieho magnetického poľa v magnetických materiáloch vylúčením alebo pohltením tepla. [1] Heuslerove zliatiny sú perspektívne materiály, ktoré preukazujú magnetokalorický jav a tiež aj štruktúrnu zmenu materiálu z menej usporiadanej do viac usporiadanej štruktúry. [2], [3] Teória práce sa zaoberá magnetokalorickým javom, Heuslerovymi zliatinami a vlastnosti materiálov, ktoré sú vhodné pre magnetické chladenie. Experimentálna časť práce zahŕňa metódy prípravy vzoriek oblúkovým tavením a rýchlym chladením. V danej časti je objasnená metóda na priame meranie magnetokalorického javu. Adiabatickou zmenou magnetického poľa pri teplote $T= 20\ °C$ sme získali ochladenie vzorky $Ni_{50}Mn_{37}Sb_{13}$ o $\Delta T_{ad}= 0,2\ °C$. Pre vzorku $Ni_{50}Mn_{38}Sb_{12}$ najväčšie ochladenie nastáva pri stabilizovanej teplote $T= 60\ °C$ o $\Delta T_{ad}= 0,25\ °C$.

Litratúra:

1. Kitanovski, A., Tušek, J., et. al. 2015. Magnetocaloric Energy Conversion. London: Springer, 2015, ISBN 978- 3- 319- 08740- 5, p. 1-33.
2. Felser, C., Atusufumi, H., Hirohata, A., 2015. Heusler Alloys: Properties, Growth, Applications. Berlin: Springer, 2015, ISBN 978-3-319-21448-1,p. 3-109.
3. Graf, T., Felser, C., Parkin, S. S. P., 2011. Simple rules for the understanding of Heusler compounds. Progress in Solid Chemistry 39, 2011, p. 1-50.

MAGNETOCALORIC EFFECT IN GD_2O_3 NANOPARTICLES ENCAPSULATED IN MESOPOROUS SIO_2 MATRIX

A.Berkutova

Supervisor: Doc. RNDr. Adriana Zeleňákova, PhD[1]
Consultant: Doc. RNDr. Vladimir Zeleňák, PhD[2]

[1]*Department of Condensed Matter Physics, UPJŠ, Park Angelinum 9, 040 01 Košice,*
[2]*Department of Inorganic Chemistry, UPJŠ, Moyzesova 11, 040 01 Košice*

In the last years there is a big interest in lanthanide metals and their alloys because of their possible use in a wide range of technological and biomedical applications (contrast media for MRI, therapeutic agents in tumor treatment and drug delivery). Also, Gd and its compounds show good magnetocaloric properties (MCE) indicating them as promising magnetic materials for applications in refrigeration technologies.
In this work we studied MCE in four Gd_2O_3@SiO_2 nanocomposites which were prepared by nanocasting of Gd_2O_3 nanoparticles with different concentration into periodic nanoporous silica matrix with hexagonal and cubic symmetries. For measurements of magnetic properties we used commercial MPMS 5XL (Quantum Design) apparatus in external magnetic field up to 5 T and temperature range 1.8-300K. The values of entropy change was evaluated from magnetization curves using a Maxwell relation $DS=\int(\partial M/\partial T)_H dH$.
Each studied nanocomposite showed different peaks of entropy change in range D$S(T)$ ~ (29-70) J/K.kg at very low temperature T ~ (2-5) K. Besides the entropy change with the change in applied magnetic field *(dS/dH)* is reasonably large for this type of nanocomposites we also observed peak of entropy change in the sample with high concentration of Gd2O3 nanoparticles which indicates the presence of second order phase transition (SOPT). Our results confirm that Gd_2O_3@SiO_2 nanocomposites could be promising material for low temperature refrigeration technology.

Acknowledgement. The author would like to thank Visegrad Fund under contract No. 51501516 for financial support.

VYUŽITIE MAGNETICKÝCH NANOČASTÍC PRE CIELENÝ TRANSPORT LIEČIVA

L.Nagy[1]

Školiteľ: Doc. RNDr. Adriana Zeleňákova, PhD[1]
Konzultant: Doc. RNDr. Vladimir Zeleňák, PhD[2]

[1]Katedra fyziky kondenzovaných látok, PF UPJŠ, Park Angelinum 9, 040 01 Košice,
[2]Katedra anorganickej chémie, UPJŠ, Moyzesova 11, 040 01 Košice

V posledných rokoch majú nanomateriály čoraz väčšiu úlohu v biomedicínskych aplikáciách, a preto boli predmetom rozsiahlych výskumov. Svojimi vlastnosťami, a to hlavne veľkosťou, tvarom, povrchovým nábojom, otvárajú možnosti ich použitia až na bunkovej úrovni, pričom ich vhodnou aplikáciou dokážu riešiť nedostatky a nežiadúce účinky tradične používaných metód a postupov. Medzi takéto nanomateriály patria aj systémy s obsahom magnetických nanočastíc, na báze oxidov železa, ktoré sa javia sľubne ako inteligentné nosiče liečiva.
V práci sme sa venovali experimentálnemu štúdiu ζ-potenciálu, hydrodynamickej veľkosti pomocou metódy DLS, ako aj štúdiu magnetických vlastností, a to konkrétne poľovej závislosti magnetizácie pri teplotách 2-300 K, ako aj teplotnej závislosti magnetizácie pri konštantnom magnetickom poli. Výsledky získané na konkrétnom multi-systéme, pozostávajúcom z pórovitej matrice, spióna (superparamagnetic oxide nanoparticle) a liečiva (MCM41@Fe_2O_3@NAPROXEN) potvrdili superparamagnetické správanie pri izbovej teplote. Rovnako z magnetických meraní bola potvrdená hodnota blokovacej teploty, a to T_B= 14,6 K ako aj hodnota koercivity H_c = 3139,5 Oe, získaná z hysteréznej slučky meranej pri 2K. Merania ζ-potenciálu a hydrodynamickej veľkosti pre systémy MCM41@NAPROXEN, MCM41@Fe_2O_3 a MCM41@Fe_2O_3@NAPROXEN spolu s meraniami magnetických vlastností nám potvrdili vhodnosť aplikácie použitého liečiva a MNPs pre matricu, ako aj distribúciu meraného multisystému v krvnom riečišti pre cielený transport liečiva.

MAGNETOELASTICKÁ INTERAKCIA V TENKÝCH MAGNETICKÝCH DRÔTOCH

Lucia Fečová

Školiteľ: prof. RNDr. Rastislav Varga, DrSc.

Katedra fyziky kondenzovaných látok, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, 041 54 Košice

Predkladaná práca sa zaoberá magnetoelastickou interakciou v tenkých magnetických mikrodrôtoch a bola zameraná na možnosť ich využitia ako senzorov tlaku. V prvej časti sú popísané vlastnosti typické pre amorfné sklom potiahnuté magnetické mikrodrôty. Druhú časť tvorí popis a vyhodnotenie experimentov, v ktorých sa skúmala napäťová závislosť prepínacieho poľa v dôsledku magnetoelastickej interakcie. Experimenty prebehli na mikrodrôte, plastovom modeli kosti a reálnych kostiach. V práci bolo ukázané, že citlivosť prepínacieho času (ktorý odpovedá prepínaciemu poľu) na aplikované vonkajšie mechanické pnutia na reálnej kačacej kosti dosahuje hodnotu $1{,}09.10^{-10}$ s/Pa a teda mikrodrôty je možné použiť na meranie tlaku v kostiach. V závere práce sme ukázali možnosť využitia mikrodrôtu na odlíšenie rôznych stupňov osteomalácie, ktorú sme simulovali na chemicky upravených kuracích kostiach.

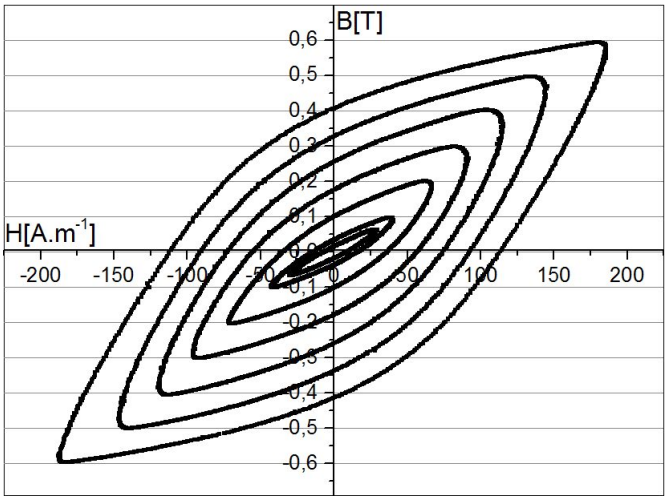
PRÍPRAVA A ŠTÚDIUM MAGNETICKÝCH VLASTNOSTÍ KOMPAKTOVANÝCH A KOMPOZITNÝCH MATERIÁLOV NA BÁZE NI-FE

Miloš Jakubčin

Školiteľ: Peter Kollár

Katedra fyziky kondenzovaných látok, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, 041 54 Košice

Kryštalické zliatiny Ni-Fe, často zvané permalloye, patria medzi magneticky mäkké materiály využívané v oblasti elektroniky a v elektrotechnickom priemysle. Magneticky mäkké kompozitné materiály (SMCs) na báze Ni-Fe, sú progresívne materiály s množstvom potenciálnych technických aplikácií [1]. Cieľom predkladanej práce bolo štúdium vplyvu množstva izolačnej živice na AC a DC magnetické vlastnosti kompozitných materiálov. Za týmto účelom boli jednoosovým lisovaním prášku vyrobené dva druhy prstencových vzoriek zliatiny $Ni_{50}Fe_{50}$ (% hm.), ktoré obsahovali 0% obj. a 23% obj. izolačnej živice ATM. Stanovili sme merný elektrický odpor vzoriek, koercivitu, demagnetizačný faktor a veľkosť strát energie pri DC premagnetovaní. Merali sme frekvenčnú závislosť komplexnej permerability, anhysterézne krivky a krivky prvotnej magnetizácie vzoriek. V ďalšej časti práce sme merali frekvenčnú závislosť strát energie vo feromagnetickom jadre vzoriek a overovali sme platnosť AC Steinmetzovho zákona.



Obr. 1. Namerané hysterézne slučky kompaktovanej vzorky s obsahom 0% ATM pri frekvencii 20 Hz.

Litratúra:

1. Shokrollahi, H. – Janghorban, K. Soft magnetic composite materials (SMCs), In *Journal of Materials Processing Technology*. 2007, 189, pp 1-12

MAGNETOOPTICKÉ ŠTÚDIUM TVARU DOMÉNOVEJ STENY V AMORFNOM SKLOM POTIAHNUTOM MIKRODRÔTE

Oliver Váhovský

Školiteľ: Kornel, Richter

Katedra fyziky kondenzovaných látok, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, 041 54 Košice

Výhodou magnetooptických metód štúdia materiálov je najmä ich neinvazívnosť a nízka relaxačná doba v porovnaní s relaxačnou dobou, s akou sa stretávame pri indukčných metódach [1]. Vďaka tomu je možné študovať rýchle magnetizačné procesy, ako napr. pohyb rýchlej doménovej steny, v objemovo malých vzorkách. Takými sú aj sklom potiahnuté mikrodrôty - kompozitné materiály pozostávajúce z kovového jadra a skleneného obalu. Veľká skupina magnetických mikrodrôtov sa vyznačuje magneticky bistabilnou axiálnou doménou zaberajúcou prevažnú časť objemu mikrodrôtu a malými uzatváracími doménami na jeho koncoch prípadne na povrchu. Premagnetovanie takéhoto mikrodrôtu nastáva jedným veľkým Barkhausenovým skokom, pričom sa ukazuje, že samotná doménová stena by mala mať výrazne predĺžený tvar [2]. V rámci tejto práce bola navrhnutá metodika využívajúca laserové MOKE (Magnetooptical Kerr Effect) na skúmanie tvaru resp. sklonu povrchovej doménovej steny v mikrodrôte. Na vzorke mikrodrôtu $Fe_{77.5}Si_{7.5}B_{15}$ sme analýzou signálov z dvoch rôznych miest v rovnakej výške na jeho obvode zisťovali, či je medzi týmito miestami doménová stena šikmá, a ak áno, sklon sme sa snažili aj odhadnúť. Výsledky naznačujú, že tvar doménovej steny, prípadne spôsob jej pohybu, je pomerne komplexný a na rôznych miestach pozdĺž mikrodrôtu sa môže meniť.

Literatúra:

1. A. Chizhik et al.: J. Appl. Phys. 103 (2008) 07E707.
2. L.V. Panina et al.: Physica B 407 (2012) 1442.

OCENENÉ PRÍSPEVKY

1. miesto: **Bc. Oliver Váhovský, FKLm, 2.r.:**
MAGNETOOPTICKÉ ŠTÚDIUM TVARU DOMÉNOVEJ STENY V AMORFNOM SKLOM POTIAHNUTOM MIKRODRÔTE
ved. učiteľ: RNDr. Kornel Richter, PhD.

2. miesto: **Ľuboš Nagy, F-Bb, 3.r.:**
VYUŽITIE MAGNETICKÝCH NANOČASTÍC PRE CIELENÝ TRANSPORT LIEČIVA
ved. učiteľ: doc. RNDr. Adriana Zeleňáková, PhD.

3. miesto: **Bc. Miloš Jakubčin, FKLm, 2.r.:**
PRÍPRAVA A MAGNETICKÉ VLASTNOSTI PRÁŠKOVÝCH A KOMPOZITNÝCH MATERIÁLOV NA BÁZE NI-FE
vedúci učiteľ: prof. RNDr. Peter Kollár, DrSc.

ODBOR FYZIKA

SEKCIA FYZIKA II. (TFAAF, BF, JASJF)

CORRLAB: PROGRAMOVÉ PROSTREDIE KORELAČNEJ A PERIÓDOVEJ ANALÝZY

Jaroslav Merc

Školiteľ: doc. RNDr. Rudolf Gális, PhD.

[1]*Katedra teoretickej fyziky a astrofyziky, Ústav fyzikálnych vied, Prírodovedecká fakulta Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach, Park Angelinum 9, 041 54 Košice*

Rastúce množstvo pozorovacích dát získaných v rôznych častiach elektromagnetického spektra ako pozemskými tak aj vesmírnymi prístrojmi, ako aj komplexnosť riešených astrofyzikálnych problémov vyžaduje aplikovanie moderných, progresívnych metód štatistickej a periódovej analýzy. V práci je predstavené programové prostredie CorrLAB, nami vytvorený systém korelačnej a periódovej analýzy v užívateľsky komfortnej počítačovej podobe. Podrobne sú opísané teoretické základy korelačných metód na vyhľadávanie podobností a determináciu periód, ktoré sú implementované v aplikácii. Časť práce je venovaná užívateľskému prostrediu a všetkým jeho funkciám a možnostiam. Konkrétne použitie programu CorrLAB je demonštrované na periódovej analýze fotometrických dát známej pulzujúcej premennej hviezdy omicron Ceti.

SÚČASNÁ AKTIVITA SYMBIOTICKEJ DVOJHVIEZDY AG DRACONIS

Jaroslav Merc

Školiteľ: doc. RNDr. Rudolf Gális, PhD.

Katedra teoretickej fyziky a astrofyziky, Ústav fyzikálnych vied, Prírodovedecká fakulta Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach, Park Angelinum 9, 041 54 Košice

Symbiotický systém AG Dra charakterizuje pravidelne striedanie sa období pokoja a období búrlivej aktivity, pozostávajúcich zo sérií jednotlivých vzplanutí. Po siedmych rokoch pokojného obdobia, ktoré nasledovalo po dvojici hlavných vzplanutí v rokoch 2006 – 2008, jasnosť AG Dra začala v prvej polovici roka 2015 znovu stúpať. Ako sa ukázalo, išlo o menej jasné, vedľajšie vzplanutie (Gális a kol., 2017). Nové aktívne obdobie AG Dra bolo definitívne potvrdené ďalším, jasnejším vzplanutím v apríli 2016. González-Riestra a kol. (1999) na základe pozorovaní AG Dra v ultrafialovej oblasti rozlíšili dva typy vzplanutí v závislosti od teploty horúcej zložky tohto symbiotického systému. V našej predchádzajúcej práci (Leedjärv a kol., 2016) sme ukázali, že tieto vzplanutia je možné identifikovať aj pomocou zmien vlastností výrazných emisných čiar v optickej oblasti spektra. V predloženej práci sme spracovali nový, rozsiahly spektroskopický materiál pre AG Dra a určili sme ekvivalentné šírky, ako aj integrálne toky vo vybraných emisných spektrálnych čiarach. V práci prezentujeme aj samotné metódy a postup spracovania spektroskopických dát, keďže publikovanej literatúre sa často spracovanie líši použitými konštantami prostredia alebo detekčnej techniky, čo pri porovnávaní pozorovaní z rôznych zdrojov do analýzy vnáša neželaný rozptyl. Analýza nových fotometrických a spektroskopických pozorovaní ukázala, že v prípade aktuálneho obdobia aktivity ide o vzplanutia horúceho typu. Takéto správanie je však značne netypické, keďže hlavné vzplanutia na začiatku aktívnych období sú zvyčajne chladného typu. Navyše, druhé vzplanutie tohto aktívneho obdobia demonštruje spektroskopické vlastnosti ako horúceho, tak aj chladného typu. Takýto vývoj nebol doposiaľ pozorovaný, čo ukazuje na potrebu ďalšieho intenzívneho monitorovania tejto zaujímavej interagujúcej dvojhviezdy.

Litratúra:

1. Gális, R., Merc, J., Leedjärv, L., 2017, *Open European Journal on Variable Stars,* 180, 24
2. González-Riestra, R., Viotti, R., Iijima, T., Greiner J., 1999, *Astronomy & Astrophysics*, 347, 478
3. Leedjärv, L., Gális, R., Hric, L., Merc, J., Burmeister, M., 2016, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 456(3), 2558

UHLOVÉ KORELÁCIE S PODIVNÝMI ČASTICAMI

Lucia Anna Husová

Školiteľ: RNDr. Marek Bombara, PhD.

Park Angelinum 9, 040 01 Košice

Nízkoenergetické jety vzniknuté v zrážkach ťažkých iónov sú ťažko identifikovateľné vzhľadom na vysoké pozadie a možnú deformáciu ich tvaru, preto sa na ich štúdium v zrážkach ťažkých iónov využíva motóda dvojčasticových korelácií.
V tejto práci sú prezentované výsledky metódy dvojčasticových korelácií aplikovaných na dáta z protónovo-protónových zrážok pri energii 13 TeV zozbieraných na experimente ALICE na urýchľovači LHC. Merané boli výťažky pre priľahlý aj protiľahlý pík pre identifikované aj neidentifikované trigrovacie častice v závislosti od priečnej hybnosti trigrovacích častíc. Za identifikované trigrovacie častice boli zvolené podivné hadróny K^0, Λ a antiΛ, ktoré sa ľahko identifikujú aj pre vysoké priečne hybnosti vďaka svojej rozpadovej topológii.

MAGNETOKALORICKÉ VLASTNOSTI ISINGOVHO ANTIFEROMAGNETU NA KAGOME MRIEŽKE

Marek Semjan

Školiteľ: doc. RNDr. Milan Žukovič, PhD.

Katedra teoretickej fyziky a astrofyziky, Ústav fyzikálnych vied, Prírodovedecká fakulta Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach, Park Angelinum 9, 041 54 Košice

Isingov antiferomagnet na kagome mriežke (IAKL) je spinový model, ktorý sa vyznačuje vysokou mierou geometrickej frustrácie. V jej dôsledku systém nevykazuje dlhodosahové usporiadanie pri žiadnej teplote, vrátane základného stavu. Na rozdiel od štandardných spinových systémov, IAKL vykazuje aj pri nulovej teplote zostatkovú entropiu, ktorá je najvyššia z pomedzi všetkých frustrovaných dvoj-rozmerných Isingových systémov. Vďaka týmto neštandardným vlastnostiam ako aj nedávnym nájdeniam reálnych zlúčenín, ktoré môžeme modelovať týmto systémom, si tento systém vyslúžil záujem teoretických aj experimentálnych výskumníkov. V tejto práci sme skúmali IAKL model v prítomnosti vonkajšieho magnetického poľa pomocou Monte Carlo simulácií. Cieľom tejto práce bolo preskúmanie termodynamických a magnetokalorických vlastností systému. Konkrétne, zamerali sme sa na skúmanie viacerých termodynamických funkcií, akými sú vnútorná energia, magnetizácia, tepelná kapacita, susceptibilita a entropia. Z hľadiska magnetokalorických vlastnosti sme zistili, že IAKL vykazuje najzaujímavejšie správanie hlavne v oblasti nízkych teplôt a nízkych polí, čo naznačuje potenciálne využitie systému na účinné nizkoteplotné magnetické chladenie.

Litratúra:

1. D.P. Landau, K. Binder: A Guide to Monte Carlo Simulations in Statistical Physics, Cambridge University Press, 2000.
2. H.T. Diep, Frustrated spin systems, World Scientific, 2005.

VYUŽITIE DISIPATÍVNEJ ČASTICOVEJ DYNAMIKY NA ŠTÚDIUM KANONICKEJ DVOJZÁVITNICE B-DNA

Matúš Lach

Školiteľ: doc. RNDr. Jozef Uličný, CSc.

[1]*Katedra teoretickej fyziky a astrofyziky, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, 041 54 Košice*
[2]*Katedra biofyziky, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, 041 54 Košice*

Počítačové modelovanie vyšších hierarchických štruktúr DNA ako chromatínové vlákna a nukleozomárne jadrové častice nie je možné pomocou atomistických simulácií. Je preto nutné vytvoriť hrubozrnné (Coarse-grained) modely a techniky, ktoré majú radikálne nižšiu výpočtovú náročnosť, pričom zachovávajú fyzikálne vlastnosti simulovaných systémov. Disipatívna časticová dynamika je technika vhodná na aplikáciu na našich (mezoskopických) škálach s dobrým teoretickým zázemím, ktorá navyše zachováva simplekticitu a hydrodynamické správanie systému. V tejto práci používame hrubozrnný model B-DNA vytvorený skupinou prof. Lyubartseva [1] a simulačný softvér GALAMOST [2] na simuláciu fragmentu DNA dĺžky 26 bázových párov metodikou disipatívnej časticovej dynamiky. Výsledkom simulácie sú štatistické súbory, z ktorých sme vypočítali príslušne radiálne distribučné funkcie, ktoré porovnávame s atomistickými simuláciami rovnakého systému.

Litratúra:

1. N. Korolev, D. Luo, A. P. Lyubartsev, and L. Nordenskiöld, ‘A Coarse-Grained DNA Model Parametrized form Atomistic Simulations by Inverse Monte Carlo’, Polymers, no. 6, pp. 1655–1675, 2014.
2. Y.-L. Zhu, H. Liu, Z.-W. Li, H.-J. Qian, G. Milano, and Z.-Y. Lu, ‘GALAMOST: GPU-accelerated large-scale molecular simulation toolkit’, Journal of Computational Chemistry, vol. 34, no. 25, pp. 2197–2211, 2013.

OCENENÉ PRÍSPEVKY

1. miesto: **Bc. Jaroslav Merc, TFAm, 1.r.:**
SÚČASNÁ AKTIVITA SYMBIOTICKEJ DVOJHVIEZDY AG DRACONIS
ved. učiteľ: doc. RNDr. Rudolf Gális, PhD.

2. miesto: **Bc. Matúš Lach, TFAm, 2.r.:**
VYUŽITIE DISIPATÍVNEJ ČASTICOVEJ DYNAMIKY NA ŠTÚDIUM KANONICKEJ DVOJZÁVITNICE B-DNA
ved. učiteľ: doc. RNDr. Jozef Uličný, PhD.

3. miesto: **Bc. Marek Semjan, TFAm, 1.r.:**
MAGNETOKALORICKÉ VLASTNOSTI ISINGOVHO ANTIFEROMAGNETU NA KAGOME MRIEŽKE
ved. učiteľ: doc. RNDr. Milan Žukovič, PhD.

ODBOR FYZIKA

SEKCIA DIDAKTIKA FYZIKY, MATEMATIKY A INFORMATIKY

METODIKA VÝUČBY TVORBY WEBU

Juliána Melicherová

Školiteľ: PaedDr. Ján Guniš, PhD

Ústav informatiky, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Jesenná 5, 04154 Košice

Výučba témy tvorby webových stránok na stredných školách je predovšetkým zameraná na výučbu jazyka HTML a CSS. Analýzou žiackych prác sme zistili, že problematike použiteľnosti a prístupnosti sa venuje len minimálny priestor. V našej práci sme navrhli metodiku tvorby webových stránok z hľadiska prístupnosti a použiteľnosti, v ktorej predovšetkým poukazujeme na dôležitosť zaoberať sa touto témou pri výučbe tvorby webových stránok. Vytvorili sme systém úloh a ich riešenie s metodickým komentárom, a pracovné listy pre žiakov, v rozsahu troch vyučovacích hodín, ktoré sme doplnili odporúčaním do praxe na základe overenia navrhovanej metodiky 4 učiteľmi na rôznych stredných školách.

VÝUČBA ALGORITMIZÁCIE A PROGRAMOVANIA V JAZYKU PYTHON

Bc. Lucia Fecková

Školiteľ: PaedDr. Ján Guniš, PhD

Ústav informatiky, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Jesenná 5, 04154 Košice

Vedecká práca zahŕňa v sebe navrhnutie metodiky vyučovania algoritmizácie a programovania v jazyku Python, ktorá vznikla po analýze dostupných učebníc, online kurzov a po spracovaní i špecifikácií výkonových štandardov nachádzajúcich sa v iŠVP (Inovovanom štátnom vzdelávacom programe). Podrobnejšie je spracovaná prvá téma metodiky, ktoré bola zároveň aj overené v praxi. Výučba bola realizovaná formou interaktívnych pracovných listov. Na konci je daný výstup aj zhodnotený pričom práca ponúka možné vylepšenia danej metodiky.

Litratúra:

1. SUMMERFIELD, Mark. Programming in Python 3: A Complete Introduction to the Python Language. 2. United States of America: Addison-Wesley, 2009. ISBN 978-0-321-68056-3.
2. BLAHO, Andrej. Informatika pre stredné školy: Programovanie v Delphi. Bratislava: SPN - Mladé letá s. r. o., 2006. ISBN 80-10-00421-9.
3. BLAHO, Andrej a Ivan KALAŠ. Tvorivá informatika: 1. zošit z programovania. Bratislava: SPN – Mladé letá, 2006. ISBN 80-10-00019-1.

MATEMATICKÝ KRÚŽOK PRE DETI ZO SOCIÁLNE ZNEVÝHODŇUJÚCEHO PROSTREDIA

Mária Fabianová

Školiteľ: RNDr. Veronika Hubeňáková, PhD.

Ústav matematických vied, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Jesenná 5, 041 54 Košice

Práca sa zaoberá využitím konštruktivistického prístupu pri výučbe matematiky. Cieľom je poskytnúť materiály pre doplnkovú formu výučby, napr. krúžok matematiky, pre deti zo sociálne znevýhodňujúceho prostredia. V práci sú prezentované a analyzované jednotlivé úlohy a ich riešenia žiakmi, ktorí navštevovali krúžok. Ide o sedem stretnutí so žiakmi, ktoré sú zamerané na uplatnenie konštruktivistického prístupu vo výučbe. V záverečnej časti sú zhrnuté poznatky z výskumu a zhodnotené prínosy a obmedzenia uplatnia konštruktivizmu vo výučbe.

Litratúra:

1. B. Pupala, Ľ. Osuská, Vývoj, podoby a odkazy teórie konštruktivizmu. In Pedagogická revue (2000) s. 101-114.
2. I. Tuek, Didaktika. 3., prepracované a doplnené vyd., Wolters Kluwer, (2008) 618 s.
3. G.D. Borman, L.T. Overman, Academic Resilience in Mathematics among Poor and Minority Students, In The elementary school journal, (2004) s. 178- 195.
4. NÚCEM. 2015. PISA 2015. Dostupné na internete: http://www.nucem.sk/documents/27/medzinarodne_merania/pisa/publikacie_a_diseminacia/4_ine/Prve_vysledky_Slovenska_v_studii__OECD_PISA_2015.pdf

ROZŠÍRENÁ REALITA VO VYSVETĽOVANÍ FYZIKÁLNYCH JAVOV

Miloš Soták

Školiteľ: doc. RNDr. Jozef Hanč, PhD.

Oddelenie didaktiky fyziky, Ústav fyzikálnych vied, Prírodovedecká fakulta, Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach, Park Angelinum 9, 041 54 Košice

Technológia rozšírenej reality (skr. AR z ang. Augmented Reality), ktorá sa do reálneho obrazu vkladá ďalšie virtuálne grafické prvky, v súčasnosti preniká do rôznych oblastí ľudskej činnosti. Príkladom je medicína, architektúra, automobilový, zábavný a marketingový priemysel, armáda, obchod, či doprava. Pilotný výskum a aplikácie AR sa tiež realizujú vo vzdelávaní [1,2]. Hlavným cieľom nášho výskumu je použitie AR a zmapovanie jeho dopadu v prírodovednom vzdelávaní s dôrazom na fyziku [3].

Na reálnej mobilnej aplikácii AREField2, ktorá virtuálne dokresľuje v reálnom obraze virtuálne elektrické pole, predstavíme kľúčové vlastnosti technológie AR. Tieto vlastnosti, akými sú 3D zobrazenie, mobilita, dotykové ovládanie a zdieľanie, sú vhodné aj pre vyučovací proces. Didaktický potenciál a ďalšie plány vo výskume s danou softvérovou aplikáciou, vyvíjanou v spolupráci s TU v Košiciach, ukážeme súčasne v kontexte interaktívnych metód, akým sú interaktívne skupinové demonštrácie [4]. Z hľadiska fyzikálneho obsahu sa naša ukážka týka získavania a testovania predstáv (mentálnych modelov) a pochopenia základných pojmov elektriny - elektrické pole, intenzita elektrického poľa, symetria polí, resp. testovací náboj.

Literatúra:

1. R. Huang, Kinshuk, J. M. Spector, (eds.): *Reshaping Learning: Frontiers of Learning Technology in a Global Context* (Springer, Berlin, 2013).
2. M. Chang et al. (eds): *Edutainment Technologies. Educational Games and Virtual Reality/Augmented Reality Applications* (Springer Berlin, 2011).
3. M. Buesing, M. Cook: *Augmented Reality Comes to Physics*, Physics Teacher 51 (2013) 226-228.
4. D. R. Sokoloff and R. K. Thornton: *Interactive Lecture Demonstrations: Active Learning in Introductory Physics* (John Wiley & Sons, New York, 2004).

LED DIÓDA VO VYUČOVANÍ FYZIKY

Zuzana Szalonová

Školiteľ: Zuzana, Ješková

Klimkovičova 28, 04023 Košice

Práca sa zaoberá problematikou LED diód. Popisuje fyzikálny princíp ich fungovania a zaoberá sa využitím LED diód pri realizácii rôznych experimentov. Navrhnuté experimenty demonštrujú ich využitie v nasledujúcich oblastiach: LED ako indikátor elektrického prúdu, LED ako prostriedok mapovania elektrického poľa v kvapaline, elektrické obvody, jav elektromagnetickej indukcie, farby a spektrálna analýza, meranie Planckovej konštanty. Uvedené námety môžu slúžiť ako východisko k vytvoreniu aktivít a laboratórnych meraní pre študentov stredných a vysokých škôl.

Obr. 1. Svietiace LED diódy plávajúce na vodnej hladine.

Literatúra:

1. J.R. Li, J. Sculley, H.C. Zhou: Chem. Rev. 112 (2012) 869.
2. J. Ondera, Ľ. Onderová: Školská fyzika a LED. In: Tvorivý učiteľ fyziky III (2010), 120-125.
3. E. Etkina, G. Planinšič: Light-Emitting Diodes: Exploration of Underlying Physics. In: The Physics Teacher 52, (2014) 212-217.
4. E. Etkina, G. Planinšič: Light-Emitting Diodes: A Hidden Treasure. In: The Physics Teacher 52, (2014) 94-99.
5. J. Jewett: Get the LED out. In: The Physics Teacher 29, 530 (1991) 530-534.

OCENENÉ PRÍSPEVKY

1. miesto: **Bc. Juliána Melicherová, MIm, 2.r.:**
METODIKA VÝUČBY TVORBY WEBU
ved. učiteľ: PaedDr. Ján Guniš, PhD.

2. miesto: **Zuzana Szalonová, MFb, 3.r.**
LED DIÓDA VO VYUČOVANÍ FYZIKY
ved. učiteľ: Doc. RNDr. Zuzana Ješková, PhD.

3. miesto: **Bc. Lucia Fecková, MIm, 2.r.**
VÝUČBA ALGORITMIZÁCIE A PROGRAMOVANIA V JAZYKU PYTHON
ved. učiteľ: PaedDr. Ján Guniš, PhD.

ODBOR CHÉMIA

SEKCIA ANALYTICKÁ CHÉMIA A BIOCHÉMIA

ANALYTICKÉ METÓDY PRE KONTROLU OBSAHU PRVKOV V LIEČIVÁCH A POTRAVINOVÝCH DOPLNKOCH.

Daniela Záhoráková

Školiteľ: doc. RNDr. Viera Vojteková, PhD.

Katedra analytickej chémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 04154 Košice

Predmetom predkladanej ŠVK práce je rešeršne spracovať nové analytické metódy v oblasti prvkovej analýzy farmakologicky využívaných látok. V prvej časti záverečnej práce sú teoreticky popísané tie techniky, pre analýzu prvkových kontaminantov v liečivách, ktoré sa obsahovo dotýkajú druhej, ťažiskovej časti práce. Tá prináša informáciu o nových trendoch v oblasti prvkovej analýzy v liečivých prípravkoch prírodného a syntetického pôvodu. V závere práce je podčiarknutá dôležitosť kontroly pridávaných, alebo prirodzene sa vyskytujúcich kovových kontaminantov v liečivách a tiež dôležitosť vývoja nových analytických metód v tejto oblasti.

SPEKTROFOTOMETRICKÉ STANOVENIE ŠPÉCIÍ CHRÓMU (VI)

Bc. Daria Janegová

Školiteľ: prof. Dr. Yaroslav Bazeľ, DrSc

Katedra analytickej chémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 04154 Košice

Predložená práca sa venuje spektrofotometrickemu stanoveniu šesťmocného chrómu pomocou optickej sondy alebo mikroextrakcie. V teoretickej časti prací sú popísané základne vlastnosti šesťmocného chrómu, metódy zisku zlúčenín Cr (VI) a spôsoby stanovenia Cr (VI) (kvalitatívne aj kvantitatívne). Tak isto v teoretickej časti prací sú podrobne popísané možnosti využitia a výhody optickej sondy a mikroextrakčných techník. V rámci experimentálnej časti danej prací boli vypracované dve metódy stanovenia šesťmocného chrómu. Prvá metóda bola založená na stanovení Cr (VI) spektrofotometrickou detekciou s použitím optickej sondy. Druha metóda je založená na spektrofotometrickom stanovení Cr (VI) s astrafloxinom FF pomocou mikroextrakčných techník. Boli optimalizovane parametre meraní, pri ktorých hodnoty LOD a LOQ dosiahli 0,028 $\mu g \cdot L^{-1}$ a 0,093 $\mu g \cdot L^{-1}$, pri stanovení pomocou optickej sondy a 0,105 $\mu g \cdot L^{-1}$ a 0,353 $\mu g \cdot L^{-1}$, pri stanovení pomocou extrakčných techník. Vypracované metódy boli považovane za presne, citlivé a selektívne a boli aplikovane na analýze vzoriek vody.

KARDIOLIPÍN A JEHO ÚLOHA V MITOCHONDRIÁLNEJ BIOENERGETIKE

Ivana Pavlinská

Školiteľ: RNDr. Katarína Šipošová PhD.

Katedra biochémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 041 54 Košice

Mitochondrie sú zapojené v mnohých bunkových procesoch, a teda sú nanajvýš dôležité pre životaschopnosť buniek. Sú veľmi dynamické a vyžadujú, aby zásoby bielkovín a membránových lipidov boli koordinované a prispôsobené fyziologickým a funkčným požiadavkám. Hlavnými stavebnými zložkami bunkových membrán sú fosfolipidy, ktorých rozmiestenie v membráne nie je náhodné. Naopak, ich usporiadanie a zloženie je vysoko špecifické a charakteristické pre každú bunku a organelu, čo napomáha udržiavať jej tvar, štruktúru a funkciu. Významné postavenie má fosfolipid kardiolipín, ktorý vďaka esterifikácii jeho centrálnej glycerolovej molekuly a modifikácii štyrmi acylovými reťazcami mastných kyselín nadobúda jedinečnú dimérnu štruktúru, čo ho predurčuje vykonávať veľmi špecifické úlohy v rámci mitochondriálnej membrány. Prítomnosť kardiolipínu je nevyhnutná na udržanie štruktúry a funkčnosti množstva proteínov v mitochondriách, vrátane komplexov dýchacieho reťazca. A preto, akékoľvek poškodenie molekúl kardiolipínu, a hlavne oxidačné, má nepriaznivý vplyv na mitochondriálnu bioenergetiku a ďalšie funkcie mitochondrií.

Kľúčové slová: mitochondrie, kardiolipín, fosfolipidy, elektrón-transportné komplexy, mitochondriálna bioenergetika

Litratúra:

1. Odborné články súvisiace s témou

INTERAKCIA FLUORESCENČNÝCH LIGANDOV S RÔZNIMI MOTÍVMI DNA MOLEKÚL V PRÍTOMNOSTI RÔZNYCH KATIÓNOV KOVOV

Ivana Štucková

Školiteľ: doc. RNDr. Viktor Víglaský, PhD.

Ústav chemických vied, Prírodovedecká fakulta, Moyzesova 11, 040 01 Košice

Priestorová štruktúra nukleových kyselín úzko súvisí s jej biologickou funkciou. Po dlhú dobu bola DNA vnímaná len ako pasívna molekula s jediným účelom a to prenášať genetickú informáciu. Za posledné desaťročie je zvýšený záujem o štruktúrny motív štvorvláknovej DNA označovanej ako G-kvadruplex. G-kvadruplexy vykazujú vysoký stupeň konformačného polymorfizmu, ktorý umožňuje tvorbu rôznych topologických foriem. Jednotlivé formy sa od seba odlišujú počtom asociovaných molekúl, ich vzájomnou orientáciou, a počtom slučiek spájajúcich postranné reťazce G - kvadruplexového jadra. Na štruktúru G-kvadruplexov výrazne vplýva typ iónov, ktoré sú umiestnené priamo v štruktúre, pri väčšine sekvencií DNA ovplyvňujú ich výslednú 3D štruktúru a hlavne geometriu slučiek a polaritu reťazcov. Táto práca je zameraná na štúdium interakcie kovových iónov Ag^{+} a Al^{3+} s molekulou DNA. Hlavným cieľom tejto práce bolo objasniť vplyv ligandu tiazolovej oranže na štruktúru G-kvadruplexu v prítomnosti týchto katiónov. Sekvencie G-kvadruplexov boli odvodené od prirodzene sa vyskytujúcich sekvencií DNA v rôznych genómoch, ako aj spôsob interakcie daného ligandu s DNA. Na štúdium danej problematiky sme zvolili ako nosnú metodiku spektrálnu metódu kruhového dichroizmu, ktorá slúžila na identifikáciu konformácie G-kvadruplexovej štruktúry a na monitorovanie daných konformačných zmien DNA.

APLIKÁCIA REDOXNÝCH VLASTNOSTÍ ASTRAFLOXÍNU PRE STANOVENIE CHRÓMU (VI) SPEKTROFOTOMETRICKOU KINETICKOU METÓDOU

Bc. Ján Tóth

Školiteľ: prof. Dr. Yaroslav Bazeľ, DrSc.

Katedra analytickej chémie, Ústav chemických vied, Prírodovedecká fakulta, Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Moyzesová 11, 041 54 Košice

Predkladaná diplomová práca sa zaoberá vývojom, optimalizáciou a validáciou novej spektrofotometrickej kinetickej metódy pre stanovenie rozpustných špécií chrómu vo vzorkách vôd. Priebeh reakcie sa sleduje spektrofotometricky pomocou optickej sondy. Prezentovaná metóda sa zakladá na katalytickom účinku Cr(VI) iónu ($K_2Cr_2O_7$) na rýchlosť úbytku astrafloxínu. Namerané experimentálne údaje sa následne pri optimalizácii rozličných parametrov a taktiež pri vybudovaní samotnej kalibračnej závislosti vyhodnocujú celkovo až štyrmi spôsobmi a to metódou priemernej rýchlostnej konštanty, počiatočnej rýchlostnej konštanty, metódou konštantných časov, a taktiež ďalšou alternatívnou metódou zmeny objemu absorbčného píku v čase. Pri vývoji analytickej metódy boli navrhnuté dve pracovné postupy. Prvý postup je pre stanovenie samotného Cr(VI) iónu a druhý postup je pre stanovenie sumy Cr(III) a Cr(VI) iónov. Pre obe navrhnuté postupy boli optimalizované nasledovné parametre ako koncentrácia astrafloxínu, druh použitej kyseliny, koncentrácia kyseliny, vplyv teploty, vplyv iónovej sily, poradie činidiel, koncentrácia jodistanu draselného a čas potrebný pre kvantitatívnu oxidáciu Cr(III) iónu. Pri postupe pre stanovenie Cr(VI) iónu bol skúmaný vplyv interferujúcich iónov najmä oxidačného charakteru. Prezentovaná metóda bola následne použitá na stanovenie chrómu v modelových vzorkách a vo vzorke vodovodnej vody metódou kalibračnej krivky a metódou viacnásobných štandardných prídavkov. V závere práce sa uvádzajú a porovnávajú vypočítané hranice dôkazu pri štyroch rôznych spôsoboch vyhodnocovania experimentálnych údajov pre obe pracovné postupy.

VPLYV MODULÁCIE HEMOVEJ SKUPINY NA PEROXIDÁZOVÚ AKTIVITU CYTOCHRÓMU C

Martin Berta

Školiteľ: RNDr. Nataša Tomášková, PhD.

Katedra biochémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 041 54 Košice

Základnou fyziologickou funkciou cytochrómu *c* (cyt *c*) je prenos elektrónov medzi respiračnými komplexami III a IV v mitochondriách. Túto úlohu vykonáva vo svojej natívnej, plne zbalenej forme. Avšak cyt *c*, ako príklad tzv. „námesačného" proteínu, taktiež pôsobí aj ako iniciátor mitochondriálnej apoptózy [1]. Tieto dve rozdielne, fyziologicky nesúvisiace úlohy naznačujú rozdielne konformačné vlastnosti cyt *c*. Rozbalením globulárnej štruktúry cyt *c* vykazuje novú funkciu a pôsobí ako peroxidáza [2]. Z uvedeného vyplýva, že ovplyvnenie konformačných vlastností cyt c môže viesť ku zvyšovaniu jeho peroxidázovej aktivity [3]. V našej práci sme študovali vplyv modulácie hemovej skupiny indukovanej denaturačným činidlom, a jej vplyv na peroxidázovú aktivitu cyt *c*.

Ako denaturačné činidlo bola použitá močovina. Peroxidázová aktivita cyt *c* sledovaná prostredníctvom oxidácie guaiacolu bola meraná v neutrálnej, a mierne kyslej oblasti pH. Bolo pozorované že so zvyšujúcou sa koncentráciou močoviny v neutrálnom aj kyslom pH, sa zvyšuje aj rýchlostná konštanta reakcie. Avšak zvyšovanie peroxidázovej katalytickej aktivity nebolo sprevádzané konformačnými zmenami. Tieto konformačné vlastnosti cyt *c* boli monitorované pomocou absorpčnej spektroskopie v Soretovej oblasti, citlivej na zmeny v hemovej oblasti, a taktiež pomocou fluorescencie, ktorá je citlivá na zmeny terciárnej štruktúry proteínu. Predchádzajúce štúdie naznačujú, že rýchlosť interakcie hemového železa s malými externými molekulami (ako napr. CN^-) je kontrolované flexibilitou polypetidového reťazca, ako výsledok pôsobenia aniónu na usporiadanie voda/proteín [2,4]. Pre potvrdenie našej teórie, že zvyšovanie peroxidázovej aktivity cyt *c* je dôsledok dynamiky a nie konformačnej zmeny proteínu, sme v našej práci ukázali aj koreláciou medzi viazaním kyanidu na hemové železo s peroxidázou aktivitou monitorovanou oxidáciou guaiacolu.

Výsledky nášho výskumu vplyvu močoviny na konformačné vlastnosti cyt *c*, jeho schopnosť viazať kyanid, ako aj na peroxidázovú aktivitu ukazujú, že peroxidázová aktivity cyt *c* nie je sprevádzaná konformačnými zmenami. Na druhej strane, korelácia medzi rýchlostnou konštantou peroxidázovej aktivity cyt *c* a viazania kyanidu naznačuje vplyv dynamiky pri indukovaní peroxidázovej aktivity cyt *c*. Veríme, že náš model môže vysvetliť určité vlastnosti cyt *c* na membránovom rozhraní.

Literatúra:

1. X. Liu, C.N. Kim, J. Yang, R. Jemmerson, X. Wang, Cell **86** (1996), 147-157.
2. R. Varhač, N. Tomášková, M. Fabián, E. Sedlák, Biophys. Chem. **144** (2009), 21-26.
3. L. Gebicka, Res. Chem. Intermed. **27** (2001), 717-723.
4. N. Tomášková, R. Varhač, G. Žoldák, et al., J. Biol. Inorg. Chem. **12** (2007), 257-266.

VYUŽITIE PREPÍNATEĽNÝCH ROZPÚŠŤADIEL V MIKROEXTRAKČNOM STANOVENÍ VYBRANÝCH ANALYTOV S NÁSLEDNOU VIZUÁLNOU DETEKCIOU

Bc. Tatiana Inačovská

Školiteľ: RNDr. Jana Šandrejová, PhD.

Katedra analytickej chémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta Univerzity Pavla Jozefa Šafárika, Moyzesová 11, Košice

Mikroextrakčné techniky v súčasnosti zaznamenávajú veľký úspech a do popredia sa taktiež dostávajú aj ekologickejšie rozpúšťadlá. Patria medzi ne prepínateľné rozpúšťadlá, ktoré predstavujú nový smer v analytickej chémii. V tejto súvislosti sa začína objavovať nová alternatíva homogénnej mikroextrakcie kvapalina–kvapalina, ktorá je založená na prepínateľnej hydrofílii rozpúšťadiel. Medzi možnosti ako urobiť analytické metódy zelenšie patrí aj staro–nová kolorimetria. Cieľom tejto diplomovej práce je prepojiť tieto smery a navrhnúť nový analytický postup. Ako modelový analyt bol použitý nikel a jeho reakcia s dimetylglyoxímom.

Kľúčové slová: mikroextrakcia, prepínateľné rozpúšťadlá, zelená chémia, vizuálna detekcia

Litratúra:

1. G. Lasarte-Aragonés, R. Lucena, S. Cárdenas, M. Valcárcel. Use of switchable solvents in the microextraction context. Talanta 131 (2015) 645-649.
2. E. Yilmaz, M.Soylak. Switchable polarity solvent for liquid phase microextraction of Cd(II) as pyrrolidinedithiocarbamate chelates from environmental samples, Anal. Chim. Acta 886 (2015) 75-82.
3. Aktuálna časopisecká literatura.

DESATURÁZY POLYNENASÝTENÝCH MASTNÝCH KYSELÍN

Veronika Adamkovičová[1]

Školiteľ: Zdenka Hertelyová[2]

[1]*Ústav chemických vied, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 040 11 Košice*
[2] *Ústav experimentálnej medicíny, Lekárska fakulta UPJŠ, Tr. SNP 1, 040 66 Košice*

Mastné kyseliny (MK) tvoria nenahraditeľnú súčasť každodennej výživy živote človeka. Metabolizmus polynenasýtených mastných kyselín (PNMK) prebieha za účasti príslušných enzýmov, definovaných ako desaturázy. Keďže ľudský organizmus si nedokáže sám syntetizovať enzýmy, zodpovedné za katalýzu dvojitých väzieb za deviatym uhlíkom, mastné kyseliny radu omega-3 a omega-6 musia byť preto výhradne prijímané z konzumovanej stravy. Pokles hladiny polynenasýtených mastných kyselín v tkanivách či telesných tekutinách je vo väčšine prípadoch vnímaný ako rizikový faktor pre široké spektrum civilizačných ochorení. Prevládajú najmä ochorenia kardiovaskulárneho charakteru (hypertenzia) či poruchy metabolických procesov (obezita, metabolický syndróm).
Cieľom našej práce bolo analyzovať MK, sledovať ich zastúpenie pri kardiovaskulárnych ochoreniach a pri metabolickom syndróme a vypočítať desaturázy pre omega-6 MK: delta-6, delta-5, delta-4.
Do prieskumu boli zaradení pacienti so srdcovo-cievnymi ochoreniami, s metabolickým syndrómom (MS) a zdraví dobrovoľníci. MK sme merali metódou plynovej chromatografie s plameňovo-ionizačným detektorom. Delta-6-desaturázu sme určili pomerom kyselín gama-linolénovoej a linolovej, delta-5-desaturázu pomerom kyselín arachidónovej a dihomogama-linolénovej a delta-4-desaturázu pomerom kyseliny dokozapentaénovej a dokozatetraénovej.
Najvyššiu aktivitu všetkých troch desaturáz sme pozorovali v skupine pacientov s MS, avšak rozdiely medzi skupinami neboli signifikantné. Z našich výsledkov vyplynulo, že suma omega-3 PNMK boli najvyššia v skupine zdravých jedincov a najnižšia v skupine s MS. Medzi skupinami sme zaznamenali štatisticky významné rozdiely. Sledovaním pomeru omega-6/omega-3 MK mali najlepší pomer zdraví dobrovoľníci 10,3:1, najhorší pacienti s MS 17:1. Rozdiely medzi sledovanými skupinami boli štatisticky významné.
Z našich výsledkov môžeme usúdiť, že pacienti s MS majú nižšiu aktivitu všetkých desaturáz v porovnaní so zdravými jedincami. To isté sa nám však nepotvrdilo u pacientoch so srdcovo-cievnymi ochoreniami, ktorí sú však liečení na tieto ochorenia, zatiaľ čo väčšina pacientov s MS nie sú na medikamentóznej liečbe a sú zaradení do programu pre zníženie hmotnosti.
Zvýšenie celkovej desaturačnej aktivity bolo preukázané u osôb s metabolickým syndrómom.

Litratúra:

1. GROFOVÁ, Z. 2012. Mastné kyseliny. In. *Med. Pro Praxi.* 2010, 7 (10): 388–390.
2. LEE J. M. et al. 2016. Fatty Acid Desaturases, Polyunsaturated Fatty Acid Regulation, and Biotechnological Advances. Nutrients. 2016, 8 (1): 23.

OCENENÉ PRÍSPEVKY

1. miesto: **Bc. Martin Berta, 2BICHm:**
VPLYV MODULÁCIE HEMOVEJ SKUPINY NA PEROXIDÁZOVÚ AKTIVITU CYTOCHRÓMU C
ved. učiteľ: RNDr. Nataša Tomášková, PhD.

2. miesto: **Bc. Daria Janegová, 2AnCHm:**
SPEKTROFOTOMETRICKÉ STANOVENIE ŠPÉCIÍ CHRÓMU (VI)
ved. učiteľ: prof. Dr. Yaroslav Bazeľ, DrSc.

3. miesto: **Bc. Tatiana Inačovská, 2AnCHm:**
VYUŽITIE PREPÍNATEĽNÝCH ROZPÚŠŤADIEL V MIKROEXTRAKČNOM STANOVENÍ VYBRANÝCH ANALYTOV S NÁSLEDNOU VIZUÁLNOU DETEKCIOU
ved. učiteľ: RNDr. Jana Šandrejová, PhD.

3. miesto: **Ivana Pavlinská, 4BCHb:**
KARDIOLIPÍN A JEHO ÚLOHA V MITOCHONDRIÁLNEJ BIOENERGETIKE
ved. učiteľ: RNDr. Katarína Šipošová, PhD.

ODBOR CHÉMIA

SEKCIA ANORGANICKÁ CHÉMIA

POTENCIOMETRICKÉ SLEDOVANIE UVOĽŇOVANIA FLUORIDOV Z DENTÁLNYCH KOMPOMÉROV

Bc. Mária Suchodovská

Školiteľ: doc. RNDr. Zuzana Vargová PhD.

Katedra anorganickej chémie, Ústav chemických vied, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 041 54 Košice

Kompoméry sú novšie hybridné dentálne materiály určené na obnovenie funkcie zubov postihnutých kazom (Nicholson, 2007). Medzi hybridné materiály patria z dôvodu, že spájajú mechanické a estetické vlastnosti kompozitov, so schopnosťou uvoľňovať fluoridy, ktorá je typickou vlastnosťou pre skloiónomérne cementy (Attin et al., 2007). Práve vlastnosť uvoľňovať fluoridy ich radí na popredné miesta v súčasnej dentálnej praxi. V komerčne dostupných kompoméroch sú fluoridy obsiahnuté v anorganickom plnive vo forme SrF_2 a YbF_3 a z nich sú aj uvoľňované (Rohani, Nicholson, 2009). Uvoľňovaný fluór sa zabudováva do štruktúry hydroxyapatitu a tým chemicky mení zloženie tvrdých zubných tkanív na kyslejšiemu prostrediu odolnejší fluorohydroxyapatit (Minčík et al., 2014).
Cieľmi práce bolo pripraviť vzorky kompomérov a vzorky piatich tekutín, v ktorých sa kompoméry lúhovali. Hlavnou metódou experimentálnej časti bolo potenciometrické stanovenie fluoridov v roztokoch destilovanej vody, pitnej a minerálnej vody, ústnej vody a Coca-coly. Merania prebiehali v priebehu 7 dní. Grafické závislosti získaných hodnôt fluoridov všetkých piatich tekutín poukazujú na trend kompenzácie – postupné stúpajúce uvoľňovanie fluoridov do roztoku z kompoméru, vystriedalo postupné pohlcovanie fluoridov z tekutého prostredia kompomérom. U všetkých vzoriek tekutín bola zaznamenaná príslušná horná „maximálna“ hodnota, po ktorej nasledovalo pohlcovanie fluoridov kompomérom.

Litratúra:

1. ATTIN, T. – BUCHALLA, W. – WIEGAND, A. 2007. Review on fluoride-releasing restorative materials-Fluoride release and uptake characteristics, antibacterial activity and influence on caries formation. In *Dental materials*. ISSN 0109-5641, 2007, vol. 23, no. 3, p. 343-362.
2. MINČÍK, J. et al. 2014. Kariologie. Praha : StomaTeam, 2014, 254 s. ISBN 9788090437722.
3. NICHOLSON, J.W. 2007. Polyacid-modified composite resins („compomers“) and their use in clinical dentistry. In *Dental Materials*. ISSN 0109-5641, 2007, vol. 23, no. 5, p. 615-622.
4. ROHANI, R. NICHOLSON, J.W. 2009. The interaction of polyacid-modified composite resins („Compomers“) with aqueous fluoride solutions. In *Journal of applied oral science*. ISSN 1678-7757, 2009, vol. 17, no. 3, p. 216-219.

KOORDINAČNÉ ZLÚČENINY ZN(II) S CHLÓRDERIVÁTMI 8-HYDROXYCHINOLÍNU

Michaela Krescanková

Školiteľ: Mgr. Veronika Farkasová

Katedra anorganickej chémie, Ústav chemických vied,
Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Moyzesova 11, 041 54 Košice,
Slovenská republika

Predmetom tejto práce je príprava a štúdium biologicky aktívnych zinočnatých komplexov s chlórderivátmi 8-hydroxychinolínu substituovaného v polohe 5 alebo 5 a 7. V teoretickej časti sú opísané fyzikálno-chemické a biologické vlastnosti 8-hydroxychinolínu, jeho halogénderivátov a komplexov, v ktorých sa tieto ligandy vyskytujú. Súčasťou je aj kryštalografický prehľad komplexov kovov s 5,7-dichlór-8-hydroxychinolínom (dClQ) a 5-chlór-8-hydroxychinolínom (ClQ). V experimentálnej časti sme študovali metódy prípravy zlúčenín Zn(II) s dClQ a ClQ v závislosti od použitého rozpúšťadla, koncentrácie reaktantov a teploty. Pripravili sme štyri nové látky, $K[Zn(dClQ)_3]\cdot 2DMF$, $[Zn(dClQ)_2]$, $[Zn(dClQ)_2]\cdot 2H_2O$ a $[Zn(dClQ)_2]\cdot 3H_2O$, ktoré sme charakterizovali pomocou infračervenej spektroskopie, elementárnej analýzy a v prípade zlúčeniny $K[Zn(dClQ)_3]\cdot 2DMF$ aj monokryštálovou RTG štruktúrnou analýzou.

KOMPLEXNÉ ZLÚČENINY STRIEBRA NA BÁZE PYRIDÍNSULFÓNOVÝCH KYSELÍN AKO POTENCIÁLNE ANTIMIKROBIÁLNE ČINIDLÁ

Bc. Michaela Rendošová

Školiteľ: doc. RNDr. Zuzana Vargová, PhD.

Katedra anorganickej chémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 041 54 Košice

Zlúčeniny obsahujúce sulfonáty a atóm kovu priťahujú pozornosť najmä vďaka ich flexibilným koordinačným možnostiam, zaujímavým anorganicko-organickým štruktúram a aj ich potenciálnym aplikáciám [1]. Spojením strieborného iónu a organosulfonátu môžu vzniknúť zaujímavé zlúčeniny, či už zo štruktúrneho hľadiska alebo z hľadiska ich aplikácie. V práci je študovaná tvorba strieborných komplexných častíc v roztoku v závislosti na pH s pyridínsulfónovými kyselinami metódou potenciometrických titrácií, na základe ktorých bola uskutočnená syntéza novej striebornej komplexnej zlúčeniny s pyridín-2-sulfónovou kyselinou. Pyridín-2-sulfonáto strieborný komplex $\{[Ag(py\text{-}2\text{-}SO_3)]\}_n$ je charakterizovaný monokryštálovou štruktúrnou analýzou, IČ spektroskopiu, elementárnou analýzou, termickou analýzou a hmotnostnou spektrometriou. V práci je overovaná aj stabilita komplexu v roztoku metódami ultrafialovej spektroskopie a nukleárnej magnetickej rezonancie po dobu 96 hodín. Pripravený komplex vykazuje veľmi dobré antibakteriálne a antikvasinkové účinky v porovnaní s komerčne používaným liečivom, sulfadiazínom strieborným a preto je vhodným kandidátom pre ďalšie biologické štúdie a následné uplatnenie vo farmácii ako antimikrobiálne činidlo.

Literatúra:

1. H. Wu et al.: Acta Crystallogr C. 69 (2013) 876-879.

HETEROSPINOVÉ KOMPLEXY NA BÁZE NI(II) A TCNQ

Bc. Michal Hegedüs

Školiteľ: prof. RNDr. Juraj Černák, CSc.

Katedra anorganickej chémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 041 54 Košice

Predkladaná práca pojednáva o príprave a charakterizácii nových, štruktúrne nepopísaných, komplexných zlúčenín na báze Ni(II) a TCNQ v spojení s *N*-donorovými aromatickými ligandami. Teoretická časť práce spracúva doterajšie poznatky o chémii 7,7,8,8-tetrakyanochinodimetánu (TCNQ) a uvádza stručný prehľad doteraz štruktúrne charakterizovaných zlúčenín Ni(II) obsahujúcich v štruktúre TCNQ prevažne v podobe anión-radikálu $TCNQ^{\bullet-}$. V rámci experimentálnej časti práce sa zo sústav $Ni(NO_3)_2$ – *L* − LiTCNQ, kde *L* = 2,2'-bipyridín (*bpy*) alebo 4,4'-dimetyl-2,2'-bipyridín (*4,4'-dmbpy*), v molárnych pomeroch 1:3:2 podarilo izolovať tri nové zlúčeniny zloženia $[Ni(bpy)_3]_2(TCNQ{-}TCNQ)(TCNQ)_2 \cdot 6H_2O$(**1**)[1],$[Ni(4,4'\text{-}dmbpy)_3]_2(TCNQ{-}TCNQ)(TCNQ)_2$ (**2a**) a $[Ni(4,4'\text{-}dmbpy)_3](TCNQ)_2$ (**2b**), v podobe tmavozelených monokryštálov, resp. zrastov. Pripravené zlúčeniny boli charakterizované metódami infračervenej spektroskopie a CHN analýzy. Na základe monokryštálovej štruktúrnej analýzy zlúčenín boli navrhnuté modely ich kryštálovej štruktúry.

Literatúra:

1. J. Černák, J. Kuchár, M. Hegedüs: Acta Cryst. E73 (2017) 8-12.

MECHANOCHEMICKÁ SYNTÉZA KESTERITU PRE FOTOVOLTAICKÉ APLIKÁCIE

Bc. Michal Hegedüs

Školiteľ: RNDr. Matej Baláž, PhD.

[1]Katedra anorganickej chémie, Ústav chemických vied, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 041 54 Košice

Kvartérny sulfid kesterit Cu_2ZnSnS_4 (CZTS) patrí do skupiny intenzívne študovaných polovodičových materiálov využiteľných v tenkovrstvovej fotovoltaike. K tejto aplikácii ho predurčujú jeho fyzikálne vlastnosti, ako je napríklad optimálna šírka zakázaného pásu v rozmedzí 1,0-1,5 eV a vysoké hodnoty absorpčného koeficientu (~10^4 cm^{-1}). Doteraz najvyššia efektivita konverzie pre solárne články obsahujúce CZTS 12,6 % bola zaznamenaná v roku 2014 [1]. Na rozdiel od komerčne dostupných CdTe alebo $CuIn_xGa_{1-x}Se_2$ (CIGS) solárnych článkov, CZTS predstavuje ako ekologicky, tak ekonomicky výhodnejšiu alternatívu. V rámci uskutočnených experimentov pre prípravu CZTS bol využitý tuhofázový „micro/nano“ mechanochemický prístup [2]. Ako reaktanty boli použité nanočastice CuS a SnS popri mikročasticiach Zn a S v príslušných stechiometrických pomeroch. Spolu bolo uskutočnených 12 reakcií s reakčnými časmi 1-120 min. Čistá fáza CZTS sa získala po 30 minútach mletia v planetárnom mlyne v inertnej atmosfére argónu. Kinetika reakcie bola sledovaná prostredníctvom jednoduchej extrakčnej/gravimetrickej analýzy nezreagovanej elementárnej síry a na základe práškových difraktogramov reakčnej zmesi. Zloženie čistej fázy bolo potvrdené EDAX a RTG práškovou analýzou. Výsledky SEM analýzy poukázali na vznik polydisperzného systému s priemernou veľkosťou kryštalitov 44 ± 6 nm. Použitý mechanochemický „micro/nano“ prístup poukázal na možnosť prípravy čistej fázy CZTS v relatívne krátkom čase a taktiež na možnosť kontroly šírky zakázaného pásu čistej fázy meniacej sa v závislosti od času mletia.

KOORDINAČNÉ ZLÚČENINY NA BÁZE MEĎNATÉHO IÓNU S 1,8-DISUBSTITUOVANÝMI DERIVÁTMI 1,4,8,11-TETRAAZACYKLOTETRADEKÁNU AKO PREKURZORY NA PRÍPRAVU HETEROBIMETALICKÝCH ZLÚČENÍN

Milan Maďar

Školiteľ: Erika Samoľová

Katedra anorganickej chémie, Ústav chemických vied, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 04154 Košice

Jednou zo skupín látok, na ktoré sa v poslednej dobe upriamuje pozornosť v oblasti koordinačnej chémie sú komplexy makrocyklických ligandov, so zameraním na azamakrocykly. Dôvodom je ich široké medicínske využitie najmä ako kontrastných látok v zobrazovacích metódach na báze NMR alebo v rádiomedicíne [1]. Ďalším nemenej zaujímavým smerom sa ale ukazuje možnosť využitia daných makrocyklov ako blokujúcich ligandov pri príprave heterobimetalických zlúčenín, v ktorých štruktúre budú pozorované nekonečné reťazce. V minulosti boli v našej pracovnej skupine pripravované zlúčeniny obsahujúce v reťazci striedajúce sa atómy Cu(II) (S = 1/2) a Mn(II) (S = 5/2) premostené atómom chlóru, v ktorých boli atómy Cu(II) koordinované N-donorovými ligandami, ktorými boli rôzne modifikované molekuly etán-1,2-diamínu[2]. Súčasnou snahou je nahradiť tieto ligandy makrocyklickými ligandami na báze 1,4,8,11-tetraazacyklotetradekánu (*cyclam*), ktoré sú modifikované v polohe 1,8- rôznymi alkylovými, resp. arylovými substituentami a následná príprava meďnatých zlúčenín ako prekurzorov na neskoršiu prípravu heterobimetalických zlúčenín na báze Cu(II) a Mn(II). Práca, ktorá bude prezentovaná v rámci študentskej vedeckej konferencie, v teoretickej časti zhŕňa doterajšie poznatky o doposiaľ pripravených zlúčeninách Cu(II) s modifikovanými ligandami na báze cyclamu. Experimentálna časť je zameraná na prípravu dvoch nových ligandov, *1,8-dipropylcyclam* a *1,8-dibutylcyclam* a ich aplikáciu na prípravu koordinačných zlúčenín na báze Cu(II). Ďalej budú uvedené základné chemické a fyzikálno-chemické charakteristiky pripravených zlúčenín a tiež ich kryštálová a molekulová štruktúra.

Literatúra:

1. P. Caravan et al.: Chem. Rev 99 (1999) 2293-2352
2. E. Samoľová: Bakalárska práca (2013) 31

OCENENÉ PRÍSPEVKY

1. miesto: **Bc. Michaela Rendošová, ACHm, 2.r.:**
KOMPEXNÉ ZLÚČENINY STRIEBRA NA BÁZE PYRIDÍNSULFÓNOVÝCH KYSELÍN AKO POTENCIÁLNE ANTIMIKROBIÁLNE ČINIDLÁ
vedúci učiteľ: doc. RNDr. Zuzana Vargová, PhD.

2. miesto: **Milan Maďar, CHb, 3.r.:**
KOORDINAČNÉ ZLÚČENINY NA BÁZE MEĎNATÉHO IÓNU S 1,8-DISUBSTITUOVANÝMI DERIVÁTMI 1,4,8,11-TETRAAZACYKLOTETRADEKÁNU AKO PREKURZORY NA PRÍPRAVU HETEROBIMETALICKÝCH ZLÚČENÍN
vedúci učiteľ: Mgr. Erika Samoľová

3. miesto: **Bc. Michal Hegeduš, ACHm, 1.r.:**
HETEROSPINOVÉ KOMPLEXY NA BÁZE NI(II) A TCNQ
vedúci učiteľ: prof. RNDr. Juraj Černák, CSc.

ODBOR CHÉMIA

SEKCIA FYZIKÁLNA CHÉMIA

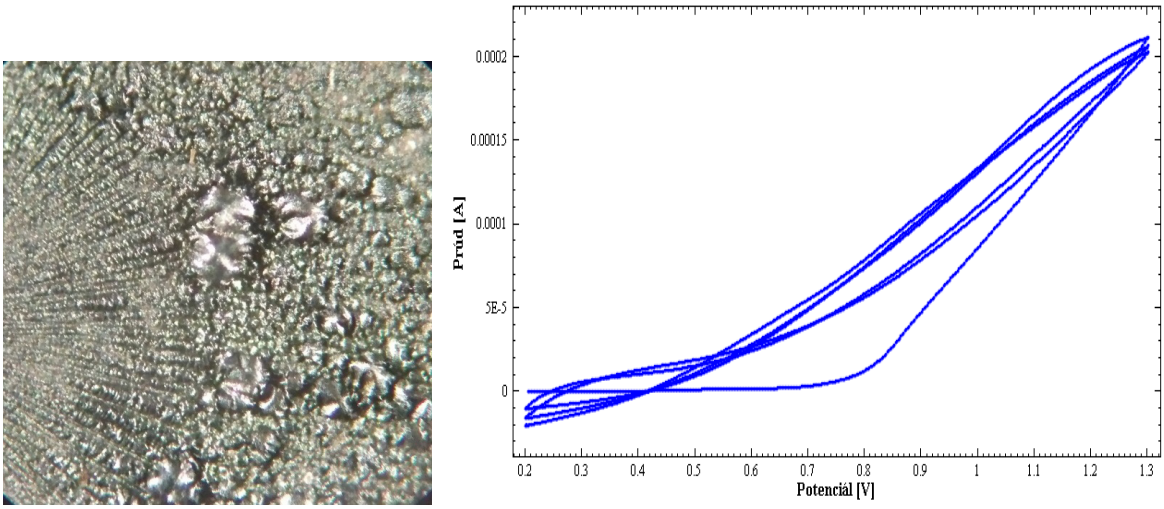
PRÍPRAVA PPY POVLAKOV NA VODIVÝCH SUBSTRÁTOCH

Bc. Dominika Capková

Školiteľ: doc. RNDr. Andrea Straková Fedorková, PhD.

Katedra fyzikálnej chémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 041 54 Košice

Idea pre zhotovenie výkonnej batérie s dlhou životnosťou sa stáva stále podstatnejšou pre našu existenciu v tomto uponáhľanom svete. Zariadenia na skladovanie energie sú dôležité pre všetky prenosné zariadenia, ktoré potrebujú neustály prísun energie a samozrejme aj pre elektromobily, ktoré zaznamenali v tejto dobe rozmach. Výrobcovia sa snažia minimalizovať veľkosť a hmotnosť, maximalizovať výkonnosť, cyklovateľnosť batérie a prispôsobiť ich čo najviac dokonalým predstavám. Súčasné lítium-iónové batérie nedokážu spĺňať vysoké nároky spotrebiteľov, preto je potrebné ďalej ich zdokonaľovať a vylepšovať. Práca je zameraná na charakteristiku batérií, materiálom na báze uhlíka a polymérnym materiálom. V experimentálnej časti sme pripravovali kompozitný povlak polypyrolu s nanotrubičkami na vodivej polyetyléntereftalátovej fólii s účelom zvýšiť vodivosť prúdového zberača v Li-iónovej batérii. Na prípravu povlaku sme používali cyklickú voltampérometriu (CV). Zvýšenú vodivosť a vylučovanie polypyrolu vplyvom nanotrubičiek sme overili elektrochemickou impedančnou spektroskopiou (EIS), ktorej výsledkom boli Nyquistove krivky. Vzorky sme pripravovali pri rôznej hodnote pH roztoku. V kyslom roztoku bol povlak kompaktnejší a aj vodivosť bola vyššia.



Obr. 1. Mikrosnímka polypyrolu vylúčeného z roztoku s koncentráciou 0,5 M Py pri pH 3,3 po 3 cykloch s rýchlosťou scanu 0,001 V/s a graf priebehu cyklickej voltampérometrie.

Táto práca vznikla s podporou projektu NATO Science for Peace and Security grant 985148.

ELEKTROCHEMICKÉ STANOVENIE GLUKÓZY NA ZLATÝCH MIKROELEKTRÓDACH

Jana Hovancová

Školiteľ: doc. RNDr. Renáta Oriňaková, DrSc.

Katedra fyzikálnej chémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 041 54 Košice

Diabetes mellitus je ochorenie, ktoré je spojené s nedostatočným využitím vyprodukovaného inzulínu alebo s jeho nízkou produkciou. V posledných rokoch sa počet diabetických pacientov výrazne zvýšil a rovnaký trend sa predpokladá aj v budúcich rokoch [1]. So stúpajúcim počtom pacientov rastie aj potreba rýchlych a efektívnych senzorov na stanovenie glukózy, čo je veľmi dôležité pri diagnostike diabetu. Veľkú časť priemyslu zameraného na biosenzory tvoria práve senzory na stanovenie glukózy [2]. Najviac využívané a komercializované sú enzymatické senzory a aj napriek tomu, že sú široko používané majú niekoľko nedostatkov týkajúcich sa hlavne enzymatickej zložky [3]. Na základe výrazných nedostatkov enzymatických senzorov sa v súčasnosti presunula pozornosť vedeckej komunity hlavne na neenzymatické senzory, ktoré sú schopné elektrochemicky oxidovať glukózu priamo na povrchu elektródy bez použitia enzymatickej zložky. Elektrochemické neenzymatické senzory by mali prekonať vlastnosti súčasne komercializovaných senzorov, hlavne selektivitu, pomerne nízku cenu tlačených elektród a pod., aby mohli byť komercializované [4].
Hlavným cieľom mojej práce bolo preštudovať možnosť optimalizácie elektrochemickej detekcie glukózy na zlatých mikroelektródach. Bolo študovaných niekoľko faktorov, ktoré vplývajú na elektrochemickú oxidáciu glukózy. Prvým faktorom, ktorý bol zohľadnený bola rýchlosť polarizácie. Na základe výsledkov bol určený mechanizmus reakcií. Následne bol študovaný vplyv pH prostredia a vplyv modifikácie zlatej mikroelektródy zlatými nanočasticami. Elektrochemické vlastnosti elektródy boli študované metódou cyklickej voltampérometrie a pre štúdium morfológie modifikovaných elektród boli urobené snímky povrchu skenovacím elektrónovým mikroskopom.

Literatúra:

1. World Health Organization, Global Report on Diabetes, 2016. doi:ISBN 978 92 4 156525 7.
2. K.E. Toghill, R.G. Compton, Electrochemical non-enzymatic glucose sensors: A perspective and an evaluation, Int. J. Electrochem. Sci. 5 (2010) 1246–1301. doi:10.1016/j.ccr.2016.04.01.
3. [3] S. Park, T.D. Chung, H.C. Kim, Nonenzymatic glucose detection using mesoporous platinum, Anal. Chem. 75 (2003) 3046–3049. doi:Doi 10.1021/Ac0263465.
4. [4] D. Fitzpatrick, Glucose Biosensors, in: Implant. Electron. Med. Devices, 2015: pp. 37–
5. 51. doi:10.1016/B978-0-12-416556-4.00004-8.

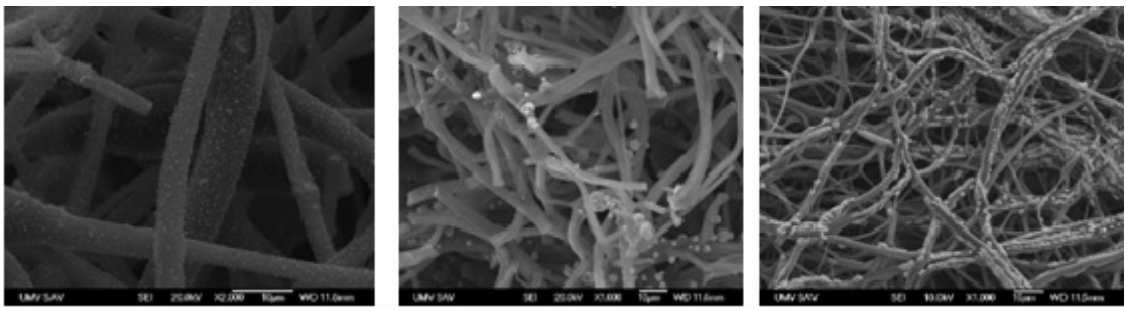
VYUŽITIE UHLÍKOVÝCH NANOVLÁKIEN PRE ŠTÚDIUM PYROLÝZNEJ KONVERZIE METÁNU NA VODÍK

Bc. Katarína Sisáková

Prof. RNDr. Andrej Oriňak PhD.

Katedra fyzikálnej chémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 041 54 Košice

H_2-O_2 palivové články sú environmentálne neškodné a vysoko účinné zariadenia, ktoré produkujú elektrickú energiu a teplo elektrochemickou oxidáciou vodíka. Predpokladá sa, že PEM-články sa budú využívať vo vozidlách, ktoré vstúpia do sériovej výroby o 5-10 rokov. Avšak súčasné postupy pre výrobu vodíka, ako napríklad parná reformácia metánu, ľahkej nafty a metanolu, parciálna oxidácia metánu a autotermálne reformovanie metánu produkujú aj určité množstvo oxidu uhoľnatého a uhličitého. Plynná zmes obsahuje aj po prečistení CO, ktorý pôsobí na PEM článok ako katalytický jed. Za týchto okolností je priama výroba vodíka pyrolýznou dekompozíciou metánu najideálnejšou alternatívou. Neprodukuje žiaden CO, je dostatočne čistý a môže byť dodaný priamo do palivového článku. V samotnom pyrolýznom procese bez použitia katalyzátora je maximálna výťažnosť pár desatín percenta. Aplikáciou katalyzátora sa výrazne zvyšuje výťažok vodíka [1].
V tejto práci som zhrnula experimentálne výsledky môjho štúdia účinnosti uhlíkových nanovlákien fortifikovaných kovmi Co, Ni a Cu v pyrolýznej konverzii metánu na vodík. Katalyzátory boli použité pri teplotách pyrolýzy 500-900°C. Cieľom bolo porovnať účinnosť týchto troch katalyzátorov. Účinnosť pyrolýzy som študovala Py-GC metódou. Najvyššia účinnosť bola dosiahnutá pri použití katalyzátora s obsahom Ni – 76%, Co – 38% , Cu – 40%, čo korešponduje s už publikovanými údajmi.



Obr. 1. TEM snímky uhlíkových nanovlákien fortifikovaných kovmi Ni, Cu, Co (zľava).

Litratúra:

1. K. Otsuka, H. Ogihara a S. Takenaka, „Decomposition of methane over Ni catalysts supported on carbon fibers formed from different hydrocarbons,“ *Carbon,* pp. 223-233, 2002.

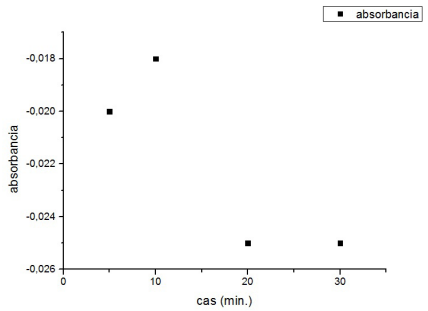
VPLYV HYDRODYNAMICKÝCH PARAMETROV NA STABILITU V KAPILÁRE INTEGROVANÝCH NANOROZMERNÝCH POVRCHOV

Bc. Marek Hruška

Školiteľ: prof. RNDr. Andrej Oriňak, PhD.

Katedra fyzikálnej chémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 041 54 Košice

V súčasnosti predstavuje príprava nanorozmerných povrchov s definovanou funkcionalitou významný prínos k rozvoju vedy v oblasti nanotechnológií. Rôzne typy nanoskopických povrchov ponúkajú využitie pre rozličné aplikácie, ako sú separácia a detekcia molekúl ,buniek, katalýza reakcií alebo syntéza molekúl. Integrácia jednej alebo viacerých funkcií nanorozmerných povrchov do miniaturizovaných zariadení spája výhody funkcie a miniaturizovaného systému[1].
V práci sme sa zamerali na modifikáciu vnútornej steny mikrokapiláry depozíciou strieborného nanorozmerného povrchu metódou bezprúdového chemického teplne katalyzovaného vylučovania do fluorovanej etylén - propylénovej kapiláry s priemerom 800 µm. V závislosti od zmeny rýchlosti prietoku roztoku elektrolytu a doby vylučovania povrchu sa menili aj vlastnosti povrchov: veľkosť a počet častíc a ich morfológia.
Po defiovaní optimálnych parametrov pri depozícii strieborného nanorozmerného povrchu sme pristúpili k následnej modifikácii povrchu naviazaním vrstvy trombínu.
Funkčné vlastnosti trombínom modifikovaného povrchu boli ďalej overované reakciou krvnej plazmy obsahujúcej SH - DNA. Detekcia DNA prebehla prietokom 10µl / min. mikrofluidným systémom kolorimetricky s následným overením spektrofotometricky.
Kolorimetrická detekcia rôznych typov DNA predstavuje budúcnosť v rýchlom stanovení prítomnosti rôznych metabolických porúch, prípadne rôznym typov onkologických ochorení pacientov pri použití veľmi malých vzoriek telesných tekutín.



Obrázok 1 Zmena absorbancie v závislosti od časového intervalu prietoku cez mikrokapiláru

Literatúra:

1. ORIŇÁK, A. – ORIŇÁKOVÁ. R. – FEDORKOVÁ. A. 2012. Nanotechnológie. Košice: PF Univerzita P. J. Šafárika, 2012. 272 s. ISBN 978-80-7097-958-7

STRIEBROM MODIFIKOVANÉ TLAČENÉ UHLÍKOVÉ ELEKTRÓDY A ICH STABILITA

Mária Hečková

Školiteľ: Školiteľ: doc. RNDr. Renáta Oriňaková, PhD.

Katedra fyzikálnej chémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 041 54 Košice

Tlačené elektródy predstavujú vhodnú alternatívu k tradičným elektródam a vykazujú množstvo výhod najmä kvôli ich nízkej cene, malej veľkosti, reprodukovateľnosti, selektívnosti, presnosti a citlivosti. Veľká univerzálnosť tlačených elektród spočíva v širokej škále spôsobov, ktorými môžu byť elektródy modifikované. Zloženie tlačiarenskej farby môže byť zmenené pridaním rôznych látok ako sú kovy, enzýmy, polyméry, komplexotvorné činidlá a ďalšie. Existujú aj modifikácie vyrobených tlačených elektród pomocou nanášania rôznych látok na povrch elektród ako sú kovové filmy, nanoštrukturované povlaky, ligandy, polyméry, enzýmy a podobne [1,2].

V tejto práci sme sa zamerali na modifikáciou tlačených uhlíkových elektród strieborným nanočasticami. Skúmali sme rôzne podmienky prípravy strieborných nanočastíc z rôznych roztokov. Sledovali sme elektrokatalytickú aktivitu v reakcii vylučovania vodíka týchto modifikovaných tlačených elektród pomocou voltampérometrie s lineárne premenným prúdom. Povrch tlačených uhlíkových elektród modifikovaných Ag nanočasticami sme charakterizovali pomocou rastrovacej elektrónovej mikroskopie. Zistili sme, že najvyššiu elektrokatalytickú aktivitu vykazovala vzorka s nanočasticami striebra vylúčenými potenciostaticky z roztoku 0,1 mol/dm^3 $AgNO_3$ pri potenciáli -0,15 V s dobou vylučovania 10 min.. Takto pripravená elektróda obsahovala najväčšie častice striebra s priemerom od 15 do 33 µm. Aktívnu plochu tejto elektródy sme stanovili pomocou cyklickej voltampérometie na 66,805 mm^2, čo bola najvyššia nameraná aktívna plocha. Sledovali sme stabilitu pripravených elektród v priebehu času po dobu 5 mesiacov. Elektródy sa preukázali ako stabilné.

Literatúra:

1. O. Domínguez Renedo, et al. 2007. Recent developments in the field of screen-printed electrodes and their related applications. In Talanta, 2007, vol. 73, p. 202–219
2. J.P. Hart, A. Crew, E. Crouch, K.C. Honeychurch, R.M. Pemberton, Anal. Lett. 37 (2004) 789.

NANOROZMERNÉ STRIEBORNÉ POVRCHY MODIFIKOVANÉ SAM

Michal Varga

Školiteľ: prof. RNDr. Andrej Oriňak, PhD.

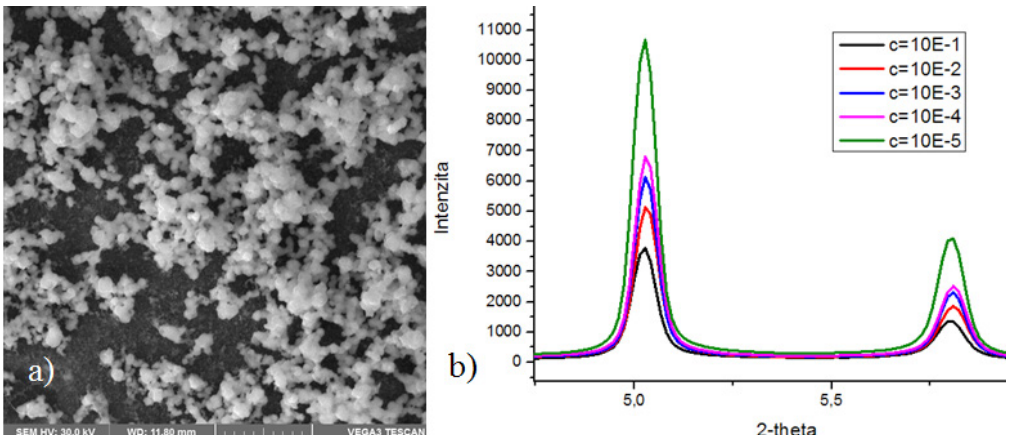
Samousporiadané monovrstvy (SAM) preukázali začiatkom nového storočia svoj význam v rámci chémie povrchov, keďže ponúkajú mnoho spôsobov modifikácie nanorozmerných štruktúr. Preto boli skúmané a využívané v širokej škále aplikácií (1). SAM vznikajú chemisorpciou amfifilných molekúl.

Z pohľadu priestorového rozloženia (ktoré nás zaujíma) je SAM rozdelená do troch častí (2): prvá časť zabezpečuje chemisorpciu na povrchu. Druhá časť je organický reťazec – väčšinou alkyl. Tretia, najvrchnejšia časť obsahuje aktívny reťazec, ktorý sa líši podľa spôsobu využitia modifikovaného povrchu.

Metóda, ktorá bola pozorovaná v tejto práci, je usporiadanie alkántiolov na strieborných nanoštrukturovaných povrchoch (3). SAM, ktoré sú tvorené molekulami alkántiolov našli svoje uplatnenie aj v biológii a mikrobiológii a to hlavne z dôvodu ich afinity k biokompatibilným kovom akými sú zlato a striebro. Tvorba strieborných nanovrstiev, ktoré boli pripravené v rámci tejto práce bola vysoko ovplyvnená prítomnosť SAM, ktorá obsahovala molekuly 1,3-propánditiolu a 1,6-hexánditiolu.

Veľkú výhodu majú SAM v porovnaní s inými metódami prípravy presne definovaných nanoštrukturovaných povrchov v tom, že ich príprava je nenáročná a nevyžaduje si žiadne nákladné prístrojové vybavenie.

Táto práca skúma vlastnosti striebornej nanoštrukturovanej vrstvy, ktorá bola nanesená na systém Ag-SAM. Vrchná vrstva striebra na tejto „sandwich“ Ag-SAM-Ag štruktúre sa líšila podľa spôsobu prípravy vrstvy SAM. Rôzne koncentrácie tejto vrstvy spôsobili zmenu počtu strieborných nanočastíc, zmenu ich veľkosti a v neposlednom rade zmenu hydrofobicity týchto povrchov. Tieto vlastnosti povrchov, ktoré boli modifikované molekulami SAM budú využité pri štúdiu adhézie buniek.



Obrázok 1: a) SEM snímka strieborného nanoštrukturovaného povrchu, b) závislosť intenzity žiarenia v transmisnom móde od koncentrácie SAM

Literatúra:

1. Formation and structure of self-assembled monolayers. Ulman, A. 4, s.l. : Chemical Reviews, 1996, Zv. 96.
2. Ulman, A. An Introduction to Ultrathin Films: From Langmuir-Blodgett to self-assembly. s.l. : Academic Press, 1991.
3. Structure and binding of alkanethiolates on gold and silver surfaces: implications for self-assembled monolayers. Sellers, Haller, et. al. 13, s.l. : Journal of the American Chemical Society, 1993, Zv. 115.

PYROLÝZNA DEGRADÁCIA CELULÓZY NA UŽITOČNÉ CHEMIKÁLIE ZA POUŽITIA NANOROZMERNÝCH KATALYZÁTOROV

Bc. Natália Podrojková

Školiteľ: prof. doc. RNDr. Andrej Oriňak, PhD.

Katedra fyzikálnej chémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 040 01 Košice

Celulóza, ako základná stavebná zložka rastlinných bunkových stien a jedna z hlavných častí biomasy, je po odstránení lignínu, potenciálnym zdrojom užitočných chemikálií, ktoré možno využiť pre tvorbu palív. Jednou z takýchto metód úpravy je termická degradácia, pri ktorej dochádza ku vzniku drevného uhlia (tuhá zložka), bio-olejov (kvapalná zložka) a plynov. Práca sa zaoberá pyrolýznou degradáciou celulózy, za využitia ZnO/Cu a MWCNTs dopovaných nanorozmerných katalyzátorov. Sledovaný je vplyv rôznych faktorov, ktoré môžu vplývať na výťažnosť produktov. Sú to hlavne stavové veličiny (teplota pyrolýzy, hmotnosť vsádzky, hmotnosť použitého katalyzátora....) a použitie rôzne modifikovaných katalyzátorov. Prezentovaná je úloha, ktorú ZnO/Cu, Zn/Cu/MWCNTs a Ni/MWCNTs katalyzátory zohrali v reakcii, pri ktorej sa pracovalo s kombinovaným systémom pyrolýzny injektor-plynová chromatografia, pričom k identifikácii zlúčenín bol použitý hmotnostný spektrometer a selektívne detektory. Taktiež sa sledovali jednotlivé kroky procesu pyrolýznej degradácie celulózy na bio-oleje a preskúmal sa mechanizmus degradácie.
Experimentálne výsledky ukázali, že pri teplote 700°C je aktivita MWCNTs katalyzátorov vyššia a konverzia celulózy za použitia Zn/Cu/MWCNTs katalyzátora vedie k najvyšším množstvám levoglukozanu a ketónov z vybraných katalyzátorov. K ďalším zlúčeninám, ktoré majú vyššiu výťažnosť pri 700 °C patrí kyselina pyrohroznová a glykolaldehyd s maximálnou plochou píku 5,08% za použitia ZnO/Cu, a 3,53% v prípade Zn/Cu/MWCNTs. Pri teplote 800°C sa levoglukozan medzi produktmi nenachádzal, vzrástla však výťažnosť acetaldehydu a akroleínu s maximálnou plochou píku 15,79% v prípade použitia Ni/MWCNTs a 7,06% v prípade ZnO/Cu katalyzátora. Výsledky naznačujú, že MWCNTs je prevažne podporný materiál a v kombinácii s kovmi udáva lepšie výsledky v konverzii celulózy na bio-oleje alebo iné zlúčeniny.

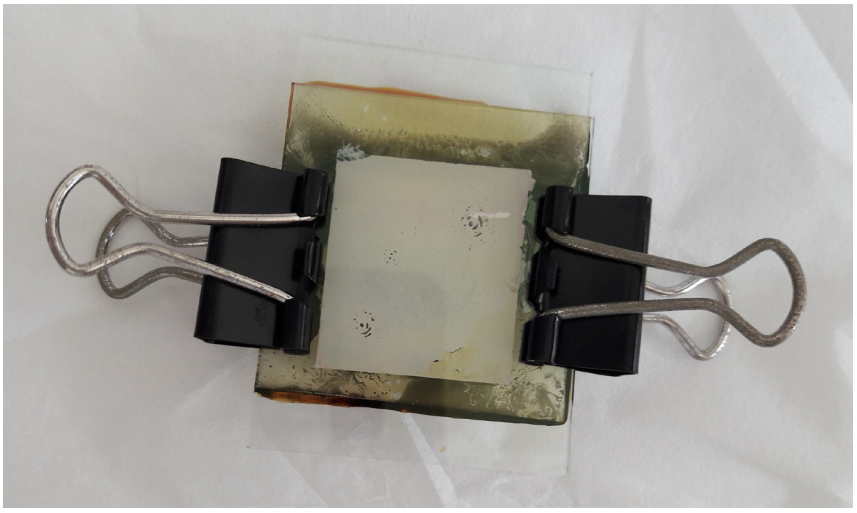
PRÍPRAVA A CHARAKTERIZÁCIA ORGANICKÝCH SOLÁRNYCH ČLÁNKOV

Petra Korpová

Školiteľ: doc. RNDr. Andrea Straková Fedorková, PhD.

Katedra fyzikálnej chémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 041 54 Košice

Solárny článok alebo taktiež nazývaný fotovoltický článok, je veľkoplošná polovodičová súčiastka, ktorá priamo premieňa solárnu energiu na elektrickú pomocou fotoelektrického javu. Na výrobu solárnych článkov sa najviac využíva kremík (Si). Ten sa nachádza takmer všade a preto sa nemusíme obávať vyčerpania jeho zásob. Čistý kryštalický kremík je však ešte stále pomerne drahým materiálom a to je dôvod prečo sa výskumníci orientujú na materiály s nižšou čistotou, a tým pádom aj nižšou cenou. Vhodnou alternatívou sú farbivom senzibilizované solárne články, pri ktorých sa využívajú organické farbivá. Ich najväčšími výhodami sú nízka cena, vysoká dostupnosť, či šetrnosť k životnému prostrediu. Nevýhody, s ktorými sa môžeme stretnúť sú nízka účinnosť, či nízka životnosť. Cieľom tejto práce je oboznámenie sa so základnými postupmi pri príprave solárnych článkov. V experimentálnej časti sme pripravili tri vzorky farbivom senzibilizovaných článkov a následne sme vykonali príslušné merania pomocou V-A charakteristiky. Postup práce pri jednotlivých vzorkách bol podobný, líšili sa jedine časy a teploty sušenia, a úprava naadsorbovaného farbiva. Zistili sme, že všetky vzorky boli fotoaktívne no medzi jednotlivými meraniami neboli veľmi veľké rozdiely. Predpokladáme, že ak by sa vrstva TiO_2 na sklíčku spekala pri vyšších teplotách, zaznamenali by sme markantnejšie rozdiely medzi jednotlivými vzorkami.



Obr. 1 Zhotovený solárny článok

OCENENÉ PRÍSPEVKY

1. miesto: **Bc. Jana Hovancová, FYCHm, 2.r. :**
ELEKTROCHEMICKÉ STANOVENIE GLUKÓZY NA ZLATÝCH MIKROELEKTRÓDACH STRIEBROM MODIFIKOVANÉ TLAČENÉ UHLÍKOVÉ ELEKTRÓDY A ICH STABILITA
ved. učiteľ: doc. RNDr. Renáta Oriňaková, DrSc.

2. miesto: **Bc. Katarína Sisáková, FYCHm, 1.r.:**
UHLÍKOVÉ NANOVLÁKNA PRE ŠTÚDIUM PYROLÝZNEJ KONVERZIE METÁNU NA VODÍK
ved. učiteľ: prof. RNDr. Andrej Oriňak, PhD.

3. miesto: **Bc. Natália Podrojková, FYCHm, 1.r.:**
PYROLÝZNA DEGRADÁCIA CELULÓZY NA UŽITOČNÉ CHEMICKÉ ZLÚČENINY S APLIKÁCIOU NANOROZMERNÝCH KATALYZÁTOROV
ved. učiteľ: prof. RNDr. Andrej Oriňak, PhD.

3. miesto: **Michal Varga, CHb, 3.r.:**
NANOROZMERNÉ STRIEBORNÉ POVRCHY MODIFIKOVANÉ SAM
ved. učiteľ: prof. RNDr. Andrej Oriňak, PhD.

ODBOR CHÉMIA

SEKCIA ORGANICKÁ CHÉMIA I.

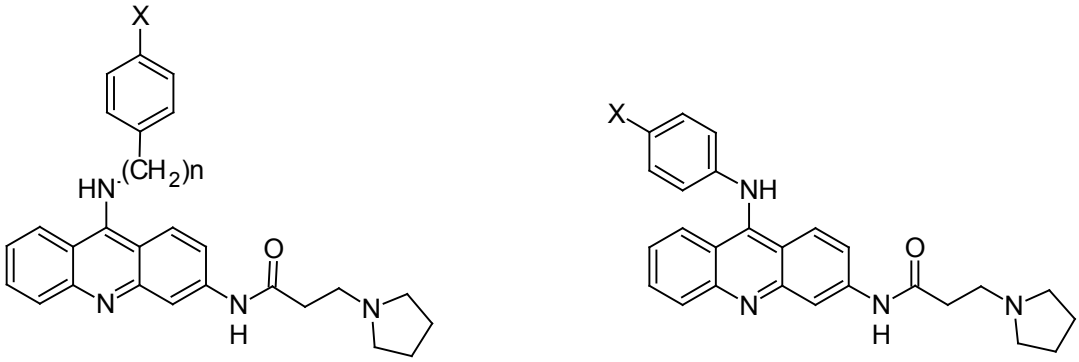
ŠTÚDIUM SYNTÉZY 3,9-DISUBSTITUOVANÝCH AKRIDÍNOV

Annamária Halečková

Školiteľ: RNDr. Ladislav Janovec PhD.

Katedra organickej chémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 041 54 Košice

Deriváty akridínu sú dlhodobo stredobodom výskumu pre ich protirakovinový potenciál.[1] V tejto práci sú opísané deriváty akridínu a akridónu, ich možné syntézy a potenciál klinickej aplikácie.[2] Našim cieľom bolo vypracovať syntézu 3,9-disubstituovaných akridínov s možnou biologickou aktivitou ako dôsledok predpokladanej interakcie s nukleovými kyselinami.



Obr. 1. Cieľové 3,9-disubstituované deriváty akridínu.

Literatúra:

1. D. Yang, K. Okamoto: Fut. Med. Chem. 2 (2010) 619-646.
2. A. Schmidt, M. Liu: Recent Advances in the Chemistry of Acridines: Advances in Heterocyclic Chemistry. Academic Press Inc. 115, (2015), 287-353. ISBN: 9780128021293.

SYNTHESIS OF AZOBENZENE BASED MOLECULAR SWITCHES AS PARTS OF BIOACTIVE MOLECULES

Bc. Dávid Roman

Školiteľ: RNDr. Martin Walko, PhD.

Katedra organickej chémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, Košice, 041 54

Azobenzenes are organic compounds with structure composed of two phenyl rings connected by an azo bond. They have properties that have led to applications of great importance, mainly in the chemical industry and belong to the group of compounds called dyes. The submitted thesis provides a brief overview of azobenzenes, their characteristics, properties as well as their structure. Attention was also devoted to reaction mechanism of photochemical *cis – trans* azobenzene isomerization, even though there are still questions about if the mechanism was determined correctly. There are some applications of azobenzenes described as well. The main aim of the thesis was to synthesise azobenzene derivatives as bioactive molecules. The presence of -N=N- azo bond is a basis for the photochromic properties of azobenzenes. One of the first steps of the research was to create an azo bond which played a key role in the final part of our project. Triphenylphosphonium salts with different lengths of side chain were prepared in a sequence of five reactions with a following Witting reaction in order to prepare a model product with photochromic properties.

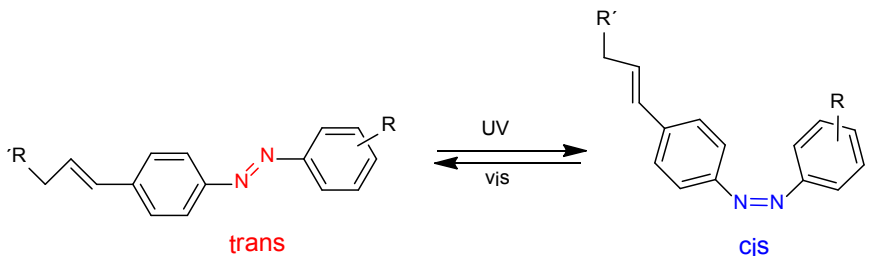


Fig. 1. Expected behaviour of azobenzene derivative upon irradiation.

Literature:

1. E. V. Brown, G. R. J. Am. Chem. Soc., 1941, 63, 677-688
2. D. Y. Curtin, E. J. Grubbs, J. Am. Chem. Soc., 1966, 88, 2775-2786

SYNTÉZA NOVÝCH DERIVÁTOV CHINOLÍNU, CHINOLÍN-TAKRÍN/ AKRIDÍNOVÝCH HETERODIMÉROV A ICH INHIBIČNÁ ÚČINNOSŤ

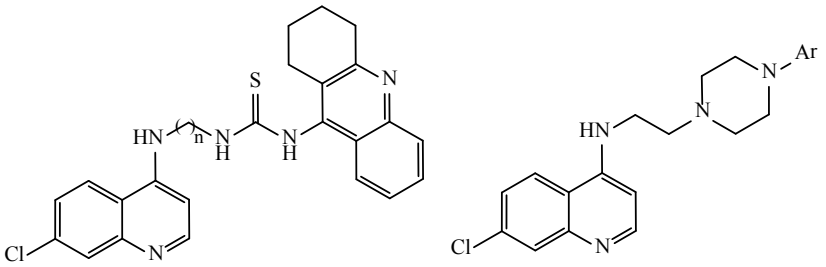
Erik Kozma

Školiteľ: RNDr. Slávka Hamuľaková, PhD.

Katedra organickej chémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, Košice, 041 54

Chinolín je dusíkatá heterocyklická zlúčenina, jeho deriváty majú široké zastúpenie v prírodných látkach hlavne alkaloidoch. Chinolínový skelet je jedným z najviac preskúmaných skeletov vzhľadom na jeho významnú biologickú účinnosť.[1]

V predkladanej práci bola popísaná syntéza nových derivátov chinolín/takrínových heterodimérov s tiomočovinovým reťazcom, chinolín/akridínových heterodimérov s piperazínovým reťazcom a chinolín/donepezilového analógu. U daných heterodimérov bol študovaný vplyv dĺžky a povahy reťazca spájajúceho chinolínový a takrínový/akridínový skelet na ich biologickú účinnosť. Dôležitou častou tejto práce je aj vyhodnotenie inhibičnej účinnosti nových chinolín/takrínových heterodimérov s tiomočovinovým reťazcom voči acetylcholín a butyrylcholínesteráze.



Obr. 1: Všeobecná štruktúra chinolín/takrínových heterodimérov **75a-f** s tiomočovinovým reťazcom, chinolín/akridínových heterodimérov **76a, b a** chinolín/donepezilového heterodiméru **76c** s piperazínovým reťazcom

Literatúra:

1. J. B. Bharate, R. A. Vishwakarma, S. B. Bharate, *RSC Adv.*, **2015**, *5*, 42020-42053.

SYNTÉZA NOVÝCH N-SUBSTITUOVANÝCH 2-ARYLBENZOTIAZOLOV INTERAGUJÚCICH S DNA

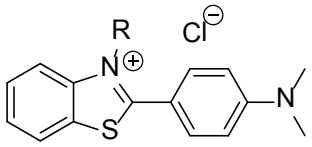
Bc. Ivana Baranová

Školiteľ: RNDr. Martin Walko, PhD.

Katedra organickej chémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, Košice, 041 54

Benzotiazol je bicyklická aromatická zlúčenina, ktorá patrí do triedy heterocyklických zlúčenín. Prítomnosť elektronegatívnych atómov dusíka a síry v zlúčeninách benzotiazolov má veľký vplyv na optické vlastnosti a biologickú aktivitu týchto zlúčenín. Benzotiazol je základnou stavebnou štruktúrou Tioflavínu T, ktorý sa používa ako farbivo na detekciu amyloidných fibrilov[1]. Amyloidné fibrily sa vyskytujú pri chorobách ako sú Alzheimerova choroba, Parkinsonova choroba a diabetes typu II[2]. Cieľom našej práce bola syntéza N-substituovaných 2-(4-dimetylaminofenyl)benzotiazolov, ktorých štruktúra je podobná Tioflavínu T. N-substituované 2-(4-dimetylaminofenyl)benzotiazoly boli pripravené troma rôznymi spôsobmi:

1. alkyláciou 2-dimetylamino(fenyl)benzotiazolu
2. alkyláciou 2-aminobenzotiazolu, hydrolýzou a následnou reakciou s chloridom kyseliny 4-dimetylaminobenzoovej
3. kondenzáciou 2-aminotiofenolu s aldehydom a ketónom, následnou redukciou pomocou $NaBH_4$ a reakciou s chloridom kyseliny 4-dimetylaminobenzoovej.



Obr. 1. Všeobecný vzorec N-substituovaného 2-(4-dimetylaminofenyl)benzotiazolu

Literatúra:

1. W.E. Klunk, Y. Wang, G. Huang, M.L. Debnath, D.P. Holt, L. Shao, R.L. Hamilton, M.D. Ikonomovic, S.T. DeKosky, C.A. Mathis: The J. of Neurosci. 23 (2003) 2086-2092.
2. F. Chiti, C.M. Dobson: Annu. Rev. Biochem. 75 (2006) 333-366.

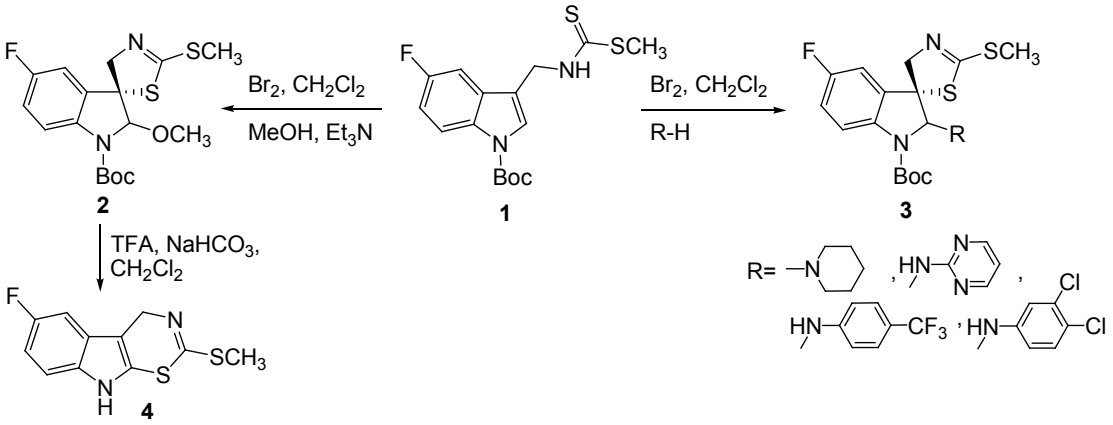
ŠTÚDIUM SYNTÉZY, SPIROCYKLIZAČNÝCH REAKCIÍ A ANTIPROLIFERAČNEJ AKTIVITY 5-FLUÓRDERIVÁTOV 1-BOC-BRASINÍNU

Kristína Krochtová

Školiteľ: RNDr. Mariana Budovská, PhD.

Katedra organickej chémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 04154 Košice

Indolové fytoalexíny sa ukazujú byť sľubnými zlúčeninami pre vývoj nových protirakovinových liečív, nakoľko vykazujú zaujímavé antiproliferačné účinky.[1] Predkladaná práca sa zaoberá syntézou a príslušnými spirocyklizačnými reakciami ako prostriedkom na získanie fluórovaných derivátov Boc-brasinínu a od neho odvodených spirozlúčenín. Výsledkom tejto práce je nový derivát 5-fluór-1-Boc-brasinín (**1**), ktorý bol pripravený sledom reakcií z 5-fluórindolu ako východiskovej látky po 6 reakčných krokoch. Následne boli študované brómom mediované spirocyklizačné reakcie, ktoré 5-fluór-1-Boc-brasinín (**1**) poskytuje v prítomnosti metanolu, piperidínu, 2-aminopyrimidínu a substituovaných anilínov 4-trifluórmetylanilínu a 3,4-dichlóranilínu za vzniku zlúčenín **2** a **3**. Okrem týchto reakcií bol študovaný aj prešmyk spiroindolín[3,5']tiazolínov na tiazíno[6,5-*b*]indol **4** u 5-fluór-1-Boc-spirobrasinolmetyléteru (**2**) vznikajúceho v spirocyklizačnej reakcii 5-fluór-1-Boc-brasinínu (**1**) s metanolom. U pripravených 5-fluóranalógov indolových fytoalexínov bola pozorovaná iba slabá alebo žiadna antiproliferačná aktivita.



Obr. 1. Spirocyklizačné reakcie 5-fluór-1-Boc-brasinínu.

Táto práca vznikla za podpory VEGA grantu 1/0322/14 a VVGS-2016-248.

Literatúra:

1. M. S. C. Pedras, Q. A. Zheng, V. K. Sarma-Mamillapalle: Nat. Prod. Commun. 2 (2007) 319.

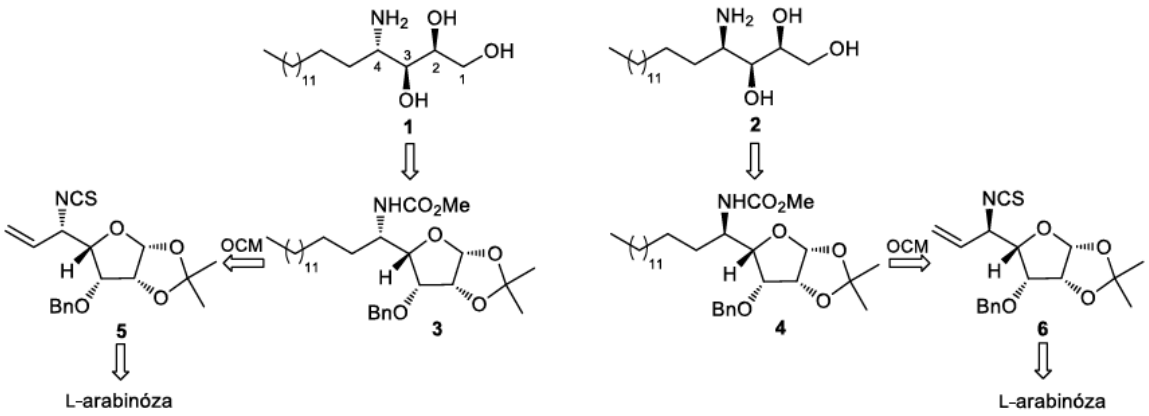
STEREOSELEKTÍVNA SYNTÉZA „LONG-CHAIN“ AMINOSACHARIDOVÝCH TEMPLÁTOV

Bc. Lenka Mokányová

Školiteľ: RNDr. Kvetoslava Stanková, PhD.

Univerzita Pavla Jozefa Šafárika, Prírodovedecká fakulta,
Ústav chemických vied, Katedra organickej chémie, Moyzesova 11, 040 01 Košice

Stratégia syntetického prístupu vedúceho k izomérnym fytosfingozínovým štruktúram[1] **1** a **2** (Obr.1) je založená na využití funkcionalizovaných izotiokyanátov **5** a **6**, ktoré boli pripravené z L-arabinózy.2 Počas ich modifikácie na finálne izomérne aminoalkoholy **1** a **2** bude rozhodujúca predovšetkým Grubbsova „cross“ metatéza, prostredníctvom ktorej bude do molekuly implementovaný dlhý alkylový reťazec, ktorého saturácia poskytne zodpovedajúce aminosacharidové templáty **3** a **4**. Uvedená OCM reakcia dáva možnosť prípravy rozmanitých analógov líšiacich sa počtom uhlíkových atómov v základnom skelete, pričom jeho dĺžka môže výrazným spôsobom ovplyvniť biologický profil danej látky.



Obrázok 1. Syntetický zámer pre prípravu izomérnych fytosfingozínov 1 a 2.

Litratúra:

1. Rives, A.; Baudoin-Dehoux, C.; Saffón, N.; Andrieu-Abadie, N.; Génisson, Y. Org. Biomol. Chem. 2011, 9, 8163–8170.
2. Mokányová, L. Bakalárska práca, ÚCHV PF UPJŠ, Katedra organickej chémie, 2015.

STEREOSELEKTÍVNA SYNTÉZA ANALÓGOV BROUSSONETINÍNU A

Bc. Lenka Turčíková

Školiteľ: Doc. RNDr. Miroslava Martinková, PhD., RNDr. Dominika Jacková

Katedra organickej chémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta, Moyzesova 11, 040 01 Košice

Broussonetinín A (**1**) ako aglykón broussonetínu A (**2**) reprezentuje prírodný pyrolidínový alkaloid patriaci do rodiny broussonetínov.[1a] Ako možné inhibítory glykozidáz1 majú tieto štruktúry potenciálne terapeutické využitie. Cieľom tejto práce je príprava pokročilých prekurzorov **4** a **5** pre syntézu enantioméru broussonetinínu A (*ent*-**1**), 5-*epi*-analógu a zároveň popisuje syntézu analógu **3** vo forme HCl soli. Oxazolidinóny **4** a **5** boli pripravené z produktov (látky 6-9) [3,3]-sigmatropných prešmykov, uskutočnených u tiokyanátu **10** a trichlóracetimidátu **11**, prostredníctvom ktorých bolo do molekuly zavedené nové stereogénne centrum. Substráty **10** a **11** boli pripravené modifikáciou diolu **12**[2] v 5 reakčných krokoch. Chránená furanóza **12**[2] bola získaná transformáciou D-xylózy, ktorá zahŕňala okrem chrániacich postupov aj inverziu konfigurácie na uhlíku C-3.

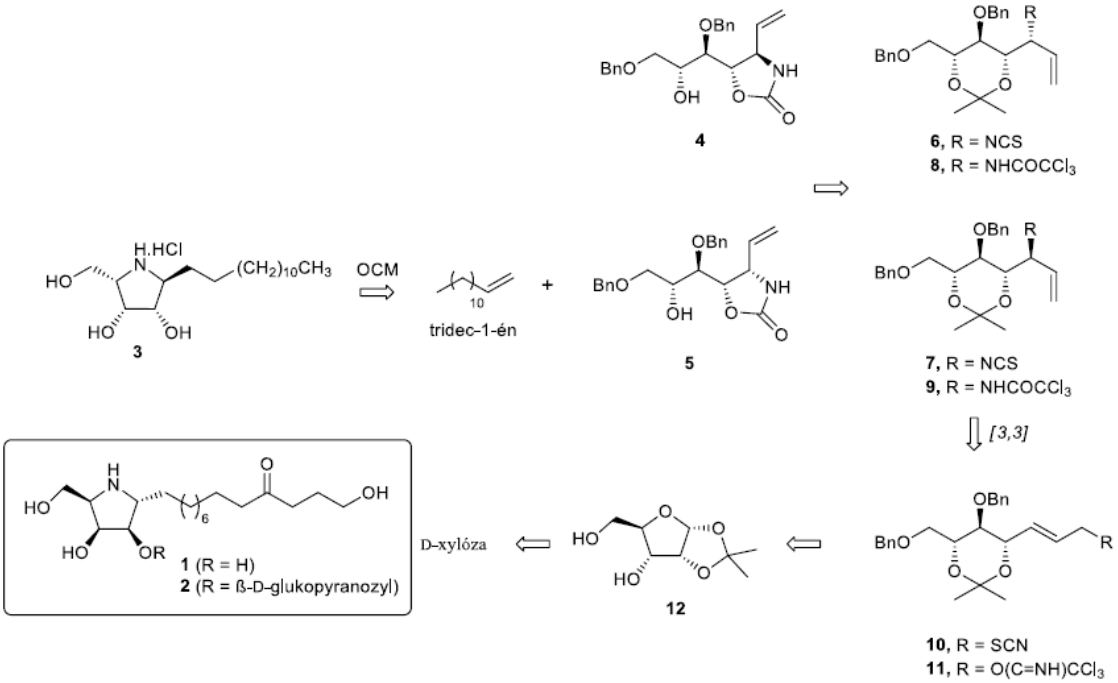


Schéma 1. Syntetická stratégia vedúca k príprave oxazolidinónov 4 a 5.

Literatúra:

1. (a) Shibano, M.; Tsukamoto, D.; Kusano, G. Heterocycles 2002, 57, 1539–1553; (b) Shibano, M.; Tsukamoto, D.; Inoue, T.; Takase, Y.; Kusano, G. Chem. Pharm. Bull. 2001, 49, 504–506.
2. Tstsumi, H.; Kawai, Y.; Yshido, Y. Carbohydr. Res. 1979, 73, 293–296.

OCENENÉ PRÍSPEVKY

1. miesto: **Bc. Lenka Turčíková, OCHm, 2.r.:**
STEREOSELEKTÍVNA SYNTÉZA ANALÓGOV BROUSSONETININU A
ved. učiteľ: doc. RNDr. Miroslava Martinková, PhD.

2. miesto: **Bc. Lenka Mokányová, OCHm, 2.r.:**
STEREOSELEKTÍVNA SYNTEZA „LONG-CHAIN“ AMINOSACHARIDOVÝCH TEMPLATOV
ved. učiteľ: doc. RNDr. Miroslava Martinková, PhD.

3. miesto: **Kristína Krochtová, CHb, 3.r.:**
ŠTÚDIUM SYNTÉZY, SPIROCYKLIZAČNÝCH REAKCIÍ A ANTIPROLIFERAČNEJ AKTIVITY 5-FLUÓRDERIVÁTOV 1-BOC-BRASINÍNU
ved. učiteľ: RNDr. Budovská Mariana, PhD.

ODBOR CHÉMIA

SEKCIA ORGANICKÁ CHÉMIA II.

STEREOSELEKTÍVNA SYNTÉZA 1-AZASPIRO[4.4]NON-3-ÉN-2-ÓNU AKO PREKURZORA LAKTACYSTÍN BETA-LAKTÓNU

Bc. Dana Rudyová

Školiteľ: prof. RNDr. Jozef Gonda, DrSc.

Katedra organickej chémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 040 01 Košice

Chirálne zlúčeniny predstavujú významný celok v organickej chémii. Využívane ich v potravinárskom, farmaceutickom a medicínskom odvetí. Chirálne zlúčeniny majú korene v starovekej civilizácii, kedy ich ľudia získavali z rastlín, zvierat a minerálnych zdrojov. Laktacystín β-laktón je bunkovo priepustný a ireverzibilný inhibítor proteazómu. V tejto práci boli preštudované podmienky aza-Claisenovho prešmyku, metatézy, kvôli vytvoreniu pyrolidínového cyklu a katalytickej hydrogenácie

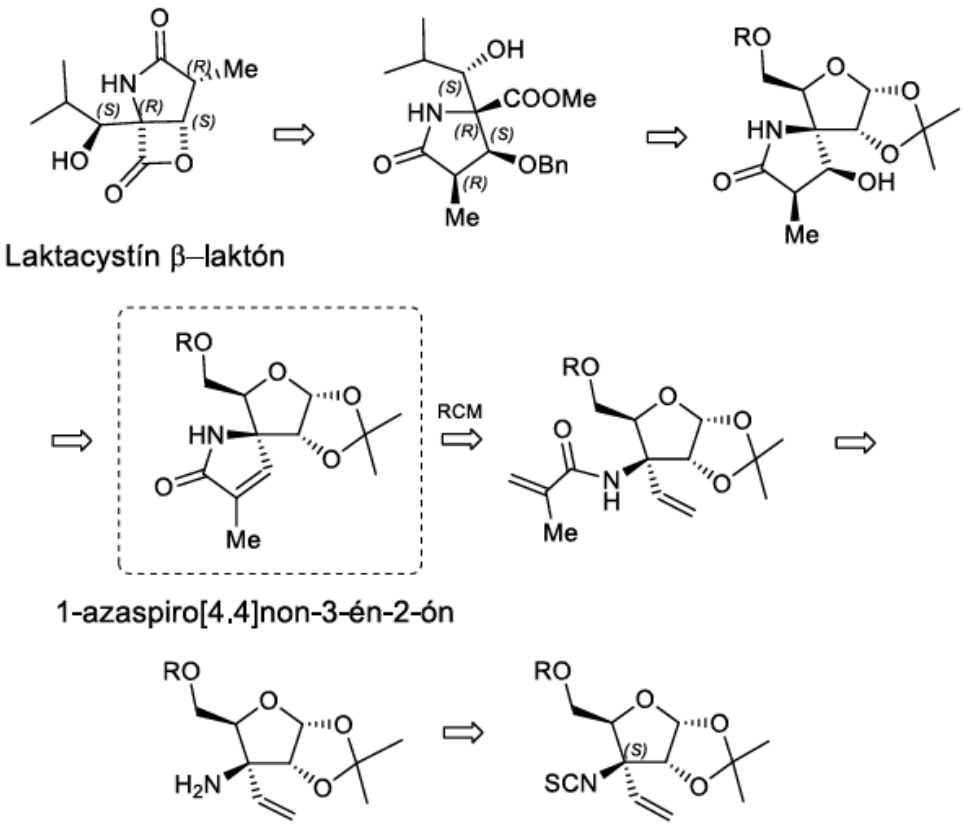


Schéma 1. Retrosyntéza laktacystín beta-laktónu s kľúčovými krokmi

Literatúra:

1. Thomas, G. Medicinal Chemistry: An Introduction 2000, 3

STEREOSELEKTÍVNA SYNTÉZA A ŠTÚDIUM ORGANOKATALYTICKÝCH VLASTNOSTÍ NEŠTANDARDNÝCH AMINOKYSELÍN ODVODENÝCH OD SACHARIDOV

Bc. Dominik Marcin

Školiteľ: RNDr. Monika Tvrdoňová, PhD.

Katedra organickej chémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 041 54 Košice

Jednoduché prírodné látky ako napríklad (*S*)-prolín, chinín a ich deriváty sú častokrát používané ako organokatalyzátory pri rôznych typoch reakcií (napr. aldolové reakcie, Henryho reakcie, Michaelove reakcie). Organokatalyzátory okrem urýchľovania chemických reakcií môžu aj kontrolovať vznik nových stereogénnych centier. Z pohľadu asymetrickej syntézy, organokatalyzátory napomáhajú zvyšovaniu diastereoizomérneho a enantiomérneho nadbytku.[1]

Táto práca popisuje syntézu neštandardných aminokyselinových organokatalyzátorov a ich tiomočovinových derivátov z D-glukózy a ich použitie v aldolových cyklizáciách (Hajosh-Parrish reakcia) a Henryho reakciách (Schéma 1). Tieto neštandardné aminokyseliny a ich deriváty boli taktiež použité ako chirálne ligandy pri kovovej katalýze Henryho reakcie.[2]

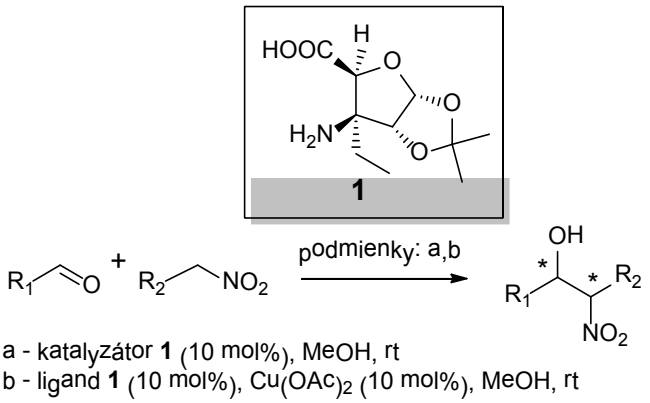


Schéma 1. Henryho reakcie katalyzované aminokyselinou **1**.

Literatúra:

1. Hajos, Z. G.; Parrish, D. R.; *J. Org. Chem.* **1974**, 19, 3239-3243. b) List, B., Tetrahedron. **2002**, 58, 5573-5590.
2. Lai, G.; Guo, F.; Zheng, Y.; Fang, Y.; Song, H.; Xu, K.; Wang, S.; Zha, Z.; Wang, Z.; *Chem. Eur. J.* **2011**, 17, 1114–1117.–

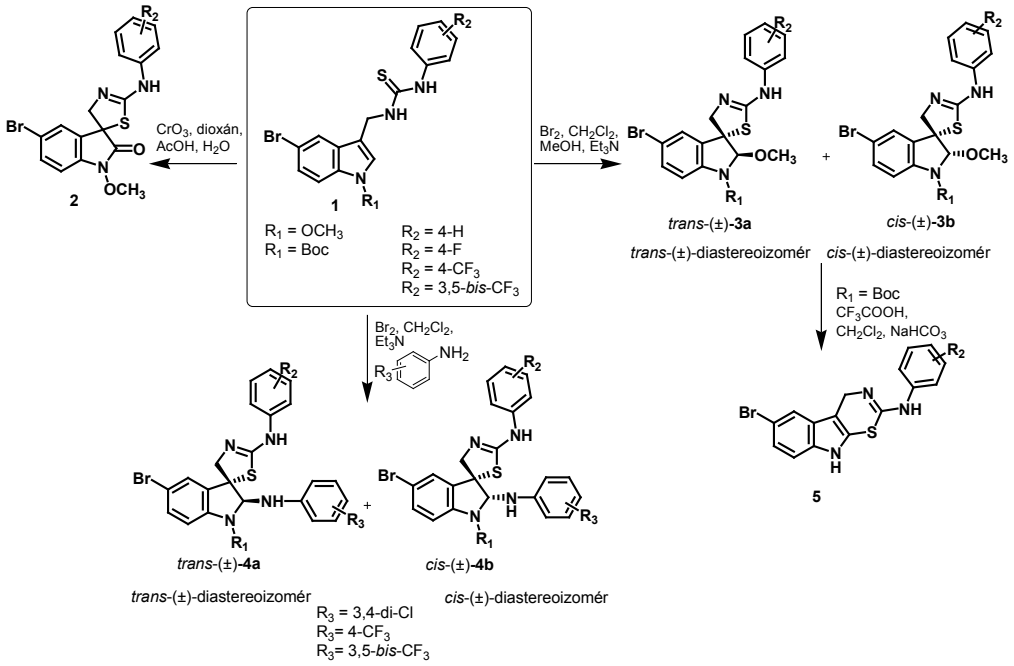
ŠTÚDIUM SYNTÉZY A SPIROCYKLIZAČNÝCH REAKCIÍ AMINOANALÓGOV 5-BRÓMBRASINÍNU

Bc. Ivana Selešová

Školiteľ: RNDr. Mariana Budovská, PhD.

Katedra organickej chémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 041 54 Košice

Indolové alkaloidy tvoria širokorozsiahlu a terapeuticky dobre využiteľnú skupinu alkaloidov. Sú to sekundárne metabolity často izolované z morských ale aj zo suchozemských zdrojov. Cieľom práce bola syntéza aminoanalógov 5-brómbrasinínu **1** a následne štúdium ich spirocyklizačných reakcií za použitia rôznych cyklizačných činidiel ako brómu a oxidu chrómového. Sled týchto reakcií bol vykonaný na dvoch paletách látok, v prvom prípade bol dusík na indole nachránený metoxy skupinou a v druhom prípade *terc*-butoxykarbonylovou skupinou. Novopripravené aminoanalógy 5-brómbrasinínu **1** a produkty spirocyklizačných reakcií **2**, **3**, **4** boli poskytnuté na testovanie antiproliferačnej aktivity na vybraných rakovinových bunkových líniách.



Obr. 1. Príprava a cyklizačné reakcie aminoanalógov 5-brómbrasinínu.

Táto práca vznikla za podpory VEGA č. 1/0322/14.

Literatúra

1. P. M. Pauletti, L. S. Cintra, C. G. Braguine, A. A. da Silva Filho, M. L. A. e Silva, W. R Cunha, A. H. Januário: Mar. Drugs 8 (2010) 1526.

MULTIKOMPONENTNÉ REAKCIE: ASYMETRICKÉ MANNICHOVE REAKCIE

Lukáš Fertáľ

Školiteľ: RNDr. Monika Tvrdoňová, PhD.

Katedra organickej chémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, Košice 041 54

Reakcie troch alebo viacerých východiskových látok súčasne sa označujú pojmom multikomponentné reakcie. Tieto reakcie majú dôležitý význam pre prípravu rôznych funkčných molekúl vďaka rôznorodej pestrosti syntézy. [1] Mannichov typ reakcie je jedným z najznámejších typov multikomponentných reakcií, pri ktorom reagujú tri komponenty: aldehyd, ketón (jedna enolizovateľná a jedna neenolizovateľná karbonylová zlúčenina) a primárny alebo sekundárny amín, za vzniku β-aminokarbonylových zlúčenín. Používanie malých chirálnych molekúl ako katalyzátorov v týchto reakciách môže napomáhať tvoriť enantio- či diastereoselektívne čisté produkty. [2] Predkladaná práca sa zaoberá štúdiom organokatalytickej aktivity organokatalyzátorov **1** a **2** v asymetrických Mannichových reakciách acetónu, *p*-anizidínu a rozličných aldehydov (Schéma č.1).

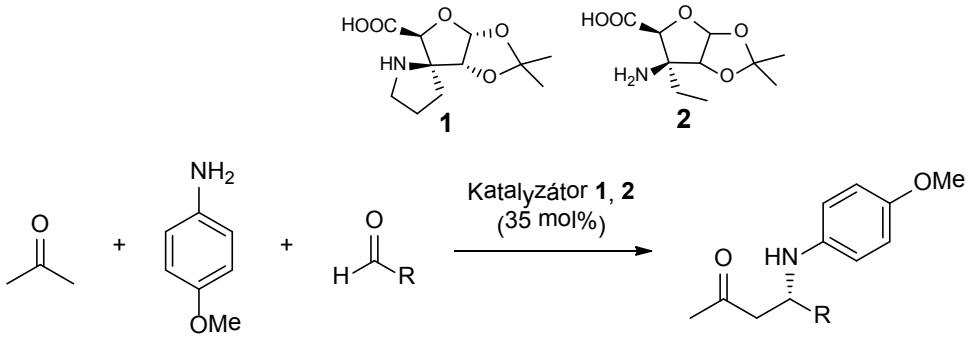


Schéma č.1: Asymetrická Mannichova reakcia s použitím katalyzátora **1** alebo **2**

Literatúra:

1. Zhu J, Bienayme H (Eds): *Multicomponent Reactions* **2005**.
2. List, B. *J. Am. Chem. Soc.* **2000**, *122*, 8857-8867.

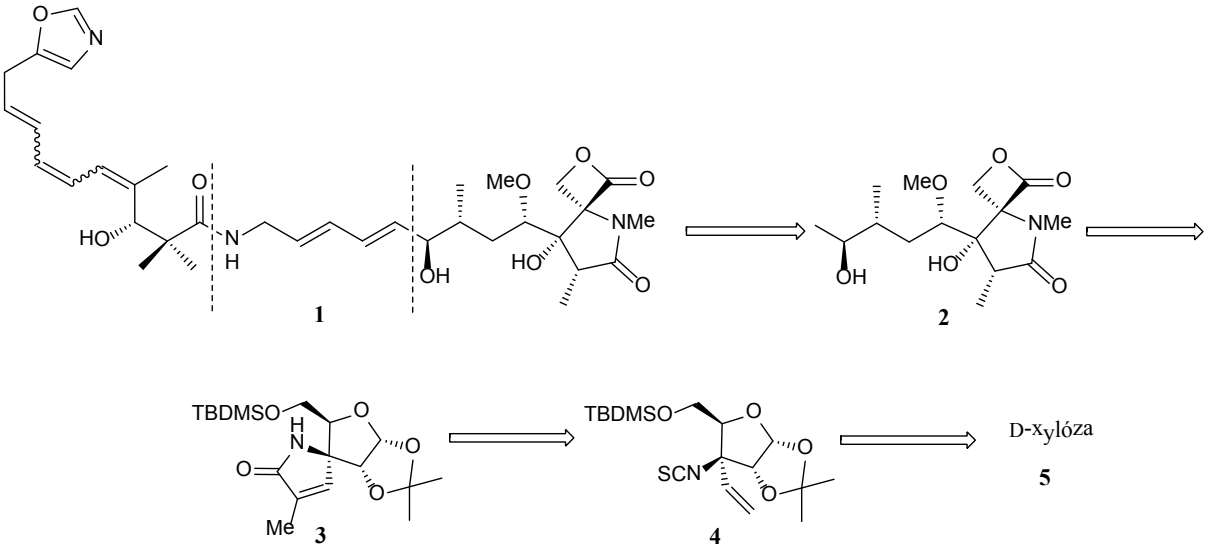
STEREOSELEKTÍVNA SYNTÉZA PYROLIDÍNOVEJ ČASTI OXAZOLOMYCÍNU A

Michaela Novotná

Školiteľ: prof. RNDr. Jozef Gonda , DrSc.

Katedra organickej chémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, Košice, 041 54.

Oxazolomycíny sú rozsiahlou skupinou prírodných látok obsahujúcich poväčšine γ-laktám-β-laktónové spirocyklické jadro. Prvýkrát boli izolované v roku 1985 Uemurom a jeho spolupracovníkmi. Tieto látky vykazujú rozličné antibakteriálne, antitumorové, antivírusové účinky ale aj *in vivo* protinádorovú aktivitu. Prvým a najznámejším členom tejto skupiny prírodných látok je oxazolomycín A. Teoretická časť práce tiež popisuje navrhnuté syntézy pre jednotlivé fragmenty ,ako aj prvú popísanú totálnu syntézu oxazolomycínu A. Cieľom experimentálnej časti je syntéza pyroglutamátovej zložky oxazolomycínu A s použitím D-xylózy ako východiskovej látky.



Obr. 1. Retrosyntetická analýza syntézy oxazolomycínu A

Literatúra:

1. Hatakeyama, S. ; Chem. Pharm. Bull. 62(11) ,**2014,** 1045-1061

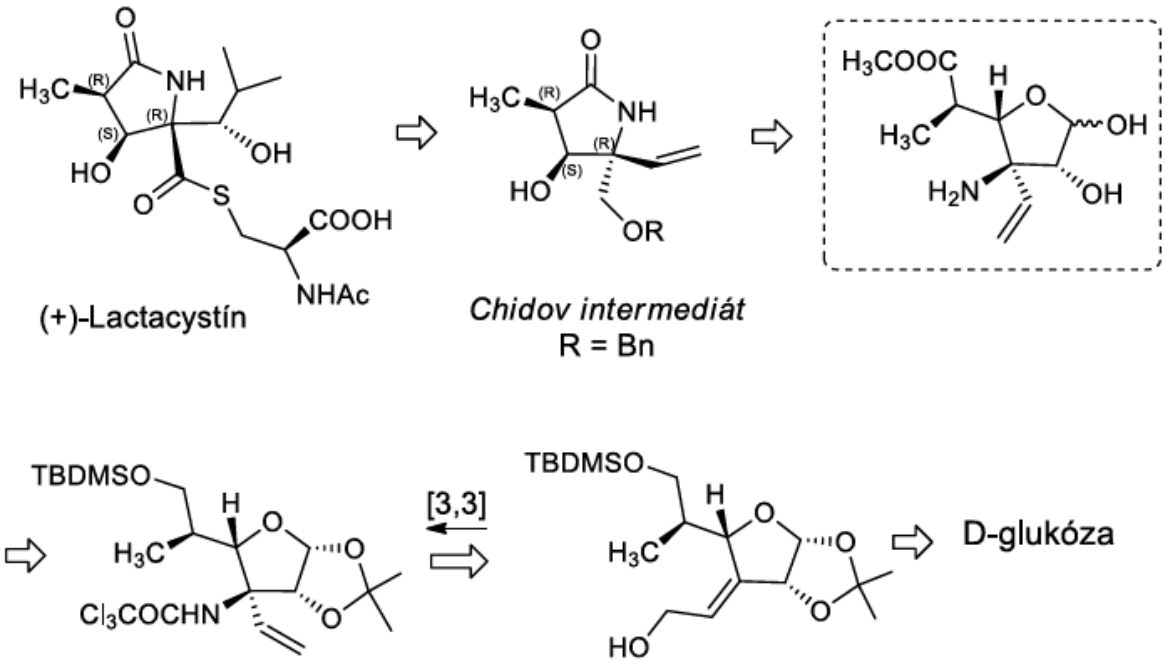
ŠTÚDIUM STEREOSELEKTÍVNEJ SYNTÉZY LAKTACYSTÍNU Z D-GLUKÓZY

Bc. Michaela Ovadová

Školiteľ: prof. RNDr. Jozef Gonda, DrSc.

Katedra organickej chémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 040 01 Košice

Laktacystín je prírodná látka syntetizovaná baktériami rodu Streptomyces, ktorá sa viaže na špecifické katalytické podjednotky proteazómov, čím ich inhibuje. Overmanov prešmyk je [3,3]-sigmatropný prešmyk alyltrichlóracetimidátov na alyltrichlóracetamidy. V organickej syntéze sa využíva hlavne pri príprave stéricky náročných zlúčenín obsahujúcich dusík. V tejto práci je opísaný Overmanov prešmyk a jeho využitie pri syntéze látok a stereoselektívna syntéza pokročilého intermediátu pre prípravu (+)-laktacystínu z D-glukózy, ktorej kľúčovým krokom bol Overmanov prešmyk.



Obr. 1. Retrosyntéza (+)-laktacystínu z D-glukózy

Literatúra:

1. Calter, M.; Hollis, T. K.; Overman, L. E.; Ziller, J.; Zipp, G. G. *J. Org. Chem.* **1997**, 62, 1449-1456

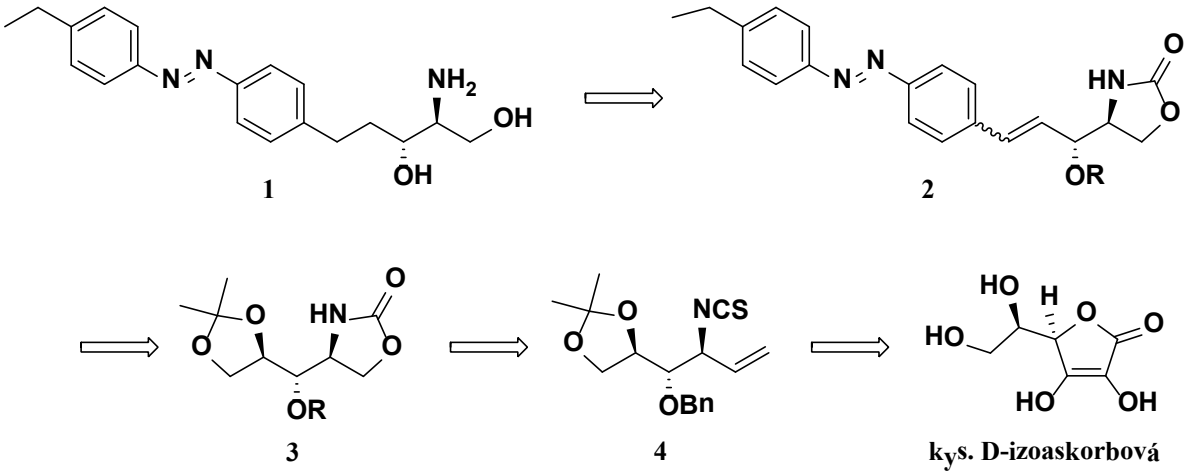
STEREOSELEKTÍVNA SYNTÉZA SFINGOIDNÝCH BÁZ SO ZABUDOVANÝMI MOLEKULOVÝMI PREPÍNAČMI

Tatiana Mitríková

Školiteľ: prof. RNDr. Jozef Gonda, DrSc.

Katedra oragnickej chémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, Košice 041 54.

Sfingozín a jeho biosyntetický prekurzor dihydrosfingozín sú prírodne vyskytujúce sa zlúčeniny so zaujímavými biologickými vlastnosťami. Vytvorením anlanógu sfingoidnej bázy so zabudovaným azobenzénovým prepínačom poskytuje možnosť vytvorenia fotobiologickej zlúčeniny ktorej by potencionálnu biologickú aktivitu bolo možné ovládať svetlom. ŠVK práca sa zaoberá stereoselektívnou syntézou polárnej časti sfingoidnej bázy, ktorá vychádza z kyseliny D-izoaskorbovej ako chirálneho substrátu a následným zabudovaním azobenzénovej časti do štruktúry molekuly pomocou Wittigovej reakcie, ako jedným z kľúčových krokov syntézy analógu dihydrosfingozínu, resp. sfingozínu.



Obr. 1. Retrosyntetická analýza prípravy analógu dihydrosfingozínu

Litratúra:

1. R.A. Fernandes, P. Kumar: *Tetrahedron: Asymmetry 10* (**1999**) 4797–4802
2. M.A. Kienzler *et al.*: *J. Am. Chem. Soc. 135* (**2013**) 17683−17686

OCENENÉ PRÍSPEVKY

1. miesto: **Bc. Ivana Selešová, OCHm, 2.r.:**
ŠTÚDIUM SYNTÉZY A SPIROCYKLIZAČNÝCH REAKCIÍ AMINOANALÓGOV 5-BRÓMBRASINÍNU
ved. učiteľ: RNDr. Budovská Mariana, PhD.

2. miesto: **Bc. Dominik Marcin, OCHm, 2.r.:**
STEREOSELEKTÍVNA SYNTÉZA A ŠTÚDIUM ORGANOKATALYTICKEJ AKTIVITY NEŠTANDARDNÝCH AMINOKYSELÍN ODVODENÝCH OD SACHARIDOV
ved. učiteľ: RNDr. Monika Tvrdoňová, PhD.

3. miesto: **Bc. Dana Rudyová, OCHm, 2.r. :**
STEREOSELEKTÍVNA SYNTÉZA 1-AZASPIRO[4.4]NON-3-ÉN-2-ÓNU AKO PREKURZORA LAKTACYSTÍN BETA-LAKTÓNU
ved. učiteľ: Prof. RNDr. Jozef Gonda, DrSc.

ODBOR MATEMATIKA

SEKCIA MATEMATIKA

TESTOVANIE STREDNEJ HODNOTY ZA PREDPOKLADU ROVNOMERNEJ KORELAČNEJ ŠTRUKTÚRY

Andrea Malčická

Školiteľ: RNDr. Daniel Klein, PhD.

Ústav matematických vied, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Jesenná 5, 041 54 Košice

V celej práci uvažujeme náhodný výber o rozsahu *n* z *k*-rozmerného normálneho rozdelenia s parametrami a . Cieľom našej práce je odvodiť základné štatistické testy pre testovanie vektora strednej hodnoty za predpokladu, že variančná matica má tzv. rovnomernú variančnú štruktúru. Konkrétne pôjde o odvodenie trojice testov nazývaných *Holy Trinity*: Test pomerom vierohodností, Raov skórový test a Waldov test, ktoré spája rovnaké asymptotické rozdelenie. Navyše odvodíme aj test, ktorý je nazvaný ako analógia Hotellingovho testu; ide o Hotellingov test modifikovaný pre prípad uvažovanej variančnej štruktúry. Pre tieto testy odvodíme aj presné rozdelenie testovacích štatistík a pomocou simulácií porovnáme silu jednotlivých testov; bude nás hlavne zaujímať správanie sa sily testov pri zmene dimenzie, počtu pozorovaní a korelácie zložiek náhodného vektora vzhľadom na zvolené skutočné vektory stredných hodnôt.

Litratúra:

1. Geisser, S. (1963). Multivariate analysis of variance for a special covariance case. Journal of the American Statistical Association Vol. 58, str.660-669.
2. Roy, A., Leiva, R., Klein, D., Žežula, I. (2015). Testing the equality of mean vectors for paired doubly multivariate observations in blocked compound symmetric covariance matrix setup, Journal of Multivariate Analysis Vol. 137, str. 50-60.
3. Szatrowski, H. (1982). Testing and Estimation in the Block Compound Symmetry Problem. Journal of Educational Statistics Vol. 7, str. 3-18.

INTERPOLAČNÉ SPLAJNOVÉ KRIVKY A VYHLADZOVANIE DÁT

Bc. Juraj Hudák[1]

doc. RNDr. Csaba Török, Csc.[2]

[1]*Ústav matematických vied, Prírodovedecká fakulta UPJŠ v Košiciach, Jesenná 5, 040 01, Košice*

[2]*Ústav informatiky, Prírodovedecká fakulta UPJŠ v Košiciach, Jesenná 5, 040 01, Košice*

Práca sa zaoberá analýzou uniformného ukotveného kubického interpolačného splajnu, teda po častiach kubického polynómu triedy C^2, ktorý v jednotlivých ekvidištančných uzloch spĺňa príslušné interpolačné podmienky. Na rozdiel od klasického implicitného prístupu sa sústredíme na vyjadrenie splajnu v jeho novom, explicitnom tvare. Prezentujeme dve odlišné metódy konštrukcie explicitného tvaru kubického interpolačného splajnu, konkrétne pomocou Hermitovho kubického splajnu alebo kubického interpolačného B-splajnu. Pre oba prípady navrhujeme lineárny regresný model, vhodný na vyhladenie reálnych dát kubickým interpolačným splajnom.

Literatúra:

1. J. Epperson: An Introduction to Numerical Methods and Analysis, Wiley Publishing, 2013.
2. E. Süli, D. F. Mayers: An Introduction to Numerical Analysis, Cambridge University Press, 2003.
3. Cs. Török: On reduction of equations' number for cubic splines, Matematicheskoe Modelirovanie, 26:11, 33–36, 2014.
4. Cs. Török: Speedup of interpolating spline construction, to appear, 2015.

O PREROVNANIACH RELATÍVNE KONVERGENTNÝCH RADOV

Katarína Lukačková

Školiteľ: doc. RNDr. Ondrej Hutník, PhD.

Ústav matematických vied, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Jesenná 5, 040 01, Košice

V práci študujeme správanie sa prerovnaní relatívne konvergentných radov jednak vo všeobecnosti, ako aj pre špecifický prípad alternujúceho harmonického radu. Riemannova veta o prerovnaní umožňuje zostrojiť prerovnanie konvergujúce k ľubovoľnému reálnemu číslu. My sa však zaoberáme v istom zmysle opačným prípadom - určením súčtu radu po prerovnaní jeho členov k dopredu zvolenému číslu, pričom uvažujeme hlavne tzv. jednoduché prerovnania (pozícia kladných členov vzhľadom k záporným ostáva nezmenená) a špeciálne regulárne prerovnania (v prerovnanom rade sa strieda vždy rovnaký počet kladných s iným rovnakým počtom záporných členov pôvodného radu). V práci sa zaoberáme aj zmenou znamienok členov v harmonickom rade, kde umiestnením znamienok, t.j. úpravou niektorých kladných členov na záporné, vieme dostať konvergentný rad a následne stanoviť jeho súčet explicitne. Taktiež skúmame vlastnosti postupností kladných a zaporných členov prerovnania a ich súvislosť s konvergenciou tohto prerovnaného radu.

Literatúra:

1. U. Elias: Rearrangement of Conditionally Convergent Series, Department of Mathematics, Technion-Israel Institute of Technology, (2003), 57.
2. S. Galanor: Riemann's Rearrangement Theorem, Mathematics Teacher, Volume 80, Number 8, (1987), 678-681.
3. F. Brown, O. Cannon, J. Elich, D.G. Wright: On Rearrangement of the Alternating Harmonic Series, The College Mathematics Journal, Vol. 16, No.2. (1985), 135-138.
4. C.C. Cowen, K.R. Davidson, R.P. Kaufman: Rearranging the Alternating Harmonic Series, The American Mathematical Monthly, Vol.87, No.10, (1980), 817-819.
5. R. Beigel: Rearranging Terms in ALternating Series, Mathematics Magazine, Vol.54, No. 5, (1981), 244-246.
6. J.R. Stefansson: Forward Shifts and Backward Shifts in a Rearrangement of a Conditionally Convergent Series, The American Mathematical Monthly, (2004), 913.
7. Raymond Justice B.S.: Rearrangement of Conditionally Convergent Infinite Series, The Ohio State University, (1950), 1-2.
8. R.A. Gordon: Sum Rearrangements, The College Mathematics Journal, Vol.32, No.5 (2001), 377-380.
9. K. Knopp: Theory and Application of Infinite Series, (1928), 377-380

ZOVŠEOBECNENIE CYKLICKÉHO ZAFARBENIA ROVINNÝCH GRAFOV

Bc. Lucia Kekeňáková

Školiteľ: prof. RNDr. Stanislav Jendroľ, DrSc.

Ústav matematických vied, Prírodovecká fakulta UPJŠ, Jesenná 5, 041 54 Košice

Faciálne dúhové zafarbenie rovinného grafu G je vrcholové zafarbenie, ktoré je rozšírením cyklického zafarbenia: každé dva vrcholy získajú rôzne farby, ak medzi nimi existuje stenová cesta. Faciálne dúhové chromatické číslo rovinného grafu G, označujeme rb(G), je najmenší počet farieb, ktoré k takému zafarbeniu G potrebujeme. V práci dokazujeme, že pre súvislé rovinné grafy platí $rb(G) \leq \lceil 5/3(L(G)+1) \rceil$, kde L(G) je dĺžka najdlhšej stenovej cesty v G. Pre stromy sme dokázali nižšiu hranicu. Ak T je strom, tak $rb(T) \leq \lceil 3/2(L(T)+1) \rceil$. Navyše, hranica je tesná.

Literatúra:

1. O. Amini, L. Esperet, J. van den Heuvel, A unified approach to distance-two colouring of planar graphs, SODA 2009 (2009), 273-282.
2. S. Jendroľ, L. Kekeňáková, Facial rainbow colorings of trees (submitted)
3. S. Jendroľ, L. Kekeňáková, Facial rainbow coloring of plane graphs (submitted)
4. D. P. Sanders, Y. Zhao, A new bound on the cyclic chromatic number, J. Combin. Theory Ser. B 83 (2001), 102-111.
5. D. West, Introduction to graph theory, Second Edition, Prentice hall, Upper Saddle River, NJ 07458, 2001

TOTÁLNE FARBENIE ROVINNÝCH GRAFOV S JEDINÝM MAXIMOM

Simona Rindošová

Školiteľ: Igor Fabrici

Ústav matematických vied, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Jesenná 5, 040 01 Košice

Vlastné totálne farbenie grafu G = (V,E) je zobrazenie φ: V U E → {1,2,3,..., k}, ktoré každým dvom susedným vrcholom, každým dvom susedným hranám a každej dvojici hrana a jej koncový vrchol priradí rôzne hodnoty (tzv. farby). Známa hypotéza (Total colouring conjecture – Behzad, Vizing) hovorí, že každý graf s maximálnym stupňom Δ má vlastné totálne farbenie pomocou Δ + 2 farieb. Pre vlastné totálne farbenie planárneho grafu s $\Delta \geq 9$ stačí dokonca Δ + 1 farieb (Borodin 1989, Borodin, Kostochka, Woodall 1997, Wang 2007 a Kowalik, Sereni, Škrekovski 2008) a Woodall (2009) vyslovil hypotézu, že Δ + 1 farieb stačí aj pre planárne grafy s $4 \leq \Delta \leq 8$.

Dve hrany rovinného grafu sú stenovo-susedné, ak sú susedné a nasledujú bezprostredne za sebou v cyklickom poradí hrán v okolí spoločného koncového vrcholu. Stenovo-vlastné totálne farbenie rovinného grafu je také totálne farbenie, v ktorom je podmienka rôznych farieb pre susedné hrany zoslabená na rôzne farby pre stenovo-susedné hrany. Pre stenovo-vlastné totálne farbenie rovinného grafu stačí 6 farieb (Fabrici, Jendroľ, Voigt, 2016) a existujú rovinné grafy, pre ktoré je 5 farieb nutných.

Stenovo-vlastné totálne farbenie s jediným maximom je také stenovo-vlastné totálne farbenie rovinného grafu, v ktorom je maximálnou farbou každej steny zafarbený jediný jej prvok (vrchol resp. hrana). Hlavným výsledkom práce je, že pre každý rovinný graf stačí pri stenovo-vlastnom totálnom farbení s jediným maximom najviac 7 farieb. Okrem toho sme ukázali, že rovinné triangulácie možno takýmto spôsobom zafarbiť 5 farbami a outerplanárne grafy 6 farbami, pričom existuje outerplanárny graf, pre ktorý je 6 farieb nutných (čo znamená, že horná hranica 6 počtu farieb pre outerplanárne grafy je najlepšia možná).

OCENENÉ PRÍSPEVKY

1. miesto: **Bc. Andrea Malčická, EFMm, 2.r.:**
TESTOVANIE STREDNEJ HODNOTY ZA PREDPOKLADU ROVNOMERNEJ KORELAČNEJ ŠTRUKTÚRY
ved. učiteľ: RNDr. Daniel Klein, PhD.

2. miesto: **Bc. Lucia Kekeňáková, IMm, 2.r.:**
ZOVŠEOBECNENIE CYKLICKÉHO ZAFARBENIA ROVINNÝCH GRAFOV
ved. učiteľ: prof. RNDr. Stanislav Jendroľ, DrSc.

3. miesto: **Bc. Juraj Hudák, MMm, 2.r.:**
INTERPOLAČNÉ SPLAJNOVÉ KRIVKY A VYHLADZOVANIE DÁT
ved. učiteľ: doc. RNDr. Csaba Török, CSc.

ODBOR GEOGRAFIA

SEKCIA FYZICKÁ GEOGRAFIA

VYUŽITIE A ZMENY KRAJINY JUHOZÁPADNEJ ČASTI SILICKEJ PLANINY OD POLOVICE 20.STOROČIA

Bc. Jana Čopiaková

Školiteľ: RNDr. Alena Gessert, PhD.

Ústav geografie, PF UPJŠ, Jesenná 5, 080 01 Košice

Príspevok sa zaoberá štúdiou a analýzou zmien vo využívaní krajiny v juhozápadnej časti Silickej planiny ležiacej v národnom parku Slovenský kras. Zmeny vo využití miestnej krajiny sa skúmali od polovice 20. storočia až do súčasnosti, a to spracovaním a následnou interpretáciou jednotlivých podkladových máp z obdobia rokov 1957 a 1987 a leteckých snímok z roku 1950 a 2014. Analýzou týchto podkladových materiálov sa preukázalo, že predmetné územie za pomerne krátke časové obdobie výrazne mení charakter krajiny, a to tak, že dochádza k postupnému rozširovaniu krovín, ktoré prerastajú do súvislého lesného porastu na úkor pasienkov a plôch kedysi obhospodárených. Plošne tak výmera lesných plôch vzrástla za približne 65 rokov až o 15%, čo činí 9,5 km^2 z celkovej výmery skúmaného územia a výmera pasienkov poklesla o 6,3 km^2, čo predstavuje takmer 10% z celkovej výmery. K týmto zmenám došlo pravdepodobne v dôsledku pôsobenia rôznych faktorov a to: už v minulosti postupné vysťahovanie jedného z marginalizovaných regiónov Slovenska za prácou, s ktorým súvisí aj zníženie počtu EAO v odvetví poľnohospodárstva miestnych poľnohospodárskych podnikov, zmena v systéme štátu ako napr. znárodňovanie za čias socializmu, likvidácia poľnohospodárskych družstiev a taktiež postupné zmeny v legislatíve ochrany miestnej prírody. Keďže analýza zmien krajiny má čoraz väčší význam, príspevok tak ponúka široké spektrum svojho ďalšieho využitia.

Literatúra:

1. DICKÁ, J. 2005. Zmeny vo využívaní územia Slovenského krasu. *In Zborník z III. Medzinárodného geografického kolokvia,* „Zmeny v štruktúre krajiny ako reflexia súčasných spoločenských zmien v strednej a východnej Európe“. Danišovce, pp. 27 – 32.
2. HOCHMUTH, Z. 2005. Transformácia krajiny Slovenského krasu ako prejav celospoločenských zmien posledných decénií. *In Zborník z III. Medzinárodného geografického kolokvia*, „Zmeny v štruktúre krajiny ako reflexia súčasných spoločenských zmien v strednej a východnej Európe“. Danišovce, pp. 47 – 52.
3. <http://www.sopsr.sk/slovkras/> online citované [05.03.2017]

DOCHÁDZKA DO JADIER FUNKČNÝCH MESTSKÝCH REGIÓNOV KOŠICE A BRATISLAVA Z OBVODOV TÝCHTO REGIÓNOV V ROKOCH 2001 A 2011 A ICH POROVNANIE

Ľuboš Juhár

Školiteľ: Mgr. Ladislav Novotný, PhD.

Ústav geografie, PF UPJŠ, Jesenná 5, 080 01 Košice,
e-mail: juhar.lubos@centrum.sk

Abstract: Commuting to the cores of functional urban regions Košice and Bratislava from the rings of these regions in 2001 and 2011 and their comparison: Cieľom tohto príspevku je zhodnotiť dochádzku ekonomicky aktívneho obyvateľstva za prácou do jadier funkčných mestských regiónov Košice a Bratislava v roku 2001 a 2011 z ich obvodov a výsledky následne porovnať. Dochádzku do jadra regiónu sme analyzovali pomocou štatistických metód a interpretovali pomocou grafických a kartografických metód. Dáta, použité v tejto analýze, boli získané zo Štatistického úradu Slovenskej republiky. Analýza preukázala, že vo funkčnom mestskom regióne Košice aj Bratislava sa od roku 2001 do 2011, zvýšením počtu obcí s dochádzkou nad 50% obyvateľstva, prejavil proces suburbanizácie. Pri funkčnom mestskom regióne Bratislava, bola v roku 2011 dochádzka do jadra síce nižšia ako do ostatných obcí v regióne, ale miera nezamestnanosti v obvode presahovala len 11%. To značí, že aj pracovných príležitostí je v tomto funkčnom mestskom regióne dostatok. O niečo iné je to vo funkčnom mestskom regióne Košice, kde v roku 2011 boli väzby medzi jadrom a jeho obvodom o niečo silnejšie, ale zase v tomto regióne prevláda pomerne vysoká nezamestnanosť.

Keywords: functional urban region, commuting, economically active population

INVÁZNE RASTLINNÉ SPOLOČENSTVÁ V PIENINSKOM NÁRODNOM PARKU

Bc. Miloš Čupka

Školiteľ: doc. RNDr. Sergej Mochnacký, CSc.

Ústav geografie, PF UPJŠ, Jesenná 5, 080 01 Košice

This article describes invasive plant communities in the Pieniny National Parks on the Slovakian, and the Polish sides. The secondary objective of the paper is describe measures taken to eliminate the population of the invasive plants in Pieniny region. The vegetation of Pieniny National Parks had changes remarkably after 1989. Nearly all changes were caused by various human activities. Botanists from many countries agree, that the Pieniny mountains are a unique spot in Europe. This is one of many reasons for protection of indigenous plant communities. It is important to mention that invasive species are the second largest threat to biodiversity after habitat loss. The article describes my three-year observations between years 2014 – 2017 and summarizes the results from my bachelor and diploma thesis. The article also provides a forecast of further changes in the Pieniny flora and proposes to improve management of Invasive species on the Polish-Slovak border.

Literatúra:

1. ČUPKA, M. 2015. Invázna vegetácia v Pieninskom národnom parku. Košice. 53 s.
2. CHYTRÝ, M. ET AL. 2009. Vegetace České republiky 2. Ruderální, plevelová, skalní a suťová vegetace / Vegetation of the Czech Republic 2. Ruderal, Weed, Rock and Scree vegetation. Praha: Academia, 520 s. ISBN: 9788020017697
3. JAROLÍMEK, I. et al. 1997. Rastlinné spoločenstvá Slovenska – 2. Synantropná vegetácia. Bratislava: Veda, 416 s. ISBN: 80-224-0522-1
4. JAROLÍMEK, I. - ŠIBÍK, J. 2008: Diagnostic, constant and dominant species of the higher vegetation units of Slovakia. Veda, Bratislava, 332 s. ISBN: 978–80–224–1024–3
5. VALACHOVIČ, M. et al. 2001: Rastlinné spoločenstvá Slovenska – 3. Vegetácia mokradí. Bratislava: Veda, 435 s. ISBN: 80-224-0688-0

MIKROKLÍMA SILICKEJ ĽADNICE

Miriama Krchová

Školiteľ: doc. RNDr. Zdenko Hochmuth, CSc.

Ústav geografie, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Jesenná 5, 040 01 Košice

Slovenský kras je najväčšou krasovou oblasťou Slovenska a zároveň aj najpozoruhodnejšou, hlavne pre početné množstvo endokrasových a exokrasových foriem, či veľký počet jaskýň. Jednou z najzaujímavejších je Silická Ľadnica. Jej vchod je vo výške 503 m. n. m., čím sa stáva najnižšie položenou ľadovou jaskyňou v miernom klimatickom pásme. Vzhľadom na unikátnosť jej ľadovej výplne sa už od 19. storočia o ňu zaujímalo mnoho laikov i odborníkov. Tí vykonali početné pozorovania a merania, čím zistili, že množstvo ľadu postupne ubúda. Hlavným cieľom nášho výskumu je dlhodobé monitorovanie zmeny chodu teplôt počas celého roka. Na toto meranie nám slúži sieť logerov značky Commet (nainštalovaných speleoklubom Minotaurus a ústavom geografie UPJŠ), ktoré merajú teplotu v 15-minútových, respektíve hodinových intervaloch. Výsledkom týchto meraní sú grafy, zobrazujúce daný chod teplôt za sledované obdobie, a tiež aj mapy, ktoré zobrazujú rozdielne teploty v jednotlivých častiach jaskyne počas vybraných dní, kedy boli zaznamenané prudké, náhle zmeny teplôt.
Týmito meraniami chceme prispieť k popísaniu zmien mikroklímy vstupnej priepasti Silickej Ľadnice, čo môže poskytnúť materiál pre budúce výskumy. Tie by mohli viesť k zabráneniu ubúdania ľadovej výplne, čím by sa zachoval tento unikátny prírodný výtvor aj pre budúce generácie.

Literatúra:

1. J. Stankovič, P. Horváth: Jaskyne Slovenského krasu v živote Viliama Rozložníka, Speleoklub Minotaurus 2004
2. M. Rozložník, E. Karasová: Chránená krajinná oblasť – biosférická rezervácia Slovenský kras, Osveta 1994

NÁVRH KOMPLEXNÝCH ÚLOH Z GEOGRAFIE PRE GYMNÁZIÁ

Bc. Patrícia Jaššeková

Školiteľ: RNDr. Stela Csachová, PhD.

Predložený príspevok sa venuje navrhnutiu súboru komplexných úloh pre gymnáziá. Úlohy sú v ňom rozčlenené do 4 tematických okruhov obsahujúcich 5 obsahovo a štruktúrne previazaných úloh, nižších aj vyšších kognitívnych úrovní. Na začiatku si teoreticky vymedzíme komplexné úlohy a zhrnieme výhody a nevýhody, ktoré predstavuje ich využitie vo výučbe. Nasleduje predstavenie samotného súboru učebných úloh pre gymnáziá a jeho analýza. Komplexné úlohy predstavujú špecifický typ učebných úloh, ktoré na seba nadväzujú a žiaci sú pri ich riešení nútení využiť tak čitateľskú, ako aj prírodovednú gramotnosť, považované za kľúčové kompetencie v súčasnom vzdelávaní. Keďže tieto úlohy svojou štruktúrou kopírujú úlohy z rôznych medzinárodných testovaní, akým je napríklad PISA, v ktorých naši žiaci dosahujú pravidelne nelichotivé umiestnenia, považujeme ich postupné zavedenie do vyučovania geografie za nesmierne vhodné.

ATLAS MIESTNEJ KRAJINY AKO VZDELÁVACÍ NÁSTROJ VO VYUČOVANÍ REGIONÁLNEJ GEOGRAFIE NA STREDNEJ ŠKOLE. PRÍPADOVÁ ŠTÚDIA TURČIANSKEJ KOTLINY.

Richard Bělohlávek

Školiteľ: RNDr. Ján Kaňuk, PhD.

Ústav geografie, PF UPJŠ, Jesenná 5, 080 01 Košice,
e-mail: richard.belohlavek@gmail.com

Abstract: Atlas of the local landscape. Educational tool in teaching of the regional geography at secondary school. Case study of Turiec basin.
New trends in teaching Geography focus on so called inquiry-based teaching methods. They are such methods where students solve problems and reach conclusions on their own, instead of they were given complete facts. In this paper an atlas of local landscape was created, specifically the Atlas of Turiec Basin. The main idea is to demonstrate geographical phenomena and processes on close environment of students' school and place of living. The assumption is that focus on familiar environment helps students to improve their study results. The verification of the hypothesis took place at Gymnázium Viliama Paulinyho – Tótha in Martin for period of nine weeks in form of didactic experiment.

Keywords: Atlas, atlas-making, local landscape, Turiec basin, didactic experiment, inquiry-based teaching

VPLYV ZAHRANIČNÝCH INVESTÍCIÍ NA PRIEMYSEL SLOVENSKA

Zoltán Janošik

Školiteľ: Mgr. Marián Kulla, PhD.

Mnohé krajiny sa snažia o získanie čo najväčšieho množstva investícií. Vládna politika krajín sa z toho dôvodu usiluje o vytvorenie fungujúceho legislatívneho rámca a liberalizáciu podmienok pre vstup zahraničného kapitálu. Pre rozvojové krajiny predstavujú zahraničné investície kľúčový faktor pre rozvoj ich vlastnej ekonomiky. Pri výbere miesta je veľmi dôležitá štátna politika, ktorú zahraniční investori veľmi citlivo všímajú. Z toho dôvodu bol na začiatku 90. rokov minulého storočia stav investícií slovenskej ekonomike nízky. Dôvodom bola zlá politická situácia a privatizačné procesy bez účasti zahraničných investorov. Oživenie prišlo až po roku 1999, keď sa politická situácia zmenila a došlo k neustálemu rastu investícií. Obrovský úspech pre Slovensko bolo aj prijatie do medzinárodných štruktúr, OECD a Európskej únie. Tieto medzinárodné organizácie zaručujú zahraničným investorom, že krajina je pripravená na spoluprácu. V súčasnosti vláda slovenskej republiky naďalej pracuje na získaní investícií, ktoré so sebou prinášajú želané úspechy a efekty pre rozvoj ekonomiky.

Kľúčové slová: priame zahraničné investície, štátna politika, región, investor, kapitál, ekonomika, priemysel

USE OF DIFFERENT FORMS OF TEXTS IN READING COMPREHENSION IN TEACHING GEOGRAPHY

Bc. Zuzana Mihaľová

Školiteľ: RNDr. Stela Csachová, PhD.

Ústav geografie, PF UPJŠ, Jesenná 5, 080 01 Košice

The aim of the paper is to explore various types of coherent and incoherent texts in relation to the concept of reading comprehension in geography teaching. In the theoretical phase we explained essential notions related to the reading comprehension and we also suggest that reading comprehension should be used also in other than language subjects at school. In the paper we give examples of how the reading comprehension could be applied at geography lessons together with the concrete examples of worksheets for reading comprehension at the geography lessons. The research was aimed to compare the ability of students to work with coherent and incoherent texts. The hypothesis that students would be able to work more successfully with coherent text was not correct. Therefore we consider it important that incoherent texts should become part of lessons and so to contribute to effective learning of the students unlike mechanical learning of the texts by heart.

Key words: reading literacy, reading

OCENENÉ PRÍSPEVKY

1. miesto: **Bc. Miloš Čupka, BGmu, 2.r.:**
INVÁZNE RASTLINNÉ SPOLOČENSTVÁ V PIENINSKOM NÁRODNOM PARKU
ved. učiteľ: doc. RNDr. Sergej Mochnacký, CSc.

2. miesto: **Bc. Richard Bělohlávek, AjGm, 2.r.:**
ATLAS OF THE LOCAL LANDSCAPE. EDUCATIONAL TOOL IN TEACHING OF THE REGIONAL GEOGRAPHY AT SECONDARY SCHOOL. CASE STUDY OF TURIEC BASIN.
ved. učiteľ: RNDr. Ján Kaňuk, PhD.

3. miesto: **Bc. Zoltán Janošik, GGIm, 2.r.:**
VPLYV ZAHRANIČNÝCH INVESTÍCIÍ NA PRIEMYSEL SLOVENSKA
ved. učiteľ: Mhr. Marián Kulla, PhD.

ODBOR GEOGRAFIA

SEKCIA GEOINFORMATIKA

INTERAKTÍVNA VIZUALIZÁCIA VIRTUÁLNYCH 3D MODELOV VYBRANÝCH TYPOV RELIÉFU PROSTREDNÍCTVOM WEBOVÉHO ROZHRANIA

Anna Péliová

Školiteľ: doc. Mgr. Michal Gallay, PhD.

Adresa: Ústav geografie, PF UPJŠ, Jesenná 5, 080 01 Košice, e-mail: ug@upjs.sk

Abstract: Interactive visualization of virtual 3D models of selected landforms via web interface: The aim of this paper is to create a tool for visualizing 3D model of certain Earth's surfaces on the web platform. This three-dimensional model allows user to do some basic analysis of geomorphological forms. Models consists of available types of geodata. The key data type for constructing the 3D web interface comprises a digital elevation model (DEM) layer such as global SRTM data or regional lidar data. In this paper we introduce portals providing free download of the DEM layers and we demonstrate the methods of processing the data using open-source software QGIS for sites with a specific geomorphology, such as High Tatras, Barringer Crater in Arizona, stratovolcano Klyuchevskaya and Grand Canyon.

Keywords: QGIS, 3D visualization, DMR, web-based 3D model, open-source, Qgis2threejs

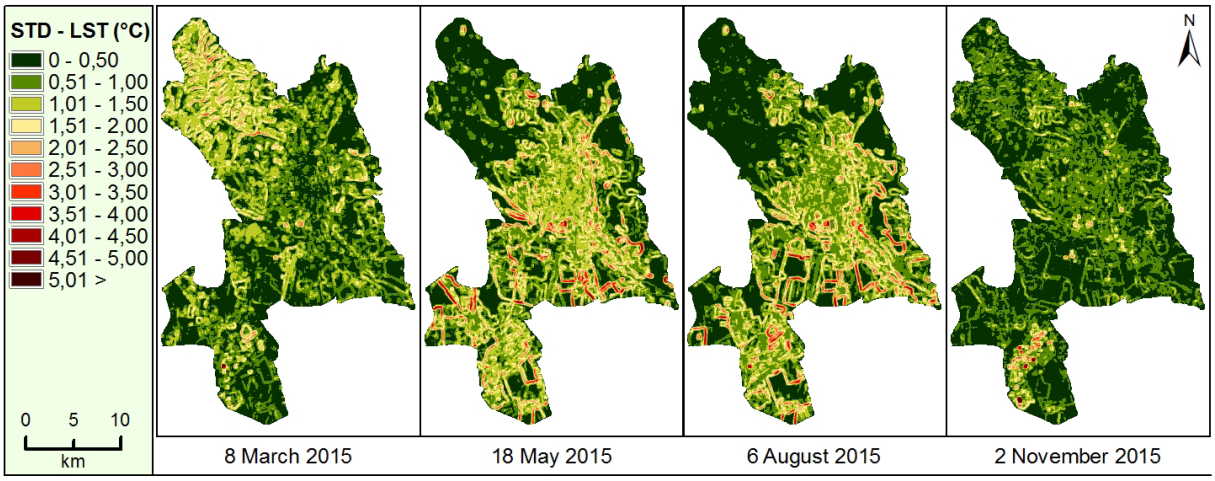
ANALÝZA VPLYVU VEGETÁCIE NA MESTSKÝ TEPELNÝ OSTROV KOŠÍC NA ZÁKLADE SNÍMOK Z DRUŽÍC LANDSAT

Bc. Katarína Onačillová

Školiteľ: doc. Mgr. Michal Gallay, PhD.

Ústav geografie, PF UPJŠ, Jesenná 5, 080 01 Košice, e-mail: ug@upjs.sk

The main objective of this paper is the analysis of the greenery impact on the urban heat island (UHI) phenomenon in the study area of Košice city, on the basis of satellite images. For this purpose, Landsat 7 and Landsat 8 satellite images depicting the study area were chosen, with a goal to demonstrate correlation between land surface temperature (LST) and presence of vegetation cover. Furthermore, differences in spatial and temporal distribution of LST within the UHI under various weather conditions are demonstrated, in the time horizon of selected months and years. The results of determining the brightness temperatures of the Earth´s surface (TOA) derived from the satellite images, recalculated to LST are supplemented with available air temperature data acquired from ground-based weather stations.



Obr. 1. Priestorová distribúcia **štandardných odchýlok** teploty zemského povrchu pre vybrané dni v roku 2015

Litratúra:

1. Chen, W., Zhang, Y., Gao W. ,et al., 2015: The Investigation of Urbanization and Urban Heat Island in Beijing Based on Remote Sensing. In Procedia – Social behavioural Sciences [online]. 2015, vol. 216 [cit. 2017.03.22]
2. Dobrovolný, P., 2013: The surface urban heat island in the city of Brno (Czech Republic) derived from land surface temperatures and selected reasons for its spatial variability. In Theoretical and Applied Climatology [online]. 2013, vol. 112 [cit. 2017.02.03]

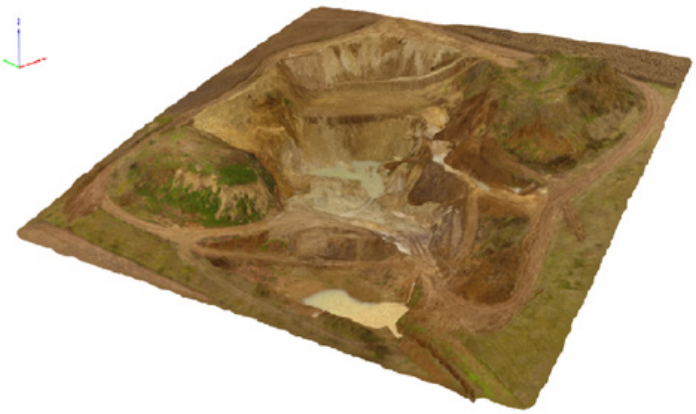
BANSKOMERAČSKÁ DOKUMENTÁCIA A SLEDOVANIE OBJEMOVÝCH ZMIEN POMOCOU VYUŽITIA UAV LETECKEJ FOTOGRAMETRIE

Bc. Matúš Vasiľ
matusv.vasil@gmail.com

Školiteľ: RNDr. Ján Kaňuk, PhD.
*jan.kanuk@upjs.sk_*

Ústav geografie, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Jesenná 5, Košice

Banský priestor je vysoko dynamický typ reliéfu. Aktuálne dáta a banské mapy nehrajú kľúčovú úlohu len v samotnom manažovaní lomu, ale aj v plánovania priebehu ťažby. Tradičné meračské metódy ako nivelácia, pozičné techniky a GNSS poskytujú vysokú presnosť merania, no na druhej strane nedokážu zachytiť všetky vlastnosti reliéfu v čo najvyšších detailoch, sú časovo náročné a zvyšujú riziko úrazu pri meraní. Bezpilotná letecká technológia prekračuje tieto vyššie spomínané obmedzenia a poskytuje vysoko detailne a presné 3D digitálne modely reliéfu pri časovo nenáročnom zbere dát. Jedným z odvekých problémov pri banskej dokumentácií je výpočet úhrnu ťažby. Ak sa odťažený materiál prenáša, stáva sa nesedimentovaným a naberá na objeme o častice vody a vzduchu. My sme našli riešenie v použití UAV fotogrametrie a následného výpočtu hodnôt objemu z hustého mračna bodov. Pre účely nášho výskumu sme použili low-cost Mikro-UAV DJI PHANTOM 3 Professional, ktorý je vybavený 12 Megapixlovou kamerou. Zo zberu dát sme následne vypracovávali 3D digitálne modely reliéfu, TIN modely, hypsografické modely a ortofotomapy, ktorými sme chceli poukázať na fakt, že sme schopní nahradiť klasické geodetické banskomeračské metódy leteckou UAV fotogrametriou, pri zachovaní detailnosti a presnosti výsledných výstupov. Výskum sa pozostával zo štyroch meraní na konkrétnom bentonitovom lome v časovom rozmedzí 25.10 – 27.12.2016 v obci Michaľany na východnom Slovensku v okrese Trebišov s povolením spoločnosti LB Minerals.



Obr. 1.: 3D digitálny model reliéfu bentonitového lomu Michaľany z 25.10.2016, Zdroj: Matúš Vasiľ

MULTIDIMENSIONAL MODELLING OF AIR TEMPERATE IN THE ICE-CAVE OF SILICKÁ ĽADNICA, CREATING 3D MODEL OF TEMPERATURE CHANGING

Bc. Peter Štec

Školiteľ: RNDr. Ján Kaňuk, PhD.

Ústav geografie, PF UPJŠ, Jesenná 5, 080 01 Košice

The main objective of the paper is to characterize the methodology of generating and processing a 3D time-series digital model, created from raw air temperature measurements recorded by automated data loggers. The dynamic modelling of air temperature is performed in the open-source GRASS GIS. This tabular data were processed in MS Excel and further processed by Python - a programming language, which can extend functionality of any GIS-software and merge data, created from other software with them. We speeded up our work by creating a script, which can automatize importing and processing data. Using multidimensional regularized spline with tension and smoothing, we created a digital model of temperature in the Silická ľadnica Cave, where this temperature values were measured for one year. Our goal was to visualize the temperature changes in this cave to better understand the dynamics of air and formation of ice.

OCENENÉ PRÍSPEVKY

1. miesto: **Bc. Katarína Onačillová, GGIm, 2.r.:**
ANALÝZA VPLYVU VEGETÁCIE NA MESTSKÝ TEPELNÝ OSTROV KOŠÍC NA ZÁKLADE SNÍMOK Z DRUŽÍC LANDSAT
ved. učiteľ: doc. Mgr. Michal Gallay, PhD.

2. miesto: **Bc. Matúš Vasiľ, NjGm, 2.r.:**
BANSKOMERAČSKÁ DOKUMENTÁCIA A SLEDOVANIE OBJEMOVÝCH ZMIEN POMOCOU VYUŽITIA UAV LETECKEJ FOTOGRAMETRIE
ved. učiteľ: RNDr. Ján Kaňuk, PhD.

3. miesto: **Anna Péliová, GOb, 3.r.:**
INTERAKTÍVNA VIZUALIZÁCIA VIRTUÁLNYCH 3D MODELOV VYBRANÝCH TYPOV RELIÉFU PROSTREDNÍCTVOM WEBOVÉHO ROZHRANIA
ved. učiteľ: doc. Mgr. Michal Gallay, PhD.

ODBOR INFORMATIKA

SEKCIA INFORMATIKA

CLOSURE PROPERTIES AND STATE COMPLEXITY OF REGULAR LANGUAGES REPRESENTED BY SPECIAL TYPES OF AUTOMATA

Erik Dorčák

Školiteľ: RNDr. Zuzana Bednárová, PhD.

Ústav informatiky, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Jesenná 5, 041 54 Košice

Študujeme regulárne jazyky reprezentované automatmi s polovicou stavov koncových. Na tejto podtriede sa zaoberáme uzavretosťou nasledujúcich operácií: zreťazenie, prienik, zjednotenie, symetrický rozdiel, komplement, reverzal a operácia hviezdička. Vzhľadom k podtriede definujeme nový spôsob určovania stavovej zložitosti *fnfsc()* pre regulárne jazyky, kde stavová zložitosť jazyka je minimum z počtu koncových a nekoncových stavov jeho minimálneho automatu. Pre *fnfsc()* skúmame stavovú zložitosť operácií a ukazujeme horné hranice zložitosti a ich tesnosť. Pri *fnfsc()* je maximálnou hodnotou polovica z celkového počtu stavov skúmaného automatu, v tomto prípade daný jazyk patrí do našej podtriedy.

Litratúra:

1. J.R. Li, J. Sculley, H.C. Zhou: Chem. Rev. 112 (2012) 869.
2. Hromkovič, J.: Descriptional complexity of finite automata: Concepts and open problems. J. Autom. Lang. Comb. 7, 519--531 (2002)
3. Rabin, M., Scott, D.: Finite automata and their decision problems. IBM Res. Develop. 3, 114--129 (1959)
4. Dassow, J.: On the number of accepting states of finite automata. Institut fűr informatik, Justus-Liebig-Univversität, Giessen (2016)
5. Jirásková, G. : State complexity of some operations on binary regular languages. Theor. Comput. Sci. 330(2): 287-298 (2005)
6. Jirásek, J., Jirásková, G., Szabari, A. : State complexity of concatenation and complementation. Int. J. Found. Comput. Sci. 16(3): 511-529 (2005)

SYNTAKTICKÁ ANALÝZA SLOVENSKEJ VETY POMOCOU TVAROSLOVNÍKA

Bc. Jana Hiľovská

Školiteľ: doc. RNDr. Stanislav Krajči, PhD.

Ústav informatiky, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Jesennná 5, 040 01 Košice

Naša práca sa venuje problematike spracovania prirodzeného jazyka, ktorá je v posledných rokoch veľmi populárnou oblasťou výskumu. Existuje niekoľko rovín počítačového spracovania prirodzeného jazyka – od prevodu reči na text až po najvyššiu, sémantickú, rovinu, pri ktorej sa určuje význam slov. My sa zaoberáme rovinou syntaxe, ktorej úlohou je určovať vzťahy medzi slovami.

Počítačové spracovanie slovenčiny sťažuje fakt, že ide o flektívny jazyk, teda jazyk v ktorom sa slová ohýbajú (skloňujú, časujú). Preto je kľúčovou zložkou našej práce databáza Tvaroslovník[1], ktorá uchováva tvary slov slovenského jazyka spolu s informáciami potrebnými pre rozbor viet (slovný druh, gramatické kategórie a podobne).

V práci uvádzame riešenie syntaktického rozboru vety, pri ktorom sme využili princíp redukčnej analýzy[2]. Kolektív autorov v článku však pracuje s českým jazykom, ku ktorému bol na Karlovej univerzite v Prahe vytvorený rozsiahly korpus anotovaných textov, *Pražský závislostní korpus*. Pre slovenčinu takýto korpus, podľa našich najlepších znalostí, vytvorený nebol. Táto skutočnosť nám otvorila možnosť navrhnúť algoritmus, ktorý určí vzťahy vo vete aj bez robustného korpusu anotovaných textov na pozadí.

Literatúra:

1. Projekt Tvaroslovník http://tvaroslovnik.ics.upjs.sk/
2. Lopatková M., Mírovský J.,

NOSQL DATABÁZY A PODPORA OFFLINE REŽIMU

Bc. Jozef Džama

Školiteľ: RNDr. František Galčík, PhD.

Ústav Informatiky, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Jesenná 5, 040 01 Košice

Napriek stále sa rozširujúcemu pokrytiu sieťou internet, rastie počet aplikácií, ktoré ponúkajú offline režim. Spomedzi mnohých príkladov možno spomenúť aplikácie s poznámkami alebo úlohami, ako Evernote alebo sociálne siete, napríklad Facebook.
V našej práci sme sa venovali porovnaniu (SQL a NoSQL) databázových systémov a analyzovaniu rôznych spôsobov riešenia offline režimu a cachovania.
Na základe tejto analýzy sme navrhli a implementovali riešenie pre podporu transparentného offline režimu a cachovania údajov zo vzdialeného dátového úložiska. Nezamerali sme sa na konkrétne úložisko dát u klienta, konkrétny protokol na komunikáciu so serverom, či serverové riešenie. Vytvorené riešenie je založené na princípe rozširovateľnosti a skladá sa z troch hlavných častí: modulárne lokálne úložisko s databázou pre lokálne údaje, modulárne vzdialené úložisko komunikujúce so serverom a centrálne úložisko riešiace logiku synchronizácie a interakciu s klientom. Na otestovanie nami vytvoreného systému sme implementovali lokálne úložisko používajúce databázu SQLite a vzdialené úložisko komunikujúce s Meteor serverom pomocou DDP protokolu.

MOBILNÁ ADMINISTRÁCIA KLIENTOV V ZDRAVOTNÍCKYCH ZARIADENIACH

Maroš Kovaľ

Školiteľ: Mgr. Miroslav Opiela

Ústav informatiky, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Jesenná 5, 041 54 Košice

Administrácia pacientov je dôležitou súčasťou každého zdravotníckeho zariadenia. V práci sa venujeme zariadeniam sociálnych služieb, napr. zariadeniam pre seniorov, kde všetky úkony vykonané personálom musia byť zaznamenané v dokumentácii v papierovej forme. Ak má niektoré zariadenie k dispozícii informačný systém, tak personál je väčšinou núteny zaznamenať úkony spätne až po príchode do izby personálu. Na základe požiadaviek od personálu z takéhoto zariadenia sa od aplikácie navyše vyžaduje dostupnosť na viacerých platformách smartfónov. Personál by mal vedieť jednoducho vyhľadať v aplikácii klienta a zaznamenať ľubovoľný úkon napr. meranie teploty. Na rozdiel od iných administratívnych systémov v podobných zariadeniach by mala umožňovať prístup k svojej histórii úkonov pre klienta a jeho rodinných príslušníkov.
V práci popisujeme návrh takejto aplikácie a jej implementáciu s využitím viacerých technológií. Po preskúmani rôznych možností sa ako najvhodnejšia ukázala hybridná aplikácia, ktorá podobne ako webová aplikácia umožňuje spoločný vývoj na viacero platforiem a navyše poskytuje niektoré typické vlastnosti natívnej aplikácie napr. natívny vzhľad, dostupnosť v obchodoch pre konkrétnu platformu a najmä prístup k funkciám zariadenia. V tejto práci sme využili prístup ku kamere, vďaka ktorej má personál možnosť jednoducho a rýchlo vyhľadať klienta načítaním QR kódu s jednoznačným identifikátorom klienta, ktorý je umiestnený v jeho blízkosti.

Litratúra:

1. [1] STRACK I. Getting Started with Meteor. js JavaScript Framework. 2. vyd. Birmingham: Packt Publishing Ltd, 2015. 130 s. ISBN 978-1-78528-554-7.
2. [2] CHARLAND, Andre; LEROUX, Brian. Mobile application development: web vs. native. Communications of the ACM, 2011, 54.5: 49-53.
3. [3] MOSA, Abu Saleh Mohammad; YOO, Illhoi; SHEETS, Lincoln. A systematic review of healthcare applications for smartphones. BMC medical informatics and decision making, 2012, 12.1: 67.

PREDIKCIA SEKUNDÁRNEJ ŠTRUKTÚRY RNA REŤAZCOV

Bc. Martin Blišťan

Školiteľ: Doc. RNDr. Gabriela Andrejková, CSc.

Ústav informatiky, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Jesenná 5, 040 01 Košice

Cieľom tejto práce bolo spracovať motívy sekundárnej štruktúry RNA reťazcov a zamerať sa na algoritmy, ktoré nevyužívajú dynamické programovanie. Nájsť možnosti vylepšenia tohto algoritmu a implementovať ich. Otestovať implementovaný algoritmus na dátach a výsledky vyhodnotiť. V prvej časti sa venujeme kombinatorickému problému vytvorenia RNA reťazca. Je presne definovaný problém a naznačené postupy riešenia. V druhej časti sa venujeme problému predikcie sekundárnešj štruktúy RNA čo je opačný problém ku kombinatorickému problému vytvorenia RNA reťazca. Na začiatku sa vysvetľujú dôležité pojmy, definuje sa problém a opisuje sa implementácia. Posledná časť je zameraná na popis dát a vyhodnocovanie výsledkov.

Literatúra:

1. J. Hales, J. Manuch, Y. Ponty, l. Stacho: Combinatorial RNA Design: Designability and Structure-Approximating Algorithm. Fernando Cicalese; Ely Porat. CPM - 26th Symposium on Combinatorial Pattern Matching. June 2015, Ischia Island, Italy, LNCS 2015.
2. S. P. T. Krishnan, B. Veeravalli: A Matrix Algorithm for RNA Secondar Structure Prediction. Proceeding PRIB'10 Proceedings of the 5th IAPR international conference on Pattern recognition

ZRÝCHLENIE ALGORITMOV TROJDIAGONÁLNYCH SÚSTAV POMOCOU GRAFICKÝCH AKCELERÁTOROV

Martin Jadloš

Školiteľ: doc. RNDr. Csaba Török, CSc.

Ústav informatiky, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Jesenná 5, 041 01 Košice

Trojdiagonálne sústavy rovníc sa v informatike využívajú na vykresľovanie kriviek a plôch v CAD systémoch, alebo aj na aproximáciu dát, a teda zefektívnenie algoritmu na ich výpočet je v tejto oblasti veľmi prospešné. Na riešenie týchto sústav sú známe okrem sekvenčných algoritmov aj paralelné. Pretože paralelné algoritmy nemôžu úplne vylúčiť sekvenčné kroky, efektívne sekvenčné algoritmy sú stále potrebné. Nedávno bol navrhnutý pre ekvidištančné uzly sekvenčný algoritmus, časť ktorého je možné aj paralelizovať. V práci ukážeme, že známy paralelný algoritmus Austina, Berndta a Moultona je možné urýchliť jeho zlúčením s týmto novým algoritmom. Algoritmy boli realizované v prostredí CUDA, kde sme dosiahli približne 2-násobné zrýchlenie.

$$\begin{bmatrix} b_1 & c_1 & & & 0 \\ a_2 & b_2 & c_2 & & \\ & a_3 & b_3 & \ddots & \\ & & \ddots & \ddots & c_{n-1} \\ 0 & & & a_n & b_n \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} d_1 \\ d_2 \\ d_3 \\ \vdots \\ d_n \end{bmatrix}$$

Obr. 1. Maticová reprezentácia trojdiagonálnej sústavy rovníc

Literatúra:

1. AUSTIN, Travis; BERNDT, Markus; MOULTON, Davis. A Memory efficient parallel tridiagonal solver.
2. TÖRÖK, Csaba; SZABÓ, Imrich; Speedup of interpolating spline construction.
3. C. de Boor, Bicubic spline interpolation, Journal of Mathematics and Physics, 41(3),1962, 212-218.

INTERAKTÍVNE EXPONÁTY VO VEDECKÝCH CENTRÁCH

Richard Staňa

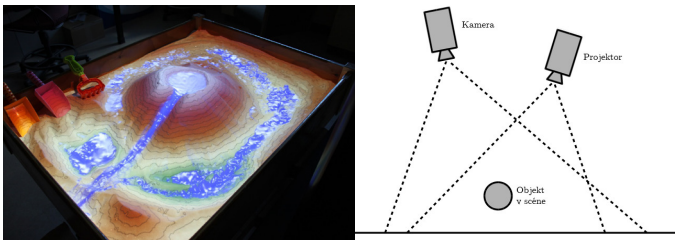
Školiteľ: RNDr. Matej Nikorovič

Ústav informatiky, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Jesenná 5, 040 01 Košice

Práca sa zaoberá interaktívnymi exponátmi s využitím rozšírenej reality. Naším cieľom je vytvoriť prehľad existujúcich interaktívnych exponátov a implementovať niektoré z nich. Typickým príkladom interaktívneho exponátu je interaktívne pieskovisko [1] (Obr. 1 vľavo). Tento exponát využíva sústavu projektor-kamera, kde projektor osvetľuje objekty v scéne na základe vzdialenosti objektov v scéne získanej z pohľadu kamery. Na to sa používajú kamery s hĺbkovým senzorom, napríklad Microsoft Kinect For Windows.

Projektor a kamera sú rôzne zariadenia, ktoré majú rôzne rozlíšenia a zorné polia (Obr. 1 vpravo). Aby projektor vedel, čo má premietať, je potrebná kalibrácia sústavy kamery a projektora. To znamená nájsť zobrazenie z trojrozmerných súradníc kamery do dvojrozmerných súradníc projektora. Z práce [2] sme prebrali spôsob odhadu zobrazenia, ktorý vyžaduje získať dostatočné množstvo korešpondujúcich párov bodov pozostávajúcich z 2D bodu v súradniciach projektora a 3D bodu v súradniciach kamery.

Proces získavania týchto párov bodov je náročný. V prácach [3,1] popisujú kalibráciu a získavanie korešpondujúcich párov bodov pomocou vysvietenia pravidelných útvarov do scény a ich následnou detekciou pomocou kamery. Tieto riešenia sú zdĺhavé, komplikované a vyžadujú veľké množstvo párov bodov. Navrhli sme vlastný spôsob získavania párov bodov pomocou kostry postavy získanej priamo z Kinectu. Naše riešenie je rýchle, jednoduché, nevyžaduje veľké množstvo párov bodov a je všeobecnejšie ako práce [1,3]. S využitím kalibrácie sme implementovali dva interaktívne exponáty: hru ping-pong a ninja keyboard.



Obr. 1. Vľavo interaktívne pieskovisko. Zdroj: [1]. Vpravo sústava projektor-kamera.

Literatúra:

1. Reed, S., Kreylos, O., Hsi, S., Kellogg, L., Schladow, G., Yikilmaz, M., Segale, H., Silverman, J., Yalowitz, S., and Sato, E. Shaping watersheds exhibit: An interactive, augmented reality sandbox for advancing earth science education. In AGU Fall Meeting Abstracts (2014), vol. 1, p. 01.
2. Hrdlička, J., and Wild, J. Augmented reality for smart homes: Depth camera and projector calibration. Smart Homes 2013 (2013), 23-25.
3. Kruchna, O. Mapování obrazu na lidskou postavu. Bakalárska práca. ČVUT (2013).

DETEKCIA POHYBU V ŠPECIFICKÝCH INDOOR PROSTREDIACH S VYUŽITÍM SENZOROV SMARTFÓNU

Slavomír Slovenkai

Školiteľ: Mgr. Miroslav Opiela

Ústav informatiky, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Jesenná 5, 041 54 Košice

Práca sa zaoberá detekciou pohybu v špecifickom indoor prostredí s využitím senzorov smartfónu za účelom určenia zmeny poschodia v budovách bez nutnosti vytvorenia dodatočnej infraštruktúry. Z dostupných senzorov, ktoré sú ponúkané smartfónmi, bol využitý najmä akcelerometer, ktorý sníma zrýchlenie pôsobiace na zariadenie a je dostupný vo väčšine smartfónov. Navrhnuté riešenie danej problematiky, ktoré rozširuje metódu uvedenú v [1], je založené na spracovávaní dát zrýchlenia a detekcii zmeny pohybu spôsobeného výťahom v reálnom čase. Na základe získaných údajov a uskutočnených testov je možné konštatovať, že výsledný algoritmus je schopný detegovať zmenu pohybu spôsobenú výťahom, ak užívateľ stojí v pokoji, a odlíšiť pohyb výťahu od bežnej chôdze alebo nie príliš prudkého otáčania.

Literatúra:

1. MARTINEZ, A. - HIROI, K. - KAWAGUCHI, N., 2015. Design and implementation of algorithm for estimation of elevator travel distance using smartphone accelerometer. In *Adjunct Proceedings of the 2015 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing and Proceedings of the 2015 ACM International Symposium on Wearable Computers*. New York : ACM, s. 1489-1497. ISBN 978-1-4503-3575-1.
2. KAISER, S. - LANG, Ch., 2016. Detecting elevators and escalators in 3D pedestrian indoor navigation. In: *2016 International Conference on Indoor Positioning and Indoor Navigation*. IEEE, s. 1-6. ISBN 978-1-5090-2425-4.
3. RADU, V. - MARINA, M. K., 2013. Himloc: Indoor smartphone localization via activity aware Pedestrian Dead Reckoning with selective crowdsourced Wifi fingerprinting. In: *2013 International Conference on Indoor Positioning and Indoor Navigation*. IEEE, s. 1-10. ISBN 978-1-4799-4043-1.

ANALÝZA BOTNETOV POMOCOU HONEYPOTOV

Bc. Tomáš Bajtoš

Školiteľ: RNDr. JUDr. Pavol Sokol, PhD.

Ústav informatiky, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Jesenná 5, 041 01 Košice

Jednou z najnebezpečnejších hrozieb v rámci internetu sú botnety, pretože kombinujú väčšinu škodlivých aktivít a útoky prevádzajú s obrovskými výpočtovými prostriedkami. Bot je počítačový systém, ktorý môže útočník ovládať na diaľku a botnet je sieť takýchto systémov, ktoré majú spoločný riadiaci prvok. Najčastejším typom útokov, na ktoré sa využíva botnet je distribuované odopretie služby (DDoS, Distributed Denial-of-Service), ale záleží od konkrétnej implementácie, na aký účel sa použije. V práci sa venujeme možnostiam využitia honeypotov, ako nástroja pre zber údajov o činnosti botnetov a ich následnou analýzou. Honeypot je nástroj, ktorého úlohou je nalákať útočníka a zaznamenať jeho aktivitu. V práci sme preskúmali aktuálne prístupy a možnosti využitia honeypotov. V poslednej dobe sa botnety šíria prostredníctvom mnohokrát nezabezpečených zariadení internetu vecí (IoT, Internet of things). Zamerali sme sa práve na tento trend a implementovali sme honeynet, sieť honeypotov, ktorý zberá údaje o botnetoch, šíriacich sa pomocou útokov založených na aplikačnom protokole telnet. Primárnym cieľom tohto protokolu je poskytnúť štandardizované sieťové rozhranie pre terminálové zariadenia. Botnety využívajú fakt, že množstvo zariadení pripojených k internetu podporuje tento protokol, avšak používa slabé zabezpečenie.

Litratúra:

1. JOSHI, R. C., SARDANA, A. Honeypots: A New Paradigm to Information Security. Science Publishers, 2011.
2. PA, Yin Minn Pa, et al. IoTPOT: analysing the rise of IoT compromises. In: 9th USENIX Workshop on Offensive Technologies (WOOT 15). 2015.
3. PROVOS, Niels; HOLZ, Thorsten. Virtual honeypots: from botnet tracking to intrusion detection. Pearson Education, 2007.
4. VAN DER ELZEN, Ivo; VAN HEUGTEN, Jeroen. Techniques for detecting compromised IoT devices. 2017.

OCENENÉ PRÍSPEVKY

1. miesto: **Bc. Jozef Džama, Im, 2.r.:**
NOSQL DATABÁZY A PODPORA OFFLINE REŽIMU
ved. učiteľ: RNDr. František Galčík, PhD.

2. miesto: **Bc. Jana Hiľovská, Im, 2.r.:**
SYNTAKTICKÁ ANALÝZA SLOVENSKEJ VETY POMOCOU TVAROSLOVNÍKA
ved. učiteľ: doc. RNDr. Stanislav Krajči, PhD.

3. miesto: **Bc. Tomáš Bajtoš, Im, 2.r.:**
ANALÝZA BOTNETOV POMOCOU HONEYPOTOV
ved. učiteľ: RNDr. JUDr. Pavol Sokol, PhD.

3. miesto: **Bc. Martin Blišťan, Im, 2.r.:**
PREDIKCIA SEKUNDÁRNEJ ŠTRUKTÚRY RNA REŤAZCOV
ved. učiteľ: doc. RNDr. Gabriela Andrejková, CSc.

Sekcia Programátorská súťaž
1. miesto: **Marián Opiela, Im, 1.r.**
2. miesto: **Šimon Kocúrek, AIb, 1.r.**
3. miesto: **Patrícia Szepesiová, Ib, 2.r.**

Sekcia IHRA
Kategória U (študenti PF UPJŠ)
1. miesto: **Viktor Olejár, Ib, 1.r.**
2. miesto: **Slavomír Slovenkai, Ib, 3.r.**
3. miesto: **Tomáš Kekeňák, Mb, 1.r.**

Kategória Z (základné školy)
1. miesto: **Filip Tumidalský, Jakub Lukáč, Gymnázium Alejová 1, Košice**
2. miesto: **Elena Ďorďová, ZŠ Staničná 13, Košice**
3. miesto: **Peter Urbanovský, Martin Šamaj, Zuzana Mareková, ZŠ, Kubranská 80, Trenčín**

Kategória S (stredné školy)
1. miesto: **Ján Helmanovský, Michael Absolon, Spojená škola Juraja Henischa v Bardejove, gymnázium**
2. miesto: **Henrich Hanušovský, SPŠ elektrotechnická, Plzenská 1, Prešov**
3. miesto: **Matej Rešetár, Spojená škola sv. košických mučeníkov, Čordákova, Košice**

ZOZNAM AUTOROV

A

Adamkovičová 79
Ambrozová 43
Antalová 33

B

Bajtoš 150
Bajusová 34
Baranová 104
Bělohlávek 131
Berkutova 51
Berta 77
Blišťan 146

C

Capková 90
Čerevková 35
Čopiaková 126
Čupka 128
Chudiková 50

D

Dorčák 142
Dubovecká 23
Džama 144

F

Fabianová 67
Fecková 66
Fečová 53
Ferencová 25
Fertáľ 113
Frisová 39

G

Galušková 36
Göblová 46
Godušová 26
Gorniaková 20

H

Halečková 101
Hečková 94
Hegedüs 85, 86
Hiľovská 143
Holota 45
Hovancová 91
Hruška 93
Husová 60

I

Inačovská 78

J

Jadloš 147
Jakubčin 54
Janegová 73
Janošik 132
Jaššeková 130
Jászayová 18
Juhár 127
Jureková 24

K

Kaducová 21
Kekeňáková 122
Korpová 98
Kovaľ 145

Kozma 103
Krchová 129
Krescanková 83
Krochtová 105

L

Lach 62
Lászlóová 29
Logoida 31
Lompartová 47
Lukačková 121

M

Maďar 87
Malčická 119
Marcin 111
Melicherová 65
Melichová 42
Merc 58, 59
Mertinková 44
Mičietová 41
Mihaľová 133
Mikitová 19
Mirková 22
Mitríková 116
Mochnacký 40
Mokányová 106

N

Nagy 52
Nosáľová 30
Novotná 114

O

Onačillová 137
Ovadová 115

P

Pavlinská 74
Péliová 136
Podrojková 97

R

Rendošová 84
Rindošová 123
Roman 102
Rudyová 110

S

Selešová 112
Semjan 61
Sisáková 92
Slovenkai 149
Soták 68
Staňa 148
Suchodovská 82
Štec 139
Štucková 75

T

Tomko 32
Tóth 76
Turčíková 107

V

Váhovský 55
Varga 95
Vasiľ 138

Z

Záhoráková 72

ZOZNAM ŠKOLITEĽOV

A

Alexovič Matiašová 45
Andrejková 146

B

Baláž 86
Bazeľ 73, 76
Bednárová 142
Bojková 41
Bombara 60
Borszék-Pulzová 44
Budovská 105, 112

C

Csachová 130, 133
Černák 85

F

Fabrici 123
Farkasová 83

G

Gajdošová 20
Galčík 144
Gális 58, 59
Gallay 136, 137
Gessert 126
Gonda 110, 114, 115, 116
Guniš 65, 66

H

Hamuľaková 103
Hanč 68
Hertelyová 39, 79
Hochmuth 129
Hubeňáková 67
Hudák 120
Hutník 121

J

Jacková 107
Janovec 101
Jendroľ 122
Jendželovský 47

K

Kaňuk 131, 138, 139
Kisková 36, 43
Klein 119
Kolarčik 22, 25
Kollár 54
Kornel 55
Košuth 46
Krajči 143
Kulla 132

M

Maliničová 29, 30
Martinková 107
Mochnacký 128
Mock 18

N

Nigutová 31, 33
Nikorovič 148
Novotný 127

O

Opiela 145, 149
Oriňak 92, 93, 95, 97

Oriňaková 91, 94

P

Paľove-Balang 21
Panigaj 19
Plšíková 40
Pristaš 34, 35

R

Raschmanová 23, 24
Renčo 26
Richter 55

S

Samoľová 87
Schreiberová 31
Sokol 150
Soták 32
Stanková 106
Straková Fedorková 90, 98
Šandrejová 78
Ševc 42
Šipošová 74

T

Tomášková 77
Török 120, 147
Tvrdoňová 111, 113

U

Uličný 62

V

Varga 50, 53
Vargová 82, 84
Víglaský 75
Vojteková 72

W

Walko 102, 104

Z

Zeleňák 51, 52
Zeleňákova 51, 52
Žukovič 61

ISBN 978-80-8152-596-4
Zborník je zverejnený ako elektronická publikácia na adrese:
http://www.upjs.sk/prirodovedecka-fakulta/studium/s-v-k/