

INTERAKTÍVNA KONFERENCIA
MLADÝCH VEDCOV 2012



ZBORNÍK ABSTRAKTOV

ISBN 978-80-970712-3-3

PREZVEDA

***Titulná strana: „vedecké fantázie“
Hanka Jašová – kresba olejovým tvrdým pastelom Giocondy***

Usporiadajúca organizácia Občianske združenie PREVEDA

Editoriál

*Ing. Miroslav Ferko, PhD.
Ústav pre výskum srdca, SAV*

*Ing. Pavol Farkaš, PhD.
Chemický ústav, SAV*

Odborní garanti

*Prof. RNDr. Silvia Pastoreková, DrSc.
Virologický ústav, SAV*

*Doc. Ing. Daniela Šmogrovičová, PhD.
Ústav biotechnológie a potravinárstva, FCHPT, STU*

*Doc. RNDr. Jozef Marák, CSc.
Katedra Analytickej Chémie, Prírodovedecká Fakulta, UK*

*Doc. Ing. Ján Světlík, CSc.
Katedra farmaceutickej analýzy a nukleárnej farmácie, Farmaceutická fakulta UK*

*Doc. Ing. Ladislav Welward, PhD.
Externý gestor, Katedra environmentálneho inžinierstva, TU Zvolen*

*Doc. RNDr. Iveta Waczulíková, PhD.
Katedra jadrovej fyziky a biofyziky, FMFI, UK*

Recenzenti a moderátori konferencie

*Ing. Zuzana Brnoliaková, PhD.
Ústav experimentálnej farmakológie a toxikológie, SAV*

*Ing. Ján Tkáč, DrSc.
Chemický ústav, SAV*

*MUDr. Vladimír Šišovský, PhD.
Ústav patologickej anatómie, Lekárska fakulta UK, Univerzitná nemocnica Bratislava*

*Ing. Vladimír Mastihuba, PhD.
Chemický ústav, SAV*

*Mgr. Pavol Kenderessy, PhD.
Ústav krajinnej ekológie, SAV*

*Ing. Zdena Sulová, CSc.
Ústav molekulárnej fyziológie a genetiky, SAV*

*RNDr. Zita Izakovičová, PhD.
Ústav krajinnej ekológie*

*Ing. Jaroslav Katrlík, PhD.
Chemický ústav, SAV*

Občianske združenie PREVEDA

OZ Preveda vzniklo spojením ľudí, ktorí majú snahu podieľať sa na vytváraní alternatívnych možností v oblasti vzdelávania, sociálnej výchovy a pomoci ako aj na presadzovaní pozitívnych zmien v otázkach hospodárskeho a kultúrneho života.

K cieľom OZ Preveda patrí:

- realizácia prednášok, konferencií, informačných seminárov, školení, osveta
- zvýšenie rozsahu, zlepšenie a širšie poskytovanie ďalšieho vzdelávania s cieľom zlepšiť kvalifikáciu a adaptabilitu študentov resp. zamestnancov a osôb vstupujúcich na trh práce, investovanie do ľudských zdrojov
- tvorba a realizácia projektov podporujúcich celkovú prosperitu regiónu, vrátane materiálnej, kultúrnej a vzdelanostnej úrovne

www.preveda.sk

Interaktívna Konferencia Mladých Vedcov

Konferencia organizovaná na Slovensku ojedinelým a inovatívnym – interaktívnym spôsobom, zameraná na vybrané odbory chemických a prírodných vied.

Podstatou interaktívnej konferencie je poskytnutie možnosti prezentácie vlastných odborných príspevkov študentom vysokých škôl, doktorandom a mladým vedcom.

Veríme, že sa nám s Vašou pomocou podarí týmto projektom zrealizovať hodnotné konferencie, ktorých obsah a vysoká výpovedná úroveň pomôžu k udržaniu vzdelanostnej úrovne ako i k zefektívneniu štúdia mladej vedeckej obce.

www.konferencia.preveda.sk

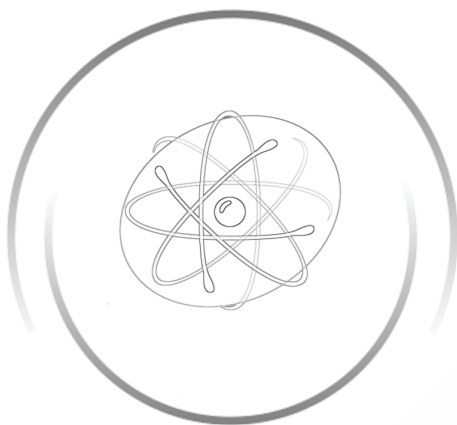
konferencia.preveda@gmail.com

*Veda je ako umenie. Výsledok práce vedca sa dostaví a je často ocenený až s odstupom času.
Keď sa však dielo vydarí, výsledok stojí za to.*

Ing. Miroslav Ferko, PhD.
Predseda OZ PREVEDA

Obsah

<i>Biofyzika, matematické modelovanie, bioštatistika</i>	2
<i>Biotechnológie a potravinárske technológie</i>	5
<i>Bunkový metabolizmus, fyziológia, molekulárna biológia a genetika</i>	14
<i>Ekológia a environmentalistika</i>	49
<i>Organická, bioorganická a farmaceutická chémia, farmakológia</i>	69
<i>Otvorená sekcia</i>	75
<i>Otvorená sekcia pre študentov</i>	77
<i>Využitie inštrumentálnych metód v analýze biologicky významných látok</i>	90
<i>Register</i>	93



Grafén – jeho vlastnosti a využitie

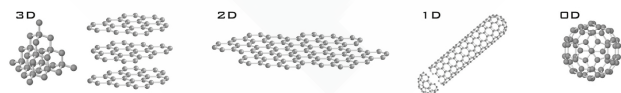
Lucia Balážová¹, Marián Antalík^{1,2}

¹Katedra biochémie, Prírodovedecká fakulta Košice, UPJŠ, Moyzesova 11, Košice, ²Ústav experimentálnej fyziky, Slovenská akadémia vied, Watsonova 47, Košice
lucibalazova034@gmail.com

Uhlík je základným stavebným atómom u molekúl tvoriacich biologické systémy.

Najznámejšou formou prirodzene sa vyskytujúceho uhlíka sú grafit a diamant. Z hľadiska technologického využitia sú veľmi perspektívne ďalšie uhlíkové materiály ako sú fullerény, uhlíkové nanotrúbky a nanopeny. V poslednom období sa veľká pozornosť sústreďuje aj na štúdium a technologické aplikácie grafénu. Kryštálová štruktúra diamantu a grafitu je trojdimenzionálna (3D). Na rozdiel od týchto alotropických modifikácií uhlíka má grafén dvojrozmernú štruktúru (2D) a ostatné modifikácie ako nanotrúbky majú (1D) štruktúru a fullerény (0D) štruktúru (obr.). Grafit je zložený vrstiev grafénu, ktoré sú medzi sebou pospájané nekovalentnými väzbami. Z grafitu sa dajú pripraviť vrstvy oxidovaného a redukovaného grafénu, ako aj vo vode rozpustný heparínom obalený grafén [2].

Grafén sa dá považovať aj za veľkú aromatickú molekulu. Je to planárna vrstva uhlíkov v sp^2 hybridizácii, ktoré sú husto usporiadané v podobe štruktúry včelieho plástu – do pravidelných šesťuholníkov. Grafén patrí svojimi vlastnosťami medzi polokovy, polovodiče a medzi mechanicky veľmi odolné materiály. Vlastnosti grafénu je možné využiť pri vývoji nanomechanických materiálov s aplikáciou v oblasti senzorov. Bol použitý na tvorbu elektród pre glukózooxidázu na vytvorenie senzorov pre glukózu ako aj na biobatérie. Grafén má vysokú elektrickú vodivosť, rovnako prepúšťa aj svetlo, čo sa dá využiť aj pri výrobe displejov a fotovoltaických článkov. Predmetom nášho výskumu je štúdium interakcií grafénu s proteínmi.



Kryštálové modifikácie alotropických modifikácií uhlíka [1]. 3D – grafit a diamant; 1D – nanotrúbky; 2D – grafén; 0D – fullerén.

Príspevok bol vypracovaný v rámci projektov č. 26220120021, 26220220061 z ŠF EU, VEGA 2/0025/12, projekt APVV-0171-10 a projekt CEX NANOFUIDS.

[1] Hill, J. W., and Petrucci, R. H., *General Chemistry*, 3rd edition, Prentice Hall, NJ, 2002.

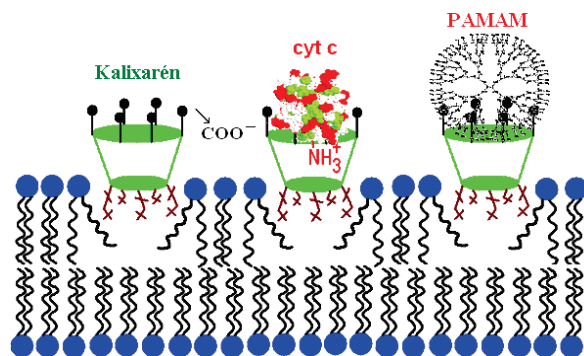
[2] Hummers, W. S., Offeman, R. E. Preparation of Graphitic Oxide. *J. Am. Chem. Soc.* 1958, 80, 1339.

Lipidová dvojvrstva modifikovaná kalixarénmi ako model biologickej membrány pre štúdium interakcie s ligandmi

Zuzana Garaiová¹, Iveta Waczulíková¹, Dominika Wrobel², Maksim Ionov², Maria Bryszewska², Tibor Hianik¹

¹Katedra jadrovej fyziky a biofyziky, Fakulta matematiky, fyziky a informatiky, Mlynská dolina, 84248 Bratislava, ²Katedra všeobecnej biofyziky, Univerzita Lodz, Banacha 12/16, 90-237, Lodz, Poľsko
zuzana.garaiova@fmph.uniba.sk

Biologická membrána predstavuje vysoko komplexnú supramolekulárnu štruktúru, čo komplikuje štúdium biologických procesov, ktoré sú nejakým spôsobom na membránu viazané. Analýza biologických procesov, ktoré prebiehajú či už na povrchu alebo v rámci lipidovej dvojvrstvy, sa preto obvykle uskutočňuje na biomimetických modeloch, ktoré umožňujú lepšiu kontrolu experimentálnych podmienok a znižujú variabilitu meraných biofyzikálnych charakteristík. Simplifikácia membránového systému sa javí byť kľúčovou najmä pri analýze špecifických molekulárnych interakcií na membránovej úrovni, avšak zjednodušený prístup náhrady biologickej membrány lipidovou dvojvrstvou môže byť na druhej strane prekážkou v presnom porozumení niektorých membránových funkcií. Súhrn hlavných nedostatkov, ktoré sa spájajú s použitím membránových modelov, uvádza práca Vestergaard a spol. [1]. Jednou z veľkých výziev v priblížení modelu k skutočnému membránovému systému je rekonštrukcia proteínov. Zohľadnenie proteínov je veľmi dôležité, nakoľko sa jedná o zložky, ktoré majú vplyv ako na štruktúru, tak i na vlastnosti a funkcie membrány. Výskum v oblasti membránových modelov sa v súčasnosti upriamuje na použitie umelých receptorov [2]. Kalixarény sú makrocyclické aromatické molekuly, ktoré vznikajú pri syntéze fenolov a aldehydov, kde $[n]$ zodpovedá počtu fenolových aromatických kruhov v molekule. Fenolové



Schematické znázornenie lipidovej dvojvrstvy modifikovanej kalixarénmi so zabudovanými molekulami cytochrómu c a polyamidoaminového (PAMAM) dendriméru.

podjednotky sú premostené cez metylové skupiny. Výsledkom takejto syntézy je vytvorenie molekuly v tvare kruhu s dutinou uprostred, čo vedie k charakteristickej kalichovej štruktúre. Hydrofóbná kavita vytvorená z fenolových subjednotiek ponúka priestor pre selektívne naviazanie širokého spektra látok, napr. cytochrómu c [3] alebo dendrimérov (Obr.). Inkorporácia umelého receptora do lipidovej dvojvrstvy bola potvrdená spektrofluorimetricky meraniami anizotropie [4] a taktiež metódou dynamického rozptylu svetla a Dopplerovou velocimetriou, pomocou ktorých sme analyzovali veľkosť a zeta potenciál lipidových vezikul [5].

Práca bola podporená grantami SK-PL-0034-09, LPP-0250-09 a VEGA 1/0785/12.

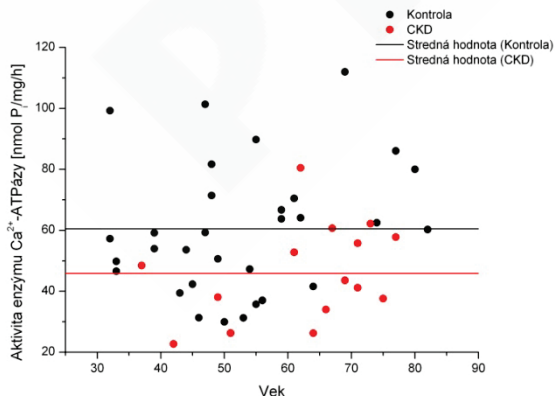
- [1] Vestergaard a spol., *Biotechnol. Bioeng.* **2008**, *99*, 753–763.
 [2] Oshima a spol., *Langmuir* **2005**, *21*, 7280–7284.
 [3] Hianik a spol., *Čs. Čas. Fyz.* **2011**, *61*, 194–198.
 [4] Garaiová a spol., *Zborník Vth SlovaK Biophysical Symposium*, FMFI UK BA, **2012**, 71–72.
 [5] Garaiová a spol., *Bioelectrochemistry* **2011** (in press), DOI: 10.1016/j.bioelectchem.2011.12.004.

Sledovanie korelácie medzi aktivitou enzýmu Ca²⁺-ATPázy a vekom

Marcela Morvová, Libuša Šikurová

Katedra jadrovej fyziky a biofyziky, Fakulta matematiky, fyziky a informatiky, UK, Mlynská dolina F1, 842 48 Bratislava
 morvova@gmail.com

Časťou nášho relatívne komplexného výskumného záberu zameraného na monitorovanie parametrov pacientov s chronickým ochorením obličiek (CKD) je aj sledovanie vybraných enzýmov v krvi. V tomto príspevku sme sa zaoberali otázkou, či je aktivita enzýmu Ca²⁺-ATPázy ľudských erytrocytov závislá od veku subjektov a či dochádza k zmene tejto korelácie vplyvom ochorenia obličiek, ktoré zvyšuje hladinu intracelulárneho vápnika [1]. Na overenie tohto predpokladu sme zmerali aktivitu enzýmu Ca²⁺-ATPázy, ktorý je súčasťou plazmatickej membrány ľudských erytrocytov, pre 31 kontrolných subjektov a 15 pacientov s chronickým ochorením obličiek v skorších štádiách (2. a 3. štádium). Pre kontrolnú skupinu bol priemerný vek (52,7 ± 13,8) rokov, minimum 32, maximum 82. Pre pacientov bol priemerný vek (62,3 ± 12,2) rokov, minimum 37, maximum 77. Na meranie sme využili masu erytrocytov (neobsahujú iné membrány), z ktorých sme metódou Hanahan & Ekholmvej [2] vyizolovali plazmatickú membránu. Obsah bielkovín sme stanovili štandardnou Lowryho metódou [3]. Aktivitu Ca²⁺-ATPázy sme vypočítali ako nmol P_i, ktoré vznikli štiepením ATP pri prechode iónov vápnika, vzťahnuté na 1 mg proteínu danej membrány za hodinu (nmol P_i/mg/h). Anorganický fosfát sme stanovili spektroskopicky s využitím kolorimetrického fosfátového kitu (Phosphate Colorimetric Assay Kit, firma: BioVision, USA), poskytujúceho intenzívny absorpčný pás okolo 650 nm.



Závislosť aktivity enzýmu Ca²⁺-ATPázy od veku s vynesnými priamkami znázorňujúcimi priemernú hodnotu aktivity enzýmu Ca²⁺-ATPázy pre obe skupiny.

Vyhodnotili sme hodnotu Ca²⁺-ATPázy a vyniesli jej

závislosť od veku (Obr.). Štatisticky sme túto závislosť testovali analýzou *Simple linear regression & Correlation* (StatsDirect). Položili sme si otázku, či nie je takáto závislosť len v jednej zo skupín. Napríklad v kontrolnej skupine, pretože u pacientov s CKD nemusí aktivita enzýmu korelovať s vekom, ale môže byť závislá od stavu ochorenia. Naše experimenty neodhalili žiadnu koreláciu medzi aktivitou enzýmu Ca²⁺-ATPázy a vekom subjektu v žiadnej so sledovaných skupín.

Podakovanie: Táto práca bola podporovaná Štrukturálnymi fondami EÚ - Výskumný a vývojový Operačný program financovaný z ERDF (Číslo projektu. 26240220004), VEGA grant 1/0668/11, UK grant UK/159/2012.

- [1] Gafter U. et al., *J Lab Clin Med.* **1990**, *116*, 386–392.
 [2] Hanahan D.J., Ekholm J.E., *Methods Enzymol.* **1974**, *31*, 168–172.
 [3] Lowry O.H. et al., *J. Biol. Chem.* **1951**, *193*, 265–275.

Magnetická kvapalina redukuje amyloidné agregáty inzulínu

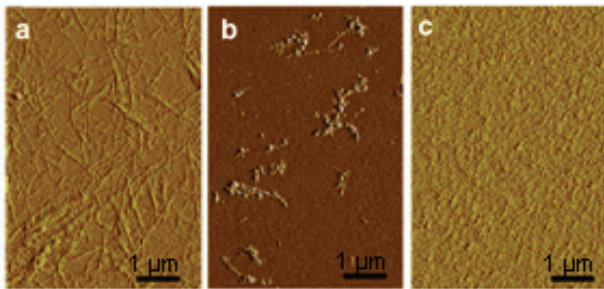
Katarína Šipošová^{1,2}, Martina Kubovčíková¹, Zuzana Bednáriková², Martina Koneracká¹, Vlasta Závišová¹, Peter Kopčanský¹, Zuzana Gažová¹

¹Ústav experimentálnej fyziky, SAV, Watsonova 47, Košice
²Katedra biochémie, ÚCHV, UPJŠ, Moyzsova 11, Košice
 katkasiposova@gmail.com

Inzulínové amyloidné agregáty sú pozorované u dlhodobo liečených diabetikov v miestach injekčnej aplikácie pravdepodobne v dôsledku lokálneho zvýšenie koncentrácie a neúplnej resorpcie tohto liečiva. Ich prítomnosť má toxické dôsledky pre bunky a môže tiež iniciovať amyloidnú fibrilizáciu ďalších proteínov, ktorá vedie k patogeneze iných amyloidóz [1]. K amyloidnej agregácii inzulínu dochádza tiež pri jeho skladovaní v ampulkách a inzulínových pumpách čo spôsobuje zníženie jeho biologickej účinnosti. Dodnes nie je známy presný mechanizmus tvorby a toxicity amyloidných depozitov. Experimentálne údaje z posledných rokov však naznačujú, že redukcia amyloidných agregátov zmierňuje príznaky ochorenia a je pre organizmus prospešná [2].

Cieľom našej práce bolo sledovať interakciu amyloidných agregátov inzulínu s magnetickou kvapalinou (MK) modifikovanou hovädzím sérovým albumínom (MKBSA). Magnetické kvapaliny predstavujú koloidnú suspenziu Fe₃O₄ nanočastíc, ktoré boli v našom prípade stabilizované oleátom sodným a kvôli zvýšeniu biokompatibility modifikované s BSA. Pripravili sme sériu vzoriek MKBSA s rôznym hmotnostným pomerom BSA : Fe₃O₄ (od 0,005 do 15), ktorý významne ovplyvnil fyzikálno-chemické vlastnosti študovaných magnetických kvapalín, a to hydrodynamický priemer, zeta potenciál a izoelektrický bod. Na základe merania intenzity fluorescencie tioflavínu T, ktorá je proporcionálna množstvu amyloidných fibril sme zistili, že prítomnosť MKBSA vedie k redukcii množstva fibril v dôsledku ich deštrukcie. Tieto zistenia boli potvrdené atómovou silovou mikroskopiou ako je to ukázané na obr., kde vidieť zmenu morfológie fibril ako aj k zníženiu ich množstva. Naše výsledky poukazujú na to, že prítomnosť MKBSA spôsobuje značnú deštrukciu inzulínových amyloidných agregátov, pričom rozsah depolymerizácie fibril závisí od fyzikálno-chemických vlastností magnetických kvapalín. Bola pozorovaná istá korelácia medzi rozmerom nanočastíc a depolymerizačnou aktivitou MK. Najlepší deštruktívny účinok bol pozorovaný pre MKBSA0.1 s hydrodynamickým priemerom 60 nm.

Uvedené skutočnosti naznačujú, že magnetické kvapaliny modifikované BSA majú potenciál eliminovať problémy spojené s amyloidnou agregáciou inzulínu, prípadne môžu byť využité na terapiu ochorení spojených s patologickou amyloidnou agregáciou proteínov.



AFM mikroskopia: (a) inzulinových amyloidných fibril (IF); (b) IF po 24h inkubácii s MKBSA0.1 (BSA : Fe₃O₄ = 0.1) v pomere IF : MFBSA0.1 = 1 : 1; (c) AFM obrázok MFBSA0.1.

Podakovanie: táto práca bola podporená projektom ŠF EÚ 26220120033, VEGA 0079, 0077, APVV-0171-10, SK RO-0012-10, SAS NSC Taiwan a VVGS 38/12-13.

[1] Yumlu S, Barany R, Eriksson M, Röcken C, *Human Pathology* **2009**, 40, 1655–1660.

[2] Khlistunova I, Biernat J, Wang Y P, Pickhardt M, et al., *J Biol Chem* **2006**, 281, 1205–1214.

Matematická epidemiológia a jej využitie v epidemiológii infekčných chorôb

Jana Zibolenová, Henrieta Hudečková

Ústav verejného zdravotníctva Jesseniova lekárska fakulta, Univerzita Komenského, Martin
 jana.zibolenova@gmail.com

Matematický model je opis komplexného systému pomocou jazyka matematiky. Výhodou modelovania oproti ostatným formám výskumu v oblasti epidemiológie je, že poskytuje predpovede o budúcom vývoji šírenia ochorení, dáva možnosť preniknúť do jeho podstaty, pomáha pri rozhodovaní o použití protiepidemických opatrení, informuje o ich efektívnosti, neprináša so sebou etické problémy, a je relatívne finančne nenáročný. Matematické modely môžu byť veľmi odlišné v závislosti od toho, čo je ich cieľom. Od úplne jednoduchých školských modelov,

ktoré slúžia na pochopenie základných zákonitostí až po komplexné modely zahŕňajúce rozličné efekty, ktorých úlohou je predpovedať budúci vývoj šírenia ochorenia v závislosti od nastavenia parametrov.

Každé ochorenie a populácia majú svoje špecifiká a pri ich modelovaní treba postupovať vhodným spôsobom. Z toho dôvodu vzniklo veľké množstvo rozličných typov modelov využívaných v matematickej epidemiológii. O žiadnom z nich nie je možné povedať, že je najlepší, ani neexistuje univerzálny model vhodný pre všetky ochorenia a populácie.

Väčšina modelov je založená na koncepte SIR (*Susceptible – Infected – Removed*) alebo na jeho modifikáciách. V jednoduchom SIR modeli môžeme každému jednotlivcovi v danom čase priradiť jeden z troch nasledovných stavov: S (*Susceptible*, vnímavý) – zdravý jedinec, ktorého je možné infikovať, I (*Infected*, infekčný) – infikovaný jedinec, ktorý je schopný ochorenie prenášať a šíriť ďalej, R (*Resistant, Recovered*, imúnny) – jedinec, ktorý je odolný [1], [2]. K zmene stavu v prípade imunizujúcich ochorení dochádza obvykle dvoma spôsobmi: nakazením (S→I) alebo vyliečením sa (I→R).

Šírenie ochorení je ovplyvnené mnohými faktormi. V prvom rade samotnou povahou ochorenia, jeho infekčnosťou (reprodukčným číslom), spôsobom prenosu, dĺžkou latentnej a infekčnej doby, v druhom rade charakteristikou populácie, kontaktmi medzi jedincami, počtom a rozložením vnímavých jednotlivcov v populácii, v prípade očkováním preventabilných ochorení hladinou zaočkovanosti.

Cieľom našej práce bude pomocou metód matematickej epidemiológie predpovedať incidenciu vybraných infekčných ochorení na Slovensku v budúcnosti v závislosti od hladiny zaočkovanosti.

[1] Keeling & Rohani, *Modelling infectious disease in humans and animals*, Princeton: Princeton university press, **2008**.

[2] E. Vynnycky & R. White, *An introduction to infectious diseases modelling*, Oxford University Press, **2010**.



Európsky informačný zdroj o zložení potravín

Lenka Bartošová, Anna Giertlová, Eva Kováčiková

Oddelenie hodnotenia rizika, potravinových databáz a spotrebiteľského výskumu, Výskumný ústav potravinársky, Priemyselná 4, 824 75 Bratislava
pbd@vup.sk

Projekt EuroFIR (European Food Information Resource) vznikol v rámci 6. rámcového programu Európskej únie a prebiehal v rokoch 2005 až 2010. Do siete excelencie EuroFIRu bolo zapojených 48 subjektov (vysoké školy, výskumné ústavy, malé a stredné podniky) z 27 krajín [1]. Jedným z hlavných výstupov projektu EuroFIR bolo vytvorenie štandardizovaného postupu pre spracovanie dát o zložení potravín. Bol zavedený tzv. systém úplnej dokumentácie hodnôt. S využitím jednotne štruktúrovaných databáz, jednotnej metodiky využívania špeciálnych tezaurův na popis hodnôt a informačných zdrojův a jednotného popisu potravín pomocou jazyka LanguaL boli dokumentované jednotlivé národné potravinové databázy krajín zapojených do spolupráce. Druhým, nemenej významným, výstupom projektu EuroFIR bolo vytvorenie európskeho informačného zdroja e-Search facility, pomocou ktorého boli zjednotené jednotlivé národné potravinové databázy.

Výnimočnosť informačného zdroja e-Search facility je v tom, že je možné porovnávať hodnoty nutričtov v jednotlivých potravinách vzájomne medzi databázami v rovnakom čase.

V aktivitách úspešného projektu EuroFIR v súčasnosti pokračuje projekt EuroFIR Nexus a medzinárodná nezisková organizácia EuroFIR AISBL (*Association Internationale Sans But Lucratif*), ktorá vznikla podľa belgickej legislatívy. Jej činnosť je realizovaná kompilátorskými organizáciami (t.j. inštitúciami, ktoré sa zaoberajú zberom a dokumentáciou dát o zložení potravín a správou potravinových databáz), užívateľmi databáz a ostatnými zainteresovanými subjektmi. Jej cieľom je pokračovať vo vývoji európskych odporúčaní, v šírení excelencie, organizácii školení a podporovať medzinárodnú spoluprácu. Hlavným cieľom organizácie EuroFIR AISBL je udržať činnosť európskeho informačného zdroja (tzv. e-Search facility), ktorý poskytuje obrovský rozsah štandardizovaných údajův o zložení potravín. Informácie, ktoré poskytuje e-Search facility, sú využívané v mnohých oblastiach (napr. dietológia, veda a výskum, školstvo, priemysel, štátna a verejná správa) a sú dostupné pre jednotlivcov aj pre rôzne organizácie [1, 2].

Tabuľky, resp. databázy zloženia potravín poskytujú zdroj detailných informácií o nutričnom zložení potravín – informujú o chemickom zložení, nutričnej a energetickej hodnote potravín. Databázu potravinového zloženia na

Slovensku spravuje Výskumný ústav potravinársky [3]. Online potravinová databáza je voľne prístupná [4] a disponuje údajmi o cca 1400 potravinách, pričom nutričné zloženie je popísané v rozpätí až do 54 parametrov.

[1] EuroFIR [Citované: 6. 3. 2012] www.eurofir.org.

[2] e-Search facility [Citované: 6. 3. 2012] <http://eSearch.eurofir.org>.

[3] Výskumný ústav potravinársky [Citované: 6. 3. 2012] www.vup.sk.

[4] Online potravinová databáza [Citované: 6. 3. 2012] www.pbd-online.sk.

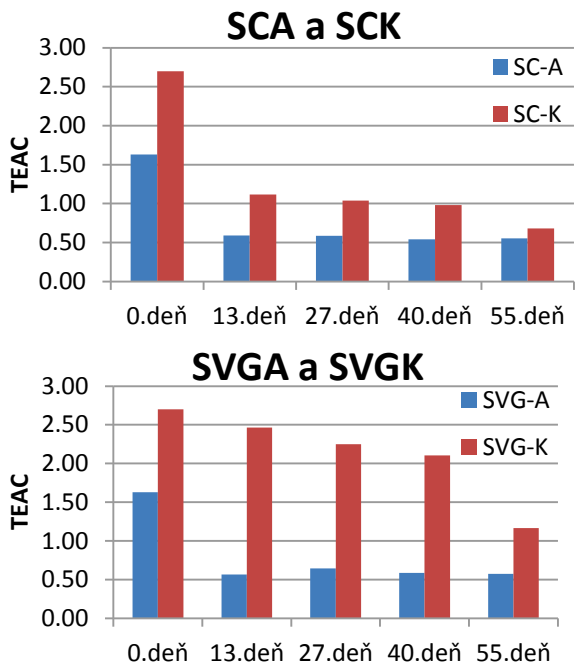
Závislosť antioxidačnej aktivity medoviny od druhu medu a kmeňa kvasiniek

Ildikó Bénes, Daniela Šmogrovičová

Oddelenie biochemickej technológie, Ústav biotechnológie a potravinárstva, Fakulta chemickej a potravinárskej technológie, Slovenská technická univerzita v Bratislave, Radlinského 9, 812 37 Bratislava
ildiko.benes@stuba.sk

Medovina je tradičný alkoholický nápoj obsahujúci 9–18 % obj. etanolu, produkovaný fermentáciou zriedeného medu [1]. Med je jeden z najzložitejších prírodných produktův, obsahujúci fruktózu, glukózu, sacharózu, vodu, minerálne látky, vitamíny, antioxidanty [2, 3]. Med má aj antibakteriálne účinky, preto má využitie okrem potravinárskeho aj vo farmaceutickom priemysle. Antioxidanty sú vo všeobecnosti definované ako zlúčeniny, ktoré aj pri nízkych koncentráciách v porovnaní so substrátom sú schopné výrazne spomaľovať alebo inhibovať oxidáciu tohto substrátu [4]. Antioxidanty obsiahnuté v medovine majú aj inú funkciu: zohrávajú dôležitú úlohu v prevencii nádorových ochorení.

Práca je zameraná na stanovenie antioxidačnej aktivity v medovinách pripravených z rôznych druhův medu. Používal sa med agátový a kvetový, zriedený med mal cukornatosť 250 g/L. Na fermentáciu medoviny sa použil komerčný kmeň *Saccharomyces cerevisiae* od výrobcu NATURA Kolíňany s.r.o. (ďalej len SC) bežne dostupný v špecializovaných obchodoch pre vinárov a *Saccharomyces cerevisiae* SVG (UVAFERM, Austrália). Antioxidačná aktivita sa stanovovala počas kvasenia metódou ABTS. Počas prvých dvoch týždňův kvasenia antioxidačná aktivita medovín významne klesla vo všetkých vzorkách, s výnimkou medoviny pripravenej z kvetového medu kvasenej kmeňom SVG, kde hodnota antioxidačnej aktivity klesla miernejšie (Obr.). Okrem antioxidačnej aktivity sa v medovinách stanovovala aj koncentrácia bielkovín metódou podľa Bradforda.



Antioxidačné aktivity namerané počas kvasenia kmeňmi *Saccharomyces cerevisiae* (SC) a SVG v medovine z agátového (A) a kvetového (K) medu s cukrnatosťou 25 kg hL cukru.

- [1] Šmogrovičová a kol., 5th CEFOOD Congress, 19–22 May, Bratislava, Slovakia.
 [2] <http://faculty.qu.edu.qa/mbashir/honey.doc>.
 [3] O. de Rodriguez a kol., *Food Chem.* **2004**, *84*, 499–502.
 [4] Goodman a kol., *Free Radic. Biol. Med.* **2011**, *51*, 1068–1084.

Vplyv hnojenia, odrody a ročníka na úrodu zrna jačmeňa siateho ozimného

Roman Brezina, Richard Pospíšil

Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Trieda A. Hlinku 2, 949 76 Nitra
 romanbrezina@azet.sk

Cieľom bolo zistiť a skúmať vplyv výživy a hnojenia, odrody a ročníka na výšku a technologickú kvalitu úrody zrna jačmeňa ozimného, pestovaného na stanovišti EXBA FAPZ SPU v Nitre – Dolná Malanta. Poľné poloprevádzkové pokusy s dvoma sledovanými odrodami jačmeňa ozimného (Wintmalt a Malwinta) boli založené v ročníku 2008/2009 a 2009/2010 pri štyroch variantoch hnojenia v troch opakova-niach, metódou delených blokov pri dodržaní náhodnosti [1]. Na daných odrodách sme sledovali a vyhodnocovali vybrané technologické ukazovatele: objemová hmotnosť, hmotnosť tisícich zrn, podiel zrna I. triedy, klíčivosť, extrakt a hrubý proteín. Priemernú úrodu za ročník 2008/2009 v priemere za obidve sledované odrody sme dosiahli 7,83 t ha⁻¹ a za ročník 2009/2010 7,76 t ha⁻¹. Odroda Wintmalt dosiahla nižšiu priemernú úrodu o 0,15 t ha⁻¹ v porovnaní s odrodou Malwinta – 7,87 t ha⁻¹, za obidva sledované ročníky. V ročníku 2008/2009 bol pri odrode Wintmalt najlepší variant hnojenia d (NH₄NO₃ + HAKOFYT extra) – 9,58 t ha⁻¹ a pri odrode Malwinta variant hnojenia c (LAV + HAKOFYT extra) – 8,34 t ha⁻¹. Za druhý sledovaný ročník 2009/2010 sa ako najlepšie javil variant hnojenia d – 8,49 t ha⁻¹ pri odrode Wintmalt a pri druhej sledovanej odrode (Malwinta) variant hnojenia c – 8,57 t ha⁻¹. V obidvoch sledovaných ročníkoch, za obidve sledované odrody bola dosiahnutá najnižšia úroda na nehnojenom variante – a. Hodnoty objemovej hmotnosti sa pohybovali pod hodnotami stanovenými STN 461 100-5. Hmotnosť tisícich zrn bola v priemere za obidva ročníky pri odrode Wintmalt 48,03 g a pri odrode Malwinta 48,65 g. Podiel zrna I. triedy v ročníku 2008/2009 bol nad požadovanou úrovňou 90 %, ale v ročníku 2009/2010 bol pod hranicou 90-tich %.

Fyziologický ukazovateľ – klíčivosť, bola taktiež pod požadovanou hodnotou 98 %. Chemické ukazovatele – extrakt sa pohyboval v rozmedzí 80,16 % až 80,90 % a hrubý proteín, pri ktorom sme dosiahli optimálne hodnoty u odrody Wintmalt na nehnojenom variante a, pri odrode Malwinta na variantoch hnojenia a, b, c.

Príspevok vznikol za podpory výskumného projektu VEGA 1/0816/11 „Produkcia a kvalita zrna jačmeňa siateho v závislosti od racionalizačných systémov hospodárenia s ohľadom na efektívnosť pestovania a dodržania ekologickej rovnováhy pestovateľského prostredia“ riešenej na Katedre rastlinnej výroby.

[1] Ehrenbergerova, *Zakladaní a hodnocení pokusu*. **1995**, 109.

Provanie kvality zahraničných bylenných čajov u vybraných druhov liečivých rastlín

Petra Bujňáková¹, Ivan Šalamon²

¹Katedra ekológie, Fakulta humanitných a prírodných vied, Prešovská Univerzita v Prešove, 17. Novembra 01,081 16 Prešov, ²Centrum excelentnosti ekológie živočíchov a človeka, Prešovská Univerzita v Prešove 17. Novembra 01,081 16 Prešov, Slovensko
 petra.bujnakova@smail.unipo.sk

Monitoring kvality domácich čajov prezentovaný na minulom ročníku konferencie, bol doplnený o porovnanie s kvalitou čajov privezených zo zahraničia. Zložky silice získanej zo záparových vreciek sme analyzovali plynovým chromatografom s hmotnostným detektorom GC/MS. Obsah silice bol stanovený hydrodestiláciou s návažkom 10g sušenej drogy. Na stanovenie terapeutickú kvality a komparáciu sme použili hodnoty stanovené Európskym liekopisom.

Pre silicu získanú z čajov mäty piepornej (*Mentha × piperita* L.) je požadovaný minimálny obsah 0,90 %, pričom nami namerané hodnoty v čajoch z Rakúska, Poľska, Ukrajiny, Bulharska a Chorvátska boli v rozmedzí 0,15–0,60 % a nespĺňajú liekopisné požiadavky. Na strane druhej mentolu vykazovali nadpriemerné až vysoké namerané hodnoty 42,0–62,0 % a na použitie kvalitnej suroviny poukazuje aj fakt vysokého obsahu mentolu a nízkeho obsahu mentónu. Pre liečebný efekt je dôležitý obsah mentolu v minimálnom rozmedzí 30,0–55,0 %.

Fytoterapeuticky účinné látky silice šalvie lekárskej (*Salvia officinalis* L.) sú α -tujón, β -tujón, cineol, borneol a gáfor. Priemerný obsah éterického oleja sa v stanovovaných čajoch pohyboval na úrovni 0,6–0,9 %, pričom požiadavky na obsah silice v Európskom liekopise určujú najmenej 1,5 %. Požiadavku spĺňal len grécky čaj s obsahom silice 2,0 %. Požiadavky ISO normy 9909 z roku 1997 na obsahy α -tujónu sú 18,0–43,0 % a β -tujónu 3,0–8,5 %. Čaje z Ukrajiny a Českej republiky uvedené požiadavky spĺňali. Naopak čaje z Turecka a Grécka vykazovali podpriemerné hodnoty α -tujónu 2,0–13,0 % a β -tujónu 1,0–2,0 %.

U čajov rumančeka kamilkového (*Matricaria recutita* L.) Európsky liekopis v požiadavkách na silicu stanovuje minimálny obsah 0,3 %. Obsahy látok α -bisabololu 10,0–65,0 % a chamazulénu viac ako 1,0 %. Percento silice u ôsmich zahraničných čajov sa pohybovalo v rozmedzí podpriemeru až úplnej hranice limitu 0,17–0,42 %. Výnimočný obsah silice však preukázal čaj z Juhoslávie až 1,24 %. Podpriemerné až nízke sú hodnoty α -bisabololu. Chamazulén u všetkých šiestich čajov splnil požiadavky na liekopisnú kvalitu viac ako 1,0 %. Opätovne je potrebné pripomenúť vplyv kvality suroviny pre dosiahnutie terapeutického efektu. K porovnaniu uvádzame kvantitatívno-kvalitatívne charakteristiky silice u šľachtencov mäty a rumančeka pestovaného v rámci Centra pre propagáciu a transfer kultivarov do praxe FHPV PU v Prešove. Výsledky kultivarov mäty sú u silice 1,2 % a mentolu v rozmedzí

40–85 %. Kultivar rumančeka vykazuje obsah silice 0,7–0,9 %, α -bisabololu 45,0–65,0 % a chamazulénu do 16,0–25,0 %.

Dôležité je poukázať na rozdiel v čaji ako „výživom doplnku“ a čaji ako „liečivom čají“. Spotrebitelia ich nerozlišujú, nevedia rozoznať a k tejto téme nemajú dostatok vhodných informácií. Pri dnešnom ponúkanom sortimente množstvo firiem, ktoré okrem potravinových čajových doplnkov vyrába čaje v liekopisnej kvalite, používa mimo nápisu „liečivý čaj“ aj špecifické symboly. Tie umožňujú spotrebiteľom rýchly a jednoduchý spôsob orientovania sa pri výbere vhodného čaju.

Optimalizácia expresie ľudského rastového faktoru v baničkových kultúrach *Escherichie coli*

Diana Dianovská, Zdenko Levarski, Ján Krahulec,
Kristína Jiričková, Lucia Pánčiová, Stanislav Stuchlík,
Ján Turňa

Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Katedra
molekulárnej biológie, Mlynská dolina, 842 15 Bratislava
dianovska@fns.uniba.sk

Ľudský rastový faktor je proteín v ľudskom tele produkovaný hypofýzou [1]. Zohráva úlohu pri raste mäkkých a kostrových tkanív, sú známe jeho účinky na metabolizmus [2]. Ochorenia ako rastová deficiencia u detí je spôsobené nedostatočnou tvorbou rastového faktoru v hypofýze. Liečivá na jeho základe majú využitie aj pri Turnerovom syndróme a pri katabolizme súvisiacom s HIV [3]. *Escherichia coli* je jeden z najpoužívanejších prokaryotických expresných systémov pre expresiu heterologických proteínov. A to vďaka výhodám spojeným s jej efektívnou a lacnou produkciou heterologických proteínov s vysokým výťažkom [4]. Cieľom predkladanej práce je optimalizácia expresie v baničkových kultúrach *E. coli* tak, aby sa dosiahol čo najvyšší výťažok pri čo najmenších nákladoch.

Jednotlivé expresie boli uskutočnené v bunkách expresného kmeňa *E. coli*. Na základe pilotných pokusov bola za referenčnú hodinu zvolená piata od indukcie expresie, keďže vo všetkých sledovaných kultúrach bola najvyššia miera expresie dosiahnutá práve v piatej hodine. Ďalším sledovaným parametrom bola koncentrácia induktora, z najvýraznejším vplyvom na výťažky. Posledná séria pokusov bola uskutočnená s cieľom získať najvhodnejšiu hodnotu optickej hustoty pri indukcii kultúry.

Príspevok je výsledkom realizácie projektu: „Príprava biologicky aktívnych látok na báze rekombinantných proteínov (BIOREKPROT, ITMS 26240220048)“ na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

[1] Unipro [Citované: 28. február 2011] www.unipro.org/unipro/P01241.

[2] Herington, Mol. Cell. Endocrinol. **1994**, 100, 39–44.

[3] Walsh, Murphy, Dordrecht : Kluwer Academic Publishers. **1999**, 15–16.

[4] Hanning, Makrides, TIBTECH **1998**, 54–60.

Vplyv kadmia na pokožku listov sóje fazuľovej

Terézia Dobroviczka¹, Beáta Piršelová¹,
Peter Boleček¹, Ildikó Matušiková²

¹Katedra botaniky a genetiky, FVP UKF v Nitre, Nábřežie mládeže 91,
949 74 Nitra, ²Ústav genetiky a biotechnológií rastlín SAV, Akademická 2,
950 07 Nitra
terezia.dobroviczka@ukf.sk

Znečisťovanie životného prostredia ťažkými kovmi je jedným z kľúčových problémov súčasnosti vo svete. Kadmium je považované za jeden z najnebezpečnejších environmentálnych jedov [1]. Jeho toxické účinky boli preukázané u mnohých rastlinných a živočíšnych druhov [2]. Vysoká fytoxicita kadmia sa vysvetľuje jeho

podobnými chemickými vlastnosťami ako má zinok, ktorý je pre rastliny esenciálny [3].

Cieľom našich experimentov bolo zhodnotiť vplyv kadmia na pokožku listov dvoch odrôd sóje fazuľovej (*Glycine max* (L.) Merr. cv. Bólyi 44 a Cordoba) v ranných štádiách ontogenézy rastlín. V štádiu prvých asimilačných listov sme aplikovali do pôdneho substrátu kadmium vo forme zálievky (50 mg kg⁻¹ pôdy Cd²⁺). Po 10 dňoch rastu rastlín v kontrolnej a kontaminovanej pôde sme na listoch pokusných rastlín stanovili na abaxiálnej a adaxiálnej strane dvoch vývinových štádií listov veľkosť listovej plochy, počet zatvorených prieduchov, počet prieduchov a epidermálnych buniek, stomatálny index, dĺžku a šírku prieduchov.

Výsledky našich experimentov potvrdili negatívny efekt ťažkých kovov na morfológické a fyziologické parametre pokožkových buniek sóje fazuľovej v rôznych vývinových štádiách listov. Na listoch pokusných rastlín rastúcich v kontaminovanej pôde sme nezaznamenali žiadne vizuálne symptómy toxicity (chlorózy, nekrózy či usychanie okrajov listovej čepele). Prieduchy na abaxiálnej a adaxiálnej strane listov reagovali odlišne na prítomnosť kovu zmenami ich počtu, tvaru a veľkosti pri oboch študovaných odrodách. Štatisticky významné zmeny sme zaznamenali aj v prípade počtu epidermálnych buniek na oboch stranách sledovaných vývinových štádií listov. [4, 5] sa zhodujú v poznatku, že kadmium vyvoláva znižovanie prieduchov na adaxiálnej alebo abaxiálnej strane listov a ich zvýšenú frekvenciu výskytu. Zaujímavým výsledkom našich experimentov je pozorovanie, že prieduchy listov sóje reagovali odlišne na jednotlivých stranách listu, či už zmenami ich počtu, tvaru či veľkosti. Tento fenomén síce nie je neznámy, ale doteraz bol popísaný len u iných typov stresu akými sú zmenené svetelné podmienky, zvýšený obsah CO₂ v prostredí, sucho alebo chlad. Výsledky našich experimentov potvrdzujú, že pokožkové bunky a ich vysoká flexibilita (anatomicko-morfologickej) odpovede sú dôležitou súčasťou komplexného mechanizmu rastlinnej obrany pri zmenených environmentálnych podmienkach vrátane prítomnosti iónov ťažkých kovov.

Práca bola vypracovaná v rámci riešenia projektu VEGA 2/0062/11 a UGA VII/11/2012.

[1] Vollmannová, A. et al., *Environmentálne inžinierstvo*. TU, Košice, **2006**, 136.

[2] Taspinar, M. et al., *J. Food Agric. Environ.* **2009**, 7, 857–860.

[3] Wu, Ch.-T. a Bradford, K. J., *Plant Physiol.* **2003**, 133, 263–273.

[4] Anjana, S. et al. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.* **2006**, 32, 1205–1217.

[5] Gostin, I. N. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca.* **2009**, 2, 57–63.

Využitie proteomiky pri analýze pšeničných proteínov

Soňa Fekecsová¹, Martin Hajduch²

Ústav genetiky a biotechnológií rastlín SAV, Akademická 2, P.O. BOX 39A,
950 07 Nitra
sona.fekecsova@savba.sk

Pšeničné proteíny predstavujú veľkú skupinu proteínov, známych v najmä v súvislosti s pomerne častými ochoreniami ako sú alergie alebo intolerancie. Pšenica (*Triticum aestivum* L.) ako dôležitá súčasť našej stravy predstavuje pomerne veľké riziko pre ľudí trpiacich práve alergiami resp. intoleranciou obilninovými bielkovinami [1]. Za vznik týchto ochorení sú zodpovedné najmä prolaminové frakcie pšeničných bielkovín nazývaných gliadíny. Gliadín tvoria zásobnú vrstvu zrna a sú zastúpené najmä vysokým obsahom aminokyselín glutamínu (36–45 %) a prolínu (14–30 %) [2].

Pre určenie prolaminových frakcií v pšenici sa používajú rôzne elektroforetické, chromatografické a imunologické metódy. Najvýznamnejšia metóda

používaná na analýzu cereálnych bielkovín je elektroforéza [2].

Cieľom práce je kvantitatívna analýza jednotlivých pšeničných proteínov pomocou 2 rozmernej elektroforézy, tandemovej hmotnostnej spektrometrie a následnou identifikáciou proteínov bioinformatickými metódami.

Pšeničné zrno (odroda Viginta) sme homogenizovali v tekutom dusíku a následne fenolovou extrakciou sme vyextrahovali proteíny. Získaná frakcia proteínov bola premytá dvakrát v 0,1 M octane amónnom, v 100 % metanole, 80 % acetóne a 70 % etanole a určili sme koncentráciu proteínov vo vzorke. Následne sme proteíny separovali pomocou proteínovej 2 rozmernej elektroforézy, ktorá zahŕňa izoelektrickú fokusáciu (IEF) a separáciu proteínov v polyakrylovom géli v prítomnosti dodecylsírnanu sodného (SDS-PAGE). Proteíny sme vizualizovali po farbení s Coomassie Brilliant Blue.

Pri izoelektrickej fokusácii sa proteíny delia na základe ich rozdielneho izoelektrického bodu [2]. IEF sme zopakovali niekoľkokrát s rôznym rozhraním pH, čím sme zistili, že najviac pšeničných proteínov sa nachádzalo v rozmedzí pH 6–11. Tým sme získali proteínovú mapu vyzolovaných pšeničných proteínov. Všetky experimenty sme robili v biologických triplikátoch.

Uvedené metódy predstavujú len časť experimentov spojených so separáciou pšeničných proteínov a na ich následnú identifikáciu nám poslúži hmotnostná spektrometria a veľká škála bioinformatických metód čím získame podrobnejšie poznatky o jednotlivých alergénnych pšeničných proteínov.

[1] Mamone G, Picariello G, Addeo F, Ferranti P., *Expert Rev Proteomics*, 2011, 95–115.

[2] Hulín P., Dostálek P., Hochem I., *Chem. listy*, 2008, 102, 327–337.

Detekcia kvasiniek v rôznom štádiu prípravy vína

Zuzana Godálová, Katarína Ženišová

Výskumný ústav potravinársky, Priemyselná 4, 824 75 Bratislava
godalova@vup.sk

Na vznik kvalitného vína s charakteristickou vôňou, chuťou a vzhľadom prispievajú tri základné atribúty: zdravé hrozno, mikróflóra (kvasinky, baktérie, huby) a nádoby v ktorých sa víno uchováva [1]. Kvasinky vo víne zohrávajú veľmi dôležitú rolu. Podieľajú sa na alkoholovom kvasení, kde premieňajú cukry na oxid uhličitý a etanol. Na samotné zastúpenie kvasiniek na bobuliach má vplyv aj podnebie a poloha viniča. Alkoholové kvasenie je iniciované druhmi kvasiniek: *Kloeckera*, *Hanseniaspora*, *Candida*, *Metschnikowia*, *Pichia*, *Debaryomyces*, *Torulospora*, *Zygosaccharomyces* a *Schizosaccharomyces* pochádzajúce z hrozna. Stúpajúce množstvo alkoholu eliminuje mikróflóru nežiaducu pre kvasenie. Začínajú prevládať divé kvasinky (*Kloeckera*, *Candida*), ktoré sú oveľa životaschopnejšie ako kultúrne. V strednej fáze kvasenia sa dominujúcim druhom stáva *Saccharomyces*, ktorý je prítomný aj v čiastočnom zastúpení vo víne [2, 3]. Viacero kvasiniek (napr. *Brettanomyces*, *Candida*, *Hansenula*, *Pichia*) môže byť príčinou rôznych chýb vína, spôsobujúce zmenu chuťových, pachových a vizuálnych vlastností [4].

Cieľom našej práce bolo vytvoriť systém, ktorý rýchlo a efektívne deteguje vybrané druhy kvasiniek (*Hanseniaspora uvarum*, *Metschnikowia pulcherrima*, *Saccharomyces cerevisiae* a *Candida zemplinina*) v bobuliach, v mušte, v burčiaku a vo víne. Na identifikáciu sme použili 5'-nukleázovú polymerázovú reťazovú reakciu s priebežnou fluorometriou (*real-time* PCR) s primérmí orientovanými na ITS región (internal transcribed spacer) a s interkalačným farbivom Sybr Green I.

Vypracovaná metóda je vhodná na overenie konkrétneho druhu, avšak na rutinnú identifikáciu nie je

vhodná, pretože dokáže identifikovať len druhy so známou sekvenciou.

[1] Swiegers, Bartowsky, Henschke, Pretorius. *Australian Journal of Grape and Wine Research*. 2005, 11, 139–173.

[2] Arpai, Bartl. *Potravinárska mikrobiológia*, alfa. 1977, 152–153.

[3] Clavijo, Calderón, Peneque. *International Journal of Food Microbiology*. 2010, 143, 241–245.

[4] Renouf, Claisse, Lonvaud-Funel. *Appl Microbiol Biotechnol*. 2007, 75, 149–164.

Kvalita oleja extrahovaného zo semien maku sieteho

Andrea Hlinková^{1,2}, Michaela Havrlentová¹,
Jana Šupová¹

¹Centrum výskumu rastlinnej výroby Piešťany, Bratislavská 122, 921 68 Piešťany, ²Fakulta prírodných vied Univerzity Sv. Cyrila a Metoda v Trnave, Katedra biotechnológií, Námestie J. Herdu 2, 91701 Trnava
hlinkova@vuvr.sk

V súčasnosti predstavuje mak siaty (*Papaver somniferum* L.) významnú plodinu pre farmaceutický priemysel vďaka obsahu ópiových alkaloidov. Maky registrované v SR neobsahujú vysoké hladiny alkaloidov (0,2–0,62 %) a hlavnou alternatívou ich pestovania je potravinársky priemysel. Semeno maku obsahuje vysoký podiel oleja (približne 50 % [1]) a jeho nutričná hodnota je daná podielom mono- a polynenasýtených mastných kyselín (MK). Nasýtené tuky a cholesterol patria k najväčším rizikovým faktorom v našej strave, preto je snahou odborníkov znížiť pomer nasýtených tukov k polynenasýteným, ktoré si organizmus nedokáže syntetizovať (hlavne kyseliny linolová a α -linolénová). Sú nenahraditeľným stavebným materiálom (súčasťou fosfolipidov), ale aj zdrojom životne dôležitých tkanivových hormónov stimulujúcich činnosť nervového i svalového tkaniva. Dominantnými MK v makovom oleji sú kyseliny olejová (C18:1, *n*-9) a linolová (C18:2, *n*-6). Menšie zastúpenie majú kyseliny palmitová, linolénová a stearová [2, 3, 4]. Prirodenou vlastnosťou olejov je ich oxidácia, pri ktorej sa tvoria produkty rozkladu a voľné MK; vôňa a chuť sa stáva nepríjemnou a olej stráca pozitívne vlastnosti. Preto sa dnes kladie dôraz na kvalitu semena i oleja.

Cieľom práce bolo posúdiť kvalitu makového oleja a nájsť nový materiál v rámci krajových a endemických materiálov s pozitívnou nutričnou kvalitou.

Obsah oleja bol stanovený metódou extrakcie soxhletom *n*-hexánového typu. Pripravené metylestery mastných kyselín [5] sa analyzovali plynovým chromatografom GC-6890 N (Agilent Technologies) [6]. Vypočítaný bol index nenasýtenia mastných kyselín IU ($\sum \Sigma_{\text{monoméry}} + 2 \sum \Sigma_{\text{diény}} + 3 \sum \Sigma_{\text{triény}}$)/100) a pomer kyselín olejovej ku linolovej.

Výsledky poukazujú, že najvyšším obsahom oleja sa vyznačovala registrovaná odroda Bergam (51,2 %) a najnižším bielosemenná Albín (45 %). Obsah oleja v semenách zberových expedícií bol 40,1 % (ZB-2) – 46,9 % (ZB-10). Dominantnými MK boli kyseliny olejová, palmitová, linolová a stearová. Najvyššou hladinou kyseliny linolovej sa vyznačoval Bergam (67 %) a ZB-5 (68,1 %). Najvyššie hladiny kyseliny palmitovej vykazovali Lazur (17,7 %) a ZB-4 (16 %). Slovenský Malsar a ZB-10 mali najvyššiu hladinu kyseliny olejovej (18,8 %, príp. 16,2 %). Ako minoritné MK boli zastúpené kyseliny stearová (najvyšší obsah mal Albín, 2,5 % a ZB-15, 2,1 %) a α -linolénová (najvyšší obsah mal Albín, 0,74 % a ZB-5, 0,78 %). Bergam a ZB-5 reprezentovali najvyšší index nenasýtenia mastných kyselín (1,52 a 1,53).

Podakovanie: Autori ďakujú Výskumno-šľachtiteľskej stanici Malý Šariš za poskytnutie rastlinného materiálu a rezortnej úlohe VaV "BIFUGEN" z fondov MPRV SR, grantom VEGA č. 1/0747/08 a APVV-0248-10 za finančnú podporu.

[1] Bockisch, *Ind. J. Agricult. Sci.* 1990, 60, 358–359.

[2] Nergiz, *J. Sci. Food Agricult.* 1994, 66, 117–120.

[3] Azcan, *Chem. Natur. Comp.* **2004**, 40, 322–324.

[4] Erinc, *Grasas y Aceites*. **2009**, 60, 375–381.

[5] Christoperson, Glass, *J. Dairy Sci.* **1969**, 52, 1289–1290.

[6] Ješko, Čertík, *Microbios*. **1996**, 85, 151–160.

Strukoviny ako substrát pre probiotické baktérie

**Monika Kocková, Juraj Mendel, Alžbeta Medvedová,
Lubomír Valík**

Oddelenie výživy a hodnotenia potravín, Ústav biochémie, výživy a ochrany zdravia, Fakulta chemickej a potravinárskej technológie, Slovenská technická univerzita, 812 37 Bratislava
monika.kockova@gmail.com

Strukoviny (*Leguminosae*) poskytujú semená, ktoré zohrávajú dôležitú úlohu vo výžive ľudí. Ich konzumácia závisí od viacerých faktorov; ekonomických, agronomických a náboženských. Majú dvakrát vyšší obsah proteínov ako cereálie, a preto sú lacnou náhradou živočíšnych bielkovín v našej strave. Na základe obsahu sacharidov a lipidov ich možno rozdeliť na dve skupiny. Zástupcovia prvej skupiny majú vysoký obsah sacharidov a nízky obsah tukov a patria sem rôzne druhy a odrody šošovice, fazule a hrachu. Druhá skupina má naopak nižší obsah sacharidov a vyššie zastúpenie tukov a typickým predstaviteľom je sója [1, 2]. Strukoviny sú zväčša konzumované až po rôznom stupni technologického opracovania, nakoľko v surovom stave môžu obsahovať vyšší podiel antinutričných zložiek [2, 3]. Jednou z možností opracovania je fermentácia, ktorá je pravdepodobne najstaršou metódou opracovania strukovín. Je veľmi rozšírená najmä v rozvojových krajinách Ázie a Afriky, pretože je veľmi jednoduchá a lacná [3, 4]. Fermentáciou dochádza k zvýšeniu nutričnej (redukciou antinutričných zložiek, ako sú enzýmové inhibítory, lektíny a taníny) a senzorickej hodnoty suroviny (produkcia aromatických látok). Metabolickou aktivitou baktérií mliečneho kysnutia vznikajú látky s antimikrobiálnou aktivitou, ktoré prispievajú k trvanlivosti fermentovaných produktov [1, 5]. Cieľom našej práce bolo zhodnotiť rôzne druhy strukovín, dostupných na našom trhu, ako potenciálne vhodných substrátov pre prípravu probiotických fermentovaných výrobkov. V práci bolo použitých 9 druhov strukovín zakúpených v obchodnej sieti, alebo v mlyne. Rast a metabolická aktivita probiotického kmeňa *Lb. rhamnosus* GG, v závislosti od rôznej počiatkovej inokulácie, bola sledovaná v substrátoch, pripravených pomletím vzoriek a zmiešaním s vodou. Prácou sa potvrdilo, že *Lb. rhamnosus* GG je schopný rásť a metabolizovať v strukovinových substrátoch, pričom veľkosť počiatkovej inokulácie nemala výrazný vplyv na rast a metabolizmus.

Práca bola vypracovaná s finančnou podporou Agentúry pre podporu vedy a výskumu APVV VMSP-II-024-09 „Chemické, biologické a inžinierske aspekty výskumu a prípravy cereálnych výrobkov so zdravím prospešnými vlastnosťami a predĺženou trvanlivosťou“, Agentúry Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR pre štrukturálne fondy EÚ „Hodnotenie prírodných látok a ich výber pre prevenciu a liečbu civilizačných ochorení“ (ITMS 26240220040) a Programu na podporu mladých výskumníkov (grant ZAK/04/6413).

[1] Michaels, *Encyclopedia of Grain Science*. **2004**, 494–501.

[2] Tharanathan, Mahadevamma. *Trends in Food Science and Technology*. **2003**, 14, 507–518.

[3] Yadav, Khetarpaul. *Food Chemistry*. **1994**, 50, 403–406.

[4] Roy, Moktan, Sarkar. *Food Control*. **2007**, 18, 1405–1411.

[5] Leroy, De Vuyst. *Trends in Food Science & Technology*. **2004**, 15, 67–78.

Vplyv prídavku šošovicovej múky na kvalitatívne vlastnosti pečiva

**Michal Magala, Zlatica Kohajdová, Jolana Karovičová,
Veronika Kuchtová**

Fakulta chemickej a potravinárskej technológie STU, Ústav biotechnológie a potravinárstva, Oddelenie potravinárskej technológie, Radlinského 9, 812 37 Bratislava
michal.magala@stuba.sk

V súčasnej dobe je pozorovaný značný záujem o výrobu potravín každodennej spotreby najmä chleba a pečiva so zvýšenou nutričnou hodnotou, čo je možné do-siahnuť vhodnými prídavkami nepekárskych surovín, napríklad strukovín [1]. Šošovica sa vyznačuje vysokým obsahom bielkovín (20,6–23,4 %), je obzvlášť bohatá na lyzín a leucín, má nízky obsah tuku (2,2–2,4 %), je výborným zdrojom vlákniny (5,7–6,8 %), komplexných polysacharidov (56,4–61,8 %) a obsahuje tiež vitamíny skupiny B, minerálne látky (vápnik, fosfor, draslík) a kyselinu olejovú, linolovú a palmitovú [2, 3].

Cieľom práce bolo pripraviť pečivo nahradením časti pšeničnej múky šošovicovou o hmotnostnej koncentracii 10 %, 20 %, 30 % a následne stanoviť kvalitatívne parametre a senzoricke vlastnosti pripraveného pečiva.

Na základe nameraných údajov bolo zistené, že zvyšovanie podielu šošovicovej múky v receptúre pečiva malo za následok pokles objemu pečiva z 300 cm³ pre štandard na 178 cm³ pre pečivo s obsahom 30 % šošovicovej múky. Pokles výšky a nárast šírky pečiva so zvyšujúcim prídavkom šošovicovej múky spôsobil zníženie kľenu- nutosti (pomer výšky a šírky) z pôvodných 0,59 pre štandard na hodnoty 0,51, 0,39 a 0,31. Senzorické hodnotenie pečiva ukázalo, že pre hodnotiteľov bolo najpriateľnejšie pečivo s obsahom 10 % šošovicovej múky. Vyššie prídavky šošovicovej múky (20 % a 30 %) negatívne ovplyvnili senzoricke parametre pečiva (farba, vôňa, chuť, pórovitosť, pružnosť a celková priateľnosť).

Práca vznikla v rámci riešenia programu na podporu mladých výskumníkov č. 6409.

[1] Bojňanská, Urminská, *Potr.* **2010**, 4, 1–5.

[2] de Almeida Costa, Queiroz-Monici, Pissini, Reis, de Oliveira, *Food Chem.*, **2006**, 94, 327–330.

[3] Roy, Boye, Simpson, *Food Res. Int.*, **2010**, 43, 432–442.

Vplyv biologicky aktívnych látok na vybrané produkčné parametre slnečnice ročnej (*Helianthus annuus* L.)

Martin Mátyás, Ivan Černý, Alexandra Veverková

Katedra rastlinnej výroby, SPU, Trieda A. Hlinku 2, 949 76 Nitra
xmatyas@is.uniag.sk

Slnečnica ročná má v podmienkach Slovenskej republiky veľký hospodársky význam, a preto je dôležitý ďalší výskum, ktorý bude viesť k zefektívneniu pestovania slnečnice ročnej [1]. Jedným z významných faktorov ovplyvňujúcich efektívnosť pestovania slnečnice ročnej je jej výživa. V posledných rokoch je v súvislosti s výživou rastlín spojená snaha dosahovať vyššie úrody cestou vývoja extraktov z biologicky aktívnych substrátov. Prípravky na báze biologicky aktívnych prírodných látok priaznivo ovplyvňujú výšku úrodu a jej kvalitu [2]. Prípravky obsahujúce biologicky aktívne látky sa používajú na stimuláciu metabolických funkcií rastlín, zlepšujú adaptáciu rastlín na sucho, na biotický a abiotický stres, zlepšujú regeneráciu rastlín po pôsobení stresových faktorov a podporujú príjem živín z pôdy [3].

Cieľom experimentu bolo zhodnotiť vplyv foliárnych prípravkov (Atonik, Pentakeep V) na úrodu a obsah tuku v nažkách slnečnice ročnej (Alexandra PR, NK Alego, NK Brio, NK Ferti, NK Symphony), sledovať priebeh

poveternostných podmienok ročníka a ich vplyv na úrodu a kvalitu slnečnice ročnej. Poľný polyfaktorový pokus bol realizovaný v roku 2009 a 2010 na experimentálnej báze EXBA Dolná Malanta.

Z hľadiska poveternostných podmienok boli roky 2009 a 2010 veľmi rozdielne, hlavne pre vysoký úhrn zrážok v roku 2010. Vplyv ročníka na úrodu nažiek bol štatisticky nepreukazný, ale na olejatosť sa ukázal ako štatisticky vysoko preukazný. Vplyv biologického materiálu bol v rámci úrody nažiek štatisticky nepreukazný, avšak obsahu oleja bol štatisticky vysoko preukazný.

Ako najvýkonnejší zo sledovaných hybridov sa ukázal hybrid NK Brio s najvyššou úrodou 3,0 t ha⁻¹ a najvyšším obsahom oleja 44,3 %. Aplikácia biologicky aktívnych látok ovplyvnila úrodu nažiek štatisticky nepreukazne, avšak vplyv na obsah oleja bol štatisticky vysoko preukazný. V rámci hodnotenia foliárnej aplikácie prípravkov, najvyššia úroda 2,8 t ha⁻¹ bola dosiahnutá pri aplikácii Pentakeepu V v dávke 0,1 L ha⁻¹, najvyšší obsah oleja 43,6 % aplikáciou Pentakeepu V v dávke 0,5 L ha⁻¹.

Podakovanie: Práca bola financovaná Vedeckou grantovou agentúrou Ministerstva školstva Slovenskej republiky, číslo projektu VEGA 1/0388/09/8 „Racionalizácia pestovateľského systému slnečnice ročnej (Helianthus annuus L.) v podmienkach globálnej zmeny klímy.“

[1] Zubal, P. Vplyv súčasného počasia na tvorbu úrod vybraných plodín.

Agrochémia, 2003, 4, 21.

[2] Pačuta, V., Černý, I., Karabínová, M., Peťková, J. Využitie kvapalných hnojív na báze bioaktívnych prírodných látok pri pestovaní repy cukrovej. In *Zborník referátov z tretej vedeckej celoslovenskej repárskej konferencie v Nitre*. Nitra: Agrotár, 1999, 102–106.

[3] Černý, I., Pačuta, V., Villar, G. 2000. Vplyv Atoniku na úrodu a technologickú kvalitu cukrovej repy. In: *Listy cukrovníckej a řepárskej*, 2000, 12, 316–319.

Vplyv hnojenia Brusnice vysokej (*Vaccinium corymbosum* L.) na produkciu a antioxidačnú aktivitu v plodoch

Michal Medvecký¹, Ján Daniel¹, Alena Vollmannová², Lívia Krížová²

¹Centrum výskumu rastlinnej výroby Piešťany – Výskumný ústav trávnych porastov a horského poľnohospodárstva Banská Bystrica – Regionálne výskumné pracovisko Krivá, ²Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre – Fakulta biotechnológie a potravinárstva – Katedra chémie scpv@orava.sk

Cieľom tohto príspevku je poskytnúť informácie o produkčnom potenciáli brusnice vysokej (*Vaccinium corymbosum* L.) pri jednotlivých spôsoboch hnojenia v podmienkach severného Slovenska v nadväznosti na antioxidačnú aktivitu v plodoch. V súčasnosti na pokuse založenom v apríli roku 2001 je vysadených 14 odrôd brusnice vysokej. Z hľadiska dosiahnutej úrody pri organickom hnojení sa priemerná hmotnosť na ker pohybovala pri v rozmedzí od 420 g v roku 2010 až po 5262 g v roku 2011. Pri minerálnom hnojení sa priemerná hmotnosť na ker pohybovala od 296 g v roku 2011 až po 5305 g v roku 2010. Pri brusniciach, ktoré neboli hnojené sa priemerná úroda na ker pohybovala od 121 g na ker v roku 2011 až po 4743 g v roku 2010. Antioxidačná aktivita sa pri organickom hnojení pohybovala od 79,45 % v roku 2010 až po 86,33 % v roku 2011. Pri minerálnom hnojení sa pohybovala od 79,55–87,175 % v roku 2010. Antioxidačná aktivita pri brusnici vysokej v opakovaní bez použitia akýchkoľvek hnojív sa pohybovala od 80,6 % do 88,5 % v roku 2010. Dosiahnuté výsledky parametrov produkčného potenciálu a antioxidačnej aktivity poukázali na nelineárnosť výšky produkcie a percentuálneho zastúpenia bioaktívnych zložiek v plodoch brusnice vysokej v jednotlivých ročných obdobiach, z dôvodu rozdielných poveternostných podmienok počas vegetačného obdobia.

Vplyv vrodených chýb srdca na morfológiu Hassalových teliesok týmusu

Veronika Mešťanová^{1,2}, Ivan Varga³, Martina Furjelová¹, Mária Kovalská¹, Marian Adamkov²

¹Ústav lekárskej biochémie, Jesseniova lekárska fakulta, Univerzita Komenského, Malá Hora 4, 03601, Martin, ²Ústav histológie a embryológie, Jesseniova lekárska fakulta, Univerzita Komenského, Malá Hora 4, 03601 Martin, ³Ústav histológie a embryológie, Lekárska fakulta, Univerzita Komenského, Sasinkova 4, 81108 Bratislava
mestanova.veronika@gmail.com

Týmus je primárny lymfatický orgán so špecifickým bunkovým mikroprostredím, ktoré vystavuje vyvíjajúcim sa tymocytom heterogénny repertoár antigénových receptorov a tým zabezpečuje vývin T buniek [1]. T lymfocyty, zodpovedné za bunkovú imunitu, sú po nadobudnutí imunokompetencie schopné rozlíšiť medzi telu vlastnými a nevlastnými antigénmi [2]. Pluripotentné bunky migrujúce z embryonálnej neurálnej lišty zohrávajú kľúčovú úlohu nielen vo vývine týmusu ale taktiež v normogenéze srdca [3]. V našej prvotnej štúdií sme sa zamerali na mikroskopickú štruktúru týmusov detí, ktoré podstúpili parciálnu resp. úplnú tymektómiu počas chirurgickej korekcie vrodenej chyby srdca. Vyšetřovaný súbor pozostával z 31 vo formálne fixovaných a následne do parafínu zaliatych vzoriek. Rezy s hrúbkou 5 µm boli farbené klasickou histologickou metódou hematoxylin a eozín. Mikroskopické vyhodnocovanie bolo zamerané na početnosť a štruktúru dreňových útvarov týmusu nazývaných Hassalove telieska. Tieto štruktúry vykazovali vysokú variabilitu v množstve, veľkosti ako aj v morfológii, korešpondujú s typom vrodenej srdcovej chyby. Najmarkantnejšie zmeny sme zaznamenali u pacientov s defektom komorového septa, defektom predsieňovo-komorového septa a s Fallotovou tetralógiou, u ktorých boli pozorované obrovské Hassalove telieska s cystickými dilatáciami vyplnenými bunkovou drťou. Na druhej strane, malé Hassalove telieska (zodpovedajúce dojčenskému veku [4]), boli pozorované u pacientov s diagnózou atrézia pulmonálnej chlopne, defekt predsieňového septa a vo väčšine prípadov pacientov s transpozíciou veľkých ciev. Predpokladáme, že tieto patologické odchýlky vznikli ako dôsledok narušenej migrácie multipotentných buniek embryonálnej neuroektodermy.

Práca bola podporená grantom VEGA číslo 1/0902/11 – Týmus v ontogenéze človeka.

[1] Boehm, *Curr. Opin. Immunol.* 2008, 20, 178–184.

[2] Varga, *Neuroendocrin. Lett.* 2008, 29, 837–845.

[3] Kirby, *Circulation.* 1990, 82, 332–340.

[4] Raica, *Ann. Anat.* 2006, 188, 345–352.

Biotechnologické využitie iónových kvapalín v interakcii s biomakromolekulami

Jozef Parnica¹, Marián Antalík^{1,2}

¹Katedra biochémie, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 040 01 Košice, ²Ústav experimentálnej fyziky, Slovenská akadémia vied, Watsonová 47, Košice
jozef.parnica@gmail.com

Iónové kvapaliny (IL) vykazujú rad vlastností, ktoré z nich robia atraktívne rozpúšťadlá pre biomateriály. Vzhľadom na obrovský potenciál interakcií medzi iónovou kvapalinou a biologickými makromolekulami, bolo skúmané použitie iónových kvapalín ako koagulačných činidiel a prísad pre kryštalizáciu proteínov. Taktiež bolo objavené široké spektrum využitia iónových kvapalín v oblasti deoxyribonukleových kyselín (DNA). Významný pokrok nastal v aplikácii iónových kvapalín na proteíny (enzýmy), so zameraním na objasňovanie stability/aktivity proteínov, extrakcie a izolácie proteínov, čistenie, kryštalizáciu proteínov, separácie proteínových druhov a

ich detekcie. Predpokladá sa, že interakcie medzi kationovou časťou iónovej kvapaliny a exponovanej hydrofóbnej oblasti bielkovinových molekúl boli vyvolané, napr. vysokou teplotou, a tým pomôžu účinne pri potlačení agregácie proteínov. Vodné prostredie bolo dlhú dobu považované za nevyhnutné pre tvorbu aj sekundárnej štruktúry nukleových kyselín. Stále sa rozširujúci rad nových IL tiež poskytuje nové príležitosti na štúdium nukleových kyselín v bezvodom prostredí. Vzhľadom k predchádzajúcim správam, že tieto bezvodé rozpúšťadlá môžu podporovať proteín enzymovú katalýzu, bude teraz možná aj katalýza nukleových kyselín.

Existujú aj poznatky o využití iónových kvapalín ako enzymatického snímača založenom na ekologickom elektro-chemickom tranzistore, ktorý využíva IL izbovej teploty ako neoddeliteľnú súčasť svojej štruktúry a ako médium pre imobilizáciu enzýmov a mediátora [1]. Tento prieskum sa týka najnovších aspektov IL v aplikáciách, kde je využívaná ich iónová vodivosť. Taktiež v iónových kvapalinách, niektoré enzýmy vykazujú aktivitu, ktorá nie je pozorovaná vo viacerých tradičných systémoch a vytvára tak obrovský potenciál pre bio-katalýzu a biopalivové články. Výskumníci objavili IL, ktoré môžu nahradiť vodu ako elektrolyt v batériách na báze kov – vzduch. Majú veľký význam, pretože sa odparujú oveľa pomalšou rýchlosťou ako voda a tým zvyšujú životnosť batérie jej pomalším vysušovaním. Jedným z najnovších trendov vo využití iónových kvapalín je hľadanie alternatívnych spôsobov, ako znížiť alebo potlačiť vznik tvorby amyloidov (proteínových agregátov).

Obnoviteľné zdroje energie v súčasnosti priťahujú značnú pozornosť. V objeme asi 700 miliárd ton je celulóza najrozšírenejšia prírodná organická molekula, a teda veľmi dôležitá ako obnoviteľný zdroj. Iónové kvapaliny sa ukázali byť veľmi účinné pri rozpúšťaní celulózy v technicky užitočnej koncentrácii.

Dlhodobým zámerom výskumu iónových kvapalín je vytvorenie kontrolovateľných, efektívnych, bezpečne a ekologicky čistých technológií, ktoré majú vplyv na spoločnosť a chémiu priemyselnej výroby vo veľkom meradle.

Príspevok bol vypracovaný v rámci projektov č. 26220120021 a 26220220061 zo ŠF EU, projektu CEX NANOFUIDS SAV, VEGA 2/0025/12 a projekt APVV-0171-10.

[1] Yang, S.Y., Cicoira, F., Byrne, R., Lopez, F.B., Diamond, D., Owens, R.M., Malliaras, G.G., *Chem. Commun.*, **2010**, 46, 7972.

Autentifikácia mladých pív produkovaných priemyselne používanými kmeňmi kvasiniek *Saccharomyces cerevisiae*

**Lenka Priesolová, Jana Lakatošová,
Magdaléna Havelková, Daniela Šmogrovičová**

Slovenská technická univerzita, Fakulta chemickej a potravinárskej technológie, Oddelenie biochemickej technológie, Radlinského 9, 812 37 Bratislava
xpriesolova@is.stuba.sk

Pivo je kvasený, málo alkoholický nápoj, ktorý sa vyrába z vody, sladu a chmeľu za použitia pivovarských kvasiniek. Obsahuje približne 2000 rôznych látok, ktoré sú pre zdravie človeka veľmi prospešné [1].

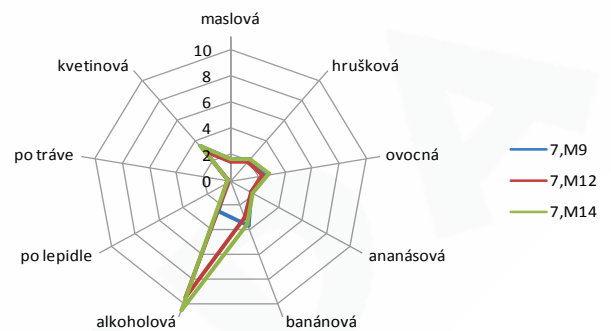
Cieľom danej práce bolo pripraviť mladé pívá priemyselne používanými kmeňmi kvasiniek *Saccharomyces cerevisiae* a zhodnotiť ich vplyv na produkciu sensoricky aktívnych metabolitov. Na ich prípravu sa použili chmeľové mladiny s tromi rôznymi pôvodnými koncentráciami extraktívnych látok (9 %, 12 % a 14 %) a špeciálne mladiny s prídavkom mäty (9 %, 12 % a 14 %).

Malé pívá boli podrobené analytickému skúmaniu a boli stanovené ich základné parametre ako farba, pH, obsah etanolu a bielkovín. Meraním bol preukázaný vplyv

koncentrácie pôvodného extraktu mladiny na obsah etanolu v mladých pivách. Na základe nameraných výsledkov môžeme konštatovať, že neexistuje lineárny vzťah medzi pôvodnou koncentráciou mladiny a hodnotou pH. Zároveň bolo zistené, že prídavok mäty do mladiny neovplyvňuje pH hodnotu.

Aromatický profil mladých pív sa stanovil pomocou plynovej chromatografie s využitím metódy HS-SPMCE. Sledovala sa koncentrácia 19 aromaticky významných látok. Vplyv kvasiniek nebol dokázaný pri produkcii acetónu, amylacetátu a metylacetátu. Butylacetát nebol detegovaný v mladine a nebol ani produkovaný kvasinkami. Propylacetát a hexylacetát neboli produkované počas hlavného kvasenia, ale pochádzali zo surovín. Vplyv média sa nepodarilo dokázať.

Senzorické vlastnosti mladých pív boli posúdené degustačnou komisiou, ktorá zhodnotila ich arómu a celkový dojem, ktorý vyvolávali. Vplyv jednotlivých prchavých látok piva na celkový sensorický dojem bol spracovaný graficky [2].



Grafický aromatický profil 9 %, 12 % a 14 % mladých pív prekvasených kmeňom 7.

Práca bola spolufinancovaná Vedeckou grantovou agentúrou Ministerstva školstva SR a Slovenskej akadémie vied VEGA, reg. č. 1/0096/11.

[1] Bamfort, 26th Conv. Inst. Brew. Asia Pac. Sect. **2000**, 5–12.
[2] Priesolová, Šmogrovičová, *Diplomová práca 2011*, 69–70.

Identifikácia a typizácia kontaminantov z malých potravinárskych prevádzok využitím molekulárno-biologických metód

Zuzana Rešková, Lucia Stančíková

Výskumný Ústav Potravinársky, Priemyselná 4, 824 75 Bratislava
reskova@vup.sk

Hlavným cieľom politiky potravinovej bezpečnosti Európskej únie je dosiahnuť čo najvyššiu úroveň ochrany ľudského zdravia a záujmov spotrebiteľov v tejto oblasti. Jedným z cieľov potravinovej bezpečnosti je mikrobiologická bezpečnosť potravinových výrobkov. Ak dôjde k znehodnoteniu výrobku počas produkcie či distribúcie, môže dôjsť k rastu mikrobiologických kontaminantov, čo môže vyvolať až fatálne dôsledky. Jedným z celosvetovo rozšírených humánných patogénov je *Staphylococcus aureus*, ktorý môže kontaminovať mäso, mäsové výrobky, mliečne výrobky (napr. syry), ale aj iné potraviny [1].

V rámci druhu *S. aureus* bola zaznamenaná značná genetická variabilita, ktorá umožňuje sledovať pôvod a distribúciu kmeňov *S. aureus* v populáciách [2]. Sekvenčné analýzy genómu *S. aureus* dokázali prítomnosť tandemových repetícií s variabilným počtom (VNTR) vo viacerých lokusoch ako napríklad clfA, clfB, sdr, ssp alebo spa, kódujúce povrchové proteíny, serínovú proteázu a proteín A, zohrávajúcich úlohu v patogenicitе kmeňa. Počet opakovaní v týchto lokusoch sa mení od jedného kmeňa k druhému, pričom je možné tieto VNTR a počet ich opakovaní detegovať pomocou PCR (polymerázová reťazová reakcia) metód. Ako mnohé

štúdie dokázali, tandemové repetície nachádzajúce sa v týchto lokusoch sú vhodné na typizáciu kmeňov a je možné ich využiť na epidemiologické výskumy druhu *S. aureus* a to metódou MLVA, „multilocus sequence typing“ [3].

Cieľom našej práce bolo zaviesť rýchle, citlivé a spoľahlivé metódy na identifikáciu a typizáciu *S. aureus* pre zefektívnenie hygienickej kontroly potravín v malých potravinových prevádzkach. Na tieto účely sme využili nami získané izoláty z troch prevádzok na produkciu mliečnych a mäsových výrobkov.

Na základe mikrobiologickej normy EN ISO 6888-3Z sme získali izoláty podozrivé na *S. aureus*. Z celkového počtu 502 sme pomocou real-time metódy detegujúcej *S. aureus*-špecifický gén *acrB* identifikovali 128 pozitívnych izolátov. Následnou analýzou piatich VNTR lokusov sme vytvorili 18 MLVA profilov, do ktorých sme izoláty zaradili. Porovnanie profilov z jednotlivých prevádzok ukázalo, že v prevádzke na produkciu syrových výrobkov a v mäsovej prevádzke sme zaznamenali rovnaký kmeň *S. aureus* a jeden kmeň sa dokonca nachádzal vo všetkých troch potravinových prevádzkach. Podľa diskriminačného indexu, v našom prípade DI = 0,89, predstavuje MLVA spolu s druhovo-špecifickou real-time metódou pre *S. aureus*, rýchlu a dostatočne citlivú metódu na identifikáciu a typizáciu kmeňov *S. aureus* v mliečnych a mäsových výrobkoch. Vypracovaný sled metód môže prispieť k zefektívneniu hygienickej kontroly potravín a potravinových prevádzok.

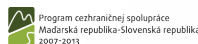
[1] Rosengren, Fabricius, Guss, Sylvén, Lindqvist, *Int. J. Food Microbiol.*, **2010**, *144*, 263–269

[2] Lange, Cardoso, Senczek, Schwarz, *Vet. Microbiol.*, **1999**, *67*, 127–141.

[3] Sabat, Krzyszton-Russjan, Strzalka, Filipek, Kosowska, Hryniewicz, Travis, Potempa, *J. Clin. Microbiol.*, **2003**, *41*, 1801–1804.

byla spracovaná multivariačnými statistickými metódami s cieľom posúdiť vliv podmienok prípravy na vlastnosti vzorků. Výsledky jasne prokázaly významný vliv pH izolace anthokyanů na všechny sledované charakteristiky. Ve srovnání s extraktem z kontrolní vzorky, u extraktu ze vzorky připravené při pH 6.7 pozorujeme zlepšení a při pH 3.8, naopak, zhoršení antioxidačních vlastností. Významný vliv byl pozorován i na barevné charakteristiky studovaných vzorků.

Poděkování: Tento příspěvek byl vytvořen realizací projektu „Centrum excelentnosti pro kontaminující látky a mikroorganismy v potravinách“, na základě podpory operačního programu Výzkum a vývoj financovaného z Evropského fondu regionálního rozvoje. Tento příspěvek byl také vytvořen realizací projektu HUSK/0901/1.2.1/0010 „Využití regionálních zdrojů na produkci funkčních potravin“ podporovaného Evropským fondem regionálního rozvoje v rámci programu přeshraniční spolupráce Maďarsko-Slovenko 2007-2013.



Budujeme partnerství



[1] Castañeda-Ovando, Pacheco-Hernández, Páez-Hernández, Rodríguez, Galán-Vidal, *Food Chem.* **2009**, *113*, 859–871.

[2] Yang, Zhai, *Innovat. Food Sci. Emerg. Tech.* **2010**, *11*, 169–176.

[3] Sancho, Pastore, *Food Res. Int.* **2008**, *46*, 378–386.

[4] Nichenametta, Taruscio, Barney, Exon, *Crit. Rev. Food Sci Nutr.* **2006**, *46*, 161–183.

[5] Kong, Chia, Goh, Chia, Brouillard, *Phytochemistry*, **2003**, *64*, 923–933.

Antibakteriálne účinky drevokazných húb

Slavomíra Vaníková¹, Zuzana Plačková¹,
Veronika Žoldáková², Peter Pristaš^{1,2}, Jana Júdová²

¹Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, Šoltésvej 4-6, 040 01 Košice, ²Univerzita Mateja Bela, Katedra biológie a ekológie, Tajovského 40, 974 01 Banská Bystrica
vanikova@saske.sk

Objav antibiotik spôsobil prevrat v medicíne a antibiotiká sa postupne stali najčastejšie používanými liekmi vo všetkých odvetviach medicíny. Ich nesprávne dávkovanie a nadmerné užívanie podporuje vznik baktérií rezistentných voči antibiotickej liečbe čo vedie k potrebe hľadania stále nových zdrojov antibakteriálnych látok. Cieľom našej práce bolo preskúmať potenciál biosyntézy látok aktívnych voči vybraným druhom baktérií drevokaznými hubami. Plodnice drevokazných húb boli zozbierané z kmeňov rastúcich stromov, prípadne z rozkladajúcich sa pňov z rôznych častí Slovenska. Plodnice narezané na menšie časti sme následne extrahovali v troch rôznych rozpúšťadlách – chloroform, 70% etanol a PBS roztok. Extrakty boli testované na antibakteriálnu aktivitu voči *Escherichia coli*, *Pseudomonas fluorescens*, *Bacillus pumilus* a *Enterococcus faecalis*. Celkovo bolo testovaných 54 plodníc patriacich k 36 druhom húb, pričom antibakteriálna aktivita bola zaznamenaná u 28 plodníc patriacich k 22 druhom. Najširšie spektrum antibakteriálnej aktivity vykazovali druhy *Daedaleopsis confragosa*, *D. tricolor*, *Hapalopilus nidulans* a *Ganoderma lucidum*, ktoré inhibovali takmer všetky bakteriálne kmene okrem *E. faecalis*. Najcitlivejším druhom bol *B. pumillus* a výraznú inhibíciu rastu u tohto kmeňa vykazovali alkoholové extrakty troch druhov húb: *Hapalopilus nidulans*, *Polyporus badius*, *Trametes gibbosa*. Aktívne látky z týchto troch druhov sa čiastočne charakterizovali. Vo všetkých prípadoch ide o nízkomolekulové látky (< 3 kDa) s vysokou tepelnou stabilitou (> 10 min pri 90 °C), líšiace sa však v UV spektrách.

Vliv přídavku anthokyanů na vybrané parametry modelových pekárenských výrobků

Blanka Tobolková^{1,2}, Martin Polovka¹,
Elena Panghyová¹

¹Výskumný ústav potravinársky, Priemyselná 4, 824 75 Bratislava, ²Fakulta chemická, Vysoké učení technické, Purkyňova 464, 612 00 Brno, ČR
tobolkova@vup.sk

Anthokyany, ktoré radí se do skupiny flavonoidů, představují nejrozšířenější skupinu rostlinných barviv obsažených v květech a plodech, kterým propůjčují zbarvení od oranžové přes červenou a fialovou až po modrou [1]. Jsou zajímavé nejen z technologického hlediska jako přírodní barviva využívaná v potravinářství, ale i z hlediska jejich pozitivních účinků na lidské zdraví. Řada studií potvrzuje, že anthokyany vykazují nejen antimikrobiální, protizánětlivé, antikarcinogenní, ale také antioxidační vlastnosti, které jsou spojovány s prevencí kardiovaskulárních onemocnění, cukrovky nebo některých typů rakoviny [2–4]. Při využití anthokyanů v potravinářství jsou nejdůležitějšími vlastnostmi jejich barva a stabilita, které jsou v přirozených i modelových systémech ovlivňovány strukturou molekuly, teplotou, možností vstupovat do reakcí s jinými složkami systému, přítomností kyslíku, a v neposlední řadě pH prostředí [1,5].

Cieľom práce bylo posúdiť vliv přídavku anthokyanů na antioxidační a radikál-zhášející vlastnosti a barvu modelových pekárenských výrobků (buchet) a jejich diferenciacie na základě těchto objektívnych charakteristik. K prípravě buchet byla použita špaldová mouka obohacená 0.1 % anthokyanů, které byly izolovány při pH 3.8 a pH 6.7. Antioxidační a radikál-zhášející aktivita extraktů vzorek v 50 % ethanole byla testována metódou EPR s využitím stabilních radikálů DPPH a ABTS^{•+}. Pomocí UV-VIS byly změřené odrazové spektra studovaných výrobků. Spektra byly využity na výpočet barevných charakteristik (CIE L*a*b*, chromatičnosti, excitační čistoty a dominantní vlnové délky). Všechna data

Vplyv vybraných pratotechnických zásahov na druhovú početnosť sietej lúky

Petra Verešová, Ján Jančovič, Ľuboš Vozár

Katedra trávnych ekosystémov a kŕmnych plodín, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Trieda A. Hlinku 2, 949 72 Nitra
veresova.petra2@gmail.com

Trávne porasty sú jedinečnou poľnohospodárskou kultúrou, so spontánnym bohatstvom a rozmanitosťou genofondu rastlín. Rôzne lúčne typy majú však aj rozdielne druhové bohatstvo [1]. Pre poľnohospodársku prax sú rozhodujúce produkčné lúky, kosené dva a viackrát, s prevahou tráv. Druhová pestrosť sa v nich rozhodne neočakáva. Vo viacerých starších publikovaných prácach z lúkarského výskumu sú často kvitnúce byliny klasifikované ako lúčne buriny [2].

Experiment s mezofytnou lúkou bol založený v areáli SPU v Nitre, na pokusno demonštračnej ploche Katedry trávnych ekosystémov a kŕmnych plodín. V experimente sa použila miešanka naturálnych ekotypov rastlín určená pre kŕmne účely z firmy Planta Naturalis (ČR), zložená z 13 druhov tráv, 5 druhov leguminóz a 14 druhov ostatných lúčnych bylín.

Cieľom uvedeného príspevku bolo zhodnotiť vplyv vybraných pratotechnických zásahov (hnojenie, kosenie) na druhovú početnosť dočasnej sietej lúky. Prebiehajúce zmeny v abundancii druhov na sietej lúke vplyvom aplikácie rôznych dávok priemyselných hnojív sa hodnotili za roky 2010 a 2011. Porovnávali sme hnojené varianty 2 (PK), 3 ($N_{30} + PK$) a 4 ($N_{90} + PK$) s nehnojenou kontrolou 1 (N_0) v režime trojkosného využitia porastov.

Zo získaných výsledkov vyplýva, že aplikáciou rôznych dávok priemyselných hnojív sa znižuje biodiverzita sietej lúky. Na variante 3 ($N_{30} + PK$) a 4 ($N_{90} + PK$) v období 3. kosby v roku 2011 bola zistená menšia druhová pestrosť (20) ako na nehnojenom variante 1 (N_0) s 24 druhmi rastlín. V plošnej pokryvnosti boli zmeny vplyvom hnojenia často väčšie ako v druhovej početnosti. Vo floristických skupinách tráv a leguminóz sa nezistili takmer žiadne zmeny v počte druhov, avšak ich podiely v poraste sa v priebehu dvoch rokov výrazne zmenili.

Práca vznikla s podporou projektu VEGA 1/0202/08: Dopad klimatických zmien v retrospektíve a súčasnosti a niektoré floristicko – produkčné charakteristiky trávneho ekosystému.

[1] Jančovič, J. 2006. Ekológia trávnych porastov. Nitra : SPU, 2006, 80.
[2] Ružičkova, H.- Škodová, I.- Janák, M.. Manažmentový model pre mezofylné lúky. 2007, 28. Dostupné na internete [cit. 2012-3-10]:
www.daphne.sk/sites/daphne.sk/files/uploads/MM07_Arrhenatherion.pdf.

Variabilita produkcie slnečnice ročnej vplyvom foliárnej aplikácie prípravkov Route a Sunagreen

Alexandra Veverková, Ivan Černý, Martin Mátyás

Katedra rastlinnej výroby, SPU, Trieda A. Hlinku 2, 949 76 Nitra
xveverkova@is.uniag.sk

Slnečnica ročná je ponímaná v celosvetovom meradle v súčasnosti medzi päť najvýznamnejších olejín sveta

[2]. Význam slnečnice ročnej spočíva predovšetkým v poskytovaní vysoko kvalitného a dieteticky hodnotného oleja príjemnej chuti. Obsah oleja u olejinatej slnečnice ročnej je 45 % [1]. V systéme pestovania niektorých plodín je možné využívať aj látky stimulujúce ich produkčný proces. Uvedené látky svojou podstatou vplyvajú na rast a vývoj, čím významne ovplyvňujú finálnu kvantitatívnu a kvalitatívnu stránku produkcie. Ich význam sa definuje len za predpokladu, že všetky agrotechnické, výživárske, ochranárske a pestovateľské opatrenia boli využité v maximálnej miere [3].

Cieľom experimentu bolo zhodnotiť vplyv foliárnych prípravkov (Route, Sunagreen) na úrodu a obsah tuku v nažkách slnečnice ročnej (NK Dolbi, NK Kondi, NK Tristan). Sledovať priebeh poveternostných podmienok ročníkov a ich vplyv na úrodu a kvalitu slnečnice ročnej. Poľný polyfaktorový pokus bol realizovaný v rokoch 2010 a 2011 na experimentálnej báze EXBA Dolná Malanta.

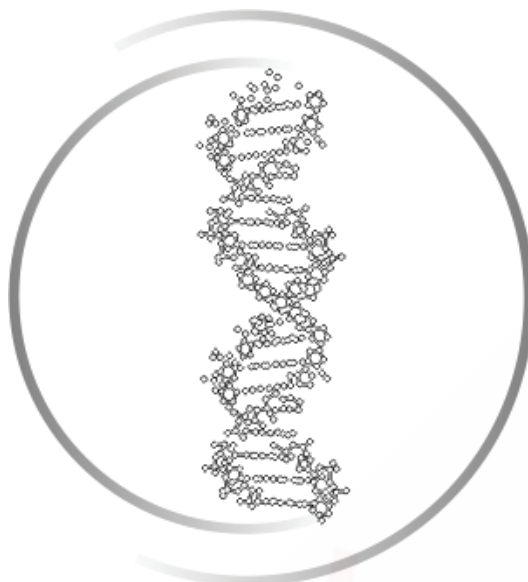
Pestovateľský rok 2010 bol charakteristický nadmerným úhrnom zrážok, pričom rok 2011 bol zrážkovo normálny počas vegetačného obdobia slnečnice ročnej. Ročníky 2010 a 2011 štatisticky vysoko preukazne ovplyvnili úrodu a obsah tukov v nažkách slnečnice ročnej. Vyššia úroda $3,90 \text{ t ha}^{-1}$, a vyšší obsah tukov 50,51 % boli zaznamenané v roku 2011. Pri hodnotení biologického materiálu bol zistený štatisticky vysoko preukazný vplyv na úrodu aj kvalitu. Ako najvýkonnejší sa prejavil hybrid NK Kondi, kde bola zistená najvyššia úroda $3,54 \text{ t ha}^{-1}$ a najvyšší obsah tukov 49,59 % za sledované obdobie. Aplikácia foliárnych prípravkov ovplyvnila produkčné parametre štatisticky vysoko preukazne. Pri porovnaní aplikovaných prípravkov, vyššia úroda $3,34 \text{ t ha}^{-1}$ a aj vyšší obsah tuku 45,91 % bol dosiahnutý pri aplikácii podporného hnojiva Route.

Podakovanie: Práca bola financovaná Vedeckou grantovou agentúrou Ministerstva školstva Slovenskej republiky, číslo projektu VEGA 1/0388/09/8 „Racionalizácia pestovateľského systému slnečnice ročnej (Helianthus annuus L.) v podmienkach globálnej zmeny klímy.“

[1] Baničová, Ryšavá, Slnečnica biológia, pestovanie a využívanie, 2003, 104.

[2] Málek, Pěstování slunečnice v celosvětovém měřítku a v podmínkách České republiky. 2004, 311–325.

[3] Zahrandíček et. al., Zralost cukrovky z pohledu pěstitele a cukrovarníka. 2007, 55, 30–31.



Stanovenie jadrových proteínov MCF-7 bunkovej línie rakoviny prsníka pomocou MALDI-TOF hmotnostnej spektrometrie

Peter Bober, Soňa Tkáčiková, Ivan Talian, Ján Sabo

Ústav lekárskej a klinickej biofyziky, Lekárska fakulta, UPJŠ, Trieda SNP 1,
040 11 Košice
peter.bober@upjs.sk

Rakovina prsníka je najčastejším zhubným nádorom u žien. Cieľom mnohých výskumníkov je určiť biomarkery zapríčiňujúce túto chorobu. MCF 7 bunková línia je zvyčajne používaná ako bunkový model pre štúdium rakoviny prsníka [1–3]. Priame porovnanie klinických vzoriek zvyšuje množstvo falošne pozitívnych výsledkov kvôli heterogenite nádorových preparátov, ktoré zasahujú do identifikácii špecifických nádorových biomarkerov. Z tohto dôvodu dobre charakterizované modely bunkových línií (MCF 7 bunková línia rakoviny prsníka) ponúkajú výsledky vyššej kvality aj kvantitívne v proteomickom výskume rakoviny prsníka.

V tejto práci bola použitá spomenutá bunková línia z ktorej boli izolované jadrové proteíny a následne separované pomocou 2-DE elektroforézy v oblasti pI 4–7 a hmotnosťami 10 kDa až 250 kDa. Z proteómu ľudskej bunky predstavujú jadrové proteíny približne 25 % [4]. Jadro je veľmi komplexná organela v ktorej sa nachádza génom s príslušnými regulačnými faktormi, preto jadrové proteíny môžu byť dôležitým krokom k porozumeniu génovej regulačnej mechanizmov a ich interakciám. Aj keď membránové proteíny predstavujú humorálnu imunitnú odpoveď s príslušnými biomarkermi vznikajúcimi pri nádorovom ochorení, jadrové proteíny hrajú dôležitú úlohu vo vývoji rezistencie liekov v nádorových bunkách [5–7]. Na kvalitatívne stanovenie jadrových proteínov bola použitá technika maticou asistovanej laserovej desorbcie/ionizácie (MALDI) využitím prístupu zdola-nahor (*bottom-up*) založenom na peptidovom mapovaní (*Peptide Mass Fingerprinting*). Použitím týchto techník sme stanovili 35 jadrových proteínov, čo predstavovalo približne 30 % zo všetkých izolovaných jadrových proteínov.

Príspevok bol vypracovaný s podporou projektov štrukturálnych fondov EU ITMS: 26220120067 (30 %) a VEGA 1/1109/11.

- [1] Wang D., Jensen R.H., Williams K.E. and Pallavicini M.G.: Differential protein expression in MCF7 breast cancer cells transfected with *ErbB2*, neomycin resistance and luciferase plus yellow fluorescent protein. *Proteomics*, **2004**, *4*, 2175–2183.
- [2] Gehrman M.L., Fenselau C. and Hathout Y.: Highly altered protein expression profile in the adriamycin resistant MCF-7 cell line. *J Proteome Res*, **2004**, *3*, 403–409.
- [3] Gehrman M.L., Hathout Y. and Fenselau C.: Evaluation of metabolic labeling for comparative proteomics in breast cancer cells. *J Proteome Res*, **2004**, *3*, 1063–1068.
- [4] Manish K., Gajendra R., *BMC Bioinformatics*, **2009**, *10*, 22.
- [5] Simpson R.J., Connolly L.M., Eddes J.S., Pereira J.J., *Electrophoresis*, **2000**, *21*, 1707.
- [6] Poirier F., Joubert-Caron R., Labas V., Caron M., *Proteomics*, **2003**, *3*, 1028.
- [7] Adam P.J. a kol., *Chem.*, **2003**, *278*, 6482.

Skríning kauzatívnych mutácií vybraných oblastí génov *LRKK2* a *parkin* pomocou metódy DHPLC u pacientov s Parkinsonovou chorobou

Csaba Bognár¹, Marian Baldovič¹, Andrea Zaťková^{1,2}, Ľudovít Kádasi^{1,2}

¹Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Katedra molekulárnej biológie, Mlynská dolina, Bratislava 4, 842 15, ²Ústav molekulárnej fyziológie a genetiky, SAV, Vlárská 5, Bratislava 833 34
bogeecs@gmail.com

Parkinsonová choroba (*Parkinson disease*, PD) je druhé najčastejšie neurodegeneratívne ochorenie s celosvetovou všeobecnou prevalenciou 1–2 : 1000, avšak v populácii s viac ako 50 rokov veku sa vyskytuje s frekvenciou 1–2 %. Odhaduje sa, že v súčasnosti je na Slovensku okolo 8000 postihnutých, pričom viac ako polovica nie je diagnostikovaná [1]. Ide o progresívne ochorenie s veľmi variabilným vekom nástupu (priemer 60 rokov) [2]. Častými príznakmi sú celková spomalenosť pohybov, ťažkosti s udržiavaním rovnováhy a chôdzou, stuhnutosť svalov a pokojový tras [3]. Patofyziologickými zmenami sú odumieranie dopaminergických neurónov v *substantia nigra pars compacta* (SNc) a prítomnosť Lewyho teliesok v medzibunkovom priestore zostávajúcich neurónov [4].

Doposiaľ nie je známa účinná liečba, ktorá by dokázala spomaliť resp. úplne zastaviť progresívny vývoj tohto neurodegeneratívneho ochorenia [1].

PD je jednoznačne multifaktoriálne ochorenie, na vzniku príznakov hrajú významnú úlohu aj environmentálne faktory [3, 5, 6]. Napriek tomu sú známe už rôzne gény, ktorých mutácie môžu spôsobovať vznik

Parkinsonovej choroby (PARK2, LRRK2, SNCA, ATP13A2, P2A6G, PINK1, DJ-1, GYGIF2, GBA, a iné) [7].

Pomocou metódy DHPLC (denaturing high performance liquid chromatography) sme uskutočnili skríning DNA úsekov 230 pacientov v exónoch 2, 6, 7 génu parkin (PARK2) a v exónoch 31, 35, 41, 48 génu LRRK2. Podľa predchádzajúcich výskumov práve v týchto exónoch boli identifikované najčastejšie patogénne mutácie vedúce ku vzniku PD [7]. Vzorky ktoré vykazovali zmenený chromatografický profil v porovnaní s profilom od zdravých jedincov, sme osekvenovali v oboch smeroch. V exóne 7 génu parkin sme našli jednu bodovú mutáciu v heterozygotnom stave p.R275W (c.823C>T, rs34424986). Inú mutáciu sme nenašli, len rôzne kombinácie intronických a exonických polymorfizmov.

Chceme sa poďakovať všetkým pacientom a ich rodinám. Tento projekt bol financovaný grantom VEGA 2/055/09 a podporovaný projektom „Diagnostika spoločensky závažných ochorení na Slovensku, založená na moderných biotechnológiách“ ITMS 26240220058, podporovaný Operačným programom VÝSKUM A VÝVOJ a je financovaný Európskym fondom regionálneho rozvoja.

- [1] Benetin J., et al., Ako žiť s Parkinsonovou chorobou. Lundbeck Slovensko s.r.o., Bratislava, 2007, 7–18.
[2] Polymeropoulos M. H., Higgins J. J., Golbe L. I., et al. *Science* 1996, 274, 1197–1199.
[3] Nussbaum R. L., Polymeropoulos M. H., Hum. Mol. Genet. 1997, 6, 1687–1691.
[4] Calne D. B., Snow B. J., Lee C., *Ann Neurol.* 1992, 32, 125–127.
[5] Eriksen J. L., Wszolek Z., Petrucelli L., *Arch. Neurol.* 2005, 62, 353–357
[6] Calne S., Schoenberg B., Martin W., et al., *Canad. J. Neurol. Sci.* 1987, 14, 303–305.
[7] Crosiers D., Theuns J., Cras P., et al., *J. Chem. Neuroanat.* 2011, 2, 131–141.

Zapojenie reaktívnych foriem kyslíka v PPAR- α indukovanej protekcii proti akútnemu ischemicko-reperfúznemu poškodeniu v srdci potkana

**Slávka Čarnická¹, Tatiana Ravingerová¹,
Martina Nemčeková¹, Miroslav Ferko¹,
Dezider Pancza¹, Adriana Adameová²**

- ¹Ústav pre výskum srdca SAV, Dúbravská cesta 9, 840 05, Bratislava,
²Katedra farmakológie a toxikológie, Farmaceutická fakulta UK,
Odbojárov 10, 832 32 Bratislava
s.carnicka@gmail.com

Alfa izoforma receptorov aktivovaných peroxidázovými proliferátormi (PPAR- α) je ligandom aktivovaný transkripčný faktor zapojený do regulácie lipidového a energetického metabolizmu. Na základe nedávnych štúdií sa predpokladá, že stimulácia PPAR- α môže vyústiť do aktivácie NADPH oxidázy a viesť k zvýšenej produkcii reaktívnych foriem kyslíka a následne k oxidačnému poškodeniu. Na druhej strane mnohé práce naznačujú, že aktivácia PPAR- α má za následok redukciu ischemicko/reperfúzneho (I/R) poškodenia v srdci potkana. Preto cieľom tejto štúdie bolo sledovať vplyv aktivácie PPAR- α na oxidačné poškodenie indukované I/R a poischemické obnovenie funkcie v izolovanom srdci potkana. Normocholesterolemické samce potkana kmeňa Wistar boli premedikované selektívnym agonistom týchto receptorov, WY 14643 (WY; 3 mg/kg/deň) po dobu 5 dní. Na nasledujúci deň boli srdcia premedikovaných (WY) ako aj kontrolných skupín (C) vystavené 30-min globálnej ischemii, po ktorej nasledovala 2-h reperfúzia, kvôli určovaniu rozsahu infarktového ložiska (IS, v % z rizikovej oblasti, AR), meraného planimetrickou metódou, postischemického obnovenia tlaku vyvinutého ľavou komorou (LVDP, udávaného v % z predischemických hodnôt) a náchylnosti k reperfúznym arytmiám. Vzorky tkaniva ľavej komory určené na meranie hladín konjugovaných diérov

boli odoberané pred ischemiou a v 40 min reperfúzie. Hladiny konjugovaných diérov boli v skupine WY signifikantne redukované po I/R narozdiel od ich signifikantného zvýšenia v skupine C. Krátkodobá premedikácia s WY mala za následok zvýšené poischemické obnovenie LVDP ((60 \pm 9) % z predischemických hodnôt, vs. (24 \pm 3) % v neliečených kontrolách, $P < 0.05$) a redukciu IS na 51 % ($P < 0.05$). Navyše v skupine WY bol znížený výskyt komorových fibrilácií (56 % z kontrolných hodnôt; $P < 0.05$), sprevádzaný redukciami celkového trvania komorových tachykardií. WY 14643 signifikantne redukoval I/R indukované oxidačné poškodenie v tkanive ľavej komory a zlepšilo funkčné obnovenie v srdciach normocholesterolemických potkanov. Okrem toho ligandom indukovaná upregulácia PPAR- α signifikantne redukovala rozsah infarktového ložiska. Molekulárne mechanizmy zapojené v kardioprotekcii sprostredkovanej PPAR- α si vyžadujú ďalší výskum.

Podporené z grantov: VEGA SR 2/0173/08, 1/0620/10, APVV-LPP-0393-09, APVV-0538-07.

Analýza genetických a biochemických markerov u pacientov po ložiskovej ischemickej cievnnej mozgovej príhode

**¹Daniel Čierny, ¹Andrea Evinová, ²Jozef Michalík,
²Štefan Sivák, ³Rudolf Pullmann, ¹Dušan Dobrota,
¹Ján Lehotský**

- ¹Ústav lekárskej biochémie, Jesseniova lekárska fakulta UK, Malá hora 4, 036 01 Martin, ²Neurologická klinika, ³Ústav klinickej biochémie, UNM, Kollárova 2, 036 59 Martin
dacierny@gmail.com

Cievnna mozgová príhoda (CMP) je v súčasnosti jednou z hlavných príčin morbidita a mortality vo vyspelých krajinách. Asi 80 % CMP je spôsobených redukciami prítoku krvi do danej oblasti mozgu – ischemická CMP. Ischemická CMP je komplexné multifaktoriálne ochorenie so silnou genetickou zložkou. Vznik ochorenia odzrkadľuje individuálnu genetickú výbavu v interakcii s environmentálnymi faktormi. Alela D inzerčno-delečného polymorfizmu ACE génu je považovaná za nezávislý rizikový faktor vzniku ischemickej CMP [1] a podieľa sa na vzniku aterosklerózy intrakraniálnych artérií [2]. Alela T jednonukleotidového polymorfizmu C677T MTHFR génu spôsobuje zníženú aktivitu enzýmu metyléntetrahydrofolátreduktáza, ktorý prostredníctvom regulácie hladiny homocysteínu v krvi zvyšuje riziko vzniku ischemickej CMP [3].

Cieľom predkladanej práce bola analýza plazmatických hladín panelu biochemických markerov a tiež uvedených génových polymorfizmov u pacientov s ložiskovou ischemickou CMP. V práci sme použili súbor 77 pacientov s ložiskovou ischemickou CMP. Pacienti boli rozdelení do dvoch skupín podľa pohlavia – muži a ženy. Všetci pacienti boli vo veku 50 rokov a viac. Ako kontroly sme použili pacientov s vertebrogénnym algickým syndrómom. Biochemické vyšetrenie krvi bolo urobené štandardnými postupmi na Ústave klinickej biochémie Univerzitnej nemocnice Martin. Na analýzu génových polymorfizmov sme použili amplifikáciu DNA pomocou PCR reakcie, pri jednonukleotidovom polymorfizme navyše následné štiepenie restrikčným enzýmom.

V skupine mužov s ložiskovou ischemickou CMP sme pozorovali zvýšenú plazmatickú hladinu glukózy, celkového cholesterolu, triacylglycerolov, gamaglutamyltransferázy a C-reaktívneho proteínu. V skupine žien s ložiskovou ischemickou CMP sme pozorovali zvýšenú plazmatickú hladinu glukózy, kreatinínu, celkového cholesterolu, triacylglycerolov, gamaglutamyltransferázy, C-reaktívneho proteínu,

prolaktínu, medi a kortizolu. U pacientov po ischemickej CMP sme detekovali vyššie zastúpenie rizikovej alely T polymorfizmu C677T *MTHFR* génu. Asociáciu D alely polymorfizmu ACE génu so vznikom ložiskovej ischemickej CMP sme nepotvrdili. Výsledky našej práce poukazujú na spojitost' uvedených génových polymorfizmov s etiopatogenezou ischemickej CMP a na možnosti využitia merania hladín plazmatických biomarkerov v súvislosti s týmto ochorením.

Táto štúdia bola podporená výskumnými projektmi ITMS: 26220220114 a MZ UK- 55-15/07.

- [1] Sharma et al., J. Neurol Neurosurg Psychiatry, **1998**, 64, 227–230.
[2] Munshi et al., J Neurol Sci., **2008**, 272, 132–135.
[3] Al-Alawi et al., Neurol India, **2009**, 57, 631–635.

Proflavínové analógy – perspektívne fotosenzibilizéry?

**Lýdia Čížeková¹, Zuzana Barbieriková², Pavel Abaffy¹,
Alžbeta Grolmusová¹, Zuzana Vantová¹,
Helena Paulíková¹**

¹Ústav biochémie, výživa a ochrany zdravia; Fakulta chemickej a potravinárskej technológie STU, Radlinského 9, 81239 Bratislava,
²Oddelenie fyzikálnej chémie a chemickej fyziky; Fakulta chemickej a potravinárskej technológie STU, Radlinského 9, 81239 Bratislava
lydia.cizekova@gmail.com

Zlúčeniny, ktoré po ožiarení generujú voľné radikály sa označujú aj ako fotosenzibilizéry (PS) a nachádzajú uplatnenie pri fotodynamickej terapii (PDT) nádorov. PDT sa využíva hlavne pri liečbe povrchových nádorov kože, ale aj skorých štádií rakoviny dýchacej a tráviacej sústavy [1]. Úspešnosť PDT nádorov determinuje aj typ PS. Novou skupinou potenciálnych PS by mohli byť aj deriváty proflavínu. Proflavíny sú známe svojou schopnosťou interkalovať sa medzi bákové páry molekuly DNA. V predchádzajúcej práci sme potvrdili, že nové deriváty proflavínu – 1',1''-(akridín-3,6-diyl)-3',3''-dialkylditiomočovínové hydrochloridy (AkrDTM) s rôz-nou dĺžkou alkylových reťazcov majú DNA-väzobnú afinitu (hodnota ich DNA väzobnej konštanty klesala s dĺžkou alkylového reťazca) a sú cytotoxické pre ľudské myeloidné leukemické bunky HL-60 a ich rezistentnú sublíniu HL-60/ADR [2]. Získané výsledky nás viedli k predpokladu, že deriváty AkrDTM by mohli byť použiteľné ako fotosenzibilizéry. Realizovali sme EPR merania, ktoré potvrdili, že tento typ proflavínov generuje po ožiarení ($\lambda > 300$ nm) superoxidové radikály. Ako prvý model na predikciu svetlom indukovaného poškodenia sme si zvolili izolovanú plazmidovú DNA. Výsledky experimentov potvrdili, že AkrDTM dokážu po ožiarení ($12,6 \text{ J cm}^{-2}$) indukovať jednovláknové zlomy pDNA. Na primárne *in vitro* testovanie fotodynamického efektu AkrDTM sme použili myšacie leukemické bunky L1210. Po ožiarení ($1,05 \text{ J cm}^{-2}$) buniek inkubovaných s $5 \mu\text{M}$ propyl-AkrDTM sa po 24 h viabilita tejto bunkovej línie znížila približne 5-krát v porovnaní s cytotoxickým efektom derivátu bez ožiarenia (MTT-test). Výsledky ďalších experimentov potvrdili, že mechanizmus fotocytotoxicity AkrDTM je spojený hlavne s indukciou oxidačného stresu, ktorý vedie k spusteniu apoptotickej bunkovej smrti.

Deriváty AkrDTM sú novou perspektívnou skupinou fotosenzibilizérov a naše ďalšie štúdium bude zamerané na analýzu fotodynamických efektov AkrDTM na ďalšie nádorové bunkové línie.

Táto práca bola podporovaná grantom VEGA 1/0460/12.

- [1] Smith R. P.: Photodynamic therapy, Curr. Probl. cancer **2002**, 26, 67–108.
[2] Vantová Z., Paulíková H., Sabolová D., Kozurková M., Sucháňová M., Janovec L., Kristian P., Imrich J.: Cytotoxic activity of acridin-3,6-diyl dithioureahydrochlorides in human leukemia line HL-60 and resistant subline HL-60/ADR, Int. J. Biol. Macromol. **2009**, 45, 174–180.

Sérologický prieskum neosporózy a toxoplazmózy u voľne žijúcich zvierat na východnom a strednom Slovensku

**Andrea Čobádiová¹, Katarína Reiterová¹,
Peter Smrčo², Silvia Špilovská¹, Ľudmila Turčeková¹,
Vladimír Hisira², Martin Oravec³**

¹Parazitologický ústav SAV, Hlinkova 3, 040 01 Košice, ²Univerzita veterinárskeho lekárstva a farmácie, Komenského 73, 040 01, Košice,
³Štátny veterinárny a potravinový ústav, Hlinkova 1/A, 043 65 Košice
cobadi@saske.sk

Vo voľnej prírode trvalo cirkulujú pôvodcovia mnohých parazitárnych ochorení ľudí aj zvierat. Neosporóza, vyvolaná druhom *Neospora caninum*, je závažným ochorením hovädzieho dobytká a psov po celom svete. Definitívnymi hosťiteľmi sú pes, koťot, vlk, ale pes môže byť zároveň aj medzihosťiteľom [4]. Najčastejším medzihosťiteľom *N. caninum* je hovädzí dobytok, menej častým sú ovce, kozy, kone a jelene. Hoci protilátky proti *N. caninum* boli zaznamenané v sérach ľudí, parazit zatiaľ detegovaný nebol, preto je jeho prenos na človeka stále diskutabilný [2]. Prvok *Toxoplasma gondii*, pôvodca toxoplazmózy, je obligátny intracelulárny parazit, ktorý infikuje ľudí i širokú paletu vtákov a cicavcov, vrátane domácich aj voľne žijúcich mačkovitých šeliem, ktoré slúžia ako definitívni hosťitelia. Infikované mačky krátko dobu produkujú oocysty vylučované výkalmi. Definitívni hosťitelia a medzihosťitelia sa môžu infikovať horizontálne – požitím vody alebo potravy kontaminovanej oocystami alebo tkanivových cýst, prípadne vertikálne–transplacentárnym spôsobom [1]. Takmer všetky teplokrvné živočíchy slúžia ako medzihosťitelia tohto parazita [3]. V práci sme sa zamerali na zistenie séropozitivity proti *N. caninum* a *T. gondii* u líšok hrdzavých (*Vulpes vulpes*) získaných v rámci monitoringu účinnosti antirabickej vakcinácie a z individuálnych poľovačiek z územia východného a stredného Slovenska a prítomnosť DNA oboch parazitov v tkanivách líšok hrdzavých PCR metódou. Vyšetřili sme 193 vzoriek líšok na prítomnosť špecifických protilátok proti *Neospora caninum* a 93 vzoriek líšok na prítomnosť špecifických protilátok proti *Toxoplasma gondii*. Zistili sme 28,0% séroprevalenciu *N. caninum* a až 91,4% *T. gondii*. Prítomnosť *N. caninum* bola potvrdená iba v 3 izolátoch zo 45 vyšetřených vzoriek svaloviny líšok, čo poukazuje na nízky výskyt akútneho štádia ochorenia. V 111 vzorkách tkanív líšok bola zistená prítomnosť *T. gondii* u 30 líšok. Z poľovačiek bolo na východnom Slovensku odobratých 63 a na strednom Slovensku 56 vzoriek krvných sér diviacej zveri. Na východnom Slovensku bola zistená 23,8% séroprevalencia *N. caninum* a 57,1% *T. gondii*. Na strednom Slovensku boli detegované protilátky proti *N. caninum* u 25% a proti *T. gondii* u 42,9% diviacej zveri. Výsledky poukazujú na stupeň kontaminácie životného prostredia a možnosti šírenia oboch protozoóz v sylvatickom cykle parazitov.

Práca bola finančne podporovaná grantovou agentúrou VEGA projekt č. 2/0104/11 a 2/0011/12.

- [1] Dubey, J.P., Int. J. Parasitol. **1998**, 17, 1019–1024.
[2] Dubey, J.P., Korean J. Parasitol. **2003**, 41, 1–16.
[3] Dubey, J.P., Beattie, C.P., CRC Press, Boca Raton, FL, **1988**, 1–220.
[4] Dubey, J.P., Jenkins, M.C., Rajendran, C., Miska, K., Ferreira, L.R., Martins, J., Kwok, O.C.H., Choudhary, S., Vet. Parasitol., **2011**, 181, 382–387.

Asociácia CD9 a CD46 naznačuje existenciu tetraspanínového webu na býčích spermíách

Petra Cupperová, Jana Antalíková, Michal Simon, Katarína Michalková, Ľubica Horovská

Slovenská akadémia vied, Ústav biochémie a genetiky živočíchov, Moyzesova 61, 900 28 Ivanka pri Dunaji
petra.cupperova@savba.sk

Oplodnenie u cicavcov závisí od úspešnej väzby a fúzie medzi spermiami a plazmatickou membránou oocytu. Interakcia medzi gamétami je zložitý proces, ktorého sa zúčastňuje viacero proteínov na ich povrchu. Jedným z týchto proteínov je aj molekula CD9, ktorá bola identifikovaná na plazmatickej membráne oocytov u cicavcov. Patrí do superrodiny tetraspanínov, ktoré na základe svojej štruktúry tvoria komplexy medzi sebou navzájom a s rôznymi membránovými proteínmi v rámci siete molekulových interakcií nazývanej „tetraspanínový web“. Asociácia tetraspanínov s integrínmi a neintegrínovými molekulami ako MHC molekuly, CD4, CD8, CD19 a CD46 bola identifikovaná u rôznych typov buniek okrem spermíí. Nakoľko expresia tetraspanínu CD9 bola popísaná už aj na myších spermíách, je možné predpokladať pôsobenie tejto molekuly ako organizátora interakcií s inými proteínmi aj v rámci tetraspanínového webu existujúceho na spermíách. Použitím monoklonovej protilátky detegujúcej CD9 na krvných bunkách sme dokázali expresiu CD9 na býčích spermíách. Lyzáty spermíí sme pripravili s využitím miernejších detergentov (Brij 97, Brij 98 a CHAPS), ktoré zachovávajú sekundárne (tetraspanín-tetraspanín) a terciárne (tetraspanín-proteíny) väzby v rámci tetraspanínového webu. Imunoprecipitáciu spermiových lyzátov s anti-CD9 monoklonovou protilátkou sme získali komplexy zahrňujúce aj molekulu CD46. Predpokladáme teda existenciu spermiového tetraspanínového webu, do ktorého je zapojená molekula CD46.

Realizácia projektu bola finančne podporená grantami VEGA 2/0006/12 a APVV-0137-10.

Skúška funkčnosti epitelu bachora oviec metódou ussingových komôr

Martin Daňo, Oľga Rosskopfová, Michal Galamboš

Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Katedra jadrovej chémie, Mlynská dolina, 842 15 Bratislava
dano@fns.uniba.sk

Žalúdok prežúvavcov pozostáva z bachora, čepca, knihy a sleziny. Bachor tvorí najväčšiu časť tohto zloženého žalúdka. Je akousi kvasnou komorou s komplexným ekosystémom, ktorá zaberá takmer celú ľavú časť brušnej dutiny. Bachor je schopný sa prispôsobiť prevládajúcim podmienkam, ktoré sú tvorené prijímanou stravou. Nedostatočná adaptácia bachorovej sliznice (mukózy) môže viesť ku chorobám ako endometritída (zápal maternice), mastitída (zápal prsníka), laminitída (schvátenosť kopýt), ruminálna acidóza, ketóza, premiestnenie žalúdka.

Čo sa stane pri premene potravy v bachore? Ako následok silnej fermentácie stravy bohatej na energiu sa mení zloženie kvapaliny v bachore – hodnota pH, koncentrácia prchavých mastných kyselín (*short-chain fatty acids* – SCFA), sodíka, draslíka, amoniaku a mení sa osmotický tlak. Epitel bachora na jednej strane reaguje proliferáciou, aby sa zabezpečila väčšia plocha na absorpciu živín. Na strane druhej sa jednotlivé epitelové bunky funkčne prispôbia takým spôsobom, že ich povrch sa vybaví viacerými transportnými proteínmi. Absorpčné štúdie (technika ussingovej komory; metóda umytého bachora) preukázali toto funkčné prispôbenie sa zosilnenej absorpcii živín (SCFA) a minerálnych látok (Na^+ , Mg^{2+}) [1, 2].

Technikou ussingových komôr, vyvinutou dánskym vedcom Hansom Ussingom je možné skúmať transportné procesy na izolovanom epiteli bachora. Komora sa skladá z dvoch rovnakých polovic medzi ktoré sa vkladá tkanivo. Tým sa komora delí na dva priestory (luminálny = apikálny = mukózný a krvný, bazolaterálny alebo serózný). Elektrofyziologické merania sa uskutočňujú dvoma metódami. V metóde otvoreného elektrického obvodu sa použijú pulzy prúdu, ktoré zapríčiňujú zmeny v rozdiel transepitelového potenciálu (PD_t). Z toho následne je možné vypočítať transepitelovú vodivosť podľa Ohmovho zákona. V metóde skratového prúdu sa externým zdrojom zabezpečí, že $\text{PD}_t = 0$ V. Pod touto podmienkou je skratový prúd ekvivalentný sume všetkých elektrogénnych iónových pohybov cez epitelové tkanivo. Použitím inhibítorov je možné touto metódou získať informácie o transportných mechanizmoch daného tkaniva.

Množstvo prejdených iónov resp. živín z mukózneho do serózneho a zo serózneho do mukózneho strany sa získava metódou rádioaktívnej indikácie. Skúmaný ión (živina) sa nahradí rádioaktívne značeným analógom danej zlúčeniny a podľa potreby sa pridá buď na jednu alebo druhú stranu ussingovej komory. V určitých časových intervaloch sa odoberá zväčša 1 mL roztoku na meranie aktivity. Podľa charakteru a energie ionizujúceho žiarenia sa zvolí vhodný typ detektora [3].

[1] Sehested J., Andersen J. B., Aaes O., et al. *A. Animal. Sci.* **2000**, *50*, 47–55.

[2] Allen M. S. J. *Dairy Sci.* **1997**, *80*, 1447–1462.

[3] Kuruc J. *Rádiobiológia. Omega Info, Bratislava*, **2009**.

Molekulárne mechanizmy kontrolujúce sekrečnú aktivitu Inka buniek hmyzu

Ivana Daubnerová^{1,2} Michael E. Adams³, Dušan Žitňan²

¹Katedra genetiky, Prírodovedecká fakulta UK, Mlynská dolina, 842 15, Bratislava

²Ústav zoológie SAV, Dúbravská cesta 9, 84506 Bratislava

³Department of Entomology, University of California, Riverside, USA
ivana.daubnerova@gmail.com

Ekdyziotropný hormón (ETH) hmyzu je evolučne konzervovaný peptid, produkovaný endokrinnými Inka bunkami epitračeálnych žliaz. Vylúčenie ETH do hemolymfy vedie k aktivácii tzv. zvliekacieho správania, ktorého výsledkom je zvlčenie starej kutikuly a prechod do nasledovného vývinového štádia [1]. Keďže predčasná aktivácia zvliekania môže mať letálne následky, presné načasovanie sekrécie tohto hormónu je extrémne dôležité pre samotné prežitie hmyzu. Dôležitú, i keď doposiaľ nie presne známu úlohu v procese aktivácie sekrečnej kompetencie Inka buniek zohráva transkripčný faktor $\beta\text{FTZ-F1}$ [2]. Tento faktor sa objavuje len niekoľko hodín pred zvlčkaním [3] a pravdepodobne indukuje expresiu génov, ktorých produkty následne podmieňujú schopnosť Inka buniek vylučovať ETH. Samotné vylúčenie ETH je kontrolované dvomi špecifickými neuropeptidmi z mozgu – korazonínom a ekdýzotropným hormónom (EH) [4, 5]. Keďže základným predpokladom sekrécie ETH je interakcia korazonínu a EH so svojimi špecifickými receptormi, $\beta\text{FTZ-F1}$ by mohol kontrolovať sekrečnú aktivitu Inka buniek práve aktiváciou génov, ktoré kódujú receptory pre tieto neuropeptidy. Naše výsledky na Inka bunkách priadky morušovej (*Bombyx mori*) a mušky *Drosophila melanogaster* skutočne potvrdili, že expresia korazonínového receptora (CrzR) je obmedzená na niekoľko málo hodín pred samotným zvlčkaním a objavuje sa krátko po expresii $\beta\text{FTZ-F1}$. EHR v Inka bunkách taktiež kulminuje v čase silnej expresie $\beta\text{ftz-f1}$ génu. Na overenie predpokladanej kľúčovej úlohy $\beta\text{FTZ-F1}$ sme pripravili transgénne línie *B. mori* (ETH-Gal4; ETH-GeneSwitch; UAS- $\beta\text{FTZ-F1}$) na prostredkovanie cieľenej expresie $\beta\text{FTZ-F1}$ v Inka bunkách [6]. Ak je $\beta\text{FTZ-F1}$ naozaj jediným kľúčovým faktorom, potom by mala jeho

predčasná expresia navodiť sekrečnú kompetenciu Inka buniek v ktoromkoľvek vývinovom štádiu. Objavenie sa CrzR a/alebo EHR ako dôsledok ektopickej expresie β ftz-*f1* génu by potvrdilo priamu alebo sprostredkovanú závislosť medzi prítomnosťou β FTZ-F1 a CrzR/EHR v Inka bunkách a poodhalilo mechanizmus účinku tohto faktora. Naše predbežné experimenty na *D. melanogaster* potvrdzujú správnosť našich predpokladov.

Táto práca bola podporená grantmi NIH (GM 67310) a VEGA (2-6090-26, 2/0132/09).

- [1] Žitňan, Kingan, Hermensman, Adams, , *Science*, **1996**, 271, 88–91.
[2] Cho, Daubnerová, Žitňan, Park, nepubl.
[3] Yamada, Murata, Hirose, et al., *Development*, **2000**, 127, 5083–5092.
[4] Kim, Spalovská, Cho, et al., *PNAS*, **2004**, 101, 6704–6709.
[5] Kingan, Gray, Žitňan, Adams, *J. Exp. Biol.* **1997**, 200, 3245–3256.
[6] Daubnerová, Roller, Žitňan, *Gen. Comp. Endocrinol.* **2009**, 162, 36–42.

Funkčná analýza génu *OGG1* kódujúceho DNA N-glykozylázu z patogénnej kvasinky *Candida parapsilosis*

**Zuzana Dobiasová¹, Eva Hegedüsová², Jozef Nosek²,
Viera Vičková¹**

Univerzita Komenského, Prírodovedecká fakulta, Katedra genetiky¹, Katedra biochémie², Mlynská dolina B-1, 84215 Bratislava
zuzana.dobiasova.mail@gmail.com

8-Oxoguanín glykozyláza je DNA N-glykozyláza s apurínovou (AP) lyázovou aktivitou. Tento enzým je evolučne konzervovaný a je zahrnutý v prvom kroku bázovej excíznej opravy ako jadrovej tak aj mitochondriálnej DNA. Jeho funkcia spočíva v odstraňovaní oxidačne poškodených guanínov (7,8-dihydro-8-oxoguanín) štiepením glykozidovej väzby, čím vznikne AP miesto v DNA duplexe s jednoreťazcovým zlomom. U kvasinky *Saccharomyces cerevisiae* a u ľudí je tento enzým kódovaný génom *OGG1* [1, 2]. V práci sme identifikovali a analyzovali homológ génu z kvasinky *Candida parapsilosis* (*CpOGG1*). Dokázali sme, že gén *CpOGG1* čiastočne komplementuje mutáciu Δ *ogg1* v *S. cerevisiae*. Experimenty s promótorom génu *CpOGG1* regulujúcim kvasinkový gén pre β -galaktozidázu (*KILAC4*) ukázali, že expresia génu je indukovaná pri zvýšenej hladine voľných kyslíkových radikálov. Ďalej sme dokázali lokalizáciu proteínu *CpOgg1*, ktorý bol fúzovaný so zeleným fluorescenčným proteínom (yEGFP3), do jadier a mitochondrií.

- [1] Van der Kemp, P. A., Thomas, D., Barbey, R., de Oliveira, R., Boiteux, S.: *Proc Natl Acad Sci USA*. **1996**, 93, 5197–5202.
[2] Radicella, J. P., Dherin, C., Desmaze, Ch., Fox, M. F., Boiteux, S.: *Proc Natl Acad Sci USA*. **1997**, 94, 8010–8015.

Biologické koreláty schopnosti mentálnej rotácie u intelektovo nadaných chlapcov

**Jaroslava Durdiaková¹, Peter Celec²,
Daniela Ostatníková¹**

- ¹Fyziologický ústav, Lekárska fakulta Univerzity Komenského v Bratislave,
²Ústav molekulárnej biomedicíny, Lekárska fakulta Univerzity Komenského v Bratislave
durdiakova.jaroslava@gmail.com

Intelektovo nadaní jedinci disponujú viacerými unikátnymi charakteristikami detegovanými od skorých štádií vývinu. Z pohľadu neurofyziológie je u nich pozoruhodná dominancia pravej mozgovej hemisféry [1]. Mentálna rotácia je jednou z kognitívnych funkcií regulovaných z pravej hemisféry, preto možno usudzovať, že nadaní jedinci budú disponovať lepšími schopnosťami priestorovej predstavivosti v porovnaní so zvyškom populácie [2]. Cieľom našej práce je odhaliť fyziologické koreláty mentálnej rotácie v populácii intelektovo

nadaných chlapcov s dôrazom na komplexné posúdenie vplyvu testosterónu.

Štúdie sa zúčastnilo 147 intelektovo nadaných chlapcov vo veku od 10 do 18 rokov. Izolácia DNA zo sliny bola uskutočnená komerčným kitom podľa inštrukcií výrobcu (QIAamp DNA Blood Mini Kit Handbook 04/2010). Stanovenie hladín salivárneho testosterónu bolo realizované využitím metódy ELISA pomocou komerčného kitu podľa inštrukcií výrobcu. Pomer dĺžky druhého a štvrtého prsta ruky (2D/4D) bol analyzovaný z elektronických skenov rúk a vyhodnotený systémom AutoMetric. Polymorfny úsek v géne pre androgénový receptor bol ohraničený špecifickou sadou oligonukleotidov a amplifikovaný využitím metódy PCR a kapilárnej elektroforézy. Meranie inteligentného kvocientu bolo realizované počas individuálneho vyšetrenia psychológom využitím štandardizovaných IQ testov (*Wechsler intelligence scale for children, WISC-III*). Mentálna rotácia bola hodnotená formou testu podľa Amthauera. Získané dáta boli štatisticky vyhodnotené. Korelácie boli analyzované využitím lineárnej regresie a Spearmanovho testu. MANCOVA (*variable multivariate analysis of covariance*) bola využitá na odstránenie vplyvu veku na testované parametre. Výsledky sú prezentované ako priemer \pm štandardná odchýlka na hladina významnosti $p < 0.05$.

Štatistická analýza potvrdila pozitívnu koreláciu medzi vekom a dosiahnutým skóre v testoch mentálnej rotácie ($r^2 = 0.013$; $p < 0.0001$). Aktuálne hladiny testosterónu v sline nekorelovali so schopnosťou mentálne rotovať ($r^2 = 0.006$; $p = ns$). Korelačná analýza preukázala štatisticky významný vzťah medzi vyšším pomerom 2D/4D a lepšou schopnosťou mentálnej rotácie ($r^2 = 0.029$; $p < 0.05$). Podobne vyšší počet CAG opakovaní v géne pre androgénový receptor bol asociovaný s lepším skóre v testoch mentálnej rotácie ($r^2 = 0.048$; $p < 0.01$). Štatistická analýza MANCOVA po korekcii nežiaduceho vplyvu veku na analyzované parametre potvrdila, že schopnosť mentálnej rotácie u intelektovo nadaných chlapcov je ovplyvnená vekom ($r^2 = 0.144$; $p < 0.0001$) a počtom CAG opakovaní v géne pre androgénový receptor ($r^2 = 0.046$; $p < 0.02$). V budúcnosti plánuje vyšetriť variabilitu v ďalších génoch testosterónového metabolizmu, ktoré potenciálne modulujú jeho účinok vo vzťahu k priestorovým schopnostiam.

Práca bola podporená grantom pre Dobudovanie centra excelentnosti pre náhle cievne mozgové príhody na Lekárskej fakulte UK v BA, ITMS:26240120023.

- [1] Winner, Am. Psychol. **2000**, 55, 159–169.
[2] Millivojevic, Neuroreport. **2009**, 20, 1507–1512.

Vplyv stravovacích návykov na vybrané antropometrické merania študentov VŠ

Daniela Fedorová, Zdenka Hertelyová

Ústav lekárskej a klinickej biochémie a LABMED, a.s., LF UPJŠ, Tr. SNP 1, 040 11 Košice
daniella.fedor@gmail.com

Správna výživa významne ovplyvňuje celkový stav organizmu: telesnú a duševnú výkonnosť, odolnosť k infekciám, lepšie zvládnutie stresu, rýchlejšie hojenie rán. Môžeme teda povedať že správna výživa má všeobecne pozitívny vplyv na kvalitu života každého človeka. Vplyvom nových trendov v stravovaní a zaužívaných nesprávne stravovacích návykov zvyšujú riziko vzniku a výskytu neinfekčných ochorení, najmä kardiovaskulárných, onkologických a metabolických [1].

Na Slovensku je dlhodobá energetická nadmernosť vo výžive charakterizovaná nízkou spotrebou ovocia, zeleniny, mlieka a mliečnych výrobkov a vysokou spotrebou mäsa (o 20 % vyššia) a nedostatočnou

pohybovou aktivitou. Obezita je jednou z najväčších výziev verejného zdravotníctva v 21. storočí [1].

K udržaniu zdravia potrebuje organizmus nielen energeticky primeranú, dostatočne pestrú stravu, ale veľký význam má aj optimálny stravovací režim, teda počet denných jedál, pravidelná doba ich podávania pri zachovaní primeraných intervalov medzi jedlami a ich vzájomná proporcionalita, vyváženosť v množstve a kvalite [2].

Študenti VŠ prechodom na vysokú školu menia svoje stravovacie návyky spôsobené viacerými faktormi, ako ekonomická situácia, stres, nedostatok času. V návale svojich študijných povinností si mnohí z nich nevedia nájsť čas na prípravu stravy, nestihnú obed v stravovacom zariadení, prípadne jedlo zjedia v sieťach s rýchlym občerstvením. Všetky tieto faktory môžu mať za následok rôzne tráviace ťažkosti, ktoré môžu vyústiť do vážnych zdravotných problémov.

Pri hodnotení celkového stavu je veľmi dôležitú posúdenie stavu výživy. Vo svojej práci sme sa zamerali na zozbieranie antropometrických parametrov a výživovej anamnézy zistenej pomocou dotazníka, ktorý sme predložili osloveným respondentom. Antropometrické merania nám poskytli informácie o veľkosti a zložení tela (výška, hmotnosť, výpočet hmotnostného indexu (BMI, body mass index) a obvodu nedominantného ramena). BMI určuje či je hmotnosť primeraná výške. Za normu sa považuje hodnota BMI v rozmedzí u žien v rozmedzí 19–24, u mužov v rozmedzí 20–25. Výživová anamnéza nám poskytla údaje o stravovacích návykoch študentov, frekvencii a preferencii jedál, dennom prijme tekutín, prijme vitamínov a minerálov.

V práci sme porovnávali stravovacie návyky študentov bývajúcich doma a študentov bývajúcich na internátoch. Hľadali sme korelačné vzťahy medzi výživou a vybranými antropometrickými parametrami.

Práca bola financovaná s podporou výskumných grantov: 1/GSS/2011, 3/GSS/2011, 4/GSS/2011 a 10/GSD/2011.

[1] Peterková, *School and Health*, 2008, 21, 159.

[2] Bederová, *Výživa a zdravie*, 1996, 1(41), 21.

Vplyv prídavku repíka lekárskeho a kyseliny Y-linolénovej v krmive na aktivitu antioxidantných enzýmov v pečeni brojlerových kurčiat

Andrea Fejerčáková, Janka Vašková, Ladislav Vaško

Univerzita P. J. Šafárika, Lekárska fakulta, Ústav lekárskej a klinickej Biochémie, Trieda SNP 1, 04011 Košice
andrea.fejercakova@gmail.com

Zvýšená akumulácia voľných radikálov v organizme sa podieľa na patogenéze viacerých civilizačných ochorení. Oxidačný stres je zapríčinený nadmernou produkciou voľných radikálov, ktorá prevyšuje antioxidantnú ochranu organizmu. Polyfenolové zlúčeniny prítomné v rastlinách sú schopné reagovať s reaktívnymi kyslíkovými radikálmi (ROS) a tiež redukovať ich tvorbu chelataciou iónov prechodných kovov.

Cieľom našej práce bolo sledovanie vplyvu prídavkov extraktu repíka lekárskeho (*Agrimonia eupatoria* L.) v kombinácii s vybranými rastlinnými extraktmi a kyselinou Y-linolénovou v krmive na aktivitu glutatiónteroksyázy (GR) a glutatiónteroksyázy (GPx) v pečeni brojlerových kurčiat. Do pokusu bolo zaradených 120 ks jednodňových brojlerových kurčiat (COBB 500) rozdelených do 3. skupín po 40 kusov. Kurčatá boli křímené podľa rastovej fázy *ad libitum*. Kontrolnej skupine bolo podávané základné krmivo. Prvej experimentálnej skupine bola aplikovaná kombinácia 0,1 % extraktu repíka lekárskeho (*Agrimonia eupatoria* L.), 0,1 % extraktu červeného hrozna (*Vitis vinifera* L.) a 0,05 % extraktu horca žltého (*Gentiana lutea* L.). Druhej experimentálnej skupine bol aplikovaný suchý extrakt repíka lekárskeho (0,1 %) (*Agrimonia eupatoria* L.)

a kyselina Y-linolénová v koncentrácii 1 % v krmnej zmesi. Po ukončení experimentu boli izolované mitochondrie z pečeni kurčiat a následne odmerané aktivity enzýmov.

Aplikácia samotných rastlinných extraktov v krmive sa prejavila miernym nárastom aktivity GPx v pečeni oproti kontrolnej skupine. Súčasne sme zaznamenali významné zvýšenie aktivity GR v porovnaní s kontrolou. V skupine s prídavkom kyseliny Y-linolénovej sa prejavil obdobný efekt. GPx redukuje peroxidy prostredníctvom glutatiónu (GSH), ktorý sa oxiduje, pričom aktivitou GR je oxidovaný glutatión späť redukovaný.

Aplikované účinné látky ovplyvnili oxidačný stav organizmu nárastom aktivít sledovaných enzýmov v pečeni, čo môže mať v konečnom dôsledku priaznivý efekt pri adaptácii organizmu voči oxidatívnejmu stresu.

Práca bola financovaná vedeckou grantovou agentúrou VEGA 1/1217/12 a 1/1236/12.

Molekulárna diagnostika alkaptonúrie

Mária Fischerová, Robert Petrovič, Ján Chandoga

Ústav lekárskej biológie, genetiky a klinickej genetiky LF UK a UNB, Mickiewiczova 13, Bratislava
Fischerova.maria@gmail.com

Alkaptonúria (OMIM 203500), prvé popísané dedičné metabolické ochorenie, sa vyznačuje autozómovo recesívnym typom dedičnosti. Toto vzácne ochorenie poruchy metabolizmu aminokyselín je spôsobené deficienciou enzýmu 1,2 dioxigenázy kyseliny homogentisovej (HGO – EC 1.13.11.5). HGO vo forme hexaméru za účasti železa ako kofaktora premieňa kyselinu homogentisovú na maleylacetoacetát v metabolizme tyrozínu. V prípade výrazne znížených aktivít HGO dochádza k akumulácii kyseliny homogentisovej v spojivových tkanivách, čo následne vedie k ochronóze, pigmentácii chrupaviek a artritíde.

Enzým HGO je kódovaný génom *HGD* (gene ID:3084), ktorý je lokalizovaný na 3. chromozóme v oblasti 3q21–q23, má veľkosť 60 kb genómovej DNA a pozostáva zo 14 exónov. Doteraz bolo popísaných viac ako 40 rôznych mutácií v tomto géne. Incidencia ochorenia sa vo svete udáva na 1 : 100.000–1 : 250.000, pričom frekvencia výskytu na Slovensku je niekoľkonásobne vyššia.

Alkaptonúria sa často diagnostikuje už v detskom veku, nakoľko sa prejavuje stmavnutím moča na vzduchu alebo pri vystavení alkalickému prostrediu. Daný jav sa využíva aj pri rýchlom orientačnom vyšetrení prítomnosti kyseliny homogentisovej v moči pomocou papierika nasiaknutého NaOH. V neskoršom veku môže byť diagnostika založená na typickom rádiologickom náleze na chrbtici a kĺboch. Definitívna diagnóza je potvrdená kvantitatívnym vyšetrením odpadu kyseliny homogentisovej v 24 h zbere moča analýzou organických kyselín pomocou plynovej chromatografie spriahnutej s hmotnostnou spektrometriou (GC-MS).

Alkaptonúria vedie k závažným zdravotným postihnutiam v neskorších štádiách života ako sú ankylóza chrbtice, artróza ramien a kolien, koronárna arteriálna kalcifikácia, či poškodenie srdcových chlopní. Terapeutické ovplyvnenie by malo viesť k redukcii kyseliny homogentisovej. Zníženie príjmu bielkovín a suplementácia vitamínom C však nie vždy prináša požadovaný efekt. V klinickom testovaní je niekoľko preparátov (napr. nitozín) inhibujúcich p-hydroxyfenylpyruvát dioxigenázu, čo v konečnom dôsledku vedie k výraznej redukcii v tvorbe kyseliny homogentisovej.

V našej práci prezentujeme molekulárnu diagnostiku alkaptonúrie, molekulárno-genetické nálezy u viacerých pacientov s biochemicky potvrdenou diagnózou

a u jedného pacienta novú, doposiaľ nepopísanú mutáciu v géne *HGD*.

Lipopolysacharidy ako dominantné antigény bunkovej steny *V. cholerae* O139

Anna Fleischhackerová, Slavomír Bystrický

Chemický ústav, Centrum Excelentnosti Glycomed, SAV,
Dúbravská cesta 9, Bratislava
chemfle@savba.sk

Jedným z dôvodov, pre ktorý je riešenie choleroých infekcií stále viac naliehavé, je objavenie sa nových patogénnych kmeňov, najmä *V. cholerae* O139 a O22, ako aj narastajúci počet multirezistentných kmeňov k väčšine dostupných antibiotík. *V. cholerae* O139 sa po prvýkrát objavilo v septembri 1992 v južnej Indii, a odtiaľ sa rýchlo rozšírilo do ostatných častí Indie, ako aj okolitých krajín. Pandemický charakter nadobudol prenosom z Ázie do Afriky a Južnej Ameriky, a spôsobil smrť tisícom ľudí [1].

Snaha o spoľahlivú a dlhotrvajúcu profylaxiu formou účinnej vakcíny je vyše troch desaťročí neúspešná. Jedným z najväčších úspechov v imunológii je moderná subcelulárna vakcína, ktorá by indukovala rýchlu a účinnú dlhodobú imunitnú ochranu.

Pokrok v konštrukcii konjugovanej subcelulárnej vakcíny súvisí s najnovšími trendami v oblasti makromolekulevej chémie, ako aj s detailnými poznatkami o povrchových štruktúrach patogénu. V poslednom období vstupuje do popredia intenzívne štúdium imunogénnych zložiek *V. cholerae* a na ich základe snaha o skonštruovanie účinnej vakcíny. Významným imunogénnym faktorom sú povrchové endotoxíny – lipopolysacharidy *V. cholerae*, ktoré zohrávajú dôležitú úlohu v patogenéze a manifestácií infekcií spôsobených týmto patogénom. Príprava takýchto vakcín spočíva v naviazaní povrchových oligo- alebo polysacharidových štruktúr (antigénov) na proteínový nosič [2]. Glykokonjugáty sa osvedčili ako efektívne látky v indukovaní T-lymfocyt závislej imunity.

Lipopolysacharid *V. cholerae* O139 vyizolovaný pomocou fenolovej extrakcie sa podrobil detoxikácií pomocou hydrazinolýzy. Takto upravený a purifikovaný lipopolysacharid (dLPS) sa bude ďalej využívať pri vytváraní glykokonjugátových konštruktov. Pripravené glykokonjugáty sa navyše využijú na imunizáciu laboratórných zvierat (myši) a bude sa sledovať imunitná odpoveď organizmu na konjugovaný antigén.

Štúdium lipopolysacharidov *Vibrio cholerae* dnes totiž predstavuje dôležitý strategický moment pri príprave definovaných konjugátov a vkladá sa do nich nádej pre úspešné vytvorenie vysokoprotektívnej vakcíny.

Táto práca vznikla vďaka podpore v rámci operačného programu Výskum a vývoj pre projekt: Centrum excelentnosti pre Glykomiku, ITMS 26240120031, spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja, Centra Excelentnosti – Glycomed a Agentúry pre vedu a výskum (VEGA 2/0040/10).

[1] Farugue, S.M., Nair, G.B. *Vibrio cholerae*: Genomics and molecular biology. Caister Academic Press, Norfolk, UK. 2008, 1–218.

[2] Lindberg, A.A. Glycoprotein conjugate vaccines. *Vaccine*, 1999, 17, 28–36.

Účinok omega-3 mastných kyselín na expresiu konexínu 40 u Wistar a hereditárne hypertriglyceridemických potkanov počas zápalu

Karel Frimmel¹, Ružena Sotníková², Jana Navarová², Iveta Bernátová³, Peter Weissman⁴, Ľudmila Okruhlicová¹

¹Ústav pre výskum srdca SAV, Dúbravská cesta 9 Bratislava; ²Ústav experimentálnej farmakológie a toxikológie SAV, Dúbravská cesta 9 Bratislava; ³Ústav normálnej a patologickej fyziológie SAV, Sienkiewicova 1 Bratislava; ⁴Lekárska fakulta UK, Špitálska 24 Bratislava
usrdfri@savba.sk

Komunikačné spojenia (KS) sú kanály, tvorené transmembránovými konexínovými proteínmi (Cx). Úlohou KS je zabezpečovať priamu komunikáciu medzi bunkami transportom nízkomolekulových látok (iónov a metabolitov) a tým udržiavať bunkovú homeostázu a synchronizáciu funkcie buniek v tkanive. Expresiu Cx môžu okrem fyziologických podmienok ovplyvniť aj patologické podmienky. Hypertriglyceridémia (HTG) aj zápal patria medzi rizikové aterogénne faktory. Preto sme sledovali ich vplyv na expresiu Cx40 v endoteli a médií aorty potkana. Pre protektívne účinky Ω -3 mastných kyselín (MK) na kardiovaskulárny systém, vrátane protizápalového, bolo našim ďalším cieľom študovať, či tieto MK majú vplyv na expresiu Cx40 – typický pre endotel ciev a tým aj na funkciu aorty v podmienkach zápalu a HTG. V 10-dňovom pokuse sme použili dospelých potkanov kmeňa Wistar (W) a hereditárne hypertriglyceridemických (hHTG). V oboch modeloch sme mali skupinu, ktorej bola podaná jednorazová dávka lipopolysacharidu (LPS, 1 mg/kg, i.p.). Ďalšej skupine sme popri LPS podávali MK z rybieho oleja v dávke 30 mg/kg/deň. Priestorovú expresiu Cx40 sme detekovali imunofluorescenčnou metódou na konfokálnom mikroskope na kryostatových rezoch aorty. Imunofluorescenčný signál sme vyhodnocovali morfometrickou analýzou obrazu. Sledovali sme relaxáciu aorty závislej od NO, aktivity enzýmov NOS v aorte a NAGA (lyzozomálny enzým, marker poškodenia buniek) v plazme. V plazme sme stanovovali hladiny C-reaktívneho proteínu (CRP) a malondialdehydu (MDA) ako markerov zápalu a oxidačného stresu. Naše výsledky naznačujú, že HTG zvyšuje expresiu Cx40 skoro dvojnásobne v endoteli aj médií. Zápal výraznejšie ovplyvňuje zmeny v expresii Cx40 (reprezentovanú počtom a plochou plakov KS na jednotku plochy) na endoteli W a hHTG oproti kontrolám. U W zvyšuje expresiu Cx40 v endoteli aorty a u hHTG znižuje. V médií aorty W sme nepozorovali zmeny expresie Cx40 počas zápalu, zatiaľ čo u hHTG došlo k jej zníženiu. Vplyv MK na expresiu Cx40 bol výraznejší u W, kde sme pozorovali pokles expresie. Relaxácia aorty závislej od NO bola výrazne zhoršená u hHTG potkanov v porovnaní s W. Zápal zhoršoval relaxáciu aorty hHTG, zatiaľ čo podávanie MK ju zlepšoval na úroveň kontroly. Podávanie MK W zápalovej skupiny neovplyvnilo relaxáciu aorty. Naše výsledky ukázali, že rizikové faktory aterogenézy, HTG aj LPS, poškodzujú funkciu aorty, zvyšujú hladiny CRP a MDA a aktivity NAGA v plazme a NOS v aorte. MK priaznivo ovplyvňovali zápalom poškodenú funkciu aorty aj expresiu Cx40. Výsledky naznačujú, že komunikačné spojenia endotelu aorty, tvorené Cx40, môžu byť zahrnuté v protektívnom účinku mastných kyselín počas zápalu.

Podporené projektom VEGA 2/0108/10.

Karbonická anhydráza IX v nádorových léziách prsnej žľazy ako možný prognostický marker nádorovej progresie

Martina Furjelová^{1,2}, Mária Kovalská^{1,2},
Veronika Mešťanová^{1,2}, Zuzana Tatarková¹,
Marian Adamkov²

¹Ústav lekárskej biochémie, ²Ústav histológie a embryológie, Univerzita Komenského v Bratislave, Jesseniova lekárska fakulta v Martine, Malá Hora 4, 03601 Martin
martina.furjelova@gmail.com

Karbonická anhydráza IX (CA IX) je hypoxiou-indukovaný nádorovo-asociovaný proteín s úlohou v regulácii pH a bunkovej adhézii [1]. Najvýznamnejším znakom proteínu CA IX je jeho abnormálna expresia v širokom spektre nádorov a jeho absencia v korešpondujúcich normálnych tkanivách. Na základe silného vzťahu k nádorom a k hypoxii je možné CA IX použiť ako marker hypoxických nádorov a ako cieľovú molekulu v rámci terapie nádorového ochorenia [2]. Doterajšie štúdie poukazujú na pozitívnu koreláciu medzi expresiou CA IX a zlou prognózou nádorového ochorenia. Silná asociácia s malígnym fenotypom ako aj funkčné prejavy proteínu CA IX dávajú nádej na jeho mnohostranné využitie v klinickej praxi. Imunohistochemická detekcia CA IX v širokom spektre nádorov môže poskytnúť hodnotné informácie napr. o prítomnosti intratumorovej hypoxie, o predpokladanej účinnosti protinádorovej terapie a prognóze nádorového ochorenia. Expresia CA IX môže byť perspektívnym ukazovateľom pri výbere optimálnych terapeutických modalít. V tejto aplikácii je neoceniteľnou špecifickou reagensiou monoklonová prílátka M75. CA IX je zároveň faktorom prežívania, ktorý ochraňuje nádorové bunky pred fyziologickými stresmi. V prípade karcinómov prsníka je expresia proteínu CA IX významne asociovaná s nekrozou a vysokým štádiom ochorenia ako aj so skrátenou dobou relapsu, zvýšeným počtom recidív a zhoršeným celkovým prežívaním pacientov s invazívnymi nádormi [3–5]. Imunohistochemicky sme vyšetrili parafínový materiál z 50 vzoriek karcinómov mliečnej žľazy. Z každej vzorky boli pripravené 4 µm hrubé rezy na imunohistochemické reakcie na dôkaz CA IX použitím dobre známej a široko dostupnej peroxidázovej techniky. Monoklonálna protilátka proti CA IX (M75) bola riedená 1 : 50. Reakcia bola vizualizovaná DAB chromogénom (DAKO). Pri interpretácii získaných imunohistochemických vyšetrení sme semikvantitatívne hodnotili celulárnu lokalizáciu a intenzitu imunohistochemickej reakcie. Celkovo sme zistili 2 druhy imunohistochemickej pozitivity. V 8 vzorkách bola pozorovaná výlučne membránová pozitivita, v 16 vzorkách dominovala kombinovaná (membránová a slabá cytoplazmatická pozitivita). Zvyšných 26 vzoriek nevykazovalo žiadnu pozitivitu.

Práca bola financovaná z grantu VEGA 1/0050/11.

[1] Pastoreková, *Targeting newly discovered oxygen-sensing cascades for novel cancer treatments.*

Biology, equipment, drug candidates, 2009, 11.

[2] Pastoreková, *Regulation, functional involvement and clinical importance of carbonic anhydrase IX*

in tumor progression, 2004, 6.

[3] Pastoreková, *Molekulárna biológia rakoviny*, 2009, 30–66.

[4] Závada, *Carbonic anhydrase IX (CAIX) as a potential target for cancer therapy*, 2004, 251.

[5] Pastoreková, *Targeting newly discovered oxygen-sensing cascades for novel*, 2005, 8.

Štúdium glykémie u pacientov s diabetes mellitus 2. typu

Miroslava Glejtková, Vladimír Jakuš

Ústav lekárskej chémie, biochémie a klinickej biochémie LF UK,
Sasinkova 2, 811 01 Bratislava
miroslava.glejtkova@fmed.uniba.sk

Diabetes mellitus 2. typu (DM2T) je najčastejšou formou diabetického syndrómu. Tento typ je charakterizovaný inzulínovou rezistenciou, relatívnym deficitom inzulínu a chýbaním tendencie k vzniku ketoacidózy. V Európe tvorí 80–90 % z celkového počtu diabetických pacientov. V patogenéze DM hrá významnú úlohu glykácia. Z produktov glykácie sú významné glykovaný hemoglobín (HbA_{1c}) a neskoré produkty glykácie (AGEs). AGEs predstavujú glykačné adukty s rôznou štruktúrou, ktoré môžu byť imunogénne, fluorescenčné a nefluorescenčné. AGEs sa nachádzajú v plazme, v bunkách a tkanivách a akumulujú sa v stene artérií, v mezangiu obličiek a glomerulov a iných bazálnych membránach. AGEs spoločne s hyperglykémiou pri DM pôsobia viacerými mechanizmami. Hyperglykémia indukuje priamy voľnoradikálový stres tvorbou AGEs prekursorov a autooxidáciou.

Krv a krvné plazmy od pacientov nám poskytla III. interná klinika vo fakultnej nemocnici s poliklinikou Kramáre v Bratislave. Pacienti ($n = 57$) vo veku od 24–82 rokov s dĺžkou trvania diabetu 1–32 rokov boli rozdelení podľa glykemickkej kompenzácie na zle kompenzovaných (ZK) ($n = 41$) a dobre kompenzovaných (DK) ($n = 16$). Do skupiny ZK sme zaradili pacientov, ktorých priemerná hodnota glykovaného hemoglobínu za posledné 2 roky presiahla hodnotu 6 %. Skupinu probandov tvorili nediabetickí pacienti ($n = 13$). Z klinických parametrov sme stanovovali vek, trvanie diabetu a BMI u všetkých diabetických pacientov. AGEs boli stanovené v laboratóriu ÚLCHBKB v Bratislave spektrofluorimetricky pri vlnovej dĺžke 345 nm. a excitácii 455 nm., na prístroji Perkin Elmer LS 45.

Zistili sme významne zvýšené hladiny AGEs u všetkých diabetických pacientov ($123,08 \pm 42,60$ AU/g proteínov), ($p < 0,0001$), u ZK diabetikov ($131,58 \pm 28,37$ AU/g proteínov), ($p < 0,0001$) ako i DK diabetikov ($101,33 \pm 25,20$ AU/g proteínov), ($p < 0,0001$) v porovnaní so zdravou kontrolnou skupinou ($90,21 \pm 16,13$ AU/g proteínov). Nepozorovali sme žiadny významný rozdiel v hladinách AGEs medzi DK a ZK pacientmi. Zistili sme významné korelácie medzi HbA_{1c} a AGEs u všetkých diabetických pacientov ($r = 0,5$, $p \leq 0,0001$). Signifikantne zvýšené hladiny cirkulujúcich AGEs v plazme u všetkých diabetických pacientov bez ohľadu na glykemickú kompenzáciu v porovnaní so zdravou kontrolnou skupinou poukazujú na zvýšený glykačný stres.

Krvné jednobunkovce (Apicomplexa, Adeleorina) plazov strednej Európy, Afriky a Ázie

Božena Haklová¹, Viktória Majláthová¹, Igor Majláth²,
Vladimír Petrilla³, Milan Oselský⁴, Branislav Peťko^{1,5}

¹Parazitologický ústav SAV, Hlinkova 3, 040 01 Košice, ²Univerzita Pavla Jozefa Šafárika, Ústav biologických a ekologických vied, Moyzesova 11, 040 01 Košice, ³Univerzita veterinárskeho lekárstva a farmácie v Košiciach, Katedra anatómie, histológie a fyziológie, Komenského 73, 041 81 Košice, ⁴Združenie priateľov herpetofauny, Košice, ⁵Univerzita Komenského, Prírodovedecká fakulta, Mlynská dolina, 842 15 Bratislava 4
haklova@saske.sk

Krvné intraerytrocytárne jednobunkové parazity (Apicomplexa, Adeleorina) prítomné u plazov patria do 3 čeľadí Hepatozoonidae, Karyolysidae a Haemogregarinidae [1]. Morfológická uniformita krvných parazitov neumožňuje ich systematické zaradenie bez

použitia molekulárnych metód. Vektory krvných jednobunkovcov zahŕňajú čeľade Ixodidae a Gamasidae, muchy, komáre, ploštice a iné článkonožce [2]. Cieľom práce bolo zistiť prítomnosť krvných jednobunkovcov v krvi odobratej z rôznych druhov plazov z viacerých lokalít strednej Európy (Slovensko, Maďarsko, Poľsko, Albánsko a Švédsko), z Afriky (Svazijsko) a Ázie (Indonézia). Plazy boli odchyťované rukou alebo slučkou. Z jedincov boli odoberaté ektoparazity (uchovávané v 70 % etanole), krv na zhotovenie krvného náteru a na izoláciu DNA sa získala punkciou kaudálnej žily. Vyšetřili sme 687 krvných náterov, z ktorých 104 (15,14 %) bolo pozitívnych. Prítomnosť krvných parazitov bola pozorovaná u 14 druhov plazov: *Lacerta agilis*, *Zootoca vivipara*, *Lacerta viridis*, *Mehelya capensis*, *Dendroaspis polylepis*, *Naja mossambica*, *Python sebae natalensis*, *Philothamnus semivariiegatus*, *Dendroaspis viridis*, *Dendroaspis jamesoni jamesoni*, *Naja pallida*, *Naja nigricincta*, *Naja nigricincta woodi* a *Morelia viridis*. U afrických a ázijských hadov sa prítomnosť krvných parazitov mikroskopicky potvrdila u 6 jedincov *M. viridis*, 4 jedincov *D. polylepis*, 2 jedincov *M. capensis*, 2 jedincov *N. mossambica*, 1 jedinca *P. s. natalensis*, 1 jedinca *P. semivariiegatus*, 1 jedinca *D. viridis*, 1 jedinca *D. j. jamesoni*, 1 jedinca *N. pallida*, 1 jedinca *N. nigricincta* a u 1 jedinca *N. n. woodi*. Amplifikáciu časti 18S rRNA krvných jednobunkovcov PCR metódou a sekvencovaním fragmentov bola u 3 afrických hadov *P. s. natalensis*, *M. capensis* a u *P. semivariiegatus* potvrdená prítomnosť rodu *Hepatozoon* sp. Uvedené výsledky predstavujú prvý dôkaz krvných parazitov u spomínaných afrických hadov. U európskych jašteríc predpokladáme prítomnosť rodu *Karyolysus*, ktorý predstavuje jediný druh popísaný u jašteríc na území Európy [3]. Ektoparazity odoberaté z európskych plazov predstavovali 2 druhy: *Ophionyssus saurorum* a *Ixodes ricinus*.

Táto práca bola vytvorená realizáciou projektu Ochrana životného prostredia pred parazitóznosťami pod vplyvom globálnych klimatických a spoločenských zmien (kód ITMS:26220220116) na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja (0,5), projektu VEGA 2/0199/11 a 1/0579/12.

[1] Telford, S.R., Jr. Hemoparasites of reptilia, Color atlas and text. CRC Press, Taylor & Francis Group, 2009. 394.

[2] Smith, T.G. The genus *Hepatozoon* (Apicomplexa: Adeleina). In *J. Parasitol.* 1996, 82, 4, 565–585.

[3] Svahn, K. Blood parasites of the genus *Karyolysus* (Coccidia, Adeleidae) in Scandinavian lizards. Description and life cycle. In *Norwegian Journal of Zoology.* 1974, 23, 277–295.

Využitie metódy inverznej PCR pri štúdiu promótorovej sekvencie α -glukozidázového génu na chromozóme *Candida utilis*

**Hana Halászová, Nina Noskovičová,
Michaela Kandričáková, Ján Krahulec,
Stanislav Stuchlík, Ján Turňa**

Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Katedra molekulárnej biológie, Mlynská dolina, 842 15 Bratislava
hana.halaszova@gmail.com

Candida utilis vzhľadom na nízke nároky na kultiváciu a zaradenie do kategórie GRAS (*Generally Recognize As Safe*) predstavuje potenciálne významný expresný systém pre nadprodukcii rekombinantných proteínov vhodných aj pre medicínske aplikácie. Napriek svojmu priemyselnému významu, len málo genetických štúdií bolo vykonaných na tejto nekonvenčnej kvasinke a praktický vektorový systém sa ešte nepodarilo vytvoriť. Doposiaľ nie je známa sekvencia genómu *C. utilis*, existujú však poznatky o niektorých silných promótoroch, ktoré sú nevyhnutné pre moduláciu expresie rekombinantných proteínov.

S cieľom definovať novú promótorovú sekvenciu na

chromozóme *C. utilis* bol pripravený vektor pPICZ α -glc, ktorý obsahuje konzervatívny úsek sekvencie génu pre α -glukozidázu z *C. albicans*. Homologická rekombinácia umožňuje presnú inzerciu cudzej DNA do špecifických miest na chromozóme hostiteľského organizmu. Príprave inzerčného mutanta predchádzali dizajn a konštrukcia integračného plazmidu pPICZ α -glc, transformácia divého kmeňa *C. utilis* a detekcia inzercie vektora. Táto práca sumarizuje metódy založené na inverznej PCR [1] aplikované pri mapovaní promótorovej sekvencie α -glukozidázového génu *C. utilis* pomocou integračného vektora. Templátom pre inverznú PCR reakciu je štiepená genomická DNA inzerčného mutanta, ktorá je následne ligovaná. Zmena orientácie primerov integračného vektora v dôsledku ligácie umožňuje amplifikáciu a identifikáciu úseku neznámej sekvencie v mieste inzercie plazmidu.

Práca vychádza z projektu štrukturálnych fondov ASF EU na tému: Priemyselný výskum nových liečiv na báze rekombinantných proteínov (ITMS 26240220034).

[1] Ochman, Gerber, Hart, *Genetics* 1988, 120, 621–623.

Proliferačný a antiapoptický účinok BPA na bunky mamárneho karcinómu

Tomáš Havránek, Ladislav Macho, Mária Ficková

Ústav experimentálnej endokrinológie SAV, Laboratórium bunkovej endokrinológie
tomas.havranek@savba.sk

Endokrinný disruptor (ED) je endokrinne aktívna chemická látka, ktorá mení, napodobňuje a/alebo zasahuje do funkcie a mechanizmu vnútrobunkového účinku prirodzených hormónov. Jedným z najznámejších ED je bisfenol A (BPA), označovaný ako xenoestrogén, ktorý cestou špecifickej väzby na vnútrobunkový estrogénový receptor α (ER α) ovplyvňuje/mení účinky estradiolu na transkripciu génov a transláciu proteínov. BPA sa masívne používa vo forme polyméru ako plastifikátor pri výrobe plastov a epoxidových živíc, stavebných a obalových materiálov, vyskytuje sa v produktoch dennej potreby, je súčasťou zubných výplní. Depolymerizácia a uvoľňovanie monomérov BPA z obalov do potravín/nápojov, resp. do ovzdušia predstavuje stálu nekontrolovanú a nedobrovoľnú expozíciu väčšiny populácie. Schopnosť BPA stimulovať proliferáciu buniek mamárneho karcinómu v *in vitro* podmienkach a zvyšujúca sa incidencia hormón závislých malignít poukazuje na karcinogénne vlastnosti BPA.

Cieľom našej práce bolo *in vitro* štúdium účinkov BPA na proliferáciu a *de novo* syntézu DNA v bunkách ľudského mamárneho karcinómu (MCF-7). Dávkovú (1×10^{-6} – 1×10^{15} M) a časovú (24–72 h) závislosť účinku sme hodnotili v porovnaní s prirodzeným hormónom estradiolom (E2). Proliferačnú buniek sme merali MTT testom (Promega), *de novo* syntézu DNA sme analyzovali mierou inkorporácie BrdU do DNA (Roche). Expresiu proapoptických proteínov (p53 a Bax) a antiapoptického Bcl-2 proteínu sme analyzovali Western blotom.

Vysoké koncentrácie BPA výrazne stimulujú proliferáciu buniek (vs E2) až po 48 h. Tomuto vzostupu predchádza o 24 h významný vzostup *de novo* syntézy DNA ($\approx 200\%$; $p < 0,001$ vs E2). Dlhodobé (72 h) pôsobenie BPA má takmer identický stimulačný účinok na rast buniek mamárneho karcinómu ako E2. Vysoká koncentrácia (1×10^{-6} M) BPA už po 24 h výrazne znižuje expresiu p53 proteínu (vs. E2, $p < 0,001$), keď po dlhodobom pôsobení inhibíciu vykazuje aj nízka dávka (1×10^{-12} M) BPA ($p < 0,01$ vs E2); mierny pokles expresie Bax nebol štatisticky priekazný (vs E2). Nízka aj vysoká dávka BPA po 72 h indukovala výrazný vzostup expresie Bcl-2 proteínu (vs. E2, $p < 0,001$).

V našej *in vitro* štúdií sme zistili, že: BPA už po 48 h má proliferačné účinky na MCF7 ľudské bunky mamárneho karcinómu a stimulačný účinok dlhodobého pôsobenia (72 h) BPA na rast MCF7 buniek je temer identický s pôsobením E2. Pokles expresie proapoptického proteínu p53 a súčasne výrazný vzostup antiapoptického proteínu Bcl-2 môže prispievať k celkovému obrazu proliferačného účinku BPA na rast ľudských rakovinových buniek MCF7.

Práca bola podporená grantami VEGA 2/0107/10 a APVV 00147-10.

Abdominálna obezita a jej metabolické a aterogénne riziká

Zdenka Hertelyová, Rastislav Salaj, Eva Kuffová, Mária Kuffová

Ústav lekárskej a klinickej biochémie a LABMED, a.s., LF UPJŠ, Tr. SNP 1, 040 11 Košice
zdenocka@gmail.com

Obezita je definovaná nadmerným uložením tuku v organizme. Ide o najčastejšie chronické metabolické ochorenie na svete, ktoré postihuje tak deti, ako aj dospelých, a to v hrozivo širokej miere. Vyskytuje sa približne u 20 % obyvateľov, rovnako u mužov, ako i u žien. Alarmujúca je však skutočnosť, že výskyt obezity stále stúpa, a to najmä v ostatných rokoch. Obezita sa preto stáva v súčasnosti celosvetovou epidémiou až pandémie [1].

Vznik obezity je podmienený dedičnosťou a vplyvom prostredia. Obezita je multifaktoriálne podmienená metabolická choroba s individuálne geneticky podmienenou náchylnosťou k hromadeniu tukových zásob pri pozitívnej energetickej bilancii. Dedičnosť je tu síce významný faktor, ale oveľa dôležitejší je vplyv prostredia, ktorý sa uplatňuje pozitívnu energetickú bilanciu, t.j. nadmerným prísunom energie, ktorý prevyšuje energetický výdaj [2]. Vzniká tak nerovnováha medzi nadmerným príjmom potravy (s prevažnou konzumáciou nasýtených tukov) a zníženým výdajom energie (najmä pri zníženej pohybovej aktivite). Pohodlný život v modernej pretechnizovanej spoločnosti vedie k zlým životným návykom (jazda autom, sedenie pri počítačoch, pozeranie televízie) a k následnej pozitívnej energetickej bilancii.

Obezita a telesná nadváha sa spája s vysokým rizikom závažných chronických ochorení, čo súvisí na jednej strane od stupňa obezity, ale aj od rozloženia tuku v tele. Abdominálna obezita (šírka pásu u mužov nad 94 cm a u žien nad 80 cm) je významný rizikový faktor vzniku inzulinovej rezistencie, metabolického syndrómu s následným rozvojom diabetes mellitus 2. typu a kardiovaskulárnych ochorení [3].

Podľa recentne publikovaných údajov je prevalencia telesnej nadváhy na Slovensku u dospelých 35 % a obezity 16 % [2].

V našej práci sme zisťovali prevalenciu nadváhy a obezity vo vybranej vzorke respondentov. Sledovali sme korelačné vzťahy:

- obezity (obvod pásu, BMI index, pomer pásu a bokov, obvod nedominantného ramena) a lipidových parametrov (celkový cholesterol, HDL-c, LDL-c, non HDL, triacylglyceroly);
- obezity a aterogénneho indexu – AIP = $\log(TG/HDL-c)$ [4];
- obezity a hypertenzie (systolického a diastolického krvného tlaku);
- obezity a fyzickej aktivity.

Tento projekt vznikol za podporu výskumných grantov: 10/GSD/2011, 1/GSŠ/2011, 3/GSŠ/2011 a 4/GSŠ/2011.

[1] Misra et al., *J. Clin. Endocrinol. Metab.* **2008**, 93, S9–S30.

[2] Fábryová, *Via pract.* **2010**, 7, 37–38.

[3] Krahulec, *Cardiol.* **2005**, 14, 161–165.

[4] Frohlich et al., *Clin. Chem.* **2003**, 49, 1873–1880.

Proteomické porovnanie subpopulácie SP a Non-SP buniek nádorovej línie A549

Martina Chmelová¹, Jaromír Mikeš², Lucia Mikešová², Zuzana Zsihovicsová², Peter Bober¹, Ivan Talian¹, Veronika Kováčová¹, Marián Petrovič¹, Ján Sabo¹

¹Ústav lekárskej a klinickej biofyziky, LF UPJŠ v Košiciach, Trieda SNP 1, 040 11 Košice, ²Ústav biologických a ekologických vied, PF UPJŠ v Košiciach, Moyzesova 11, 040 01, Košice
mata.chmelova@gmail.com

Identifikácia kmeňových buniek je možná na základe viacerých prístupov, ktoré však principiálne vždy vedú k selekcii subpopulácie obohatenej o skupinu buniek vykazujúcich jeden alebo viacero znakov charakteristických pre kmeňové bunky. Jedným z prístupov je identifikácia bunkovej populácie označovanej ako bočná populácia (*side population* – SP), ktorá je bohatá na primitívne a nediferencované bunky, ktoré sa považujú za bohatý zdroj kmeňových buniek. Ich základnou charakteristikou je schopnosť vylučovať xenobiotiká. Tieto bunky môžu byť izolované z kostnej drene, svaloviny a iných tkanív rôznych cicavčích druhov organizmov, vrátane človeka. Taktiež môžu byť izolované aj z nádorov a bunkových nádorových línií. Pri našej práci sme použili bunkovú líniu A549 (adenokarcinóm). Táto línia bola ofarbená fluorescenčnou farbivkou Hoechst 33342 a separovaná na prietokovom cytometri. Takto sme získali čistú populáciu SP a Non-SP buniek, ktoré boli následne podrobené proteomickej analýze. Extrakciu proteínov z buniek sme vykonali viacerými metódami, čím sme získali rôzne frakcie proteínov (cytoplazmatické, jadrové) obidvoch bunkových populácií. Takto získané proteínové extrakty boli následne analyzované hmotnostnou spektrometriou, konkrétne využitím MALDI TOF MS po 2D gélovej elektroforéze ako aj bez predošlej separácie – potenciálna skríningová metóda. Cieľom práce bolo zistiť proteomické rozdiely medzi SP a Non-SP bunkami.

Príspevok bol vypracovaný s podporou projektov štrukturálnych fondov EU ITMS: 26220120067(30%), SEPO II (ITMS 26220120039), LPP-0062-09 a VEGA 1/1109/11.

Imunotoxicita kadmia a jeho vplyv na parazitárnu infekciu *Ascaris suum*

Marta Jalčová, Emília Dvorožňáková

Parazitologický ústav SAV, Hlinkova 3, 040 01 Košice
jalcova@saske.sk

Ťažké kovy môžu vyvolať výrazné zmeny vo fyziológii buniek a majú schopnosť modulať funkcie imunitného systému. Expozícia organizmov ťažkým kovom môže oslabiť ich imunokompetenciu a tak zvyšovať vnímavosť k parazitárnym infekciám. Niektoré parazity s vysokou kumuláčnou kapacitou pre ťažké kovy môžu meniť toxický účinok kovov na organizmus hostiteľa. Fenomén zvýšenej kumulácie kovov v parazitoch bol potvrdený u nematód prasiat *Ascaris suum*, ktoré parazitujú aj u drobných cicavcov [1]. Cieľom tejto práce bolo charakterizovať imunitnú odpoveď myši pri intoxikácii kadmiumom a experimentálnej larválnej askaridóze, keďže oba faktory sú významnými modulátormi imunitných reakcií.

V experimente bolo použitých 60 myší kmeňa C57BL/6. Myši o hmotnosti 18–20 g boli rozdelené do skupín: 1. skupina ($n = 18$) – kontrola, myši bez infekcie a intoxikácie. 2. skupinu ($n = 18$) tvorili myši perorálne intoxikované 100 mg/L pitnej vody chloridom kadmiumom

CdCl₂. 3. skupinu (*n* = 12) tvorili myši infikované 1000 vajičkami *A. suum* na myš, na 21. deň experimentu. V 4. skupine boli myši (*n* = 12) intoxikované 100 mg/L CdCl₂ v pitnej vode a na 21. deň experimentu infikované 1000 vajičkami *A. suum* na myš. Bearmanovou metódou z pečene a pľúc infikovaných myší boli získané larvy *A. suum*. Proliferačná odpoveď slezinových T a B buniek na ConA a LPS bola hodnotená spektrofotometricky – MTT testom. Na stanovenie CD4+ a CD8+ T lymfocytov bola použitá metóda prietokovej cytometrie (BD Biosciences). Superoxidový anión v makrofágoch bol stanovený podľa [2].

Myši po chronickej intoxikácii kadmiumom boli infikované *A. suum*. Intenzita parazitárnej infekcie bola u intoxikovaných myší nižšia v porovnaní s len infikovanými myšami, keď počet lariev v pečeni bol signifikantne znížený. Proliferačná odpoveď T lymfocytov nebola kadmiumom výrazne ovplyvnená, až následná infekcia krátkodobo (7. deň po infekcii; p.i.) zvýšila aktivitu týchto buniek. Proliferačná odpoveď B lymfocytov vykazovala miernu inhibíciu, ktorá však nebola štatisticky významná. Počty CD4+ T lymfocytov u intoxikovaných myší klesli pod úroveň kontroly a po následnej infekcii stúpli len na 5. deň p.i. Subpopulácia CD8+ T lymfocytov bola od 14. dňa intoxikácie zvýšená a vyššie počty dosahovala aj po infekcii. Produkcia superoxidového aniónu v makrofágoch bola stimulovaná počas intoxikácie kadmiumom a ani následná infekcia výrazne nezmenila metabolickú aktivitu makrofágov.

Z dosiahnutých výsledkov vyplýva, že chronická intoxikácia kadmiumom pozitívne ovplyvnila efektorové zložky imunitnej odpovede, stimulovala subpopuláciu cytotoxických CD8+ T buniek a metabolickú aktivitu makrofágov, čo pravdepodobne prispelo k výraznej redukcii parazitárnej infekcie hostiteľa.

Táto práca bola podporená Slovenskou grantovou agentúrou VEGA 2/0093/11.

[2] Hrková, Velebný, *Parasitology* **1997**, *114*, 475-482.

[1] Sures, Jürges, Taraschewski, *Int. J. Parasitol.* **1998**, *1173*–1178.

Modulácia vápnikových transportérov v neurodegeneratívnych procesoch CNS

Katarína Jašková, Dana Jurkovičová

Ústav molekulárnej fyziológie a genetiky SAV, Vlárka 5, 833 34 Bratislava
katie.jaskova@gmail.com

Vápnik (Ca²⁺) ako signálna molekula a druhý posol zohráva veľmi dôležitú úlohu v regulácii rastu neuritu, v prenose nervových vzruchov a prežívaní neurónu. Neurodegenerácia je proces, ktorý zahŕňa dereguláciu adekvátnych hladín iónov Ca²⁺, s čím súvisí progresívna strata štruktúry a funkcie neurónu, vedúca až k jeho smrti. Primerané hladiny iónov Ca²⁺ udržiavajú špecifické bunkové transportné systémy v závislosti od aktuálneho fyziologického procesu neurónu [1]. Na štúdium neurodegeneratívnych procesov sme použili *in vitro* model fibrotickej jazvy, ktorá je vytvorená kokultiváciou fibroblastov, ktorých úlohou je v poškodenej CNS migrácia do centra lézie s cieľom vytvoriť fibrotickú jazvu a astrocytov, ktoré túto jazvu obklopujú [2]. Astrocyty a fibroblasty exprimujú rozličné axón inhibičné molekuly, ktoré slúžia ako chemická bariéra, preto má fibrotická jazva dôležitú úlohu ako prekážka pre regeneráciu axónov. Transformačný rastový faktor β1 (TGF-β1) ako fibrogénny faktor sme pridali na kokultúru astrocytov a fibroblastov, čím sa formovanie fibrotickej jazvy urýchlilo [3, 4]. Naším cieľom bolo monitorovanie hladín gémovej expresie vnútrobunkových vápnikových transportérov (IP₃R1, IP₃R2, RyR1, RyR2, Serca2) a transportéra lokalizovaného v plazmatickej membráne (NCX), a to v cerebelárnych granulárnych neurónoch (CGN). Taktiež

sme určili koreláciu mRNA s hladinami proteínu Ca²⁺ transportérov po pridaní TGF-β1, 2APB (blokátor IP₃R) a LY364947 (blokátor TGF-β1). Neurity vykazovali signifikantnú redukciu v dĺžke, ktorá korelovala so zníženými hladinami vápnikových transportérov.

Práca bola podporená grantom VEGA 2/0097/11.

[1] Arie I., Iketani M., Takamatsu K., Mikoshiba K., Goshima Y., Takei K.: Developmental changes in the regulation of calcium-dependent neurite outgrowth. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* **2009**, *379*, 11–15.

[2] Kimura-Kuroda J., Teng X., Komuta Y., et al.: An *in vitro* model of the inhibition of axon growth in the lesion scar formed after central nervous system injury. *Mol. Cell. Neurosci.* **2010**, *43*, 177–187.

[3] Klapka N., Müller H. W.: Collagen matrix in spinal cord injury. *J. Neurotrauma.* **2006**, *23*, 422–435.

[4] Lagord C., Berry M., Logan A.: Expression of TGFβ2 but not TGFβ1 correlates with the deposition of scar tissue in the lesioned spinal cord. *Mol. Cell. Neurosci.* **2002**, *20*, 69–92.

Genotoxický účinok nanočastíc využívaných v medicíne

**Kristína Jiríčková¹, Martina Drličková²,
Mária Dušinská²**

¹Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Katedra molekulárnej biológie, Mlynská dolina, 842 15 Bratislava, ²Slovenská zdravotnícka univerzita, Ústav experimentálnej a aplikovanej genetiky, Limbová 1, 833 03 Bratislava
kkjirickova@gmail.com

Aplikácia nanotechnológie prináša rôzne výhody v medicíne pri liečbe a diagnostike rôznych druhov ochorení [1]. Vďaka unikátnym vlastnostiam a ich schopnosti prechádzať cez biologické bariéry by mohli nanočastice (1–100 nm) slúžiť na doručenia farmaceutických, terapeutických a diagnostických látok do cieľových buniek [2]. V súčasnosti však nie je úplne známy presný mechanizmus ich pôsobenia v ľudskom organizme. Výskumu nanočastíc sa venuje veľká pozornosť, aby sa predišlo možným toxickým účinkom. Väčšina súčasných štúdií, využívajúca *in vitro* modely, sa zameriava predovšetkým na dôsledky toxicity v súvislosti s bunkovou životaschopnosťou a smrťou, ako je apoptóza a nekróza.

Tieto výskumy je potrebné doplniť o štúdie zaoberajúce sa možným genotoxickým účinkom. V našej práci sme skúmali potenciálne genotoxické pôsobenie nanočastíc: oxid titaničitý (TiO₂), poly (D,L-laktid-co-glykolid) (PLGA), oxid železitý (Fe₃O₄) obalený kyselinou olejovou a oxid kremičitý (silika) na ľudské lymfocyty. Taktiež sme sledovali inter-individuálnu odpoveď lymfocytov izolovaných z krvi zdravých dobrovoľníkov, po expozícii týmito nanočasticami. Na detekciu poškodení DNA sme použili tzv. *Comet Assay*.

Naše výsledky ukázali, že nanočastice TiO₂, PLGA a silika neindukujú poškodenia DNA. Naopak nanočastice Fe₃O₄ mali genotoxický účinok a v tejto forme nie sú vhodné na aplikáciu v nanomedicíne. Zistili sme, že v odpovedi na expozíciu nanočasticami môžu byť pomerne veľké individuálne rozdiely.

Práca bola uskutočnená v rámci medzinárodného projektu NanoTEST udeleného grantovou agentúrou Európskej Únie v rámci 7. rámcového programu v oblasti Health-2007-1.3-4, kontrakt č. 201335.

[1] Surendiran, A., Sandhiya, S., Pradhan, S. C., Adithan, C. *Indian J Med Res.* **2009**, *130*, 689–701.

[2] Kim, B. Y., Rutka, J. T., Chan, W. C. N. *Engl. J. Med.* **2010**, *363*, 2434–2443.

Využitie pletivovo-špecifických promótorov v rastlinných biotechnológiách

Martin Jopčík

Ústav genetiky a biotechnológií rastlín SAV, Akademická 2, P.O. Box 39A,
950 07 Nitra
martin.jopcik@savba.sk

Biotechnologický výskum sa v súčasnosti zameriava na geneticky modifikované rastliny s cieľovou expresiou transgénu v určitých typoch pletív alebo orgánov, ktorá je zabezpečovaná prostredníctvom promótorov so špecifickou aktivitou. V prípade transformácie prostredníctvom *Agrobacterium tumefaciens* sa do rastlín prenáša T-DNA, ktorej súčasťou sú aspoň dve expresné jednotky, gén záujmu a selekčný markérový gén. Ak sa selekčný markérový gén riadený silným *CaMV35S* promótorom vyskytuje v tesnej blízkosti génu záujmu, ktorý je kontrolovaný pletivovo-špecifickým promótorom môže dôjsť k zmene jeho expresie zo špecifickej na nešpecifickú. Promótor *CAMV35S* na jednej strane zabezpečuje v transgénnych pletivách silnú expresiu génu rezistencie, a tým lepšiu selekciu transformovaných buniek, na druhej strane však môže prostredníctvom svojho „enhacera“ rušiť špecificitu mnohých pletivovo-špecifických promótorov. Cieľom práce bolo v transgénnych rastlinách tabaku otestovať špecifickú aktivitu štyroch *pel/embryo* špecifických promótorov (*APR*, *DLL*, *ESL* a *MXL*) izolovaných z *Arabidopsis thaliana* prostredníctvom reportérového *gus* génu. Z výsledkov vyplýva, že iba promótor *DLL*, ktorého jadro bolo vzdialené približne 1.6 kb od *CaMV35S* promótoru si zachoval svoju špecificitu v transgénnom organizme. Promótor *APR*, *MXL* a *ESL* vykazovali v transgénnom organizme nešpecifickú aktivitu v kaluse ako i vo vegetatívnych pletivách, ktorá bola odstránená iba v prípade, že medzi pletivovo špecifický a *CaMV35S* promótor bol vložený DNA medzerník. Výsledky experimentov poukazujú na potrebu štúdie individuálnych génových expresných profilov *in vivo*, v transgénnom organizme prostredníctvom fúzie promótor-reportérový gén predtým, ako sa pletivovo-špecifický promótor nasmeruje na biotechnologické využitie.

Táto práca bola realizovaná v rámci Operačného programu Výskum a vývoj, projektu "Implementácia výskumu genetických zdrojov rastlín a jeho podpora v udržateľnom rozvoji hospodárstva Slovenskej republiky" (ITMS: 26220220097), spolufinancovaný z Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

Výskyt polymorfizmov A388G a C463A v géne *SLCO1B1* u pacientov s diabetes mellitus

Michaela Jurkovičová^{1,2}, Ján Chandoga¹

¹Ústav lekárskej biológie, genetiky a klinickej genetiky LF UK a UNB, Oddelenie molekulovej a biochemickej genetiky, Mickiewiczova 13, 813 69 Bratislava, ²Katedra genetiky, Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského v Bratislave, Mlynská dolina, 842 15 Bratislava
mjurkovicova@gmail.com

SLCO1B1 gén je lokalizovaný na krátkom ramene 12 chromozómu a skladá sa z 15 exónov. Produktom spomínaného génu je transmembránový proteín OATP1B1 lokalizovaný na bazolaterálnej časti hepatocytov. Zabezpečuje vychytávanie širokej škály endogénnych substrátov ako sú bilirubín, žľčové kyseliny, konjugáty steroidných hormónov a taktiež niektorých liekov ako sú napríklad statíny, fexofenadín, rifampicín, lopinavir, bosetan a irinotekan. V géne *SLCO1B1* bolo popísaných niekoľko polymorfizmov, ktoré by mohli spôsobovať moduláciu transportnej aktivity OATP1B1 proteínu. V niektorých štúdiách sa uvádza, že

polymorfizmy A388G a C521T v géne *SLCO1B1* sú spojené so zvýšením rizika nežiadúcich účinkov statínov. Statíny patria medzi skupinu liekov, ktoré sú schopné inhibovať aktivitu β -HMG-CoA reduktázy, enzýmu určujúceho rýchlosť syntézy cholesterolu. S inhibíciou HMG-CoA je spojená aj znížená tvorba koenzýmu Q10, ktorý je dôležitou zložkou bunkového metabolizmu a zabezpečuje stabilitu bunkových membrán. Pri jeho deficite sú myocyty náchylnejšie na poškodenie (myopatie).

V našej štúdií sa zaoberáme dvomi polymorfizmami A388G a C463A nachádzajúcimi sa v exóne 4 génu *SLCO1B1*. Analyzovali sme 103 pacientov s diabetes mellitus (DM) na prítomnosť spomínaných polymorfizmov. Pomocou PCR-RFLP analýzy sme zistili jednotlivé zastúpenie daných polymorfizmov u jedincov s diabetes mellitus. Frekvencia polymorfizmu A388G bola 19 %. Frekvencia polymorfizmu C463A bola 1 %. Vzhľadom na vysoký výskyt polymorfizmu spojeného s rizikami statínovej terapie (19 %) a častou preskripciou týchto farmák u pacientov s DM by bolo vhodné pred podaním týchto liečiv uvažovať o indikácii molekulárno-genetického vyšetrenia polymorfizmov v géne *SLCO1B1*.

Príprava vhodného produkčného kmeňa na produkciu ľudského rekombinantného pretrombínu-2 Δ 13 s afinitnou His-tag kotvou

**Michaela Kandričáková, Eva Šliková, Hana Halászová,
Ján Krahulec, Stanislav Stuchlík, Ján Turňa**

Univerzita Komenského, Prírodovedecká fakulta, Katedra molekulárnej biológie, Mlynská dolina, 842 15 Bratislava
kandricakova@fns.uniba.sk

Trombín, špecifická serínová proteáza, si svojou polyfunkčnosťou v ľudskom organizme získava čoraz väčšiu pozornosť v oblasti biofarmaceutického a medicínskeho výskumu. Optimálnou prípravou nepatogénneho ľudského trombínu, ktorý by mohol byť ďalej využitý ako súčasť lokálneho hemostatika, je príprava rekombinantného trombínu využitím techník rekombinantných DNA [1–3]. Na našom pracovisku sa nám v expresnom systéme *E. coli* doteraz podarilo dosiahnuť úspešnú expresiu, izoláciu, purifikáciu a refolding pretrombínu-2, najmenšieho jednovláknového prekursora trombínu. Pri týchto experimentoch sme využili jeho skrátenú verziu o 13 aminokyselinových zvyškov na N-konci A-reťazca (PT2 Δ 13), ktoré sa autokatalýzou odštiepujú iba v prípade ľudského trombínu. Ďalším krokom bola príprava expresného vektora pJK100-HTPT2 Δ 13 pridaním afinitného His-tagu na N-terminálny koniec PT2 Δ 13, pre účely purifikácie proteínu pomocou afinitnej chromatografie na niklovej matici. V tomto prípade sme však zaznamenali veľmi nízku expresiu cieľového proteínu. Na základe tohto pozorovania sme sa v tejto práci rozhodli optimalizovať sekvenciu pre tento afinitný tag na základe preferenčných kodónov v bunkách *E. coli* pre histidín, kde CAT : CAC je v pomere cca 60 : 40. Naším cieľom bolo vniesť štyri rôzne sekvencie pre His-tag-ovú kotvu na 5' koniec génu pre HTPT2 Δ 13, čím sme pripravili štyri rôzne cieľové gény pre expresiu. Tieto cieľové gény sme klonovali do vektora pJK100 *downstream* za T7 promótor, pričom sme pripravili štyri expresné vektory: pJK100-HT1PT2 Δ 13, pJK100-HT2PT2 Δ 13, pJK100-HT3PT2 Δ 13, pJK100-HT4PT2 Δ 13. Pripravenými expresnými vektormi, vrátane kontrolného vektora pJK100-HTPT2 Δ 13, sme transformovali rôzne expresné kmene *E. coli* s cieľom získania produkčných kmeňov s vysokou úrovňou expresie rekombinantného proteínu. Týmto spôsobom sme overili, ktorá z použitých sekvencií pre afinitný His-tag a zároveň, ktorý produkčný kmeň *E. coli* najviac vplyva na čo najvyššiu expresiu cieľového rekombinantného proteínu, čo môže byť

užitočné pri návrhu konštruktov pre expresiu rôznych cieľových proteínov.

Práca vychádza z projektu „Priemyselný výskum nových liečiv na báze rekombinantných proteínov“ podporeného Operačným programom Výskum a vývoj financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja v spolupráci s firmou hameln rds, Modra (ITMS 26240220034; ASFEU) a je podporená grantom UK/462/2011.

[1] Soejima, K., et al. J. Biochem. **2001**, 130, 269–277.

[2] Lew, W. K.; Weaver, F. A. *Biologics: Targets & Therapy*. **2008**, 2, 593–599.

[3] Kessler, C. M., Ortel T.L. *Thromb Haemost*. **2009**, 101, 15–24.

Rosuvastatín v chemoprevenčii experimentálnej mamárnej karcinogenézy u samíc potkanov

**Andrea Kapinová¹, Peter Kubatka^{2,3},
Katarína Žihlavníková², Karol Kajo⁴,
Nadežda Stollárová³, Martin Péc^{2,3}**

¹Ústav lekárskej biochémie, JLF v Martine, UK v Bratislave, ²Ústav lekárskej biológie, JLF v Martine, UK v Bratislave, ³Ústav biológie a ekológie, PF KU v Ružomberku, ⁴Ústav patológie, SZU a Onkologický ústav sv. Alžbety v Bratislave; BB Biocyt, Diagnostické centrum, Ltd., Banská Bystrica
andreakapinova@gmail.com

V chemopreventívnej štúdii sme sa zamerali na štúdium antineoplastickej aktivity rosuvastatínu v prevencii experimentálnej rakoviny prsníka u samíc potkanov kmeňa Sprague-Dawley indukovanej *N*-metyl-*N*-nitrozomocovinou. Karcinogén bol aplikovaný intraperitoneálne v jednorazovej dávke 50 mg/kg hmotnosti zvieratá v priemere na 41. postnatálny deň. Chemoprevenčia rosuvastatínom začala 7 dní pred aplikovaním karcinogénu. Statín bol aplikovaný v potrave v dvoch koncentráciách: 25 mg/kg (ROSUVA 25) a 250 mg/kg potravy (ROSUVA 250) počas celej dĺžky experimentu (17. týždňov). V závere experimentu došlo k excízii mamárnych tumorov, ktoré boli pripravené pre histologické vyšetrenie. Pri pitve neboli pozorované žiadne makroskopické zmeny na vybraných orgánoch v dôsledku užívania rosuvastatínu. V experimentálnych skupinách boli štatisticky vyhodnotené vybrané parametre mamárnej karcinogenézy. Rosuvastatín aplikovaný vo vyššej koncentrácii preukázal jasný tumorsupresívny účinok. V porovnaní s kontrolnou skupinou, v skupine ROSUVA 250 rosuvastatín zreteľne potlačil frekvenciu nádorov o 39 %, znížil priemerný objem nádorov o 64 % a kumulatívny objem nádorov o 79 %, predĺžil latenciu o 11 dní. Rosuvastatín v skupine ROSUVA 250 signifikantne znížil priemerný objem nádorov o 85 % v porovnaní so skupinou ROSUVA 25. Rosuvastatín aplikovaný v nižšej koncentrácii nebol efektívny. Pri histologickej typizácii nádorov vykazovali nádory v skupine ROSUVA 250 posun v pomere slabo diferencovaných (*high grade*, HG) a dobre diferencovaných (*low grade*, LG) nádorov ku vyššiemu zastúpeniu LG tumorov po aplikácii rosuvastatínu (kontrolná skupina: 9/17 (HG/LG); ROSUVA 25: 8/11 (HG/LG); ROSUVA 250: 3/14 (HG/LG)). Pri stanovení účinku rosuvastatínu na plazmatický lipidový profil neboli zaznamenané signifikantné zmeny v hodnote sérovej koncentrácie triacylglycerolov, celkového cholesterolu, LDL- a VLDL- cholesterolu ani v jednej z liečebných skupín v porovnaní s kontrolnou skupinou. Nezaznamenali sme štatisticky významný rozdiel v náraste konečnej hmotnosti zvierat, ani v príjme potravy a vody. Táto štúdia je prvou správou o účinku rosuvastatínu v experimentálnej mamárnej karcinogenéze *in vivo* a poukazuje na nižší antineoplastický účinok hydrofilného rosuvastatínu v porovnaní s lipofilnými statínmi [1, 2].

Práca bola financovaná z grantov VEGA 1/0029/08 a Grantu UK 31/2010.

[1] Kubatka P et al. Antitumor effects of atorvastatin in the chemoprevention of rat mammary carcinogenesis. *Biologia* **2011**, 66, 727–734.

[2] Kubatka P et al. Antineoplastic effects of simvastatin in experimental breast cancer. *Klinická Onkologie* **2011**, 24, 41–45.

Vplyv indukovanej radiačnej mutagenézy na niektoré biochemické charakteristiky semien laskavca

Monika Keckešová¹, Zdenka Gálová^{1,2}, Andrea Hricová³

¹Katedra biochémie a biotechnológie, FBP SPU v Nitre, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, ²Centrum excelentnosti pre bielo-zelenú biotechnológiu, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, ³Ústav genetiky a biotechnológii rastlín SAV, Akademická 2, 950 07 Nitra
mon.keckesova@gmail.com

Druhy rodu *Amaranthus* spp. priťahujú v súčasnosti pozornosť najmä z hľadiska ich využitia v ľudskej výžive. Laskavec ako vyhľadávaná pseudocereália má zaujímavé chemické zloženie, významný nutričný potenciál s vysokým obsahom esenciálnych zložiek, ktoré majú pozitívny vplyv na ľudské zdravie. Semená majú vysoký obsah bielkovín, škrobu, tukov a sú významným zdrojom vitamínov, minerálnych látok a vlákniny. Vzhľadom na nízky podiel lepkotvorných bielkovín v semenách, môžu byť výrobky z neho konzumované pri bezpečnej diéte [1, 2].

V našej práci sme sledovali vplyv indukovanej radiačnej mutagenézy na niektoré biochemické ukazovatele nutričnej kvality semien mutantných línií laskavca. V deviatich líniách sme sledovali obsah bielkovín a bielkovinových frakcií, obsah amylázy, veľkosť škrobových zŕn a zastúpenie jednotlivých aminokyselín. Získané profily uvedených biochemických parametrov sme porovnali s profilmi pôvodných neožiarených foriem – *Amaranthus cruentus* Fichta a hybridom K-433 (*Amaranthus hypochondriacus* × *Amaranthus hybridus*) počas obdobia piatich rokov (2006–2010). Získané výsledky sme štatisticky vyhodnotili pomocou ANOVA, faktorovou a diskriminačnou analýzou.

Zistili sme štatistickú významnosť rozdielov uvedených parametrov nutričnej kvality medzi semenami radiáciou získaných mutantných línií a semenami referenčných foriem. Vplyv indukovanej mutagenézy sa na nutričnú kvalitu semena najvýznamnejšie prejavil u línie C26. Predchádzajúce analýzy parametra úrodnosti tiež výrazne odlišili uvedenú líniu od referenčných foriem ako aj od ostatných mutantných línií. Mutantnú líniu C26 preto považujeme za cenný východiskový materiál šľachtiteľského programu laskavca.

Táto práca bola riešená v rámci operačného programu Výskum a vývoj pre projekt Centrum excelentnosti pre bielo-zelenú biotechnológiu, ITMS 26220120054, spolufinancovaný zo zdrojov EF regionálneho rozvoja a projektu, ďalej za podpory grantovej výskumnej úlohy CRP IAEA (Rakúsko) a projektu VEGA č. 2/0109/09.

[1] Gajdošová A., Šturdík E.: Nova Biotechnologica, **2004**, 4, 133.

[2] Gajdošová A., Libiaková G., Fejér J., v knihe: *Breeding of neglected and under-utilized crops, spices, and herbs* (Ochatt S., Jain S.M., ed.), kap. 10. INRA, Dijon **2007**.

Vplyv železa na životaschopnosť pohlavných buniek *in vitro*

Zuzana Kňazická, Norbert Lukáč

Katedra fyziológie živočíchov, Fakulta biotechnológie a potravinárstva, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Trieda A. Hlinku 2, 949 76 Nitra

zuzanaknazicka25@gmail.com

Sledovanie účinkov rizikových ako aj stopových látok v biotických systémoch narastá najmä v posledných desaťročiach, keď sa neustále zvyšuje ich koncentrácia vo

všetkých zložkách životného prostredia [1]. Do popredia záujmu výskumu vstúpila i otázka, týkajúca sa toxicity železa. Počas posledných rokov sa znalosti o železe značne rozšírili, avšak stále je nedostatok informácií, ktoré by objasnili jeho účinok ako aj samotný mechanizmus v pohlavných bunkách a jeho interferencie s metabolickými dráhami v rámci funkcií pohlavných orgánov.

Železo je esenciálne pre množstvo biochemických ako aj fyziologických procesov prebiehajúcich v organizme [2], ale na druhej strane môže vyvolávať viacero patofyziologických procesov vedúcich k subfertilitným až infertilitným stavom. Podrobnejšie sa preto zaoberáme jeho pôsobením na reprodukčný systém, ktorý je citlivým indikátorom, i tých najmenších zmien vnútorného prostredia. Cieľom *in vitro* experimentu bolo poskytnúť čiastočný pohľad na účinky železa (FeSO_4) v pohlavných bunkách na celulárnej úrovni. Hodnotili sme dávkovo (1; 10; 50; 100; 200) $\mu\text{mol dm}^{-3}$ a časovo (0; 2; 4; 6) h závislé účinky železa na motilitu a životaschopnosť spermii pomocou systému CASA (automatický počítačový analyzátor spermii) s využitím SpermVision™ programu. V detailnejšej analýze sme preskúmali aj možný cytotoxický (MTT test) účinok tohto prvku.

Na začiatku (0 h) boli zistené podobné hodnoty motility u všetkých experimentálnych skupín. Počas 2 h *in vitro* inkubácií, najvyššia dávka (200 $\mu\text{mol dm}^{-3}$) FeSO_4 signifikantne ($P < 0,001$) inhibovala celkovú pohybovú aktivitu spermii, ale nemala žiadny negatívny vplyv na viabilitu buniek. V tomto časovom intervale bola najvyššia prežívateľnosť spermii stanovená pri nízkych dávkach ($\geq 10 \mu\text{mol dm}^{-3}$) FeSO_4 , pričom tieto koncentrácie významne ($P < 0,001$) podporovali mitochondriálnu aktivitu spermii. Experimentálne podávanie dávok ($\leq 100 \mu\text{mol dm}^{-3}$) zvyšovalo celkovú percentuálnu motilitu spermii (4 h). Po 6 h kultivácie s FeSO_4 sa ukázalo, že zvolený parameter poklesol s narastajúcou koncentráciou tohto esenciálneho stopového prvku. Údaje získané z tejto štúdie podporujú myšlienku, že železo vo vysokých dávkach (200 $\mu\text{mol dm}^{-3}$) má pravdepodobne inhibičný účinok na motilitu spermii, pričom nepôsobí deštruktívne na mitochondrie. Zvýšená životaschopnosť buniek po expozícii železom súvisí s enzymatickým komplexom lokalizovaného mitochondriách, prostredníctvom ktorého dochádza k tvorbe energie (ATP). Táto metabolická energia je potrebná predovšetkým na pohybovú aktivitu spermii i na zachovanie celkových životných procesov bunky. Tým sa nám potvrdil predpoklad, že železo nemá cytotoxický účinok na spermie, ale jeho potenciálna toxicita sa môže odrážať aj v iných cestách bunky. V tejto oblasti je preto potrebné uskutočniť ďalší výskum, čím by sme získali ucelenejší pohľad o možných účinkoch železa v pohlavných bunkách, a tým aj v reprodukčnom systéme.

Práca vznikla za podpory Nadácie SPP štipendijného programu Hlavička 2011/2012.

- [1] Jarup, L., *British Medical Bulletin*. 2003, 68, 167–182.
[2] Massanyi, P. et al., *Asian J. Androl*. 2003, 5, 101–104.

Biochemická a molekulárna podstata porúch v biogenéze peroxizómov

Jana Konkolová¹, Robert Petrovič¹, Mária Fischerová¹, Ján Chandoga¹, Daniel Böhmer²

¹Ústav lekárskej biológie, genetiky a klinickej genetiky LFUK a UNB, Oddelenie molekulovej a biochemickej genetiky, Mickiewiczova 13, 823 69 Bratislava 1, ²Ústav lekárskej biológie, genetiky a klinickej genetiky LFUK a UNB, Sasinkova 4, 811 08 Bratislava 1
konkolovajanka@gmail.com

Peroxisómy sú malé jednomembránové organely prítomné v takmer všetkých eukaryotických organizmoch vrátane človeka, u ktorého bol ich najväčší výskyt pozorovaný v bunkách pečene, obličiek, kôry nadobličiek

a myelínu. Ich biogenéza spočíva v raste a delení už existujúcich štruktúr, po importe proteínov alebo formovaním *de novo*. Keďže peroxizómy neobsahujú endogénnu DNA, pre ich biogenézu sú potrebné proteíny kódované jadrovými gémi, syntetizované v cytoplazme a post-translačne importované do peroxizomálnej matrix alebo sú cieleňé na ich membránu za pomoci topogenného signálu – PTS1 a PTS2 (*peroxisomal targeting signal*). Na importe proteínov do peroxizómov sa podieľajú peroxizomálne membránové proteíny (*peroxíny*), ktoré sú kódované 32 *PEX* gémi. Mutácie v týchto génoch zapríčínajú u pacientov závažné dedičné metabolické poruchy. Podľa rozsahu poškodenia metabolických funkcií sa peroxizómové ochorenia delia na ochorenia *i)* s poruchou v biogenéze peroxizómov (napr.: najčastejšie sa vyskytujúci Zellwegerov syndróm, neonatálna adrenoleukodystrofia, infantilná Refsumova choroba, rhizomelická chondrodysplázia punctata) a *ii)* s defektom v jednej metabolickej dráhe alebo proteíne (najčastejšia X-viazaná adrenoleukodystrofia)[1].

V prípade porúch v biogenéze peroxizómov dochádza k mutáciám najmenej v 12-tich *PEX* génoch (*PEX1*, *PEX2*, *PEX3*, *PEX5*, *PEX6*, *PEX10*, *PEX12*, *PEX13*, *PEX14*, *PEX16*, *PEX19* a *PEX26*). Pomocou algoritmu vyhotoveného Steinbergom a jeho kolektívom môžeme zachytiť 80 % najčastejších mutácií spôsobujúcich poruchu v biogenéze peroxizómov [2]. Zvyšné nezachytené mutácie sú hľadané sekvenovaním v celom *PEX1* géne. U pacientov s ťažkou formou Zellwegerovho syndrómu dochádza najčastejšie k mutácii práve v tomto *PEX1* géne [3]. Okrem metódy sekvenovania sme na hľadanie mutácií spôsobujúcich u pacientov poruchu v biogenéze peroxizómov použili aj metódu restriktčného štiepenia a HRM (*High Resolution Melt*) metódu.

- [1] Lazarow, P.B. a De Duve, C.: A fatty acyl-CoA oxidizing system in rat liver peroxisomes; enhancement by clofibrate, a hypolipidemic drug. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 1976, 73, 2043–2046,
[2] Steinberg, S., Chen, L., Wei, L., Moser, A., Moser, H., Cutting, G., Braverman, N.: The *PEX* Gene Screen: molecular diagnosis of peroxisome biogenesis disorders in the Zellweger syndrome spectrum. *Mol Genet Metab*. 2004, 83, 252–263.
[3] Maxwell, M. A., P. V. Nelson, S. J. Chin, B. C. Paton, W. F. Carey et al.: A common *PEX1* frameshift mutation in patients with disorders of peroxisome biogenesis correlates with the severe Zellweger syndrome phenotype. *Hum Genet*, 1999, 105, 38–44.

Redukcia rozsahu poškodenia tkaniva miechy po intratekálnej aplikácii nového analógu kyseliny kynurenovej po traumatickom poranení miechy u potkana

Andrea Korimová, Ivo Vanický

Neurobiologický ústav, Slovenská akadémia vied, Šoltésvej 4, 04 001 Košice
korimova@saske.sk

Poranenie miechy (PM) je dynamický proces. Plný rozsah poranenia sa preto môže prejaviť až v priebehu niekoľkých hodín až dní, kedy sa celková miera poškodenia tkaniva spravidla zväčší o jeden až dva segmenty od pôvodnej úrovne. V dôsledku kraniokaudálneho šírenia deštrukcie tkaniva z miesta primárneho mechanického poškodenia sú tak postihnuté aj oblasti bez priameho mechanického zásahu, resp. oblasti zasiahnuté len okrajovo, čím dochádza k tzv. sekundárnemu poškodeniu. Toto expanzívne správanie patologického tkaniva vzniká ako výsledok celej rady zložitých bunkových a biochemických procesov. Významným faktorom, ktorý môže do značnej miery participovať na celkovom rozsahu poškodenia, je excitačné pôsobenie neurotransmitera – glutamátu, a tým následná hyperstimulácia *N*-metyl-D-aspartátových receptorov (NMDAR) vedúca k smrti neurónov [1]. Hľadanie účinných neuroprotektívne pôsobiacich látok v liečbe traumatického PM sa tak vo významnej miere

zameriava i na látky zamedzujúce nadmernej excitácii glutamátom.

Kyselina kynurenová, medziprodukt metabolickej dráhy tryptofánu, pôsobí ako endogénny antagonist NMDAR. Jej neuroprotektívny účinok, ktorý spočíva v blokovani aktivačného väzobného miesta pre glycín na NMDAR, bol potvrdený v modeloch cerebrálnej ischémie, neonatálnej hypoxie alebo traumatického poranenia mozgu [2]. V našom experimente sme testovali možný neuroprotektívny účinok 24-hodinovej intratekálnej aplikácie nového analógu KYNA – kyseliny glukozamín-kynurenovej (glu-KYNA) po kompresnom PM [3] u potkana. V experimentálnej skupine zvierat ($n = 15$) bola táto látka podávaná kontinuálne počas 24 h po PM (v celkovej dávke 100 mM), priamo do miesta poškodenia a dávkovaná (5 $\mu\text{L/h}$) cez implantovaný intratekálny katéter napojený na infúznú pumpu. Kontrolnej skupine ($n = 15$) bol rovnakým spôsobom a za rovnakých podmienok podávaný sterilný fyziologický roztok. Účinok glu-KYNA bol stanovený morfometrickou analýzou celkového rozsahu poškodenia tkaniva doplnenou o neurologické testovanie hybnosti panvových končatín (na 1., 7., 14., 21. a 28. deň po PM) na základe 21. stupňovej škály BBB testu [4] s cieľom zmapovať i možný progres vo vývoji motorických funkcií v priebehu celého prežívacieho intervalu u obidvoch skupín zvierat (28 dní). Histologickým spracovaním poškodeného tkaniva sme po cielej liečbe glu-KYNA zaznamenali redukciu dĺžky lézie v priemere o 8 %, ako i pokles straty celkovej sivej a bielej hmoty miechy. Hodnotenie motorických funkcií u zvierat s injikovanou glu-KYNA v porovnaní s kontrolnou skupinou zvierat zároveň preukázalo 2-stupňové zlepšenie hybnosti obidvoch panvových končatín, ktoré sa od 7. dňa konštantne udržiavalo vo všetkých ďalších časových intervaloch ($P < 0,01$, ANOVA). Zlepšenie motorických funkcií po liečbe novým analógom glu-KYNA tak koreluje jednak so zvýšením miery zachovania sivej a bielej hmoty v priebehu celej dĺžky kraniokaudálnej lézie ako aj so znížením celkového rozsahu dĺžky lézie a predurčuje tým prípadne ďalšie možné terapeutické využitie danej látky.

Práca bola podporená VEGA grantom č. 2/0202/10

- [1] Blight, A.I., *J Am Parapleg Soc.* **1988**, *11*, 26–34.
[2] Salvati, P., *Prog. Neuro-Psychopharmacol&Biol Psychiat.* **1999**, *23*, 741–752.
[3] Vanický, I., *J. Neurotrauma.* **2001**, *18*, 1399–1407.
[4] Basso, D.M. *J. Neurotrauma.* **1995**, *12*, 1–21.

Zmeny v MAPK dráhe po globálnej mozgovej ischémii v asociácii s indukovanou hyperhomocysteinémiou

**Mária Kovalská^{1,2}, Marian Adamkov²,
Martina Furjelová¹, Veronika Mešťanová¹,
Ján Lehotský¹**

¹Ústav lekárskej biochémie, ²Ústav histológie a embryológie, Univerzita Komenského v Bratislave, Jesseniova lekárska fakulta v Martine, Malá Hora 4, 03601 Martin
kovalskaM@post.sk

Zvýšená hladina homocysteínu (Hcy) v plazme je nezávislý rizikový faktor vzniku vaskulárnych ochorení (mozgová príhoda; [1]; infarkt myokardu). Tiež bolo dokázané, že vzrastajúca hladina Hcy je rizikovým faktorom pre sekundárne vaskulárne príhody u pacientov po mozgovej príhode (napr. vzniká nový aterotrombus; [2]). Bolo však diskutabilné, či je možné umelo vyvolanou hyperhomocysteinémiou (hHcy) ovplyvniť priebeh ischemicko/reperfúzneho (IR) poškodenia u laboratórnych zvierat. Z biochemického hľadiska vyvoláva IR poškodenie mozgu zmeny mnohých bunkových dráh a bunkových dejov, ktoré často vyúsťujú do odumretia neurónov. Doteraz sa však nepodarilo dostatočne objasniť ako signálna MAPK dráha a ERK a p38 proteíny, ako súčasť

tejto signalizačnej cesty, môže viesť k prežívaniu neurónov po inzulte [4]. V súčasnosti sa skúmajú rôzne metodické postupy, ako vyvolať fenomén tolerancie voči poškodeniu na klinickej úrovni, či už využitím farmák resp. biologických manévrov ako je IPC (ischemický preconditioning; [3]). Na druhej strane, hHcy je jedným z predpokladaných faktorov, ktorý môže priebeh IR poškodenia nepriaznivo ovplyvniť. Ako biologický materiál boli použité samce potkanov kmeňa Wistar, ktorým bola navodená globálna mozgová ischémia (4-VO). Zvieratá boli rozdelené do troch skupín. Prvej skupine zvierat bol po dobu 2 týždňov subkutálne podávaný Hcy. Po uplynutí tejto doby bola potkanom aplikovaná 15 min letálna ischémia s následnou reperfúziou 1 h, 3 h, 24 h a 72 h. Druhá skupina zvierat bola ošetrená 5 min subletálnou ischémiou (IPC) a po dvoch dňoch im bola aplikovaná 15 min ischémia s rovnakou dobou reperfúzie. Posledná skupina slúžila ako kontrola. Pri IPC sme zaznamenali štatisticky významný nárast hladiny ERK proteínov s rastúcim intervalom reperfúzie. Po 24 h reperfúzie sme zaznamenali nárast hladiny proteínov v porovnaní s kontrolou ako aj Hcy skupinou. Rovnako sme v tejto skupine sledovali pokles hladiny p38 proteínov 24 h po inzulte v porovnaní s Hcy skupinou s rovnakou dobou reperfúzie. Fluorescenčná imunoanalýza korelovala s WB analýzou. Z našich doterajších výsledkov vyplýva, že zvýšená hladina ERK proteínov a znížená hladina p38 proteínov MAPK dráhy pravdepodobne vedie k prežívaniu vulnérabilných neurónov po ischemickom inzulte. Získané výsledky rovnako dokazujú, že hHcy vplyva na IR zmeny, ktoré ešte viac potencieje. Dosiahnuté výsledky práce rozširujú poznatky o mechanizmoch regulácie zmien v intracelulárnych dráhach MAPK/ERK a MAPK/p38 aj v odpovedi na IPC a hHcy.

Práca bola financovaná projektom "Identifikácia nových markerov v diagnostickom paneli neurologických ochorení" spolufinancovaných zo zdrojov EÚ a Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

- [1] Narang, *Indian J. Physiol. Pharmacol.* **2009**, *53*, 34–38.
[2] Mizrahi, *IMAJ.* **2003**, *5*, 791–794.
[3] Matté, *Int. J. Devl. Neuroscience.* **2009**, *27*, 337–344.
[4] Pavlíková, *Gen. Physiol. Biophys.* **2011**, *30*, 61–69.

Genetická variabilita treponém v bachore prežúvavcov

Veronika Kovaříková, Peter Pristaš, Peter Javorský

Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, Šoltésovej 4-6, 040 01 Košice
kovarikova@saske.sk

Bachor prežúvavcov je osídlený veľmi rozmanitou mikroflórou [1]. Nachádzajú sa v ňom archebaktérie, baktérie, prvky, huby a bakteriofágy, ktoré výrazne napomáhajú spracovávaniu vláknitej potravy [1]. Často detekovanou skupinou baktérií v bachore sú spirochéty [2]. Veľmi zaujímavým a relatívne neprebádaným rodom z vyššie spomínaných spirochét je rod *Treponema* [3].

Treponémy patria medzi anaeróbne, Gram-negatívne spirochéty, ktoré majú špirálovitý tvar [3]. Reprezentujú jeden z desiatich rodov kmeňa *Spirochaetes*, ktoré boli klasifikované na základe morfológie a sekvenčnej analýzy 16S rRNA. Môžeme ich rozdeliť na patogénne a nepatogénne druhy [2].

V tejto práci sme sa zaoberali nepatogénnymi druhmi treponém, ktoré osídľujú tráviaci trakt (bachor) oviec. Pomocou kultivačných metód sme sa snažili zachytiť nové druhy treponém, ktoré sme následne charakterizovali klasickými mikrobiologickými a modernými DNA metódami. Stanovili sme restriktívny profil amplifikovaných 16S rRNA sekvencií, pristúpili ku klonovaniu 16S rRNA a ďalej ich podrobili sekvenčnej analýze. Získané sekvencie sme porovnávali s už existujúcimi sekvenciami

v GenBank. Podarilo sa nám zachytiť päť nových zatiaľ necharakterizovaných druhov. Týmto výsledkom sa nám podarilo potvrdiť, že variabilita treponém v bachore prežívavcov je omnoho vyššia ako sa predpokladá. Tiež sme pomocou metódy denaturačnej gradientovej gélovej elektroforézy zisťovali, či má príjem potravy vplyv na variabilitu treponém. Naše výsledky naznačujú, že príjem potravy nemá vplyv na variabilitu jednotlivých populácií treponém.

[1] Kamra, *CURRENT SCIENCE*, 2005, 89.

[2] Paster, Dewhirst, *In J. Mol. Microbiol. Biotechnol.* 2000, 2(4), 341–344.

[3] Bednář, M. a kol.: Lékařská mikrobiologie, 1996.

Jednonukleotidové polymorfizmy ovplyvňujúce farmakogenetiku warfarínu

Lubica Krajčiová^{1,2}, Ľudmila Déžiová¹, Robert Petrovič¹, Peter Turcáni², Ján Chandoga¹

¹Ústav lekárskej biológie genetiky a klinickej genetiky LFUK a UNB, Mickiewiczova 13, Bratislava, ²1. neurologická klinika, Mickiewiczova 13, Bratislava

lubica1.krajciovaa@gmail.com

Warfarín ako aj ostatné 4-hydroxykumarínové deriváty sa používa ako orálny antikoagulant, pôsobiaci ako antagonistu vitamínu K, esenciálneho faktora kaskády zrážania krvi. Warfarín momentálne patrí k celosvetovo najpoužívanejším orálnym antikoagulantom. Podáva sa pri vysokom riziku embolizácie, srdcovom infarkte, fibrilácii predsiení, pri niektorých vrodených ochoreniach krvného zrážania, po operácii (napr. pri výmene srdcovej chlopne) a ako preventívna liečba pacientom, u ktorých je riziko mŕtvice alebo recidívy trombózy hlbokých žíl [1, 2].

Warfarín má úzke terapeutické rozmedzie. Nedostatočná dávka môže spôsobiť zlyhanie antitrombotického účinku, naopak pri predávkovaní sa zvyšuje riziko krvácania [3]. Ukázalo sa, že variabilita v dvoch génoch má významný vplyv na individuálnu odpoveď na dávku warfarínu. Jeden gén určuje aktivitu pečenej izoenzym cytochrómu P450 2C9 (CYP2C9), ktorý má významnú úlohu v metabolizme S-warfarínu. Druhý gén pre vitamín K-epoxid reduktázu podjednotku 1 (VKORC1), určuje aktivitu vitamín K epoxid reduktázy (VKOR), enzýmu produkujúceho aktívnu formu vitamínu K. Polymorfizmy v CYP2C9 a VKORC1 predstavujú viac ako tretinu rozptylu spojeného so stabilnou liečebnou dávkou warfarínu [4–6].

V kontrolnej skupine (112 náhodne vybraných jedincov) sme pomocou alelovo-špecifickej *real-time* PCR zisťovali percentuálne zastúpenie vybraných jednonukleotidových polymorfizmov CYP2C9*2 (430C>T), CYP2C9*3 (1075A>C), VKORC1*2 (-1639G>A/1173C>T), VKORC1*3 (3730G>A). Zistili sme, že 25 % slovenskej populácie vyžaduje štandardnú dávku warfarínu (5 mg warfarínu na deň), 44 % ≈ 4 mg, 23 % ≈ 3 mg a 8 % ≈ 2 mg warfarínu denne v dôsledku kombinácie polymorfizmov CYP2C9*2, CYP2C9*3, VKORC1*2.

Znalosť genotypu pacienta umožňuje lekárom vhodne nastaviť dávku liečiva. Vyšetrenie má význam aj pre pacientov, ktorým liečba warfarínom spôsobuje dlhodobé závažné nežiaduce účinky. Z tohto dôvodu je veľmi dôležité farmakologické testovanie ešte pred zahájením terapie, ktoré odporúča aj FDA (*Food and Drug Association*).

[1] Rettie, Tai, *Mol. Interv.* 2006, 6, 223–227.

[2] Hirsh, Dalen, Anderson, Poller, Bussey, Ansell, Deykin, Brandt, *Chest* 1998, 114, 445–469.

[3] Yin, Miyata, *Thromb. Res.* 2006, 120, 1–10.

[4] Aiethal, Day, Kesteven, Daly, *Lancet*. 1998, 353, 717–719.

[5] D'Andrea, D'Ambrosio, Di Perna, Chetta, Santacroce, Brancaccio, Grandone, Margaglione, *Blood*. 2005, 105, 645–649.

[6] Epstein, Moyer, Aubert., O'Kane, Xia, Verbrugge, Gage, Teagarden, *J. Amer. Col. Car. Found.* 2010, 55, 2804–2812.

Vplyv pohlavných hormónov na priestorovú predstavivosť a mieru autistických črt

Aneta Kubranská¹, Silvia Lakatošová¹, Peter Celec², Jaroslava Durdiaková^{1,2}, Daniela Ostatníková¹

¹Fyziologický ústav, Lekárska fakulta, UK Bratislava, Sasinkova 2, 81372

Bratislava, ²Ústav molekulárnej biomedicíny, Lekárska fakulta, UK

Bratislava, Sasinkova 2, 81372 Bratislava

aneta.kubranska@gmail.com

Muži a ženy sa nelíšia vo všeobecnej inteligencii. Významné rozdiely sa zistili v jednotlivých subtestoch. Ženy dosahujú v porovnaní s mužmi v priemere vyššie skóre v testoch verbálnych schopností, naproti tomu muži dosahujú vyššie skóre v testoch matematicko-logického myslenia a vizuálno-priestorových schopností [1]. Množstvo štúdií poukazuje na koreláciu pohlavného hormónu testosterónu s priestorovými schopnosťami. Keďže muži majú vyššie hladiny testosterónu prenatálne aj postnatálne, dosahujú aj lepšie výsledky v testoch priestorových kognitívnych schopností [2].

Cieľom štúdie bolo zistiť pohlavné rozdiely medzi mužmi a ženami v hladinách pohlavných hormónov, v priestorových schopnostiach a miere autistických črt a vplyv pohlavných hormónov na vybrané parametre. Ako retrospektívny korelát prenatálnych hladín pohlavných hormónov sme použili pomer prstov na rukách (2D:4D pomer), ktorý sa vyvíja prenatálne alebo do dvoch rokov po narodení človeka [3].

Do našej štúdie sa zapojilo 111 zdravých žien a 70 zdravých mužov vo veku 19–22 rokov. Pohlavné hormóny boli stanovené zo slín (testosterón a estradiol) pomocou komerčného ELISA kitu. Priestorové schopnosti boli hodnotené pomocou testu mentálnej rotácie. Miera autistických črt bola stanovená pomocou psychologického dotazníka – Autistický kvocient dospelých. Pomer druhého a štvrtého prsta na rukách bol stanovený pomocou počítačového skenera a vyhodnotený automatickým softvérom. Výsledky boli vyhodnotené pomocou štatistických metód – Pearsonov korelačný test a *t*-test na porovnanie pohlaví.

Pohlavné rozdiely boli nájdené v hladinách slinného testosterónu ($p < 0,001$), slinného estradiolu ($p < 0,001$) a v 2D:4D pomere prstov na rukách ($p < 0,001$). Muži skórovali lepšie oproti ženám v teste mentálnej rotácie o 76 % ($p < 0,001$). Nenašli sme pohlavné rozdiely v miere autistických črt. U mužov bola zistená negatívna korelácia medzi aktuálnymi hladinami TST a mierou autistických črt ($r = 0,267$; $p < 0,03$). 2D:4D pomer pozitívne koreloval s mierou autistických črt ($r = 0,397$; $p < 0,03$). U žien sme nenašli žiadne asociácie medzi hladinou aktuálnych a prenatálnych hormónov a daných psychologických parametrov pravdepodobne v dôsledku variability spôsobenej rozdielnymi fázami menštruačného cyklu.

[1] Ostatníková, D., Putz, Z., Celec, P., Hodossy, J.,.. May testosterone levels and their fluctuations influence cognitive performances in humans? *Scripta medica* 2002, 75, 245–254.

[2] Hausmann M, Schoofs D, Rosenthal HE, Jordan K. Interactive effects of sex hormones and gender stereotypes on cognitive sex differences—a psychobiosocial approach. *Psychoneuroendocrinology*. 2009, 389–401.

[3] Manning JT, Scutt D, Wilson J, Lewis-Jones. The ratio of 2nd to 4th digit length: a predictor of sperm numbers and concentrations of testosterone, luteinizing hormone and oestrogen. *Hum Reprod. Nov*; 1998, 13, 3000–3004.

Vplyv cytostatík na bunkovú líniu MCF-7

**Kamila Lacjaková¹, Marianna Trebuňová²,
Galina Laputková², Ján Sabo²**

¹ III. Interná klinika, UNLP, Trieda SNP č. 1, 040 01 Košice, ² Ústav lekárskej a klinickej biofyziky, Lekárska fakulta UPJŠ, Trieda SNP č. 1, 040 01 Košice
kamila.lacjakova@centrum.sk

V terapii nádorov je čoraz častejšie používaná kombinovaná chemoterapia. Pod týmto pojmom rozumieme aplikáciu viacerých cytostatík počas plánovanej terapie. Pri tomto type protinádorovej liečby sa používajú dve, prípadne viaceré cytostatiká s aditívnymi alebo synergickými účinkami, ktoré sú aplikované v rovnakom čase v relatívne malých dávkach v porovnaní so štandardnou individuálnou aplikáciou. Všeobecne platí, že cytostatiká vybrané pre kombinovanú chemoterapiu pôsobia proti nádoru rôznymi mechanizmami účinku a porovnateľný efekt liečby sú schopné dosiahnuť v menšej dávke ako je dávka pri izolovanom použití. Tým sa výskyt nežiaducich účinkov výrazne znižuje a zvyšuje sa účinnosť liečby [1]. Cieľom tejto štúdie bolo zhodnotiť vplyv docetaxelu, doxorubicínu a cyklofosfamidu na metabolickú aktivitu bunkovej línie MCF-7 (buniek karcinómu prsníka).

Antiproliferačný účinok cytostatík na bunkovú líniu MCF-7 bol meraný použitím štandardného kalorimetrického testu. Metabolická aktivita bola vyhodnotená po 24 hodinách pôsobenia cytostatík v rôznej koncentrácii na bunkovú líniu MCF-7. Podľa štatistickej analýzy pri liečení docetaxelom (120 nM) a doxorubicínom (200 nM) boli zmeny v raste buniek štatisticky signifikantné ($p < 0.05$) v porovnaní s rodičovskými bunkami MCF-7. Pri kombinácii cytostatík (60 nM docetaxelu s 200 nM doxorubicínu a 60 nM docetaxelu s 500 nM doxorubicínu) a po pridaní 600 nM cyklofosfamidu, sme zaznamenali štatisticky signifikantné zníženie metabolickej aktivity buniek MCF-7 ($p < 0.05$), avšak pri zmene koncentrácie cyklofosfamidu nedochádza k ďalšiemu znižovaniu metabolickej aktivity buniek.

V závere môžeme konštatovať, že cyklofosfamid v koncentrácii 600 nM je vhodný na posilnenie účinku docetaxelu v kombinácii s doxorubicínom pri skúmaných koncentráciách. Lineárna závislosť medzi zvyšovaním koncentrácie cyklofosfamidu a metabolickou aktivitou buniek nebola potvrdená, čo značí, že pridanie vyšších koncentrácií cyklofosfamidu ku kombinácii cytostatík nemusí mať výraznejší vplyv na metabolickú aktivitu bunkových línií.

Táto štúdia bola podporená grantmi VEGA 1/1109/11 a SEPO, ITMS 26220120024.

[1] Jones, Durie, Salmon: Combination chemotherapy with adriamycin and cyclophosphamide for advanced breast cancer. *Cancer*. 1975, 36, 90–97.

Vplyv starnutia na odolnosť myokardu samíc voči ischemicko-reperfúznemu poškodeniu v modeli izolovaného perfundovaného srdca podľa Langendorffa

**Veronika Ledvényiová, Dezider Pancza,
Jana Matejková, Tatiana Ravingerová**

Ústav pre Výskum Srdca, Slovenská Akadémia Vied, Dúbravská cesta 9, Bratislava 84005,
Centrum Excelentnosti SAV NOREG, Bratislava
weroro@gmail.com

Mnohé faktory spojené s moderným životným štýlom ako sú hyperglykémia, dislipidémia, diabetes, zvýšený krvný tlak, stres ako aj pohlavie a starnutie sú považované za významné rizikové faktory vzniku kardiovaskulárnych ochorení. Tieto ochorenia sú vedúcou príčinou úmrtí v staršej populácii. Starnutie je spojené s postupným

zhoršovaní funkcie srdca. K závažným zmenám spojeným so zvyšujúcim sa vekom môžeme zaradiť najmä výrazne narastajúcu náchylnosť myokardu k výskytu arytmií, čo bolo preukázané u pacientov ako aj v rôznych animálnych modeloch. Fosfatidylinositol 3-kináza a jej downstreamové efekторы ako sú Akt, eNOS a taktiež mnohé izoformy PKC predstavujú kaskádový systém, ktorého aktivácia zohráva významnú úlohu v ochrane myokardu voči ischemicko-reperfúznemu (I/R) poškodeniu sprostredkovanej ischemickým preconditioningom (IPC). V srdci samíc bola preukázaná zvýšená aktivita tejto molekulárnej dráhy. V predchádzajúcej štúdií sme zistili, že myokard samíc v porovnaní so samcami vykazuje zvýšenú odolnosť voči I/R poškodeniu.

Prezentovaná práca bola navrhnutá s cieľom zistiť ako významnú úlohu zohráva starnutie (dozrievanie) 1. v odpovedi srdca samíc na ischemiu a reperfúziu, 2. v ochrane navodenej IPC a 3. skúmať potenciálnu úlohu PI3K/Akt dráhy v srdci starších samíc potkana. Ako experimentálne zvieratá boli využité 12 a 18 týždňové samice potkana laboratórneho kmeňa Wistar, ktorých vyzolované srdcia boli retrográdne perfundované podľa Langendorffa pri konštantno perfúznom tlaku 75 mmHg a teplote 37 °C. Izolované srdcia bez IPC (C) a s aplikáciou 1 cyklu 5 min ischemie a 5 min reperfúzie (IPC) boli vystavené 30 min regionálnej ischemii a 2 hod reperfúzií s/bez predchádzajúcej aplikácie PI3K inhibítora wortmanninu (W, 100 nM). Ako markery I/R poškodenia boli hodnotené veľkosť infarktového ložiska (IS) a ischemické arytmie.

Starnutie neovplyvnilo IS v C skupine, zatiaľ čo ektopická aktivita ako aj výskyt a trvanie závažnejších foriem komorových arytmií boli významne zvýšené u starších dospelých samíc v porovnaní s mladšími dospelými. Ischemický preconditioning účinne redukoval IS v oboch vekových skupinách, avšak len u 18 týždňových samíc došlo vplyvom IPC i k potlačeniu arytmogénie. V prípade 12 týždňových samíc vystavených preconditioningu viedla aplikácia W k oslabeniu antiinfarktového účinku IPC. Na druhej strane, inhibícia PI3K/Akt dráhy neovplyvnila tento efekt IPC v prípade 18 týždňových samíc. Starnutie čiastočne pozmeňuje odpoveď myokardu samíc na I/R a okrem toho ovplyvňuje aj potenciál pre aktiváciu endogénnych ochranných mechanizmov v srdci. Aktivácia PI3K/Akt kaskády počas IPC zohráva rozhodujúcu úlohu v ochrane voči I/R poškodeniu navodenej IPC u mladších dospelých samíc, zatiaľ čo v prípade starších dospelých samíc môžeme na základe spomenutých výsledkov predpokladať, že kardioprotektívny účinok IPC je v tejto vekovej skupine nezávislý na aktivite PI3K/Akt dráhy.

Podporené z grantu: VEGA SR 2/0054/11.

Elektrické signály v rastlinách

Michaela Libiaková

Katedra fyziológie rastlín, Prírodovedecká fakulta UK, Mlynská dolina B2, 842 15, Bratislava
m.libiakova@gmail.com

Rastliny citlivo reagujú na podnety a zmeny z prostredia nie len zmenou morfológie a prostredníctvom hormonálnych signálnych dráh, ale aj elektrickými signálmi, ktoré sprostredkujú rýchlu odpoveď na zmeny okolia. Rastlinné hormóny zohrávajú nezastupiteľnú úlohu v takejto odpovedi, avšak niekedy je chemicky sprostredkovaná odpoveď príliš pomalá. V takomto prípade v rastline nastupujú elektrické signály, ktoré sa rastlinným telom šíria oveľa rýchlejšie. Teda rastliny pozdĺž svojich buniek a orgánov okrem chemických a mechanických vzruchov prenášajú aj elektrické. Elektrické a mechanické vzruchy sú veľmi rýchle a umožňujú funkčné zjednotenie stoniek a koreňov. Poznáme niekoľko typov elektrických signálov v rastlinách: lokálne elektrické

potenciály, akčné, variačné a systémové potenciály pričom každý z nich býva indukovaný iným faktorom. Výbornými modelmi na štúdium elektrických signálov v rastlinách sú seizmonastická rastlina (*Mimosa pudica*) a mäsožravá rastlina mucholapka americká (*Dionaea muscipula*), pri ktorej sú akčné potenciály zodpovedné za veľmi rýchly pohyb listov. Elektrické signály sa teda šíria nielen v nervových bunkách živočíchov, ale rastliny majú takisto schopnosť generovať elektrické signály, ktoré zohrávajú dôležitú úlohu v mnohých fyziologických procesoch rastlín. Vie sa, že okrem úlohy pri rýchlych pohyboch niektorých mäsožravých rastlín, stimulujú zatváranie prieduchov, no majú prepojenie aj na rastlinné hormóny a expresiu proteínov. Akčné potenciály tiež veľmi rýchlo a výrazne stimulujú rýchlosť respirácie a naopak inhibujú fotosyntézu a transport elektrónov cez fotosystém II. V súčasnosti stále dobre nerozumieme významu elektrických signálov v rastlinách, no v poslednej dobe si získavajú čoraz väčšiu pozornosť. Cieľom tejto práce je oboznámenie sa s významom a funkciou elektrickej signalizácie v rastlinách.

Úloha apolipoproteínov (apoE, apoB-100) v metabolizme lipoproteínov a možnosti diagnostiky s nimi súvisiacich porúch

Jana Lisyová, Ján Chandoga, Daniel Böhmer

Ústav lekárskej biológie, genetiky a klinickej genetiky LF UK a UNB, Oddelenie molekulovej a biochemickej genetiky, Mickiewiczova 13, 813 69 Bratislava
cigfn@post.sk

Hlavnou úlohou lipoproteínov je transport lipidov medzi orgánmi a tkanivami, pričom súčasne sprostredkujú väzbu na špecifické receptory. Metabolizmus lipo-proteínov je závislý od prítomnosti a aktivity špecifických glykoproteínov- apolipoproteínov, ktoré sú zodpovedné za väzbu a následnú internalizáciu lipoproteínových častíc do bunky.

Apolipoproteín E (apoE) je zodpovedný za receptormi-sprostredkovaný klírens lipoproteínov bohatých na triacylglyceroly (chylomikrónové a VLDL remnanty) z plazmy. Umožňuje väzbu na LDL receptor (LDLR), ako aj na receptory špecifické pre chylomikrónové remnanty. Zmeny v štruktúre apoE proteínu môžu spôsobiť hyperlipidémiu (hypertriglyceridémia, hyperlipoproteínémia typu III), predčasný aterosklerotický proces a Alzheimerovu chorobu. Tri bežné apoE izoformy (E2, E3, E4) sa líšia aminokyselinou v pozícii 112 a 158 (Cys/Arg). Gén pre apoE je lokalizovaný na dlhom ramienku 19. chromozómu [1] a obsahuje štyri exóny.

Apolipoproteín B-100 (apoB-100) je dôležitým proteínovým komponentom VLDL, IDL a LDL častíc. Zohráva kľúčovú úlohu v odbúravaní LDL cholesterolu z plazmy, pretože slúži ako ligand pre väzbu na LDL a LDL receptor. Bodová mutácia R3500Q v APOB géne spôsobuje tzv. familiárny defekt apolipoproteínu B-100 (FDB). Ide o autozomálne dominantné ochorenie s incidenciou 1 : 500. Je charakterizované hypercholesterolémiou a zmenami v zastúpení frakcií LDL cholesterolu. Riziko geneticky podmienenej patológie spočíva najmä v predčasných aterosklerotických zmenách a hlavne ischemickej chorobe srdca. Gén pre apoB-100 sa nachádza na krátkom ramienku chromozómu 2 [2] a má 29 exónov.

U pacientov s predčasne rozvinutou aterosklerózou, Alzheimerovou chorobou či iným neurologickým postihnutím sa pristupuje k stanoveniu lipoproteínového profilu a určeniu aterogénnych a neaterogénnych lipoproteínových frakcií (Lipoprint System). Molekulárno-genetická analýza APOE a APOB-100 kódujúcej sekvencie je založená na metóde PCR-RFLP s využitím restriktívnych endonukleáz *Hha1* a *Sca1*, ktoré dávajú vznik charakteristickým restriktívnym fragmentom. V diagnostike porúch metabolizmu lipoproteínov a s nimi súvisiacich

ochorení je dôležité poznanie rodinnej anamnézy, spôsobu života a vykonanie kvantitatívno-kvalitatívneho vyšetrenia lipoproteínových frakcií spolu s molekulárno-genetickou analýzou (genotypizácia apoE, mutácie apoB, LDLR).

[1] Das et al., *J. Biol. Chem.*, **1985**, 260, 6240–6247.

[2] Law et al., *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, **1985**, 82, 8340–8344.

Testovanie antivírusového potenciálu IFN λ -1 (IL-29), IFN λ -2 (IL-28A), IFN λ -3 (IL-28B) a IFN- α na replikáciu Herpes simplex vírusu-1

Katarína Lopušná¹, Peter Kabát^{1,2}, Ingeborg Režuchová²

¹Prírodovedecká fakulta, Univerzita Komenského, Mlynská dolina, 842 15 Bratislava, ²Virologický ústav, Slovenská akadémia vied, Dúbravská cesta 9, 845 05 Bratislava
katarina.lopusna@gmail.com

Interferóny (IFN) sú samostatnou skupinou cytokínov, ktoré sa vyznačujú schopnosťou indukovať v bunkách rezistenciu k vírusovej infekcii. V súčasnosti sú ľudské interferóny rozdelené do troch tried, označených ako typ I (IFN- α , β , κ , ϵ , ω), typ II (IFN- γ) a typ III (IFN- λ 1, λ 2, λ 3). IFN typu III majú vysoký terapeutický potenciál vďaka ich podobnosti k IFN typu I, už dlhšiu dobu využívaným v lekárskej praxi. Predpokladá sa, že by mohli byť využité napríklad pri liečbe pacientov s chronickou hepatítidou, u ktorých sa vyvinula rezistencia voči IFN- α . Aj napriek tomu, že sa vedú rozsiahle štúdie o molekulárnej štruktúre IFN typu III a aktivácii ich receptorových systémov, doteraz nie je presne definované biologické spektrum ich účinnosti. Cieľom nášho výskumu bolo testovanie potenciálneho antivírusového účinku interferónov skupiny alpha a lambda na medicínsky významnom modelovom víruse herpes simplex typ 1 (HSV-1) kmeň ANGpath, patriacom do čeľade *Herpesviridae*.

V našich iniciačných štúdiách, cieľom ktorých je charakterizácia vplyvu interferónov na replikáciu HSV-1 ANGpath, sme sledovali schopnosť interferónov inhibovať cytopatický efekt vírusu. Metódou plakovej titrácie vírusu, na vnímavej bunkovej línii Vero, v prítomnosti jednotlivých interferónov alebo ich zmesí, je možné exaktne vyjadriť vplyv INF na replikáciu vírusu a to znížením počtu plakov oproti vírusovej kontrole. V experimentoch sme testovali **IFN- λ 1** a **λ 3** v koncentráciách od 2,5 ng/mL do 10 ng/mL, **IFN- λ 2**, od 1,25 ng/mL do 17,5 ng/mL, a **IFN- α** , od 2,5 ng/mL do 20 ng/mL.

Z našich experimentov vyplynulo, že interferóny typu III, **INF- λ 1** a **INF- λ 2** vykazujú inhibičný účinok na replikáciu HSV-1 ANGpath, zatiaľ čo interferóny – **INF- α** a **INF- λ 3** nepreukázali žiadny inhibičný účinok.

IFN- λ 1 (v koncentrácii 10 ng/ml), 48 hod p.i., znižuje počet plakov oproti vírusovej kontrole 2-násobne a 72 hod p.i. 2,5-násobne. Po dlhšom čase, 96 hod p.i., vplyv **INF- λ 1** na replikáciu vírusu klesá, zaznamenali sme už len 1,1-násobné zníženie počtu plakov oproti kontrole. Najvýraznejší antivírusový účinok sme dokázali u **INF- λ 2**. Stanovili sme optimálnu koncentráciu (koncentrácia, pri ktorej je antivírusový účinok INF najvyšší), 10 ng/mL, pri ktorej **INF- λ 2** inhiboval tvorbu plakov HSV-1 ANGpath v porovnaní s kontrolou 3,6-násobne 48 hod p.i., 1,8-násobne 72 hod p.i. a 3,5-násobne 96 hod p.i.. Okrem toho sme zistili, že zvýšením koncentrácie interferónov nad optimálnu koncentráciu, dochádza k postupnému znižovaniu inhibičného účinku na replikáciu vírusu HSV-1 ANGpath.

Použitím zmesi dvoch interferónov rôznych tried s rôznym antivírusovým účinkom, **IFN- α** a **INF- λ 2**, sme dosiahli zníženie optimálnej koncentrácie interferónov. Zmes týchto INF, v koncentrácii 5 ng/mL každého, znížila 48 hod p.i. počet plakov vírusu HSV-1 ANGpath oproti kontrole 2-násobne. Tento výsledok poukazuje na zaujímavý efekt a to, že kombinácia dvoch interferónov

súčasne zvyšuje ich individuálny inhibičný účinok.

Táto práca bola podporená agentúrou VEGA, grant č. 1/0265/11 a 2/0185/12.

Škála molekulárno–genetických metód používaná pri diagnostike Angelmanovho syndrómu

Livia Lukáčková^{1,2}, Robert Petrovič¹, Ján Chandoga¹

¹Ústav lekárskej biológie, genetiky a klinickej genetiky LFUK a UNB, Mickiewiczova 13, 81369 Bratislava, ²Katedra genetiky, Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského v Bratislave, Mlynská dolina, 84215 Bratislava

lukackova@fns.uniba.sk

Angelmanov syndróm (AS) patrí medzi neurogenetické ochorenia, ktorých podstata spočíva v chybách spôsobených pri epigenetickej regulácii génovej expzie. Jedná sa o poruchy pri zakladaní genómového imprintingu, reverzibilného procesu, kde funkčnosť génu závisí od pohlavia rodiča, od ktorého bol zdedený [1]. Tento syndróm s prevalenciou 1 : 25 000 až 1 : 10 000 je spôsobený deficitom proteínov, ktorých produkcia je podmienená špecifickými génmi maternálneho pôvodu lokalizovanými na chromozóme 15 v oblasti q11–q13. Klinicky sa prejavuje poruchami rovnováhy a chôdze, ataxiou, hypermotorikou, ťažkým poškodením reči, epileptickými záchvatmi a i [2]. Prvým krokom v laboratórnej diagnostike je odlišenie rozdielneho vzoru metylácie parentálnych alieli vďaka chemickej reakcii premeny nemetylovaných cytozínov na uracily. Následne pristupujeme k dvom nezávislým metódam, a to k metylačne špecifickej amplifikácii *SNRPN* génu (kandidátneho génu PWS/AS kritickej oblasti) spojenej s RFLP analýzou a alelovo špecifickej Real-time PCR. Po potvrdení diagnózy určujeme molekulárno–genetickú podstatu vzniku syndrómu (uniparentálna izodizómia/heterodizómia, delécia, poruchy IC) pomocou multiplex-PCR zameranej na polymorfizmus dvojnukleotidových opakovaní na lokusoch PWS/AS kritickej oblasti a na kontrolných lokusoch lokalizovaných na dlhom ramene chromozómu 15 spojenej s fragmentačnou analýzou [3]. Bodové mutácie v *UBE3A* géne, ktorých výsledkom je 10–15 % prípadov AS, diagnostikujeme pomocou amplifikácie desiatich translatovaných exónov a následnej sekvenáčnej reakcie [4]. Pre odhalenie delécií, uniparentálnych dizómií, ale aj menej frekventovaných príčin vzniku AS, akými sú duplikácie a poruchy v rámci ICR, je možné využiť MS-MLPA (*Methylation-Specific Multiplex Ligation-dependent Probe Amplification*), ktorá patrí v súčasnosti k odporúčaným diagnostickým postupom. Kombináciou vyššie uvedených metód je možné dosiahnuť spoľahlivejšiu diagnostiku a predikciu ochorenia.

Práca bola podporená grantom č. UK/392/2010.

[1] Feinberg, *Scriver* 2001, 18, 532–533.

[2] Williams, *Am. J. Med. Gen.* 2006, 140A, 413–418.

[3] Myeong, *Clinica Chimica Acta* 1998, 271, 89–96.

[4] Ramsden, *BMC Med. Gen.* 2010, 11, 70.

Diagnostika Pompeho choroby v Slovenskej republike

Slavomíra Mattošová, Danka Maceková, Ján Chandoga

Ústav lekárskej biológie, genetiky a klinickej genetiky LF UK a UNB Bratislava, Oddelenie molekulovej a biochemickej genetiky, Mickiewiczova 13, 813 69 Bratislava smattosova@gmail.com

Pompeho choroba (glykogenóza typu II) je autozómovo recesívne ochorenie spôsobené deficienciou

enzýmu α -glukozidázy (kyslej maltázy). Deficit tohto enzýmu vedie k akumulácii glykogénu v rôznych tkanivách, najviac je však postihnuté kostrové svalstvo. Z hľadiska veku a klinických prejavov ochorenie delíme na infantilnú, juvenilnú a adultnú formu. Medzi jednotlivými formami sú však plynulé prechody. Klasická, infantilná forma je tiež najťažšou formou. Manifestuje sa v novorodencom, resp. včasnom dojčenskom veku, rýchlo progreduje a temer obligátne končí úmrtím ešte okolo 1. roku života v dôsledku kardiorepiračného zlyhania. Tieto deti majú výraznú svalovú hypotoniu a závažnú hypertrofičnú kardiomyopatiu. Juvenilná forma sa manifestuje oneskorením psychomotorického vývoja, závažnou slabosťou proximálneho končatinového svalstva, trupového svalstva a respiračného svalstva. Pribeh myopatie je postupne progresívny a končí úmrtím – respiračným zlyhaním v 2. alebo 3. dekáde života. Adultná forma sa manifestuje v 2. až 6. dekáde života, tiež je obmedzená na svaly a je podobná iným myopatiám. Postihnutie myokardu je nevýrazné alebo chýba. Gén pre α -glukozidázu sa nachádza na chromozóme 17. Obsahuje 20 exónov a bolo v ňom popísaných približne 300 rozličných mutácií. Najčastejšia mutácia u kaukazskej populácie je bázová substitúcia v intróne 1 c.-32-13T>G (IVS1-13T>G). Táto mutácia sa nachádza u približne 70 % pacientov s adultnou formou Pompeho choroby [1].

Prezentujeme dostupné diagnostické možnosti u slovenských pacientov zachytených selektívnym skríningom metódou suchej kvapky krvi. U pozitívnych pacientov následná diagnostika spočíva v stanovení celkových enzýmových aktivít v izolovanej suspenzii leukocytov a po inhibícii akarbózou [2]. Vzhľadom na vysoký podiel mutácie IVS1-13T>G, je indikované molekulárno–genetické vyšetrenie tejto mutácie ako prvý krok. Komplexná diagnostika ochorenia vyžaduje sekvenčnú analýzu génu, ktorá identifikuje možné mutácie v 20 exónoch.

[1] Huie, *Hum Mol Genet.* 1994, 3, 2231–2236.

[2] Okumiya, *Mol. Genet. Metab.* 2006, 88, 22–28.

Znižovanie obsahu akrylamidu v sušienkach aplikáciou enzýmu asparaginázy

Eva Mešková¹, Lucie Marková^{1,2}, Wolfgang Sindler³, Alena Bednáriková¹, Kristína Kukurová¹, Michael Murkovic³, Zuzana Ciesarová¹

¹ Výskumný ústav potravinársky, Oddelenie chémie a analýzy potravín, Priemyselná 4, 824 75 Bratislava, ² VUT Brno, Fakulta chemická, Purkyňova 464, 612 00 Brno, Česká republika, ³ Technische Universität Graz, Institute für biochemie, Petergasse 12/II, A-8010 Graz, Rakúsko meskova@vup.sk

Akrylamid je nežiaduci kontaminant vznikajúci počas tepelného spracovania potravín klasifikovaný ako potenciálny ľudský karcinogén, pričom vo vyšších koncentráciách ma genotoxické a neurotoxické účinky. Akrylamid ako produkt Maillardovej reakcie vzniká interakciou voľnej aminokyseliny asparagín a redukujúcich sacharidov. V súčasnosti sú známe viaceré možnosti znížovania obsahu akrylamidu v potravinách, ktoré sú výsledkom dlhodobých štúdií [1]. Jednou z nich je aplikácia enzýmu asparagináza, ktorý konvertuje kľúčový prekursor akrylamidu asparagín na kyselinu asparagovú čím sa predíde tvorbe akrylamidu a zníži sa jeho obsah v konečnom výrobku [2]. Aplikácia enzýmu v rôznych matriciach má svoje špecifiká a kvôli efektívnemu priebehu enzymatickej reakcie je potrebné optimalizovať podmienky pre každý technologický proces osobitne.

Cieľom práce bolo redukovať tvorbu akrylamidu v sušienkach pod deklarovanú indikatívnu hodnotu (500 μ g/kg) použitím komerčne dostupného enzýmu asparagináza a nájsť optimálne podmienky jeho aplikácie z hľadiska koncentrácie a vhodnej fázy pre jeho aplikáciu.

Aplikácia rovnakej koncentrácie enzýmu vo forme vodného roztoku pridávaného k suchým zložkám bola o 58 % efektívnejšia ako aplikácia práškoveho enzýmu pridávaného spolu s múkou. Použitím vodného roztoku sa dosiahla lepšia distribúcia enzýmu v tuhej fáze a jeho včasná aktivácia. Týmto spôsobom bol enzým aplikovaný v troch koncentráciách (500, 700, 900 mg/kg múky), pričom bolo dosiahnuté zníženie akrylamidu v rozsahu 33 % až 52 %. Zároveň bol sledovaný vplyv pridaného enzýmu na vzhľad a textúrne vlastnosti sušenok. Pridaný enzým nemal žiadny významný vplyv na tvrdosť, krehkosť a výslednú farbu finálnych produktov, čo patrí medzi nesporné výhody použitého postupu redukcie akrylamidu v potravinách.

Pod'akovanie: Tento príspevok bol vytvorený realizáciou projektu "Stratégia eliminácie akrylamidu v technologickom procese výroby potravín", na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja a je výsledkom medzinárodnej spolupráce podporovanej Agentúrou na podporu výskumu a vývoja v rámci projektu SK-AT-0026-10.

- [1] Acrylamide Toolbox 2011, *Food Drink Europe*. 2011, 1–47.
[2] Ciesarová, Z., Kukurová, K., Bednáriková, A., Marková, L., Baxa, S., *Czech Journal of Food Science*. 2009, 27, S96-S97.

Nadbytok dusíka ovplyvňuje reakciu koreňov sóje fazuľovej (*Glycine max* L. cv. Ustya) na ióny kadmia

**Patrik Mészáros¹, Jevheniia Konotop²,
Beáta Piršelová¹, Ildikó Matušiková³**

- ¹Katedra botaniky a genetiky FPV UKF v Nitre, Nábřežie mládeže 91, 949 74 Nitra ²Taras Shevchenko Kyiv National University, Department of Plant Physiology and Ecology, Volodymyrska Str., 64, 01601 Kyiv, Ukraine
³Ústav genetiky a biotechnológií rastlín SAV, Akademická 2, 950 07 Nitra
patrik.meszaros@ukf.sk

Prítomnosť kadmia v pôdach nepriaznivo ovplyvňuje biochemické a fyziologické procesy rastlín, zároveň narúša celkový metabolizmus, príjem a distribúciu živín vrátane dusíka [1]. Na druhej strane, zvýšené množstvá prítomného dusíka stimulujú rast, produktivitu, aj fotosyntetickú kapacitu listov, ale umožňujú rastline preklenúť rôzne stresové stavy vrátane stresu ťažkými kovmi [2, 3]. V rastlinách bola popísaná pozitívna [4] ale aj negatívna [5] interakcia medzi akumuláciou ťažkých kovov a dusíka. Napriek intenzívnej aplikácii hnojív v modernom poľnohospodárstve, ktorá výrazne ovplyvňuje mobilitu aj dostupnosť ťažkých kovov v pôde, sa však doteraz venovalo účinkom nadmerných množstiev dusíka v rastovom médiu len pomerne málo pozornosti. V našej práci sme preto študovali vybrané obranné mechanizmy koreňov sóje (*Glycine max* L. cv. Ustya) pri relatívne vysokých dávkach (do 30 mM) pridaného dusíka (vo forme NH_4NO_3) v rastovom médiu, a porovnali ich s mechanizmami prebiehajúcimi v prítomnosti toxickej dávky kadmia (50 mg L^{-1}).

Naše experimenty naznačili, že aplikovaná dávka kadmia potláča rast koreňov, zvyšuje úmrtnosť buniek ako aj mieru peroxidácie lipidov v pletivách. Zároveň aktivuje syntézu obranných proteínov, nakoľko zo štyroch detekovaných izoforiem chitináz všetky reagovali na stres kovom. Na druhej strane, prídavok dusíka pri danej dávke nemal výraznejší vplyv na rast koreňov testovanej odrody sóje. Pri kombinácii oboch typov stresorov sme však pozorovali, že pri vysokých dávkach dusíka dochádza k relatívne zníženému príjmu kadmia koreňmi, ako aj k absencii niektorých typických prejavov stresu kadmium.

Výsledky našich experimentov potvrdzujú, že chitinázy sú stabilnými zložkami rastlinnej obrany pri strese ťažkými kovmi. Zároveň poukazujú na to, že akumulácia určitých obranných resp. stresových komponentov v rastlinách je

závislá na aktuálnom množstve dostupných nutričných látok.

Práca vznikla z finančnej podpory projektu VEGA 2/0062/11 a UGA VII/27/2012.

- [1] Maier et al., *J. Plant Nutr.* 2002, 25, 523–544.
[2] Dietrich et al., *Plant Cell Env.* 2004, 27, 896–906.
[3] Poleskaya et al., *Rus. J. Plant Physiol.* 2006, 53, 186–192.
[4] Mitchell et al., *Can. J. Soil Sci.* 2000, 80, 107–115.
[5] Bhandal et al., *Ind. J. Plant Physiol.* 1992, 35, 281–284.

Úloha oxidu dusnatého v kardioprotektívnom účinku kyseliny pirixinovej v srdci normocholesteromických potkanov

**Martina Nemčeková, Slávka Čarnická, Dezider Pancza,
Táňa Ravingerová**

Ústav pre výskum srdca SAV, Dúbravská cesta 9, Bratislava
mnemcekova@gmail.com

Za fyziologických podmienok sa oxid dusnatý tvorí v organizme v nízkych koncentráciách. Je rozpustný vo vode a v lipidoch a difunduje cez plazmatické membrány, kde pôsobí ako regulátor niektorých bunkových kanálov, intracelulárnej koncentrácie iónov Ca^{2+} a kontraktílného aparátu. Okrem toho reguluje vazodilatáciu ciev, moduluje srdcovú kontraktilitu a podieľa sa na mechanizmoch preconditioningu ako signálna molekula. Na druhej strane NO formuje počas ischemicko-reperfúzneho (I/R) poškodenia myokardu veľké množstvo toxického radikálu, peroxynitritu, ktorý prispieva k oxidačnému poškodeniu srdca. U hypolipidemika WY 14643 (kyselina pirixinová) bol zistený pleiotropný (nelipidový) účinok podobný preconditioningu, avšak presný mechanizmus tohto účinku nie je známy.

Preto cieľom tejto práce bolo overiť úlohu NO v kardioprotektívnom účinku hypolipidemika WY 14 643, u ktorého bol zistený potenciálny vplyv na tvorbu NO. Sledovanými parametrami boli charakteristiky arytmogénny: celkový počet komoro-vých extrasystol, dĺžka trvania komorovej tachykardie, výskyt komorovej fibrilácie a obnovenie funkcie srdca (LVDP, v % z východiskových hodnôt) a veľkosť infarktu v % z rizikovej oblasti (IS/AR) v myokarde zdravých zvierat.

Adultným potkanom kmeňa Wistar bolo 5 dní perorálnou sondou podávané WY (3mg/kg/deň). Na šiesty deň boli srdcia predliečených potkanov a neliečených kontrolných zvierat izolované, perfundované podľa Langendorffa a vystavené 30 min. trvajúcej globálnej ischemii a 2 hod. reperfúzií. Selektívny inhibítor syntázy oxidu dusnatého (NO), N^G -nitro-L-argininmetylesteru (L-NAME) sme v oboch skupinách podávali v perfúznom roztoku ($100 \mu\text{mol/L}$) 15 min. pred ischemiou. Obe látky (L-NAME a WY) mali kardioprotektívny účinok na I/R poškodenie srdca: zlepšovali obnovenie LVDP po I/R poškodení, znižovali výskyt reperfúzných arytmií a veľkosť IS/AR. Na druhej strane L-NAME v skupine liečenej WY odstránil jeho ochranný účinok na arytmogénzu, ale nepotlačil antiinfarktový efekt a nezrušil lepšie obnovenie kontraktílny funkcie srdca.

Naše výsledky čiastočne potvrdili dvojitý účinok NO v intaktnom myokarde a v srdci zvierat liečených WY; naznačujú, že účinok WY na funkčné obnovenie po I/R poškodení a veľkosť infarktu nie je sprostredkovaný NO, ale NO sa podieľa na ochrane voči arytmiám. Konkrétne molekulárne mechanizmy zapojené do tohto účinku je potrebné ďalej skúmať.

Za podpory grantov VEGA SR 2/0054/11 a APVV-LPP-0393-09.

Molekulárna diagnostika slovenských pacientov s NF1 fenotypovým prejavom

Martina Nemethová¹, Anna Rybárová², Tomáš Olčák³,
Denisa Ilenčíková⁴, Ľudevít Kádaši^{1,3},
Andrea Zát'ková^{1,3}

¹ÚMFG SAV, Laboratórium genetiky, Vlárská 5, 833 34 Bratislava,
²2. detská klinika LF UK a DFNSP v Bratislave, Limbová 1, 833 40 Bratislava,
³PríF UK, Katedra molekulárnej biológie, Mlynská dolina, 842 15 Bratislava,
⁴Laboratórium klinickej a molekulárnej genetiky, 2. detská klinika LF UK a DFNSP v Bratislave, Limbová 1, 833 40 Bratislava
m.nemethova@gmail.com

Neurofibromatóza typu 1 (NF1) je autozomálne dominantné ochorenie s incidenciou 1 : 3500. Penetrancia ochorenia je takmer 100 % už do 8 roku života [1]. Hlavnými klinickými znakmi ochorenia sú *café au lait* škvrny, Lishove noduly, *freckling*, neurofibrómy rôzneho typu, dysplázia dlhých kostí, očný glióm a prvostupňový príbuzný s NF1 [2]. Ochorenie je spôsobené mutáciami v *NF1* géne, ktorý sa nachádza na chromozóme 17q11.2 a pozostáva zo 60 exónov [3], 3 podliehajú alternatívnemu zostrihu. 50 % mutácií vzniká *de novo*. Proteín neurofibromín má tumor supresorovú funkciu a je negatívnym regulátorom proto onkogénu Ras a celej MAPK signálnej dráhy [4].

Legius syndróm je ochorenie, ktorého klinické príznaky sú podobné ako pri NF1. Ochorenie je spôsobené mutáciami v ďalšom negatívnom regulátore MAPK signálnej dráhy – SPRED1 (*Sprouty-related EVH1 domain – containing protein 1*). SPRED1 gén sa nachádza na chromozóme 15q13.2 a pozostáva z 8 exónov [5].

Kompletná analýza je ukončená u 85 pacientov. Sekvenovaním a pomocou MLPA sme identifikovali a overili 55 mutácií v *NF1* géne. 31 z nich je nových a 24 rekurenčných. V našom súbore pacientov sme identifikovali nasledovné mutácie: frameshift 25/55 (45 %), splicing 8/55 (15 %), missence 7/55 (13 %), nonsense 5/55 (9 %), delécie celého génu typu I 5/55 (9 %), rozsiahle vnútrogénové delécie 4/55 (7 %) a in frame delécia 1/55 (2 %). U 30 pacientov, ktorí spĺňajú základné diagnostické kritéria sme mutáciu nenašli. Boli podrobení analýze SPRED1 génu a u 18 z nich je analýza ukončená bez identifikovania patogénnej zmeny. Pacienti bez patogénnej zmeny v *NF1* a SPRED1 géne sú odporúčení na analýzu niektorého z génov, ktorý súvisí s NF1 fenotypom.

Po potvrdení mutácie sa jej prítomnosť overuje aj u rodičov a ďalších prvostupňových príbuzných pacienta. V 13/55 (24 %) rodinách ide o *de novo* mutáciu v *NF1* géne.

Naše analýzy majú využitie pri diferenciálnej diagnostike a správnom a včasnem diagnostikovaní ochorenia, a ponúkajú využitie pri voľbe vhodnej liečby.

Táto práca bola podporená projektmi: štrukturálne fondy EU: ITMS 26240220058 a VEGA 2/0104/10.

- [1] DeBella, Szudek, Friedman, *Pediatrics.*, **2000**, *105*, 608–614.
[2] National Institutes of Health Consensus Development Conference, *Arch. Neurol.*, **1988**, *45*, 575–578.
[3] Viskochil, Buchberg, Xu, et al., *Cell.*, **1990**, *62*, 187–192.
[4] Viskochil, *J. Child Neurol.* **2002**, *17*, 562–570.
[5] Kato, Nonami, Taketomi, et al., *Biochem. Biophys. Res. Commun.*, **2003**, *302*, 767–772.

GABA ako nová signálna molekula v morfológii vláknitých húb

Ľuboš Nižnanský, Svetlana Kryštofová,
Ľudovít Varečka

Oddelenie Biochémie a Mikrobiológie, FCHPT STU, Radlinského 9, 812 37 Bratislava
lubosniznansky@gmail.com

Klíčenie, vetvenie, stamutie a reprodukcia vláknitých húb je zložitá mozaika procesov, ktorá zostáva naďalej z veľkej časti neobjasnená. Počas životného cyklu vláknitých húb sa mení aktivita a transkripcia mnohých enzýmov dusíkového a uhlíkového metabolizmu, napr. glutamátdekarboxylázy (GAD). GAD katalyzuje dekarboxyláciu kyseliny L-glutamovej na kyselinu 4-aminobutánovú (GABA). Tento enzým je univerzálne prítomný vo všetkých živých organizmoch, od prokaryotov po vyššie eukaryoty. Delécia GAD vo vyšších organizmoch je letálna. Na druhej strane vitalita *gad* mutantov prokaryotických a eukaryotických mikroorganizmov nie je významne ovplyvnená. Čo sa týka mikroskopických húb, doteraz známe *gad* mutanty boli izolované a čiastočne charakterizované v *Saccharomyces cerevisiae* a *Magnaporthe grisea*. Túto mimoriadne limitovanú zbierku sme rozšírili o *gad* delečného mutantu *Trichoderma atroviride*. V našej práci sme analyzovali možné úlohy GABA v dusíkovom a energetickom metabolizme (GABA skrat) ako aj úlohu GABA ako signálnej molekuly. Boli izolované dva kmene *T. atroviride* Δgad 10 a 21. Dizrupcia génu *gad* bola potvrdená Southernovou analýzou a meraním enzymovej aktivity GAD. Podľa predchádzajúcich meraní Strigáčovej [1] je zrejme, že GAD aktivita stúpa v lag fáze, následne klesne a prudko stúpa v exponenciálnej fáze. Tieto výsledky potvrdzujú aj rastové krivky mutantov pri submerznej kultivácii na sacharóze ako zdroji uhlíka, kde je deficit GAD enzýmu v 20 h sprevádzaný poklesom sušiny o 30 % a v exponenciálnej fáze v 40 h poklesom sušiny o 50 %. Mikroskopická analýza odhalila, že mutanty Δgad majú o 50 % viac bipolárne klíčiach konidii ako divý kmeň (WT) a o 50 % nižší parameter HGU (*hyphal growth unit*), ktorý popisuje rastovú jednotku hýf a jej vetvenie. Farmakogenetická analýza WT a mutantu Δgad odhalila, že cyklosporín A ako inhibítor serín/tryptofán proteínovej fosfatázy kalci-neurínu a rapamycín ako inhibítor TOR (*target of rapamycin*) kinázy, zvyšuje vetvenie hýf WT. Na mutanty Δgad však nemajú žiadny vplyv. Pôsobenie ďalšieho inhibítora calcineurínu FK 506 je komplikovanejšie, keďže tento inhibítor zvyšuje vetvenie WT (nižšie hodnoty HGU) so stúpajúcou koncentráciou, ale stimuluje tiež vetvenie Δgad , a to len pri 0,01 μM . So zvyšujúcou koncentráciou sa HGU mutantov nemení. Na základe súčasných ako aj minulých experimentov (inhibícia GAD aktivity cyclosporínom A *in vitro*) sa domnievame, že GAD by mohla byť „downstream“ efektorom calcineurínu. Vo vyšších organizmoch sú známe GABA receptory lokalizované v plazmovej membráne. Z tohto dôvodu sme pripravili sadu experimentov, v ktorých sme sledovali vplyv nízkych koncentrácií GABA na vetvenie. V prítomnosti 0,1 μM GABA sa vetvenie WT nemenilo, ale bolo pozorované zvýšenie HGU v Δgad o 46 %, čo znamená 86 % hodnoty HGU divého kmeňa. Tieto výsledky by naznačovali úlohu GABA ako možného liganda a prítomnosť GABA receptorov, podobne ako je to vo vyšších organizmoch. V súčasnosti prebiehajú experimenty s použitím známych antagonistov GABA.

Výskum bol uskutočnený s podporou finančných prostriedkov z grantov: STU grant pre mladých vedeckých pracovníkov č 6412, APVV-0282-10, APVV-LPP-0092-06.

[1] Strigáčová, *Arch. microbiol. J. Biochem.* **2001**, *175*, 32–40.

Charakterizácia génov z genomického ostrova termotolerancie kmeňa *Cronobacter sakazakii* ATCC 29544

Mária Oriješková¹, Jana Gajdošová²,
Monika Kramorišová³, Hana Drahovská⁴

¹Prírodovedecká fakulta UK, Mlynská dol. 1, 842 15 Bratislava, ²Výskumy ústav potravinársky, Bratislava
maria.orieskova@gmail.com

Aj napriek tomu, že žijeme v storočí moderných liečiv a medicínskych prístupov, bakteriálne infekcie ročne spôsobujú veľký počet úmrtí. *Cronobacter* spp., pôvodne uvádzaný ako *Enterobacter sakazakii*, je síce oportunistický, ale vážny ľudský patogén. Je príčinou mnohých vážnych ochorení najmä u novorodencov a dojčiat (meningitída, sepsa a nekrotizujúca enterokolitída). Hoci je tento mikroorganizmus v prostredí pomere rozšírený, najčastejším zdrojom infekcie je sušená dojčenská výživa. *Cronobacter* spp. je čiastočne tolerantný k osmotickému stresu a vysušovaniu a niektoré kmene sú dokonca tolerantné k vyššej teplote. To predstavuje značné riziko pri rekonštitúcii detskej výživy. Predmetom našej práce bolo overenie funkcie genomického ostrova, ktorého prítomnosť zabezpečuje zvýšenú termotoleranciu kmeňov *Cronobacter*. V práci sme testovali schopnosť súboru kmeňov *Cronobacter* spp. prežívať pri zvýšenej teplote. Zistili sme, že kmene je možné rozdeliť do dvoch skupín – termosenzitívne a termotolerantné, pričom termotolerancia korelovala s prítomnosťou markera termorezistencie *orfI* [1]. Stanovili sme DNA sekvenciu okolia *orfI* v referenčnom kmeni *C. sakazakii* ATCC 29544 v celkovej dĺžke 18 kbp [2]. Bioinformatickou analýzou sme v oblasti detekovali genomický ostrov, ktorý tvoril sedemnást' otvorených čítacích rámcov. Väčšina *orf* vykazovala homológiu s bakteriálnymi génmi zúčastňujúcimi sa odpovede na rôzne druhy stresu – teplotný, vysušovací stres, stres spôsobený kyslým prostredím a i. Prítomnosť ostrova termotolerancie sme zistili u vybraných kmeňov zaradených do rodov *Cronobacter*, *Enterobacter*, *Citrobacter* a *Escherichia*. U všetkých pozitívnych kmeňov boli prítomné všetky štruktúrne gény ostrova a jeho prítomnosť spôsobovala zvýšenú termotoleranciu. Pomocou λ Red systému [3] sme pripravili z kmeňa *C. sakazakii* ATCC 29544 delečný mutant, v ktorom bol odstránený celý ostrov termotolerancie (gény *orfB-Q*). Funkciu genomického ostrova termotolerancie sme potvrdili v zníženom prežívaní delečného kmeňa *C. sakazakii* pri teplote 58 °C oproti pôvodnému kmeňu *C. sakazakii* ATCC 29544. Taktiež sme potvrdili zlepšené prežívanie pri zvýšenej teplote u rekombinantných klonov *E. coli* nesúcich vybrané gény ostrova termotolerancie.

Príspevok je výsledkom realizácie projektu: "Príprava biologicky aktívnych látok na báze rekombinantných proteínov (BIOREKPROT, ITMS 26240220048)" na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja a projektu APVV-0098-10 Agentúry na podporu vedy a výskumu SR.

[1] Williams a kol., *Proteomics* 2005, 5, 4161–4169.

[2] Gajdošová a kol., *AvLeeuwenhoek* 2011, 100, 279–289.

[3] Datsenko K.A, Wanner B.L. *PNAS* 2000, 97, 6640–6645.

Charakterizácia bakteriofágov infikujúcich kmene *Salmonella* a *Cronobacter*

Lucia Oslanecová, Michal Kajsik, Soňa Prieložná,
Romana Chovanová, Hana Drahovská

Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Katedra molekulárnej biológie, Mlynská dolina, 842 15 Bratislava
oslanecova.lucia@gmail.com

Baktérie rezistentné na antibiotiká sú zdrojom obáv v každom prostredí využitia tejto formy liečby. Prísnejšie predpisy sa snažili doceliť zníženie používania antibiotík v potravinárskom priemysle, no zároveň podnecovali k hľadaniu alternatívnych antibakteriálnych látok. Bakteriofágy, ktoré sa po miliardy rokov vyvíjali súčasne s baktériami a po celý čas si efektívne udržiavali schopnosť infikovať tieto baktérie, sú alternatívou voči antibiotikám. Nedávne štúdie použitia bakteriofágov v lekárstve alebo potravinárskom priemysle zaznamenali úspech. Jedná sa o nepochybne jeden z najlepších zdrojov riešenia eliminácie nežiaducich baktérií [1].

Cieľom je izolácia bakteriofágov z odpadových vôd pomocou indikátorových kmeňov salmonel a kronobakterov a ich základná charakterizácia na fenotypovej a molekulárno-biologickej úrovni (izolácia DNA, restričná analýza, klonovanie a sekvenovanie náhodných úsekov fágovej DNA, elektrónová mikroskopia fágových častíc a taxonomické zaradenie izolovaných bakteriofágov). Čisté preparáty bakteriofágov sme izolovali z lyzátov bunkových kultúr ultracentrifugáciou v gradiente CsCl. Hostiteľskú špecificitu sme stanovili meraním fágového titra na rôznych hostiteľských kmeňoch v dvojitém agare (efektivita plátovania) a meraním inhibície rastu kultúr v prítomnosti bakteriofágov.

Izolovali sme štyri bakteriofágy. Bakteriofág *Dev2* bol izolovaný na kmeni *C. turicensis* 290708/07. Bakteriofág *Pet1* bol špecifický pre kmeň *C. sakazakii* LMG 5740. Bakteriofág *Vrk2* bol schopný infikovať 40 % zo sto testovaných kmeňov rodov *Cronobacter* a *Enterobacter*. Bakteriofág *L5* bol izolovaný na kmeni *Salmonella* Typhimurium MA7551 a vykazuje širokú hostiteľskú špecificitu. Získané výsledky môžu byť potenciálnym predpokladom pre rozvoj a využitie fágov s najlepšimi vlastnosťami pri ochrane potravín pred kontamináciou.

Príspevok je výsledkom realizácie projektu: "Príprava biologicky aktívnych látok na báze rekombinantných proteínov (BIOREKPROT, ITMS 26240220048)" na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja a projektu APVV-0098-10 Agentúry na podporu vedy a výskumu SR.

[1] Maura D., Debarbieux L. *Appl Microbiol Biotechnol* 2011, 90, 851–859.

Drobné cicavce ako rezervoároví hostitelia kliešťami prenášaných patogénov (*Anaplasma phagocytophilum*)

Lucia Pangráčová¹, Michal Stanko^{1,2},
Bronislava Vichová¹, Branislav Peťko^{1,3},
Markéta Derdáková^{1,2}

¹Parazitologický ústav SAV- Hlinkova 3, 040 01 Košice, ²Ústav zoológie SAV Bratislava- Dúbravská cesta- 9, 841 04 Bratislava, ³Prírodovedecká fakulta UK- Mlynská dolina, 842 15 Bratislava 4
pangrac@saske.sk

Drobné cicavce sú dôležitými rezervoárovými hostiteľmi v cirkulácii kliešťami prenášaných patogénov v prírodných ohniskách. Granulocytárna anaplazmóza reprezentuje kliešťami prenášané zoonózne ochorenie vyvolané intracelulárnou baktériou, *Anaplasma phagocytophilum* [2]. Nedávne štúdie podporujú hypotézu, že vnútrodrohová variabilita zohráva v jej ekológii dôležitejšiu úlohu ako sa pôvodne predpokladalo. Cieľom tejto práce bolo charakterizovať vnútrodrohovú variabilitu

spomínanej baktérie cirkulujúcej v prírodných ohniskách medzi drobnými cicavcami a vektormi, následne študovať ich ekologické asociácie. Počas rokov 2010–2011, boli drobné cicavce chytané do pascí na 3 modelových lokalitách (Čermeľ, Hýľov, Botanická záhrada). Celkovo, 389 biopsií (sleziny, ušnice), 24 kliešťov cicajúcich na drobných cicavcoch (*I. ricinus*, *I. trianguliceps*) a 150 kliešťov z vegetácie bolo pomocou PCR a Real-time PCR detekovaných na prítomnosť baktérie *A. phagocytophilum*. Vnútrodrohová variabilita druhu a fylogenetické analýzy boli študované na základe DNA sekvencií 4 lokusov (16S rDNA, GEHRL, DOV1, msp4). *A. phagocytophilum* bola prítomná v kliešťoch *I. ricinus* z vegetácie a v biopsiách drobných cicavcov. V kliešťoch *I. ricinus* cicajúcich na drobných cicavcoch nebola detekovaná žiadna baktéria na rozdiel od *I. trianguliceps*, kde bola *A. phagocytophilum* zachytená. Následná sekvenácia pozitívnych vzoriek ukázala, že genotyp prítomný v kliešťoch *I. ricinus* z vegetácie bol odlišný od genotypu v kliešťoch *I. trianguliceps* z drobných cicavcov. Genotyp *A. phagocytophilum* prítomný v kliešťoch *I. ricinus* z vegetácie bol totožný s genotypom z prežúvavcov. Avšak podarilo sa nám detekovať odlišný genotyp, ktorý bol prítomný v kliešťovi *I. trianguliceps* cicajúcom na drobných cicavcoch. Toto zistenie by mohlo potvrdzovať hypotézu, ktorú prezentoval Bown [2], že geneticky odlišné subpopulácie *A. phagocytophilum* cirkulujú v 2 oddelených enzootických cykloch.

Práca bola vytvorená realizáciou projektu Ochrana životného prostredia pred parazitózoosmami pod vplyvom globálnych klimatických a spoločenských zmien (kód ITMS:26220220116), Výskum a vývoj financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja (0,5) a projektov APVV 0267/10, VEGA 2/0055/11 a 2/0065/09.

- [1] Dumler, J. S. – Barbet, A. F. – Bekker, C. P. J. – Dasch, G. A. – Palmer, G. H. – Ray, S. C. – Rikihisa, Y. – Rurangirwa, F. R. In *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*. **2001**, 51, 2145–2165.
[2] Bown, K.J. – Lambin, X. – , N.H. – Begon, M. – Telford, G. – Woldehiwet, Z. – Birtles, R.J. In *Emerging Infectious Diseases*. **2009**, 15, 1948–1954.

Vplyv proteínu Bni5 na štruktúru septínového komplexu

Csilla Patasi, Marián Farkašovský

Ústav molekulárnej Biológie SAV, Oddelenie molekulárnej mikrobiológie, Dúbravská cesta 21, 845 51 Bratislava
csilla.patasi@savba.sk

Septíny sú konzervovaná rodina GTP-viažucich a filament formujúcich proteínov, ktoré majú dôležitú úlohu v cytokinéze a v ďalších bunkových procesoch. Aberantná expresia septínov je spojená s rôznymi neurodegeneratívnymi ochoreniami ako aj niektorými typmi rakoviny, čo je jedným z dôvodov pre štúdium a skúmanie týchto komplexov.

Septíny v *Saccharomyces cerevisiae* polymerizujú do vysoko organizovaných štruktúr. Počas fázy G1 bunkového cyklu vzniká diskretný prstenec septínov v mieste púčika, 10 minút pred jeho objavením, kde zostáva počas celého bunkového cyklu. Na rozhraní materskej bunky a rastúceho púčika sa mení do tvaru presýpacích hodiniek pred začiatkom mitózy, počas ktorej sa rozčlení do dvoch prstencov a bunky sa následne rozdelia. Centrálna doména obsahuje konzervovanú GTP – väzbovú doménu a 53 aminokyselinovú sekvenciu nazývanú ako jedinečný septínový element [1]. Prostredníctvom týchto domén môžu septíny interagovať medzi sebou ako aj s inými proteínmi.

Pri stabilizácii septínového prstenca sa zúčastňuje viacero proteínov a jeden z nich je aj nami skúmaný proteín Bni5. Tento proteín sa lokalizuje krátko po vytvorení púčika na rozhraní materskej bunky

a formujúceho sa púčika a zmizne 2–3 minúty pred rozdelením vretienka. Interakcia Bni5 proteínu môže byť dôležitá pre stabilitu a funkciu septínového prstenca, čo je nevyhnutné pre normálnu cytotkinézu [2]. Molekulárny mechanizmus, ktorým proteín Bni5 reguluje funkciu septínov zatiaľ nie je jasný. Naším cieľom bola príprava expresných vektorov, izolácia Bni5 proteínu a analýza jeho interakcie so septínovým komplexom. Podarilo sa nám pripraviť čistý proteín Bni5, ktorého predpokladanú stabilizačnú funkciu sme zisťovali pridávaním purifikovaného Bni5 proteínu k purifikovanému septínovému komplexu izolovaného podľa [3], ktorý bol značený GFP. Čistý spolymerizovaný septínový komplex vytváral izolované vlákna viditeľné vo fluorescenčnom mikroskope. Prídavok proteínu Bni5 v molárnom pomere 1 : 1 spôsoboval zhlukovanie septínových filamentov. Naše výsledky naznačujú, že predpokladaná stabilizačná funkcia Bni5 proteínu u septínových štruktúr v bunke je uskutočňovaná prostredníctvom zosieťovania septínových vlákien. Blížšie údaje o povahe interakcie Bni5 a septínového komplexu nám poskytne elektrónová mikroskopia.

- [1] Versele, Gullbrand, Shulewitz, Cid, Bahmanyar, Chen, Barth, Alber, Thomer, *Mol. Biol. Cell*. **2004**, 15, 4568–4583.
[2] Lee, Song, Ro, Park, Lippincott, Li, Pringle, Virgilio, Longtine, Lee, *Mol. Cell. Biol.* **2002**, 22, 6906–6920.
[3] Farkasovsky, Herter, Voss, Wittinghofer, *Biol. Chem.* **2005**, 386, 643–656.

Vplyv hyperhomocysteinémie na celkovú antioxidačnú kapacitu (TAS) a aktivitu MnSOD po indukovanom ischemicko–reperfúznom poškodení mozgu

Martin Petráš, Zuzana Tatarková, Mária Kovalská, Martina Pavlíková, Anna Drgová

Ústav lekárskej biochémie, Univerzita Komenského v Bratislave, Jesseniova lekárska fakulta v Martine, Malá Hora 4, 03601 Martin
mapet85@gmail.com

Reperfúzia potrebná na obnovenie normálnej funkcie mozgu paradoxne spôsobuje ischemicko–reperfúzne (IR) poškodenie spojené s tvorbou reaktívnych foriem kyslíka (ROS) a dusíka (RNS). Práve tvorba ROS a RNS je hlavnou príčinou poškodenia tkaniva po ischémii [1]. Tieto spôsobujú zvýšenú peroxidáciu lipidov, bielkovín a nukleových kyselín a majú za následok vznik produktov, ako malondialdehyd (MDA), 4-hydroxy-2-nonenal (HNE), alkány a pentány, ktoré slúžia ako biomarkery oxidačného poškodenia lipidov [2]. Hladiny ROS sú kontrolované endogénnymi antioxidantmi, pričom najúčinnejším je enzým superoxidodismutáza (SOD) konvertujúca superoxidový radikál na menej reaktívnejší peroxid vodíka [3]. V našej štúdii sme sa zamerali na sledovanie aktivity a množstva SOD po indukovanej ischémii a reperfúzii u experimentálnych zvierat s hyperhomocysteinémiou. Hcy je jedným z faktorov, ktoré môžu priebehu IR poškodenia zhoršiť a zvýšená hladina plazmatického homocysteínu (Hcy) je sprevádzaná homocysteinyláciou a thioláciou proteínov na povrchu endotelových buniek, pričom s bunkami imunitného systému vytvárajú komplexy, ktoré vyplňajú aterosklerotické pláty [4]. Ako biologický materiál boli použité samce potkanov kmeňa Wistar. Po dobu dvoch týždňov im bol subkutánne podávaný Hcy a následne boli rozdelené do dvoch skupín. Prvá skupina predstavuje ischemizované zvieratá (15 minútová letálna ischémia) s následnou reperfúziou 1, 3, 24 a 72 hodín. Druhá skupina slúži ako kontrola. Výsledky naznačujú, že aktivita MnSOD sa zvyšovala s dobou reperfúzie, pričom maximum dosiahla pri trojhodinovej reperfúzii. Pri dlhšej trvajúcej reperfúzii (24 a 72 hodín) sme zaznamenali pokles aktivity. Western blotovou analýzou sme detegovali zvýšenú hladinu MnSOD vo všetkých skupinách s maximom po hodinovej reperfúzii. V korelácii

s aktivitou MnSOD je aj celková antioxidantná kapacita (TAS). V IR intervaloch sme pozorovali vzostup celkovej aktivity, pričom najvýraznejší bol pri trojhodinovej reperfúzii. S predĺžovaním doby reperfúzie aktivita klesá, najvýraznejšie po 72 hodinách.

- [1] Dringen, *Prog. Neurobiol.* **2000**, 62, 649–671.
[2] Cherubini, *Free Radic. Biol. Med.* **2005**, 39, 841–852.
[3] Jackson-Lewis, *Humana Press.* **2011**, 187–209.
[4] Jakubowski, *Adv. Exp. Med. Biol.* **2010**, 660, 113–127.

Komparatívna analýza mitochondriálnych HMG box obsahujúcich proteínov netradičných druhov kvasiniek

**Jana Petrovičová¹, Dana Lajdová¹, Jozef Nosek²,
Lubomír Tomáška¹**

Katedry genetiky¹ a biochémie², Prírodovedecká fakulta,
Univerzita Komenského, Mlynská dolina, Bratislava
petrovicova@fns.uniba.sk

Mitochondriálna DNA (mtDNA) je zbaľovaná do nukleo–proteínových komplexov (mitochondriálne nukleoidy), ktoré sú základnou jednotkou dedičnosti mitochondrií [1]. U kvasinky *Saccharomyces cerevisiae* je hlavným komponentom zabezpečujú-cim zbaľovanie mtDNA proteín Abf2, ktorý sa taktiež podieľa na zabezpečení stability, rekombinácii, transkripcii a regulácii počtu kópií mtDNA [2]. Tento proteín obsahuje dve HMG (*high mobility group*) box domény, ktoré zabezpečujú jeho sekvenčne nešpecifickú väzbu na DNA [3, 4]. V genómoch vzdialenejších druhov kvasiniek neboli nájdené homologické sekvencie k *ABF2*, *in silico* analýza však viedla k odhaleniu génov pre sekvenčne odlišné mitochondriálne HMG box obsahujúce proteíny (mtHMGp) s potenciálnou úlohou v stabilizácii mtDNA. Tieto proteíny boli nedávno klasifikované do štyroch rôznych skupín [5, 6]. Komparatívna analýza zástupcov rôznych typov mtHMGp by mala odhaliť ich univerzálne, resp. druhovo-špecifické vlastnosti a tým prispieť k pochopeniu ich funkcií a evolučného pôvodu.

Cieľom našej práce bola funkčná a biochemická analýza mtHMGp netradičných druhov kvasiniek *Debaryomyces hansenii* (*DhmtHMG1p*) a *Yarrowia lipolytica* (*YIMhb1p*). Pomocou fluorescenčnej mikroskopie bolo potvrdené, že *DhmtHMG1p* vo fúzii so zeleným fluorescenčným proteínom sa počas expresie v kvasinke *S. cerevisiae* nachádza v bunke v podobe diskretných bodov, ktoré kolokalizujú s DNA viažucimi aj mitochondrie viažucimi farbíkami. Je preto pravdepodobné, že tento proteín je *in vivo* súčasťou mitochondriálnych nukleoidov. Po vytvorení plazmidových konštruktov umožňujúcich expresiu *DhmtHMG1p* a *YIMhb1p* vo fúzii s GST (*glutathione-S-transferase*) kotvou, boli tieto proteíny purifikované pomocou afinitnej chromatografie a ich DNA väzobné vlastnosti boli analyzované pomocou metódy gélovej retardácie. Tieto experimenty potvrdili, že proteíny *DhmtHMG1* a *YIMhb1* sú *in vitro* schopné väzby na DNA bez sekvenčnej špecificity. Ďalej sa nám podarilo pripraviť delečného mutanta *Y. lipolytica* v géne *YIMHB1*. Fluorescenčné analýzy odhalili, že bunky takéhoto deletanta vykazujú zmenenú morfológiu mt nukleoidov oproti štandardnému typu. Naše výsledky potvrdzujú, že novoobjavené proteíny *DhmtHMG1* a *YIMhb1* podobne ako ich funkčné homológy z kvasiniek *S. cerevisiae* (*ScAbf2p*) a *Candida albicans* (*CaGcf1p*), sú pravdepodobne zahrnuté v metabolizme mitochondriálnych genómov.

Práca bola podporená grantami National Institutes of Health Grants 2R01ES013773-06A, APVV 0123-10, VEGA (1/0311/12) a Grant UK (81/2011).

- [1] Chen, *Nat. Rev. Genet.* **2005**, 6, 815–825.
[2] Diffley, *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* **1991**, 88, 7864–7868.

- [3] Diffley, *J. Biol. Chem.* **1992**, 267, 3368–3374.
[4] Friddle, *Biophys. J.* **2004**, 86, 1632–1639.
[5] Nosek, *FEMS Yeast Res.* **2006**, 6, 356–370.
[6] Višacká, *Microbiology-SGM* **2009**, 155, 1226–1240.

Testovanie fagocytovej aktivity neutrofilov u Balb/c myši imunizovaných nonaglukozid-BSA konjugátom

**Ružena Pilišiová¹, Ema Paulovičová¹,
Lucia Paulovičová¹, Alexander A. Karelín²,
Yury E. Tsvetkov², Nikolay E. Nifantiev²**

¹Slovenská akadémia vied, Chemický ústav, Centrum Excelentnosti Glycomed, Dúbravská cesta 9, Bratislava, ²Ruská akadémia vied, Zelinského inštitút organickej chémie, Leninskii 46, Moskva
chemrupi@savba.sk

Vývoj fungálnych vakcín sa orientuje na prípravu subjednotkových vakcín, Tento typ obsahuje 1 alebo viac purifikovaných, najčastejšie rekombinantných proteínov, alebo jeden a viac polysacharidov, ktoré sú naviazané na proteínový nosič [1]. Fagocytóza patrí k hlavným mechanizmom vrodenej nešpecifickej bunkovej imunitnej odpovede pri obrane hostiteľa na prítomnosť cudzieho elementu. K profesionálnym fagocytom patria bunky myeloidného ako aj mononukleárno-fagocytového systému. Polymorfonukleárne granulocyty schopné fagocytovať neutrofilov a eozinofily, vznikajúce z myeloidného prekursora v procese hematopoézy tvoria myeloidný systém. Tzv. mononukleárno-fagocytový systém tvoria monocyty a ich tkanivové varianty makrofágy. Fagocytóza je pomerne komplikovaný, viacstupňový proces, ktorý zahŕňa: aktiváciu buniek obranného mechanizmu hostiteľa, chemotaxiu k materiálu, ktorý má byť pohltený, opsonizáciu, adhéziu, pohltenie, následné respiračné vzplanutie a deštrukciu nepotrebného materiálu [2].

Hlavným cieľom práce bolo sledovanie fagocytovej aktivity a respiračného vzplanutia neutrofilov imunizovaných Balb/c myši (imunizovaných semisynteticky pripraveným nonaglykozid-BSA konjugátom) po 1., 2. a 3.podaní konjugátu. Rôzne prezentácie mikroorganizmov fagocytom sú spojené s odlišnou veľkosťou a štruktúrou povrchov testovaných mikroorganizmov. IgG opsonizované SPA častice boli rozpoznávané a ďalej spracovávané cez dráhu receptora Fc-γ. Fungálna bunková stena je zložená z chitínových, β-glukánových polymérov a manoproteínov. Ako bolo dokázané [3], pri prepnutí kvasinkových buniek na hýfy dochádza aj k prestavbe bunkovej steny: v kvasinkovej bunkovej stene je dominantná β-glukánová vrstva, kým v hýfovej manoproteínová vrstva. Tým je možné vysvetliť aj rôzne rozpoznávanie manoproteínovými receptormi (Galektín 3, TLR 4, Fc-γ, Dectin 2, DC-SIGN a i.) a glukánovými receptormi (TLR 2, TLR6, Dectin 1) a následne iný spôsob spracovania internalizovaného mikrobiálneho agens a indukcie respiračného vzplanutia.

Táto publikácia vznikla vďaka podpore v rámci operačného programu Výskum a vývoj pre projekt: Centrum excelentnosti pre Glykomiku, ITMS 26240120031, spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja, Centrum excelentnosti – Glycomed a Agentúry pre vedu a výskum (VEGA 2/0040/10).

- [1] Cassone A. *Lancet Infect Dis.* **2008**, 8, 114–124.
[2] Hořejší V. a Bartůňková J. J. *Triton.* **2009**, 4.vydanie.
[3] Goodridge H.S., Wolf A.J., Underhill D. *Immunol rev.* **2009**, 230, 38–50.

Selekcia inzerčných mutantov *Chlamydomonas reinhardtii* citlivých na dvojláknové zlomy DNA

Andrea Pleceníková, Hajnalka Horváthová,
Mária Mattová, Miroslava Slaninová

Katedra genetiky, Prírodovedecká fakulta UK, Mlynská dolina, Bratislava
plecenikova@gmail.com

Chlamydomonas reinhardtii je jednobunková zelená riasa s nízkou účinnosťou homologickej rekombinácie (HR). Pri oprave dvojláknových zlomov alebo pri začleňovaní vnášanej DNA využíva v jadre najmä spájanie nehomologických koncov (NHEJ). Tento jav je nežiaduci najmä pri cielej manipulácii s jadrovým genómom, napr. pri gémovej disrupcii. Účinnosť HR však môžeme zvýšiť viacerými spôsobmi. Jedným z nich je utlmenie alebo odstránenie kľúčových génov preferovanej NHEJ dráhy. V *C. reinhardtii* sa zdá byť najvhodnejšou stratégiou inzerčná mutagenéza, pomocou ktorej môžeme pripraviť stabilných mutantov s porušenými rôznymi génmi zapojenými v oprave dvojláknových zlomov. Ako inzerčnú kazetu sme zvolili gén rezistencie na hygromycín B *aph7* vyštiepený z plazmidu pHyg3 [1]. Skladá sa z regulačných oblastí vlastných *C. reinhardtii* a kódujúcej sekvencie zo *Streptomyces hygrosopicus*. Transformácia riasového kmeňa 302cw15arg2 génom *aph7* prebiehala metódou so sklenenými guľičkami [2] a umožňuje začlenenie inzertu na náhodné miesta v genóme, pričom inzercia môže byť sprevádzaná aj deléciou príslušného úseku. V prvom kole selekcie sú transformanty vysievané na pevné TAP médium s hygromycínom B. Koncentrácia hygromycínu B, pri ktorej prežívajú výhradne len bunky s funkčným inzerčným genómom, bola stanovená na 10 µg/mL. Vyrastené kolónie boli následne podrobené druhému kolu selekcie na pevnej TAP pôde s obsahom zeocínu. Toto antibiotikum z bleomycínovej rodiny indukuje vznik dvojláknových zlomov v DNA. Mutanty s porušenými rekombinačnými génmi, najmä NHEJ dráhy, nie sú schopné zlomy opraviť a na takomto médiu odumrú. Selektívnu koncentráciu zeocínu v médiu sme stanovili ako najvyššiu dávku kedy pôvodný kmeň ešte prežival, čo bolo 300 ng/mL. Navyše sme pre selekciu použili aj UV žiarenie. Doposiaľ sme vygenerovali približne 4500 mutantov, z ktorých 78 bolo vybraných v druhej selekcii. Vybrané mutantné kmene boli následne pretestované najmenej trikrát na médiách s rôznou dávkou zeocínu, bleocínu, MMS a na TAP pôde ožiarené UV žiarením. Stabilne citlivý fenotyp však vykazovalo len šesť mutantov, Z1, Z6, Z12, Z16, Z17 a UV7, pričom sa líšili najmä v citlivosti na MMS a UV. Tieto mutanty budú v ďalších krokoch podrobené molekulárnym analýzám za účelom zistiť presné miesto inzercie v genóme. Chceli by sme tiež dokázať funkciu porušených génov v oprave dvojláknových zlomov pomocou komplementácie a zistiť, či sa zmenila účinnosť HR a NHEJ v mutantoch, pričom mutanty so zvýšeným využívaním HR by sa mohli použiť pri cielej disrupcii v iných projektoch.

Práca bola podporená grantmi APVV SK-AT-0023-10 a VEGA 1/0279/09.

[1] Berthold, *Protist.* 2002, 153, 401–412.

[2] Kindle, *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* 1990, 87, 1228–1232.

Je výskyt unikátneho slovenského nukleotidového variantu v *c-RET* proto-onkogéne spojený s nádorom štítnej žľazy?

Martina Poturnajová¹, Martin Benej², Emil Bista³,
Mikuláš Pura⁴

¹Ústav experimentálnej onkológie SAV, Vlárška 7, Bratislava, exonorav@savba.sk, ²Virologický ústav SAV, Dúbravská cesta 9, Bratislava, ³Ambulancia všeobecnej medicíny, Šišov, ⁴Národný endokrinologický a diabetologický ústav, Ľubochňa
martina.poturnajova@savba.sk

Jedným z nádorových ochorení, ktoré postihujú veľkú časť obyvateľstva sú nádory štítnej žľazy. Z nich sa práve agresívny medulárny karcinóm štítnej žľazy vyskytuje aj v dedičnej forme a prejavuje sa u nositeľov špecifických genetických zmien a u ich potomkov už v prvých 10 rokoch života. Na Slovensku existuje oblasť 2 obcí so zvýšeným výskytom tohto vysoko agresívneho ochorenia, ktoré je možné liečiť iba chirurgicky a v počiatočných štádiách. Populačný skrining danej oblasti môže odhaliť osoby s rizikom ešte pred vypuknutím prvých nádorových zmien a následne umožní podozrivé osoby a ich pokrvných príbuzných liečiť.

Ukutočnili sme izoláciu gDNA z bukálnych sterov súboru 146 pôvodných obyvateľov malej oblasti na Slovensku a preskinovali sme podozrivý úsek *c-RET* proto-onkogénu pomocou HRM analýzy. Vybrané vzorky vykazujúce odlišnosť od negatívnych kontrol sme ďalej genotypizovali sekvenovaním. Genetické testovanie odhalilo nový unikátny nukleotidový variant *c-RET* onkogénu p.Ala641Ser u desiatich pôvodných obyvateľov tejto oblasti. Frekvencia výskytu p.Ala641Ser v exóne 11 *RET* onkogénu je 4,8 % v bežnej populácii pôvodných obyvateľov 2 obcí, ale nie je bežne prítomná v slovenskej populácii.

Deväť (6,2 %) novoobjavených jedincov zo 146 testovaných nesie samotnú substitúciu p.Ala641Ser v *c-RET* géne a jednu osobu s patologickou dvojitou mutáciou. 5 z 10 nositeľov p.Ala641Ser uvádzajú ochorenie štítnej žľazy v rodine. V spolupráci s klinickými pracovníkmi sme ich vyšetrili na prítomnosť nádorových a prednádorových zmien. U dvoch jedincov bola odhalená autoimúna thyroitída a u ďalších dvoch ložiskové zmeny na štítnej žľaze. U siedmich vyšetrených nositeľov samotného p.Ala641Ser variantu neboli nájdené nádorové zmeny na štítnej žľaze.

Populačný skrining má okrem jedinečného významu pre pacienta v prevencii nádorového ochorenia význam pre charakteristiku klinického fenotypového prejavu unikátnej mutácie a jej klasifikáciu ako lokálny polymorfizmus alebo patologickú mutáciu.

Finančná podpora: Nadácia Jana Korca.

Antioxidačný účinok ľanového oleja a extraktu pagaštanu konského na modeli aterosklerózy

Beáta Pramuková, Anna Chmelárová, Alojz Bomba

Ústav experimentálnej medicíny, Lekárska fakulta UPJŠ, Trieda SNP č. 1,
040 11 Košice
beata.pramukova@gmail.com

Zvýšená hladina reaktívnych foriem kyslíka (ROS) ako aj oxidovaných LDL (oxLDL) častíc je predpokladom pre vznik aterosklerózy. Mnohé štúdie poukazujú na antioxidačný účinok rastlinných extraktov a omega-3 polynenasýtených mastných kyselín, ktoré môžu mať preventívny účinok voči kardiovaskulárnym chorobám. Do nášho pokusu bolo zaradených 45 potkanov kmeňa *Sprague-Dawley* vo veku 4 mesiace, ktoré boli rozdelené do piatich skupín (v jednej skupine 5 samcov a 4 samice): negatívna kontrolná skupina (označenie CD) bola kŕmená

konvenčnou diétou a pozitívna kontrolná skupina (HF) prijímala 20%-nú vysokotukovú potravu, kde zdrojom tuku bol slnečnicový olej (20 g/ 100 g krmiva). Experimentálne skupiny boli nasledovné: skupina OIL (prijímala vysokotukovú potravu suplementovanú ľanovým olejom v množstve 4 g/ 100 g krmiva), skupina PLANT (vysokotuková diéta s prímiesou 2 g/ 100 g krmiva suchého extraktu pagaštanu konského) a skupina OIL+PLANT (vysokotuková diéta suplementovaná 4 g/ 100 g ľanovým olejom a 2 g/ 100 g extraktom pagaštanu). Ľanový olej a extrakt pagaštanu konského signifikantne ($p < 0,001$) znížili hladinu celkových peroxidov v plazme u všetkých troch experimentálnych skupín. Hladina oxLDL bola u týchto skupín taktiež znížená, a to u skupiny OIL $p < 0,01$; PLANT $p < 0,01$ a OIL+PLANT $p < 0,05$. K signifikantnému zvýšeniu ($< 0,001$) aktivity plazmatickej glutatióneroxidázy (GPx) došlo u všetkých troch experimentálnych skupín v porovnaní so skupinou HF. U skupiny HF ale došlo k zvýšeniu aktivity superoxid dismutázy (SOD) a katalázy (CAT) v homogenáte *aorta thoracica*, čo svedčí o zvýšenej expresii týchto antioxidantných enzýmov pri oxidačnom strese. Avšak u skupín OIL, PLANT i OIL+PLANT došlo k signifikantnému ($< 0,001$) zníženiu aktivity SOD a CAT (tab.).

Skupiny	Koncentrácia meraných parametrov				
	OxySTAT	oxLDL	GPx	SOD aorta	CAT aorta
	µmol/L	ng/mL	U/mL	ng/mL	U/L
CD	55 ± 7.7	34.7 ± 5	15.7 ± 1.6	4.95 ± 2.25	1181.8 ± 313
HF	132 ± 14.9 ^a	40.2 ± 6.8	9.5 ± 0.6 ^a	6.63 ± 1.49 ^c	1792.3 ± 184.1 ^a
OIL	67 ± 12.7 ^a	31 ± 9 ^c	15.9 ± 0.9 ^a	4.02 ± 0.16 ^a	835.2 ± 10.5 ^a
PLANT	62 ± 0.96 ^a	27.4 ± 6.7 ^b	16 ± 0.8 ^a	3.51 ± 0.32 ^a	718.7 ± 13 ^a
OIL+PLANT	59 ± 2.1 ^a	29.8 ± 0.9 ^b	17.7 ± 1.3 ^a	3.95 ± 0.12 ^a	915.7 ± 41.4 ^a

Hodnoty sú prezentované ako priemer ± SD. Experimentálne skupiny porovnané so skupinou HF a skupina HF so skupinou CD, a ($p < 0,001$); b ($p < 0,01$); c ($p < 0,05$).

Z týchto výsledkov vyplýva, že ľanový olej, suchý extrakt pagaštanu konského, ako aj ich kombinácia, vykazujú antioxidantné účinky, ktoré by mohli byť využité v prevencii aterosklerózy.

Podakovanie: Táto práca bola podporená Agentúrou MŠ SR pre štrukturálne fondy EÚ pod číslom projektu ITMS: 26220220104 (60 %) a projektom MŠ SR VEGA pod číslom 1/ 0372/ 10 (40 %).

Hyperglykémia, glykémia a oxidačný stres u pacientov s DM2 s a bez diabetických komplikácií

Erika Šándorová

¹Ústav lekárskej chémie, biochémie a klinickej biochémie, Lekárska fakulta UK, Sasinkova 2, 811 08, Bratislava
erika.sandorova@fmed.uniba.sk

DM2 je spojený so zrýchleným vývojom chronických mikro- a makrovaskulárnych komplikácií. Patogenéza týchto komplikácií zatiaľ nie je dostatočne objasnená. Hyperglykémia indukovaný oxidačný stres akceleruje tvorbu cirkulujúcich AGEs v plazme, pričom dochádza k ich akumulácii v tkanivách. Oxidačným útokom zapríčinená pokročilá oxidácia proteínov vedie k zmene v štruktúre bočných reťazcov, reťazovej fragmentácii alebo k tvorbe krížových väzieb v peptidovom reťazci. Tieto modifikácie zapríčinia zmenu alebo stratu biologickej funkcie proteínu. Je potrebné skúmať vzťah medzi hyperglykémia, markermi glykačného a oxidačného stresu a diabetickými komplikáciami a objasniť mechanizmy, ktoré zvyšujú oxidačný stres a urýchľujú

rozvoj diabetických komplikácií v snahe rozšíriť možnosti liečby DM2. V našej práci sme sa zamerali na meranie fluorescenčných AGEs a AOPP v plazme pacientov s DM2.

Krvné plazmy boli získané od pacientov navštevujúcich diabetologickú ambulanciu II. internej kliniky vo FNŠP v Bratislave. Pacienti ($n = 53$) vo veku ($62,58 \pm 11,54$) rokov s dĺžkou trvania DM2 ($10,68 \pm 6,17$) rokov boli rozdelení na zle kompenzovaných (ZK) ($HbA1c > 6\%$, $n = 31$) a dobre kompenzovaných (DK) ($HbA1c \leq 6\%$, $n = 22$), a tí na skupiny bez (-DC) a s diabetickými komplikáciami (+DC). Zdravú kontrolnú skupinu (KS) tvorili nediabetickí pacienti ($n = 35$). HbA1c bol stanovený HPLC metódou, AGEs spektrofotometricky (exc.345 nm/em. 455 nm) a AOPP spektrofotometricky (A_{340}).

Zistili sme signifikantne zvýšené hladiny AGEs u ZK + DC ($(159,39 \pm 47,73)$ AU/g proteínov), ZK - DC ($(128,31 \pm 5,39)$ AU/g proteínov) ($p < 0,0001$), DK + DC ($(93,43 \pm 10,08)$ AU/g proteínov) ($p < 0,05$) pacientov v porovnaní so zdravou KS ($(81,19 \pm 14,64)$ AU/g proteínov). V oboch skupinách ZK a DK pacientov sme našli signifikantne zvýšené hladiny AGEs u pacientov +DC v porovnaní s -DC. Zistili sme signifikantne zvýšené hladiny AOPP len u ZK + DC pacientov ($(121,94 \pm 53,86)$ µmol/L) ($p < 0,05$) v porovnaní s KS ($(88,61 \pm 35,06)$ µmol/L). Pozorovali sme signifikantne zvýšené hladiny AOPP u ZK + DC pacientov ($(121,94 \pm 53,86)$ µmol/L) v porovnaní so ZK - DC pacientmi ($(88,59 \pm 42,22)$ µmol/L) ($p < 0,05$). Zistili sme signifikantné korelácie AGEs s HbA1c u ZK + DC ($r = 0,68$; $p = 0,001$), ZK - DC ($r = 0,93$; $p = 0,0003$), DK + DC ($r = 0,67$; $p = 0,0255$), DK - DC ($r = 0,7$; $p = 0,0187$) pacientov a signifikantné korelácie AOPP s HbA1c u ZK + DC ($r = 0,56$; $p = 0,0094$), u ZK-DC ($r = 0,85$; $p = 0,0029$) a u DK - DC ($r = 0,63$; $p = 0,0404$) pacientov. Našli sme signifikantné korelácie AGEs a AOPP len u ZK + DC pacientov ($r = 0,54$; $p = 0,0126$) a u ZK - DC pacientov ($r = 0,92$; $p = 0,0005$).

Zvýšené hodnoty markerov glykačného a oxidačného stresu zrejme poukazujú na nedostatočnú terapiu, ktorá vedie k akumulácii týchto aduktov v tkanivách s následným rozvojom chronických diabetických komplikácií. Preto normalizácia hodnôt týchto markerov vhodne zvolenou terapiou by mala viesť aspoň k oddialeniu rozvoja diabetických komplikácií.

Biochemické zmeny po hypoxicko/ischemickom inzulte v modeli subchromickej hypoxie gravidných matiek potkanov

Natália Sedláčková¹, Eduard Ujházy¹,
Michal Dubovický¹, Jana Navarová¹,
Ingrid Brucknerová², Mojmír Mach¹

¹Ústav experimentálnej farmakológie a toxikológie, SAV, Dúbravská cesta 9, 84104 Bratislava, ²I. Detská klinika Lekárskej fakulty UK, Limbová 1, 83340 Bratislava
natalia.sedlackova@savba.sk

Perinatálna hypoxia sa významnou mierou podieľa na neonatálnej morbidite a mortalite. Podľa Svetovej zdravotníckej organizácie patrí perinatálna asfyxia medzi 20 najčastejších príčin chorobnosti vo všetkých vekových skupinách a je piatou najčastejšou príčinou úmrtia detí mladších ako 5 rokov (8%). Jedným z najčastejších následkov je hypoxicko/ischemická (H/I) encefalopatia.

Pre zníženie rizika komplikácií v dôsledku H/I počas vývinu je nevyhnutnosťou skorá detekcia aj možnosť včasnej prevencie. Pre tento cieľ sú potrebné experimentálne prístupy hodnotenia H/I stavov s využitím animálnych modelov. Medzi ukazovatele, ktoré sa hodnotia v prípade H/I komplikácii u novorodencov patria

Apgar skóre, acidobázická rovnováha, hematologické vyšetrenia, glykémia, laktát, laktát dehydrogenáza, pečeneňové enzýmy, osmolalita, biofyzikálne vyšetrovacie metódy ako napr. rádiografia, ultrazvuk, počítačová tomografia, EKG, EEG alebo MRI. Prioritou naďalej zostáva hľadanie presnejších markerov H/I počas vývinu jedinca. Takýto marker by mohol byť jedinečný pre zníženie rizika, prevenciu a eliminovanie následkov H/I komplikácií. Práve z tohto dôvodu sú dôležité experimentálne prístupy.

Naším cieľom bolo hľadanie ľahko dostupného markera hypoxie, ktorý by predpovedal stupeň závažnosti H/I. Použili sme model subchronickej hypoxie gravidných matiek krátko pred pôrodom, ktoré napodobňujú komplikácie spôsobené H/I v neskorých fázach gravidity. V skratke, gravidné samice potkanov boli vystavené celkovému hypoxickému prostrediu v období krátko pred pôrodom (19.–20. deň gravidity) (prostredie so zníženým parciálnym tlakom kyslíka na 50 % t.j. 10,5 % O₂ + 89,5 % N₂) po dobu 4 hodín denne. Boli analyzované proteíny, laktát dehydrogenáza, alanín transamináza, aspartát transamináza, glukóza a laktát 10 minút a 24 hodín po H/I inzulte v sérach matiek a mozgu, pečeni a pľúcach plodov a placente.

Naše výsledky poukazujú na časovo-závislé zmeny v niektorých ukazovateľoch, ktoré nasvedčujú o príprave vyvíjajúceho sa organizmu na pôrod. V našom experimente boli štatisticky významné ukazovatele H/I hladiny laktátu a glukózy. Zatiaľ čo hodnoty laktátu boli zvýšené ihneď po inzulte, hladiny glukózy odzrkadľovali vysoké energetické nároky po H/I inzulte v priebehu prvých 24 hodín a boli významne znížené.

Z našej štúdie vyplýva, že hladina glukózy by sa mohla použiť ako ukazovateľ H/I komplikácií počas neskorých štádií vývinu. Dôležité bude taktiež zistenie špecificity tohto ukazovateľa, čo bude predmetom ďalších experimentov.

Práca bola podporená nasledujúcimi grantmi VEGA 2/0081/11 a 2/0107/12.

Genetická diverzita a diferenciácia populácie vlka dravého na Slovensku v porovnaní s Ruskom

Dušana Schlosserová

Katedra fytoľógie, Lesnícka fakulta, Technická univerzita vo Zvolene, Ul. T. G. Masaryka 2117/24, 960 53 Zvolen
DusanaSchlosserova@seznam.cz

Vlk dravý bol stálym obyvateľom slovenských lesov až do polovice 19. storočia. Po prvej svetovej vojne sa populácia vlka prirodzene obnovila príchodom migrantov cez Ukrajinu a Poľsko z Ruska [1]. Analýzou genetickej štruktúry slovenskej populácie a jej porovnaním s ostatnými populáciami sa objasní jeho pôvod. Použila som 15 publikovaných mikrosatelitných markerov [2–5], spracovala som 86 vzoriek zo Slovenska, 63 historických (1958–1988) a 57 z Ruska. Porovnaním genetickej dát z minulosti a dnes sa ukázalo, že populácie majú zhodnú genetickej štruktúru. Rozdiel nachádzame až pri porovnaní na základe geografickej polohy vzorky - východné Slovensko (SV,V,JV) sa geneticky líši od zvyšku územia. Táto rozdielna populácia je však zhodná s ruskou populáciou, takže hypoteticky môže ísť o migrantov zo Sibíri. Aj keď vlk je známy svojou schopnosťou prekonať neuvěřiteľné vzdialenosti, skôr sa dá povedať, že ruská populácia je kontinuálna a preto má rovnakú genetickej štruktúru na celom území. Slovensko má stálu populáciu vlka na svojom území a neustále prichádzajú aj nové jedince.

[1] Hell & Paule, *Folia Zoologica*, **1982**, 31, 255–270.
[2] Ostrander, Sprague, Rine, *Genomics*, **1993**, 16, 207–213.
[3] Fredholm & Wintero, *Mammalian Genome*, **1994**, 6, 11–18.

[4] Francisko, Langston, Mellersh, Neal, Ostrander, *Mammalian Genome*, **1996**, 7, 359–362.

[5] Sundqvist, Ellegren, Olivier, Vilá, *Molecular Ecology*, **2001**, 10, 1959–1966.

Využitie kvasiniek na skúmanie úlohy cicavčej katalytickej podjednotky telomerázy v mitochondriách

Lucia Šimoničová, Lubomír Tomáška

Katedra genetiky, Prírodovedecká fakulta UK, Mlynská dolina, Bratislava
simonicoval@fns.uniba.sk

Mitochondrie predstavujú metabolicko-respiračné centrum, prostredníctvom ktorého bunky dýchajú a produkujú ATP ako hlavný zdroj bunkovej energie. Okrem toho sú hlavným miestom tvorby reaktívnych foriem kyslíka (ROS), ktoré sú prirodzene generované ako vedľajší produkt metabolizmu buniek v elektrónovom transportnom reťazci na vnútornej mitochondriálnej membráne. Prítomnosť mitochondriálnej DNA (mtDNA) v blízkosti vnútornej membrány ju robí vysoko náchylnou k oxidačným poškodeniam, ktoré spôsobujú práve ROS oxidáciou dusíkatých báz. Oxidačné poškodenia mtDNA spúšťajú celý rad patologických zmien mitochondrií, ktoré môžu prispieť k rozvoju kardiovaskulárnych, neurodegeneratívnych i nádorových ochorení. Identifikácia faktorov a molekulárnych mechanizmov prispievajúcich k údržbe funkčných mitochondrií preto predstavuje nádej v terapii ľudských ochorení. Potenciálnym kandidátom schopným regulovať homeostázu mitochondrií v podmienkach oxidačného stresu je katalytická podjednotka telomerázy (TERT). Disponuje reverzno-transkriptázovou aktivitou a je súčasťou telomerázového komplexu, ktorý sa podieľa na údržbe koncov chromozómov v jadre eukaryotických buniek. Prekvapivým objavom bolo, že u vyšších eukaryotov je TERT okrem jadra importovaný aj do mitochondrií [1]. Predpokladá sa, že za nestresových podmienok je u ľudí množstvo mitochondriálne lokalizovaného TERT \approx 10–20 %, pričom zvyšná časť je lokalizovaná v jadre [2]. Bolo však pozorované, že v bunkách vystavených oxidačnému stresu dochádza k translokácii TERT z jadra do mitochondrií [3], pričom za takýchto podmienok môže byť v mitochondriách postupne prítomná väčšina bunkového TERT [4]. Jedným z vysvetlení, prečo oxidačný stres mení hladinu TERT v mitochondriách je, že podjednotka telomerázy by mohla regulovať hladinu oxidačného poškodenia mtDNA.

V našom projekte sme si ako model pre štúdium úlohy cicavčej katalytickej podjednotky telomerázy zvolili kvasinku *Saccharomyces cerevisiae*, ktorá zdieľa mnoho konzervovaných vlastností s bunkami cicavcov a poskytuje viacero výhod pre manipuláciu s mtDNA. Pripravili sme kmeň *S. cerevisiae* nesúci vektor kódujúci myšiaciu verziu TERT s kvasinkovou mitochondriálnou presekenciou. Po overení expresie myšacieho TERT v kvasinkovom systéme sme bunky vystavili látkam, ktoré navodzujú oxidačný stres a poškodzujú mtDNA. Pozorovali sme, že bunky nesúce TERT vykazovali zvýšenú viabilitu oproti štandardnému kmeňu. Tieto výsledky naznačujú možnú protektívnu úlohu TERT pri stabilizácii mtDNA, resp. samotných mitochondrií.

Práca bola podporená grantami: UK/162/2011, National Institutes of Health Grants 2R01ES013773-06A1 a VEGA (1/0311/12).

[1] Santos, *Aging Cell*, **2004**, 3, 399–411.
[2] Sharma, *Nucleic Acids Res.*, **2011**, 40, 712–725.
[3] Haendeler, *Mol Cell Biol*, **2003**, 23, 4598–4610.
[4] Ahmed, *J Cell Sci*, **2008**, 121, 1046–1053.

Vplyv pohlavia na endotelovú funkciu u mladých WKY a SHR potkanov

Peter Slezák¹, Angelika Púzserová¹, Peter Bališ¹,
Veronika Ilovská², Natália Šestáková¹,
Iveta Bernátová¹

¹Ústav normálnej a patologickej fyziológie SAV, Sienkiewiczova 1, 813 71 Bratislava, ²Katedra jadrovej fyziky a biofyziky, Fakulta matematiky, fyziky a informatiky, Univerzita Komenského, Mlynská dolina F1, 842 48 Bratislava
peter.slezak5@gmail.com

Hypertenzia je multifaktoriálne podmienený chorobný stav, môže vzniknúť v dôsledku absolútneho alebo relatívneho nadbytku vazokonstriktorických alebo nedostatku vazorelaxačných faktorov. Zníženie produkcie a biologickej dostupnosti endotelom uvoľňovaných relaxačných faktorov a zvýšená produkcia endotelových konstriktorických faktorov (EDCFs) v cievnom systéme môže mať za následok vznik hypertenzie, avšak bunkové mechanizmy, podieľajúce sa na vývoji endotelovej dysfunkcie v hypertenzii, nie sú doteraz celkom známe. Navyše vplyv pohlavia na endotelovú funkciu v spontánnej hypertenzii nebol doteraz presne objasnený.

Cieľom práce bolo sledovať relaxačné a konstriktorické odpovede, s dôrazom na funkciu endotelu a úlohu oxidu dusnatého (NO), v arteria femoralis (FA) u 7-týždňových spontánne hypertenzných (SHR) a normotenzných Wistar-Kyoto (WKY) potkanov u oboch pohlaví. Sledovali sme tlak krvi (TK) – pletyzmograficky na chvoste bdelych potkanov. Endotelová funkcia ciev bola hodnotená na prstencoch FA za izometrických podmienok pomocou myografu [1].

SHR potkany u oboch pohlaví mali významne zvýšený TK; znížením celkovú endotelovú funkciu so zvýšeným uvoľňovaním EDCFs (najmä po vyblokovaní NO-závislej zložky relaxácie s použitím blokátora NO-syntázy *N^G-nitro-L-arginín metylesteru*) v porovnaní s WKY. Endotelová dysfunkcia u SHR samcov a samíc nesúvisela s porušenou NO-závislou zložkou vazorelaxácie. Nezistili sme pohlavné rozdiely v endotelovej funkcii u WKY ani u SHR.

Pohlavné rozdiely v cievnej reaktivite u juvenilných potkanov sme nezistili.

Naše výsledky však ukázali kvalitatívne a kvantitatívne rozdielne reakcie od endotelu závislých relaxačných odpovedí medzi WKY a SHR u oboch pohlaví. Zvýšenie krvného tlaku u SHR samíc a samcov môže súvisieť s porušenou endotelovou funkciou, mechanizmami nezávislými od NO.

Práca vznikla za finančnej podpory grantov APVV-0523-10 a VEGA 2/0084/10.

[1] Mulvany, Halpern, *Circ. Res.* 1977, 41, 19–26.

Využitie probiotík a prebiotík v liečbe a prevencii ulceróznej kolitídy

Alena Šoltésová, Emília Hijová, Alojz Bomba

Ústav experimentálnej medicíny, Lekárska fakulta, UPJŠ v Košiciach,
Trieda SNP č.1, 040 01 Košice
alenavk@gmail.com

Ulcerózna kolitída je závažným medicínskym a sociálno-zdravotníckym problémom, s pokračujúcim nárastom incidence a prevalencie najmä vo vyspelých krajinách. Vysoká morbidita, závažné komplikácie, potenciálna invalidizácia, skrátenie života a pri dlhodobom trvaní ochorenia aj zvýšené riziko vzniku kolorektálneho karcinómu sú dôvody hľadania nových efektívnejších metód nielen liečby, ale aj prevencie. Ulcerózna kolitída patrí spolu s Crohnovou chorobou k chronickým nešpecifickým črevným zápalovým ochoreniam.

Na Slovensku sa predpokladá incidencia ulceróznej kolitídy 16,8/100 000 obyvateľov [1]. Incidencia tohto chronického črevného zápalu u detí na Slovensku ku koncu roka 2003 bola 1,63–2,12/100 000 obyvateľov [2].

Neliečená ulcerózna kolitída prechádza do rakoviny kolónu. Z hľadiska príčin úmrtia predstavujú zhubné nádory druhú najčastejšiu príčinu (u mužov 24,6 %, u žien 20,3 %), pričom nádorové ochorenia kolorekta a hrubého čreva sú na popredných miestach u ženskej aj u mužskej časti populácie.

Pre ľudský organizmus sú veľmi dôležité biologické bariéry, ktoré zabezpečujú jeho ochranu pred nepriaznivými účinkami cytotoxických a genotoxických látok, pro-karcinogénov a karcinogénov, promótorov a infekčných agens. Za určitých okolností dochádza k narušeniu fyziologických funkcií a integrity biologických bariér organizmu, čo vedie ku vytvoreniu predispozícií pre vznik rôznych ochorení. Narušenie črevnej bariéry gastrointestinálneho traktu je jedným z možných mechanizmov patogenézy ulceróznej kolitídy.

Preto sa v súčasnosti do popredia záujmu dostáva alternatívna liečba ulceróznej kolitídy pomocou látok naturálneho pôvodu, ako sú probiotiká, prebiotiká a ich prípadná kombinácia – synbiotiká. Modulácia črevnej bariéry využitím týchto látok môže efektívne zmierniť priebeh ochorenia a môže mať aj preventívny účinok. Z dlhodobého hľadiska má podporná liečba látkami naturálneho pôvodu veľký význam na celkové zlepšenie zdravotného stavu pacienta.

Presný mechanizmus účinku probiotík nie je známy. Predpokladá sa, že pozitívne pôsobia na črevnú mikroflóru, inhibujú črevné patogény, znižujú produkciu prozápalových cytokínov, stabilizujú imunologickú bariéru v sliznici gastrointestinálneho traktu. Prebiotiká tiež pozitívne vplyvajú na fungovanie tráviaceho traktu prostredníctvom rôznych mechanizmov. Predstavujú vhodný substrát pre rast a rozmnožovanie probiotických mikroorganizmov.

Je ťažké jednoznačne odpovedať na otázku, ktoré probiotikum je v liečbe a prevencii ulceróznej kolitídy najvhodnejšie, pretože efekt každého probiotika je kmeňovo špecifický. Kombinácie probiotika s prebiotikom môžu potencovať ich prospešný účinok na organizmus.

[1] Greguš, *Gastroenterológia*. 2006, 368–384.

[2] Čierna a kol., *Gastroenterol. Prax.* 2008, 7, 101–106.

Vplyv interakcie svetelného a potravného režimu a potravného odmeny na expresiu hodinových génov v pečeni potkana

Dorota Šoltésová, Kristína Szántóová, Michal Zeman,
Anna Veselá, Iveta Herichová

Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Katedra živočíšnej fyziológie a etológie, Mlynská dolina, 842 15, Bratislava
soltesova@fns.uniba.sk

Rotácia Zeme okolo vlastnej osi spôsobuje cyklicky sa opakujúce zmeny prostredia s periódou 24 h. Keďže adaptácia na zmeny vonkajšieho prostredia je pre prežitie organizmov nevyhnutná, vyvinul sa u nich cirkadiánný systém umožňujúci zmeny predvídať a vopred sa im prispôbiť [1]. Cirkadiánný systém je hierarchicky organizovaný, hlavný cirkadiánný oscilátor lokalizovaný v suprachiasmatických jadrách (SCN) hypotalamu synchronizuje periférne oscilátory v ostatných orgánoch. Cirkadiánný systém generuje molekulárnym mechanizmom translačno-transkripčných spätnoväzobných slučiek hodinových génov a ich proteínových produktov cirkadiálne rytmy, ktoré v konštantných podmienkach pretrvávajú – voľne bežia s endogénnou periódou približne 24 h [2]. Cirkadiálne rytmy sú neustále synchronizované vplyvmi z prostredia, ako je svetelný režim, alebo podnety súvisiace s príjmom potravy [3]. Pre periférne oscilátory je najvýznamnejším synchronizujúcim

podnetom rytmický príjem potravy, schopný synchronizovať cirkadiánne oscillatory v pečeni nezávisle od SCN a svetelných podmienok [4, 5]. Okrem energetickej povahy signálu z príjmu potravy, synchronizačnými signálmi pre cirkadiánnu systém sú aj chutnosť a motivačný efekt potravovej odmeny [6].

Mechanizmy synchronizačného efektu reštringovaného kŕmenia a potravovej odmeny nie sú celkom objasnené a nie je zrejmé akými signálnymi dráhami sú tieto vplyvy sprostredkované. Zamerali sme sa preto na expresiu hodinových génov v periférnych oscilátoroch pečene v podmienkach potravovej reštrikcie počas pasívnej fázy 24 h cyklu, a na vplyv nízkokalorickej potravovej odmeny.

V pokuse boli potkany kmeňa Wistar chované v režime 12 h svetla, 12 h tmy. Reštringovaná skupina potkanov mala prístup k potrave obmedzený na 2 h počas svetlej (pasívnej) fázy 24 h cyklu. Potravovú odmenu predstavovala piškóta podávaná 4 h po začiatku svetlej fázy 24 h cyklu. Expresiu mRNA vo vzorkách pečene odobratých 16.–17. deň experimentu v 4 h intervaloch počas 24 h cyklu sme kvantifikovali pomocou *real-time* PCR. Zaznamenali sme fázový posun expresie hodinových génov *per2* a *npas2* v pečeni reštringovaných potkanov v porovnaní s expresiou kontrolnej skupiny. Potravová odmena spôsobila trend k spomalenému klesaniu expresie *npas2* ale nie *per2* génu počas svetlej fázy 24 h cyklu. Z výsledkov vyplýva možný nepriaznivý dopad príjmu potravy v nesprávnej fáze 24 h cyklu na funkciu pečene.

Táto práca bola podporovaná grantmi: VEGA 1/0452/10, APVV-0214-07.

- [1] Dunlap, *Cell* **1999**, 96, 271–290.
- [2] Shearman, *Science* **2000**, 288, 1013–1019.
- [3] Challet, *J. Comp. Physiol. B.* **2010**, 180, 631–44.
- [4] Damiola, *Genes Dev.* **2000**, 14, 2950–2961.
- [5] Stokkan, *Science* **2001**, 291, 490–493.
- [6] Mendoza, *J. Neurochem.* **2005**, 22, 2855–2862.

Mutačná analýza génu MYOC u slovenských pacientov s JOAG

Milan Surový, Ľudevít Kádaši

Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Katedra molekulárnej biológie, Mlynská dolina, 842 15 Bratislava 4
marvel015@gmail.com

Glaukómy sú skupinou zrakových neuropatií, ktoré v prípade neliečenia, môžu spôsobiť úplnú slepotu. Postihujú celosvetovo približne 66,8 miliónov ľudí, pričom 6,8 miliónov z nich aj bilaterálne oslepe [1]. Symptómy sa môžu objaviť buď už pri narodení alebo sa objavia až po 80. roku života, v závislosti od typu prítomného glaukómu u daného človeka [2]. Juvenilný glaukóm s otvoreným uhlom (JOAG) je vzácnou formou primárneho glaukómu s otvoreným uhlom (POAG), ktorá obvyčajne postihuje jedincov medzi 5. a 35. rokom života. Zdravotné ťažkosti u pacientov s juvenilnou formou sú o mnoho vážnejšie ako u pacientov s klasickou formou. Pacient zvyčajne nereaguje na podávanie medikamentov, a preto je potrebné vykonať viacero chirurgických zákrokov, pričom pacienti na ne aj horšie reagujú. Dedičnosť sleduje autozomálne dominantný vzor [3]. Identifikovaný je jeden hlavný gén MYOC – myocilín, ktorého mutácie sú asociované s JOAG [4]. Analýzu sme uskutočnili na súbore 32 vzoriek DNA. V exónoch 1 a 3 sme pomocou sekvenačnej analýzy identifikovali viacero polymorfizmov [-224t>c; -190g>t; -126t>c; -83g>a; 227g>a (Arg76Lys); 730+73c>t; 1041t>c (Tyr347Tyr); 1941c>t] a mutáciu [(1109c>t (Pro370Leu)]. Mutácia bola identifikovaná v jednej rodine u postihnutého otca a postihnutej dcéry. Teda u 6,25 % vyšetrených jedincov bola identifikovaná mutácia spôsobujúca toto ochorenie. Táto hodnota môže byť skreslená kvôli malému súboru pacientov. Mutácia Pro370Leu je pravdepodobne jednou z najvážnejších mutácií, pritom patrí medzi

najčastejšie zmeny v MYOC zodpovedné za JOAG s autozomálne dominantným charakterom dedičnosti [5]. Vykazuje typické príznaky JOAG ako rozvoj v skorom období (1.–2. dekáda), vysoký IOP a slabá odozva na medikamenty [5–7]. Pre mutáciu bola zavedená diagnostická metóda pomocou reštrikčnej AlwNI, popísaná v práci [8].

Podakovať by sme sa predovšetkým chceli 2. Detskej fakultnej nemocnici s poliklinikou v Bratislave za poskytnutie krvných vzoriek k analýze.

- [1] Quigley, *Br. J. Ophthalmol.* **2006**, 90, 262–267.
- [2] Sarfarazi, *Hum. Mol. Genet.* **1997**, 6, 1667–1677.
- [3] Johnson, *Ophthalmology* **1993**, 100, 524–529.
- [4] Ray, *J. Genet.* **2009**, 88, 451–467.
- [5] Chen, *Mol. Vis.* **2006**, 12, 360–366.
- [6] Rose, *Mol. Vis.* **2007**, 13, 497–503.
- [7] Wei, *Mol. Vis.* **2011**, 17, 1449–1456.
- [8] Rozsa, *Mol. Vis.* **1998**, 4, 20.

Optimalizácia metabolickej aktivity mikroflóry tráviaceho traktu prebiotikami a extraktom pagaštanu konského v prevencii kolorektálneho karcinómu

**Viktória Szabadosová, Rastislav Salaj,
Denisa Čokášová, Emília Hijová, Ladislav Strojný,
Alojz Bomba**

Ústav experimentálnej medicíny, Lekárska fakulta UPJŠ v Košiciach,
Trieda SNP 1, 040 11 Košice
viktoria.szabados@gmail.com

Kolorektálny karcinóm je celosvetovým zdravotným, sociálnym a ekonomickým problémom. Napriek novým diagnostickým metódam, modifikácii chirurgických techník a terapie, sa výsledky liečby za posledných päťdesiat rokov zlepšili len minimálne. Preto prevencia kolorektálneho karcinómu je v poslednom období námetom rôznych štúdií. Obrovský počet a diverzita mikroorganizmov gastrointestinálneho traktu sa odzrkadľuje vo veľkej a rôznorodej metabolickej kapacite, hlavne vo vzťahu k biotransformácii xenobiotík a syntéze a aktivácii karcinogénov. Modulácia ekosystému tráviaceho traktu bioaktívnymi látkami naturálneho pôvodu je jedným z námetov nutričného výskumu z hľadiska prevencie i terapie rôznych chorôb. Potravinové modulatory mikroflóry, ako sú probiotiká, prebiotiká, synbiotiká a fytochemikálie, sú rozpoznávané veľkým počtom mikroorganizmov, čím prispievajú k zníženiu rizika vzniku kolorektálneho karcinómu. Zvýšená tvorba butyrátu, znížená koncentrácia koncových produktov fermentácie bielkovín, znížená tvorba sekundárnych žlčových kyselín, ako aj znížená aktivita β -glukuronidázy sú možnými mechanizmami, ktoré by mohli prispieť k zníženiu rizika vzniku kolorektálneho karcinómu. Cieľom práce bolo posúdiť účinnosť experimentálne aplikovaného inulínu a extraktu pagaštanu konského na fekálne pH, aktivitu bakteriálnych enzýmov a koncentráciu mastných kyselín s krátkym reťazcom na modeli chemicky indukovaného karcinogézy. Kolorektálny karcinóm bol chemicky indukovaný prokarcinogénom dimetylhydrazínom (DMH), ktorý bol subkutánne aplikovaný 5 krát v týždenných intervaloch potkanom kmeňa Sprague Dawley. Zvieratá ($n = 45$) boli rozdelené do nasledovných skupín: K1- kontrolná skupina bez aplikácie DMH, K2- kontrolná skupina s aplikáciou DMH, K2-PRE- aplikácia inulínu a DMH, K2-R- aplikácia extraktu pagaštanu konského a DMH, K2-PRE-R- aplikácia kombinácie inulínu, rastlinného extraktu a DMH. Po 6 mesiacoch experimentu boli odobraté vzorky obsahu kolónu na stanovenie aktivity bakteriálnych enzýmov, pH, koncentrácie mastných kyselín s krátkym reťazcom a na stanovenie počtu laktobacilov a koliformných baktérií. Suplementácia inulínom a extraktom pagaštanu konského,

ako aj ich kombinácia vyvolala zníženie počtu kolidiformných baktérií ($p < 0.01$; $p < 0.001$) a naopak zvýšenie počtu laktobacilov ($p < 0.01$; $p < 0.001$) oproti kontrolnej skupine K2. Aktivita β -glukuronidázy ($p < 0.01$; $p < 0.001$) bola signifikantne znížená po aplikácii naturálnych látok samostatne ako i v kombinácii. Vo všetkých experimentálnych skupinách sme zaznamenali aj zvýšenú koncentráciu mastných kyselín s krátkym reťazcom. Na základe získaných výsledkov môžeme konštatovať, že inulín a extrakt pagaštanu konského majú potenciálne preventívne účinky na vývoj kolorektálneho karcinómu.

This work was supported by the grant 1/GSD/2011 (80 %) and partially supported by Agency of the Slovak Ministry of Education for the structural Funds of the EU, under projects ITMS: 26220220104 (10 %); ITMS: 26220220152 (10 %).

Vplyv 28 dňovej infúzie angiotenzínu II na expresiu hodinového génu *per2* a pomer *ace/ace2* expresie v srdci potkana

**Kristína Szántóová, Kristína Zsoldosová,
Michal Zeman, Dorota Šoltéssová, Anna Veselá,
Iveta Herichová**

Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Katedra živočíšnej fyziológie a etológie, Mlynská dolina B-2, 842 15 Bratislava
szantoova@fns.uniba.sk

Cirkadiánne rytmy vo fyziologických procesoch a správani s periódou približne 24 hodín sú regulované cirkadiánnym systémom pozostávajúcím z centrálného oscilátora lokalizovaného v suprachiazmatických jadrách hypotalamu (SCN) a periférnych oscilátoroch prítomných v ostatných orgánoch [1]. Renín-angio-tenzínový systém (RAS) hrá podstatnú úlohu v regulácii tlaku krvi, iónového a vodného hospodárstva organizmu, je zapojený v patofyziológii karidiovaskulárnych ochorení a za normálnych okolností vykazuje 24 hodinovú rytmicitu a je regulovaný cirkadiánnym systémom [2, 3]. Predpokladá sa, že angiotenzín II môže byť jedným z možných Zeitgeberov, čiže faktor koordinujúci fázy expresie hodinových a hodinami kontrolovaných génov v cieľových orgánoch [4]. V našej práci sme sa zamerali na štúdium vplyvu nízkej dávky angiotenzínu II (100 ng/min/kg) na expresiu hodinového génu *per2* a pomer expresie angiotenzín-konvertujúceho enzýmu a angiotenzín-konvertujúceho enzýmu 2 (*ace/ace2*) naznačujúceho mieru tvorby a degradácie angiotenzínu II v srdci potkana. V pokuse boli použité samce potkanov kmeňa Wistar vystavené svetelnému režimu svetlo (L): tma (D) 12 : 12 s prístupom k potrave a vode *ad libitum*. Angiotenzín II (Calbiochem, USA) sa aplikoval (100 ng/kg/min) pomocou osmotických minipúmp (Alzet 2004, USA) implantovaných subkutánne s objemom 200 μ L s kontinuálnym uvoľňovaním obsahu po dobu 28 dní. Odbery sa uskutočnili v priebehu 24 hodín v pravidelných 4 hodinových intervaloch. V každom odbere bolo použitých 4–6 zvierat. Kvantifikácia cDNA prebiehala pomocou real time PCR. Po 28 dní trvajúcej aplikácii sme zaznamenali 1 hodinové fázové predbiehanie akrofázy expresie *per2* v srdci v porovnaní s kontrolou (ZT 14 : 42, resp. ZT 15 : 41, cosinor, $P < 0,05$). Aplikácia angiotenzínu II v srdci signifikantne znížila amplitúdu denného rytmu expresie *ace* (cosinor, $P < 0,05$) a v prípade *ace2* pôsobila vymiznutie rytmickosti a celkové zvýšenie expresie. Zmeny v expresii *ace* a *ace2* mali za následok signifikantné zníženie mezoru denného profilu pomeru *ace/ace2* mRNA počas 24 hodinového cyklu v srdci potkanov po 28 dňovej infúzii angiotenzínu II. Naše výsledky implikujú zmenený turnover angiotenzínu II v

srdci po 28 dňovom pôsobení angiotenzínu II a poukazujú na spätno-väzobný vzťah RAS a cirkadiálneho systému.

Autori ďakujú RNDr. J. Monošíkovej, PhD. za spoluprácu pri implantácii pumpičiek. Práca bola podporená grantami VEGA 1/1262/12 a APVV 0150-10.

- [1] Reppert S. M., Weaver D. R., *Nature* **2002**, *418*, 935–941.
[2] Takahashi H., Yoshika M., Komiyama Y., et al., *Hypertens. Res.* **2011**, *34*, 1147–1160.
[3] Naito Y., Tsujino T., Matsumoto M., et al., *Clin Exp Hypertens* **2009**, *31*, 625–638.
[4] Nonaka H., Emoto N., Ikeda K., et al., *Circulation* **2001**, *104*, 1746–1748.

Mapovanie NOS pozitívnych neurónov vo vybraných oblastiach mozgu

Lenka Tomášová, Natália Hvizdošová

Ústav anatómie, Lekárska fakulta, Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach,
Šrobárova 2, 041 80, Košice
lenka.tomasova@upjs.sk

Oxid dusnatý (NO) je plynny mediátor, ktorý sa syntetizuje z L-arginínu pomocou NO-syntázy (NOS). V organizme má rôzne funkcie. Rýchlo difunduje a je schopný ovplyvniť cieľové bunky, nachádzajúce sa i vo veľkej vzdialenosti ($\approx 0,3$ – $0,4$ mm) [1]. NO produkovaný nervovými bunkami zabezpečuje prenos informácií. Nitrergické nervové štruktúry boli identifikované v rôznych častiach centrálného nervového systému.

Naším cieľom bolo zmapovať NOS pozitívne neuróny v mozgovej kôre a amygdale dospelého potkana. Na tento účel sme použili histochemickú metódu NADPH-diaforázu. V práci sme sa zamerali na prefrontálnu mozgovú kôru a bazolaterálne jadro amygdaly. Prefrontálna kôra s ohľadom na jej „riadiace“ funkcie je pravdepodobne najlepšie prepojeným miestom mozgu. Nervové spojenia vytvára aj s amygdalou. Prefrontálna kôra a amygdala zohrávajú kľúčovú úlohu vo viacerých funkciách a aktivitách organizmu, medzi ktoré patria pozorovacie procesy, visceromotorická aktivita, rozhodovanie, emočné, sociálne a sexuálne správanie, pracovná a emočná pamäť. Pri získavaní výsledkov sme sledovali morfológickú skladbu neurónov v prelimbickej a infra-limbickej oblasti prefrontálnej kôry a v bazolaterálnom jadre amygdaly dospelých potkanov. V oboch sledovaných štruktúrach sme zaznamenali intenzívne sa farbiace NOS pozitívne neuróny. V prefrontálnej kôre boli nerovnomerne rozmiestnené a prítomné v III. až VI. vrstve, mali oválny alebo nepravidelný tvar tela, ich výbežky boli orientované horizontálne a tiež vertikálne, zasahovali do väčšej vzdialenosti od bunky. V bazolaterálnom jadre amygdaly boli NOS pozitívne neuróny lokalizované prevažne pozdĺž laterálneho okraja jadra. Bunky mali oválny alebo podlhovastý tvar tela a veľmi dlhé, štíhle a vlnité výbežky. V prefrontálnej kôre, ale aj v amygdale sme zistili prítomnosť predovšetkým multipolárnych buniek, bipolárne neuróny sa vyskytovali ojedinele.

Naše výsledky potvrdili utilitáciu neurotransmiteru NO v uvedených typoch neurónov v kôre mozgu a v amygdale.

Práca bola podporená grantom VEGA č. 1/0154/11.

- [1] Lancaster, Nitric Oxide **1997**, *1*, 18–30.

Identifikácia veľkých génových prestavieb CFTR génu u Slovenských pacientov s cystickou fibrózou

Eva Tóthová Tarová¹, Denisa Tretinárová¹,
Andrea Šoltýsová¹, Emil Polák¹, Ľudovít Kádaši^{1,2}

¹Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Katedra molekúlárnej biológie, Mlynská dolina, 842 15 Bratislava
eva.tarova@gmail.com

Vzťah medzi reguláciou transportu Ca²⁺ a procesmi vedúcimi k bunkovej smrti

Katarína Turáková, Boris Lakatoš, Monika Michlíková,
Ľudovít Varečka

Oddelenie Biochémie a Mikrobiológie, FCHPT STU, Radlinského 9, 812 37 Bratislava
katarina.turakova@stuba.sk

Cystická fybróza (CF) je najčastejšie letálne autozomálne recesívne dedičné ochorenie u kaukazoidnej rasy. Klinický obraz typickej formy je charakterizovaný príznakmi, ako chronický zápal pľúc, časté a opakované infekcie dýchacích ciest, pankreatická nedostatočnosť, tráviace ťažkosti, mekóniový ileus, mužská sterilita, znížená fertilita u žien a zvýšený obsah solí v pote. Incidencia ochorenia u kaukazoidnej rasy je 1 : 2500, na Slovensku je to až 1 : 1800 novorodencov. Priemerný vek pacientov s neliečenou CF je 3-5 rokov, pri optimálnej liečbe to dosahuje aj 35 rokov [1].

Fyziologická podstata ochorenia je kombinovaná sekretoricko-resorpčný defekt, ktorý je spôsobený dysfunkciou proteínu CFTR. Proteín prevažne funguje ako chloridový kanál lokalizovaný v apikálnej membráne epitelálnej výstelky endokrinných žliaz. CFTR proteín je kódovaný génom *CFTR* (*Cystic Fibrosis Transmembrane Regulator*), ktorý je lokalizovaný na chromozóme 7 [1].

V súčasnosti je celosvetovo popísaných viac ako 1900 mutácií v *CFTR* géne, pričom podľa funkčného dopadu na fenotyp ich môžeme rozdeliť do piatich tried [2]. V slovenskej populácii pri molekulárno-genetickom skríningu sa najprv vyšetrili známe mutácie (mutačný panel 30 mutácií). V prípade negatívnych výsledkov sa hľadajú neznáme mutácie pomocou automatického sekvenovania, alebo ďalších metód, ako DGGE (denaturačná gradientová elektroforéza) alebo DHPLC (denaturačná vysokorozlišovacia kvapalinová chromatografia) [3-5].

U CF sa analyzuje 27 exónov so 43 MLPA próbami. MLPA už bola aplikovaná v zahraničných výskumoch a podľa viacerých štúdií zaznamenala vysokú účinnosť (detekčná rýchlosť 94 %, 1,6 % novo nájdených mutácií) [4, 5].

Cieľom tejto práce bola identifikácia mutácií typu veľkých génových delécií, duplikácií a iných prestavieb na súbore 32 CF pacientov s 1 známou mutáciou v *CFTR* géne. Za týmto účelom bola aplikovaná a optimalizovaná metóda MLPA (Multiplex Ligation-dependent Probe Amplification). U 6 pacientov sa nám podarilo identifikovať mutáciu dF508 v heterozygotnom stave. Hlavným cieľom bolo zvýšenie detekčnej schopnosti a rozšírenie spektra mutácií u slovenských CF pacientov.

Daná problematika je riešená v rámci projektu „Diagnostika spoločensky závažných ochorení na Slovensku, založená na moderných biotechnológiách“ ITMS 26240220058, podporovaný Operačným programom VÝSKUM A VÝVOJ a bol financovaný Európskym fondom regionálneho rozvoja.

[1] Anderson MP, Gregory RJ, Thompson S, et al., Science. **1990**, 253, 202-205.

[2] Cystic Fibrosis Mutation Database [Citované: 13.3.2012]
www.genet.sickkids.on.ca/cftr/.

[3] Le Maréchal C, Audrézet MP, Quéré I et al., Hum. Genet. **2001**, 108, 290-298.

[4] Schrijver I, Rappahahn K, Pique L, et al., J. Mol. Diagn. **2008**, 10, 368.

[5] Paracchini V, Seia M, Coviello D, et al., Clin. Genet. **2008**, 73, 346-352.

Vápnik ako druhý posol zohráva dôležitú úlohu v mnohých funkciách bunky ako napríklad energetický metabolizmus, kontrakcia a relaxácia svalov, diferenciácia a proliferácia buniek, génová expresia, ale aj bunková smrť. Vzťah Ca²⁺ a procesy bunkovej smrti je známy už pomerne dlhú dobu. Spočiatku bol vápnik spájaný s nekrózou, ku ktorej dochádzalo pri prepnení bunky vápenatými kationmi. Následné pokusy odhalili, že zmeny cytosolovej koncentrácie Ca²⁺ riadia aj proces autofágie [1]. Prvý priamy dôkaz, že Ca²⁺ signály stimulujú autofágiu priniesli Jaattela a spol. Zistili, že hromadenie zásob Ca²⁺ v endoplazmovom retikule vyvoláva autofágiu po stimulácii, napr. taspargínom [2]. Taspargín znižuje hladinu Ca²⁺ v endoplazmo-vom retikule inhibovaním SERCA púmp, čím dochádza ku stresu endoplazmového/sarkoplazmového retikula. Ďalšou skupinou látok, o ktorých je známe, že majú vzťah k bunkovej smrti sú metabolity sfingolipidov. Tieto látky však majú odlišný účinok v závislosti na ich fosforylácii. Napríklad sfingozín a ceramid sú zahrnuté v dráhach, pomocou ktorých bunka odpovedá na stres, ale aj v tých, ktorými sa šartuje apoptóza [3]. Na strane druhej, sfingozín-1-fosfát apoptózu inhibuje [4]. Nedávne štúdie odhalili spoluprácu týchto látok v procese autofágie. Z týchto štúdií vyplýva, že zvyšovanie hladiny ceramidov spúšťa proces autofágie [5] a naopak, zvýšená exogénna hladina sfingozín-1-fosfátu autofágiu inhibuje [6]. Navyše, prídavok exogénneho sfingozínu má za následok zvýšenie hladiny ceramidov v bunke [7]. V našej práci sme sledovali zmeny v transporte Ca²⁺ v ľudských lymfocytoch po prídavku sfingozínu a taspargínu pomocou spektrofluorometra FluoroMax 4. Prídavok sfingozínu v koncentračnom rozsahu 100 nmol/L-10 μmol/L stimuloval transport Ca²⁺, pričom najvýraznejšie sa prejavil pri koncentrácii 5 μmol/L. Účinok taspargínu sme sledovali v rozsahu 10 nmol/L-10 μmol/L. Merania ukázali, že ku stimulácii vtoku vápenatých iónov dochádza špecificky pri koncentrácii 100 nmol/l. Súčasne sme pomocou fluorescenčnej mikroskopie sledovali zmeny viability buniek.

Homeostáza Ca²⁺ a jej regulácia rozhoduje o osude bunky a je preto viac ako zaujímavé sledovať vplyv látok schopných modulovať hladinu týchto iónov v bunke. Jemné ladenie intracelulárnej koncentrácie Ca²⁺ môže spôsobiť „prepínanie“ medzi prežívaním a jednotlivými typmi bunkovej smrti.

Tento projekt bol podporený grantovou agentúrou VEGA č. 1/0471/11.

[1] Zhivotovsky, Cell Calcium, **2011**, 50, 211-221.

[2] Hoyer-Hansen, Mol Cell, **2007**, 25, 193-205.

[3] Ogretmen, Nat Rev Cancer, **2004**, 4, 604-616.

[4] Pyne, Biochim Biophys Acta, **2002**, 1582, 121-131.

[5] Scarlatti, J Biol Chem, **2004**, 279, 18384-18391.

[6] Lavieu, Autophagy, **2006**, 3, 45-47.

[7] Le Stunff, J Biol Chem, **2007**, 282, 34372-34380.

Využitie ko-expressného systému pri štúdiu teluričitanovej rezistencie

Lenka Turkovičová, Jana Schubertová Aradská,
Roman Šmidák, Ján Turňa

Univerzita Komenského, Katedra molekulárnej biológie, Mlynská dolina,
Bratislava
lturkovicova@gmail.com

Napriek tomu, že determinanty teluričitanovej rezistencie (Te^r) sú pomerne dobre známe, funkcia jednotlivých génov ako aj mechanizmus zodpovedný za túto rezistenciu je stále neznámy. Pri objasňovaní mechanizmu Te^r sme využili duetový expresný systém, ktorý nám umožnil ko-expressiu štyroch esenciálnych Ter proteínov v jednej bunke. Transformáciou pripravených plazmidov do produkčného kmeňa *E. coli* C41(DE3) sme pri vhodných podmienkach dosiahli produkciu všetkých štyroch proteínov vrátane membránového TerC, čo sme potvrdili pomocou western blotu s využitím anti-HisTag protilátok. Funkčnosť rekombinantných Ter proteínov bola overená schopnosťou buniek All-C41 rásť na médiu so zvýšeným obsahom K_2TeO_3 . Po indukcii expresie Ter proteínov sme bunky All-C41 frakcionovali, čo nám umožnilo potvrdiť predpokladanú lokalizáciu jednotlivých Ter proteínov. Pripravený kmeň All-C41 sme následne využili aj pri overovaní homo a heterotypických interakcií v rámci Ter proteínov s využitím *in vivo* crosslinking metódy.

Príspevok je výsledkom realizácie projektu: "Rozvoj centra excelentnosti pre využitie informačných biomakromolekúl na zlepšenie kvality života (ITMS:26240120027)" na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja a tiež grantu UK/353/2011.

17 β -estradiol stimuluje kapilárnu formáciu a moduluje NOTCH signálnu dráhu v HUVEC bunkovej línii

Eva Tvrdá¹, Yuliya Plutino², Federica Barchiesi²,
Bruno Imthurn²,
Norbert Lukáč¹, Raghvendra K. Dubey²

¹Katedra fyziológie živočíchov, Fakulta biotechnológie a potravinárstva, Slovenská poľnohospodárska univerzita, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, Slovensko, ²Klinik für Reproduktions-Endokrinologie, UniversitätsSpital Zürich, Areal Wagi Schlieren, Wagistrasse 14, CH-8952 Schlieren, Schweiz
evina.tvrda@gmail.com

Estrogény, primárne samičie pohlavné hormóny, ovplyvňujú vďaka svojim receptorom ER α a ER β i ďalšie tkanivové a orgánové systémy organizmu, ako napr. kostné a nervové tkanivo, vylučovací či kardiovaskulárny systém [1].

Je známe, že 17 β -estradiol (E2) pôsobí stimulačne na angiogézu (proces tvorby nových krvných ciev), vďaka čomu by sa mohol stať účinným liečivom pre kapilárnu regeneráciu, avšak tieto účinky môžu byť úzko späté so zvýšeným rizikom nádorových ochorení. V súčasnosti je presný proangiogénny mechanizmus E2 nedostatočne preskúmaný [2, 3]. Nakoľko sú endotelové bunky kľúčovým elementom pre kapilárnu formáciu, a angiogéza je ovplyvnená širokým spektrom signálnych dráh, je dôležité vyhodnotiť individuálny vplyv E2 na jednotlivé signálne sústavy.

Cieľom tejto štúdie bolo vyhodnotiť vplyv E2 na kapilárnu formáciu endotelových buniek získaných z ľudskej umbilikálnej žily (Human Umbilical Vein Endothelial Cells, HUVECs) ako aj expresiu kľúčových proteínov vysoko konzervatívnej NOTCH signálnej dráhy: NOTCH receptorov 1 a 4, ako aj ligandov Delta like 4 (DLL4) a Jagged 1 (JAG1).

Vplyv E2 na kapilárnu formáciu bol vyhodnotený prostredníctvom dvojdimenzionálnych gélových systémov.

Bunky boli ošetrené rôznymi koncentraciami E2 (10 nM, 1 μ M, 5 μ M) po dobu 16 h a následne posúdené optickou mikroskopiou. Analýza expresie NOTCH proteínov bola založená na Western blottingoch pripravených z celkových lyzátov buniek ošetrených rôznymi koncentraciami E2 počas 48h.

Výsledky poukazujú na skutočnosť, že E2 ovplyvňuje angiogézu dvojzrôzovo: fyziologicky relevantné koncentrácie E2 (10 nM) pôsobia inhibične, zatiaľ čo farmakologicky relevantné koncentrácie E2 (1 μ M a 5 μ M) angiogézu signifikantne ($p < 0.001$) stimulujú. E2 významne ($p < 0.001$) zvýšil expresiu receptora NOTCH1 a ligandu JAG1, zatiaľ čo signifikantne ($p < 0.001$) znížil syntézu ligandu DLL4. V porovnaní s NOTCH1 ošetrovanie E2 nemalo na expresiu receptora NOTCH4 vplyv.

Na základe výsledkov môžeme konštatovať, že zvýšené koncentrácie E2 stimulujú kapilárnu formáciu endotelových buniek. Navyše sa domnievame, že NOTCH signálna dráha, predovšetkým receptor NOTCH1 a NOTCH ligandy zohrávajú dôležitú úlohu pri proangiogénnych účinkoch 17 β -estradiolu.

Táto štúdia vznikla za finančnej podpory švajčiarskeho národného grantu SNF č. 31003A-138067 a bola realizovaná v rámci projektu Sciex-MNSch č. 10.208 "Impact of Estradiol Metabolomics on Notch Signalling Mediated Angiogenesis by Progenitor Endothelial Cells."

[1] Baruscotti et al., *Hypertension* 2010, 56, 397–404.

[2] Dubey & Jackson, *J. Appl. Physiol.* 2001, 91, 1868–1883.

[3] Soares et al., *Mol. Endocrinol.* 2004, 18, 2333–2343.

Štúdium vplyvu hypercholesterolovej diéty na autofluorescenčné spektrum aorty

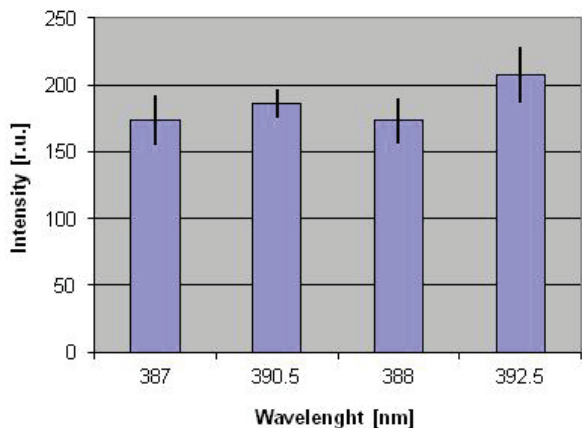
Martin Uherek¹, Libuša Šikurová¹, Oľga Uličná²

¹Katedra jadrovej fyziky a biofyziky, Fakulta matematiky, fyziky a informatiky, Univerzita Komenského, Mlynská dolina 842 48 Bratislava, ²Farmakobiochemické laboratórium III. Internej kliniky, Lekárska Fakulta, Univerzita Komenského Špitálska 24, Bratislava, 813 72
kerehu@gmail.com

Zaoberali sme sa zmenami vo fluorescenčnom spektre aorty vyvolanými patologickým stavom hypercholesterolemom vzhľadom na fyziologický stav. Laboratórne potkany, na ktorých bol vykonaný výskum boli schválené Etickou komisiou pre pokusy na zvieratách. Potkany kmeňa *Wistar* boli rozdelené do štyroch skupín. Prvé dve skupiny boli kontroly s dĺžkou trvania pokusu 5 a 10 týždňov (K5T, K10T). Tretej a štvrtej skupine bola podávaná strava obohatená o 4 % cholesterolu a 10 % bravčovej masti, pričom dĺžka trvania pokusu bola 5 a 10 týždňov (hCh5T, hCh10T).

Fluorescenčné spektrá aort sme získavali pomocou spektrofotometra Perkin Elmer LS45 a vláknovej sondy na nastavci *External FibreOptic*. Každá aorta bola pred meraním dôkladne očistená a umiestnená do Petriho misky s fyziologickým roztokom. Počas merania bola elektronickým teplomerom zaznamenaná teplota fyziologického roztoku v blízkosti vzorky a aj teplota miestnosti 22 °C. Teplota roztoku sa ani počas jedného merania nezmenila o viac ako 1 °C.

Zaznamenali sme signifikantný nárast intenzity fluorescencie ($p < 0,02$) pri vzorkach aort zoskupiny, kde bola 10 týždňov podávaná diéta 4 % cholesterolu a 10 % bravčovej masti oproti kontrolnej skupine s dĺžkou trvania pokusu 10 týždňov. Ten odpoveda predpokladanému zmoženiu kolagénu v intíme aorty.



Hodnoty intenzity fluorescence pri 387–392,5 nm, excitácia 340 nm (priemer SD) pre kontroly K5T, K10T) z 10 vzoriek a pre potkany s hypercholesterolovou diétou (hCh5T, hCh10T) z 20 vzoriek.

Podakovanie: výskum bol spolufinancovaný z Strukturálnych Fondov EU – Operačný program veda a výskum ERDF (projekt No. 26240220004) a grantom Univerzity Komenského Č. UK/579/2011.

Prvý PCR dôkaz *Anaplasma phagocytophilum* v kuklorodkách jeleních (*Lipoptena cervi*), krv-cicajúcich ektoparazitoch voľne žijúcich kopytníkov

Bronislava Víchová¹, Viktória Majláthová¹,
Mária Nováková¹, Igor Majláth¹, Ján Čurlík²,
Martin Bona¹, Branislav Petko¹

¹Parazitologický ústav SAV, Hlinkova 3, Košice, ²Univerzita veterinárskeho lekárstva a farmácie v Košiciach, Komenského 73, Košice
vichova@saske.sk

Anaplasma phagocytophilum (Ap), je obligátne intracelulárna Gram negatívna baktéria, ktorá napáda granulocyty ľudí a zvierat (domáce prežúvavce, psy, kone), čím spôsobuje výrazné hematologické zmeny v organizme a poruchy imunitného systému [1]. Jej kompetentným vektorom je kliešť obyčajný (*Ixodes ricinus*), ale mnohé štúdie poukázali aj na možnosť zapojenia sa iných druhov krv-cicajúcich článkonožcov do jej cirkulácie v prírodnom ohnisku [2–4]. Zo srsti voľne žijúcich kopytníkov boli odobraté krv-cicajúce dvojkrídlovce, patriace do rodu *Lipoptena* (rad Diptera, čeľaď Hippoboscidae). Celkovo bolo odobratých 19 kuklorodiek jeleních (*Lipoptena cervi*) z 12 testovaných zvierat. 594 bp dlhý úsek 16S rDNA Ap bol úspešne amplifikovaný z genomickej DNA dvoch kuklorodiek, ktoré boli odobraté zo srsti jeleňa lesného (*Cervus elaphus*) a srnca lesného (*Capreolus capreolus*), z východného Slovenska, v krvi a tkanivách ktorých ale prítomnosť baktérie zistená nebola. Predpokladáme, že kuklorodky sa infikovali počas cicania krvi na infikovanom hostiteľovi, nakoľko srnčia a jelenia zver sú kompetentnými rezervoármi Ap, a následne, počas vzájomného kontaktu zvierat došlo k prestriedaniu hostiteľa, čomu nasvedčuje aj fakt, že jeleň a srnec, z ktorých srsti boli kuklorodky odobraté infikovaní neboli. Táto skutočnosť poukazuje na možné riziko mechanického prenosu pôvodcu ochorenia v kvapke krvi na iného vnímavého (sterilného) jedinca v rámci populácie voľne žijúcich zvierat, ako aj na človeka a domáce zvieratá počas pobytu v prostredí s prítomnosťou rezervoárových hostiteľov.

Práca vznikla za finančnej podpory projektov VEGA 2/0128/09, APVV LPP 0341 06, APVV 0108/06, APVV-0267-10 a VEGA 2/055-2011.

[1] Dumler, J.S., Barbet, A.F., Bekker, C.P.J. et al.: Reorganization of

genera in the families Rickettsiaceae and Anaplasmataceae in the order Rickettsiales: unification of some species of Ehrlichia with Anaplasma, Cowdria with Ehrlichia, and Ehrlichia with Neoehrlichia, descriptions of six new species combinations and designation of Ehrlichia equi and "HGE agent" as subjective synonyms of Ehrlichia phagocytophila. In Int J Syst Evol Microbiol. **2001**, 51/6, 2145–2165.
[2] De La Fuente, J., Naranjo, V., Ruiz-Fons, F., Höfle, U., et al. Potential Vertebrate Reservoir Hosts and Invertebrate Vectors of Anaplasma marginale and A. phagocytophilum in Central Spain. Vector Borne Zoonot Dis **2005**, 5, 390–401.
[3] Böse, R., Petersen, K. Lipoptena cervi (Diptera), a potential vector of Megatrypanum trypanosomes of deer (Cervidae). Parasitol Res **1991**, 77, 723–725.
[4] Dehio, C., Sauder, U., Hiestand, R. Isolation of Bartonella schoenbuchensis from Lipoptena cervi, a blood-sucking arthropod causing deer ked dermatitis. J. Clin Microbiol **2004**, 42, 5320–5323.

Patológia kolenného kĺbu v ultrasonografickom obraze

Jozef Vojtaššák ml.¹, Veronika Vojtaššáková²,
Vladimír Šišovský^{3,4,5,6}, Jozef Vojtaššák^{1,7}

¹Ortopedická ambulancia, Vajnorská 40, 831 03 Bratislava; ²Ambulancia všeobecného lekára, Vajnorská 40, 831 03 Bratislava; ³Ústav patologickej anatómie, Lekárska fakulta UK v Bratislave, Sasinkova 4, 811 08 Bratislava; ⁴Oddelenie patológie, Univerzitná nemocnica Bratislava, Sasinkova 4, 811 08 Bratislava; ⁵Patologicko-anatomické pracovisko, Úrad pre dohľad nad zdravotnou starostlivosťou, Sasinkova 4, 811 08 Bratislava; ⁶Katedra molekulárnej biológie, Prírodovedecká fakulta UK v Bratislave, Mlynská dolina, 842 15 Bratislava; ⁷Katedra ortopédie, Lekárska fakulta SZU, Limbová 12, 833 03 Bratislava
j.vojtassak@gmail.com

Ultrasonografia kolenného kĺbu dospelých je zobrazovacia vyšetrovacia metóda, ktorá v ostatnom čase našla výrazné uplatnenie v klinickej (diagnostickej, terapeutickej) praxi. Medzi zobrazovacie vyšetrovacie metódy patrí aj echoartrografia vysokofrekvenčnými lineárnymi sondami. Ultrasonografia v rámci echoartrografie predstavuje perspektívnu metódu pre posudzovanie normálnych či chorobne zmenených tvrdých (kosti, chrupky) aj mäkkých (svaly, svalové úpony, nervy, burzy, ligamenta, chrupavky, menisky) tkanív kolenného kĺbu. Práca si stanovila za cieľ prezentovať najčastejšie chorobné nálezy kolenného kĺbu zistené na našom pracovisku v časovom intervale 3 rokov (od 1. 11. 2009 do 31. 10. 2011). Spolu 820 kolenných kĺbov dolnej končatiny ľudí, po zhodnotení základnými (anamnéza, fyzikálne) a inými pomocnými (zobrazovacími a laboratórnymi) vyšetrovacími metódami, sme vyšetrili ultrasonograficky na zistenie stavu tvrdých (kosti, chrupky) aj mäkkých (svaly, svalové úpony, nervy, burzy, väzy, menisky) tkanív anatomických štruktúr kolenného kĺbu. Zistili sme vrodené choroby u 2 (0,2 %), avaskulárne nekrózy u 16 (2 %), neuroortopedické choroby u 8 (1 %), choroby svalov u 8 (1 %), športové úrazy mäkkých tkanív u 123 (15 %), zlomeniny kostí u 16 (2 %), reumatické zápalové choroby u 41 (5 %), infekčné zápalové choroby u 2 (0,2 %), kryštalické artropatie u 62 (7,6 %), degeneračné ochorenia u 540 (65,9 %) a nádory a nádorom podobné zmeny u 2 (0,2 %) vyšetrených.

[1] Vojtaššák, J.: Ortopédia a traumatológia. Bratislava; SAP, **2006**, 1–577.
[2] Bianchi, S., Martinoli, C.: Ultrasound of the Musculoskeletal System. Berlin; Springer-Verlag, **2007**, 1–976.

Ultrasonografický monitoring artrocentézy kolenného kĺbu

Jozef Vojtaššák ml.¹, Veronika Vojtaššáková², Vladimír Šišovský^{3,4,5,6}, Jozef Vojtaššák^{1,7}

¹Ortopedická ambulancia, Vajnorská 40, 831 03 Bratislava; ²Ambulancia všeobecného lekára, Vajnorská 40, 831 03 Bratislava; ³Ústav patologickej anatómie, Lekárska fakulta UK v Bratislave, Sasinkova 4, 811 08 Bratislava; ⁴Oddelenie patológie, Univerzitná nemocnica Bratislava, Sasinkova 4, 811 08 Bratislava; ⁵Patologicko-anatomické pracovisko, Úrad pre dohľad nad zdravotnou starostlivosťou, Sasinkova 4, 811 08 Bratislava; ⁶Katedra molekulárnej biológie, Prírodovedecká fakulta UK v Bratislave, Mlynská dolina, 842 15 Bratislava; ⁷Katedra ortopédie, Lekárska fakulta SZU, Limbová 12, 833 03 Bratislava
j.vojtassak@gmail.com

ÚVOD: Artrocentéza je punkcia kĺbového puzdra punkčnou ihlou, ktorá patrí medzi diagnostické vyšetrovacie a liečebné postupy rutinne využívané v ortopedickej klinickej praxi. Niekedy sa však vyskytnú tzv. problémové prípady, pri ktorých je sťažená možnosť evakuácie prítomného patologicky nahromadeného tekutého obsahu. Štandardná metóda zavádzania punkčnej ihly do kĺbu bez kontroly zrakom (tzv. „naslepo“) je sprevádzaná približne 50 % chybovosťou s bolestivou reakciou vyšetrovaného. Artrocentéza pod kontrolou zraku ultrasonograficky umožňuje presnú lokalizáciu zavedenej punkčnej ihly v patologicko-anatomickom zmenenom kĺbe. Štúdia si stanovila za cieľ hodnotiť asociáciu medzi polohou punkčnej ihly zavádzanej do kolenného kĺbu bez kontroly a pod kontrolou zrakom, a medzi možnosťou aspirácie prítomného tekutého obsahu a bolestivou reakciou vyšetrovaného.

PACIENTI A METÓDY: Spolu u 210 pacientov s patologicky nahromadeným tekutým obsahom v kolennom kĺbe, po vyšetrení základnými a inými pomocnými (zobrazovacími a laboratórnymi) vyšetrovacími metódami, sme vykonali artrocentézu kolenného kĺbu bez kontroly zrakom (tzv. „naslepo“). Následne sme polohu zavedenej punkčnej ihly verifikovali ultrasonograficky. Pri neúspešnej aspirácii tekutého obsahu sme artrocentézu vykonali pod kontrolou zraku ultrasonograficky (korigovali polohu zavedenej punkčnej ihly a detegovali príčinu nemožnosti aspirácie).

VÝSLEDKY: 74 (35 %) artrocentéz prebehlo bez ťažkostí, u 137 (65 %) artrocentéz bola bolestivá reakcia pacienta a nemožnosť aspirovať tekutý obsah pre prítomnosť mechanickej prekážky *suprapatellar fat pad* v 53 (25 %), *prefemoral fat pad* v 50 (24 %), hypertrofickej synovie v 63 (30 %), synechii v 2 (1 %), synoviovej chondromatózy v 2 (1 %), debris v 2 (1 %), kalcifikovaných ložísk v 4 (2 %), krvných koagul v 13 (6 %) prípadoch a pre mimokĺbové zavedenie punkčnej ihly v 21 (10 %) prípadoch. Po korekcii polohy zavedenej punkčnej ihly pod kontrolou zraku ultrasonograficky prebehla aspirácia prítomného tekutého obsahu u 137 prípadov bez ťažkostí.

ZÁVER: Zavádzanie punkčnej ihly do kĺbu bez kontroly zrakom sprevádza 65 % chybovosť a bolestivosť pre mechanické prekážky kvôli patologicko-anatomickým zmenám kolenného kĺbu (90 %) a pre mimokĺbové zavedenie punkčnej ihly (10 %). Aspirácia tekutého obsahu z kolenného kĺbu ultrasonograficky navigovanou artrocentézou je pomerne jednoduchá a prínosná metóda využiteľná v klinickej praxi.

[1] Vojtaššák, J.: *Ortopédia a traumatológia*. Bratislava; SAP, 2006, 1–577.
[2] Bianchi, S., Martinoli, C.: *Ultrasound of the Musculoskeletal System*. Berlin; Springer-Verlag, 2007, 1–976.

Mutácie androgénového receptora a ich vzťah k patologickým stavom

Hana Zelinková¹, Katarína Lexová-Kolejáčková¹, Robert Petrovič¹, Ján Chandoga¹, Daniel Böhmer²

¹Ústav lekárskej biológie, genetiky a klinickej genetiky LF UK a UNB, Oddelenie molekulovej a biochemickej genetiky, Mickiewiczova 13, 813 69 Bratislava
²Ústav lekárskej biológie, genetiky a klinickej genetiky LF UK a UNB, Sasinkova 4, 811 08 Bratislava
hana.zelinkova@gmail.com

Androgénový receptor (AR) je fosfoproteín z rodiny nukleárných receptorov a primárne je zodpovedný za sprostredkovanie fyziologických akcií androgénov [1]. AR s naviazaným androgénom slúži ako transkripčný faktor pri regulácii génov, ktoré sú zahrnuté v riadení rôznych fyziologických procesov, najmä mužskej pohlavnej diferenciácie a maturácie a v udržiavaní spermatogenézy [2]. AR je proteín kódovaný génom pre AR, ktorý sa nachádza na chromozóme X, preto manifestácia genetických patológií je prevažne u mužského pohlavia. Poruchy v AR sú v porovnaní s mutáciami v ostatných členoch rodiny nukleárných receptorov pomerne bežné a spôsobujú široké spektrum fenotypových abnormalít počas mužského pohlavného vývoja. Defektný AR je priamo zahnutý v troch základných patologických situáciách. Sú to neurologické ochorenia ako Kennedyho choroba, ďalej androgénová insenzitivita a taktiež nádory prostaty. V géne pre AR bolo identifikovaných už viac ako 600 mutácií, pričom vo väčšine prípadov sa spájajú s androgénovou insenzitivitou a sú to hlavne substitúcie v rámci ligand-viažucej domény AR [3, 4]. Väčšina z nich sa dá odhaliť len kompletným sekvenovaním génu pre AR. V prípade neurodegeneratívnej Kennedyho choroby je postačujúca analýza dĺžky úseku zahŕňajúceho CAG repetície v prvom exóne génu.

V súčasnosti sa zameriavame hlavne na diagnostiku Kennedyho choroby u pacientov s vysloveným podozrením na túto chorobu. Ochorenie sa potvrdzuje u tých jedincov, ktorých počet repetícií CAG sa nachádza mimo fyziologických hraníc, čo predstavuje 37 a viac opakovaní. Rozsah ich CAG repetícií sme určovali fragmentačnou analýzou. Ďalšou časťou našej práce bolo zavedenie sekvenáčnej analýzy exónov 2–8 génu pre AR, ktorej predchádzalo optimalizovanie podmienok PCR amplifikácie týchto exónov. Tento metodický prístup umožňuje diagnostiku syndrómov androgénovej insenzitivity a nádorov prostaty.

[1] McPhaul, *Recent Prog. Horm. Res.* 2002, 57, 181–194.

[2] Heinlein a Chang, *Endocr. Rev.* 2002, 23, 175–200.

[3] Jääskeläinen a kol., *J. Mol. Endocrinol.* 2006, 36, 361–368.

[4] Xiao a kol., *Chin. Med. J.* 2010, 123, 1473–1476.

Korelácia medzi *in vitro* a *in vivo* imunomodulačnými účinkami probiotík

Jana Žofčáková, Alojz Bomba

Ústav experimentálnej medicíny, Lekárska Fakulta UPJŠ, Trieda SNP č. 1, 040 01 Košice
jankazofcak@gmail.com

Probiotiká sú podľa FAO/WHO definované ako živé mikroorganizmy, ktoré ak sú podávané v adekvátnom množstve, pozitívne ovplyvňujú zdravie príjemcu [1]. Modulácia funkcií imunitného systému predstavuje jeden z významných mechanizmov, prostredníctvom, ktorého tento zdravotný benefit poskytujú. Imunomodulačný účinok probiotík je druhovo i kmeňovo špecifický a závisí aj od množstva prijatých baktérií a ich životaschopnosti. Doposiaľ však nie sú stanovené kritéria, podľa ktorých by mal byť každý probiotický kmeň charakterizovaný z hľadiska jeho imunomodulačných vlastností. Napriek tomuto faktoru, je aplikácia probiotických prípravkov často odporúčaná pacientom s oslabeným imunitným

systemom. V literatúre môžeme nájsť množstvo štúdií venujúcich sa testovaniu probiotík využitím rôznych *in vitro* bunkových systémov [2, 3]. Avšak len minimum z nich sa následne testuje a potvrdí účinok kmeňov aj v *in vivo* experimente [4]. Napriek tomu, že bunkové kultúry môžu predstavovať efektívny skreeningový systém testovania imunomodulačných vlastností probiotík, je otázne či rovnaký efekt dosiahneme aj v komplexnom organizme. Cieľom tejto štúdie je porovnanie cytokínového profilu stanoveného po stimulácii probiotikami v *in vitro* a *in vivo* podmienkach. Ako *in vitro* systém používame kultúru krvných mononukleárných buniek izolovaných z potkanov, ktoré sú kultivované spolu s rôznymi druhmi laktobacilov. V bunkových supernatantoch sú následne stanovované cytokíny IL-6, IL-10 a TNF- α ELISA metódou. Rovnaké cytokíny budú stanovené v sére a jejunálnej sliznici potkanov, ktorým budú jednotlivé kmene podávané perorálne počas dvoch týždňov. Získané výsledky môžu predstavovať značný prínos pre imunologickú identifikáciu probiotických mikroorganizmov. Zaradenie probiotika buď k imunosupresívnym, imunostimulačným alebo imuregulačným kmeňom by uľahčilo výber najefektívnejšieho kmeňa pri prevencii resp. terapii konkrétneho ochorenia.

Práca vznikla za podpory vedeckého grantového systému UPJŠ v Košiciach, Lekárskej fakulty 12/GSD/2011.

[1] FAO/WHO, 2002

[2] Maasen et al., *Vaccine* 2000, 18, 2613–2623.

[3] O'Mahony et al., *Am. J. Physiol. Gastrointest. Liver Physiol.* 2006, 290, 839–845.

[4] Foligne et al., *World J. Gastroenterol.* 2007, 13, 236–243.

Vplyv *Lactobacillus plantarum* a inulínu na produkciu cytokínov a organických kyselín v tráviacom trakte potkanov s kolorektálnym karcinómom

Jana Žofčáková, Rastislav Salaj, Alojz Bomba

Ústav experimentálnej medicíny, Lekárska fakulta, UPJŠ v Košiciach,
Trieda SNP 1, 040 11 Košice
jankazofcak@gmail.com

Kolorektálny karcinóm predstavuje jednu z najčastejších foriem malígnych nádorov. V ostatných rokoch bol potvrdený antikarcinogénny potenciál probiotík a prebiotík, pričom sa predpokladá, že tento účinok môže

byť sprostredkovaný ich vplyvom na imunitný systém. Organické kyseliny s krátkym reťazcom (acetát, propionát, butyrát) sú hlavnými koncovými produktmi bakteriálnej degradácie exogénnych a endogénnych substrátov v hrubom čreve. Protizápalový účinok butyrátu, ktorý je závislý od jeho koncentrácie, bol potvrdený najmä v *in vitro* podmienkach [1]. Predpokladáme, že jeden z možných mechanizmov, ktorým probiotiká a prebiotiká ovplyvňujú produkciu cytokínov v hrubom čreve je prostredníctvom zmien v koncentráciách organických kyselín. Cieľom experimentu bolo vyhodnotiť účinok *L. plantarum* a inulínu na produkciu cytokínov a organických kyselín v čreve potkanov s chemicky vyvolanou karcinogézou. V experimente bolo zahrnutých 36 potkanov rozdelených do 4 skupín (K1 – negatívna kontrola; K2 – pozitívna kontrola po aplikácii prokarcinogénu DMH; PRO – skupina suplementovaná *L. plantarum* + DMH; PRE – skupina suplementovaná inulínom + DMH). Na konci experimentu boli potkanom odobraté vzorky jejunálnej sliznice a obsah čeka. Vo vzorkách boli stanovené ELISA metódou cytokíny IL-6, IL-17, IL-10 a kapilárnou izotachoforézou organické kyseliny acetát, propionát a butyrát. Aplikácia DMH mala silný stimulačný účinok na produkciu prozápalových cytokínov IL-6 a IL-17 a inhibovala produkciu regulačného IL-10. Podávanie *L. plantarum* a inulínu, ako potravinových suplementov, redukovalo prebiehajúci zápalový proces v sliznici jejuna inhibovaním produkcie IL-6, IL-17 a stimuláciou IL-10. V oboch experimentálnych skupinách sme v cekálnom obsahu namerali signifikantne zvýšenú koncentráciu butyrátu. Použitím Pearsonovho korelačného koeficientu sme zistili mierne silnú negatívnu koreláciu medzi butyrátom a IL-6 v oboch skupinách (PRO, PRE). Preto predpokladáme, že produkcia IL-6 môže byť ovplyvnená butyrátom v závislosti od jeho koncentrácie v *in vivo* podmienkach. Antikarcinogénny účinok *L. plantarum* a inulínu môže byť sprostredkovaný inhibíciou zápalových procesov prebiehajúcich v sliznici tenkého čreva potkanov. Tento účinok vzniká pravdepodobne v dôsledku vytvorenia rovnovážneho stavu medzi sekreciou pro- a protizápalových cytokínov, ktorá môže závisieť od vzrastajúcej koncentrácie butyrátu.

Práca vznikla za podpory grantu VEGA č. 01/ 0372/ 10 grantovej agentúry MŠ SR.

[1] Tedelind et al., *World J. Gastroenterol.* 2007, 13, 2826–2832.



Diverzita denných motýľov na lúčnych a pasienkových biotopoch v obciach Telgárt a Šumiac

Martina Babálová

Ústav krajinej ekológie SAV, 814 99 Bratislava
martina.babalova@savba.sk

Za posledných 150 rokov došlo v Strednej Európe k ústupu tradičného hospodárenia, ktoré v súčasnosti nahradila intenzifikácia alebo naopak plochy ponechané sukcesii. Dochádza tak k zmene kvality biotopov a k zániku stanovišť, na ktoré sú viazané [1] mnohé skupiny hmyzu ako aj denné motýle, ktoré patria medzi najnápadnejšie indikátory ubúdania hmyzu [2] a kvality lúčnych biotopov [3]. Zámerom práce bolo zmapovať výskyt denných motýľov na lúčnych a pasienkových biotopoch na území horehronských obcí Telgárt a Šumiac s cieľom zistiť vplyv pasenia, kosenia a sukcesného zarastania biotopov na ich rozšírenie a diverzitu. Medzi skúmanými biotopmi boli intenzívne spásané pasienky, intenzívne, rekultivované a kosené lúky, extenzívne kosené lúky, extenzívne pasienky a osobitou kategóriou boli vlhké a slatinné biotopy kosené. Spoločenstvá denných motýľov boli pozorované v priebehu roku 2011 počas mesiacov máj až august. Imága denných motýľov boli zaznamenávané modifikovanou transektovou metódou. Celkovo bolo zaznamenaných 49 druhov denných motýľov. Najnižší počet druhov bol na intenzívne kosených lúkach kde boli zaznamenané euryekné druhy. Najvyšší počet druhov bol zaznamenaný na extenzívnom pasienku spásanom hovädzím dobytkom (23 druhov) a na extenzívne kosených terasovitých lúkach (20 druhov). Na vlhkých a podmáčaných lúkach sa početnosť druhov pohybovala od 13 až do 23 druhov. Tu boli zaznamenaní ekologickí špecialisti a druhy indikačné pre vlhké biotopy s tradičným hospodárením: *Maculinea teleius*, *Aricia eumedon*, *Lycaena hippothoe*, *Polyommatus semiargus* a *Argynis aglaja*, *Argynis niobe*, *Brenthis ino*, *Boloria selene* a *Carterocephalus palaemon*. Z faunistického hľadiska bol významný najmä odchyt modráčika bahenného (*Maculinea teleius*), ktorý je podľa vyhlášky MŽP SR č. 24/2003 Z. z., zaradený do kategórie ohrozených druhov. Podľa klasifikácie IUCN je druh zaradený do kategórie VU – zraniteľný. Druhy ako *Argynis niobe* a *Lycaena hippothoe* patria podľa klasifikácie IUCN medzi druhy blízko ohrozenia. Prvé výsledky z výskumu potvrdili

negatívny vplyv intenzívneho kosenia a pasenia na diverzitu denných motýľov, ktoré dokážu zdecimovať celé populácie mnohých druhov denných motýľov. Najvhodnejším spôsobom obhospodarovania sa ukázalo extenzívne kosenie a prepásanie biotopov, ktoré sú druhovo bohatšie a vyskytujú sa tu druhy s vyhradenými nárokmi na stanovištné podmienky. Zároveň v krajine vytvárajú mozaikovitú štruktúru a pre motýle heterogénnejšie a zaujímavejšie prostredie [1].

Príspevok vznikol v rámci projektu: 2/0192/09 realizovaného na ÚKE SAV v Bratislave.

- [1] Konvička, M., Beneš, J., Ohrozený hmyz nelesných stanovišť: ochrana a management. *Sagittaria*, 2005, 127.
- [2] Záruba, P., Vliv obhospodarování luk na druhové složení lepidopterofauny. 1995, 296.
- [3] Gavlas, V., Rovnokridlovce (*Ensifera*, *Caelifera*) a modlivky (*Mantodea*) rôzne využívaných nelesných biotopov. 1995, 131.

Zaujímavé nálezy chrobákov na antropogénnych biotopoch kultúrnej krajiny

Beáta Baranová

Katedra ekológie, Fakulta humanitných a prírodných vied PU v Prešove, ul. 17 novembra č. 1, 081 16 Prešov
bbaranova@gmail.com

Antropogénne biotopy vznikajú ako dôsledok poľnohospodárskej činnosti, urbanizácie a industrializácie, alebo sú vedľajším, často neželaným produktom činnosti človeka v kultúrnej krajine (napr. skládky). Mnohé druhy organizmov sa na tieto stanovišťa adaptovali napriek tomu, že sú zo strany človeka neustále ovplyvňované. Na stane druhej, človekom vytvorené a následne opustené stanovišťa na nevyužívaných plochách predstavujú refúgia často krát vzácnych a ohrozených druhov rastlín a živočíchov v poľnohospodársky využívanej a urbanizovanej krajine [1]. V rámci širšieho výskumu epigeickej makrofauny na vybraných antropogénnych biotopoch kultúrnej krajiny v urbánnej a suburbánnej zóne mesta Prešov a Veľký Šariš na východnom Slovensku bolo zistených niekoľko zaujímavých nálezov chrobákov čeľade *Carabidae* uvedených v tejto práci. V rámci poľnohospodársky využívanej kultúrnej krajiny bol na biotope ornej pôdy potvrdený výskyt výhradne poľného druhu *Dolichus halensis* (Schaller, 1783), ktorého populácie pôvodne silne postihnuté chemizáciou v poľnohospodárstve sa v posledných rokoch obnovujú,

vzácného, miznúceho druhu reliktné skupiny R *Abax schueppeli rendschmidti* (Germar, 1839) endemicky viazaného na karpatský oblúk, druhu zachovalých lesných biotopov reliktné skupiny R *Aptinus bombardae* (Illiger, 1800) a chráneného druhu *Carabus scheidleri* (Panzer, 1799) [2–5]. V rámci skládok odpadov bol potvrdený výskyt atraktívneho a vzácného druhu červeného zoznamu *Brosicus cephalotes* (Linnaeus, 1758), ktorého populácie sa znižujú v dôsledku úbytku vhodných stanovišť, ojedinelého až vzácného druhu *Callistus lunatus* (Fabricius, 1775), vzácného a postupne miznúceho druhu *Licinus cassideus* (Fabricius, 1792), zraniteľného druhu *Cylindera germanica* (Linnaeus, 1758) a vzácných druhov rodu *Ophonus* (Dejean, 1821) atď. [2, 6]. Uvedené nálezy potvrdzujú, že zraniteľné prvky fauny chrobákov sú v obmedzenej miere schopné prežívať v rámci poľnohospodársky využívanej kultúrnej krajiny napriek intenzívnym zásahom zo strany človeka a význam antropogénnych biotopov na opustených stanovištiach ako refúgií pre prežívanie vzácných a ohrozených prvkov epigeickej makrofauny v urbanizovanej krajine.

Podakovanie patrí Ing. doc. D. Fazekašovej, PhD., Mgr. T. Jászayovi a Bc. J. Kollárovi. Tento výskum bol podporený projektom VEGA 1/0601/08.

[1] Ružičková, Halada, Jedlička, Kalivodová. *Biotopy Slovenska*. Príručka k mapovaniu a katalóg biotopov. Ústav krajinskej ekológie Slovenskej akadémie vied. Stimul, Bratislava, 1996.

[2] Huřka. *Carabidae České a Slovenské republiky*. Ilustrovaný kľúč. Vydavateľství Kabourek, Zlín, 1996.

[3] dostupné online www.wmap.cz/opk/strevlici/brouk/broukDolichushalensis.htm, 2012.

[4] dostupné online old.ochranaprirody.cz/poodri/index.php?cmd=page&id=778, 2012.

[5] dostupné online old.ochranaprirody.cz/res/data/180/023196.pdf, 2012.

[6] Řehounek, Čížek, Grycz, Křivan in *Bezobratlí postindustriálních stanovišť: Význam, ochrana a management*. Entomologický ústav AV ČR, v. v. i. Calla - Sdružení pro záchranu prostředí, 2011. Editori: R. Tropek & J. Řehounek.

Ostropórky *Oxyporus* spp. a klanolístka *Schizophyllum commune* ve veřejné zeleni modelových měst východních Čech

Michaela Boháčová, Ján Gáper

Katedra biológie a všeobecnej ekológie, Fakulta ekológie a environmentalistiky, Technická univerzita vo Zvolene
misa.bohacova@centrum.cz

V letech 2007–2011 byl proveden výzkum vazeb fytopatologicky významných ostropórek *Oxyporus* spp. a klanolístky *Schizophyllum commune* Fr. na hostitelské dřeviny ve veřejné zeleni měst Letohrad, Ústí nad Orlicí a Žamberk (východní Čechy, Pardubický kraj). Zástupci rodu *Oxyporus* jsou dřevní choroby, *S. commune* je dřevní lupenatá houba z monotypického rodu *Schizophyllum*. Podobný výzkum dřevních hub na těchto lokalitách nebyl dosud prováděn.

Cílem práce bylo zjistit druhovou diverzitu uvedených taxonů hub osídlujících dřeviny na vybraných lokalitách v modelových městech a následně vyhodnotit jejich zastoupení na jednotlivých dřevinách.

Z rodu *Oxyporus* v modelových městech byly zaznamenány dva druhy: *Oxyporus obducens* (Pers.) Donk a *Oxyporus populinus* (Schumacher) Donk. Na všech třech lokalitách bylo zhodnoceno 4 022 ks dřevin ze 101 druhů, kříženců a kultivarů^[1], na nichž bylo zaznamenáno celkem 62 nálezů ostropórek a 67 nálezů klanolístky.

O. obducens a *O. populinus* ve všech případech fruktifikovaly na stojících živých stromech, především na kultivaru *Acer platanoides* 'Globosum', a to na řezech po odstraněných větvích v koruně (ve dvou případech se vyskytovaly na *Acer platanoides* a v jednom případě na *Acer pseudoplatanus*). *S. commune* nejčastěji fruktifikovala na pařezech, především listnatých dřevin (*Acer* spp., *Tilia* spp., *Fagus* spp., *Quercus* spp.) a pouze

ve 3 případech na pařezech jehličnanů. Na živých stromech byla zaznamenána 28-krát (např. na *Tilia cordata*, *Acer platanoides* 'Globosum', *Sorbus aucuparia* 'Edules', *Fagus purpurea*).

V důsledku rozkladné činnosti *O. obducens* a *O. populinus* často dochází ke vzniku dutin na živých stromech. *S. commune* je jedním z původců usychání dřevin.

Byly pozorovány změny v dynamice fruktifikace, kdy byl v roce 2011 patrný zvýšený počet nálezů všech taxonů ve srovnání s roky 2007–2009.

Získaná data při opakovaném výzkumu budou v budoucnu cenným podkladem pro zjišťování životnosti dřevin ve veřejné zeleni.

Autoři děkují Vědecké grantové agentuře VEGA (projekt č. 1/0581/11) za finanční podporu předložené práce.

[1] Boháčová, M., Gáper, J., Rozšíření, ekologie a význam klanolístky obecné *Schizophyllum commune* ve vybraných městech východních Čech. VČ. SB. PŘÍR. – PRÁCE A STUDIE, 2011, 18, 113–124.

Headstarting Korytnačky močiarnej *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758) v NPR Tajba

Martin Bona^{1,2}

¹Parazitologický ústav SAV, Hlinkova 3, 040 01 Košice, ²Univerzita P.J. Šafárika v Košiciach, Ústav biologických a ekologických vied, Prírodovedecká fakulta, Moyzesova 11, 04001, Košice
petko@saske.sk

V posledných desaťročiach sa headstarting stal základným nástrojom manažmentu mnohých ohrozených druhov plazov, vrátane morských, suchozemských, ale aj sladkovodných korytnačiek. Predstavuje umelý odchov vyliahnutých jedincov počas prvého obdobia života, ktoré je najkritickejšou fázou ich vývoja. Názory vedcov a ochranárov na túto metódu sa značne rozchádzajú. Okrem pozitív, niektorí poukazujú na problémy súvisiace s prenosom rôznych chorôb do voľne žijúcej populácie, iní na možné abnormálne správanie ako je zmena únikovej vzdialenosti ap. Doterajšie analýzy dokonca ukazujú neefektívnosť headstartingu pri zvyšovaní populácie morských a sladkovodných korytnačiek. V NPR Tajba na juhovýchodnom Slovensku v blízkosti obce Streda nad Bodrogom (48° 23' N, 21° 47' E), sme v rámci programu na záchranu druhu headstarting použili v roku 1999. Odobrali sme 18 korytnačiek z dvoch rôznych hniezd ($n_1 = 9$, $n_2 = 9$). Na porovnanie vplyvu headstartingu sme na jar v roku 2000 otvorili ďalšie dve hniezda z predchádzajúceho roku a vybrali z nich 14 korytnačiek ($n_3 = 8$, $n_4 = 6$). Porovnaním rozmerov a mortality jedincov všetkých štyroch znášok sme zaznamenali významné rozdiely vo veľkosti, ako aj v znížení mortality umelo prezimovaných jedincov. Spätným odchytom troch jedincov sme zistili aj prírastok hmoty za 10 rokov života vo voľnej prírode. Dve samice sme odchytily priamo na kladisku, čo naznačuje dosiahnutie ich pohlavnej zrelosti. Pozorovali sme rastové prstence na karapaxe a plastróne. Prvé výsledky ukazujú abnormality v počte rastových prstencov týchto jedincov. Tieto jedince boli opatrené vysielacom a budú naďalej telemetricky sledované. Výsledky použitia headstartingu v NPR Tajba sú aj napriek niektorým pozitívnym faktom stále nejasné a funkčnosť či nefunkčnosť tejto metódy ukáže až čas.

Satelitné sledovanie nástupu fenologických fáz u buka lesného (*Fagus sylvatica* L.)

Veronika Brandýsová

Lesnícka fakulta, TUZVO, T. G. Masaryka 24, Zvolen
veronika.brandysova@gmail.com

Nástup a priebeh fenologických fáz rastlín je významne ovplyvňovaný vonkajšími podmienkami prostredia. Na základe fluktuácií v ročnom chode

meteorologických prvkov môžeme očakávať, že fenologické prejavy rastlín budú najcitlivejšími a zároveň ľahko pozorovateľnými reakciami na meniacu sa klímu [1]. V posledných desaťročiach sa rozvíjajú aplikácie založené na využívaní satelitných záznamov pri fenologických pozorovaniach. V našej práci sme sa zamerali na zistenie možnosti využitia vegetačných indexov NDVI na sledovanie nástupu fenologických fáz v bukových porastoch.

Cieľom práce bolo priradenie vhodnej fenofázy k lokálnym extrémom fenologickej funkcie [2] a zistenie diferencií medzi vizuálne sledovanými a satelitne odvodenými dňami nástupu týchto fenofáz.

V jarnom (vzostupnom) období boli zistené priemerné diferencie medzi satelitne a vizuálne sledovanými dňami nástupu fenofáz 2.6 dňa pri začiatku pučania listových pupeňov (10 % PLP), 1.2 dňa pri všeobecnom rozpuku listových pupeňov (50 % RLP) a 4.2 dňa pri úplnom zalíšení (100 % ZAL). V jesennom (zostupnom) období boli zistené priemerné diferencie 5 dní pri začiatku žltnutia listov (10 % ŽL), 8.8 dňa pri úplnom žltnutí listov (100 % ŽL) a 3.8 dňa pri úplnom opade listov (90 % OL). Na základe získaných výsledkov môžeme povedať, že vegetačné indexy NDVI odvodené zo satelitných záznamov reagujú citlivo na fenologické zmeny v bukových porastoch, a že lokálne extrémne fenologickej funkcie sú vhodne použiteľné na identifikáciu nástupu fenofáz v týchto porastoch.

Práca je podporovaná projektmi APVV 0423/10 a VEGA 1/0281/11.

[1] Badeck et al., *New Phytol.* **2004**, 162, 295–309.

[2] Fisher a Mustard, *Rem. Sens. Env.* **2007**, 109, 261–273.

Hodnotenie stavu znečistenia vodnej nádrže Ružín s využitím rýb a ich črevných parazitov

Timea Brázová

Parazitologický ústav SAV, Hlinkova 3, 040 01 Košice
barciova@saske.sk

Vodná nádrž Ružín je jednou z najviac znečistených nádrží východného Slovenska. Sedimenty nádrže obsahujú významné množstvá ťažkých kovov, ktoré majú jednak pôvod v geologickom podloží a horninovom prostredí tohto územia alebo priamo súvisia aj s bývalým spracovaním rudných surovín a banskou činnosťou v obciach Rudňany, Krompachy a Smolník. V sedimentoch sú dominantnými prvkami ťažké kovy, hlavne ortuť, meď, mangán, chróm a arzén. Vzorky rýb (ostriež zelenkavý, *Perca fluviatilis* L.) boli získané v rokoch 2009–2010 v mieste vyústenia rieky Hnilec do vodnej nádrže. Celkovo bolo spracovaných 43 rýb. Z rýb boli odobrané vzorky svalového a tukového tkaniva, pečene, obličiek, mozgu a pohlavných žliaz. Pri parazitologickom skríningu ostriežov sa zistila infekcia háčikohlavcom *Acanthocephalus lucii* (prevalencia 82 %; intenzita infekcie 1–48 jedincov) a pásomnicou *Proteocephalus percae* (prevalencia 77 %; intenzita infekcie 1–8 jedincov). Množstvo 9 prvkov (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Mn, Ni, Pb a Zn) vo vzorkách tkanív sa zistovalo pomocou hmotnostného spektrometra s indukčne viazanou plazmou (ICP-MS). Z analyzovaných prvkov dosahovali najvyššiu koncentráciu vo vzorkách tkanív zinok, mangán a meď. Najvyššie koncentrácie ťažkých kovov sa zistili v obličkách ($290,5 \mu\text{g g}^{-1}$). Z hľadiska zdravia ľudí najdôležitejšie toxické prvky (As, Cd, Pb) sa vo svalovine rýb Ružínskej vodnej nádrže vyskytovali v koncentráciách nižších ako sú prípustné hodnoty uvádzané v Potravinovom kódexe SR pre ryby a výrobky z nich. Výnimkou bola ortuť, ktorej koncentrácia vo svalovine rýb dosiahla dvojnásobne vyššie hodnoty než pripúšťa Potravinový kódex. Koncentrácie jednotlivých

ťažkých kovov v orgánoch rýb boli zväčša významne nižšie v porovnaní s koncentraciami prvkov u parazitov ($P < 0,05$). Priemerné koncentrácie všetkých kovov u oboch parazitov boli takmer totožné u oboch druhov parazitov s hodnotami $119,21 \mu\text{g g}^{-1}$ a $119,62 \mu\text{g g}^{-1}$. Významné rozdiely však boli zistené pri koncentráciách jednotlivých kovov. Pásomnice kumulovali významne vyššie množstvá arzénu a mangánu ($P < 0,001$), zatiaľ čo u háčikohlavcov boli zistené vyššie koncentrácie kadmia, meď, chrómu a niklu ($P < 0,05$) a ortuti ($P < 0,01$). Dôležitým zistením bola schopnosť redukcie toxického niklu háčikohlavcami z obličiek a pečene rýb a tiež poklesu množstva olova vo svalovine s narastajúcim množstvom pásomníc. Črevné parazity rýb týmto spôsobom môžu zohrávať v parazitohostiteľskom vzťahu určitú pozitívnu úlohu, a preto by sa pri biomonitoringu mala zohľadniť ich prítomnosť.

Pod'akovanie: Táto práca vznikla za podpory grantových agentúr APVV projekt č. LPP – 0151 – 07 a VEGA, projekt č. 2/0080/10.

Porovnanie invázných a neinvázných populácií *Conyza canadensis* var. *canadensis* v experimentálnych podmienkach

Koloman Dienes, Eva Brutovská, Erik Kerekeš

Katedra botaniky, Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského,
Révová 39, 811 02 Bratislava
dienes.koloman@gmail.com

Vplyv invázných druhov na pôvodné druhy, komunity a ekosystémy je všeobecne uznávaný po celé desaťročia [1] a invázne neofyty sú dnes považované za významnú súčasť globálnych zmien [2]. Okrem ekonomických vplyvov, invázne druhy majú vážne negatívne dôsledky pre biodiverzitu. Početné štúdie sumarizujú ich vplyv na pôvodnú flóru a štruktúru rastlinných spoločenstiev a ich účinky na rôznych úrovniach ekosystémov [3]. Porovnanie invázných (slovenských) a neinvázných (amerických) populácií *Conyza canadensis* var. *canadensis* v experimentálnych podmienkach by mala čiastočne prispieť k pochopeniu príčin invázneho správania sa druhu v novom areáli. Hlavným cieľom tejto štúdie bolo zistiť, či existujú rozdiely v bionomických charakteristikách invázných (slovenských) a neinvázných (amerických) populácií *Conyza canadensis* var. *canadensis*. V rámci overenia EICA hypotézy (evolúčne zvýšenej kompetičnej schopnosti) sme použili rastliny vypestované v experimentálnych podmienkach na našej Katedre botaniky UK. Získané údaje boli vyhodnotené pomocou Studentovho *t*-testu. Celková priemerná dĺžka podzemných častí ($18,13 \pm 6,8$) cm a nadzemných častí ($106,21 \pm 26,87$) cm *Conyza canadensis* var. *canadensis* z invázných populácií bola signifikantne väčšia ako celková dĺžka podzemnej ($10,85 \pm 4,24$) cm a nadzemnej časti ($88,58 \pm 35,84$) cm rastlín neinvázných populácií (pri $P < 0,0001$). Reprodukčná schopnosť (RE-pomer hmotnosti biomasy generatívnych častí rastliny k celkovej hmotnosti biomasy invázných rastlín) bola najvyššia pri populáciách SK2 (0,29) a najnižšia pri populáciách USA2 (0,23). Všeobecný názor na úspešný a mohutný rast rastlín v podmienkach nového šírenia je, že tieto rastliny sa vymkli prirodzeným kontrolným faktorom, napr. herbivorom a patogénom [4]. Mohutnosť vzrastu ako aj údaje o reprodukčnom úspechu (RE) naznačujú, že rastliny z invázných populácií vykazujú viac charakteristík C-stratégie, zatiaľ čo rastliny z amerických populácií sú viac podobné R-stratégom. Podobný posun v alokácii biomasy a rozdiely vo vzraste medzi inváznymi a neinváznymi populáciami boli zaznamenané aj pri druhu *Lythrum salicaria* [5]. Pretože rastliny štyroch populácií *Conyza canadensis* boli pestované v identických

podmienkach, dá sa povedať, že rozdiely vo fenológii a habite medzi inváznymi a neinváznymi populáciami majú pravdepodobne genetický základ [6]. Výsledky nášho výskumu potvrdili kvantitatívne rozdiely (intenzívny rast do výšky, väčšie priemerné hmotnosti biomasy vegetatívnych a generatívnych častí rastlín) medzi inváznymi a neinváznymi populáciami *Conyza canadensis*. Tieto údaje potvrdzujú vyššiu kompetičnú schopnosť invázných rastlín. Prezentované výsledky považujeme za základ pre ďalší výskum EICA hypotézy u druhu *Conyza canadensis*.

- [1] Simberloff et al., *Isis*. 1996, 87, 676–677.
[2] Vitoušek et al., *Am.Sci.*, 1996, 84, 468–478.
[3] Sala et al., *Science*. 2000, 287, 1770–1774.
[4] Blossey, B. Notzöld, R., *J. Ecol.* 1995, 83, 887–889.
[5] Blossey, B. Kamil., J., *Biocontrol News and Information*. 1996, 17, 350–351.
[6] Waite, S. Hutchings, M.J., *Oikos*. 1982, 38, 333–342.

Riešenie stability povrchu svahu

Dagmar Dobiašová, Lucia Tátošová

Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Fakulta záhradníctva a krajinného inžinierstva, Katedra krajinného plánovania a pozemkových úprav, Hospodárska 7, 949 76 Nitra
obertova.d141@gmail.com

Svahový pohyb je gravitačný pohyb horninových mäs z vyšších polôh do nižších. Horniny sa udržiavajú na rozlične strmých svahoch, stenách a previsoch len vďaka svojej súdržnosti a pevnosti. Ak však sily vlastnej hmotnosti a tlaky svahom prúdiacej vody narušia rovnováhu svahových sedimentov a hornín, začnú sa horniny pomaly pretvárať, posúvať a v konečnom dôsledku rýchlo pohybovať po svahu vo forme zosuvu. Takýto jav môže vzniknúť pri zvýšení obsahu vody, prekročením maximálneho sklonu a tiež pri svahoch, ktoré nie sú chránené rastlinným krytom.

Svah, ktorý sme sa rozhodli pozorovať bol už v minulosti problémovým. Na svahu sa nachádzal len TTP zložený prevažne z jednoklíčnolistových rastlín. Oficiálne prvým evidovaným zosuvom bol zosuv už v roku 1984. Pri rekonštrukcii prístupovej cesty do ES 400/110 kV Liptovská Mara vedúcej z obce Gôtovany, bol čiastočne zastabilizovaný oporným múrom a zrejme malým drenážnym systémom.

Už v roku 2010 začali byť pozorované prvé náznaky znovuoživenia zosuvu svahu malým poklesom cesty. Ten bol v priemere 10 cm. No v roku 2011 došlo k výraznému porušeniu cesty v priemere prepadu od hlavnej úrovne vozovky o 140 cm. Tento jav nastal po výdatnej zrážkovej činnosti počas letných mesiacov. Dažďová erózia je v našich podmienkach plošne najrozšírenejšia forma vodnej erózie a často sa stotožňuje s vodnou eróziou [1]. Je nevyhnutné stanoviť hranicu, kedy sa erózia stáva škodlivou t.j. kedy množstvo vytvorenej pôdy je menšie ako množstvo stratenej pôdy [2].

Preto sme sa rozhodli určiť či tento prepad vznikol pôsobením vodnej erózie ohrozenosti pôdy. Vyjadrujeme ho univerzálnou rovnicou straty pôdy (USLE) podľa Wischmeiera–Smitha (1978) [3].

Výsledky ukázali na fakt, že plošný odtok nespôsobuje eróziu svahu, ale riešením by bolo spevnenie svahu za pomoci drevinných a bylenných spoločenstiev. Jedná sa nám hlavne o zadržanie ornice, ktorá sa stala nestabilnou. Naším záverom je, že by mali prebehnúť sanačné práce v podobe výsadby stabilizačnej vegetácie. Tá by utužila stabilitu ornice a viedla by aj k ochrane pred nadmernou zrážkovou činnosťou.

- [1] Fulajtár, E., Janský, L. Vodná erózia pôdy a protierózna ochrana. Bratislava : Výskumný ústav pôdozvedectva a ochrany pôdy, 2001, 308.
[2] Antal, J. Protierózna ochrana pôdy. 1. vyd. Nitra : Vydavateľstvo SPU, 2005, 79.
[3] Wischmeier, W. H., Smith, D.D. Predicting rainfall erosion losses – a guide to conservation planning. Agriculture Handbook. Hyattsville : U. S. Department of Agriculture, 1978, 58, 537.

Reakcia interiérovej rastliny *Tradescantia hybrida* L. na svetelný stres

Anna Gogoláková, Janka Belobradová, Peter Štrba

Univerzita Konštantína Filozofa, Katedra botaniky a genetiky FPV,
Nábřežie mládeže 91, 949 74 Nitra
agogolakova@gmail.com

Pri pestovaní interiérových rastlín často dochádza k ich nevedomému poškodzovaniu najmä nevhodným výberom stanovišťa. V takom prípade je rastlina vystavovaná nadmernému alebo naopak nedostačujúcemu pôsobeniu svetla. Dostáva sa tak do stresovej situácie, ktorá obmedzuje jej biochemické a fyziologické procesy alebo priamo poškodzuje jej jednotlivé orgány. Stresory, ktoré na rastlinu pôsobia, vplyvajú na zmeny fluorescencie chlorofylu, s ktorou úzko súvisí aj fotosyntetická aktivita rastliny.

Objektom skúmania bol vplyv svetelného stresu na rastové parametre a fluorescenciu chlorofylu interiérovej rastliny *Tradescantia hybrida* L. (tradeskancia hybridná) pomocou metódy fluorescenčnej spektrofotometrie a rastovej analýzy. Znížená intenzita žiarenia spôsobila štatisticky preukazné zníženie čerstvej a suchej hmotnosti nadzemnej biomasy rastlín a koreňov, zníženie počtu vedľajších stoniek a listov a štatisticky preukaznú stimuláciu dĺžky stonky rastlín tradeskancie. V dôsledku nadmerného slnečného žiarenia došlo k zníženiu fotochemickej efektívnosti fotosystému II, čo sa prejavilo následne aj na štatisticky preukaznom znížení všetkých sledovaných fluorescenčných parametroch (F_v/F_m , F_p , F_0). Je známe, že pokles F_v/F_m spôsobený vysokým žiarením je spájaný s inaktíváciou alebo priamou deštrukciou D1 proteínov PSII a následným poklesom počtu aktívnych centier PSII. Fotosyntetická produktivita by nemala byť obmedzená v dôsledku kompenzačných procesov, ktoré vyrovnávajú poklesu F_v/F_m a umožňujú bezpečné využitie svetla [1]. Intenzita fotosyntézy v nepoškodených listoch je úmerná maximálnemu kvantovému výťažku a je vyššia pri rastlinách vystavených nedostatku svetelného žiarenia, naopak nižšia je pri rastlinách pestovaných v prostredí s vyššou intenzitou svetla v dôsledku vzniku fotoinhibície [2].

Fluorescenčná metóda môže byť nápomocná pri zisťovaní stresových faktorov, ktoré vplyvajú na rastlinu a môže byť využitá napríklad v poľnohospodárstve, lesníctve a záhradníctve. Z výsledkov nášho výskumu vyplýva, že tradeskancia je senzitivná na nadmerné žiarenie (priame slnečné žiarenie), preto ju odporúčame pestovať v interiéri na takom stanovišti, na ktoré nepôsobí priame slnečné žiarenie.

Táto práca bola podporovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. LPP-0125-07.

- [1] DeEll, J. R., Toivonen, P. M. A., *Practical Applications of Chlorophyll Fluorescence in Plant Biology*. 2003, 1–259.
[2] Stancato, G. et al., *Revista Brasileira de Botânica*. 2002, 54, 229–235.

Expozícia prachovým časticiam PM₁₀ a PM_{2,5} v podniku na spracovanie elektroodpadu

Ján Grofčík

Katedra environmentálneho inžinierstva, Fakulta ekológie a environmentalistiky, TU vo Zvolene
jan.grofciik@gmail.com

Prach patrí k najrozšírenejším škodlivinám, s ktorými sa človek stretáva či už pri práci alebo v bežnom živote. Rozsah škodlivých účinkov prachu na človeka je veľmi široký a pri ich hodnotení záleží na pôvode, vlastnostiach, veľkosti častíc, koncentrácii v ovzduší, dĺžke a podmienkach pôsobenia ako aj na individuálnej citlivosti človeka na prach [1].

Keďže väčšina pracovných činností človeka je spojená s uvoľňovaním prachových častíc, je preto nutné koncentrácie týchto častíc v pracovnom ovzduší sledovať, hodnotiť a následne vytvárať také opatrenia, aby nedochádzalo k poškodeniu zdravia alebo aby poškodenie zdravia bolo minimálne. Mieru znečistenia ovzdušia prachom vyjadruje koncentrácia prachových častíc vyjadrenej v hmotnosti alebo množstve častíc v objemovej jednotke vzduchu. Pre stanovenie prašnosti sa používajú prevažne gravimetrické stanovenia [2, 3] a zistená hmotnostná koncentrácia prachových častíc sa vyjadruje v mg m^{-3} prípadne v $\mu\text{g m}^{-3}$. Naša platná legislatíva [4] určuje pre 24-hodinový priemer častíc PM_{10} expozičný limit $50 \mu\text{g m}^{-3}$ a pre ročný priemer častíc $\text{PM}_{2,5}$ expozičný limit $35 \mu\text{g m}^{-3}$.

Jedným z cieľov predkladanej práce bolo stanovenie koncentrácie prachových častíc PM_{10} a $\text{PM}_{2,5}$ v pracovnom ovzduší podniku na spracovanie elektroodpadu a porovnanie nameraných hodnôt s platnou legislatívou. Keďže v podniku prevládajú mechanické procesy dekompozície elektrozariadení, je zrejmé, že bude pri týchto procesoch vznikať určité množstvo prachových častíc, ktoré vo väčšej alebo menšej miere majú vplyv na zdravie zamestnancov. Z toho dôvodu sme vykonali merania koncentrácií prachových častíc vo vybraných častiach podniku a na základe platnej legislatívy sme tieto hodnoty porovnali.

Hmotnostná koncentrácia častíc PM_{10} a $\text{PM}_{2,5}$ bola prekročená dvojnásobne oproti limitu podľa platnej legislatívy iba v jednom odberovom mieste. Výsledky nameraných hodnôt nám poslúžili ako informácia pre vedenie podniku pre prijatie nápravných opatrení týkajúcich sa zníženia množstva prachových častíc v pracovnom ovzduší podniku.

Práca bola vypracovaná s podporou individuálneho projektu Nórskeho finančného mechanizmu, finančného mechanizmu Európskeho hospodárskeho priestoru a Štátneho rozpočtu SR – SK0081 (Vývoj cementových kompozitov z plastovej drviny z elektrických a elektronických odpadov pre aplikácie v stavebníctve)

[1] Hollerová, J.: *Prašnosť na pracovišti*, SZÚ Praha. 2007, [cit. 2012-01-18]: www.szu.cz/tema/pracovni-prostredi/prasnost-na-pracovisti-1.

[2] STN EN 12341 Ochrana ovzdušia. Určenie frakcie PM_{10} poletujúcich častíc. Referenčná metóda a skúšobné postupy v teréne na dôkaz referenčnej rovnocennosti meracích metód.

[3] STN EN 14907 Ochrana ovzdušia. Vonkajšie ovzdušie. Štandardná gravimetrická metóda merania na zisťovanie hmotnostnej frakcie $\text{PM}_{2,5}$ suspendovaných častíc.

[4] Vyhláška č. 360/2010 Z. z. o kvalite ovzdušia.

Vybrané chemické faktory v pracovnom ovzduší podniku na spracovanie elektroodpadu

Ján Grofčík

Katedra environmentálneho inžinierstva, Fakulta ekológie a environmentalistiky, TU vo Zvolene
jan.grofciik@gmail.com

Účinok prachu sa najčastejšie prejavuje mechanickým dráždením slizníc dýchacích ciest, očných spojiviek, pokožky a u citlivejších osôb aj alergickými reakciami. Toxické prachy môžu spôsobovať okrem miestneho účinku na dýchacie ústrojenstvo aj systematickú intoxikáciu. Prachy obsahujúce toxické látky sú absorbované krvou, čo vedie k nepriaznivému vplyvu na tkanivá a orgány. Karcinogénne prachy môžu po vdýchnutí vyvolať u ľudí, ktorí sú týmto prachom vystavení, nádorové ochorenia.

Príspevok sa zaoberá stanovením hmotnostnej koncentrácie olova, kadmia, arzenu a niklu v pracovnom ovzduší podniku na spracovanie elektroodpadu podľa normy STN EN 14902 [1]. V podniku prebieha okrem mechanickej dekompozície elektronických zariadení aj

dekompozícia televíznych obrazoviek a CRT monitorov, ktoré obsahujú na svojej vnútornej strane luminofor, v ktorom sa nachádzajú veľké množstvo olova a kadmia.

Porovnaním nameraných hodnôt s platnou legislatívou [2, 3] sme zistili, že koncentrácie rizikových prvkov neboli prekročené na žiadnom odberovom mieste.

Na základe získaných výsledkov z merania a ich porovnania s platnou legislatívou hodnotíme pracovisko ako nerizikové z pohľadu ochrany zdravia zamestnancov pred škodlivými účinkami prachu. Nie je preto nutné prijímať dodatočné ochranné opatrenia nakoľko najvyššie prípustné expozičné limity a technické smerné hodnoty neboli prekročené.

Práca bola vypracovaná s podporou individuálneho projektu Nórskeho finančného mechanizmu, finančného mechanizmu Európskeho hospodárskeho priestoru a Štátneho rozpočtu SR – SK0081 (Vývoj cementových kompozitov z plastovej drviny z elektrických a elektronických odpadov pre aplikácie v stavebníctve)

[1] STN EN 14902 Ochrana ovzdušia. Vonkajšie ovzdušie. Štandardná metóda stanovenia Pb, Cd, As a Ni vo frakcii PM_{10} suspendovaných tuhých častíc

[2] NV č. 471/2011 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 355/2006 Z. z. o ochrane zamestnancov pred rizikami súvisiacimi s expozíciou chemickým faktorom pri práci v znení nariadenia vlády Slovenskej republiky č. 300/2007 Z. z.

[3] NV č. 356/2006 Z. z. o ochrane zdravia zamestnancov pred rizikami súvisiacimi s expozíciou karcinogénnym a mutagénnym faktorom pri práci.

Zhodnotenie zmeny kvantity atmosférických zrážok v dubovom lesnom ekosystéme

Eva Hurtišová

Katedra aplikovanej ekológie, Fakulta ekológie a environmentalistiky, Technická univerzita vo Zvolene, 960 53 Zvolen
eva.hurtisova@gmail.com

V príspevku je riešená problematika kvantitatívnej bilancie atmosférických zrážok v dubovom lesnom ekosystéme. V rámci hodnotenia kvantity je posudzovaný vplyv lesa na objem zrážok prenikajúcich pod koruny dubov, čo je porovnávané s nezalesnenou krajinou. Výskum prebieha od 1.3.2010 na trvalej výskumnej ploche (TVP) Skalie, časť Kysihýbeľ, v Štiavnických vrchoch. Spracované však boli aj výsledky výskumu, ktorý sa na tejto lokalite realizoval v rokoch 2005–2007. Zachytávanie zrážok je uskutočňované pomocou troch zachytých zariadení, ktoré boli umiestnené nasledovne: v priestore medzi kmeňmi živých dubov (stromová medzera), priamo pod strednou časťou koruny duba a na voľnej ploche. Celkovo boli vyhodnotené výsledky získané od umiestnenia zariadení do 31. decembra 2011. Vo výskume sme porovnávali priemerné ročné úhrny zrážok, hodnoty celkovej intercepce v sledovaných rokoch, ako aj intercepce z tuhých a kvapalných zrážok. Tiež sme hodnotili pomer kvapalných a tuhých zrážok z celkového množstva zachytených zrážok a vzťah čiastočného zachytenia zrážok v korunách stromov, teda vplyv okrajového efektu korún na celkové množstvo zachytených zrážok.

Tento príspevok vznikol ako súčasť riešenia vedeckého projektu VEGA č. 1/1190/12.

Dirofilarióza v Košiciach a ich okolí

Adriana Iglódyová¹, Martina Miterapáková¹, Monika Bakšiová²

¹Parazitologický ústav SAV, Hlinkova 3, Košice, ²Univerzita veterinárskeho lekárstva a farmácie, Komenského 73, Košice
iglodyova@saske.sk

V priebehu posledných desaťročí sa čoraz častejšie verejnosť zaoberá klimatickými zmenami, zastúpenými

predovšetkým globálnym otepľovaním, extrémnymi výkyvmi počasia spojenými s nadmernými a nepravidelne rozloženými zrážkami, výsledkom ktorých sú časté, resp. opakované záplavy. Klimatické zmeny výrazne zasiahli aj územie Slovenska a významne ovplyvňujú druhové zloženie, abundanciu a bionómiu flóry aj fauny, vrátane vektorov, ktorým umožňujú vhodné podmienky pre prežitie a zároveň sa predlžuje vhodné obdobie pre vývin parazitov.

V súčasnosti sa v Európe za najrýchlejšie šíriacu, hmyzom prenášanú chorobu zoonózneho charakteru považuje podkožná forma dirofilariózy. Pôvodcami dirofilariózy sú červy z rodu *Dirofilaria* – *D. repens*, ktorá vyvoláva podkožnú formu ochorenia a *D. immitis* zodpovedná za pľúcnu resp. srdcovú formu infekcie.

Na Slovensku boli ako oblasti s najvyšším výskytom infekcie na našom území identifikované Podunajská a Borská nížina na juhozápadnom Slovensku a Východoslovenská nížina na juhovýchode, avšak autochtónne prípady boli zistené aj v ďalších oblastiach krajiny.

Cieľom predkladanej práce bolo zamerať sa na zistenie prevalencie dirofilariózy v okresoch mesta Košice a Košice-okolie za rok 2011 a jej porovnanie s prevalenciou za posledné 4 roky.

Celkovo bolo v roku 2011 vyšetrených 284 psov z okresov Košice a Košice-okolie. Mikrofilariemia bola detegovaná v 33 vzorkách krvi (11,62 %) pomocou modifikovaneého Knottovho testu a metódou PCR.

Naše výsledky poukazujú na nárast prevalencie dirofilariózy v skúmaných okresoch zo 6,42 % na 11,62 %, čo môže byť spôsobené zvýšenou abundanciou vektorov po častých záplavách, ktoré boli zaznamenané v okolí Košíc v roku 2010.

Tento príspevok bol vytvorený realizáciou projektu „Ochrana životného prostredia pred parazitozoonózami pod vplyvom globálnych klimatických a spoločenských zmien (ITMS: 26220220116) na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

Vyhodnotenie fenologických fáz proveniencií smreka obyčajného (*Picea abies* (L.) Karst.) v chránenom areáli Arboréta Borová hora

Tomáš Kiss¹, Jana Škvareninová²

¹Katedra plánovania a tvorby krajiny, Fakulta ekológie a environmentalistiky, Technická univerzita vo Zvolene, T. G. Masaryka 24, 960 01 Zvolen;

²Katedra aplikovanej ekológie, Fakulta ekológie a environmentalistiky, Technická univerzita vo Zvolene, T. G. Masaryka 24, 960 01 Zvolen
tomi.kt.kiss@gmail.com

V práci sa zaoberáme identifikáciou nástupu a dĺžky trvania vegetatívnych (pučanie ihlicových púčikov, rozpučanie ihlicových púčikov, oihličenie, prvé májové výhonky, konečné oihličenie) a generatívnych (pučanie kvetných púčikov, butonizácia, kvitnutie, odkvet, nasadzovanie plodov) fenofáz 22 proveniencií smreka obyčajného (*Picea abies* (L.) Karst.) v rokoch 2009–2010. Jednotlivé proveniencie sú usporiadané do 3 výškových skupín, podľa nadmorskej výšky ich pôvodu: 500–700 m n. m., 710–950 m n. m., 960–1450 m n. m. Výskum sa uskutočnil v podmienkach Zvolenskej kotliny v Chránenom areáli Arboréta Borová hora, ktorý je zameraný na zberky drevín autochtónnej dendroflóry Slovenska. V každých 22 populáciách smreka obyčajného (*Picea abies* (L.) Karst.) sme vybrali 10 jedincov podľa metodiky SHMÚ z roku 1984. Danú metodiku sme vybrali, pretože je zostavená pre pozorovanie fenologických fáz v 10 %, 50 % a 100 %. Hodnotili sme trvanie 10 %-ného nástupu vybraných fenofáz na vegetatívnych a generatívnych orgánoch. Z výsledkov vyplýva, že pôvod dreveniny vzhľadom na nadmorskú výšku má vplyv len na nástup vegetatívnych

fenologických fáz. So stúpajúcou nadmorskou výškou sa posúvali dni nástupov vo všetkých pozorovaných fenofázach v obidvoch rokoch. Na túto skutočnosť nám poukazujú aj priemerné nástupy fenofáz vo výškových skupinách, ktoré boli vo všetkých piatich sledovaných fenofázach najnižšie v prvej výškovej skupine, vyššie v druhej a najvyššie v tretej výškovej skupine. Môžeme zhodnotiť, že pôvodné populácie pochádzajúce z horskej klímy od nadmorskej výšky 850–950 m si aj v nových podmienkach prostredia zachovávajú schopnosť oneskoreného nástupu sledovaných vegetatívnych fenofáz. Možno to vysvetliť ich dlhodobou genetickou adaptáciou na podmienky horskej klímy. V súvislosti s nástupom generatívnych fenologických fáz a dĺžkou trvania fenofáz nebol zistený žiaden súvis s nadmorskou výškou a preto možno konštatovať, že nástup a priebeh neovplyvňuje nadmorská výška pôvodného stanovišťa, ale nové podmienky prostredia, na ktoré sa adaptovali.

Podakovanie: Táto práca bola podporovaná Vedeckou grantovou agentúrou MŠ SR (projekt č. 1/0551/11, 1/0257/11).

Priebeh genetických trendov populácie slovenského strakatého plemena v Slovenskej republike

Nikola Kleknerová, Juraj Candrák

Slovenská poľnohospodárska univerzita, Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov, Katedra genetiky a plemennárskej biológie, Tr. Andreja Hlinku 2, 949 76, Nitra
n.kleknerova@gmail.com

Cieľom štúdie bolo zhodnotiť genetické trendy plemenných hodnôt sledovaných ukazovateľov (mlieko, tuk, bielkoviny a somatické bunky) pre úpravy už existujúcich selekčných indexov v populácii slovenského strakatého plemena v Slovenskej republike. Údaje boli poskytnuté Plemenárskymi službami Slovenskej republiky, š.p. Vypočítali sme genetické trendy plemenných hodnôt pre ukazovatele mliekovej úžitkovosti kilogramov mlieka, tuku, bielkovín a počtu somatických buniek v populácii slovenského strakatého plemena. Plemenné hodnoty boli pre lepšie použitie v relatívnom vyjadrení a štandardizované na priemernú hodnotu 100 a smerodajnú odchýlku 12. Somatické bunky boli vyjadrené vo forme skóre za somatické bunky. Rozdelenie početnosti Slovenského produkčného indexu a plemenných hodnôt pre somatické bunky dosahuje predpokladané normálne rozdelenie. Do hodnotenia boli zaradení len býci, ktorí mali aspoň 1 dcéru, ktoré boli narodené v rokoch 1968 až 2006. Zistili sme, že vývoj a genetický trend plemenných hodnôt ukazovateľov mliekovej produkcie (kilogramami mlieka, tuku a bielkovín) býkov dosahovali od roku 1980 pozitívnejší genetický trend. Významný rozdiel bol však zaznamenaný pri plemenných hodnotách býkov za somatické bunky, ktoré mali negatívne smerovanie (nárast počtu somatických buniek v mlieku), čo je nežiaduce.

Selekčný index holštajnského plemena v Slovenskej republike a v chovateľsky vyspelých krajinách

Nikola Kleknerová, Juraj Candrák

Slovenská poľnohospodárska univerzita, Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov, Katedra genetiky a plemennárskej biológie, Tr. Andreja Hlinku 2, 949 76, Nitra
n.kleknerova@gmail.com

Selekčné indexy predstavujú kombináciu biologickej a ekonomickej hodnoty sledovaných znakov, alebo vlastností hospodárskeho zvierťa [1]. Sú relatívnou genetickou a ekonomickou hodnotou vyjadrenou jedným

číslo [2]. Biologickou časťou selekčného indexu sú najčastejšie odhadované plemenné hodnoty daných vlastností. Ekonomickými hodnotami sú ekonomické, resp. indexové váhy (dôležitosť) týchto vlastností. Selektívny index pre viaceré vlastnosti prvýkrát definovali v šľachtení rastlín Smith (1936) a v šľachtení hospodárskych zvierat Hazel a Lush (1942), ktorí analyzovali selekciu podľa indexov a upozornili na prednosti tejto metódy v porovnaní s inými metódami selekcie. Komplexné selekčné indexy sú využívané pri praktickej selekcii hovädzieho dobytku vo všetkých chovateľsky vyspelých krajinách sveta ako je USA, Kanada, Holandsko, Švajčiarsko, Švédsko, Nemecko, Francúzsko a Česká republika. V podmienkach Slovenska sa pre praktickú selekciu v populácii holštajnského plemena využíva aktuálne platný SHI (Slovenský holštajnský index) tvorený SPI (Slovenský produkčný index 60 %) a exteriérom (40 %). Cieľom nášho príspevku je porovnanie selekčného indexu holštajnského plemena na Slovensku s indexmi holštajnských plemien využívanými v chovateľsky vyspelých krajinách sveta.

[1] Miglior, F., Muir, B. L., Van Doormaal, B. J., *Journal of Dairy Science*. **2005**, 88, 1255–1263.

[2] Candrák, J., *Czech Journal of Animal Science*. **1998**, 43, 402.

Analyza potravnéj niky kuny lesnej (*Martes martes*) a líšky hrdzavej (*Vulpes vulpes*) v boreálnych lesoch východnej časti Nórska

Peter Klinga

Technická univerzita vo Zvolene, Lesnícka fakulta, T. G. Masaryka 24,
960 53 Zvolen
klinga@vslid.tuzvo.sk

Cieľom práce bolo na základe analýz 12 vzoriek trusu kuny lesnej (*Martes martes* L.) a 12 vzoriek trusu líšky hrdzavej (*Vulpes vulpes* L.) odhadnúť ich trofickú niku v boreálnych lesoch východného Nórska od júna do októbra 2009.

Výsledky ukazujú kunu lesnú a líšku hrdzavú ako mezopredátorov generalistov. Vypočítali sme index šírky niky (*niche breadth index*) kuny $B = 3,12$ a líšky $B = 2,38$ ukazujúce počet potravných zdrojov. Pravdepodobne počas nízkej hustoty potravy živočíšneho pôvodu sa kuny zameriavajú na konzumáciu ovocia hlavne rodu *Vaccinium* sp. Kuny takisto ako ostatní predátori preferujú ľahko dostupný zdroj energie – kadávery. Potravná špecializácia môže spôsobiť zvýšenú zraniteľnosť živočicha, keď dostupnosť hlavného zdroja potravy sa znižuje [1]. Prekryvnosť ekologickej niky je spoločne využívanie rovnakých zdrojov dvoma alebo viacerými druhmi [2]. Prekryvnosť potravnéj niky sme porovnali podľa Piankovho indexu s hodnotou $p = 0,725$, čo ukazuje na relatívne vysokú prekryvnosť. Podľa našich analýz, medzi líškou a kunou je najväčšia súťaživosť o vtáčiu korisť. V siedmich analyzovaných vzorkách trusu kuny a v deviatich vzorkách trusu líšky bola identifikovaná prítomnosť vtákov čeľadí (*Passeriformes*, *Falconiformes* a *Annainae*).

Z analýz vyplýva, že kuna lesná je väčší generalista ako líška hrdzavá a aj napriek tomu je jej rozšírenie a denzita nižšia. Možnou príčinou tohto javu pravdepodobne nie je nedostatok potravných zdrojov kuny, ale môže to byť zvýšený predačný tlak, strata a fragmentácia prirodzených habitatov a narastajúca antropizácia. Preto navrhujem zlepšovať topické možnosti kuny lesnej ponechávaním dostatku stojacich bŕtlavých stromov po ťažbe, zabraňovať fragmentácii habitatov budovaním biokoridorov a pod.

[1] King C. M., Moors P. J. *Oecologia* **1979**, 30, 129–150.

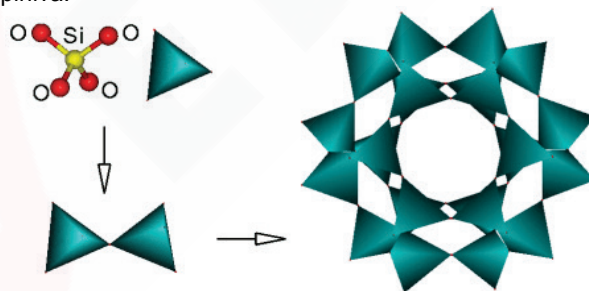
[2] Colwel K. R., Douglas J. Futuyma, *Ecology*. **1971**, 52, 567–576.

Vplyv nanoplnív na báze organozeolitov na vlastnosti gumárskych zmesí

Mária Kopcová, Darina Ondrušová, Zuzana Jankurová,
Mariana Pajtášová, Michaela Ďurčeková

Fakulta priemyselných technológií TnU AD, I. Krasku 491/30,
020 01 Púchov
m.kopцова@centrum.sk

Moderný gumársky priemysel sa čoraz viac zameriava na ekologizáciu výrobného procesu, pričom sa musí zachovať vysoká kvalita výrobkov. Gumárske zmesi na výrobu pneumatík obsahujú viacero rizikových zložiek, ktoré majú nepriaznivé účinky na životné prostredie a na ľudský organizmus. Jednou z rizikových prísad sú tmavé plnivá, sadze. Sadze, štandardné plnivá používané do gumárskych zmesí, sa čoraz častejšie nahrádzajú svetlými minerálnymi plnivami na báze prírodných hlinítkremičitanov, ktorých predstaviteľmi sú aj zeolity [1, 2]. Zeolity sú veľmi rozsiahlou skupinou hlinítkremičitanových minerálov s trojrozmernou štruktúrou (obr.), s ktorou sa spájajú výnimočné chemické vlastnosti. Pórovitý povrch a iónovymenné vlastnosti zeolitov umožňujú ich aplikácie v rôznych priemyselných odvetviach [3]. V súčasnosti sa zeolity môžu využívať aj ako ekologické svetlé nanoplnivá do polymérnych materiálov a to vďaka ich špecifickej štruktúre a fyzikálno-chemickým vlastnostiam. Aplikácia anorganických materiálov do organických polymérov je účinnou možnosťou zlepšenia mechanických vlastností polymérnych materiálov [4, 5]. Práca sa zaoberá prípravou organozeolitov a ich aplikácie do gumárskych zmesí v úlohe stužujúceho plniva.



obrázok 1. Štruktúra zeolitu

Organozeolity boli pripravené modifikáciou prírodného zeolitu iónovou výmenou organických iónov *N,N*-dicyklohexyl-2-benzothiazolsulfénamidu (DCBS). U pripravených polymérnych zmesí boli hodnotené vulkanizačné charakteristiky a fyzikálno-mechanické vlastnosti príslušných vulkanizátov. Na základe nameraných charakteristík sa porovnávala účinnosť plnív na báze organozeolitu so štandardne používaným stužujúcim plnivom – sadze.

[1] Ondrušová, D., Pajtášová, M.: Rubber components and their influence on rubber properties and environmental aspects of production. Krakow: Spolok Slovákov v Poľsku, **2011**. 166 s. ISBN 978-83-7490-358-1

[2] Ducháček, V.: *Polymery - výroba, vlastnosti, spracovanie, použitie*. 2. vyd. Vysoká škola chemicko-technická v Praze, Praha; **2006**, 154.

[3] Horváthová, E.: Iónová výmena na prírodných zeolitoch v technológiách úpravy a čistenia vôd. 1. vyd. Bratislava: **1993**.

[4] Rao, C. N. R., Müller, A., Cheetham, A. K.: *The Chemistry of Nanomaterials*. Weinheim: WILEY-VCH, **2004**.

[5] JESENÁK, K.: Prírodné ilové nanokompozity, *Chem. Listy*; **2007**, 101, 657–664.

Látkové zaťaženie v čiastkovom povodí horného Hrona

Katarína Krupová, Lucia Ochmanová,
Tatiana Kaletová

Katedra krajinného inžinierstva, Fakulta záhradníctva a krajinného inžinierstva, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Hospodárska 7, 949 76 Nitra
katarina.krupova@centrum.sk

Záujmom Slovenskej republiky a Európskej únie je dosiahnutie dobrého stavu ako podzemných, tak aj povrchových vôd. Táto požiadavka je zakotvená v Nariadení vlády SR č. 269/2010 Z. z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na dosiahnutie dobrého stavu vôd. Podľa Smernice 2000/60/ES Európskeho parlamentu a Rady z 23. 10. 2000, ktorou sa stanovuje rámec pôsobnosti pre opatrenia spoločenstva v oblasti vodného hospodárstva, dosiahnutie dobrého stavu vôd sa má sledovať v každom povodí tak, aby sa koordinovali opatrenia týkajúce sa povrchových a podzemných vôd patriacich do toho istého ekologického, hydrologického a hydrogeologického systému. Vodné toky boli na Slovensku zadelené do vodných útvarov, v ktorých sú sledované všeobecné ukazovatele, syntetické a nesyntetické látky a hydrobiologické a mikrobiologické ukazovatele. Na základe vybraných ukazovateľov BSK₅, ChSK_{Cr}, merná vodivosť, N-NH₄ a pH sme sledovali kvalitu vody v čiastkovom povodí horného Hrona v dvoch monitorovacích miestach (údaje zo Slovenského hydrometeorologického ústavu). Monitorovacie miesto Vaľkovňa je lokalizované pri prameni Hrona a monitorovacie miesto Valaská je sústredené v agronomicky a priemyselne činnnej oblasti. Vzorky vody boli odoberané v časovom období od 2001 do 2006, s výnimkou roku 2004. Vo všetkých piatich ukazovateľoch kvality vody sme zaznamenali zhoršenie kvality v monitorovacom mieste Valaská v porovnaní s Vaľkovňou. Podľa Prílohy č. 1 k Nariadeniu vlády č. 269/2010 Z. z. priemerné namerané hodnoty ukazovateľov spĺňajú požiadavky na kvalitu povrchovej vody v oboch sledovaných miestach. Na základe našich zistení sme dospeli k záveru, že kvalita a kvantita vody v tokoch je závislá nielen na charaktere ľudskej činnosti v oblasti sústredenej okolo tokov, ale aj na jej lokalizácii s ohľadom na dĺžku toku. Pretváranie krajiny, zmena postupov hospodárenia s pôdou a dažďovou vodou, čistenie komunálnych odpadových vôd a zabezpečenie pitnej vody, znečistenie poľnohospodárskou a priemyselnou činnosťou a staré environmentálne záťažové sú najvýznamnejšie antropogénne vplyvy na vodstvo na našom území [1].

Podakovanie: Grant VEGA 1/0949/11 Tvorba a kvalita povrchového odtoku z malých povodí v podmienkach zmenenej klímy

[1] Integrovaný manažment povodia [online]. 2011. [cit. 2011-08-20]. Dostupné na internete: www.krajina.gov.sk/data/files/7255.pdf.

Hodnotenie fyto toxických účinkov Se(IV) na základe vybraných parametrov toxicity

Alexandra Lešková

Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Katedra ekoszológie a fyziotaktiky, Mlynská dolina B-2, 84215, Bratislava 4, Slovenská republika
leskovaa@fns.uniba.sk

Hodnotili sme toxicitu Se(IV) na dvojkľúčnolistovej rastline *Sinapis alba* na základe vybraných parametrov toxicity: rast, produkcia biomasy, obsah vody v biomase, hladina fotosyntetických pigmentov. Výsledky sme doplnili údajmi o akumulácii selénu v koreni a výhonkoch. Inhibícia rastu koreňov bola výraznejšia ako inhibícia rastu výhonkov. Produkcia biomasy koreňov klesala úmerne so

zvyšujúcou koncentráciou Se(IV) v prostredí, naopak vyššie koncentrácie Se(IV) zapríčinili stimuláciu biomasy výhonkov. Kým úbytok vody vo výhonkoch sa znižoval úmerne s narastajúcou koncentráciou Se(IV) v médiu, obsah vody v koreňoch klesol až v prítomnosti najvyššej koncentrácie Se(IV). Zvyšovaním koncentrácie Se(IV) v médiu klesla produkcia fotosyntetických pigmentov. Akumulácia selénu v koreňoch sa nemenila zvyšovaním jeho koncentrácie, okrem prídavku 42,7 mg L⁻¹ Se(IV), keď sa obsah selénu významne zvýšil v porovnaní s ostatnými testovanými koncentraciami Se(IV). Výhonky akumulovali rádovo menej selénu v porovnaní s koreňmi.

Výskum bol realizovaný za finančnej podpory Vedeckej grantovej agentúry UK/201/2012.

Pôvodcovia helmintozoonóz v životnom prostredí mestských aglomerácií

Zuzana Liptáková, Ľudovít Kulcsár

Parazitologický ústav SAV, Hlinkova 3, 040 01 Košice
liptak@saske.sk

Chov domových zvierat (psov a mačiek) je v poslednej dobe veľmi rozšírený. Úzky kontakt medzi ľuďmi a domovými zvieratami prináša však so sebou celý rad ekologických, a tým aj zdravotných problémov, ktoré vplývajú na človeka. Tieto zvieratá môžu byť zdrojom infekcií, ktoré patria do skupiny zoonóz. Sú to ochorenia prenosné zo zvierat na človeka, resp. z človeka na zvieratá. Osobitnú skupinu zoonóz predstavujú helmintozoonózy, ktorých pôvodcami sú helminty. Rizikovými miestami ich prenosu a šírenia sa sú spoločné plochy využívané tak zvieratami, ako aj ľuďmi (napr. zelené plochy na sídliskách, parky, dvory a aj detské ihriská).

Cieľom prezentovanej štúdie preto bolo sledovať zaťaženie životného prostredia vývinovými štádiami endoparazitov so zameraním na detské pieskoviská. Pri prieskume kontaminácie životného prostredia vajčkami endoparazitov bolo vyšetrených 122 pieskovísk v Košiciach, 30 v Prešove, 18 v Trenčíne a 10 vo Zvolene. Vyšetrených bolo aj 211 vzoriek trusu psov náhodne zozbieranom na zelených plochách v blízkosti sledovaných pieskovísk (Košice 122 vzoriek, Prešov 10, Trenčín 47, Zvolen 32).

Vzorky piesku boli na prítomnosť vajčiek helmintov vyšetrené podľa Kazacosu [1] a trus psov semikvantitatívnou koncentračnou sedimentačno-flotačnou metódou s použitím Sheatherovho flotačného roztoku.

Vo vyšetrených pieskoviskách boli detegované len vajčka *Toxocara* spp., ktoré boli zistené v 5,6 % pieskovísk v Košiciach, 10,0 % v Prešove, 16,7 % v Trenčíne a 30,0 % vo Zvolene. Vajčka škrkaviek *Toxocara* spp. môžu spôsobiť u ľudí závažné parazitárne ochorenie – larválnu toxokarózu. Rizikovou skupinu predstavujú predovšetkým deti vo veku 3–4 roky.

Z celkového počtu 211 vyšetrených vzoriek trusu psov bolo 25,6 % pozitívnych na prítomnosť vajčiek endoparazitov. Najvyššia prevalencia (29,5 %) bola zaznamenaná v truse zozbieranom zo zelených plôch v Košiciach. Nižšia bola zistená v Trenčíne (27,7 %) a vo Zvolene (15,6 %). V truse psov z Prešova neboli detegované vývinové štádiá endoparazitov. Vo vzorkách sa najčastejšie vyskytovali vajčka *Toxocara canis*, potom *Trichuris* sp., *Toxascaris leonina* a vajčka z čeľade Ancylostomatidae.

Na základe získaných výsledkov môžeme konštatovať, že životné prostredie mestských aglomerácií kontaminované vývinovými štádiami helmintov predstavuje riziko z hľadiska možnosti nákazy a šírenia sa helmintóz nie len medzi zvieratami, ale aj u ľudí. Za možný zdroj

kontaminácie prostredia v mestách možno považovať trus infikovaných psov (domové a túlavé).

Práca bola podporená grantom VEGA č. 2/0147/10.

[1] Kazacos, K. R., Am. J. Vet. Res. 1983, 44, 896–900.

Porovnanie vplyvu prirodzeného spôsobu znášky a chovateľského zásahu do znášky vajec na rast holúbät u poštových holubov

Lenka Malíková, Ján Weis

¹Slovenská poľnohospodárska univerzita, Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov, Katedra hydinárstva a malých hospodárskych zvierat, Tr. Andreja Hlinku 2, 949 76, Nitra
xmalikoval1@is.uniag.sk

Chovné obdobie u holubov začína hniezdením a kladením vajec. Niektoré plemená hniezdia aj v jeseni, aj v zime, to znamená, že funkcia pohlavných žliaz sa predĺžila na celý rok. Pred rozmnožovaním sa holubov pripadá kratší čas na párenie [1]. Znáška prvých vajčiek je na 8–10 deň po párení. Po znáške druhého vajčka (do 44 hod. od znášky prvého) sa vykonáva vizuálna kontrola obidvoch znesených vajčiek. Párom, ktoré poctivo zasadnú už na prvé znesené vajčko sa odporúča toto vajčko odobrať a nahradiť ho podkladkom. Vajčko sa im vráti až tesne pred znáškou druhého [2]. Inkubačná doba je 17–19 dní. Hmotnosť vyliahnutého holúbätka je závislá na váhe vajca a tvorí asi 70–74 % tejto váhy. Vyliahnuté holúbätá stredných a ťažších plemien vážia asi 14–16 g [3]. Pri prirodzenom spôsobe znášky sa rozdiel hmotnosti medzi jednotlivými holúbätami v násade prejavuje už po vyliahnutí v prvých dňoch a postupne je tento rozdiel výraznejší. Rast holúbät v chovoch s reguláciou znášky odberom prvého vajčka do doby znesenia druhého vajčka je vyrovnanejší. Holúbätá dosahujú od prvého dňa vyrovnanú hmotnosť a aj ich rast je vyrovnaný, bez nejakých výraznejších rozdielov. Hmotnostné prírastky holúbät zo znášky regulovanej chovateľom sú od prvých dní rovnaké, alebo len s malými rozdielmi.

[1] Ferianc, O. et al. Príručka holubiara. 1982, 89–92.

[2] Bučo, J. Výchova mladých holubov. 2010, www.janbuco.estranky.sk.

[3] Rous, J. Chov drúbeže, 1971, 135–142.

Vplyv podávania probiotického preparátu na priebeh rastu holúbät u poštových holubov

Lenka Malíková, Ján Weis

¹Slovenská poľnohospodárska univerzita, Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov, Katedra hydinárstva a malých hospodárskych zvierat, Tr. Andreja Hlinku 2, 949 76, Nitra
xmalikoval1@is.uniag.sk

Probiotiká sú životaschopné mikroorganizmy, u ktorých sa predpokladá, že po pridaní do krmiva osídli tráviaci trakt a zabráni alebo aspoň obmedzí proliferáciu patogénnych baktérií, priaznivo ovplyvní imunitný systém a prípadne zlepšia rast zvierat a využitie krmiva [1]. Používanie probiotík u holubov, ako súčasť bežného krmenia je hlavne v období rozmnožovania. Probiotické prípravky pomáhajú rodičom vychovať robustné holúbätá. Probiotiká pre holuby obsahujú kmeň *Lactobacillus fermentum*, ktorý veľmi rýchlo účinkuje na sliznicu čriev holubov [2]. V našom pokuse sme probiotikum podávali holúbätám od 1. do 35. dňa veku formou roztoku priamo do zobáka. Denne sa zaznamenávala ich hmotnosť a sledovala sa ich kondícia a zdravotný stav. Chovné páry boli rozdelené do 6 sledovaných skupín s prirodzeným spôsobom liahnutia a so zásahom chovateľa, kde sme odoberali prvé vajčko do doby znesenia druhého vajčka. Najpriaznivejší a najvýraznejší vplyv probiotík sa prejavil u skupiny so zásahom chovateľa, kde sa podávalo

probiotikum druhému holúbäťu. Rozdiel v hmotnostných prírastkoch bol viditeľný už od 7. dňa veku a rozdiel sa zvyšoval až do 35. dňa. Dosahované rozdiely v hmotnosti sa na konci pokusu pohybovali v rozmedzí 45–58 g, čo je pri celkovej hmotnosti holúbät vo veku 35 dní 470–509 g výrazný rozdiel.

Práca bola riešená v rámci projektu VEGA 1/0462/10.

[1] Skřivanová, V., Marounek, M. Antibiotické stimulatory rastu a jejich alternativy. 2010, 87–174.

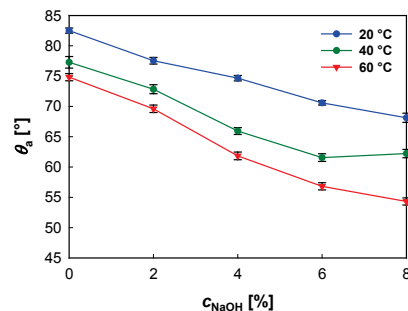
[2] Walker, C. Use of probiotics in racing pigeons, 2011, www.auspigeonco.com.au/Articles/UseofProbiotics.html.

Možnosti využitia alkalické hydrolyzy pri predúprave povrchov plastov PET a PVC z hľadiska ich flotačnej separácie

Martin Nagy

Technická univerzita v Košiciach, Ústav montánných vied a ochrany životného prostredia, Park Komenského 19, 040 01, Košice, Slovensko
martin.nagy1@gmail.com

Flotačná separácia je fyzikálno-chemický proces používaný na separáciu rôznych druhov materiálov vrátane plastov [1]. Je založená na separácii materiálov s rozdielnymi povrchovými vlastnosťami – na ich hydrofóbnosti a hydrofilnosti, t.j. na rozdielnom zmáčaní kvapalinou. Mnoho zmesí separovaných polymérov obsahujúcich Poly(etylén-tereftalát) (PET) a Poly(vinylchlorid) (PVC) je rovnakých s ohľadom na relatívne silnú povrchovú hydrofóbnosť (flotovateľnosť) a teda selektívna flotačná separácia nie je možná bez značnej selektívnej hydrofilizačnej predúpravy aspoň jedného z komponentov ich zmesí. Na vytvorenie selektívne hydrofilného a teda neflotovateľného povrchu plastov a využívajú rôzne metódy ako adsorpcia zmáčajúcich reagentií alebo fyzikálna predúprava (plameňom, plazmou, ozonizáciou, atď.). Avšak v poslednej dobe je často využívaná chemická predúprava povrchu PET pomocou počiatočnej alkalické hydrolyzy [2,3]. V tomto príspevku bol povrch PET selektívne hydrofilizovaný v roztokoch hydroxidu sodného (alkalická hydrolyza) spolu s inými plastmi porovnateľnej hydrofóbnosti teda PVC, počas 20 minút v miernych podmienkach (teplota do 60 °C a koncentrácia roztokov NaOH do 8 hm. %). Vplyvom alkalické hydrolyzy je povrch PET ovplyvnený a hydrofilizovaný v omnoho väčšej miere ako PVC, ktorého povrch po predúprave zostal takmer nezmenený čo má za následok potlačenie flotačnej schopnosti PET a to je preukázané najmä meraním zmáčateľnosti týchto povrchov parametrom styčného uhla (θ). Bol pozorovaný pokles styčného uhla s narastaním teploty a koncentrácie roztokov NaOH pri oboch vzorkách polymérov. Povrch PET sa stáva vplyvom predúpravy v roztokoch NaOH hydrofilnejší (neflotovateľný) v takom rozsahu, že flotačná výťažnosť a selektivita PVC vzoriek, ktorých povrch zostal bez



Obr. Pokles veľkosti styčného uhla θ s narastajúcou teplotou a koncentráciou roztokov NaOH na povrchu PET.

podstatných zmien, výrazne narástla. Teda rozdiel v povrchovej hydrofilizácii PET v porovnaní s PVC je dostatočný pre využitie flotačnej separácie zmesi týchto plastov. Sledovanie zmáčateľnosti predupravených povrchov plastov bolo doplnené meraniami rozpustnosti vzoriek PET a PVC v daných roztokoch NaOH s narastajúcim

časom rozpúšťania. Výsledky potvrdili výraznejší pokles hmotnosti u PET ako u PVC vzoriek čo dokazuje, že povrch PVC nepodlieha alkalickéj hydrolyze až do takej miery ako povrch PET. S predupravenými vzorkami boli vykonané flotačné testy, ktoré dokazujú selektívnu hydrofilizáciu PET a PVC, výtaznosťou PVC do penových produktov v závislosti od teploty a koncentrácie roztokov NaOH. Následne bola hodnotená morfológia predupravených PET a PVC vzoriek prostredníctvom meraní AFM.

[1] Škvarla, J., Nagy, M., Sisol, M.: *Chem. Lett.* **2011**, 105, 289.

[2] Škvarla, J., Luxbacher, T., Nagy, M., Sisol, M.: *ACS Appl. Mat. interface.* **2010**, 2, 2116–2127.

[3] Drelich, J., Payne, T., Kim, J.H., Miller, J.D.: *Polymer Eng. Sci.* **1998**, 38, 1378–1386.

Vplyv zveri na obnovu lesa na vybraných plochách poškodených vetrom v NP Nízke Tatry

Lucia Nedelová

Lesnícka fakulta, Technická univerzita vo Zvolene
drewoasrd@gmail.com

Cieľom práce bolo posúdenie stavu obnovy na kalamitných plochách vzhľadom na poškodenie raticovou zverou, zhodnotenie druhovej rozmanitosti drevín a krov vo vzťahu k použitému spôsobu obnovy a preskúmanie súvislostí medzi škodami zverou, spôsobom obnovy a druhmi drevín poškodenými zverou. Na zhodnotenie druhovej rozmanitosti bol použitý Shannon – Weaverov index druhovej diverzity a Shannonov index ekvitality. Na analýzu vplyvu zveri na obnovu na kalamitných plochách boli použité tri typy logistickej regresie – binárna, ordinálna a nominálna (multinomialná). Stav obnovy – zverou bolo nepoškodených 71,51 %, 5,36 % bolo poškodených a 23,13 % zničených drevín, spolu poškodených a zničených zverou bolo na skúmaných plochách 28,49 % drevín. Druhová diverzita bola najvyššia na plochách s kombinovanou obnovou a značne prevyšuje diverzitu na plochách s prirodzenou i umelou obnovou. Shannonov index je o málo vyšší pri umelej obnove a index vyrovnanosti pri obnove prirodzenej. Výstup z analýzy pomocou modelu binárnej logistickej regresie potvrdzuje významnosť vplyvu druhu dreviny a jej výšky na náchylnosť dreviny k poškodeniu zverou. Podľa výsledkov ordinálnej regresie výška dreviny a jej druh majú významný vplyv aj na mieru poškodenia. Výsledky nominálnej regresie ukazujú, že vplyv výšky a druhu dreviny je rôzny v závislosti od druhu poškodenia. Poškodenie drevín ohryzom je ovplyvnené významne druhom dreviny a jej výškou, poškodenie ohryzom vetiev je ovplyvnené druhom dreviny, ale výška dreviny pre tento druh poškodenia nie je významná. Pri poškodení dreviny ohryzom terminálneho výhonku sa nepreukázal význam vplyvu druhu dreviny, významným faktorom je výška dreviny. Pri poškodení drevín vytĺkaním je významný druh dreviny i výška dreviny. Spôsob obnovy sa nepreukázal ako významný faktor pri žiadnej z uvedených analýz.

Floristické analýzy trávneho porastu pod inváziou tlakom náletov drevín na sekundárnych holiach v NP Veľká Fatra

Ján Nemeš, Ján Novák

Katedra trávnych ekosystémov a kŕmnych plodín, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Trieda A. Hlinku 2, 949 72 Nitra
jannemes@yahoo.com

Silvo–pastorálna horská krajina, najmä pestré využívané pasienkové a lúčne a agroekosystémy, sú dnes ohrozené procesmi pustnutia, opúšťaním vzdialených, málo produkčných a nekvalitných trávnych porastov, ktorých obhospodarovanie je ekonomicky nevýhodné. Antropogénne z lesa vytvorené trávne porasty po opustení

smerujú samozalesnením prirodzene späť do lesného spoločenstva [1]. Bez pravidelného defoliačného manažmentu sú tieto spoločenstvá ohrozené poklesom druhovej diverzity, s dominanciou vysokých druhov tráv alebo bylín, často nekvalitných až burinových [3, 1]. Zásah človeka má byť pravidelný, riziko vylúčenia hospodárenia na trávnych porastoch pri úplnom útlme by mohlo viesť k monotónnej, spustnutej krajine [2, 4]. V marginálnych a ťažšie dostupných častiach chotárov opustené trávne porasty podliehajú procesom sekundárnej sukcesie častejšie, čím sa stráca harmonický typ vidieckej krajiny vyznačujúci sa pestrosťou krajinných štruktúr, ktoré predstavujú prírodné a kultúrne dedičstvo [5]. Výskum bol realizovaný v NP Veľká Fatra na výskumnom stanovišti Pod Ploskou v nadmorskej výške 1240 m n. m. Jeho cieľom bola floristická analýza plôch pod silným inváziou tlakom náletov drevín vplyvom upúšťania od hospodárenia a znižovania počtu hospodárskych zvierat na ťažko prístupných plochách sekundárnych holií. Analýzy boli zamerané na zhodnotenie floristickej skladby a druhovej diverzity poľnohospodársky využívaných trávnych porastov s náletmi drevín a ich porovnanie s trávny porastom bez znakov aforestácie.

Podakovanie: Práca bola financovaná Vedeckou grantovou agentúrou Ministerstva školstva Slovenskej republiky, číslo projektu VEGA 1/0851/10.

[1] Novák. Pasienky, lúky a trávniky. Prievidza: Patria I, **2008**.

[2] Vargová. (ed.). Vplyv frekvencie využívania na produkciu sušiny nehojeného TTP. In *Súčasnosť a perspektívy krmovinárskeho výskumu a vzdelávania v multifunkčnom využívaní krajiny*, Nitra: VES SPU, **2007**.

[3] Pecháčková., Krahulec. Efficient nitrogen economy: key to the success of Polygonum bistorta in an abandoned meadow. In *Folia Geobot. Phytotax.* **1995**, 30, 211–222.

[4] Eliáš. Antropogénne biotopy. In *Biotopy Slovenska*, Bratislava: ÚKE SAV. **1992**, 108–121.

[5] Lipský. Sledovaní změn v kulturní krajině (Učební text pro cvičení z předmětu Krajinná ekologie). Praha: ČZU, **1999**, 71.

Potenciálna zaburinenosť hôľneho pasienka ruderálnymi druhmi rastlín (*Rumex obtusifolius* L., *Urtica dioica* L.)

Ján Nemeš¹, Ján Novák¹, Dubravko Mačešić²

¹Katedra trávnych ekosystémov a kŕmnych plodín, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Trieda A. Hlinku 2, 949 72 Nitra,

²Zavod za specijalnu proizvodnju bilja, Sveučilište u Zagrebu, Svetošimunska cesta 25, 10 000 Zagreb, Hrvatska
jannemes@yahoo.com

Voľné pasienie hospodárskych zvierat ako pozostatok valašskej kolonizácie sa dodnes zachoval v niektorých regiónoch Slovenska. Pastieri nechávajú zvieratá na stanovištiach v údolných polohách v blízkosti vodných zdrojov. Plochy sú ohradené stabilným oplotením, alebo sa dobytok pohybuje voľne v blízkosti koliby. Takéto stanovišťa sú permanentne zošľapované a zvieratá v podobe exkrementov zanechávajú v pôde vysoký obsah živín, najmä dusíka a draslíka. Pôda vplyvom ich vysokej akumulácie sa mení na eutrofizovanú, na ktorej sa formuje ruderalizované porasty, prevažne s dominanciou štiavca tupolistého (*Rumex obtusifolius* L.) a prhlavy dvojdomej (*Urtica dioica* L.) [1] Tieto ruderálne druhy sa ďalej šíria do okolitého prostredia, vplyvom ich obrovskej diseminačnej schopnosti [2]. Semená pred vytvorením podmienok na klíčenie sú v prirodzenej dormancii a môžu tvoriť v pôde semennú banku [3]. Výskumná úloha bola zameraná na analýzu semennej banky ruderalných druhov rastlín, sledovanie jej vývoja a zmien a schopnosti klíčenia semien izolovaných zo semennej banky. Výskum na troch variantoch v troch opakovaníach bol realizovaný na ruderalizovanom stanovišti (bývalé stádlisko) Pod Ploskou (1240 m n. m) v Národnom parku Veľká Fatra. Variant 1 (kontrolný variant) predstavoval pôvodný ruderalizovaný variant s monocenózou druhu *Urtica dioica* L. bez

manažmentu, variant 2 tvoril pôvodný ruderalizovaný porast ošetrovaný v priebehu vegetácie 2 kosbami a variant 3 bol pôvodný ruderalizovaný porast s prísевom 18 autochtónnych druhov rastlín dvakrát kosení v priebehu vegetácie. Realizovanými agrotechnickými opatreniami sa zmenili pomery druhov v semennej banke, podiel ruderalných druhov sa znížil, čím klesla nielen potenciálna, ale aj aktuálna zaburinenosť, čo v konečnom dôsledku vylepšilo druhové zloženie a kvalitu porastu.

Podakovanie: Práca bola financovaná Vedeckou grantovou agentúrou Ministerstva školstva Slovenskej republiky, číslo projektu VEGA 1/0851/10.

[1] Novák. Obnova pasienkov na karpatských salašoch, Bratislava: ÚVTIP, 2008, 200.

[2] Novák. Obnova degradovaného trávneho ekosystému s dominanciou *Rumex obtusifolius* L. In Aktuálne otázky krmovinnárstva v teórii, Nitra, VŠP, 1992, 175–178.

[3] Pywell, Putwain, Webb. The decline of heathland seed populations following the conversion to agriculture. In Journal of A. Ecology, 1997, 34, 949–960.

Vplyv samovoľného zalesňovania a diverzita trávnych porastov v Slovinskej republike

Ján Nemeš¹, Branko Kramberger²

¹Katedra trávnych ekosystémov a kŕmnych plodín, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Trieda A. Hlinku 2, 949 72 Nitra,

²Katedra za travništvo in pridelovanie krme, Fakultera za kmetijstvo in biosistemske vede, Univerza v Mariboru, Pivola 10, 2311 Hoce, Slovenia
jannemes@yahoo.com

Celková rozloha Slovinska je 20,273 km², podľa oficiálnych štatistických údajov 56,5 % tvorí les, 38 % poľnohospodársky využívaná pôda, 0,6 % vodstvo, 1,8 % skaly, 3 % zastavané územia a 0,1 % nedefinovaná pôda. Slovinsko leží na rohu štyroch hlavných európskych krajinných jednotiek: Álp, Panónskej planiny, Dinárskeho pohoria a Stredozemného mora a z geografického hľadiska je to veľmi diverzifikovaná krajina na relatívne malej ploche [1]. V štruktúre využitia krajiny najväčšia časť územia Slovinska je tvorená lesom a jeho podiel sa stále dramaticky zvyšuje [2]. Z celkovej výmery poľnohospodárskej pôdy, len 60 % je obhospodarovanej v dôsledku jej opúšťania a zanechávania hospodárenia. Jedná sa najmä o plochy ktoré boli v minulosti využívané ako pasienky alebo extenzívne trávne porasty. Tieto plochy vplyvom sukcesných zmien smerujú naspäť do lesa. Hlavným dôvodom opúšťania poľnohospodárky využívanej pôdy je pomalá implementácia privatizačného zákona a uznesenia o právnom postavení predošlých spoločných pasienkov. Najväčší podiel v štruktúre využívania poľnohospodárskej pôdy je pokrytý práve trvalými trávnyimi porastmi a pasienkami (54,6 %), nasledovaný poliami (30,3 %) a trvalými plodinami (8,4 %). Podiel trávnych porastov na poľnohospodársky využívanej pôde je takmer dvojnásobný veľkosťou ako priemer ich podielu v EÚ. Napriek ich vysokému podielu, charakteristické pre trávne porasty v Slovinsku je ich relatívne nízka miera kultivácie [2]. Ich biodiverzita je prudko redukovaná kvôli vplyvu niekoľkých faktorov. Významnú úlohu tu zohráva najmä spontánna reforestácia, ktorá je hlavným dôvodom redukcie výmery trávnych porastov aj ich biodiverzity. Na niektorých individuálnych územiach sa stupňuje tlak náletov pionierskych druhov drevín a nasleduje podstatná zmena druhovej štruktúry sprevádzaná úbytkom druhovej diverzity.

V našom príspevku sa sústredíme na zhodnotenie diverzity trávnych porastov ako aj vplyvu zanechávania hospodárenia a samovoľného zalesňovania, ktoré je jedným z hlavných faktorov celkového úbytku biodiverzity trávnych porastov v Slovinskej republike.

[1] Slovene agri – environmental programe 2001 – 2002, Ministry of Agriculture, Forestry and Food, Ljubljana, 2001.

Mrazové formy pounus

Peter Nochta

Univerzita Komenského, Prírodovedecká fakulta, katedra pedológie,
Mlynská dolina, 84215 Bratislava
nochta@fns.uniba.sk

Cieľom práce bolo hľadanie doteraz neopísaných mrazových foriem vo vrcholovej časti Martinských hôľ. Aj keď je hrebeňová časť Martinských hôľ relatívne malým územím študovaným niekoľko desiatok rokov rôznymi odborníkmi odlišných profesií doteraz sa nájdu formy reliéfu, ktoré nie sú pomenované ani popísané a nie je jasný ich vznik. Formy pounus sú na Slovensku neznáme a doteraz celú problematiku nepomenovaných mrazových foriem odborná verejnosť prehliadala. Tieto nepomenované formy nezahŕňujú iba pounus ale aj terrasety, vegetačné vzorce, varpy, mikrokaskády, dowoo.

Na základe morfológických vlastností boli nájdené a identifikované formy pounus, ktoré tvorili zoskupenie približne 45 exemplárov rôznej výšky a šírky. V teréne boli odobraté vzorky celkovo z ôsmich kopčekovitých útvarov výsledky sú diskutované najmä vo vzťahu k fyzikálnym vlastnostiam pôdy. Terénne pozorovania boli doplnené o laboratórne analýzy základných pôdných vlastností: pH pôdy, obsah organického uhlíka, zrnitostné zloženie, sorpčný komplex, stanovenie aktívneho hliníka. Získané výsledky ukázali, že pravdepodobne ide naozaj o mrazové formy pounus.

Odnos látok z horného povodia Hrona

Lucia Ochmanová, Katarína Krupová

Katedra krajinného inžinierstva, Fakulta záhradníctva a krajinného inžinierstva, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre,
Hospodárska 7, 949 76 Nitra
ochmanova.lucia@centrum.sk

Voda v povodí dokáže svojou činnosťou unášať časť látok z povodia a v miestach s nižšou rýchlosťou môže dochádzať k ich sedimentácii. To je samozrejme negatívom pre toky, pretože dochádza k ich zanášaniam. Vodnej erózií je v krajine potrebné venovať pozornosť, nakoľko dochádza k odnosu pôdy. Je zadaná tzv. univerzálna rovnička pre výpočet priemernej dlhodobernej straty pôdy z pozemkov eróziou (Wischmeier, Smith, 1978), ktorá stanovuje straty pôdy ($t\ ha^{-1}\ rok^{-1}$). Erózna činnosť je prirodzeným javom, ktorému sa snažíme zamedziť, alebo aspoň zmierniť jeho dôsledky. V toku dochádza súčasne s pôdou k odnosu živín. Cieľom príspevku je zhodnotiť odnos látok v čiastkovom povodí horného Hrona v roku 2008 na základe údajov získaných zo Slovenského hydrometeorologického ústavu. Ide o monitorovacie miesto „Brezno nad“ v riečnom km 223,30 s plochou povodia 582,08 km². To predstavuje 11,30 % plochy povodia Hrona v mieste „Kamenín“. Monitorovacie miesto „Kamenín“ sa nachádza v riečnom km 10,90, s plochou povodia 5 149,80 km². Zistili sme, že odnos látok v monitorovacom mieste „Brezno nad“ je 35 392,86 t ročne, teda 3,89 % odnosu látok v monitorovacom mieste „Kamenín“. Okrem týchto látok môže dochádzať aj k odnosu čistých živín, predovšetkým sú to dusičnany a fosforečnany. Odnos dusičnanov za rok 2008 bol v monitorovacom mieste „Brezno nad“ 233,901 t (pričom Kamenín 3 652,533 t), u fosforečnanov len 13,109 t (pričom Kamenín 413,390 t).

Z výsledkov vyplýva, že horná časť Hrona sa nepodieľa až tak zreteľne na odnose látok (vyrovnaný príetok a nízke látkové zaťaženie), ako stredná alebo dolná časť Hrona. Ide o územie, ktoré je charakteristické lesnými porastmi, lúkami a poľnohospodárskou pôdou, čo

vplyva na samotné vlastnosti toku a aj na možnosť vzniku erózných procesov.

Podakovanie: Grant VEGA 1/0949/11 Tvorba a kvalita povrchového odtoku z malých povodí v podmienkach zmenenej klímy.

Analýza systému separovaného zberu komunálneho odpadu v meste Sládkovičovo

Žaneta Pauková¹, Marián Bolech²

¹Slovenská poľnohospodárska univerzita, Fakulta európskych štúdií a regionálneho rozvoja, Katedra ekológie, Mariánska 10, 949 76 Nitra,
²Richterova 1138/38, 925 21 Sládkovičovo
zaneta.paukova@uniag.sk

Slovenské obce a mestá zapojené do priamej podpory separovaného zberu vyprodukovali v roku 2010 menej odpadu na obyvateľa ako je štatistický priemer v rámci SR a zároveň z neho vytriedili viac odpadu než bol priemer na obyvateľa. Za západnou Európou, a predovšetkým škandinávskymi krajinami alebo Nemeckom, ale veľmi zaostávame. Nie je to však len legislatívou, ale celkovým životným štýlom. U nich sa dlhodobo venuje oveľa väčšia pozornosť ochrane životného prostredia ako u nás [1].

Na základe zhodnotenia systému separovaného zberu komunálnych odpadov na príklade mesta Sládkovičovo v časovom období rokov 2002–2010, možno poukázať na vývoj triedenia odpadov vo vybranom území. Z celkového množstva zmesového komunálneho odpadu sa najviac vytriedilo v rokoch 2007 (52,62 %) a 2008 (33,58 %). V posledných dvoch rokoch výskumu nastal pokles až na 12,1–13,7 %.

Dotazníkovou metódou sme zistili, že občania poznajú pojem „separácia odpadu“ ako aj jej význam. Prístup k informáciám zabezpečuje škola, Mestský úrad informačné tabule v meste. V najväčšom množstve sa separovali papier a plasty. Pri otázke dobrovoľných brigád zameraných na likvidáciu odpadu v okolí mesta by sa väčšina zúčastnila aj bez nároku na finančné ohodnotenie. Ako motiváciu k zvýšeniu separácie by navrhli zvýšiť poplatok za odvoz komunálneho odpadu na skládku, čo by bol možný impulz k efektívnejšiemu triedeniu. Z celkového počtu respondentov (167 obyvateľov) neuviedol ani jeden negatívne stránky separácie.

[1] EURACTIV. *Analýza súčasného stavu separovaného zberu odpadu v SR. 2012.* Dostupné na internete [cit 2012-02-06]
<http://www.euractiv.sk/separovanie-a-amosprava/analiza/analiza-sucasneho-stavu-separovaneho-zberu-odpadu-v-sr-017975>.

Pestovanie a spracovanie liečivých rastlín v obci Blažovce

Žaneta Pauková¹, Pavol Brisuda²

¹Slovenská poľnohospodárska univerzita, Fakulta európskych štúdií a regionálneho rozvoja, Katedra ekológie, Mariánska 10, 949 76 Nitra
zaneta.paukova@uniag.sk

Pestovanie liečivých rastlín má svoju budúcnosť, nakoľko je v súčasnosti veľký dopyt po prírodných liečivách a ostatných komoditách na báze liečivých rastlín, napr. v kozmetickom priemysle, parfumérii, farbivách a pod. [2, 4].

Cieľom práce bolo zhodnotiť pestovanie, spracovanie a využitie liečivých rastlín pestovaných v obci Blažovce v okrese Turčianske Teplice v roku 2010. Na základe riadeného rozhovoru s Ing. Jánom Obuchom [1] sme určili aspekty ich pestovania a charakterizovali vyrábané produkty z liečivých rastlín. Nomenklatúru taxónov uvádzame podľa Marholda a Hindáka (1998) [3].

Zahony pestovaných rastlín si vyžadovali dôkladnú starostlivosť, ktorej výsledkom bola vysoká produkcia zdravých rastlín. Na pestovaných plochách bolo nutné

zabezpečiť formu závlahy. Terénnym výskumom sme zistili, že v danom území bolo pestovaných 64 druhov liečivých rastlín, medzi najčastejšie patrili: *Acorus calamus* L., *Agrimonia eupatoria* L., *Calendula officinalis* L., *Equisetum arvense* L., *Matricaria reculita* L., *Plantago lanceolata* L., *Salvia officinalis* L. a *Verbascum densiflorum* Bertol.

Výsledkom spracovania liečivých rastlín bolo 7 druhov čajových zmesí (upokojujúci, žĺčnikový, ženský, prečisťujúci, žalúdočkový, prieduškový a zmes korenín) určených na osobnú spotrebu. Bylinkový líkér obsahujúci 17 druhov rastlín bol exportovaný do Nórska. Samotné miesto spracovania bylín podlieha prísnyh podmienkam čistoty a hygieny. Vzhľadom k tomu, že vyrábaný líkér putuje na trh do zahraničia, tieto prísne kritéria boli ešte dopĺňané o kontroly colnej stráže.

Zriadiť plánovanú výrobu na spracovanie liečivých rastlín nórskou firmou v obciach Blažovce a Socovce sa nepodarilo, čo hodnotíme ako negatívne vzhľadom k možnostiam rozvoja slovenských obcí.

[1] Obuch, J. Produktový manažér v obci Blažovce. [ústna komunikácia]. 2010. [cit. 2011-02-21].

[2] Habán, M. – Otepka, P. – Vavreková, Š. Liečivé rastliny. Nitra: SPU, 2009. 134 s. ISBN 978-80-552-0177-1.

[3] Marhold, K. – Hindák, F. Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska. Bratislava: Slovenská akadémia vied, 1998. 687 s.

[4] Šalamon, I. Rozvojový program výroby a spracovania liečivých, aromatických a koreninových rastlín v Slovenskej republike. Michalovce: Oblastný výskum, ústav agroekológie, 2000. 145 s.

Vplyv výrobných podnikov na kvalitu ovzdušia v okrese Nitra

Žaneta Pauková¹, Zuzana Paukejeová²

¹Slovenská poľnohospodárska univerzita, Fakulta európskych štúdií a regionálneho rozvoja, Katedra ekológie, Mariánska 10, 949 76 Nitra,
²Golianova 56, 949 12 Nitra
zaneta.paukova@uniag.sk

Zníženie kvality ovzdušia spôsobilo v Európe v roku 2009 škody na zdraví a životnom prostredí za 102 až 169 miliárd eur, čo podčiarkuje potrebu mať viac obnoviteľných zdrojov energie. Európska agentúra pre životné prostredie varovala, že aj keď sa kvalita životného prostredia v krajinách EÚ zlepšuje, znečistené ovzdušie pripraví ročne predčasne o život pol milióna Európanov [1].

Na základe zhodnotenia znečistenia ovzdušia vybranými výrobnými podnikmi v environmentálne zaťaženej oblasti v okrese Nitra na západnom Slovensku, možno poukázať na vývoj kvality ovzdušia v riešenom území.

V okrese Nitra sa nachádzajú dve monitorovacie stanice, ktoré merajú stav kvality ovzdušia. Celkovo môžeme skonštatovať, že kvalita ovzdušia v rozmedzí rokov 2005–2009 sa mierne zlepšovala, čomu svedčí pokles množstva základných znečisťujúcich látok SO₂, TZL, TOC a NO_x. Výnimkou sú emisie CO, ktoré v roku 2008 vzrástli o 130,22 % oproti predchádzajúcemu roku. K najväčším znečisťovateľom ovzdušia v sledovanom období patrili: spoločnosti Calmit, s.r.o., Eustream, a.s. a AVS, a.s.. Z našich výsledkov vyplýva, že emisné limity v sledovanom období boli dodržané u každého vybraného výrobného podniku. Zo zdravotného stavu obyvateľov, z hľadiska respiračných ochorení sa najviac vyskytoval chronický zápal priedušiek a pľúc [2]. Je potrebné uviesť, že k znečisteniu ovzdušia okrem priemyselnej výroby prispievajú aj emisie z automobilovej dopravy.

[1] EEA. *The European Environment State and Outlook. Air pollution.* 2010 [cit. 2011-02-01]. Dostupné na internete:

http://www.eea.europa.eu/soer/europe/air-pollution/at_download/file

[2] RUVZ Nitra. Stručná epidemiologická charakteristika okresu Nitra za rok 2009. In *Regionálny úrad verejného zdravotníctva v Nitre* [online]. 2009, [cit. 2011-02-13]. Dostupné na internete: <http://www.ruvznr.sk>.

Aplikácia modelu Bilan v povodí potoka Ľupčianka

Diana Porubská

Katedra hydrogeológie, Prírodovedecká fakulta UK, Mlynská dolina, 842 15
Bratislava
porubska@fns.uniba.sk

Potok Ľupčianka preteká obcou Partizánska Ľupča, ktorá sa nachádza medzi mestami Liptovský Mikuláš a Ružomberok. Povodie Ľupčianky je teda situované na severnej strane Nízkych Tatier a zaberá plochu 63,66 km². Dĺžka toku je 10,7 km po vodomerný profil 5730 Partizánska Ľupča. Geologická stavba povodia je pomerne rozmanitá. Kryštalinikum a mezozoikum zaberá takmer dve tretiny povodia. Vnútrokarpatský paleogén a kvartér tvorí prislúchajúcu tretinu hodnoteného územia.

Model Bilan bol v povodí Ľupčianky využitý na sledovanie vývoja vybraných zložiek vodnej bilancie v čase a následne bola overená aj vhodnosť jeho použitia v tomto špecifickom horskom povodí. Samotnému modelovaniu predchádzala úprava vstupných dát rôznymi metódami a následne bolo potrebné kalibrovať model tak, aby čo najvernejšie odrážal skutočnosť, to znamená, aby namodelované zložky vodnej bilancie boli vo vzájomnej rovnováhe. Po dosiahnutí popísaného rovnovážneho stavu namodelovaných zložiek boli následne analyzované. Zamerala som sa hlavne na zásobu podzemných vôd v predmetnom povodí a možné vplyvy a procesy, ktoré spôsobovali jej zmenu.

Zásoby podzemnej vody (GS) v danom dni sú tvorené súčtom zásob z predchádzajúceho dňa a doplnku. Dopĺňanie podzemných vôd (RC) v povodí Ľupčianky prebieha v mesiacoch apríl, máj a jún v dôsledku topenia snehu vo vyšších polohách pohorí a intenzívnych zrážok i v jeseni, kedy je zapríčinené len zrážkovou činnosťou. V modelovom povodí Ľupčianky je významným faktorom ovplyvňujúcim vytváranie zásob podzemných vôd v jarnom a zimnom období aj výška snehovej pokrývky. Najnižšie hodnoty zásob podzemných vôd boli dosiahnuté v mesiacoch február a marec, v dôsledku uchovávaní zrážok v prostredí v pevnom skupenstve, teda vo forme snehu. Zásoby podzemných vôd ovplyvňujú aj tvorbu podzemného odtoku, nakoľko je nimi priamo dopĺňaný. V povodí Ľupčianky aj zásoba pôdnej vlhky (SS) ovplyvňuje tvorbu zásob podzemných vôd. Zásoba pôdnej vlhky sa v mesiacoch máj – september tvorí v dôsledku zvýšenej intenzity zrážok, ako aj prebiehajúcim topením snehu vo vrcholových častiach pohoria. Zvýšenie zásob pôdnej vlhky spôsobí zvýšenie zásob podzemných vôd.

Na praktických príkladoch modelovania bol popísaný vývoj vybraných zložiek v čase, ktorý nám dokázal presnejšie popísať proces tvorby zásob podzemných vôd v povodí Ľupčianky počas roka. Následne bola preukázaná vhodnosť modelu Bilan pre modelovanie hydrologických procesov v horskom povodí Ľupčianky. Pre vyslovenie konečnej hypotézy o vhodnosti využitia modelu Bilan v horských povodiach s rozdielnou geologickou stavbou a geografickou polohou by bolo potrebné vykonať viac modelových riešení.

Koeficient populačného rastu ako prvok ovplyvňujúci dlhodobú udržateľnosť kapacitných možností krajiny pri napínaní požiadaviek obyvateľstva

Martin Prčík¹, Milan Šišák²

¹Katedra udržateľného rozvoja FEŠRR SPU v Nitre, Tr. A. Hlinku 2, 949 01 Nitra, ²Brodzany 4, 958 42 Brodzany
martin.prcik@uniag.sk

Vízia udržateľného rozvoja nám pomáha vyjadriť, ako by naša spoločnosť mohla vyzeráť v budúcnosti, za

predpokladu, že chceme zachovávať všetky pozitívne hodnoty aj našim potomkom a že sa chceme pokúsiť postupne odstraňovať všetky nedostatky a prekážky, ktoré v súčasnosti spomaľujú plnohodnotný rozvoj spoločnosti. Výsledkom snaženia je komplexný rozvoj človeka i spoločnosti v súlade s okolitým prostredím [1]. Prírodná únosnosť je schopnosť prírodného ekosystému uniesť takú úroveň využívania, aby nedošlo k nepriaznivým ekologickým zmenám. Ide o úroveň ľudského vplyvu, ktorá ešte nenaruša schopnosť ekosystému, aby sa mohol sám regenerovať [2]. Environmentálna únosnosť je schopnosť jedného alebo kombinácie viacerých prírodných aj socio-ekonomických prvkov uniesť špecifickú úroveň biologických populácií vrátane ľudských bytostí [3].

Cieľom predloženého príspevku je analýza koeficientu populačného rastu v obciach Brodzany a Krásno a ich následná komparácia. Ide o sociálny ukazovateľ, ktorý je možné použiť na zhodnotenie aktuálneho stavu populácie, prípadne jej predpovede vo vzťahu k možnostiam daného environmentu.

Ukazovateľ koeficient populačného rastu sme spracovali podľa metodiky uvedenej v Agendy 21 a taktiež sme ho vyhodnocovali podľa predmetnej metodiky [4].

V obci Brodzany sme zaznamenali zvyšovanie počtu obyvateľov, podmienené záujmom nových prisťahovaných občanov o stavebné pozemky. Budúcou výstavbou bytového fondu sa tento jav stane viac badateľnejším. Naopak obec Krásno sa v rámci tohto ukazovateľa prejavuje stagnáciou počtu obyvateľov, ba až miernym poklesom. Napriek tomu je potrebné poskytovať aj obyvateľom tejto obce vhodné podmienky. Výrazným nedostatkom v oboch sledovaných obciach je absencia kanalizácie, ktorú je potrebné realizovať v súlade s územnými plánmi oboch obcí, ktoré sa realizujú v súlade s ochranou životného prostredia.

[1] Huba, M. *Slovensko desať rokov po Riu*. Bratislava: FORMÁT, 2001.

[2] Forster, R. 1973. *Planning for Man and Nature in National Parks*. Gland (IUNC).

[3] Roberts, J., A. 1995. *Opportunities, Constraints and Sensitivities: A Methodology for Assessment of Carrying Capacity in Environmental Impact Assessment*. Bratislava: Acta Environmentalistica Universitatis Comenianae, 1995, 17.20, 4–5.

[4] Klinda, J. (ed). *Agenda 21 a jej ukazovatele trvalo udržateľného rozvoja*. Bratislava: MŽP SR, 1996, 520.

Separácia komunálneho odpadu v sídelných útvoroch mestského a vidieckeho charakteru ako súčasť environmentu

Martin Prčík¹, Natália Šišoláková²

¹Katedra udržateľného rozvoja FEŠRR SPU v Nitre, Tr. A. Hlinku 2, 949 01 Nitra,

²Edelényska 46, 048 01 Rožňava
martin.prcik@uniag.sk

Neustála tvorba odpadu predstavuje v súčasnosti významný globálny problém vzhľadom k životnému prostrediu a teda ide o globálny problém znižujúci kvalitu života obyvateľstva celej planéty. Jedným z hlavných cieľov manažmentu odpadov je ich minimalizácia všetkými možnými spôsobmi a opatreniami. Jedným z takýchto opatrení sa javí v separácii a opätovnom využívaní odpadov, čiže v ich recyklácii [1, 2]. Komunálny odpad tvorí množstvo druhov odpadov s rôznymi fyzikálno-chemickými vlastnosťami, ktoré predurčujú spôsoby nakladania s týmto odpadom v súlade s všeobecne platnou a uznávanou hierarchiou odpadového hospodárstva [3]. Možnosti separácie jednotlivých zložiek komunálneho odpadu sú rôzne v závislosti od špecifik odpadov a od možností konkrétneho sídelného útvaru [4].

Cieľom predloženého príspevku je zhodnotenie a následná komparácia bilancie a nakladania s komunálnym odpadom v systéme separovaného zberu v sídelnom útvare mestského charakteru (mesto Rožňava)

a v sídelnom útvare vidieckeho charakteru (obec Vlachovo). Nosnou metódou bola metóda riadeného rozhovoru so zamestnancami spoločnosti Brantner Gemer, s.r.o. a so zamestnancami obecného úradu v obci Vlachovo. Výsledkom analýzy je výstup návrhov a opatrení, možných riešení pre konkrétne sledované sídelné útvary.

Na základe výsledkov sme navrhli konkrétnu SWOT analýzu pre sledované územia. Najvýraznejšími silnými stránkami mesta Rožňava je skutočnosť, že je separovaný zber komunálneho odpadu vôbec v praxi zavedený, praktizuje sa aj v podmienkach väčšiny školských zariadení. V meste Rožňava sa uplatňuje aj environmentálna výchova žiakov na škole. Slabými stránkami sú klasicky zaužívaný systém nakladania s komunálnym odpadom, absencia záujmových združení zaoberajúcich sa separovaním odpadov a málo využívané zberné dvory.

Najvýraznejšími silnými stránkami v obci Vlachovo, tak ako aj v meste Rožňava, je skutočnosť, že je separovaný zber prakticky zavedený, uplatňuje sa v základnej a materskej škole a uplatňuje sa taktiež environmentálna výchova žiakov. Slabými stránkami je opäť klasicky zaužívaný systém nakladania s komunálnym odpadom, vypalovanie trávy a pálenie biologicky rozložiteľných odpadov v súkromných záhradách a absencia obecného kompostoviska.

[1] Zákon 223/2001 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých právnych predpisov.

[2] Hegyi, I. 2005. Minimalizácia vzniku TKO a opätovné využívanie. In *Odpady – príručka o znížení vzniku a triedenom zbere komunálnych odpadov*. Košice : Priatel'ia Zeme – SPZ, 2005.

[3] Vrbová, M. a i.. *Príručka EKO-KOM*. Praha : Eko-Kom, a.s., 2009.

[4] Rajčáková, E. Separácia – výzva budúcnosti – problém súčasnosti. In *Odpady*. 2008, 2.

Hodnotenie akumulácie prolínu počas dehydratácie u sadeníc buka lesného pochádzajúcich z rozdielnych proveniencií Slovenska

Eva Pšidová, Gabriela Jamnická, Ľubica Dítmarová

Ústav ekológie lesa SAV, Štúrova 2, 960 53 Zvolen
psidova@savz.sk

Dreviny sa počas svojho života musia neraz vyrovnávať s nepriaznivým vplyvom rozmanitých stresorov. Spôsob prispôbenia dreviny k suchu sme sledovali v našej štúdií, kde sme formou nádobového experimentu v priebehu 68. dní vystavovali 4-ročné sadenice buka lesného z rozdielnych proveniencií (PV) simulovaným podmienkam sucha. Význam štúdia sucha ako nepriaznivého faktora u dreviny buk je zrejmý aj z množstva prác, ktoré o tejto problematike pojednávajú [1–3]. Proveniencie sme označili PV1 – nadmorská výška 1116 m.n.m., PV2 – 710 m.n.m. a PV3 – 400 m.n.m.. Hodnotili sme reakcie sadeníc na základe nameraných hodnôt vodného potenciálu (ψ_w), osmotického potenciálu (ψ_s) a obsahu prolínu v asimilačných orgánoch. Priebeh hodnôt vodného potenciálu u sadeníc variantu sucho potvrdzuje, že sadenice skutočne boli vystavené silnému stresu, už po 29. dňoch dehydratácie sme namerali hodnoty pod -1,5 MPa, čo sú hodnoty charakterizujúce veľmi silný stres [4]. Ako v prípade ψ_w (-2,99 MPa) aj v ψ_s sme namerali najvýraznejší pokles u PV2 (-2,56 MPa). Akumulácia prolínu je považovaná za dobrý markér osmotického prispôbenia [5], a jeho zvýšenú akumuláciu sme zaznamenali u všetkých PV čo znázorňuje aj tabuľka.

Provenienca PV2 mala v porovnaní s PV1 a PV3 v priemere o 33 % až 55 % vyššiu kapacitu pre akumuláciu prolínu a táto skutočnosť sa prejavila aj na najnižšej hodnote osmotického potenciálu. PV2 v rámci našej štúdie reagovala na dehydratáciu najcitlivejšie.

Tab. Obsah prolínu v listoch (ANOVA, 2-faktorová analýza variancie a psot-hoc Tukey test)

PROLIN	PV1	PV2	PV3
Variant Kontrola (začiatok pokusu)	0.97 a	1.17 a	1.14 a
Variant Kontrola (koniec pokusu)	1.53 a	1.01 a	0.89 a
Variant Sucho (koniec pokusu)	10.21 ab	15.12 b	6.84 a

Práca vznikla s podporou projektu APVV-0436-10.

[1] Czajkowski, T., Bolte A. Unterschiedliche Reaktion deutscher und polnischer Herkünfte der Buche (*Fagus sylvatica* L.) auf Trockenheit. *Allg Forst Jagdtz* 2006, 177, 30–40.

[2] Peuke, A.D., Geßler, A., Rennenberg, H. The effect of drought on C and N stable isotopes in different fractions of leaves, stems and roots of sensitive and tolerant beech ecotypes. *Plant Cell Environ* 2006, 29, 823–835.

[3] Rose, L., Leuschner, Ch., Köckemann, B., Buschmann, H. Are marginal beech (*Fagus sylvatica* L.) provenances a source for drought tolerant ecotypes? *Eur J Forest Res*, 2009, 128, 335–343.

[4] Masarovičová, E., Repčák, M., a kol. 2002. Fyziológia rastlín. 1. vyd. Bratislava: vydavateľstvo Univerzity Komenského, 2002, 303.

[5] Brestič, M., Olšovská, K. 2001. *Vodný stres rastlín : príčiny, dôsledky, perspektívy*. 1. vyd. Nitra : Slovenská poľnohospodárska Univerzita, 2001, 149.

MFCA (Material Flow Cost Accounting) ako nástroj environmentálnej efektivity v podnikaní

MFCA (Material Flow Cost Accounting) as a tool for eco-efficiency in business

Martin Repa

Katedra životného prostredia FVP UMB v Banskej Bystrici, Tajovského 40, 974 01 Banská Bystrica
Martin.Repa@umb.sk

Hlavným cieľom príspevku je na základe teoretických poznatkov analyzovať strategický prístup podniku k environmentálnym nákladom, zameraný na ich minimalizáciu a s tým spojenú redukciu negatívnych vplyvov na životné prostredie, prostredníctvom aplikácie konceptu Environmentálneho manažérskeho účtovníctva (EMA) a konkrétne jeho nástroja Nákladového účtovníctva materiálových tokov (MFCA). Za použitia Analytického hierarchického procesu (AHP) a CBA analýzy ako nástrojov pre výber a realizáciu strategických cieľov podniku.

The main objective of this paper is based on theoretical knowledge, analyze the strategic business access to environmental costs, designed to minimize and reduce the associated negative impacts on the environment through the application of concepts of environmental management accounting (EMA) and specifically its instrument of material flow cost accounting (MFCA) . Using the Analytic hierarchy process (AHP) and CBA analysis as a tool for selection and implementation of strategic corporate objectives.

Andrašová, A. Metodika hodnotenia environmentálnej efektivity investícií: písomná práca k dizertačnej skúške. Trnava : Slovenská technická univerzita, 2009, 58.

Boardman, A. Cost-benefit analysis. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall, 2006, 560.

Cenia [online]. 2002 [citované: 16. 12 2011]. Dostupné na internete: www.cenia.cz/web/www/web-pub2.nsf/\$pid/MZPAPFIVNKW4.

Conner, K. R. A historical comparison of resource-based theory and five schools of thought within industrial organization economics: Do we have a new theory of the firm?. In *Journal of management* [online], 1997, 121–154.

Diagnostika vodného režimu pôd s využitím metód umelej inteligencie

Marek Rodný, Vlasta Štekauerová

Ústav hydrologie SAV, Račianska 75, Bratislava
rodny@uh.savba.sk

Diagnostika vodného režimu pôd identifikuje príčiny a dôsledky dlhodobého vývoja procesov transportu vody v zóne aerácie pôdy, súčasti systému PRAT (pôda–rastlina–atmosféra) [1]. Alternatívou priameho monitoringu vodného režimu pôdy je jeho matematické modelovanie. Potenciál kvalitatívne nových, výpočtovo náročných metód umelej inteligencie [2] je v úlohách diagnostiky vodného režimu pôdy zatiaľ málo analyzovaný. Cieľom práce je vytvorenie a podrobné zhodnotenie potenciálu umelo-inteligentného regresného modelu, simulujúceho dynamiku zásob vody v pôde na základe ľahko dostupných meteorologických charakteristík (zrážkových úhrnov (H_z , [mm]) a teplôt vzduchu (T , [°C])), upravených do formy retrospektívnych indexov [3]. Indexovanie meteorologických charakteristík napomáha vniesť do výpočtu časovú dynamiku transportných procesov prebiehajúcich v zóne aerácie pôdy. Možnosti a obmedzenia umelo-inteligentného regresného modelu sú v práci analyzované pomocou tzv. syntetických údajov, vygenerovaných deterministickým modelom vodného režimu pôdy, na základe presne definovaných okrajových a počiatkových podmienok. Implementáciou navrhnutého algoritmu do geografických informačných systémov pre podporu rozhodovania a taktického riadenia v krajinom inžinierstve, možno prispieť k zdokonaleniu operatívneho a prognostického vyhodnocovania dynamiky vodných zdrojov v krajine.

Príspevok vznikol vďaka podpore projektov APVV-0139-10 a VEGA 2/0083/11.

[1] Šútor, *Vodohospodársky časopis*. 1991, 39, 435–447.

[2] Maier, *Environmental Modelling & Software*. 2010, 25, 891–909.

[3] Byun, *J. of Climate*, 1999, 12, 2747–2756.

SMZ a.s. a ich vplyv na pôdny ekosystém

Peter Šalamún, Marek Renčo, Vladimíra Hanzelová

Parazitologický Ústav SAV, Hlinkova 3, Košice 040 01
salamun@saske.sk

Slovenské magnezitové závody v Jelšave (SMZ a.s.) majú už takmer 100 ročnú tradíciu v spracovaní magnezitu na Slovensku. Náš výskum bol zameraný na dopad spracovania magnezitu na pôdny ekosystém v okolí SMZ a.s. v dôsledku zvýšenej prašnosti a uvoľňovania emisií s obsahom ťažkých kovov počas technologických procesov spracovania rudy. Vzorky pôdy boli odoberané z trvalých trávnatých ekosystémov v smere prevládajúcich vetrov, zo štyroch odlišných lokalít vo vzdialenostiach 0,5 km; 2,17 km; 4,47 km a 6 km od závodu z vrchnej časti pôdneho profilu (cca 20 cm). Pre zistenie aktuálneho stavu pôdneho ekosystému boli použité ako bioindikátory voľne žijúce a parazitické nematódy, citlivo reagujúce na kontamináciu, prípadne iné poškodenie pôdneho ekosystému. Nematódy boli po extrakcii z pôdy zaradené do c-p a trofických skupín na základe ich životnej stratégie, trofickej preferencie a citlivosti na narušenie životného prostredia. Pre vyhodnotenie dopadu ťažkých kovov na spoločenstvá pôdnych nematód a pôdny ekosystém sme použili vybrané ekologické indexy (H' , SI , CI , EI atď.) i spomínané funkčné skupiny. Množstvo vybraných ťažkých kovov (As, Cd, Cr, Mg) v pôdnych vzorkách bolo stanovené pomocou hmotnostnej spektrometrie (ICP-MS). Najvyššie detegované koncentrácie kovov boli zistené v tesnej blízkosti prevádzky, avšak tieto koncentrácie postupne klesali s narastajúcou vzdialenosťou ($P < 0.05$).

V najvyššej koncentrácii bol zistený Mg vo vzdialenosti 0,5 km, ktorý 12-násobne prevyšoval koncentráciu nameranú vo vzdialenosti 6 km. V hodnotení dopadov na pôdny ekosystém za využitia bioindikačných vlastností nematód sa zistilo, že najcitlivejšie skupiny nematód takmer úplne chýbali na lokalite v tesnej blízkosti prevádzky s vyššou mierou kontaminácie. Ich počet sa však s narastajúcou vzdialenosťou zvyšoval, čo nepriamo poukazuje na zlepšovanie stavu pôdneho ekosystému. Tento trend potvrdzujú aj výrazne nižšie hodnoty viacerých indexov ako je SI , H' ale aj počet rodov a abundancia nematód ($P < 0.05$) v tesnej blízkosti zdroja znečistenia. Z hľadiska spoločenstva pôdnych nematód sa dá usúdiť, že pôdny ekosystém v tesnej blízkosti SMZ Jelšava je ovplyvnený priemyselnou činnosťou, i keď hodnoty ťažkých kovov v pôde neprekračujú povolené limity.

Výskum je podporovaný grantovým projektom APVV č. 0085-09.

Analýza zloženia odpadových olejov a riziká pri ich recyklácii

Janka Ševčíková

Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied, Katedra životného prostredia, Tajovského 40, 974 01 Banská Bystrica
janka.sevcikova@umb.sk

Odpadové oleje sú zákonom definované ako všetky minerálne, mazacie a priemyselné oleje, ktoré sa stali nepoužiteľnými na účel, na ktorý boli pôvodne určené, a to najmä použité mazacie oleje spaľovacích motorov, prevodové oleje, minerálne mazacie oleje, oleje pre turbíny a hydraulické oleje [1]. Po svojej životnosti sa stávajú odpadom, ktorý podľa našej a európskej legislatívy patrí do komodity nebezpečných odpadov a keďže sú produktom ropy, ktorej zásoby sú vyčerpatelné, najvhodnejším spôsobom nakladania s týmto odpadom je recyklácia. Proces zhodnocovania odpadových olejov je zložitý a firma, ktorá sa rozhodne podnikáť v tomto sektore, musí mať dobre zvládnutý zber odpadových olejov, ich vstupnú analýzu a účinnú technológiu spracovania odpadových olejov. Úlohou účinnej technológie je odstrániť z odpadového oleja všetky nežiaduce látky, ale zároveň nesmie výrazne zmeniť dôležité zložky, ktoré majú byť zregenerované. V prevádzkovej technológii sa pri spracovaní odpadového oleja môžu vyskytnúť isté riziká, ktoré spôsobujú zníženie množstva spracovateľného oleja. Jedným z možných problémov je aj penenie oleja v technologickom procese regenerácie. Penenie olejov je nežiaduci jav, ktorého dôsledky sa prejavujú napr. zmenšením pevnosti mazacej vrstvy, zväčšením náchylnosti oleja k starnutiu, poklesom jeho viskozity, hustoty a tepelnej vodivosti, zmenšením výkonu olejového čerpadla, a tým aj množstva cirkulujúceho oleja, zväčšením strát oleja a inými nepriaznivými vplyvmi [2].

Príspevok sa zaoberá pozorovaním penenia odpadových olejov v technologickom procese ich regenerácie v spoločnosti DETOX s.r.o., ktoré znižuje množstvo zregenerovaného odpadového oleja. Sleduje jednotlivé fyzikálno-chemické charakteristiky na konkrétnych vzorkách penivých a nepenivých odpadových olejov, ktoré by mohli ovplyvňovať penivosť v technologickom procese zhodnocovania odpadových olejov. U jednotlivých vzoriek olejov sa stanovovala viskozita, obsah vody, popola, mechanických nečistôt, ktoré sa robili podľa platných slovenských technických noriem. Vo vzorkách boli tiež porovnávané a zhodnotené spektrá a spracovaná elementárna analýza. Spektrá vzoriek boli merané absorpčnou spektrometriou v infračervenej oblasti ATR-technikou. Pri elementárnej analýze bola použitá metóda röntgenovej fluorescenčnej energeticke-disperznej spektrometrie. Na

základe výsledkov z jednotlivých meraní môžeme skonštatovať, že merané vlastnosti olejov v tomto prípade nespôsobujú penenie. Výstupom príspevku je návrh opatrení, ktoré spočívajú v použití protipeniaciach prísad, prípadne nasimulovaní výrobného procesu, alebo v zmene súčasného snímača hladiny oleja v procese. Tieto opatrenia môžu zlepšiť spracovateľnosť odpadového oleja a zvýšiť tak množstvo zregenerovaného oleja.

[1] Zákon č. 409/2006 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

[2] Šteplina, Veselý. Maziva a speciální oleje. 1980, 696.

Dopad antropogénnej činnosti na aktuálny stav flóry vybraných území okresu Skalica

Robert Schemmer, Terézia Dobroviczka

Katedra botaniky a genetiky, FPV UKF v Nitre, Nábřežie mládeže 91,
949 74 Nitra
terezia.dobroviczka@ukf.sk

Druhové zloženie flóry je významným ukazovateľom zmien modernej krajiny čeliacej mnohým ekologickým problémom. Degradácia biologickej rôznorodosti a s ňou súvisiace procesy sú globálnym problémom 21. storočia.

Už od čias mladšej doby kamennej (4 000 rokov p. n. l.) vhodné pedologické a morfológické vlastnosti krajiny podmienili intenzívny rozvoj poľnohospodárstva dotknutého územia, v dôsledku čoho bola prirodzená vegetácia takmer úplne nahradená antropogénnymi prvkami prostredia.

Cieľom terénneho výskumu bolo zmonitorovať aktuálny stav flóry (výskyt jednotlivých taxónov cievnatých rastlín) vybraných území zasiahnutých antropogénnou činnosťou, poukázať na zásadný vplyv človeka na vývoj flóry a environmentálne problémy vyplývajúce z daných zásahov, ktoré v nemalej miere zasahujú i do samotného procesu formovania krajiny.

Najvýznamnejším faktorom vplyvujúcim na aktuálny stav flóry pozorovaných území je poľnohospodárstvo. Synantropná vegetácia podliehajúca intenzívnej agrotechnologickej činnosti a zásahom podnecuje vznik dynamicky sa vyvíjajúcich ruderalných a segetálnych spoločenstiev. Objavenie ropy pri meste Gbely roku 1913 spôsobilo rozmach ťažobnej aktivity v tejto oblasti, no priniesol nemalú ekologickú záťaž. Po ukončení ťažby sa lokality vrtovej a zásobníkov pripojili k poľnohospodárskej pôde. Aj po procese rekultivácie sme však zaznamenali pretrvávajúci problém v kontaminácii pôdy v závislosti od spôsobu ťažby a uskladnenia ropy. Zatiaľ čo v miestach nadzemných zásobníkov sme zaznamenali výskyt 20 taxónov, v miestach podzemných zásobníkov výskyt len 2 taxónov. Vrty predstavovali plošne najmenší zásah do krajiny, avšak i tu bola evidentná absencia rastlín: 2 a 3 taxóny. Účinok ropy sa na rastlinstve prejavuje mechanicky, postihnutím amorfnými zhlukmi ropného materiálu vytvorených biooxidačnou degradáciou [1]. Zaujímavé pre výskum boli i sady, kde po ukončení obhospodarovania bolo možné pozorovať proces sekundárnej sukcesie. Pre demonštráciu daného procesu sme si zvolili tri sady. Pri obhospodarovanom sade sme zaznamenali výskyt 42 taxónov pri 6 rokoch neobhospodarovanom sade výskyt 48 taxónov a asi 15–20 rokov neobhospodarovanom sade výskyt 32 taxónov. Z hľadiska rýchlosti zmien vegetácie rozlišujeme zmeny náhle a postupné. Pri náhlých dochádza k rozsiahlym disturbanciam pôvodnej vegetácie, čo mení doterajší charakter spoločenstiev [2]. V našom výskume sme sa zamerali aj na problematiku výskytu inváznej dreviny *Robinia pseudoacacia* a jej vplyvu na podrast v južnej časti katastra obce Petrova Ves, kde sme porovnali stav fytoocenóz v lesnom poraste *Robinia pseudoacacia* (15 taxónov) s územím kde bol tento invázny taxón odstránený (5 taxónov).

Výsledky výskumu sa dajú využiť pre potreby ochrany prírody daného územia, zhodnotenie ekologickej stability a pri edukačnej činnosti na miestnych školách.

Práca bola vypracovaná v rámci riešenia projektu UGA VII/11/2012.

[1] Urcová Š., Ropné látky v životnom prostredí. Masarykova Univerzita v Brně, Brno, 2010, 52.

[2] Krížová E., Ujházy K., Nič J. *Fytoocenológia a lesnícka typológia*. TU, Zvolen, 2010, 65.

Aplikácia keramických membrán pri úprave priemyselných odpadových vôd

Martin Smorada, Gabriel Müller

Technická univerzita v Košiciach, Fakulta baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií, Ústav montánných vied a ochrany životného prostredia,
Letná 9, 042 00 Košice
martin.smorada@tuke.sk

V súčasnosti je voda neodmysliteľnou súčasťou väčšiny priemyselných odvetví. Počas výroby do vody dostávajú rôzne nečistoty a odpadové látky z výroby, ktoré výrazne ovplyvňujú jej fyzikálne a chemické vlastnosti. Aby bolo možné vodu naďalej využívať v priemyselnom procese je potrebné ju regenerovať. V poslednej dobe sa v súvislosti s čistením priemyselných odpadových vôd dostávajú do popredia membránové separačné procesy.

V praxi sa pri čistení priemyselných odpadových vôd najčastejšie používajú tlakové membránové procesy: mikrofiltrácia, ultrafiltrácia, nanofiltrácia a reverzná osmóza. Za srdce každého membránového procesu je považovaná membrána. Väčšina inštalovaných zariadení určených na čistenie priemyselných odpadových vôd využíva organické – polymérne membrány. Ich výhodou je nízka cena a výborná deliaca schopnosť. Na druhej strane sú tieto membrány málo odolné voči agresívnosti nástraku (výskyt chlóru a extrémna kyslosť/zásaditosť) a vysokým pracovným teplotám a tlakom.

V dôsledku rozvoja nových výrobných a zavádzania nových technologických postupov dochádza na prevádzkach kvzniku odpadových vôd, ktorých fyzikálne alebo chemické vlastnosti nedovoľujú aplikáciu polymérnych membrán. V takýchto prípadoch prichádzajú na rad anorganické membrány. Medzi najpoužívanejšie anorganické membrány patria keramické membrány. V porovnaní s polymérnymi membránami sa keramické membrány vyznačujú vysokou chemickou a fyzikálnou stabilitou (sú odolné voči rozpadaniu a odúvaniu) a dlhou životnosťou. Cieľom tejto práce bolo posúdiť a porovnať účinnosť keramickej a polyamidovej membrány pri čistení priemyselnej odpadovej vody z pokovovania. Táto voda sa vyznačuje nízkym pH a vysokým prietokovým množstvom s relatívne nízkou koncentráciou iónov ťažkých kovov.

Počas experimentu bol cez keramickú membránu Membralox 10 nm a polyamidovú membránu typu TW30-1812-50 prefiltrovaný modelový roztok ZnSO₄ (Zn = 15 mg/L) s pH 2,93. Účinnosť odstránenia iónov zinku bola pri keramickej membráne Zn, 80,6 % a pri polyamidovej membráne Zn, 96,27 %. Následne sa cez membrány prefiltrovala priemyselná voda z pokovovania. Účinnosť odstránenia iónov zinku bola pri keramickej membráne Zn, 75,93 % a pri polyamidovej membráne Zn, 94,64 %. Nakoľko priemyselná odpadová voda z pokovovania obsahovala v sebe okrem zinku aj iné ťažké kovy a rozpustené nečistoty môžeme výraznejšie zníženie efektívnosti keramickej membrány oproti polyamidovej vysvetliť vzájomným pôsobením iónov a vplyvu Donnanovho efektu na ich separáciu membránou.

Expozícia UV žiarenia v soláriách a jej vplyv na ľudské zdravie

Michaela Štefániková

Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied, Katedra životného prostredia, Tajovského 40, 974 01 Banská Bystrica
Michaela.Stefanikova@umb.sk

Ultrafialové (UV) žiarenie je neviditeľná časť spektra elektromagnetického žiarenia slnka v intervale 100–400 nm (UVA 315–400 nm, UVB 280–315 nm, UVC 100–280 nm). Celé intervalové spektrum je pre človeka klasifikované ako karcinogénne [1]. Solária emitujú predovšetkým považované za menej škodlivé UVA žiarenie, avšak v posledných rokoch výrobcovia solárnych žiarivcov zvyšujú podiel UVB žiarenia pre dosiahnutie prirodzenejšieho a rýchlejšieho opálenia.

Nadmerná expozícia UV žiarenia má vážne následky na zdravotný stav človeka – nepriaznivo sa podieľa na aktinickom starnutí kože, tvorbe malígneho melanómu kože, spinocelulárneho karcinómu kože, bazálneho karcinómu kože a poškodení zraku vznikom katarakty a pterygia [2].

V rokoch 2003–2004 sa v okresoch Banská Bystrica a Brezno vykonali merania solárnych prístrojov v 17 prevádzkach, z ktorých 1/3 prístrojov prekročovala hodnoty UVB žiarenia minimálne v jednom expozičnom bode. V troch prípadoch prevádzkovatelia solárií pristúpili k výmene trubíc.

V rokoch 2011–2012 sme v meste Banská Bystrica vykonali merania solárnych zariadení v 7 prevádzkach, ktoré súhlasili s povolením uskutočniť merania z celkového počtu 23 prevádzok. Takmer polovica prístrojov prekročovala hodnoty UVB žiarenia minimálne v jednom expozičnom bode.

Merania sa vykonávajú pomocou UV-metrov v troch expozičných rovinách – hlava, panva, nohy. Spôsob merania Eer – erytemálne účinnej intenzity ožiarovania je určený technickou normou STN EN 60335-2-27:2006 – bezpečnosť elektrických spotrebičov pre domácnosť a na podobné účely. Časť 2: Osobitné požiadavky na elektrické spotrebiče a ultrafialovým a infračerveným žiarením určené na ošetrovanie pokožky [3].

V porovnaní s krajinami EÚ nie je na Slovensku súčasťou právneho poriadku predpis, ktorý by zakazoval používanie solárií osobami mladšími ako 18 rokov, vzhľadom na ich vyvíjajúci sa organizmus. Solária sú mládeži neprístupné v Nemecku, Taliansku i Francúzku, od septembra 2010 už aj v Rakúsku a o dosiahnutie rovnakého kroku sa pokúša i Česko.

Na základe odborného prístupu personálu a legislatívneho obmedzenia prístupu mládeži do 18. roku sa môže zabrániť zvýšeniu expozícii UV žiarenia rizikových skupín, ku ktorým sa ďalej zaraďujú ľudia s fototypom I a II, ľudia v minulosti liečení na solárum keratózu alebo rakovinu kože, trpiaci alergiou na slnko, užívajúci lieky s fotosenzibilizujúcimi účinkami a tehotné ženy. Dôležitá je pri opaľovaní v soláriách potreba dodržiavania ochrany očí, obmedzenie ďalšej expozície UV žiarenia na dobu minimálne 48 hodín a minimalizovanie počtu návštev v soláriách na dobu maximálne 10. hodín za jeden rok.

[1] WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO): Artificial tanning sunbeds, risk and guidance. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data, **2003**, 1–14.

[2] WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO): Ultraviolet radiation and human health. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data, **2009**, 1–3.

[3] DRIMAL, M., 2004. Výkon štátneho zdravotného dozoru v zariadeniach solárií. In *Revue ošetrovateľstva a laboratórnych metódik*, **2004**, 4, 160–162.

Analýza diverzity flóry cievnatých rastlín v pohorí Javorie

Peter Štrba, Martina Hovorková

Univerzita Konštantína Filozofa, Katedra botaniky a genetiky FPV, Nábřežie mládeže 91, 949 74 Nitra
pstrba@ukf.sk, petostrba@gmail.com

Cieľom našej práce bolo pomocou terénneho výskumu vyhodnotiť aktuálny stav diverzity flóry cievnatých rastlín v pohorí Javorie. Z hľadiska fyto geografického členenia môžeme študované územie zaradiť do oblasti západokarpatskej flóry, do obvodu predkarpatskej flóry a okresu Slovenské stredohorie [6].

Terénny výskum sme realizovali počas rokov 2009 a 2010. Rastliny sme určovali podľa botanického kľúča [1, 2], nomenklatúru uvádzame podľa zdroja [5]. Zaradenie ohrozených a nepôvodných taxónov udávame podľa aktuálnych zoznamov [3, 4].

V skúmanom území sme na 34 lokalitách zistili celkovo 422 rastlinných druhov, ktoré patria do 75 čeľadí. Najviac druhov rastlín na sledovanom území patrí do čeľadí: *Asteraceae* – astrovité (50 taxónov), *Fabaceae* – bôbovité (30), *Lamiaceae* – hluchavkovité (29), *Rosaceae* – ružovité (27), *Poaceae* – lipnicovité (25), *Scrophulariaceae* – krtičníkovité (23), *Caryophyllaceae* – silenkovité (17 taxónov).

Podľa príslušnosti rastlinných druhov k jednotlivým vegetačným stupňom Slovenska: 36 % zistených druhov rastie od nížin až po podhorský vegetačný stupeň; 30 % druhov je typicky rozšírených od nížin až po horský stupeň; 13 % druhov od nížin až po pahorkatinový vegetačný stupeň a 9 % rastlín sa môže vyskytovať od nížin až po subalpínsky vegetačný stupeň.

Podľa zastúpenia geoelementov bolo najviac zastúpených submediteránnych druhov (117), o niečo menej bolo boreálnych (101) a subatlantických druhov (94).

Vyhodnotením životných foriem sme na skúmanom území zistili prevahu hemikryptofytov (51 %). Menej boli zastúpené životné formy terofytov (14 %), geofytov (7 %), nanofanerofytov (5 %), makrofanerofytov (4 %) a chamefytov (4 %).

Z hľadiska ohrozenosti sme na skúmaných lokalitách zaznamenali ohrozený druh *Lychnis coronaria* (kukučka vencová) na Pustom hrade pri Zvolene a dva zraniteľné druhy – *Trollius altissimus* (žltohlav najvyšší) na lúkach v Zaježovej a *Butomus umbellatus* (okrása okolikátá) na vodnom toku Neresnica. Zo skupiny menej ohrozených druhov sme v území potvrdili výskyt: *Centaureum erythraea* (zemežľč menšia), *Cyanus segetum* (nevädza poľná), *Galanthus nivalis* (snežienka jarná), *Lilium martagon* (ľalia zlatohlavá), *Sagittaria sagittifolia* (šípovka vodná), *Saxifraga granulata* (lomikameň zrnitý) aj *Scrophularia umbrosa* (krtičník tňomilný).

Na druhej strane sme zaznamenali vysoký podiel nepôvodných, invázných, expanzívnych druhov rastlín (46 – t.j. 10,9 %). Z nich je 19 invázných a 14 expanzívnych taxónov (z najnebezpečnejších napr. *Helianthus tuberosus*, *Impatiens glandulifera*, *Impatiens parviflora*, *Solidago canadensis*), ktoré rastú najmä v blízkosti vodných tokov, vodných nádrží, pozdĺž poľných ciest, v lesoch a na ich okrajoch.

Podakovanie: Práca bola podporená APVV LPP-0125-07 a VEGA 1/0851/10.

[1] Dostál, J., 1991. *Veľký kľúč na určovanie vyšších rastlín I.* **1991**, 1–775.

[2] Dostál, J., 1992. *Veľký kľúč na určovanie vyšších rastlín II.* **1992**, 776–1561.

[3] Feráková, V., Maglocký, Š., Marhold, K., *Ochrana prírody* **2001**, 20, 48–81.

[4] Gojdičová, E., Cvachová, A., Karasová, E., *Ochrana prírody* **2002**, 21, 59–79.

[5] Marhold, K., Hindák, F., *Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska.* **1998**, 1–687.

[6] Futák, J., *Flóra Slovenska IV/1.* **1983**, 418–420.

Ekologické hranice vertikálneho výskytu troch zástupcov čeľade *Caryophyllaceae* (silenkovité) pre Slovensko

Peter Štrba, Anna Gogoláková

Univerzita Konštantína Filozofa, Katedra botaniky a genetiky FPV,
Nábrežie mládeže 91, 949 74 Nitra
pstrba@ukf.sk, petostrba@gmail.com

Cieľom práce bolo terénnym výskumom definovať aktuálnu hornú hranicu výskytov vybraných druhov čeľade silenkovité na Slovensku a pokúsiť sa vysvetliť ich pôvod. Výskum sme realizovali v rokoch 2008–2011 v subalpínskom až alpínskom stupni pohorí Malá Fatra (21b), Chočské vrchy (21d), Západné Tatry (23a) a Vysoké Tatry (23b). Nadmorskú výšku sme merali prístrojom GPS Garmin, čísla fyto geografických okresov uvádzame podľa [2] a čísla mapovacích štvorcov podľa [5]. V zátvorke uvádzame dátum dokumentovania nálezu. Naše zistenia sú významné tým, že definujú dôležitú ekologickú a fyto geografickú charakteristiku rastlinných druhov – výškové maximum, resp. hraničný výskyt na území Slovenska.

***Dianthus nitidus* Waldst. et Kit. (klinček lesklý)** rastie v montánnom a subalpínskom stupni [1]. Historicky zaznamenané výškové maximum u nás je 1620–1700 m n. m., okr. 22, Krakova hoľa [4]. Rovnocenné výškové hraničné výskytu predstavujú lokality: 1650 m n. m., okr. 21b, Veľký Kriváň, severný svah, 6880a (foto 4. 8. 2011); 1655 m n. m., okr. 21b, Malý Kriváň, pod vrcholom, 6880a (foto 4. 8. 2011); 1640 m n. m., okr. 23a, Sivý vrch, južný svah, 6783d (foto 22. 8. 2008). Tento endemit dnes preniká vyššie postupným rozširovaním areálu miestnych populácií čo je dôsledok prebiehajúcich globálnych klimatických zmien.

***Moehringia trinervia* (L.) Clairv. (meringia trojžilová)** sa vyskytuje od planárneho do montánneho stupňa [1]. Dávnejšie známe maximum je 1340 m n. m., okr. 23c, Pod Rysou skalou [3]. Najvyššie položenú lokalitu sme zaznamenali v subalpínskom stupni: 1605 m n. m., okr. 21d, vrch Veľký Choč, na okraji porastu kosodreviny, pod vrcholom, 6882a (foto 30. 8. 2011). Druh sem bol pozoruhodne vysoko zavlečený iba v ostatných rokoch, pod vplyvom stupňujúcej sa intenzity turistickej návštevnosti.

***Sagina procumbens* L. (machovička položená)** rastie od planárneho do montánneho, zriedka do subalpínskeho stupňa [1]. Nové výškové maximum druhu sme zistili až na hornej hranici subalpínskeho stupňa: 1835 m n. m., okr. 23b, Štrbské Pleso, vrch Predné Solisko, synantropizované porasty pri Chate pod Soliskom, 6886a (foto 10. 8. 2011). Diaspóry sem boli zavlečené asi v roku 2010 stavebnými mechanizmami (pri výstavbe lanovky). Všetky tri druhy tvoria na lokalitách hraničného výskytu veľmi malé populácie (iba niekoľko jedincov až desiatky jedincov). Hranice výškového rozšírenia uvedených druhov sa v horských oblastiach posúvajú nahor vplyvom klimatických zmien aj činnosti človeka (turistika, výstavba), s čím súvisí šírenie diaspór a zmeny ekologických podmienok stanovišť.

PodĎakovanie: Práca bola podporená APVV LPP-0125-07 a VEGA 1/0851/10.

[1] Dostál, J., *Veľký kľúč na určovanie vyšších rastlín I.* 1991, 1–775.

[2] Futák, J., *Flóra Slovenska IV/1.* 1983, 418–420.

[3] Hadač, E., Šmarda, J., *Rastlinstvo kotliny Siedmich prameňov v Belanských Tatrách.* 1960, 1–163.

[4] Sillinger, P., *Monografická studie o vegetaci Nizkych Tater.* 1933, 196–197.

[5] Stloukal, E., Grujbárová, Z.: *Databáza lokalít. 1980–2006.* (<http://www.dfs.sk>).

Černobyľ po 25 rokoch

Jana Strišovská, Dušan Galanda, Ľubomír Mátel,
Jozef Kuruc

Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Katedra jadrovej chémie, Mlynská dolina CH – 1, 842 15 Bratislava
strisovska@fns.uniba.sk

Slovenská nukleárna spoločnosť SNUS zorganizovala pre svojich členov vedeckú expedíciu do atómovej elektrárne Černobyľ pri príležitosti 25. výročia havárie 4. bloku. Cieľom expedície bolo oboznámenie sa s fungovaním nielen jadrovej elektrárne po roku 1986, ale aj zo životom obyvateľov v tejto postihnutej oblasti.

V harmonograme exkurzie bola zahrnutá návšteva Černobyľskej jadrovej elektrárne (ČJE), vrátane sarkofágu 4. bloku, zakázanej zóny i najťažšie postihnutého okolia ČJE „Red Forest“. Expedícia bola zameraná aj na prehliadku mesta Pripjať, Černobyľ a Slavutič. Počas expedície sa vykonali merania *in situ* gama spektrometrom v kontaminovanej oblasti a odbery vzoriek z environmentálneho prostredia.

Z hľadiska nášho odborného zamerania sme sa bližšie zaujímali o používané analytické postupy stanovenia alfa a beta rádionuklidov. Bol pre nás zaujímavý poznatok, že pri stanovení alfa rádionuklidov využívajú metódy extrakčnej chromatografie, ktoré sú založené na použití extrakčných materiálov ruskej produkcie označovaných Ku-2. Informovali nás aj o postupoch prípravy zdrojov na meranie emitovaných alfa častíc, kde nosnými postupmi boli metódy elektrochemickej depozície na oceľových diskoch, ktoré mali v laboratóriách celkom efektívne prepracované ako z kvantitatívneho, tak aj kvalitatívneho hľadiska. Pri beta rádionuklidoch sme sa zamerali na metódy stanovenia stroncia v jednotlivých vzorkách, pričom prezentované separačné postupy boli obdobne ako pri alfa rádionuklidoch realizované metódami extrakčnej chromatografie na SPE-sorbentoch taktiež ruskej produkcie.

Vďaka ochote pracovníkom rádiochemického laboratória nám bola ponúknutá možnosť spektrometricky analyzovať preparáty pripravené elektrodepozíciou na alfaspektrometrické stanovenie plutónia. Tieto preparáty boli poskytnuté pracovníkmi laboratória na spektrometrickú analýzu v našom laboratóriu na prípadné porovnanie aktivít izotopov plutónia v týchto preparátoch s výsledkami deklarovanými v laboratóriu v Černobyle. Taktiež sme mohli kvantitatívne stanoviť hodnoty rozdielov pomerov aktivít izotopov plutónia ^{238}Pu ku ^{239}Pu , na základe ktorých je možné určiť „Černobyľský pôvod“ plutónia vo vzorke.

PodĎakovanie patrí Slovenskej nukleárnej spoločnosti SNUS, že nám umožnila zúčastniť sa na tejto vedeckej exkurzii, konkrétne p. Haščíkovi za pomoc pri vybavovaní náležitosti na cestu a za jeho sprevádzanie na tejto akcii.

Bryoflóra hradov a zrúcanín údolia Dyje a pohoria Chřiby

Daniela Uhreková Šmelková

Univerzita Komenského, Prírodovedecká fakulta, Katedra botaniky, Révová 39, 811 02, Bratislava
daniela.smelkova@gmail.com

Epilitické machorasty osídľujú okrem prirodzených substrátov aj sekundárne biotopy ako sú schátralé a opustené budovy, rozpadávajúce sa múry a zrúcaniny hradov [1]. Príspevok sa zaoberá porovnaním druhovej diverzity machorastov hradov a zrúcanín v oblasti údolia Dyje a pohoria Chřiby.

Údolie Dyje je bohato zalesnené riečne údolie s dubovo – hrabovými porastmi a vysokou druhovou

diverzitou rastlín i živočíchov [2]. Pohorie Chřiby predstavujú predovšetkým listnaté lesné spoločenstvá. Tvorené je prevažne z pieskoviec, prípadne zlepenecov a ílovcov [3].

Na všetkých skúmaných lokalitách (Tab.) bolo spolu zistených 46 taxónov, z toho 4 pečeňovky (*Plagiochila porelloides*, *Neckera complanata*, *Metzgeria furcata*, a *Porella platyphylla*) a 42 machov. Medzi najfrekvencovanejšie patrili druhy *Amblystegium serpens*, *Ceratodon purpureus*, *Grimmia pulvinata*, *Homalothecium lutescens*, *Homalothecium sericeum*, *Metzgeria furcata*, *Syntrichia ruralis*, *Hypnum cupressiforme*, *Orthotrichum anomalum* a *Tortula muralis* [4].

Substrát hradov pohoria Chřiby je zložený prevažne z pieskovcových materiálov, hradné objekty na území Podyjí pozostávajú zo žuly, ruly a amfibolitov. Vďaka bohatým meandrom rieky Dyje je táto oblasť hojne zásobená vodou, na plochách skúmaných hradov tiež prevláda vyššia substrátová vlhkosť oproti suchším lokalitám v pohorí Chřiby. Na skúmaných lokalitách v oblasti Podyjí bol celkovo vyšší počet druhov než v Chřibách. Najvyšší počet druhov bol zaznamenaný na lokalitách Nový Hrádek (19) a Frenštejn (14), ktoré boli charakteristické najvyššou substrátovou vlhkosťou. Z celkového počtu 46 druhov pripadá priemerne 13, 5 druhov na jednu lokalitu, pričom maximálny počet druhov zaznamenaných na hradných objektoch v pohorí Chřiby bol len 12.

Prehľad skúmaných lokalít; druh. poč. = druhová početnosť; stav zach. = stav zachovalosti hradného objektu (1: zachovalý, so stálou expozíciou, 2: konzervovaný / po rekonstrukcii, 3: staticky zabezpečený, 4: spustený)

Č.	Lokalita	Fytogeograf. členenie	GPS súradnice	m n. m.	Typ substrátu	Druh. poč.	Stav zach.
1	Buchlov	Chřiby	N49° 6' 27.69" E17° 18' 39.80"	515	pieskovce, zlepenec	8	1
2	Cimburk	Chřiby	N49° 6' 12, 42" E17° 12' 56, 41"	385	pieskovce, ílové bridlice	10	3
6	Střilecký hrad	Chřiby	N49° 7' 53.47" E17° 13' 35.70"	533	pieskovce, zlepenec	12	4
3	Cornštejn	Podyjí	N48° 56' 3.89" E15° 42' 53.36"	399	svory, ruly, amfibolity	12	2
4	Frejštejn	Podyjí	N48° 53' 49.24" E15° 41' 4.89"	394	kriedové pieskovce	13	3
5	Nový Hrádek	Podyjí	N48° 50' 15, 45" E15° 54' 24, 28"	416	žuly	19	2
7	Vranovský zámek	Podyjí	N48° 53' 33.96" E15° 48' 42.24"	312	svory, ruly, amfibolity	14	1

Z výsledkov vyplýva, že machorasty hradov a zrúcanín preferujú prevažne vlhkejší substrát. Tento faktor je pravdepodobne dôvodom výskytu niekoľkých, primárne epigeických taxónov na hradných skalách a múroch hradov a zrúcanín v údolí Dyje (*Rhytidiadelphus* spp., *Atrichum undulatum* a *Dicranum scoparium*).

[1] Garcia-Rowe, Saiz-Jimenez, *Int. Biodeterior.* 2002, 28, 151–163.

[2] www.nppodyji.cz [návšteva 13.3.2012].

[3] www.chrivy.cz [návšteva 13.3.2012].

[4] Söderström, Urmi, Váňa *Lindbergia* 2002, 27, 3–47.

Inventarizácia brehového porastu a čiastkové návrhy spevnenia prietokového profilu koryta rieky Žitava

Ján Valach

Slovenská technická univerzita v Bratislave, Stavebná fakulta, Katedra vodného hospodárstva krajiny, Radlinského 11, 813 68 Bratislava
vurrval@gmail.com

Predkladaná práca sa zaoberá úsekom rieky Žitava od obce Obyce po obec Tesárske Mlyňany. Z historického hľadiska registrujeme v tomto vyčlenenom území výrazné antropogénne zásahy do toku, či už kvôli protizáplavovej úprave koryta alebo stavbou vodných mlynov v blízkosti toku ako dôsledok urbanizácie. Veľká časť zásahov sa prejavila z časového hľadiska negatívne či už na samotnom toku rieky, alebo jeho okolitej krajine, kedy došlo k strate dôležitých ekologických funkcií územia, prirodzenému krajinnému obrazu, a kedy sa rieka zmenila

na vodný kanál s jedinou funkciou rýchleho odvádzania vody z územia. Návratnosť alebo priblíženie sa k pôvodnému stavu je dosiahnuteľný spísaním a následným zmiernením alebo odstránením stresových faktorov, pričom ide o zložitý proces najmä z ľudského hľadiska a vôle. Cieľom tejto práce je poskytnutie podrobnej inventarizácie brehového porastu získanej terénnym monitoringom spoločne so zaznačenými melioračnými zásahmi a stresovými faktormi, ktoré tvoria podstatnú časť podkladov pre čiastkové návrhy spevnenia prietokového profilu koryta, ako jednou z činností pri komplexnej revitalizácii toku. Pri spracovaní návrhov sa vychádzalo predovšetkým z historického vývoja toku, potenciálnej prirodzenej vegetácie a kladení dôrazu na vegetačné úpravy vodného toku.

Vplyv ekologickej stability na primárne povodňové vlny v povodí vodného toku Drevenica

Ján Valach

Slovenská technická univerzita v Bratislave, Stavebná fakulta, Katedra vodného hospodárstva krajiny, Radlinského 11, 813 68 Bratislava
vurrval@gmail.com

V príspevku je porovnaná intenzita povodňovej vlny z 30. mája 2010 vzhľadom k ekologickej stabilite na príklade troch úsekov vodného toku Drevenica lokalizovaných v podhorskej krajine prechádzajúcej do krajiny nížinnej s rôznym spôsobom využitia zeme, konkrétne katastrálne územie Kostoľany pod Tribečom (220–550 m n. m.) –

lesný typ krajiny, katastrálne územie Ladice (180–350 m n. m.) – poľnohospodársko-lesný typ krajiny, katastrálne územie Neverice (160–220 m n. m.) – poľnohospodársky typ krajiny. Koeficient ekologickej stability bol vypočítaný podľa Löw a kol. [1], kde do vzorca vstupuje percentuálne vyjadrená plocha jednotlivých typov prvkov

krajinnej štruktúry s príslušným stupňom ekologickej kvality (hodnota A až E, pričom A = 5. stupeň ekologickej kvality, najstabilnejšie prvky v krajine – les, vodná plocha, a E = 1. stupeň ekologickej kvality, najmenej stabilné prvky v krajine – zastavané plochy) a konštanty znižujúce alebo zvyšujúce význam prvkov krajiny. Ako prírodné alebo prírode blízke bolo po výpočtoch vyhodnotených katastrálne územie Kostoľany pod Tribečom (88,65 % lesov), ktoré povodne v roku 2010 postihli v porovnaní s ostatnými dvoma územiai najintenzívnejšie, pričom katastrálne územie Neverice (88 % ornej pôdy), vyhodnotených ako narušených avšak schopných autoregulácie, bolo zasiahnuté povodňovou vlnou s omnoho menšími dôsledkami. Z výsledkov vyplýva, že medzi ekologickou stabilitou a povodňovou vlnou neexistuje v tomto prípade priama úmera (vyššia ekologická stabilita = menší vplyv povodňovej vlny na územie). Akumulácia dažďovej vody v koryte vodného toku Drevenica a jej malých prítokov meniacich sa v čase búrok s veľkou intenzitou zrážok na toky s niekoľkonásobne väčšími prítokmi bola nad obcou Kostoľany pod Tribečom výraznejšia ako v katastrálnom území Neverice. Je zrejme, že v takto zložitej problematike zohráva svoju úlohu viacero faktorov, či už to je vysoká nasýtenosť povodia spôsobená extrémne dlhotrvajúcimi plošnými zrážkami, vyčerpaná retenčná schopnosť krajiny alebo nekontrolované budovanie novej a zanedbávanie starej lesnej infraštruktúry, čo spôsobuje rýchle odvádzanie dažďovej vody z lesného územia po lesných cestách, čo má za následok tvorbu primárnych povodňových vín. Sanáciou nevyužívaných a revitalizáciou funkčných lesných ciest nastane zníženie povrchového

odtoku dažďovej vody, zmierneniu odnášania pôdnych častí a zvýšeniu celkovej retenčnej schopnosti krajiny zadržať vodu z neextrémnych zrážok, čo v konečnom dôsledku prispeje k obnoveniu protipovodňovej funkcie lesného porastu, ako jedného z najstabilnejších prvkov v krajine.

[1] Löw, J. a kol., *Zásady pro vymezování a navrhování územních systému ekologické stability v územně-plánovací praxi*. Agroprojekt, Brno, 1984, 55.

Zelené sucho

Jaroslav Vido

Katedra aplikovanej ekológie, Fakulta ekológie a environmentalistiky,
Technická univerzita vo Zvolene
Jaroslav.vido@gmail.com

Zelené sucho, sa ako termín vyskytuje v svetovej bioklimatologickej, agroklima-tologickej či meteorologickej literatúre sporadicky [1, 4]. Jedná sa o situáciu, keď hydrologická bilancia krajiny resp., povodia, vykazuje záporné odchýlky od dlhodobého normálu, avšak navonok nie je badať problémy v biosfére resp., socioeconomickej sfére. Tieto sa v zásade dostávajú s odstupom času. Veľmi dobrým príkladom je situácia na Slovensku v jeseni 2011. Následkom relatívne dlhého bezzrážkového obdobia v druhej polovici roka, vznikli problémy s vysychaním studní, nižšími prietokmi vodných tokov, a veľmi zreteľné poklesy (badateľné aj v dnešných dňoch) hladín na vodných nádržiach.

Vznik „zeleného sucha“ však nemusí byť výhradne dôsledkom nedostatku zrážkových úhrnov. Dôležitým faktorom v tejto situácii je tiež obdobie roka v ktorom zrážky padnú a rovnomernosť ich priestorovej, či časovej distribúcie. Môže totiž vzniknúť situácia keď jednoduchá bilančná rovnica vykazuje v ročnom, alebo inom priemere, pozitívnu odchýlku od normálu (taktiež úrovne vodných hladín na vodných nádržiach by boli normálne), avšak poľnohospodárstvo či lesné hospodárstvo by čelili nedostatku zrážok v kultúrach a lesných ekosystémoch. Podobné situácie sú popísané aj v našej geografickej oblasti [2, 3].

Vzhľadom na chemické zmeny v atmosfére doprevádzané vyrovnávaním energetickej bilancie prostredníctvom mimoriadne silných, náhlych a časovo nestálych meteorologických udalostí, sa zelené sucho môže stať veľmi významným faktorom v bioklimatologickej, poľnohospodárskej, vodohospodárskej, alebo lesníckej praxi na Slovensku už v blízkej budúcnosti.

Predkladaný príspevok si kladie za cieľ objasniť na príklade grafického zobrazenia zrážkovej bilancie meteorologickej stanice Poprad (prostredníctvom indexu SPI), jasne a zreteľne termín „zelené sucho“, azda po prvý krát v slovenskom jazyku.

[1] Bell, S., Moller, M., The Green Drought. *Australian Humanities Review*, 2006, 38. www.australianhumanitiesreview.org/archive/Issue-April-2006/EcoBell.html.

[2] Blinka, P., Climatological evaluation of drought and dry periods on the territory of Czech Republic in the years 1879-2002. *Meteorological bulletin*, 2005, 58, 10–18.

[3] Brázdil, R., Kirchner, K., 2007: Selected Natural Extremes and their Impacts at Moravia and Silesia. Masarykova Univerzita, CHMU, IG AS CR: Brno, Praha, Ostrava. 432 p.

[4] Trnka, M., Dubrovský, M., Svoboda, M., Semerádová, D., Hayes, M., Žalud, Z., Wilhite, D., Developing a regional drought climatology for the Czech Republic. *Int. J. Climatol.* 2009, 29, 863–883.



Testovanie bucilamínu a jeho oxidovaného metabolitu na protektívne účinky voči voľno-radikálovej degradácii hyalurónanu *in vitro*

Mária Baňasová¹, Katarína Valachová¹, Jozef Rychlý², Ivo Juránek¹, Ladislav Šoltés¹

¹Ústav experimentálnej farmakológie a toxikológie SAV, Dúbravská cesta 9, 841 04 Bratislava, ²Ústav polymérov SAV, Dúbravská cesta 9, 845 41 Bratislava
maria.banasova@savba.sk

Hyalurónan (HA), nachádzajúci sa v synoviálnej tekutine (ST) kĺbu, je glykozaminoglykán pozostávajúci z opakujúcich sa disacharidových jednotiek *N*-acetyl-D-glukozamínu a kyseliny D -glukurónovej spojených $\beta(1-3)$ a $\beta(1-4)$ glykozidovou väzbou. V zdravom kĺbe sa HA vyskytuje s priemernou mólou hmotnosťou 7×10^6 Da. Za patologických podmienok, akými sú reumatoidná artritída alebo osteoartritída, mólou hmotnosť HA významne klesá. Artritické ochorenia sú charakterizované množstvom súbežne prebiehajúcich patologických procesov. V postihnutom kĺbe dochádza k výrazným kvalitatívnym i kvantitatívnym zmenám: ST sa stáva menej viskóznou, chrupavka sa odiera a dochádza k jej degenerácii; v konečnom dôsledku sa kostné hlavice môžu až dotýkať. Hlavnou príčinou poklesu potrebnej viskozity ST je degradácia HA účinkom reaktívnych kyslíkových radikálov, ktoré sa generujú pri zápale, a vznik nízkomolekulových fragmentov HA s nízkou viskozitou. Nakoľko degradácia HA v synoviálnej tekutine prebieha peroxidatívnym mechanizmom, jednou z možností liečby artritíd by mohlo byť použitie antioxidantov. Cieľom tejto práce bolo otestovať pôsobenie antioxidantu bucilamínu a jeho oxidovaného metabolitu ako potenciálnych protektív HA pred jeho oxidatívnou degradáciou HA indukovanou v podmienkach *in vitro*.

Degradáciu vysokomolekulového HA sme iniciovali Weissbergerovým oxidačným systémom, ktorý pozostáva z Cu(II) a askorbátu v prítomnosti O_2 , a sledovali pomocou rotačnej viskozimetrie (RV), ktorá reflektuje priebeh degradácie HA. Testovanie látok sme realizovali v dvoch usporiadaniach: (i) preventívnom, kedy sa testovaná látka aplikuje tesne pred naštartovaním degradácie, a (ii) liečebnom, kedy sa látka pridá 1 hod po štarte, tj. v štádiu propagácie oxidatívnej degradácie. Ako doplnkové metódy sme použili antioxidantné testy (ABTS, DPPH) a neizotermálnu chemiluminometriu.

RV preukázala protektívny účinok bucilamínu (1 μM , 10 μM a 100 μM) voči voľno-radikálovej degradácii HA iniciovanej $\cdot\text{OH}$ a peroxylovými radikálmi. Pomocou neizotermálnej chemiluminometrie v O_2 a N_2 atmosfére sme zistili, že bucilamín znížil hladinu hydroperoxidov vo fragmentoch HA. Pomerne nízke hodnoty IC_{50} (4.00 μM a

8.96 μM) získané v ABTS a DPPH testoch poukazujú na významnú antioxidantnú aktivitu bucilamínu. Oproti tomu oxidovaný metabolit bucilamínu (100 μM , 200 μM a 400 μM) nebol účinný, resp. prehlboval voľno-radikálovú degradáciu HA.

Naše zistenie o výraznom protektívnom účinku bucilamínu voči oxidačnej degradácii HA *in vitro*, súvisiace vysoko pravdepodobne s jeho antioxidantným pôsobením, umožňuje vysloviť predpoklad, že tieto vlastnosti bucilamínu sa môžu uplatniť pri liečbe tých artropatií, ktoré sú charakterizované zvýšenou degradáciou HA v ST.

Práca vznikla za podpory grantov VEGA (2/0011/11, 2/0149/12).

[1] Valachová, Hrabárová, Priesolová, Nagy, Baňasová, Juránek, Šoltés, J. *Pharm. Biomed. Anal.* 2011, 56, 664–670.

Výskyt rezistencie voči makrocyclickým laktómom u gastrointestinálnych parazitov oviec na Slovensku

Michaela Dolinská, Alžbeta Königová, Marián Várady

Parazitologický ústav SAV, Hlinkova 3, 040 01 Košice
dolinska@saske.sk

Zdravotný stav oviec ovplyvňuje viacero faktorov medzi ktoré radíme aj parazitárne infekcie – gastrointestinálne nematodózy. Na prevenciu a terapiu parazitóz v dnešnej dobe slúžia zatiaľ 3 skupiny antihelmintík so širokým spektrom účinku – benzimidazoly, imidazotiazoly, tetrahydropyrimidíny a makrocyclické laktóny. S ich nesprávnym užívaním je spojený vznik rezistencie, ktorá sa vyskytuje v celosvetovom meradle a má stúpajúci charakter. Cieľom tejto práce bolo preskúmať situáciu na Slovensku. Vyšetrených bolo 49 fariem zo 17 okresov Slovenska. 3 farmy nebolo možné vyšetriť z dôvodu nízkeho zastúpenia vajčiek vo vyšetrovanom materiáli. Pri prieskume výskytu rezistencie voči antihelmintikám zo skupiny makrocyclických laktónov (ML) sme vzorky odoberali od oviec (väčšinou sa jednalo o 2–3 ročné bahnice) plemena cigája, slovenské merino a zošľachtená valaška. Na detekciu sme použili *in vitro* test vývinu lariev, ktorý je vhodnou citlivou a spoľahlivou metódou na určenie rezistencie voči ML. Naše výsledky poukazujú na výskyt vysokej rezistencie (viac ako 30 %-né zastúpenie rezistentných parazitov v skúmanej vzorke) na 2 farmách (4,35 %), na výskyt nízkej rezistencie (< 30 % rezistentných parazitov vo vzorke) na 12 farmách (26,07 %) zo 46 vyšetrených fariem a 32 fariem (69,56 %) bolo bez výskytu rezistencie. Záverom možno povedať, že získané výsledky nepoukazujú na alarmujúci stav

v porovnaní s inými krajinami ako je Austrália, Nový Zéland, Afrika a pod. Situácia na Slovensku v porovnaní s európskymi krajinami je podobná a poukazuje na počiatočný nástup rezistencie na túto skupinu antihelmintík.

Podakovanie: Táto práca bola realizovaná s finančnou podporou grantového projektu APVV LPP 0186-07.

Vplyv enhanceru na tokové vlastnosti hydrogélů

Petra Herdová, Alexandra Kodadová, Zuzana Vitková

Farmaceutická fakulta, Univerzita Komenského, Odbojárov 10,
Bratislava 832 32
herdova@fpharm.uniba.sk

Tento príspevok sa zaoberá formuláciou kofeínu do hydrogélů a štúdiom ich reologických vlastností.

Na experiment bola použitá lieková forma hydrogél. Hydrogély patria medzi dermálne polotuhé lieky. Vďaka svojim výhodným vlastnostiam sú v súčasnosti veľmi využívané liekovou formou. Ako modelové liečivo bol použitý kofeín, z farmakologického hľadiska zaraďovaný medzi psychoanaleptiká. Je kationového pôvodu. Výhodné je jeho použitie v dermálnych polotuhých liekoch, pretože urýchľuje metabolizmus mastných kyselín a tukov [1].

Použitou makromolekulovou látkou bol semisyntetický chitozán, takisto kationového charakteru. Vykazuje antioxidantnú, protinádorovú a antibakteriálnu aktivitu. Urýchľuje hojenie rán a popálenín bez vzniku jaziev. Po aplikácii na ranu má aj dezinfekčný a hemostatický účinok. V hydrogélů dochádza k odparovaniu rozpúšťadla, tým vzniká chladivý účinok a zmiernenie pocitu bolesti [2].

Predmetom tejto štúdie bolo sledovanie vplyvu pomocnej látky zo skupiny enhancerov na tokové vlastnosti pripravených hydrogélů. Vo funkcii enhanceru bol použitý tenzid kationového charakteru. Paralelne sa hodnotili hydrogély bez tenzidu a s prídavkom tenzidu. Na základe stanovených reologických parametrov boli zostrojené tokové krivky hydrogélů. Zistilo sa, že prítomnosť tenzidu mala vplyv na zmenu typu sústavy. Z časovo nezávislej pseudoplastickej sústavy sa prídavkom tenzidu sústava zmenila na časovo závislú tixotropnú sústavu.

[1] Lavriková, *Lekárnik*. 2009, 14, 52–53.

[2] Malmsten, *Surfactants and Polymers in Drug Delivery*. 2002, New York, Marcel Dekker, 348.

Chemoenzymatická syntéza 4-nitrofenyl kafeátu – nového substrátu pre kafeoyl esterázy

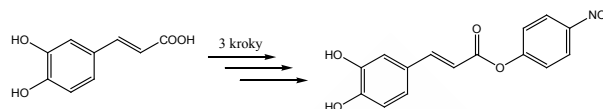
Andrej Chyba, Vladimír Mastihuba, Mária Mastihubová

Chemický ústav, Slovenská akadémia vied, Dúbravská cesta 9,
SK-845 38 Bratislava
chemachy@savba.sk

Kyselina kávová je prirodzenou súčasťou rôznych farmakologicky významných prírodných látok izolovaných z liečivých rastlín (napr. fenylypropanoidných glykozidov) [1–3]. Chemická príprava týchto častokrát komplikovaných molekúl si vyžaduje množstvo protekčných a deprotekčných krokov, preto použitie selektívnych biokatalytických podmienok môže syntézu podstatne zjednodušiť. Potenciálne hydrolázy schopné acylovať sacharidy kyselinou kávovou, resp. jej aktivovanými esterami by mohli byť „kafeoyl esterázy“.

V predloženej práci je popísaná príprava substrátu pre skrining kafeoyl esterázovej aktivity v enzýmových preparátoch – 4-nitrofenyl kafeátu. Ako najefektívnejšia sa ukázala byť chemoenzymatická trojkroková syntéza

z kyseliny kávovej. Fenolické skupiny kyseliny kávovej sa ochránili acetyláciou a nasledoval kapling diacetátu kyseliny s 4-nitrofenolom v dehydratačných podmienkach (DCC). Kľúčová chemoselektívna enzýmová deacetylácia 4-nitrofenyl di-O-acetylkafeátu sa uskutočnila lipázou PS vo veľmi dobrom výťažku.



Táto práca vznikla za finančnej podpory projektu VEGA č. 2/0138/12.

[1] Fu G., Pang H., Wong Y. H.: *Curr. Med. Chem.* 2008, 15, 2592–2613.

[2] Korkina L. G.: *Cell. Mol. Biol.* 2007, 53, 15–25.

[3] Pan J., Yuan C., Lin C., Jia Z., Zheng R.: *Pharmazie* 2003, 58, 767–775.

Význam aditívneho účinku Pycnogenolu® v kombinovanej terapii endotelovej dysfunkcie u experimentálneho diabetu

Stanislava Jankyová, Eva Kráľová, Tatiana Foltánová

Katedra Farmakológie a toxikológie – FaF UK, Odbojárov 10,
83232 Bratislava
jankyova@fpharm.uniba.sk

Diabetes, chronické metabolické ochorenie, vedie v dôsledku hyperglykémie k vzniku endotelovej dysfunkcie. Cieľom práce bolo porovnať a zhodnotiť efektívnosť podávania metformínu a Pycnogenolu® na endotelovú dysfunkciu, stanovenú meraním kontračných a relaxačných odpovedí izolovanej aorty u potkanov. Metformín má okrem znižovania glykémie aj protektívne účinky na cievy a znižuje riziko kardiovaskulárnych ochorení. Pycnogenol® ako silný antioxidant by mohol v kombinácii so štandardnou terapiou metformínom viesť k úprave endotelovej dysfunkcie znížením hladín oxidačného stresu.

V práci boli použité Wistar potkany (Dobrá Voda, SR), u ktorých bol diabetes navodený streptozotocínom (STZ, 3 × 25 mg/kg, *i.p.*). Počas 6-týždňovej liečby im bol podávaný metformín (M, 12 mg/kg *p.o.*) a Pycnogenol® (P, 20 mg/kg *p.o.*) v monoterapii, resp. ich kombinácii (DPM). Po usmrtení zvierat bola odpreparovaná torakálna aorta, ktorá bola umiestnená do zariadenia na izolované orgány. Po stabilizácii, následnej prekontrakcii KCl (80 mmol/L) a výplachu, bola kontrakcia vyvolaná fenylefrínom (10⁻⁵ mol/L), nasledovaná relaxáciou navodenou acetylcholínom (10⁻⁵ mol/L). Odpoveď ciev bola prenášaná formou digitálneho signálu, zaznamenávaná a vyhodnocovaná softvérom S.P.E.L. Advanced ISOSYS (Experimetria Ltd., Maďarsko).

Kontrakčná schopnosť aorty bola po podaní fenylefrínu u diabetických neliečených zvierat signifikantne zvýšená (D: (95 ± 2) %, *p* < 0,05) v porovnaní so zdravými kontrolnými zvieratami (K: (80 ± 3) %). Liečba všetkých diabetických zvierat viedla k signifikantnej úprave kontračných odpovedí smerom ku hodnotám kontrolných zvierat. Účinok látok podaných v monoterapii bol porovnateľný. Kombinácia metformínu a Pycnogenolu® prejavila nižšiu účinnosť ako látky v monoterapii (DP: (68 ± 8) %, *p* < 0,05 vs. D; DM: (66 ± 6) %, *p* < 0,01 vs. D, DPM: (77 ± 9) %).

Diabetické neliečené zvieratá mali signifikantne zníženú relaxačnú schopnosť v porovnaní so zdravými kontrolnými zvieratami (K: (74 ± 5) % vs. D: (53 ± 6) %, *p* < 0,05). Monoterapia metformínom resp. Pycnogenolom® bola efektívnejšia v zlepšovaní relaxačných vlastností ciev než ich kombinácia (DP: (99 ± 12) %, *p* < 0,01 vs. D, DM: (94 ± 9) %, *p* < 0,01 vs. D, DPM: (79 ± 7) %, *p* < 0,05 vs. D).

Ukázalo sa, aditívne podávanie Pycnogenolu® k metformínovej terapii neprineslo očakávané zlepšenie endotelovej dysfunkcie v porovnaní s monoterapiou oboma látkami. Nižšia efektivita kombinovanej terapie môže byť sprostredkovaná antagonistickými účinkami jednotlivých látok, prípadne ich zmenenou distribúciou. Štúdium prírodných antioxidantov však zostáva aj naďalej v popredí záujmu, nakoľko ich potenciálny prínos v terapii diabetu stále nie je adekvátne zdokumentovaný.

Práca bola podporená grantmi UK/32/2010 a FaF UK/12/2011.

Bronchodilatačná a antitusická aktivita antagonistu CRAC iónových kanálov v podmienkach experimentálne vyvolaného alergického zápalu dýchacích ciest

Michaela Kocmálová, Martina Šutovská, Soňa Fraňová

Ústav farmakológie JLF UK, Sklabinská 26, 036 01 Martin
kocmalova@jfm.uniba.sk

Bronchiálna astma je zápalové ochorenie dýchacích ciest (DC), charakterizované alergickým zápalom a hyperreaktivitou hladkej svaloviny (HS) DC, ktorá vedie ku generalizovanej spočiatku reverzibilnej, neskôr ireverzibilnej, obštrukcii DC. Kľúčovým mediátorom sekrečnej funkcie imunokompetentných buniek a kontrakcie buniek HS DC sú kalciové ióny (Ca^{2+}) [1]. Na regulácii jeho metabolizmu sa podieľajú viaceré iónové kanály. Jedným z nich sú CRAC kanály (calcium - release activated calcium ion channels), člen skupiny tzv. SOC (store-operated channels), ktoré sú aktivované len pri poklese intracelulárneho Ca^{2+} . Okrem buniek imunitného systému viaceré morfológické štúdie dokázali ich existenciu v bunkách HS DC. Vzhľadom na uvedené sme sa v našej štúdií zamerali na objasnenie funkcie CRAC kanálov v experimentálne vyvolanom alergickom zápale DC.

Morčatám s experimentálnym zápalom DC vyvolaným ovalbumínom sme aplikovali antagonistu CRAC kanálov, kyselinu 3-fluoropyridín-4-karboxylovú v jednotlivých dávkach 1.3 mg kg^{-1} , 1.5 mg kg^{-1} a 1.7 mg kg^{-1} i.p. Dlhodobý účinok liečiva sme sledovali po 14-dňovom podávaní dávky 1.5 mg kg^{-1} i.p. Antitusickú aktivitu CRAC antagonistu sme porovnávali s účinkom kodeínu a bronchodilatačný efekt s účinkom salbutamol. Kašľový reflex sme u bdelych morčiat (kmeň Trik, $m = 200\text{--}350 \text{ g}$) vyvolávali aerosólom kyseliny citrónovej (0.3 mol L^{-1}). Reaktivitu DC v podmienkach *in vivo* sme vyjadřili hodnotou špecifického odporu dýchacích ciest (R.V). Reaktivitu HS DC v podmienkach *in vitro* sme hodnotili ako amplitúdu kontrakcie (mN) izolovaných prúžkov HS DC na kumulatívne dávky histamínu a acetylcholínu metódou tkanivových orgánových kúpeľov. Na analýza zmien hladín NO vo vydychovanom vzduchu sme použili prístroj NIOX Flex.

Výsledky našich experimentov potvrdili, že jednorazové podanie antagonistu CRAC kanálov vedie ku výraznému antitusickému a bronchodilatačnému účinku, ktorý je porovnateľný s účinkami salbutamol a kodeínu, dokonca v niektorých časových intervaloch prevyšuje efekt oboch kontrol. Najvýraznejší antitusický, ako aj bronchodilatačný efekt sme zaznamenali po dávke $1,5 \text{ mg kg}^{-1}$. Dlhodobé podávanie liečiva je spojené so signifikantnejším útlmom kašľa a bronchokonstrikcie. Veľmi podobne je potlačená aj reaktivita HS DC v podmienkach *in vitro*. Dlhodobé podávanie CRAC antagonistu redukuje tiež hladiny NO vo vydychovanom vzduchu, čo poukazuje na protizápalový efekt liečiva.

CRAC kanály predstavujú ideálny cieľ pre výskum nových antiastmatík, pretože vedú k ústupu symptómov ochorenia ako aj ku redukcii alergického zápalu DC ako príčiny ochorenia.

Táto práca bola podporená grantmi VEGA 1/0020/11, VEGA 1/0062/11 a Centrom pre klinickú respirológiu II "Spolufinancovaný zo zdrojov ES"

[1] Valverde MA et al. *Journal of Biological Chemistry*. 2011, 28, 32877–32882.

Antioxidačné vlastnosti biopolymérov na báze karboxymetylcelulózy, hydroxyetylcelulózy a xylánov

Katarína Kostelanská¹, Iva Sroková¹, Lýdia Rychlá²

¹Fakulta Priemyselných Technológií, Trenčianska Univerzita Alexandra Dubčeka, 02001 Púchov, ²Polymer Institute, Slovak Academy of Sciences, 842 41 Bratislava
katarina.kostelanska@fpt.tnuni.sk

V poslednom období 20–30 rokov sa veľká pozornosť venuje zámernej funkcionalizácii biopolymérom, najmä polysacharidom na báze celulózy a ich komerčne dostupným derivátom (hydroxyetylcelulóze, karboxymetylcelulóze, a p.), ale aj škrobu či xylánom. Keďže polysacharidy sú biodegradovateľné predpokladá sa, že si zachovávajú túto vlastnosť a budú environmentálne prijateľné aj po zavedení vhodných substituentov a získajú nové funkčné vlastnosti napr. povrchovo-aktívne, termicky stabilné, antioxidačné účinnosti, fotovodivé, svetloutilivé, a pod.

Medzi biopolyméry patria okrem iných aj polysacharidy, ktoré tvoria veľkú časť hmoty rastlín (bunečných stien) a sú najrozšírenejšie organické látky na Zemi. Práve modifikáciou biopolymérov (xylánov, hydroxyetylcelulózy, karboxymetylcelulózy) či už fyzikálnou alebo chemickou cestou, možno pripraviť množstvo funkcionalizovaných derivátov, ktoré sú svojimi vlastnosťami schopné napríklad nahradiť mnohé používané syntetické surfaktanty, alebo dosiahnuť predpokladanú vlastnosť s aplikáciou v mnohých iných priemyselných odvetviach.

Chemickou modifikáciou hydroxyetylcelulózy (HEC), karboxymetylcelulózy (CMC) a dvoch druhov xylánov (MGX a AGX) esterifikáciou priamo kyselinou škoricovou za prítomnosti aktivátora kyseliny alebo klasickou metódou jej chloridom sa pripravilo niekoľko derivátov, u ktorých bola preukázaná antioxidačná aktivita [1]. Antioxidačné vlastnosti získavajú biopolyméry zavedením zvyšku kyseliny škoricovej alebo ferulovej [2] do ich makromolekulového reťazca. Predpokladá sa, že tieto funkcionalizované biopolyméry by mohli nahradiť syntetické antioxidanty a uplatniť sa v rôznych priemyselných aplikáciách. Výskumy dokazujú, že antioxidanty napomáhajú zvýšiť životnosť a znižujú nutričné straty v potravinách. Vzhľadom na karcinogénny potenciál syntetických antioxidantov (napr. 2,3-*t*-butyl-4-metoxyl fenolov), ktoré sú bežne používané hlavne v potravinárskom priemysle sa čoraz viac výskum zameriava na antioxidanty z prírodných zdrojov [2].

Pod'akovanie: Práca je súčasťou projektu Vega 2/0062/09.

[1] Sroková I., Kostelanská K., Rychlá L., Ebringerová A., Csomorová K., *Mod. Polym. Mat. for Environ. Appl.*, 2010, 4, 141–146.
[2] Sindhu Mathew, T. Emilia Abraham, *Food Chem.*, 2006, 94, 520–528.

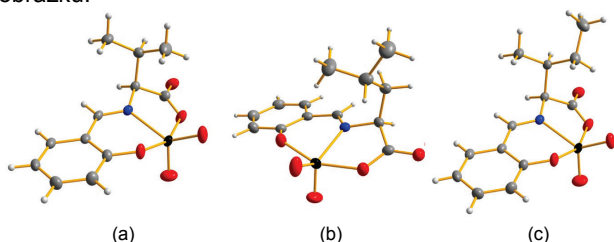
Dioxidokomplexy vanádu(V) s N-salicylidenaminokyselinami

Lukáš Krivosudský, Peter Schwendt

Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Katedra anorganickej chémie, Mlynská dolina, 842 15 Bratislava
krivosudsky@fns.uniba.sk

Asymetrická katalýza komplexmi prechodných kovov je v súčasnosti v centre pozornosti chemického výskumu a v posledných rokoch sa v tejto oblasti dosiahlo mnoho prelomových objavov. Ukazuje sa, že komplexy vanádu

s tridentátnymi Schiffovými bázami sú veľmi účinné katalyzátory oxidácií organických zlúčenín. Pri reakciách sa ako oxidačné činidlo používajú alkylhydroperoxy alebo peroxid vodíka. Konečným oxidačným činidlom v reakciách sú potom príslušné peroxidokomplexy vanádu(V) [1]. Boli pripravené tri nové dioxidokomplexy vanádu(V) so Schiffovými bázami: $[N(CH_2CH_2CH_2CH_3)_4][VO_2(N\text{-salicyliden-L-valinát})]$ (1), $[N(CH_2CH_2CH_2CH_3)_4][VO_2(N\text{-salicyliden-L-leucinát})]$ (2) a $[N(CH_2CH_2CH_2CH_3)_4][VO_2(N\text{-salicyliden-L-izoleucinát})]$ (3). Látky 1, 2 a 3 kryštalizujú v enantiomorfnej priestorovej grupe P212121 v ortorombickej sústave a sú izoštruktúrne. Látky 2 a 3 sú prvé štruktúrne charakterizované komplexy vanádu(V) s uvedenými ligandmi. Štruktúry príslušných aniónov sú znázornené na obrázku.



Štruktúry aniónov (1) $[VO_2(N\text{-salicyliden-L-valinát})]^-$ (a), (2) $[VO_2(N\text{-salicyliden-L-leucinát})]^-$ (b) a (3) $[VO_2(N\text{-salicyliden-L-izoleucinát})]^-$ (c).

Využitím ^{51}V NMR spektroskopie sa sledovalo správanie komplexov v rôznych rozpúšťadlách významných z hľadiska budúceho štúdia ich katalytických vlastností (H_2O , CH_3CN , $CHCl_3$, CH_2Cl_2). Vďaka stabilite komplexov v acetonitrilovom roztoku bolo možné stanoviť špecifickú optickú otáčavosť látok (Tab. 1) a boli zmerané ECD spektrá, pričom sa potvrdilo, že pripravené látky sú homochirálné.

Polarimetrická analýza komplexov 1, 2 a 3

Látka	1	2	3
Špecifická optická otáčavosť $[\alpha]_D^{20}$ [° cm ³ dm ⁻¹ g ⁻¹]	-172,5	-126,7	-182,5

Autori ďakujú doc. RNDr. R. Gyepesovi za zmeranie dát na RTG difraktometri.

[1] Conte V., Floris B., *Inorg. Chim. Acta*, 2010, 363, 1935–1946.

Príprava, charakterizácia a štúdium povrchovo-aktívnych vlastností oleátov karboxymetylcelulózy

Vladimíra Krmelová

Fakulta priemyselných technológií, Katedra chemických technológií a environmentu, I. Krasku 491/30, 020 01 Púchov
vladimira.tomanova@fpt.tnuni.sk

Rastúci dopyt po prírodných a biologicky rozložiteľných povrchovo-aktívnych látkach, vyvolal zvýšený záujem o amfifilné deriváty komerčných a nekomerčných polysacharidov [1]. Práve záujem o tieto látky robí polyméry atraktívnou surovinou pre prípravu biosurfaktantov. Tie by mohli byť potenciálnou náhradou syntetických surfaktantov čím by sa znížila ich vysoká spotreba, alebo by ich v určitých aplikáciách nahradili [2].

Polymérne surfaktanty je možné získať chemickou modifikáciou a to parciálnou hydrofobizáciou hydrofilných prírodných polymérov ako je celulóza a jej deriváty, za podmienok vedúcich k dosiahnutiu požadovanej hydrofilno-hydrofóbnej rovnováhy, zachovaniu alebo získaniu vodorozpustnosti derivátov.

Karboxymetylcelulóza (CMC) je vodorozpustný, modifikovaný iónový prírodný polymér a jej ďalšou chemickou modifikáciou možno pripraviť deriváty

so zaujímavými povrchovo – aktívnymi vlastnosťami s následným využitím ako zahusťovadlá, stabilizátory emulzií, ochranné koloidy v pracích prostriedkoch ale i aditíva do potravín.

Príspevok je zameraný na prípravu, charakterizáciu a štúdium vybraných povrchovo-aktívnych vlastností (povrchové napätie, kritická micelárna koncentrácia a emulgačná účinnosť) oleátov karboxymetylcelulózy. Hydrofobizované deriváty CMC sa pripravili esterifikáciou kyseliny olejovej a CMC v prostredí H_2O -dimetylformamid použitím katalyzátora laurátu draselného ale i použitím aktivátora kyseliny olejovej dicyklohexylkarbodiimidu a urýchľovača reakcie 4-dimetylaminyopyridínu za rôznych reakčných podmienok, účinkom konvenčného ohrevu a mikrovlnného žiarenia. Zmesný anhydrid kyseliny olejovej sa taktiež použil na modifikáciu CMC v prostredí DMF-*p*-toluénsulfónová kyselina. Pripravené deriváty sa charakterizovali FT-IR ATR a diferenčnými spektrami, ktoré potvrdili prítomnosť esterovej skupiny. Oleáty CMC sa vyznačovali výbornou emulgačnou účinnosťou, povrchové napätie znižovali len mierne.

Táto práca bola finančne podporená grantom VEGA 2/0062/09.

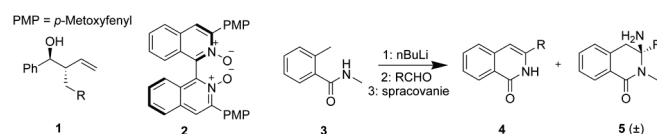
[1] Duval-Terrie et. al., *Protein Sci.* 2003, 12, 681–689.

Neočakávaná reakcia pri syntéze organokatalyzátora na báze izochinolinového skeletu: mechanistická štúdia

Michal Májek^{1,2}, Pavel Kočovský¹

¹ University of Glasgow, School of Chemistry, Joseph Black Building, University Avenue, Glasgow, G12 8QQ, Scotland, United Kingdom, ² Vysoká škola chemicko-technologická, Fakulta chemické technologie, Ústav organickej chémie, Technická 5, 166 28, Praha 6 – Dejvice, Česká Republika
majekm@vscht.cz

Homoalylové alkoholy typu 1 sú vďaka jednoduchej dostupnosti významný medziprodukt syntézy mnohých prírodných látok a liečiv. Tento fragment zavádza do cieľovej molekuly až dve nové chirálne centrá, preto vyvstáva potreba syntézy opticky čistých alkoholov typu 1. Jednou z možností je enantioselektívna reakcia aldehydov a alkyltrichlórsilánov za katalýzy chirálnymi Lewisovými bázami [1,2] V rámci tejto práce sme sa venovali syntéze axiálne chirálneho katalyzátora 2. Počas syntézy látky 2 sme na syntézu izochinolinového jadra využili známu kondenzáciu lítnych solí *o*-tolylamidov 3 s aldehydmi [3] Okrem očakávaného medziproduktu 4 vznikol aj doposiaľ nepopísaný, stabilný amidál 5.



Zmienená syntéza laktámov 4 je častým cieľom patentového chránenia zo strany farmaceutického priemyslu [4,5,6] Napriek tomu sú publikované výťažky tejto významnej transformácie pomerne nízke. Zamerali sme sa preto najmä na štúdium mechanizmu tejto reakcie. Zistili sme, že zmenou spracovania tejto reakcie je možné zmeniť pomer 4/5 až o dva rády. Navrhli sme mechanizmus tvorby amidálov 5, ktorý sme podporili pomocou kvantovo-chemických výpočtov a izotopového značenia.

Nami navrhované mechanizmy vysvetľujú nízke výťažky v doteraz publikovaných prácach, ako aj zmenu selektivity reakcie pri zmene spôsobu spracovania reakčnej zmesi.

- [1] Malkov, A. V., Bell, M., Castelluzzo, F., Kočovský, P., *Org. Lett.*, **2005**, 7, 3219–3222.
 [2] Malkov, A. V., Westwater, M. M., Gutnov, A., Ramirez-Lopez, P., Friscourt, F., Kadlčíková, A., Hodačová, J., Rankovič, Z., Katora, M., Kočovský, P., *Tetrahedron*, **2008**, 49, 11335–11348.
 [3] Poindexter, G. S., *J. Org. Chem.*, **1982**, 47, 3787–3788.
 [4] Ratcliffe, P. D., et al., patent WO 11/045258, 21. apríl 2011.
 [5] Wong, N. C., W., et al., patent US 08/0188467, 7. august 2008.
 [6] Letourneau, J., et al., patent WO 08/033764, 20. marec 2008.

Účinok Flavinu7® a salbutamolu na zmenu reaktivity dýchacích ciest a kašľového reflexu po akútnom podaní v *in vivo* experimentálnych podmienkach alergickej astmy

Darina Pavelčíková, Vladimíra Sadloňová,
Marta Jošková, Soňa Fraňová

Ústav farmakológie JLF UK, Sklabinská 26, 036 01 Martin
darinapvlckv006@gmail.com

Bronchiálna astma je chronické zápalové ochorenie dýchacích ciest, charakterizované kašľom, dýchavičnosťou, tlakom na hrudníku a participáciou veľkého množstva buniek a bunkových elementov. Pre chronický zápal je charakteristická obštrukcia a hyperreaktívna dýchacích ciest [1, 2].

Naše predchádzajúce štúdie preukázali, že dlhodobá administrácia zmesi flavonoidov znižuje kontraktilitu hladkej svaloviny dýchacích ciest v *in vivo* experimentálnych podmienkach, redukuje stupeň zápalových cytokínov IL4, IL5 a krvných eozinofilov.

Cieľom našej experimentálnej štúdie bolo vyšetriť zmeny reaktivity dýchacích ciest v experimentálnych podmienkach alergickej astmy a sledovať zmenu špecifického odporu dýchacích ciest a citlivosť kašľového reflexu po akútnom podaní Flavinu7®, salbutamolu a kombinácie Flavinu7® plus salbutamol v *in vivo* podmienkach.

Experimenty boli vykonané na 7, 14 a 21 deň po senzibilizácii morčiat ovalbumínom. Zmeny špecifického odporu dýchacích ciest u morčiat boli merané umiestnením morčiat do celotelového bodypletyzomografu pre malé laboratórne zvieratá v *in vivo* podmienkach a citlivosť kašľového reflexu bola sledovaná po nebulizácii morčiat kyselinou citrónovou.

Výsledky ukázali, že Flavinu7®, salbutamol aj ich kombinácia zapríčinila akútny bronchodilatačný účinok a znižovala špecifický odpor dýchacích ciest v experimentálnych podmienkach alergickej astmy *in vivo*. Po senzibilizácii morčiat ovalbumínom sa reaktivita dýchacích ciest zvyšovala postupne (od 7 dňa po 21 deň). Flavinu7®, salbutamol a kombinácia Flavinu7® plus salbutamol znižovala túto reaktivitu. V prípade citlivosti kašľového reflexu, Flavinu7® znižoval kašľový reflex a Flavinu7® plus salbutamol dokonca preukázal podobný účinok ako centrálné antitusikum kodeín.

Táto práca bola podporená centrom experimentálnej a klinickej respirológie, CEKR II, VEGA 1/0020/11, GUK 170/2011, Podpora rozvoja ľudských zdrojov s využitím najmodernejších postupov a foriem vzdelávania na JLF UK Martin.

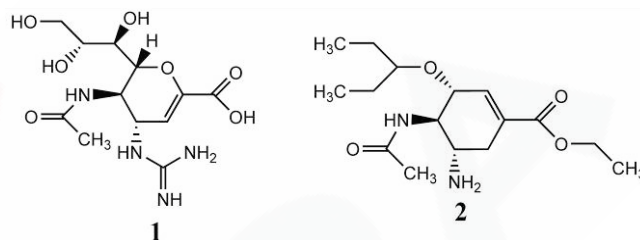
- [1] Bateman, *Eur. Respir. J.* **2008**, 31, 143–178.
 [2] Curin, *Pharmacological Reports* **2005**, 57, 97–107.

Štúdium Aza-Claisenovho a Overmanovho [3,3]-sigmatropného prešmyku substrátov vychádzajúcich z kyseliny šikimovej

Miroslav Psoťka, Dávid Maliňák, Miroslava Martinková,
Jozef Gonda

Univerzita P.J.Šafárika v Košiciach, Prírodovedecká fakulta,
Ústav chemických vied, Moyzesova 11, 040 67 Košice
miroslav.psoťka@gmail.com

Keďže chrípka je celosvetovo jednou zo smrteľných infekcií, na ktorú umierajú ročne milióny ľudí, začali sa preto výskumné tímy z celého sveta venovať vývoju vakcín proti vírusu chrípky A aj B. Doposiaľ najznámejšie lieky účinné proti chrípke sú Zanamivir (**1**) komerčne dostupný ako Relenza v práškovej forme na inhaláciu a Oseltamivir (**2**) komerčne dostupný ako Tamiflu v tabletkovej forme, ktoré môžu byť účinné aj proti vírusu vtáčej chrípky H5N1 [1].



Inhibítory neuraminidázy predstavujú novú, vysoko účinnú skupinu antivirálnych liečiv (antivirotik), ktoré inhibujú funkciu vírusového proteínu neuraminidázy, čím prerušia vírusovú replikáciu. Tieto inhibítory sa viažu na aktívnu časť enzýmu (neuraminidázy), a tým inhibujú uvoľnenie nových vírusov chrípky A aj B z infikovanej hostiteľskej bunky a ich následné rozmnožovanie v organizme. Selektívne inhibítory neuraminidázy inhibujú štiepenie sialových kyselín na povrchu vírusov a tým dochádza k odštiepeniu kyseliny sialovej od glykokonjugátov v hlienovej vrstve na povrchu vírusu [2].

Cieľom tejto práce bola syntéza chránených alyl alkoholov, ktoré sme následne použili na syntézu substrátov potrebných na štúdium [3,3]-sigmatropných prešmykov, hlavne Aza-Claisenovho prešmyku tiokyanátov a izotiokyanáty a Overmanovho prešmyku trichloracetimidátov na trichloracetamidy a na štúdium jódocyklizačných reakcií trichloracetimidátov.

- [1] Jei Zhang, Qiang Wang, Hao Fang, Wenfang Xu, Ailin Liu and Guanhua Du. *Bioorgan. Med. Chem.* **2008**, 16, 3839–3847.
 [2] De Clercq E., Neyts J. *TRENDS in Pharmacological Sciences* **2007**, 28.

Monohdrát bis(glykoláto)-dioxido-diperoxidovanadičnan etyléndiamónny

Jarmila Puškelová¹, Jana Chrappová¹, Róbert Gyepes²

¹Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Katedra anorganickej chémie, Mlynská dolina, 842 15 Bratislava, ²J. Selyeho Univerzita, Pedagogická fakulta, Bratislavská cesta 3322, 945 01 Komárno
puskelova@fns.uniba.sk

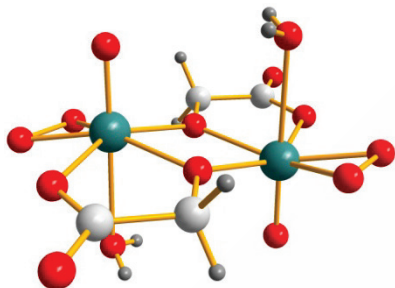
Štúdium peroxidokomplexov vanádu(V) predstavuje v koordinačnej chémii stále aktuálnu oblasť výskumu. Komplexy majú značný význam pri katalyzovanej oxidácii organických zlúčenín [1] a v bioanorganickej chémii pre ich inzulín-mimetické a protirakovinové účinky [2]. Syntéza peroxidovanadičnanov s α -hydroxy-karboxylátoligandami je atraktívna najmä z hľadiska ich potenciálneho významu v bioanorganickej chémii.

Doteraz bolo pripravených niekoľko rôznych glykoláto-peroxidovanadičnanov [3, 4], pričom vo všetkých vyriešených štruktúrach mali koordinačné

polyédre s centrálnym atómom vanádu(V) geometriu pentagonálnej pyramídy.

Komplex $[H_2En][V_2O_2(O_2)_2(glyc)_2(H_2O)_2] \cdot H_2O$ (H_2En^{2+} = etyléndiamónny kation, *glyc* = glykolátoligand) sme izolovali z reakčného systému kys. glykolová– $NaVO_3$ – $CuSO_4$ –*en*– H_2O – H_2O_2 (*en* = etyléndiamín) po počiatočnej inicializácii kryštalizácie etanolom do 24 hodín vo forme červených kryštálikov. Látka je stabilná pri teplote 2 °C dva dni. Pripravený komplex bol charakterizovaný elementárnou analýzou, IČ spektroskopiou a RTG monokryštálovou štruktúrnou analýzou.

Štruktúra izolovaného komplexu (Obr.) je odlišná od doposiaľ známych štruktúr glykoláto-peroxidokomplexov vanádu(V), keďže geometria oboch koordinačných polyédrov v komplexnom anióne je pentagonálo-bipyramidálna. Základne obidvoch polyédrov ležia v jednej pseudorovine. Tvoria ich atómy kyslíka z glykolátoligandov (*glyc* je koordinovaný cez atóm kyslíka z hydroxylovej a karboxylovej skupiny) a atómy kyslíka z peroxidoskupín. V príslušnom polyédri je jeden vrchol obsadený atómom kyslíka z koordinovanej vody a druhý atómom kyslíka z oxidoskupiny. Oxidoligandy ako i ligandy H_2O sú voči sebe v *trans* polohe. Koordinačné polyédre sú navzájom spojené hranou tvorenou mostíkovými atómami kyslíka z glykolátoligandu.



Štruktúra komplexného aniónu $[H_2En][V_2O_2(O_2)_2(glyc)_2(H_2O)_2] \cdot H_2O$

- [1] Butler, Clague, Meister, Chem. Rev. **1994**, 94, 625.
 [2] Ligtenbarg, Hage, Feringa, Coord. Chem. Rev. **2003**, 237, 89.
 [3] Švančárek, Schwendt, Tatišsky, Smatanová, Marek, Monatsh. Chem. **2000** 131, 145–154.
 [4] Puškelová J. Syntéza a charakterizácia peroxidokomplexov vanádu(V) s organickými ligandami Diplomová práca, Prírodovedecká fakulta UK v Bratislave 2011.

Bifunkčné ZnO/CuO nanočastice pre bioaplikácie: detekcia a terapia

Michaela Šimšíková¹, Marián Antalík^{1,2}

¹Katedra Biochémie, Prírodovedecká fakulta, Univerzita P. J. Šafárika, Moyzesova 11, 040 01 Košice, ²Ústav experimentálnej fyziky, SAV, Wantsonová 47, 040 01 Košice
 michaela.simsikova@gmail.com

Pre medicínske a terapeutické aplikácie je nevyhnutná identifikácia a charakterizácia vnútrobunkových elementov a ich interakcií. Jednou z najpoužívanejších

metód je fluorescenčné zobrazovanie, pre ktoré je charakteristická vysoká citlivosť a zobrazovanie v reálnom čase. K fluorescenčnému značeniu sa využívajú predovšetkým organické fluorofory, ktoré sa síce vyznačujú vysokým kvantovým výťažkom, no obvykle sú limitované nízkou senzitivitou a fotostabilitou. Naproti tomu, polovodičové nanočastice vykazujú vysokú stabilitu voči zhášaniu fluorescenčného signálu a niekoľko násobne vyššiu intenzitu. Popri zaujímavých fyzikálnych a chemických vlastnostiach majú nanočastice oxidov kovov svoje uplatnenie i vďaka antibakteriálnej aktivite voči širokému rozpätiu mikroorganizmov.

Medzi významné polovodiče patria i oxid meďnatý (CuO) a oxid zinočnatý (ZnO), ktoré vykazujú vysokú biokompatibilitu, čo je nevyhnutnou podmienkou pre aplikácie v živých systémoch. ZnO má pre svoje luminiscenčné vlastnosti vysoký potenciál napr. v in vivo biozobrazovaní [1], či detekcii rakoviny [2] a spolu s CuO je veľmi atraktívny i pre svoje antibakteriálne účinky voči širokému spektru mikroorganizmov [3, 4]. Naším cieľom bolo pripraviť nanokompozit, v ktorom by sme spojili fluorescenčné vlastnosti s antimikrobiálnou aktivitou oboch zložiek, teda materiál, ktorý by mal potenciál nie len ako fluorescenčná značka, ale i ako potenciálne liečivo.

Metódou dopingu sme pripravili bifunkčné ZnO–CuO nanočastice, kde ako východiskové látky boli použité chlorid zinočnatý ($ZnCl_2$), hydroxid sodný (NaOH) a chlorid meďnatý ($CuCl_2$) ako dopand. Prítomnosť oboch zložiek v nanokompozite bola potvrdená ATR FT-IR spektroskopiou. Pripravený nanokompozit vykazoval silnú emisiu v ultrafialovej oblasti (360 nm), ktorej intenzita sa menila v závislosti od množstva pridaného dopandu.

Táto práca vznikla za finančnej podpory Vedeckej grantovej agentúry VEGA 2/0025/12; projektmi Centra excelentnosti Nanofluid SAS, ESF 26220120021, 26220220061 a APVV-0171-10.

- [1] Dorfman A., Kumar N., Hahn J.: Nanoscale ZnO-enhanced fluorescence detection of protein interactions, *Advanced Materials*, **2006**, 18, 2685–2690.
 [2] Misra R.D.K.: Quantum dots for tumor-targeted drug delivery and cell imaging, *Nanomedicine*, **2008**, 3, 271–274.
 [3] Jones N., Ray B., Ranjit K.T., Manna A.C.: Antibacterial activity of ZnO nanoparticle suspensions on a broad spectrum of microorganisms, *FEMS Microbiology Letters*, 2008, 279, 71–76.
 [4] Mahapatra O., Bhagat M., Gopalakrishnan C., Arunachalam K.D.: Ultrafine dispersed CuO nanoparticles and their antibacterial activity, *Journal of Experimental Nanoscience*, **2008**, 3, 185–193.



Mikrolokality degradovaných oceľokordových nárazníkov v plášti radiálnych pneumatík

Jozefína Drdáková¹, Jan Krmela²

¹Katedra priemyselných technológií a materiálov, Fakulta priemyselných technológií v Púchove, Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne, I. Krasku 491/30, 020 01 Púchov, ²Katedra dopravných prostriedkov a diagnostiky, Dopravná fakulta Jana Pernera, Univerzita Pardubice, Studentská 95, 532 10 Pardubice, CZ
jozefina.drdakova@zoznam.sk

Plášte pneumatík zabezpečujú vzájomnú interakciu vozidla s vozovkou. Vo všeobecnosti sa zvyšujú požiadavky na ich prevádzku, hlavne na bezpečnostné ukazovatele spojené s vysokou životnosťou, dobrými jazdnými vlastnosťami, výkonnosťou atď. Plášte je možné charakterizovať ako kompozity s nelineárnou elastomérnou maticou vystuženou textilnými a oceľovými kordmi. U radiálnych plášťov pneumatík je medzi kordom a behúňom vložený oceľokordový nárazník [1]. Je najzložitejšou štruktúrnou časťou plášťa, má výrazný vplyv na pevnosť celej pneumatiky a ovplyvňuje deformačné charakteristiky plášťa.

Príspevok sa zaoberá degradačným procesom, konkrétne koróznou degradáciou adhézne väzby elastomér – oceľový kord a následným metalografickým pozorovaním. Vzorky vybraného oceľokordového nárazníka boli exponované v koróznej komore a následne podrobené statickej skúške jednoosej napätosti a pozorované elektrónovým mikroskopom a energo-disperzným mikroanalizátorom od firmy BROKER. Hodnotené boli vybrané fyzikálno-mechanické vlastnosti (ako priebehy napätí-predĺžení, pevnosť [1, 2]) a boli porovnané s korózne nezaťaženými vzorkami. U korózne degradovaných vzoriek došlo k výraznému poklesu sledovaných vlastností.

Z dosiahnutých experimentálnych výsledkov môžeme jednoznačne potvrdiť, že väzba medzi elastomérom a oceľovým kordom je výrazne citlivá a náchylná na korózne napadnutie. Dochádzalo k zníženiu pevnostných charakteristík, separácie elastoméru od kordu až k znehodnoteniu celej štruktúry oceľokordového nárazníka, ktorý stratil kompaktnosť a schopnosť plniť svoju funkciu.

[1] Drdáková: Mikrolokality systému elastomér – oceľový kord v pneumatikách po degradácii. [diplomová práca]. Púchov: Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne – Fakulta priemyselných technológií v Púchove, Slovenská republika: 2011, 67.

[2] Drdáková, Krmela, Krmelová: Microlocation of the system elastomer – steel cord in the tire after degradation process. In TechMat 2011, Pardubice: Univerzita Pardubice, Česká republika: 2011, 130–135.

Prístup k výpočtovému MKP modelovaniu pneumatiky pre modálnu analýzu z pohľadu verifikácie výpočtov

Ivan Kováč¹, Jan Krmela²

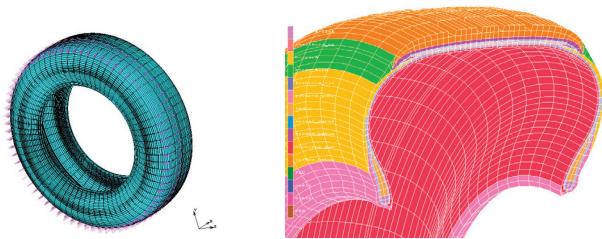
¹Katedra priemyselných technológií a materiálov, Fakulta priemyselných technológií v Púchove, Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne; I. Krasku 491/30, 020 01 Púchov, ²Katedra dopravných prostriedkov a diagnostiky, Dopravná fakulta Jana Pernera, Univerzita Pardubice, Studentská 95, 532 10 Pardubice, CZ
ivann.kovac@gmail.com

Vývoj a výskum v oblasti plášťov pneumatík pokračuje aj v modernej dobe. Počítačové podpory a rýchlo rozvíjajúca sa výpočtová technika nám otvorili dvere k novým možnostiam ich využitia. Jednou z týchto možností je použitie programov, využívajúcich pre výpočet metódu konečných prvkov (ďalej MKP).

Práca sa zaoberá vytvorením výpočtového MKP modelu vybraného plášťa pneumatiky (obr.) pre potreby modálnych analýz. Plášť pneumatiky je z materiálového pohľadu veľmi zložitý polykomponentný materiál špecifických vlastností, čo je treba zohľadniť vo výpočtoch. Pred využitím metódy MKP pre plášte pneumatík boli historicky používané teórie modelovania, ktoré nezodpovedali reálnemu stavu. Mali svoje obmedzenia a plne nepopisovali špecifické materiálové vlastnosti. Preto sa postupne začala presadzovať metóda MKP aj v tomto odvetví a javí sa ako vhodná pre výpočty deformačno-napätových stavov, teplotných, modálnych a iných analýz plášťov pneumatík.

Samotné zostavenie výpočtového MKP modelu a následné overenie výpočtu si vyžaduje experimenty celých pneumatík, ale aj ich jednotlivých častí napr. pre získanie materiálových vstupov, verifikačných ukazovateľov atď. Pre experimentálne modelovanie modálnych analýz pneumatík nie sú bežne k dispozícii špeciálne skúšobné stroje a tieto skúšky a ich metodika nie je presne stanovená. Veľké spoločnosti na výrobu pneumatík majú k dispozícii experimentálne zariadenia, ale nie sú doposiaľ verejne publikované z dôvodu zachovania „know how“.

Nami vytvorený výpočtový model sme sa rozhodli verifikovať pomocou viacerých skúšobných zariadení, dostupných na pracoviskách autorov. Ako prvá bude vyhotovená verifikácia na základe statického zaťažovania pneumatiky – radiálne deformačné charakteristiky získané pomocou experimentov na tzv. statickom adhézore. Z hľadiska modálnej analýzy bude model verifikovaný pomocou experimentálnej metódy ESPI (Electron speckle pattern interferometrie) [1, 2].



Výpočtový MKP model pneumatiky

[1] Kováč, Krmela, Bakošová: Experimentálna modálna analýza pneumatiky pre verifikáciu MKP modelu. In TechMat 2011, Pardubice: Univerzita Pardubice, Česká republika: 2011, 5–8.

[2] Kováč, Krmela, Bakošová: Zisťovanie vstupných materiálových parametrov pre MKP modely pneumatík. *Hutnícké listy*. 2011, 7, 73–78.

Vybrané materiálové vlastnosti osobných pneumatík z pohľadu verifikácie výpočtov s experimentmi

Michal Pastorek¹, Jan Krmela²

¹Katedra priemyselných technológií a materiálov, Fakulta priemyselných technológií v Púchove, Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne, I. Krasku 491/30, 020 01 Púchov, ²Katedra dopravných prostriedkov a diagnostiky, Dopravná fakulta Jana Pernera, Univerzita Pardubice, Studentská 95, 532 10 Pardubice, CZ
M.Pastorek@azet.sk

Príspevok je zameraný na možnosti verifikačných analýz vybraných materiálových vlastností osobných plášťov pneumatík. Na verifikačné analýzy sa v prípade celého plášťa pneumatiky pre deformačno-napätové výpočtové úlohy používajú statické experimenty na statickom skúšobnom zariadení tzv. statickom adhezore. Výstupy z týchto skúšok sú deformačné charakteristiky, medzi ktoré patrí hlavne radiálna deformačná charakteristika. Z tejto charakteristiky je možné získať hodnotu statickej radiálnej tuhosti celého plášťa pneumatiky, ktorá svojím spôsobom zohľadňuje plášť pneumatiky ako zložitú kompozitné teleso a zahrňuje tak v sebe materiálovú štruktúru plášťa pneumatiky ako celku.

Okrem verifikácie materiálových vlastností plášťa ako celku je potrebné overiť aj materiálové vlastnosti všetkých jeho tvoriacich zložiek, medzi ktoré patria elastomérové časti a výztužné prvky ako sú oceľokordové nárazníky a kostra plášťa. K tomuto účelu sa používajú statické skúšky v ťahu na definovaných skúšobných vzorkách.

Tieto verifikačné analýzy môžu viesť k spresneniu vstupných materiálových parametrov jednotlivých tvoriacich častí plášťa vstupujúcich do výpočtových modelov celého plášťa pneumatiky [1]. Ďalej môžu poslužiť pri tvorbe výpočtového modelu vybranej časti plášťa pneumatiky napr. oceľokordového nárazníku tak, aby výpočtový model zohľadňoval zodpovedajúcu materiálovú štruktúru.

[1] Krmela: Systémový prístup k výpočtovému modelovaniu pneumatík I. Brno: Tribun EU, Česká republika: 2008, 102.

Vybrané fyzikálno-mechanické vlastnosti polymérnych materiálov s plnivami na báze kremičitanov

Monika Struhňanská¹, Mariana Pajťášová¹, Jan Krmela²

¹Katedra priemyselných technológií a materiálov, Fakulta priemyselných technológií v Púchove, Trenčianska univerzita A. Dubčeka v Trenčíne, I. Krasku 491/30, 020 01 Púchov, ²Katedra dopravných prostriedkov a diagnostiky, Dopravná fakulta Jana Pernera, Univerzita Pardubice, Studentská 95, 532 10 Pardubice, CZ
monika.struhmanska@centrum.sk

Príspevok sa zaoberá vybranými fyzikálno-mechanickými vlastnosťami polymérnych materiálov – gumárenských zmesí, kde boli použité plnivá na báze kremičitanov a to konkrétne bentonit rôzneho typu, zeolit a kaolín [1, 2]. Boli hodnotené vlastnosti ako sú pevnosť v ťahu, modul 300, ťažnosť a tvrdosť. Je uvedená samotná

príprava gumárenských zmesí s odstupňovaným prídavkom plniva a referenčnej zmesi s použitím štandardného plniva – sadzami typu N660.

Z experimentov získané hodnoty [2, 3] boli porovnané s hodnotami referenčnej zmesi pripravenej s použitím tradičného plniva a to sadzami typu N660. Hodnotené sú taktiež vybrané vulkanizačné charakteristiky ako ML, MH, Ts, Tc90, Rv, ktoré dopĺňujú celý súbor poznatkov o vplyve plnív na vybrané ukazovatele, charakterizujúce gumárenské zmesi.

Cieľom výskumu je získanie poznatkov o možnej aplikácii vybraných plnív do gumárenských zmesí a zhodnotiť, či by bolo možné ich využiť v danom odvetví v gumárenskom priemysle napríklad vo výrobe plášťov pneumatík, dopravných pásov alebo rôznych tesneniach.

[1] Struhňanská M., Pajťášová M.: Štúdium vplyvu ílových minerálov na fyzikálno-mechanické vlastnosti polymérov, Bakalárska práca. Púchov: Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka - Fakulta priemyselných technológií v Púchove, Slovenská republika: 2009, 47.

[2] Struhňanská M., Pajťášová M.: Vplyv vybraných plnív na báze kremičitanov na fyzikálno-mechanické vlastnosti polymérnych materiálov. Diplomová práca. Púchov: Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka - Fakulta priemyselných technológií v Púchove, Slovenská republika: 2011, 87.

[3] Struhňanská M., Pajťášová M., Krmela J.: Vplyv vybraných plnív na báze kremičitanov na fyzikálno-mechanické vlastnosti polymérnych materiálov. In TechMat, 2011. Pardubice: Univerzita Pardubice, Česká republika: 2011, 74–79. (CD-ROM).

Experimentálne hodnotenie systému oceľový kord – elastomér pre potreby výpočtového modelovania

Peter Vido¹, Jan Krmela²

¹Katedra priemyselných technológií a materiálov, Fakulta priemyselných technológií v Púchove, Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne; I. Krasku 491/30, 020 01 Púchov, ²Katedra dopravných prostriedkov a diagnostiky, Dopravná fakulta Jana Pernera, Univerzita Pardubice, Studentská 95, 532 10 Pardubice, CZ
peter.vido@centrum.sk

Príspevok sa zaoberá hodnotením systému oceľový kord – elastomér pomocou skúšok súdržnosti s návrhom postupu skúšania oceľových kordov [1, 2]. Systém oceľový kord – elastomér sa vyskytuje hlavne v automobilovom priemysle, napríklad v plášťoch pneumatík. Cieľom výskumu je zostaviť výpočtový MKP model tohto systému, ktorý by v sebe zahrňoval všetky podstatné materiálové parametre a dostatočne by zohľadňoval väzbu oceľových kordov s elastomérmi napr. pri zaťažovaní ťahom.

Pre výpočtové modelovanie systému oceľový kord – elastomér v plášťoch pneumatík je potrebné poznať väzby okolia tohto systému, ktoré môžu ovplyvniť celkovú interakciu výstužných kordov s elastomérnymi matricami. Môže sa jednať o fyzikálne, chemické a iné materiálové vlastnosti surovín vstupujúcich do výroby gumárenských zmesí a povrchovo upravených oceľových kordov. Ďalej je treba poznať celý výrobný proces plášťa, vrátane vulkanizačného procesu, kde dochádza k previazanosti oceľových kordov s elastomérmi.

Pre verifikáciu výsledkov z výpočtov je dôležité vykonať experimenty podľa platných noriem a to najmä normalizované skúšky súdržnosti medzi oceľovými kordmi a elastomérnymi matricami. Výroba skúšobných vzoriek pre skúšky súdržnosti ako aj vykonanie samotných skúšok na statickom skúšobnom zariadení pre skúšky v ťahu prebiehalo v laboratóriách Fakulty priemyselných technológií v Púchove. Experimentálne získané údaje boli zhodnotené a je možné ich použiť tiež ako vstupné údaje do výpočtových modelov.

[1] Vido: Systém kord - elastomér pri výrobe plášťa a jeho vplyv na životnosť pneumatiky. [diplomová práca]. Púchov: Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne – Fakulta priemyselných technológií v Púchove, Slovenská republika: 2011, 68.

[2] Vido, Krmela, Krmelová: Návrh postupu skúšania oceľových kordov z hľadiska skúšok súdržnosti. In TechMat 2011, Pardubice: Univerzita Pardubice, Česká republika: 2011, 21–26.



Interakcie nových akridínových glykozinolátov s DNA

Monika Bazelová, Ladislav Drajna,
Slávka Hamuľáková, Ján Imrich, Mária Kožurková

Ústav chemických vied, Katedra biochémie, Moyzesova 11, 040 01 Košice
m.bazelova@gmail.com

Akridín a jeho deriváty sú látky ktoré interagujú s DNA. Prvý záznam o ich použití siaha až do 19. storočia. Sú pozoruhodné hlavne pre ich potenciálne využitie v chemoterapii. Ako inhibítory topoizomerázovej aktivity negatívne zasahujú do metabolizmu DNA a značne zvyšujú výskyt komplexov enzým-DNA. Ich planárna štruktúra im umožňuje interkalovať sa do DNA [1].

Táto práca sa zameriava na výskum novo syntetizovaných akridínových derivátov s DNA. Študovali sme ich spôsob interakcie pomocou spektroskopických metód. Týmto technikami sme potvrdili ich interakciu s DNA a určili ich stabilitu pomocou teplotnej denaturácie. Na sledovanie konformačných zmien DNA po pridaní sledovaných látok sme využili techniku cirkulárneho dichroizmu. Väzbové konštanty vzoriek sme vypočítali zo UV-VIS spektroskopických titrácií, ich hodnoty sa pohybujú v rozmedzí $1,4 \times 10^5$ – $8,2 \times 10^5 \text{ mol}^{-1} \text{ dm}^{-3}$. Pri určovaní biologických vlastností sme pozorovali správanie našich vzoriek v rôznych koncentráciách v prítomnosti topoizomerázy I a plazmidovej DNA. Všetky sledované vzorky sú schopné inhibovať topoizomerázu I. Na ich inhibíciu sú však potrebné vyššie koncentrácie látok $30 \mu\text{mol dm}^{-3}$ a $60 \mu\text{mol dm}^{-3}$. Pri nižšej koncentrácii $5 \mu\text{mol dm}^{-3}$ inhibícia topoizomerázy I nebola pozorovaná.

[1] Ihmels a Otto, Top. Curr. Chem. 2005, 258, 161–204.

Štúdium distribúcie vybraných toxických prvkov v zložkách životného prostredia v Španej Doline

Peter Boháč, Zuzana Melichová

Univerzita Mateja Bela Banská Bystrica, Fakulta prírodných vied, Katedra Chémie, Tajovského 40, 974 01 Banská Bystrica
bohac.peter@gmail.com

Špania dolina patrila v minulosti k najväčším producentom medi na svete. Jej banícku minulosť stále pripomínajú banské haldové polia, ktoré v kombinácii s kyslými banskými vodami predstavujú významný zdroj kontaminácie okolitého prostredia. Príspevok sa zaoberá zhodnotením distribúcie vybraných toxických prvkov (Cu, Pb, Cd, Ni, Fe a Zn) v pôdach, podzemnej a povrchovej vode a rastlinách (Smrek obyčajný, *Picea abies*). Skúmanou lokalitou bolo haldové pole Maximilián, ktoré je dominantným krajinným prvkom v tejto oblasti. Vzorkovacie miesta boli určené na základe ich polohy voči haldovému poľu tak, aby bolo možné posúdiť jeho prípadný vplyv na kontamináciu prostredia. Vzorky pôdy, vody a rastlinného materiálu boli odoberané na jeseň r.

2011. Na analýzu kovov bola použitá metóda AAS s plameňovou atomizáciou (pre pôdy) ako aj metóda AAS s elektrotermickou atomizáciou (pre pôdy, vody, rastlinný materiál). Na základe nameraných výsledkov je možné konštatovať, že haldové pole Maximilián je zdrojom kontaminácie prostredia v jeho blízkom okolí. Obsahy všetkých sledovaných kovov v odobraných vzorkách bezprostredne pod haldovým poľom boli dvoj až trojnásobne vyššie v porovnaní s odobranými vzorkami nad haldovým poľom. Obsahy kovov v ihličí v Smreku obyčajnom (*Picea abies*) nevykazovali výraznejšie rozdiely. Zhodnotenie distribúcie toxických kovov v jednotlivých zložkách životného prostredia je dôležitým krokom pri ochrane a tvorbe životného prostredia, ako aj pri ochrane zdravia človeka.

Pod'akovanie: Práca bola vypracovaná v rámci riešenia projektu VEGA č. 2/0065/11.

Kalprotektín – nový neinvazívny marker zápalových ochorení

Dominika Ducárová¹, Jana Muchová²

¹Katedra jadrovej fyziky a biofyziky, Fakulta matematiky, fyziky a informatiky UK, Mlynská dolina, 842 48, Bratislava 4, ²Ústav lekárskej chémie, biochémie a klinickej biochémie, Lekárska fakulta UK, Sasinkova 2, 811 08, Bratislava
ducarova.dominika@gmail.com

Kalprotektín (S100A8/A9) je proteín viažuci vápnik a zinok produkovaný hlavne v neutrofiloch. Vápnik viazaný v molekule kalprotektínu zabezpečuje odolnosť komplexu voči degradácii prostredníctvom leukocytových a mikróbných enzýmov. Má antimikróbne a antiproliferačné účinky. Tvorí 60 % všetkých proteínov v cytoplazme polymorfonukleárných leukocytov. Nižšie koncentrácie sa nachádzajú aj v monocytoch a aktívnych makrofágoch.

Výšetrenie aktivity ochorenia pacientov so zápalovým ochorením čreva (IBD) a predikcia relapsov si vyžaduje invazívnu, nepríjemnú a bolestivú metódu, kolonoskopiu. Vo väčšine vyspelých štátov sa na stanovenie aktivity ochorenia používa neinvazívne vyšetrenie markera zápalového procesu – kalprotektínu. Hladinu kalprotektínu možno stanoviť v plazme, ale aj v stolici, kde je jeho koncentrácia niekoľkokrát vyššia. Mnohé štúdie dokázali významne vyššie hladiny kalprotektínu v stolici pacientov s IBD, ktoré dobre korelovali s endoskopickými a histologickými nálezmi.

Predmetom našej práce je štúdium chronického zápalového ochorenia psoriázy (psoriasis vulgaris). Psoriáza je ochorenie s neznámou etiológiou, ktoré je charakteristické zápalovými zmenami v koži (hyperproliferácia keratinocytov), zvýšenou produkciou voľných radikálov a ich činnosti v podobe oxidačného stresu. Keďže ide o zápalové ochorenie, našim cieľom bolo skúsiť stanoviť kalprotektín v krvnom sére pacientov so psoriázou a tak dokázať jeho použiteľnosť ako citlivý marker závažnosti tohto ochorenia. Neexistuje veľa prác,

ktoré by študovali zmeny koncentrácie kalprotektínu v sére u psoriatických pacientov. Aochi, Benoit [1, 2] uviedli signifikantne zvýšené hladiny kalprotektínu u pacientov so psoriázou v porovnaní s kontrolnou skupinou. V našej štúdií sme na stanovenie koncentrácie kalprotektínu použili ELISA metódu od nórskej spoločnosti CALPROLAB. Vzorky krvi sme mali od 26 pacientov s diagnostikovaným ochorením psoriáza a 20 dobrovoľníkov ako kontrolnú skupinu.

Hoci sme nezaznamenali signifikanciu vo výsledkoch použitím Studentovho *t*-testu, koncentrácie kalprotektínu boli v skupine pacientov vyššie 2400 ng/mL. V kontrolnej skupine bola priemerná koncentrácia 1934 ng/mL. Ak by sme zväčšili počet pacientov, možno by sme mohli tento jav preukázať. Zatiaľ uvádzame len podozrenie.

Kalprotektín sa využíva vo vyspelých štátoch ako citlivý a neinvazívny marker zápalových ochorení čreva a bolo by prínosom, keby sa dal použiť ako marker závažnosti aj iného zápalového ochorenia napríklad psoriázy.

Vďaka grantu: AV 2008 4/2028/08 – Kalprotektín, nový neinvazívny marker zápalového ochorenia.

[1] Aochi, S. a kol. *Markedly elevated serum levels of calcium-binding S100A8/A9 proteins in psoriatic arthritis are due to activated monocytes/macrophages.* American Academy of Dermatology, 2011.

[2] Benoit, S. a kol. *Elevated serum levels of calcium-binding S100 proteins A8 and A9 reflect disease activity and abnormal differentiation of keratinocytes in psoriasis.* British Journal of Dermatology, 2006.

Vývoj metód pasívneho vzorkovania na monitorovanie trendov vybraných prioritných a emergentných znečisťujúcich látok v povrchových vodách

Veronika Grigerová¹, Branislav Vrana², Eva Benická¹

¹Fakulta chemickej a potravinárskej technológie, Radlinského 9, 812 37 Bratislava, ²Výskumný ústav vodného hospodárstva, Nábr. Arm. Gen. Svobodu 5, 81237 Bratislava
vgrigerova@gmail.com

Znečistenie povrchových vôd chemickými látkami môže narušovať vodné ekosystémy a spôsobovať úbytok biotopov a zníženie biodiverzity. Cieľom práce bolo hodnotenie pasívneho vzorkovania na monitorovanie trendov znečisťujúcich látok v povrchovej vode v rieke Dunaj. Hodnotená bola praktická použiteľnosť metódy a výsledky boli porovnané s alternatívnymi metódami. Z Európskej rámcovej smernice o vode 2000/60/ES vyplýva povinnosť monitorovať tzv. prioritné znečisťujúce látky v povrchových vodách. Pre prioritné znečisťujúce látky, ktoré sú málo rozpustné vo vode, napr. pre polycyklické aromatické uhľovodíky (PAU), laboratórne metódy analýzy vzoriek vody nie sú dostatočne citlivé, aby bolo možné zistiť, či tieto látky prekračujú určené environmentálne normy kvality. Jedným z alternatívnych prístupov k meraniu stopových znečisťujúcich látok vo vode je použitie pasívneho vzorkovania. Tieto zariadenia fungujú ako integratívne vzorkovače a umožňujú meranie časovo váženého priemeru koncentrácie sledovaných látok vo vode za obdobie až niekoľkých týždňov. V našom projekte sme na meranie PAU použili vzorkovače *Semi Permeable Membrane Devices* (SPMD) [1]. Terénna štúdia bola zameraná na porovnanie pasívnych vzorkovačov s konvenčným odberom vzoriek vody pre monitorovanie PAU v povrchovej vode. Štúdia bola uskutočnená na Dunaji na 4 odberových miestach na rakúskom a slovenskom úseku toku. Pasívne vzorkovače SPMD boli po 14-dňovej expozícii analyzované na obsah PAU metódou plynovej chromatografie a hmotnostnej spektrometrie. Koncentrácie PAU vo vode boli nízke, rádovo v jednotkách ng/L. Pasívne vzorkovače umožňujú v kombinácii s inými technikami odberu sledovať formu, v akej sa znečisťujúce látky vyskytujú a transportujú v sledovanom vodnom útvere. Kým ľahšie PAU sa vo vode vyskytujú prevažne v rozpustnej forme, ťažšie PAU sú

viazané prevažne na častice plavenín. Hlavnou výhodou integrálnych odberov pomocou pasívnych vzorkovačov a je menej pracné získanie reprezentatívnej vzorky, ktorá obsahuje analyty už v koncentrovanej forme, čo zvyšuje citlivosť merania. Nie je potrebné transportovať a následne spracovať veľké objemy vzoriek vody a riziko kontaminácie vzoriek alebo straty analytu pri transporte a spracovaní vzoriek je výrazne nižšie ako pri konvenčnom vzorkovaní vody.

HESTIA je spoločný projekt rakúskeho Spolkového úradu pre životné prostredie (Umweltbundesamt) a slovenského Výskumného ústavu vodného hospodárstva (VÚVH), financovaný z prostriedkov Európskeho fondu regionálneho rozvoja (EFRR), rakúskym Spolkovým ministerstvom pre pôdohospodárstvo a lesné hospodárstvo, životné prostredie a vodné hospodárstvo (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft) a slovenským Ministerstvom pôdohospodárstva a rozvoja vidieka.

[1] Huckins J. N., Petty J.D., Booij K., *Monitoring of Organic Chemicals in the Environment: Semipermeable Membrane Devices.*, ed. Springer, New York, 2006.

Štúdium spektrálnych vlastností pyridínových a ich biologická aktivita

Zuzana Guľašová¹, Jana Janočková¹, Kamil Musilek², Kamil Kuča³, Mária Kožurková¹

¹Ústav chemických vied, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzsova 11, Košice, ²Univerzita Hradec Králové, Prírodovedecká fakulta, Katedra Chemie, ³Fakultná nemocnica, Centrum biomedicínskeho výskumu, Hradec Králové
gulasova.z@gmail.com

DNA je dôležitou makromolekulou, ktorá má vo svojej štruktúre niekoľko väzobných miest pre rôzne molekuly. Interakcia malých molekúl s nukleovými kyselinami vedie k zmenám v jej štruktúre a to má vplyv na rôzne fyziologické funkcie. Látky viažuce sa do DNA vykazujú vysoký potenciál ako chemoterapeutické liečivá, ktoré môžu potlačiť replikáciu alebo transkripciu génov v nádorových bunkách.

Viacere doterajšie štúdie poukazujú na široké spektrum biologickej aktivity oxímových derivátov. Niektoré z nich sú využívané ako cytotoxické a protinádorové látky [1, 2].

Cieľom našej práce bolo študovať interakcie a biologickú aktivitu pyridínových oxímov [3–5], kde sme využili rôzne spektroskopické metódy: UV-VIS absorpčnú a fluorescenčnú spektroskopiu a kruhový dichroizmus. Sledovali sme schopnosť týchto látok viazať sa do ctDNA a ich vplyv na inhibíciu topoizoméry I.

Experimentálne výsledky zo spektroskopických a elektroforetických metód poukazujú na schopnosť látok interkalovať sa medzi bázoové páry DNA a inhibovať topoizoméru I pri 30 μ M koncentrácii látky. Zo získaných dát sme vypočítali väzobné konštanty vzoriek.

Táto štúdia bola podporená grantami VVGS 40/12-13 a VVGS-PF-2012-16.

[1] Ednie L. M., et al., *J. Antimicrob. Chemother.*, 2000, 45, 525.

[2] Fang, et al., *J. Med. Chem.*, 2000, 43, 3809.

[3] Kuča, K. et al., *Tetrahedron Lett.* 2003, 44, 3123–3125.

[4] Musilek, K., et al., *J. Enzym. Inhib. Med. Chem.*, 2005, 20, 409–415.

[5] Musilek, K., et al., *J. Med. Chem.*, 2007, 50, 5514–5518.

Závislosti rýchlosti adsorpcie $^{60}\text{Co}(\text{II})$ od času na bentonite z ložiska Jelšový potok

Katarína Heglasová, Oľga Roszkopfová, Michal Galamboš

Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta,
Katedra jadrovej chémie, Mlynská dolina CH-1, 842 15 Bratislava
katka.heglasova@gmail.com

V strojárskom a jadrovom priemysle je kobalt nebezpečný najmä pre zamestnancov. ^{60}Co a ^{58}Co sú rádioaktívnymi izotopmi kobaltu. Do prostredia sú dispergované prostredníctvom korózie zliatin obsahujúcich rádioaktívny kobalt, ktorý vzniká tepelnou aktiváciou neutrónmi [1]. Do organizmu sa dostávajú kožou, do úvahy pripadá aj inhalácia. Pri strednom až vysokom ožiarení spôsobuje kobalt množstvo genetických defektov – reverzibilných aj nereverzibilných, akými sú napríklad výmena sesterských chromatíd, chromozómové aberácie, apoptóza, zmeny v expresii génov. Toto všetko sa deje už po prvej mikrosekunde od vystavenia žiareniu [2].

Bentonity ako cenovo dostupné prírodné ílovité horniny nachádzajú uplatnenie ako tesniace bariéry obklopujúce rádioaktívny odpad [3]. Ich minerálna zložka montmorillonit zo skupiny smektitov patrí do triedy 2 : 1, ktorej základná štruktúrna jednotka, z ktorej je vytvorený obsahuje dve tetraedrické koordinované väzby kremíkových iónov obklopujúcich oktaedrické koordinované väzby hliníkových iónov [4]. Medzi týmito jednotkami sú zväčša slabé van der Waalsove sily, ktoré umožňujú zmenu veľkosti medzijadrového priestoru v závislosti od podmienok vlhkosti, alebo od materiálu, ktorým je prestúpený medzijadrový priestor [4]. Montmorillonit je zvyčajne vystavený izomorfnej substitúcii (napr. Mg^{2+} za Al^{3+}) čo vedie k vytvoreniu negatívneho náboja v celej štruktúre [4]. Dôležitá je aj dehydratácia ílu samotného. Montmorillonit je il známy tým, že absorbuje vodu. Rozšírenie hydratácie ílu je závislé od typu a pôvodu medzivrstvových katiónov, teploty a tlaku. Hydratovaný stav montmorillonitu odráža veľkosť medzivrstvového priestoru [4].

Adsorpčné procesy je možné skúmať viacerými technikami. Adsorpcia kobaltu na vybranom sorbente sa študovala rádioindikátorovou metódou, pri vsádzkovom usporiadaní experimentu. Distribučné koeficienty a percento adsorpcie sa stanovili pre systém bentonit – kobalt ako funkcia času miešania. Pre adsorpčnú štúdiu sa vybral bentonit z oblasti Jelšový potok. Jeho hlavnými výhodami sú rýchla iónová výmena a nízka permeabilita. Taktiež sa považujú za najslubnejších kandidátov v multibarierovom systéme v úložiskách rádioaktívneho odpadu a vyhorelého jadrového paliva. Roztok kobaltu pri dvoch koncentráciách sa premiešaval od 15 min do 24 hod. Výsledky experimentu poukazujú na skutočnosť, že adsorpcia je proces závislý od času. Rýchla adsorpcia kobaltu na začiatku a neskoršia veľmi pomalá adsorpcia indikuje dva adsorpčné mechanizmy, ktorými sú iónová výmena a adsorpcia, po ktorej nasleduje pomalé prenikanie kobaltu do kryštálovej mriežky montmorillonitu, hlavnej zložky bentonitu. Čas potrebný na dosiahnutie adsorpčnej rovnováhy bol 4 hodiny.

[1] Shouwei Z., Zhiqiang G., Junyong X., Journal of Radioanal. Nucl. Chem 2011, 288, 121.

[2] Gault N., Sandre C., Poncy J.L., Toxicol. in Vitro 2009, 24, 92.

[3] Šucha V., Galko, I., Madejová, J., Kraus, I., Mineralia Slovaca 1996, 28, 129.

[4] Shahwan T., Erten H.N., Unugur S., J. Colloid Interface Sci., 2006, 300, 447.

Výskyt kolorektálneho karcinómu v Nitrianskom a Prešovskom kraji

Ivana Hudcová¹, Jozef Trandžík¹, Barbora Matejovičová¹, Peter Massányi²

¹Katedra zoológie a antropológie, FVP UKF v Nitre, Nábřeží mládeže 91, 949 74 Nitra, ²Fakulta biotechnológie a potravinárstva SPU v Nitre, Trieda A. Hlinku 2, 949 76 Nitra
i.hudcova555@gmail.com

Kolorektálny karcinóm je celosvetovým zdravotníckym, sociálnym a ekonomickým problémom. Bez ohľadu na vek a pohlavie je 2.–3. najčastejšie sa vyskytujúci karcinómom v Európe a Severnej Amerike a 2.–3. najčastejšou príčinou smrti na rakovinu. V roku 1998 zomrelo na toto ochorenie 510 000 ľudí. Priemerne sa každý rok v celosvetovom meradle diagnostikuje približne 783 000 nových prípadov karcinómu kolonu a rekta a asi 437 000 ľudí na toto ochorenie zomrie. Pomer výskytu karcinómu hrubého čreva a konečníka medzi mužmi a ženami je 1 : 1, resp. 1,2 : 1.

Incidenca kolorektálneho karcinómu na Slovensku patrí k najvyšším na svete a stále stúpa. V roku 1999 bolo na Slovensku diagnostikovaných a hlásených 841 prípadov rakoviny konečníka. Z toho bolo 541 mužov a 300 žien, čo predstavuje incidenciu 20,4 resp. 10,8. Na Slovensku v roku 2000 bola incidencia kolorektálneho karcinómu u mužov a žien 62,7, resp. 43,5 a počet úmrtí na toto ochorenie 38,1, resp. 25,3 na 100 000 obyvateľov. Zomrelo teda 1002 mužov a 761 žien. V Českej republike bola táto situácia ešte horšia a incidencia kolorektálneho karcinómu bez ohľadu na vek a pohlavie bola 91,82. Česká a Slovenská republika boli v roku 2000 na druhom a treťom mieste celosvetových tabuliek incidencie kolorektálneho karcinómu.

Kolorektálny karcinóm je predominantne ochorením vyššieho veku. Jeho priemerné riziko výskytu rastie najmä vo veku ≥ 50 rokov. Nie je však len ochorením pacientov vyššieho veku. Podľa literárnych údajov sa jeho incidencia vo veku ≤ 40 rokov v Európe a USA pohybuje medzi 2–8 %. Je pozoruhodné, že incidencia kolorektálneho karcinómu populácie vo veku 20–40 rokov neustále narastá [1].

[1] Prochotský, A. Karcinóm hrubého čreva a konečníka. 2006, 19–21.

Endotelová dysfunkcia u mladých a dospelých potkanov v modeli hypertenzie

Veronika Ilovská¹, Angelika Púzszerová², Peter Bališ², Peter Slezák², Iveta Bernátová²

¹Katedra jadrovej fyziky a biofyziky, Fakulta matematiky, fyziky a informatiky, Univerzita Komenského, Mlynská dolina F1, 842 48 Bratislava, ²Ústav normálnej a patologickej fyziológie SAV, Sienkiewiczova 1, 813 71 Bratislava
veronika.ilovska@gmail.com

Endotel je bunková monovrstva, ktorá predstavuje dynamický orgán vystielajúci lumenálny povrch každej cievy. Endotel produkuje látky, ktoré sa vo všeobecnosti nazývajú endotelové faktory. Podľa ich účinku na hladké svalové bunky rozoznávame endotelové relaxačné faktory a endotelové konstriktčné faktory (EDCFs). Endotel sa výrazne podieľa na regulácii cievnej rezistencie a tlaku krvi (TK) predovšetkým produkciou oxidu dusnatého (NO), ktorý je jednou z najúčinnjších vazodilatačných substancií. Zníženie produkcie a biologickej dostupnosti endotelom uvoľňovaných relaxačných faktorov, najmä NO, v cievnom systéme môže mať za následok vznik hypertenzie. Neustála potreba výskumu v oblasti vysokého krvného tlaku viedla k vytvoreniu viacerých experimentálnych modelov hypertenzie. Príkladom je model spontánne hypertenzných potkanov (SHR). U SHR potkanov dochádza k vzostupu TK a rozvoju hypertenzie

spontánne bez akejkoľvek farmakologickej alebo fyziologickej intervencie už od 4.–6. týždňa života.

Cieľom práce bolo sledovať relaxačné a konstriktčné odpovede, s dôrazom na funkciu endotelu a úlohu NO, v arteria femoralis (FA) u mladých a dospelých SHR v porovnaní s normotenznými Wistar-Kyoto (WKY) potkanmi. V práci sme použili mladé (7-týždňové) a dospelé (22-týždňové) samce WKY a SHR. TK bol meraný pletyzmograficky na chvoste zvierat. Funkcia ciev sa hodnotila *in vitro* na prstencoch FA za izometrických podmienok pomocou Mulvaného myografu. Vazodilatačné odpovede na acetylcholin (ACh) sme hodnotili ako zmeny v odpovediach serotonínom predkontraahovaných prstencov. ACh po naviazaní na receptory na endotelových bunkách vyvoláva produkciu viacerých relaxačných faktorov (NO, prostacyklín, EDHFs), ktoré potom vyvolávajú tzv. vazorelaxáciu závislú od endotelu. Zložka relaxácie závislá od NO bola sledovaná po akútnej predinkubácii ciev inhibítorom NO-syntázy N^o-nitro-L-arginín metylesterom (L-NAME).

SHR potkany mali signifikantne zvýšený TK a frekvenciu srdca v porovnaní s WKY v oboch vekových kategóriách. U mladých aj dospelých SHR sme zistili signifikantné zníženie celkovej endotelovej funkcie, ktoré súviselo so znížením L-NAME rezistentnej (NO-nezávislej) zložky relaxácie a so zvýšeným uvoľňovaním EDCFs. Taktiež sme zistili signifikantné zníženie vnútorného diametra ciev v oboch SHR skupinách v porovnaní s WKY. Zistili sme vekom podmienené zníženie NO-závislej časti relaxačnej odpovede a zvýšenie vnútorného diametra ciev u oboch fenotypov.

Naše výsledky ukázali kvalitatívne a kvantitatívne rozdielnu reakciu na ACh u WKY a SHR. Zvýšenie krvného tlaku u SHR môže súvisieť s porušenou endotelovou funkciou, o ktorej predpokladáme, že je sprostredkovaná faktormi uvoľňovanými z endotelu, nezávislými od NO, a so znížením vnútorného diametra ciev. Naše výsledky tiež poukazujú na vekom podmienené zníženie biologickej dostupnosti NO u oboch fenotypov.

Práca vznikla za finančnej podpory grantov APVV-0523-10 a VEGA 2/0084/10.

Vplyv genetickej modifikovanej *Bt*-kukurice na diverzitu pôdných baktérií

Daniela Jamrichová¹, Juraj Farago¹, Natália Faragová^{2,3}

¹Katedra biotechnológií, Fakulta prírodných vied, Univerzita sv. Cyrila a Metóda v Trnave, Námestie J. Herdu 2, 917 01 Trnava, ²Katedra ekochémie a rádioekológie, Fakulta prírodných vied, Univerzita sv. Cyrila a Metóda v Trnave, Námestie J. Herdu 2, 917 01 Trnava, ³Centrum výskumu rastlinnej výroby – Výskumný ústav rastlinnej výroby Piešťany, Bratislavská 122, 921 68 Piešťany
jamrichova.daniela@gmail.com

Zvyšovanie požiadaviek na úrodový potenciál a znížovanie nákladov na chemickú ochranu pred škodcami viedlo k vývoju genetickej modifikovanej kukurice siatej s rezistenciou voči vijačke kukuričnej (*Ostrinia nubilalis*) s vloženým génom z pôdnej baktérie *Bacillus thuringiensis*. Gény *Cry* z *Bacillus thuringiensis* zabezpečujú tvorbu δ -endotoxínov (*Bt*-toxínov) v rastline. V porovnaní s používanými insekticídmi je tak užitočný hmyz chránený [1]. Pre zabezpečenie ekonomického a agronomického úspechu pestovania týchto genetickej modifikovaných plodín je však potrebné posúdiť riziká, ktoré môžu predstavovať pre ľudské zdravie a životné prostredie [2]. Využitím Biolog® metódy sme hodnotili dynamiku vývoja metabolickej diverzity bakteriálnych spoločenstiev (CMD) v 24 hod. intervaloch, počas 6 dní, samostatne pre gram-pozitívne (GP) a gram-negatívne (GN) baktérie, v rizosfére dvoch genetickej modifikovaných hybridov kukurice siatej, s vloženým *Bt*-génom proti vijačke kukuričnej (DKC 4627YG, DKC 3946YG) a kontrolného nemodifikovaného hybridu kukurice (DKC

3511). Pôdne vzorky sa z rizosféry odoberali v troch termínoch (predsejbový, jarný a jesenný termín). Na jar bolo zaznamenané zvýšenie CMD o 24 (transgénne hybridy kukurice) až 31 % (netransgénny hybrid kukurice) v porovnaní s predsejbovým rozborom pôdy. V jarnom i jesennom termíne odberu vzoriek sa najvyššou metabolickou diverzitou bakteriálnych spoločenstiev vyznačovala rizosféra geneticky nemodifikovaného hybridu kukurice DKC 3511, ktorá prevýšila bakteriálnu diverzitu rizosfér oboch transgénnych *Bt*-kukuríc o 9 % (DKC 4627 YG) až 11 % (DKC 3946 YG). Na jeseň sme zaznamenali pokles metabolickej diverzity bakteriálnych spoločenstiev pôdy o 19 % v porovnaní s jarným termínom odberu vzoriek bez ohľadu na typ hybridov kukurice (transgénny alebo netransgénny). Funkčná hustota GN baktérií prevýšila hustotu GP bakteriálnych spoločenstiev o 37 % (jar) až 65 % (jeseň). Hodnoty CMD narastali priamoúmerne s časom, najrýchlejšie však počas prvých 3 dní inkubácie suspenzie pôdných mikroorganizmov v GN a GP mikroplatničkách, zatiaľ čo v ďalších troch dňoch bol nárast týchto hodnôt oveľa pomalší. Súvisí to zrejme s postupnou utilizáciou zdrojov C mikroorganizmami vo vzorke, pričom niektoré zdroje C boli využité rýchlo a na začiatku inkubácie buniek v mikroplatničkách (sacharidy), zatiaľ čo utilizácia iných začala pomalšie, alebo neskôr (aminokyseliny). Rýchlosť a počet utilizovaných zdrojov závisí od druhového zloženia a početnosti jednotlivých druhov mikroorganizmov vo vzorke. Z nameraných parametrov môžeme konštatovať, že rozmanitosť mikrobiálnych spoločenstiev závisí od prítomnosti rastlín v pôde, termínu odberu ako i od genotypu pestovaných rastlín.

Podakovanie: Príspevok bol vypracovaný v rámci rezortnej úlohy VaV: Využitie biotechnologických metód pri tvorbe nových typov rastlín.

[1] Icoz, Stotzky, Soil Biol. & Biochem. 2008, 40, 559–586.
[2] Lee a kol., Microb.Ecol. 2011, 61, 660–668.

Akútna fáza experimentálneho diabetes mellitus u potkana je sprevádzaná zvýšenou fluiditou membrán a aktivitou Mg²⁺-ATPázy srdcových mitochondrií

Magdaléna Jašová^{1,2}, Miroslav Ferko¹, Attila Ziegelhöffer¹

¹Ústav pre výskum srdca SAV, Dúbravská cesta 9, 840 05 Bratislava, ²Univerzita Komenského v Bratislave
Prírodovedecká fakulta, Katedra živočíšnej fyziológie a etológie, Mlynská dolina, 840 05, Bratislava
jasovam@gmail.com

V dôsledku poškodenia dýchacieho reťazca diabetický myokard stráca schopnosť využívať kyslík hoci jeho prívod nie je obmedzený. Tento stav označujú ako pseudo-hypoxiu a súvisí aj s poklesom rýchlosti produkcie ATP v mitochondriách (MIT) oxidačnou fosforyláciou. To sa prejaví v znížení kontrakčnej schopnosti myokardu.

Každý patologický impulz vyvolá v myokarde početné zmeny, ktoré sa prvotne všetky javia ako odchýlky od normy, teda negatívne. Avšak, súčasne s patologickými procesmi spúšťa chorobný podnet, v danom prípade diabetes, aj zmeny o ktorých sa neskôr ukázalo, že majú protektívny charakter [1] čiže patria k mechanizmom endogénnej ochrany (EOM).

MIT sú do tohto procesu zapojené prijímaním signálov, ktoré vedú k snahe udržať primeranú tvorbu a zlepšiť dodávanie ATP na pokrytie pracovných požiadaviek kardiomyocytov. Dochádza k prestavbe mitochondriovej membrány spojenej so zvýšením fluidity jej lipidového sloja. Na tomto procese sa môže významne podieľať aj zvýšené vytváranie pórov na vysoko kapacitný prenos energie z MIT matrixu do cytoplazmy. Vytváranie týchto pórov je chemický proces, ktorý bezprostredne vyvolá

fyzikálnu zmenu štruktúry membrány a tá vedie k zvýšeniu „tekutosti“ jej lipidov. Ochranný charakter tohto zložitého procesu pre srdce spočíva v tom, že dôsledok pseudo-hypoxiou zníženej produkcie ATP v MIT môže byť kompenzovaný výrazným zvýšením kapacity prenosu ATP k miestam jeho spotreby [2].

Cieľom tejto práce bolo dokázať vplyv zvýšenej fluidity MIT membrány na aktivitu MIT Mg^{2+} -ATPázy v diabetickom myokarde.

V prípade merania aktivity MIT Mg^{2+} -ATPázy meriame, obrátením smeru jej reakcie, vlastne aktivitu enzýmu ATP syntázy, ktorá sa inak nedá priamo stanoviť. Uvedená ATPáza je uložená v lipidovej dvojvrstve vnútornej membrány MIT a bezprostredne zodpovedá za tvorbu ATP, čo vyžaduje dostatočný stupeň pohyblivosti jej molekuly umiestnenej medzi membránové lipidy. Preto, bolo možné predpokladať, že zvýšenie fluidity lipidov membrány môže mať za následok aj nárast aktivity MIT Mg^{2+} -ATPázy.

Získané výsledky potvrdili, že zvýšenie membránovej fluidity MIT izolovaných z diabetického myokardu bola spojená so vzrastom aktivity MIT Mg^{2+} -ATPázy, čo prispieva k EOM [3].

Táto práca bola podporená grantami VEGA 2/0101/12, 2/0054/11, 1/0638/12, 1/0620/10 a APVV-LPP-0393-09.

[1] Ferko M., Gvozdiaková A., Kucharská J., Mujkošová J., Waczulíková I., Styk J., Ravingerová T., Zieghöffer-Mihalovičová B., Zieghöffer A., *Gen. Physiol. Biophys.* **2006**, *25*, 397–413.

[2] Zieghöffer-Mihalovičová B., Okruhlicová L., Tribulová N., Ravingerová T., Volkovová K., Sebková J., Zieghöffer A., *Gen. Physiol. Biophys.*, **1997**, *16*, 329–338.

[3] Zieghöffer A., Waczulíková I., Ferko M., Kincelová D., Zieghöffer B., Ravingerová T., Cagalinec M., Schönburg M., Zieghöffer T., Šikurová L., Uličná O., Mujkošová J., *Can. J. Physiol. Pharm.* **2009**, *87*, 1083–1094.

Testovanie zhody dvoch experimentálnych protokolov určených na štúdium parametra fyzikálneho stavu erytrocytovej membrány u onkologických pacientov

Ivana Kancirová¹, Anna Mat'ášeje², Peter Slezák³,
Libuša Šikurová¹, Iveta Waczulíková¹

¹Katedra jadrovej fyziky a biofyziky, Fakulta matematiky, fyziky a informatiky, Univerzita Komenského, Mlynská dolina F1, 842 48 Bratislava, ²Fyziologický ústav, Lekárska fakulta, Univerzita Komenského, Sasinkova 2, 813 72 Bratislava, ³Ústav normálnej a patologickej fyziológie, SAV, Sienkiewiczova 1, 813 71 Bratislava
avinuska@gmail.com

Práca je súčasťou výskumu cirkulačnej hypoxie tkanív u pacientov s onkologickým ochorením, kde k nedostatočnému prísunu kyslíka dochádza aj v dôsledku zhoršených funkčných vlastností erytrocytov. Tieto zmeny sú sprievodným javom nádorových ochorení a chemoterapie, ktorá pôsobí systémovo cytotoxicky. Kľúčovou úlohou pri oxygenácii tkanív je schopnosť erytrocytov meniť svoj tvar - deformovať sa pri prechode úzkymi kapilármi. Keďže deformabilita je podmienená viacerými faktormi, náš výskum sa zameria na štúdium fyzikálneho stavu erytrocytovej membrány rôznymi metodikami. Cieľom práce bolo charakterizovať štatistické metódy k analýze zhody metód a v experimentálnej časti testovať zhodu dvoch rôznych prístupov spektrofotometrického stanovenia fluidity erytrocytovej membrány a identifikovať vhodnejší z nich. Fluiditu sme charakterizovali parametrom usporiadania membránových lipidov experimentálne stanoveným ako stacionárna anizotropia fluorescencie sondy DPH (1,6-difenyl-1,3,5-hexatrién) podľa dvoch protokolov – na intaktných erytrocytoch a na izolovaných membránach erytrocytov. Analýzou výsledkov meraní anizotropie fluorescencie DPH u intaktných erytrocytov a v izolovaných membránach sme zistili vysoký stupeň korelácie dát ($\rho = 0,85$). Avšak korelačný koeficient nie je vhodným štatistickým

ukazovateľom, pretože nie vždy poukazuje na zhodu. Preto sme výsledky charakterizovali aj Bland-Altmanovým grafom. Spárované hodnoty vykazovali 95 % hranicu zhody medzi (-0,49) až 0,49-násobkom smerodajnej odchýlky ich rozdielov a preto môžeme protokoly považovať za vzájomne zastupiteľné. Avšak pri protokole merania fluidity intaktných erytrocytov je potrebné zmeniť experimentálne nastavenia a korigovať signál z dôvodu prítomnosti hemoglobínu silne absorbujúceho v oblasti medzi excitačným a emisným maximom sondy DPH. Na základe našej práce môžeme uzavrieť, že pri vhodnom experimentálnom nastavení je možné stanoviť fluiditu membrán na intaktných erytrocytoch, čo niekoľkonásobne skráti dobu merania. Ďalej sme zistili, že aj napriek tomu, že obe použité metódy merania anizotropie erytrocytov sú v úzkom vzťahu s deformabilitou erytrocytov, kvantifikovanom pomocou korelačného koeficienta, tieto metódy nevykazujú dostatočný stupeň zhody. Uzatvárame, že každá charakteristika (deformabilita aj fluidita) nesie svoju unikátnu informáciu, a tak na základe výsledkov merania jedného parametra nemožno predpovedať ten druhý s dostatočnou spoľahlivosťou. Výskum porúch filtračnej schopnosti erytrocytov by sa mal opierať o experimentálne stanovenie oboch parametrov, ktoré sa podieľajú na schopnosti erytrocytov meniť tvar v mikrocirkulácii – deformability aj membránovej fluidity.

Práca bola podporená grantom MZ SR 2007/29-UK-06.

[1] Altman, Bland, *The Statistician* **1983**, *32*, 307–317.

Adsorpčné vlastnosti Sr(II) na bentonite Jelšov ý potok v porovnaní so štandardmi SAz-1 a STx-1

Adrián Krajňák, Michal Galamboš

Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Katedra jadrovej chémie, Mlynská dolina, 842 15 Bratislava
Krajnak.A@gmail.com

Bentonitové horniny s vhodnými mineralogickými, eróznymi a reologickými vlastnosťami majú mimoriadny význam v manažmente ochrany životného prostredia. Na základe ich priaznivého adsorpčného a retardačného správania sa k iónovým formám rádionuklidov sú využiteľné v multibariérovom systéme hlbinného geologického úložiska pre vysoko rádioaktívne odpady a vyhoreté jadrové palivo. Slovenské ložisko Jelšov ý potok predstavuje najznámejšie a dlhodobou ťažené ložisko bentonitu, ktoré sa nachádza v oblasti Slovenského stredohoria v lokalite Stará Kremnička [1–3]. Izotop stroncia-90, ktorý sa nachádza vo vyhoretom jadrovom palive je biologický analóg vápnika a má všetky predpoklady zhubného účinku na organizmus. Z tohto hľadiska je dôležité štúdium a monitorovanie migrácie stroncia v biosfére [4]. V praxi závisí použiteľnosť bentonitových adsorbentov od rýchlosti priebehu adsorpcie adsorbátu na príslušnom povrchu. Klasický model adsorpcie katiónov na ílových mineráloch naznačuje, že adsorpcia nastáva v medzivrstvovom priestore pomocou rýchlych elektrostatických interakcií „outer-sphere“ komplexov a iónovej výmeny [5, 6]. Čas potrebný na dosiahnutie adsorpčnej rovnováhy na povrchu rôznych adsorbentov sa môže pohybovať od niekoľkých minút až po niekoľko hodín [7–9]. Cieľom práce bolo štúdium vplyvu mineralogického zloženia adsorbentov bentonitu z ložiska Jelšov ý potok a štandardov montmorillonitu SAz-1 a STx-1z USA na adsorpčné správanie katiónov stroncia. V experimente bentonit Jelšov ý potok preukázal dobré adsorpčné správanie v porovnaní s montmorillonitovými štandardmi. Na základe preukázania vplyvu mineralogického zloženia adsorbentov na percento adsorpcie katiónov stroncia možno považovať bentonit Jelšov ý potok za využiteľný pre multibariérový systém hlbinného geologického úložiska pre vysoko

rádioaktívny odpad a vyhoreté jadrové palivo.

- [1] Adamcová R. et al. *Engineering geological clay research for a radioactive waste repository in Slovakia. Acta geologica slovacica*, 2009, 1–2, 71–82.
- [2] Šucha V., Adamcová R., Bujdák R., Komadel P., Kufčáková J., Rajec P., Striček I., Uhlík P., Valuchová J.: *Fyzikálne a mechanické vlastnosti tesniacich materiálov pre úložisko RAO. Čiastková úloha projektu SP 26/028 OC 00/028 OC 02 Štátneho programu výskumu a vývoja. Záverečná správa. Univerzita Komenského, Prírodovedecká fakulta, Bratislava, 2005, 281.*
- [3] Galamboš M., Rosskopfová O., Kufčáková J., Rajec P.: *Utilization of Slovak bentonites in deposition of high-level radioactive waste and spent nuclear fuel. J. Radioanal. Nucl. Chem.* 2011.
- [4] Tölgeyssy J., Harangozo M. *Rádioekológia. 1. Vyd. Banská Bystrica 2000.*
- [5] Sposito G. *Geochemistry in Soil Science. W. Chesworth (ed.), Encyclopedia of Soil Science, Springer, New York. 2008, 283–289.*
- [6] Sparks D.L., Grant S.A. *Evaluation of activity coefficient models for exchangeable cations. J. Phys. Chem.* 1989, 93, 6265–6267.
- [7] Galamboš M., Kufčáková J., Rajec P. *Sorption of strontium on Slovak bentonites. J. Radioanal. Nucl. Chem.* 2009, 281, 347–357.
- [8] Galamboš M., Kufčáková J., Rajec P. *Adsorption of cesium on domestic bentonites. J. Radioanal. Nucl. Chem.* 2009, 281, 485–492.
- [9] Krajňák A., Rosskopfová O., Galamboš M. *ŠVK PrIF UK 2011, Štúdium rýchlosti adsorpcie stroncia na bentonite z ložiska Jelšovský potok, Bratislava, SR, 2011, 926–933.*

Expresia génov bunkového cyklu v tkanive kolorektálneho karcinómu v korelácii k expresii hodinového génu *per2*

Mária Krkošová¹, Michal Zeman¹, Marián Vicián², Iveta Herichová¹

¹Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Katedra živočíšnej fyziológie a etológie, Mlynská dolina, 842 15 Bratislava 4, 21. chirurgická klinika, Lekárska Fakulta Univerzity Komenského, Mickiewiczova 13, 813 69 Bratislava
krkovamaria@yahoo.com

Cirkadiálny systém generuje endogénne cirkadiálne rytmy s dĺžkou periódy približne 24 hodín. Hlavnou súčasťou cirkadiálneho systému je centrálny cirkadiálny oscilátor lokalizovaný v suprachiazmatických jadrách hypotalamu, ktorý je nastavovaný prostredníctvom cyklických vstupov z vonkajšieho prostredia. Centrálny oscilátor produkuje rytmické signály, ktoré synchronizujú periférne oscilátory lokalizované prakticky vo všetkých tkanivách [1]. V súčasnej dobe pribúdajú dôkazy o význame cirkadiálnych rytmov z hľadiska rizika vzniku nádorových ochorení. Predpokladá sa, že hodinové gény cirkadiálneho systému regulujú transkripciu génov bunkového cyklu a k expresii kľúčových elementov bunkového cyklu dochádza v rytmických intervaloch [2]. V minulosti bolo dokázané funkčné prepojenie hodinového génu *per2* s reguláciou bunkového cyklu a predpokladá sa súvis medzi dereguláciou *per2* a nádorovými ochoreniami [3, 4]. Preto sme sa v našej práci zamerali na identifikáciu génov regulujúcich bunkový cyklus vo vzťahu k expresii *per2* vo vzorkách kolorektálneho karcinómu. Pomocou RT profiler PCR array system sme identifikovali gény, ktorých expresia pozitívne a negatívne korelovala s expresiou *per2*. Z tohto súboru sme sa zamerali na gény *birc5*, *mre11a* a *hus1*. Prostredníctvom real time PCR sme analyzovali expresiu týchto génov vo vzorkách nádorovej časti čreva a vo vzorkách proximálne a distálne od nádorového tkaniva v celom súbore pacientov. Na základe našich výsledkov sme identifikovali dva gény bunkového cyklu (*birc5*, *hus1*), ktorých expresia sa v závislosti od stagingu nádoru signifikantne menila. Naše zistenia by mohli byť prínosom k zlepšeniu stanovenia prognózy tohto ochorenia po operácii, príp. ku včasnej diagnostike.

Tento výskum bol podporený grantami VEGA 1/1262/12 a APVV 0150-10.

- [1] Ralph, Foster, Davis, Menaker, *Science*. 1990, 247, 975–978.
- [2] Borgs, Baukelaers, Vandenbosch, Belachew, Nguyen, Malgrange, *Cell Cycle*. 2009, 8, 832–837.
- [3] Fu, Pelicano, Lu, Huang, Lee, *Cell*. 2002, 111, 41–50.
- [4] Zeman, Vician, Monosiková, Reis, Herichová, *Mol. Med. Report*. 2008, 1, 599–603.

Vplyv ω -3 a ω -6 mastných kyselín na fyzikálny stav mitochondriálnych membrán pri ochorení diabetes mellitus

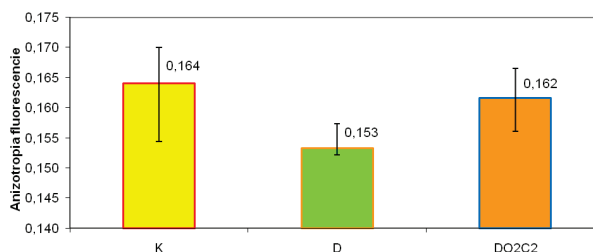
Patrik Krumpolec¹, Iveta Waczulíková¹, Oľga Uličná²

¹Katedra jadrovej fyziky a biofyziky, Fakulta matematiky, fyziky a informatiky UK v Bratislave, Mlynská dolina, 842 48 Bratislava,
²Farmakobiochemické laboratórium III. internej kliniky LF UK, Sasinkova 4, 811 08 Bratislava
patrik.krumpolec@gmail.com

U nenasýtených karboxylových kyselín sa predpokladá pozitívny vplyv na organizmus. Na druhej strane obsahujú veľa dvojitých väzieb, náchylných na oxidáciu, čo vedie k ich zvýšenej reaktivite a nižšej stabilite. Preto sme skúmali účinok rybieho, resp. orechového oleja obsahujúcich ω -3, resp. ω -6 mastné kyseliny na fyzikálny stav membrán mitochondrií v podmienkach ochorenia diabetes mellitus, a to aj v súvislosti s respiračnými funkciami mitochondrií.

V práci sme použili metódu merania stacionárnej anizotropie fluorescencie sondy 1,6-difenyl-1,3,5-hexatrién (DPH) inkorporovanej do štruktúry mitochondriovej membrány. Vychádzame pritom z inverzného vzťahu medzi anizotropiou a fluiditou membrán. Na charakterizovanie respiračných funkcií mitochondrií sme využili oxygrafiu. Mitochondrie sme izolovali z pečene samčích potkanov kmeňa Wistar. Súbor experimentálnych zvierat bol rozdelený na skupinu bez ochorenia a diabetickú skupinu. Každá skupina zahŕňala neovplyvnenú podskupinu a podskupiny s aplikovaným rybím, resp. orechovým olejom v dvoch rôznych dávkach.

Fluidita membrán pri ochorení je výrazne vyššia ako za fyziologických okolností. Jedínnym olejom so signifikantne preukázaným vplyvom na fluiditu membrán bol orechový olej. Jeho podávanie viedlo k rigidizácii membrány. Jej vysvetlením môže byť lipoperoxidácia v dôsledku zvýšeného oxidačného stresu charakteristického pre diabetes [1]. Podávanie orechového oleja diabetickým potkanom zhoršilo respiračné funkcie mitochondrií. Preto priblíženie fluidity k stavu nepoškodeného systému nemožno brať ako normalizáciu fyzikálneho stavu mitochondriovej membrány. Vysvetlenie rozporu môže spočívať v tom, že štatistické vyhodnotenie hovorí o znížení fluidity a jej asociácii so zhoršenou bioenergetikou. Fluidizácia membrány môže byť prejavom adaptácie na patologický stav, spočívajúcej vo vytvorení kvázi normálneho fyzikálneho stavu [2]. Ten umožní fungovanie v podmienkach zvýšeného dopytu po energii. Návrat do normy stanovenej pre nepoškodený systém je teda hypo-teticky nevýhodný a v experimente viedol k zhoršeniu respiračnej funkcie.



Stĺpcový graf mediánu anizotropie fluorescencie sondy DPH membrán mitochondrií izolovaných z kontrolnej podskupiny bez ochorenia (K), diabetickéj podskupiny bez ovplyvnenia (D) a diabetickéj podskupiny s aplikovaným orechovým olejom vyššej dávky (DO2C2). Chybové úsečky: horný a dolný kvartil.

Práca bola podporená grantom VEGA 1/0328/10 a DIAPLANT N-00039.

- [1] Waczulíková–Šikurová, *Advances in molecular mechanisms and pharmacology of diabetic complications*, 2010, 37, 109–128.
- [2] Waczulíková et al., *Can. J. Physiol. Pharmacol.*, 2007, 85, 372–381.

Hydrofilná úprava povrchu polypropylénových netkaných textílií pomocou nízkoteplotnej plazmy generovanej pri atmosférickom tlaku na medicínske účely

Vojtech Kubek¹, Anna Zahoranová²

¹Katedra jadrovej fyziky a biofyziky, Fakulta matematiky, fyziky a informatiky, Univerzita Komenského, Mlynská dolina F1, 842 48 Bratislava, ²Katedra experimentálnej fyziky, Fakulta matematiky, fyziky a informatiky, Univerzita Komenského, Mlynská dolina F2, 842 48 Bratislava
vojtokubek@gmail.com

Polypropylénové netkané textílie (PPNT) nachádzajú v medicíne, ale aj v bežnom živote čoraz väčšie uplatnenie najmä vďaka nízkym výrobným nákladom a vysokej výrobnej rýchlosti. Ich nevýhodou je, že ich povrch je hydrofóbny, a preto je aplikácia látok zlepšujúcich ich povrchové vlastnosti, napríklad nanášanie baktericídnych činidiel, pomerne zložitá.

Práca sa zameriava na prípravu PPNT s baktericídnymi účinkami. Baktericídne účinky zabezpečuje prírodný polymér chitosan [1], získavaný z chitínu, prítomného v škránkach morských živočíchov, nanášaný na povrch PPNT. Povrch netkaných textílií bol hydrofilne upravený plazmou DCSBD výbojom (*Diffuse Coplanar Surface Barrier Discharge*) [2], generujúceho nízkoteplotnú neizotermickú plazmu pri atmosférickom tlaku. Baktericídne účinky takto pripravených vzoriek PPNT boli následne testované na rozmnožujúcich sa kolóniách baktérie *Salmonella typhimurium*.

Opracovaním textílie DCSBD výbojom sa nám podarilo upraviť jej povrch pre účely nanosenia chitosanu ako baktericídneho činidla. Skúmali sme vplyv plazmovej úpravy na udržanie sa chitosanu na povrchu týchto textílií po nanosení a po opraní v mydlovej vode.

Polypropylénové netkané textílie, povrchovo upravené nízkoteplotnou plazmou, mali vďaka chitosanu, ktorý sa na ich povrchu lepšie zachytil, výraznejšie baktericídne účinky ako PPNT plazmou neopracované. Dôkazom je porovnanie obsahov plôch, na ktorých sa baktérie rozmnožili, pod vzorkami rôznymi spôsobmi modifikovanej PPNT. Ďalším dôkazom je vyšší váhový prírastok chitosanu po jeho nanosení pri plazmou opracovaných PPNT oproti neopracovaným vzorkám PPNT.

[1] Wang, et al., *Polymer*. **2006**, 47, 6738–6744.

[2] Šimor, et al., *Appl. Phys. Lett.*, **2002**, 81, 2716–2718.

Štúdium interakcií DNA s nízkomolekulovými proflavínovými ligandami

Júlia Kudláčová, Jana Janočková, Danica Sabolová

Univerzita Pavla Jozefa Šafárika, Prírodovedecká fakulta, Ústav chemických vied, Katedra biochémie, Moyzesova 11, 041 67 Košice
julia.kudlacova@gmail.com

DNA je biologicky významná molekula, ktorá sa vyskytuje v jadre každej eukaryotickej bunky. Je tvorená dvoma polynukleotidovými vláknami spojenými prostredníctvom Watson Crickového párovania báz. Medzi reťazcami v mieste párovania báz sa nachádza menší žliabok a medzi závitmi dvojzávitnice je väčší žliabok. Je to negatívne nabitá molekula kvôli prítomnej fosfátovej skupine. Môže byť pozorovaná v troch rôznych konformáciách, A, B a Z. Tieto štruktúrne parametre sú dôležité pri rozpoznávaní špecifických sekvencií inými molekulami a prispievajú k tvorbe komplexu DNA–ligand [1]. Ligand sa môže do DNA viazať buď kovalentne, kedy sa vytvára kovalentná väzba medzi ligandom a bázami DNA [2] alebo nekovalentne elektrostatickými interakciami, pri ktorých sa kladne nabitá molekula ligandu viaže na vonkajšiu stranu helixu, viazaním do menšieho žliabku alebo väčšieho žliabku a interkaláciou. Látky viažuce sa do menšieho žliabku majú polmesiačkovitý tvar vytvorený z niekoľkých aromatických systémov,

spojených väzbami, ktoré im umožňujú torznú voľnosť. Môžu preto zaujať vhodnú konformáciu na to, aby sa zmestili do helikálneho zakrivenia menšieho žliabku bez významného porušenia štruktúry DNA [3]. Počas interkalácie sa planárny aromatický kruh včlení medzi susedné bázové páry. Výsledkom je výrazné štruktúrne poškodenie DNA, ktoré ovplyvňuje priebeh replikácie a transkripcie a opravné mechanizmy. Interkalátory sa využívajú ako protirakovinové liečivá, antiseptiká, antibiotiká a farbivá nukleových kyselín [4].

V tejto práci boli študované spôsoby interakcie ctDNA s proflavínom a jeho derivátmi, ktoré mali v 3,6 polohe naviazané alkyl-amidové skupiny. Vďaka prítomnému systému konjugovaných dvojitych väzieb na proflavíne bola na monitorovanie správania sa študovaných látok v prítomnosti DNA využitá UV-VIS absorpčná spektroskopia a fluorescenčná spektroskopia. Spôsob viazania sa ligandov do DNA bol určený aj cirkulárnym dichroizmom. Zo spektrofluorimetrických titrácií boli vypočítané väzobné konštanty DNA komplexov. Teplotnými denaturačnými štúdiami sa zisťoval vplyv látok na teplotu prechodu DNA.

Z nameraných UV-VIS titračných, fluorescenčných a CD spektier DNA v prítomnosti študovaných látok bolo zistené, že tieto nízkomolekulové ligandy interagujú s DNA prostredníctvom interkalácie vsunutím planárneho akridínového kruhu medzi susedné bázové páry, pričom deriváty proflavínu s najdlhšími bočnými reťazcami sa pravdepodobne viažu svojimi substituentami do žliabku DNA. Ako vyplýva z teplotných denaturačných štúdií nové proflavínové deriváty zvyšujú stabilitu DNA.

Táto práca bola podporená grantami VVGS 40/12-13 a VVGS-PF-2012-16.

[1] Kennard, *Pure Appl. Chem.* **1993**, 65, 1213–1222.

[2] Pizarro, Sadler, *Biochimie*. **2009**, 91, 1198–1211.

[3] Strekowski, Wilson, *Mutat. Res.* **2007**, 623, 3–13.

[4] Li, Cooper, Thonhauser, Lundqvist, Langreth, *J. Phys. Chem. B*. **2009**, 113, 11166–11172.

Kyselina močová v krvnom sére a krvi

Mária Kuffová, Rastislav Salaj, Zdenka Hertelyová

Ústav lekárskej a klinickej biochémie a LABMED, a.s., LF UPJŠ, Tr. SNP 1, 040 11 Košice
kuffova.maria@gmail.com

Kyselina močová (2,6,8-trihydroxypurín) a jej soli (uráty) sú konečným produktom odbúravania purínových nukleotidov (adenín a guanín), z ktorých sú zložené nukleové kyseliny. Vyše polovica celkového množstva kyseliny močovej vzniká z látok vlastných telu, zvyšok sa tvorí z potravy [1].

Kyselina močová sa nachádza v krvi, moči, synoviálnej tekutine, sekréte dýchacích ciest, kostrovom svalstve, stolici. V plazme je kyselina močová čiastočne voľná, čiastočne viazaná na albumín a na globulín viažuci urát [2].

Kyselina močová vo voľnej forme (96–98 %) sa filtruje glomerulami a po opakovanom vstrebávaní a vylučovaní obličkovými tubulami odchádza močom. Močom sa vylučuje asi 2/3 kyseliny močovej, stolicou 1/3.

Koncentrácia kyseliny močovej v sére závisí od: 1. stavu metabolizmu purínov v organizme (tvorba a odbúravanie purínov), 2. prívodu purínov stravou, 3. od aktuálneho stavu obličiek a ich schopnosti vylučovať kyselinu močovú.

Zvýšené hladiny kyseliny močovej v sére sú pozorované pri nadprodukcii kyseliny močovej, napr. pri strave bohatej na puríny a fruktózu, pri nadmernej telesnej hmotnosti, pri dne, hypertriacylglycerolémii, zvýšenej tvorbe kyslíkových radikálov a iných. Znížené hodnoty kyseliny močovej v sére nachádzame pri poruchách syntézy kyseliny močovej, pri diabetes mellitus, pri

ťažkých pečeňových ochoreniach spojených so znížením počtu hepatocytov, pri plazmocytóme, pri nízkopurinovej diéte a pri iných [3].

Koncentrácie kyseliny močovej v sére sa líšia podľa pohlavia a veku. Podľa Biovendor – Laboratorní medicína a.s. je hodnota u novorodencov u dievčat v rozmedzí 101–303 $\mu\text{mol/L}$, u chlapcov 131–340 $\mu\text{mol/L}$, u detí vo veku 1–4 roky 178–381 $\mu\text{mol/L}$ aj u dievčat aj chlapcov, v predpubertálnom veku sú hodnoty u dievčat 190–363 $\mu\text{mol/L}$ a chlapcov 190–440 $\mu\text{mol/L}$. V pubertálnom veku sú hodnoty vyššie: 190–381 $\mu\text{mol/L}$ u dievčat a 268–482 $\mu\text{mol/L}$ u chlapcov. U dospelých sú referenčné hodnoty kyseliny močovej v rozmedzí 137–363 $\mu\text{mol/L}$ u žien a 214–488 $\mu\text{mol/L}$ u mužov.

V našej práci sme hodnotili koncentráciu kyseliny močovej u 100 respondentov vo veku od 18–30 rokov obidvoch pohlaví. Vzorky krvného séra sme stanovili pomocou biochemického analyzátoru Cobas Mira.

Práca bola financovaná s podporou výskumných grantov: 4/GSS/2011, 1/GSS/2011, 3/GSS/2011 a 10/GSD/2011.

[1] Cirillo et al., *J. Am. Soc. Nephrol.* **2006**, 17, 165–S168.

[2] Bošmanský et al., *Via pract.* **2006**, roč. 3 (2): s. 95–97.

[3] Vavřík, *Medic. laboratorium Žilina*. **2011**, 4.

[4] Karásek, *Biovendor – Laboratorní medicína, a.s.* **2011**. 21–22.

Porovnanie funkčných vlastností vlákninových jablkových preparátov

Veronika Kuchtová, Jolana Karovičová,
Zlatica Kohajdová, Michal Magala

FCHPT, Radlinského 9, Bratislava
nikykuchtova@centrum.sk

Vlákninu potravy tvoria jedlé časti rastlín alebo analogické sacharidy, ktoré sú odolné voči tráveniu a absorpcii v ľudskom tenkom čreve a sú úplne alebo čiastočne fermentované v hrubom čreve. Vlákna potravy zahŕňajú polysacharidy, oligosacharidy, lignín a ďalšie rastlinné zložky [1]. Pre človeka sú za významné zdroje potravinovej vlákniny považované hlavne obilie, zelenina, ovocie, zemiaky a výrobky z nich [2].

Pri vývoje cereálnych výrobkov s obsahom vlákniny zohrávajú dôležitú úlohu funkčné vlastnosti vlákninových preparátov. Cieľom práce bolo sledovať funkčné vlastnosti (schopnosť viazať a zadržiavať vodu, napúčavosť, penotvorné a emulgačné vlastnosti) vlákninových jablkových preparátov pripravených z dvoch odrôd jablák (odroda *Gala* – *G*, *Golden Delicious* – *GD*).

Z výsledkov analýzy hydratačných vlastností jednotlivých preparátov vyplynulo, že použité jablkové vlákninové preparáty sa vyznačovali vysokou schopnosťou viazať vodu (*G*: 11,68 g g^{-1} , *GD*: 11,31 g g^{-1}) a zadržiavať vodu (*G*: 0,47 g g^{-1} , *GD*: 18,34 g g^{-1}). Ďalej bolo zistené, že použité preparáty vykazovali nízku penotvornú schopnosť (*G*: 0,47 $\text{cm}^3 100\text{cm}^{-3}$, *GD*: 0,70 $\text{cm}^3 100\text{cm}^{-3}$) a nemali schopnosť vytvoriť emulziu.

Práca vznikla v rámci riešenia programu na podporu mladých výskumníkov č. 6409.

[1] Kovačiková, Vojtaššáková, Mosnáčková, Pastorová, Holčíková, Simonová, Košícká, *Potravinová vlákna v potravinách*. **2003**, 30.

[2] Zlatohlávek, *Kardiofórum*. **2003**, 3, 34–36.

Mitochondriálna lokalizácia HMG proteínu YIMhb1 kvasinky *Yarrowia lipolytica* po expresii v *Saccharomyces cerevisiae*

Dana Lajdová¹, Jana Petrovičová¹, Jozef Nosek²,
Ľubomír Tomáška¹

Katedra genetiky¹ a Katedra biochémie², Prírodovedecká fakulta,
Univerzita Komenského, Mlynská dolina, 842 15 Bratislava 4
dellisa_@hotmail.com

DNA je v bunke prostredníctvom DNA-viažucich proteínov zbaľovaná do kompaktných komplexov. Zatiaľ čo jadrová DNA je kondenzovaná do nukleozómov pomocou histónov, na mitochondriálnu DNA (mt-DNA) sa po celej jej dĺžke viažu nehistónové bázické proteíny prostredníctvom svojich HMG (*high mobility group*) domén a vytvárajú tak štruktúry nazvané mitochondriálne nukleoidy (mt-nukleoidy). Hoci prítomnosť HMG boxov je konzervovaná charakteristika týchto proteínov, na úrovni poradia aminokyselín vykazujú značný stupeň sekvenčnej divergencie [1].

Mitochondriálne HMG proteíny sú kódované jadrovou DNA a do mitochondrií sú transportované vďaka signálnej sekvencii na N konci. V prípade HMG proteínu Abf2 kvasinky *Saccharomyces cerevisiae* sa za signálnou sekvenciou nachádzajú dva HMG boxy, ktoré zabezpečujú ohýbanie mt-DNA a jej následnú kondenzáciu [2]. Na rozdiel od Abf2p, ľudský TFAM (mitochondriálny transkripčný faktor A) obsahuje na C konci ešte 25 kladne nabitých aminokyselinových zvyškov, ktoré slúžia na reguláciu transkripcie [3]. Mitochondriálny HMG proteín Gcf1 kvasiniek *Candida albicans* alebo *C. parapsilosis* obsahuje iba jednu HMG doménu, ale v porovnaní s Abf2p, resp. TFAM, disponuje jednou *coiled coil* (CC) doménou, ktorá by mohla umožniť jeho prípadnú oligomerizáciu [4, 5].

In *silico* analýzou genomického sekvencie kvasinky *Yarrowia lipolytica* bol objavený ORF (otvorený čítací rámec) génu pre ďalší mitochondriálny HMG proteín, YIMhb1 obsahujúci jeden HMG box a N koncovú mitochondriálnu signálnu sekvenciu. ORF YIMHB1 bol vložený do plazmidu pUG35, ktorý umožňuje klonovanie génov vo fúzii s kódujúcou sekvenciou pre zelený fluorescenčný proteín (GFP). Takto pripraveným plazmidom bola transformovaná kvasinka *S. cerevisiae* a po expresii fúzneho génu YIMHB1-GFP bola fluorescenčnou mikroskopiou sledovaná vnútrobunková lokalizácia GFP. Fluorescenčný signál bolo možné pozorovať v podobe diskretných bodov, ktorých poloha sa zhodovala s mt-DNA farbenou pomocou 4',6-diamidino-2-fenylindolu (DAPI). Z prekrývajúcej sa lokalizácie rekombinantného YIMhb1p a mt-DNA u *S. cerevisiae* možno usudzovať, že tento proteín sa aj v kvasinke *Y. lipolytica* nachádza v mitochondriách a podobne ako Abf2p u *S. cerevisiae* sa môže podieľať na zbaľovaní mt-DNA do mt-nukleoidov.

[1] Nosek, Tomáška, Bolotin-Fukahara, Miyakawa, *FEMS Yeast Res.* **2006**, 6, 356–370.

[2] Zelenaya-Trotskaya, Newman, Okamoto, Perlman, Butow, *Genetics*. **1998**, 148, 1763–1776.

[3] Gangelhoff, Mungalachetty, Churchill, *Nucleic Acids Res.* **2009**, 37, 3153–3164.

[4] Miyakawa, Okamoto, Kinsky, Višacká, Tomáška, Nosek, *Microbiology*. **2009**, 155, 1558–1568.

[5] Višacká, Gerhold, Petrovičová, Kinsky, Jöers, Nosek, Sedman, Tomáška, *Microbiology*. **2009**, 155, 1226–1240.

Schopnosť Long-Evans potkanov dvojitého vyhýbania sa miestu po aplikácii dizocilpínu

Veronika Lobellová¹, Marie Entlerová², Aleš Stuchlík³

¹Gymnázium Jozefa Gregora Tajovského, Tajovského 25, 974 01 Banská Bystrica, ²Katedra fyziológie, Prírodovedecká fakulta, Univerzita Karlova, Albertov 6, 128 43 Praha 2, ³Fyziologický ústav, Česká akadémia vied, Vídeňská 1083, 142 20 Praha 4
vlobellova@gmail.com

Pri výskume psychiatrických chorôb sa v experimentálnej medicíne využívajú animálne modely. Okrem iných porúch je animálny model známi aj pre schizofréniu, ktorou dnes trpí približne 1% svetovej populácie. Je všeobecne prijímaná glutamátová hypotéza patofyziológie schizofrénie [1], ktorá hovorí o poškodení N-metyl-D-asparát (NMDA) receptorov. Aplikáciou nekompetitívnych antagonistov (napr. ketamín, dizocilpín) je možné potkanovi navodiť schizofréniu podobné správanie [2]. Napriek intenzívnemu výskumu zostáva patofyziológia nepotvrdená a je potrebný ďalší výskum v tomto poli. Cieľom práce je zistiť deficit dlhodobej pamäte u potkanov so schizofréniou podobným správaním pomocou behaviorálneho testu dvojitého vyhýbania sa miestu.

Behaviorálny test spočíval v umiestnení potkana na rotujúcu arénu s uniformným povrchom ($r = 40$ cm), v ktorej boli definované 2 zakázané miesta (trest slabým elektrickým šokom). Experiment bol rozdelený do 3 častí: a) foraging b) stabilná aréna c) dvojité vyhýbanie sa, v tejto časti experiment boli podané látky. Schizofréniu podobné správanie bolo potkanom navodené intraperitoneálnou administráciou dizocilpínu (MK-801) v koncentráciách 0,1 mg/kg ($n = 3$) a 0,15 mg/kg ($n = 3$). Kontrolnej skupine ($n = 4$) bol podaný fyziologický roztok. Data boli vyhodnotené t -testom a dvojfaktorovou analýzou rozptylu (ANOVA).

Bola zaznamenaná signifikantná hyperlokomácia ($p < 0.01$) u potkanov s vyššou koncentráciou MK-801. Počet vstupov do zakázaného sektoru sa signifikantne zvýšil u potkanov s vyššou dávkou a arena frame ($p < 0.005$). Potkany preukázali schopnosť zvládať úlohu s predúčením bez signifikantného rozdielu vzhľadom na podané látky. Ukázala sa však neschopnosť potkanov so schizofréniou podobnému správaniu nezvládať časť úlohy definovanej a room frame.

[1] Moghaddam, B. Bringing order to the glutamate chaos in schizophrenia. *Neuron*, 2003, 40, 881–884

[2] Bubenikova-Valesova, V., Horacek, J., Vrajova, M., Hoschl, C. Model of schizophrenia in humans and animals based on inhibition of NMDA receptors. *Neuroscience and Behavioral Reviews*, 2008, 32, 1014–1023.

Oxidačný stres ako patogenetický faktor sclerosis multiplex

Štefan Lukáč^{1,2}

¹Ústav lekárskej chémie, biochémie a klinickej biochémie, Sasinkova 2, 813 72 Bratislava, ²1. neurologická klinika LF UK a UNB, Mickiewiczova 13, 813 69 Bratislava
stefanlukacjr@gmail.com

Skleróza multiplex (SM) je progresívne demyelinizačné autoimunitné ochorenie CNS. Najnovšie poznatky naznačujú, že oxidačný stres (OS) hrá významnú úlohu v rozvoji tohto ochorenia [1]. Cieľom našej práce bolo detegovať celkový antioxidantný stav krvnej plazmy u pacientov so SM a analyzovať markery oxidačného poškodenia lipidov a proteínov a ich vzájomné korelácie, ako aj ich vzťah k stavu hematolíkvorovej bariéry (HLB). Sledovali sme aj hladinu kyseliny močovej (UA), ktorej koncentrácia v plazme SM-pacientov je v súčasnosti často diskutovaná.

Analýzovaných bolo 58 vzoriek krvnej plazmy od pacientov s diagnózou SM podľa McDonalových pravidiel. Kontrolnú skupinu tvorili zdraví jedinci v identickej vekovej kategórii. Analyzované parametre a

metódy využité na ich stanovenie sú v Tab.1. Sumár výsledkov prezentuje Tab. 2.

Tab. 1: Metódy stanovenia sledovaných parametrov

Parameter	Celkový antiox. stav (TAS)	Lipoperoxidácia	3-nitrotyrozín	Karbonyly proteínov	Kyselina močová (UA)
Metóda	Podľa Re a kol. (1999)	Podľa el Saadani a kol. (1989)	ELISA (Hycult®)	ELISA podľa Buss a kol. (1997)	HPLC podľa Kuračka (2011)

Tab. 2: Priemerné hodnoty sledovaných parametrov oxidačného a nitračného stresu

PARAMETER	SM-PACIENTI	KONTROLA	P
Počet	58	43	
Vek [roky]	36,52 ± 10,56	39,22 ± 14,88	> 0,1
TAS [mmol/L]	1,41 ± 0,47	1,91 ± 0,74	< 0,001
Lipoperoxidy [nmol/mL]	79,17 ± 50,70	46,62 ± 27,36	< 0,001
3-nitrotyrozín [nmol/L]	104,51 ± 38,43	21,57 ± 3,67	< 0,001
Karbonyly proteínov [nmol/mg P]	0,44 ± 0,08	0,31 ± 0,01	< 0,001
UA-M [μmol/L]	380,41 ± 86,57	320,0 ± 101,6	Fyziologická
UA-Ž [μmol/L]	298,86 ± 56,11	240,0 ± 101,6	Fyziologická

Naša štúdia potvrdzuje predchádzajúce závery o zníženej aktivite antioxidantov u pacientov so SM [2], a taktiež závery o zvýšenej lipoperoxidácii [3]. Objavili sme i koreláciu lipoperoxidácie so stavom HLB. Vyššie hladiny karbonylov proteínov potvrdzujú oxidačné poškodenie proteínov [4]. Dôkazom pôsobenia nitračného stresu je zvýšená hladina 3-nitrotyrozínu [4]. Korelácia medzi 3-nitrotyrozínom a karbonylmi dokazuje, že v priebehu tohto ochorenia sú proteíny modifikované účinkom oxidačného i nitračného stresu. Významná bola i korelácia medzi UA a karbonylmi, čo naznačuje jej významnú úlohu pri ochrane proteínov voči OS. Nami namerané koncentrácie UA boli fyziologické. Korelácia medzi koncentráciou kyseliny močovej a TAS potvrdzuje jej antioxidantné účinky.

Na základe týchto výsledkov, môžeme povedať, že oxidačný stres je dôležitým faktorom pôsobiacim v patogenéze SM s účinkom na široké spektrum látok. Preto je potrebné venovať pozornosť jeho redukcii v terapeutickom procese.

[1] Uttara, *Current Neuropharmacology* 2009, 7, 65-74.

[2] Hadžović-Džuvo, *Bosnian journal of basic medical sciences* 2011, 11, 36-36.

[3] Miller, *Neurochemical Research* 2011, 36, 1012–1016.

[4] Miller, *Clinical Biochemistry* 2012, 45, 26–30.

Adaptácia srdcových mitochondrií na ischemicko-reperúzne poškodenie

Martina Muráriková^{1,2}, Monika Barteková¹, Miroslav Ferko¹, Veronika Ledvényiová¹, Attila Ziegelhöffer¹

¹Ústav pre výskum srdca SAV, Dúbravská cesta 9, 842 15 Bratislava, ²Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Katedra živočíšnej fyziológie a etológie, Mlynská dolina, 842 15, Bratislava
murarikova.martina@gmail.com

Patologické impulzy indukujú početné zmeny predstavujúce odchýlku od normy. Nie všetky sú však škodlivé. Časť z nich má kompenzačný či adaptačný charakter zabezpečovaný endogénnymi ochrannými mechanizmami (EOM). Bolo dokázané, že pre poruchu spotreby kyslíka v reťazci dýchania sú diabetické srdcia permanentne vystavené hypoxii [1] a pre pretrvávajúcu poruchu hospodárenia s vápnikom sú taktiež vystavené „preťaženiu“ iónmi Ca^{2+} [2]. Zásluhou EOM sa však diabetické srdcia na tieto nedostatky čiastočne adaptujú, čo zabezpečuje ich činnosť [1, 2]. Na poškodení srdca ischemiou a následnou reperúziou (IRP) sa však navyše k faktorom spomínaných v diabetických srdciach podieľajú aj reaktívne formy kyslíka. To viedlo k poznaniu, že v dôsledku adaptácie sú diabetické srdcia čiastočne

chránené aj proti IRP [3]. Málo sa však vie o tom, čo sa za týchto okolností deje s mitochondriami srdca. Cieľom tejto štúdie bolo zistiť, či a ako sa EOM prejavujú na úrovni mitochondrií reprezentovanej aktivitou mitochondriovej Mg^{2+} -ATP-ázy srdca.

Experimentálny *diabetes mellitus* bol vyvolaný u 30 potkanov, samcov kmeňa Wistar s hmotnosťou (230 ± 10) g, jednorázovým i.p. podaním 65 mg/kg streptozotocínu (STZ, Sigma). Na 8. deň od podania STZ boli zvieratá utračené. Srdcia boli rýchlo excidované, ochladené, zbavené krvi, kanylované cez aortu a izolované perfundované roztokom Krebs-Henseleitom podľa Langendorffa pri tlaku 75 mmHg a 37 °C. Experimentálny protokol: 15 min stabilizovaná perfúzia, 30 min ischémia, 40 min reperfúzia. Izolácia srdcových mitochondrií: diferenciálna centrifugácia a opracovanie proteázami. Aktivita mitochondriovej Mg^{2+} -ATPázy bola stanovená na základe množstva P_i uvoľneného štiepením ATP spektrofotometricky pri 700 nm.

Adaptácia diabetických srdca na hypoxiu a preťaženie vápnikom sa prejavila v ich zvýšenej rezistencii oproti IRP. Na rozdiel od nediabetických kontrol, diabetické srdcia vykazovali po 30 min ischémii iba nesignifikantný pokles aktivity mitochondriovej Mg^{2+} -ATP-ázy. Po reperfúzii sa aktivita tohto enzýmu dokonca vrátila na východiskovú úroveň po normoxickej stabilizovanej perfúzii. V mitochondriách kontrolných srdca sme takýto efekt nepozorovali.

Na diabetom vyvolaných adaptačných zmenách, ktoré sa prejavujú vo zvýšenej odolnosti myokardu voči veľkosti infarktu, ako i voči výskytu reperfúzných arytmií [3], sa podieľa aj funkcia srdcových mitochondrií.

Tento výskum bol podporovaný grantami VEGA: 2/0101/12, 2/0054/11, 1/0638/12.

[1] Ferko M. a kol., *Physiol. Res.*, **2008**, 2, S67–S73.

[2] Ziegelhöffer A. a kol., *Can. J. Physiol. Pharmacol.*, **2009**, 87, 1083–1094.

[3] Ravingerova T. a kol., *Adv. Exp. Med. Biol.*, **2001**, 498, 285–293.

(nezamietame hypotézu, že jednoduchší model je vyhovujúci). Rovnako tento záver podporuje aj AIC_c kritérium. Hodnota $\Delta AIC_c = 12,4$ ukazuje, že pre jednoduchší model je vyššia pravdepodobnosť, že je model korektný. V ďalšom kroku overíme, či sa výsledok potvrdí aj pre vyšší počet nezávislých meraní a zistíme, či je vhodný aj pre dáta korigované na požadovú fluorescenciu a rozptyl.

Práca bola podporená grantom MZ SR 2007/29-UK-06 a VEGA: 2/0101/12.

Bakteriálne spoločenstvá sírnych prameňov na východnom Slovensku

Terézia Nikorovičová¹, Lívia Fecskeová², Peter Pristaš^{2,3}, Peter Javorský²

¹Ústav biologických a ekologických vied, Univerzita Pavla Jozefa Šafárika, Moyzesova 11, 040 01 Košice, ²Ústav fyziológie hospodárskych zvierat, Slovenská akadémia vied, Šoltésovej 4-6, 040 01 Košice, ³Univerzita Mateja Bela, Katedra biológie a ekológie, Tajovského 40, 974 01 Banská Bystrica

terezia.nikorovicova@gmail.com

Označenie sírne baktérie zahŕňa baktérie podieľajúce sa na biogeochemickom cykle síry v prírode. Primárne ich môžeme rozdeliť na sulfát-redukujúce a sulfid-oxidujúce baktérie [1]. K sulfid-oxidujúcim baktériám patria aj takzvané bezfarebné vláknité sírne baktérie žijúce aj v sírnych prameňoch na Slovensku. Medzi najznámejšie a v porovnaní s ostatnými lepšie preskúmané patria rody *Beggiatoa*, *Thiothrix* a *Thioploca* [2], čo však neznamená, že máme o nich dostatok informácií. Mnohé metabolické a fyziologické deje prebiehajúce v týchto baktériách sú pre nás stále záhadou. Zameraním našej práce bolo zistiť zloženie mikrofóry niektorých sírnych prameňov na Slovensku a variabilitu baktérií žijúcich v nich. Vzorky vláknitých sírnych baktérií sme odobrali z troch sírnych prameňov z východného Slovenska. Zo vzoriek sme izolovali totálnu DNA a podrobili ju molekulárnej analýze na úrovni génu pre 16S rRNA. 500 bp PCR amplickony pochádzajúce z génu 16S rDNA sme použili na DGGE analýzu. Výsledky DGGE analýzy ukázali, že vlákna sú tvorené variabilnou populáciou viacerých druhov baktérií a napriek tomu, že samotné miesta odberov vzoriek sú relatívne blízko, bakteriálne populácie vláknitých z jednotlivých prameňov sa výrazne líšia. Na podrobnejšiu analýzu sme vybrali vlákna sírnych baktérií pochádzajúce z prameňa Karol v CHKO Vihorlat. Analýza DGGE fragmentov ukázala, že dominantným bakteriálnym druhom v tejto populácii je druh *Thiothrix unzii*. Podľa literárnych údajov sa výskyt tohto druhu v prírodných prameňoch pozoroval len jediný raz [3]. Sekvenčnou analýzou ďalších klonov 16S rDNA knižnice tejto populácie sme objavili prítomnosť ďalších druhov, ako napríklad *Verrucomicrobium spinosum* alebo *Cellvibrio japonicus*.

[1] Tang, Baskaran, Nemati, *Biochem Eng J.* **2009**, 44, 73–94.

[2] Jorgensen, Gallardo, *FEMS Microbiol Ecol.* **1999**, 28, 301–313.

[3] Brigmon, Furlong, Whitman, *Lett Appl Microbiol.* **2003**, 36, 88–91.

Interakcie elektrónov s biologicky významnými molekulami

Katarína Pisklová¹, Peter Papp², Michal Stano²

¹Fakulta matematiky, fyziky a informatiky, Univerzita Komenského v Bratislave, Katedra jadrovej fyziky a biofyziky, Mlynská dolina, Bratislava 4, 84545, ²Fakulta matematiky, fyziky a informatiky, Univerzita Komenského v Bratislave, Katedra experimentálnej fyziky, Mlynská dolina, Bratislava 4, 84545

katarinapisklova@gmail.com

Ireverzibilné poškodenia živých organizmov spôsobené ionizáciou sú v súčasnosti veľmi diskutovanou témou. Ukázalo sa, že poruchy DNA sú spôsobované aj takzvanými sekundárnymi elektrónmi generovanými z

Analýza vybraných modelov pre časový záznam stacionárnej anizotropie difenylhexatriénu v membránach erytrocytov onkologických pacientov

Pavol Námer¹, Peter Slezák², Iveta Waczulíková¹

¹Katedra jadrovej fyziky a biofyziky, Fakulta matematiky, fyziky a informatiky, ²Ústav normálnej a patologickej fyziológie SAV, Sienkiewiczova 1, 813 71 Bratislava
pavol.namer@gmail.com

V práci rozoberáme základné štatistické prístupy používané pri posudzovaní modelov fitujúcich experimentálne dáta a demonštrujeme ich na priebehu stacionárnej anizotropie fluorescence sondy DPH (1,6-difenyyl-1,3,5-hexatrién) v membránach erytrocytov onkologických pacientov. V teoretickej časti sa venujeme problematike nelineárneho fitovania a porovnávania modelov použitím „Extra-sum-of-squares“ F -testu (ESM F -test) a korigovaného Akaikeho informačného kritéria (AIC_c). Opisujeme princíp oboch metód, ich výhody a limitácie. V praktickej časti sme pracovali s dátami anizotropie DPH, ktorá v ustálenom stave koreluje so stupňom usporiadania lipidov. Pre fitovanie sme použili dáta získané na vzorke pacientov s onkologickým ochorením, u ktorých sme merali časový pokles stacionárnej anizotropie DPH až do stavu ustálenej distribúcie sondy medzi vodnou a lipidovou fázou – doba inkubácie vzorky bola 30 minút. Namerané dáta štyroch náhodne vybraných pacientov sme fitovali dvoma tzv. zahniezdenými (*nested*) modelmi: 1) modelom jednoduchého exponenciálneho poklesu a 2) modelom dvojfázového exponenciálneho poklesu. Oba modely sú využívané pri popise poklese anizotropie. Výsledky: ESM- F test ($F(12, 2270) = 0,9849$, $P = 0,461$)

primárnej radiácie.[1], ktorých kinetická energia je v rozmedzí 3 eV až 20 eV. V tejto práci sa zaoberáme práve schopnosťou takýchto nízko-energetických elektrónov spôsobiť na cieľovej molekule ionizáciu nárazom alebo disociáciu jeho záchytnom. Nakoľko sú takéto voľné nízko-energetické elektróny prítomné aj v živých organizmoch ich deštruktívny vplyv na biologicky významných molekulách sme sa rozhodli preskúmať na najjednoduchšom dipeptide glycyglycín.

V experimente sme využívali analytickú metódu hmotnostná spektrometria na aparátúre skrížených zväzkov elektrón-molekula. Pomocou tejto aparátúry sme schopní skúmať vo vysokom vákuu ionizačné procesy na molekulách v plynnej fáze. Z takzvaných materských neutrálnych molekúl sa prostredníctvom zrážok s elektrónmi s dobre definovanou energiou vytvoria nabité fragmenty – ióny, ktoré sú v magnetickom poli rozoznávané pomocou kvadrupólového hmotnostného spektrometra na základe pomeru ich hmotnosti a náboja. Výsledné signály je možné vyhodnocovať v dvoch režimoch, prvý je pri konštantnej energii elektrónov kedy dostávame signál intenzity iónov v závislosti od ich pomeru hmotnosti a náboja, známy pod pojmom hmotnostné spektrum. Druhý mód je pre zvolenú hmotnosť iónu kedy dostávame signál intenzity iónov v závislosti od energie interagujúceho elektrónu, takzvané ionizačné alebo rezonančné spektra.

Podarilo sa nám namerať hmotnostné spektra negatívne aj pozitívne nabitých iónových fragmentov molekuly dipeptidu glycyglycín. Pre vybrané hmotnosti sme namerali aj ionizačné krivky pre kladné fragmenty ako aj rezonančné spektra pre záporné fragmenty. Z hmotnostného spektra pre kladné ióny, ktoré vznikajú fragmentáciou po ionizácii molekuly nárazom elektrónov, sme pre päť z nich premerali aj ich ionizačné krivky. Boli to kladné ióny s hmotnosťami 132, 104, 114, 86 a 30 amu nameraných pri energii elektrónov v rozsahu od 5 eV po 12 eV. Po premeraní hmotnostného spektra záporných iónov, ktoré vznikajú disociatívnym elektrónovým záchytnom na dipeptide, sme pre tri zjavné fragmenty získali aj energetické skeny. Menovite pre ióny s pomerom hmotnosť/náboj 131, 113 a 46 amu pri energii elektrónov v rozsahu 0–8 eV.

Podakovanie patrí grantovej agentúre VEGA za financovanie projektu 1/0379/11.

[1] Boudaiffa, Cloutier, Hunting, Huels, Sanche, Resonant Formation of DNA Strand Breaks by Low-Energy (3 to 20 eV) Electrons. *Science*, **2000**, *287*, 1658–1660.

Sorpčia niklu na chitosan

Lucia Pivarčiová, Oľga Rososkopfová,
Michal Galamboš

Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Katedra jadrovej chémie, Mlynská dolina CH-1, 842 15 Bratislava
lpivarciova@orange.sk

Nikel, nebiodegradovateľný toxický kov je ako jeden z polutantov prítomný v odpadových vodách i v tuhých odpadoch [1, 2]. Rádionuklid ^{63}Ni ($T_{1/2} = 96$ rokov) je dôležitým štíepnym produktom neutrónového záchytnom ^{62}Ni v jadrových elektrárnach [3, 4]. ^{63}Ni sa do životného prostredia dostáva ľudskou činnosťou ako sú testy jadrových zbraní, nehody v jadrových elektrárnach a náhodné úniky odpadových vôd z jadrových zariadení [1]. Prítomnosť a akumulácia niklu v životnom prostredí môže mať toxické a karcinogénne účinky pre žijúce organizmy [2]. Na odstraňovanie toxických kovov a rádionuklidov uvoľnených do životného prostredia sa využívajú rôzne konvenčné metódy a postupy ako sú napr. iónová výmena, zrážanie, spoluzrážanie, reverzná osmóza, ultrafiltrácia, elektrodialýza a sorpcia [5]. Z nich

najčastejšie používanou, ekologicky a ekonomicky šetrnou metódou na odstraňovanie ťažkých kovov a rádionuklidov z odpadových vôd je ich sorpcia na prírodné alebo syntetické sorbenty. Vyznačujú sa vysokou tlmivou kapacitou a schopnosťou trvalo zadržať rozmanité prvky [1, 3]. Táto práca bola zameraná na štúdium sorpčných vlastností niklu na chitosan. Chitosan je biokompatibilný, antibakteriálny materiál, ktorý sa používa pri čistení odpadových vôd, na ošetrovanie textílií, ako prísada do fotografického papiera a rôznych kozmetických prípravkov. Patrí medzi biosorbenty, má schopnosť na seba viazať ťažké kovy a iné látky pomocou amino a hydroxylových skupín [6]. Študovala sa sorpcia niklu v závislosti od doby kontaktu, hodnoty pH a od rôznej koncentrácie Ni^{2+} katiónov vo vodnej fáze. Pri sorpcii iónov Ni^{2+} dochádza prevažne k iónovo-výmenným reakciám na jeho povrchu. Po 15 minútach doby kontaktu sorpcia niklu dosiahla hodnotu 48 %, po 8 hodinách 79 %. Po 14 hodinách sa dosiala sorpčná rovnováha, kedy percento sorpcie dosiahlo hodnotu 84 % a ďalej sa už významne nemenilo. Vplyv pH na sorpciu niklu sa študoval pri počiatočnom pH v rozmedzí 3,9–8,1. Po 24 hodinách kontaktu sa zmerala konečná hodnota pH vodnej fázy. V sledovanom intervale pH bola sorpcia niklu na chitosan > 97 %. Pri počiatočnom pH od 3,9 do 6,4 bolo výsledné pH 6,6 v dôsledku protonizácie amino skupiny. Na interpretáciu sorpcie niklu v závislosti od rôznej koncentrácie Ni^{2+} katiónov vo vodnej fáze na chitosan sa použila Langmuirova izoterma. Sorpcia niklu sa znižovala zvyšovaním koncentrácie Ni^{2+} iónov v roztoku. Vypočítaná maximálna sorpčná kapacita niklu pre chitosan bola $2,67 \times 10^{-3} \text{ mol g}^{-1}$.

[1] Korinek, Havlík, *Acta Metall. Slovaca* **2006**, *12*, 208–213.

[2] Zhang, Yu, Chen, Geng, *J. Radioanal. Nucl. Chem.* **2010**, *286*, 249–258.

[3] Yang, Li, Lu, Chen, Wang, *Appl. Radiat. Isot.* **2009**, *67*, 1600–1608.

[4] Hu, Xu, Chen, Wang, *J. Radioanal. Nucl. Chem.* **2009**, *279*, 701–708.

[5] Donat, Akdogan, Erdem, Cetisli, *J. Colloid Interf. Sci.* **2005**, *286*, 43–52.

[6] Ngah, Teong, Hanafiah, *J. Carbohydr. Polym.* **2011**, *83*, 1446–1456.

Vyhodnotenie prvkového zloženia vybraných vzoriek metódou CF-LIBS

Stanislava Šarišská, Zuzana Grolmusová, Pavel Veis

Katedra experimentálnej fyziky Fakulty matematiky, fyziky a informatiky
Univerzity Komenského v Bratislave, Mlynská dolina, 842 48 Bratislava
stanislavass@gmail.com

LIBS je akronymom z *laser-induced breakdown spectroscopy*, po slovensky spektroskopia laserom indukovanej iskry. Táto metóda je jednou z mnohých atómových emisných spektroskopíí. Medzi jej výhody patrí univerzálnosť, rýchlosť a šetrnosť k vzorke. Je možné jej kvalitatívne alebo kvantitatívne vyhodnotenie.

Pri kvantitatívnom hodnotení je možné použiť kalibračný aj bezkalibračný (CF-LIBS) prístup. LIBS je silne ovplyvnená maticovým efektom, preto kalibračné hodnotenie nie je vždy možné. CF-LIBS sa používa napríklad pri vzorkách, ktorých zloženie nie je dopredu známe, alebo je náročné získať kalibračné vzorky. Využitie nachádza pri skúmaní archeologických vzoriek [1], rôznych zliatin [2], umeleckých diel [3] ako aj biologických vzoriek [4]. Keďže našim cieľom je zisťovať kvantitatívne prvkové zastúpenie biologických materiálov, pri ktorých je náročné získať kalibračné vzorky, zamerali sme sa práve na CF-LIBS.

CF-LIBS je založená na určení zastúpenia jednotlivých prvkov pomocou Saha-Boltzmannových diagramov. V rámci diplomovej práce sme vyvinuli program v jazyku Java, v ktorom je implementované vyhodnocovanie spracovaného spektra metódou CF-LIBS. Vstupným súborom do programu je súbor s potrebnými parametrami spektrálnych čiar a koncentrácia elektrónov. Výstupom sú Saha-Boltzmannove diagramy, teplota elektrónov a

zastúpenie prvkov vo vzorke. Program sme otestovali na vzorkách so známou koncentráciou.

Použili sme dve vzorky – vzduch a metalické pásiky. Výsledky zodpovedali udávanej koncentrácii vzoriek s presnosťou typickou pre použitú metódu. Chyba presnosti /accuracy error/ podľa [5] pre naše výsledky bola okolo 5 %.

Nepresnosti mohli byť spôsobené viacerými faktormi. Ovplyvnenie niektorých použitých čiar samoabsorpciou, spôsobom výpočtov plochy spektrálnej čiary (fitovanie), štatistickými fluktuáciami použitých koeficientov, geometriou experimentálnej aparatury a stochastickou tvorbou iskry. Bodový charakter metódy môže byť zodpovedný za chyby, ktorých pôvod je v prípadnej nehomogenite vzoriek (napr. u metalických pásikov).

Prvotné testovanie nového programu na vyhodnocovanie prvkového zloženia bolo úspešné pri použitých vzorkách. Je však potrebné ďalšie testovanie algoritmu na iných materiáloch.

[1] Burakov, Raikov, Quantitative analysis of alloys and glasses by a calibration-free method using laser-induced breakdown spectroscopy, In *Spectrochimica Acta Part B: Atomic Spectroscopy*, **2007**, 62, 217–223.

[2] Herrera, Tognoni, Smith, Omenetto, Winefordner, Semi-quantitative analysis of metal alloys, brass and soil samples by calibration-free laser-induced breakdown spectroscopy: recent results and considerations, *J. Anal. At. Spectrom.*, **2009**, 24, 413–425.

[3] Borgia, Burgio, Corsi, Fantoni, Palleschi, Salvetti, Squarcialupi, Tognoni, Self-calibrated quantitative elemental analysis by laser-induced plasma spectroscopy: application to pigment analysis, *J. Cult. Heritage*, **2000**, 1, S281–S286.

[4] Corsi, Cristoforetti, Hidalgo, Application of laser-induced breakdown spectroscopy technique to hair tissue mineral analysis, In *Applied optics*, *Optical Society of America*, **2003**, 42.

[5] Cremers, Radziemski, *Handbook of Laser-induced breakdown spectroscopy*, John Wiley & Sons, Ltd., The Atrium, Southern Gate, Chichester, England, **2006**.

Dekontaminácia streptokokových biofilmov na zuboch a plastoch pomocou studenej plazmy elektrických výbojov

Zuzana Šipoldová¹, Zdenko Machala²

¹Katedra jadrovej fyziky a biofyziky, ²Katedra astronómie, fyziky Zeme a meteorológie, Fakulta matematiky, fyziky a informatiky, Univerzita Komenského, Mlynská dolina, 842 48 Bratislava
sipoldovaz@gmail.com

Povrch ľudského tela a jeho dutiny pokrývajú rôzne populácie baktérií, ktoré môžu vytvárať bakteriálne biofilmy. S rastúcim množstvom implantácií medicínskych zariadení a používania dlhodobo zavedených katétrov, incidencie chorôb spájaná s biofilmami rastie. Baktéria v biofilme je oproti planktonickej forme baktérií odolná voči nepriaznivým podmienkam, ako je teplo, nedostatok živín a vody, koncentrované roztoky solí, antibiotiká a dezinfekčné prostriedky. Studená plazma elektrických výbojov môže byť použitá na bio-dekontamináciu termosenzitívnych povrchov. Plazma použitá na odstraňovanie biofilmov už bola testovaná a je schopná dezinfikovať zubný povlak a aj kazy [1–3], a teda predstavuje zaujímavú alternatívu k chemickým a mechanickým metódam, ktoré sa používajú v stomatológii.

V našej práci sme skúmali baktericídny efekt korónových výbojov pri atmosférickom tlaku, kombinovaných s elektrostatickým rozprašovaním vody, ktoré boli aplikované na plastové (polypropylénové) a zubné povrchy kontaminované streptokokovými biofilmami. Následne sme vyhodnotili účinnosť dekontaminácie v závislosti od parametrov výboja.

Biofilm bol na zubných a plastových vzorkách kultivovaný v normálnej atmosfére pri 35 °C počas 24 hodín. Testovali sme pozitívnu streamerovú korónu (K+) a negatívne Trichelove pulzy (K-), obe pripojené na zdroj jednosmerného vysokého napätia ≈ 6 kV. K+ vytvárala prúdové impulzy s frekvenciou 6–14 kHz a maximálnou amplitúdou 30 mA, K- formovala pulzy s frekvenciou 20–100 kHz a max. amplitúdou do 7 mA. Expozičný čas

vzoriek vo výboji bol 5 minút pre zuby a 2 min pre plastové vzorky. Výbojové zariadenie sa skladá z hypodermickej injekčnej ihly ako vysoko-napäťovej (HV) elektródy a uzemnenej nerezovej mriežky, na ktorú bola umiestnená vzorka. Vzdialenosť medzi HV elektródou a vzorkou bola 5 mm. V niektorých experimentoch bola elektrostaticky rozprašovaná voda cez HV elektródu, s prietokom 0,01 mL/min a 0,05 mL/min.

Pre plastové vzorky bol pokles bakteriálnej populácie (vyjadrený ako log₁₀) najväčší pri prietoku 0,01 mL/min (pre K+ 3,3, pre K- 2,8), zároveň s najnižšími energetickými požiadavkami (pre K+ 13,5 J, pre K- 3,7 J). Pre zubné vzorky mal najvyšší baktericídny efekt prietok vody 0,05 mL/min pre K+ (3,1) so spotrebou energie 24,7 J a prietok 0,01 mL/min s K- (3,2) so spotrebou 23,9 J. Plazma redukovala bakteriálnu populáciu o 1–1,5 rádu aj v prípade, že nebola na vzorky rozprašovaná voda.

Bio-dekontaminácia biofilmov na zubných a plastových povrchoch kladnou a zápornou korónou je účinnou metódou. Rozprašovanie vody na vzorku nízkym prietokom počas dekontaminácie signifikantne zvyšuje baktericídny efekt plazmy.

Práca vznikla za podpory VEGA 1/0668/11, APVV SK-CZ-0179-09 a SK-FR-0038-09.

[1] R.E.J. Sladek, S.K. Filoche, C.S. Sissons and E. Stoffels, *Lett Appl Microbiol*, **2007**, 45, 318–323.

[2] S. Salamiou, M.J. Kirkpatrick, H.M. Ly, G. Leblon, E. Odic and M.S. DuBow, *Biotechnology*, **2009**, 8, 228–234.

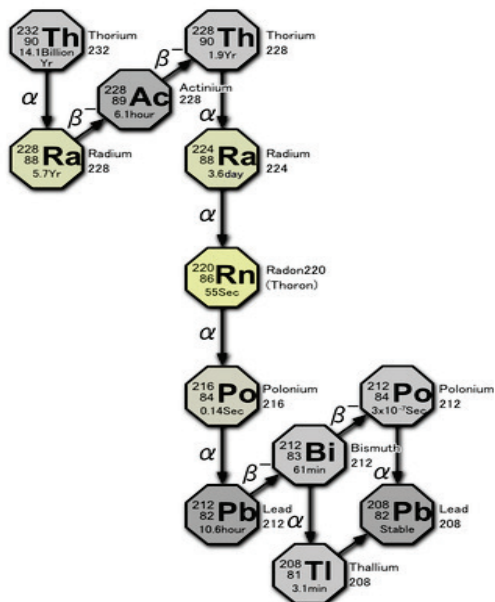
[3] Z. Šipoldová and Z. Machala, *IEEE Trans. Plasma Sci.*, **2011**, 39, 2970–2971.

Príprava rádionuklidu ²¹²Pb metódou emanácie z ²³²Th

Eva Viglašová, Oľga Roszkopfová, Michal Galamboš

Univerzita Komenského v Bratislava, Prírodovedecká fakulta, Katedra jadrovej chémie, Mlynská dolina, 842 15 Bratislava
ejka.viglasova@gmail.com

Príspevok je zameraný na prípravu rádionuklidu ²¹²Pb pre jeho ďalšiu aplikáciu. Ťažké kovy patria medzi základné skupiny kontaminujúcich látok, ktoré sa sledujú v rôznych zložkách životného prostredia. Olovo patrí k najstarším známym ťažkým kovom. Je to neesenciálny prvok, ktorého toxicita je známa už od 2. storočia pred našim letopočtom. Do ľudského organizmu sa dostáva najmä ingesciou (prijímaním potravy a vody) a inhaláciou prachových častíc. Pokiaľ je expozícia Pb väčšia, ako stačí organizmus vylúčiť, dochádza k jeho bioakumulácii a až 90 % sa ukladá v kostiach a obličkách. Olovo pôsobí na celý organizmus, citlivý je systém tvorby krvi, centrálna nervová sústava a tráviaci trakt. Vyvoláva rozpad červených krviniek. Chronická toxicita Pb vyvoláva poruchy v reprodukčnom správaní, poškodenie mozgu, neurologické poruchy, chudokrvnosť, poškodenie činnosti ľadvín a hypertenziu, u detí vedie k mentálnym retardáciám. Rádioizotop ²¹²Pb je rádiogenného pôvodu, z radu ²³²Th a nakoľko má krátku dobu polpremeny (10,6 h), výskyt sa viaže predo-všetkým na Th. Emanácia je metóda, vhodná na prípravu izotopu ²¹²Pb, nakoľko je to dcérsky rádionuklid rozpadového radu ²³²Th (Obr.).



Vplyvom elektrického poľa, pri napätí 310 V sa daný rádionuklid ^{212}Pb (10,6 h) zachytával z Th-zdroja na nióbových plieškoch emanátora. Z plieškov sa ^{212}Pb následne vylúhovalo do roztoku zriedenej HNO_3 . Takto pripravené ^{212}Pb sa následne aplikovalo pri rádiindikátore-vom štúdiu adsorpčných procesov ílovitých hornín – bentonitov.

Príprava a charakterizácia nových derivátov z hydroxyetylcelulózy

Jana Vokelová, Vladimíra Krmelová

Fakulta priemyselných technológií, Katedra chemických technológií a environmentu, I. Krasku 491/30, 020 01 Púchov
vokelova.jana@gmail.com

V poslednom období je publikovaných mnoho prác venujúcich sa problematike chemických modifikácií prírodných biopolymérov. Pozornosť sa sústreďuje najmä na priemyselne najviac produkované polysacharidy – celulózu a jej deriváty (napr. hydroxyetylcelulózu (HEC), karboxymetylcelulózu), hemicelulózu a rôzne druhy škrobu, ktoré chemickou modifikáciou môžu nadobudnúť požadované vlastnosti s využitím ako povrchovo-aktívne látky, kvapalno-kryštalické polyméry, nosiče pre imobilizáciu enzýmov, biomembrány v medicíne, zahusťovadlá atď.

Kyseline škoricovej a jej derivátom sú pripisované najmä antioxidačné a antimikrobionálne vlastnosti. Kyselinu škoricovú možno získať z oleja škoricice alebo balzamu a tiež ju možno pripraviť synteticky Perkinovou

syntézou. Kyselina ferulová sa obvykle získava izoláciou z rastlinných materiálov, v ktorých sa vyskytuje.

Predpokladá sa, že modifikáciou HEC kyselinou škoricovou možno pripraviť deriváty s antioxidačnými ale i ďalšími funkčnými vlastnosťami.

Príspevok je zameraný na prípravu nových esterov HEC – cinamátov a ferulátov HEC a ich charakterizáciu. Deriváty sa pripravili esterifikáciou kyseliny škoricovej a ferulovej s HEC v prostredí dimetylsulfoxidu, za použitia aktivátora karboxylových kyselín karbonyldiimidazolu a urýchľovača reakcie 4-dimetylaminopyridínu. Variovaním hmotnostných pomerov HEC : KŠ a KF, teploty a času reakcie sa pripravili vodorozpustné deriváty HEC. Tie sa ďalej charakterizovali FTIR ATR a UV spektrami, ktoré potvrdili prítomnosť esterovej skupiny. U vybraných derivátov sa študovali povrchovo-aktívne vlastnosti (povrchové napätie, kritická micelárna koncentrácia, emulgačná účinnosť) a ďalej budú antioxidačné vlastnosti.

Táto práca bola finančne podporená grantom VEGA 2/0062/09.



Analýza väzbových vlastností mono- a bistakrínových derivátov s DNA a ich vplyv na topoizomerázovú aktivitu

Jana Janočková¹, Jana Pišíková¹,
Slávka Hamuľáková², Ján Imrich², Mária Kožurková¹

¹Katedra Biochémie, ²Katedra Organickej Chémie, Ústav chemických vied, PF-UPJŠ Košice, Moyzesova 11, Košice
jana.janockova@gmail.com

Takrín (9-amino-1,2,3,4-tetrahydroakridín) patril medzi prvé schválené lieky na liečbu kognitívnych príznakov vzniku Alzheimerovej choroby [1]. V poslednej dobe boli však publikované práce, v ktorých takrín a jeho deriváty vystupujú aj ako inhibítory topoizomeráz [2, 3]. Topoizomerázy sú intracelulárne enzýmy, ktoré ovplyvňujú topologický stav nukleových kyselín. Zohrávajú dôležitú úlohu pri rozličných DNA-procesoch (napr. replikácia, rekombinácia) [3]. Vystupujú aj ako cieľové miesta pre rôzne terapeutické protinádorové liečivá, ktoré dokážu topoizomerázy buď cielene inhibovať a priamo s nimi interagovať, alebo môžu s DNA vytvárať ternárne komplexy, ktoré uľahčia štiepenie DNA a zabránia tak spätnej religácii [4].

V tejto práci sme študovali vlastnosti novosyntetizovaných mono- a bistakrínových derivátov použitím spektroskopických (UV-VIS, fluorescenčná spektroskopia, teplotná spektroskopia, kruhový dichroizmus) a elektroforetických metód. Stanovili sme spôsob interakcie nových derivátov s DNA. Z UV-VIS spektroskopických titrácií sme vypočítali väzbové konštanty komplexov takrínových derivátov s DNA ($K = 3,1 \times 10^4 - 4,0 \times 10^5 \text{ M}^{-1}$). Zistili sme, že mono- a bistakrínové deriváty vykazujú hypochrómny a bathochrómny efekt, čím sme predpokladali, že deriváty interkalujú medzi bázoové páry DNA. Metódou kruhového dichroizmu sme potvrdili interkalačné viazanie sa monotakrínových derivátov s ctDNA a zistili sme, že bistakrínové deriváty sa viažu do žliabku molekuly DNA. Pomocou elektroforetických metód sme sledovali schopnosť takrínových derivátov inhibovať topoizomerázu I. Kým monotakrínové deriváty inhibovali topoizomerázu I pri koncentrácii $30 \mu\text{mol dm}^{-3}$, bistakrínové deriváty už pri koncentrácii $5 \mu\text{mol dm}^{-3}$.

Táto práca bola podporovaná grantami VVGS 40/12-13, VVGS-PF-2012-16.

[1] Giacobini E., *Neurochem Int.* **1998**, 32, 413–419.

[2] Mansouri A., Haouzi D., Descatoire V., Demeilliers Ch., Sutton A., Vadrot N., Fromenty B., Feldman G., Pessayre D., Berson A., *Hepatology* **2003**, 23, 715–725.

[3] Wang J. C., *Nat. Rev. Mol. Cell Biol.* **2002**, 3, 430–440

[4] Topcu Z., *J Clin. Pharm. Ther.* **2001**, 26, 405–416.

Sledovanie liberácie kyseliny askorbovej z farmaceutických prípravkov pomocou voltampérometrických metód

Marek Jaroš

Katedra farmaceutickej analýzy a nukleárnej farmácie, Farmaceutická fakulta Univerzity Komenského, Odbojárov 10, 832 32, Bratislava
marek.jaros6@gmail.com

Táto práca je venovaná sledovaniu liberácie kyseliny askorbovej z farmaceutických prípravkov pomocou voltampérometrických metód. Vzorky predstavovali kapsuly a obalené tablety s postupným uvoľňovaním obsahujúce 500 mg vitamínu C. Využitím cyklickej voltampérometrie bolo pozorované ireverzibilné redoxné správanie kyseliny askorbovej prítomnosťou oxidačného píku pri potenciáli 0,32 V vs. SCE. Vyčíslením plochy pod voltampérometrickou krivkou metódy diferenčnej pulzovej voltampérometrie bola vyhodnocovaná celková antioxidačná aktivita vzoriek. Prípravky vo forme obalených tabliet vykazovali tak v kyslom prostredí pri pH 1,4, ako aj v neutrálnom prostredí s hodnotou pH 7 vyššiu celkovú antioxidačnú aktivitu v porovnaní s kapsulami. Všetky vzorky javili vlastnosti liekových foriem s riadeným uvoľňovaním, ktoré boli lepšie vyhodnotiteľné v kyslom prostredí. Po disolúcii pri hodnote pH 1,4 simulujúcej prostredie žalúdka sa spomedzi všetkých vzoriek uvoľnilo po šiestich hodinách najviac 299 mg vitamínu C z obalených tabliet GS Vitamín C a najmenej 187 mg vitamínu C z obalených tabliet Medpharma Vitamín C. V neutrálnom prostredí s hodnotou pH 7 bolo po rovnakej šesťhodinovej disolúcii uvoľnených najviac 341 mg askorbovej kyseliny z prípravku Medpharma Vitamín C a najmenej 169 mg vitamínu C z kapsúl Celaskon® Long Effect. Kapsulové prípravky s riadeným uvoľňovaním môžu byť vhodnejšie na adjustáciu kyseliny askorbovej, pretože tá je z nich uvoľňovaná pomalšie, a preto môže lepšie plniť svoju biologickú funkciu v ľudskom organizme.

Vplyv nespolymerizovaných monomérov akrylamidu na identifikáciu proteínov využitím MALDI-TOF-MS

Veronika Kováčová, Ivan Talian, Marián Petrovič,
Ján Sabo

Ústav lekárskej a klinickej biofyziky, LF UPJŠ v Košiciach, Trieda SNP 1,
040 11, Košice
veronika.kovacova@student.upjs.sk

Jednou z najpoužívanejších separačných techník používaných v proteomických analýzach je gélová elektroforéza využívajúca polyakrylamidový gél. Proces

polymerizácie akrylamidu je málokedy kvantitatívny a výsledný gél zvyčajne obsahuje aj nespolymerizované monoméry akrylamidu. Koncentrácia týchto monomérov má okrem priameho vplyvu na separáciu aj značný vplyv na kvalitu hmotnostných spektier rozseparovaných proteínov meraných technikou MALDI-TOF. Naším cieľom bolo zistiť vplyv prítomnosti monomérov akrylamidu pri identifikácii rozseparovaných proteínov. Zistili sme, že prítomnosť akrylamidových monomérov vo vzorke zdigesto-vaného proteínu vedie k potlačeniu intenzity píkov niektorých peptidov ako aj k ich neštandardným modifikáciám (adukty pochádzajúce z monomérov akrylamidu). V niektorých prípadoch došlo k úplnému potlačeniu analytického signálu peptidov ako napríklad v prípade proteínu prohibítinu izolovaného z MCF 7 bunkovej línie karcinómu prsníka kde sa pozorovalo potlačenie signálu až o 50 %.

Príspevok bol vypracovaný s podporou projektov štrukturálnych fondov EU ITMS: 26220120067 (30%) a VEGA 1/1109/11.

Sledovanie vplyvu rôznych postupov prípravy vzorky bunkovej línie MCF7 pre proteomickú analýzu

Marián Petrovič, Ivan Talian, Ján Sabo

Ústav lekárskej a klinickej biofyziky, LF UPJŠ v Košiciach, Trieda SNP 1, 040 11, Košice
marian.petrovic@student.upjs.sk

Proteomická analýza predstavuje dnes jeden z kľúčových prístupov v biologickom výskume. Kvalita proteomickej analýzy je okrem iných faktorov vo veľkej miere ovplyvnená prípravou vzorky. Kľúčovým faktorom je zabezpečiť účinnú izoláciu proteínov pri synergickom potlačení sprievodných biochemických procesov spôsobujúcich zmenu proteómu. Sledovali sme niekoľko prístupov izolácie proteínov z bunkovej línie karcinómu prsníka MCF7, či už celého proteómu alebo jednotlivých frakcií (jadrové, cytoplazmatické proteíny). Tieto boli navzájom porovnané a vyhodnotené pomocou gélovej elektroforézy (2D-SDS-PAGE). Taktiež sú popísané inovatívne modifikácie vedúce k zvýšeniu počtu vyzolovaných proteínov. Detailnejšie bola sledovaná problematika izolácie celého proteómu bunkovej línie technikou guanidintiokyanat – fenol – chloroformovej extrakcie a precipitácie s organickými kyselinami ako aj vysoľovania proteínov.

Príspevok bol vypracovaný s podporou projektov štrukturálnych fondov EU ITMS: 26220120067 (45 %) a VEGA 1/1109/11.

Spriahnutie separačných techník nano HPLC a 2D elektroforézy ako nástroja na zlepšenie identifikácie jadrových proteínov bunkovej línie MCF-7 technikou MALDI-TOF/TOF

Ivan Talian, Soňa Tkáčiková, Ján Sabo

Ústav lekárskej a klinickej biofyziky, Lekárska fakulta UPJŠ Košice, ivan.talian@upjs.sk

Rakovina prsníka patrí v súčasnej dobe k jednej z najčastejšie sa vyskytujúcich chorôb končiacich smrťou prevažne u žien. Včasná identifikácia nádoru v jeho počiatočnom štádiu pomocou vhodných biomarkerov by mohla byť cestou ako týmto úmrtiam zabrániť. Proteomická analýza poskytuje možnosť nahliadnuť do buniek a sledovať ich zmeny na úrovni zmien proteínov. Ako modelová línia karcinómu bola zvolená bunková línia karcinómu prsníka MCF-7. Separácia proteínov bola

uskutočnená technikou 2D elektroforézy na polyakrylamidovom géle. Odseparované proteíny boli enzymaticky štiepené trypsinom a následne identifikované pomocou hmotnostnej spektrometrie, konkrétne využitím matricou asistovanej laserovej desorpcie/ionizácie (MALDI-TOF/TOF). Proteíny s nižšou koncentráciou a nedo-konale separované proteíny (viditeľné klustery na gély) boli po digescii ďalej separované technikou nano 2D HPLC. Po separácii bol efluent s odseparovanými peptidmi automatickým dávkovačom nanesený na MALDI terčík a následne identifikovaný pomocou MALDI. Namerané spektrá boli spracované a porovnané s NCBIR databázou za účelom identifikácie proteínov. Bolo zistené, že v prípadoch nižšej koncentrácie proteínov je možné pomocou nano HPLC zvýšiť pravdepodobnosť ich pozitívnej identifikácie a týmto eliminovať falošne pozitívne výsledky. Tento prístup taktiež umožňuje identifikovať viacero podobných proteínov lokalizovaných v jednom mieste po 2D elektroforéze, ktoré by inak ostali neidentifikované.

Príspevok bol vypracovaný s podporou projektov štrukturálnych fondov EU ITMS: 26220120067 (20 %), ITMS: 26220120039 (20 %) a VEGA 1/1109/11.

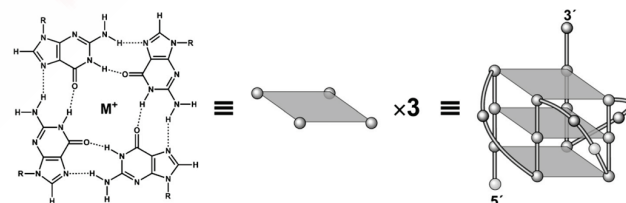
Štúdium G-kvadruplexových štruktúr vyskytujúcich sa v promótorových oblastiach protoonkogénov

Katarína Tlučková, Petra Tóthová, Ľuboš Bauer, Viktor Víglaský

Katedra biochémie, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, Košice
katarina.tlucikova@gmail.com

Oblasti DNA bohaté na guanín, ktoré obsahujú niekoľko guanínov usporiadaných za sebou môžu vytvárať v prítomnosti monovalentných kationov (K^+ , Na^+ a NH_4^+) trojrozmernú štruktúru nazývanú G-kvadruplex.

G-kvadruplex je sekundárna štruktúra, ktorá pozostáva z planárnych guanínových tetradov stabilizovaných Hoogstenovými vodíkovými väzbami (Obr.). Tieto štvorice sú usporiadané nad sebou a sú stabilizované π - π interakciami [1].



G-tetrád (vľavo); štruktúra G-kvadruplexu (vpravo) [2]

Potenciálne sekvencie vytvárajúce kvadruplexy sú najviac zastúpené v repetitívnych regiónoch DNA ako sú teloméry [3] a v promótorových oblastiach génov eukaryotických buniek. Viac ako 40 % promótorových oblastí génov ľudí obsahuje aspoň jednu potenciálnu kvadruplexovú sekvenciu, vrátane dôležitých protoonkogénov ako sú *c-myc*, *vegf*, *hif-1 α* , *ret*, *kras*, *bcl-2*, *c-kit* a *pdgf* [2].

Kvadruplex DNA je veľmi zaujímavou molekulou pretože môže zaujímať úlohy pri biologickej regulácii a procesoch transkripcie, translácie a replikácie. Štruktúra G-kvadruplexu má aj bio- a nanotechnologické aplikácie a tiež je potenciálnym cieľom pre vývoj terapeutík.

Táto práca je venovaná štúdiu G-kvadruplexov odvodených od promótorových sekvencií protoonkogénov v prítomnosti sódných, draselných a amónnych kationov. Tieto štruktúry boli skúmané pomocou spektrálnych (kruhový dichroizmus, UV spektroskopia, hmotnostná spektrometria) a elektroforetických metód (polyakrylamidová a teplotná gradientová elektroforéza). Z výsledkov

sme určili ich stabilitu, molekularitu, typ kvadruplexu, ako aj prítomnosť resp. neprítomnosť vyššie organizovaných štruktúr.

Táto práca vznikla s podporou VVGS 35/12-13 a VEGA 1/0504/12.

- [1] Parkinson, G.N., Lee, M.P. a Neidle, S. Crystal structure of parallel quadruplexes from human telomeric DNA. *Nature* **2002**, *417*, 876-80.
[2] Qin, Y. a Hurley, L.H. Structures, folding patterns, and functions of intramolecular DNA G-quadruplexes found in eukaryotic promoter regions. *Biochimie* **2008**, *90*, 1149-1171.
[3] Balagurumoorthy, P. a Brahmachari, S.K. Structure and stability of human telomeric sequence. *J. Biol. Chem.* **1994**, *269*, 21858-21869.

Multifluorescenčné modelové zmesi

**Marcela Valko-Rokytovská, Anna Birková,
Lucia Lichardusová, Mária Mareková**

Ústav lekárskej biochémie a klinickej biochémie, Lekárska fakulta,
Univerzita Pavla Jozefa Šafárika, Tr. SNP 1, 040 11 Košice
ticham@ff.upjs.sk

Fluorescenčná spektroskopia využívajúca interakcie svetla s hmotou patrí medzi neinvazívne metódy. Meranie prirodzenej fluorescencie (autofluorescencie) a sofistikované spracovanie nameraných dát je bohatým zdrojom informácií o biologických systémoch – tkanivách, bunkách, telových tekutinách. Fluorescenčné metódy

založené na snímaní a matematickom spracovaní signálu natívnych fluorofórov prítomných v biologických tekutinách ponúkajú perspektívny a doteraz naplno nevyužitý potenciál pre detailné štúdium takých zmesí.

Fluorescenčná analýza multikomponentného biologického materiálu je veľmi obtiažna pre viaceré faktory, akými sú napríklad transfery energie, zhášanie fluorescencie, posuny excitačných a emisných maxim, či prekryvanie spektier. Preto je potrebné mnohozložkový systém nasimulovať tak, aby na jeho základe bolo možné odhadovať kvalitu a kvantitu zmesi fluorofórov prítomných v biologickom materiáli. Ako modelovú zmes sme vybrali troj-kombináciu významných prirodzených fluorofórov – indoxyl sulfát (močový indikán), kyselinu 5-hydroxyindol-3-octovú a kyselinu vanilmandľovú. Ich zvýšená produkcia a následné vylučovanie močom sa prejavuje pri viacerých patologických stavoch. Vzájomné vzťahy trojice fluorofórov sme monitorovali pomocou synchronných fluorescenčných matric. Grafickú definíciu zloženia umelo pripravených zmesí sme doplnili o HPLC analýzu, ktorá zlepšuje najmä kvantitatívnu stránku komplexnej a komparatívnej analýzy.

Štúdium vzájomného ovplyvňovania sa jednotlivých fluorofórov v zmesi, ktoré je založené na využití fluorescenčných techník, prispeje k zlepšeniu diagnostiky vybraných ochorení.

Táto práca bola súčasťou grantu VEGA 1/0402/10.

Register

A

Abaffy: Pavel, 16
Adameová: Adriana, 15
Adamkov: Marian, 10, 21, 28
Adams: Michal E., 17
Antalík: Marián, 2, 10, 74
Antalíková: Jana, 17

B

Babálová: Martina, 49
Bakšiová: Monika, 53
Balážová: Lucia, 2
Baldovič: Marian, 14
Bališ: Peter, 41, 79
Baňasová: Mária, 69
Baranová: Beáta, 49
Barbieriková: Zuzana, 16
Barchiesi: Federica, 45
Barteková: Monika, 85
Bartošová: Lenka, 5
Bauer: Ľuboš, 91
Bazelová: Monika, 77
Bednáriková: Alena, 32; Zuzana, 3
Belobradová: Janka, 52
Benej: Martin, 38
Bénes: Ildikó, 5
Benická: Eva, 78
Bernátová: Iveta, 20, 41, 79
Birková: Anna, 92
Bista: Emil, 38
Bober: Peter, 14
Bognár: Csaba, 14
Bohác: Peter, 77
Boháčová: Michaela, 50
Böhmer: Daniel, 27, 31, 47
Boleček: Peter, 7
Bolech: Marián, 60
Bomba: Alojz, 38, 41, 42, 47, 48
Bona: Martin, 46, 50
Brandýsová: Veronika, 50
Brázová: Tímea, 51
Brezina: Roman, 6
Brisuda: Pavol, 60
Brucknerová: Ingrid, 39
Brutovská: Eva, 51
Bryszewska: Maria, 2
Bujňáková: Petra, 6
Bystrický: Slavomír, 20

C

Candrák: Juraj, 54
Celec: Peter, 18, 29
Ciesarová: Zuzana, 32
Cupperová: Petra, 17

Č

Čarnická: Slávka, 15, 33
Černý: Ivan, 9, 13
Čierny: Daniel, 15
Čížeková: Lýdia, 16
Čobádiová: Andrea, 16
Čokášová: Denisa, 42
Čurlík: Ján, 46

D

Daniel: Ján, 10
Daňo: Martin, 17
Daubnerová: Ivana, 17
Derdáková: Markéta, 35
Déžiová: Ľudmila, 29
Dianovská: Diana, 7
Ditmarová: Ľubica, 62

Dobiašová: Dagmar, 52; Zuzana, 18
Dobrota: Dušan, 15
Dobroviczká: Terézia, 7, 64
Dolinská: Michaela, 69
Drahovská: Hana, 35
Drajna: Ladislav, 77
Drdáková: Jozefína, 75
Drgová: Anna, 36
Drličková: Martina, 24
Dubey: Raghendra K., 45
Dubovický: Michal, 39
Ducárová: Dominika, 77
Ďurčeková: Michaela, 55
Durdiaková: Jaroslava, 18, 29
Dušinská: Mária, 24
Dvorožňáková: Emília, 23

E

Entlerová: Marie, 85
Evinová: Andrea, 15

F

Faragó: Juraj, 80
Faragová: Natália, 80
Farkašovský: Marián, 36
Fecskeová: Lívia, 86
Fedorová: Daniela, 18
Fejerčáková: Andrea, 19
Fekecsová: Soňa, 7
Ferko: Miroslav, 15, 80, 85
Ficková: Mária, 22
Fischerová: Mária, 19, 27
Fleischhackerová: Anna, 20
Foltánová: Tatiana, 70
Fraňová: Soňa, 71, 73
Frimmel: Karel, 20
Furjelová: Martina, 10, 21, 28

G

Gajdošová: Jana, 35
Galamboš: Michal, 17, 79, 81, 87, 88
Galanda: Dušan, 66
Gálová: Zdenka, 26
Gáper: Ján, 50
Garaiová: Zuzana, 2
Gažová: Zuzana, 3
Giertlová: Anna, 5
Glejtlová: Miroslava, 21
Godálová: Zuzana, 8
Gogoláková: Anna, 52, 66
Gonda: Jozef, 73
Grigerová: Veronika, 78
Groffčík: Ján, 52, 53
Grolmusová: Alžbeta, 16; Zuzana, 87
Guľašová: Zuzana, 78
Gyepes: Róbert, 73

H

Hajduch: Martin, 7
Haklová: Božena, 21
Halászová: Hana, 22
Hamuláková: Slávka, 77, 90
Hanzelová: Vladimíra, 63
Havelková: Magdaléna, 11
Havránek: Tomáš, 22
Havrlentová: Michaela, 8
Hegedúsová: Eva, 18
Heglasová: Katarína, 79
Herdová: Petra, 70
Herichová: Iveta, 41, 43, 82

Hertelyová: Zdenka, 18, 23, 83
Hianik: Tibor, 2
Hijová: Emília, 41, 42
Hisira: Vladimír, 16
Hlinková: Andrea, 8
Horovská: Ľubica, 17
Horváthová: Hajnalka, 38
Hovorková: Martina, 65
Hricová: Andrea, 26
Hudecová: Ivana, 79
Hudečková: Henrieta, 4
Hurtišová: Eva, 53
Hvizdošová: Natália, 43

C

Chandoga: Ján, 19, 25, 27, 29, 31, 32, 47
Chmelárová: Anna, 38
Chmelová: Martina, 23
Chovanová: Romana, 35
Chrappová: Jana, 73
Chyba: Andrej, 70

I

Iglódyová: Adriana, 53
Ilenčíková: Denisa, 34
Ilovská: Veronika, 41, 79
Imrich: Ján, 77, 90
Imthurn: Bruno, 45
Ionov: Maksim, 2

J

Jakuš: Vladimír, 21
Jalčová: Marta, 23
Jamnická: Gabriela, 62
Jamrichová: Daniela, 80
Jančovič: Ján, 13
Jankurová: Zuzana, 55
Jankyová: Stanislava, 70
Janočková: Jana, 78, 83, 90
Jaroš: Marek, 90
Jašková: Katarína, 24
Jašová: Magdaléna, 80
Javorský: Peter, 28, 86
Jiríčková: Kristína, 7, 24
Jopčík: Martin, 25
Jošková: Marta, 73
Júdová: Jana, 12
Juránek: Ivo, 69
Jurkovičová: Dana, 24; Michaela, 25

K

Kabát: Peter, 31
Kádas: Ludovít, 14
Kádaši: Ľudevít, 34, 42, 44
Kajo: Karol, 26
Kajsik: Michal, 35
Kaletová: Tatiana, 56
Kancirová: Ivana, 81
Kandričáková: Michaela, 22, 25
Kapinová: Andrea, 26
Karelin: Alexander A., 37
Karovičová: Jolana, 9, 84
Kečkešová: Monika, 26
Kerekeš: Erik, 51
Kiss: Tomáš, 54
Kleknerová: Nikola, 54
Klinga: Peter, 55
Kňazická: Zuzana, 26
Kocková: Monika, 9
Kocmálová: Michaela, 71
Kočovský: Pavel, 72
Kodadová: Alexandra, 70

Kohajdová: Zlatica, 9, 84
Koneracká: Martina, 3
Konkol'ová: Jana, 27
Konotop: Jevheniia, 33
Kopcová: Mária, 55
Kopčanský: Peter, 3
Korimová: Andrea, 27
Kostelanská: Katarína, 71
Kováč: Ivan, 75
Kováčiková: Eva, 5
Kováčová: Veronika, 23, 90
Kovalská: Mária, 10, 21, 28, 36
Kovaříková: Veronika, 28
Kožurková: Mária, 77, 78, 90
Krahulec: Ján, 7, 22, 25
Krajčiová: Ľubica, 29
Krajňák: Adrián, 81
Kráľová: Eva, 70
Kramberger: Branko, 59
Kramorišová: Monika, 35
Krivosudský: Lukáš, 71
Krížová: Lívia, 10
Krkošová: Mária, 82
Krmela: Jan, 75, 76
Krmelová: Vladimíra, 72, 89
Krumpolec: Patrik, 82
Krupová: Katarína, 56, 59
Kryštofová: Svetlana, 34
Kubatka: Peter, 26
Kubek: Vojtech, 83
Kubovčíková: Martina, 3
Kubranská: Aneta, 29
Kuča: Kamil, 78
Kudláčová: Júlia, 83
Kuffová: Eva, 23; Mária, 23, 83
Kuchtová: Veronika, 9, 84
Kukurová: Kristína, 32
Kulcsár: Ludovít, 56
Kuruc: Jozef, 66
Königová: Alžbeta, 69

L

Lacjaková: Kamila, 30
Lajdová: Dana, 37, 84
Lakatoš: Boris, 44
Lakatošová: Janka, 11; Silvia, 29
Laputková: Galina, 30
Ledvényiová: Veronika, 30, 85
Lehotský: Ján, 15, 28
Lešková: Alexandra, 56
Levarski: Zdenko, 7
Lexová-Kolejáková: Katarína, 47
Libiaková: Michaela, 30
Lichardusová: Lucia, 92
Liptáková: Zuzana, 56
Lisyová: Jana, 31
Lobellová: Veronika, 85
Lopušná: Katarína, 31
Lukáč: Norbert, 26, 45; Štefan, 85
Lukáčková: Lívia, 32

M

Maceková: Danka, 32
Mačešič: Dubravko, 58
Magala: Michal, 9, 84
Mach: Mojmir, 39
Machala: Zdenko, 88
Macho: Ladislav, 22
Májek: Michal, 72
Majláth: Igor, 21, 46

Majláthová: Viktória, 21, 46
Malíková: Lenka, 57
Maliňák: Dávid, 73
Mareková: Mária, 92
Marková: Lucie, 32
Martinková: Miroslava, 73
Massányi: Peter, 79
Mastihuba: Vladimír, 70
Mastihubová: Mária, 70
Maťašeje: Anna, 81
Matejčíková: Jana, 30
Matejovičová: Barbora, 79
Mátel: Lubomír, 66
Mattošová: Slavomíra, 32
Mattová: Mária, 38
Matušiková: Ildikó, 7, 33
Mátyás: Martin, 9, 13
Medvecký: Michal, 10
Medveďová: Alžbeta, 9
Melichová: Zuzana, 77
Mendel: Juraj, 9
Mészáros: Patrik, 33
Mešková: Eva, 32
Mešťanová: Veronika, 10, 21, 28

N

Nagy: Martin, 57
Námer: Pavol, 86
Navarová: Jana, 20, 39
Nedelová: Lucia, 58
Nemčeková: Martina, 15, 33
Nemeš: Ján, 58, 59
Nemethová: Martina, 34
Nifantiev: Nikolay E., 37
Nikorovičová: Terézia, 86
Nižnanský: Ľuboš, 34
Nochta: Peter, 59
Nosek: Jozef, 18, 37, 84
Noskovičová: Nina, 22
Novák: Ján, 58
Nováková: Mária, 46

O

Ochmanová: Lucia, 56, 59
Okruhlicová: Ľudmila, 20
Olčák: Tomáš, 34
Ondrušová: Darina, 55
Oravec: Martin, 16
Oriešková: Mária, 35
Oselský: Milan, 21
Oslanecová: Lucia, 35
Ostatníková: Daniela, 18, 29

P

Pajtášová: Mariana, 55, 76
Pancza: Dezider, 15, 30, 33
Panghyová: Elena, 12
Pangráčová: Lucia, 35

Papp: Peter, 86
Parnica: Jozef, 10
Pastorek: Michal, 76
Patasi: Csilla, 36
Paukejeová: Zuzana, 60
Pauková: Žaneta, 60
Paulíková: Helena, 16
Paulovičová: Ema, 37; Lucia, 37
Pavelčíková: Darina, 73
Pavlíková: Martina, 36
Péč: Martin, 26
Peťko: Branislav, 21, 35, 46
Petráš: Martin, 36
Petrilla: Vladimír, 21
Petrovič: Marián, 23, 90, 91; Robert, 19, 27, 29, 32, 47
Petrovičová: Jana, 37, 84
Pilišiová: Ružena, 37
Piršelová: Beáta, 7, 33
Pisklová: Katarína, 86
Pivarčiová: Lucia, 87
Plačková: Zuzana, 12
Plečeniková: Andrea, 38
Plšíková: Jana, 90
Plutino: Yuliya, 45
Polák: Emil, 44
Polovka: Martin, 12
Porubská: Diana, 61
Pospišil: Richard, 6
Poturnajová: Martina, 38
Pramuková: Beáta, 38
Prčík: Martin, 61
Prieložná: Soňa, 35
Priesolová: Lenka, 11
Pristaš: Peter, 12, 28, 86
Psoťka: Miroslav, 73
Pšidová: Eva, 62
Pullmann: Rudolf, 15
Pura: Mikuláš, 38
Puškelová: Jarmila, 73
Púzserová: Angelika, 41, 79

R

Ravingerová: Táňa, 33; Tatiana, 15, 30
Reiterová: Katarína, 16
Renčo: Marek, 63
Repa: Martin, 62
Reškova: Zuzana, 11
Režuchová: Ingeborg, 31
Rodný: Marek, 63
Rosskopfová: Oľga, 17, 79, 87, 88
Rybárová: Anna, 34
Rychlá: Lýdia, 71
Rychlý: Jozef, 69

S

Sabo: Ján, 14, 23, 30, 90, 91
Sabolová: Danica, 83
Sadloňová: Vladimíra, 73
Salaj: Rastislav, 23, 42, 48, 83
Sedláčková: Natália, 39
Schemmer: Robert, 64
Schlosserová: Dušana, 40
Schubertová Aradská: Jana, 45
Schwendt: Peter, 71
Simon: Michal, 17

Sindler: Wolfgang, 32
Sivák: Štefan, 15
Slaninová: Miroslava, 38
Slezák: Peter, 41, 79, 81, 86
Smorada: Martin, 64
Smrčo: Peter, 16
Sotníková: Ružena, 20
Sroková: Iva, 71
Stančíková: Lucia, 11
Stanko: Michal, 35
Stano: Michal, 86
Stollárová: Nadežda, 26
Strišovská: Jana, 66
Strojný: Ladislav, 42
Struhňanská: Monika, 76
Stuchlík: Aleš, 85; Stanislav, 7, 22, 25
Surový: Milan, 42
Szabadosová: Viktória, 42
Szántóová: Kristína, 41, 43

Š

Šalamon: Ivan, 6
Šalamún: Peter, 63
Šándorová: Erika, 39
Šarišská: Stanislava, 87
Šestáková: Natália, 41
Ševčíková: Janka, 63
Šikurová: Libuša, 3, 45, 81
Šimoničová: Lucia, 40
Šimšíková: Michaela, 74
Šipoldová: Zuzana, 88
Šipošová: Katarína, 3
Šišák: Milan, 61
Šišoláková: Natália, 61
Šišovský: Vladimír, 46, 47
Škvareninová: Jana, 54
Šliková: Eva, 25
Šmidák: Roman, 45
Šmogrovičová: Daniela, 5, 11

Šoltés: Ladislav, 69
Šoltésová: Alena, 41; Dorota, 41, 43
Šoltýsová: Andrea, 44
Špilovská: Silvia, 16
Štefániková: Michaela, 65
Štekauerová: Vlasta, 63
Štrba: Peter, 52, 65, 66
Šupová: Jana, 8
Šutovská: Martina, 71

T

Talian: Ivan, 14, 23, 90, 91
Tatarková: Zuzana, 21, 36
Tátošová: Lucia, 52
Tkáčiková: Soňa, 14, 91
Tlučková: Katarína, 91
Tobolková: Blanka, 12
Tomáška: Ľubomír, 37, 40, 84
Tomášová: Lenka, 43
Tóthová: Petra, 91
Tóthová Tarová: Eva, 44
Trandžík: Jozef, 79
Trebuňová: Marianna, 30
Tretinárová: Denisa, 44
Tsvetkov: Yury E., 37
Turáková: Katarína, 44
Turcáni: Peter, 29
Turčeková: Ľudmila, 16

Turkovičová: Lenka, 45
Turňa: Ján, 7, 22, 25, 45
Tvrďá: Eva, 45

U

Uherek: Martin, 45
Uhereková Šmelková: Daniela, 66
Ujházy: Eduard, 39
Uličná: Oľga, 45, 82

V

Valach: Ján, 67
Valachová: Katarína, 69
Valík: Ľubomír, 9
Valko-Rokytovská: Marcela, 92
Vanický: Ivo, 27
Vaníková: Slavomíra, 12
Vantová: Zuzana, 16
Várady: Marián, 69
Varečka: Ľudovít, 34, 44
Varga: Ivan, 10
Vaško: Ladislav, 19
Vašková: Janka, 19
Veis: Pavel, 87
Verešová: Petra, 13
Veselá: Anna, 41, 43
Veverková: Alexandra, 9, 13
Vicián: Marián, 82
Vido: Jaroslav, 68; Peter, 76
Víglaský: Viktor, 91
Viglašová: Eva, 88
Víchová: Bronislava, 35, 46
Vitková: Zuzana, 70
Vlčková: Viera, 18
Vojtaššák: Jozef, 46, 47
Vojtaššák ml.: Jozef, 46, 47
Vojtaššáková: Veronika, 46, 47
Vokelová: Jana, 89
Vollmannová: Alena, 10
Vozár: Ľuboš, 13
Vrana: Branislav, 78

W

Waczulíková: Iveta, 2, 81, 82, 86
Weis: Ján, 57
Weissman: Peter, 20
Wrobel: Dominika, 2

Z

Zahoranová: Anna, 83
Zaťková: Andrea, 14, 34
Závišová: Vlasta, 3
Zelinková: Hana, 47
Zeman: Michal, 41, 43, 82
Zibolenová: Jana, 4
Ziegelhoffer: Attila, 80, 85
Zsihovicsová: Zuzana, 23
Zsoldosová: Kristína, 43

Ž

Ženišová: Katarína, 8
Žihlavníková: Katarína, 26
Žitňan: Dušan, 17
Žofčáková: Jana, 47, 48
Žoldáková: Veronika, 12

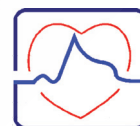
**Ďakujeme všetkým, ktorí sa akýmkoľvek spôsobom podieľali
na realizácii projektu, za ich ochotu, prejavenu dôveru a snahu!**

Menovite ďakujeme:

Martin Ille, Veronika Skoumalová, spoločnosť Brown, s.r.o., Silvia Tajblíková, Ivetka Waczulíková, Alžbeta Chorvátová, Katarína Boďová, Iveta Adamcová, Hanka Jašová a Magda Jašová, Milan Střelec, Pavol Olejník, Roman Piatrik, Patrik Sirota, Matej Pekarovič, Zuzka Brnoliaková, Bohumila Tauchmannová, Vladimír Šišovský, Adriana Adameová, Ján Vagaský, Mirka Šimková, Veronika Ledvényiová, Lucia Paulovičová, Vladimír Mastihuba, Ján Tkáč, Jaroslav Katrlík, garanti, recenzenti, členovia OZ Preveda, časopis FOLKLÓR, sympatizanti a podporovatelia OZ PREVEDA, rodičia, kolegovia a partáci – všetkým Vám ešte raz ĎAKUJEME!



PREVEDA




brown

Vydavateľ:	Občianske združenie PREVEDA, Javornícka 21, Banská Bystrica, 97411
Autor/Spracovateľ:	Občianske združenie PREVEDA, Javornícka 21, Banská Bystrica, 97411
Hlavný názov:	Interaktívna Konferencia Mladých Vedcov 2012
Podnázov:	Zborník abstraktov
Jazyková mutácia:	Slovenská
Rok vydania:	2012
Poradie vydania:	1
Náklad:	300 ks
ISBN:	978-80-970712-3-3
EAN:	9788097071233

Občianske združenie PREVEDA touto cestou ďakuje partnerom projektu

Generálny partner



Hlavný partner



Mediálny partner



Partneri projektu



Usporiadateľ

