

Ponuka tém bakalárskych prác – študijný program BIOCHÉMIA pre akademický rok 2019/2020

Pracovisko: Katedra biochémie PriF UK

RNDr. Petra Čermáková, PhD.

petra.cermakova@uniba.sk

Názov témy 1: Ty musíš ísť z kola von!

Anotácia: Pri štúdiu funkcie neznámeho proteínu v bunke je potrebné jeho vyradenie. Toto vyradenie je možné dosiahnuť viacerými technikami. Napríklad sa pomocou homologickej rekombinácie preruší gén, ktorý kóduje daný proteín (knock out). Alebo sa na prerušenie génu kódujúcej oblasti DNA využije CRISPR/Cas systém, prípadne na degradáciu príslušnej mRNA RNA interferencia.

Názov témy 2: Presenilín – strážca môjho ja

Anotácia: Alzheimerova choroba je neurodegeneratívne ochorenie, ktoré začína nenápadne, časom sa zhoršuje a končí smrťou. Pacienti so zdedenou formou ochorenia môžu mať mutácie v génoch kódujúcich presenilínové proteíny. To vedie k zvýšenej akumulácii dlhších foriem amyloidu beta, čo je pre mozog toxické.

Názov témy 3: SAM a jeho rozhodujúca biologická úloha

Anotácia: S-adenozylmetionín (SAM) je bežnou zlúčeninou v našom tele. Je tvorený z metionínu a ATP. Slúži ako donor metylovej skupiny vo viac ako 40-tich enzymatických reakciách. Dôležitú úlohu zohráva v biosyntéze DNA a RNA, pri udržiavaní fosfolipidovej dvojvrstvy a prostredníctvom hormónov a neurotransmiterov ovplyvňuje aj našu náladu.

doc. RNDr. Anton Horváth, CSc.

anton.horvath@uniba.sk

Názov témy 1: Organely a ich metabolizmus v trypanozomatídach

Anotácia: Trypanozomatidy sú pôvodcami viacerých vážnych ochorení. Poznatky získané pri ich štúdiu môžu byť využité v boji proti chorobám, ktoré spôsobujú. Ich výskum je preto veľmi zaujímavý z pohľadu medicínskeho aj farmaceutického aplikovaného výskumu. Popri tom sú veľmi zaujímavým modelom štúdia aj z pohľadu základného výskumu. Obsahujú viacero organel a metabolických dráh, ktoré boli popísané len v trypanozomatídach, alebo len v relatívne úzkej skupine mikroorganizmov. Napríklad glykozómy, acidokalcizómy a replikácia mitochondriálnej DNA. Cieľom práce je vypracovať literárnu rešerš o organelách a dejoch, ktoré v nich prebiehajú.

Názov témy 2: Molekuly vonkajšieho povrchu trypanozóm a leishmanií

Anotácia: Trypanozómy a leishmanie sú pôvodcami viacerých vážnych ochorení. Poznatky získané pri ich štúdiu môžu byť využité v boji proti chorobám, ktoré spôsobujú. Ich výskum je preto veľmi zaujímavý z pohľadu medicínskeho aj farmaceutického aplikovaného výskumu. Popri tom sú veľmi zaujímavým modelom štúdia aj z pohľadu základného výskumu. Povrch trypanozomatíd je pokrytý veľkým počtom rôznych glykoproteínov a iných molekúl, ktoré sú esenciálne pre ich životný cyklus. Cieľom práce je zhrnúť poznatky o povrchových štruktúrach vybraných druhov trypanozóm a/alebo leishmanií.

doc. RNDr. Jana Korduláková, PhD.

jana.kordulakova@uniba.sk

Názov témy 1: Membránové lipidy baktérií: diverzita štruktúr a procesov ich biogenézy v závislosti od vonkajšieho prostredia.

Anotácia: Zloženie bakteriálnych membrán sa líši nielen v závislosti od druhu, či kmeňa baktérií, ale je dynamické aj vzhľadom na zmeny v prostredí, v ktorom jednotlivé bakteriálne kmene prežívajú. Aké sú teda reakcie na zmeny vonkajších podmienok na úrovni lipidov? Je tento proces regulovaný? A existuje vôbec „typická bakteriálna membrána“?

Názov témy 2: Transport lipidov v baktériách

Anotácia: Lipidové komponenty bakteriálnych membrán – lipopolysacharidy vonkajšej membrány gramnegatívnych baktérií, ako aj fosfolipidy tvoriace kľúčovú štruktúrnú zložku plazmatickej membrány, sú esenciálne pre prežívanie všetkých baktérií. Akými spôsobmi sú tieto molekuly, respektíve intermediáty ich biosyntézy, transportované na bakteriálny povrch? Čo sa vie o štruktúre príslušných transportérov? A je možné využiť tieto transportéry v klinickej praxi?

RNDr. Marek Mentel, PhD.

marekmentel@yahoo.com

Názov témy 1: Hydrogenozómy – rovnaké a predsa rôznorodé organely mitochondriálneho pôvodu.

Anotácia: Mitochondrie, organely endosymbiotického pôvodu, sa nachádzajú s jedinou známou výnimkou vo všetkých opísaných eukaryotických druhoch. Mitochondrie produkujúce plynný vodík ako koncový produkt svojho energetického metabolizmu boli pomenované príznačne – hydrogenozómy. Produkcia H₂ je tou jednotiacou charakteristikou tohto typu organel mitochondriálneho pôvodu. Na druhú stranu, hydrogenozomálne biochemické dráhy v pozadí tejto tvorby vodíka sa medzi jednotlivými eukaryotickými druhmi citelne líšia.

Názov témy 2: Endosymbióza – typ spolužitia, ktoré viedlo k vzniku organel eukaryotických buniek.

Anotácia: Interakcie sú nevyhnutnou súčasťou života na Zemi. Povaha týchto interakcií, ako napríklad doba či forma spolužitia, je veľmi rôznorodá. Za najintímnejší spôsob spolužitia medzi dvoma biologickými druhmi možno považovať endosymbiózu – prežívanie jedného druhu vo vnútri buniek hostiteľa. Medzi prokaryotmi síce ojedinelá, ale v prípade eukaryotov je to veľmi rozšírená forma symbiózy. Endosymbióza dokonca stála za vznikom samotnej eukaryotickej bunky, ktorej sú doteraz vlastné organely endosymbiotického pôvodu plastidy a mitochondrie – kedysi voľne žijúce prokaryotické bunky.

Názov témy 3: Biogenéza primárnych chloroplastov – komplexnosť importu proteínov do tejto organely eukaryotických buniek.

Anotácia: Plastidy, kam spadajú aj chloroplasty, sú organely eukaryotických buniek endosymbiotického pôvodu. Fotosyntetizujúce plastidy umožňujú riasam a rastlinám využívať energiu slnečného svitu pre svoj rast a množenie sa. Genéza plne funkčných chloroplastov bezpodmienečne vyžaduje import množstva proteínov kódovaných jadrovým genómom. Komplexná stavba chloroplastov pritom vyžaduje prepracovaný proteín importný aparát, ktorý zabezpečuje, že každý jeden z importovaných proteínov skončí bezpečne na mieste svojho určenia.

Ing. Martina Neboháčová, PhD.

martina.nebohacova@uniba.sk

Názov témy 1: Monoxygenázy a dioxygenázy v metabolizme aromatických látok

Anotácia: Aromatické zlúčeniny predstavujú vysoké riziko pre životné prostredie. Účinným prostriedkom ich likvidácie je oxidačná degradácia pomocou mikroorganizmov. Aeróbnym metabolizmus aromatických látok využíva molekulárny kyslík ako ko-substrát pre oxygenázy. Monoxygenázy sú schopné katalyzovať pripojenie hydroxylovej skupiny na aromatické jadro. Dioxygenázy sú enzýmy katalyzujúce oxidatívne štiepenie aromatického jadra hydroxyaromatických zlúčenín. Kým monoxygenázy sa vyznačujú širšou substrátovou špecifitou, dioxygenázy dokážu využívať len veľmi úzky okruh substrátov.

Literatúra:

Ballou D.P.; Entsch, B; Cole, L.J., Dynamics involved in catalysis by single-component and two-component flavin-dependent aromatic hydroxylases. *Biochem Biophys Res Commun.* **2005**, 338(1), 590-598. doi: 10.1016/j.bbrc.2005.09.081

Fetzner, S., Ring-Cleaving Dioxygenases with a Cupin Fold. *Applied and Environmental Microbiology* **2012**, 78(8), 2505-2514. doi: 10.1128/AEM.07651-11

Názov témy 2: Biologické funkcie m⁶A-metyltransferázy

Anotácia: V súčasnosti je známych viac ako 100 rôznych modifikácií RNA, ktoré môžu regulovať expresiu génov. Jednou z najčastejšie pozorovaných modifikácií nukleových kyselín je N⁶-metyladenozín, ktorý je produktom pôsobenia m⁶A-metyltransferázy. Tento enzým môže okrem transkripcie ovplyvňovať aj iné procesy v bunke - metabolizmus triacylglycerolov, metabolizmus a morfológiu mitochondrií, vakuol, či meiózu a sporuláciu diploidných buniek.

Literatúra:

Yadav, P.K.; Rajasekharan, R., The m⁶A methyltransferase Ime4 and mitochondrial functions in yeast. *Current Genetics* **2018**, 64(2), 353-357. doi: 10.1007/s00294-017-0758-8

Yadav, P.K.; Rajvanshi, P.K.; Rajasekharan, R., The role of yeast m⁶A methyltransferase in peroxisomal fatty acid oxidation. *Current Genetics* **2018**, 64(2), 417-422. doi: 10.1007/s00294-017-0769-5

prof. RNDr. Jozef Nosek, DrSc.

jozef.nosek@uniba.sk

Názov témy 1: Kvasinky ako modelové organizmy pre 21. storočie

Anotácia: Kvasinky sú jednobunkové huby, ktoré predstavujú nielen vynikajúce modelové organizmy v modernom biomedicínskom výskume, ale sa doslova stali živými skúmavkami pre analýzu širokej palety biologických funkcií. Cieľom bakalárskej práce bude charakterizovať možnosti využitia rôznych druhov kvasiniek ako modelových organizmov pre štúdium atraktívnych biologických fenoménov.

Názov témy 2: Ako vznikajú biochemické dráhy?

Anotácia: Biochemické dráhy sú sériami chemických reakcií, ktoré sa podieľajú na metabolických procesoch v živých organizmoch. Cieľom bakalárskej práce bude skúmať vybrané biochemické dráhy a prístupmi komparatívnej analýzy odhaliť ich evolučné trajektórie.

doc. Mgr. Peter Polčic, PhD.

peter.polcic@uniba.sk

Názov témy 1: Modelovanie ľudských ochorení v kvasinkách

Anotácia: Väčšina génov, v ktorých mutácie sú zodpovedné za ľudské choroby, má svoje homológy v kvasinkách. Jednoduché bunky kvasiniek sú preto vhodným modelovým organizmom pre podrobné štúdium molekulárnych mechanizmov zahrnutých v patogenéze týchto ochorení. Cieľom práce bude sumarizovať významné pokroky v chápaní ľudských ochorení získané využitím kvasinkových modelov.

Názov témy 2: Syntéza Fe-S klastrov – esenciálna funkcia mitochondrií

Anotácia: Fe-S klastre sú súčasťou mnohých enzýmov potrebných pre život buniek. V eukaryotických bunkách biosyntéza týchto klastrov prebieha v mitochondriách a je považovaná za jedinú skutočne esenciálnu mitochondriálnu metabolickú dráhu. Cieľom práce bude popísať biosyntézu Fe-S klastrov.

Názov témy 3: Regulácia apoptózy proteínmi z rodiny Bcl-2.

Anotácia: Proteíny z rodiny Bcl-2 sú dôležitými regulátormi programovanej bunkovej smrti. Ich správna funkcia je dôležitá pre prežívanie buniek a správne načasovanie ich smrti. Poruchy ich funkcie preto vedú ku závažným ochoreniam (neurodegeneratívne ochorenia, autoimunitné ochorenia, rakovina). Cieľom práce bude popísať najnovšie predstavy o funkcii týchto proteínov.

Ing. Pavol Sulo, CSc. (konzultant Mgr. Martina Šilonová) praktická práca
pavol.sulo@uniba.sk

Názov témy 1: Neinvazívna diagnostika - čo všetko sa dá zistiť zo stolice, slín a spúta?

Anotácia: V poslednom čase sa uvažuje, že chronické ochorenia by mohli byť vo všeobecnosti spôsobené akumuláciou a prežívaním patogénov (baktérií alebo vírusov) v tele. Slabinou týchto úvah sú limity a hodnovernosť detekcie patogénov. Zámerom práce je spracovať údaje o možnostiach ich identifikácie zo stolice, slín a spúta. V praktickej časti preveriť výskyt *Mycoplasma pneumoniae* vo vzorkách dobrovoľníkov pomocou nested PCR.

Literatúra:

Saraya T., *Mycoplasma pneumoniae* infection: basics. *J Gen Fam Med.* 2017; 18, 118–25.
Weiszhar Z., Horvath I., Induced sputum analysis: step by step. *Breathe* 2013; 9 (4), 301–306.
Šilonová, M., Identifikácia patogénov zodpovedných za chronické ochorenia I. (Chlamýdie). Diplomová práca 2018, Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta.

Názov témy 2: Diagnostika krvi - čo všetko sa dá identifikovať v krvi.

Anotácia: V poslednom čase sa uvažuje, že chronické ochorenia by mohli byť vo všeobecnosti spôsobené akumuláciou a prežívaním patogénov (baktérií alebo vírusov) v tele. Slabinou týchto úvah sú limity a hodnovernosť detekcie patogénov. Zámerom práce je spracovať údaje o analýze krvi, najmä o možnostiach identifikácie patogénov. V praktickej časti preveriť výskyt *Chlamydia pneumoniae* vo vzorkách dobrovoľníkov pomocou nested PCR.

Literatúra:

Potgieter M., Bester J., Kell D. B., Pretorius E., The dormant blood microbiome in chronic, inflammatory diseases. *FEMS Microbiol Rev.* 2015, 39, 567 – 591.
Thelm H., Diem H., Haferlach T., Color Atlas of Hematology – Thieme Stuttgart, 2004
Šilonová, M., Identifikácia patogénov zodpovedných za chronické ochorenia I. (Chlamýdie). Diplomová práca 2018, Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta.

Názov témy 3: Nukleo-mitochondriálne interakcie v medzidruhových hybridoch kvasiniek.

Anotácia: Biogenéza mitochondrií si vyžaduje súhrn okolo tisíc proteínov kódovaných jadrom s niekoľkými desiatkami génových produktov kódovaných mitochondriálnou DNA (mtDNA). Avšak súlad či nesúlad medzi oboma genómami má zásadný dosah na mitochondriálne funkcie v medzidruhových cybridoch kvasiniek (bunky s jadrom jedného druhu a mitochondriami druhého druhu). Zámerom práce je preštudovať nukleomitochondriálne nekompatibility v medzidruhových hybridoch kvasiniek *Saccharomyces*. Využiť rekombinované mtDNA na identifikáciu génov zodpovedných za tieto nekompatibility.

Literatúra:

Jatzová K., Mobilné mitochondriálne intróny a podstata špeciácie kvasiniek, 2017, Dizertačná práca
Li XC, Peris D, Hittinger CT, Sia EA, Fay JC, Mitochondria-encoded genes contribute to the evolution of heat and cold tolerance among *Saccharomyces* species. *BioRxiv* 2018

Názov témy 4: Mýty a fakty príbalových letákov: I Môže účinkovať Wobenzym?

Anotácia: Keď máte chronické problémy, často vám odporučí lekár rôzne doplnkové lieky ako napríklad Wobenzym (zmes proteáz vo forme rezistentnej voči žalúdočnej kyseline), ktorý pomáha snáď na všetko. Je možné, že sa proteázy vstrebávajú do krvi a tak, že sa zachová ich aktivita? Zámerom práce je spracovať poznatky o Wobenzyme, nájsť pôvodné práce a kriticky zhodnotiť potenciál tohto preparátu.

Literatúra:

Príbalový leták...

Miner-Williams, W. M., Stevens, B. R., & Moughan, P. J. Are intact peptides absorbed from the healthy gut in the adult human? *Nutrition Research Reviews*, 2014, 27, 308e329

Collins JJ.(2017) Systemic-enzyme-therapy-experience-with-wobenzym-formulations(1).pdf

RNDr. Ingrid Sveráková, PhD.

ingrid.sverakova@uniba.sk

Názov témy 1: Osmoprotektívne molekuly morských jednobunkovcov

Anotácia: Morské organizmy sú vo svojom prirodzenom prostredí vystavené vysokému osmotickému tlaku. Zvýšená salinita má za následok osmotickú nerovnováhu, ktorá má priamy vplyv na homeostázu organizmu. Cieľom bakalárskej práce bude vypracovať rešerš popisujúcu látky, ktoré chránia organizmy pred negatívnym vplyvom vysokej salinity prostredia.

Literatúra:

Burg, M.B. a Ferraris, J.D. Intracellular Organic Osmolytes: Function and Regulation. *J. Biol. Chem.* 2008, 283(12), 7309-7313

Názov témy 2: Štúdium respirácie rozličných foriem *Diplonema papillatum* (experimentálna)

Anotácia: *Diplonema papillatum* je jednobunkový morský eukaryot. Jeho kultiváciu sprevádzajú rôzne morfológické, a pravdepodobne aj metabolické zmeny. Cieľom bakalárskej práce bude porovnať úroveň spotreby kyslíka vo vybraných štádiách *D. papillatum* a testovať vplyv rôznych substrátov na respiráciu modelového organizmu.

Literatúra:

Valach, M., Léveillé-Kunst, A., Gray, M.W. a Burger, G. Respiratory chain Complex I of unparalleled divergence in diplomemids. *J. Biol. Chem.* 2018, 293(41), 16043-16056.

Škodová-Sveráková, I., Verner, Z., Skalický, T., Votýpka, J., Horváth, A. a Lukeš, J. Lineage -specific activities of multipotent mitochondrion of trypanosomatid flagellates. *Mol Microbiol* 2015, 96(1), 55-67.

doc. RNDr. Igor Zeman, PhD.

igor.zeman@uniba.sk

Názov témy 1: Ako patogénne kvasinky transportujú živiny do buniek a vylučujú metabolity do prostredia?

Anotácia: Patogénne kvasinky zapríčínujú širokú škálu ochorení, počnúc infekciami kože a telových slizníc až po systémové ochorenia, ktoré postihujú rôzne orgány. Cieľom práce je prehľadne charakterizovať súčasný stav poznania o importe živín do buniek cez plazmatickú membránu a exporte metabolitov a liečiv pomocou špecifických membránových proteínov.

Názov témy 2: Prenášače organických kyselín v organelových membránach kvasiniek.

Anotácia: Zlúčeniny obsahujúce karboxylové skupiny patria medzi esenciálne molekuly každej eukaryotickej bunky. Sú to napríklad medziprodukty Krebsovho a glyoxylátového cyklu ako citrát, sukcinát, malát a oxalacetát. Cieľom práce je prehľadne charakterizovať súčasný stav poznatkov o membránových proteínoch zodpovedných za transport organických kyselín v mitochondriách, peroxizómoch a ďalších organelách kvasiniek. Aké sú dôsledky zníženého alebo chýbajúceho transportu konkrétnych metabolitov pre bunky? Poznatky získané štúdiom kvasinkových transportérov a skúmaním ich ľudských homológov exprimovaných v kvasinkách sú dôležité pre pochopenie mechanizmu niektorých mitochondriálnych ochorení.

Mgr. Júlia Zemanová, PhD.

julia.zemanova@uniba.sk

Názov témy 1: Aktivácia proliečiv účinkujúcich na mykobaktérie

Anotácia: Účinok niektorých antibakteriálnych liečiv je podmienený ich *in vivo* metabolizáciou resp. enzymatickou modifikáciou. Cieľom tejto práce je popísať jednotlivé doteraz známe typy takejto aktivácie liečiv fungujúcich proti závažnému ľudskému patogénu *Mycobacterium tuberculosis*.

Názov témy 2: Ako mykobaktérie zvládajú oxidačný stres?

Anotácia: *Mycobacterium tuberculosis* je patogénny mikroorganizmus schopný prežiť aj vo vysoko oxidatívnom prostredí makrofágov. Má niekoľko antioxidantných enzýmov, ktoré jej pomáhajú zvládnuť oxidačný stres. Cieľom práce je charakteristika súčasného stavu poznatkov o týchto enzýmoch u mykobaktérií.

Literatúra:

Cumming, B.M.; Lamprecht, D.A.; Wells, R.M.; Saini, V.; Mazorodze, J.H.; Steyn, A.J., The Physiology and Genetics of Oxidative Stress in Mycobacteria. *Microbiol Spectr.* 2014, 2(3): 1.

Pracovisko: Centrum biovied SAV, Dúbravská cesta 9, Bratislava

Mgr. Lucia Pavlíková, PhD.

lucia.pavlikova@savba.sk

Názov témy 1: Zmeny v metylácii DNA u nádorových buniek

Anotácia : Transformácia bunky na malígnu je sprevádzaná fenotypovými zmenami. V každej fáze karcinogenézy dochádza k zmenám v transkripčnej aktivite génov. Transkripčná aktivita génov je regulovaná aj prostredníctvom metylácie DNA, ktorá je sprostredkovaná rodinou enzýmov DNA-metyltransferáz. DNA-metyltransferázy katalyzujú prenos metylovej skupiny z S-adenozyl metionínu na piaty uhlík cytozínového zvyšku za vzniku 5-metylcytozínu. K metylácii cytozínovej bázy dochádza najčastejšie na CpG ostrovoch genómu. V zdravých bunkách sú nemetylované CpG ostrovy chránené pred metyláciou, ktorá postihuje ich okrajové oblasti. V nádorových bunkách dochádza k strate tejto ochrany, pravdepodobne narušením lokálnych ochranných mechanizmov alebo zvýšenou aktivitou DNA metyltransferáz.