

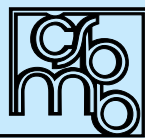
Bulletin

ROČNÍK 37 (2009), ČÍSLO 3



3

**ČESKÁ SPOLEČNOST PRO
BIOCHEMII A MOLEKULÁRNÍ BIOLOGII**



ISSN 1211-2526

BULLETIN

ČESKÉ SPOLEČNOSTI PRO BIOCHEMII A MOLEKULÁRNÍ BIOLOGII

<http://www.csbmb.cz>

MICHAELA WIMMEROVÁ - VÝKONNÝ REDAKTOR

Přírodovědecká fakulta MU, Brno

Ústav biochemie a Národní centrum pro výzkum biomolekul

<michaw@chemi.muni.cz>

MAREK ŠEBELA - ZÁSTUPCE VÝKONNÉHO REDAKTORA

Přírodovědecká fakulta UP Olomouc, Katedra biochemie

<marek.sebela@upol.cz>

IRENA KRUMLOVÁ

Česká společnost pro biochemii a molekulární biologii, Kladenská 48,
160 00 Praha 6, tel. 220 183 205

nebo ÚOCHB AV ČR, v.v.i., 166 10 Praha 6, Flemingovo nám. 2
tel.: 220 183 205, e-mail <irena.krumlova@csbmb.cz>

Příspěvky zpracované v textovém procesoru Word, zasílejte e-mailem do sekretariátu společnosti. Prosíme, abyste do textu ne vkládali ani obrázky, ani tabulky. Připojte je v originále, případně ve zvláštních souborech, v textu označte, prosím, jen jejich umístění.

Adresa ČSBMB: Kladenská 48, 160 00 Praha 6
tel.: 235 360 057

ISSN 1211-2526

ZPRÁVY SPOLEČNOSTI

- R. Černý: 34. Evropský kongres v Praze FEBS 2009 60
P. Ulbrich: 9th Young Scientist Forum FEBS 2009 64
J. Káš: Studentská konference FEBS 2009 68

PŘEDSTAVUJEME PEDAGOGICKÁ A VĚDECKO-VÝZKUMNÁ BIOCHEMICKÁ PRACOVISTĚ

- Ústav molekulární genetiky, Akademie Věd České Republiky, v. v. i. 70
Parazitologický ústav AV ČR, v. v. i. 76

ODBORNÉ ČLÁNKY

- P. Peč: Budeme inhalovat sulfan? Nové biologické úlohy zatracovaného
produktu zkažených vajec. 80

RŮZNÉ

- L. Kameníková: XXV. Xenobiochemické symposium 83
J. Káš: Promoce 84
M. Šebela: Povídání o biochemikovi z časů starého mocnářství
a první republiky – I. J. Horbačevskij. 86

EVROPSKÝ BIOCHEMICKÝ KONGRES V PRAZE

Federace evropských biochemických společností (FEBS) pověřila Českou společnost pro biochemii a molekulární biologii konáním svého 34. kongresu, a ten se tedy odehrál 4. – 9. července 2009 v Kongresovém centru v Praze. Byl to v pořadí třetí velký biochemický kongres konaný u nás. Ten první byl v roce 1968 a šlo o 5. FEBS kongres, druhý pak byl v roce 1988 – 14. světový biochemický kongres IUB (Mezinárodní biochemické unie), na němž se sešlo více než 6000 účastníků. Smyslem těchto velkých kongresů je dostat dohromady větší počet biochemiků a molekulárních biologů z různých oblastí těchto věd a pomoci vytvořit kontakty mezi vědci, ale také vytvořit takový program, jenž kvalifikovaně demonstrovuje pokrok v různých oblastech biochemie. Ústředním heslem letošního kongresu bylo „Život jako interakce molekul“.

Na 34. FEBS kongres přijelo 2066 účastníků z 68 zemí (Evropa 1664, Asie 252, Severní Amerika 83, Jižní Amerika 42, Afrika 17, Austrálie 8). Nejvíce jich bylo z České republiky (přes 450), druhou největší účast zaznamenalo Turecko, dále Itálie, Španělsko, Německo, Polsko, Jižní Korea, Velké Británie, Rusko, Francie, USA, atd.

Na sjezdu odeznělo 7 plenárních přednášek a v 5 paralelních prostorách se odehrálo 52 symposií s celkovým počtem přednášejících 204 osob, proběhly další speciální sekce, takže celkový počet přednášejících a předsedajících byl 239 osob. Na sjezdu bylo představeno 1464 posterů, přičemž každý poster byl vystaven po jednu polovinu sjezdu. Ve 34 symposiích byl vždy vybrán jeden zajímavý poster pro ústní prezentaci.

Tón sjezdu do značné míry udávaly plenární přednášky, většinou spojené s udělením konkrétní medaile za vynikající vědecké výsledky. První z nich byla hned po zahajova-

cím ceremoniálu. Sir David Lane (University of Dundee, UK) přednesl přednášku na počest Prakashe Datty, a to na téma „Výzkum léků zasahujících dráhu p53“. David Lane objevil v roce 1982 slavný protein p53, který se ukázal být rozhodující ochranou buněk před jejich maligním zvratem. Právě mutace tohoto proteinu jsou jedním z předpokladů vývoje zhoubného bujení. Mutace způsobují často sníženou stabilitu komplexu p53 s jinými strukturami. Hledání nových léků je proto zaměřeno na molekuly, kterou mohou svojí interakcí s p53 jeho stabilitu zvýšit nebo obnovit. Problematika obecného designu nových léčiv na základě modelování molekulárních komplexů a jejich možného ovlivnění byla předmětem druhé plenární přednášky (s titulem „IUBMB přednáška“) rovněž britského vědce, kterým byl Sir Tom Blundell (Cambridge University, UK). Plenární přednáška rezervovanou pro „ženy ve vědě“ přednesla Anne Houdusse (Institute Curie, Paris, Francie) a týkala se myosinových motorů, tedy tvorby pohybu v živých systémech. Zajímavá informace je, že v každé naší buňce je přibližně 100 různých proteinů, které fungují jako molekulární motory a generují různé formy pohybu. Přednášku na počest Sir Hanse Krebse proslavil český vědec Václav Hořejší (Ústav molekulární genetiky, AV ČR, v.v.i., Praha) a týkala se membránových „raftů“ – lipoproteinových komplexů ovlivňujících imunoreceptorové signály především u T-lymfocytů. Přednášku EMBO (Evropské molekulárně biologické organizace) přednesl Dirk Inzé (UGent-VIB Research, Gent, Belgie) a týkala se molekulárních mechanismů řídicích růst rostlin, speciálně regulace konečné velikosti rostliny, což má obrovský dopad na produkci biomasy na naší planetě. Přednáška o signalizaci prostřednictvím cytokinů a jejich receptorů

na počest Theodora Büchera byla umožněna Walterovi Sebaldovi (Univerzita Würzburg, Německo). Tyto poznatky se týkají hematologie, imunologie, zánětů, nádorů i tkáňové regenerace. Řečníkem a držitelem ceny PABMB (Panamerické asociace společností pro biochemii a molekulární biologii) byl Nahum Sonenberg (McGill University, Montreal, Kanada). V přednášce shrnul přínos svého týmu k poznání mechanismů post-transkripční regulace proteosyntézy na úrovni zpracování signálů v mRNA (cap, IRES aj.) až po roli miRNA. K plenárním přednáškám se řadila ještě vystoupení oceněných časopisy FEBS – FEBS Journal Prize obdržel S. J. Gunning (University of Technology, Sydney, Austrálie) a cenu pro mladé vědce FEBS Letters získal S. J. Coulthurst (University of Dundee, Velká Británie).

Většina odborných přednášek se odehrála v rámci dvouhodinových symposií, která probíhala dvakrát denně v pěti paralelních sálech. Organizátoři se v nich pokusili představit různé biochemické obory ve světle současného poznání, což se jim podle mého názoru dobře podařilo. Co všechno nového bylo prezentováno je jen těžko říci. Snad několik osobních dojmů: V symposiu o buněčném jádře provedl jeden z přednášejících „census“ jaderných, respektive chromosomálních proteinů a dospěl k číslu 4028 proteinových druhů (prozatím). V symposiu o molekulárních mechanismech ledvinných chorob jsem byl překvapen jak pokročily znalosti ohledně významu mutací, tj. aminokyselinových záměn v proteinech, pro mechanismus narušení funkce ledvinných glomerulů. Znamená to, že klinická medicína bude muset v blízké budoucnosti přehodnotit svůj přístup k onemocněním nejružnějšího druhu, kde dosavadní velmi neurčitý termín „dispozice“ či „dědičné pozadí“ musí být nahrazen skutečným pojmenováním změny, i když přesné vyjasnění vztahu mezi molekulární změnou a funkční změnou nebude ihned a buď možná ještě

složitě. V symposiu o extracelulární matrix, se jako dominantní záležitost ukazuje stále rostoucí význam extracelulární matrix nádorů – tj. stroma nádoru, včetně jeho cévního zásobení. Tato záležitost není nová, ale míra poznatků, především o regulaci tvorby proteinů matrix se výrazně prohloubila. Velmi zajímavé byly i nové poznatky o fungování RNA, kde jsem si znovu připomněl slavnou odpověď Jamese D. Watsona na dotaz „Co všechno ještě můžeme od té RNA očekávat?“ Odpověď zněla: „Cokoliv!“ Úžasný pokrok zaznamenala proteomika, tj. souhrnná analýza všech přítomných proteinů ve vzorku tkáně, podobně na sebe upozorňuje výzkum sacharidů jak z hlediska rozpoznávání biologických struktur, tak z hlediska léčebného působení.

Kongres akcentoval do značné míry *rostlinnou biochemii*. Již zmíněný Dirk Inzé upozornil na významný faktor ovlivňující výživu stále narůstající lidské populace, což je produkce rostlinné biomasy (na produkci 1 kg masa je třeba 7 kg rostlinné hmoty). Klíčové poznatky v této oblasti přináší komplexní studium molekulárních mechanismů regulace velikosti rostlin, zejména listové plochy. Velkým úspěchem byla přítomnost předních světových odborníků v čele s prezidentem Mezinárodní společnosti pro fotosyntetický výzkum Jamesem Barberem z Imperial College v Londýně. Hlavním tématem jeho přednášky a celého symposia bylo shrnutí současného stavu fotosyntetického výzkumu a nastínění perspektiv a nutnosti směřování této oblasti bádání k hledání alternativních zdrojů energie. Možnosti jsou jak ve vývoji nové generace fotovoltaických článků tak i ve využití energie slunečního záření k rozkladu vody na vodík a kyslík. Miroslav Strnad (Ústav experimentální botaniky AV ČR a Univerzita Palackého v Olomouci) referoval o látkách odvozených od rostlinných růstových regulátorů cytokininů, které se podílejí na regulaci buněčného cyklu. Bylo prokázáno, že tyto látky mají protinádorový

potenciál a jedna z těchto látek je ve fázi klinických testů. Velkým přínosem je aplikace moderních analytických technik do potravinářské analytiky umožňující kontrolu jakosti a bezpečnosti potravin v průběhu celého potravinářského řetězce, tj. od producenta až k finálnímu konzumentu („from farm to fork“ – od zemědělce až po „vidličku“). Byly také diskutovány možnosti zlepšení kvality potravin genovým inženýrstvím (transgenními technologiemi), které jsou velmi nadějně, neboť tradiční přístupy mají již jen velmi omezené možnosti ke zlepšení. Bohužel, veřejnost je často špatně informována a novým přístupům není příliš nakloněna. Pozornost bude věnována možnostem aplikace enzymů ke zlepšení kvality potravin i k odstranění nežádoucích komponent potravin, k využití přírodních antioxidantů k ochraně zdraví prospěšných lipidů či zlepšení kvality pšenice právě genovým inženýrstvím.

Sjezd se nevěnoval jenom čisté vědě, proběhla na něm také specializovaná zasedání k tématům jako Věda společnost, Ženy ve vědě, Možnosti mladých pracovníků, Etika a legislativa výzkumu kmenových buněk a Výuka biochemických a biologických oborů včetně výuky etiky.

Sjezd měl jako obvykle zvláštní sekci mladých vědeckých pracovníků, která před-

cházela vlastnímu sjezdu, ale co bylo zcela nové, to byla sekce těch nejmladších adeptů biochemické vědy – absolventů středoškolské odborné činnosti. Kromě českých účastníků jsme zde uvítali i studenty z Německa a Rakouska. Kromě studentských přednášek v této sekci proběhly i přednášky našich předních odborníků, takže o studentský dorost bylo postaráno. Nejdůležitější ale bylo, že sjezd jako takový byl navštíven především mladými pracovníky, což je možná to nejdůležitější pozitivum, jakého sjezd dosáhl.

Zahraniční účastníci a funkcionáři hodnotili organizaci sjezdu jako výbornou, což byla zásluha organizačního výboru a dalších spolupracovníků v čele s prof. Tomášem Zimou, vědeckým sekretářem České společnosti pro biochemii a molekulární biologii a Petry Kamenské a spolupracovníků z pořádající agentury (CZECH-IN). Organizátoři si tedy mohou oddechnout, ale pouze od sjezdu, nikoliv od vědecké práce, která se rozvíjí dál, i když můžeme být rádi, že ta česká věda se v té evropské zatím neztratila.

Radim Černý
(s využitím některých poznámek ostatních členů organizačního výboru)





9. FÓRUM MLADÝCH VĚDCŮ (9TH FEBS YOUNG SCIENTIST FORUM)

Ve dnech 2. – 4. července tohoto roku se v Praze uskutečnilo v rámci 34. kongresu Evropských biochemických společností (FEBS), 9. fórum mladých vědců (9th FEBS Young Scientist Forum). Toto fórum se letos konalo pod heslem "Labyrint buněk a molekul".

Fórum mladých při konferenci FEBS bylo založeno již roku 2001 a od té doby se koná každoročně, vždy těsně před kongresem FEBS. Hlavním posláním této akce je umožnit mladým studentům doktorandského či postdoktorandského studia se navzájem setkat, prezentovat a diskutovat svůj výzkum a začít spolupráce či přátelství s mladými vědci z ostatních evropských univerzit a institucí.

Organizací Fóra mladých vědců jsou vždy pověřeni doktorandi či postdoktorandi ze země kde se daná akce koná. Organizační výbor pak řídí a na celou organizaci tohoto fóra dohlíží osoba pověřená FEBS. V letošním roce to byla prof. Daniela Corda, která je koordinátorem pracovní skupiny pro kariéru mladých vědců při organizaci FEBS. Na pořádání této konference se velmi významně podílela i firma Czech-In.

Organizátoři fóra byli postaveni před nelehký úkol vybrat z téměř 400 přihlášených kandidátů 125 účastníků a z nich dále zvolit ty, kteří budou na fóru prezentovat plakátová sdělení a ty kteří budou mít přednášku. Při výběru byl kladen důraz nejenom na kvalitu vědecké práce přihlášených, ale snaha byla i o to, aby účastníci byli rovnoměrně vybráni ze všech evropských zemí a aby byl i pokud možno vyrovnaný podíl zástupců obou pohlaví. Byli preferováni ti, kteří byli studenty doktorandského či postdoktorandského studia. Další podmínkou účasti bylo, aby každý uchazeč byl členem FEBS prostřednictvím své národní organizace.

Finálně bylo organizátory vybráno 125 účastníků z 27 evropských zemí. Všichni vybraní účastníci měli organizací FEBS hrazeny veškeré náklady spojené s účastí na tomto fóru, tedy dopravu, ubytování i konferenční poplatek. Jako další bonus pak měli i plně hrazený pobyt a konferenční poplatek na navazující 34. konferenci FEBS.

Účastníci byli ubytováni v příjemném prostředí hotelu Pyramida, kde probíhala i celá konference. Program fóra byl velice časově náročný, ale i přesto nechyběly atraktivní večerní společenské akce, jako například banket na parníku Vyšehrad, večeře v Rytířském sále hotelu Kampa či noční procházka Prahou.

Vědecká část programu konference byla rozdělena do pěti sekcí: Funkční genomika a proteomika, Od biochemie k medicíně, Signální transdukce, Struktura a interakce proteinů a Buněčná biochemie. V rámci těchto sekcí bylo předneseno 25 vybraných prezentací na aktuální vědecká témata, zbylí účastníci prezentovali výsledky své práce formou plakátových sdělení. Nejlepší prezentace mladých vědců byly oceněny finanční odměnou, kterou sponzorovala nadace Rakovina věc veřejná. Vítězi se stali: Tatiana Bershtsky, Tatjana Hildebrandt, Marko Novinec a Laure Roussel-Selme.

Součástí konference byly i tři plenární přednášky od světových špičkových odborníků. První přednesl jeden z nejprestižnějších českých vědců prof. Jiří Bártek z Dánského institutu pro výzkum rakoviny na téma "DNA damage response: Mechanisms and roles in biology and human diseases". Další přednášku prezentovala prof. Pascale Zimmermann z University v Leuvenu na téma "From interactions to function: understanding the syntenin pathway". Poslední přednesla prof. Bettie-Sue Masters z Texaské university na téma

"Opportunities, Challenges and Outcomes of a Lifetime in Science".

Další částí programu fóra byla diskuse u kulatého stolu, zaměřená na aktuální témata, týkající se zejména mladých vědců, jako například jak si podat žádost o EMBO Fellowship programy (Jan Taplic) nebo Marie Curie Fellowships (Lara Pasante), dále pak prezentace odborníků na téma vzdělávání a kariérní postup mladých vědců, kde byla řešena i problematika jak správně psát životopis a jak se ucházet o místo po ukončení studia (Dr. Keith Elliot z výboru FEBS pro vzdělání). Poslední prezentaci měl Dr. Luc Kupers, ředitel výzkumu belgické biotechnologické firmy Genzyme, který nejprve představil profil firmy Genzyme a poté hovořil o možnostech uplatnění pro mladé vědecké pracovníky v této firmě.

V průběhu Fóra mladých byly doc. MUDr. Mariánem Hajdúchem představeny i činnost a program nadace Rakovina věc veřejná.

Dle ohlasu většiny účastníků byla konference velmi úspěšná, a to nejen díky prezentaci kvalitních vědeckých prací, ale i díky krásám Prahy které mohli účastníci fóra obdivovat, a také díky novým přátelstvím a kontaktům jež v průběhu konference vznikly.

Podobné akce jsou vždy velmi dobrou motivací studentů a mladých vědců k další práci. Proto každoroční konání Fóra mladých má zásadní význam pro podporu motivace mladých lidí uvažujících o vědecké kariéře. Sponzory fóra byli FEBS, FEBS Journal, FEBS Letters a nadace Rakovina věc veřejná.

Příští rok se bude Fórum mladých konat ve Švédsku v Göteborgu v rámci 35. kongresu FEBS.

Některé další informace spolu s rozsáhlou fotogalerií z akce jsou dostupné na adrese <http://www.yssf2009.org>.

Ing. Pavel Ulbrich, Ph.D.
Ústav biochemie a mikrobiologie
VŠCHT Praha

země	počet účastníků	země	počet účastníků
Arménie	1	Polsko	11
Bělorusko	2	Portugalsko	2
Česká republika	15	Rakousko	6
Estonsko	1	Rumunsko	2
Francie	8	Rusko	17
Gruzie	1	Řecko	2
Chorvatsko	2	Slovensko	2
Island	1	Španělsko	12
Israel	8	Švédsko	1
Itálie I	5	Tunisko	2
Lotyšsko	1	Turecko	3
Maďarsko	1	Ukrajina	4
Německo	3	Velká Británie	1
Norsko	1	celkem: 27 zemí	125



STUDENTSKÁ KONFERENCE NA TÉMA „BIOCHEMIE A MOLEKULÁRNÍ BIOLOGIE“

Naše „Česká společnost pro biochemii a molekulární biologii“ uspořádala v rámci 34. kongresu FEBS v Praze konferenci pro středoškolské studenty. Konference se uskutečnila 4.července 2009 před vlastním zahájením kongresu FEBS. Jejím cílem bylo povzbudit středoškolské studenty v zájmu o biochemii a molekulární biologii a zároveň jim umožnit seznámit se s atmosférou významného vědeckého kongresu.

Z časových důvodů byla konference omezena na posterové prezentace a dvě odborné přednášky. K prezentaci bylo zaregistrováno 23 posterů od studentů z České republiky, Rakouska a Německa. Bohužel studenti z ostatních členských zemí FEBS se nepřihlásili, přestože jsme jednotlivé společnosti několikrát o to žádali.

Průběh studentské konference monitoroval běžné kongresové zvyklosti. Po oficiálním zahájení probíhala prezentace posterů. Postery byly tematicky rozděleny do tří skupin a byly ustaveny tři komise, jejichž členové individuálně diskutovali se studenty u posterů, samozřejmě v anglickém jazyce. Angličtina byla pro všechny zúčastněné studenty cizím jazykem, ale schopnost studentů komunikovat v angličtině byla vesměs velmi dobrá až vynikající. Na diskutování se studenty se podíleli pedagogicky zkušení členové naší společnosti, a to prof. Škoda, prof. Kraml, prof. Sofrová, prof. Kodíček, prof. Dyr, prof. Grubhoffer, prof. Bezouška, Doc. Pazlarová a prof. Káš. V každé sekci byl vyhodnocen nejlepší poster, přičemž se přihlíželo především ke znalostem studenta o prezentovaném problému a jeho schopnosti odpovědět na kladené otázky. Po prezentaci posterů, která trvala zhruba jeden a půl hodiny byly předneseny dvě odborné přednášky. První přednášku „The Story of the Contemporary Biochemistry“ přednesl prof. Kodíček, druhou přednášku pak

prof. Pačes „Human and Chimpanzee: Comparative Genomics“. Po přednáškách došlo na slavnostní vyhodnocení konference. Cenu za nejlepší poster a jeho úspěšnou prezentaci získali v jednotlivých sekcích:

Sekce 1: Tereza Urbánková, Česko-anglické gymnasium, Praha za poster „Role of the restriction subunit HSDR in activity of type I restriction enzyme“.

Sekce 2: Lucie Těsnohlídková, Česko-anglické gymnasium, České Budějovice za poster „Electrochemical determination of DNA modification with cisplatin using catalytic hydrogen evolution at mercury electrodes“.

Sekce 3: Christina Loecker a Maximilian Bamberger, Höhere Bundeslehranstalt für Landwirtschaft, Salzburg za poster „Lively bees – nasty disease“.

Všem účastníkům popřál další úspěchy a předal ocenění a dárky předseda naší společnosti p. Prof. RNDr. Václav Pačes, DrSc. Vítězové sekcí obdrželi monografii „Cell Biology“. Všichni zúčastnění byli odměněni certifikáty za účast podepsanými předsedou organizačního výboru kongresu FEBS prof. MUDr. Tomášem Zimou, DrSc., drobnými dárky, sborníkem konference s abstrakty prezentovaných posterů a CD s fotografiemi průběhu konference, které pořídila pí. Valešová.

Po skončení konference měli studenti možnost zúčastnit se slavnostního zahájení kongresu i jeho dalšího průběhu. Můžeme konstatovat, že konference byla velmi úspěšná a doporučili jsme exekutivě FEBS pořádat takové studentské konference i při dalších FEBS kongresech. Závěrem bychom rádi poděkovali všem, kteří se na organizování konference podíleli, za jejich ochotu a laskavou pomoc.

**Jan Káš, Ústav biochemie
a mikrobiologie VŠCHT v Praze
Irena Krumlová, ÚOCHB AV ČR, v.v.i.**





34th FEBS Congress

Life's Molecular Interactions

July 4 - 9, 2009, Prague, Czech Republic

Participants

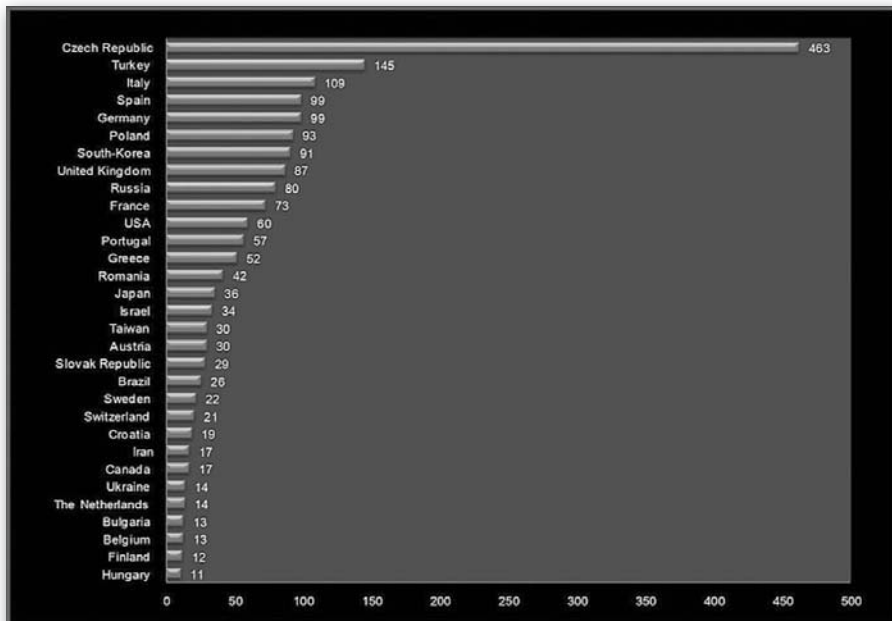
- Total Participants: 2066
- Countries: 68

Geographical Distribution

- Africa 17
- Asia 252
- Australia 8
- Europe 1664
- North America 83
- South America 42

Scientific Programme

- Plenary Lectures 7
- Symposia 8
- Sessions and Workshops 44
- Special Sessions/Satellite Symposia 17
- Parallel Sessions Halls 5
- Plenary Hall 1
- Exhibition and Coffee Break Area 1
- Poster Areas 2





34th FEBS Congress

Life's Molecular Interactions

July 4 - 9, 2009, Prague, Czech Republic

Speakers

- Total Speakers and Chairs 239
- Plenary Speakers 7
- Symposia Speakers 204
- Special Sessions and Satellites 28

- Women 66 (28 %)
- Men 173 (72 %)

- Europe 193 (81 %)
- US and other 34 (14 %)
- Asia 12 (5%)

Poster Presentation

- Total Posters 1464
- Session P1 – P4 displayed July 5 – 6
- Session P5 – P8 displayed July 7 – 8

- Total Short Oral Presentations 34
- Best Poster Award 2

Posters Country Distribution

- Africa 7
- Asia 224
- Australia 8
- Europe 1048
- North America 23
- South America 29
- YSF 125

FEBS Activities

- WISE
 - FEBS/EMBO Workshop
 - WISE Career Lunch
 - WISE Plenary Lecture
- FEBS Journals
 - Two award lectures
- Science and Society
 - Ethics and legislations on stem cell research
- Education Committee
 - Sessions Teaching Systems Biology
 - Session Ethics Education
- YSF Career Session



**ÚSTAV MOLEKULÁRNÍ GENETIKY,
AKADEMIE VĚD ČESKÉ REPUBLIKY, v. v. i.**

**Vídeňská 1083, 142 20 Praha 4-Krč
www.img.cas.cz**



Vedení ústavu

- ředitel *prof. RNDr. Václav Hořejší, CSc.*
- zástupce ředitele *RNDr. Petr Dráber, DrSc.*
- zástupce ředitele pro ekonomicko-organizační věci *Ing. Mgr. Jiří Špička*
 - předseda Rady ÚMG AV ČR, v.v.i., *prof. MUDr. Jiří Forejt, DrSc.*
 - předseda Dozorčí rady *RNDr. Miroslav Flieger, CSc.*
 - tajemnice ústavu *PhDr. Mgr. Šárka Takáčová*

Historie a základní informace

Historie ústavu se odvíjí od Oddělení experimentální biologie a genetiky Biologického ústavu ČSAV, jehož vedoucím byl od roku 1953 Milan Hašek, spoluobjevitel imunologické tolerance.

V roce 1961 byl založen Ústav experimentální biologie a genetiky ČSAV (ÚEBG), jehož ředitelem byl až do roku 1970 Milan Hašek. Šedesátá léta 20. století jsou bezesporu nejslavnější kapitolou ústavu – v té době se zrodila československá imunogenetická škola reprezentovaná kromě Haška jmény jako Pavol a Juraj Iványi, Jan Klein, Tomáš Hraba, Ivan Hilgert, Věra Hašková, Alena Lengerová a další. Je všeobecně známo, že Milan Hašek měl blízko k Nobelově ceně (za objev imunologické tolerance byla udělena P. Medawarovi a M. Burnetovi); Pavol Iványi se významně podílel na experimentech, za které později dostal Nobelovu cenu Jean Dausset; Jan Klein se po emigraci do USA stal v sedmdesátých letech pravděpodobně nejvýznamnějším světovým imunogenetikem (spoluobjevitel zásadního imunologického významu MHC proteinů). Na ÚEBG se v té době také výrazně rozvíjel světově prioritní výzkum retrovirů (Jan Svoboda).

Konec Pražského jara po srpnu 1968 znamenal také konec této slavné éry – mnozí nadějní mladí pracovníci emigrovali a velmi úspěšně si vedli na nových působištích. Milan Hašek byl zbaven vedení ústavu, byly drasticky omezeny zahraniční kontakty.

V roce 1977 byl ÚEBG spojen s několika biochemickými laboratořemi ÚOCHB a přejmenován na Ústav molekulární genetiky ČSAV (ÚMG). Ředitelem ÚMG se stal Josef Říman, pozdější dlouholetý předseda ČSAV, a zůstal jím do roku 1991. Od té doby se hlavním tématem ústavu stala molekulární biologie, avšak pokračovaly i dřívější tradiční směry – imunogenetika, retrovirologie, nádorová imunologie, které stále více přecházely na molekula-

ární úroveň. Mezi výraznými úspěchy z jinak obtížných 70. a 80. let lze uvést např. spoluobjevení reversní transkriptázy (J. Říman), objev virogenie (J. Svoboda) či sekvenování jednoho z prvních virových genomů (V. Pačes).



Milan Hašek



Josef Říman

Po roce 1989 pokračoval na ústavu trend posilování molekulárně biologických přístupů k řešení tradičních i nově zaváděných problematik. Ředitelem byl Jan Svoboda (1991 – 1999), Václav Pačes (1999 – 2005) a od roku 2005 je ředitelem ústavu Václav Hořejší.

V letech 1964–2006 sídlila větší část ústavu v budově Ústavu organické chemie a biochemie ČSAV (ÚOCHB) na Flemingově náměstí v Dejvicích, menší část v komplexu biologických ústavů AV ČR v Krči. Důležitou součástí ústavu bylo (a dosud je) chovné a experimentální zařízení v Kolči, asi 20 km od Prahy.

Současnost

Koncem roku 2006 byla dokončena stavba naší nové moderní budovy v krčském areálu biomedicínských ústavů AV, která se od počátku roku 2007 stala novým sídlem velké většiny skupin našeho dosud dlouhodobě rozděleného ústavu. ÚMG tak konečně začal po formální stránce fungovat jako standardní, plnohodnotná vědecká instituce. Po přestěhování do nové budovy máme určitě mnohem lepší podmínky k práci.

Detašovanými pracovišti zůstává zvěřinec v Kolči a laboratoř strukturní biologie, sídlící v budově ÚOCHB a úzce spolupracující s vědecko-servisní laboratoří strukturní biologie ÚOCHB. V létě 2007 byla dokončena také přilehlá nová budova zvěřince a v roce 2008 také přednášková budova s posluchárnou pro 300 lidí (nesoucí od ledna 2009 název posluchárna Milana Haška), která slouží celému krčskému areálu Akademie věd.

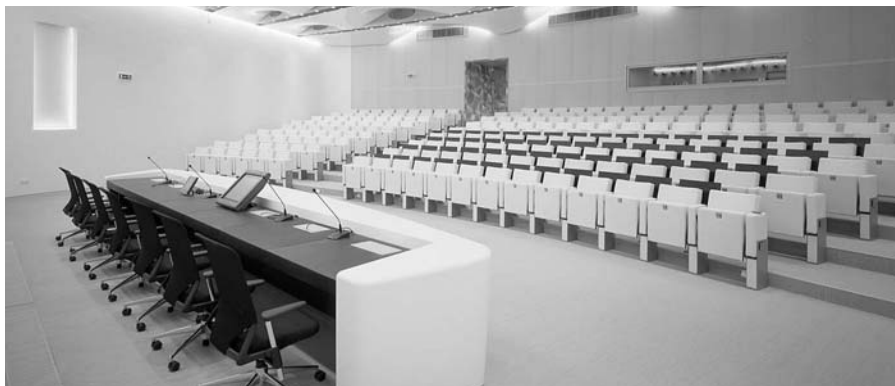
Stěhování do nové budovy bylo spojeno s výraznou reorganizací ústavu. Ke konci roku 2006 byla ukončena činnost 5 skupin a na ústavu začalo působit 6 nových skupin vedených mladšími vědeckými pracovníky, kteří byli vybráni v náročném mezinárodním konkursu. Byla také provedena organizační reforma servisních a podpůrných útvarů.

V roce 2007 přešel ÚMG stejně jako ostatní ústavy AV na právní formu veřejné výzkumné instituce (v.v.i.), což přineslo mnohem větší nezávislost a administrativní pružnost, ale také větší odpovědnost za případné chyby.

Speciální součástí ústavu byl v roce 2007 tzv. Biotechnologický sektor sídlící v budově Lb krčského areálu, který se v souladu se schváleným výzkumným záměrem v roce 2008 osamostatnil jako nový Biotechnologický ústav AV ČR v.v.i.; ÚMG výrazně napomohl k etablování této nového sesterské instituce.

ÚMG má v současné době 23 výzkumných skupin (oddělení) a řadu servisních a podpůrných útvarů, v nichž pracuje celkem přes 350 zaměstnanců, včetně 88 vědeckých pracovníků, 78 doktorandů a 44 diplomantů. Řada našich pracovníků působí aktivně pedagogicky na vysokých školách (mezi našimi pracovníky je m.j. 5 profesorů a 6 docentů).

I když za prioritní oblast činnosti ústavu považujeme základní výzkum, příměřeně je podporován i aplikovaný výzkum a případné praktické realizace, a to zvláště pokud jsou přímými „vedlejšími produkty“ onoho prioritního základního výzkumu. Na ústavu vzniklo několik dobře fungujících spin-off firem, které provádějí aplikovaný výzkum, vývoj a komercializují především monoklonální protilátky a rekombinantní proteiny.





VĚDECKÉ SKUPINY

Laboratoř biologie cytoskeletu

Pavel Dráber

Laboratoř biologie buněčného jádra

Pavel Hozák

Laboratoř biologie RNA

David Staněk

Laboratoř buněčné diferenciacce

Petr Bartůněk

Laboratoř buněčné signalizace a apoptózy

Ladislav Anděra

Laboratoř buněčné a virové genetiky

Jiří Hejnar

Laboratoř buněčné a vývojové biologie

Vladimír Kořínek

Laboratoř epigenetických regulací

Petr Svoboda

Laboratoř genomiky a bioinformatiky

Čestmír Vlček

Laboratoř genomové integrity

Jiří Bartek

Laboratoř chromosomální stability

Pavel Janščák

Laboratoř imunobiologie

Dominik Filipp

Laboratoř molekulární farmakologie

Jaroslav Blahoš

Laboratoř molekulární imunologie

Václav Hořejší

Laboratoř molekulární a buněčné imunologie

Marie Lipoldová

Laboratoř molekulární virologie

Michal Dvořák

Laboratoř myší molekulární genetiky

Jiří Forejt

Laboratoř nádorové imunologie

Milan Reiniš

Laboratoř signální transdukce

Petr Dráber

Laboratoř transgenních modelů nemocí

Radislav Sedláček

Laboratoř transkripční regulace

Zbyněk Kozmik

Laboratoř transplantační imunologie

Vladimír Holář

Laboratoř strukturní biologie

Pavlna Řezáčová

SERVISNÍ ÚTVARY

Na ústavu fungují následující vědecko-servisní útvary:

Laboratoř mikroskopie a cytofluorometrie (několik špičkových fluorescenčních mikroskopů, cytofluorometr), Laboratoř genomiky a bioinformatiky (Affymetrix), Laboratoř monoklonálních protilátek a kryosklad, Laboratoř elektronové mikroskopie, Přípravná médií, Informační technologie, zvěřincové provozy.



HLAVNÍ OBLASTI VÝZKUMU

Molekulární genetika, genomika a bioinformatika

Výzkum se týká přípravy nových genetických modelů (myších a kuřecích), objasnění genetických faktorů spojených se vznikem a průběhem chorob, sekvenování velkých částí genomů, analýzy velkých objemů genomických dat.

Genová exprese

Hledají se podrobné molekulární mechanismy řídicí expresi specifických souborů genů za normálních a patologických podmínek, mechanismy regulující genetické a epigenetické aspekty těchto procesů.

Molekulární virologie

Hlavním tématem této oblasti jsou retroviry, zvláštní skupina virů schopných zabudovat se do genomu hostitele a měnit jej, a také buněčné receptory nezbytné pro vstup viru do buňky hostitele.

Molekulární onkologie

Laboratoře zapojené do tohoto výzkumu se zabývají onkogeny a antionkogeny, mechanismy, kterými jsou tyto geny v buňkách aktivovány, úlohou zlomů v chromosomech a dalšími faktory odpovědnými za onkogenní transformaci buněk.

Vývojová biologie

Výzkum v tomto oboru je zaměřen na molekulární a buněčné mechanismy spojené s časnými vývojovými stadii mnohobuněčných organismů, jejich plány těla a komplexními strukturami specializovaných orgánů (např. oko). Zajímavé poznatky jsou také získávány z evolučního hlediska.

Receptorová signalizace, apoptóza

Několik laboratoří se zabývá molekulárními mechanismy přenosu signálu z povrchových buněčných receptorů do buňky, což vede k vyvolání řady různých odpovědí jako je např. aktivace buněk, jejich proliferace, sekrece specifických produktů, apoptotická smrt, apod.

Biologie cytoskeletu

Laboratoř pracující v této oblasti se snaží na molekulární úrovni objasnit detaily důležitých prvků cytoskeletu, zejména mikrotubulů, a jejich úlohu v přenosu signálu.

Biologie buněčného jádra

Zkoumají se doposud nevyjasněné detaily molekulární architektury buněčného jádra a jejich úloha v transkripci genů a její účinné regulaci.

Molekulární a buněčná imunologie

Výzkum je zaměřen na molekulární mechanismy odpovědné za aktivaci různých typů bílých krvinek, včetně úlohy membránových mikrodomén a signálních molekul nacházejících se v těchto strukturách.

Strukturální biologie

Laboratoř specializovaná na tuto oblast studuje zejména strukturu fragmentů protilátek a virových proteáz a jejich komplexů s inhibitory.

Recentní významné vědecké úspěchy

V roce 2008 publikovali pracovníci ústavu 80 článků v impaktovaných časopisech s průměrným IF 4,738. Od roku 2005 se ústav stal opakovaně nositelem Centra molekulární a buněčné imunologie (řešitel prof. V. Hořejší), Centra aplikované genomiky (řešitel prof. V. Pačes), Centra buněčné invazivity v embryonálním vývoji a metastázách nádorů (řešitel dr. M. Dvořák), Centra chemické genetiky (řešitel dr. P. Bartůněk) a Centra funkční organizace buňky (řešitel prof. P. Hozák). Kromě toho je několik laboratoří ústavu zapojeno v dalších centrech: Centru molekulární ekologie vektorů a patogenů a Centru fluorescenční mikroskopie v biologickém a lékařském výzkumu.

Pracovníci ústavu mají dlouholeté bohaté spolupráce s předními světovými zahraničními pracovišti, což je vyjádřeno množstvím zahraničních grantů od nejrůznějších poskytovatelů, včetně současných 11 projektů 6. a 7. rámcového programu Evropské unie. Po několika desetiletí patří ústav k nejvýznamnějším a vědecky nejproduktivnějším českým výzkumným ústavům, každoročně produkuje přes 100-200 publikací v renomovaných mezinárodních časopisech, včetně těch nejprestižnějších.

Z nejnovějších úspěchů základního výzkumu je možné jmenovat: Identifikace prvního savčího genu zodpovědného za jev tzv. hybridní sterility, který hraje roli při speciaci (oddělování nových druhů) (Mihola et al., *Science* 323: 373-375, 2009); vývoj světově unikátního myšičího genetického modelu pro genetickou analýzu fyziologické variability (soubor chromosomálních substitučních (konsomických) kmenů) (Gregorová et al., *Genome Res.* 18: 509-515, 2008); objasnění funkce jaderných struktur zvaných Cajalova tělíska (Staněk et al., *Mol. Biol. Cell.* 19: 2534-2543, 2008); charakterizace kmenových buněk rohovky (Kruřová et al., *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* 49: 3903-3908, 2008); objasnění funkčně důležitých změn povrchu žírných buněk při aktivaci provázející např. alergické reakce (Smrř et al., *J. Biol. Chem.* 16: 10904-10918, 2008); ve spolupráci s Friedrich Miescher Institute a Basel University byla objasněna funkce mikroRNA v myších kmenových embryonálních buňkách (Sinkkonen et al., *Nat. Struct. Mol. Biol.* 15: 259-267, 2008); vyvinutí nových potenciálních protinádorových látek použitelných v tzv. fotodynamické terapii (Králová et al., *J. Med. Chem.* 51: 5964-5973, 2008), identifikace funkčně důležitých sekvencí v genech retrovirů (Reinišová et al., *J. Virol.* 82: 2097-2105, 2008; Šenigl et al., *J. Virol.* 82: 7818-7827, 2008); objasnění role faktorů Wnt v apoptóze (buněčné smrti) vyvolané protinádorovým cytokinem TRAIL (Šimová et al., *Apoptosis* 13: 423-436, 2008); objasnění vývojových mechanismů vzniku oka (Kozmik et al., *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 105: 8989-8993, 2008), identifikace nového funkčně důležitého strukturního motivu v kinázách skupiny Src (Filipp et al., *J. Biol. Chem.* 283: 26409-26422, 2008); byl objeven nový klíčový aspekt molekulární odpovědi bakteriální buňky na hladovění (Krásný L. et al., *Mol. Microbiol.* 69: 42-54, 2008); byly připraveny rekombinantní fragmenty protilátek inhibujících HIV proteázu (Barťoňová et al., *Antiviral Res.* 78: 275-277, 2008).

PARAZITOLOGICKÝ ÚSTAV AV ČR, v.v.i.

Adresa: Branišovská 31, 370 05 České Budějovice

Telefon: 387 775 403; FAX: 385 310 388

URL: <http://www.paru.cas.cz/>, E-mail: paru@paru.cas.cz

Parazitologický ústav (PaÚ) je výzkumnou institucí Akademie věd České republiky. Provádí základní výzkum lidských a zvířecích parazitů na organismální, buněčné a molekulární úrovni. Posláním PaÚ je získávat, rozvíjet a šířit znalosti biologie parazitických prvků a příbuzných eukaryotních mikroorganismů, helmintů a členovců a jejich vztahů k hostiteli. PaÚ uskutečňuje svoje poslání výzkumem, vzděláváním a dalšími aktivitami na národní a mezinárodní úrovni. Získané výsledky mají dopad na humánní a veterinární medicínu a zemědělství a přispívají k prevenci a léčbě lidských a zvířecích nemocí způsobených parazity.

Základní charakteristika

Parazitologický ústav byl vytvořen v Praze v roce 1962 z oddělení parazitologie bývalého Biologického ústavu ČSAV a Protozoologické laboratoře ČSAV. V roce 1985 došlo k jeho přemístění do Českých Budějovic. K 1.1. 2006 se ústav stal součástí Biologického centra AV ČR v.v.i. Představuje největší výzkumnou instituci v České republice zaměřenou výlučně na parazitologický výzkum. Hlavní oblasti výzkumu zahrnují protozoologii, helmintologii a lékařskou entomologii včetně studia původců nemocí přenášených členovci. Studium parazitů ryb, životních cyklů helmintů, parazitických členovců jako přenašečů nemocí, molekulární biologie prvků a fylogeneze a molekulární ekologie parazitů zůstávají dlouhodobými výzkumnými prioritami PaÚ.

Parazitologický ústav zaměstnává 49 vědecko-výzkumných pracovníků (VŠ vzdělání), 31 technických pracovníků a na svých disertacích v něm pracuje 30 doktorandů.

Výzkum

Prvořadým posláním PaÚ je základní výzkum v parazitologii s cílem získávat a předávat nové poznatky o biologii původců parazitárních chorob člověka a zvířat. Hlavní oblasti současného výzkumu PaÚ jsou následující:

1. Biologie, ekologie a diverzita parazitů ryb

- Morfologie, molekulární taxonomie, biologie a patogenita amfizoických améb
- Životní cykly, ultrastruktura a fylogeneze myxosporií a mikrosporidií
- Diverzita, systematika, biologie a fylogeneze parazitických helmintů vázaných na vodní prostředí se zaměřením na helminty ryb v mírných a tropických oblastech

2. Parazitictí prvoci lidí a zvířat se zaměřením na oportunní parazity člověka

- Paraziti lidí se zvláštním zřetelem k oportunním parazitózám
- Biologie, ultrastruktura, patogenita a fylogeneze kokidií
- Imunitní odpověď k mikrosporidiím

3. Molekulární biologie parazitických prvků a hlístic

- Funkční genomika mitochondrie bičíkovce *Trypanosoma brucei*
- Populační struktura původce leishmaniózy v Evropě
- Evoluce komplexních plastidů u apikomplexu a příbuzných prvků
- Genetická analýza funkce jaderného receptoru u hlístice *Caenorhabditis elegans*

4. Biologie přenašečů nemocí: molekulární interakce při přenosu patogenů

- Imunologie interakcí přenašeč – hostitel ve vztahu k přenosu patogenů

- Molekulární a buněčné faktory podílející se na přenosu patogenů klíšťaty
- Molekulární ekologie Lymeské boreliózy a klíšťové encefalitidy ve vztahu k antigenním strukturám původců a protein-sacharidovým interakcím
- Chemická komunikace u klíšťat

5. Molekulární taxonomie a fylogeneze parazitů

- Fylogeneze parazitických prvků, helmintů a členovců a koevoluce parazitů a jejich hostitelů
- Distribuce parazitů a jejich hostitelská specifita jako důsledek koevolučních dějů
- Molekulární fylogeneze bakterií spojených s krevsajíci členovci

Ediční aktivita

PaÚ je vydavatelem mezinárodního časopisu *Folia Parasitologica* (impact factor v rozmezí 0,8-1,5). Časopis je vydáván čtvrtletně a publikuje příspěvky ze všech odvětví parazitologie.

Vybavení

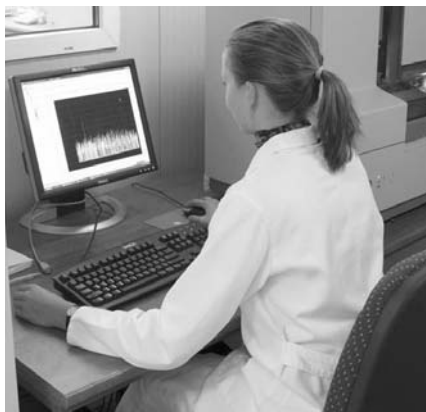
Laboratoře PaÚ jsou dobře vybaveny přístroji a zařízením, které umožňují používat rozsáhlou škálu metod, např. světelnou mikroskopii, řádkovací a transmisní elektronovou mikroskopii, histopatologii, imunologii, biochemii, molekulární biologii. Vybavení laboratoří umožňuje studovat parazito-hostitelské vztahy na organismální, buněčné a molekulární úrovni. Další speciální zařízení a laboratorní přístroje jsou k dispozici v ostatních ústavech Akademie věd v Českých Budějovicích, stejně jako nejrozsáhlejší parazitologická knihovna v České republice. Součástí PaÚ je také zvěřinec akreditovaný pro práci s laboratorními zvířaty; PaÚ je rovněž akreditován pro práci s geneticky modifikovanými organismy.

PaÚ disponuje sbírkou kultur parazitických prvků a hlístic, buněčnými kulturami a laboratorními chovy klíšťat a komárů. Součástí PaÚ je rozsáhlá sbírka parazitů,

především helmintů (asi 3000 druhů prvků, helmintů a parazitických členovců), včetně typového materiálu.

Výuka

PaÚ úzce spolupracuje s Přírodovědeckou fakultou (PrF) Jihočeské Univerzity v Českých Budějovicích. Zaměstnanci PaÚ zajišťují výuku parazitologie a příbuzných předmětů, zejména v rámci magisterského a doktorského studia. Diplomové a disertační práce studentů PrF jsou realizovány v rámci výzkumného programu PaÚ. Pracovníci PaÚ se účastní pregraduální a postgraduální výuky na Karlově univerzitě v Praze, Masarykově univerzitě v Brně a Veterinární a farmaceutické univerzitě v Brně.



PaÚ je akreditován pro doktorské studijní programy parazitologie, molekulární a buněčné biologie a zoologie na PrF a doktorské studium parazitologie na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy v Praze. Výuka v PaÚ umožňuje postdoktorské kurzy a stáže v oboru parazitologie. Pracovníci ústavu organizují mezinárodní kurzy v České republice i v zahraničí.

Další aktivity

Nedílnou součástí aktivit PaÚ je organizace vědeckých konferencí včetně mezinárodních symposií a workshopů. Vědečtí pracovníci PaÚ poskytují expertní posudky národním a mezinárodním agenturám, odborným společnostem a vědeckým grantovým agenturám. Někteří pracovníci ústavu jsou členy edičních rad mezinárodních časopisů a posuzovateli (recenzenty) rukopisů.

Laboratoř molekulární biologie vektorů a patogenů

Laboratoř je společným pracovištěm Parazitologického ústavu Biologického centra AV ČR a Přírodovědecké fakulty JU v Českých Budějovicích. V centru jejího zájmu jsou **geny klíštěte obecného *Ixodes ricinus*, přenašeče původců klíšťové encefalitidy a lymeské boreliózy, diferenciallyně exprimované sáním krve a funkčně strukturní analýza produktů jejich exprese**. Jedná se o geny kódující molekulové faktory klíštěte, které se s velkou pravděpodobností podílejí zejména na procesech rozpoznávání a obrany klíštět nebo modulaci imunitní odpovědi u hostitelů napadených klíšťaty. Studována jsou následující témata:

- **Sacharidy-vázající proteiny klíšťat:** *Ixoderiny A/B/C (IxoA/IxoB/IxoC)* a enzymy chitinasy 1/2 (**Chix1/2**). Lektiny *Ixoderin A/B (IxoA/IxoB)* patří do rodiny proteinů s fibrinogenovou doménou, připomínají lidské fikoliny, a v analogii s nimi jsou tak potenciálními faktory přirozené imunity

u klíšťat *I. ricinus* zejména proti bakteriálním a houbovým infekcím. Po vypnutí genů pro *IxoA* i *IxoB* metodou RNAi nebyl zaznamenán žádný vliv na fagocytární aktivitu klíštěcích hemocytů vůči boreliím. Objeven byl v pořadí třetí *Ixoderin IxoC*, přítomnost genů všech 3 *Ixoderinů* byla nalezena také v genomu příbuzného amerického klíštěte *I. scapularis*.

- **„ML-domain containing protein“** a tzv. **„Alergen like protein“**: Oba proteiny patří mezi ty, jejichž exprese v klíštěti *I. ricinus* je ovlivňována sáním klíštěte. Středem našeho zájmu jsou proteiny řazené do rodiny proteinů s ML doménou, a to především „Der-p2-like allergen“ a „ML-domain containing protein“.

- **Defensiny a antimikrobiální proteiny:** Diferenciallyně exprimovaný defensin z *I. ricinus* byl popsán jako nový klíštěcí defensin po sání krve infikované boreliemi B31 (exprese jednoznačně vázána na střevo klíštěte). Organizace jeho genu z hlediska zastoupení intronů/exonů je velmi podobná té, která již byla potvrzena u klíšťáků druhu *Ornithodoros moubata*, a naopak zcela odlišná od genové struktury u jiných „tvrdých“ klíšťat *Dermacentor variabilis* a *I. scapularis*, které žádné introny nemají. U *I. ricinus* byly rovněž nalezeny 2 izofomy defensinu lišící se třemi aminokyselinami v primární struktuře peptidů. V subtrakčních cDNA knihovnách byly nalezeny další 2 dosud neznámé peptidy spadající mezi defensiny, jeden z nich jsem nazvali **RICINUSIN (ABB797885)** pro jeho podobnost k nedávno popsaným klíštěcím antimikrobiálním peptidům *scapularisin* a *microplusin* (opakující se His).

- **Salp14 (=SalpCC) a Salp15** (proteiny ze slinných žláz klíšťat s předpokládaným modulačním účinkem na imunitu hostitele či dosud neznámou funkcí): Na jednovláknové cDNA syntetizované z izolované RNA infekčních, plně nasátých klíšťat *I. ricinus* byly získány 2 geny pro proteiny sekretované slinnými žlázami (původně identifikované v subtrakční knihovně cDNA). Jeden z nich (**Salp15**) vy-

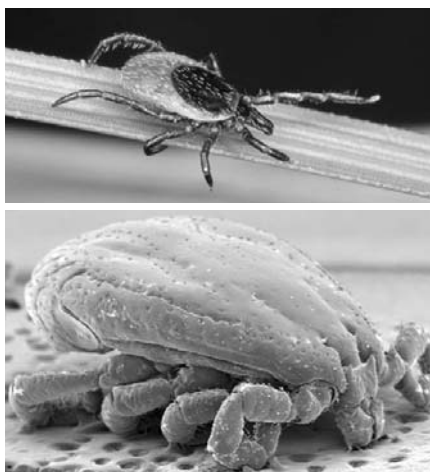
kazoval vysokou homologii k imunomodulačnímu proteinu SALP 15 z klíštěte *I. scapularis*. Druhý protein, pracovně pojmenovaný jako Salp14, byl homologní k pravděpodobnému Salp proteinu z klíštěte *I. scapularis*. Úplná sekvence genu kódujícího peptid o velikosti cca 14 kDa vedla ke zjištění, že se jedná o nového člena rodiny Salp, odlišného od dříve popsaného peptidu Salp 14 s anti-coagulačními vlastnostmi. Na základě nových dat byl tento peptid označen SalpCC (salivary gland protein with coiled coil motif) s charakteristickou strukturou pro toto pojmenování (terciární struktura). Peptid byl úspěšně připraven „overexpresi“ jako rekombinantní, analyzován MS, potvrzena byla předpověď aminokyselinového složení s pokrytím 84%. Genová sekvence (1666 bp) ukázala na přítomnost 4 exonů a 3 intronů. Expresi kódujícího genu je indukována u všech vývojových stádií klíšťat po sání hostitelské krve. K expresi nedochází ve střevě klíštěte.

● **TROSPA – receptor pro povrchový antigen borelií OspA ve střevě klíštěte:** Klíštěcí receptor pro povrchový antigen borelií OspA (TROSPA), který je syntetizován rovněž po kontaktu klíštěte s krví hostitele. Tento protein byl nalezen původně u amerického klíštěte *I. scapularis*. Podle známé nukleotidové sekvence tohoto genu bylo navrženo několik párů primerů, které byly použity k nalezení genu pro TROSPA u klíštěte *I. ricinus*. Gen se podařilo nalézt a určit jeho úplnou sekvenci (GenBank EU034646, jenom několik odchylek od sekvence u *I. scapularis*, několik záměn nukleotidů či přebývajících nukleotidů ve dvou pozicích u *I. ricinus*, v genové sekvenci identifikován jeden intron). V aminokyselinové sekvenci se vyskytuje také několik odlišností. Pomocí ELISA byla potvrzena schopnost rekombinantní TROSPA vázat borelie.

● **Mechanismy zpracování železa klíšťaty:** Detaily hospodaření klíšťat se železem, jež nepochází z hemoglobinu hostitele, zůstávaly dlouho zahaleny tajemstvím. Zásadními poznatky k pochopení tohoto

procesu přispěl ve své doktorské disertaci O. Hajdušek (Hajdušek et al., 2009. Knockdown of proteins involved in iron metabolism limits tick reproduction and development. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the U.S.A.* 106(4): 1033-1038). Kolega Hajdušek objevil u tohoto klíštěte dosud neznámou bílkovinu, kterou označil jako **feritin 2**. Na rozdíl od již dříve známého klíštěcího feritinu 1 je nově objevený feritin 2 vylučován do tělní tekutiny klíštěte (tzv. hemolymfy) a nepodléhá regulaci bílkoviny IRP. Funkce feritinu 1, feritinu 2 a bílkoviny IRP a jejich genů byla studována pomocí metody tzv. „RNA interference“. Bylo zjištěno, že feritin 1 potřebují klíšťata pro úspěšné kladení vajíček. V případě feritinu 2 byla zjištěna poněkud překvapivě jeho klíčová úloha v dopravě železa z trávicího traktu klíštěte do jiných částí těla, zejména do slinných žláz a vaječníků. Klíšťata zbavená možnosti syntetizovat feritin 2 nebyla schopna správně hospodařit se železem a měla narušeno rozmnožování a další vývoj. Překvapivě zjištění spolu s naprosto jedinečnou strukturou molekuly feritinu 2 inspirovalo k testování rekombinantního klíštěcího feritinu jako kandidátů vakcíny proti klíšťatům (předmětem patentové přihlášky).

Libor Grubhoffer



BUDEME INHALOVAT SULFAN? NOVÉ BIOLOGICKÉ ÚLOHY ZATRACOVANÉHO PRODUKTU ZKAŽENÝCH VAJEC.

Pavel Peč

Katedra biochemie, Přírodovědecká fakulta UP, Olomouc

Posledních dvacet let v biologii stále stoupá zájem o endogenně vytvářené plyny. Začalo to oxidem dusnatým (NO), který byl dokonce v roce 1992 vyhlášen molekulou roku. Posléze se objevují nové skutečnosti o regulační funkci oxidu uhelnatého (CO) a v poslední době se do této skupiny intenzivně zařazuje sulfan (H₂S).

Ve srovnání s oběma předchozími plyny je studium sulfanu na počátku a proto nebude od věci připomenout jeho fyzikální a chemické vlastnosti.

Sulfan je bezbarvý, hořlavý plyn s charakteristickým zápachem po zkažených vejcích. Je dobře rozpustný ve vodě (1 g ve 242 mL při 20 °C). Ve vodě či plasmě se chová jako slabá kyselina disociující dle rovnice $\text{H}_2\text{S} \leftrightarrow \text{HS}^- + \text{H}^+$. Jeho pK při 37 °C je 6,76. Pokud je NaHS nebo H₂S za fyziologických podmínek rozpuštěn v plasmě (pH 7,4 a 37 °C) je ho přibližně 18,5 % ve formě H₂S a 81,5 % ve formě hydrosulfidového aniontu (HS⁻). Sulfan je vysoce lipofilní molekula lehce penetrující do všech typů buněk. Taková vlastnost ho předurčuje k regulační funkci.

Sulfan je vnímán především jako environmentální toxický polutant a proto nyní překvapuje, že se vřazuje mezi biologicky významné, dokonce regulační molekuly.

Z biochemického hlediska působí sulfan ve vysokých koncentracích jako inhibitor řady fyziologicky významných enzymů, jako jsou např. mitochondriální cytochrom c oxidasa, karbonátdehydratasa a monoaminoxidasa.

Dosavadní měření koncentrací sulfanu v plasmě a tkáních ukazují např., že lidská plasma obsahuje kolem 50 μM sulfanu a homogenáty potkaního mozku až 100 μM sulfanu. Problém spočívá v metodách použitých k měření. Použité spektrofotometrické metody zaznamenávají koncentrace celkových sulfidů, ale ne sulfan *per se*. Dalším složitým faktorem je rychlé odbourávání sulfanu enzymy nebo chemicky, reakcí se superoxidovými radikály, peroxidem vodíku a podobně. V poslední době se objevila řada elektrochemických sensorů, které dovolují stanovit okamžitě velmi nízké koncentrace sulfanu lokálně v plasmě a tkáni.

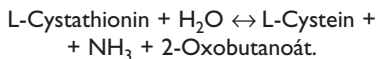
Biosyntéza a katabolismus sulfanu

V savčích buňkách závisí biosyntéza sulfanu hlavně na dvou pyridoxalfátových enzymech: cystathionin-γ-lyase (CGL; EC 4.4.1.1) a cystathionin-β-synthetase (CBS; EC 4.2.1.22). Oba enzymy jsou cytosolární, zatímco třetí enzym, cysteinaminotransferasa, resp. 3-merkaptopyruvátsulfurtransferasa (MPST; EC 2.8.1.2) je produkován jak v mitochondriích, tak v cytosolu.

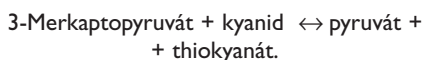
CBS katalyzuje za účasti pyridoxalfátu (PLP) substituci hydroxylové skupiny Lserinu β-thiolátovou skupinou L-homocysteinu za tvorby L-cystathioninu. Existuje velké množství mutací v různých částech lidské CBS nacházejících se hlavně u dědičné homocystinurie charakterizované vysokými hladinami toxického Lhomocysteinu v plasmě:



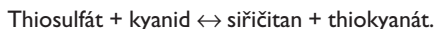
CGL je multifunkční pyridoxalfosfátový protein. Katalyzuje také eliminační reakce Lhomoserinu za tvorby vody, NH_3 a 2-oxobutanoátu, L-cystinu za tvorby thiocysteinu, pyruvátu a NH_3 a **L-cysteinu za tvorby pyruvátu, NH_3 a H_2S** :



3-Merkaptopyruvátsulfurtransferasa či β -merkaptopyruvátsulfurtransferasa (MPST, EC 2.8.1.2) je enzym participující na desulfuraci L-cysteinu:



Mnohem méně je známo o odbourávání sulfanu. Existuje řada alternativ. V mitochondriích je sulfan rychle oxidován na thiosulfát, který je dále převeden na sulfát jako hlavní produkt. Dále může docházet k metylaci sulfanu za tvorby methylmerkaptanů nebo štěpení rhodanasou (EC 2.8.1.1) zahrnující do svého reakčního schématu detoxikace kyanidu thiosulfát vzniklý oxidací sulfanu:



Jinou variantou je interakce se superoxidovými radikály nebo NO a nakonec inaktivace po vazbě na hemoglobin.

Vliv sulfanu na kardiovaskulární systém

Sulfan rozšiřuje krevní kapiláry. Je experimentálně zcela jednoznačně prokázán jeho přímý vliv na snížení tlaku krve. Na srdce působí sulfan ve smyslu negativního inotropního efektu.

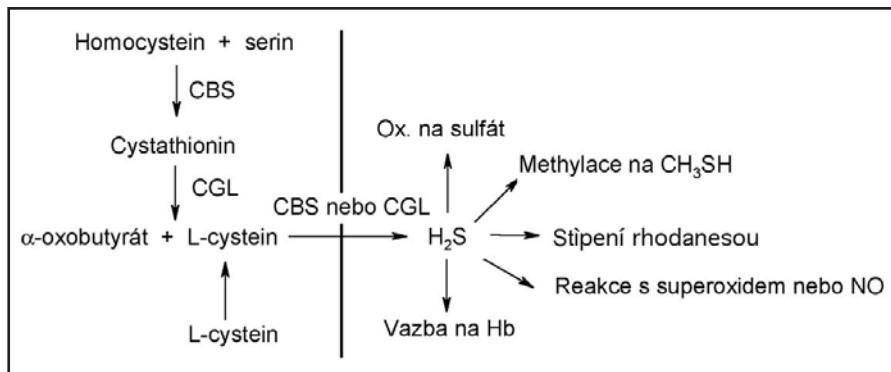
Poznámka: *Inotropní látka je agens, které ovlivňuje sílu svalových kontrakcí. Negativní inotropní efekt znamená zeslabení síly kontrakce, pozitivní zvýšení síly kontrakce. Nejčastěji se tento pojem používá při popisu vlivů různých látek na sílu kontrakce srdečního svalu. Např. pozitivní inotropní efekt vykazují Ca^{2+} , katecholaminy a kardiotonické glykosidy. Negativní inotropní efekt vykazují např. betablokátory a antiarytmika.*

Funkce sulfanu při zánětech

Role sulfanu při zánětech není dosud přesně objasněna. Existuje řada prací, které, podobně jako u NO, popisují jeho funkci jako prozánětlivou, řada dalších jako protizánětlivou.

Vliv sulfanu na nervový systém

Syntéza sulfanu je prokázána v mozku a periferních nervech. Přisuzují se mu funkce neuromodulátoru a neurotransmiteru.



Na obrázku je v levé polovině naznačena biosyntéza a na pravé straně možné alternativy odbourávání sulfanu.

Funkce sulfanu v endokrinní soustavě

Nejvíce prací v této oblasti je soustředěno na regulaci známých K_{ATP} kanálků při kontrole funkce insulin-produkujících B-buněk Langerhansových ostrůvků pankreatu. Exogenně aplikovaný sulfan a transfekce kryších insulinových buněk s CGL vede k redukci hladiny vytvršeného insulinu u glukosou indukovaných buněk, zatímco PAG (D,L-propargylglycin, inhibitor CGL), zvyšuje hladinu uvolňovaného insulinu. Je patrné, že exogenní nebo endogenní sulfan hraje podstatnou úlohu v mechanismu uvolňování insulinu. Postupem doby je publikována řada, často protichůdných výsledků, které mnohdy odrážejí nevhodně použitou experimentální techniku lokálního měření sulfanu nebo jeho aniontu (HS^-).

LITERATURA

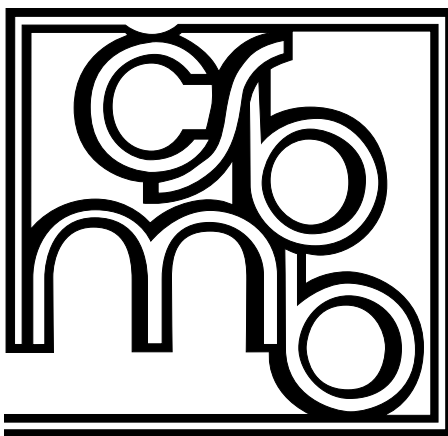
1. Li, L. and Moore, P.K. (2007) Putative biological roles of hydrogen sulfide in health and disease: a breath of not so fresh air ? Trends in Pharmacological Sciences, **29**(2), 84-90.
2. Kamoun, P (2004) Endogenous production of hydrogen sulfide in mammals. (2004) Amino Acids **26**, 243-254.
3. Yang, G. et al. (2008) H_2S as a Physiologic Vasorelaxant: Hypertension in Mice with Deletion of Cystathionine γ -lyase. Science **322**, 587-590.

Úloha pro farmakology.

Je asi ještě brzy začít s vývojem látek, které by mohly systém cystein-sulfan ovlivňovat. Intenzivně se používají oba inhibitory. Pro CGL (D,L-propargylglycin) a β -CN-alanin) a aminooxyoctová kyselina jako inhibitor CBS. Tyto inhibitory zasahují všechny pyridoxalfosfát-dependentní enzymy a jejich působení je nespecifické. Používají se také donory sulfanu jako jsou např. H_2S uvolňující deriváty diclofenacu a mesalamínu.

Na závěr dvě témata k zamyšlení:

- a) Jak může jednoduchá molekula sulfanu vyvolávat tak širokou odezvu?
- b) Mohou různé koncentrace sulfanu vyvolávat různé odezvy v buňce?



XXV. XENOBIOCHEMICKÉ SYMPOSIUM

Samostatné „polojubilejní“ XXV. xenobiochemické symposium se konalo ve dnech 22. – 25. září 2009 v Mikulově, v prostorách hotelu Galant. Symposium bylo uspořádáno Xenobiochemickou sekcí České společnosti pro biochemii a molekulární biologii spolu se Slovenskou spoločnosťou pre biochémiu a molekulárnu biológiu a Výzkumným ústavem veterinárního lékařství v Brně. Průběh symposia byl obohacen stálou výstavkou firmy Roche, s.r.o., Diagnostic Division, která představila systém buněčného analyzátoru (Cell Analyzer System) a firmy Biotech.

Sympozia se zúčastnilo 75 registrovaných účastníků, předneseno bylo 28 přednášek a vystaveno 36 plakátových sdělení. Účastníci symposia pocházeli z univerzitních, akademických a dalších výzkumných pracovišť České republiky a Slovenska. Je radostné sdělit, že většinou šlo o mladé, pro vědu zapálené výzkumné pracovníky, ať již doktorandy nebo asistenty, kteří s nadšením prezentovali výsledky svých prací. Při pravidelných setkáních, která pořádá xenobiochemická sekce ČSBMB, je možno dobře sledovat jejich profesionální vzestup.

Odborná témata byla rozdělena do okruhů, týkajících se biotransformačních enzymů, metabolismu xenobiotik, genotoxicity, problematiky transkripční regulace CYP enzymů, reparačních enzymů, regulace signální transdukce a genové exprese, mechanismu chemicky indukované nádorové promoci a progresu a nakonec problematiky chemoprotektivních vlastností xenobiotik.

Stále více se potvrzuje, že setkávání vědeckých pracovníků zabývajících se výše uvedenou problematikou se těší velkému zájmu o aktuální novinky ve zkoumané

problematice, která všechny vzájemně obohacuje a dává možnost výměny zkušeností podložené bohatou diskusí nejen u jednotlivých přednášek a posterových prezentací, ale i ve volném čase.

V průběhu sympozia byla uspořádána soutěž o nejlepší plakátové sdělení, a to samostatně ve dvou dnech tentokrát bez omezení výše věku hlavního autora sdělení. Všichni měli možnost vyjádřit svůj názor označením daného plakátku a po sečtení hlasů byly výsledky (tj. první, druhá a třetí cena) vyhlášeny na začátku slavnostní večeře. Vítězové byli obdarováni cenou, jak jinak, když jsme byli na jižní Moravě – tedy kvalitním jihomoravským tekutým mokem. Kromě slavnostní společenské večeře byla součástí společenského programu také prohlídka historické části Mikulova s odborným výkladem zakončená prohlídkou zámku v Mikulově. Naše putování po Mikulově končilo ve večerním čase, kdy na nás již nádherně zapůsobil nejen bohatě osvětlený zámek, ale i z ochozu zámku v dáli viditelné rakouské vesničky.

Jménem všech účastníků sympozia si dovoluji poděkovat hlavnímu organizátorovi tohoto sympozia RNDr. Miroslavu Machalovi, CSC., který se bezchybně postaral nejen o odbornou část tohoto symposia a o společenský program, ale i o to důležité neviditelné, tj. o přátelskou atmosféru a klidnou pohodu po celou dobu jednání. Dr. Machala je dlouholetým zkušeným organizátorem řady xenobiochemických sympozií a právem mu patří za tuto činnost ten nejvřelejší dík.

L. Kameníková
Karlova Univerzita, 2. LF, FÚ

PROMOCE

Konec školního roku přináší každoročně pro vysokoškolské pedagogy i studenty končící vysokoškolské studium významnou událost, a to obhajoby diplomových prací a státní závěrečné zkoušky. Pedagogové se těší, že je studenti přesvědčí, že jejich několikaletá práce nebyla zbytečná a že své svěřence dobře připravili pro další aktivní život. Studenti se snaží dokázat, že dobře zvládli experimentální práci, která je pro biochemiky zásadní, a dokázali získané výsledky dobře prezentovat.

Následná státní doktorská zkouška ze čtyř předmětů je pro studenty jistě obtížnější než obhajoba diplomové práce, ale přesto obvykle dopadne dobře. Úspěšné završení

studia je korunováno promoci, která je svátkem nejen pro samotné studenty a jejich pedagogy, ale především pro rodinu a přátele studentů. Kromě obvyklého ceremoniálu a absolventského slibu je nedílnou součástí promoce i závěrečný projev zástupce absolventů. Letošní projev zástupce absolventů oboru "Obecná a aplikovaná biochemie" nás velmi zaujal svou originalitou, a proto jsme se rozhodli, jeho publikováním v Bulletinu naší společnosti, se s Vámi podělit o dojmy, které vyjadřují postoje našich absolventů. Projev vzbudil ohlas u absolventů i pedagogů, rodiče a přátelé studentů jistě dostali doma odborné školení.

Projev absolventa Ing. Davida Hepnara, Ústav biochemie a mikrobiologie, VŠCHT v Praze

Vaše magnificence, spectábiles, vážená obci akademická, milí blízcí a hosté,

Je brzké úterní ráno a většina z Vás vážila dlouhou cestu, aby se s námi mohla podělit o tento vzácný okamžik.

Posledních pět let se nesmazatelně zapsalo do našeho života a je toho mnoho, oč bychom se s Vámi chtěli podělit. Snad s trochou nadsázky by se cesta k tomuto vrcholnému okamžiku, u kterého se scházíme, dala přirovnat ke vzniku proteinu. Naši pedagogové silou polymerázy replikovali naše znalosti a vkládali do nich inserty se stále novými a novými vědomostmi a zkušenostmi. Častokrát i neúspěšně transkribovali a sestřihávali tak, aby v konečném důsledku získali takový primární peptidový řetězec, z něhož naši blízcí s elegancí chaperonů svinovali tu konformačně nejvýhodnější strukturu.

Ano, stojíme před Vámi zcela jiní, než když jsme se před pěti lety seznámili s naší alma mater a s velkou nejistotou vstupovali do jejích zákoutí. Nejsme však jiní jen v tom, co obnáší nově nabyté vědomosti a zkušenosti. Dá-li se dle předchozí nadsázky

do proteinu vložit duše, charakter či názor, pak naše společné počínání skončilo s excelentním výsledkem.

Málokdo z nás tušil, že právě tento rozměr naší pětileté společné práce bude tak zásadní.

Jsme Ti, kteří stojíme na možná nejdůležitějším prahu našeho života, a každý náš další krok je veden s jistotou, s názorem, se snahou předvést všechno to, co jsme se od Vás naučili.

Chceme jít rovně. Neohýbat se, nevyhýbat se a být zodpovědní za každý nádech, který v dalším životě uděláme. Chceme svým počínáním činit radost sobě i ostatním, chceme využít všeho, co v nás v současné době vře a kypí, s touhou najít si to správné místo vedle Vás.

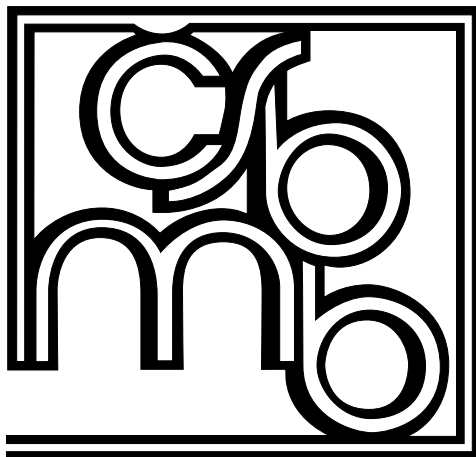
Bude to ještě dlouhá cesta, ale cítíme se být dobře připraveni. Především díky Vám.

Děkujeme.

Pro Vaše potěšení připravil

Jan Káš,

Ústav biochemie a mikrobiologie, VŠCHT v Praze



POVÍDÁNÍ O BIOCHEMIKOVI Z ČASŮ STARÉHO MOCNÁŘSTVÍ A PRVNÍ REPUBLIKY

Ivan Jakovič Horbačevskij

*5. května 1854 – † 24. května 1942



Při toulkách po sluncem rozpálených ulicích v historickém středu Vídně v srpnu tohoto roku jsem si na začátku Tuchlauben poblíž náměstí Hoher Markt všiml pamětní desky s nápisem v cyrilici, který upozorňuje na pobyt ukrajinského biochemika Horbačevského. V té době to pro mě bylo zcela neznámé jméno. Po svém návratu jsem vyhledal informace o této pozoruhodné osobnosti Rakouska-Uherska a první Československé republiky, jejíž odborné působení bylo mimo jiné spjato s Univerzitou Karlovou. Posuďte sami, zda stojí zato si jeho jméno zapamatovat. Tento Rakušan ukrajinského původu byl ztělesněním ideje mnohonárodnostní monarchie. V jeho odborných pracích i v korespondenci najdeme běžně ukrajinštinu, němčinu, češtinu i polštinu.

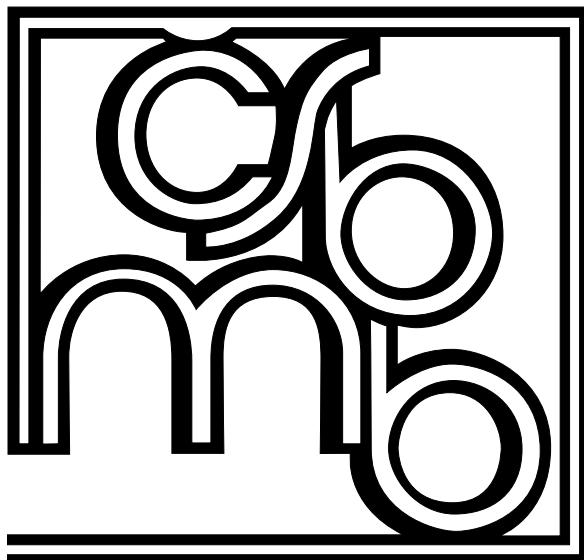
Ivan Jakovič Horbačevskij (v ruském přepisu Ivan Jakovlevič Gorbačevskij, v době Rakouska-Uherska a první republiky Johann, Ivan či Jan Horbaczewski) se narodil v Zarubcích u Zbaraže v oblasti Tarnopolu na Ukrajině, tehdy v rakouské východní Haliči, do rodiny řeckokatolického kněze. Po studiích na německo-polském gymnáziu v Tarnopolu získal vzdělání na Lékařské fakultě Vídeňské univerzity, kde se byl laborantem a asistentem u profesora Ernsta Ludwiga. Svoji první vědeckou práci o nervové soustavě publikoval v roce 1874, kdy byl stále ještě studentem. Studium ukončil v roce 1877 a později se zabýval vědou na Chemickém a Fyzikálním institutu Vídeňské univerzity. V roce 1882 jako první syntetizoval kyselinu močovou z glycinu a močoviny. V letech 1884 až 1917 působil jako řádný profesor na nově ustavené české Karlo-Ferdinandově univerzitě v Praze, kde pokračoval v započaté

výzkumné práci. Čtyřikrát byl děkanem její lékařské fakulty a v letech 1902 – 1903 byl dokonce rektorem univerzity. Přednášel farmakologii a soudní chemii. V roce 1898 obdržel řád Železné koruny, nejvyšší rakousko-uherské vyznamenání.

Zastával řadu funkcí veřejných a politických. Od roku 1889 byl ve Zdravotní radě Českého království, v letech 1906 – 1917 pak působil v Nejvyšší zdravotní radě ve Vídni. Roku 1902 se stal dvorním radou a roku 1909 doživotním členem panské sněmovny. V roce 1917 ho císař Karel I. jmenoval do vlády jako prvního rakouského ministra zdravotnictví (první ministr zdravotnictví na světě!!), což byla v době vrcholící světové války náročná práce, která mu zabírala veškerý čas. Byl členem Královské české společnosti nauk, v roce 1918 se však členství vzdal. Jako austrofil nesouhlasil s rozpadem monarchie a vznikem Československa a zprvu zůstal ve Vídni. Do Prahy se vrátil teprve později jako čestný profesor z Vídně přesunutě Ukrajinské svobodné univerzity, ve 20. letech byl jejím rektorem a pracoval tam až do roku 1939 současně s působením na dalších emigrantských ukrajinských středních školách. S ukrajinskou komunitou v Rakousku-Uhersku (zejména s odbornými kruhy ve Lvově) a následně s emigranty v prvorepublikovém Československu udržoval mnohé kontakty. Pomáhal při tvorbě ukrajinské chemické terminologie, psal učebnice, v roce 1925 byl jmenován členem Všeukrajinské akademie věd v Kyjevě. Měl přednášet na univerzitě v Charkově, ale omluvil se kvůli vysokému věku. V roce 1939 se zúčastnil čestnou funkcí i krátkodobé existence nezávislé Karpatské Ukrajiny vyhlášené v Chustu na území bývalé Podkarpatské Rusi.

Profesor Horbačevskij se dožil vysokého věku. Zemřel 24. května 1942 a byl pochován na hřbitově u kostelíka sv. Matěje v Praze – Šárce. Zanechal po sobě více než stovku vědeckých prací. Byl biochemikem, hygienikem, epidemiologem, soudním lékařem a toxikologem. Popsal novou metodu syntézy kreatinu, vypracoval i metodiku stanovení dusíku v moči. **V letech 1889 – 1891 objevil enzym xanthinoxidasu. Byl jedním z prvních vědců, který rozpoznal, že aminokyseliny jsou stavebními kameny proteinů.**

Zpracoval Marek Šebela s použitím veřejně přístupných textů ruské a ukrajinské Wikipedie, materiálů Univerzity Karlovy, Akademie věd ČR a Tarnopolské státní lékařské univerzity akademika Ivana Horbačevského



Určeno pro vnitřní potřebu ČSBMB
Výkonný redaktor: Michaela Wimmerová, MU Brno
tel.: 220 183 268
Vychází 3 x ročně
Sazba a tisk: grafické studio Venice Praha s.r.o.
Bulletin č. 3/2009 ze dne 30. 10. 2009
Evid. číslo: MK ČR E 10260
Toto číslo je hrazeno
ČSBMB
ISSN 1211-2526

EMBL: <http://www.embl-heidelberg.de>
EMBO: <http://www.embo.org>
FEBS: <http://www.febs.org>
ČSBMB: <http://www.csbmb.cz>