Bulletin

ROČNÍK 42 (2014), ČÍSLO 1

1

ČESKÁ SPOLEČNOST PRO
BIOCHEMII A MOLEKULÁRNÍ BIOLOGII

ISSN 1211-2526

P-LAB®

www.p-lab.cz

Víme, co Vám nabízíme

Kvalitní chemikálie CARL ROTH®

- **Klasické chemikálie a reagencie pro analytickou chemii** - kyseliny, hydroxidy, soli a rozpouštědla
- **Speciální chemikálie** - rozpouštědla pro HPLC, GC, analýzy DNA, ultra čisté chemikálie pro stopovou analýzu, standardy pro AAS a ICP
- **Normanaly a pufry k okamžitému použití**
- **Přírodní látky, bio chemikálie a biologické pufry**
- **Nosiče, činidla a referenční standardy pro chromatografii**
- **Barvící roztoky, barviva a indikátory**
- **Detergenty a silikonové oleje**

ROTH je zárukou kvality a spolehlivosti

- **Rozumné ceny**
- **Špičková kvalita!**
  Každá šarže je samostatně testována
- **Přesvědčte se sami!**
  Objednejte pohodlně a jednoduše na **www.p-lab.cz**

Plyšový lišák k objednávce chemikálií **ROTH jako dárek. Napište si o něj.**

DÁVKOVÁNÍ | PŘÍSTROJE | POMŮCKY | SKLO | PLASTIK

BULLETIN
ČESKÉ SPOLEČNOSTI PRO
BIOCHEMII A MOLEKULÁRNÍ BIOLOGII

http://www.csbmb.cz

Jan Konvalinka – VÝKONNÝ REDAKTOR
ÚOCHB AV ČR, v.v.i., 166 10 Praha 6, Flemingovo nám. 2
e-mail: konvalinka@uochb.cas.cz

Marek Šebela – ZÁSTUPCE VÝKONNÉHO REDAKTORA
Přírodovědecká fakulta UP Olomouc, Katedra biochemie
e-mail: marek.sebela@upol.cz

Irena Krumlová
Česká společnost pro biochemii a molekulární biologii, Kladenská 48,
160 00 Praha 6, tel.: 604 861 827

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 nevkládali 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.: 220 183 205

ISSN 1211-2526

http://www.csbmb.cz
http://www.csbmb.cz
http://www.csbmb.cz
http://www.csbmb.cz
http://www.csbmb.cz
http://www.csbmb.cz
http://www.csbmb.cz
http://www.csbmb.cz
http://www.csbmb.cz
http://www.csbmb.cz

OBSAH

60 let Ústavu organické chemie a biochemie AV ČR 4

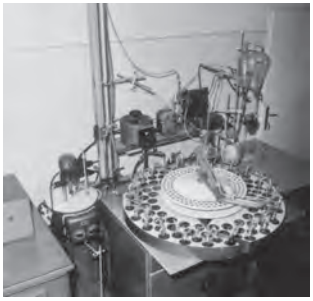
Články

V. Pačes: O důvěrnosti genetické informace 15
M. Šebela: Linus Carl Pauling 16
V. Vlček, Miroslav Pohanka: Cyanotoxiny 20

Různé

M. Holčapek: 3rd European Lipidomic Meeting byl vloni v Pardubicích 29
XVI. Setkání biochemiků a molekulárních biologů 31

FOTO: JIŘÍ PLECHATÝ, ARCHIV MÚA AV ČR



60 let Ústavu organické chemie a biochemie AV ČR

Ústav organické chemie a biochemie AV ČR, v. v. i., se sídlem na Flemingově náměstí v Praze 6-Dejvicích je největším chemickým ústavem Akademie věd. Zabývá se základním výzkumem v oblastech organické chemie, biochemie a příbuzných disciplínách, převážně v hraničních oblastech chemie s medicínou a biologií (medicinální chemie, racionální kontrola hmyzích škůdců v zemědělství a ochraně přírody).

Kořeny tohoto akademického pracoviště lze hledat již před vznikem Československé akademie věd – tedy v období okupace Československa za 2. světové války. Tehdy se okolo prof. Františka Šorma formovala skupina mladých chemiků a nadšenců, kteří kvůli uzavření českých vysokých škol neměli šanci na regulérní vzdělání v chemii. Po skončení války vznikl na Vysoké škole chemicko-technologického inženýrství (VŠCHTI, tehdy součást Českého vysokého učení technického v Praze) pod vedením F. Šorma Ústav technologie lučebnin organických a výbušných (později Ústav technologie látek organických a nakonec Ústav organické technologie), který se stal jádrem Ústředního ústavu chemického. Ústřední ústav chemický vznikl jako jeden ze sedmi ústavů základního výzkumu při Ústředí vědeckého výzkumu v roce 1950. Po rozhodnutí o založení ČSAV byl do této instituce včleněn jako Ústav organické chemie ČSAV k 1. lednu 1953; ředitelem se opět stal prof. Šorm. Již Ústřední ústav chemický sídlil na Praze 6 v komplexu vybudovaném původně pro potřeby Výzkumných ústavů zemědělských, tehdy v ulici Na Cvičišti.

K hlavním úspěchům počátečního období patřilo vypracování zkrácené metody pro syntézu antibiotika chloramfenikolu, metody pro výrobu hormonu progesteronu z odpadních produktů výroby steroidních hormonů, dovedené do poloprovozu, a metod pro přípravu polymerů a monomerů silikonů.

K 1. lednu 1955 se ústav přejmenoval na Chemický ústav ČSAV, což mělo odvrátit kritiku, že se věnuje jiným tématům, než odpovídá jeho názvu, a změnila se i jeho celková struktura. Fungovalo zde pět oddělení (přirozených látek; organické syntézy; technologie; fyzikální chemie a biochemie) a dvě samostatné laboratoře – vysokomolekulárních látek a farmakologická, z nichž později vznikly samostatné ústavy ČSAV. Samostatným pracovištěm se měla stát i Ústřední analytická laboratoř.

Chemický ústav ČSAV se na sklonku padesátých let věnoval chemii přírodních látek, terpenoidů, steroidů, antibiotik, přirozených léčiv, bílkovin a polypeptidů. Nejpronikavějších výsledků dosahovaly výzkumy v oblasti terpenoidů, objev velkého počtu sloučenin nového typu a vyřešení jejich struktury, s čímž například souvisel již starší objev středních uhlíkatých kruhů jako základního kamene řady terpenických sloučenin nebo objev tzv. spiranového seskupení v přírodě. Důležitými výsledky se mohl pochlubit i výzkum některých osvědčených léčivých rostlin, zejména heřmánku, díky němuž se v některých případech podařilo odhalit vlastní aktivní principy a příslušné poznatky uvést až do fáze praktické aplikace. V závěru padesátých let se v ústavu ještě syntetizoval analog vasopressinu se silným vasopresorickým a antidiuretickým účinkem, který vedl k vývoji významného léčiva Adiuretin.

Od 1. ledna 1960 se Chemický ústav rozdělil na Ústav organické chemie a biochemie ČSAV (ÚOCHB) a na Ústav teoretických základů chemické techniky ČSAV v čele s Vladimírem Bažantem, jenž se soustředil na problematiku technologie. Pozici ÚOCHB v kontextu české vědy a ČSAV ovlivnila skutečnost, že se roku 1962 stal prof. František Šorm předsedou Akademie. Nadále však vykonával funkci ředitele. Ústav se úspěšně rozvíjel a jeho respektovanou pozici v systému světové vědy ilustroval ohlas *Mezinárodního sympozia o chemii přírodních látek*, které se v Praze konalo v roce 1962.

FOTO: JIŘÍ PLECHATÝ, ARCHIV MÚA AV ČR

V šedesátých letech získávalo na významu bádání o problematice bílkovin (mj. analýza struktury trypsinu a chymotrypsinu) a nukleových kyselin, v níž pracoviště zaznamenalo vynikající výsledky. Pozornost se i nadále soustředila na problematiku rakoviny, především z biochemického hlediska. Ústav se zaměřoval na hledání kancerostatik v řadě pyrimidinových analog. V průběhu šedesátých let byly vyvinuty i vysoce účinné insekticidy. Tehdy rovněž započala velkolepá cesta k vývoji insekticidů na principu juvenilních hormonů, s nimiž ústav sklízel úspěchy především v následujícím desetiletí.

FOTO: JIŘÍ PLECHATÝ, ARCHIV MÚA AV ČR

V roce 2013 si připomínáme nejen 60. výročí založení Ústavu organické chemie a biochemie AV ČR, ale rovněž 100 let od narození vynikajícího českého chemika a spoluzakladatele Československé akademie věd prof. Františka Šorma (1913 –1980). První ředitel ÚOCHB je příkladem mimořádně vzácné osobnosti, která dokázala spojit vědeckou akribii a skvělé organizační schopnosti. Bez nadsázky byl nejvýznamnějším manažerem české vědy v období 1948–1989. Před významný úkol – vybudovat jeden ze sedmi ústavů základního výzkumu při Ústředí vědeckého výzkumu – byl postaven v roce 1950. Přes nelehkou výchozí pozici se mu podařilo v krátké době vystavět pracoviště mezinárodní úrovně, jež se stalo jednou z os nově vznikající ČSAV. V jejím budování se angažoval například jako člen užšího předsednictva vládní komise pro vytvoření Akademie věd a po jejím ustavení se zařadil nejen mezi první řádné členy jmenované tehdejším prezidentem republiky, ale stal se především hlavním vědeckým sekretářem ČSAV. Vzhledem k limitované aktivitě tehdejšího prezidenta ČSAV Zdeňka Nejedlého a malé ochotě Nejedlého prvního zástupce fyziologa Viléma Laufbergera zabývat se organizační a úřední činností, hrál prof. Šorm v počátcích Akademie věd ještě výraznější roli, než by odpovídalo funkci hlavního sekretáře, což ovšem nebylo příliš po chuti některým jeho oponentům. Prof. Šorm si však vždy dokázal svou pozici obhájit. I přes osobní nechuť Zdeňka Nejedlého, který oproti němu preferoval především Jaroslava Kožešníka, se při reorganizaci vedení ČSAV stal náměstkem předsedy ČSAV a fakticky do značné míry plnil povinnosti jejího předsedy. Stál například také za reorganizací struktury ČSAV na začátku šedesátých let, která přinesla alespoň částečné zpružnění této vrcholné organizace základního výzkumu v Československu. Když v roce 1962 Zdeněk Nejedlý zemřel, stal se František Šorm jeho nástupcem, a dosáhl tak absolutního vrcholu kariéry. Období, kdy stál v čele ČSAV, je často vnímáno jako zlatá léta české vědy. (Podrobněji AB 3/2013*.)*

Ze vzpomínání Antonína Holého na život v ÚOCHB

WWW.MAXGUEBUSINESSPHOTOGRAPHER.COM

O **sektoru přírodních látek** z nejstarších dob vím bohužel jen málo, protože jsem se tehdy věnoval výhradně syntéze a o ostatním jsem jako hlupák nechtěl slyšet, ještě tak o peptidech. Tehdy se toto oddělení zabývalo převážně izolací a stanovením struktury látek ze silic, získávaných sběrem a extrakcí z rostlin, které se v sezoně, ve „spanilých jízdách“ pracovníků oddělení, sbíraly a po vysušení extrahovaly ve velkých množstvích v poloprovozu. Jezdilo se také na houby, a nemýlím-li se, jedny z prvních světoznámých prací ústavu se týkaly izolace azulenových látek z hub. Ing. Juraj Harmatha v tomto směru ostatně úspěšně pokračoval s jinými látkami. Podle dr. Jiřího Guta byla historicky první spanilou jízdou cesta za puškvorcem, kterou ve své „bejbině“ řídil profesor František Šorm a účastnili se jí kromě velitele výpravy dr. Zora Šormová, prof. Vlastimil Herout a zmíněný dr. Jiří Gut.

Pro ústav měl od začátku velký význam **poloprovoz**, který nám záviděly mnohé zahraniční instituce. Jeho založení bylo geniálním tahem. Poloprovoz se tehdy nacházel v místech, kudy se k nám zkracovala cesta od vysokoškolské budovy chemie A. Tomu místu se říkalo „pampy“ – byla to louka zarostlá vysokým plevelem, ve kterém se často úplně ztrácelo přízemní oplocené stavení, v němž byl náš slavný poloprovoz a rizikové laboratoře, tzn. hydrogenace a všechno, co mohlo způsobit nějaký malér, oheň, zápach apod. Kromě toho v něm, myslím, sídlila i část pracovníků chemické technologie. Poloprovoz tehdy kromě již zmíněných extrakcí velkého množství rostlinného materiálu dělal základní syntézy spousty látek, které se v současnosti běžně kupují, dělal regenerace rozpouštědel a daleko víc opravdové organické syntézy, připravoval nedostupné meziprodukty syntéz, látky k předklinickým zkouškám atd. U těchto reakcí, jež nebyly ve velkém měřítku vyzkoušeny, jsme samozřejmě stáli sami a dostali pocítit rozdíl mezi laboratorním stolem a reaktorem na sto litrů. Bývala tam krásná chemie, pracovalo se ve velkém s kapalným amoniakem, dělala se kvanta orthomravenčanu s kovovým sodíkem, velké grignardy se spoustou éteru atd. Byla to doba, kdy se vypracovával chloramfenikol a cykloserin, což byly typicky syntetické záležitosti, dělaly se peptidy ve větším, adiuretin, chráněné aminokyseliny – doba, kdy se řada syntetických prací zcela samozřejmě převáděla do poloprovozního měřítka. Někdy v letech 1965–1967 jsem zde poprvé provedl velmi choulostivou syntézu N-formylbiuretu pro klinické použití v dětské leukémii. Ještě někdy v roce 1987 jsme s panem Koubou připravili kilo mého prvního preparátu pro klinické zkoušky. Tohle poznání skutečné poloprovozní chemie nám dost pomáhalo např. při psaní patentů. Škoda, že už se k němu mladí kolegové tak málo dostávají. Je vždycky dobře zůstat v chemii u reality a uvědomit si, že co jde v malém, nelze už třeba jen v desetinásobném měřítku – často ne zcela z banálních příčin – zvládnout.

FOTO: ARCHIV ÚOCHB AV ČR

FOTO: JIŘÍ PLECHATÝ, ARCHIV MÚA AV ČR

Jak v ústavu začalo **studium antimetabolitů**, vím z doslechu. Jde o typický přístup prof. Šorma i tehdejší dobu. Nebylo totiž vůbec jasné, zda a jakou budoucnost bude tato oblast mít. Už na začátku historie ústavu odhadl prof. Šorm racionální možnosti pro terapii rakoviny a leukémie a úlohu možného ovlivnění metabolismu buňky – antimetabolity se začalo říkat až později. A do vínku dal této linii spojení biochemie a organiky. Málokde měl název ústavu takové opodstatnění jako v tomto oboru. Prof. Šorm začal tím, že vybrané pracovníky poslal do světa na vyučenou: prof. Jana Škodu k Charlesi Heidelbergovi do Yale, dr. Jiřího Smrta k lordu Alexandru Toddovi do Cambridge (tehdy zde byl jako postdok pozdější nositel Nobelovy ceny za genetický kód prof. Rakesh Khorana), dr. Jiřího Beránka k J. J. Foxovi na Sloan-Kettering do New Yorku. Když se obyčejně po půl roce vrátili, skončili s původní problematikou (např. dr. Smrt s dr. Beránkem cykloserin) a měli začít s novým tématem. Já jsem v roce 1965 jel do Göttingenu na zkušenou k prof. Franz-Josefu Cramerovi na pouhé tři měsíce, a přesto jsem zde sepsal tři nebo čtyři publikace. Musela se dělat heterocyklická chemie (dr. Jiří Gut), cukry (dr. Juraj Farkaš), analogy nukleosidů (dr. Jiří Beránek), metodika syntézy oligonukleotidů (dr. Jiří Smrt) i odpovídající biochemické protiváhy, inkorporace analogů a syntéza nukleových kyselin (prof. Jan Škoda, dr. Dezider Grünberger), proteosyntéza (prof. Ivan Rychlík), leukemické modely (dr. Jan Veselý) i klinická koncovka (dr. Vilém Hess). Lepší schéma bych nedovedl navrhnout. Právě spojení syntézy a biochemie jsme dodržovali skoro jako jediní na světě a svět nám je doopravdy záviděl. Způsob provozování vědy na univerzitách takovou koncentraci nedovoluje a pro tyto úkoly byla koncentrace opravdu nutná. Tehdy se obdobným studiem zabývalo ve světě jen málo pracovišť a pražská chemie nukleových kyselin mezi ně patřila.

Byla to velká doba **6-azauridinu**, který se již vyráběl fermentačně, myslím ve Slovenské Ľupče. Když jsem se dostal k chemii nukleových kyselin, byl pro nás vlastně jediným dostupným nukleosidem, který jsme měli k dispozici snad jako jediní na světě skutečně v kilogramových množstvích. Učili jsme se na něm chemii nukleosidů, která teprve začínala. Proto také většina prací v chemii azapyrimidinů pochází z našeho ústavu. Původní myšlenka náhrady uracilu 6-azauracilem pochází od prof. Šorma, transformaci na 6-azauridin fermentačně uskutečnili prof. Škoda s Hessem a chemici v čele s dr. Gutem pak určili strukturu (N1-isomer) a stále tuto chemii rozvíjeli. V této souvislosti nelze opomenout jména dr. Jiřího Plimla, dr. Miroslava Prystaše a dr. Aloise Pískaly. Jsem přesvědčen, že 6-azauridin i 6-azacytidin by v rukou finančně silného i politicky vlivného podniku určitě dosáhly širokého uplatnění jako kancerostatika.

V USA se nakonec na nějakou dobu prosadil jenom 6-azauridintriacetát jako antipsoriatikum, ale posléze ho stáhli. Kolem dalších látek této skupiny, např. 6-azacytidinu, který rovněž prokázal významné biologické účinky, ale nikdy se prakticky nerozvíjel, se odehrály komplikované problémy: společně s dr. Jiřím Beránkem, a myslím dr. Jiřím Žemličkou, se na přípravě této látky završené patentem podílel ruský stážista dr. V. Černěckij z Kyjeva. Naneštěstí byl v dobré vůli rovněž uveden jako spoluautor vynálezu. Když se později uvažovalo o možném vývoji této látky, začal na ni uplatňovat autorská práva. Ačkoli se práce samozřejmě realizovala u nás a sovětské pracoviště tedy nemohlo mít žádný právní nárok na spoluúčast, byla záležitost, pokud vím, na zákrok našich vyšších míst, před řešením u mezinárodního patentového dvora stažena, protože nebylo přece myslitelné, aby se dva socialistické státy navzájem soudily u mezinárodního tribunálu.

Prof. Šorm chodil do laboratoří nejméně jednou týdně, někdy přišel dokonce i s vedoucím oddělení, jednal ovšem zásadně s vedoucím laboratoře. U nás hovořil výhradně s dr. Zdeňkem Arnoldem, který ho o mé práci podrobně informoval, ale nedal najevo, že by měl o mé existenci povědomí, i když celou dobu o mně dobře věděl. Až po obhájení aspirantury, když jsem měl trošku jiné postavení a pracoval v chemii nukleových kyselin, začal prof. Šorm chodit za mnou osobně. Když ho věc zajímala a měl čas, přišel i několikrát za den. Nedalo se mu opakovat nic, co už bylo řečeno, protože si velmi dobře pamatoval a okamžitě by mě upozornil, že už to slyšel. Pokládám ho za svého učitele. Ne snad proto, že by nám předkládal své pojetí problému, ale pouze poznámkami mne vedl k tomu, co jsem mu referoval, nadhozením něčeho, co by se mělo dělat, nač se zaměřit.

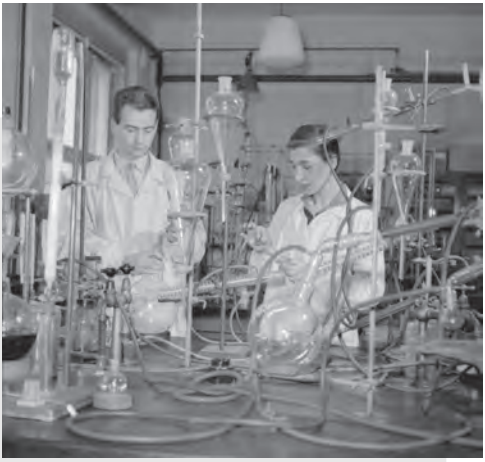


FOTO: JIŘÍ PLECHATÝ, ARCHIV MÚA AV ČR

Když jsme prof. Šorma někde zahlédli, ať aspiranti nebo sektoráři, všichni jsme mu co nejrychleji mizeli z dohledu na místa, kde jsme měli být. Pokud měl někdo smůlu, že v laboratoři nebyl, když profesor přišel a ptal se na práci, nebo dokonce přímo po něm – to bylo opravdu neštěstí.

Každý měl být v laboratoři a v mnoha z nás to zůstalo. Jedině experiment platil. O diskusích netřeba hovořit. Rozhodně se nekonaly žádné „pracovní semináře“, pro které se teď tolik horuje. Drahý a vzácný pracovní čas musí být využit. Podle prof. Šorma a obecně přijaté doktríny zásadně neměl nikdo přes den co hledat v knihovně kromě těch, kteří pracovali s abstrakty nebo hledali naprosto konkrétní věc v příslušném časopise, kterou okamžitě potřebovali kvůli experimentu. Do knihovny se mohlo jít na minimálně nezbytnou dobu – najít v abstraktech konkrétní údaj, nejvýše tedy bod tání nebo varu – na čtení vědecké literatury a přemýšlení o práci je čas doma. Vzhledem k tomu, co všechno jsme si tehdy alespoň my „na syntéze“ museli připravovat sami, protože se nedalo nic koupit, jsme přesto času mezi pokusy strávili v knihovně dost.

Pracovní doba v ústavu začínala ve čtvrt na osm a bylo zvykem se dostavit do půl osmé. Dvakrát do roka, na jaře a na podzim, si nás prof. Šorm svolal do zasedačky a vyčinil nám, že se nedodržuje pracovní doba. Protože jsme to pokládali za nespravedlivé, vždyť jsme včas chodili!, žádali jsme objektivizaci. Té se nám dostalo v podobě píchaček. Po nějaké době neznámý hrdina v nestřeženém okamžiku nalil do jejich útrob epoxydovou pryskyřici, která skutečně dokonale zpolymerovala. Myslím, že tento exponát bude ještě někde k vidění. Pak byly po nějakou dobu v provozu desky s barevnými (modrými a červenými) čísly na přehazování, ale i tento vynález posléze zmizel. Síla těch, které v našem ústavu dodržování pracovní doby niterně uráží, je zřejmě velká za všech režimů.

Prof. Mathias Sprinzl vyprávěl, jak jednou se spolubydlícím dr. Jurajem Harmathou rozvážně kráčeli „o něco později“ k ústavu, když z dálky spatřili vycházet a mířit proti nim prof. Šorma. Ve snaze nic neriskovat vpadli do nejbližšího domu a zabouchli za sebou dveře. Když se otočili, stál před nimi velký šéf prof. Jiří Sicher, který učinil totéž o zlomek času před nimi a konstatoval: „sichr je sichr, pánové…“

FOTO: ARCHIV ÚOCHB AV ČR

V roce 1959 vypukl ve frontálním křídle přízemí staré budovy, kde se nacházela organická technologie, veliký požár. Naštěstí se nikomu nic nestalo a nenastal žádný výbuch, jenom se musely strhnout příčky. Rekonstrukce byla rozsáhlá. Technologové se potom do nových prostor přestěhovali jen nakrátko. Bylo to v době, kdy končila výstavba areálu v Suchdole a ÚTZCHT se přestěhoval.

Požár chemického pracoviště je vždy hrozná událost. Za mého působení jsem zažil pět velkých požárů ve staré budově a několik menších havárií (výbuchů), které byly zlikvidovány vlastními prostředky. Viděl jsem také jeden na TH v Darmstadtu. Myslím, že mi to stačilo.

V laboratoři se vyráběla řada věcí, které se nyní kupují hotové. Oddělení mělo krásný lis na sodíkový drát, hezké zařízení, které by se hodilo do průmyslového muzea. Lithium jsme vyklepávali na tenké plíšky kladívkem na dlaždičkách, hořčík pro grignarda nám soustružili do špon v dílnách z tyčí, pak se musel pořádně odmastit. Hodně se redukovalo sodíkovým amalgamem a v laboratořích bylo dost rtuti. Museli jsme být schopni rozlitou rtuť zlikvidovat zinkovým prachem nebo vlhkým filtračním papírem.

Ve velké laboratoři, kde jsme s dr. Jiřím Smrtem pracovali já, dr. Jiří Žemlička, dr. Stanislav Chládek a dvě laborantky, Běla Nováková a Jana Hlaváčková, dohromady tedy šest lidí, kdo přišel ráno do práce první, zapojil destilační přístroj na vodu, který běžel automaticky po celý den. Destilovaná voda byla základní věc, protože jsme hodně chromatografovali na kolonách modifikované celulózy a dvacet třicet litrů pro šest lidí denně nebylo nijak moc. Centrální destilace se zavedla až později, obhospodařovali ji biochemici, tuším Jiřinka Černá, a nacházela se v místnosti proti izotopům vedle chladnice. Na deionizaci, pokud existovala, jsme se nespoléhali, myslím ale, že také byla zavedena až mnohem později. Ač jsme pracovali na chemii nukleových kyselin, výchozí materiály nebyly dostupné a vše jsme si museli připravit. Zásobu ribonukleové kyseliny jsme získali patrně z Rybitví nebo z VÚOS, kde jim zbývala jako odpad při zpracování kvasnic, a tu jsme chemicky hydrolyzovali kyselinou chloristou. Přitom se zničily purinové a zůstaly jenom pyrimidinové nukleotidy. Hydrolyzát se po odstranění většiny kyseliny chloristé neutralizací hydroxidem draselným na anexu chromatografoval a cytidylová a uridylová kyselina se rozdělily a izolovaly, uridylová jako barnatá sůl. To byly naše základní výchozí materiály. Ionexová kolona měla asi tři litry a běžela vlastně pořád. Tato cesta přípravy byla jedním z důvodů, proč jsme při syntéze oligonukleotidů volili „českou“ strategii („z 5'-konce“). Chemická syntéza nukleosidů už tehdy možná byla, ale my neměli dost D-ribózy. Situace se změnila, když v brněnské Lachemě začali kolem roku 1966 dělat hydrolýzu ribonukleové kyseliny vodným pyridinem za tlaku, kterou se získávaly nukleosidy, jež jsme tehdy kupovali za rozumnou cenu. Pak jsme si začali troufat na trochu větší úkoly.

FOTO: ARCHIV ÚOCHB AV ČR

Svou kariéru v oblasti nukleových kyselin jsem začínal s úkolem hydrolyzovat ribonukleovou kyselinu pankreatickou ribonukleázou, dělit dinukleotidy a ty použít jako stavební kameny pro syntézy delších jednotek. To mě přivedlo k zájmu o enzymy, o resistenci vůči enzymům a nakonec určilo celou mou budoucí vědeckou dráhu. Ovšem enzymové reakce tehdy organičtí chemici neuznávali a nebylo ani snadné v našem *Collection* publikovat práce o racionální chemicko-enzymatické syntéze, kterou jsem tehdy rozvíjel. Mně se ovšem podařilo právě pomocí takové kombinace s použitím různých enzymů udělat mnohé triplety, které bychom chemicky nedokázali, rozhodně ne tak rychle, čistě a v tak malém měřítku.

V ústavu se vedl čilý společenský život. Každý rok se pravidelně konaly pověstné estrády, v nichž vystupovali někteří umělecky nadaní vědečtí pracovníci ve skečích a parodiích na situace a poměry, které zde panovaly. Konala se při nich různá hudební vystoupení.

FOTO: ARCHIV ÚOCHB AV ČR

FOTO: ARCHIV ÚOCHB AV ČR

V současnosti prakticky zanikla **práce se sklem**, která byla samozřejmostí. Každá laboratoř měla svítiplyn a sklářský kahan. Na univerzitě jsme měli dva semestry kurzu práce se sklem hned v prvním ročníku a bylo normální, že jsme si uměli vyfoukat límcovku, nemluvě o baloncích libovolné velikosti. Vakuová destilace znamenala samozřejmě umění vytáhnout dokonalou a nelámavou vakuovou kapiláru, která směla do éteru pouštět jen několik bublinek, když se do ní fouklo. Toto umění přestalo vyvolávat obdiv (nebo zlost), když se běžnou součástí laboratoří stala magnetická míchadla s vyhříváním a destilace se začaly provádět na nich. Kapiláry pro nanášení na chromatografii jsme vytahovali ze zkumavek tak, že se zkumavka na kahanu u dveří roztavila do žluta a pak se popadla a pět šest metrů se s ní utíkalo po chodbě. Vyrobených kapilár jsme si vážili a nepoužívali je zbytečně dlouhé.

V ústavu jsme měli odjakživa výborné skláře, kteří dokázali kouzla a také ušetřili spoustu peněz správkami potlučeného nádobí. Pamatuji, že nám zabrušovali kohouty u děliček, pokud ne zcela těsnily. Foukali složitá zařízení, např. beznosičovou elektroforézu a jiné kousky. Ještě dnes se chlubím vynikající konstrukcí vysokovakuových odparek, kde je precizní sklářská práce základem úspěchu.

Precizní byla ovšem i **práce ústavních dílen**, mechanické, klempířské, elektronické a lakýrnické, které byly útulkem opravdových českých všeumělů a měly nejen opravárenskou funkci. Vyráběly se v nich jednodušší zařízení, klece na elektroforézy, pouzdra na termosky, držáky na skleněné chromatografické destičky, ale i stolní inkubátory, řezačky na chromatografické papíry. Vývoj složitějších zařízení, jako beznosičové elektroforézy, preparativní elektroforézy, dokonce i preparativní plynové chromatografy schvalovalo vedení, protože se našlo dost přístrojových maniaků, plných geniálních nápadů, kteří by zaměstnali celé dílny pro sebe.

Museli jsme na koleně dělat nejen chemii, ale i laboratorní zařízení. U nás se „vyvinuly“ a vyrobily rotační mlýny, rotační vakuové odparky, třepačky, termostaty, regulátory a spínače (později triakové), z ručních vrtaček se udělaly míchadlové motorky s regulací otáček, dosud nepřekonaná vibrační míchadla, na kterých jsme dělali sodíkový prach, elektronické měřiče vakua a samozřejmě, protože se všude hodně chromatografovalo, průtokové UV-detektory a kompletní automatizované chromatografické vybavení včetně pumpiček, časového přepínače frakcí a sběračů. Když jsem přijel v roce 1966 poprvé na Západ do prestižního pracoviště v Göttingenu, bylo moje vybavení doma lepší než tamější; za nic jsme se nemuseli stydět. Ta zařízení mimochodem pracují ještě dnes a mají parametry v mnohém výhodnější než současné drahé komerční výrobky, protože při jejich vývoji byli konzultováni ti, kteří je bezprostředně používali a přesně věděli, co chtějí.

FOTO: ARCHIV ÚOCHB AV ČR

Okupace Československa v srpnu 1968 znamenala velký přelom i v ÚOCHB. Ředitel prof. Šorm patřil mezi představitele veřejného života, kteří okupaci jednoznačně odsoudili. Jelikož od svého postoje nikdy neustoupil, byl donucen opustit jak funkci předsedy ČSAV, tak ředitele ústavu, o jehož založení a fungování se zasloužil. Mnozí významní vědci z ústavu odešli do exilu (např. Bořivoj Keil, Josef Rudinger, Jiří Sicher).

Pozici ředitele převzal Šormův žák prof. Vlastimil Herout, který se snažil uchovat kontinuitu vědecké práce v ústavu a obhajoval i působení svého učitele. Musel však zápasit s nepřízní politických orgánů, s nedostatkem finančních prostředků a potížemi například v přístrojovém vybavení.

Personální strukturu ústavu výrazně poznamenal odchod skupiny vědeckých pracovníků zabývajících se onkovirologií a biochemií nukleových kyselin a proteinů do Ústavu molekulární genetiky ČSAV (původně Ústavu experimentální biologie a genetiky ČSAV) v letech 1976–1977. Následovali tak Josefa Římana, který se stal ředitelem ÚEBG již koncem roku 1974. Výrazný rys vědecké činnosti ÚOCHB v období 1970–1977 odpovídal stoupajícímu významu molekulární biologie. Jinak hlavní vědecké směry navazovaly na předchozí období, i když získávaly třeba nové akcenty. Stojí za zmínku, že právě v polovině sedmdesátých let naplno rozvinul výzkumy, které vedly později k nejvýznamnějším úspěchům ústavu, prof. Antonín Holý.

Po několika dnech, když začalo být zřejmé, že se nebudou konat ani stanné soudy ani politické procesy, nám trochu otrnulo a začali jsme přemýšlet, co a jak. Ještě několik dní stál na hlavní cestě v parku na Flemingově náměstí sovětský tank a mířil kanonem přímo na okna mé laboratoře. Nebyl to zrovna nejpříjemnější pocit, ale dalo se na něj zvyknout. Tank pak zmizel a přítomnost sovětských vojsk v okolí ústavu jsme už nikdy nezaznamenali. Na prezidiu bylo samozřejmě hůře. Prof. Šorma v roce 1969 zbavili funkce, protože ho akademik Mstislav V. Keldyš požádal, aby veřejně odsoudil invazi vojsk Varšavské smlouvy do Československé republiky. Krátkou dobu stál ještě v čele ústavu, ale i této funkce se musel vzdát a bylo velice neblahé ho pozorovat, jak očividně scházel před očima. Nějakou dobu nebyl v nejlepším zdravotním stavu a samozřejmě se mu už nedostávalo prominentní lékařské péče v SANOPS. Nakonec bohužel na následky srdeční choroby zemřel. Příliš brzy!

FOTO: JIŘÍ PLECHATÝ, ARCHIV MÚA AV ČR

FOTO: ARCHIV MÚA AV ČR

Jediný člověk, kterému mohl prof. Šorm při svém vyhnání s klidným srdcem ústav předat, byl prof. **Vlastimil Herout** (na snímku vlevo s nositelem Nobelovy ceny za chemii A. R. Toddem), tehdejší vedoucí sektoru přírodních látek, velká osobnost, nejen fyzicky, ale chemik, který si zaslouží daleko většího mezinárodního ocenění. Vždy za ústav „hrál“ a převedl ho bez velkých ztrát přes nejtěžší období. Kromě prof. Šorma byl jediný, jemuž se odjakživa a s respektem minulé doby říkalo „pane profesore“. Od klasické organické analýzy přešel dr. Herout postupně k novým dělicím metodám, chromatografii, a protože měl odjakživa zájem o rostliny, postupně přesvědčil prof. Šorma o svém zájmu o přírodní látky.

Vedle skupiny prof. Jana Škody v sektoru antimetabolitů existovala ještě skupina proteosyntézy vedená prof. **Ivanem Rychlíkem**. S ním pracovala dr. Jiřina Černá a aspirantem byl Jiří Jonák. Jejich práce získala ohromný mezinárodní ohlas, téma bylo atraktivní jak na Západě, tak i v silných týmech Sovětského svazu (světově proslulý profesor Alexander Spirin) a jsem pevně přesvědčen, že hrubý a zbytečný administrativní zásah, který jejich práci v sedmdesátých letech přerval, poškodil československou vědu víc než padesátá léta. Po publikování tripletového genetického kódu v polovině sedmdesátých let R. Khoranou a spol. se soudilo, že Rychlíkova skupina byla od tohoto objevu jen pověstný krůček – dostala se k degenerovanému dubletovému kódu.

Roku 1977 se ředitelem ÚOCHB stal prof. Karel Šebesta. Na konci sedmdesátých a v první polovině osmdesátých let se vedení ústavu s obtížemi vyrovnávalo s kulminujícím problémem stárnutí pracovníků. Základní směry výzkumu v tomto období určovala koncepce činnosti ústavu přijatá v roce 1977. Na počátku roku 1983 byly za prioritní směry výzkumu označeny teoretická organická chemie a fotochemie, syntéza a metabolismus analog složek nukleových kyselin, chemická ekologie, problematika struktury bílkovin.

Začátkem července 1986 nahradil dosavadního ředitele prof. Karel Martinek, který do té doby působil na Lomonosovově univerzitě v Moskvě. Poprvé se v ÚOCHB ujal nejvyšší funkce badatel mimo okruh zakladatelské generace ústavu. Prof. Martinek převzal rovněž pozici vědeckého sekretáře ČSAV, což zlepšilo pozici ústavu v rámci instituce. V listopadu 1989 se v ÚOCHB zformoval stávkový výbor a Občanské fórum (na rozdíl od jiných pracovišť ČSAV, zejména společenskovědních), avšak převratné změny ve vedení a ve struktuře ústavu nenastaly. I když členové užšího vedení dali k dispozici své funkce, prof. Martinek pozici ředitele v konkurzu obhájil. Období po listopadu 1989 kromě celkového nadšení ze změněných poměrů charakterizují v oblasti vědy především mohutné úspory, které zasáhly i ÚOCHB. Vedly mimo jiné k odložení dlouhodobě plánované dostavy areálu ústavu.

Koncem osmdesátých let předal ústav realizátorovi výrobní předpis na virostatikum DHPA, později známé jako Duvira gel, které slouží pro zevní použití proti herpes. Byl to jeden z prvních významných aplikačních výstupů prof. Holého, který bádal též nad dalšími acyklickými analogy nukleotidů jako potenciálními virostatiky, což v pozdějších letech vedlo k vývoji významných virostatik užívaných mj. v boji proti AIDS nebo proti hepatitidě typu B.

FOTO: JIŘÍ PLEGHATÝ, ARCHIV MÚA AV ČR

Ředitel ÚOCHB v letech 1986–1994 Karel Martinek (vpravo) s tehdejším předsedou ČSAV Otto Wichterlem na Valném shromáždění v r. 1990

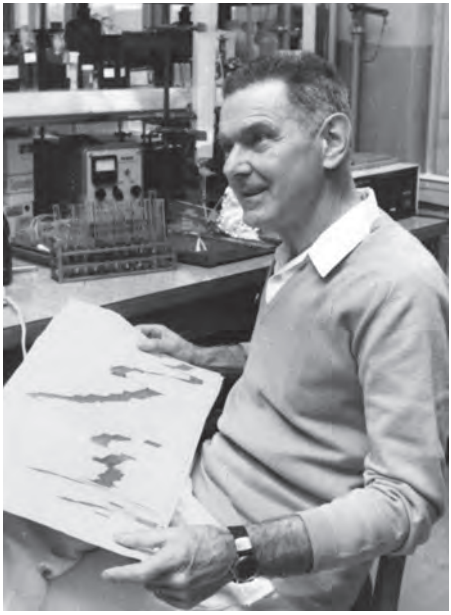


FOTO: ARCHIV ÚOCHB AV ČR

Karel Šebesta, ředitel ÚOCHB v letech 1977–1986

Navzdory obtížím předával v roce 1994 dosavadní ředitel svému nástupci pracoviště relativně stabilizované. Zainteresovaní si ovšem uvědomovali, že nastoupené změny musí nejen pokračovat, ale skutečnou budoucnost ústavu zajistí pouze jejich prohloubení. Pověřen byl člověk, který měl v té době za sebou již mimořádně úspěšnou vědeckou kariéru a těšil se též odpovídajícímu respektu v cizině i doma – prof. Holý, jenž jako ředitel působil po dvě volební období do roku 2002.

Pozice pracoviště se postupně stabilizovala, k zásadnímu zlepšení finanční situace přispěly na sklonku devadesátých let a v první polovině nového tisíciletí příjmy z úspěšných patentů prof. Holého. V jeho éře je patrná koncentrace vědecké činnosti na několik nejperspektivnějších směrů, přestože dobový trend ovlivněný především snahou získat co největší část rozpočtu od „západních“ partnerů vedl spíše k tříštění odborného profilu ústavu. Hlavní trendy bádání ve výzkumu shrnula ve zkratce výroční zpráva za rok 1995. Šlo o „směr zaměřený na člověka, především do medicinální chemie“, který se štěpil na dvě základní oblasti. Za prvé na základní výzkum v organické syntéze směrovaný k vývoji virostatik proti AIDS a jeho komplikacím, smrtelným herpetickým onemocněním novorozenců, komplikacím při transplantaci tkání a při terapii leukémie, proti hepatitidě, lidskému papilomu a dalším. Za druhé komplexní biochemický výzkum orientující

FOTO: STANISLAVA KVĚLOVÁ, AKADEMICKÝ BULLETIN

Kapitola, které se nelze vyhnout, se dotýká **smrti**. Předčasný odchod prof. Šorma, prof. Jiřího Sichera i prof. Josefa Rudingera bohužel nebyla jediná úmrtí za dobu mého pobytu na ústavu. Na přetřes se nutně dostává otázka: bylo něco nápadného v příčinách úmrtí našich kolegů, něco, co by bylo možné dát do souvislosti s prací v chemickém ústavu? Naše dlouholetá lékařka MUDr. Marie Seifertová dávala mimořádně vysokou incidenci rakoviny (dnes přesněji nádorových onemocnění a leukémie) do souvislosti s prací na určitých tématech. Nejsem o tom zcela přesvědčen. Samozřejmě zmíněný prof. Jiří Sicher a prof. Josef Rudinger, dr. Karel Poduška, dr. Jiří Novák, dr. Jiří Smrt, prof. Ivan Rychlík, dr. Juraj Farkaš, dr. Václav Holeyšovský a dr. Magdalena Pánková nepochybně měli nádorová onemocnění. Jiní bohužel zemřeli často neočekávaně a z obligátních příčin: prof. František Šorm, dr. Zora Šormová, dr. Miroslav Svoboda, dr. Miroslav Prystaš, dr. Karel Jošt, dr. Milan Beránek, dr. Karel Bláha. Incidence v obou těchto skupinách určitě odpovídá statistickým údajům v celostátním měřítku, kde jsou oběhové choroby a nádorová onemocnění přibližně stejně četné. Podle mých vzpomínek přímo na pracovišti nepadl mrtev nikdo. Nenaplnilo se tedy tradované rčení prof. Šorma, že „správný chemik má zemřít se zkumavkou v ruce“. Mnozí skutečně pracovali až do posledního dechu, v laboratoři byli ještě den dva před smrtí: dr. Zdeněk Arnold, dr. Jiří Smrt, dr. Juraj Farkaš, dr. Jiří Novák, dr. Magdalena Pánková, dr. Karel Poduška. Smutný byl osud dr. Jošta i dr. Prystaše, jejichž konec přišel pro nás všechny neočekávaně, stejně, či nad ještě více smrt dr. Bláhy.

se na molekulární podstatu a terapii závažných onemocnění, jako jsou rakovina, retrovirové infekce, hormonální poruchy apod. Druhá hlavní linie se koncentrovala na vztahy mezi subjekty v živé přírodě, především na vývoj a chování hmyzu a jeho vztah k hostitelské rostlině. Přetrvával také zájem o ovlivnění fyziologických funkcí hospodářských zvířat, ryb apod.

V roce 2002 převzal funkci ředitele dr. Zdeněk Havlas, který pokračoval v nastoupeném trendu. Zároveň provedl zásadní restrukturaci pracoviště, aby se zvýšila jeho vědecká produktivita. Hlavní směry výzkumu přitom zůstaly více méně zachovány, pouze se definitivně utlumily některé, málo perspektivní okruhy bádání. Finančně ústav v jeho éře profitoval z peněz za patenty prof. Holého. I když se pozornost musela věnovat i správě finančních prostředků, zahájily se některé náročné projekty, a to především dostavba ústavního areálu.

Od roku 2012 stanul ve vedení pracoviště prof. Zdeněk Hostomský, který od osmdesátých let 20. století působil na významných vědeckých a výzkumných pracovištích v USA. ■

MARTIN FRANC,
Masarykův ústav a Archiv AV ČR, v. v. i.

WWW.PRAGUEBUSINESS-PHOTOGRAPHER.COM

Antonín Holý, ředitel ÚOCHB v letech 1994–2002

O DŮVĚRNOSTI GENETICKÉ INFORMACE

Donedávna jsem si myslel, že se to s ochranou osobních údajů trochu přehání. Například to rodné číslo. Proč bych ho měl tajit? To jsem zjistil až když moje pětadevádesátilétá matka byla podvedena spojeným úsilím telekomunikačních firem Telekom Austria Czech Republic, a. s. a společností Czech On Line, a. s. Anonymní pracovník těchto firem vnutil matce k podpisu smlouvu o poskytování služeb elektronických komunikací VOLNÝ a když je nepoužívala (protože ani nevěděla co to elektronické komunikace jsou), firmy od ní vyžadovaly pokutu. Napsal jsem o tom krátký článek a ozvali se mi i jiní stejně postižení, všichni staří lidé, které je tak snadné zbaběle podvést. A jak že si pracovníci této firmy vybírají lidi vhodné k podvodu? Je docela dobře možné, že se dostávají k rodným číslům – a z těch se věk pozná.

A jak je to s ochranou dědičné informace? Údajů zapsaných v DNA, které mají důvěrný charakter, jsou dva typy: jednak je to unikátní profil DNA, který se používá k identifikaci konkrétní osoby. Profil se získává ze specifických úseků DNA, které nic nekódují, nejsou tedy pod evolučním tlakem a rychle mutují. Tím se stávají pro prakticky každého člověka charakteristické. Údaj o profilu DNA by snad mohl být zneužit v kriminalistice a soudnictví. Na druhé straně je to ale cenný identifikační údaj, svým charakterem podobný otiskům prstů, a myslím, že dobře ošetřená databáze profilů DNA je pro forenzní účely mimořádně užitečná.

Druhým typem důležité informace, kterou by bylo možno zneužít, je informace o jednotlivých genech. Informace o tom, jaké varianty genů ten který člověk má. Už dnes je známo mnoho různých variant, které jsou spojeny s chorobnými stavy. A další a další asociace konkrétních genů a jejich variací jednak s chorobami, ale třeba i s různými vlastnostmi nebo i specifickými vlohami k určitým činnostem, budou objevovány. Tento typ informace o sobě samém je ovšem pro každého člověka velmi důležitý. Může být využit ale může být i zneužit, například zaměstnavatelem, pojišťovnou nebo třeba i sokem v lásce.

Na první pohled by se mohlo zdát, že se zde pracuje se zcela novým typem informace. Je tomu ale skutečně tak? Vždyť je docela běžné, že některé činnosti není možné svěřit lidem s některými chorobami nebo i s dědičnou náchylností k těmto chorobám. Letecká společnost jistě bude hledět na to, aby jako pilota nezaměstnala někoho, kdo má dědičnou srdeční vadu nebo silnou dědičnou cukrovku. A konec konců talentové zkoušky na AMU nejsou nic jiného než výběr podle talentu, který je v mnoha případech výsledkem souhry genů.

Otázka tedy nezní zda chránit individuální dědičnou informaci, ale před kým ji chránit a komu ji naopak zpřístupnit. Například snoubenci by se před svatbou měli informovat nejen o svých chorobách, ale i o možných dědičných sklonech k určitým chorobám. A ve specifických případech, kde jde o bezpečnost lidí, by měli i zaměstnavatelé mít pravdivé informace o zdravotním stavu a případných sklonech k dědičným chorobám potenciálních zaměstnanců, například těch pilotů.

Václav Pačes
Ústav molekulární genetiky AVČR v.v.i.

Linus Carl Pauling

(*28. 2. 1901 – †19. 8. 1994)

Linus Pauling je považován za největšího chemika 20století. Měl široký záběr působení: kvantová mechanika, krystalografie, mineralogie, strukturní chemie, imunologie, medicína, evoluce. Nejvíce je znám pro proniknutí do podstaty chemické vazby, objev sekundárních struktur proteinů (helix, skládaný list), objev podstaty srpkovité anémie. **Byl jedním ze zakladatelů molekulární biologie**. V roce 1954 získal Nobelovu cenu za chemii. V r. 1962 získal Nobelovu cenu míru, byl tak oceněn jeho odmítavý postoj k testování jaderných zbraní. **Byl velkým propagátorem vitamínu C jako potravinového doplňku pro zlepšení zdraví a prevenci onemocnění**.

Narodil se v Portlandu v Oregonu, po otci měl německé a po matce irské kořeny. Otec byl nějaký čas obchodním cestujícím, později si otevřel vlastní drogerii. Linus se brzy naučil číst, v devíti letech měl za sebou četbu Bible či Darwinovy evoluční teorie. Četl též encyklopedii Britanniku. Ve škole byl schopný, zajímal se o chemii a od r. 1917 studoval na **Oregonské zemědělské univerzitě** chemické inženýrství. Již v 18letech se stal instruktorem na katedře chemie, četl odborné knihy a časopisy a začal se zajímat o problematiku chemické vazby. V roce 1922 získal bakalářský titul a přednášel úvodní kurz chemie pro studentky domácnostní ekonomie, kde se seznámil s budoucí manželkou (Ava Helen Miller). V témže roce se dostal na **Kalifornský technologický ústav** (Caltech) v Pasadeně, kde zůstal více než 40 let. Důvodem bylo tříleté studium k získání doktorátu a nabídka stipendia od fyzikálního chemika **Arthura Amose Noyese** (1866-1936), jednoho ze zakladatelů, spojená s částečným úvazkem instruktora. Jeho disertace se zabývala **rentgenovou difrakční analýzou**. Spolu s **R. G. Dickinsonem** zjistil např. krystalovou strukturu molybdenitu – MoS_2. Doktorát získal s 12 publikacemi mj. s **Peterem Debyem** (1884 – 1966) na téma zředěných roztoků iontů. Od r. 1926 působil díky stipendiu na Ústavu teoretické fyziky v Mnichově u **Arnolda Sommerfelda** (1868 – 1951).

V r. 1927 se vrátil na Caltech jako odborný asistent pro teoretickou chemii, aplikoval poznatky vlnové mechaniky na atomy s více elektrony. V r. 1929 se stal docentem a v r. 1931 řádným profesorem. Experimentální data se spolupracovníky získaval rentgenovou krystalografií, elektronovou difrakcí v plynné fázi, IR, UV a Ramanovou spektroskopií – **pro stovky molekul byly určeny meziatomové vzdálenosti a vazebné úhly**. Na těchto podkladech povstaly výsledky jako Paulingovy **iontové poloměry** (velikosti iontů v krystal. mřížce) či **Paulingova pravidla** (5), která definují principy vzájemné interakce mezi kationty a anionty v reálných strukturách.

eppendorf

Víc než kompaktní

Eppendorf představuje přístroj pro pokročilé procesy v mikroobjemech od 60 - 250 ml.

Přístroj **DASbox®** - mini bioreaktorový systém je určen pro práci s mikrobiálními a buněčnými kulturami s excelentní stabilitou a reprodukovatelností výsledků.

Předností tohoto řešení je, že jsou kontrolovány všechny důležité reakční parametry.

> Na malém půdorysu lze umístit vedle sebe 4, 8, 12 i více bioreaktorů
> Novátorské řešení chlazení kondenzačních par ve výfuku a to bez průtoku vody
> Elektronická kontrola průtoku plynů a jejich koncentrace
> Lze dodat i s reakčními nádobami na jedno použití

www.eppendorf.cz

Eppendorf® and the Eppendorf logo® are registered trademarks of Eppendorf AG, Hamburg, Germany. DASGIP® and DASbox® are registered trademarks of DASGIP Information and Process Technology GmbH, Juelich, Germany. All rights reserved, including graphics and images. Copyright ©2014 by Eppendorf AG.

POMÁHÁME VÁM VÝZKUM USKUTEČNIT!

Cayman Pharma s.r.o. má dlouholetou zkušenost v syntéze prostaglandinových derivátů. Jsme distributorem chemických specialit mateřské společnosti Cayman Chemical. Dodáváme diagnostické kity, biochemikálie, proteiny, protilátky pro výzkum v oblasti oxidativního stresu, rakoviny, aterosklerózy, kardiovaskulárních onemocnění, epigenetiky, endokrinologie, zánětlivých procesů, metabolických poruch, neurověd.

Prostaglandiny
Eikosanoidy
Mastné kyseliny
Cytokiny
Lipidy
Proteiny
Diagnostické kity
EIA
Cyklické nukleotidy
Cyklooxygenázy
NO
Protilátky
Biomarkery
Fosfolipidy
Syntetické intermediáty
Enzymy
PPAR
Western Blot

....a mnoho dalších biochemikálií

Ing. Eliška Žižková
Sales Specialist
Tel.: +420 736 505 902
eliska.zizkova@caymanpharma.cz

Cayman PHARMA

Cayman Pharma s.r.o.
ul. Práce 657
277 11 Neratovice
Czech Republic
phone (+420) 315.664.387

www.caymanpharma.com

ELGA PURELAB® Chorus

Vhodný pro všechny Vaše požadavky

ELGA

CHROMSPEC
SPOL. S R.O.

Zastupuje: CHROMSPEC spol. s r.o.

252 10 Mníšek p. Brdy
Lhotecká 594
tel.: 318 599 083
fax: 318 591 529

info@chromspec.cz
www.chromspec.cz

634 00 Brno
Plachty 2
tel.: 547 246 683
fax: 547 246 685

Česká společnost pro biochemii
a molekulární biologii vyhlašuje cenu

Josefa V. Koštíře

za významný vědecký přínos v oblastech

biochemie

a buněčné

a molekulární biologie

CENA VE VÝŠI KČ 50.000,– BUDE UDĚLENA

Za význačný přínos v oboru v obdobích 2012/2013.

Cena bude vyhlášena a oceněná práce bude prezentována na XXIV. sjezdu ČSBMB a SSBMB v září 2014 v Bratislavě.

Cena není omezena žádnými speciálními kvalifikačními požadavky s jedinou výjimkou – oceněný musí být členem
České společnosti pro biochemii a molekulární biologii.

Spolu s průvodním dopisem se všemi kontakty a plnou adresou se posílají publikace vydané v roce 2012 nebo/a 2013, z nichž je zřejmý zásadní přínos předkladatele k publikovaným výsledkům (zpravidla první autor).

Soubor prací zašlete na email:
krumlova@uochb.cas.cz
jako předmět napište **Cena J. V. Koštíře 2014**

Do soutěže budou přijaty pouze práce došlé nejpozději do 30. května 2014!!!

XXIV. BIOCHEMICKÝ SJEZD

Slovenské spoločnosti pre biochémiu a molekulárnu biológiu a České společnosti pro biochemii a molekulární biologii

BRATISLAVA, HOTEL SAFFRON, 18. – 21. 9. 2014

Předseda sjezdu:
Prof. RNDr. Ján Turňa, CSc.

Místopředseda sjezdu:
Prof. RNDr. Václav Pačes, DrSc.

Organizační sekretariát:

Congress Business Travel, Lidická 43/66, 150 00 Praha 5 - Anděl,Česká republika
tel.: 224 942 575, fax: 224 942 550
e-mail: ssbmb2014@cbttravel.cz

www.ssbmb2014.com

SSB MB
Slovenská spoločnosť pre biochémiu a molekulárnu biológiu
Člen IUBMB a FEBS

ČESKÁ SPOLEČNOST PRO BIOCHEMII A MOLEKULÁRNÍ BIOLOGII

70,000 antibodies, 100% Bioguaranteed.

Sigma® Life Science has *the* antibody for your research needs.

Find your antibody:

sigma.com/antibodyexplorer

To order, contact:

Sigma-Aldrich Česká republika
Phone: +420 246 003 200
czeorders@sial.com

Sigma-Aldrich Slovensko
Phone: +421 02/555 71 562
svkorders@sial.com

*Experimental results must be submitted via the Antibody Bioguarantee Form within 12 months of the date of purchase. All required fields of the Antibody Bioguarantee Form must be completed. Refunds and replacements contingent to claim review by technical service team. Credit covers the cost of antibody. Product replacements depend on product availability.

©2013 Sigma-Aldrich Co. LLC. All rights reserved. SIGMA and SIGMA-ALDRICH are trademarks of Sigma-Aldrich Co. LLC, registered in the US and other countries. Where bio begins is a trademark of Sigma-Aldrich Co. LLC.

SIGMA-ALDRICH®

SIGMA® Life Science Where bio begins™

sh6314

www.febs-embo2014.org

October 21-26, 2014

The 15th IUBMB 24th FAOBMB-TSBMB Conference

Biochemistry and Molecular Biology in Transition: from Basic to Translational

- Home
- Latest News
- Welcome Message
- About Conference
- Organizers
- Program
- Call for Posters
- Registration
- Participant Guidelines
- About Taiwan
- Accommodation
- Social Program
- Young Scientist Program
- Downloads
- Sponsors and Exhibits
- Contact

Organizers

Co-Organizers

Home > Latest News

March 3, 2014

Complete exhibits ordering and payment before July 30, 2014 to receive 25% discount.

February 7, 2014

Registration Payment System Open : March 3, 2014

January 3, 2014

Registration Open : February 15, 2014

October 21-26, 2014

Main Conference in Academia Sinica

October 17-20, 2014

YSP Program in National Chung Hsing University

Organizers

International Union of Biochemistry and Molecular Biology (IUBMB)

Federation of Asian and Oceanian Biochemists and Molecular Biologists (FAOBMB)

The Taiwan Society for Biochemistry and Molecular Biology (TSBMB)

Academia Sinica

Registration

Key Dates

Registration open: February 15

Abstract submission deadline: August 31, 2014

Early bird registration: July 30, 2014

128d 10h 4m 17s left

YSP application: April 20, 2014

YSP winner announcement: June 10, 2014

Login

Username

Password

Submit

Forget password

Link

- Tourism Bureau, TAIWAN
- MRT
- IUBMB
- FAOBMB
- TSBMB

http://bmb2014.sinica.edu.tw

TOP

中央研究院 Academia Sinica

永齡教育慈善基金會

V r. 1927 byla vyřešena Schrödingerova rovnice pro molekulový ion H_2+ (dánský fyzik **Øyvind Burrau**), Pauling přišel v r. 1928 s koncepcí LCAO („**linear combination of atomic orbitals**“) – vlnová funkce H_2+ jako lineární kombinace atomových funkcí dvou atomů v základním stavu, energie interakce má pak minimum. Tato koncepce byla základem i pro pozdější teorii molekulových orbitalů (MO; **Friedrich Hund, Erich Hückel, Robert S. Mulliken**), i když ve své době Pauling dával přednost modelu valenční vazby (VB) – elektronové páry kovalentní vazeb jsou v lokalizovaných orbitalech, každý elektron z páru má opačný spin. Přišel rovněž s koncepcí **hybridizovaných *sp* orbitalů** pro vysvětlení čtyřvaznosti uhlíku. Dále přišel s koncepty **rezonančních struktur a elektronegativity**. Vše shrnul v knize **„The Nature of the Chemical Bond“,** vyšla poprvé r. 1939.

V r. 1941 se dietou vyléčil z **Blightovy choroby** (onemocnění ledvin), po vstupu USA do války se věnoval válečnému výzkumu, např. přípravě umělých protilátek či měření obsahu kyslíku v ponorkách. Na konci 40. let se Paulingův záměr přesouvá od chemických vazeb ke struktuře a funkci biologických molekul. Zde již dříve předpokládal velký význam **vodíkových vazeb**, svými myšlenkami předběhl prokázání DNA jako nositelky genetické informace a roli enzymů při snižování aktivační energie reakcí a zvyšování jejich rychlosti. Už v době hospodářské krize získal grant od Rockefellerovy nadace, věnoval se studiu **hemoglobinu**, měřením magnetické susceptibility prokázal kovalentní vazbu kyslíku na železo v hemu – žádné nepárové elektrony (Pauling a Coryell, 1936). S **Alfredem E. Mirskym** (1900 – 1974) popsal denaturaci proteinů jako proces, který za jemných podmínek může být vratný, jinak je nevratný. Spolu s **Maxem Delbrückem** (1906 – 1981) zmínili pojem **komplementarita** („complementariness“) jako podstatu biologických interakcí, což rozpracoval na příkladu interakce protilátky s antigenem. Pokud jde o protilátky, chybně se domníval, že mají stejné polypeptidové řetězce jako jiné globuliny a liší se pouze v jeho konfiguraci. Neuměl tehdy vysvětlit, jaký mechanismus by na základě struktury antigenu vedl ke změnám v pořadí aminokyselin.

V r. 1947 byl hostujícím profesorem v Anglii a přednášel v Oxfordu. Na základě krystalografické práce **Roberta B. Coreyho** (1897 – 1971) s aminokyselinami a malými peptidy dospěl k modelu sekundární struktury α-helixu proteinů (18 zbytků aminokyselin na 5 otoček helixu). V té době se objevila práce **Bragga**, **Kendrewa** a **Perutze** (1950) o více možných helikálních strukturách α-keratinu. Pauling spolu s Coreym a Bransonem publikovali práce o sekundárních strukturách proteinů v l. 1950 a 1951.

V r. 1952 byl proveden experiment **Alfreda D. Hersheye** (1908 – 1997) a **Marthy Chaseové** (1927 – 2003), který ukázal, že DNA je nositelkou dědičné informace (fágová infekce vedla k inkorporaci fágové DNA, fágový protein se nedostal do bakteriální buňky). **V r. 1953 publikoval Pauling s Coreym práci o struktuře DNA**, když uvažovali sbalení protonovaných fosfátů (HPO_4^-) podél osy molekuly DNA a na ně navázané pentosové zbytky s bázemi trčícími směrem ven. Ještě před publikací byla kopie textu zaslána do Cambridge tandemu **Watson-Crick**, kteří byli i takto stimulováni k dokončení své struktury s párováním bazí. Paulingova myšlenka byla chybná, překvapivě v ní opustil svůj princip komplementarity. Důvodem byla nereprezentativní krystalografická data získaná z degradované DNA a při výpo-

čtech zanedbal velký obsah vody v DNA vzorcích. Jednoduše neměl k dispozici data od **Rosalind Franklinové** (1920 – – 1958) a publikování uspěchal.

Jako zakladatel molekulární biologie se Pauling uvádí pro **pochopení příčiny srpkovité anémie na molekulové úrovni**. Intuitivně předpokládal chybu v sekvenci hemoglobinu vedoucí k agregaci molekul. Potvrzení bylo umožněno příchodem elektroforézy (Pauling et al., 1949). Mnohem později pak bylo sekvenční analýzou ukázáno, že jde o důsledek záměny Glu za Val v β-řetězci na pozici 6.

Dalším zajímavým výsledkem v souvislosti s hemoglobinem bylo zjištění, že odlišnosti v sekvencích řetězců hemoglobinu u člověka, koně, gorily aj. mohou být využity jako **„biologické hodiny“** pro sledování evoluce (Zuckerkandl a Pauling, 1962). Tak bylo odvozeno, že rozdíl mezi člověkem a gorilou se odvíjí od společného předka před 10 milióny lety, rozdíl mezi a –a β-řetězcem je starý až 600 miliónů let (dáno frekvencemi mutací).

Pauling byl v 50. letech 20 stol. veřejně známou osobou. Pro svůj odpor k vývoji jaderných zbraní byl odstaven od vládních výzkumných peněz a bylo mu bráněno cestovat mimo USA (McCarthyho éra, válka v Koreji). V r. 1958 organizoval petici pro **zákaz jaderných testů** předanou generálnímu tajemníkovi OSN Dagu Hammarskjöldovi, další petice se objevila v r. 1961. Po zákazu testů ve vzduchu, vesmírném a podmořském prostoru v r. 1963 získal Pauling Nobelovu cenu míru za rok 1962. V 60. letech též měnil působiště: Kalifornská univerzita v San Diegu (1967 – – 69), Stanfordova univerzita (1969 – – 1972).

Vzhledem k častému nachlazení na doporučení lékaře (Dr. Irwin Stone) začal užívat denně tři gramy kyseliny askorbové. Stal se pak popularizátorem tohoto postupu, což se nesetkalo s pochopením lékařské komunity. Spolupráce se skotským lékařem **Ewanem Cameronem** (1922 – 1991) vedla k publikaci o použití vitamínu C jako terapeutika v konečné fázi rakoviny. Nynější pohled na pozitivní terapeutický efekt vitamínu C zdůrazňuje jeho funkci antioxidantu. S **Arthurem B. Robinsonem** (*1942) založil Ústav pro ortomolekulární medicínu (1973), který byl později přejmenován na nynější **Ústav Linuse Paulinga** (LPI) při Oregonské státní univerzitě. Ústav měl na konci 70. let finanční těžkosti, partneři se rozešli se soudní dohrou.

Kromě Nobelových cen získal Linus Pauling řadu ocenění a čestných doktorátů: na Oregonské státní univerzitě, Brooklynském polytechnickém ústavu, Reedově univerzitě v Portlandu a univerzitách v Chicagu, Princetonu, New Havenu (Yaleova univerzita), Cambridgi, Londýně, Oxfordu, Paříži, Toulouse, Montepellieru, Lyonu, Lutychu, Berlíně (Humboldtova univerzita), Melbourne, Yorku (u Toronta v Kanadě), Novém Brunšviku a Varšavě.

Zpracoval Marek Šebela s použitím následující literatury:

Bragg, L, Kendrew JC, Perutz MF (1950) Polypeptide chain configurations in crystalline proteins. Proc. R. Soc. London Ser. A203 (1074), 321-357.

Cameron E, Pauling L, Leibovitz B (1979) Ascorbic acid and cancer: a review. Cancer Res. 39 (3): 663-681.

Dunitz JD (1996) Linus Carl Pauling. 28 February 1901-19 August 1994. Biographical Memoirs of Fellows of the Royal Society 42: 316-326.

Hershey A, Chase M (1952) Independent functions of viral protein and nucleic acid in growth of bacteriophage. J. gen. Physiol. 36 (1): 39-56.

Pauling L, Corey RB (1953) A proposed structure for the nucleic acids. Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 39 (2): 84-97.

Pauling L, Coryell CD (1936) The magnetic properties and structure of hemoglobin, oxyhemoglobin and carbonmonoxyhemoglobin. Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A. 22(4): 210-216.

Pauling L; Itano HA, Singer SJ, Wells IC (1949) Sickle cell anemia, a molecular disease. Science 110 (2865): 543-548.

Zuckerkandl E, Pauling L (1962) Molecular disease, evolution, and genic heterogeneity, in Horizons in Biochemistry (Kasha M and Pullman B, Eds.), Academic Press, New York, pp. 189-225.

Fotografie pochází z Wikipedie, jejím primárním zdrojem je Library of Congress

CYANOTOXINY

Vítězslav Vlček[1], Miroslav Pohanka[2]

[1]Mendelova univerzita v Brně, Agronomická fakulta, Ústav Agrochemie, půdoznalství, mikrobiologie a výživy rostlin, Zemědělská 1, 613 00 Brno. xvlcek1@seznam.cz;

[2]Univerzita obrany v Brně, Fakulta vojenského zdravotnictví, Centrum pokročilých studií, Třebešská 1575, 500 01, Hradec Králové.

Sinice je velmi stará, velká, ale poměrně nesourodá skupina fotosyntetizujících gram-negativních bakterií většinou o velikosti buněk 1 – 10 µm. V literatuře se lze setkat i s označením modro-zelené řasy nebo modrozelené bakterie (v anglickém terminologii blue-green bacteria, blue green algae), cyanobakterie případně cyanoprokaryofyta. Technicky jsou sice sinice klasifikovány jako řasy, protože jejich mechanismus fotosyntézy je podobný jako u řas a rostlinných chloroplastů, ale jedná se o buňky prokaryotické. V současnosti používaný název cyanobacteria je používán vesměs na zdůraznění podobnosti buněčné struktury s jinými prokaryotickými organismy.

Podle fosilních nálezů měly cyanobacteria pravděpodobně významný podíl na vytvoření kyslíkaté atmosféry na Zemi. Poprvé se objevily v prekambriu před přibližně 3 miliardami let a před 2 miliardami let se stávají dominující skupinou organismů planety. Některé jejich zkameněliny se v současnosti používají i jako indexové fosílie na určení přechodu Prekambria/Kambria[1].

Jako takové však nicméně představují slepou vývojovou větev. Díky své poměrně široké ekologické valenci jsou ale schopni osídlovat prakticky všechny ekotopy od Antarktidy[2] přes horká vřídla po zamořené či radioaktivní vody[3, 4, 5]. Jsou schopny žít fototrofně, v případě potřeby ale i mixotrofně či heterotrofně. Cyanobacteria navíc produkují poměrně pestrou škálu látek, kterými mohou ovlivňovat své okolí, jako jsou například oligosacharidy, organické kyseliny, enzymy, antibiotika, ale také pachy, pachutě a toxiny (cyanotoxiny). Tři poslední skupiny látek nás začínají více zajímat zvláště při potenciálním využití vodních zdrojů pro vodárenské, případně rekreační účely.

V Indii byly hlášeny koncentrace až 2,8 mg mikrocystinu na litr vody jezera (cca 3000 krát více než je považováno za bezpečnou úroveň pro pitné vody)[6]. Podobné studie v Bangladéši prokázaly koncentrace více než 10 µg na litr u téměř dvaceti zdrojů pitné vody[7].

Bezpečná koncentrace mikrocystinu v pitné vodě je podle WHO do 1 µg/litr. Podobné limity se vyskytují i v ČR ve vyhlášce č. 252/2004 Sb. kdy je za bezpečnou koncentraci v pitné vodě tato hranice považovaná (=1 ppb). Pro rekreační využití vody jsou současné limity v ČR obsahu fytoplanktonu maximálně 10.000 organismů/ml (pokud ovšem netvoří vodní květ) a průhlednost vody nejméně 1 metr. Kriteria jsou shodná s evropskou směrnicí 76/160 EEC v platném znění.

Cílem tohoto přehledového článku je zmapovat aktuální zdravotnickou a environmentální problematiku cyanotoxinů. Vzhledem k dlouhodobé stabilitě toxinů, vysokému zastoupení sinic v životním prostředí České republiky a vysoké toxicitě představují toxiny produkované sinicemi výrazný a jen velmi těžce řešitelný problém.

Přehled nejdůležitějších cyanotoxinů

Cyanotoxiny jako poměrně velká skupina látek se v sučasnosti nejčastěji dělí dle biologického účinku[8] na neurotoxiny, paralytické toxiny, hepatotoxiny, karcinogeny, cytotoxiny, prymneotoxiny, embryotoxiny, dermatotoxiny, genotoxiny a mutageny, imunotoxiny a imunomodulátory, případně alergeny.

Další možné dělení cyanotoxinů vychází z chemické struktury toxinů a někteří autoři dělí cyanotoxiny dle typů molekul na cyklické a lineární peptidy, alkaloidy a lipopolysacharidy apod. Nevýhodou nového rozdělení z našeho pohledu je fakt, že jednotlivé toxiny mají velmi často smíšenou biologickou aktivitu a populace jednoho druhu může také produkovat souběžně několik druhů toxinů. Z těchto důvodů jsme se pro tuto práci drželi staršího, chemického rozdělení cytotoxinů.

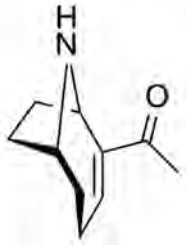
Z chemického hlediska můžeme rozdělit cyanotoxiny na čtyři strukturně odlišné skupiny látek. Jedná se o cyklické peptidy, alkaloidní toxiny, lipopolysacharidy a polyketidy. Jako zástupce cyklických peptidů můžeme zmínit mikrocystin. Tyto peptidy nejsou vytvářeny na ribozomech, ale jsou produkovány unikátních skupinou syntetas[9]. Druhou skupinou jsou alkaloidy, jejichž zástupcem je například anatoxin[10]. Jako třetí skupina bývají označovány sinicové lipopolysacharidy. Nejedná se o toxickou látku v pravém slova smyslu. Sacharidová část lipopolysacharidu, O antigen, je silný stimulant imunitního systému a je zodpovědný za zánětlivé a alergizující reakce[11]. Poslední skupinou s jediným zástupcem aplysiatoxinem jsou polyketidy. Aplysiatoxin je velmi nebezpečný karcinogen. Jeho schopnost ovlivnit buněčný cyklus přes protein kinasu C je však zajímavá a v poslední době jsou připravována analoga aplysiatioxinu, která by mohla nalézt uplatnění v léčbě rakoviny[12].

Toxikologické aspekty působení cyanotoxinů

Cyanotoxiny jsou z toxikologického hlediska značně nesourodou skupinou látek. Mechanizmus toxicity, střední smrtné dávky i cílové orgány se značně liší. Mechanizmy toxicity jsou v následujícím textu demonstrovány na příkladech některých reprezentativních zástupců.

Anatoxin-a

Anatoxin-a je nízkomolekulární alkaloid (viz obrázek 1) produkovaný sinicemi Anabaena[13]. Anatoxin-a stejně jako jeho analog homoanatoxin-a mají vysokou afinitu k nikotinovému acetylcholinovému receptoru který agonizují a díky dobrému průchodu hematoencafilitkou bariérou jsou tyto toxiny schopny ovlivnit cholinergní nervy jak v centrální, tak i periferní nervové soustavě[14, 15]. Nízké dávky anatoxinu-a nezpůsobují poškození vývoje, chronické, či akutní komplikace. Při příjmu vody s obsahem anatoxinu-a do koncentrace 1 μg/l by nemělo dojít k žádné manifestaci otravy[16]. Popsaná koncentrace je nízká při uvážení střední smrtné dávky pro myš (intraperitoneální podání) 200–250 μg/kg[17]. Při zvýšeném příjmu se začíná uplatňovat hyperstimulace cholinergního systému s typickými symptomy

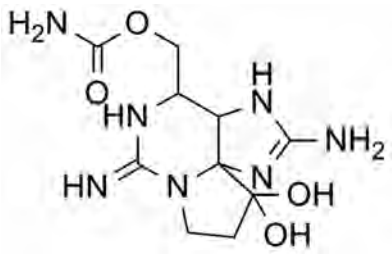


Obrázek 1: struktura anatoxinu-a

a nebezpečím úmrtí v důsledku respiračního selhání[18, 19].

Saxitoxin

Oproti ostatním sinicovým toxinům je saxitoxin (viz obrázek 2) výjimečný v tom, že může být vytvářen nejen sinicemi (někteří zástupci rodů Anabaena, Aphanizomenon, Cylindrospermopsis, Lyngbya a Planktothrix), ale i prvoky rodů Alexandrium, Gymnodinium a Pyrodinium z kmene obrněnky (Dinozoa nebo též Dinoflagellates). V přírodě je dnes známo 57 různých analog saxitoxinu která vznikají buď přímo sekundárním metabolizmem zmíněných organizmů, nebo detoxifikačními mechanizmy vyšších vodních organizmů živících se planktonem[20]. Právě potravní řetězec má za následek kumulaci saxitoxinu v rybách, měkkýších a jiných produktech, ze kterých je pak alimentární přenos na člověka velmi snadný[21]. Mechanizmus působení na člověka je založen na blokování sodných kanálů. Tato vazba je silná a rovnovážná konstanta pro komplex saxitoxin – sodný kanál se pohybuje ve velmi nízkých hodnotách v řádech jednotek nmol/l[22]. Primárním důsledkem působní saxitoxinu na organizmus člověka je život ohrožující nervová paralýza[23]. Nebezpečnost saxitoxinu je podtržena jeho vysokou toxicitou. Při intraperitoneálním podání myším je popsána střední smrtná dávka 10 μg/kg[24]. Velmi vysoká toxicita saxitoxinu spolu s jednoduchostí jeho izolace vedla v minulosti k tomu, že byl zařazen mezi tzv. chemické agens zneužitelné pro vojenské účely[25]. Nebezpečnost saxitoxinu si uvědomíme, pokud porovnáme víše zmíněnou střední smrtnou dávku pro saxitoxin se středními smrtnými dávkami pro jedny z nejtoxičtějších konvenčních chemických agens užívaných ve vojenství: látky sarin a VX. Střední smrtná dávka pro intravenózní podání sarinu myším je 70 – 113 μg/kg a pro látku VX pak 14 μg/kg[26].



Obrázek 2: struktura saxitoxinu

Mikrocystiny

Mikrocystiny jsou skupina toxických peptidů vytvářených mimo ribozomy. Ze současně známých několika desítek mikrocystinů má největší význam mikrocystin LR produkovaný sinicemi rodu Microcystis, Anabaena, Plaktothrix, Nostoc, Cylindrospermopsis a jinými. Sinice produkující mikrocystiny jsou celosvětově rozšířené[27]. Ale i ostatní typy mikrocystinů jako například mirkocystin RR a YR figurují jako toxické kontaminanty vodních zdrojů[28, 29]. Mikrocystin LR je typický hepatotoxin a nefrotoxin[30]. Po příjmu s kontaminovanou vodou se dostává do jater a ledvin, kde inhibuje cytoplazmatické fosfatasy. Současné doporučení WHO na maximální obsah mikrocystinů v pitné vodě je 1 μg/l[29]. Doporučený maximální obsah je dostatečně bezpečný při zvážení toxicity. Např. potkan vystavený intraperitoneálnímu podání mikrocystinu vykazuje střední smrtnou dávku hodnocenou 25 hodin po podání 122 μg/kg [31]. Ostatní typy mikrocystinů mají znatelně nižší toxicitu. Například střední smrtná dávka pro mikrocystin RR je při intraperitoneálním podání myším kolem 5 mg/kg [32].

Lipopolysacharidy

Sinicové lipopolysacharidy představují vážný problém při kontaminaci vodních nádrží v rekreačních oblastech. Při

kontaktu s imunitním systémem mohou stimulovat zánětlivou reakci a u vnímavých jedinců vyvolávat reakce alergické[11]. Musíme však zdůraznit, že tímto působením se neliší od typických bakteriálních lipopolysacharidů. Problém nastává při přílišném pomnožení sinic ve vodních nádržích. U vnímavých jedinců stačí prostý kontakt s kůží a O antigen lipolysacharidů přítomných v buněčné stěně vyvolá dráždění[33]. Smrtné dávky pro sinicové lipopolysacharidy jsou značně vysoké, ale je třeba zdůraznit fakt, že například u hospodářských zvířat je možné dosáhnout vážných otrav, pokud je podávána kontaminovaná voda z nevhodných zdrojů. K život ohrožujícím stavům dochází při požití lipopolysacharidu v množství 500 – 1000 mg/kg[34]. Pro intraperitoneální podání lipopolysacharidu z Anabaena cylindrica byla popsánu u myší střední smrtná dávka 2,64 mg/kg[35].

Perzistence cyanotoxinů

Cyanotoxiny jsou v životní prostředí distribuovány především v rámci potravních řetězců. Zde se pak mohou kumulovat v rybách, korýších a měkkýších a touto cestou se dostat k člověku. Vodní organizmy vykazují jak schopnost kumulovat cyanotoxiny a tím usnadnit expozici lidí, tak i provádět základní detoxifikační reakce a vytvářet neškodné nebo méně škodlivé degradační produkty. Schopnost vodních organizmů kumulovat cyanotoxiny se značně liší dle druhu přijaté látky. Mikrocystiny jsou typickým příkladem skupiny látek, u nichž je metabolizmus velmi pomalý a běžně převažuje bioakumulace ve vodních organizmech[36, 37, 38, 39, 40].

Cyanotoxiny se však mohou akumulovat i v zemědělských plodinách, zavlažovaných vodou kontaminovanou cyanotoxiny. Dokumentováno je to například u hlávkového salátu[41, 42], rýže a řepky[43], brokolice a hořčice[44], a pšenice a kukuřice[45, 46]. Je však třeba poznamenat, že řada těchto studií využívala větší koncentrace mikrocystinu, než je běžně zaznamenané v životním prostředí[42, 43, 45].

Degradací sinicové biomasy se mohou obsažené cyanotoxiny dostávat přímo do vody i mimo potravní řetězec, například do sedimentů: [47], případně[48, 49]. Zde se stabilita cyanotoxinů může značně různit. Záleží především na stupni fotolytických procesů jak přímých, tak i nepřímé reakce s jinými reaktivními sloučeninami ve vodném prostředí. Výzkum stability ukázal, že například mikrocystiny LR a YR vykazují signifikantně vyšší stabilitu ve vodném prostředí než mikrocystin RR. Očekávaný poločas rozpadu mikrocystinu RR na netoxické produkty je ve vodném prostředí 10,5 hodiny[50].

Tabulka 1: Přehled středních smrtných dávek pro vybrané cyanotoxiny.

Cyanotoxin	**Střední smrtná dávka**	**Organizmus / způsob podání**	**Reference**
Anatoxin-a	200 – 250 µg/kg	myš / intraperitoneální podání	[17]
Saxitoxin	10 µg/kg		[24]
Mikrocystin LR	122 µg/kg		[31]
Mirkocystin RR	5 mg/kg		[32]
Sinicový lipopolysacharid z Anabaena cylindrica	2,64 mg/kg		[35]

Kazuistika

Předpokládá se sice, že problém cyanobacterií souvisí až s eutrofizací v moderní době, a pravděpodobně bude dále v budoucnu zhoršován s dalším dopadem lidských činností souvisejících se změnou klimatu a dalších antropických tlaků. Dvě zprávy z paleontologické literatury nicméně naznačují, že toxicita cyanobacterií může být již prehistorický jev. Braun and Pfeiffer[48] například uvádí svou hypotézu, že v Neumark-Nord (Německo), v pleistocénu (1.8 – 0.011 Ma) existovalo jezero, v němž se našly pozůstatky více než 70 jelenů, lesních slonů, nosorožce, a jeskynního lva což může představovat jeden z prvních masových úhynů na cyanotoxiny. V kalcifikované vrstvě sedimentu, u něhož se předpokládalo, že obsahoval zbytky cyanobacterií byly pomocí HPLC s UV detekcí nalezeny zbytky mikrocystinu. Další možná vysvětlení, jako je erupce plynu apod. jsou sice autory rovněž diskutovány nicméně považovány za nepravděpodobné. Rovněž druhý případ a to výzkum eocenního jezera Messel (Německo) (49 až 37 Ma) má podobné rysy připomínající událost hromadné otravy. Koenigswald et al.[49] naznačují, že existuje podobnost s předcházejícím případem, kdy tenké vrstvy sideritu v Messelu pravděpodobně představují rozložené zbytky potopených cyanobacterií. Častá přítomnost koster ptáků a netopýrů v Messelu (u jezer poměrně neobvyklá), rovněž podporuje teorii o otravách cyanotoxiny.

U člověka je požití toxických koncentrací cyanotoxinů poměrně neobvyklé: chutě a pachy kontaminované vody totiž obecně omezují požité množství. Z tohoto důvodu bývají nejčastějšími příznaky akutního onemocnění zažívacího traktu po požití (nevolnost, zvracení, průjem) případně dermatitida[51].

V současné době můžeme nicméně z lidských otrav dokumentovat:

Problémy spojené s koupáním v kontaminované vodě:

- Kanada (1959): 13 osob má zdravotní problémy (bolesti hlavy, nevolnost, svalové bolesti, bolestivé průjmy). V exkrementech pacienta, který náhodně požil vodu nalezeny četné buňky Microcystis spp. a trichomy Circinalis Anabaena[52].
- Spojené království (1989): pneumonie u dvou vojáků při tréninku ve vodě kontaminované Microcystis spp. (dávána do souvislosti s vdechování toxinu)[53].
- Austrálie (1995): více než 800 lidí má závažné průjmy, zvracení, příznaky chřipky, kožní vyrážky, vředy v ústech, horečky, a podrážděné oči nebo uši[54].
- USA (2002): 17letý chlapec zemřel dva dny po expozici na selhání srdce, druhý chlapec má průjmy a bolesti břicha (ve stolici obou nalezeny buňky A. flos-aquae)[55, 56].

Problémy spojené kontaminovanou pitnou vodou

- USA (1931): standardní způsob získání pitné vody z řeky Potomac nestačil k odstranění toxinů z vody zasažené Microcystis. Zasaženo 5–8 tisíc lidí [57].
- Austrálie (1979): 140 lidí bylo vesměs hospitalizováno po zasažení toxinem Cylindrospermopsis raciborskii z pitné vody v nádrži na Palm Island [58].
- Brazílie (1988): 2000 případů gastroenteritidy a 88 mrtvých po zaplavení přehrady Itaparica ve státě Bahia[59].
- Čína (1993): zvýšený výskyt rakoviny jater[60, 61].
- Švédsko (1994): zasaženo přibližně 120 lidí (zvracení, křeče, průjmy, nevolnost) důvodem bylo nelegální použití neupravené říční vody místním cukrovarem s náhodným průnikem vody do místního vodovodního řadu[62].

Problémy spojené kontaminovanou vodou pro hemodialýzu

- Washington DC, USA (1975): 23 pacientů vykazovalo endotoxický šok po dialýze[63].
- Brazílie (1996): z celkem 131 dialyzovaných pacientů, vystavených mikrocystinu z vody používané pro dialýzu, jich 56 zemřelo. Nejméně 44 z těchto obětí vykázalo typické příznaky spojené s expozicí mikrocystinem[64, 65].

Podstatně častější však bývají otravy u zvířat, byť většinou nedokumentované. Typickými příznaky otravy tak mohou zahrnovat nepravidelné dýchání, spastické záškuby, ztráta koordinace, násilný třes, zející ústa, a smrt v důsledku respiračního selhání. Počátek otravy závisí na druhu živočicha, s velmi rychlým nástupem (zvířata umírají prakticky ve vodě) nebo se zpožděním od několika desítek minut do jednoho dne. Účinky se obecně zdají být mnohem vážnější u zvířat než u lidí, nicméně bude předmětem dalšího bádání, zda za to mohou stravovací návyky lidí, čí rozdíly v absorpci a eliminaci noxy. V roce 1878 jako pravděpodobně první otravu cyanotoxiny vědecky popsal George Francis[66] v časopise Nature. Již z předminulého respektive minulého století jsou tak známy otravy dobytka způsobované v USA, Kanadě a Austrálii většinou sinicemi Aphanizomenon flos-aquae, Anabaena flos-aquae[67] a Microcystis aeruginosa[68]. McLeod a Bondar[69] ve své práci například uvádí otravu koně, několika telat, prasat a koček, kteří všichni zemřeli během hodiny od konzumace sinic kontaminovanou vodou z jezera Dauphin, (Manitoba, Kanada). Kůň přitom vykazoval známky progresivní svalové slabosti a ochrnutí, s bohatým pocením. Pravděpodobně nejodolnější obratlovci vůči cyanotoxinům jsou v tomto husy a vodní ptáci obecně[70, 71].

Literatura

1 Latham A, Riding R. Fossil evidence for the location of the Precambrian/Cambrian boundary in Morocco. *Nature* 344. 1990: 752–754.

2 Blanco Y, et al. Prokaryotic communities and operating metabolisms in the surface and the permafrost of Deception Island (Antarctica). *Environmental microbiology*. 2012; 14 (9): 2495–2510.

3 Anitori RP., Trott C, Saul DJ, Bergquist PL, Walter MR. A culture-independent survey of the bacterial community in a radon hot spring. *Astrobiology*. 2002; 2 (3): 255–270.

4 Atamanyuk NI, et al. Characteristics of phytoplankton in lake karachay, a storage reservoir of medium-level radioactive waste. *Health Physics*. 2012; 103(1): 47–49.

5 Lazareva EV, Zhmodik SM, Melgunov MS, Petrova IV, Bryanskaya, AV. Redistribution of radionuclides between a microbial mat and a carbonate body at the Garga hot spring (Baikal Rift Zone). *Doklady Earth Sciences*. 2011; 439(2): 1131–1137.

6 Agrawal MK, et al. Occurrence of Microcystin-Containing Toxic Water Blooms in Central *India J. Microbiol. Biotechnol.* 2006; 16(2): 212–218.

7 Welker M, Chorus I, Fastner J. Occurrence of cyanobacterial toxins (microcystins) in surface waters of rural Bangladesh – pilot study. Water, Sanitation and Health, Protection of the Human Environment. *World Health Organization Geneva*. 2004.

8 Dittmann E, Fewer DP, Neilan BA. Cyanobacterial toxins: biosynthetic routes and evolutionary roots. *FEMS Microbiology Reviews*. 2013; 37(1): 23–43.

9 Rhee JS, Dahms HU, Choi BS, Lee JS, Choi IY. Identification and analysis of whole microcystin synthetase genes from two korean strains of the cyanobacterium Microcystis aeruginosa. *Genes and Genomics.* 2012; 34(4): 435–439.

10 Cerasino L, Salmaso N. Diversity and distribution of cyanobacterial toxins in the Italian subalpine lacustrine district. *Oceanological and Hydrobiological Studies.* 2012; 41(3): 54–63.
11 Fujii M, Sato Y, Ito H, Masago Y, Omura T. Monosaccharide composition of the outer membrane lipopolysacharide and O-chain from the freshwater cyanobacterium Microcystis aeruginosa NIeS-87. *J of Applied Microbiology*. 2012; 113(4): 896–903.
12 Irie K, et al. Synthesis and structure-activity studies of simplified analogues of aplysiatoxin with antiproliferative aktivity like bryostatin-1. *Pure and Applied Chemistry.* 2012; 84(6): 1341–1351.
13 Froscio S, Sieburn K, Lau HM, Humpage A. Novel cytotoxicity associated with Anabaena circinalis 131C. *Toxicon*. 2011; 58(8): 689–692.
14 Araoz R, Molgo J, de Marsac NT. Neurotoxic cyanobacterial toxins. *Toxicon*. 2010; 56(5): 813–828.
15 Pohanka M. Alpha7 nicotinic acetylcholine receptor is a target in pharmacology and toxikology. *International J of Molecular Sciences.* 2012; 13(2): 2219–2238.
16 Fawell JK, Mitchell RE, Hill RE, Everett DJ. The toxicity of cyanobacterial toxins in the mouse: II Anatoxin-a. *Human and Experimental Toxicology.* 1999; 18(3): 168–173.
17 Araoz R, et al. A non-radioactive ligand-binding assay for detection of cyanobacterial anatoxins using Torpedo electrocyte membranes. *Toxicon*. 2008; 52(1): 163–174.
18 Adeyemo OM, Siren, A.L. Cardiorespiratory changes and mortality in the conscious rat induced by (+)-anatoxin-a and (+/-)-anatoxin-a. *Toxicon*. 1992; 30(8): 899–905.
19 Pohanka M. Acetylcholinesterase inhibitors: a patent review (2008-present). *Expert Opinion on Therapeutic Patents*. 2012; 22(8): 871–886.
20 Wiese M, D´Agostino PM, Mhali TK, Moffitt MC, Neilan BA. Neurotoxic alkaloids: saxitoxin and its analogs. *Mar Drugs*. 2010; 8(7): 2185–2211.
21 Landsberg, JH, et al. Saxitoxin puffer fish poisoning in the United States, with ten first report of Pyrodinium bahamense as the putative toxin source. *Environmental Health Perspectives.* 2006; 114(10): 1502–1507.
22 Catterall WA, Morrow CS. Binding to saxitoxin to electrically excitable neuroblastoma cells. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*. 1978; 75(1): 218–222.
23 Stuken A, et al. Discovery of nuclear-encoded genes for the neurotoxin saxitoxin in Dinoflagellates. *PLoS One*. 2011; 6(5).
24 Deeds JR, Landsberg JH, Etheridge SM, Pitcher, GC, Longan, SW. Non-traditional vectors for paralytic shellfish poisonin. *Marine Drugs*. 2008; 6(6): 308–348.
25 Busl K, Bleck TP. Treatment of neuroterrorism. *Neurotherapeutics.* 2012; 9(1): 139–157.
26 Munro N. Toxicity of the organophosphate chemical warfare agents GA, GB, and VX: implications for public protection. *Environmental Health Perspectives*. 1994; 102(1): 18–37.
27 Cameiro RL, et al. Co-occurrence of microcystin and microginin congeners in Brazilian streins of Microcystis sp. FEMS *Microbiology Ecology*. 2012; 82(3): 692–702.
28 Mbukwa EA, Msagati TAM, Mamba BB. Quantitative variations of intracellular microcystin-LR, -RR and –YR in samples collected from four locations in Harbeespoort dam in North West Provice (South Africa) during the 2010/2011 summer season. *International J of Environmental Research and Public Health*. 2012; 9(10): 3484–3505.
29 Kurejová E, Faberová Z, Ševčíková E, Perczelová E. Chemická analýza cyanotoxínov vo vodárenských nádržiach a v prírodných kúpaliskách. *Chemické listy*. 2012; 106(S2): 202–205.
30 Brzuzan P, Wozny M, Wolinska L, Piasecka A. Expression profiling in vivo demonstrates rapid changes in liver microRNA levels of whitefish (Coregonus lavaretus) following microcystin-LR exposure. *Aquatic Toxicology*. 2012; 122: 188–196.
31 Miura, GA, Robinson, NA, Lawrence, WB, Pace, JG. Hepatotoxicity of microcystin-LR in fed and fasted rats. *Toxicon* 1991; 29(3): 337–346.
32 Bláha L, Babica P, Maršálek B. Toxins produced in cyanobacterial water blooms – toxicity and risks. *Interdisciplinary Toxicology*. 2009; 2(2): 36–41.

33 Rzymski P, Poniedzialek B. Dermatotoxins synthesized by blue-green algae (Cyanobacteria), *Advances in Dermatology and Allergology*. 2012; 29(1): 47–50.
34 Dogo CR., et al. Inflammatory effects of the toxic cyanobacterium Geitlerinema amphibium. *Toxicon*. 2011; 58(6–7): 464–470.
35 Keleti G., Sykora JL. Production and properties of cyanobacterial endotoxins. *Applied and Environmental Microbiology*. 1982; 43(1): 104–109.
36 Martins JC, Vasconcelos VM. Microcystin dynamics in aquatic organisms. *J of Toxicology and Environmental Health –Part B-Critical Reviews*. 2009; 12(1): 65–82.
37 Magalhães VF, Soares RM, Azevedo SMFO. Microcystin contamination in fish from the Jacarepagua Lagoon (Rio de Janeiro, Brazil): ecological implication and human health risk. *Toxicon.* 2001; 39: 1077–1085.
38 Mohamed ZA, Carmichael WW., Hussein AA. Estimation of microcystins in the freshwater fish Oreochromis niloticus in an Egyptian fish farm containing a Microcystis bloom. *Environ. Toxicol.* 2003; 18: 137–141.
39 Xie L, Yokoyama A, Nakamura K, Park H. Accumulation of microcystins in various organs of the freshwater snail Sinotaia histrica and three fishes in a temperate lake, the eutrophic Lake Suwa. *Japan. Toxicon.* 2007; 39: 646–652.
40 Palíková M, et al. Effect of different cyanobacterial biomasses and their fractions with variable microcystin content on embryonal development of carp (Cyprinus carpio L.) *Aquatic Toxicology.* 2007; 81: 312–318.
41 Hereman TC, Bittencourt-Oliveira MC Bioaccumulation of microcystins in lettuce. *J. Phycol.* 2012; 48, 1535–1537.
42 Crush JR, Briggs LR, Sprossen JM, Nichols SN. Effect of irrigation with lake water containing microcystins on microcystin content and growth of ryegrass, clover, rape, and lettuce. *Environ. Toxicol.* 2008; 23:246–252.
43 Chen J, Song L, Dai J, Gan N, Liu Z. Effects of microcystins on the growth and the activity of superoxide dismutase and peroxidase of rape (Brassica napus L.) and rice (Oryza sativa L.). *Toxicon.* 2004; 43: 393–400.
44 Järvenpää S, et al. Effects of microcystins on broccoli and mustard, and analysis of accumulated toxin by liquid chromatography–mass spectrometry. *Toxicon*. 2007; 49: 865–874.
45 Saqrane S, et al. Physiological changes in Triticum durum, Zea mays, Pisum sativum and Lens esculenta cultivars, caused by irrigation with water contaminated with microcystins: a laboratory experimental approach. *Toxicon.* 2009; 53: 786–796.
46 Pflugmacher S, Hofmann J, Hübner B. Effects On Growth And Physiological Parameters In Wheat (Triticum Aestivum L.) Grown In Soil And Irrigated With Cyanobacterial Toxin Contaminated Water Environmental. *Toxicology and Chemistry.* 2007; 26(12): 2710–2716.
47 Klitzke S, Apelt S, Weiler C, Fastner J, Chorus I. Fate of the cyanotoxin cylindrospermopsin in sediments. *Goldschmidt Conference Abstracts.* 2009.
48 Braun A, Pfeiffer T Cyanobacterial blooms as the cause of a Pleistocene large mammal assemblage. *Paleobiology.* 2002; 28(1):139–154.
49 Koenigswald WV, Braun A, Pfeiffer T. Cyanobacteria and seasonal death: a new taphonomic model for the Eocene Messel lake. *Paläontol Z.* 2004; 78(2): 417–424.
50 Welker M., Steinberg C. Indirect photolysis of cyanotoxins: one possible mechanism for their low persistence. *Water Research*. 1999; 33(5): 1159–1164.
51 Schwimmer M, Schwimmer D. Medical aspects of phycology. In: Algae, man, and the environment. Edited by Jackson DF. Syracuse: *Syracuse University Press*. 1968: 279–358
52 Dillenberg HO, Dehnel MK. Toxic waterbloom in Saskatchewan, 1959. *Canadian Medical Association Journal.* 1960; 83: 1151–1154.
53 Turner PC, Gammie AJ, Hollinrake K, Codd GA. Pneumonia associated with cyanobacteria. *British Medical Journal*. 1990; 300: 1440–1441.

54 Pilotto LS, et al. Health effects of exposure to cyanobacteria (blue-green algae) due to recreational water-related activities. *Australian and New Zealand Journal of Public Health*. 1997; 21: 562–566.
55 Behm D. Coroner cites algae in teen's death – experts are uncertain about toxin's role. *The Orlando Sentinel.* 2003.
56 Campbell R, Sargent R. Wisconsin teen's death a wake-up call about toxic algae. *The Orlando Sentinel.* 2004.
57 Tisdale ES. Epidemic of intestinal disorders in Charleston, W. Va., occurring simultaneously with unprecedented water supply conditions. *Amer J of Public Health.* 1931; 21: 198–200.
58 Falconer IR. Health problems from exposure to cyanobacteria and proposed safety guidelines for drinking and recreational water. In: Codd GA, Jefferies TM, Keevil CW, Potter P, ed. Detection methods for cyanobacterial toxins. Cambridge, Royal Society of Chemistry, 1994: 3–10.
59 Teixera MGLC, Costa MCN, Carvalho VLP, Pereira MS, Hage E Gastroenteritis epidemic in the area of the Itaparica Dam, Bahia, Brazil. *Bulletin of the Pan American Health Organization.* 1993; 27: 244–253.
60 Yu SZ. Primary prevention of hepatocellular carcinoma. *J. Gastroenterology and Hepatology.* 1995; 10: 674–682.
61 Ueno Y, et al. Detection of microcystins, a blue-green algal hepatotoxin, in drinking water sampled in Haimen and Fusui, endemic areas of primary liver cancer in China, by highly sensitive immunoassay. *Carcinogenesis*. 1996; 17 (6): 1317–1321.
62 Annadotter H, et al. An extensive outbreak of gastroenteritis associated with the toxic cyanobacterium Planktothrix agardhii (Oscillatoriales, Cyanophyceae) in Scania, South Sweden. In: Chorus I, (eds.) Cyanotoxins, occurrence, causes, consequences. Berlin, Springer, 2001 pp. 200–208.
63 Hindman SH, et al. Pyrogenic reactions during haemodialysis caused by extramural endotoxin. *Lancet*. 1975; 2: 732–734.
64 Jochimsen EM, Carmichael WW, An JS, Cardo DM, Cookson ST, Holmes CEM, Antunes MB de C, Filho DA de Melo, Lyra TM, Barreto VS, Azevedo SM, Jarvis WR (1998) Liver failure and death after exposure to microcystins at a hemodialysis center in Brazil. New England Journal of Medicine, 338(13): 873–878.
65 Azevedo SMFO et al. Human intoxication by microcystins during renal dialysis treatment in Caruaru–Brazil. *Toxicology*. 2002; 181–182: 441–446.
66 Francis G. Poisonous Australian lake. *Nature*. 1878; 18: 11–12.
67 Howard NJ, Berry AE. Algal nuisances in surface waters. *Can Public Health J.* 1933; 24: 377–384.
68 Stephens EL. Microcystis toxica sp. Nov.: a poisonous alga from the Transvaal and Orange Free State. *Trans R Soc S Afr*. 1949; 32(1): 105–112.
69 McLeod JA, Bondar GF. A case of suspected algal poisoning in Manitoba. Can J Public Health. 1952; 43(8): 347–350.
70 Elleman TC., Falconer IR., Jackson ARB., Runnegar MT. Isolation, characterization and pathology of the toxin from a Microcystis aeruginosa = (Anacystis cyanea) bloom, *Aust. J. Biol. Sci.* 1978; 31: 209–218.
71 Gorham PR. The toxin produced by waterblooms of the blue–green algae. *Am. J. Public Health.* 1962; 52: 2100–2105.

3rd European Lipidomic Meeting byl vloni v Pardubicích

Lipidomická sekce České společnosti pro biochemii a molekulární biologii (ČSBMB) a Fakulta chemicko-technologická Univerzity Pardubice uspořádali v Pardubicích ve dnech 2. – 4. července 2013 mezinárodní konferenci s názvem 3rd European Lipidomic Meeting (ELM 2013): http://elm2013.uochb.cas.cz/ Tato akce volně navázala na předchozí dva ročníky pořádané v rakouském Grazu v letech 2010 a 2012. Od letošního roku je plánováno každoroční pořádání této konference v různých evropských městech. Hlavní myšlenkou konference je spojit vědce z různých vědních oblastí (chemie, biologie, medicína, výživa, atd.) se společným zájmem o lipidy a lipidomiku. Lipidomická analýza s využitím hmotnostní spektrometrie patřila podle očekávání mezi klíčová témata konference, což bylo doplněno řadou prezentací z oblasti biologie a medicíny. Komplementární přístup vědců z různých vědních oborů je hnací silou lepšího poznání biologických funkcí lipidů a jejich metabolismu.

Celkem se konference zúčastnilo 116 účastníků z 21 zemí a 5 kontinentů. Účastníci konference měli příležitost vyslechnout celkem 32 přednášek, 2 krátké předkonferenční kurzy (Xianlin Han – Shotgun Lipidomics, Michal Holčapek – LC/MS in Lipidomics) a také vidět prezentaci 48 plakátových sdělení. Na konferenci přijala pozvání řada klíčových lipidomických osobností z celého světa, jak je vidět ze seznamu zvaných přednášejících včetně prezidenta amerického konsorcia Lipid MAPS prof. Dennise:

– Edward A. Dennis (University of California, San Diego, La Jolla, USA),
– Stephen J. Blanksby (University of Wollongong, Australia),
– Andrej Shevchenko (Max Planck Institute of Molecular Cell Biology and Genetics, Dresden, Germany),
– Xianlin Han (Sanford-Burnham Medical Research Institute, Orlando, USA)
– Kim Ekroos (Zora Biosciences, Espoo, Finland),
– Bernhard Spengler (University of Giessen, Germany),
– Harald C. Köfeler (Medical University of Graz, Austria).

Na závěr konference vybrala mezinárodní odborná porota 3 nejlepší plakátová sdělení, která byla ohodnocena cenou poroty. Dvě udělené ceny zůstaly na domácí půdě Univerzity Pardubice (Miroslav Lísa – Chiral HPLC/MS characterization of enantiomeric composition of triacylglycerols and other nonpolar lipids, Eva Cífková – Nontargeted lipidomic characterization of porcine organs using HILIC-HPLC/ESI-MS) a jedno ocenění putuje do Rakouska (Andreas Üllen – Myeloperoxidase-derived oxidants induce blood-brain barrier dysfunction: dietary benefits of natural polyphenols?).

Odborný program byl doplněn bohatým společenským programem a vynikajícím cateringem firmy Bonté. První uvítací večer proběhl v prostorách pardubického zámku s možností prohlídky nově otevřené zámecké kaple, výstavy českého skla a výstavy motýlů. Společenský večer ve středu večer byl uspořádán

v restauraci Dašické sklepy v prostorách bývalého pivovaru s vystoupení skupiny historického šermu a závěrečné ohňové show. Akce se vydařila podle našich představ, za což patří poděkování i pořádající agentuře firmě C-IN. Příští rok bude lipidomické setkání opět v národním formátu organizované doc. Valterovou. Detaily budou včas oznámeny na webu ČSBMB: http://www.csbmb.cz/

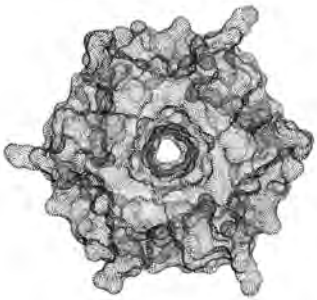
Michal Holčapek
předseda organizačního výboru konference

Masarykova univerzita – Přírodovědecká fakulta a CEITEC
&
Česká společnost pro biochemii a molekulární biologii

Vás zvou do Brna na

XVI. Setkání biochemiků a molekulárních biologů

jehož každoroční součástí je i ***Sekce mladých***
– soutěžní přehlídka studentských prezentací v angličtině



Termín konání akce: 11. – 12. listopadu 2014
v konferenčních prostorách hotelu Continental Brno

Organizátoři konference:

Michaela Wimmerová – Ústav biochemie a Národní centrum pro výzkum biomolekul, PřF MU, UKB, Pavilon A5/317, Kamenice 5, 625 00 Brno, tel.: 549498166, fax: 549492556, email: michaw@chemi.muni.cz
Martina Pokorná – CEITEC, MU, e-mail: martina.pokorna@ceitec.muni.cz
Petr Beneš – Ústav experimentální biologie, PřF MU, e-mail: pbenes@sci.muni.cz
Petr Zbořil – Ústav biochemie, PřF MU, email: zboril@chemi.muni.cz
Marie Pokorná – Národní centrum pro výzkum biomolekul, email: majka@chemi.muni.cz

e-mail konference: **setkani@chemi.muni.cz**

Termín pro zaslání závazné přihlášky i abstraktů – **15. 9. 2014**

Další informace na http://orion.chemi.muni.cz/setkani

Určeno pro vnitřní potřebu ČSBMB
Výkonný redaktor: Jan Konvalinka, ÚOCHB AV ČR, v.v.i., Praha
tel.: 220 183 268
Vychází 2 x ročně
Sazba a tisk: grafické studio Venice Praha, s. r. o.
Bulletin č. 1/2014 ze dne 31. 3. 2014
Evid. číslo: MK ČR E 10260
Toto číslo je hrazeno
ČSBMB
ISSN 1211-2526

Roche

SLEVOVÁ AKCE

PRODUKTŮ PRO MOLEKULÁRNÍ BIOLOGII A SEQUENCE CAPTURE

Sleva produktů pro molekulární biologii platí do 30. 4. 2014

Izolace plazmidové DNA od 16 Kč vč. DPH

Izolace genomické DNA od 27 Kč vč. DPH

Purifikace PCR produktů od 16 Kč vč. DPH

FastStart polymeráza vč. nukleotidů od 6 Kč za U vč. DPH

A další výrazné slevy:

Kity na izolace nukleových kyselin

Polymerázy

Produkty pro reverzní transkripci

Master mixy pro real-time PCR

Sleva 40 % na produkty pro Roche Nimblegen Sequence Capture, cíleného obohacení vzorku před NGS na všech platformách platí od 1. 4. do 30. 6. 2014

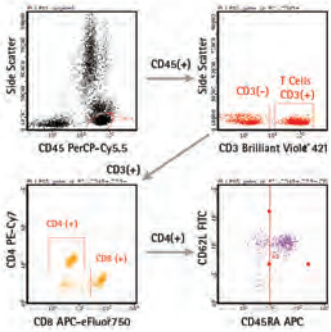
Podrobnou nabídku všech zlevněných produktů pro molekulární biologii naleznete na stránkách
http://roche-diagnostics.cz/AKCE/AKCE.pdf
pro Sequence Capture **http://roche-diagnostics.cz/AKCE/SeqCap.pdf**
nebo nás kontaktujte na adrese:
czech.appliedscience@roche.com, nebo tel. **220 382 565**
a my Vám ceník obratem pošleme.

Novinka:
guava easyCyte™ 12

Stolní průtoková cytometrie v nových barvách

Rozšiřte možnosti vašeho výzkumu za pomoci mocné síly dvanácti simultánních detekčních kanálů. 3 excitační lasery, 10 detektorů fluorescence a 2 detektory rozptylu světla, to vše nabízejí nejnovější přírůstky do rodiny Merck Millipore stolních průtokových cytomerů Guava easyCyte™ 12 a easyCyte™ 12HT. Samozřejmostí je patentovaná technologie průtokové mikrokapiláry, která nevyžaduje použití nosné kapaliny, snadno se udržuje, spotřebovává menší množství vzorků a produkuje méně odpadu. Jistě oceníte i možnost stanovení absolutního počtu buněk bez nutnosti použití kalibračních mikročástic. Věříme, že stolní průtokové cytometry Guava vás příjemně překvapí a osloví nejen svou výkonností, flexibilitou a kompaktním moderním designem, ale i svou dostupnou pořizovací cenou a nízkými provozními náklady.

www.merckmillipore.com/guava



www.merckmillipore.cz, www.mecomm.cz,
www.merckmillipore.sk, www.mecomm.sk

Merck Millipore je divize společnosti MERCK