

Bulletin

ROČNÍK 44 (2016), ČÍSLO 2



2



ČESKÁ SPOLEČNOST PRO
BIOCHEMII A MOLEKULÁRNÍ BIOLOGII

ISSN 1211-2526



Pipety + dávkovače

Mistrovské nástroje.

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>

ZPRÁVY SPOLEČNOSTI

Miroslav Šulc: Vzpomínka na paní Prof. RNDr. Danuši Sofrovou, CSc.	24
XXV. Biochemický sjezd	26

ČLÁNKY

Radim Černý: Vznik biochemie a vznik biochemických společností	
Část 1	28
Marek Šebela: „Sachlichkeit und Wahrheit“ – Otto Heinrich Warburg	38

RŮZNÉ

Ondřej Kuda: 5. Česká lipidomická konference	46
Cena Josefa Chmelíka 2015.....	47

VZPOMÍNKA NA PANÍ PROF. RNDR. DANUŠI SOFROVOU, CSc.



V pondělí 15. srpna 2016 odešla po dlouhém boji se zákeřnou chorobou ve věku 78 let paní profesorka Danuše Sofrová. A tak ji již nebudeme moci potkávat v prostorách katedry biochemie, s jejím jakoby „stále trvajícím“ úsměvem.

Profesorka Sofrová (roz. Bartková) pocházela z Písku, kde se narodila 25. dubna 1938, a kam se také ráda vracela, a to nejen ve svých vzpomínkách. Po studiu na jedenáctileté střední škole v rodném městě byla v roce 1956 přijata ke studiu na katedru biochemie, tehdy spadající pod Fakultu matematicko-fyzikální UK. Po ukončení svého studia na této katedře, která po reorganizaci v roce 1959 přisloužela již pod Přírodovědeckou fakultu UK (kde pod vedením prof. RNDr. PhMr. Sylvy Lebové, CSc. v roce 1961 obhájila diplo-

movou práci „Studie enzymových aktivit spojených s tvorbou alkaloidů v durmanu“), byla na tomtéž pracovišti také zaměstnána. Od ledna 1961 nejprve jako asistentka, dále jako pedagogická asistentka, od roku 1964 jako odborná asistentka, od roku 1991 jako docentka a od roku 1994 jako profesorka biochemie. A svou prací zůstala katedře biochemie věrná až do roku 2012, kdy jí již její zhoršující se zdravotní stav neumožnil pokračování v práci ani na částečný úvazek. Přesto jsme se s ní rádi setkávali i v dalších letech. Bylo od ní milé, že i přes své zdravotní komplikace udržovala stálý kontakt s pracovníky katedry biochemie a katedru také ráda navštěvovala.

Více než padesátiletá pedagogická práce paní profesorky zahrnovala nejen vedení řady praktických kurzů a výuku biochemie (např. praktická cvičení z biochemie, přednáška Biochemie pro učitelské kombinace nebo přednáška Bioenergetika), ale nepřehlédnutelnou stopou je také příprava učebních textů pro studenty (např. skriptá Biochemie – Základní kurz, D. Sofrová a kolektiv autorů, 2009, Nakladatelství Karolinum). Nedílnou součástí její činnosti na katedře biochemie bylo uvedení řady studentů do oboru biochemie jako vědní disciplíny, tedy školení závěrečných studentských diplomových a disertačních prací. Z velkého zástupu 37 obhájených diplomových prací školených od konce 60. let (první obhájená diplomová práce v roce 1967, R. Mikšanová), lze jmenovat J. Hladíka, J. Komendu, F. Váchu, V. Vilíma, J. Wilhelma a řadu dalších. Nejenže paní profesorka stála na startovní čáře vědecké

dráhy řady odborníků, ale zajímala se také o jejich další vědeckou kariéru a udržovala s nimi stále kontakt a přátelské vztahy. To byl také jeden z nepřehlédnutelných rysů paní profesorky.

Ačkoli se katedra biochemie stala klíčovým pracovištěm také pro vědeckou činnost paní profesorky, a to především na poli procesu fotosyntézy, respirace, stavby fotosyntetického aparátu autotrofních organismů, vlivu minerálů či těžkých kovů při jeho tvorbě a funkci, spolupracovala s řadou českých laboratoří (např. VŠZ – Praha, VÚ obilnářský – Kroměříž, MFF UK, MBU – Třeboň). Kromě toho v letech 1969 – 1970 úspěšně reprezentovala katedru při svém vědeckém pobytu na universitě v Cambridge (roční stáž podpořená Britskou biochemickou společností stipendiem Unilever European Fellowship). V roce 1980 pracovně pobývala v Aténách a v roce 1988 v Regensburgu (dvouměsíční stáž). Kromě toho byla v letech 1976 – 1986 zapojena do mezinárodního vědeckého projektu

„Přeměna sluneční energie a fotosyntetická produktivita“ podporovaného v rámci zemí RVHP. Paní profesorka byla i členkou řady odborných společností: např. Československé společnosti biochemické (dnes ČSBMB) a v 80. letech Americké společnosti pro fotobiologii. Kromě pedagogické a vědecké činnosti se věnovala i redakční práci v tematice svého odborného zájmu. Od roku 1991 byla členkou redakční rady časopisu *Photosynthetica*, a to až do minulého roku, kdy ze zdravotních důvodů byla nucena i tuto svou aktivitu ukončit.

Kdykoli si vzpomeneme na paní profesorku v jakémkoli zmíněném pohledu, ať osobním (milovala vážnou hudbu a operu), tak pracovním (jako lektorku či školičku), nechť je tato vzpomínka provázena jejím úsměvem.

*Za pracovníky katedry biochemie,
Miroslav Šulc
vedoucí katedry biochemie PřF UK*





Letos slavíme 60 let od založení Československé biochemické společnosti, jejímiž pokračovateli jsou současné společnosti, Česká společnost pro biochemii a molekulární biologii a Slovenská spoločnosť pre biochémiu a molekulárnu biológiu.

VE DNECH 13. – 16. ZÁŘÍ SE KONAL SJEZD NAŠICH BIOCHEMICKÝCH SPOLEČNOSTÍ V PRAZE, KDE BYL NAPOSLEDY PŘED PATNÁCTI LETY, TEDY V ROCE 2000.

Zároveň byl tento sjezd 25. v pořadí, tedy měl polokulaté narozeniny. Že o akce pořádané našimi společnostmi je stále zájem ukazuje i účast na letošním sjezdu:

Celkem 354 vědeckých pracovníků Z toho:

Členů ČSBMB + SSBMB	72
Jednodenní registrace	8
Ostatní účastníci	96
Předseda sekce, plenární řečník	26
Účastníci do 30-let	103
Slovenská Republika	100
Česká Republika	200
Zahraniční	5
Vystavující firmy	27

Vítězové Ceny J. V. Košíře 2016:

Doc. MUDr. Marek Mráz, Ph.D.
Fakultní nemocnice Brno a CEITEC
Za práci: Micro RNAs in the microenvironmental interactions of B cell leukemias

Doc. Ing. Stanislav Kmoch, CSc.
1. LF UK, ústav dědičných metabolických chorob

Za práci: Současné přístupy v hledání genetických příčin vzácných nemocí

Cenu firmy SIPOCH za nejlepší poster získal:

Filip Melicher
Masarykova univerzita Brno,
ústav biochemie
Za práci:
Structural and functional determination of predicted core fucose specific mutants of *Ralstonia solanacearum* LECTIN

Další v pořadí:

Aleš Hnízda (ÚOCHB AV ČR)
Veronika Fojtíková (PřF UK)
Jana Pokorná (ÚOCHB AV ČR)
Lenka Barchánková (ÚOCHB AV ČR)

Fotogalerii najdete na stránkách sjezdu
www.csbmb2016.cz
a na stránkách společnosti www.csbmb.cz
ČSBMB děkuje za organizaci firmě CBT travel
a za podporu všem vystavovatelům

SEZNAM VYSTAVOVATELŮ

Accela

www.accela.eu

Anamet

www.anamet.cz/

Analytika

www.analytika.net

Beckman Coulter

www.beckman.cz

Bio-Rad

www.bio-rad.com

BioPort

www.bio-port.cz/

BioTech

www.biotech.cz

Carolina Biosystems

www.carolinabiosystems.com

Cayman

www.caymanpharma.com

DispoLab

www.dispolab.cz

Eppendorf

www.eppendorf.com/CZ-cs/

Genetica

www.genetica.cz

Generi Biotech

www.generi-biotech.com

HPST

www.hpst.cz

Chemagazin

www.chemagazin.cz

KRD

www.krd.cz

MEGABOOKS CZ, s.r.o.

www.megabooks.cz

Merck

www.merckmillipore.com

MGP

www.mgp.cz

P-LAB

www.p-lab.cz

Sigma-Aldrich

www.sigmaaldrich.com

Sipoch

www.sipoch.cz

Specion

www.specion.biz/

ThermoFisher

www.thermofisher.com

Trigon

www.trigon-plus.cz

Unimed

www.unimed.cz

VWR

cz.vwr.com

VZNIK BIOCHEMIE A VZNIK BIOCHEMICKÝCH SPOLEČNOSTÍ

(k 60. výročí založení Československé společnosti biochemické)

Část 1



Karl Benz – automobil z r. 1894.

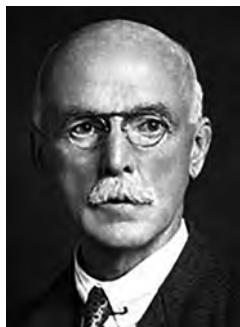
Biochemie je přibližně stejně stará jako automobil. Ten byl zkonstruován někdy v letech 1888 – 1894, konstruktérem byl Karl Benz, byli ale i jiní (Gottlieb Daimler, Rudolf Diesel aj.). Podobně tomu bylo i s biochemií. Těch kroků, které vedly k jejímu vzniku, bylo mnoho, nicméně jeden zdroj je velmi hmatatelný. V roce 1896 jej učinil německý chemik **Eduard Buchner** (1860 – 1917) působící v Mnichově. Ve snaze zakonzervovat extrakt z kvasi-



nek, který zaručeně neobsahoval žádné buňky, pouze vylisovanou šťávu, přidal k extraktu cukr. Ten však byl zkvašen na ethanol, stejně jako by tam byly celé kvasinky. Do té

doby totiž fermentace a jiné „biotechnologie“ byly zásadně spojovány se živými buňkami. Buchner vyzkoušel různé cukry, výsledek byl ve všech případech stejný – ethanol. 9. ledna 1897 odeslal editorům *Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft* svoji práci s názvem „Über alkoholische Gärung ohne Hefezellen“ (O alkoholovém kvašení bez kvasinek). O 10 let později přišla za „kvašení bez kvasinek“ Nobelova cena. Buchner později narukoval do 1. světové války, byl však po čase vyreklamován Univerzitou ve Würzburgu pro potřeby výzkumné práce. Nicméně po vstupu USA do války se znovu přihlásil jako dobrovolník a byl těžce zraněn na frontě v Rumunsku, kde zemřel 13. srpna 1917.

Buchnerův objev subcelulárních struktur zodpovědných za fermentaci uchopili další badatelé, jmenovitě Brit **Arthur Harden** (1860 – 1940), další budoucí laureát



Nobelovy ceny, který kvasniční extrakt rozdělil na dvě porce. Jednu povařil, druhou dialyzoval. Žádná frakce poté nebyla aktivní. Jestliže ale obě neaktivní frakce smíchal, aktivita se

obnovila. Harden pozorování uzavřel s tím, že za fermentaci odpovídají dvě látky – zymasa (termolabilní a makromolekulární) a kozymasa (termostabilní a mikromolekulární). Že těch látek zodpovědných za glykolýzu je ve skutečnosti mnohem více bych v té prvotní analýze nepovažoval za chybu. Závěry byly přesné a odpovídaly experimentálnímu nálezu.

Nicméně se podívejme na situaci v chemii druhé poloviny 19. století, která

umožnila vznik biochemie. Velmi pěkně tu situaci analyzuje publikace T. W. Goodwin: „*History of the Biochemical Society 1911 – 1986*“. Publikace zdůrazňuje vedoucí pozici německé chemie a fyziologické chemie v uvedeném období. Řada amerických badatelů v té době navštívila německé univerzity a je možné vypozařovat kopírování německé organizace i na amerických univerzitách. Základy budoucí biochemie rozvíjely především lékařské fakulty, dále filosofické (později zvané přírodovědecké) fakulty, rovněž tak školy zemědělské. Tzv. fyziologická chemie se zvolna prosazovala a vyučovali ji mimořádní profesoři. První **řádná** katedra s názvem „katedra fyziologické chemie“ a s řádně ustanoveným profesorem byla od r. 1846 na Univerzitě Tübingen. Tím profesorem byl v letech 1846 – 1860 **Julius Eugen Schlossberger** (1819 – 1860). Jeho nástupcem a pokračovatelem (1861 – 1872) byl **Felix Hoppe-Seyler** (1825 – 1895).



Toho známe již jako významného představitele svého oboru, napsal učebnice *Physiologische Chemie* a *Allgemeine Biologie*, v roce 1877 založil *Hoppe-Seyler's Zeitschrift für phy-*

siologische Chemie, který vychází dodnes pod názvem *Biological Chemistry*. V jeho době pracoval na ústavu v Tübingenu Johannes Friedrich Miescher, který r. 1869 izoloval a purifikoval „das Nuklein“, což byla v té době první purifikace DNA. Přibližně ve stejné době formuloval v Brně své genetické zákony jistý augustiniánský mnich Gregor Johann Mendel, nicméně tyto dva důležité nálezy se podařilo spo-



Liebigova laboratoř

jit až za dalších 76 let (Avery O, MacLeod C, McCarty M.: Studies on the chemical nature of the substance inducing transformation of pneumococcal types. Inductions of transformation by a desoxyribonucleic acid fraction isolated from pneumococcus type III. J Exp Med. 79, 2, 137–158, 1944). Mezi žáky Felixe Hoppe-Seilera byl další budoucí laureát Nobelovy ceny – **Ludwig Karl Martin Leonhard Albrecht Kossel** (1853 – 1927), který po svém



učiteli převzal vydávání časopisu Zeitschrift für physiologische Chemie. Navázal rovněž na Mieschera a dále studoval „das Nuklein“. Kossel zjistil, že obsahuje proteinovou a neproteinovou

složku. Zaměřil se na nebílkovinnou část a izoloval a popsal struktury basí nukleových kyselin.

Biochemie se postupně vyvíjela i na jiných německých pracovištích. Na eventu-

ální otázku, kde je zdroj úspěchů německé vědy a chemie zvláště v 19. století, není úplně snadná odpověď. Spíše ale můžeme odpovědět na to, kde se vyučila svému řemeslu základní skupina výrazných osobností. Byla to laboratoř v Giessenu a později v Mnichově, kterou vedl **Justus von Liebig** (1803 – 1873). Sám syn drogisty se stal přední osobností německé chemie. Orientoval se na agrochemii a organickou chemii. Impozantní je řada jím vychovaných žáků:



Carl Ernst Heinrich Schmidt (1822 – 1894) – pobaltský Němec žijící v Livonii (tehdy součást Ruska), proslavil se jako významný ruský chemik.

Nikolay Zinin (1812 – 1880) – „otec ruské chemie“. Organický chemik, působil v Sankt Petěrburgu na univerzitě, jeho žákem a nástupcem byl Alexandr Borodin, lékař, známý jako hudební sklada-

tel, což ovšem byla jeho nedělní aktivita, ve všední dny byl profesorem lékařské chemie na medicinském institutu. U Zini-
na bral soukromé hodiny chemie též jistý
švédský podivín Alfred Nobel, než se pustil
do přípravy dynamitu.

Victor Regnault (1807 – 1878) –
– Francouz, chemik a fyzik, jeden ze zakla-
datelů termodynamiky.

Carl von Voit (1831 – 1908) – ně-
mecký fyziolog.

Hermann von Fehling (1812 –
– 1885) – německý chemik, známý svým
činidlem na průkaz aldehydů.

Hermann Franz Moritz Kopp
(1817 – 1872) – německý chemik.

August Kekulé (1829 – 1896) – ně-
mecký chemik, prominentní osoba celoev-
ropského významu, zabýval se teoretickou
chemií a chemickou strukturou obecně.
Autor struktury benzenu. Psal se též Ke-
kulé von Stradonitz, pravděpodobně nikdy
ve Stradonicích nebyl, pocházel ale z rodu
von Stradonitz.

August von Hofmann (1818 –
– 1882) – německý chemik, kromě jiného
studoval anilin a položil základ průmyslu
anilिनových barviv.

Lyon Playfair (1818 – 1898) – Skot,
britský chemik a britský politik (liberál).
Působil jako chemik na University of St.
Andrews a University of Edinburgh.

Emil Erlenmeyer (1825 – 1909) –
– německý chemik, známý díky chemic-
kému nádobí, ale hlavně díky popisu
keto-enol tautomerie. Syntetizoval tyrosin
z fenylalaninu.

Heinrich Ritthausen (1826 –
– 1912) – německý agrochemik. Před-
nášel na univerzitě v Königsbergu (dnes
Kaliningrad, Rusko). Objevitel několika
aminokyselin (glutamát, aspartát).

Moritz Traube (1826 – 1894) – ně-
mecký chemik, jeden z prvních klinických
chemiků, autor teorie fermentace, zastán-

ce vitalismu, člověk s mnoha kontakty
ve své době. Ovlivňoval řadu tehdej-
ších vědců (August von Hoffmann, Emil
Fischer, Ferdinand Cohn, Robert Koch),
jako vitalista byl oponentem Louise Pas-
teura a Felixe Hoppe-Seilera. Byl kontak-
tován Charlesem Darwinem, ale i filosofo
své doby, mj. v Karlových Varech se sešel
s Karl Marxem a Friedrich Engels použil
takto získané přírodovědné poznatky pro
knihu „Anti-Dühring“.

Adolph Strecker (1822 – 1871) –
– německý chemik, proslavil se syntézou
aminokyselin.

Wilhelm Henneberg (1825 –
– 1890) – německý chemik, zabýval se
hlavně agrochemií, působil na univerzitě
v Göttingen.

Julius Eugen Schlossberger
(1819 – 1860) – již zmíněný první řádný
profesor fyziologické chemie na univerzitě
v Tübingen.

Ze všech zde zmíněných Liebigových
žáků budeme dále sledovat jen Augusta



Kekulého, ale
jen potud, aby-
chom konstato-
vali, že jeho žáky
byli **Adolf von
Bayer** (1835 –
– 1917) a **Her-
mann Emil Fis-
cher** (1852 –
– 1919), oba
laureáti Nobe-

lovy ceny za
chemii (Fischer
1902, Bayer
1908). Hermann
Emil Fischer je
uváděn jako dok-
torand jednak
u Kekulého, ale
také u Adolfa
von Bayera. Oba





Slavnostní otevření Ústavu císaře Viléma pro chemii

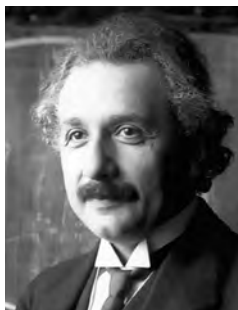
byli jistě jako učitelé pro Fischera přínosem, protože Fischerovy vědecké výsledky jsou prostě impozantní a představují vrchol předbiochemické organické chemie a zároveň i přechod k biochemii. Syntetizoval a charakterizoval všechny existující i neexistující cukry, syntetizoval a obsáhle používal své nejdůležitější činidlo – fenyhydrazin, proslavil se svojí chemií purinů a syntézou mnoha peptidů z tehdy známých 14 aminokyselin. Formuloval hypotézu „zámku a klíče“ pro interakci enzymu se substrátem. V Německu najdeme řadu pamětních desek s jeho jménem, protože působil na univerzitách v Mnichově, Erlangenu, Würzburgu a v Berlíně. Předtím studoval v Bonnu a Strasburgu. Mnohé posluchárny či budovy nesou jeho jméno. V Berlíně najdeme dvě jeho sochy. V jeho době měla věda v Německu značnou podporu od státní moci. Císař Wilhelm II založil tzv. Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft a Kaiser-

-Wilhelm-Instituty pro jednotlivé vědní obory. V roce 1912 byl slavnostně otevřen Kaiser-Wilhelm-Institut für Chemie a Fischer byl jeho ředitelem. Velmi pochopitelný pocit vděčnosti za podporu vědy a jistě i pocit sounáležitosti k německému národu v období vrcholícího šovinismu, který provázal počátek 1. světové války, způsobil, že Fischer spolupodepsal tzv. „Manifest devadesáti tří“, německý propagandistický dokument, publikovaný na počátku první světové války právě tímto počtem významných osobností (zejména vědců a umělců). Dne 4. října 1914 tito němečtí zástupci kulturního a vědeckého života deklarovali naprostou podporu německému válečnému úsilí na západní frontě a odmítali oprávněná tvrzení zahraničních pozorovatelů o válečných zločinech, kterých se německá vojska dopouštěla například v Belgii. Vědci z „nepřátelských“ zemí byli tímto krokem znechuceni a například ve Francii vzniklo

jako odpověď na tento manifest kompendium „Les Allemands et la Science“, kde osobnosti z různých vědních oborů naopak snižovaly význam a přínos německé vědy a v různé míře polemizovaly s německým manifestem. Dovolil bych si tvrdit, že toto francouzské stanovisko bylo víceméně přijato po vzniku ČSR i u nás jako hlavní historický hodnotící pohled na německou vědu a možná se do určité míry uplatňuje dodnes. Poválečná zpráva z roku 1921, otištěná v The New York Times, ukázala, že ze 76 v té době žijících signatářů „Manifestu 93“ jich rovných 60 vyjádřilo nějaký stupeň lítosti. Někteří signatáři dokonce tvrdili, že vůbec nevěděli, co tehdy vlastně podepisovali.

Jeden významný vědec ale manifest nepodepsal. Byl to Albert Einstein, před vypuknutím války již profesor v Berlíně, který byl znám svým celoživotním pacifismem. Navíc svými dopisy přesvědčil statečně bojujícího německého důstojníka a biochemika Otto Heinricha Warburga, nositele železného kříže, aby opustil bojiště a vrátil se do laboratoře, protože to dluží svému nadání a lidstvu. Warburg tak nakonec učinil a studoval tkáňové dýchání a glykolýzu, a to i u nádorů. To mu později umožnilo získat statut tzv. „čestného árijce“ v době, kdy Židé (až na podobné výjimky) byli obecně eliminováni ze společnosti a nakonec zabíjeni. Údajně mu pomohlo, že někdo přesvědčil vůdce, že v případě onemocnění rakovinou je Warburg jediný člověk, který by mu mohl pomoci.

Osobní život Emila Fischera v období 1. světové války a po ní nebyl vůbec



šťastný. Údajně ho trápil i jeho podpis na zmíněném dokumentu. Druhý ze tří synů ve válce padl, nejmladší po narukování na vojnu již po válce spáchal sebevraždu, neboť prý neunesl vojenský dril. Fischer sám byl celoživotně sužován nemoce mi trávicího traktu, snad jako důsledek intoxikací četnými chemikáliemi, včetně fenylhydrazinu. Nechal se dokonce operovat, nicméně výsledek zněl – nádor. Poté Hermann Emil Fischer tři dny pracoval na svých finančních záležitostech, větší sumu převedl na svého syna a z druhé větší sumy vytvořil fond na podporu mladých chemiků. Poté spáchal sebevraždu kyanidem v přítomnosti syna a hospodyně. Jediný Fischerův přeživší syn **Hermann Otto Laurenz Fischer** (1888 – 1960) emigroval z Německa ve třicátých letech a nakonec se stal významným profesorem biochemie na University of California v Berkeley.

Pokud si chceme vyjasnit názory odborníků konce 19. století před vznikem vědního oboru biochemie na možnou roli chemických dějů v životních funkcích, máme tu možnost při studiu skript pořízených studenty zapisováním přednášek prof. Horbaczewského v akademickém roce 1885 – 86 na české Univerzitě Karlo-Ferdinandově v Praze, fakultě lékařské, a to hned v úvodu: „*Anatomie makroskopická i mikroskopická běře ohled na části, ze kterých se tělo skládá...Nás bude zajímati to, z čeho se tyto elementy skládají lučebně... chceme poznati chemickou skladbu celého organismu.*

Druhým úkolem naším bude studovati změny, které se v živoucím organismu odbyvají. Každý organismus živoucí tak dlouho jest živ, jestliže jsou při něm nejmenší příznaky života. Každý takový organismus jest ohniskem nesčíslných pochodů chemických. Pochody tyto odbyvají se v organismu nepřetržitě a jsou právě pramenem života, ano můžeme říci,

že tyto pochody jsou identické s tím, co v obvyčejné mluvě jmenujeme životem.“

Horbaczewski tedy chápe chemické pochody (metabolismus) za podstatu života.

Jistě nebyl jediný, kdo měl tento názor. **Jan (Johan, Ivan) Horbaczewski**

(1854 – 1942)

přišel do Prahy na českou univerzitu po jejím vzniku v roce 1883 z Vídně, kde vystudoval



lékařství a pracoval v oboru fyziologická chemie. Proslavil se syntézou kyseliny močové. V Praze přednášel česky 34 let, byl aktivní na fakultě, v odborných společnostech, ale i jako státní úředník. Od roku 1898 byl členem zemské zdravotní rady, od roku 1906 zasedal v nejvyšší zdravotní radě. V roce 1909 byl jmenován doživotním členem Panské sněmovny. Krátce před rozpadem monarchie se zapojil i do vládní politiky a prakticky opustil univerzitu, jeho nástupcem byl prof. Emanuel Formánek. 30. srpna 1917 se prof. Horbaczewski stal ministrem bez portfeje a měl mj. na starosti přípravu vzniku nového resortu zdravotnictví. 30. července 1918 byl oficiálně jmenován ministrem zdravotnictví a funkci zastával až do zániku monarchie 11. listopadu 1918. Byl orientován prarocky a nesouhlasil s rozpadem monarchie. Po válce žil zpočátku ve Vídni a učil na Ukrajinské svobodné univerzitě, kterou založila skupina antikomunistických emigrantů z východní Evropy. Později se tato univerzita přestěhovala do Prahy a Horbaczewski s ní. Působil v ní jako čestný profesor až do roku 1939 a ve 20. letech 20. století byl jejím rektorem. Publikoval desítky monografií a další četné kratší stu-

die v oboru lékařské chemie. Prof. Horbaczewski představuje rozhodující moment pro vznik biochemie u nás.

Od kdy tedy existuje biochemie?

Pokud jde o Evropu, tak asi prvním skutečným biochemikem byl **Carl Alexander Neuberg**

(1877 – 1956).

Pocházel z Hannoveru, studoval ve Würzburgu



a v Berlíně. Začal pracovat v berlínské Charitě na fyziologické chemii, doktorát obhájil r. 1900. Jeho práce byly již biochemické. Studoval fermentaci, biochemii cukrů a fotochemii, objevil enzym dekarboxylující pyruvát. V roce 1906 založil a redigoval *Biochemische Zeitschrift* (dnes vychází jako *FEBS Journal*). V roce 1913 v nově založeném Kaiser-Wilhelm-Institut für experimentelle Therapie vedl biochemické oddělení a celý ústav byl v roce 1925 přejmenován na Kaiser-Wilhelm-Institut für Biochemie a Neuberg jej vedl. V době 1. světové války vypracoval postup výroby glycerolu z cukrů pro produkci exploziv. Ve třicátých letech byl nucen jako neárijec opustit ústav, komplikovaně hledal útočiště, až zakotvil v USA.



Jeho pozici ve vedení ústavu zaujal **Adolf Butenandt** (1903 – 1995). Byl mimořádně úspěšný ve studiu steroidních hormonů, včetně jejich syntézy a syntézy analogů. Každý, kdo

NanoDrop One

o krok blíž



- jedna malá kapka
- jeden jednoduchý krok
- jedna jasná odpověď
- jeden zdařený experiment



M.G.P. spol. s r.o.
Kvítková 1575
760 01 Zlín
Czech Republic

E-mail: mgp@mgp.cz
Zelená linka: 800 125 890

www.mgp.cz



Vyberte si z širokého sortimentu protilátek od renomovaných firem.



www.nordicmubio.com

- Více než 1700 antisér proti třídám a podtřídám lidských, myších, opičích a krysích imunoglobulinů.
- Široké spektrum polyklonálních antisér proti sérovým bílkovinám nejrůznějších živočišných druhů a unikátní polyklonální séra proti enzymům.
- Prakticky všechny protilátky je možné koupit jako fluorescenční, HRP nebo biotinylované konjugáty.
- Protilátky a produkty pro průtokovou cytometrii.



www.abcam.com

- Specialista v oblasti primárních a sekundárních protilátek, imunodiagnostických kitů, imaging produktů, proteinů a peptidů a dalších produktů.
- Velmi rychlé stanovení bílkovin pomocí kitu v unikátním formátu SingleStep ELISA.
- Panely protilátek (biomarkery karcinomu prsu, maturace a diferenciacie dendritických buněk a celá řada dalších).



www.sicgen.pt

- Široká škála polyklonálních protilátek a souvisejících produktů v Life Science výzkumu.
- Speciální protilátky pro využití v neurobiologii, výzkumu nádorových buněk, studiu plasmodií malárie a celé řadě dalších speciálních aplikací.



M.G.P. spol. s r. o.
Kvitková 1575
Zlín 760 01
Česká republika

tel.: +420 577 212 140
fax: +420 577 211 724
e-mail: mgp@mgp.cz
www.mgp.cz

XVII.

MEZIOBOROVÉ

SETKÁNÍ

MLADÝCH

BIOLOGŮ,

BIOCHEMIKŮ

A CHEMIKŮ

30. 5. – 1. 6. 2017

Hotel Devět Skal ■ Milovy

Chemické listy



www.meziorovovesetkani.cz

PODMÍNKY ÚČASTI

Na soutěžní konferenci se mohou přihlásit vědci a výzkumní pracovníci a studenti do 35 let (ročník narození 1982 a mladší), jejichž domovské pracoviště je na území České nebo Slovenské republiky a kteří do uvedeného data zašlou přihlášku, abstrakt a seznam publikací. V přihlášce uveďte, zda se přihlašujete do sekce chemie, do sekce biochemie, molekulární biologie či do sekce biomateriály, a zda máte zájem soutěžit s přednáškou či v posterové sekci

PŘIHLÁŠKA POUZE PŘES ON-LINE REGISTRACI:
www.meziorovovesetkani.cz

DŮLEŽITÉ TERMÍNY

31. 1. 2017 Termín pro přihlášení.

31. 1. 2017 Termín pro odeslání abstraktu je třeba zaslat v elektronické podobě abstrakt v českém nebo slovenském jazyce ve formátu daném šablonou a podle požadavků v ní obsažených, která je k dispozici na téže adrese.

15. 3. 2017 Odborná komise vyhlásí vybrané účastníky.

ABSTRAKTA

Abstrakt je třeba zaslat v elektronické podobě pouze v anglickém jazyce ve formátu daném šablonou.

Abstrakta přijatých prací (přednášející, postery a náhradníci) budou otištěna v Chemických Listech č. V (2017).

Abstrakta, která nebudou odpovídat uvedenému zadání, nebudou zařazena do výběru!

VZOR NAJDETE NA
www.meziorovovesetkani.cz

INFORMACE

Jednacím jazykem konference bude jazyk anglický.

Na závěr konference bude autorům vítězných přednášek v každé sekci udělena cena.

Ubytování a stravování pro účastníky konference hradí organizátoři, účastníci si hradí nápoje a dopravu na místo konání.

ORGANIZUJE

Česká společnost chemická,
Česká společnost pro biochemii a molekulární biologii
spolu s hlavním partnerem
firmou Sigma-Aldrich spol. s r.o., součást Merck KGaA
a dalšími sponzory ve spolupráci s ČSCh a SSBMB

KONTAKTY:

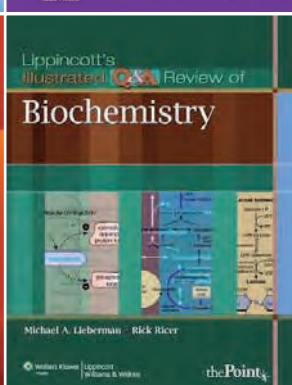
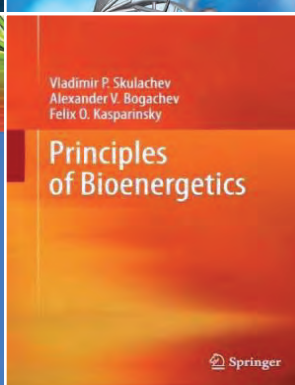
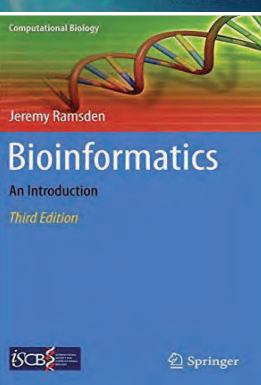
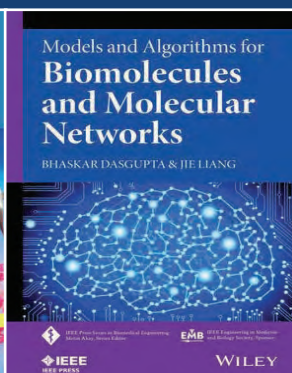
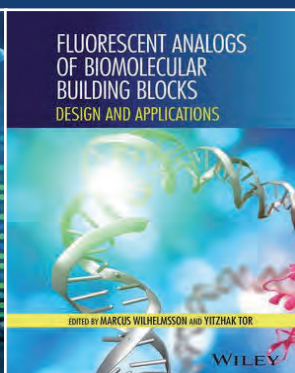
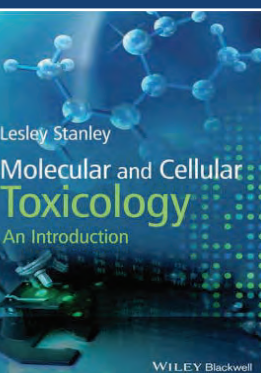
REGISTRACE – meziorovovesetkani@cbtravel.cz

DOTAZY – fusek@uochb.cas.cz



MEGA BOOKS CZ

VÁŠ DOVOZCE ODBORNÉ ZAHRANIČNÍ LITERATURY



Podrobnější nabídku titulů a další informace naleznete na našich webových stránkách **www.megabooks.cz** nebo nás můžete kontaktovat na e-mailu **megabooks@megabooks.cz**.



dnes užívá steroidy, vlastně nějak profituje z Butenandtovy práce nebo z práce Leopolda Růžičky. Těmto dvěma byla v r. 1939 udělena Nobelova cena za chemii, kterou si Butenandt ale nemohl převzít, protože nacistický stát to svým občanům nedovoľoval od chvíle, kdy Nobelovu cenu za mír získal v r. 1935 německý pacifista Carl von Ossietzky, v té době vězněný v koncentračním táboře. Butenandt a celá jeho generace byla zatížena známým politickým vývojem Německa. Také tato generace podepisovala prohlášení, ale nikoliv v počtu 93, nýbrž v počtu 3,5 tisíc (a následně asi více). Šlo o prohlášení univerzitních a vysokoškolských profesorů, kterým se přihlašovali k podpoře Adolfa Hitlera a nacionálně-socialistického státu. Podpis se konal v Lipsku 11. 11. 1933 a asi dlouho budeme váhat s konečným soudem o tom, zda měli a mohli rozpoznat zlo, které s nacionálně-socialistickým hnutím bylo spojeno. Ostatně i po válce byl Butenandt shledán nevinným ve věci testování syntetických steroidů na lidech v koncentračních táborech, nikdo ho prý o testování neinformoval. O tomto nepochybně vynikajícím vědci hovoříme také proto, že on byl iniciátorem založením biochemické společnosti v Německu, tedy v zemi, která položila základy světové biochemie. Společnost se jmenovala „**Deutsche Physiologisch-Chemische Gesellschaft**“ a zahájila činnost 25. 3. 1942 (souhlas ministra vnitra byl dán 31. 12. 1941 – ministr tedy podepisoval i na Silvestra! Šlo o Wilhelma Fricka, který byl od 20. 8. 1943 Říšský protektor Čech a Moravy, když jeho předchůdce Kurt Daluge dostal druhý infarkt. Frick byl oběšen v Norimberku 16. 10. 1946, zatímco Daluge 23. 10. 1946 v Praze). V současnosti se ale tyto údaje příliš nepublikují, protože Němci si po válce v roce

1947 založili novou společnost – „**Gesellschaft für Physiologische Chemie**“, později přejmenovanou na současnou „**Gesellschaft für Biochemie und Molekularbiologie**“. Jak tedy naznačují britské zdroje, zatímco Německo mělo všechny předpoklady, trvalo mu mnoho let, než vytvořilo biochemickou společnost. Británie byla v tomto směru aktivnější. Jak to tedy bylo ve Velké Británii?

Britská věda se velmi zdárně rozvíjela minimálně od 17. století (Newton 1643 – 1728) a dále ve stoletích 18. a 19. I když za otce moderní chemie považujeme **Antoina Laurenta de Lavoisier** (1743 – 1794), dalšími spolubudovateli chemie byli **Joseph Priestley** (1733 – 1804), **Henry Cavendish** (1731 – 1810), **Humphry Davy** (1778 – 1829) a další Britové. V souvislosti s historií biochemie se uvádí, že Humphry Davy přednášel agrochemii již od r. 1802 a v r. 1809 oznámil na zasedání The Royal Society založení „**Society for the Promotion of Animal Chemistry**“. Jakýmsi centrem skutečné vznikající biochemie byla později University College London, kde Dr. **W. D. Halliburton** (1860 – 1931) přednášel tento nový



obor v letech 1884 – 1890, ale poté byl ustaven profesorem fyziologie na King's College London. Bylo ještě více pokusů na různých britských univerzitách přednášet f y z i o l o g i c -

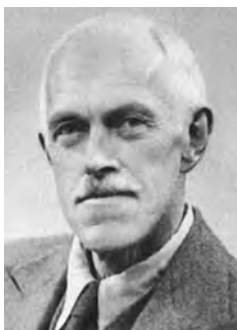
kou chemii, ale první skutečný a definitivní profesor biochemie (William Johnston Professor of Bio-Chemistry) se

svoji katedrou byl prof. **Benjamin Moore**, FRS (1867 – 1922), ustanovený r. 1902 na University of Liverpool. O tento krok se zasadil jistý **Sir Rupert Boyce**,



sám profesor patologie, který chápal potřebu biochemie v lékařství. Získal pro to vlivného majitele lodí Williama Johnstona (svého tchána), který věnoval na vybudování pracoviště 25 tisíc liber (pochopitelně v tehdejší kupní síle). Celá věc byla urychlena tragickým úmrtím Johnstonovy dcery (Boyceovy manželky) při porodu, což přimělo Johnstona k okamžitému jednání ve prospěch lékařského výzkumu a vzdělání.

Moore řídil ústav s velkým rozhledem, záhy se stal členem Královské společnosti (FRS). Jeho asistentem byl **Edward Whitley**, bohatý



absolvent Oxfordu v oborech fyziologie a psychologie. Byl synem bývalého starosty Liverpoolu a člena parlamentu, rovněž z loďařské rodiny. Whitley financoval v r. 1906 založení a vydávání časopisu *The Biochemical Journal*, jehož byl Moore editorem. Později Whitley financoval i založení ústavu biochemie v Oxfordu, kam přešel r. 1920 i Moore jako „Whitley Professor of Biochemistry“. Pro nás je důležité, že zmínění průkopníci biochemie v Británii založili v r. 1911 „**The Biochemical Club**“, později přejmenovaný na „**The Bioche-**

mical Society“. Vedoucí osobnosti této vznikající společnosti byli **W. D. Halliburton, B. Moore**, dalšími zakládajícími členy byli **H. E. Armstrong, W. M. Bayliss, A. J. Brown, H. H. Dale, J. A. Gardner, A. E. Garrod, A. Harden, F. G. Hopkins, E. Keeble, W. Ramsden, E. J. Russell, R. H. A. Plimmer**. Tak tedy vznikla první evropská biochemická společnost, nikoliv ovšem na kontinentě, nýbrž na ostrovech.

Na světě byla ale druhá, protože převládají Spojené státy, kde již v roce 1906 vznikla „**The American Society of Biological Chemists**“. Předcházely tomu již dříve zmíněné kontakty amerických vědců s vývojem v Německu, Velké Británii a jistě i ve Francii a rychlý nárůst pracovníků ve vědě v Americe samotné. Ještě před založením celostátní vědecké společnosti vznikla v r. 1899 „**The Society of Physiological Chemists**“ (New York City). Od r. 1905 již také existovala **biochemická sekce** v rámci „**The American Chemical Society**“, narůstal počet chemických přednášek v rámci zasedání Americké fyziologické společnosti. Velký úspěch zaznamenal také v r. 1905 založený *Journal of Biological Chemistry*. To vše vedlo k urychlenému založení The American Society of Biological Chemists. Iniciátorem byl **prof. John J. Abel** (1857 – 1938), další pozvané osobnosti byly následující: C. L. Alsberg, S. Amberg, S. P. Beebe, R. H. Chittenden, O. Folin, N. B. Foster, C. S. Gager, W. J. Gies, R. A. Hatcher, R. Hunt, H. C. Jackson, W. Jones, W. Koch, P. A. Levene, A. S. Loevenhart, J. A. Mandel, J. Marshall, G. M. Meyer, T. B. Osborne, R. H. Pond, A. N. Richards, H. M. Richards, W. Salant, P. A. Shaffer, H. E. Smith, F. P. Underhill, G. B. Wallace, C. G. L. Wolf. Jednání proběhlo 26. 12. 1906 odpoledne (tj. na Štěpána, což je ale v USA pracovní den) v New Yorku, v hotelu Belmont, v sídle Ameri-

can Association for the Advancement of Science. Prvním prezidentem společnosti byl na Abelův návrh zvolen **R. H. Chittende** (1856 – 1943), významný odborník v oblasti trávení, předtím zakladatel Americké fyziologické společnosti, J. J. Abel byl zvolen viceprezidentem.

První biochemickou společnost vytvořili Američané, druhou Britové a s touto třetí přispěchali Francouzi. Francouzská chemie od dob Lavoisierových měla velmi kvalitní úroveň, navíc svoji dobu ovlivňoval **Louis Pasteur** (1822 – 1895), mimořádná osobnost, zabývající se stereochemií, mikrobiologií a imunitou, takže ve Francii existovaly podmínky i pro vznik biochemie. Francouzská „**la Société de Chimie Biologique**“ měla první zasedání 17. března 1914. Prvním prezidentem byl zvolen **prof. Maurice Nicloux** (1873 – 1945), s jeho jménem je spojena udělovaná cena Francouzské biochemické společnosti. Dalšími zakládajícími členy byli

H. Dejust, H. Agulhon, R. Bernier, P. Bruneau, J. Duclaux, E. Fauré-Fremiet, P. Fleury, L. Launoy, J. Mawas, F. Terroine, A. Tournay.

Závěrem této části uvedeme data vzniku některých národních biochemických společností:

- 1906 – The American Society
of Biological Chemists
- 1911 – The Biochemical Society
- 1914 – La Société de Chimie Biologique
- 1942 – Deutsche Physiologisch-
-Chemische Gesellschaft
- 1947 – Gesellschaft für Physiologische
Chemie
- 1956 – Československá společnost
biochemická
- 1958 – Biochemická společnost SSSR
- 1963 – Španělská biochemická
společnost

Radim Černý



„SACHLICHKEIT UND WAHRHEIT“ –

OTTO HEINRICH WARBURG

(*8. 10. 1883 – †1. 8. 1970)

Otto Warburg je právem považován za jednoho z největších biochemiků všech dob. Ve vědě působil přes 60 let, jeho výzkum byl velmi přínosný pro buněčnou biologii i biochemii. Nobelovu cenu za fyziologii a medicínu získal v r. 1931, mohl ji získat i v roce 1944 (za objevy koenzymů), v tom mu ale zabránil Hitlerův výnos zakazující přijetí ceny německými občany.

Jeho otec **Emil Gabriel Warburg** (1846 – 1931) byl profesorem fyziky ve Freiburgu (Breisgau), rod se odvozoval od jistého Simona Jacoba, který žil ve městě Warburg u Kasselu ve Vestfálsku. Říká se, že byl bankéřem markraběte Hessensko-Kasselského. Přesídlil do Altony u Hamburku, kde pak rod přešel přes 10 pokolení. V rodině byly významné osobnosti, v r. 1798 byl založen bankovní dům M. M. Warburg. Část rodiny žila v Anglii, matka pocházela z jižního Německa. Otto měl tři sestry. Když mu bylo 12 let, celá rodina odešla do Berlína. Jeho domov byl stimulujícím centrem vědění a kultury. Otec hrál na piano, Otto však hru na violu vzdal, přesto si podržel celoživotní zálibu v hudbě. Díky otci se mohl osobně setkat s Emilem Fischerem, Walterem Nernstem, Jacobem H. van't Hoffem, Theodorem W. Engelmannem, Maxem Planckem a Albertem Einsteinem.

V r. 1901 začal ve Freiburgu studovat chemii, studia ukončil v r. 1906 v Berlíně doktorskou prací u **E. Fischera** (1852 – 1919). Zabýval se přípravou opticky aktivních peptidů a jejich enzymovou přeměnou. Díky Fischerovi se profilovala



Warburgova osobnost, i když měl mnoho výukových povinností, pracoval v laboratoři se svými studenty. Jeho ambice nespočívaly v postech, ale velkých objevech. Studium problematiky rakoviny započalo už v době před ukončením školy. Po doktorátu šel studovat medicínu do Heidelbergu, ve volném čase pracoval u **Ludolfa von Krehla** (1861 – 1937) na ústavu vnitřní medicíny v laboratoři. V roce 1911 dosáhl titulu doktora medicíny. V Heidelbergu zůstal do r. 1914, pracoval občasně v zoologické stanici v Neapoli. Během 8 let v Neapoli publikoval 30 prací, jeho kolegy byli biochemik **Otto Meyerhof** (1884 – 1951) a biolog **Julian Huxley** (1887 – 1975).

V r. 1908 se zabýval energetikou růstu, změnami ve spotřebě kyslíku při oplodnění vajíček ježovky. Použil titrační metodu stanovení kyslíku. Již v té době prokázal schopnost výběru vhodného materiálu a vhodných postupů. Vajíčka ježovky se rychle se vyvíjí. V r. 1922 pak z analogie Warburg testoval, zda mají nádorové buňky větší spotřebu kyslíku, než buňky normální. Ve své práci se dále Warburg zabýval problematikou respirace,

objevil katalýzu s účastí kyslíku za neutrálního pH a laboratorní teploty. Rozpoznal, že v biologických systémech je klíčová otázka, jak se dá volná energie uvolněná spalováním živin využít pro činnost dalších tkání avšak bez stádia, kde je přechodným stavem energie teplo. Warburgův postup vycházel z přesvědčení, že v buňce platí chemické a fyzikální zákony. V r. 1897 **Eduard Buchner** (1860 – 1917) získal enzym v roztoku, v té době panovala představa, že chemické reakce živé hmoty nelze mimo roztok studovat. Při pokusech rozpustit respirační aparát si Warburg povšiml, že respirační procesy jsou vázány na pevné částice. V r. 1913 tak popsal „grana“ z jaterních buněk (= mitochondrie), ale trvalo dalších třicet let, než byla identita mitochondrií prokázána (Claude, Hogeboom, Hotchkiss, Schneider).

Strukturně-vázané systémy Warburg studoval přidáváním vnějších látek, našel tak řadu inhibitorů (alkohol, nitrily, urethany). Předpokládal, že jde o povrchovou aktivitu a tak vysvětloval účinek narkotik – bránění v přístupu substrátů. To však nevysvětlovalo účinek kyanidu, kde bylo nutné předpokládat reakci s těžkými kovy zúčastněnými v respiraci. Přítomnost železa potvrdil z urychlení oxidace vínanu, lecitinu, linolové kyseliny, cysteinu a aldehydů přidavkem solí železa. Od r. 1914 se Warburg stal členem Společnosti císaře Viléma. Stal se tak vedoucím výzkumného oddělení, získal tak možnost svobodné práce, nemusel učit a dělat administrativu.

Po vypuknutí 1. světové války se dobrovolně přihlásil do služby u hulánů v Postupimi. Postupně na frontě dospěl k hodnosti poručíka, byl raněn a získal Železný kříž. V březnu 1918 dostal dopis od Alberta Einsteina, přítele jeho otce, který ho přesvědčil k zanechání vojenské kariéry. Později vzpomínal, že zkušenosti

z fronty ho naučily práci s lidmi („to obey and to command“). Po návratu do civilu pracoval Warburg na Ústavu císaře Viléma (KWI) pro biologii v Berlíně-Dahlemu a to až do r. 1931. V jeho laboratořích bylo jen asi 10 pracovních pozic, Warburg dával přednost investicím do vybavení. **Značný byl podíl laborantů**, které vybíral z dílen inženýrských firem. Byli zkušení v práci s přístroji, chemické vzdělání jim předával Warburg sám. Mezi postdoktorandy z té doby je třeba zmínit **Hanse A. Krebs** (1900 – 1981), **Hugo Theorella** (1903 – 1982) nebo **Deana Burka** (1904 – 1988).

Po přednášce v Baltimoru (1929) dostal Warburg milionovou podporu od Rockefellerovy nadace. Díky ní mohly být postaveny dva nové KWI, buněčné biologie a fyziky. V r. 1943 díky náletům přesídlil Warburg se zaměstnanci a vybavením na statek Liebenberg, který mu nabídl majitel, pruský šlechtic. V r. 1945 mu vybavení nenávratně zcizila či zničila ruská armáda, za což se mu maršál Žukov osobně omluvil. V budově v Dahlemu v Západním Berlíně byla do r. 1949 americká armáda, ústav byl otevřen v r. 1950. Během 5 let, kdy nemohl pracovat v laboratoři, napsal dvě knihy se shrnutím dosavadní práce. V l. 1948/49 pobýval v USA.

Warburg se po návratu z 1. světové války věnoval třem hlavním oblastem výzkumu: fotosyntéze, rakovině a oxido-redukčním enzymům. Pro měření spotřeby kyslíku využíval **manometrický aparát Haldane-Barcroft**, který poprvé viděl v Barcroftově laboratoři v Cambridge. Autoři využívali přístroj k měření kyslíku vázaného na hemoglobin nebo pro CO₂ v krvi. Pro účely Warburgových měření se nádoby protřepávaly ve vodní lázni kvůli udržování rovnováhy mezi plynou a kapalnou fází. Během měření Warburgův manometr udržoval stálý objem plynné

náplně, měnil se tlak. Měřilo se tak přímo, nikoli přes difference. Kromě respirace, fotosyntézy a fermentace byl aplikovatelný i pro reakce spojitelné s reakcí produkující plyn. Např. tvorba laktátu v přítomnosti bikarbonátu vede k uvolnění CO_2 . Manometrie byla klíčová pro objev laktátové fermentace u rakovinných buněk, pro práci na buněčné respiraci, fermentaci, fotosyntéze, pro objev porfyrinové struktury v enzymu reagujícím s kyslíkem v respiraci.

Ve 40. letech Warburg začal více využívat spektrofotometrii, objevil tak například typickou absorpci redukovaných pyridinových koenzymů při 340 nm, což umožnilo zavést řadu „**optických testů**“ pro měření enzymové přeměny metabolitů. Uvědomil si možnost využití spřažených reakcí pro látky, které nepodléhají přímé oxidaci či redukci (např. stanovení aldolasy). To posloužilo zejména pro purifikaci a případně i krystalizaci enzymů. Technika práce s **tkáňovými řezy** byla vyvinuta např. pro studium respirace rakovinových buněk, zajímalo ho, zda se zvětšuje spotřeba kyslíku při růstu. Řezy silné maximálně 0.5 mm jsou dostatečně tenké k zajištění difúze látek – živin a odpadů (simulace role krevního oběhu). Nutná je také saturace kyslíkem, která závisí na spotřebě, difúzi kyslíku a jeho koncentraci v médiu. Warburgovy řezy obsahovaly 100 – 150 buněčných vrstev, pouze okraje byly poškozeny. Výhodou použití tkáňových řezů bylo použití vzorků téže tkáně pro různé podmínky. Zkušenosti byly i s perfúzí orgánů (játra, ledviny, srdce), toto však není použitelné pro rakovinové buňky (nepravidelné zásobení krví).

Rakovina zajímala Warburga už od studentských let, kdy si uvědomoval nedostatečné možnosti pro léčení. Chtěl zjistit fundamentální příčinu, biochemický děj při nádorovém zvratu, zda se metabolismus nádorové buňky kvalitativně liší.

V r. 1923 měřil s tkáňovým řezem Flexner-Joblingova karcinomu potkanů rychlost respirace (analogie s pokusy na vajíčkách ježovky), Růst nádoru musí být spojen se spotřebou energie, uvažoval. Nenašel zásadní rozdíl, ale povšiml si **násobně vyšší produkce laktátu** z glukosy s rychlostí dostatečnou k pokrytí potřeb. Toto zjištění bylo záhy potvrzeno i pro jiné typy nádorových buněk včetně lidských. Zajímavostí bylo, že nadprodukce laktátu byla pozorována v přítomnosti kyslíku, přičemž se již vědělo, že mnoho tkání (např. sval) tvoří laktát při absenci kyslíku. Při ověřování Warburg zjistil, že všechny zvířecí tkáně mají anaerobní glykolýzu a většina neprovádí aerobní glykolýzu. Výjimkou byla sítěnice teplokrevných živočichů, kde aerobní glykolýza předčila i nádorové buňky. Avšak mohlo jít o *in vitro* artefakt.

V souladu s poznatky Pasteurovými odvodil, že u nádorových buněk je zrušeno potlačení glykolýzy kyslíkem. Meyerhof potvrdil, že ve svaly je vztah mezi rychlostí respirace a potlačením glykolýzy. Na jeden kyslík vycházely poměrně dvě nevytvořené molekuly laktátu. Meyerhof vyslovil předpoklad, že za aerobiosy je laktát přeměňován zpět na sacharid s využitím energie získané respirací. Warburgovým dalším krokem bylo zjistit, proč kyslík nemůže u nádorových buněk tvorbu laktátu potlačit. Studium s různými tkáněmi dospěl k relaci 1 kyslík = 2 nevytvořené laktáty stejně jako Meyerhof a odvodil „**Meyerhofův kvocient**“ tj. tvořené laktáty/spotřebovaný kyslík, obvykle rovný dvěma. Příčinu tvorby laktátu u nádorových buněk hledal v defektu respirací. Tehdy nebyly známy reakce glykolýzy, v r. 1926 našel Warburg inhibitor **ethylkarbylamin**, který rušil propojení mezi respirací a fermentací. Tato látka stimulovala aerobní glykolýzu. Hledal proto tzv. „**Pasteurovu reakci**“, která by využí-

vala kovové ionty chelatované inhibitorem. Pozdější výsledky tento koncept vyvrátily. Principem regulace glykolýzy je inhibiční vliv ATP na allosterický enzym fosfofruktokinasy. Ethylkarbylamin (ethylisokyanid) funguje jako rozpojovač oxidační fosforylace (stejně fungují i jiné rozpojovače). Celkové zásobování energií není u rakovinové buňky větší než u buňky normální, i když u tumoru jde 50% z glykolýzy. Otázkou bylo, proč to tak je, když u ježovky se našel takový rozdíl u nerostoucích a rostoucích buněk. Vysvětlení by bylo v přesměrování metabolické aktivity buňky do růstu. Warburg se věnoval studiu příčin rakoviny i v 50. a 60. letech. Navazoval na výsledky s fibroblasty, které se měnily na fibrosarkomové buňky, když byly **opakovaně vystaveny nízké koncentraci kyslíku**. Warburg ukázal takový efekt u buněk myších embryí v kultuře, charakteristiky nádorové buňky se objevily za 48 hodin, transformace byla nezvratná. **Warburg byl přesvědčen, že klíčovým faktorem kancerogeneze je ztráta normální respirace**, avšak neznal regulaci na úrovni genů. Jako prevenci navrhoval vyhnout se kancerogennům, udržovat dostatečné okysličení krve a dávat aditiva do potravin, vitamíny.

Warburg byl přesvědčen o klíčové roli kovů v katalýze biologických oxidací. Prokázal přítomnost železa v respirujících buňkách, inhibici stopami kyanidu. Jako model biologické oxidace posloužilo např. **krevní aktivní uhlí** („blood charcoal“, získané destilací krve s uhlíčitanem draselným). Rozhodující indicíí byly výsledky z r. 1926, oxid uhelnatý byl prokázán jako inhibitor respirace, stupeň inhibice závisel na parciálním tlaku kyslíku. Tento jev byl analogický s účinkem CO na hemoglobin. Po návštěvě **Archibalda V. Hilla** (1886 – 1977) a diskusi o citlivosti karboxyhemoglobinu vůči světlu provedl Warburg sérii měření s osvětlováním suspenze kvasinek mono-

chromatickým světlem o různé intenzitě a měřil vliv světla na inhibici respirace působením CO. To umožnilo zjistit absorpční spektrum. Absorpční spektrum odpovídalo porfyrinům v hemoglobinu nebo cytochromech. Warburg zavedl název **„oxygen transferring enzyme“**. Za tuto práci získal v r. 1931 Nobelovu cenu za fyziologii a medicínu. V r. 1925 **David Keilin** (1887 – 1963) objevil cytochromy *a*, *b* a *c*, které podléhaly oxidoredukčním změnám, ale jejich absorpční spektrum se neměnilo přidávkou CO nebo kyanidu a nebylo identické se spektrem Warburgova porfyrinu. Vznikla delší kontroverze Warburga s Keilinem, Warburg se domníval, že cytochromy nejsou v kontaktu s kyslíkem. V r. 1927 Keilin objevil indofenoloxidasu, která je inhibována CO (lze potlačit světlem), a ztotožnil ji s Warburgovým enzymem. V r. 1929 pak psal o řetězci tvořícím komplikovaný respirační systém. V r. 1939 Keilin zjistil, že cytochrom *a* se skládá ze dvou složek, z nichž jedna, cytochrom *a₃*, nebo též **cytochromoxidasa** reaguje s CO či HCN a má stejné spektrum jako Warburgův respirační enzym popsáný r. 1926.

Dalším cílem bylo vysvětlit mechanismus enzymu „aktivujícího vodík“. Z prací **Torstena L. Thunberga** (1873 – 1952) a **Heinricha O. Wielanda** (1877 – 1957) se vědělo, že existuje enzym, který katalyzuje redukci methylenové modři nebo nitrofenolů vodíkem ze sukcinátu, malátu, citrátu, laktátu nebo glutamátu podléhajících **dehydrogenaci**. Toto naznačovalo, že mohou být i jiné akceptory elektronů, než kyslík. Vznikly tak dohady (20. léta), zda je pro biologickou oxidaci esenciální **katalytická aktivace kyslíku** (Warburg) nebo **katalytická aktivace vodíkových atomů substrátů** (Thunberg, Wieland). Warburg aktivaci vodíků zavrhoval, protože experimenty s dehydrogenací byly založe-

ny na použití syntetických (nebiologických) oxidantů), jako je methylenová modř. Názor změnil, když bylo pozorováno, že methylenová modř zvyšuje oxidaci glukosy na CO_2 a pyruvát, je-li přidána ke králičím erytrocytům. V tomto systému byla modř redukována enzymově a oxidována neenzymově kyslíkem.

Prací s glukosa-6-fosfátem namísto volné glukosy mohl efekt studovat v roztočce chemickými postupy. Dialýzou potvrdil účast enzymu a koenzymu. Následně přešel ke kvasinkovému systému a zjistil, že enzym má dvě frakce, z nichž jedna je žlutá (**žlutý enzym**) a druhá bezbarvá. Methanolem se dala ze žlutého enzymu oddělit žlutá látka, po krystalizaci byl její derivát identifikován jako luminoflavin – methylovaný isoalloxazin (Stern a Holiday). Luminoflavin vzniká z riboflavinu (v r. 1933 ho **Richard Kuhn**, 1900 – 1967, izoloval z mléka) působením světla v alkalickém prostředí. V r. 1934 pak (během stáže u Warburga) Hugo Theorell prokázal, že komponentou žlutého enzymu je fosforylovaný riboflavin s isoalloxazinovou strukturou (= FMN, alloxazinnukleotid). Warburg také objevil dinukleotidový flavinový koenzym FAD, a to jako součást enzymu **oxida-sa D-aminokyselin**. Později byl nalezen i u glukosaoxidasy, xanthinoxidasy a acyl-CoA-dehydrogenasy. U prvního žlutého enzymu z krvinek však flavinový koenzym nepřijímal atomy vodíku přímo od organického substrátu.

V r. 1934 Warburg získal koenzym obsahující fosfát, pentosu, adenin a nikotinamid, tedy NADP. Tento koenzym byl dalším nalezeným přenašečem vodíkových atomů v dehydrogenačních reakcích. Existence nikotinamidového koenzymu byla známa od r. 1906 (**Arthur Harden**, 1865 – 1940), ale nebyla určena jeho funkce ve fermentaci; obsah pentosy, fosfátu a adeninu prokázal již von Euler-

-Chelpin, ale neměl dostatečně čistý preparát pro pochopení významu. K izolaci NADP se v Dahlemu vycházelo ze 100 litrů vypraných koňských erytrocytů, které byly rozbity s 200 litry vody a k tomu zpracovány s 500 litry acetonu. Výsledkem bylo 4,8 g koenzymu. Později získal kromě NADP i koenzym NAD – toto byl hledaný koenzym glykolýzy a alkoholové fermentace. Warburg oba nazval pyridinovými dinukleotidy a odlišoval TPN a DPN. Tato označení se pak používala více než 30 let.

Když byly k dispozici čisté enzymy a koenzymy, mohla být studována reakce přeměny glukosa-6-fosfátu na fosfogluconát. Redukovaný pyridinový koenzym se reokidoval žlutým enzymem. Warburg předpokládal, že přenos vodíku pyridinovým koenzymem je spojen s reverzibilní hydrogenací jedné z dvojných vazeb pyridinového kruhu, což do té doby v organické chemii nebylo známo. Původně se Warburg domníval, že je to na uhlíku č. 1. Až mnohem později byl prokázán s pomocí deuteria uhlík č. 4 jako centrum reakce (Pullman, San Pietro, Collowick). Při studiu pyridinových nukleotidů mělo velký význam objevení absorpčního maxima při 340 nm u redukovaných forem. To umožnilo měření enzymových aktivit a stanovení malých množství metabolitů. Práce Warburgových spolupracovníků Negeleina a Haase ukázaly, že pyridinové nukleotidy se kombinují s proteinovou částí nukleotidů, která zajišťuje specifickou enzymu.

Kolem roku 1930 byly díky řadě vědců (**A. Harden**, **C. Neuberger**, **G. Embden**, **Meyerhof**, **J. Parnas**, **C. a G. Coriovi**, **K. Lohmann**) známy enzymy kroků mléčné a alkoholové fermentace a vysvětleny jejich reakce, ale žádný nebyl připraven v čisté krystalované formě. Spolu se svými spolupracovníky-techniky (**W.**

Christian, F. Kubowitz, E. Negelein, T. Bücher) Warburg krystaloval laktátdehydrogenasu, enolasu, aldolasu (ze svalů a kvasinek), GAPDH, fosfoglycerátkinasu, alkoholdehydrogenasu, pyruvátkinasu, glycerofosfátdehydrogenasu a triosafosfát-isomerasu. Kromě toho vysoko purifikoval další enzymy, např. glukosafosfátdehydrogenasu. Při purifikacích byly s úspěchem využity optické testy. Warburg jako první izoloval 1,3-bisfosfoglycerát. Prokázal i mechanismus inhibice enolasy fluoridem (Mg-fluorofosfát) popsáný Lohmannem a Meyerhofem. Čisté enzymové preparáty od té doby slouží jako výborná činidla pro mikroanalýzu – vysoce specifická a citlivá pro stanovení látek.

Od r. 1914 studoval Warburg fotosyntézu, fascinovala ho zejména termodynamická účinnost děje. Již v r. 1912 formuloval **Albert Einstein** (1879 – 1955) zákon fotochemické ekvivalence: 1 světelné kvantum je absorbováno fotolytem (absorbující substancí). Pro měření světelné intenzity (bolometrie) měl blízké zkušenosti díky práci svého otce. Modifikoval také manometrickou techniku používanou při studiu respirace. Pracoval se suspenzí řasy **Chlorella**, vypracoval metodiku přerušovaného osvětlování s podmínkami, kdy světelné reakce limitovaly rychlost fotosyntézy. Warburg zavedl používání bikarbonát-uhličitánových pufřů jako zdrojů nízkých koncentrací CO_2 a zavedl inhibitory, narkotika pro fotochemickou reakci a kyanid pro inhibice reakcí temnostní fáze.

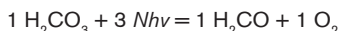
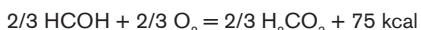
Experimenty s řasou prokázal potřebu 4 světelných kvant pro uvolnění 1 molekuly O_2 , což odpovídalo asimilaci 1 CO_2 . S červeným světlem 660 nm byla účinnost 65 %. Zjištění bylo v kontradikci s Einsteinovou teorií primárního mechanismu.

Ve studiu fotosyntézy pokračoval Warburg dalších 20 let, např. spolu s Dea-

nem Burkem. Navrhl rozdělení fotosyntézy na 2 části:

- 1) Reakce 1 kvanta světla, která uvolňuje kyslík a v chloroplastech vázaný CO_2 přeměňuje na sacharid
- 2) Temnostní fáze, dodávají zbytek energie pro asimilaci CO_2

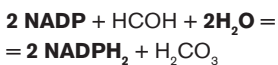
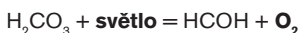
Dospěl nakonec k číslu 3 kvanta na molekulu CO_2 při účinnosti 90 % (za optimálních podmínek):



Jako fotolyt uvažoval komplex chlorofylu s kyselinou uhličitou, nižší účinnost nastává, když chlorofyl není ve formě fotolytu. Tyto koncepty však neměly všeobecného přijetí. Problematická byla představa jednokrokové transformace karbonátu na sacharid. Pozdější výzkum navíc přinesl důkazy o reduktivním pentosafosfátovém cyklu, který slouží k tvorbě sacharidu z oxidu uhličitého. Navíc se ukázalo, že fotochemická reakce vede k rozkladu vody a ne k přímé redukci CO_2 .

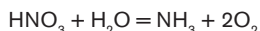
Robert Hill (1899 – 1991) v r. 1939 prokázal, že izolované chloroplasty po osvětlení tvoří kyslík v přítomnosti železité soli jako akceptoru elektronů. V r. 1944 Warburg a Lütgen prokázali, že chinon je lepší akceptor elektronů než Fe^{3+} . V r. 1960 Warburg ukázal, že Hillova reakce je stimulována malým množstvím CO_2 (uvažoval katalytickou roli) a stále byl přesvědčen o fotolýze CO_2 .

V r. 1968 formuloval rovnice, kde karbonát je regenerován:

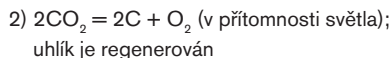
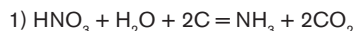


Warburg také objevil důležitost chloridového aniontu jako kofaktoru pro Hillovu reakci (1946).

Další přínos pro rostlinnou biochemii bylo **studium redukce dusičnanu na amoniak**. Reakce probíhá ve tmě u rostlin a nefotosyntetizujících bakterií, vědělo se, že světlo u rostlin proces zrychluje. Vymyslel pro měření techniku, která využívala takových podmínek, že nitrátová redukce byla dominantní. Řasy *Chlorella* byly suspendovány v roztoku dusičnanu a dusičné kyseliny a probíhala asimilace:



Produkty této reakce mohl snadno měřit. Pověřil si, že redukce dusičnanů je spojena s metabolismem uhlíku a fotosyntézou (po osvětlení řas).



To později vedlo k nalezení klíčové role přenašečů, jako je NADPH, flavoproteinů a ferredoxinu.

Warburg byl zainteresován v objevu přenašeče **ferredoxinu** s vysoce negativním redoxním potenciálem. Jeho spolupracovníci ve 30. letech 20. stol. zjistili, že máselné kvašení u *Clostridium butyricum* je reversibilně inhibováno CO a tato inhibice je zvrátitelná světlem. Byla odvozena absorpce odpovídající proteinu s nehemovým železem. Na počátku 60. let byl ve Warburgově laboratoři izolován enzym obsahující 1 % železa z *Chlorelly* („**red enzyme**“). Ze zředěné kyseliny sírové enzym uvolňoval H_2S . Pro stanovení Fe a Cu (na úrovni 10^{-4} mg) vytvořil metodu s oxidací cysteinu kyslíkem, prokázal tak stabilní hladinu těchto prvků v krvi v řádu 1 m/l; hladina Cu roste v těhotenství, infekcích a anémii, hladina železa klesá při anémii.

V krevním séru našel díky optickým testům Warburg enzymy glykolýzy jako laktátdehydrogenasu a aldolasu, odvodil, že pocházejí z destrukce buněk při patolo-

gických stavech, např. tumorech. Zavedením **měření aktivity sérových enzymů** (30. a 40. léta) položil základy klinické biochemie. Mnoho dalších Warburgových objevů mělo také praktické využití. V r. 1937 objevil **Conrad Elvehjem** (1901 – 1962) niacin (nikotinamid) jako faktor proti pelagře. V r. 1945 objevil Vitaly Chorine silný inhibiční vliv nikotinamidu na mykobakterie. Byly pak studovány jeho deriváty (Hoffman-LaRoche) a objeven **isoniazid**, hydrazid kyseliny isonikotinové, jako lék proti tuberkulóze. Postupy pro přípravu čistých enzymů stimulovaly jejich průmyslovou výrobu jako citlivých činidel (firma **Boehringer Mannheim, Worthington, Seravac**).

Ještě na konci svého života publikoval Warburg zhruba 5 publikací ročně, většinou na téma fotosyntézy nebo rakoviny. Díky reputaci mu Společnost Maxe Plancka dala neomezený limit pro odchod na odpočinek. Udává se, že však ztrácel kontakt s širšími aspekty oboru a schopnost objektivního posuzování svých nápadů a experimentálních výsledků, a to v důsledku absence kritických názorů jiných vědců v laboratoři. Warburg zemřel na embolii 1. srpna 1970.

Warburgova osobnost byla kombinací výjimečného intelektu a předurčení věnovat život vědeckému výzkumu. Věděl byl oddán a nikdy se neoženil. Jeho zvyky byly pevné, dbal na zdraví a kondici. Vstával v 5:30, za světla jezdil na koni, v práci byl od 8:00 do 18:00, v srpnu a září užíval dovolené, do r. 1944 to bylo na Rujaně. Po válce jezdil do okolí řeky Mosely, brávil s sebou laboratorní deníky, aby mohl psát publikace. Na koni jezdil do věku 85 let, kdy si v knihovně při pádu z žebříku zlomil stehenní kost. Věnoval se také jachtingu na řece Havole. Měl speciální povolení vlády NDR, aby se mohl procházet mimo hranice Západního Berlína! Měl znalosti



historie a literatury, většina jeho knih byla v angličtině. Výsledkem dávné angažovanosti v armádě byla oddanost disciplíně, přímočaré myšlení a argumentace. Byl solitérem avšak soběstačným, zabýval se pouze věcmi, které považoval za užitečné. Svoje publikace psal na stroji sám. Ve společnosti laboratoře byl šarmantní.

Nezodpovězenou otázkou je, proč nebyl perzekvován nacistickým režimem kvůli svému židovskému původu. Matka nebyla Židovka. Sám Göring ho považoval za pouze čtvrtetního Žida. Nesměl proto učit na univerzitě a zastávat odpovědné funkce v administrativě, ale mohl vědecky pracovat. Pravděpodobně se tu projevila důvěra v objevení léčby rakoviny.

Ve vědě se pozitivně projevovaly jeho technické schopnosti, konstrukce nových experimentálních přístrojů, nástrojů a při-

stupů, což umožnilo nové objevné cesty. Dalším rysem Warburgovy osobnosti byla jeho velkorysost vůči spolupracovníkům. Často byl klíčovým autorem i u článků, kde nebylo jeho jméno vůbec uvedeno. Byl však tvrdě argumentujícím zastáncem vědeckých názorů, o nichž byl přesvědčen, že jsou pravdivé, zastával věcná a pravdivá tvrzení („**Sachlichkeit und Wahrheit**“). Ve svých polemikách se tvrdě střetl např. s **R. Wilstätterem**, **H. Wielandem**, **D. Keilinem**, **H. von Eulerem-Chelpinem** a dalšími. Byl ostrý a sarkastický. Svyh mimořádných úspěchů si byl plně vědom a byl na ně náležitě pyšný.

Warburg se moc nezajímal o výuku, nikdy neučil pregraduální studenty. Vědecké konference navštěvoval zřídka a nepřijímal pozvánky k přednáškám, protože odsuzoval „akademický turismus“. Jeho civilní výstřednosti se týkaly například jídla, zejména v souvislosti z obavy před rakovinou se vyhýbal potravinám s aditivy. Ve stáří jedl pouze doma pečený chléb (pekli jeho společník Heiss). Obával se hnojiv, pesticidů a insekticidů. Zaměstnával zahradníka, choval drůbež a králíky, jedl ovoce z vlastního sadu. Další podivínství spočívalo v obdivu ke všemu anglickému, přímo nezřízené anglofilství. Anglii považoval za poslední baštu „staré dobré Evropy“, jezdil tam nakupovat obleky a starožitný nábytek, byl předplatitelem novin The Times.

Marek Šebela

Zpracoval M. Šebela s využitím následujících literárních zdrojů:

- 1) Koppenol, W.H., Bounds, P. L. and Dang, C.V. (2011) Otto Warburg's contributions to current concepts of cancer metabolism. *Nature Reviews Cancer* 11, 325-337. doi: 10.1038/nrc3038
- 2) Krebs, H. A. (1972) Otto Heinrich Warburg 1883-1970. *Biographical Memoirs of Fellows of the Royal Society* 18, 628-699. doi: 10.1098/rsbm.1972.0023
- 3) Warburg, O. (1956) On the origin of cancer cells. *Science*. 123, 309-314. doi: 10.1126/science.123.3191.309

Zdrojem obrázku je databáze Wikimedia Commons, autorkou grafiky je Elisabeth von Janota-Bzowski.

5. ČESKÁ LIPIDOMICKÁ KONFERENCE se konala 21. – 22. dubna 2016 v Praze.

Tato národní konference navazovala na řadu předchozích setkání
Lipidomické sekce ČSBMB.

Konferenci hostil **Fyziologický ústav AV ČR**, v. v. i.,
který byl spolu s **Lipidomickou sekcí** jejím spolupořadatelem.

Lipidomická sekce ČSBMB uspořádala 21. – 22. dubna 2016 další ročník České lipidomické konference. Pátý ročník této konference se konal za podpory Fyziologického ústavu AV ČR, v. v. i. v Praze v areálu Akademie věd ČR v Krči. Náplní konference byly dvě zvané přednášky, 22 přednášek účastníků a 26 posterových sdělení pro celkem 106 účastníků. Podobně jako v předchozích letech byly prezentovány odborné poznatky z oblasti analytické a organické chemie, medicíny, biologie a dalších oborů, jejichž spojičím článkem byly biologicky aktivní lipidy. Jednotlivé sekce týkající se biologie lipidů, lipidomiky a hmotnostní spektrometrie byly zahájeny přednáškami významných zahraničních odborníků. Prof. Rudolf Zechner (Institute of Molecular Biosciences, Karl Franzens Universität Graz, Austria) zahájil konferenci přednáškou na téma „Lipolysis – a target for the drug treatment of metabolic disease“ a Dr. Gerhard Liebisch (Institute of Clinical Chemistry and La-

boratory Medicine, University of Regensburg, Germany) seznámil posluchače se strukturami jednotlivých lipidových tříd, jejich nomenklaturou a kvantifikací pomocí ESI-MS/MS. Pátý ročník České lipidomické konference se mohl konat také díky významné finanční podpoře následujících firem: Sciex, Amedis, Pragolab, HPST, Thermo Scientific, Waters, Cayman Pharma, Merck, Chromservis a materiální podpoře VWR a Chemagazínu.

V průběhu konference mohli účastníci konference volit zástupce pětičlenného výboru Lipidomické sekce ČSBMB. Nový výbor pro období 2016 – 2020 bude pracovat v následujícím složení: doc. RNDr. Josef Cvačka, Ph.D. (předseda), prof. Ing. Michal Holčápek, Ph.D., RNDr. Ondřej Kuda, Ph.D., Ing. Miroslav Lísa, Ph.D., RNDr. Vladimír Vrkoslav, Ph.D.

Předběžný termín šestého ročníku České lipidomické konference byl stanoven na jaro 2018.

Ondřej Kuda

Proteomická sekce ČSBMB
za finanční podpory společnosti Amedis

vyhlašuje

CENU JOSEFA CHMELÍKA

za nejlepší českou proteomickou publikaci v roce 2015

PODMÍNKY ÚČASTI V SOUTĚŽI:

- Práce využívá proteomické techniky jako nástroj studia, nebo je zaměřena na vývoj nových proteomických technik.
- Práce byla publikována elektronicky či tiskem v roce 2015.
- Práce dosud nebyla v soutěži o Cenu Josefa Chmelíka uplatněna.
- Soutěžící je prvním autorem přihlášené práce.
- Zaměstnavatelem nebo školící institucí soutěžícího musí být české pracoviště a tato skutečnost musí být na práci uvedena.

Práce budou hodnoceny čtyřmi členy výboru Proteomické sekce a dalšími 3 – 5 experty v oboru. Hodnotitelé budou kromě odborné kvality zvažovat aktuálnost a originalnost práce, přínos pro obor a míru zapojení českého pracoviště.

Vítězná práce bude vyhlášena na stránkách Proteomické sekce **<http://www.czproteo.cz>** a taktéž v **Bulletinu ČSBMB**.

Vítěz bude odměněn finanční částkou 7000 Kč.

Práce do soutěže zasílejte v pdf formátu na e-mailovou adresu Proteomické sekce (**info@czproteo.cz**), a to nejpozději do 15. 12. 2016.

Výbor Proteomické sekce



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. 2/2016 ze dne 28. 11. 2016

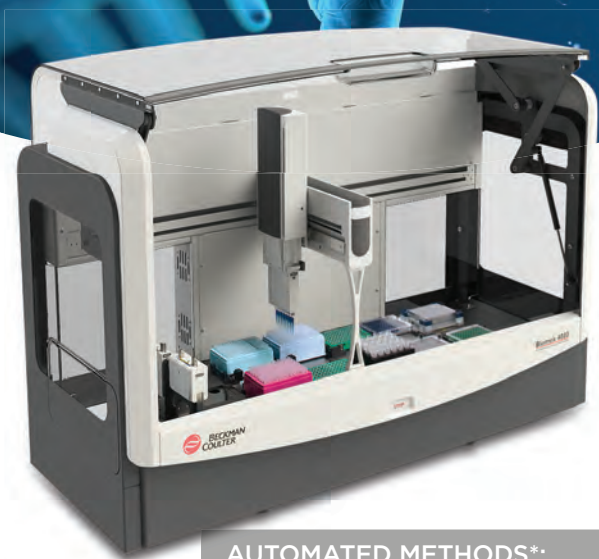
Evid. číslo: MK ČR E 10260

Toto číslo je hrazeno ČSBMB

ISSN 1211-2526



QUALITY, EFFICIENCY AND THROUGHPUT



AUTOMATED BIOMEK 4000 NGS METHODS

- Proven, Ready-to run, modular methods
- Improve consistency and reduce costly errors
- Quick implementation and data generation

AUTOMATED METHODS*:

Agilent Haloplex (Ion Torrent)	Illumina TruSeq PCR Free	NEBNext Ultra Directional RNA
AMPure XP	Illumina TruSeq Stranded mRNA	Nextera Rapid Capture
FormaPure DNA	Illumina TruSight Enrichment	Nextera XT
Life Tech Ampliseq	Illumina TruSeq Tumor 15	SPRIselect
Illumina TruSeq Nano		SureSelect XT

*For more extensive list, please contact your Beckman representative.

DISCOVERY
in motion.

 **BECKMAN
COULTER**
Life Sciences

www.beckman.cz

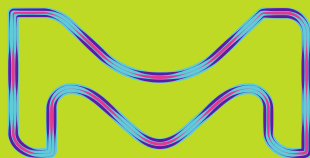
TAKING science

Further Faster

- Merck & Sigma-Aldrich - access to >300,000 products
- Industry-leading quality, service, local support and on-time delivery
- User-friendly, world-class e-commerce platform
- Greater investment in innovations

merckmillipore.com

sigmaaldrich.com



MERCK