



**Mendelianum,
Moravské zemské muzeum
Brno**

**Ústav živočišné fyziologie
a genetiky
Akademie věd ČR, Brno**



**Veterinární a farmaceutická
univerzita Brno**

**Univerzita Palackého
v Olomouci**



**Evropské sociální fondy ČR
(Projekt CZ.04.1.03/3.2.15.2/0270)**



17. – 18. října 2006

**Dietrichsteinský palác
Zelný trh 8, 659 37 Brno**

MENDEL FORUM 2006 - PROGRAM

úterý
17.
října

8:30 – 9:00 - registrace, materiály ke konferenci, zahájení

9:00 – 9:45 - RNDr. Ivana Fellnerová

Multimediální výukové programy pro středoškolskou biologii

9:45 – 10:00 - RNDr. Ivana Fellnerová

Učení nemusí být mučení – pozvánka na připravovaný kurz

10:00 - 10:45 - RNDr. Eva Matalová, PhD.

Orgánové explantátové kultury – nové poznatky a využití v biomedicině

10:45 – 11:15 - přestávka

11:15 – 12:00 - RNDr. Omar Šerý, PhD. (habilitační přednáška)

Hledání molekulární podstaty psychických poruch

12:00 – 12:45 – MVDr. Jan Bernardy

Zajímavosti z oblasti imunologie a vakcinací

14:00 – 16:00 - Anthropos MZM Brno, Pisárecká 5, Brno

návštěva nově otevřené genetické výstavy a expozice Anthroposu s průvodcem

středa
18.
října

9:00 – 9:45 - Mgr. Lenka Dubská, PhD.

Nové poznatky v nádorové biologii

9:45 – 10:15 - Mgr. Radomír Pilný

Hmotnostní spektrometrie v biomedicině

10:15-10:45 - MVDr. Alexandra Gorošová

Kožní deriváty – vznik, vývoj, zajímavosti

10:45 – 11:15 - přestávka

11:15 – 12:00 - PhDr. Anna Matalová

Mendel – Brno – Evropa: interaktivní výlet po stopách J. G. Mendela

12:00 – 12:45 - PhDr. Jiří Sekerák

Genetika za železnou oponou

14:00 – 16:00 - Mendelianum MZM Brno, Údolní 39, Brno

návštěva aktuální výstavy a expozice s průvodcem

Více informací lze získat v **Mendelianu Moravského zemského muzea**, které jako první muzeum zařadilo do svého výzkumného programu genetiku. Mendelianum provádí historickovědní výzkum Mendelova života a díla kontinuálně od roku 1962. **Archiv** Mendeliana uchovává doklady k Mendelově biografii i vědeckému kontextu jeho objevu, které shromáždili mendelovští badatelé od začátku 20. století. Mendelianum vydává jediný specializovaný historickovědní časopis s výsledky výzkumu Mendelova života a díla a vzniku a vývoje genetiky s příspěvky od našich i zahraničních spolupracovníků – **Folia Mendeliana**. V programu Mendeliana je pořádání **výstav** a zajišťování **lektorské činnosti** pro účely školní výuky. Své výsledky pravidelně předkládá odborné diskusi na zahraničních konferencích a popularizuje Mendelův objev v rámci cyklu **Mendel Forum**.

Mendelianum pro veřejnost dále organizuje **Mendel Lecture**, která je příležitostí pro významné vědce k prezentaci jejich vědecké práce v rámci převzetí **Mendelovy pamětní medaile Moravského muzea**. Podle stanov Hospodářské společnosti a Přírodovědného spolku měly zůstat doklady z činnosti obou institucí v zemském muzeu a zemské knihovně, které se k Mendelovi legitimně hlásí.

Mendelianum aktivně podporuje rekonstrukci **Mendelova rodného domu**. Každým rokem se podílí na vyhodnocování studentské vědecké soutěže **Mendelovy Hynčice**. Poskytuje informační službu studentům i zájemcům z řad široké veřejnosti, z níž většina probíhá elektronicky, ale také výpůjční službou v archivu a knihovně.

Mendelianum
Moravské zemské muzeum Brno

www.mzm.cz

genetika@mzm.cz



Naděžda Sojková

nadezda.sojkova@zupraha.cz

RNDr. Jolana Svobodová

Slovanské gymnázium, Olomouc

Radim Šebesta

Gymnázium Hustopeče

Pavla Ševčíková

Gymnázium Vítkov

Prof. MUDr. Jan Šmarda, DrSc.

Lékařská fakulta Masarykovy univerzity Brno, jsmarda@med.muni.cz

Miroslav Škrobánek

Gymnázium Vítkov

Hana Šulcová

hana.sulc@seznam.cz

Pavel Vařejka

Gymnázium Brno, tř.Kap.Jaroše, varejka@jaroska.cz

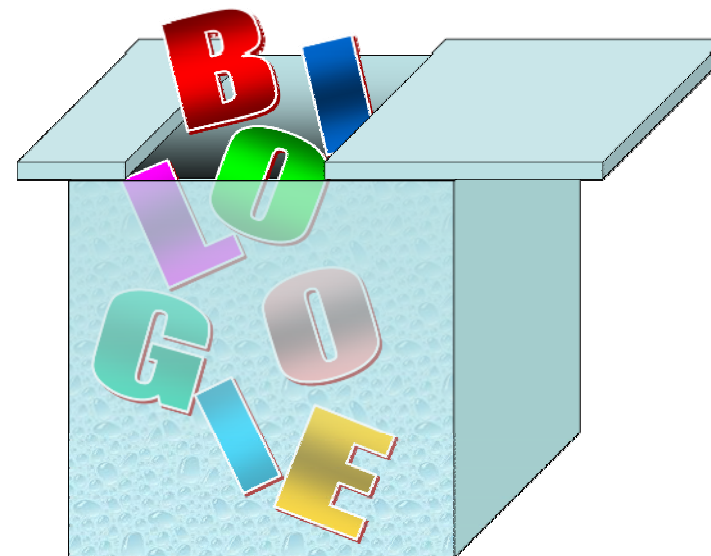
František Zachoval

Gymnázium Řečkovice, Brno, Zachoval@gate.gyrec.cz



Mendel Forum 2006: program a organizace – RNDr. Eva Matalová, PhD.
matalova@iach.cz

BIOLOGIE... v kostce
*** atraktivní * názorná * motivující ***
pro studenty i učitele



Učení nemusí být mučení!

1. informační leták

Bonus téma: J. G. Mendel

Chcete, aby Vaše hodiny biologie patřily k těm nejzajímavějším?



Přemýšlíte, jak zvýšit zájem studentů o výuku biologie?



Snažíte se o efektivní, názorný a atraktivní výklad?



Máte zájem studenty motivovat, maximálně rozvinout jejich talent, zájem a schopnosti?



Chcete se sami rozvíjet, neustrnout a držet krok s moderní technikou?

potom ČTĚTE DÁL!

Jinak se smířte s průměrností!!!

Renata **Kany**

Biskupské gymnázium Ostrava, r.kany@b-g.cz

Prof. MVDr. František **Kovářů**, DrSc.

Veterinární a farmaceutická univerzita, Brno, kovaruf@vfu.cz

MUC. Michaela **Kubalová**

michelle2006@seznam.cz

RNDr. Iva **Kubištová**, PhD.

Gymnázium Slovanské náměstí, Brno, bio@gymnaslo.cz

Kamila **Kučerová**

Gymnázium Elgartova, Brno

Martin **Leskovjan**

Gymnázium Vítkov

Eliška **Machatová**

Šebrov 205, Lipůvka

Katarina **Marečková**

Laboratoř embryologie živočichů AV ČR, Brno, mareckova@iach.cz

Pavlna **Marethová**

Gymnázium Vítkov

Monika **Matějková**

Gymnázium Vítkov

Prof. Ing. Jiří **Matoušek**, DrSc.

Přírodovědecká fakulta MU Brno, matousek@recetox.muni.cz

Zdeňka **Matoušová**

LEŽ ÚŽFG AV ČR, Brno, matousova@iach.cz

Eva **Paděrová**

Přírodovědecká fakulta MU Brno, paderova@sci.muni.cz

Marie **Pešatová**

Biskupské gymnázium Ostrava, m.pesatova@b-g.cz

Renáta **Pitelová**

Elisabeth Pharmacon

Marie **Plotěná**

Akademie věd Brno, plotena@iach.cz

Viktor **Pluhař**

Arcibiskupské gymnázium, Kroměříž, pluhar@agkm.cz

Gabriela **Pražanová**

Laboratoř embryologie živočichů AV ČR, Brno, prazanova@iach.cz

Matěj **Róth**

Gymnázium Globe, s.r.o., gym.globe@bm.orgman.cz

Petra **Rozumová**

PřF, Univerzita Palackého v Olomouci, Rozumova.Petra@seznam.cz

Sedláčková

Gymnázium Elgartova, Brno

Jana **Sítařová**

Gymnázium Brno, tř. Kap.Jaroše, sitarova@jaroska.cz

Mgr. **Ondřej Slabý**

Masarykův onkologický ústav, Brno, slaby@mou.cz

Seznam registrovaných účastníků

- RNDr. Marie **Baltusová**
Gymnázium Slovanské náměstí, Brno, bio@gymnaslo.cz
- Prof. MVDr. Eva **Baranyiová**, CSc.
Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, actavet@vfu.cz
- RNDr. Libuše **Bartková**
Gymnázium Globe, s.r.o., gym.globe@bm.orgman.cz
- Radomil **Bazala**
Gymnázium Vítkov, r.bazala@centrum.cz
- Tereza **Bednaříková**
Gymnázium Slovanské náměstí, Brno
- Mgr. Veronika **Bělíková**
Gymnázium Integra, Belikova@integra.cz
- RNDr. Zdenko **Cervenak**
C-Consulting, Bratislava, cervenak@stonline.sk
- Hana **Dobšíková**
Gymnázium Slovanské náměstí, Brno
- Hana **Ettlová**
Gymnázium Vítkov
- Ing. Miloslava **Florianová**
Gymnázium Globe, s.r.o., gym.globe@bm.orgman.cz
- Markéta **Foralová**
Gymnázium Slovanské náměstí, Brno
- Jan **Gebauer**
Gymnázium Opava, gebush@seznam.cz
- Mgr. Blažena **Gebauerová**
Mendelovo gymnázium Opava, gebauerova@mgo.opava.cz
- MVDr. Brigita **Hartmannová**
Kuldova 9, 615 00 Brno
- Martina **Havlátová**
Gymnázium Tišnov
- MVDr. Šárka **Hejlová**, CSc.
QUALIFORM, a.s., Brno, hejlova@qualiform.cz
- RNDr. Rostislav **Herrmann**
Mendelovo gymnázium Opava, rostislav.herrmann@seznam.cz
- Mgr. Kamila **Hudcová**
Klasické španělské gymnázium, Brno, Kamcahud@seznam.cz
- Mgr. Patrik **Hušek**
Gymnázium Brno, Pates@seznam.cz
- Lukáš **Chrást**
Gymnázium Slovanské náměstí, Brno
- RNDr. Jan **Jelínek**
Slovanské gymnázium, Olomouc, jelinekj@seznam.cz

Díky podpoře sociálních fondů EU a MŠMT:

1. **bezplatně poskytnout atraktivních multimediální výukové programy pro výuku biologie**
2. **proškolit Vaše učitele (s ohledem na úroveň jejich počítačové gramotnosti), jak tyto programy využívat co nejefektivněji**

Multimediální výukové programy

- ❖ Jde o vysoce názorné multimediální prezentace tvořené fotografiemi, animovanými obrázky, statickými kresbami a videosekvencemi – vše didakticky vhodně uspořádané a doplněné jednoduchými texty.
- ❖ Prezentace jsou vysoce variabilní s jednoduchým použitím a možností snadné aktualizace a doplnění. Lze je použít jako základ nebo doplnění výuky s ohledem na individuální podmínky studentů
- ❖ Vytváří je tým odborníků Univerzity Palackého V Olomouci, Ústavu živočišné fyziologie AVČR, Veterinární fakulty Brno a v těsné spolupráci s partnerskými středními školami.
- ❖ Vznikají v rámci projektu „Aktivní začlenění SŠ pedagogů a do tvorby a využití multimediálních výukových programů“, jehož cílem je zvýšit kvalitu výuky biologie a zájem studentů o biologické disciplíny.

Máte o programy zájem?

Kontaktujte nás! Náš spolupracovník Vás osobně navštíví a předvede Vám v praxi ukázky multimediálních výukových programů.

Registrujte se jako zájemci o programy a uživatelský kurz pro SŠ pedagogy na našich internetových stránkách

atraktivnibiologie.upol.cz

Více informací na tel. 585 631 404, e-mail:
sarka.uhlarova@upol.cz, **fellneri@upol.cz**,
pavla.poubova@upol.cz

HLEDÁNÍ MOLEKULÁRNÍ PODSTATY PSYCHICKÝCH PORUCH

Omar Šerý

Laboratoř neurobiologie a molekulární psychiatrie

Ústav biochemie, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita,
Kotlářská 2, 611 37 Brno

3

V posledním desetiletí 20. století se objevil nový vědní obor zvaný molekulární psychiatrie. **Molekulární psychiatrie** sdružuje více vědních oborů jako jsou psychiatrie, molekulární biologie, neurobiologie, fyziologie, farmakologie, genetika atd. Cílem tohoto nového vědního oboru je zkoumání vzniku a vývoje psychických poruch na molekulární úrovni pomocí metod molekulární biologie, fyziologie, neurovizuálních metod atd. Výsledkem tohoto výzkumu by mělo být jednak objasnění patogeneze psychických poruch, jednak by měl být získán nástroj pro přesnější diagnostiku a zlepšení léčby psychických poruch.

V současné době je již jisté, že naprostá většina psychických poruch má **multifaktoriální příčiny**. To znamená, že na vzniku a vývoji (patogenezi) psychických poruch se podílejí jak geny, tak také prostředí, jakým je vliv vnějších faktorů na plod v době prenatálního a perinatálního období (stres a výživa matky), výchova, vliv rodiny (týrání, zanedbávání), sourozenců, prostředí, ve kterém jedinec vyrůstá (město, vesnice), vliv školy, spolužáků atd.

K nejvíce studovaným psychickým poruchám v současnosti patří Alzheimerova choroba, potom také duševní poruchy vyvolané užíváním návykových látek, hyperkinetická porucha (ADHD), schizofrenie a afektivní poruchy (deprese, mánie).

Alzheimerovou chorobou (AD) trpí přibližně 10% populace ve věku nad 65 let, ve věkové skupině nad 85 let se AD různou měrou projevuje u cca 50% populace. V posledních letech bylo zjištěno, že na buněčné úrovni se AD projevuje dvěma zásadními patologickými znaky – prvním znakem jsou extracelulární depozity beta-amyloidních plaků v cerebrálním kortexu, druhým znakem je výskyt intracelulárních neurofibrilárních shluků hyperfosforylovaných tau proteinů. Výskyt těchto v obou případech nerozpustných filamentózních polymerů stojí v pozadí příčin kognitivního postižení pacientů. V současné době je známo okolo padesáti polymorfizmů, které byly asociovány s Alzheimerovou chorobou.

Naše laboratoř se zabývá **molekulárními příčinami alkoholizmu a hyperkinetické poruchy** od roku 2000. Pomocí asociačních studií se nám podařilo zjistit vztah mezi těmito psychickými poruchami a genem pro IL-6, který byl donedávna spojován spíše jen s imunitními funkcemi. Naše práce tak naznačila, že problematickým v patogenezi těchto poruch je zřejmě vývoj mozku, a to především vývoj dopaminového systému.

Díky intenzivní práci molekulárně-psychiatrických laboratořů budeme moci již v nejbližších letech plně objasnit příčiny Alzheimerovy choroby a nalézt vhodné **terapeutické postupy**. Teprve poté nás bude čekat postupné objasnění příčin dalších psychických poruch.

Tento projekt byl podpořen Interní grantovou agenturou Ministerstva zdravotnictví ČR – IGA MZ ČR č. NR 8137-3/2004.

MENDEL – BRNO – EVROPA: INTERAKTIVNÍ VÝLET

PO STOPÁCH J. G. MENDELA

Anna Matalová

Mendelianum, Moravské zemské muzeum
Údolní 39, 602 00 Brno

8

V globálním pohledu na vznik a vývoj evropského systému idejí má **Gregor Mendel** významnou pozici svým příspěvkem do vědeckotechnické orientace společnosti, která otevřela prostor pro vývoj euroatlantické vědy. Z hlediska lokálního je Mendel rodem spojen se Slezskem a svou působností s Moravou. Jeho výzkum ho řadí k moderním vědcům. Z historického hlediska je kolegou současných učitelů. Mendel měl rád své žáky a oni se museli nelehce smířit se skutečností, že volba opatem v roce 1868 ukončila Mendelovu učitelskou kariéru a přenesla ho pracovně do jiné oblasti.

V otevřeném světě poznání se od nás samozřejmě předpokládá, že známe kulturní vazby, které daly vzniknout současnému způsobu myšlení u nás. Předkládaný soubor informací a obrazových zastavení v **historických místech města Brna v souvislosti s Mendelem** má pomoci učitelům a jejich studentům, aby se v něm cítili dobře a aby byli schopni část brněnské atmosféry prezentovat při různých příležitostech, i když jen jako svou návštěvku. Od mendelovského souboru také očekáváme, že pomůže při orientaci nebo provádění cizinců v našem městě, kteří za Mendelem často míří ke sv. Tomášovi na Moravském náměstí místo na Staré Brno. Podle Mendelovy opatské vizitky jdou správně, protože Mendel byl opatem svatotomášského nadačního domu. Ale zájemci hledají Mendela obvykle ve spojení s **Mendelovým vědeckým objevem** a ten je spojen s Mendelem jako řádovým knězem augustiniánského kláštera na Starém Brně. Aby komplikací nebylo dosti, je starobrněnský klášter původně klášterem cisterciáček, které byly před příchodem augustiniánů rozpuštěny. Někdy bývá jejich klášter označován jako klášter králové a kostel nese prvky cisterciácké stavby, stejně jako klášterní zdi označují život v klauzuře, což vzdělanému pozorovateli nemůže uniknout. Je užitečné, abychom věděli o těchto detailech, které zájemce uspokojí i potěší.

Zvědavé jedince, kteří v Brně hledají originál rukopisu Mendelovy přednášky, který je ve světě poměrně dobře znám, musíme však odkázat na Německo – na augustiniána P. Clemense Richtera v rodinné linii potomka po Mendelově starší sestře Veronice a prof. Walthera Manna v linii mladší Terezie.

Budova bývalé reálky na Jánské ulici, kde byl poprvé **zveřejněn Mendelův objev** formou přednášky, zůstává dosud „utajena“ značné části naší veřejnosti.

Mendelův hrob na Ústředním hřbitově přečkal realizaci nových záměrů, které se u něho zastavily. I když působí poněkud opuštěně, je Mendel mezi svými.

Moravské muzeum donedávna nekladlo důraz na své spojení s **Mendelovou vědeckou činností**, i když má přímou kontinuitu s Hospodářskou společností a s jejím dceřinným Přírodovědným spolkem. Od roku 1962 se totiž plně soustředilo na vybudování Památníku J. G. Mendela ve starobrněnském klášteře, v jehož rozšířených prostorách dnes působí Mendel Museum. V současné době chce **Mendelianum** přispět k formování kulturního vědomí v Evropě 21. století: jednak vyhodnocením éry odmítání Mendela, jednak interpretací Mendelova objevu v kontextu 21. století, které je ve znamení informace, nejenom genetické.

Získání nových poznatků na poli nádorové biologie si klade za cíl především **zvýšené efektivity léčebných postupů**, přesnější a časnější diagnostiku maligních procesů a také prevenci nádorových onemocnění. Před rokem 1950 byla léčba nádorových onemocnění především v rukou chirurgů. Pro léčbu metastatických onemocnění bylo nutné vyvinout léčbu, která má celotělový dopad. Jedním z prvních chemoterapeutik s popsáním efektem regrese ne-Hodgkinova lymfomu byl v roce 1942 dusíkatý yperit a v roce 1948 antifolátová terapie navozující remisi onemocnění u dětí s akutní lymfoblastickou leukémií. Jistou cestou pro zlepšení léčby je její cílení v kontextu znalosti biologie nádorového onemocnění; dnes už je např. samozřejmostí podání anti-estrogenní terapie tamoxifenem při léčbě karcinomu prsu pouze u pacientek se zvýšenou expresí estrogenového receptoru na povrchu nádorových buněk nebo podání trastuzumabu blokujícího Her-2 signalizaci výlučně u pacientů se zvýšenou expresí Her-2 receptoru. **Milníkem v cílené terapii** se stal v roce 2001 imatinib mesylát (Glivec), který selektivně inhibuje funkci Bcr-Abl kinázy vznikající chromozomální translokací, která je příčinou vzniku chronické myeloidní leukémie. Účinnost léčby CML v chronické fázi imatinibem dosahuje 90%.

V poslední době se výrazně rozvíjí oblast nádorové biologie zaměřená na **angiogenezi**, jelikož novotvorba cév je zásadním faktorem pro progredující růst nádorové masy. S vývojem terapeutik na bázi potlačení angiogeneze např. bevacizumabu (anti-VEGF) přichází snaha monitorovat proces neovaskularizace, což by v budoucnu mohlo vést k zefektivnění terapie individualizací. Krom přímého histologického průkazu nové vaskulatury v extirpovaném tumoru jsou testovány postupy detekce vaskulárního endoteliálního růstového faktoru (VEGF) v séru jako jednoho z nádorových markerů nebo detekce cirkulujících endoteliálních buněk v krevním oběhu. Další sledovanou oblastí je **imunologie nádorových onemocnění** se svým come-backem v roce 2001, kdy bylo definitivně dokázáno na myším modelu, že imunodeficience má za následek zvýšený vznik jak chemicky indukovaných tak spontánních nádorů. Jednoznačná role narušení imunokompetence při vzniku lidských nádorů není zcela prozkoumaná, nicméně imunomodulační látky jako je intereleukin-2 nebo interferony jsou již v současnosti součástí standardních léčebných protokolů.

Horkým tématem onkologického výzkumu se stává princip **nádorových kmenových buněk**, který předpokládá, že ne všechny buňky organismu mají rovnocenný potenciál pro maligní transformaci. Většina informací v této oblasti byla získána studiem hematopoetických malignit, kdy se ukázalo, že pouze malý zlomek leukemické masy má neomezený proliferační potenciál. Poslední studie naznačují, že tento model může být rozšířen na solidní nádorová onemocnění; a biologie nádorových kmenových buněk se intenzivně zkoumá především z hlediska regulace jejich funkce při šíření maligního onemocnění.

Z vybraných uvedených příkladů je zřejmé, že výzkum v oblasti **nádorové biologie** směřuje diagnostiku, léčbu a prevenci maligních onemocnění od postupů založených na empirii k profylaxi a **cílené terapii**, které významně snižují dopad těchto onemocnění.

Hmotnostní spektrometrie (**MS – Mass spectrometry**) je fyzikálně – chemická metoda určování hmotností (přesněji poměru hmotnosti a náboje) atomů, molekul a jejich částí po převedení na kladné nebo záporné ionty. Historie hmotnostní spektrometrie začíná okolo roku 1880, kdy H. Geissler objevil neonovou výbojku. Dalším významným krokem byl objev J. J. Tompsona v roce 1911, že částice katodového (elektronového) paprsku se vlivem elektrického pole generovaného pod pravým úhlem na dráhu paprsku stáčí stejně jako u pole magnetického. Roku 1919 F. W. Aston prokázal, že kladně nabitě částice se odchylují od osy, na základě působení elektro - magnetického pole, ve tvaru viditelných křivek, kdy každá představovala samostatnou částici s určitým poměrem hmota/náboj. Jako detektor použil fotografickou desku a prokázal izotopy neonu N^{20} a N^{22} v poměru 10:1. V 30. letech 20. století, kdy se pomocí hmotnostní spektrometrie podařilo objevit téměř všechny dnes již známé stabilní izotopy. Hlavní rozvoj hmotnostní spektrometrie nastal po druhé světové válce. Dnes existuje velké množství hmotnostních spektrometrů fungujících na řadě principů.

Měření **molekulové hmotnosti látek** spočívá především v průkazu přítomnosti a měření koncentrace látek o známé hmotnosti, tj. je – li konkrétní látka přítomná (a v jaké koncentraci) či nikoliv. Nejedná se v této aplikaci o stanovování neznámých molekul. Další aplikace stanovování **izotopového zastoupení prvků**, se dá využít například v archeologii, kdy se měří vzájemný poměr v přírodě se vyskytujícího uhlíku C^{12} a nestabilního uhlíku C^{14} . Nestabilní uhlík C^{14} se dostává do všech živých organismů živinami, dýcháním (CO_2), kde po dobu života daného organismu zůstává poměr C^{12} a C^{14} konstantní. Po smrti organismu dochází k samovolnému rozpadu C^{14} na dusík N^{14} ($C^{14} \Rightarrow N^{14} + \beta$ záření). Poměr uhlíků se měří metodou MS a stanovuje se poločas rozpadu uhlíku C^{14} , následně se vypočítá doba smrti organismu.

Další aplikací MS je **identifikace proteinů**. Princip spočívá ve štěpení proteinu enzymy např. trypsinem, kdy dochází ke specifickému štěpení peptidových vazeb za lysinem a argininem proteinů na peptidy. Vzniklá směs peptidů se měří hmotnostním spektrometrem a naměřený záznam tzv. „fingerprint“ má spektrum s píky, které je specifické pro konkrétní protein. Identifikace těchto proteinů se provádí porovnáním „fingerprintu“ s rozsáhlými databázemi již známých peptidových map. Další z řady aplikací MS je stanovování **struktury organických látek**, kdy nastavením ionizačních podmínek dojde ke fragmentaci organických molekul. Touto fragmentací se „rozštěpí“ některých vazby mezi atomy a z hmotností těchto fragmentů lze usoudit na strukturu analyzované molekuly.

Další významná aplikace je **identifikace nových biomolekul**, především proteinů a peptidů v biomedicíně např. nové nádorové markery, stanovování nejružnějších metabolitů nebo změn probíhajících na proteinech (např. fosforylace, glykosylace). Hmotnostní spektrometrie se často používá v **kombinaci s dalšími analytickými technikami** jako jsou vysoce účinná kapalinová chromatografie (HPLC), plynová chromatografie (GC) nebo kapilární elektroforéza (CE). V dnešní době má hmotnostní spektrometrie naprosto nenahraditelnou funkci v identifikaci a strukturálních analýzách organických i anorganických látek.

Kůže pokrývá povrch těla, je ochrannou vrstvou, bez které by nebyl možný život. Kůže je orgánem látkové výměny, zúčastňuje se procesu termoregulace a je důležitým orgánem komunikace mezi jedincem a vnějším prostředím. Přítomností četných smyslových receptorických struktur je zajištěna kožní citlivost.

Ochranná funkce kůže má 3 základní složky: fyzikální, chemickou a mikrobiální. Výzkum v posledních letech ukazuje řadu zajímavostí, které se týkají imunitní funkce kůže. Langerhansovy buňky, keratinocyty, epidermotropní T-lymfocyty a drenáže periferních lymfodů jsou řazeny do společného integrovaného tkáňového systému zprostředkujícího kožní imunitní ochranu „skin-associated lymphoid tissue“.

Melanocyty jsou buňky nacházející se nejen ve vrstvě stratum basale epidermis, ale také v zevní epitelové pochvě chlupového folikulu, v matrix chlupu a ve výstelce mazových a potních žláz. Těsná spojení mezi cytoplazmatickými výběžky melanocytů a keratinocytů bazální vrstvy tvoří funkční a strukturální jednotku - epidermo-melaninová jednotka. Savčí melanocyty produkují dva typy melaninu – hnědo-černý eumelanin, žlutý nebo červeně-žlutý pheomelanin, který jako stavební složku obsahuje cystein. Produkce melaninu je regulována geneticky a hormonálně melanocyty-stimulujícím hormonem z pars intermedia hypofýzy (α -MSH).

Langerhansovy buňky stimulují proliferaci důležitých T-helper lymfocytů pomocí prezentace antigenu, indukují také cytotoxické lymfocyty k řízení allogenní reakce. Langerhansovy buňky produkují interleukin 1 a jiné cytokiny, obsahují řadu enzymů a jsou schopné fagocytózy. Rozložení Langerhansových buněk v různých oblastech tělního pokryvu je dosud neprobádáno. Úvodní studie zaměřená na kožní povrch kočky během embryonálního vývoje ukázala nejčetnější výskyt LC v kožních biopáttech odebraných v dorzálních oblastech kožního pokryvu jedince. Jednalo se o místa odběru z regio parietalis, vertebralis thoracis, pelvina a radialis caudae. Ve všech těchto oblastech je přítomna epidermis tlustého typu s výrazným osrstěním a tedy přítomností velkého množství chlupových folikulů, se kterými výskyt LC pravděpodobně také souvisí. Buňky prokázané v epidermis byly přítomny především mezi keratinocyty stratum germinativum (stratum basale a stratum spinosum) a často ve shlucích přítomných mezi epidermálními buňkami, které uzavíraly chlupový kanál v místě vyústění chlupového folikulu. V dermis byly LC prokázány nejčastěji mezi buňkami zevní epitelové pochvy v oblasti infundibula těsně nad vyústěním gl. sebaceae méně pak v horní části isthmus chlupového folikulu. V oblastech s nejvyšším výskytem LC byly buňky přítomny i difúzně rozptýlené v dermis v okolí chlupových folikulů nebo i na hranici povrchové a hluboké dermis.

Langerhansovy buňky hrají významnou roli při **patogenezi kožního exantematózního onemocnění** vyvolaného hypersenzitivní reakcí na lokální nebo systémový alergen - dermatitis atopica a mohou se podílet i na řadě dalších dermatózních onemocnění. Jejich další výzkum je tedy důležitou oblastí biomedicíny.

Injekce bez jehel, zajímavosti z oblasti imunologie a vakcinace

Historie. V Evropě se posilování odolnosti proti přenosným onemocněním objevilo v 18. století a hlavní zásluha je přičítána anglickému venkovskému lékaři Edwardu Jennerovi, který vyzoroval vytvoření odolnosti proti zhoubným neštovicím po setkání osob s neštovicemi skotu a prasat.

Použití kůže k podání léčiv. Po téměř dvou stoletích se vědecké týmy vrátily k myšlence použít kůži k vakcinaci; předání informace organismu a vytvoření odolnosti touto cestou. Kůže je orgán, který je nejlépe připravený na příjem a zpracování podobných informací, obsahuje buňky na zachycení a zneškodnění zárodků infekcí.

Kůže je využívána k podávání léčiv ve formě mastí a tekutin odedávna. Aplikují se přípravky zbavující bolesti, kromě toho se používají např. náplasti jako antikoncepce pro ženy, k tišení chronické bolesti, místnímu znecitlivění, odvykání kouření apod.

Metody provádění vakcinace. Lékaři po dvě století využívali vynálezu injekce k podávání léčiv a vakcín do svalů nebo hluboce pod kůži. Nová technologie umožnila bezbolestnou aplikaci léčiv přes kůži stlačeným vzduchem a proudem tekutiny přes trysku. Byly vyvinuty silikonové mikroskopické duté jehly, každá o tloušťce lidského vlasu, které se mohou vyhnout nervovým buňkám a nezpůsobují tak bolest.

Vakcíny. V humánní oblasti to je vakcína proti hepatitidě B, záškrt-tetanus, černý kašel, dětská obrna, spalničky-příušnice-zarděnky, tuberkulóza a žlutá horečka. U zvířat je u drůbeže používána vakcína proti pseudomoru, kokcidióze, bronchitidě a syndromu oteklých hlav. U psů a koní je podávána vakcína proti psincovému kašli u psů a chřipce u koní. U prasat a králíků se jedná o vakcíny proti zápalu plic, nervovým chorobám a některým virům, moru, myxomatózy a rýmy u králíků.

Závěr. Injekční aplikace vakcíny, spojená s bolestivým vjemem, ještě nadlouho zůstane hlavním znakem očkování. Pro lékaře, ale i pacienta je zmizení obsahu stříkačky pod kůži jasným dokladem zahájení obranné reakce. Bezjehelná tlaková aplikace, ale i podání formou náplastí má svojí dobu ještě před sebou.

Ze srovnání výhod a omezení jehelných a bezjehelných metod, vychází bezjehelná imunizace jako jednoznačný vítěz. Přesto každá z metod má a bude mít svůj význam a svá omezení. Hlavní překážkou je aplikační technika, spolehlivý a cenově dostupný přístroj či metoda, které otevřou možnosti vývoje vakcín pro bezjehelnou aplikaci.



MULTIMEDIÁLNÍ VÝUKOVÉ PROGRAMY PRO STŘEDOŠKOLSKOU BIOLOGII

Ivana Fellnerová

Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého Olomouc
Třída Svobody 26, 772 00 Olomouc

Pro výuku jakéhokoli předmětu je důležitá nejen odborná kvalifikace vyučujícího, ale také způsob prezentace učiva studentům. Současný rozvoj **multimediálních počítačových technologií** poskytuje pedagogům široké možnosti prezentovat látku názorným a atraktivním způsobem.

Požadavek názornosti nejlépe splňuje výuka formou laboratorní experimentální práce a terénních cvičení. Jedním z trendů dnešního školství však je, přes nesporné výhody praktické výuky, její redukce. Důvody jsou především finanční, etické a hygienicko-bezpečnostní.

Výuku biologických disciplín může dále znesnadňovat další trend: Moderní biologické obory se při objasňování složitých funkčních a vývojových vztahů neobejdou bez poznatků molekulární a buněčné biologie. Procesy, které probíhají na této úrovni, jsou pro většinu z nás velmi abstraktní a obtížně představitelné. Abstraktní rovina učiva v kombinaci s jednotvárností výuky velmi ztěžuje pochopení a zapamatovatelnost látky. Studenti pak snadno ztrácejí motivaci a zájem o předmět, což se zpětně odráží ve zhoršených studijních výsledcích.

Integrace znalostí do přehledných **Power Point prezentací** obohacených **animacemi, digitálními mikro- a makrofotografiemi, videosekvencemi** popř. aktivovanými **www stránkami** vytváří zcela novou dimenzi výuky. Výsledkem jsou tematicky ucelené multimediální výukové programy, které jsou vysoce efektivní, atraktivní a přitom mimořádně účinnou formou výuky.

K prezentaci programů není potřebné žádné nákladné technické vybavení, ale jen standardní počítač popř. dataprojektor k velkoplošnému promítání. Prostá obsluha programů nevyžaduje žádné speciální počítačové dovednosti. Na rozdíl od klasických VHS resp. DVD výukových materiálů si uživatel našich multimediálních počítačových programů snadno reguluje, v závislosti na tempu výkladu, vlastní rychlost prezentace. Jednotlivé výkladové kroky lze v prezentaci podle potřeby rozfázovat a opakovat, což má velký význam především u složitějších popř. těžko představitelných biologických procesů.

Nespornou výhodou multimediálních programů je jejich **neomezená variabilita, flexibilita a univerzálnost**. Programy je možné snadno upravovat a doplňovat v závislosti na aktuálních potřebách jak studentů tak lektora, popř. aktualizovat o nejnovější poznatky. Vyučující může podle svého uvážení do programových základů volně vkládat další obrazový nebo textový materiál.

Kombinace klasické formy výuky s multimediálními programy zvyšuje dynamičnost vlastních přednášek, případně praktických cvičení. Kromě okamžitého efektu atraktivnosti probíraného tématu má však i dlouhodobý účinek související s vybavováním paměťových stop. Uvedená forma prezentací je také snadno aplikovatelná na různé výukové jazyky.

Podporováno projektem spolufinancovaným Evropskými sociálními fondy ČR (CZ.04.1.03/3.2.15.2/0270). Internetový odkaz: <http://atraktivnibiologie.upol.cz>

Seznam přednášejících

MVDr. **Jan Bernardy**

Komora veterinárních lékařů, Veterinární a farmaceutická univerzita, Brno
bernardy@vetcom.cz
www.vfu.cz

Mgr. **Lenka Dubská**, PhD.

Oddělení laboratorní medicíny, Masarykův onkologický ústav, Brno
dubska@mou.cz
www.mou.cz

RNDr. **Ivana Fellnerová**

Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého Olomouc
fellneri@hotmail.com
www.upol.cz

MVDr. **Alexandra Gorošová**

Ústav anatomie, histologie a embryologie, Veterinární a farmaceutická univerzita, Brno
gorosovaa@vfu.cz
www.vfu.cz

PhDr. **Anna Matalová**

Mendelianum, Moravské zemské muzeum, Brno
genetika@mzm.cz
www.mzm.cz

RNDr. **Eva Matalová**, PhD.

Laboratoř embryologie živočichů, Akademie věd ČR, Brno
matalova@iach.cz
www.iapg.cas.cz

Mgr. **Radomír Pilný**

Oddělení laboratorní medicíny, Masarykův onkologický ústav, Brno
pilny@mou.cz
www.mou.cz

PhDr. **Jiří Sekerák**

Mendelianum, Moravské zemské muzeum, Brno
jsekerak@mzm.cz
www.mzm.cz

RNDr. **Omar Šerý**, PhD.

Přírodovědecká fakulta, Masarykova Univerzita, Brno
omarsery@sci.muni.cz
www.sci.muni.cz

Po roce 1948 byla genetika v tehdejší Československu postupně potlačována a její zatracování trvalo až do konce padesátých let 20. století, někde i déle. Obecně se soudí, že **hnutí proti genetice** probíhalo podle stalinistického scénáře. V našem prostředí bylo hnutí označováno jako lysenkismus (podle sovětského agrobiologa Lysenka, který je v bývalém Sovětském svazu označoval jako mičurinismus).

Na příkladu **genetiky po roce 1948** uvádíme příklad politizace a ideologizace jedné vědní discipliny. Stejněmu nebezpečí může být vystavena věda kdekoli na světě. Studie ukazuje, že k vymazání vědecké discipliny z akademického života země je třeba totalitní moci, která je schopna zajistit umlčení oponentů. Obecně platí názor, že vznik železné opony, která měla rozdělit svět na Východ a Západ, souvisí se začátkem studené války. Je tedy pokračováním válečného stavu, kde se hlavní střety odehrávaly na bitevním poli ideologie a propagandy.

Koncepci tzv. východní vědy definovala komunistická proklamace jako tzv. **revoluční socialistickou vědu** stojící proti reakční buržoasní pavědě. Z dnešního pohledu se jednalo o sebeobranný prvek izolacionismu v posilování nekompatibility mezi dvěma vědními soustavami.

Položme si otázku: bylo by možné sloučit konfrontační postoje tzv. východní a západní vědy, který by vycházel ze dvou hlavních funkcí jedné vědy a jejich vzájemné závislosti? Takový model by musel být založen na předpokladu, že hlavním úkolem vědy je „poznání“, které je složité, teoretické, abstraktní, specializované, nekaždodenní a neběžné. Na tuto funkci pak následně navazují stále složitější aplikace do technologií s výrazným dopadem na každodenní život. Tyto aplikace jsou na základním teoretickém poznání závislé a musí je respektovat. Požadavek bolševiků vytvořit novou, revoluční, pokrokovou, všelidovou, sovětskou, tvůrčí, antiimperialistickou atd. vědu byl založen na obráceném gardu závislosti těchto hlavních funkcí vědy.

Lysenkismus byl jako historický fenomén výsledkem spolupůsobení kulturních a politicko-ideologických okolností, měl svůj paradigmatický základ a vývojovou strukturu. Je otázkou, zda lysenkismus byl do tehdejšího Československa zaveden uměle stranickým aparátem, aby demonstroval svou loajalitu vůči ideologii tehdejšího Sovětského svazu, anebo si ho aktivní stoupenci lysenkismu v tehdejší Československu osvojili a obhajovali aktivně sami. Svou úlohu zde hrály zřejmě oba aspekty.

Poúnorové Československo (1948) disponovalo geneticky zdatnou profesorskou garniturou (B. Sekla, K. Hrubý, J. Kříženecký, K. Kočnar, F. Štencl), která se po dlouhá desetiletí stýkala a potýkala s odkazem Gregor Mendela. Lysenkovištinou byla dobrým návodem, jak se této vzdělané garnitury zbavit.

Lysenkismus budil v běžném životě víru v dědičnost získaných vlastností a byl tehdy plauzibilní v souvislosti s líbivou lamarckovskou koncepcí adaptací a revoluční darwinovskou koncepcí evoluce. Jeho nástupu stálo v cestě jen několik jedinců.

Matalová A, Sekerák J: Genetika za železnou oponou. 2004. ISBN 80-7028-239-8.

Současný rychlý rozvoj biomedicíny a jejích aplikací by nebyl možný bez experimentů prováděných na laboratorních zvířatech. Je však nutné přistupovat k těmto nezbytným pokusům zodpovědně, především dodržovat zásadu **3R** (reduction, refinement, replacement) a etické aspekty **GLP** (good laboratory practice).

Orgánové explantátové kultury jsou vhodným řešením, které nabízí možnost provádění experimentů na intaktních tkáňových a orgánových systémem, ovšem bez zásahů na citlivém živém organismu zvířete. Orgánové kultury umožňují kultivace *ex vivo* po dobu několika dnů (v závislosti na podmínkách, velikosti tkáně a orgánu) s možností dalšího vývoje například přenosem do ledvinné kapsuly (kidney capsule transfer). Vzhledem k *ex vivo* kultivaci jsou velmi snadné **modulační zásahy** na explantátových kulturách jako jsou elektroporace DNA, misexpresie různých genů, RNA interference nebo proteinové inhibice. Tak jsou možné modifikace jak na úrovni genomu, tak proteomu (fenomu). U **párových orgánů** (končetiny, slinné žlázy, zubní základy, střední ucho atd.) je navíc možné aplikovat experimentální a kontrolní pozorování v rámci jednoho organismu, což výrazně zpřesňuje následně vyhodnocování pokusu.

Zachování **mezibuněčných interakcí a komunikací** je nezbytné pro interpretovatelnost výsledků v kontextu *in vivo*, hojně využívané buněčné kultury a linie *in vitro* však tento požadavek vůbec nesplňují. Především během embryogeneze závisí správný vývoj organismu na velmi precizních signalizacích mezi buňkami. Jednou z přesně řízených morfogenických událostí uplatňujících se při vývoji orgánů je programovaná buněčná smrt (apoptóza).

Také v **apoptotickém výzkumu** nacházejí explantátové kultury výrazné uplatnění, které lze demonstrovat na příkladu dentální apoptózy při vývoji zubních základů. Během embryonální odontogeneze totiž k apoptóze dochází v přesném časoprostorovém rozložení, které může mít vliv na finální tvar, velikost a pozici zubu v čelistech. **Dentální apoptóza** může tedy být jak pasivním mechanismem, který slouží k odstraňování rudimentálních struktur, tak aktivním procesem, který by našel významné uplatnění v budoucí molekulární stomatologii. Kromě **mandibulárních kultur** ve výzkumu dentální apoptózy byla aktuálně designována a aplikována zcela nová metoda **zubních výseků** (tooth slices), která umožňuje aktivní pozorování vývoje zubního základu a následků modulací díky kultivaci v průhledném matrigelu. Otevírají se tak možnosti videozáznamu vlastní morfogeneze a různých interakcí s využitím GFP nebo DiI značení atp. (time lapse video microscopy).

Aplikovatelnost explantátových kultur v biomedicinském výzkumu je nesmírně široká a umožňuje získání vysoce reprodukovatelných výsledků s výrazným omezením pokusů na živých zvířatech.

Výzkum apoptózy v rámci LEŽ ÚŽFG je podporován grantovými projekty GAČR (304/04/0101), GAAV (B500450503), mezinárodním projektem COST B023 a výzkumným záměrem ÚŽFG (50450515).