



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

*Pflanzen-Hybriden*  
von  
Gregor Mendel.

# JUBILEJNÍ



# MENDEL FORUM

# 2012



**Mendelianum  
MZM, Brno**



**Ústav fyziologie  
FVL VFU Brno**



**ÚŽFG AV ČR,  
v.v.i., Brno**

**190 let od narození J. G. Mendela**

**50 let od udělení Nobelovy ceny za objev  
struktury DNA**

**50 let od položení základního kamene  
Mendeliana MZM Brno**

**20 let tradice konferencí Mendel Forum**

**Zahájení realizace projektu „Mendelianum  
- atraktivní svět genetiky“**

**Vydala Veterinární a farmaceutická  
univerzita Brno**

**ISBN 978-80-7305-622-3**



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# JUBILEJNÍ MENDEL FORUM 2012



**25. června 2012**

**Dietrichsteinský palác  
Zelný trh, Brno**

**ISBN 978-80-7305-622-3**

# PROGRAM

pondělí 25. června 2012

8:30 - 9:00 registrace, zahájení

Sekce: **MENDELOVA LABORATOŘ  
V 21. STOLETÍ**

**9-9:30 h**

**Mendelovy pokusy s hybridy**  
(dr. J. Sekerák)

**9:30-10 h**

**Souboje v hybridních zónách**  
(prof. M. Macholán)

10-10:30 h: přestávka s občerstvením

**10:30-11 h**

**Zapínání a vypínání genů**  
(doc. M. Buchtová)

**11-11:30 h**

**Geny ve zdraví a nemoci**  
(doc. O. Šerý)

**11:30–11:45 h**

**190. výročí narození JGM**

**– prázdninové akce v Brně**

**(doc. E. Matalová)**

**11:45–12 h**

**Prázdninové akce v Mendelově rodišti**

**(Ing. V. Nippert)**

**12–14 h: polední přestávka**

**Sekce: ODPOLEDNE S DNA**

**(paralelní témata)**

**14–16 h**

**Jak pracovat s nukleovými kyselinami**

**(Mgr. E. Švandová)**

**14–16 h**

**Jak poznat aktivní geny**

**(R. Jakšová)**

**14–16 h**

**Jak ovlivnit genovou expresi *in vivo***

**(D. Horáková)**

## **Sekce: MENDELIANUM - ATRAKTIVNÍ SVĚT GENETIKY**

**17-19 h**

**Round table discussion**

- uzavřené jednání členů odborného týmu  
podílejících se na přípravě návštěvnického centra  
Mendelianum-atraktivní svět genetiky (projekt  
VaVpI- CZ.1.05/3.2.00/09.0180)



## Seznam autorů příspěvků, kontakty

doc. RNDr. **Marcela Buchtová**, Ph.D.

ÚŽFG AV ČR, v.v.i., VFU Brno

[buchtova@iach.cz](mailto:buchtova@iach.cz), [www.vfu.cz](http://www.vfu.cz), [www.iapg.cas.cz](http://www.iapg.cas.cz)

**Dana Horáková**

Veterinární a farmaceutická univerzita Brno

[danda.horakova@centrum.cz](mailto:danda.horakova@centrum.cz), [www.vfu.cz](http://www.vfu.cz)

**Radka Jakšová**

Ústav živočišné fyziologie a genetiky AV ČR, v.v.i., Brno

[jaksova@iach.cz](mailto:jaksova@iach.cz), [www.iapg.cas.cz](http://www.iapg.cas.cz)

prof. RNDr. **Miloš Macholán**, Ph.D.

Ústav živočišné fyziologie a genetiky AV ČR, v.v.i., Brno

[macholan@iach.cz](mailto:macholan@iach.cz), [www.iapg.cas.cz](http://www.iapg.cas.cz)

PhDr. **Anna Matalová**

Mendelianum, Moravské zemské muzeum, Brno

[mendelianum@mzm.cz](mailto:mendelianum@mzm.cz), [www.mendelianum.cz](http://www.mendelianum.cz)

doc. RNDr. **Eva Matalová**, Ph.D.

ÚŽFG AV ČR, v.v.i., VFU Brno, Mendelianum, MZM

[matalova@iach.cz](mailto:matalova@iach.cz), [www.vfu.cz](http://www.vfu.cz), [www.mendelianum.cz](http://www.mendelianum.cz)

Ing. **Vladimír Nippert**

Nadační fond Rodný dům J. G. Mendela (předseda), starosta  
obce Vražné

[obec@vrazne.cz](mailto:obec@vrazne.cz), [www.vrazne.cz](http://www.vrazne.cz)

PhDr. Jiří Sekerák, Ph.D.

Mendelianum, Moravské zemské muzeum, Brno

[jsekerak@mzm.cz](mailto:jsekerak@mzm.cz), [www.mendelianum.cz](http://www.mendelianum.cz)

doc. RNDr. Omar Šerý, Ph.D.

Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita, Brno

[omarsery@sci.muni.cz](mailto:omarsery@sci.muni.cz), [www.sci.muni.cz](http://www.sci.muni.cz)

Mgr. Eva Švandová

Ústav živočišné fyziologie a genetiky AV ČR, v.v.i., Brno

[184576@mail.muni.cz](mailto:184576@mail.muni.cz), [www.iapg.cas.cz](http://www.iapg.cas.cz)

---

## Mendel Forum 2012

program, organizace, příprava sborníku:

doc. RNDr. Eva Matalová, Ph.D., [matalova@iach.cz](mailto:matalova@iach.cz)

zakladatel konferencí Mendel Forum: PhDr. Anna Matalová

---

Projekt „Od fyziologie k medicíně – integrace vědy, výzkumu, odborného vzdělávání a praxe“ **CZ.1.07/2.3.00/09.0219** je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky. <http://cit.vfu.cz/fyziolmed>



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

---

Projekt „Mendelianum – atraktivní svět genetiky“ **CZ.1.05/3.2.00/09.0180** je spolufinancován Evropským fondem pro regionální rozvoj. <http://www.mendelianum.cz>



EVROPSKÁ UNIE  
EVROPSKÝ FOND PRO REGIONÁLNÍ ROZVOJ  
INVESTICE DO VAŠÍ BUDOUCNOSTI





## Mendelovy pokusy s hybridy

### Jiří Sekerák

Běžné odpovědi na otázku, v čem je Mendelova objevitelská práce geniální, ji většina lidí spojuje s hrachem a křížením. Hrách byl často využívaná experimentální rostlina, protože měl velké květy vhodné ke kastraci. Křížení prováděli běžně šlechtitelé i hybridizátoři. O některých se Mendel zmiňuje ve své práci. Sám se tak zařazuje do mainstreamu vědy, i když později je jeho výkon často prezentován jako blesk z čistého nebe.

Mendela zaujaly pokusy Josepha Gottlieba Koelreutera, který popsal křížence *Nicotiana rustica* a *N. paniculata*. U rostliny vyhodnotil třináct charakteristik a ve srovnání s rodičovskými rostlinami považoval hybrid za střední formu mezi rodiči. Mechanismus dědičnosti podle Kōlreutera fungoval na základě slévání šťáv. Uniformitu a intermediaritu u hybridů Kōlreuter považoval za důkaz působení principu harmonie v přírodě. Variabilitu v  $F_2$  připisoval narušení harmonie zásahem člověka do dokonalého díla Stvořitele. Názor, že hybrid je nepřirozeným výtvozem a umělým produktem se v přírodovědném myšlení udržoval dlouhou dobu. Ze stejného důvodu byli bastardi považováni za neplodné. Kōlreuter věřil, že svými pokusy dokazuje stálost druhů. Proces oplození v té době nebyl ještě objasněn. Kōlreuter předpokládal, že se do oplození zapojuje více pylových zrn. Tím vysvětloval nepravidelnosti v míchání šťáv a výskyt variability. Uniformitu považoval Kōlreuter za projev dokonalosti. Kříženci nebyli v potomstvu stálí, a proto nemohli být považováni za nové druhy. *Mendel prokázal ve své práci, že k oplození stačí jedno pylové zrno. Teorii o šťávách nepřijal.*

Také Linné pracoval v ideovém rámci dokonalosti: „Rozlišuji druhy Všemohoucího Stvořitele, které jsou čisté, od nenormálních variet zahrádníka: ty první považuji za nejdůležitější kvůli jejich autorovi, ty druhé zavrhuji kvůli jejich autorům. Ty první trvaly a trvají od stvoření světa, ty druhé jsou monstra a mohou se pyšnit jen krátkým životem.“

Stejně jako Linné i Kölreuter viděl nepřirozenost křížení v narušení plodnosti takových od Stvořitele nechtěných kříženců. Dále měl za to, že jak rostlina roste, má snahu pozvolna vysvobodit jeden „semenný materiál“ (samčí a samičí) od druhého, které vytvořily sloučeninu, ze které vzniklo embryo. Z takového „osvobozeného“ semenného materiálu rostlina může vytvářet sloučeniny, ze kterých vznikají intermediární kříženci. *Tendence rostliny k obnovení kmenového stavu vyřešil Mendel ve své práci s hrachem.*

Dalším hybridizátorem, kterého Mendel zmiňuje ve své práci, je William Herbert. Byl šlechtitelem, který se věnoval zdokonalení okrasných květin a zeleniny. Pozoroval stejně jako Kölreuter, že hybridy jsou často bujnější než rodičovské formy. U kříženců *Brassica* zjistil, že nevytvářejí žádné střední formy. Herbert tvrdil, že jestliže dvě rostliny, od kterých jakkoliv násilně získáme plodné nebo sterilní potomky, jsou varietami stejného druhu a rozlišování druhů a variet považoval za umělé a nedůležité. *V diagnostice druh – varieta zaujímal Mendel stejné stanovisko jako Herbert.*

Třetím badatelem, kterého Mendel cituje ve své práci je Henri Lecoq, šlechtitel obilovin, kterého zajímala především technika umělého opylování. Pro využití v praxi ho zaujalo zjištění, že ke zdvojení květu u všech potomků stačí, když má zdvojený klas jen jeden z rodičů. Tento fenomén podpořil Mendelův princip dominance.

Čtvrtým citovaným autorem v Mendelově práci je Max Ernst Wichura, botanik, který experimentoval se *Salix*. Křížil typově velmi rozdílné jedince a na intermediárních hybridech prokazoval, že *se oba rodiče podílejí na vzniku nového jedince. Stejného názoru byl i Mendel, který jako první vysvětlil proces oplození u cévnatých rostlin na buněčné úrovni.*

Mendelův nejdůležitější odkaz se týká Karla Friedricha von Gärtnera, jehož dílo „Pokusy a pozorování hybridizace v rostlinné říši“ z roku 1837 i 600stránkovou monografií o „Pokusech a pozorováních o vzniku bastardů v přírodě“ z roku 1849 detailně studoval. I když se Mendel hodně namáhal, nemohl přesto ani v jednom případě, které uváděl Gärtner, získat jasný náhled na vznik

a vývoj hybridů. Gärtner sice pracoval s faktorem složeným z prvků, pocházejících z kmenových buněk, ale výsledek aktivity faktorů připisoval jejich formativní síle. Formativní síla, která byla nazývána také přírodní síla nebo životní síla se vymykala pojetí síly, jak ji znala fyzika. Mendel jako fyzik tento způsob vysvětlení nemohl přijmout jako vědecký.

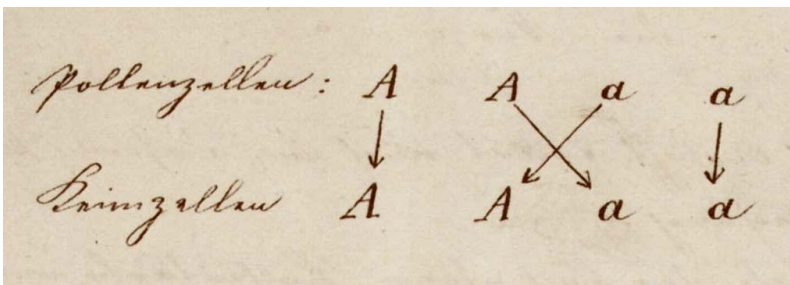
V „Závěrečných poznámkách“ své práce o hrachu se Mendel zamýšlel nad Gärtnerovými závěry, jejichž věcná správnost měla být zaručena jeho vynikajícími pozorováními. Gärtner ve své rozsáhlé monografii o hybridech rozlišoval tři druhy hybridů: a) slité, u kterých byly znaky obou rodičů vzájemně rozpuštěné; b) smíšené, u kterých hybrid vykazoval některé znaky jednoho z rodičů a některé znaky druhého; c) převládající, u kterých převládal vzhled jednoho rodiče nad druhým. Gärtner popisoval organismy jako celek. Mendel se snažil využít jeho závěry pro svou koncepci partikulární dědičnosti. Gärtnerova diagnostika se týkala organismů, Mendelova diagnostika pracovala s jednotlivými znaky organismu. Z Gärtnerovy rozsáhlé monografie proto Mendel nemohl získat žádné argumenty podporující jeho teorii.

I po zveřejnění práce o hrachu představovaly pro Mendela problém tzv. stálé hybridy, u kterých autoři uváděli, že se dále neštěpily. Mendel sám se s nimi ve svých pokusech nesetkal, i když se o to v pokusech s jinými rostlinami než s hrachem snažil. Podle Wichury zůstávaly konstantními hybridy vrb. Pokud by existenci takových konstantních hybridů měl vysvětlit, Mendel by ji považoval za výsledek interakce elementů rozdílných pohlavních buněk při oplození, při které by docházelo k jakémusi vyrovnání rozdílů. Pokud by vyrovnání prvků bylo dokonalé a trvalé, vyplynulo by v dalším důsledku, že pohlavní buňky takových hybridů by byly stejného druhu a shodné se zakládající harmonizující buňkou a zůstaly by ve svém potomstvu konstantní a rozmnožovaly se jako samostatný rostlinný druh. Převedení přechodného spojení elementů hybridů, které končí smrtí organismu, na spojení trvalé, označil Mendel správně za hypotetické. Nakonec pro vysvětlení vzniku a vývoje všech nejruznějších forem popsaných hybridů vyslovil

důležité tvrzení, že rozlišující znaky dvou rostlin mohou nakonec přece jen spočívat v rozdílech ve skladbě a uskupení elementů, které jsou ve svých základních buňkách v živém vzájemném působení.

<i>Erbsenreihung</i>	<i>A</i>	<i>Aa</i>	<i>a</i>	<i>Im Versuchsaufsatze gegeben:</i>
1	1	2	1	<i>A : Aa : a</i>
2	6	4	6	<i>1 : 2 : 1</i>
3	28	8	28	<i>3 : 2 : 3</i>
4	120	16	120	<i>7 : 2 : 7</i>
5	496	32	496	<i>15 : 2 : 15</i>
<i>n</i>				<i>31 : 2 : 31</i>
				<i>2<sup>n</sup>-1 : 2 : 2<sup>n</sup>-1</i>

Hybridní rozvojová řada v rukopise Mendelovy objevitelské práce  
Pokusy s hybridy rostlin



Princip procesu oplození z Mendelova rukopisu Pokusy s hybridy  
rostlin

## **Souboje v hybridních zónách**

### **Intragenomický konflikt u domácích myši**

**Miloš Macholán**

Konflikt je jedním ze základních hybatelů evoluce. Nejznámějšími antagonismy jsou vztahy mezi parazitem a hostitelem nebo mezi predátorem a kořistí. Méně zjevné, ale o to zajímavější střety zájmů existují mezi reprodukčními partnery, mezi sourozenci i mezi rodiči a jejich potomky. Mohou se podobné antagonistické vztahy vyskytovat i na vnitrogenomové úrovni? Současné poznatky ukazují, že tento jev není zdaleka tak ojedinělý, jak se dříve soudilo. Kromě nejlépe prostudovaných případů (SD geny u octomilky, t-haplotyp u myši domácí, gen MEDEA u potemníka moučného) můžeme konflikt mezi geny nebo částmi genomu očekávat zejména mezi pohlavními chromozomy, sledujícími svoje vlastní, odlišné reprodukční a evoluční zájmy. Stejně jako u soupeření mezi predátorem a kořistí nebo mezi parazitem a hostitelem mohou podobné kompetiční vztahy na úrovni genů vést k „závodům ve zbrojení“ a v jejich důsledku k rychlé divergenci geograficky oddělených populací a v krajním případě k ustavení reprodukční bariéry mezi nimi. Vhodným modelovým objektem pro studium těchto procesů je myš domácí (*Mus musculus*). Tento druh se rozšířil z místa svého vzniku do celého světa. Během své pouti vzniklo několik poddruhů, které se v oblastech sekundárního kontaktu vzájemně kříží a poskytují tak „přírodní laboratoře“, umožňující podrobnější vhled do genetiky speciace (tj. vzniku druhů). Na příkladu takové hybridní zóny mezi dvěma myšimi poddruhy v Evropě ukážu, jak může její studium napomoci pochopit procesy a mechanismy podílející se na vzniku reprodukční izolace mezi vznikajícími druhy. Intenzivní výzkum této zóny ve střední Evropě ale také ukázal některé zajímavé anomálie. Jednou z nich je i masivní, v kontextu ostatních oblastí překvapivý, průnik chromozomu Y východoevropského poddruhu *Mus musculus musculus* do areálu západoevropského poddruhu *M. m. domesticus*. Tato introgrese je důsledkem konfliktu mezi oběma pohlavními

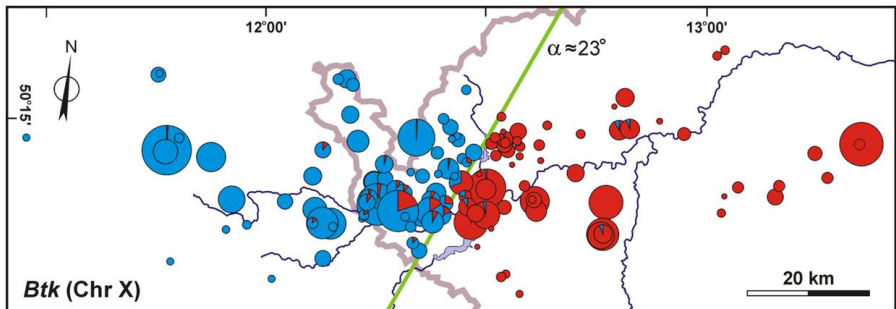
chromozomy a pravděpodobně i dalšími částmi genomu. Stopy předchozích závodů ve zbrojení byly nalezeny u genů v proximální části chromozomu X i u mitochondriální DNA. Intragenomový konflikt tak může vést k dříve nepředpokládanému procesu, tj. prolomení reprodukční bariéry mezi vznikajícími druhy.

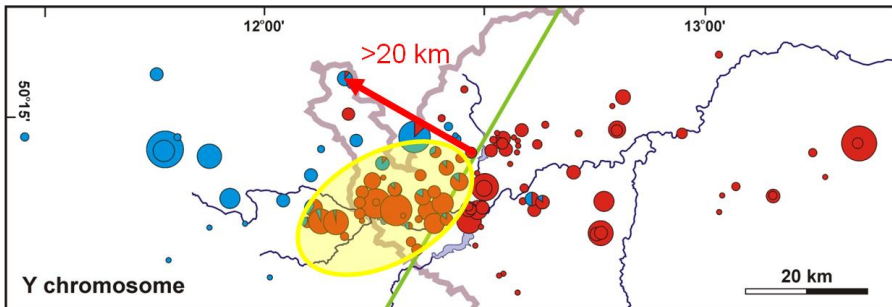


*Dva poddruhy myši domácí, Mus musculus musculus z východní a severní Evropy (nahore), a M. m. domesticus ze západní a jižní Evropy (dole). Obrázek dobře dokumentuje nejen rozdíly ve zbarvení mezi oběma formami, ale i větší agresivitu západního poddruhu.*



*Podél sekundárního kontaktu obou myších poddruhů vznikla více než 2500 km dlouhá a zhruba 20 km široká hybridní zóna (červená linie); její poloha v Norsku je známa jen přibližně. Žluté obdélníky vyznačují oblasti, kde byla tato zóna dosud studována.*





*Detail hybridní zóny v západních Čechách a severovýchodním Bavorsku; nahoře přechod genu Btk na chromozomu X z areálu M. m. domesticus (modrá barva) do areálu M. m. musculus (červená barva); orientace zóny ve studovaném prostoru je znázorněna zelenou čarou; dole přechod chromozomu Y: za povšimnutí stojí masivní průchod Y poddruhu M. m. musculus západním směrem do areálu M. m. domesticus (žlutá elipsa). Tento jev, v kontextu evropské myši hybridní zóny ojedinělý, je důsledkem "závodů ve zbrojení" mezi oběma pohlavními chromozomy.*



## **Zapínání a vypínání genů**

### **Metody analýzy funkce genů během embryonálního vývoje**

**Marcela Buchtová**

Geny jsou dědičné jednotky se specifickou biologickou funkcí. Jako genová exprese pak označujeme proces, kterým je z dědičné informace uložené v sekvenci DNA vytvořen funkční genový produkt (protein, RNA). Genová exprese může být řízena jak pozitivními, tak i negativními regulačními mechanismy. Regulace této exprese může probíhat v jádře na úrovni DNA i RNA, či v cytoplasmě na úrovni RNA nebo proteinu. Vzhledem ke skutečnosti, že DNA je umístěna v jádře, tak signály z okolí musí být převedeny do jádra přes cytoplazmu buňky pomocí signalizační sítě. Regulace přepisu DNA do RNA (transkripce) je pak regulována vazbou signalizačních proteinů (tzv. transkripčních faktorů) na molekulu DNA.

Funkce genů je v průběhu embryonálního vývoje regulována jednak v prostoru i v čase. Porušení této regulace vede k závažným vývojovým poruchám. V současné době se tedy výzkum zaměřuje na detailní studium funkce jednotlivých genů a jejich produktů.

Změny genové exprese mohou být prováděny pomocí aplikace morfogenů, růstových faktorů či jiných vybraných regulátorů vývoje navázaných na inertní kuličky, které se následně implantují do sledované tkáně. Funkce genů může být modifikována rovněž vložením či vyjmutím sledovaného genu do buněk. K vložení genů se využívá přirozených schopností virů začlenit se do DNA svého hostitele. Popřípadě se využívají vektory, které jsou obaleny lipidy pro snadnější přestup přes buněčnou membránu, nebo je použit elektrický impuls pro jejich vstup do buněk. K zastavení exprese se používají protismyslné (antisense) oligonukleotidy nebo se připravují transgenní zvířata.

Obecně můžeme rozlišit dva typy experimentů:

Při prvním z nich označovaném jako „*gain-of-function*“ získává buňka novou (abnormální) funkci, gen je umístěn mimo běžný

výskyt exprese (ektopická exprese) nebo se jeho funkce objevuje v jiném (nesprávném) čase.

Na druhou stranu přístup „*loss-of-function*“ znamená ztrátu funkce genu jeho vyřazením, případně inhibicí signální dráhy či některé její části.

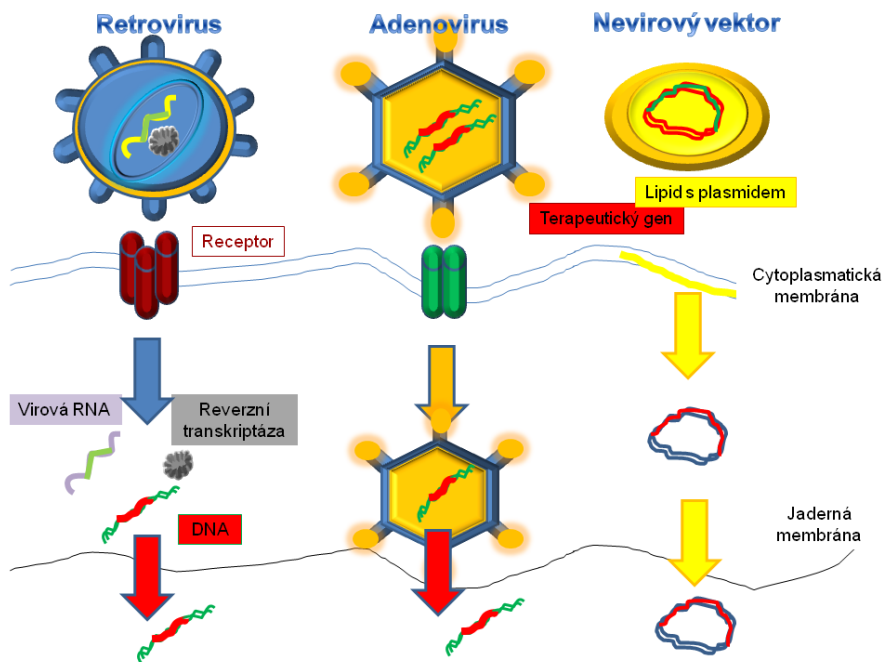
Retrovirové vektory slouží k vložení genu do buňky. Retroviry jsou RNA viry, které mají schopnost vstoupit do hostitelské buňky, pomocí enzymů přepsat svou RNA do DNA a tu následně začlenit do DNA hostitelské buňky. RCAS retrovirus (*Replication Competent ALV LTR with a Splice Acceptor*) se v současné době stal vektorem běžně využívaným pro zvýšení exprese genů v tkáňových kulturách i lokálně v celých embryích. Využívá se pro aplikace do ptačích buněk (kuře, křepelka).

Dále se používají adenoviry, které působí rychleji a účinněji než retroviry, nicméně doba jejich účinku je kratší, musí se tedy pro dosažení daného efektu aplikovat opakovaně. V některých případech navíc způsobují imunitní odpověď organismu nebo zánětlivé reakce. Používají se pro genové terapie *in vivo* i pro analýzu funkce genů v experimentálních podmínkách.

Geny mohou být vloženy do buňky také pomocí lipidů, do kterých se zabalí (lipozomy, lipoplexy). Tyto snadno procházejí membránou díky svým přirozeným vlastnostem. Proces lipofekce je v současné době běžně využívaný prostředek pro studium vlastností jednotlivých genů či příčin vzniku nádorů.

Cílené vpravení DNA do buňky umožňuje také elektroporace, což je transfekční metoda založená na aplikaci krátkého elektrického impulsu na membrány buněk za účelem jejich dočasného otevření, které umožní vstup DNA či aplikované látky do buňky. V současné době se tato metoda využívá například pro přípravu transgenních zvířat, genové a nádorové terapie.

Sledovaný gen může být i přímo injektován pomocí tenké skleněné kapiláry do jádra buněk. Technika mikroinjekce se využívá zejména pro vkládání genů do oplozených vajíček.



*Vektory používané v genových terapiích. Výsledkem všech tří způsobů je dopravení DNA s genem zájmu do buněčného jádra, začlenění do hostitelské DNA, transkripce a translace.*

Další možností modulace genové exprese jsou krátké antisense oligonukleotidy (cca 25bp), morfoliny. Jsou to analogy nukleových kyselin, které slouží k zablokování exprese specifického genu a tím brání syntéze proteinů. Předpokládá se u nich velký terapeutický potenciál a využití při ochraně proti patogenním organismům (zejména bakteriím) a léčbě některých genetických chorob.

Velice moderní přístup představují RNA interference, což jsou negativní regulace genové exprese, které však nezasahují do genetické informace na úrovni DNA, ale ovlivňují až transkribovanou mRNA. Existují dva typy molekul, které se mohou podílet na procesu RNA interference – krátké interferující RNA (siRNA, „short interfering RNA“) a mikroRNA (miRNA). Principem inhibice genové exprese je vytvoření dvouřetězcové RNA, která na

ribozomech nemůže být translatována a je degradována. Interferující RNA mají délku zpravidla 20-28 párů bazí a vznikají v cytoplazmě buňky z delších dvouřetězcových molekul RNA štěpením na krátké úseky pomocí enzymu zvaného Dicer. Jako krátké dvouvláknové molekuly RNA se vážou na proteinový komplex RISC (*RNA-induced silencing complex*), kde se obě komplementární vlákna od sebe oddělují a jedno z nich je následně odstraněno. Druhé vlákno se páruje s komplementárním úsekem mRNA, čímž se zabrání její translaci. Využití RNAi zahrnuje experimentální studie, klinické aplikace, např. při blokování LDL částic (hypercholesterolemie, ateroskleróza), při blokování VEGF (vaskularizace, makulární degenerace) a antivirové terapie (HIV).

Dlouhodobě jsou pro modifikace genů využívány transgenní organismy, jejichž éra započala v 80. letech minulého století. Jako transgeny se označují lineární úseky DNA, klonované většinou do plazmidových vektorů, které obsahují promotor, cDNA (intron) a polyadenylační signál, tedy začátek, vlastní informaci a konce. První transgenní zvíře, chimerickou myš, získal v roce 1974 americký genetik Ralph L. Brinster splynutím blastocyst dvou kmenů myší. Další transgenní zvířata byla připravena technologií retrovirové transgeneze (Jaenish, 1976), mikroinjekcí DNA (Gordon, Ruddle, 1981) a s využitím kmenových buněk. Transgenní zvířata jsou nejčastěji využívána v postupech vyřazování genů (*knock-out*), ale také vložení genového lokusu navíc (*knock-in*).

Široké využití mají kondiční knock-out zvířata, kdy je vyřazení genu prováděno tkáňově nebo časově specificky. Tímto přístupem lze obejít problém s embryonálním úhynem transgenních zvířat a také zamezit nechtěným důsledkům chybění genu v jiných tkáních, než jsou ty studované. Kontrolu vnesení genu lze provést vložением tzv. reportérového genu za promotor a při přepisu daného genu se přepisuje i reportér. Tím je často zelený fluorescenční protein (GFP) a transgenní buňky/tkáně s aktivním genem pak svítí zeleně.

Využití transgenních zvířat se mimo vlastního výzkumu týká mnoha praktických oblastí běžného života, např. zlepšení růstu a užitkovosti zvířat, zvýšení rezistence k chorobám či produkce léčiv.

## **Geny ve zdraví a nemoci**

### **Omar Šerý**

Známa sekvence lidského genomu poskytla bližší náhled do genetického dědictví. Data, která se stále zpřesňují, se stávají základem budoucího biomedicínského výzkumu se zaměřením na molekulární medicínu. Lidský genom se třemi miliardami párů bazí DNA zahrnuje několik desítek tisíc genů, kódující oblasti však tvoří jen velmi malou část celého genomu. Řada geneticky podmíněných nemocí je dána pouze jedním genem, u mnohých se však jedná o komplexní molekulární sítě.

V souvislosti se zdravím a nemocemi často slyšíme o změně životního stylu a o vlivu genů. Říká se: „za to mohou geny“ a mluví se o rakovině, infarktu, obezitě či o cukrovce. Jindy se nemoc přičítá vlivu nevhodného životního stylu – stresu, stravě, toxinů z prostředí, hluku. Věda posledních desetiletí vysvětlovala vznik nemocí jako souhru vlivu genů a životního prostředí, nicméně chápala tuto souhru jinak, než ji vidí současná věda. Starší koncept vztahu mezi životním stylem a genetickými vlivy vycházel z domněnky, že osoba trpí genetickými dispozicemi k určité chorobě a životní prostředí ovlivní projev tohoto genetického vlivu. Vezměme si konkrétní příklad. Pokud má člověk dispozice k trombóze, má výraznější srážlivost krve a začne brát náhradní hormonální terapii, do toho si zvolí povolání, u kterého denně stojí bez hnutí celou pracovní dobu, pak lze očekávat, že souhrou životního stylu a genetických dispozic bude trpět chronickou žilní nedostatečností dolních končetin.

Nový pohled na souhru životního stylu a genů je odlišný. Koho by ještě před několika lety napadlo, že stres babičky, která přežila holocaust a koncentrační tábor, ovlivní zdraví dcery a dokonce i vnučky.

Přednáška přinese vhled do problematiky ovlivňování genů pomocí epigenetických faktorů a ozřejmí vliv životního stylu na funkci genů v nejnovějším náhledu moderní vědy.

## 190. výročí narození JGM – prázdninové akce

Kromě jubilejní konference Mendel Forum 2012 nabízí Mendelianum MZM ve spolupráci s dalšími institucemi prázdninové akce k připomenutí 190. výročí narození JGM.

20. – 22. července se bude konat **Vzdělávací víkend v Mendelově Brně.**

V pátek (20. 7.) v 15 h začne v konferenčním sále Dietrichsteinského paláce komentované promítání filmu **Johann Gregor Mendel-neustálá výzva**, po kterém bude následovat beseda k filmu. V 16.30 h hodin bude v přízemí Dietrichsteinského paláce zahájena výstava **Prázdninové toulky Mendelovým Brnem.** Fotografie a historické dokumenty seznámí se školními budovami, které jsou spojeny s Mendelovými studentskými léty, učitelskou činností, místy, kde se zabýval výzkumnou prací v oboru hybridizace rostlin a včel, meteorologickým a hydrologickým pozorováním, spolkovou a výstavní činností a jinými aktivitami. Při individuálních prázdninových toulkách Brnem v Mendelových stopách bude možné porovnat, jak historická scéna vypadá dnes. Otevírací doba výstavy je shodná s provozem MZM v Dietrichsteinském paláci ([www.mzm.cz](http://www.mzm.cz)), výstava potrvá do 31. 8. 2012.

Sobotní a nedělní odpoledne (20.-22. 7.) umožní návštěvníkům výstavy účast v soutěži **Znáte Mendelovo Brno?**, která bude vyhlášena 20. července v 17 h. v rámci zahájení výstavy Toulky Mendelovým Brnem. Správné zodpovězení kvízových otázek bude cestou k získání knižních cen s mendelovskou tematikou. Slosování výherců soutěže proběhne 22. července v 17 h. ve skleněné výstavní hale v přízemí Dietrichsteinského paláce a bude zveřejněno na [www.mendelianum.cz](http://www.mendelianum.cz).

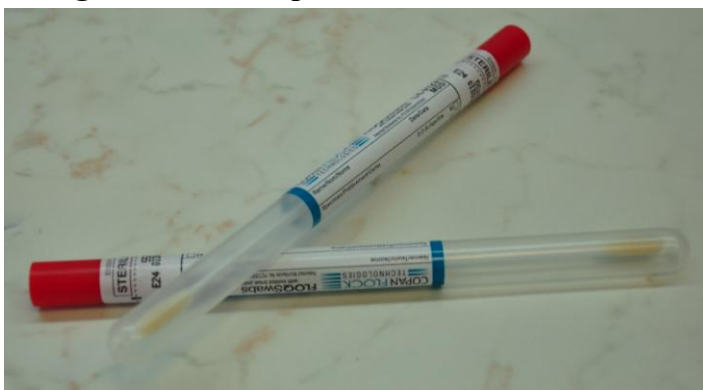
Publikace **Mendelovo Brno** vyjde u příležitosti 190. výročí Mendelova narození a může být inspirací pro individuální vzdělávací prázdninový program.

# Jak pracovat s nukleovými kyselinami

## Eva Švandová

Pro práci s nukleovými kyselinami ve výzkumu i klinické praxi je nezbytný jejich správný odběr. Odpolední praktický seminář provede zásadami při odběru biologického materiálu a ukáže možnosti izolace DNA a RNA s využitím profesionálních kitů, ale také v „domácích podmínkách“.

### Odběr biologického vzorku pro izolaci DNA



- Strhnout ochrannou pásku odběrové sady
- Vymout odběrový tampón
- Třít odběrový tampón uvnitř úst 20 sec
- Tampón nechat uschnout a zasunout do ochranného obalu

### Izolace RNA pomocí kitu RNeasy Mini (Quiagen)

- Vyříznout a zvážit požadovanou tkáň, vložit do zkumavky (1,5 ml) a přidat 600  $\mu$ l směsi RLT pufu a 2-merkaptoetanolu
- Homogenizovat vzorek nasátím přes jehlu do stříkačky
- Centrifugovat 3 min při 10000 rpm

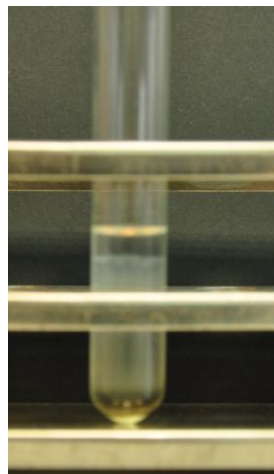
- Přenést supernatant do nové zkumavky, přidat 600  $\mu$ l etanolu 70% a promíchat nasátím do špičky
- Pipetovat 600  $\mu$ l připravené směsi na kolonku a centrifugovat 15 sec při 10000 rpm
- Vylít sběrnou zkumavku
- Znovu pipetovat 600  $\mu$ l připravené směsi na kolonku a centrifugovat 15 sec při 10000 rpm
- Vylít sběrnou zkumavku
- Aplikovat 700  $\mu$ l RW1 pufru a centrifugovat 15 sec při 10 tis. rpm
- Vylít sběrnou zkumavku
- Aplikovat 500  $\mu$ l RPE pufru a centrifugovat 15 sec při 10 tis. rpm
- Vylít sběrnou zkumavku
- Znovu aplikovat 500  $\mu$ l RPE pufru a centrifugovat 2 min při 10000 rpm
- Přenést kolonku do nové sběrné zkumavky a centrifugovat 1 min při 14000 rpm
- Přenést kolonku do zkumavky (1,5 ml) a přímo na membránu pipetovat 50  $\mu$ l RNase Free vody a centrifugovat 1 min při 10000 rpm





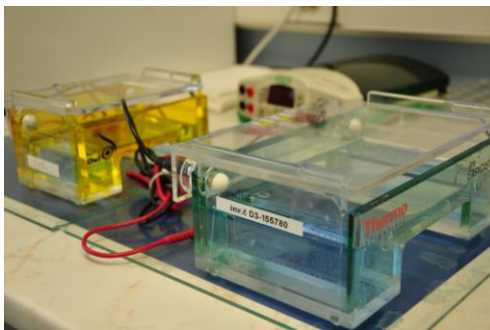
## Izolace DNA z banánu aneb izolace DNA v „domácích podmínkách“

- Rozmělnit banán ve třecí misce
- Smíchat banán s roztokem NaCl a tekutého mýdla (obsahujícího EDTA)
- Směs inkubovat při laboratorní teplotě 5-10 min
- Následně filtrovat přes filtrační papír
- Filtrát pipetovat do zkumavky a přidat 4 objemy etanolu vychlazeného na 0°C
- Pozorovat vysráženou hmotu obsahující DNA vznášející se v tekutině



## Gelová elektroforéza

- Odvážit 0,5 g agarózy a smíchat s 50 ml TAE pufru
- Rozpustit agarózu v mikrovlnné troubě
- Aplikovat 3,5  $\mu$ l barviva Gold View
- Směs vylít do šablony, vložit hřeben a nechat 15 min tuhnout
- Do vytvořených jamek aplikovat vzorky
- Uzavřít elektroforetickou vanu, připojit elektrody ke zdroji
- Sledovat průběh elektroforézy a následně vyhodnotit výsledek s využitím transluminátoru



## Jak poznat aktivní geny

### Radka Jakšová

Cílem praktického semináře je představení metody umožňující sledování úrovně genové exprese v reálném čase **Real Time PCR**.

Kvantitativní polymerázová řetězová reakce je metoda založená na principu klasické PCR, umožňuje kvantifikaci sledovaného úseku DNA. Při Real Time PCR je zaznamenáván každý cyklus PCR v časovém průběhu. Záznam amplifikace je založen na principu fluorescence, kdy se používají fluorescenční látky, které se váží specificky nebo nespecificky na amplifikované DNA.

- Vzorky, ze kterých byla izolována RNA, přepsat do cDNA a naředit na 100 ng/μl
- Koncentrační gradient o koncentraci 100; 50; 25; 12,5; 6,25 ng/μl připravit naředěním kontrolního vzorku, média.
- Připravit reakční směsi:

Mix 1	1 reakce	Mix 2	1 reakce
MasterMix	10 μl	MasterMix	10 μl
20x assay mix	1 μl	Actin	1 μl
depc H <sub>2</sub> O	8 μl	depc H <sub>2</sub> O	8 μl

- Rozpipetovat do mikrotitrační destičky 19 μl příslušného mixu + 1 μl cDNA (vzorek nebo gradient)
  - Celkový objem v jamce je 20 μl
  - Koncentrační gradient nanášíme na mikrotitrační destičku v duplikátu, vzorek v triplikátu
  - Mikrotitrační destičku překrýt folií, centrifugovat při 2000 ot., 2 min a pak vložit do Mastercycleru
  - Program - 95°C      10 min
  - 95°C      15 sek
  - 62,5°C      1 min
- } 40x



c 100	c 100 dupl.	c 50	c 25	c 12,5	c 6,25 dupl.	K-	K- dupl.
vzorek 1	vzorek 1 duplikát	vzorek 2	vzorek 2 duplikát	vzorek 3	vzorek 3 duplikát	vzorek 4	vzorek 4 duplikát
vzorek 5	vzorek 5 duplikát	vzorek 6	vzorek 6 duplikát	vzorek 7	vzorek 7 duplikát	vzorek 8	vzorek 8 duplikát
vzorek 9	vzorek 9 duplikát	vzorek 10	vzorek 10 duplikát	vzorek 11	vzorek 11 duplikát	vzorek 12	vzorek 12 duplikát
c 100	c 100 dupl.	c 50	c 25	c 12,5	c 6,25 dupl.	K-	K- dupl.
vzorek 1	vzorek 1 duplikát	vzorek 2	vzorek 2 duplikát	vzorek 3	vzorek 3 duplikát	vzorek 4	vzorek 4 duplikát
vzorek 5	vzorek 5 duplikát	vzorek 6	vzorek 6 duplikát	vzorek 7	vzorek 7 duplikát	vzorek 8	vzorek 8 duplikát
vzorek 9	vzorek 9 duplikát	vzorek 10	vzorek 10 duplikát	vzorek 11	vzorek 11 duplikát	vzorek 12	vzorek 12 duplikát

?

actin



# Jak ovlivnit genovou expresi *in vivo*

Dana Horáková

Praktický seminář s cílem seznámit se s technikami *in ovo* a metodami ovlivňování genové exprese přímo na živém kuřecím zárodku.



Vajíčka jsou kultivována při teplotě 37,8 °C v líhni, která současně umožňuje rotaci a tím zabraňuje srůstu embryí se skořápkou. Otevření skořáčky za účelem experimentální manipulace se provádí sterilně (rukavice, sterilní nástroje, sterilizace prostředí 70% etanolem). Pro zviditelnění tkání raných vývojových stadií se využívají vitální barviva, která jsou pokud

možno co nejméně toxická, např. roztok neutrální červeně (stačí 1 kapka).

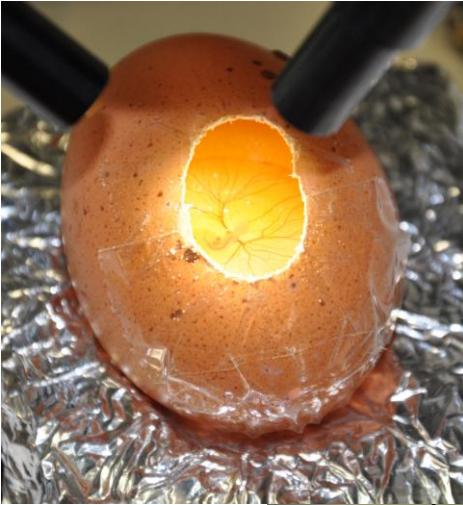
Demonstrovány budou postupy aplikace morfogenů na porézních nosičích a mikroinjekce do končetinových základů kuřecích embryí.

**Aplikace morfogenu** v kuličce (porézní nosič):

- roztrhnout embryonální membránu (chorion, amnion) v okolí přední končetiny, aniž by došlo k poškození cév a krvácení,
- jemně narušit epitel na laterální straně končetiny,
- uchopit kuličku (*bead*) nasáklou morfogenem do pinzety,
- implantovat kuličku do končetinového základu,
- sterilně uzavřít vajíčko a umístit do inkubátoru.

## Mikroinjektáž:

- roztrhnout embryonální membránu (chorion, amnion) v okolí přední končetiny, aniž by došlo k poškození cév a krvácení,
- zavést mikrokapiláru obsahující modulační látku (např. siRNA) do cílového místa,
- zapnout puls na mikroinjekčním zařízení,
- sterilně uzavřít vajíčko a umístit do inkubátoru.



## 190. výročí narození J. G. Mendela

**Datum Mendelova narození: 20. nebo 22. července 1822?**

Anna Matalová

Zápis ve vraženské farní matrice uvádí 20. července 1822 jako datum Mendelova narození. Od tohoto matričního záznamu je odvozen Mendelův křestní list z roku 1834, vystavený pro vstup Johanna Mendela do opavského gymnázia. Tyto dva zdroje jsou jedinými známými doklady, které uvádějí datum jeho narození 20. července.

Ve všech ostatních dokumentech se důsledně objevuje 22. července 1822. Toto datum Mendel převzal od své matky a celá rodina i v pozdějších generacích je používala. Tehdy děti nepřicházely na svět ve zdravotnických zařízeních současně s rodným listem. Křest se uděloval v kostele co nejdříve po narození a obvykle v přítomnosti kněze a kmotrů dítěte. Matka po porodu se obvykle udílení svátosti křtu v kostele neúčastnila. Byli to kmotr a kmotra, kdo tlumočili datum křtěnce knězi, který je nechal zanést nebo sám zanesl do farní matriky. Kmotři zápis opatřili svými podpisy. Při přenosu údaje (matka-kmotři-kněž-písař) mohlo dojít k nepřesnosti.

V některých Mendelových osobních dokladech není datum narození uvedeno vůbec. Nenajdeme je ani na jeho vysvědčeních z opavského gymnázia, ani na vysvědčeních Filozofického ústavu v Olomouci, ani Filozofického učiliště v Brně, ani Teologického studijního ústavu v Brně, ani v domovském listu a ani v indexu vídeňské univerzity. Naproti tomu všechny klášterní doklady uvádějí důsledně a opakovaně 22. července 1822 jako den Mendelova narození. Proto hodně autorů přijímá toto datum jako směrodatné.

Někteří autoři odvozují dvojí datum narození (sobota 20. 7. a pondělí 22. 7.) od zbožnosti Mendelovy matky, která mohla den svaté Máří Magdalény dne 22. července nadřadit svatému Hieronymovi Aemilianovi dne 20. července. Dvojí datum mohlo také souviset s chápáním křtu (22. července) jako aktu narození pro království Boží, což pro Mendelovu zbožnou matku mohlo být významnější než narození jejího syna pro tento svět (20. července).





## Rodný dům J.G. Mendela

Návštěvnické centrum venkovského regionu Moravského Krušáckého svém areálu návštěvníkům nabízí:

- Muzejní expozici Moravského Krušáckého
- Přiblížení osobnosti J.G. Mendela
- Pohled do historie a současnosti genetiky
- Pobytí studentů středních a vysokých škol ve školicím středisku
- Využívání cykloturistické základny s ubytováním, s možností krátkých vletů do oblasti Moravské brány a navazujících Oderských vrchů po cyklisticky méně náročných trasách
- Pronajímání sálu pro konání společenských akcí
- Informační centrum pro turisty

Zájemci o prohlídku či pobyt se mohou ohlásit na telefonní číslo **+420 910 045 819** nebo na e-mail: [mendel@vrazne.cz](mailto:mendel@vrazne.cz)

K Vaší návštěvě v rodišti zakladatele genetiky Johana Gregora Mendela v Hynčicích Vás srdečně zve Nadační fond „Rodný dům J.G. Mendela“.

## J.G.Mendel-Geburtsaus

Das Besucherzentrum der ländlichen Region des sog. Mährischen Krušáckens lädt Interessente in das ganze Areal ein und bietet mannigfaltige Informationen an:

- museale Ausstellung des sog. Mährischen Krušáckens
- Kennenlernen der Mendel-Biographie
- Blick in die Geschichte und Gegenwart der Genetiklehre
- Aufenthalte der Oberschüler und Studenten im Schulungszentrum
- Raststätte für Radfahrer mit Unterkunftsmöglichkeit, markierte Radwege im Gebiet der Mährischen Pforte und der angrenzenden Oderberge (weniger anspruchsvolle Routen)
- Vermietung des Gesellschaftssaales für verschiedene Veranstaltungen
- touristisches Info-Zentrum

Kontaktangaben zur Bestellung der Besichtigung oder Übernachtung: Tel.: **+420 910 045 819**, e-mail: [mendel@vrazne.cz](mailto:mendel@vrazne.cz)

Nach Hynčice, dem Ortsteil von Vražné und J.G.Mendel-Geburtsort, der dadurch zur Wiege der Genetiklehre geworden ist, sind Sie vom Stiftungsfonds J.G.MENDEL-GEBURTSHAUS herzlich zu Besuch eingeladen!

## J.G.Mendel's native home

Visitors centre of the country region of Moravian Kravare offers to its visitors the following:

- museum exposition of Moravské Kravare
- biographical details of J.G.Mendel
- Introduction into history of genetics, as well as modern genetics
- residential educational seminars for secondary school students and university students
- possibility of accommodation
- recreational cycling, short trips around the region of Moravska Brana (Moravian Gate) and Oderske Vrchy (Odry Hills)
- possibility of renting the community hall for various educational and social activities
- Information tourist centre

Contact for the accomodation and sight-seeing: Tel: **+420 910 045 819**, e-mail: [mendel@vrazne.cz](mailto:mendel@vrazne.cz)

We look forward to welcome you at the native house of the founder of genetics, Johan Gregor Mendel, Nadation for „Native house of J.G.Mendel“



**JUBILEJNÍ MENDEL FORUM A MENDELIANUM**  
**50 let od položení základu Mendeliana, 50 let od udělení**  
**Nobelovy ceny za objev struktury DNA a 20 let od první**  
**konference Mendel Forum**

Anna Matalová

Položení základů Mendeliana je výsledkem iniciativy pražských a brněnských mendelistů a osobního nasazení ředitele Moravského zemského muzea. Po létech zatracování genetiky jako západní pavědy a Mendela jako reakčního idealisty svítla pro genetiku u nás naděje na návrat do škol a výzkumných ústavů po objevu struktury DNA v roce 1953 a udělení Nobelovy ceny Watsonovi a Crickovi v roce 1962 za tento objev. O obnovení genetiky usilovala především Československá akademie věd, Československý výbor pro dějiny vědy a Karlova univerzita v době, kdy již bylo zřejmé, že sovětská biologie skončila ve slepé uličce. V Brně byla oproti Praze éra vymítání genetiky a její nahrazování sovětskou biologii v padesátých letech 20. století mimořádně ostrá. V umlčováním odpůrců, někdy nazývané antimendelismem nebo lysenkismem, bylo exemplárně používáno takových postihů jako např. zákazu vyučování, zákazu výzkumu, zákazu vstupu na univerzitní půdu a dokonce i věznění. Paradoxně spadá objev Watsona a Cricka do období vyvrcholení „úspěchu“ dědičnosti získaných vlastností u nás. Dlouhodobý spor mezi dědičností získaných vlastností a mendelovskou dědičností stály po několik let v protikladu, protože politická moc „východního“ bloku budovala izolaci a neumožnila svobodnou diskusi. Mendel prokázal, že se nedědí vlastnosti, ale vlohy pro vlastnosti. Tím dědičnost získaných vlastností z vědeckého hlediska zpochybnil. Až Nobelova cena za objev struktury DNA v roce 1962 umožnila Mendelovu objevu proniknout na molekulární úroveň a tzv. „objevy“ v oblasti dědičnosti získaných vlastností musely být nově interpretovány v Mendelově pojetí .

Po svém propuštění z vězení v roce 1958 začal J. Kříženecký z Brna připravovat pro tisk několik publikací o Mendelovi a jeho objevu na



základě celoživotního studia Mendelových dokumentů, uchovávaných po celé Evropě. Část z nich byla deponována i v Brně, kde unikly zničení během Druhé světové války nebo je zachránil tehdejší ředitel Moravského zemského muzea biolog Jan Šmarda v době komunistického záboru starobrněnského kláštera na začátku padesátých let 20. století. Na nátlak vědeckých elit vzniklo v roce 1962 v Moravském zemském muzeu pracoviště pro studium a výzkum života a díla J. G. Mendela, které mělo vybudovat důvěryhodnou mezinárodní instituci. Oficiálně genetické oddělení Gregora Mendela v Moravském zemském muzeu začalo pracovat teprve několik měsíců před konáním mezinárodního vzpomínkového sympozia v srpnu roku 1965, jehož brněnskou část mělo připravit výstavně i publikačně. Kříženecký kolem sebe už dávno předtím vytvořil pracovní skupinu, která byla napojena na zahraniční genetiky. Kříženecký se po návratu z vězení ohlásil s omluvou, že se odmlčel, protože byl „tam, odkud nemohl psát“ a požádal je o pomoc při propagaci nově vzniklého muzejního oddělení a podporu jeho programu. Kříženeckého knihu Gregor Johann Mendel vydala německá akademie Leopoldina německy, kniha Fundamenta genetica vyšla s pomocí nizozemského nakladatelství Oosterhout s Kříženeckého anglickým komentářem a Iconographia Mendeliana vyšla až po jeho smrti v Moravském zemském muzeu. Kříženecký se nedožil mezinárodního sympozia ke 100. výročí zveřejnění Mendelovy práce v srpnu 1965, které ukázalo, jak velké škody způsobila politická indoktrinace nejen v biologii. Čestná místa na brněnském sympoziu zaujali B. Němec a Bohumil Sekla, kteří se trvale zasazovali o prosazení Mendelova objevu do naší vědecké tradice.

U příležitosti Mendelova mezinárodního vzpomínkového sympozia v Brně v právě dokončené budově Janáčkova divadla zmínil ředitel Moravského muzea, antropolog Jan Jelínek, složité období, které genetika v Mendelově zemi překonala díky podpoře vědců z celého světa. Stejně odvážně se tehdy o zpolitizovaném období genetiky zmínil i starosta města Brna Jan Veverka. Napětí bylo velké. Účast

zahraničních vědců byla úměrná době a zemi, obehnané ostatným drátem, i když Pražské jaro už bylo za dveřmi.

Mendelianum v Mendelově starobrněnském klášteře otevíral pro veřejnost Vítězslav Orel, který se připojil k pracovníkům Kříženeckého genetického oddělení Gregora Mendela v roce 1964 a v rekordně krátké době zajistil rekonstrukci refektáře ve starobrněnském klášteře, který po zániku kláštera komunisty využívala Masarykova univerzita jako noclehárnu pro své studenty a byl v dezolátním stavu. Stavební práce a prostorové řešení výstavy o životě a díle J. G. Mendela v renovovaném refektáři byla dílem významného brněnského architekta Bohuslava Fuchse, který otevřel klášterní křídlo do zelinářské zahrady. Jednoduchými panely (kov-sklo) vytvořil prostor v prostoru, který umožnil skloubení secesní výzdoby refektáře a historicky mnohem staršího listinného materiálu, dokládajícího osobnost Gregora Mendela. Památník J. G. Mendela ve starobrněnském klášteře byl budován podobně jako Památník Bible kralické nebo Památník Leoše Janáčka v kontextu rutinní výstavní činnosti Moravského zemského muzea. Přilehlé prostory J. G. Mendela sloužily po roce 1965 jako studovny pro zahraniční badatele, kteří se výraznou měrou podíleli na propagaci Mendela v zahraničí. K přeměně Památníku JGM na Mendelianum došlo v souvislosti s rokem 1968, kdy se genetické oddělení Gregora Mendela přestěhovalo z Dietrichsteinského paláce na Zelném trhu do starobrněnského kláštera a začalo budovat otevřenou instituci. Tehdy se na římskokatolickou faru ve starobrněnském klášteře vrátil augustiniánský opat P. Tomáš Josef Martinec, OSA. Po jeho smrti v roce 1995 prelaturu a opatství augustiniánského řádu sv. Tomáše nahradilo nově ustanovené opatství starobrněnské.

Mendelianum využívalo výhodu volného setkávání vědců z Východu i Západu ve svých expozičních prostorách, čehož pravidelně využívali Haškovi imunologové, vídeňská Gödelova skupina, Fermiho laboratoř, německá skupina Justa Liebiga, rakouská Mendelova společnost, Mendelovi příbuzní a další. S tím souvisel i volný tok knih a informací, ze kterého těžili i pracovníci jiných institucí. Vzniklo tak pracoviště historickovědního výzkumu, které

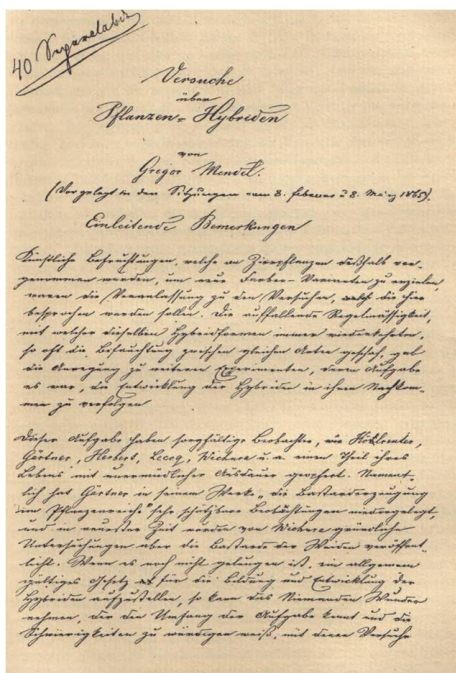
mělo své expoziční prostory a publikační platformu (Folia Mendeliana pod patronací UNESCO) a širokou mezinárodní podporu. Výsledky mendelovského výzkumu byly pravidelně předkládány k oponentuře na mezinárodních sympoziích a kolokviích. O výzkumném zaměření této etapy jsou monografie V. Orla, které propojily Mendelovu práci s kontextem šlechtitelských snah na Moravě i ve světě a zbořily mýtus o Mendelově objevu jako blesku z čistého nebe. Ve spolupráci s J. Nečáskem realizoval V. Orel založení dnešní Genetické společnosti Gregora Mendela. Bez rudých knížek svých zakladatelů musela zpočátku fungovat pod křídly Biologické společnosti. Tehdy se dokonce Mendelovo jméno neobjevilo ani v jejím názvu.

Po roce 1989 se otevřela nová etapa vývoje pro Mendelianum. V roce 1992 uspořádalo první Mendel Forum v Brně s výraznou mezinárodní účastí, na kterém opat Tomáš Martinec rehabilitoval Mendela jako osobnost a prof. Otto Wichterle deklaroval jeho vědeckou integritu. V padesátých letech 20. století byl totiž Mendel obviňován ze záměrné manipulace s experimentálními daty.

Po změně politické orientace u nás v roce 1989 bylo možné zveřejnit důvody deformovaného a zaostalého stavu naší biologie za železnou oponou v padesátých letech 20. století. Byl objasněn historický konflikt mendelismu a darwinismu a reinterpretován v moderních relacích genetiky a evoluce. V knize Genetika za železnou oponou, jejíž anglická verze vzbudila větší zájem než česká, jsme zachytili složité mechanismy „přežívání“ genetiky v nepřátelském prostředí politicky protěžovaných lysenkistů. Politicky motivovaní biologové chtěli pokusně docílit toho, aby vlivem vnějšího prostředí vyvolávali takové změny vlastností v organismech, které by zajistily efektivitu pokroku na cestě „k zářným zítřkům“ a vzniku socialistického člověka. Tyto pro vědu nereálné vize přinesly záhubu především sovětským genetikům, kteří se odmítli veřejně zřeknout mendelovské genetiky a přijmout nové učení. Soyferův jmenný seznam obětí lysenkovského hnutí vystavený v Mendelianu se stal známým pietním místem. Pro budoucnost zůstane zmínka o jeho existenci

uchována i v nedávno vydané knize Simona Mawera Mendelův trpaslík.

S pádem železné opony vyvstala otázka nové koncepce Mendeliana. Do úvah o budoucím vývoji mendelovské tradice v Brně se zapojil Mendelův příbuzný P. Clemens, augustinián a držitel Mendelova rukopisu a prof. F. Weiling, který dokončoval svou velkou Mendelovu biografii. Snaha o vytvoření globálního Mendeliana skončila smrtí opata Tomáše Martince v roce 1995.



Rukopis Mendelovy přednášky o hrachu, který byl až do roku 1940 uchováván v sefju Eskomptní banky v Brně jako majetek Přírodokumného spolku v Brně, se objevil v Německu v rukou augustiniána P. Clemense, který spojoval osud vyhnaných členů Přírodokumného spolku z Brna a Mendelových rodáků z Moravského Slezska po Druhé světové válce. P. Clemens i prof. Weiling měli zájem na tom, aby se rukopis po našem vstupu do NATO přenesl do Brna. Jedná se o rukopis, který sekretář Přírodokumného spolku H. Iltis na počátku 20.

století náhodně objevil mezi starými vyhozenými papíry ve starobrněnském klášteře. Své dlouholeté hledání a nález popsal v Mendelově biografii, kterou vydal v roce 1924 v Berlíně u Springera. Z Iltisovy korespondence a zveřejněných svědectví vyplývá, že H. Iltis získal rukopis pro Přírodokumný spolek v Brně od opata Bařiny za finanční náhradu, jejíž výši si nechal odsouhlasit nejvyšší mendelovskou autoritou, kterou byl W. Bateson z Cambridge, autor známé Obrany Mendela z roku 1902. Řád

augustiniánů po tzv. znovuoobjevení Mendela v roce 1900 nebyl schopen o Mendelovi poskytnout téměř žádné informace. V té době se už augustiniáni vrátili ke svému původnímu poslání a Nappova éra vědeckého výzkumu byla ukončena, jak požadovaly velmi kritické závěry církevních nadřazených. W. Bateson po své osobní návštěvě kláštera v roce 1905 litoval, že v klášteře nemají žádné Mendelovy záznamy a požádal H. Iltise z Brna, aby se pokusil pátrat podrobněji. Mendelův synovec Alois Schindler věděl, že po Mendelovi v klášteře zůstalo mnoho písemných záznamů, která mu Mendelův nástupce opat Rambousek nabízel k převzetí, aby je nemusel spálit. Schindler až do své smrti litoval, že si Mendelovu pozůstalost od Rambouska nepřevzal. I když Iltis ve své Mendelově biografii využívá především informace z dokumentů z jiných archivů v Brně, Opavě, Olomouci a Vidni, zůstane jeho největší zásluhou, že v klášteře objevil rukopis Mendelovy přednášky o hrachu, která se nestala součástí klášterního archivu a z bedny vyhozených papírů se mu ji lehce podařilo získat pro Přírodokumný spolek v Brně. Sejf Přírodokumného spolku v Eskomptní bance rukopis opouštěl za účelem výstavy nebo zveřejnění. Nakonec ze sejfu zmizel během války v roce 1940. Intenzivní pátrání H. Iltise a J. Kříženeckého, které bylo po Druhé světové válce vytrvale prováděna u nás i v zámoří, zůstalo bez odezvy. Hledalo se i u augustiniánů, ale P. Neumann tvrdil, že rukopis má H. Iltis. Přitom Iltis emigroval do USA už před příchodem Hitlera a rukopis byl ještě v roce 1940 v Brně. Kříženecký svá pátrání po rukopisu Mendelovy práce obnovil hned po svém pověření vybudováním Mendelova památníku v šedesátých letech minulého století (ve spolupráci s dr. L. Marvanovou), ale opět bezvýsledně.

Mendelova práce se v roce 1986 objevila v rukou Mendelových vzdálených příbuzných, kteří byli z bývalého Mendelova rodiště po válce odsunuti, stejně jako většina brněnských členů německého Přírodokumného spolku, ve kterém Mendel přednášel o svém objevu. Mendelovi příbuzní zveřejnili faksimile Mendelova rukopisu v roce 1992 v Darmstadtu, tedy před dvaceti lety. V předmluvě se vyrovnávali s odsunem a vyjádřili přesvědčení, že tak velká osobnost

jako Mendel dokáže překlenout propasti minulosti a potřebuje svobodnou pozici jako dědictví vědy a kultury patřící všemu lidstvu. Jevilo se možným, že v roce 1940, když měl Přírodokumný spolek upravit své stanovy v Hitlerově duchu, se členové spolku pokusili Mendelův rukopis ochránit před zneužitím nacisty, kteří plánovali v Brně vybudování velkého Mendelova ústavu genetiky. V kontextu poválečného vysídlení většiny německých členů Přírodokumného spolku v Brně a také Mendelových příbuzných z Moravského Slezska se nabízelo vysvětlení, že se rukopis objevil v držení vysídleného augustiniána a Mendelova příbuzného P. Clemense Richtera ze Stuttgartu jako majetek bývalého Přírodokumného spolku v Brně. Pro historiky vědy bude zajímavé zjistit, jakou cestou se originální rukopis Mendelovy práce ubíral po svém zmizení ze sejfu Přírodokumného spolku v Brně v roce 1940. Pokud by rukopis zůstal v sejfu Přírodokumného spolku až do konce Druhé světové války, propadl by jako německý majetek ve prospěch Československého státu. „Pozůstalost“ Přírodokumného spolku měla podle jeho stanov připadnout Moravskému zemskému muzeu. Jenže při otevírání sejfů po osvobození byl sejf Přírodokumného spolku prázdný.

Působnost Mendeliana Moravského muzea ve starobrněnském klášteře trvala do roku 2000, kdy byla ukončena výpovědí nájemní smlouvy Moravskému zemskému muzeu ze strany nově vzniklého starobrněnského opatství. Po odchodu Mendeliana a ukončení období zkušebního provozu Mendelova muzea v klášteře ve spojení s galerií mladého umění, označovaného oficiálně jako mendelománie, provozuje Mendelovo muzeum ve starobrněnském klášteře Masarykova univerzita.

Po přechodné období Mendelianum využívalo jako své výstavní prostory přízemní místnosti Úřadu veřejného ochránce práv. Na návrh ombudsmana O. Motejla byla v přilehlé zahradě vybudována sbírka Mendelových experimentálních rostlin, ve které hlavní plochu zabíraly různé odrůdy ješťrábníku. U ombudsmana Mendelianum připravilo a zveřejnilo knihu Genetika za železnou oponou a nový

český překlad Mendelovy práce Pokusy s hybridy rostlin s komentářem v edici I. Cetla.

Pro vstup do třetího tisíciletí Mendelianum připravilo výstavu Vědecké prostředí Mendelova objevu v Dietrichsteinském paláci, která vystavila sbírkové předměty Mendelových kolegů z oblasti geologie, mineralogie, botaniky a entomologie ze svých muzejních sbírek. Vycházelo se přitom z dědictví Hospodářské společnosti, na jejíž půdě Mendel zahájil své hybridizační pokusy s hrachem. Hospodářská společnost založila dnešní Moravské zemské muzeum v roce 1817 jako Františkovo zemské muzeum a nechala vzniknout i Přírodozkumnému spolku v roce 1861, který je přímo spojen s Mendelovou objevitelskou prací.

O toto historické pozadí se opírají i Mendelovské konference, které v minulosti byly určeny především zahraničním badatelům, aby pomáhali interpretovat archivní doklady a propagovat Mendelovo dílo v zahraničí. Současná doba komunikačních technologií už tento způsob šíření nových poznatků o Mendelovi překonává novými diskusními možnostmi. Vědcům se podařilo obhájit Mendelovu pozici jako zakladatele genetiky. Mendelovo fórum dneška je inspirováno Mendelovou pozicí profesora přírodovědných oborů na státní reálce v Brně a určeno jeho žákům a kolegům. Jde především o motivační platformu, kde se zájemci mohou seznámit v historicky autentickém prostředí se zajímavými objevy z historie vědy, kam Mendel patří, i současného genetického a biologického výzkumu. Účastníci setkání Mendel Forum mají možnost, aby se reálně dotkli laboratorní praxe, získali motivaci pro nasměrování svého vzdělání a v kontextu současného výzkumu uvažovali o genetice a biologii jako faktorů svého budoucího zaměstnání. Takové konkrétní zhodnocení Mendelova odkazu v životě mladých lidí obohacuje nás všechny a vytváří specifickou Moravu a Brna. V tomto duchu je zahájen i projekt Mendelianum – atraktivní svět genetiky, podporovaný Evropským fondem pro regionální rozvoj, který také umožní uvedení Mendela zpět do jeho vědecké společnosti.

## Mendelův návrat do jeho domovské vědecké společnosti

Světově známou práci „Pokusy s hybridy rostlin“, která se stala základem genetiky, prezentoval Mendel poprvé na půdě Přírodokumného spolku. Ten byl součástí tehdejší moravské akademie Hospodářské společnosti (HS). Mendel v Biskupském dvoře pracoval na úkolech HS 30 let. Mendel se zapojil do činnosti HS hned po svém návratu z vídeňské univerzity v padesátých letech 19. století. Přispíval do mnoha odborných sekcí společnosti: zemědělské, lesnické, zahradnické, vinařské, pomologické, včelařské, historicko-statistické a nejvíce do přírodovědné. Mendel byl nejen členem HS, ale také místopředsdou Přírodokumného spolku a často docházel na odborná setkání v Biskupském dvoře na Zelném trhu v Brně.

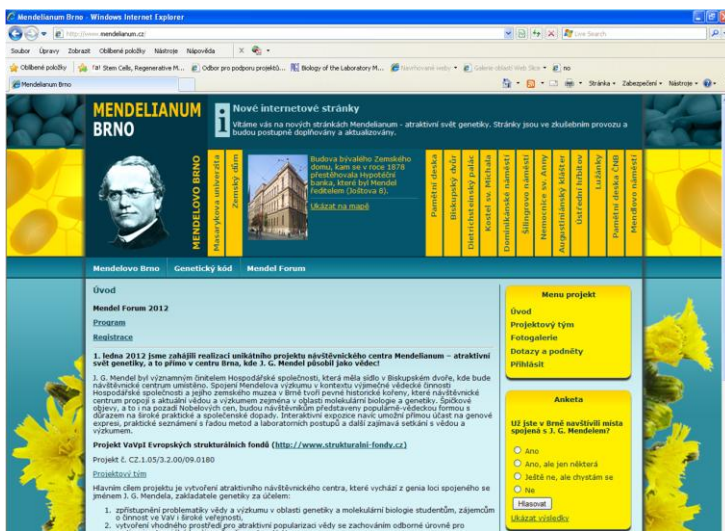
Právě na tomto místě byl v letošním jubilejním roce 190. výročí narození J. G. Mendela zahájen projekt, jehož cílem je vytvoření návštěvnického centra a propojení vědeckého odkazu J. G. Mendela s aktuálními poznatky vědy a výzkumu. Projekt OP VaVpI Mendelianum – atraktivní svět genetiky je podporován Fondem pro regionální rozvoj a umožní interaktivní setkání s vědou a výzkumem v autentických historických prostorech vědecké společnosti J. G. Mendela. Návštěvníci vstoupí přímo do



děje, na moderní plošině projedou z buněčného jádra do cytoplasmy cestou genové exprese, tedy realizace genetického programu a vstoupí nejenom do Mendelovy, ale také moderní molekulárně-



biologické laboratoře, kde si budou moci sami vyzkoušet laboratorní techniky. Seznámení s nejaktuálnějšími poznatky na pozadí Nobelových cen a také výzkumem na brněnských pracovištích je další plánovanou částí návštěvnického centra. V neposlední řadě bude využit Historický sál, který bude modifikován do hybridního prostoru sloužícího jako přednáškový sál, ale také laboratoř pro aktivní zapojení návštěvníků do metodických postupů moderního výzkumu. Přípravuje se také celá řada dalších interaktivních prvků a doprovodných aktivit. Jednotlivé části centra budou finalizovány za dva roky a v květnu 2014 je plánováno zahájení pilotního provozu. Projekt je realizován Moravským zemským muzeem, které je přímým pokračovatelem vědecké společnosti J. G. Mendela a pod jehož hlavičkou rozvíjí Mendelianum vědecký odkaz J. G. Mendela již půl století. Na realizaci projektu spolupracuje řada brněnských institucí a zahraničních pracovišť. Informace o projektu jsou aktualizovány na stránkách [www.mendelianum.cz](http://www.mendelianum.cz)



## Round table discussion Mendelianum – atraktivní svět genetiky

Odborný tým projektu Mendelianum-atraktivní svět genetiky (CZ.1.05/3.2.00/09.0180).

Základní tým:

- Doc. RNDr. Eva Matalová, Ph.D. (autor projektu, odborný garant), ÚŽFG AV ČR, v.v.i., VFU Brno
- PhDr. Anna Matalová (ideový námět projektu, odborný konzultant projektu), Mendelianum MZM, Brno
- PhDr. Jiří Sekerák, Ph.D. (garant expozic), Mendelianum MZM, Brno

Externí odborní spolupracovníci (konzultanti) – brněnská pracoviště:

- RNDr. Lenka Dubská, Ph.D., MOÚ Brno
- Doc. MVDr. Aleš Hampl, CSc., LF MU Brno
- Prof. RNDr. et MVDr. Petr Hořín, CSc., VFU Brno
- Prof. MVDr. Miloš Macholán, CSc., ÚŽFG AV ČR, v.v.i. Brno
- Doc. RNDr. Omar Šerý, Ph.D, PřF MU Brno
- Prof. RNDr. Jan Šmarda, CSc., PřF MU Brno
- Doc. Ing. Tomáš Urban, Ph.D., MENDELu Brno

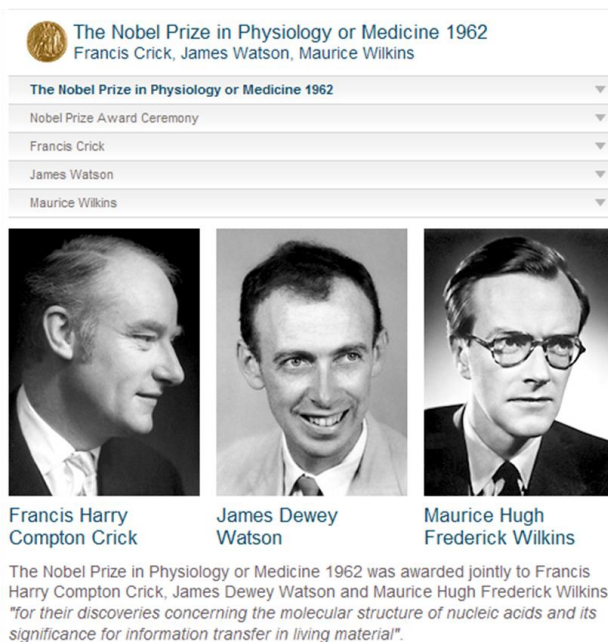
Odborný tým – zahraniční pracoviště (Advisory Board):

- prof. Jan Klein, Pennsylvania State University, USA (chair)
- prof. Robert C. Karn, University of Arizona, USA
- dr. Hervé Lesot, University of Strasbourg, France
- dr. Dinko Mintchev, Academy of Sciences, Bulgaria
- prof. Paul T. Sharpe, King's College London, UK
- prof. Valery N. Soyfer, George Mason University, USA

## 50 let od udělení Nobelovy ceny za objev struktury DNA

Objev struktury DNA byl důležitým milníkem pro genetiku, molekulární biologii a řadu dalších oborů. Odhalení struktury deoxyribonukleové kyseliny, která je informačním plánem pro obecné i individuální znaky živých organismů, přineslo nové poznatky týkající se dědičnosti. Informační jednotky předpokládal už Mendel a po sto letech se dočkaly také zhmotnění formou trojrozměrného zobrazení. Toho dosáhl Maurice Hugh Frederick Wilkins s využitím krystalografických technik. James Dewey Watson a Francis Harry Compton Crick ukázali, jakým způsobem jsou uspořádány (párovány) organické báze ve dvou řetězcích DNA a ukázali nesmírný význam tohoto uspořádání.

Trio Watson-Crick-Wilkins představuje jedny z nejznámějších nositelů Nobelovy ceny, kterou získali za fyziologii/medicínu v roce 1962.



The Nobel Prize in Physiology or Medicine 1962  
Francis Crick, James Watson, Maurice Wilkins




The Nobel Prize in Physiology or Medicine 1962

Nobel Prize Award Ceremony

Francis Crick

James Watson

Maurice Wilkins



Francis Harry Compton Crick

James Dewey Watson

Maurice Hugh Frederick Wilkins

The Nobel Prize in Physiology or Medicine 1962 was awarded jointly to Francis Harry Compton Crick, James Dewey Watson and Maurice Hugh Frederick Wilkins "for their discoveries concerning the molecular structure of nucleic acids and its significance for information transfer in living material".

<http://www.nobelprize.org>

M. H. F. Wilkins a F. H. C. Crick zemřeli v roce 2004 (oba se narodili v roce 1916), o dvanáct let mladší J. D. Watson představuje stále aktivní ikonu vědeckého světa. Na svých cestách opakovaně navštívil také Mendelianum Moravského zemského muzea, které mu za dlouholetou podporu udělilo v roce 2008 Mendlovu pamětní medaili. Rok 2008 znamenal nejenom 55 let od objevu struktury DNA, ale také významné životní jubileum Sira Jamese D. Watsona.



## Sir James Dewey Watson

\*6. 4. 1928, Chicago, Illinois

University of Chicago (zoologie)

Indiana University (zoologie, genetika, Ph.D.)

Studijní pobyt v Evropě: Kodaň, Cambridge (Cavendish Laboratory)

California Institute of Technology

Harvard University

Cold Spring Harbor Laboratories (ředitel, kancléř, [www.cshl.edu](http://www.cshl.edu))

National Institutes of Health, Humane Genome Project

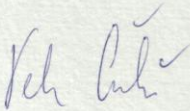
GREGOR MENDEL MEDAL,

TO

*Sir James D. Watson*

FOR HIS ACHIEVEMENT THAT HELPED  
TO REHABILITATE GENETICS IN CZECHOSLOVAKIA

MENDELIANUM BRNO  
APRIL 25, 2008



PhDr. Petr Šuleř  
Director General  
of the Moravian Museum



PhDr. Jiří Šekerák, Ph.D.  
Head of the Mendelianum

## Ohlédnutí za konferencí Mendel Forum 2011 - 111 let Nobelových cen

Konference Mendel Forum 2011 proběhla v Dietrichsteinském paláci v Brně ve dnech 25. a 26. října 2011 za účasti 120 studentů, pedagogů a zástupců veřejnosti. Tematicky byla konference zasvěcena uplynutí 111 let od udělení první Nobelovy ceny za fyziologii a medicínu.

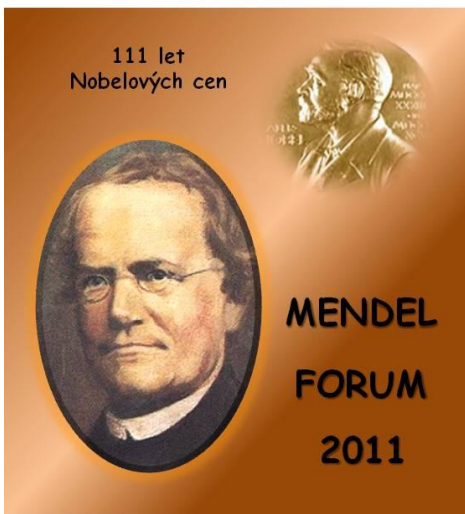
Úvodní konferenční příspěvek nabídl pohled do historie Nobelových cen za fyziologii a medicínu. Alfred Nobel (21. 10. 1833 – 10. 12. 1896) ve své závěti rozhodl, že bude každoročně udělována cena za významné vědecké objevy, literární tvorbu a zásluhy o mír ve světě. Nobelova cena představuje mezinárodní ocenění spravované Nobelovou nadací, která byla založena v roce 1895. Ceny za fyziologii/medicínu uděluje Institut Karolinska. Nobelova cena za fyziologii/medicínu je vyhlášována od roku 1901, nicméně v devíti letech Nobelova cena vyhlášována nebyla (1915, 1916, 1917, 1918, 1921, 1925, 1940, 1941, 1942). Nejaktuálnější Nobelovy ceny (3. tisíciletí), které představila úvodní přednáška druhého dne, byly diskutovány v detailnějších příspěvcích. Pozornost byla zaměřena na čtyři nobelovská témata, a to *Helicobacter pylori*, umlčování genů telomery a nesmrtnost a *in vitro* fertilizace. Příspěvky jsou přehledně zpracovány ve sborníku konference ISBN 978-80-7305-132-7, který byl zdarma distribuován všem účastníkům a je v elektronické podobě dostupný na stránkách [www.mendelianum.cz](http://www.mendelianum.cz). Konference Mendel Forum se tradičně věnovala také J. G. Mendelovi, zejména jeho stále živému vědeckému odkazu a propojení s aktuální vědou a výzkumem. V této souvislosti byl představen projekt nového návštěvnického centra Mendelianum- atraktivní svět genetiky a součástí konference byla prohlídka míst, spojených s vědeckým působením JGM, kde bude stavba realizována.

Součástí nobelovské konference Mendel Forum 2011 bylo udělení pamětní medaile J. G. Mendela (Mendel Memorial Medal), kterou v loňském roce získal prof. S. Zadražil, dlouholetý předseda a nyní



místopředseda Genetické společnosti Gregora Mendela v Brně. Prof. Zdražil po převzetí medaile z rukou vedoucího Mendeliana MZM Brno proslovil poutavou přednáškou na téma „Můj život s molekulární biologii“.

Materiály ke konferenci Mendel Forum 2011 jsou dostupné na [www.mendelianum.cz](http://www.mendelianum.cz)



Projekt „Od fyziologie k medicíně“ CZ.1.07/2.3.00/09.0219, který je prezentován v rámci konference MendelForum 2011, je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



## MENDELIANUM - profil

**Mendelianum Moravského zemského muzea** jako první muzeum na světě 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 shromáždí 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. **Konference Mendel Forum** jsou pořádány Mendelianem Moravského zemského muzea od roku 1992 a vytvářejí prostor pro setkání vědců, učitelů, studentů i široké veřejnosti. Hlavním cílem je seznámení účastníků s aktuálním vědeckým a kulturním odkazem J. G. Mendela, na který navazuje současný výzkum v genetice a molekulární biologii a následné aplikace v řadě oblastí od šlechtění přes diagnostiku až k biomedicině.

Mendelianum pro veřejnost dále od roku 1992 organizuje **Mendel Lecture**, která je příležitostí pro významné vědce k prezentaci jejich odborné 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 Mendelovu odkazu legitimně hlásí.

Mendelianum aktivně podporuje nadaci **Mendelova rodného domu**. Poskytuje informační službu studentům i zájemcům z řad široké veřejnosti, z níž většina probíhá elektronicky, ale také výpůjční službou v archivu a knihovně.

Od 1. 1. 2012 realizuje Mendelianum projekt návštěvnického centra:

**Mendelianum-atraktivní svět genetiky**

(VaVpI CZ.1.05/3.2.00/09.0180), [www.mendelianum.cz](http://www.mendelianum.cz).



# Vzdělávací projekty

Od fyziologie k medicíně - integrace vědy, výzkumu,  
odborného vzdělávání a praxe



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## OD FYZIOLOGIE K MEDICÍNĚ – INTEGRACE VĚDY, VÝZKUMU, ODBORNÉHO VZDĚLÁVÁNÍ A PRAXE

CZ.1.07/2.3.00/09.0219  
<http://cit.vfu.cz/fyziolmed>

### PRO KOHO je projekt určen?

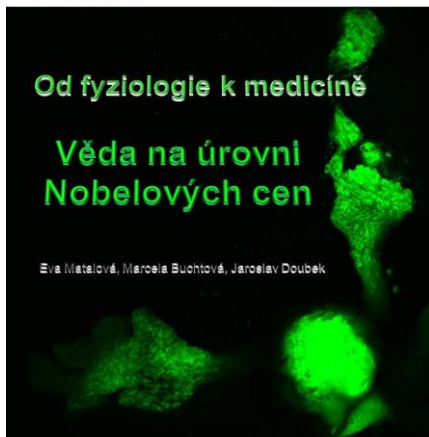
- 1) Akademické pracovníky VŠ (školitele VŠ studentů na úrovni bakalářské, magisterské a doktorské)
- 2) Studenty VŠ (zpracovávající odbornou práci na úrovni bakalářské, magisterské nebo doktorské)
- 3) Studenty a pedagogy SŠ (s hlubším zájmem o fyziologii a medicínu)

### CO projekt nabízí:

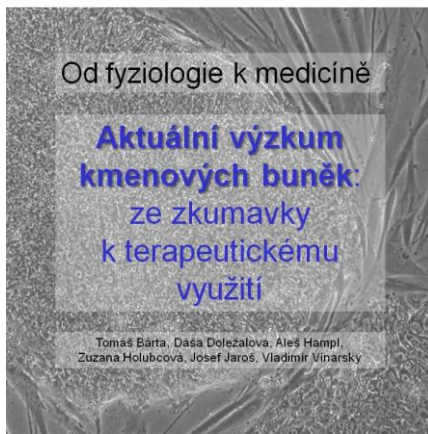
- 1) Odborné vzdělávání formou diskusních seminářů se zaměřením na aktuální fyziologicko-lékařskou problematiku a témata oceněná Nobelovými cenami za Fyziologii a medicínu
- 2) Exkurze na pracoviště vědy a výzkumu, aktivní zapojení do experimentů
- 3) Získání zkušenosti s atraktivní prezentací vlastních výsledků na odborných akcích (konferencích)
- 4) Seznámení s možnostmi mezinárodních kontaktů a uplatnění na světovém vědecko-výzkumném fóru
- 5) Tištěné a interaktivní publikace k jednotlivým seminářům

Projektové materiály na webových stránkách jsou dostupné  
pro všechny zájemce!!!

Navštivte webové stránky projektu:  
<http://cit.vfu.cz/fyziolmed>



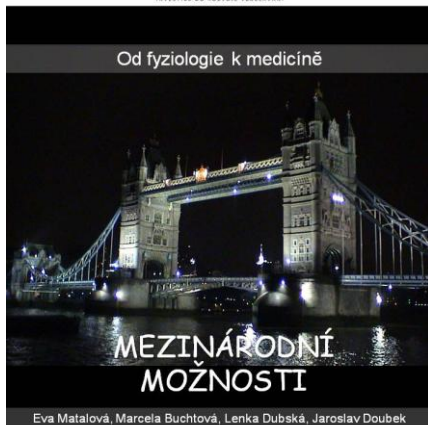
Projekt „Od fyziologie k medicíně“ CZ.1.07/2.3.00/09.0219 je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



Projekt „Od fyziologie k medicíně“ CZ.1.07/2.3.00/09.0219 je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



Projekt „Od fyziologie k medicíně“ CZ.1.07/2.3.00/09.0219 je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



Projekt „Od fyziologie k medicíně“ CZ.1.07/2.3.00/09.0219 je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

Navštivte webové stránky projektu:  
<http://cit.vfu.cz/fyziolmed>



Fyziologie-patofyziologie-diagnostika

## LABORATORNÍ DIAGNOSTIKA

Lenka Dubská, Jaroslav Doubek, Eva Matalová,  
Katerína Plátová, Tereza Plesková, Kristína Greplová

Projekt „Od fyziologie k medicíně“ CZ.1.07/2.3.00/09.0219 je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



Fyziologie-patofyziologie-humánní medicína

## MODERNÍ MEDICÍNA NA ZAČÁTKU 21. STOLETÍ

Ilona Kantorová, Peter Scheer, Milan Sepší,  
Petr Svoboda, Dagmar Kantorová, Petr Lokaj

Projekt „Od fyziologie k medicíně“ CZ.1.07/2.3.00/09.0219 je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

Fyziologie-patofyziologie-veterinární medicína

## KLINICKÁ FYZILOGIE KONÍ A JEJICH TRÉNINK

Jaroslav Hanák, Čestmír Olehla

Projekt „Od fyziologie k medicíně“ CZ.1.07/2.3.00/09.0219 je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



## PATOFYZILOGIE, DIAGNOSTIKA A LÉČBA SEPTICKÝCH STAVŮ

Petr Svoboda, Peter Scheer, Ilona Kantorová,  
Martin Radvan, Jana Radvanová, Ivana Scheerová

Projekt „Od fyziologie k medicíně“ CZ.1.07/2.3.00/09.0219 je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



Navštivte webové stránky projektu:  
<http://cit.vfu.cz/fyziolmed>

EVROPSKÁ UNIE **esf** MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY  
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO KVALITY VEZDĚLÁVÁNÍ

# Kmenové buňky

využití ve výzkumu a klinické praxi

Zuzana Koledová  
Vladimír Divoký  
Monika Horváthová  
Ivana Fellnerová

EVROPSKÁ UNIE **esf** MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY  
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO KVALITY VEZDĚLÁVÁNÍ

# Imunologie a imunomodulační terapie

Aleš Vrána  
Ivana Fellnerová  
Jarmila Vránová

EVROPSKÁ UNIE **esf** MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY  
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO KVALITY VEZDĚLÁVÁNÍ

# Urgentní medicína

záchrana lidského života, resuscitace

Milan Brázdil  
Ivana Fellnerová

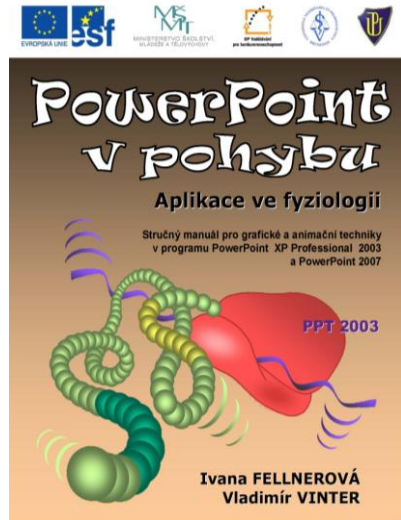
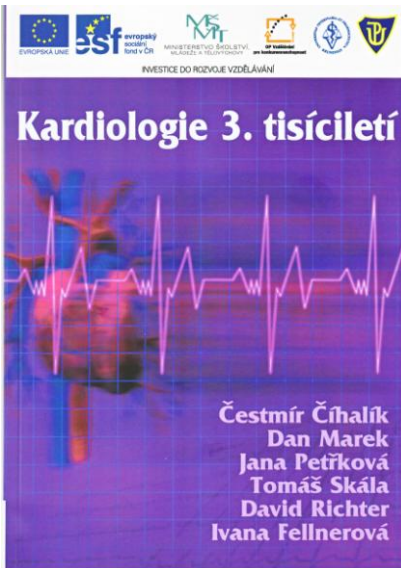
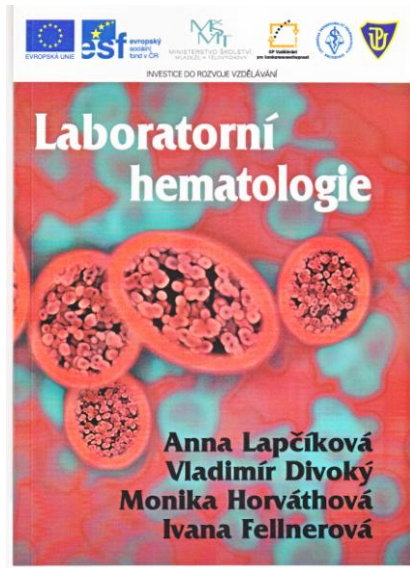
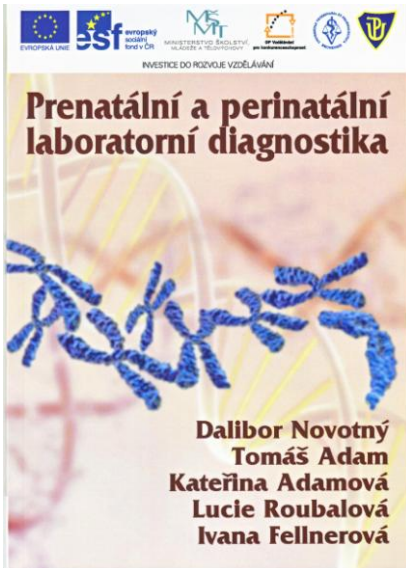
EVROPSKÁ UNIE **esf** MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY  
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO KVALITY VEZDĚLÁVÁNÍ

# Zahraníční spolupráce

Ivana Fellnerová

Navštivte webové stránky projektu:  
<http://cit.vfu.cz/fyziolmed>



Projekt „Od fyziologie k medicíně“ CZ.1.07/2.3.00/09.0219 je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky

# Novinka - červen 2012



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**Stručný obrazový průvodce kardiiovaskulární fyziologií a patofyziologií**

**Jaroslav Doubek  
Eva Matalová**

**Peter Scheer  
Ivana Uhríková**

Projekt „Od fyziologie k medicíně“ CZ.1.07/2.3.00/09.0219 je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

## Konference mladých vědeckých pracovníků s mezinárodní účastí 2012

Konference mladých vědeckých pracovníků s mezinárodní účastí 2012 (KMVP2012) umožnila prezentaci odborných výsledků cílové skupiny projektu Od fyziologie k medicíně za účasti dalších studentů a mladých vědeckých pracovníků. KMVP2012 byla pořádána Ústavem fyziologie FVL VFU Brno (prof. Doubek, doc. Matalová) a proběhla dne 30. května 2012 od 8 do 17 h. Konferenci zahájil proděkan FVL VFU Brno pro vědu, výzkum a zahraniční vztahy prof. MVDr. Vladimír Celer, CSc. Konference probíhala ve třech sekcích. V první prezentovali svoje příspěvky zahraniční studenti. Druhá sekce zahrnovala příspěvky studentů, kteří se rozhodli prezentovat své výsledky v anglickém jazyce a umožnili tak diskusi na mezinárodní úrovni. Třetí sekce pak směřovala spíše do kliniky. Druhá a třetí sekce probíhaly paralelně, účastníci se setkávali v diskusních přestávkách s občerstvením a také na závěr konference, kdy byli vyhlášeni vítězové soutěže o nejlepší příspěvek KMVP2012. Soutěž byla otevřena ve dvou kategoriích pro sekci II a III, první kategorie zahrnovala hodnocení odbornou porotou, druhá hlasování samotných účastníků konference. Ke konferenci byl vydán sborník v rozsahu 191 stran pod ISBN 978-80-7305-620-9, který obdrželi všichni účastníci a v elektronické podobě je dostupný na <http://cit.vfu.cz/fyziolmed>.



Projekt „Od fyziologie k medicíně“ CZ.1.07/2.3.00/09.0219 je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.







## **Kreativní přístupy ve výuce fyziologie – integrované (motivační) vzdělávací moduly**

V loňském roce byl zahájen nový projekt Univerzity Palackého Olomouc ve spolupráci s Veterinární a farmaceutickou univerzitou Brno a Ústavem živočišné fyziologie a genetiky AV ČR, v.v.i., který je zaměřen na přípravu interaktivních studijních materiálů pro výuku fyziologie, a to fyziologie rostlin, živočichů, člověka i obecné fyziologie.

Bližší informace o projektu a veškeré materiály jsou dostupné na stránkách <http://kreativnifyziologie.upol.cz>

Projekt je registrován pod číslem CZ.1.07/2.2.00/15.0252 podporován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



## **OBSAH**

Program konference	2
Seznam autorů příspěvků, kontakty	5
<b>Mendelova laboratoř v 21. století</b>	
Sekerák J.: Mendelovy pokusy s hybridy	7
Macholán M.: Souboje v hybridních zónách	11
Buchtová M.: Zapínání a vypínání genů	15
Šerý O.: Geny ve zdraví a nemoci	19
Matalová E.: 190. výročí narození JGM – prázdninové akce	20
<b>Odpoledne s DNA</b>	
Švandová E.: Jak pracovat s nukleovými kyselinami	21
Jakšová R.: Jak poznat aktivní geny	24
Horáková D.: Jak ovlivnit genovou expresi <i>in vivo</i>	26
<b>Jubilejní Mendel Forum</b>	
Matalová A.: Datum Mendelova narození	28
Nippert V.: Rodný dům J. G. Mendela	29
Matalová A.: Jubilejní Mendel Forum a Mendelianum	30
Mendelův návrat do jeho domovské vědecké společnosti – projekt návštěvnického centra	38
Round table discussion	40
50 let od udělení NC za objev struktury DNA	41
Ohlédnutí za konferencí Mendel Forum 2011	44
Mendelianum - profil	46
Vzdělávací projekty	47



LightCycler®

## Size: Reduced. Fun: Amplified.

### *LightCycler® Nano Real-Time PCR System*

**Designed for ease of use and flexible workflows.**

**Cutting-edge thermal resolution and speed  
you expect from Roche LightCycler® Instruments.**



The LightCycler® Nano System features a small footprint and minimal noise, making this attractive instrument an unobtrusive yet integral part of your research environment.

- Produce high-quality RT-qPCR, genotyping, and HRM data using robust reagents.
- Ensure precise, reproducible amplification and melting curves using proprietary dyes and buffers.
- Use state-of-the-art assay formats for all common research applications.
- Experience the benefit of complete spectral information for a broad range of fluorescent dyes.
- Run easy-to-use software using Windows, MacOS, or Linux, or go stand-alone using a USB flash drive.

Dimensions	24 x 27 x 23 cm (W x D x H)
Weight	7 kg
Operating noise	< 40 dB(A)
Power consumption	170 W
Number of reactions	32
Reaction vessels	8-tube strips, provided with caps
Reaction volume	10 – 100 µl
Run time	30 – 50 min

For life science research only.  
Not for use in diagnostic procedures.