

INFORMAČNÍ LISTY



**Zápis ze schůze výboru Genetické společnosti Gregora Mendela, z.s.,
konané dne 23. 2. 2022**

Přítomni: Čellárová, Doškař, Holá, Knoll, Kočová, Lízal, Mašek, Sember, Slaninová, Ševčovičová, Šmarda, Tomáška, Urban, Zelený

Omluveni: Šeda

Schůze výboru probíhala vzhledem k situaci spojené se stále trvající pandemií COVID-19 on-line formou prostřednictvím platformy MS Teams.

Plánovaný program schůze byl všem členům výboru rozeslán v předstihu e-mailem:

1. Informace o průběhu příprav Genetické konference
2. Projednání přípravy voleb do výboru GSGM na další funkční období
3. Informace o soutěži o Cenu GSGM v souvislosti s konáním Genetické konference
4. Informace o stavu členské základny a platební morálce členů GSGM
5. Projednání přípravy dalšího čísla IL
6. Různé

Schůzi zahájil předseda prof. Doškař, který nejprve konstatoval, že pravidelnou podzimní schůzi výboru bylo nutné vzhledem k pandemické situaci odložit, ale zároveň se za tu dobu neudálo nic podstatného, co by výbor GSGM musel řešit. Poté přešel k jednotlivým bodům programu.

ad 1)

Předseda prof. Doškař uvedl, že v původně plánovaném místě – Mikulově – není možné nadcházející konferenci GSGM konat (zrušení rezervace hotelem Galant), nicméně podařilo se zajistit jako místo konference zámek ve Slavkově u Brna. Termín konání byl zároveň s tím posunut o něco dopředu; konference se bude konat ve dnech 5.-7.10.2022 (středa 5.10. odpoledne příjezd účastníků a registrace, zahájení konference, první plenární přednášky; čtvrtek 6.10. většina přednášek a postery; zbytek přednášek v pátek 7.10. dopoledne, po obědě ukončení konference). Členové výboru GSGM s přesunem místa konání i termínu jednomyslně souhlasili. Doc. Holá připomněla, že nové místo konání i termín bude nutno opravit na všech webech, kde jsou zveřejněny informace o konferenci a o Ceně GSGM. Prof. Knoll zveřejní nové údaje na webu GSGM, opravené informace budou zároveň rozeslány v novém čísle IL GSGM, které je právě připravováno k odeslání, členové výboru, kteří mají na starosti Cenu GSGM, o změně místa a termínu budou rovněž informovat.

V organizačním výboru konference jsou prof. Doškař, prof. Šmarda, doc. Kuglík, dr. Lízal, dr. Wayhelová z MU Brno a prof. Knoll, prof. Urban z MENDELU Brno (+ další spoluorganizátoři zajišťující různé technické aspekty). Finančně bude konference zajištěna díky dobrému, již zajištěnému, sponzoringu + příspěvku PřF MU Brno, konferenční poplatky se předpokládají mezi 2000,- a 4000,- Kč (studenti, členové, nečlenové společnosti - různě odstupňováno). Ubytování je předběžně rezervováno (80-100 osob

přímo ve Slavkově, další možnost v blízkých Bučovicích). Webové stránky konference jsou aktuálně v přípravě, předpokládá se jejich zprovoznění cca do 3 týdnů.

Prof. Doškař vyzval členy výboru GSGM k doporučení plenárních přednášejících (zejména z ČR a ze Slovenska) a šíření informace o konferenci zejména mezi mladými kolegy. Doc. Holá se zeptala na plánovanou formu přednášek – pouze velké plenární přednášky nebo i kratší přednášky studentů. Prof. Doškař uvedl, že se prozatím plánuje kombinace obojího (cca 45-60 min plenární, cca 10 min studentské přednášky), ale bude záležet na tom, jaké a kolik plenárních přednášejících se podaří získat; členové výboru s tím souhlasili. Dr. Kočová se zeptala na to, jakým způsobem uskutečnit oslovení potenciálních plenárních přednášejících; doc. Holá doporučila, aby toto oslovení vycházelo ze strany organizačního výboru konference, ne celého výboru GSGM (aby mohly být potenciálním přednášejícím rovnou poskytnuty všechny konkrétní informace), s čímž prof. Doškař souhlasil. Návrhy na plenární přednášející by měly být zasílány prof. Doškařovi, pokud možno do 14 dnů. Prof. Knoll se dotázal, v které dny bude většina přednášek (aby bylo možno již konkrétně informovat příslušné přednášející); členové výboru se dohodli, že mohou být kdykoli, především však ve čtvrtek 6.10., bude záležet na preferencích příslušných přednášejících (podle toho je možné program při přípravě ad hoc upravovat). Diskutovalo se o počtu plenárních přednášek; doc. Holá uvedla, že na konferenci v Průhonicích bylo 7 plenárních přednášek + přednáška vítěze Ceny GSGM, dr. Kočová konstatovala, že i na bratislavské konferenci byl obdobný počet plenárních přednášek. Prof. Tomáška popsal organizaci bratislavské konference (tematické bloky/sekce, za každý byl zodpovědný jeden z organizátorů, který zajistil jak přednášející, tak i organizaci příslušného bloku, na úvod každého bloku byla plenární přednáška a poté následovaly menší přednášky). Dr. Kočová připomněla potřebu počítat v programu i s valným shromážděním GSGM. Upozornila také na možnost, že přednášející na poslední chvíli odřekne – je potřeba s tím počítat. Dr. Sember nabídl, že bude mít na konferenci plenární přednášku, případně i jako zálohu.

Doc. Slaninová požádala o přípravu plakátu o konferenci, který by bylo možné rozeslat nejen členům GSGM, ale i dalším případným zájemcům. Prof. Doškař potvrdil, že se s tím počítá, ale je nutno nejprve znát (a na plakát uvést) plenární přednášející. Nicméně připraví krátkou informaci v podobě, kterou bude možné rozeslat e-mailem, která bude tajemnicí GSGM rozeslána členům výboru k dalšímu šíření mezi zájemci.

Prof. Šmarda připomněl plánované a stále odkládané udělení čestného členství GSGM prof. Zdražilovi, dr. Matalové, prof. Vlčkovi a doc. Ferákovi; členové výboru souhlasili s tím, aby toto proběhlo na slavkovské konferenci.

ad 2)

Prof. Doškař informoval o přípravě voleb do výboru GSGM na další funkční období; podle jeho informací několik současných členů výboru již do příštího výboru kandidovat nebude, bylo by vhodné výbor omladit. Volební komise bude působit v Brně (předsedkyně prof. Řepková, členky dr. Vallová, dr. Wayhelová). Volby proběhnou elektronicky, patrně s využitím placené elektronické platformy (cena necelých 40 USD, možnost hlasování až 400 účastníků). Dr. Kočová připomněla, že podle stanov je nutné vyzvat všechny členy GSGM k nominaci návrhů do nového výboru (což učiní volební komise formou e-mailu všem členům). Navrhovaný musí vyjádřit souhlas s návrhem. Volby by měly probíhat cca v dubnu, návrhy by měly být zasílány v průběhu března.

Doc. Slaninová požádala o vložení informace o potřebě návrhů do nového výboru GSGM do posledního čísla IL, které bude v nejbližší době rozesíláno (ne na všechny členy společnosti ze Slovenska jsou k dispozici platné e-mailové adresy; dr. Kočová potvrdila, že obdobná situace platí i v ČR a doporučila přidat do IL ještě další žádost, aby všichni členové společnosti aktualizovali své kontaktní adresy). Prof. Šmarda i prof. Doškař souhlasili, přidají do IL spolu s informacemi o genetické konferenci pokyn pro ty členy GSGM, kteří nemají e-mail, aby návrhy zasílali poštou na adresu předsedkyně volební komise prof. Řepkové. Dr. Lízal připomněl, že ne všichni členové GSGM vůbec mají nějaký e-mail a zeptal se, jak budou pak elektronicky hlasovat – takových členů je však naštěstí minimální množství a bude to pravděpodobně možné řešit individuálně.

ad 3)

Dr. Sember uvedl, že do soutěže o Cenu GSGM se zatím přihlásil pouze jeden uchazeč (který ještě navíc musí poslat opravenou přihlášku); apeloval na to, že je potřeba zvýšit informovanost o této ceně, znovu obešle všechny, které obesílal poprvé. Prof. Tomáška uvedl, že je obvyklé dostávat návrhy až v posledních dnech před deadline, prof. Doškař konstatoval, že v soutěži o Cenu GSGM bývá cca 5-6 uchazečů. Doc. Holá nabídla, že rozešle informaci o Ceně všem cca 200 stávajícím doktorandům a recentním absolventům DSP Molekulární a buněčná biologie, genetika a virologie, které má na starosti, a vyzvala k obdobnému kroku členy výboru z dalších univerzit a vysokých škol. Dr. Zelený potvrdil sponzoring ceny firmou M.G.P. Zlín

ad 4)

Prof. Knoll konstatoval, že platební morálka členů GSGM v ČR je obdobná jako v minulých letech, vybere se cca 50 % příspěvků. Doc. Slaninová uvedla, že stav v SR je obdobný. Doporučil probrat seznamy členů a vyřadit dlouhodobé neplatiče. Za ČR se jedná o 16 osob, kteří dlouhodobě neplatí příspěvky a ve společnosti se nijak neangažují. Členové výboru s tím souhlasili.

ad 5)

Prof. Šmarda poděkoval všem za zaslání příspěvků do nového čísla IL a informoval, že nové číslo IL (zima 2021) je vytištěno a připraveno k odeslání, konstatoval, že má poněkud méně příspěvků, než je obvyklé. Navrhl, že by se součástí IL mohly stát příspěvky/eseje studentů týkajících se různých aspektů genetiky, které studenti píšou v rámci jednoho kurzu, který vede. Členové výboru souhlasili. Další číslo IL vyjde v létě 2022; příspěvky do něj je třeba poslat prof. Šmardovi do konce června.

ad 6)

Prof. Doškař poděkoval bývalé tajemnici výboru dr. Kočové za její dosavadní činnost; dr. Kočová informovala o své rezignaci na členství ve výboru na minulém zasedání výboru (mimo zápis ze schůze) a písemně ji zaslala prof. Doškařovi na konci října 2021. Tajemnické povinnosti GSGM po ní do konce tohoto volebního období přebírá se souhlasem členů stávajícího výboru doc. Holá.

Dr. Kočová požádala prof. Knolla o vyvěšení informace o chystané mezinárodní konferenci Mendel Genetics Conference, která se uskuteční ve dnech 20. - 23. července 2022 v Brně, na web GSGM. Zároveň jej požádala o aktualizaci databáze členů GSGM a seznamu členů na webu GSGM. Prof. Čellarová požádala o totéž za slovenské členy

společnosti (ani výbor společnosti není na webu aktualizován) a požádala rovněž o zveřejnění obecné informace o letošním výročí narození Johanna Gregora Mendela (kde jinde než na stránkách naší společnosti by to mělo být – členové výboru z MU nebo MENDELU by měli připravit krátkou noticku na toto téma!). Doc. Holá navrhla, aby seznam členů GSGM na webu společnosti nebyl vůbec zveřejňován – jiné profesní akademické společnosti jej také nezveřejňují a možná jeho zveřejnění ani není v souladu s GDPR. Dotázala se, zda do kompetence tajemníka patří i udržovat aktuálnost databáze členů GSGM (dr. Kočová uvedla, že původně to byly dvě oddělené funkce a doporučila, aby se to k této situaci vrátilo). Toto bude dořešeno pravděpodobně až v nově zvoleném budoucím výboru společnosti.

Prof. Doškař navrhl, aby členové stávajícího výboru v databázi členů GSGM opravili/doplnili tituly, platné kontakty apod., aby byla databáze aktualizovaná. Dr. Kočová zmínila, že veškeré údaje související s aktualizací databáze, které se k ní coby k tajemnici dostaly, dosud posílala prof. Knollovi a zeptala se, jak členové výboru provedou aktualizaci, když nemají přístup do databázového systému (přístup mají pouze k seznamům zveřejněným na webu společnosti, které nejsou úplně aktuální). Bylo dohodnuto, že členové výboru budou nějakou formou (pravděpodobně zasláním excelovské tabulky) co nejdříve vyzváni k opravám databáze členů GSGM z ČR a opraví, co mohou, aby databáze byla co nejvíce aktualizovaná; pro zbytek aktualizace bude třeba se obrátit přímo na příslušné jednotlivé členy společnosti. Toto musí udělat někdo, kdo má přístup do stávající databáze. Doc. Slaninová ve spolupráci s prof. Čellárovou provede aktualizaci databáze členů GSGM ze Slovenska. To, v jaké formě bude databáze členů GSGM existovat v budoucnosti, kdo ji bude mít na starosti a kdo do ní bude mít přístup, bude dořešeno na příští schůzi výboru.

Dr. Kočová připomněla, že je nutné, aby členové společnosti znali svůj variabilní symbol (ten je v případě členů společnosti z ČR uveden na webu GSGM). Prof. Doškař zmínil, že číslo/variabilní symbol je vždy uveden jako předčísí na obálkách, v nichž jsou všem členům rozesílány IL, což by mělo postačovat. Prof. Doškař také uvedl, že na MU v Brně mají několik dalších zájemců o aktivní práci v GSGM. Přihlášku do společnosti již podala doc. RNDr. Eva Drozdová, Ph.D., a Mgr. Dana Fialová, Ph.D.; členové výboru jejich přijetí odsouhlasili.

Doc. Slaninová požádala o zasílání většího počtu IL na Slovensko, protože slovenských členů společnosti po bratislavské konferenci GSGM přibýlo a začíná se výtisků nedostávat. Prof. Doškař přislíbil toto zajistit, i doplnit případné chybějící výtisky minulých čísel.

Prof. Tomáškou bylo potvrzeno, že Edukační seminář v r. 2022 vzhledem ke konferenci nebude.

Dr. Sember se dotázal, zda v souvislosti s nedávným úmrtím člena GSGM doc. Pikálka bude v příštích IL zveřejněn jeho medailonek. Za tímto účelem bude dr. Kočovou osloven prof. Zdražil a dr. Semberem bude osloven doc. Jiří Král z Katedry genetiky a mikrobiologie PŘF UK v Praze.

Po vyčerpání diskuzních příspěvků prof. Doškař schůzi výboru ukončil a poděkoval všem přítomným za účast.

Zapsala: D. Holá

GENETICKÁ KONFERENCE GSGM 2022

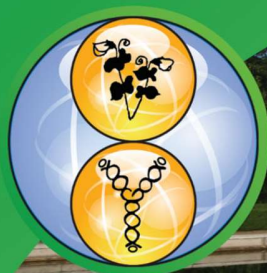
a XXIX. Genetické dny

5.–7. října 2022, pod záštitou děkana PŘF MU

Konference proběhne v prostorách
zámku Slavkov, historické dominantě
v blízkosti jihomoravské metropole

MASARYKOVA
UNIVERZITA

Mendelova
univerzita
v Brně



Důležitá data

1.6.2022 Spuštění registrace
15.7.2022 Konec zvýhodněné registrace
25.8.2022 Deadline pro zaslání abstraktů
10.9.2022 Deadline pro přihlášení



Mendel 200

Konference se koná v roce
dvoustého výročí narození
G. J. Mendela, výjimečného vědce,
který formulací zákonů dědičnosti
položil základy genetiky, a jehož
život a bádání jsou nerozlučně
spjaty s Brnem



Doprovodný program

Společenský večer
Prohlídka zámku Slavkov
Exkurze na Slavkovská bojiště

Kontakt

Adresa: Genetická společnost Gregora Mendela, z.s.
Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity
Kotlářská 267/2, 602 00 Brno



Odborný program

Konference je určena nejen pro členy GSGM a účastníky
tradiční konference Genetické dny, ale také pro zájemce
o genetiku z širší odborné veřejnosti a studenty, kteří
budou mít možnost prezentovat výsledky své vědecké
práce v kratších přednáškách a v posterové sekci
s oceněním nejlepších příspěvků. Na konferenci budou
slavnostně předány diplomy čestným členům GSGM.



Plenární přednášky: Úvodní slovo „K jeho výročí“
(J. Relichová), Interdisciplinární výzkum ostatků
G. J. Mendela (E. Drozdová), Jak vypadám? Zeptej
se mé DNA (P. Lízal)



Sedm odborných sekcí s přednáškami předních
odborníků z České a Slovenské republiky na té-
mata: Nové trendy v genetice, Přínos genetiky
pro současnou medicínu a Genetika a evoluce



Studentské přednášky, prezentace posterů,
předání Ceny Genetické společnosti Gregora
Mendela a přednáška výherce této ceny

fisher scientific

GeneProof

labmark

HPST

DYNEX



Schoeller

GenSeq s.r.o.

BIOPEN

BioVendor Group

baria



Program konference GSGM 2022 a XXIX. Genetických dnů

Slavkov u Brna, 5. – 7. října 2022 (hlavní přednášky: Historický sál zámku)

Středa 5. 10. 2022	
15:00 - 16:45	Registrace + vyvěšení posterů
16:45 - 17:00	Zahájení konference – úvodní slovo předsedy GSGM
17:00 - 18:30	Sekce 1: Úvodní přednášky (předsedající: prof. RNDr. Jan Šmarda, CSc.) prof. RNDr. Jiřina Relichová, CSc. – „K jeho výročí“ doc. RNDr. Eva Drozdová, CSc. – Interdisciplinární výzkum ostatků G. J. Mendela RNDr. Pavel Lízal, Ph.D. – Jak vypadám? Zeptej se mé DNA
18:30 - 20:00	Welcome Drink (Rubensův sál a přilehlé prostory)
Čtvrtek 6. 10. 2022	
8:00 - 8:30	Registrace + vyvěšení posterů
8:30 - 10:00	Sekce 2: Nové trendy v genetice (předsedající: doc. RNDr. Petr Kuglík, CSc.) prof. RNDr. Jana Šmardová, CSc. - Nová biologie Mgr. Pavel Tomančák, Ph.D. - Evoluce morfogeneze doc. RNDr. Sabina Ševčíková, Ph.D. – Nekódující, ale důležité molekuly RNA
10:00 - 10:20	Coffee break
10:20 - 12:00	Sekce 3: Přínos genetiky pro současnou medicínu (předsedající: prof. RNDr. Aleš Knoll, Ph.D.) prof. MUDr. Milan Macek, DrSc. – Genetika vzácných onemocnění RNDr. Vladimíra Vallová, Ph.D. - Od Mendela k cytogenomice prof. RNDr. Ondřej Slabý, Ph.D. - Význam molekulární genetiky pro moderní medicínu: od pokročilé diagnostiky po genovou terapii
12:00 - 13:00	Oběd (Divadelní sál + Rubensův sál)
13:00 - 14:00	Prohlídka zámku (45 min.)
14:15 - 15:45	Sekce 4: Genetika a evoluce (předsedající: prof. Ing. Tomáš Urban, Ph.D.) Mgr. Alexandr Sember, Ph.D. - Aktuální představy evoluce pohlavních chromozómů: co nám prozradily ryby doc. RNDr. Peter Pristaš, CSc. - Redukcia genómu niektorých halofilných proteobaktérií Mgr. Filip Červenák, PhD. - Mechanizmus ko-evolúcie telomérových repetícií a teloméry-viažucich proteínov kvasiniek
15:45 - 16:00	Coffee break
16:00 - 18:00	Sekce 5a: studentské přednášky (předsedající: doc. RNDr. Dana Holá, Ph.D.)
16:00 - 17:45	Sekce 5b: XXIX. Genetické dny - přednášky účastníků (předsedající: prof. RNDr. Aleš Knoll, Ph.D.) (sekce bude probíhat paralelně se sekci 5a; Rubensův sál)
17:45 - 18:00	Jednání účastníků Genetických dnů (Rubensův sál)
16:00 - 19:00	Prezentace posterů (přilehlé chodby k Historickému sálu)
18:00 - 18:50	Valné shromáždění GSGM (členové GSGM)
19:00 - 22:00	Společenský večer (Jízdárna zámku Slavkov) + předání diplomů čestným členům GSGM
Pátek 7. 10. 2022	
9:00 - 10:30	Sekce 7: Varia z genetiky (předsedající: prof. RNDr. Lubomír Tomáška, DrSc.) prof. PharmDr. Alena Sumová, DSc. - Ontogenetický vývoj biologických hodin savců Mgr. Stanislav Kyzek, PhD. - Genotoxický potenciál nízkoteplotnej plazmy aplikovanej na biologický materiál RNDr. Linda Petijová, PhD. - Bioinformatická identifikácia a charakteristika polyketidových biosyntetických génových klastrov v genómech endofytických húb
10:30 - 11:00	Coffee break
11:00 - 12:30	Sekce 8: Vyhlášení soutěže o nejlepší poster, předání Ceny GSGM Přednáška výherce ceny GSGM (30-40 min.)
12:30	Ukončení konference
13:00 - 15:00	Exkurze na Slavkovská bojiště (pro zájemce)



VYÚČTOVÁNÍ HOSPODAŘENÍ GSGM OD 1.1.2021 DO 31.12.2021 ZA ČR

Zůstatek k 31.12.2020	33954,04 Kč
z toho	33182,04
na účtu KB	772,00
v pokladně	

Příjmy v období	16200,00 Kč
členské příspěvky (16200,- Kč):	
z toho	16200,00
placené na účet KB	
placené hotově	0,00

Výdaje v období	9740,50 Kč
poplatky bance za vedení účtu a položky	863,00
faktura za pronájem místnosti (spolkovny)	4900,50
faktura za tisk IL	3977,00

Zůstatek k 31.12.2021	40413,54 Kč
z toho	39641,54
na účtu KB	772,00
v pokladně	

VYÚČTOVÁNÍ HOSPODAŘENÍ GSGM OD 1.1.2021 DO 31.12.2021 ZA SR

Zůstatek k 31.12.2020	1118,81 EUR
z toho	458,92
na účtu Tatra banky	659,89
v pokladně	

Příjmy v období	105,00 EUR
členské příspěvky	

Výdaje v období	99,60 EUR
poplatky bance za vedení účtu	94,60
kancelářské potřeby	5,00

Zůstatek k 31.12.2021	1124,21 EUR
z toho	429,32
na účtu Tatra banky	694,89
v pokladně	

Zpracovali: Aleš Knoll (za ČR) a Miroslava Slaninová za (SR)

Vyhlášení vítěze Ceny GSGM pro rok 2022

Výbor GSGM obdržel v požadovaném termínu celkem 6 přihlášek do soutěže o Cenu GSGM. Přihlášky jednotlivých uchazečů byly vyhodnoceny pětičlennou komisí, která byla k tomuto účelu ustanovena na online schůzi výboru 5.5.2021. Komise při posuzování přihlášek brala v úvahu jako hlavní kritéria zejména ucelenost a tématickou provázanost předloženého souboru publikací, počet publikací a jejich typ, IF časopisu a jeho pořadí v kategorii WOS, velikost autorského kolektivu a pořadí uchazeče v tomto kolektivu (včetně ohledu na prvoautorství, sdílené prvoautorství nebo skutečnost, že uchazeč je korespondujícím autorem) a ohlas/významnost prací ve vědecké komunitě v dané oblasti výzkumu (počet citací). Na základě tohoto vyhodnocení komise doporučila členům výboru stanovit následující pořadí soutěžících:

- | | |
|-----------------|---|
| 1. místo | Mgr. Jiří Pospíšil, Ph.D., Mikrobiologický ústav AV ČR, v. v. i. |
| 2. místo | Mgr. Václav Šeda, Ph.D., Masarykova univerzita, CEITEC |
| 3. místo | Mgr. Petra Sudzinová, Ph.D., Mikrobiologický ústav AV ČR, v.v.i. |
| 4. až 6. místo | Mgr. Stanislav Kyzek, Ph.D., Přírodovědecká fakulta, Univerzita Komenského v Bratislavě; Ing. Dita Mušálková, Ph.D., 1. lékařská fakulta, Univerzita Karlova, Praha; Mgr. Jakub Červenka, Ústav živočišné fyziologie a genetiky AV ČR, v.v.i., Liběchov |

Výbor GSGM s tímto pořadím soutěžících souhlasil. Vítězem soutěže se tedy stal Mgr. Jiří Pospíšil, Ph.D. Blahopřejeme!

Výbor GSGM

Volby do výboru a funkce revizorů účtů GSGM pro období 2023-2025

Ve dnech 5.-20. května se uskutečnila volba členů výboru GSGM a revizorů účtů GSGM pro funkční období 2023-2025. V předem stanoveném období byli všichni členové GSGM, kteří tvoří valné shromáždění spolku, vyzváni k podávání návrhů kandidátů do nově volených orgánů GSGM. Ke schválení bylo volební komisi (Řepková, Vallová, Wayhelová) předloženo 12 návrhů na kandidáty do výboru GSGM (8 z České republiky, 4 ze Slovenska) a 2 návrhy na revizory účtů (1 z České republiky, 1 ze Slovenska). Volby proběhly elektronickou formou s využitím hlasovací platformy Election Runner; ti členové GSGM, kteří nemají e-mailovou adresu, obdrželi hlasovací lístky poštou a mohli stejným způsobem i hlasovat. Volební komise po sečtení všech odevzdaných platných hlasů konstatovala, že hlasovalo celkem 62 osob, celkem bylo pro jednotlivé členy nového výboru odevzdáno 521 hlasů. Do nového výboru byli v pořadí podle počtu hlasů zvoleni: Tomáška, Holá, Knoll, Lízal, Šeda, Slaninová, Ševčovičová, Čellárová, Sember, Ševčíková, Urban. Revizory účtů byli zvoleni Mašek (za Českou republiku) a Procházková (za Slovensko). Nový výbor bude uveden do funkce na podzimní Genetické konferenci GSGM, která se bude konat 5.-7.10.2022 ve Slavkově u Brna, a zahájí svoji činnost od 1.1.2023.

Za výbor GSGM
D. Holá

Vzpomínka na genetika Petra Pikálka



Doc. RNDr. Petr Pikálek, CSc. (*3. června 1943 - †18. ledna 2022) pocházel z jižních Čech. Narodil se ve Strakoniciích jako nejmladší ze tří dětí. Rodina se později přestěhovala do Českých Budějovic, kde Petr absolvoval jedenáctiletku. Jeho dětství bylo poznamenáno smrtí otce. V roce 1961 přichází do Prahy na Přírodovědeckou fakultu Univerzity Karlovy, na níž se zaměřil na genetiku pod vedením doc. J. Nečásky, který byl špičkovým specialistou a žákem zakladatele české genetické poválečné školy, prof. K. Hrubého.

Po absolvování studií v roce 1966 zůstal Petr Pikálek na Přírodovědecké fakultě, na níž postupně působil jako technik, asistent, odborný asistent a docent. Těžištěm vědecké práce Petra Pikálka byla genetika bakterií a hub a experimentální mutagenese u těchto organismů. V těchto oborech byl průkopníkem nových metod a přístupů. K jeho oblíbeným modelům patřily stopkovýtrusné houby *Schizophyllum commune* a *Phanerochaete chrysosporium*. Nejcitovanější práce se týkala parasexuálních procesů u sinic. Byla publikována v jednom z nejprestižnějších vědeckých časopisů, *Nature*. Petr Pikálek vedl řadu studentů, vyučoval genetiku a mikrobiální genetiku. Jeho přirozeností bylo pomáhat studentům ve studiu, řešit jejich problémy a podporovat mladší kolegy v jejich odborném růstu. Byl také aktivním popularizátorem vědy. V šedesátých letech napsal spolu s J. Nečáskem *Základy genetiky* (1968). Příručka byla ve své době důležitým zdrojem informací o genetice pro širokou veřejnost. Tato disciplína byla v padesátých letech v sovětském bloku považována za pavědeckou a relevantních informací o genetice tehdy v českém jazyce mnoho nebylo. V sedmdesátých letech následovala přepracovaná a doplněná příručka B.C. Sokolovské *Genetika v příkladech*, která se používala jako doplňková učebnice na gymnáziích. Později participoval jak na středoškolských (Cvičení z biologie pro gymnázia, Biologie pro střední pedagogické školy) tak i vysokoškolských učebnicích biologie (Obecná biologie, Nový přehled biologie). S tím se pojilo úsilí o standardizaci českého genetického a molekulárně biologického názvosloví. Byl spoluautorem *Českého genetického názvosloví* (1971) a *Základní terminologie molekulární genetiky* (1990). V devadesátých letech uveřejnil v populárně biologickém časopise *Živa* obsáhlý *Genetický slovník*, který vycházel na pokračování. Recenzemi reagoval na nové, zajímavé knihy z oblasti genetiky.

Velmi významné byly také organizační aktivity Petra Pikálka. Po roce 1989 prošel řadou funkcí, ve kterých se zasloužil o rozvoj Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy a poté Fakulty agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů (FAPPZ) České zemědělské univerzity v Praze. V rámci Přírodovědecké fakulty působil jako vedoucí výzkumné skupiny, vedoucí katedry genetiky a mikrobiologie, proděkan, člen vědecké rady a předseda oborového studia Genetiky, molekulární biologie a virologie (společné pro Přírodovědeckou fakultu a lékařské fakulty UK). Po odchodu z Přírodovědecké fakulty vedl katedru genetiky a šlechtění na FAPPZ České zemědělské univerzity (2008-2010), působil též jako člen vědecké rady FAPPZ a člen oborového studia Rostlinné biotechnologie na téže

fakultě. Své odborné kvality, pedagogické zkušenosti a organizační schopnosti zúročil i v řadě dalších funkcí. Byl místopředsedou Genetické společnosti Gregora Mendela, předsedou čs. federální oborové rady doktorského studia Mykologie, členem užšího předsednictva koordinační rady doktorského studia Biomedicíny (společné pro Univerzitu Karlovu a AVČR) a členem vědecké rady Fyziologického ústavu AVČR. Podílel se na založení a činnosti neziskové organizace Biotrend (dnes Biotrin), která šíří a koriguje informace o moderních biotechnologiích.

Celoživotní oporou byla Petrovi Pikálkovi jeho žena Johanna, se kterou se seznámil na Přírodovědecké fakultě UK. Vychovali šest dětí, po odchodu do důchodu se těšil ze 13 vnoučat a 3 pravnoučat. Petr Pikálek byl všestrannou osobností s mnoha zájmy. Byl aktivním věřícím ve farnosti sv. Jakuba v Praze – Petrovicích. V mládí aktivně sportoval (hokej, lehká atletika, tenis, plavání), věnoval se také mykologii, kaktusům, hudbě, světové kuchyni a četbě. Jeho oblíbeným současným autorem byl Marek Orko Vácha, spisovatel, teolog a biolog.

Petr Pikálek zanechal v české genetice výraznou stopu. Na jeho práce navázaly další studie z oblasti genetiky a molekulární biologie bakterií a hub. Jeho odkaz lze spatřovat i v popularizaci genetiky jako jednoho z pilířů současné biologie a ve službě společnosti.

doc. RNDr. Jiří Král, Dr.
Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy

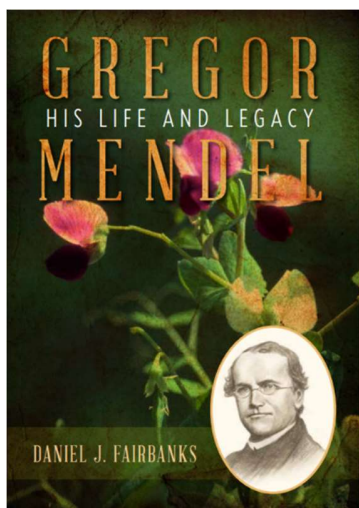
Autor děkuje za cenné informace a podklady rodině doc. Pikálka a kolegům.



Daniel J. Fairbanks: Gregor Mendel - his life and legacy

Eva Matalová

Centrum Mendelianum, Moravské zemské muzeum, Zelný trh 6, 659 37 Brno



Ke 200. výročí J. G. Mendela vychází řada publikací, zejména formou článků, ale objevují se také cenné knižní tituly. Jedním z nich je kniha *Gregor Mendel: his life and legacy*, kterou napsal Daniel J. Fairbanks a vydává ji Prometheus Books. Profesor Daniel Fairbanks působí na univerzitě v Utahu v USA (www.uvu.edu). V centru jeho zájmu je evoluční biologie a genetika, ale také historie a rozvoj vědy v mezinárodním kontextu a vědecké vzdělávání. Odkazu J. G. Mendela se věnuje už přes čtvrt století, inspirací mu byla návštěva Mendeliana a setkání s tehdejší vedoucí, Dr. Annou Matalovou, což autor zmiňuje v úvodu své knihy. Po úvodu následuje deset kapitol, které zahrnují:

- 1) From Poverty to Priesthood
- 2) A Community of Scholars
- 3) The Evolution of a Scientist: Mendel in Vienna
- 4) The Methodical Origins of a Masterpiece
- 5) Mendel's First Presentation, February 8, 1865: Mathematical Elegance
- 6) Mendel's Second Presentation, March 8, 1865: A Momentous Theory
- 7) Mendel and Darwin
- 8) The Steadfast Scientist
- 9) The Resolute Abbot
- 10) The Rediscovery.

Knihu uzavírá epilog, autorovy poznámky a v příloze anglický překlad Mendelovy práce *Pokusy s hybridy rostlin*.

Daniel Fairbanks je nejen vědec a učitel, ale také umělec. Busta J. G. Mendela, kterou vytvořil u příležitosti 150. výročí Mendelovy přednášky v Brně, je k vidění v Mendelianu MZM, kterému ji věnoval. Umělecký talent autora umožnil doplnění textu jeho knihy o jedinečné kresby. Daniel Fairbanks je nositelem Mendelovy pamětní medaile MZM a také členem mezinárodního Mendelova týmu Mendeliana MZM a podílí se na přípravách akcí k připomenutí 200. výročí narození Johanna Mendela. Osobně se aktivně zúčastní brněnských akcí pořádaných Mendelianem MZM Brno k 200. výročí Mendelova narození. Jste srdečně zváni!

Informační listy GSGM, 2022, 57: 12 – 13



Obr. 1: Mendelův rodný dům – autorova kresba v knize



Obr. 2: Profesor Fairbanks při převzetí Mendelovy pamětní medaile v Brně v roce 2017 a busta Mendela, kterou vytvořil pro Mendelianum MZM Brno

Mendel Team připomíná 200. výročí narození J.G. Mendela po celém světě

Eva Matalová

Centrum Mendelianum, Moravské zemské muzeum, Zelný trh 6, 659 37 Brno

Konsolidace Mendelova týmu byla zahájena po mezinárodní konferenci Mendel Forum 2015, kterou pořádalo Mendelianum MZM se svými partnery ke 150. výročí Mendelovy přednášky o Pokusech s hybridy rostlin. Součástí akce byla mezinárodní inaugurace Centra Mendelianum, které kromě vědeckého a návštěvnického centra zahrnuje také Mendelovu školu (Obr. 1).



Obr. 1: Centrum Mendelianum MZM Brno – šedesát let aktivní činnosti v přímé návaznosti na Mendelovu vědeckou společnost v jejích historických prostorách.

Mendel Team je primárně určen pro zástupce zemí, do jejichž měst byla rozeslána Mendelova práce, která vyšla formou článku v časopise *Verhandlungen des naturforschenden Vereines in Brünn* v roce 1866, což se týká dvou desítek dnešních států. Mendel Team je centralizován v Brně, do panelu klíčových reprezentantů patří zástupci z Rakouska, kde Mendel studoval a kam často dojížděl i později, ale také dalších zemí, které Mendel navštívil. Spolupráce s Rakouskem probíhá také prostřednictvím Mendelovy společnosti (Gregor Mendel Gesellschaft). Intenzivní je kooperace se Spojenými státy americkými, např. se zástupci z Illinois (Obr. 2), kde je lokalizován archiv s řadou originálů týkajících se Mendela. Silnou evropskou pětkou Mendel Teamu jsou Německo, Francie, Velká Británie, Nizozemsko a Itálie. Do týmu jsou dále zařazeni „ambasadoři“ dalších částí světa, a to především reprezentanti Japonska a jejich Japan Mendel Society a zástupci Austrálie.



Obr. 2: Robert C. Karn a Christina M. Laukaitis, ambasadoři Mendel Teamu v USA, při jedné ze svých návštěv v Brně.

Představitelé Mendel Teamu se scházejí u příležitosti mezinárodního Mendelova dne, který se koná každoročně 8. března, tedy v den výročí první části Mendelovy přednášky v Brně v roce 1865. Letošní ročník byl zaměřen na diskusi spolupráce a programu akcí pořádaných k 200. výročí narození J.G. Mendela. Některé už úspěšně proběhly (Obr. 3), na další se můžeme těšit! Aktuality najdete na www.mendelianum.cz



 **Peter van Dijk** @PeterJvanDijk1 · Jun 8



Celebrating Gregor Mendel's 200th birth year! Today we had the Mendel200 symposium in Wageningen, The Netherlands. More than 120 participants. Celebrated with Mendel print cakes!!!

Obr. 3: O průběhu červnového Mendelova minisymposia v Nizozemsku informoval Peter Van Dijk, tamní ambasador Mendel Teamu.



Prof. RNDr. Eva Matalová, Ph.D. (e-mail: matalova@iach.cz) je vědeckou pracovnící Ústavu živočišné fyziologie a genetiky Akademie věd ČR, v.v.i., profesorkou na Fakultě veterinárního lékařství VFU Brno a dlouholetou spolupracovnicí Mendeliana MZM Brno, kde je také odbornou garantkou projektů Mendelianum – atraktivní svět genetiky a Mendelova interaktivní škola genetiky (www.mendelianum.cz).

Represia génovej expresie závislá od homologickej rekombinácie

Alexandra Piteľová

Ústav biochémie a genetiky živočíchov, Centrum biovied, Slovenská akadémia vied

V priebehu evolúcie si eukaryoty vyvinuli dve hlavné dráhy zodpovedné za opravu dvojlákových zlomov počas mitotického delenia buniek: spájanie nehomologických koncov a homologickú rekombináciu. V procese homologickej rekombinácie, kedy dochádza k oprave poškodenia na základe homologického templátu, hrajú dôležitú úlohu helikázy – enzýmy, ktoré rozpletajú dvojlákovú DNA a otvárajú jej štruktúru, čím sa stáva dostupnejšou pre opravné faktory. Rovnako sú helikázy dôležité aj počas terminácie opravy, kedy rozpletajú intermediáty vznikajúce medzi poškodenou DNA a jej homologickou oblasťou v genóme. Pre správnu lokalizáciu helikázy Fbh1 v procese opravy dvojlákových zlomov v bunkách nášho modelového organizmu – kvasinky *Schizosaccharomyces pombe*, je potrebný proteín Dbl2 (Polakova a Molnarova a kol., 2016).

Náš najnovší výskum ukázal, že u kvasiniek *S. pombe* s deléciou génu *dbl2* dochádza k zvýšenej expresii viac ako 500 lokusov, lokalizovaných najmä v subtelomerickej oblastiach, *antisense* transkriptov a v blízkosti LTR retrotranspozónov, ktoré predstavujú takzvané mobilné elementy genómu. Porovnanie expresných profilov ďalej ukázalo, že proteín Dbl2 potláča expresiu rovnakých génov ako histón šaperónový komplex HIRA. Zaujímavé je, že neprítomnosť proteínu Dbl2 dokáže obnoviť správnu hladinu expresie v oblasti centromér, ktorá je zmenená u HIRA mutantov. To naznačuje, že proteín Dbl2 by mohol pôsobiť v dráhe utlmovania expresie DNA pred proteínovým komplexom HIRA (Misova a Piteľova a kol., 2021).

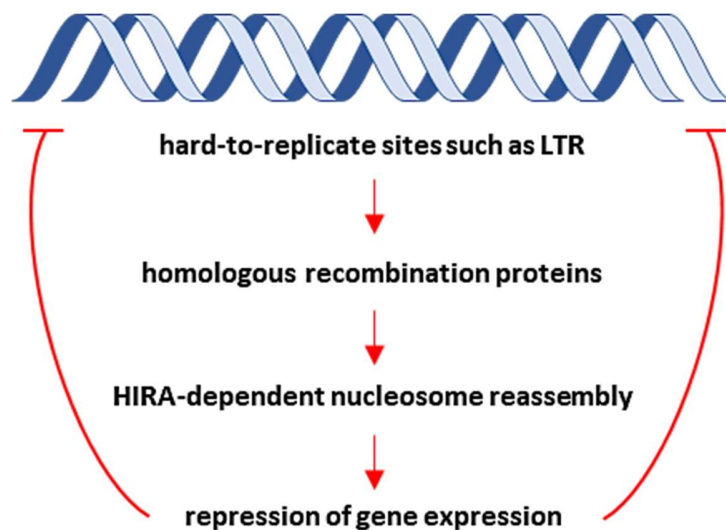
Defekt v aktivite HIRA komplexu sa prejaví aj na úrovni nukleozómov. Bolo ukázané, že delícia génov kódujúcich podjednotky HIRA komplexu (*hip1*, *slm9*, *hip3*, *hip4*) je sprevádzaná zmenou frekvencie a pozície nukleozómov najmä na 3' koncu HIRA-regulovaných génov a LTR retroelementov (Gal a kol., 2015). Zaujímavé je, že delícia génu *dbl2* nemení pozíciu nukleozómov, avšak ovplyvňuje ich frekvenciu v okolí začiatkov transkripcie, tzn. na 5'konci otvorených čítacích rámcov. Frekvencia nukleozómov v okolí začiatkov transkripcie je u *dbl2* mutantu, v porovnaní so štandardným kmeňom, zvýšená, čo naznačuje úlohu proteínu Dbl2 v ich destabilizácii. Tento kontrast nukleozómových profilov HIRA mutantov a *dbl2* mutantu môže naznačovať ich vzájomnú súhru v procese udržiavania celkovej správnej chromatinovej štruktúry vybraných oblastí v genóme *S. pombe* (Misova a Piteľova a kol., 2021).

Taktiež sme ukázali, že nielen proteín Dbl2, ale aj ďalšie proteíny zapojené do homologickej rekombinácie, napr. Fbh1, Rad51, Mus81 a Rad54, sa zúčastňujú rovnakej molekulárnej dráhy vedúcej k utlmovaniu génovej expresie (Misova a Piteľova a kol., 2021). V súčasnosti stále nepoznáme molekulárny mechanizmus, ktorý sa ukrýva za nami popísaným javom, avšak v našej práci sme prvýkrát priniesli dôkaz o existencii prepojenia medzi homologickou dráhou opravy DNA, zmenou génovej expresie a aktivitou histón ša-

perónového komplexu HIRA, ktorý bol donedávna spájaný prevažne s ukladaním nukleozómov po transkripcii, silencingom promótorových oblastí alebo s utlmovaním aktivity retrotranspozónov, ktoré predstavujú evolučné pozostatky vírusovej infekcie (Greenall a kol., 2006; Anderson a kol., 2009; Gal a kol., 2015).

Retroelementy patria vďaka svojmu repetitívnemu charakteru k tzv. ťažko replikovateľným oblastiam genómu, ktoré spomaľujú alebo až zastavujú replikačné vidlice. Replikačná vidlica, ktorá nie je schopná pokračovať a replikovať takúto oblasť, sa stáva substrátom pre väzbu rôznych opravných faktorov, ktoré ju stabilizujú, bránia jej kolapsu a napomáhajú jej reštartu (Lambert a kol., 2010; Cortez, 2015; Nguyen a kol., 2015). Avšak aby nedochádzalo ku kolíziám či už s inými replikačnými vidlicami alebo s celou transkripčnou mašinériou, je pravdepodobne potrebné zvýšiť úroveň kondenzácie chromatinu okolitých oblastí, čo zároveň aj negatívne ovplyvňuje úroveň génovej expresie okolitých oblastí. Predpokladáme, že práve v tomto kroku by mohol zohrávať úlohu HIRA komplex (Obr. 1).

Výskum v tejto oblasti je dôležitý najmä z hľadiska ľudských ochorení, pretože HIRA komplex sa podieľa na inaktivácii infekcie a aktivácii imunitnej odpovede voči rôznym druhom vírusov (napr. vírus HIV či *herpes simplex* vírus) (Placek a Berger, 2010; Gallastegui a kol., 2011). Navyše, narušená funkcia ľudského homológa nami študovaného proteínu, helikáza ZGRF1, vedie v kombinácii s defektnou opravou DNA poškodení ku vzniku nádorových ochorení s pomerne zlou prognózou (Ge a kol., 2020). Objasnenie procesov súvisiacich s opravou poškodení DNA by tak mohlo napomôcť nielen lepšiemu pochopeniu molekulárnej podstaty vzniku týchto ochorení, ale aj pri návrhu nových liečiv a terapeutických prístupov vedúcich k lepšiemu prežívaniu pacientov s onkologickými ochoreniami.



Obr. 1: Model utlmovania génovej expresie v ťažko replikovateľných oblastiach genómu, ako sú aj LTR elementy. Takéto oblasti v bunkách štandardného typu spôsobujú počas replikácie zastavenie alebo kolaps replikačnej vidlice, čo je sprevádzané tvorbou jednovláknových a dvojitých zlomov DNA. Následne proteíny homologickej rekombinácie v spolupráci s HIRA komplexom pravdepodobne obnovia v týchto oblastiach štruktúru chromatinu, čo vedie k potlačeniu expresie.

Literatúra

- Anderson, H. E., Wardle, J., Korkut, S. V., Murton, H. E., López-Maury, L., Bähler, J., & Whitehall, S. K. (2009). The fission yeast HIRA histone chaperone is required for promoter silencing and the suppression of cryptic antisense transcripts. *Molecular and cellular biology*, 29(18), 5158–5167.
- Cortez D. (2015). Preventing replication fork collapse to maintain genome integrity. *DNA repair*, 32, 149–157.
- Gal, C., Moore, K. M., Paszkiewicz, K., Kent, N. A., & Whitehall, S. K. (2015). The impact of the HIRA histone chaperone upon global nucleosome architecture. *Cell cycle (Georgetown, Tex.)*, 14(1), 123–134.
- Gallastegui, E., Millán-Zambrano, G., Terme, J. M., Chávez, S., & Jordan, A. (2011). Chromatin reassembly factors are involved in transcriptional interference promoting HIV latency. *Journal of virology*, 85(7), 3187–3202.
- Ge, W., Jiang, M., Zhang, F., Ma, Y., Wang, H., & Xu, Y. (2020). ZGRF1 Is Associated with Poor Prognosis in Triple-Negative Breast Cancer and Promotes Cancer Stemness Based on Bioinformatics. *OncoTargets and therapy*, 13, 2843–2854.
- Greenall, A., Williams, E. S., Martin, K. A., Palmer, J. M., Gray, J., Liu, C., & Whitehall, S. K. (2006). Hip3 interacts with the HIRA proteins Hip1 and Slm9 and is required for transcriptional silencing and accurate chromosome segregation. *The Journal of biological chemistry*, 281(13), 8732–8739.
- Lambert, S., Mizuno, K., Blaisonneau, J., Martineau, S., Chanet, R., Fréon, K., Murray, J. M., Carr, A. M., & Baldacci, G. (2010). Homologous recombination restarts blocked replication forks at the expense of genome rearrangements by template exchange. *Molecular cell*, 39(3), 346–359.
- Misova, I., Pitelova, A., Budis, J., Gazdarica, J., Sedlackova, T., Jordakova, A., Benko, Z., Smondrkova, M., Mayerova, N., Pichlerova, K., Strieskova, L., Prevorovsky, M., Gregan, J., Cipak, L., Szemes, T., & Polakova, S. B. (2021). Repression of a large number of genes requires interplay between homologous recombination and HIRA. *Nucleic acids research*, 49(4), 1914–1934.
- Nguyen, M. O., Jalan, M., Morrow, C. A., Osman, F., & Whitby, M. C. (2015). Recombination occurs within minutes of replication blockage by RTS1 producing restarted forks that are prone to collapse. *eLife*, 4, e04539.
- Placek, B. J., & Berger, S. L. (2010). Chromatin dynamics during herpes simplex virus-1 lytic infection. *Biochimica et biophysica acta*, 1799(3-4), 223–227.
- Polakova, S., Molnarova, L., Hyppa, R. W., Benko, Z., Misova, I., Schleiffer, A., Smith, G. R., & Gregan, J. (2016). Dbl2 Regulates Rad51 and DNA Joint Molecule Metabolism to Ensure Proper Meiotic Chromosome Segregation. *PLoS genetics*, 12(6), e1006102.



Mgr. Alexandra Pitel'ová (1994) je absolventkou Katedry genetiky Prírodovedeckej fakulty Univerzity Komenského. V súčasnosti pôsobí na Ústave biochémie a genetiky živočíchov Centra biovied SAV, kde sa v rámci projektu svojej dizertačnej práce venuje štúdiu procesov súvisiacich s opravou DNA poškodení a bunkovým cyklom. E-mail: Alexandra.Pitelova@savba.sk.

Genotoxický potenciál nízkoteplotnej plazmy aplikovanej na rôzne biologické modely

Stanislav Kyzek

Katedra genetiky, Prírodovedecká fakulta, Univerzita Komenského, Mlynská Dolina,
Ilkovičova 6, 842 15 Bratislava

Termín plazma sa vo vede používa už takmer jedno storočie, ale jej vplyv na biologické systémy sa začal skúmať až v posledných desaťročiach. Najvýznamnejšími a najpreskúmanejšími sú jej dekontaminačné účinky. Plazma dokáže efektívne inaktivovať široké spektrum bakteriálnych druhov, čo ju predurčuje k mnohým praktickým aplikáciám. Dekontaminačné účinky boli prvotnou motiváciou pri využití plazmy v poľnohospodárstve. Inaktivácia mikroorganizmov pomocou plazmy totiž vedie k zníženiu množstva použitých moridiel pri predsejbovej úprave semien, čo v konečnom dôsledku šetrí životné prostredie. Nečakaným pozitívom semien ošetrených plazmou je ich lepšia zmáčavosť, ktorá vedie k rýchlejšiemu a efektívnejšiemu klíčeniu. Kombináciou týchto pozitívnych účinkov plazmy na semená rastlín sa plazma môže v budúcnosti stať „zelenou“ technológiou v poľnohospodárskej praxi. Plazma však predstavuje pre organizmy stres, s ktorým sa ich bunky musia vysporiadať. Okrem toho, že obsahuje rôzne nabité častice či UV žiarenie, jej súčasťou sú aj reaktívne formy kyslíka a dusíka, ktoré môžu oxidovať všetky dôležité biomakromolekuly, vrátane DNA. Napriek dôležitosti molekúl DNA v bunke sa však len málo štúdií venuje potenciálnym genotoxickým účinkom plazmy.

Plazma je agens, ktorý tvoria rozličné zložky, akými sú nabité častice, UV žiarenie, teplo, fotóny alebo reaktívne formy kyslíka a dusíka (RONS). Na základe strednej energie častíc sa plazma rozdeľuje na vysokoteplotnú a nízkoteplotnú. Za nízkoteplotnú plazmu považujeme takú plazmu, ktorej stredná energia nabitých častíc je nižšia ako 100 eV, čomu prislúcha teplota nižšia ako 1 MK (Moisan a kol., 2001). Nízkoteplotná plazma sa ďalej na základe teploty elektrónov, iónov a neutrálnych častíc rozdeľuje na termálnu a netermálnu (nerovnovážnu, studenú). V termálnej plazme je teplota elektrónov, iónov a neutrálnych častíc rovnaká, takže teplota plynu je veľmi vysoká, čo obmedzuje využitie tohto typu plazmy. V netermálnej plazme sa však zahrievajú len menšie elektróny, ktoré dosahujú vyššie teploty ako ióny a neutrálne častice. Rozdiely v ich hmotnosti sú teda príliš veľké, pričom elektróny môžu mať teplotu niekoľko tisíc až desaťtisíc stupňov Celzia, ale celková teplota plazmy je na úrovni izbovej teploty (Nehra a kol., 2008). To umožňuje využitie netermálnej plazmy aj na ošetrovanie termosenzitívnych alebo biologických materiálov.

V súbore publikácií, ktorý bol ocenený Špeciálnou cenou dr. Ludmily Sedlárovej-Rabanovej, sme sa venovali najmä vplyvu plazmy a plazmou ošetrenej vody na rastlinný materiál, pričom sme sledovali jej pozitívne, ale aj potenciálne negatívne účinky. V práci

Peťková a kol. (2021) sme sledovali vplyv NTP generovanej vo vzduchu, kyslíku alebo dusíku pomocou difúzneho koplánárneho povrchového bariérového výboja (DCSBD) na semená jačmeňa sateho. Z výsledkov práce vyplýva, že NTP neznižuje vysokú klíčivosť semien jačmeňa pri expozičnom čase 10 s. So zvyšujúcim časom ovplyvnenia však klíčivosť a ďalšie parametre klíčenia (potenciál klíčenia, index klíčivosti) klesli, pričom najvýraznejší negatívny efekt sme pozorovali pri plazme generovanej v dusíku. Naopak, NTP generovaná vo vzduchu, kyslíku aj dusíku mala pozitívny efekt na dynamiku klíčenia, nakoľko semená ovplyvnené 10 a 20 s klíčili rýchlejšie ako neovplyvnené kontrolné vzorky. Podobné výsledky sme zaznamenali aj v práci Švubová a kol. (2021), kde sme plazmou generovanou DCSBD ovplyvnili semená hrachu sateho. Semená hrachu však boli odolnejšie voči vplyvu NTP v porovnaní so semenami jačmeňa, nakoľko pri expozičných časoch 10, 20 a 40 s sme v niektorých vzorkách pozorovali mierne zvýšenie viacerých parametrov klíčenia. Efektívnejšie klíčenie semien hrachu a zrýchlená dynamika klíčenia semien jačmeňa po ovplyvnení plazmou sú pravdepodobne spôsobené zmenami vo fyzikálnych a chemických vlastnostiach osemenia a povrchu semena. To môže viesť k zvýšenej hydrofilnosti a permeabilite osemenia a následne aj k zvýšenému nasávaní vody semenom (Bormashenko a kol., 2012; Nishime a kol., 2020). NTP však môže aktivovať aj lytické enzýmy, akými sú glukonázy a proteázy, čo pozitívne vplyva na klíčenie semien. Klíčence jačmeňa vykazovali zvýšenú aktivitu glukonáz pri všetkých expozičných časoch aj pracovných plynch a zvýšenú aktivitu proteáz pri expozičných časoch 10 a 20 s pri všetkých pracovných plynch (Peťková a kol., 2021). Zvýšenú aktivitu proteáz sme pozorovali aj v klíčencoch hrachu sateho po ovplyvnení semien nízko-plotnou plazmou (Švubová a kol., 2021). Okrem lytických enzýmov sme však zaznamenali aj zmeny v aktivite antioxidantných enzýmov superoxid dismutáza a guajakol peroxidáza v klíčencoch jačmeňa a hrachu, čo dokazuje negatívny vplyv RONS na životaschopnosť klíčencov (Peťková a kol., 2021; Švubová a kol., 2021). Hoci nižšie expozičné časy ovplyvnenia plazmou aplikovaného na semená hrachu a jačmeňa vykazovali pozitívny vplyv na parametre klíčenia, rozhodli sme sa zistiť, či tieto časy nemajú genotoxický potenciál. Pomocou kométového testu sme zaznamenali nárast v tvorbe primárnych poškodení DNA v klíčencoch hrachu so zvyšujúcim sa expozičným časom ovplyvnenia plazmou generovanou vo všetkých pracovných plynch, najmä v dusíku (Švubová a kol., 2021). Zvýšenú mieru poškodenia DNA sme zaznamenali aj v klíčencoch jačmeňa, pričom najnižšie poškodenie sme zaznamenali pri plazme generovanej v dusíku (Peťková a kol., 2021). Tieto výsledky dokazujú, že plazma môže mať na rôzne rastlinné druhy rozdielny vplyv. V klíčencoch jačmeňa sme navyše pozorovali len mierny nárast oxidantných poškodení DNA a takmer žiadne dvojvláknové zlomy DNA, čo nasvedčuje tomu, že poškodenie DNA je spôsobené najmä tvorbou jednovláknových zlomov (O'Connell a kol., 2011; Alkawareek a kol., 2014; Lee a kol., 2017).

V ďalšej časti práci sme sledovali účinky vody ovplyvnenej plazmou (PAW) generovanej prechodovou iskrou alebo tlecím výbojom na rastliny hrachu sateho, jačmeňa sateho a kukurice satej (Kostoláni a kol., 2021; Yemeli a kol., 2021). Hoci sme nepozorovali takmer žiadne účinky PAW na parametre klíčenia, v niektorých vzorkách sme zaznamenali zvýšenie aktivity amyláz, ďalších enzýmov podporujúcich klíčenie. Okrem toho sme pozorovali zmeny v aktivitách superoxid dismutázy, peroxidázy a katalázy, čo nasvedčuje tomu, že vplyvom PAW na bunky pôsobí oxidantný stres. Ten môže byť spôsobený zvýšeným množstvom peroxidu vodíka, dusitanov a dusičnanov, ktoré sme

detegovali v PAW. V klíčencoch hrachu, jačmeňa a kukurice sme však pozorovali len mierny nárast poškodenia DNA po ovplyvnení PAW.

Okrem vplyvu plazmy na klíčenie majú pre poľnohospodársku prax význam aj jej dekontaminačné účinky. Plazma generovaná pomocou DCSBD vo vzduchu dokázala pri expozičných časoch 10, 20 a 40 s úplne inhibovať rast vláknitých húb *Fusarium* z povrchu semien hrachu. Naopak, plazma generovaná v dusíka nemala takmer žiadny efekt na rast týchto húb (Švubová a kol., 2021). Dekontaminačný účinok sme pozorovali aj pri použití vody aktivovanej plazmou generovanou plazmovým *jet*-om na semenách sóje. Tie boli vystavené účinkom vody ovplyvnenej plazmou od 5 do 20 min, pričom už pri čase 10 min sme pozorovali redukciu v počte baktérií *E. coli* inokulovaných na semená sóje. Redukcia týchto baktérií sa zvyšovala s rastúcim expozičným časom (Mošovská a kol., 2022). Dekontaminačné účinky PAW sme pozorovali aj na klíčkoch šošovice po 10 aj 30 min ovplyvnení pomocou plazmového *jet*-u. Antimikrobiálne účinky PAW sú pravdepodobne dôsledkom zvýšenej koncentrácie RONS, ktoré sa v PAW nachádzajú. V našich experimentoch sme sledovali nárast v koncentrácii peroxidu vodíka, dusitanov a dusičnanov (Mošovská a kol., 2022; Medvecká a kol., 2022), v ďalších prácach sa však sledoval vplyv aj ďalších RONS na zvýšenie antimikrobiálnych účinkov (Thirumdas a kol., 2018).

Hoci sú účinky plazmy na prokaryotické bunky intenzívne študované, len veľmi málo pozornosti sa venuje vplyvu plazmy na jednobunkové eukaryoty. Preto sme sa rozhodli sledovať vplyv NTP generovanej z argónu pomocou plazmového *jet*-u na kvasinky *Schizosaccharomyces pombe*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Candida parapsilosis* a *Magnusiomyces magnusii*. Z našich výsledkov vyplýva, že už pri expozičnom čase 5 min klesá prežívanie všetkých druhov kvasiniek pod 40 % v porovnaní s neovplyvnenými kvasinkami, pričom s rastúcim časom ovplyvnenia prežívanie ďalej klesá (Siadati a kol., 2021). Prežívanie kvasiniek ďalej klesá aj pri kultivácii 1 a 2 hodiny od ovplyvnenia NTP. Za znížené prežívanie sú pravdepodobne zodpovedné RONS, nakoľko sme vo vode, v ktorej boli kvasinky ovplyvnené, detegovali zvýšené koncentrácie peroxidu vodíka. Navyše, pH tejto vody bolo veľmi kyslé, čo nasvedčuje tvorbe oxidov dusíka.

V súčasnosti sa pri asistovanej reprodukcii za účelom eliminácie baktérií pridávajú do ejakulátov antibiotiká, ktoré však môžu poškodiť spermie, čo môže viesť k neúspešnému oplodneniu (Liversedge a kol., 1996; Khaki a kol., 2015; Fahmy a kol., 2017). Nakoľko aj NTP má dekontaminačný potenciál, chceli sme zistiť, či by bolo možné využiť ju ako náhradu za antibiotiká. V poslednej publikácii, ktorá bola súčasťou oceneného súboru prác, sme sa teda venovali vplyvu NTP generovanej vo vzduchu pomocou DCSBD na životaschopnosť a kondíciu ľudských spermií (Tvrdá a kol., 2021). Zistili sme, že pri expozičných časoch 15 a 30 s nemá nízkoteplotná plazma žiadne negatívne účinky na štruktúru a funkciu ľudských spermií. Avšak, pri časoch ovplyvnenia 45 a 60 s sme pozorovali zvýšenú tvorbu RONS, čo viedlo k destabilizácii plazmatickej membrány, peroxidácii lipidov, poškodeniu mitochondrií a následnému zníženiu motility a poškodeniu DNA spermií. Z našej práce vyplýva, že správne nastavenie parametrov ošetrovania ľudských spermií NTP je nevyhnutné pre jej potenciál využitia v medicínskej praxi.

Vedecká literatúra obsahuje mnoho prác, ktoré sa venujú vplyvu NTP na biologický materiál. Drvivá väčšina týchto publikácií považuje NTP za technológiu s potenciálom využitia v medicíne, potravinárstve alebo poľnohospodárstve, ale len minimum z nich sa zameriava aj na bezpečnosť jej aplikácie. Z výsledkov našich prác vyplýva, že kľúčnym krokom tejto technológie je správne nastavenie parametrov ovplyvnenia, akými sú pracov-

ný plyn, expozičný čas, plazmový zdroj apod., pričom je dôležité maximalizovať pozitívne účinky ovplyvnenia a minimalizovať tie negatívne.

Podakovanie

Ďakujem nadácii Natura za udelenie Špeciálnej ceny Dr. Ludmily Sedlárovej-Rabanovej v roku 2021. Chcel by som sa tiež poďakovať svojim kolegom z Katedry genetiky PriF UK, Katedry fyziológie rastlín PriF UK a Katedry experimentálnej fyziky FMFI UK. Moja vďaka patrí aj všetkým autorom a spoluautorom ocenených publikácií a Dr. Sepšiovej za nomináciu na túto cenu. Prezentované práce boli podporené projektami Agentúry na podporu výskumu a vývoja (APVV-15-0544, APVV-16-0216, APVV-17-0382, APVV-19-0386) a Vedeckej grantovej agentúry MŠVVaŠ SR a SAV (VEGA 1/0410/18, VEGA 1/0419/18, VEGA 1/0782/19, VEGA 1/0460/21, VEGA 1/0515/21).

Literatúra

- Alkawareek, M.Y., Alshraiedeh, N.H., Higginbotham, S., Flynn, P.B., Algwari, Q.T., Gorman, S.P., Graham, W.G., Gilmore, B.F. (2014). Plasmid DNA damage following exposure to atmospheric pressure nonthermal plasma: Kinetics and influence of oxygen admixture. *Plasma Med.* 4: 211–219.
- Bormashenko, E., Grynyov, R., Bormashenko, Y., Drori, E. (2012). Cold radiofrequency plasma treatment modifies wettability and germination speed of plant seeds. *Sci. Rep.* 2: 3–10.
- Fahmy, M.A., Farghaly, A.A., Omara, E.A., Hassan, Z.M., Aly, F.A.E., Donya, S.M., Ibrahim, A.A.E., Bayoumy, E.M. (2017). Amoxicillin-clavulanic acid induced sperm abnormalities and histopathological changes in mice. *Asian Pac. J. Trop. Biomed.* 7: 809–816.
- Fernández, A., Thompson, A. (2012). The inactivation of Salmonella by cold atmospheric plasma treatment. *Food Res. Int.* 45:678–684.
- Ganesh Subramanian, P.S., Harsha, R., Manju, D.K., Hemanth, M., Lakshminarayana, R., Anand, M.S., Dasappa, S. (2019). Characterization of plasma activated water for medical applications. *Adv. Mater. Lett.* 10: 919–923.
- Graves, D.B. (2014). Reactive species from cold atmospheric plasma: implications for cancer therapy. *Plasma Process. Polym.* 11(12): 1120–1127.
- Chauvin, J., Gibot, L., Grisetti, E., Golzio, M., Rols, M.P., Merbahi, N., Vicendo, P. (2019). Elucidation of in vitro cellular steps induced by antitumor treatment with plasma-activated medium. *Sci. Rep.* 9: 4866.
- Isbary, G., Shimizu, T., Li, Y.-F., Stolz, W., Thomas, H.M., Morfill, G.E., Zimmermann, J.L. (2013). Cold atmospheric plasma devices for medical issues. *Expert Rev. Med. Devic.* 10: 367–377.
- Khaki, A. (2015). Assessment on the adverse effects of aminoglycosides and flouroquinolone on sperm parameters and male reproductive tissue: A systematic review. *Iran. J. Reprod. Med.* 13: 125–134.
- Kostoláni, D., Yemeli, N.G.B., Švubová, R., Kyzek, S., Machala, Z. (2021). Physiological responses of young pea and barley seedlings to plasma-activated water. *Plants.* 10(8): 1750.
- Laroussi, M. (1996). Sterilization of contaminated matter with an atmospheric pressure plasma. *IEEE T. Plasma Sci.* 24(3): 1188–1191.

- Lee, G.J., Choi, M.A., Kim, D., Kim, J.Y., Ghimire, B., Choi, E.H., Kim, S.H. (2017). Influence of plasma-generated reactive species on the plasmid DNA structure and plasmid-mediated transformation of *Escherichia coli* cells. *J. Appl. Phys.* 122: 103303.
- Lee, K., Paek, K.H., Ju, W.T., Lee, Y. (2006). Sterilization of bacteria, yeast, and bacterial endospores by atmospheric-pressure cold plasma using helium and oxygen. *J. Microbiol.* 44: 269–275.
- Liversedge, N.H., Jenkins, J.M., Keay, S.D., McLaughlin, E.A., Al-Sufyan, H., Maile, L.A., Joels, L.A., Hull, M.G.R. (1996). Antibiotic treatment based on seminal cultures from asymptomatic male partners in in-vitro fertilization is unnecessary and may be detrimental. *Hum. Reprod.* 11: 1227–1231.
- Medvecká, V., Omasta, S., Klas, M., Mošovská, S., Kyzek, S., Zahoranová, A. (2022). Plasma activated water prepared by different plasma sources: physicochemical properties and decontamination effect on lentils sprouts. *Plasma Sci. Technol.* 24: 015503.
- Mendis, D.A., Rosenberg, M., Azam, F. (2000). A note on the possible electrostatic disruption of bacteria. *IEEE T. Plasma Sci.* 28(4): 1304–1306.
- Mizuno, A., Hori, Y. (1988). Destruction of living cells by pulsed high-voltage application. *IEEE T. Ind. Appl.* 24: 387–394.
- Moisan, M., Barbeau, J., Moreau, S., Pelletier, J., Tabrizian, M., Yahia, L. (2001). Low-temperature sterilization using gas plasmas: a review of the experiments and an analysis of the inactivation mechanisms. *Int. J. Pharm.* 226: 1–21.
- Mošovská, S., Medvecká, V., Klas, M., Kyzek, S., Valík, L., Mikulajová, A., Zahoranová, A. (2022). Decontamination of *Escherichia coli* on the surface of soybean seeds using plasma activated water. *LWT.* 154: 112720.
- Nehra, V., Kumar, A., Dwivedi, H.K. (2008). Atmospheric non-thermal plasma sources. *Int. J. Eng.* 2(1): 53–68.
- Nishime, T.M.C., Wannicke, N., Horn, S., Weltmann, K.D., Brust, H. (2020). A coaxial dielectric barrier discharge reactor for treatment of winter wheat seeds. *Appl. Sci.* 10: 7133.
- O'Connell, D., Cox, L.J., Hyland, W.B., McMahon, S.J., Reuter, S., Graham, W.G., Gans, T., Currell, F.J. (2011). Cold atmospheric pressure plasma jet interactions with plasmid DNA. *Appl. Phys. Lett.* 98: 043701.
- Pet'ková, M., Švubová, R., Kyzek, S., Medvecká, V., Slováková, L., Ševčovičová, A., Gálová, E. (2021). The effects of cold atmospheric pressure plasma on germination parameters, enzyme activities and induction of DNA damage in barley. *Int. J. Mol. Sci.* 22 (6): 2833.
- Scholtz, V., Julák, J., Kříha, V. (2010). The microbicidal effect of low-temperature plasma generated by corona discharge: comparison of various microorganisms on an agar surface or in aqueous suspension. *Plasma Process. Polym.* 7: 237–243.
- Siadati, S., Pet'ková, M., Kenari, A.J., Kyzek, S., Gálová, E., Zahoranová, A. (2021). Effect of a non-thermal atmospheric pressure plasma jet on four different yeasts. *J. Phys. D: Appl. Phys.* 54(2): 025204.
- Stoffels, E., Sakiyama, Y., Graves, D.B. (2008). Cold atmospheric plasma: charged species and their interaction with cells and tissues. *IEEE T. Plasma Sci.* 36: 1441–1457.
- Švubová, R., Válková, N., Bathoová, M., Kyzek, S., Gálová, E., Medvecká, V., Slováková, L. (2021). Enhanced in situ activity of peroxidases and lignification of root tissues after

- exposure to non-thermal plasma increases the resistance of pea seedlings. *Plasma Chem. Plasma Process.* 41(3): 903-922.
- Thirumdas, R., Kothakota, A., Annapure, U., Siliveru, K., Blundell, R., Gatt, R., Valdramidis, V.P. (2018). Plasma activated water (PAW): Chemistry, physicochemical properties, applications in food and agriculture. *Trends Food Sci. Tech.* 77: 21–31.
- Timoshkin, I.V., Maclean, M., Wilson, M.P., Given, M.J., MacGregor, S.J., Wang, T., Anderson, J.G. (2012). Bactericidal effect of corona discharges in atmospheric air. *IEEE T. Plasma Sci.* 40(10): 2322–2333.
- Tvrďá, E., Lovíšek, D., Kyzek, S., Kováčik, D., Gálová, E. (2021). The effect of non-thermal plasma on the structural and functional characteristics of human spermatozoa. *Int. J. Mol. Sci.* 22 (9): 4979.
- Weltmann, K.-D., Kindel, E., von Woedtke, T., Hähnel, M., Stieber, M., Brandenburg, R. (2010). Atmospheric-pressure plasma sources: prospective tools for plasma medicine. *Pure Appl. Chem.* 82: 1223–1237.
- Yemeli, N.G.B., Švubová, R., Kostolani, D., Kyzek, S., Machala, Z. (2021). The effect of water activated by nonthermal air plasma on the growth of farm plants: Case of maize and barley. *Plasma Process. Polym.* 18 (1): 2000205.



Mgr. Stanislav Kyzek, PhD. (1992) je absolventom Prírodovedeckej fakulty Univerzity Komenského v Bratislave v odbore Genetika. V súčasnosti pôsobí na Katedre genetiky PriF UK ako odborný asistent. Je držiteľom Štipendia LSR za rok 2020 a Špeciálnej ceny LSR za rok 2021. E-mail: kyzek2@uniba.sk.

Editace genomů v praktickém cvičení pro studenty

Tomáš Doležal

Katedra molekulární biologie a genetiky, Přírodovědecká fakulta, Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích, Braniškovská 31, 370 05 České Budějovice

Recenze laboratorního kurzu popsaném v článku: Juríková K, Sepšiová R, Ševčovičová A, Tomáška L, Džugasová V. Implementing CRISPR-Cas9 Yeast Practicals into Biology Curricula. CRISPR J. 2022 Apr;5(2):181-186. doi: 10.1089/crispr.2021.0125.

Cílená editace genomu pomocí CRISPR-Cas systému přináší doslova revoluci v biotechnologiích a biomedicíně. Použití systému CRISPR-Cas pro cílenou mutagenezi bylo popsáno relativně nedávno, v roce 2012. V roce 2020 získaly za tento počín Nobelovu cenu Jennifer Doudna a Emmanuelle Charpentier. Za 10 let proniklo využití tohoto systému (a jeho nejruznějších modifikací) do všech myslitelných oblastí jak v základním výzkumu, tak v aplikační sféře, včetně biomedicíny. Je obtížné si představit jednodušší systém, a tak se dá předpokládat, že využívání tohoto systému nám nějakou dobu vydrží. Těžko také najdeme oblast výzkumu a aplikací, kde se nepředpokládá jeho intenzivní použití. Proto je naprosto zásadní, aby se studenti přírodních věd s touto technologií podrobně a nejlépe prakticky seznamovali.

Pro editaci genomu pomocí CRISPR-Cas se využívá nejčastěji enzym Cas9, který je schopen rozštěpit molekulu DNA, a to v místě, kam je přesně naveden pomocí krátké jednořetězcové naváděcí molekuly sgRNA, která má sekvenci komplementární k dané sekvenci DNA. Rozštěpená DNA je následně opravena buď prostým spojením rozštěpených konců, přičemž často dojde k ubrání nebo přidání nukleotidů, a tedy k mutaci v daném místě. Nebo je opravena podle nabídnutého DNA templátu, který je homologický k dané sekvenci DNA, ale nese požadovanou úpravu sekvence. Tím dojde k cílené a specifické editaci genomu dle potřeby.

Naprostá většina teoretických přednášek o moderních molekulárně genetických přístupech s největší pravděpodobností seznamuje s technologií editace genomů pomocí CRISPR-Cas. Často se studenti zabývají i detailním protokolem a vlastním designem editace, ale jak všichni víme, není nad to si metodu skutečně prakticky osahat, být zvědavý, jestli se experiment vydaří, nedočkávě čekat, jaký fenotyp se v mých vzorcích objeví.

Tato technologie byla zavedena do laboratorních cvičení za využití jak bezbuněčných systémů, tak řady modelových organismů, včetně bakterií, hlístic, octomilek nebo žab. Navržená cvičení se liší nejen použitým modelem, ale i v jednotlivých krocích cvičení, kterých se studenti skutečně prakticky účastní. Limitou se často stává časová a finanční náročnost a dostupnost daného modelu (ne všechny instituce rutinně využívají například model octomilky, v ČR se využívá ve dvou institucích).

Informační listy GSGM, 2022, 57: 26 – 28

Pracovníkům z Přírodovědecké fakulty Univerzity Komenského v Bratislavě (tým ve složení Katarína Juríková, Regina Sepšiová, Andrea Ševčovičová, Ľubomír Tomáška a Vladimíra Džugasová) se podařilo připravit laboratorní cvičení, které lze zavést na jakékoliv instituci, není finančně ani časově náročné a lze ho navíc časově snadno přizpůsobit. Cvičení bylo původně vytvořeno pro studenty prvního ročníku magisterského studia genetiky na PŘF UK v Bratislavě, ale zvládnou ho absolvovat studenti s teoretickou znalostí základních technik molekulární biologie (jako klonování, PCR a sekvenování) a základními dovednostmi v praktických laboratorních pracích (pipetování, příprava roztoků).

Autoři si kladli za cíl, aby experimentální design cvičení zahrnoval všechny kroky editace genomu: (1) *in silico* návrh single-guide RNA (sgRNA), (2) konstrukci vektoru a bakteriální transformaci, (3) sekvenční analýzu DNA připravených plazmidů, (4) transformaci buněk kombinací plazmidu a templátu pro opravu homologní rekombinací s následnou snadnou a přímočarou identifikací editovaných transformantů a (5) rozlišení mezi editací genů pomocí spojení nehomologních konců nebo integrací homologního templátu, a to bez nutnosti dalšího sekvenování.

Navržené cvičení využívá model kvasinky *Saccharomyces cerevisiae* a editaci genu *ADE2* pomocí CRISPR-Cas9. Narušení funkce tohoto genu vede k hromadění červeného pigmentu u mutantů, což lze snadno pozorovat jako růst růžových kolonií – to je ta kýžená snadná identifikace editovaných transformantů. Pro transformaci autoři využili vektor, který nese jak Cas9, tak je do něj možné vklonovat navrženou sgRNA. Pro rozlišení mezi editací genu pomocí spojení nehomologních konců a opravou pomocí homologní rekombinace bez nutnosti sekvenování připravili autoři homologní templát, který vnáší do editované sekvence místo pro restriční endonukleázu *EcoRI*. PCR amplifikací přímo z analyzované růžové kolonie (koloniová PCR) a následným restričním štěpením PCR produktu lze snadno rozlišit mezi dvěma možnými způsoby editace genu.

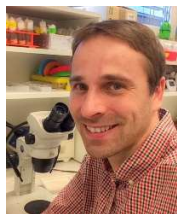
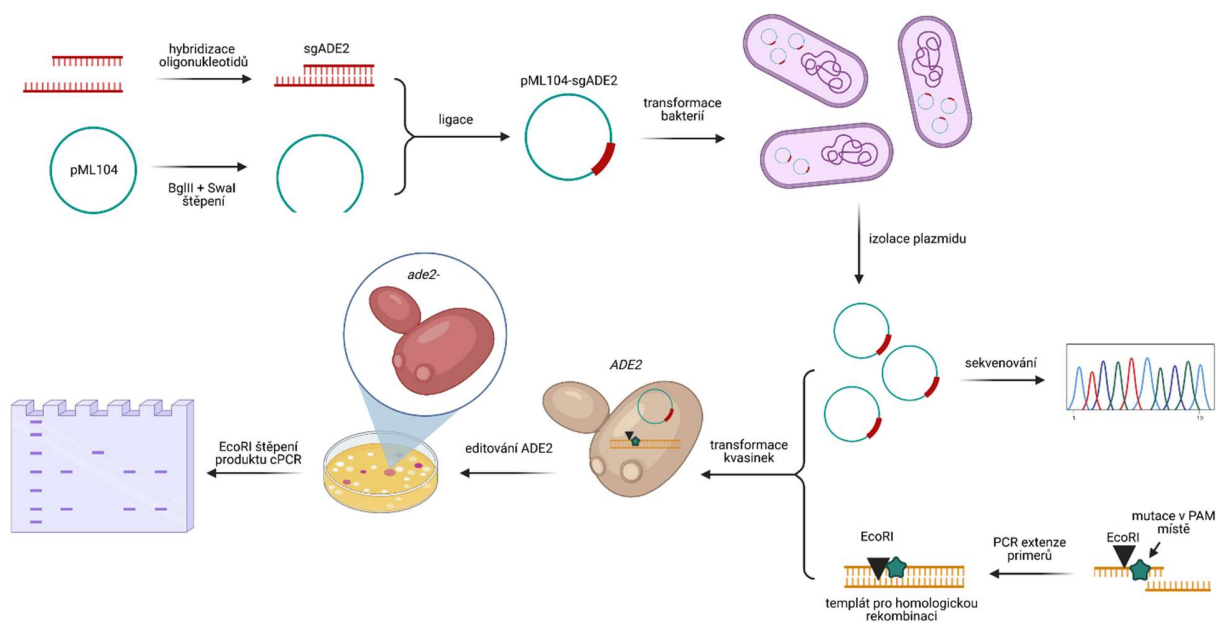
Cvičení je rozděleno do pěti samostatných ca. tříhodinových praktických sekcí:

1. *In silico* návrh sgRNA pro editaci genu *ADE2* pomocí online bioinformatických nástrojů.
2. Konstrukce vektoru a transformace bakterií.
3. Analýza sekvenace vytvořených vektorů, příprava homologního templátu a transformace kvasinek.
4. Selektce transformantů s úspěšnou editací (růžové kolonie), koloniová PCR a ověření PCR produktu gelovou elektroforézou.
5. Restriční štěpení PCR produktu, rozlišení editace pomocí gelové elektroforézy a závěrečné vyhodnocení.

Každá sekce pochopitelně vyžaduje předchozí přípravu vzorků a reagensů instruktorů, některé z těchto přípravných prací mohou být ovšem zahrnuty například do volitelné aktivity a rozšířit tak cvičení pro některé studenty. Jedná se například o izolaci plazmidové DNA nebo sekvenaci připravených vektorů. Nebo je naopak možné některé přípravné kroky zjednodušit a využít tak například již předem připravený finální vektor – levnější a časově méně náročná varianta. Cvičení je tedy možné snadno časově upravovat dle potřeby. Cvičení je zároveň velmi variabilní v možnostech teoretických částí – v každé sekci je možné diskutovat možné problémy a navrhopvat jejich řešení – zde je velký prostor pro konkrétní instruktory cvičení.

Veškeré reagenty jsou snadno komerčně dostupné a potřebné postupy jsou dostupné ve všech molekulárně biologických laboratořích. Toto cvičení je tedy možné velmi snadno zavést v rámci jakéhokoli molekulárně biologického praktického kurzu, je dostatečně komplexní a interaktivní a skutečně umožňuje studentům „si sáhnout“ na všechny jednotlivé kroky editace genů pomocí technologie CRISPR-Cas.

Například na Přírodovědecké fakultě Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích plánujeme zavést toto cvičení do našich praktických molekulárně biologických kurzů, a to jak na bakalářské, tak magisterské úrovni. Technologii CRISPR-Cas sami používáme na editaci genů octomilky *Drosophila melanogaster*. Ačkoliv skvělé genetické nástroje umožňují velmi efektivní využití této technologie u octomilek, pro praktické studijní kurzy model octomilky není tak vhodný, jako předkládané cvičení. Buď jsou nástroje dovedené do takové dokonalosti, že kurz by zahrnoval příliš zkrácenou demonstraci technologie, tj. zkřížení dvou již předem připravených linií a vyhodnocení editace, nebo naopak nepoměrně složitější a časově náročnější přípravu transgenních linií. Proto velmi vítáme, že kolegové z Bratislavy připravili toto cvičení, které je studijním kurzům šité na míru a my ho snadno můžeme zavést, ačkoliv s kvasinkami sami zkušenost nemáme. Příprava takového cvičení byla skvělým počinem a cvičení mohu doporučit všem, kteří o něčem podobném uvažují ve své praktické výuce – ušetří mnoho času s vymýšlením designu cvičení a jeho zaváděním. Milá Katko a kolegové, díky!



Doc. Mgr. Tomáš Doležal, PhD. (1975) je absolventem Přírodovědecké fakulty UK v Praze a v současnosti působí na Katedře molekulární biologie a genetiky Přírodovědecké fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, kde se zabývá molekulární integrativní fyziologií a na modelu octomilky zkoumá metabolické změny během imunitní odpovědi. E-mail: dolezt04@prf.jcu.cz.

Perličky ze školních lavic
(z písemných zkoušek z genetiky, PŘF UK, Praha, 2013 – 2017)
doc. RNDr. Dana Holá, Ph.D., Katedra genetiky a mikrobiologie, PŘF UK, Praha

Dihybrid je organismus obsahující buňky dvou různých druhů.

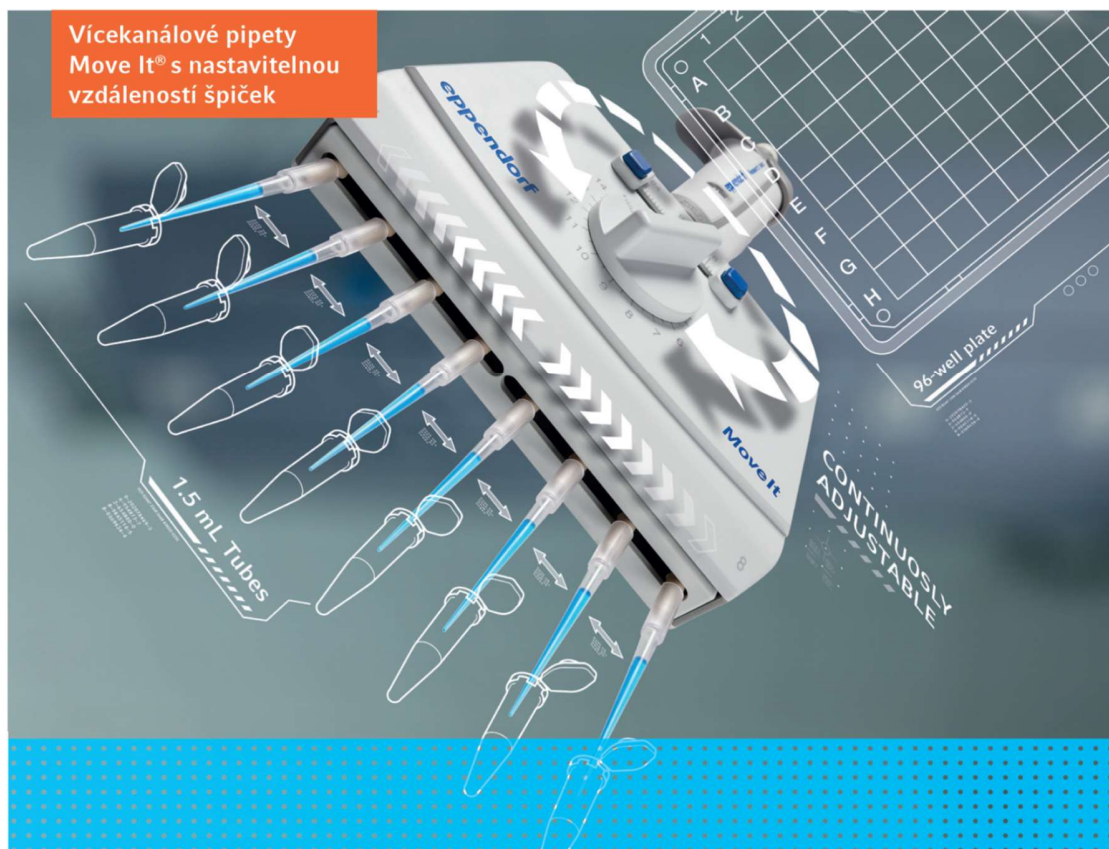
Genetický kód není dokonalý.

Tříbodový test se provádí přidáním 3 rozdílných nukleotidů na konec genu a při elektrografimetrické chromatografii se konce rozsvítí, vytvoří čáru a zjistíme, co za nukleotid se přichitil (*pravopis zachován*).

Tříbodový test určuje vzdálenost mezi chromozómy.

Caenorhabditis elegans je jednodomá rostlina s oboupohlavnými květy, antheridii a archegonií.

Mitochondriální genom nese informace o syntéze bílkovin nutných pro fungování a tvoření semiautotrofních organel.



Get Ready to Move It®!

Zdvojnásobte pipetovací výkon.

Přenášíte často své vzorky mezi různými formáty nádobek, např. mezi zkumavkami a destičkami a usilujete o efektivnější řešení?

Move It® pipeta s nastavitelnou vzdáleností špiček Vám ušetří ~70% cenného času na pracovním stole a zjednoduší synchronní pipetování série vzorků.

Move It® pipety:

- > nabízíme manuální a elektronické pipety Eppendorf Research® plus a Xplorer® plus
- > 4, 6, 8 a 12ti kanálové verze se vzdáleností špiček nastavitelnou mezi 4,5 až 33 mm
- > nastavení formátu se provádí ručně pomocí nastavovacího knoflíku
- > manuální pipety jsou celé autoklárovatelné, u elektronické pipety je autoklárovatelná pouze spodní část

www.eppendorf.com/move-it

Kontakt: Eppendorf Czech & Slovakia s.r.o. · Voděradská 2552/16 · 251 01 Říčany u Prahy · E-mail: eppendorf@eppendorf.cz
Eppendorf®, the Eppendorf Brand Design, Move It®, Eppendorf Research® and Eppendorf Xplorer® are registered trademarks of Eppendorf AG, Germany.
U.S. Design Patents are listed on www.eppendorf.com/ip. All rights reserved, including graphics and images. Copyright © 2020 by Eppendorf AG.



Roche

– Váš partner pro NGS



Roche nabízí ucelené portfolio špičkových produktů pro vaše NGS projekty a podporu a kvalitu, na kterou se můžete vždy spolehnout.

Příprava DNA knihoven

KAPA HyperPlus – enzymatická fragmentace

KAPA HyperPrep – mechanická fragmentace

- Rychlé workflow, malé množství vstupního materiálu včetně FFPE vzorků a >90% míra konverze vzorku do knihovny
- Roche čistící kuličky KAPA HyperPureBeads pro maximální efektivitu a KAPA adaptéry pro kompletní a optimalizované workflow



Příprava RNA knihoven

Produkty KAPA RNA HyperPrep

- Příprava knihovny během jediného dne včetně nabohacení mRNA nebo odstranění rRNA ze vzorku (ribodeplece)
- Méně pipetování a vysoké výtěžky kvalitních, komplexních knihoven



Target Enrichment

NGS data, kterým můžete věřit.

- Vysoká přesnost syntézy hybridizačních sond, jednotná délka 120 nt
- Optimalizované reagenty a dlouholeté know-how designu panelů pro nejlepší nabohacení
- Maximální uniformita pokrytí a minimum PCR duplikátů



KAPA HyperExome – nejnovější exomový panel o kompaktní velikosti 43 Mb.

KAPA Custom TE panels – vlastní panely na míru podle Vašich potřeb o velikostech

0,5–200 Mb jak pro lidské vzorky, tak pro vzorky z jiných organismů. Návrhy či změny můžete provést kdykoliv sami díky jednoduché online aplikaci KAPA HyperDesign.

Produkty KAPA slouží k přípravě sekvenčních knihoven nové generace (NGS) a jsou určeny pouze pro výzkumné účely (Research Use Only). Pro více informací o jednotlivých produktech čtěte prosím příbalové letáky a návody k použití pro zvolené workflow, které najdete na <https://go.roche.com/cz-elabdoc>.

Roche s.r.o., Diagnostická divize
Na Valentince 3336/4, 150 00 Praha 5 – Smíchov

Více informací o produktech najdete na stránkách:
sequencing.roche.com