

Doba genová – výstava Národního muzea (nejen) o genetice

Dominik Vondráček¹ & Tatiana Aghová²

¹ Entomologické oddělení, Národní muzeum, Cirkusová 1740, 193 00 Praha 9;

dominik.vondracek@gmail.com

² Zoologické oddělení, Národní muzeum, Cirkusová 1740, 193 00 Praha 9; tatiana.aghova@gmail.com

Vondráček D. & Aghová T., 2019: Doba genová – výstava Národního muzea (nejen) o genetice. – Journal of the National Museum (Prague), Natural History Series 188: 157–162.

Národní muzeum otevřelo v červenci 2019 jedinečnou výstavu *Doba genová*, která široké veřejnosti představila tajemství DNA a molekulární biologie. Návštěvníci se hravou formou dozvěděli základní informace o molekule DNA, dědičnosti, historii molekulární biologie či jakým způsobem fungují základní molekulární metody a jakým způsobem je využíváme ve výzkumu Národního muzea. Výstava byla naplánována na pouhé dva měsíce, ale díky aktuálnímu a modernímu tématu přilákala vysoký počet návštěvníků (v průměru 470 lidí denně), což zapříčinilo prodloužení výstavy do konce roku 2019.

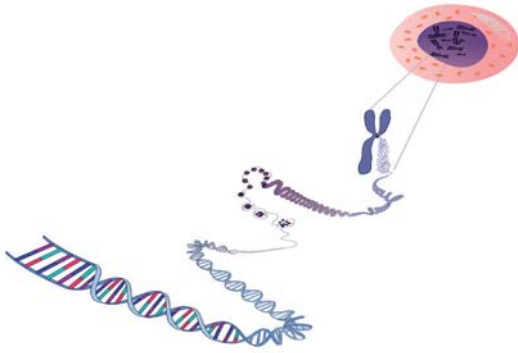
Zrození Doby genové

Příběh výstavy *Doba genová* započal v roce 2015, kdy se podařilo získat zoologickému a entomologickému oddělení Národního muzea finanční podporu Ministerstva kultury v rámci programu aplikovaného výzkumu a vývoje národní a kulturní identity (NAKI II). Čtyři roky trvající projekt (2016–2019) byl orientován na metodiku determinace zoologického sbírkového materiálu na základě analýzy DNA a na správu a evidenci tkáňové zoologické sbírky. Nejen kmenoví zaměstnanci zmíněných oddělení, ale i nově přijatí pracovníci se tedy zaměřili na navržení a zavedení jednotné metodiky určování zoologického sbírkového materiálu do druhu či poddruhu na základě čtení krátkých sekvencí DNA napříč fylogenetickým spektrem živočišné říše. Současně se tým věnoval i vytvoření tkáňové sbírky, ve které budou uchovávány vzorky zoologického materiálu.

Jedním z mnoha navržených dílčích cílů projektu bylo i vytvoření výstavy, která přiblíží toto téma širokému spektru návštěvníků včetně dětí a studentů různých typů škol. Přestože byl její vznik naplánován v závěrečné etapě pro-



Obr. 1. Pohled do předsálí výstavy zaměřeného na samotnou molekulu DNA a její strukturu. Foto: T. Hejzlar.



Obr. 2. Ukázka grafiky ve výstavě. Zde je znázorněno uložení DNA ve formě chromozomů, které lze najít u eukaryotických organismů v buněčném jádře.



Obr. 3. Entomologické exponáty, které jsou připraveny na instalaci do výstavních prostor. Foto: D. Vondráček.

nost H a její předsálí v Nové budově Národního muzea na Václavském náměstí k nepoznání. Začátkem července tedy mohly být převáženy exponáty do výstavních prostor a s pomocí stavbařů a aranžérek byla upravena finální podoba výstavy, což vyústilo v vernisáží, která se uskutečnila 18. července 2019.

Náplň výstavy a vybraná témata

Autoři výstavy *Doba genová* si dali za cíl atraktivní formou přiblížit strukturu molekuly DNA, vývoj jejího zkoumání a zároveň představit využití této molekuly na praktických příkladech z pohledu zoologického výzkumu nejen Národního muzea se zaměřením na taxonomii, systematiku a fylogenezi. Výstavní prostor zaujímal zhruba 150m² a fadil se tak mezi menší přírodovědné expozice Národního muzea. Předsálí bylo tematicky zaměřeno na samotnou molekulu DNA. Dominantou místnosti byl nadrozměrný model DNA, na kterém byla názorně prezentovaná struktura molekuly. S pomocí několika panelů s rozsáhlou grafikou byla vysvětlena návštěvníkům role DNA u organismů, kde a v jaké formě se DNA nachází a z čeho je složena ona známá dvoušroubovice. Dále pak bylo představeno základní a jednoduché pravidlo komplementarity nukleových bází s pomocí interaktivního skládacího modelu, který byl doplněn

jektu, tedy v roce 2019, samotné přípravy započaly již o dva roky dříve v roce 2017. V této fázi vznikl název výstavy *Doba genová*, který odkazuje na již několik desítek let trvající období, kdy jsou vědci po celém světě schopni bez větších úskalí sekvenovat DNA, tedy jinak řečeno číst v ní například jednotlivé geny a tyto informace dále využívat. V týmu se rozdělily pracovní role a započala tvorba libreta. Rozhodovali jsme se, jaká témata by měla být zvolena, jakými exponáty by mohla být doplněna, či jaké interaktivní prvky zvolíme k modernějšímu pojetí expozic, abychom zaujali více návštěvníků. Tento úkol byl poměrně časově náročný, což bylo zapříčiněno komplikovaností tématu, limitovaným rozpočtem nebo přidělením specifického prostoru pro výstavbu expozic, který se běžně k výstavním účelům nepoužívá. Na přelomu roku 2018 a 2019 byl sepsán podrobný scénář včetně kompletního seznamu exponátů a interaktivních modelů, které doplnily textové a grafické celky. V tomto období probíhala i veřejná soutěž o pozici architekta a grafika výstavy. Samotná výstavba expozic započala v červnu 2019 a v průběhu několika týdnů stavební firma přeměnila přednáškovou míst-



Obr. 4. Hlavní sál a téma DNA barcodingu. Foto: T. Hejzlar.



Obr. 5. Další pohled do hlavního sálu spolu s vitrínou obsahující zástupce skupin Afrotheria a Ecdysozoa. Foto: T. Hejzlar.



Obr. 6. Detail menší vitríny se zapůjčenými přístroji a dalším laboratorním vybavením. Foto: T. Hejzlar.



Obr. 7. Autorský tým na vernisáži (zleva): Tatiana Aghová, Barbora Belzová, Klára Kuncová, Dominik Vondráček. Foto: K. Schwarzová.



Obr. 8. Hlavní autor výstavy Dominik Vondráček v průběhu komentované prohlídky výstavy. Foto: T. Aghová.

přímo v laboratoři. Následně se návštěvník dozvěděl velmi zjednodušenou formou, jakým způsobem se sekvencemi DNA dále nakládáme a jakým způsobem se z nich tvoří fylogenetické stromy, které patří mezi základní typy výsledků taxonomických, systematických a fylogenetických studií.

Poslední část výstavy byla věnovaná praktickému využití studování DNA v zoologickém výzkumu, včetně aplikovaných přístupů v potravinářství. Šlo o DNA barcoding, tedy porovnávání krátkého úseku mitochondriální DNA s rozsáhlými databázemi a ověřování, která larvální stádia patří ke kterým dospělcům, nebo jak se využívá tato metoda při ověřování, zdali bylo v suši použito rybí maso deklarovaného druhu. Dále se návštěvník seznámil s výzkumem Národního muzea se zaměřením na popisy nových druhů a poddruhů, kterých je na půdě Přírodovědeckého muzea každoročně popsáno několik desítek. Taktéž byly návštěvníkům představeny tři zásadní vědecké milníky, ke kterým vědci využili právě DNA sekvencí. Jednalo se o fylogenetické postavení řasníků (Strepsiptera), podivuhodného hmyzího řádu; dále pak o vytvoření superkmene svlékavců (Ecdysozoa), ve kterém se sdružují morfologicky

o speciálně vyrobené sedáky s podobným motivem. Zároveň mohl návštěvník nahlédnout do historie výzkumu DNA a dozvědět se například informace o strújících prvního modelu DNA, či vynálezcí polymerázové řetězové reakce (PCR). Revoluční metody, která změnila molekulárně-genetický výzkum a dodnes se běžně používá po celém světě.

Hlavní sál byl již blíže zaměřen na práci s DNA a samotnými sekvencemi. Laboratorní část výstavy začínala ukázkou různých typů vzorků, z kterých je možné izolovat DNA. Následovaly čtyři stanoviště, která přiblížila DNA izolaci, namnožení vybraného úseku v DNA s pomocí PCR, vizuální kontrolu na elektroforetickém gelu, a následnou sekvenaci správně namnoženého úseku DNA. Stanoviště byla doplněna nejmodernějším přístrojovým vybavením, které nám zapůjčili partnerské firmy, a originálními animacemi a videi, které názorně vysvětlovaly jednotlivé kroky a postupy

velmi vzdálené kmeny bezobratlých; nebo seskupení velmi odlišně vypadajících savčích skupin do jednoho nově utvořeného nadřádu Afrotheria. V malém pojetí bylo přiblíženo i využití DNA sekvencí v botanice a antropologii. Zde byly nastíněny procesy křížení různých druhů pšenic, které vedly ke vzniku pšenice seté (*Triticum aestivum*). V případě antropologie bylo poukázáno na dřívější křížení různých zástupců rodu *Homo*. Dnes je již známo, že v aktuální lidské DNA najdeme menší úseky pocházející z již vyhynulých neandertálců, či denisovanů.

Ve výstavě si mohli návštěvníci prohlédnout více jak stovku exponátů napříč různými referáty Přírodovědeckého muzea, stejně jako zapůjčené, či darované exponáty z různých institucí (Zoologická zahrada hl. m. Prahy; Ústav biologie obratlovců AV ČR, v. v. i.; Genová banka Výzkumného ústavu rostlinné výroby, v. v. i.) ve formě suchých i lihových preparátů či dermoplastických modelů a vycpanin, které zmíněná témata více přiblížila, či názorně dovysvětlily určité problematiky, jako napří-

klad tvorbu fylogenetického stromu. Autoři výstavy společně s edukačním oddělením organizovali pravidelné komentované prohlídky pro veřejnost i pro školy a několik speciálních dnů s doprovodným programem z cyklu „Aspoň na víkend zavítej do genetické laboratoře“. Malí i velcí návštěvníci si měli možnost vyzkoušet izolovat vlastní DNA, složit DNA z papíru, či navléct korálky podle pravidel komplementarity bází. Pro malé návštěvníky byly připraveny i pracovní listy se zajímavými úkoly.

Bližší informace nejen o výstavě a některých jejích tématech, ale i o doprovodných programech jsou k dispozici na stránkách:



Obr. 9. Vitríny s přístrojovou laboratorní technikou spolu s tématy zaměřenými na tvorbu fylogenetických stromů v pozadí. Foto: T. Hejzlar.



Obr. 10. Detail vitríny s dermoplastickými modely ryb a na sucho preparovanými listorohými brouky. Foto: T. Hejzlar.

www.doba-genova.cz

Poděkování

Autoři tohoto článku ještě jednou děkují celému autorskému, produkčnímu a realizačnímu týmu za veškerou pomoc při tvorbě výstavy *Doba genová*. Nesmírně si vážíme vašeho času a věříme, že vysoká návštěvnost a prodloužení výstavy je nejen pro nás, ale i pro vás všechny příjemnou odměnou za vynaloženou snahu a úsilí. Výstava vznikla za podpory Ministerstva kultury a projektu NAKI č. 16DG-038.

PŘÍLOHA 1

Tiráž

Hlavní autor: Dominik Vondráček

Autorský tým výstavy: Dominik Vondráček, Tatiana Aghová, Petr Benda, Jindřich Brejcha, Petra Caltová, Petr Dolejš, Jiří Hájek, Eva Kyrlová, Ivo Macek, Jiří Moravec, Radek Šanda, Otakar Šída, Michal Tkoč, Petr Velemínský, Zdeněk Vytlačil

Autoři libreta: Dominik Vondráček, Jindřich Brejcha

Kurátor výstavy: Tatiana Aghová

Produkce: Martin Musil, Barbora Belzová

Architektonické a interiérové řešení: Mooza architecture, Klára Kuncová (Císařovská)

Grafika: Lukáš Matouš

Propagační grafika: Lukáš Matouš, Eva Hořejší

Překlad: MEDIA MARKET s.r.o., Stuart Roberts, Max Barclay

Jazykové korektury: Jana Kárová, Roman Lang

Marketing: Eva Ruferová, Aleška Doušová

Péče o sbírky: Silvie Vančurová, Tereza Horáková, Adéla Ružbatská

Práce s veřejností: Kristina Kvapilová, Kristýna Schwarzová

Doprovodné programy: František Tymr

Realizace výstavy: ACTPRO s.r.o.

Restaurátorské práce: Olivia Eliash

Fotografie: Anna Bradová, Jana Bulantová, Kateřina Votýpková

Animace: Rado Turko

Videa: Living Zoology, Matej Dolinay

Aranžérské práce: Blanka Škodová, Věra Parkánová

Poděkování: David Adámek, Josef Bryja, Hana Copková, Kristýna Eliášová, Martin Fikáček, Václav Gvoždík, Jaroslav Hlaváč, Vojtěch Holubec, Radim Chlopčík, Pavel Chvojka, Karel Kadeřábek, Šimon Kopic, Petr Kment, Miroslav Kuna, Ján Macek, Anton Markoš, Lukáš Sekerka, Jakub Straka, Dana Šídová, Petr Šípek, Jiří Šmíd, Jan Štundl, Radim Šumbera, Jan Šumpich, Jan Wagner

Předměty zapůjčeny od: Biogen, Elisabeth Pharmacon, Eppendorf, Roche



Obr. 11. Pohled do hlavního sálu výstavy Doba genová. Foto: T. Hejzlar.