

# Vytvoříme konečně dinosaura?

Nedávný nečekaný úspěch už čtvrtého pokračování snímku Jurský park opět oživil otázku, jež nedá mnohým nadšencům spát: Bylo by možné získat dinosauří DNA a z ní pak uměle vyšlechtit druhohorního plaza? A dokázali by to vědci s využitím moderních technologií už dnes?

Vladimír Socha

Čtvrtý díl série Jurský park loni nečekaně vydělal asi 40 miliard korun a stal se čtvrtým nejvýnosnějším snímkem v historii



**O**d vydání románu Jurský park, kterým spisovatel **Michael Crichton** uchvátí celý svět, uplynulo již víc než čtvrt století. V roce 1993 točil podle zmíněné knihy svůj snímek režisér **Steven Spielberg** a nechal se slyšet, že si je prakticky jistý, že s rozvojem technologií se příběh z plátna stane do dvaceti let realitou. **Ani po dvou dekádách a třech pokračováních filmu se však stále nepodařilo dávné dinosaury oživit.**

Gigantičtí plazi pobíhající v parcích či v domácnostech tak zatím zůstávají zbožným přáním nadšenců.

To však neznamená, že za poslední roky nedošlo ve zmíněné oblasti ke značnému pokroku. Od premiéry prvního Jurského parku popsali vědci několik stovek nových dinosaurů a lépe pochopili jejich anatomii, fyziologii i příčiny vyhynutí. Badatelé dokonce objevili něco na způsob měkkých tkání a proteinů přímo ve fosilích

několika těchto zvířat. Dnes tak již přesněji víme, jak fungoval organismus některých dinosaurů, kde se nacházely jejich tělní orgány, jakým způsobem se druhohorní obři pohybovali, co jedli, kde kladli vajíčka a jak vypadalo jejich životní prostředí. K životu jsme je tedy v podstatě už přivedli – zatím však pouze na papíře, či spíše na monitorech počítačů. Otázkou ovšem zůstává: Vyšlechtíme někdy z vajíčka skutečného dinosaura?

## Bariéra jménem čas

Následující tvrzení mnohé nadšence a fanoušky Jurského parku asi nepotěší: Pokud nedojde k zatím nepředstavitelnému posunu v technologiích zejména genetického inženýrství, **druhohorní dinosauři nepřivedeme k životu nikdy**. Bariéru, která nás dělí od filmové vize, zřejmě nedokáže překonat ani věda budoucnosti.

Hlavním kritickým faktorem se stává především čas. Poslední z tzv. neptačích dinosaurů vyhynuli před 66 miliony let, tedy před 660 000 staletími. Pokud by zmíněné číslo bylo zcela přesné, pak jsme jakoukoliv šanci na klonování dinosaurů nejspíš ztratili již



před 659 995 staletími. DNA zkrátka není dostatečně trvanlivá, abychom ji po tak dlouhém čase dokázali kompletně rekonstruovat. Nicméně malá naděje přece jen žije.

## Život v útrobách fosilií

V posledních letech se totiž objevila nová fakta, která poněkud mění pohled na paleontologii a geologické vědy vůbec. Ukazuje se, že i přes zmíněnou hradbu času mohou původní biomolekuly

a mikroskopické části měkkých tkání dinosaurů přežít miliony let. Jde především o proteiny typu hemoglobinu či osteokalcinu, červené krvinky a malé fragmenty cévního systému.

Zmíněný závěr propaguje zejména molekularní paleontoložka **Mary Schweitzerová** ze Státní univerzity Severní Karolíny. Se svým týmem publikuje již jedenáct let takřka každoročně kontroverzní studie, které někteří paleontologové vítají, jiní se k nim stavějí rezervovaně a ještě jiná skupina s nimi energicky polemizuje. Podle odpůrců zmíněné teorie představují původní molekuly nalezené ve vzorcích starých 68–80 milionů let prostě chybu nebo se tam objevily v důsledku kontaminace současným biologickým materiálem. Odpůrci argumentují také tím, že „každý přece ví“, že se z tyranosaura nemohlo nic tak delikátního do dnešní doby zachovat. **Schweitzerovou přesto zatím nikdo neuvěřil z manipulace se vzorky nebo z nedbalé práce.** Naopak lze říct, že její původní poznatky stále potvrzují i další studie nezávislých

dlouho. Původně se ale domnívali, že se DNA rozpadá prakticky ihned po smrti, a již za relativně krátkou dobu je tedy pro jakýkoliv praktický výzkum nevyužitelná. **Později se prokázalo, že**



**Líhnutí na záběrech z prvního filmu Jurský park vypadá slibně, ve skutečnosti je však zdravý vývoj embrya ve vejci pro genetiky problematickým úkolem**

**nositelka dědičné informace vydrží přece jen déle, někdy i tisíce let či více.**

Od 80. let minulého století se tak rozvíjí obor zvaný paleogenetika. Pracuje

## ” Poločas rozpadu DNA činí asi 521 let. Oživit dinosauře žijící před 66 miliony let je tak prakticky nemožné

vědeckých týmů. Dinosauří proteiny tedy zřejmě máme, bude to však stačit k oživení dávných obrů?

### Špatně dochovaný poklad

Odpověď zní jednoznačně „ne“. Pro klonování je nezbytné získat dostatečně velký úsek nositelky dědičné informace – deoxyribonukleové kyseliny neboli DNA. A to v případě druhohorních dinosaurů představuje neřešitelný problém. DNA totiž po smrti organismu poměrně rychle degraduje a rozpadá se, což vědci vědí už velmi

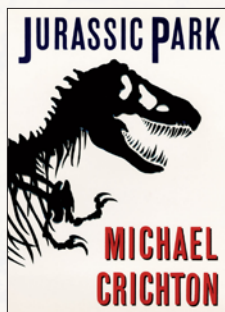
se v ní mimo jiné s pojmem, který se stal hitem – „stará DNA“, anglicky „ancient DNA“ (aDNA). Dnes máme k dispozici části zmíněné kyseliny například u pleistocenního mamuta srstnatého, člověka neandertálského či pravěkého koně z kanadského Yukonu, jenž se pyšní stářím asi 780 000 let. Avšak občasná tvrzení o objevu DNA z éry dinosaurů, nebo dokonce

**DNA zemřelého tvora se v běžných podmínkách rychle rozpadá. Jaderná kyselina druhohorních plazů se tak téměř jistě nemohla dochovat**



## víte, že?

OD ROMÁNU K VĚDĚ



Kniha Jurský park z roku 1990 vzešla z pera spisovatele a scenáristy Michaela Crichtona. Režisér Steven Spielberg

pak podle ní v roce 1993 natočil snímek, který se následně zařadil mezi nejúspěšnější v dějinách (vydělal v přepočtu přes 31 miliard korun) a značně přispěl k popularitě dinosaurů. Některé myšlenky, jež se v něm objevily, vědci zpětně reálně zkoumali: například možnost extrahovat dinosaurí DNA z druhohorního hmyzu dochovaného ve zkameněném jantaru. **100+1**

z mladších prvohor asi před 300 miliony let musíme zatím považovat za nepodložená. I DNA z doby mamutů o stáří kolem 40 000 let, kterou vědci objevili v arktickém permafrostu, se zachovala v poměrně špatném a spíš fragmentárním stavu. Jaká je tedy šance, že by se dochovala nositelka dědičné informace z dob dinosaurů, tudíž ještě 2 000krát starší?

### Poločas rozpadu

Podstatný je také jakýsi „poločas rozpadu“ jaderné kyseliny, který vědci

poprvé stanovili kupodivu teprve před dvěma lety. Zatímco poločas rozpadu radioaktivních prvků, využitý pro tzv. absolutní radiometrické datování, známe již téměř sedmdesát let, o rychlosti rozpadu DNA jsme měli donedávna jen mlhavou představu. Změnil to až výzkum vědeckého týmu z Kodaňské univerzity pod vedením paleogenetika **Mortena Allentofta**.

Vědec se soustředil na podrobné mapování stavu DNA u celé škály ptačích druhů vyhynulých teprve v průběhu geologické současnosti, konkrétně asi před 8 000–600 lety. Zaměřil se zejména na obří nelétavé ptáky moa, kteří obývali Nový Zéland ještě v historicky nedávné době a jež pravděpodobně vyhubili domorodí Maoři na počátku 16. století. **Z výsledků studie vyplynulo, že poločas rozpadu DNA činí zhruba 521 let** – což je sice víc, než se obecně předpokládalo, ale v případě druhohorních dinosaurů to pro genetiku neskýtá naprosto žádnou možnost.

Dokonce i v naprosto ideálních a nereálně stálých podmínkách suchého prostředí a za teploty pod  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$  zmizí totiž veškeré stopy po původní DNA nejpozději asi za 6,8 milionu let, což je stále o 59 milionů roků méně, než potřebujeme k poznání druhohorních velkých plazů. Nemluvě o nejstarších známých dinosaurech, ke kterým nám tak chybí asi 230 milionů

let. Zdá se, že bychom tím mohli celou kauzu uzavřít: žádná druhohorní DNA, žádní dinosauri. Nenabízejí se však přece jen ještě jiné možnosti?

### Chaos v jantaru

Vyloučit můžeme i variantu inspirovanou přímo snímkem Jurský park, kde badatelé extrahovali dinosaurí DNA z těla hmyzu zaměřeného na hostitele z řad těchto plazů. Nepomůže ani objev jantaru se zakonzervovaným komárem. V tělíčku hmyzu totiž žádné původní organické molekuly nenajdeme, jak pro-



**Při studiu hmyzu zakonzervovaného ve zkameněném jantaru vědci žádné stopy organických molekul nenašli**

kázaly i výzkumy mnohem mladšího, ještě ne zcela zkamenělého jantaru.

Dál se tak pohybujeme už jen v rovině předpokladů: I kdybychom přece jen nějakou původní DNA v těle pravěkého komára našli, šlo by zřejmě o směsici jaderné kyseliny samotného hmyzu, dinosaurích hostitelů i jiných organismů, jako třeba mikroskopických parazitů, plísní či okolních stromů. Nebylo by snadné se ve zmíněné zvěti vyznat, ačkoliv v případě dobře zachovaných segmentů DNA bychom nakonec zřejmě zvládli určit, „co k čemu patří“.

### Příliš dlouhá mezihra

Dále předpokládáme, že se nám podařilo identifikovat dostatečně velký vzorek dinosaurí DNA. Pokud však nevíme, kam daný segment v celém genomu zařadit, stojíme opět úplně na začátku, protože nemáme



**Právě vylíhnutý archeopteryx? Nikoliv, mládě severoamerické volavky velké. Příbuznost s dinosaury je však zřejmá na první pohled**



„návod na sestavení“. Hlavní problém znovu představuje čas, neboť dnešní potomci dinosaurů – ptáci – mezitím prošli dlouhým vývojem. **Podobnou komplikaci naopak nemusíme řešit u mamutů ani neandertálců, s jejichž fragmentární DNA můžeme porovnat DNA dnešních slonů, respektive naši vlastní.** Jenže zatímco sloni indiští jsou stále relativně blízkými příbuznými mamutů srstnatých a současný člověk je přímo „sesterským“ druhem člověka neandertálského, pštrosa ani kolibříka s triceratopsem jednoduše srovnat nelze.

Navíc nesmíme zapomínat, že genom netvoří jen „užitečné“ geny: Nacházíme v něm také tzv. pseudogeny a „nekódující DNA“, dotvářející podobu genetické informace daného organismu. V tomto smyslu jsme dokonce nepřčetli ještě ani lidskou DNA, u níž se aktuálně nacházíme asi na 99 % zmíněné užitečné části.

### Žáby, sestry dinosaurů

Uvedený fakt nešel už koncem 80. let ani Michaelu Crichtonovi. Autor knižní předlohy slavného filmu vyřešil problém s chybějícími úseky dinosaurů DNA důmyslně: Nechal je nahradit fragmenty DNA obojživelníků, například afrických žab. Mohl tak nadále rozvíjet geniální zápletku, kdy někteří dinosaurů v parku – ačkoliv se všichni narodili jako samice – změnili stejně jako jejich žabí vzory pohlaví a mohli se začít nekontrolovaně rozmnožovat.

To, co se v románu ukázalo jako skvělá myšlenka, však zároveň představuje velkou slabinu vědecké přesnosti knihy. Přidání DNA obojživelníka do dinosaurůho genomu by totiž rozhodně nefungovalo. **Jako mnohem rozumnější se ve skutečnosti jeví doplnit chybějící úseky jadernou kyselinou nejbližších žijících příbuzných dinosaurů – tedy ptáků.** Ani to by ovšem nejspíš nestačilo.

### Pomohou pštrosi?

Přesto připustíme, že bychom nakonec nějakým zázrakem získali úplný profil dinosaurů DNA. Co dál? Jeden z novinářů se v tomto směru vyjádřil značně pragmatiky: „*Nacpeme to všechno do embrya a necháme to vysestět pštrosí samiči.*“ Citované tvrzení však zcela ignoruje veškeré biologické pochody a interakce, které vedou k vytvoření, růstu a vývoji nového organismu. V případě dinosaurů navíc existuje ještě jeden problém: Stejně

**Podle některých kontroverzních výzkumů mohly snad původní biomolekuly měkkých tkání dinosaurů přežít v jejich fosilích**

jako u ptáků se jejich embrya vyvíjelo ve vajíčku mimo tělo matky, což představuje zásadní komplikaci i pro genetiky, kteří chtějí klonovat současné ptáčí druhy.



**Teorii o potenciálním dochování některých původních biomolekul z těl dinosaurů propaguje zejména paleontoložka Mary Schweitzerová**

**Naklonovat druhohorní dinosaury je dnes tudíž podobně nereálnou vizí jako uskutečnit pilotovaný let ke vzdáleným hvězdám.** Zatím se tedy musíme smířit s tím, že úžasné pravěké tvory budeme nadále přivádět k životu pouze obrazně, prostřednictvím pečlivého výzkumu jejich zkamenělých pozůstatků. **100+1**



## Vyhraďte knihu o dinosaurech!

Pokud si chcete odnést jednu z pěti knih *Poslední dny dinosaurů* od Vladimíra Sochy z nakladatelství Radioservis, odpovězte do 13. června 2016 na otázku:

**Na kterém z následujících archeologických nalezišť v ČR nebyli dinosaurů nikdy objeveni?**

- a) Červený Kostelec – lom U Devíti křížů
- b) Brno – Stránská skála
- c) Holubice u Kralup nad Vltavou

**Odpovídejte na adrese: [www.epublishing.cz/stoplusjednicka](http://www.epublishing.cz/stoplusjednicka)**

