

Právníci by tyranosaura neuživili

Mnoho lidí je dinosaury doslova fascinováno; nejen rozměry a stavbou těla, ale občas i jejich „žravostí“. To, že větší jedinci potřebovali hodně potravy, je pochopitelné. Zatímco však u býložravých dinosaurů nás jejich „poklidné“ popášení nijak nepohoršuje, ti masožraví bývají ve filmech ztvárněni většinou jako důslední pravěcí zabijáci. Ale bylo tomu skutečně tak? Byla jejich spotřeba energie vskutku tak obrovská? A víme, kolik toho musel například takový tyranosaurus denně sežrat?

Působivá filmová scéna z Jurského parku, ve které dospělý *Tyrannosaurus rex* sežere zbabělého právníka Donalda Gennara, patří nepochybně k nejpamátnejším. Ve výběhu měl sice tyranosaurus uvázanou svačinku (kozu), ale jak již bylo řečeno i ve filmu – tyranosaurus nechce krmení, tyranosaurus chce kořist.

Tyrannosaurus rex byl jedním z největších masožravých teropodů a zároveň jedním z největších suchozemských predátorů všech dob. Zatím největší známé exempláře, které obdržely přezdívku „Sue“ (objeven v americkém státě Jižní Dakota roku 1990) a „Scotty“ (objeven v kanadské provincii Saskatchewan o rok později), pravděpodobně představovaly jedince dlouhé 12 až 13 m a vážící podle nejnovějších odhadů asi 8,4 až 8,9 tuny. Toto zvíře tedy bylo dlouhé a těžké jako leckterý autobus MHD. Vyvážil by také dva průměrně velké slony africké, sedm osobních automobilů nebo stovku dospělých mužů. Lebka tohoto dravého dinosaura byla dlouhá kolem 1,5 metru a u živého zvířete vážila asi 500 až 800 kg. Jak to bylo s tyranosaurými mláďaty? To se můžeme jen domýšlet, protože nemáme a ne-

známe žádné prokazatelné fosilie dosud nevylihnutých zástupců (embryí) tohoto druhu. Ale podle odhadů měřilo embryo či „novorozenec“ tyranosaura asi 92 cm na délku, kolem 33 cm v kyčlích na výšku a vážilo zhruba jako kočka domácí.

Tyranosauri dospívali asi v 18 letech a dožívali se přibližně 30 let (tento rod již známe podle jedinců různých věkových stádií). Největší známý jedinec (Sue) se dožil přibližně tři desítek let. V současnosti je jeho smontovaná kostra umístěna ve sbírkách Field Museum of Natural History v Chicagu a je druhou největší známou fosilní kostrou druhu *T. Rex*, ačkoliv existují nepotvrzené informace o údajně větších jedincích tohoto teropoda.

Kritickým obdobím života byl u tyranosaura věk mezi čtrnáctým až osmnáctým rokem, kdy ještě nedospělí jedinci museli bojovat o potravu s jedinci dospělými, což bylo pro tyto „adolescenty“ jistě poměrně nebezpečné. Podle nálezu příbuzného albertosaura je ale možné, že tyranosauri žili v rodinných smečkách, kde se dospělí starali o mláďata a společně s nimi i lovili.

Na základě některých výpočtů nabírali tyranosauri při rychlých fázích svého růstu na váze až 1790 kilogramů ročně. Více informací o ontogenezi tyranosaurů by mohl přinést nález asi sedmiletého mláďete, objeveného v roce 2016 v sedimentech souvrství Hell Creek na území Montany. Toto mláďe o délce asi pěti metrů zahynulo v době před zhruba 66,5 miliony let. Objev rýh po zubech na kostech velkých edmontosaurů může dokládat, že se již mladí nedospělí tyranosauri (ve věku asi jedenácti až dvanácti let) živili podobně jako dospělí masem velkých býložravých dinosaurů.

Přehlednou studii o růstových stádiích tyranosaura, která vyšla v červnu 2020, napsal americký paleontolog Thomas Carr. Ten také odhalil, že tyranosauri procházeli obdobím extrémně rychlého růstu zejména mezi patnáctým a osmnáctým rokem života, kdy se také konstituovaly jejich „dospělé“ anatomické znaky, zejména v podobě mohutné lebky a robustních zubů.

I vědecká studie z roku 2020 dokládá, že tyranosauri rostli extrémně rychle, a to i v porovnání s jinými obřími teropody (například dříve žijícími karcharodontosauridy). Zatímco exemplář „Sue“ se podle autorů této práce dožil jen asi 28 až 33 let, někteří velcí karcharodontosauri se dožívali pravděpodobně 50 i více let.

Počítačové modelace populačních křivek pro dobře zastoupené taxony ukazují, že tyranosauri zažívali větší úmrtnost pouze v mladém věku (zhruba do pěti let), později už byla míra jejich mortality statisticky víceméně konstantní.

Loni jsme si připomněli již třicáté výročí filmu Jurský park i jeho ikonické scény, ve které dospělý *T. Rex* pozře nebohého filmového právníka. A ačkoliv se jedná o pouhý výplod fantazie Stevena Spielberga a jeho filmařského týmu, někteří paleontologové už si skutečně dali tu práci, a k této scéně se navrátili s víceméně významným a erudovaným přístupem.

A začali právě u nezapomenutelné scény s právníkem a spočítali, kolik by musel obří teropodní dinosaur těchto vykladačů zákona za rok sežrat, aby se udržel naživu. Výsledek je samozřejmě jen přibližný, protože podobný výpočet závisí na množství velmi nejistých či přímo neznámých faktorů, nicméně je i tak přínosný a samozřejmějím značně zábavný.

A jaký je tedy onen výsledek? *Tyrannosaurus* o předpokládané hmotnosti 4,5 tuny by potřeboval ročně téměř tři stovky sedmdesátikilových právníků, aby nezemřel hladu. Tedy přesněji jen v případě, pokud byl teplotně – ektotermní teropodovi s metabolismem podobným ještěřím a proměnlivou tělesnou teplotou závislou na okolí by údajně stačilo na každý rok jen 73 právníků stejné hmotnosti! Obří dravec by si tedy musel ulovit svého Gennara každých pět dní.

A jak k těmto číslům rozverní paleontologové Michael K. Brett-Surman a James O. Farlow vlastně dospěli? Vcelku jednoduchým způsobem, kterým zjistili dvě stěžejní informace. Za prvé, jaké bylo množství potravy, které tyranosaurus potřeboval za dobu jednoho roku. Za druhé, jakou „výživnou hodnotu“ měl jeden právník určité hmotnosti a objemu těla. Vědci předpokládali (i na základě zobrazení samotného tyranosaura ve filmu), že byl metabolicky aktivním, teplotně závislým zvířetem. Jeho hmotnost nicméně značně podcenili (pro svůj výpočet stanovili vstupní hodnotu 10 000 liber, tedy jen 4 540 kg), ve skutečnosti však byla hmotnost velkých jedinců tyranosaurů až dvojnásobná.



Model tyranosaura a "obrněného" ankylosaura. (Foto: V. Socha; Jurapark Baltów 2008)

V době publikování této recesistické studie, tedy v roce 1997, se totiž odhadovalo spíše nižší rozpětí hmotnosti u dospělých tyranosaurů (mezi 4 až 7 tunami). Každopádně jejich výsledkem byla cifra kolem 3 980 joulů za sekundu, představující potřebnou průměrnou energii z množství zkonsumované potravy za jednotku času u dospělého tyranosaura. Z tohoto výpočtu bylo dále jednoduchou kalkulací odvozeno, že za rok potřeboval tento obří dravec asi $1,2547 \times 10^{11}$ joulů energie. Zbývalo už tedy pouze určit energetickou „výživnost“ jednoho nebohého právníka.

Využitelná energie z konzumovaného masa je u těl obratlovců přibližně stejná (činí asi 7×10^6 joulů/kg). Hmotnost právníka byla ve studii odhadnuta na pouhých 150 liber (68,1 kg) a trofická asimilační efektivnost masožravců, pojídajících maso, činí obvykle asi 90% z pozřené biomasy (tedy zhruba 90% přeměny ve vlastní biomasu).

Vynásobením těchto údajů dostaneme číslo pro přibližnou „energetickou výživovou hodnotu“ jednoho právníka, která dělá asi $4,2903 \times 10^8$ joulů. Vydělením potravních požadavků dospělého tyranosaura touto hodnotou pak dostaneme konečný počet osob, které by *T. Rex* potřeboval za rok sníst. Ten činí rovných 292 právníků, tedy v průměru přesně jednoho každých 30 hodin! U potenciálního studenokrevného tyranosaura vyšla dvojici vědců „konzumační frekvence“ v hodnotě 991,3 wattu, což odpovídá již zmíněným 73 právníkům ročně.

Pojďme ale tyto údaje nyní po třech desetiletích aktualizovat. Jak už bylo uvedeno, hmotnost 4540 kg je výrazně podhodnocená, a například u obřího jedinca, zvaného „Scotty“, tedy zvířete, dlouhého zhruba 13 m, jehož tělesná hmotnost byla v odborné práci z roku 2020, byla odhadnuta na 8870 kg. „Scotty“ je poměrně dobře zachovaný (a asi z 65% kompletní) kosterní exemplář tyranosaura, jehož fosilie byly objeveny roku 1991 a přezdívku dostal podle skotské whisky, kterou si jeho objevitelé – středoškolský profesor Robert Gebhardt a tým z Royal Saskatchewan Museum – večer po objevu připíjeli na úspěch.

Kolik právníků by tedy potřeboval sníst za rok tento gigantický exemplář?

Výsledkem by bylo 6358,5 joulů za sekundu, a tedy $2,0052 \times 10^{11}$ joulů energie za rok. Kolik to ale dělá nebohých vykladačů zákona? *Tyrannosaurus* této hmotnosti by potřeboval ročně spořádat asi 467 právníků dané velikosti. Za den to dělá asi 1,28 právnícké osoby. Jak vtipně poznamenávají autoři studie, jediný dravec by v právníckých řadách kořistil velmi nápadným způsobem a na početnost populace lidí, živících se tímto zaměstnáním, by měl značný vliv.

Zajímavější je ale spíše obecná informace, která z výzkumu plyne. Tyranosauri ani v případě své pravděpodobné teplotnosti nepotřebovali přijímat metráky masa denně, jak si někteří badatelé dříve představovali. Pokud dokázali ulovit nebo najít mršinu velkého býložravého dinosaura, jako byl kachnozobý edmontosaurus nebo rohatý triceratops o hmotnosti několika tun, pak jim maso z tohoto zdroje mohlo stačit na mnoho dní. Nepotře-



Modely dvojice dospělců tyranosaura v životní velikosti. (Foto: V. Socha; Jurapark Krasiejów 2015)

bovali lovit velké dinosaury často, pokud by jim i štíhlý právník vystačil na jeden a čtvrt dne. I když vlastně nikoliv – v našem aktualizovaném případě devítitunového obra by je nebohý filmový Donald Gennaro zasytil jen asi na 19 hodin!

Na základě dostupných informací, které o potřebě množství potravy u tyranosaurů máme, můžeme předpokládat, že i když byl tento dravý dinosaur na vrcholu potravního řetězce, nebyl zřejmě neustále na lovu. Bylo by zajímavé mít možnost nahlédnout více do života tyranosaurů a zjistit více o jejich chování, péči o potomky, společenské hierarchii a případně i smečkovém chování. Zatím se ale

musíme spokojit pouze s fantazií tvůrců vědecko-fantastických filmů. ■

Vladimír Socha, Hvězdárna a planetárium
v Hradci Králové
Jana Žďárská, Fyzikální ústav AV ČR

Poznámka redakce: Článek je pokračováním nepravděpodobného seriálu z pera naší pražské spolupracovnice a odborníka na život dinosaurov o stále málo prebádanom a občas aj zle interpretovanom fenoméne pravekých dinosaurov. Úvodnú časť nazvanú Předběhl by Usain bolt dilofosaura? nájdete v Kozmose 3/2023.



Kostra tyranosaura zvaného "Big Mike" před budovou Museum of the Rockies v americké Montaně. (Foto: V. Socha 2009)