

Kapitola 1

Kniha rekordov dlhoviekosti

Pod hladinou ľadovo modrého Grónskeho mora sa kľže obrovský tieň. Šesťmetrový obor sa neponáhľa, jeho maximálna rýchlosť je menej ako tri kilometre za hodinu.

V latinčine sa nazýva *Somniosus microcephalus* – „spáč s malým mozgom“, ale v slovenčine ho aspoň o niečo lichotivejšie voláme *ospalec grónsky*. Je to žralok a ako naznačuje jeho latinský názov, nie je ani rýchly, ani bystrý. Napriek tomu sa v jeho žalúdku dajú nájsť zvyšky tuleňov, sobov a dokonca aj ľadových medveďov.

Náš tajomný spoločník si dáva načas, pretože času má veľa. Už keď boli založené Spojené štáty, bol starší ako ktorýkoľvek vtedy žijúci človek. Keď sa potopil *Titanic*, mal 281 rokov. Dnes je to pán v strednom veku 390 rokov a vedci odhadujú, že v Grónskom mori bude plávať ešte dlho.

Nechceme však naznačiť, že ospalec grónsky nemá žiadne problémy. Jeho oči napadli bioluminiscenčné parazity, ktoré ho pomaly oslepujú. Okrem toho má, napriek svojej impozantnej veľkosti, spoločného nepriateľa so všetkými ostatnými nejedlými rybami. Islandanov. Mäso ospalca grónskeho obsahuje toľko toxickej látky nazývanej *trimetylamínoxid*, že sa vám z jeho konzumácie zatočí hlava. Domáci tomuto stavu hovoria žraločia opitosť. Odvážni obyvatelia Islandu však, samozrejme, našli spôsob, ako si na ňom aj tak pochutnať.

Ospalec grónsky je presne ten druh živočícha, ktorý patrí na vrchol nejakého zoznamu. A práve tam ho nájdeme. So svojou impozantnou

dĺžkou života je žralok grónsky najdlhšie žijúcim stavovcom, aký bol kedy objavený. Keďže ide o stavovca, teda živočícha s chrbticou, je to vlastne náš vzdialený príbuzný. Možno sa na seba veľmi nepodobáme, ale základná anatómia je rozpoznateľná: srdce, pečeň, črevný systém, dve obličky a mozog.

Samozrejme, na evolučnom strome je medzi nami a obrovskými rybami ešte dosť veľký odstup. Ľudia sú cicavce, a to znamená, že máme určité základné vlastnosti, ktoré s grónskym žralokom nemáme spoločné. V biológii platí pravidlo, že čím bližšie je nám zviera z evolučného hľadiska, tým viac môžeme jeho štúdiom zistiť sami o sebe. To znamená, že od rýb sa môžeme naučiť viac ako od hmyzu, ale aj to, že od rýb sa môžeme naučiť menej ako napríklad od vtákov a plazov, nehovoriac o našich najbližších príbuzných, ostatných cicavcoch.

Zaujímavé je, že ospalec grónsky má spoločný domov s iným držiteľom rekordu, ktorý je nášmu žralokovi oveľa príbuznejší. Ak sa budete plaviť v grónskych vodách a pošťastí sa vám, môžete sa stretnúť s 20 metrov dlhou veľrybou grónskou. Aj keď ani povrchové znaky veľryby grónskej sa nepodobajú tým našim, vnútornou stavbou k nám majú oveľa bližšie ako ospalec grónsky. Veľryby majú naozaj rozmerný mozog, a to aj na svoju imponujúcu veľkosť. Srdce so štyrmi komorami ako my, pľúca a mnoho ďalších spoločných znakov.

Kedysi sme tieto nádherné zvieratá lovili a ich tuk sme používali v olejových lampách. Dnes sú našťastie chránené a loviť ich môžu iba pôvodní obyvatelia, napríklad Inupiatovia na Aljaške. Lovia ich od nepamäti, keďže od veľrýb závisí ich živobytie a tradičný spôsob života. Občas Inupiatovia po úspešnom love navštívia miestne úrady, aby im odovzdali staré hroty harpún, ktoré našli vo veľrybom tuku. Tieto harpúny pochádzajú z neúspešných lovov ešte z 19. storočia. Na základe týchto nálezov a molekulárnych metód sa zistilo, že veľryby grónske sa môžu dožívať viac ako 200 rokov, čo je najväčšia dĺžka života, aká bola kedy zaznamenaná u cicavca.

Ak sa na evolučnom strome posunieme *ďalej od* nás, objavíme ešte pôsobivejšie dĺžky života. Najlepšie príklady pochádzajú od skutočných stromov, pre ktoré starnutie v skutočnosti neexistuje. Aspoň nie tak, ako

ho zvyčajne chápeme. Zatiaľ čo naše riziko smrti sa s vekom zvyšuje, u stromov je to naopak. S vekom rastú, silnejú a sú odolnejšie. To znamená, že riziko smrti sa u stromov každým rokom *znižuje*, a to prinajmenšom do chvíle, keď dorastú do takej výšky, že ich nakoniec vyvráti búrka. Lenže smrť pri nešťastí nemá nič spoločné so starnutím.

Niektoré stromy sú *naozaj* staré. Jeden z najstarších samostatných stromov, Matuzalem, je 5 000 rokov stará borovica štetinatá rastúca na utajenom mieste niekde v Bielych horách v Kalifornii. V čase Matuzalemovej mladosti sa v Egypte ešte stavali pyramídy a na Wrangelovom ostrove na Sibíri sa potulovali posledné mamuty.

Aj Matuzalem však bledne v porovnaní so skutočným dreveným rekordérom. V National Forest Fishlake v Utahu, približne 560 kilometrov severovýchodne od Matuzalema, rastie americký topoľ osikovitý menom Pando. Pando (latinsky „rozprestieram sa“) nie je jeden strom, ale akýsi superorganizmus, obrovská sieť koreňov, ktorá sa rozkladá na ploche asi o jednu osminu väčšej ako Central Park v New Yorku.

Pando je najťažší organizmus na planéte a vyrastá z neho viac ako 40 000 jednotlivých stromov. Väčšina týchto stromov sa dožíva 100 až 130 rokov, pričom odumierajú pri búrkach, požiaroch a podobne. Pando však neustále vyháňa klíčky nových stromov a samotný superorganizmus koreňovej siete má viac ako 14 000 rokov.

Kráľovná Tongy

Samozrejme, že nemôžem napísať kapitolu o dlhovekých živočíchoch bez zmienky o korytnačkách. Jednou z najstarších korytnačiek vôbec bola korytnačka Tu'i Malila, ktorá žila s kráľovskou rodinou tropického ostrovného kráľovstva Tonga. Tu'i Malilu daroval kráľovi Tongy britský cestovateľ James Cook v roku 1777. Keď v roku 1965 ako veľmi stará dáma zomrela, mala približne 188 rokov. To je vekový rekord všetkých korytnačiek, ktorých vek môžeme s istotou overiť. Tu'i Malilu však čoskoro predbehne seychelská korytnačka obrovská menom

Jonathan, ktorý žije na malom ostrove Svätá Helena v Atlantiku. Jonathan sa vyľahol okolo roku 1832 ešte pred vynájdením poštovej známky. Prežil sedem britských monarchov a 39 prezidentov USA. V čase, keď budete čítať tento článok, bude Jonathan možno novým držiteľom rekordu.

Zatiaľ čo niektoré organizmy môžu žiť podstatne dlhšie ako my, iné majú úplne iné trajektórie starnutia. To znamená, že niektoré organizmy starnú úplne iným spôsobom ako my.

Ako ľudia starneme exponenciálne. Po puberte sa riziko úmrtia zdvojnásobuje približne každých osem rokov. Deje sa to v dôsledku postupného úpadku našej fyziológie a stávame sa čoraz krehkejšími. Náš spôsob starnutia je najbežnejší a máme ho spoločný s väčšinou zvierat, s ktorými sme v každodennom kontakte. V žiadnom prípade to však nie je jediný model starnutia v prírode.

Existuje obzvlášť zvláštna skupina živočíchov, ktoré sa rozmnožujú len raz, po čom nasleduje okamžité a rýchle starnutie. Tento jav sa nazýva semelparita, a ak radi sledujete prírodopisné dokumenty, možno ho poznáte zo životného cyklu tichomorských lososov.

Tichomorské lososy sa liahnu v malých tokoch, kde malé jedince dospievajú v relatívnom bezpečí. Neskôr sa vydávajú na dlhú plavbu do mora, kde zostávajú až do svojej pohlavnej dospelosti. V určitom okamihu príde čas na príchod ďalšej generácie tichomorských lososov, lenže tieto živočíchy sa, žiaľ, rozmnožujú výhradne v tom potoku, v ktorom sa samy vyľahli. To znamená, že chúdence ryby musia plávať späť do vnútrozemia, niekedy stovky kilometrov, *proti* prúdu a *do kopca*. Stále mi nejde do hlavy, že nejaká ryba dokáže vyplávať *hore* vodopádom. Je to divoká cesta.

Ešte väčším nešťastím pre lososa je, že okrem nás aj iné zvieratá dobre vedia, aké sú tieto rybky chutné. Keď lososy začnú migrovať, všetci miestni predátori – medvede, vlky, orly, volavky atď. – trpezlivo čakajú na hody plávajúce hore prúdom. Aby losos tichomorský zvýšil svoje šance

na prežitie a rozmnožovanie, napumpuje svoje telo stresovými hormónmi a úplne prestane jesť. Dni a noci sa nesú v znamení neúnavného boja proti samotnej matke prírode. Väčšine lososov sa to nepodarí, ale tých pár šťastlivcov dostane možnosť sa triediť a priviesť na svet novú generáciu presne v tom istom toku, v ktorom sa začal ich vlastný život.

Možno si pomyslíte, že takéto odolné a urputné živočíchy potom nebudú mať problémy vrátiť sa späť do mora. Koniec koncov, je to cesta dole prúdom a z kopca. Lososy však nemajú záujem ani skúsiť to. Po vytretí sa dostanú do štádia konečného úpadku ako rastliny, ktoré v okamihu uschnú. Niekoľko dní po tom, čo ukryje svoje oplodnené ikry do piesočnatého dna rieky, je celá predchádzajúca generácia mŕtva.

Takýto bizarný a pomerne tragický životný príbeh je v prírode bežnejší ako by ste si možno mysleli. Tu sú niektoré z mojich ďalších obľúbených príkladov:

Keď samice chobotníc nakladú vajíčka, ich ústa sa uzavrujú, prestanú jesť a venujú sa ochrane vajíčok. Následne niekoľko dní po vyliahnutí vajíčok zomrú.

Samce malého austrálskeho vačkovca *Antechinus stuartii*, ktorý sa podobá myši, sú počas obdobia párenia také vystresované, agresívne a sexuálne vyčerpané, že krátko po ňom uhynú.

Cikády trávia väčšinu svojho života (až 17 rokov) pod zemou a na povrch vychádzajú len preto, aby nakládli vajíčka. Čoskoro potom zomierajú.

Mušky podenky nežijú dlhšie ako jeden alebo dva dni po vyliahnutí. Dokonca existuje istý druh muchy, ktorá nemá ústa a žije len asi päť minút. Jej jediným poslaním je raz sa rozmnožiť.

Dokonca aj niektoré rastliny vykazujú tento spôsob starnutia. Agáva americká známa aj ako rastlina storočia môže žiť desiatky rokov, ale krátko po prvom a jedinom kvitnutí uschne a odumrie.

Na druhej strane existujú aj zvieratá, ktoré nestarnú vôbec. Aspoň nie tak, ako starnutie tradične definujeme. Jedným z takýchto príkladov sú homáre. Podobne ako stromy, ani kráľ kôrovcov s pribúdajúcim vekom neslabne a neochabuje v plodnosti. Vlastne je to práve naopak. Homáre počas celého života neustále rastú a mocnejú. Samozrejme, to

neznamená, že žijú večne. Príroda je krutá a nakoniec ich zo sveta znesú predátori, konkurenti, choroby alebo nehody. Ak sa tak nestane, tie najväčšie homáre nakoniec zomrú na fyzické problémy spôsobené nadrozmernou veľkosťou. Staroba však pre homára vôbec nie je postupným úpadkom, aký poznáme my.

V prírode žijú aj organizmy, ktoré si vyvinuli niekoľko skutočne zvláštnych trikov na predĺženie života. Napríklad niektoré baktérie sa môžu dostať do akéhosi neaktívneho stavu. Pri strese sa baktéria premení na kompaktnú štruktúru pripomínajúcu semienko. Táto štruktúra nazývaná endospóra je odolná voči všetkému, čomu ju príroda vystaví, trebárs aj extrémnemu teplu a ultrafialovému žiareniu. Vo vnútri endospóry sú všetky procesy, ktoré sú bežne potrebné na udržanie baktérie, pozastavené. Je to ako keby baktéria už ani nežila. Endospóra však stále dokáže vnímať svoje okolie. Keď sa okolité podmienky zlepšia, môže sa rozbaľiť, opäť ožiť a stať sa plne aktívnou baktériou. ako keby sa nikdy nič nestalo.

Je ťažké presne určiť, ako dlho dokážu baktérie vydržať v neaktívnom stave. Možno v skutočnosti žiadna hranica ani neexistuje. V laboratóriu sa bežne oživujú endospóry staré viac ako 10 000 rokov. Dokonca existujú správy o prebudení endospór po miliónoch rokov spánku.

Myslím si však, že cenu za „najväčší trik proti starnutiu“ by som udelil malej medúze *Turritopsis*, ktorá je menovcom tejto knihy. Netrénovanému oku môže *Turritopsis* pripadať trochu nudná. Je to maličká medúza veľká približne ako necht, ktorá celý život strávi plachtením a pojedaním planktónu.

Ak k nej však budete pristupovať správnym spôsobom, *Turritopsis* vám môže odhaliť svoje tajomstvo.

Ak je táto malá medúza vystavená stresu spôsobenému napríklad hladom alebo náhlou zmenou teploty vody, stane sa niečo zvláštne. Zo štádia dospelého jedinca sa vráti do štádia takzvaného polypu. Je to niečo podobné, ako keď sa motýľ premení na húsenicu, alebo ako keby ste sa po stresujúcom týždni v práci rozhodli vrátiť do materskej školy.

Keď sa *Turritopsis* vráti do štádia polypa, v skutočnosti starne opačne. Potom môže vyrásť nanovo bez fyziologických spomienok na to, že bola

staršia. Aby bol tento trik Benjamin Buttona ešte pôsobivejší, výskum naznačuje, že *Turritopsis* môže svoje omladnutie opakovať znova a znova. Samozrejme, že byť malou medúzou v obrovskom oceáne znamená, že *Turritopsis* nežije vo voľnej prírode večne. Nakoniec ju niečo zje. Je však celkom možné, že v bezpečí laboratória by mohla žiť večne. *Turritopsis* by mohla celkom dobre byť príkladom svätého grálu výskumu starnutia – biologickej nesmrteľnosti.

Ako to však býva so všetkými dobrými nápadi, je pravdepodobné, že ho mal aj niekto iný. Hoci je *Turritopsis* mojím obľúbeným príkladom opačného starnutia, príroda ponúka aj iné príklady. Môžeme spomenúť napríklad ďalšiu „nesmrteľnú“ medúzu s názvom *Hydra* alebo primitívneho ploskavca *Planaria*. Pri dostatku potravy žije *Planaria* podobne ako *Turritopsis* nevýrazným životom. Ak však potravu dlhodobo nájst nedokáže, odhalí svoj zvláštny trik. Vyhľadovaný *Planaria* začne požírať sám seba, pričom začne najmenej dôležitými časťami a neprestane, kým mu nezostane nič okrem nervového systému. To umožňuje ploskavcovi získať čas v nádeji, že sa podmienky zlepšia. Keď *Planaria* vycíti, že ho čakajú lepšie časy, dokáže sa obnoviť a začať svoj život odznova. Zatiaľ čo červy podobného veku poumierajú na starobu, omladený *Planaria* bude ďalej plávať plný mladistvej energie. Ploskavec *Planaria* je v regenerácii taký dobrý, že keď ho rozrežete na polovicu, namiesto dvoch polovic mŕtveho ploskavca získate dvoch nových živých jedincov.

Predstavte si, že by sme jedného dňa dokázali prísť na to, aké kúzla tieto tvory používajú.

Veľryby grónske žijú dlho. Rovnako aj šesť metrové grónske žraloky a veľké korytnačky. Spoznávate v tom nejaký vzorec? Čo, keby som vám povedal, že priemerná myš musí mať šťastie, aby sa dožila dvoch rokov, a to dokonca aj pod ochranou?

Spoločným tajomstvom týchto dlhovekých zvierat je ich veľkosť. Vo všeobecnosti žijú veľké zvieratá dlhšie ako malé. Dlhoveké sú veľryby, slony aj ľudia. Väčšina hlodavcov nie.

Evolučným dôvodom je pravdepodobne to, že veľkosť chráni pred predátormi. Ak je riziko, že sa stanete niekoho večerou, menšie, môže sa