

KAPITOLA 2.

K ČEMU JE LÉTÁNÍ DOBRÉ?

Na tuto otázku existuje tolik odpovědí, že se možná divíte, proč se vůbec obtěžujeme ji pokládat. Je třeba, abychom opustili sny o blaženém vznášení v mytických oblacích a vrátili se na pevnou zem, jak se říká. Musíme dát přesnou odpověď, což v případě živých organismů znamená odpověď darwinistickou. Všichni živí tvorové do své současné podoby dospěli evoluční změnou. A u živých tvorů je odpověď na otázku „K čemu je to dobré?“ vždy a naprosto bez výjimky jedna a tatáž: darwinovský přírodní výběr neboli „přežití nejzdatnějších“.

K čemu jsou tedy, darwinovským jazykem, křídla „dobrá“? Jsou dobrá pro přežití zvířete? Samozřejmě ano, a brzy se dostaneme k mnoha konkrétním ukázkám, jak se tato odpověď projevuje v praxi. Jedním z příkladů je hledání potravy ze vzduchu. Přežití je však jen část celého příběhu. V darwinovském světě je přežití pouze prostředkem, jak se dopracovat k reprodukci. Samci nočních motýlů (lidově můr, byť správně bychom

označení „můra“ měli používat jen pro některé noční motýly) svá křídla obvykle používají k tomu, aby se na vlnách větru dostali k samici, zvábeni jejím pachem - někteří ho detekují, i když je zředěný na jednu biliardtinu. Dokážou to díky obrovským a velice citlivým tykadlům. Tato schopnost sice nepřispívá k přežití samce, nicméně přežití je, jak jsme si řekli, pouze prostředkem, jak se dopracovat k reprodukci.

Tento výrok lze ještě propracovat, což nás přivede zpět k ideji přežití, ovšem přežití nikoli jedinců, nýbrž genů. Jedinci umírají, ale geny v podobě kopií žijí dál. Přežití, jehož se dosahuje reprodukcí, je přežíváním genů. Geny, samozřejmě ty „dobré“, přežívají ve formě věrných kopií po generace, klidně i miliony let. Ty špatné nepřežijí - a právě takový význam má označení „špatný“, jste-li gen. A čím si gen zaslouží být považován za „dobrý“? Musí si vést dobře při stavbě těla, jež dokáže přežít, rozmnožit se a předat tentýž gen dalším generacím. Geny pro tvorbu gigantických tykadla na hlavě nočního motýla přežijí, protože se dostanou do vajíček nakladených samicemi, jejichž pach tykadla zaznamenala.

Stejně tak jsou křídla dobrá pro dlouhodobé přežívání genů pro tvorbu křídel. Geny pro tvorbu kvalitních křídel pomohly svým nositelům předat tyto geny do další generace. A po ní do další a další, dokud po nespočtu generací nemáme zvířata, která jsou v létání opravdu dobrá. V nedávné době (nedávné v evolučním smyslu) lidští inženýři znovuobjevili, jak létat, a to podobnými způsoby, jakými létají zvířata. To nepřekvapí, poněvadž fyzika je fyzika a evoluce ptáků či letounů (netopyři a kaloni) se musela potýkat s týmiž fyzikálními zákony jako současní letečtí designéři. Jenže zatímco letadla nějaký návrh opravdu potřebují,



ptáci, netopýři, motýli nebo pterosauři žádný neměli, vytvořil je přírodní výběr působící na jejich předky. Dobrymi letci jsou proto, že jejich předkové v průběhu mnoha generací létali o trošku lépe než méně zdatní konkurenti, kteří se předky nakonec nestali, a tudíž do dalších generací geny pro horší schopnost letu nepředali. To všechno jsem mnohem zevrubněji vyložil v jiných svých knihách, nicméně poslední dva odstavce zatím postačí, než se budeme podrobněji věnovat otázce, k čemu je létání dobré. Nyní se podívejme na něco jiného - na to, že se situace druh od druhu liší.

Někteří ptáci, jako třeba pávi, pro něž je létání značně namáhavé, svá mohutná těla vzduchem přemísťují jen na krátkou vzdálenost, aby unikli predátorům, načež bezpečně přistanou o kousek dál. Totéž dělají létající ryby v moři. Na let lze v těchto případech pohlížet jako na skok s dopomocí. K úprku před predátory, kteří jsou upoutaní k zemi, slouží let i mnoha jiným ptákům, nejen chabým letcům, jako jsou pávi. Samozřejmě ale existují i predátoři, kteří létat dovedou, a k zemi upoutaní nejsou. V průběhu evoluce se tak odehrávaly vzdušné závody ve zbrojení. Kořist získala schopnost rychleji unikat před polapením, a v reakci na to zrychloval i predátor. Kořist si vyvinula propracované úhybné manévry, a predátorovi dala evoluce na oplátku do vínku důmyslné protipohyby. Nádherným příkladem jsou závody ve zbrojení mezi nočními motýly a netopýry, kteří je loví.

Pohybovat se ve tmě a vyhledávat kořist zvládají netopýři za pomoci smyslu, který je pro nás jen těžko představitelný. Jejich mozek analyzuje ozvěny ultrazvukových impulzů (o příliš vysoké frekvenci, než abychom je slyšeli), jež sami vydávají. Když se netopýr přiblíží na dosah nočního motýla, zvýší výchozí

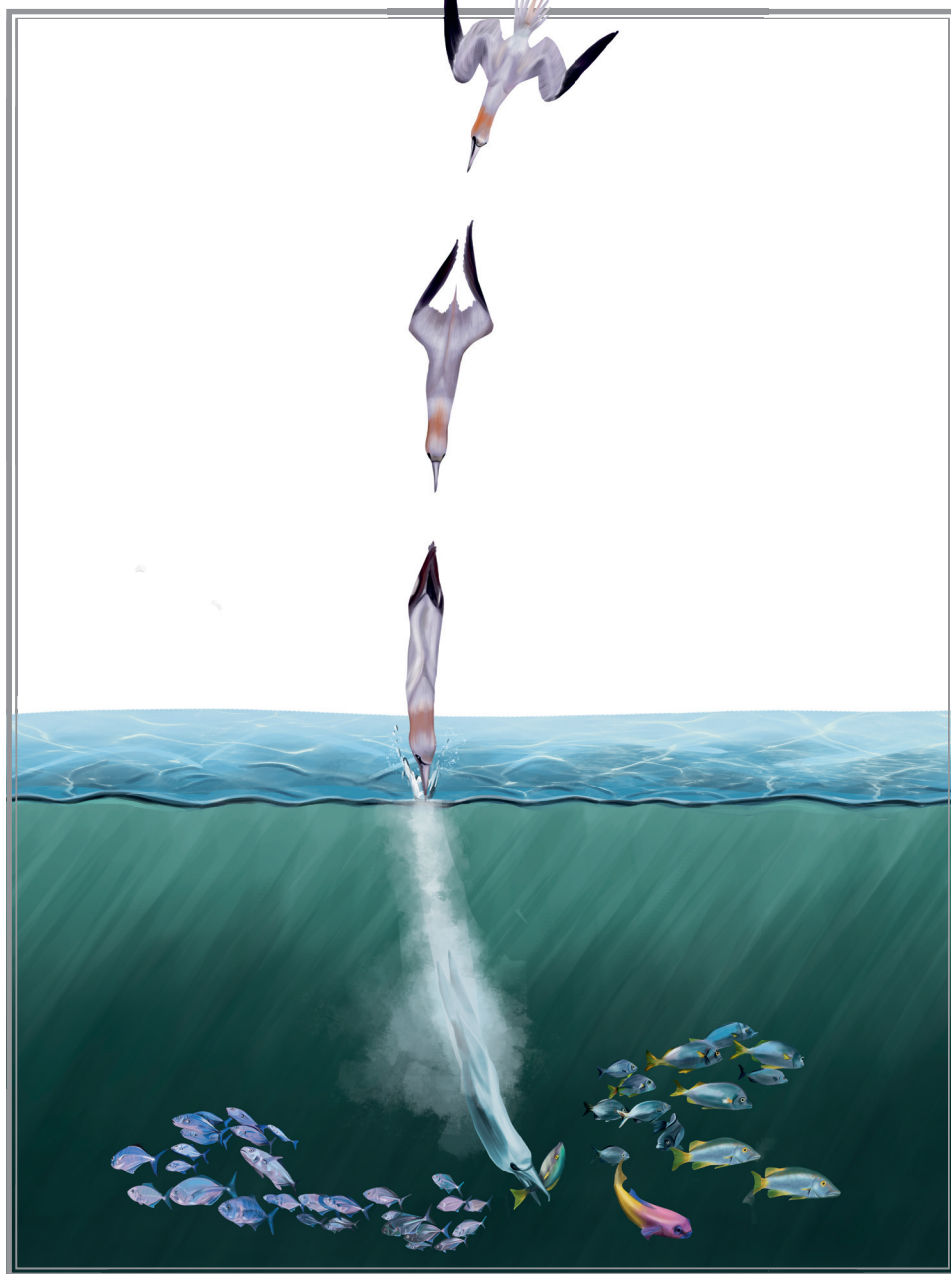


s ultrazvukovými impulzy netopýra, což má za následek, že jako nefalšovaný stealth bombardér predátorovi „zmizí z radaru“. Existují i noční motýli, kteří stejně jako jejich protivníci vydávají ultrazvukové signály, jež patrně slouží k „zahlcení“ netopýřího radaru (přesněji řečeno sonaru). Několik druhů nočních motýlů používá ultrazvuk i při námluvách.



Ptáci, kteří hledají potravu na zemi, využívají let k rychlému přemístění z jedné lokality na jinou, když se potrava vyčerpá. Supi a dravci používají křídla, aby se mohli vznést do výšky a pátrat po potravě v co nejširší oblasti. Supi tak činí z opravdu velké výšky - jejich potrava je již mrtvá, a oni proto za ní nemusejí spěchat. Mohou si tak dovolit vyletět velmi vysoko a propátrávat obrovské území, jestli například nespatří známky prozrazující úlovek lva - k těm často patří jiní supi. Jakmile ptáci zahlédnou mršinu, snesou se na zem. Dravci jako orli nebo jestřábi naproti tomu hledají živou kořist, po níž pátrají z menších výšek, načež se k ní často snesou velkou rychlostí střemhlav. Něco podobného dělá i mnoho rybolovných ptáků, jako rybáči a terejové, kteří používají techniku známou jako střemhlavé potápění.

Terejové propátrávají rozsáhlé oblasti oceánu a hledají známky přítomnosti rybích hejn, například ztmavnutí vodní plochy, po případě sledují, jestli se na nějakém místě neshlukují jiní ptáci. Pevně semknuté hejno terejů a jim příbuzných ptáků, kteří se vrhají z výšky a bombardují velkou skupinu ryb rychlostí sto kilometrů za hodinu, patří k nejužasnějším pohledům, jaké život nabízí. Jejich neúnavný bleskový útok připomíná výjev z druhé světové války: střemhlavé bombardéry Stuka s kvilujícími „jerišskými troubami“ nebo japonské letouny kamikadze, snad až na



STŘEMHLAVÉ BOMBARDÉRY PTAČÍHO SVĚTA

Terejové jsou přeborníky v lovu ryb ze vzduchu. Na obrázku je pouze jeden pták, avšak pohled na velké hejno ptáků střemhlavě se vrhajících do vody je nezapomenutelný.

to, že střemhlavý výpad terejů nekončí jejich zraněním a smrtí. Tedy obvykle, protože při chybně provedeném potopení si mohou zlomit vaz. V dlouhodobém horizontu jim však střemhlavé potápění poškozují oči, a život tereje tak může časem ukončit slabý zrak. Možná vás napadlo, že si terejové potápěním zkracují život. Pravdou ovšem je, že ještě víc by si ho zkrátily, kdyby se nepotápěli, protože by pak asi hladověli. Terejové jsou totiž tak úzce specializovaní potápěči, že kdyby o tuto schopnost přišli, nedokázali by při hledání potravy jinde než hluboko pod hladinou konkurovat ostatním ptákům, jako například rackům.

Evoluční teorie nám zde **mimoходом** skýtá jedno zajímavé ponaučení, jež nás bude provázet celou knihou; toto ponaučení se týká kompromisu. Darwinovský přírodní výběr může vést ke zkrácení života zvířete ve stáří, pakliže tím zároveň zvyšuje jeho reprodukční úspěch v mládí. Jak jsme právě viděli, „úspěch“ v darwinovském jazyce znamená konkrétně to, že jedinec předá velké množství kopií svých genů, než zemře. Geny, které tereje vedou k tomu, aby v mládí lovili ryby efektivněji, se úspěšně předávají do dalších generací, přestože ve stáří uspíší smrt ptáka. Díky této argumentaci můžeme snáze pochopit, proč stárneme, byť se pro ryby střemhlav nepotápíme. Zdědili jsme geny od dlouhé linie předků, kteří byli v mládí lepší než jejich konkurenti. Když zestárli, dobří už být nemuseli, protože tou dobou se už dávno rozmnožili.

Terejové jsou sice rychlí, ale mistry střemhlavých útoků jsou sokoli, kteří za letu loví jiné ptáky. Sokol stěhovavý může při střemhlavém útoku na kořist vyvinout rychlost přes 300 kilometrů za hodinu. Ideální tvar pro dosažení takové rychlosti se poměrně liší od tvaru nejvhodnějšího pro horizontální let, při němž sokol

pátrá po potravě. Sokol pouštějící se do střemhlavého útoku složí křídla jako stíhací letoun s měnitelnou geometrií křídel. S tak ohromnou rychlostí se však poji určité problémy a rizika. Kdyby pták neměl speciálně modifikované nozdry (jejichž design částečně okopírovaly tryskové motory velmi rychlých letounů), nedokázal by se ani nadechnout. Nešťastný náraz v takto překotné rychlosti může ptákovi doslova zlomit krk. Stejně jako u terejů není ani v případě sokolů pochyb o existenci kompromisu mezi krátkodobou prospěšností pro úspěšnou reprodukci na straně jedné a rizikem zkrácení života na té druhé.

K čemu jinému je ještě let dobrý? Skalní římsy jsou dokonalým místem pro hnízdění a hřadování, neboť skýtají bezpečí před pozemními predátory, například liškami. Rackové rodu *Rissa* se specializují na budování hnízd na skalních římsách, které jsou natolik těžko přístupné, že je pro predátory, včetně jiných ptáků, velice obtížné na ně zaútočit. Mnozí ptáci hledají bezpečný úkryt pro hnízdění ve větvích stromů. Křídla představují úžasně rychlý způsob, jak se dostat na strom, vynést na něj trávu a jiný materiál pro stavbu hnízda a později tam dopravit potravu pro mláďata. Četné stromy navíc obrůstají ovocem, jež slouží coby potravu tukanům, papouškům a mnohým jiným ptákům nebo větším zástupcům letounů, zejména kaloňům. Pro ovoce na stromy lezou samozřejmě i lidoopi a jiní primáti, leč ani nejzdatnější opice se ptákovi při závodu ve větvích stromů nevyrovná. K nejpohyblivějším primátům patří giboni, kteří ke šplhání po stromech používají vybroušenou techniku známou jako brachiace, jež létání do značné míry připomíná. Brachiace (z latinského *brachium*, což znamená „paže“) označuje houpavý pohyb po stromě za pomoci dlouhých předních končetin, skoro



VRCHOL EVOLUČNÍHO ZÁVODU VE ZBROJENÍ

Sokol stěhovavý dosahuje při střemhlavém lovu kořisti (protistrana závodu) rychlosti až 300 kilometrů za hodinu.

jako by to byly nohy běžící po větvi, jen s tím rozdílem, že chodidla nesměřují k zemi, nýbrž k nebi. Letící gibon (výraz letící zde lze použít téměř doslova) uhání korunami stromů úžasnou rychlostí a vrhá se z jedné větve na druhou, která může být klidně několik metrů daleko. Přísně vzato se sice o let nejedná, nicméně výsledek je takřka totožný. Naši předci pravděpodobně v určité fázi evolučního vývoje brachiaci provozovali, s jistotou však můžeme říct, že gibona bychom nikdy nepředstihli.

Květy produkují nektar, jenž je nejdůležitějším leteckým palivem pro kolibříky, strdimily, motýly a brouky. Včely krmí své larvy pylem, který rovněž sbírají z květů. Celá rozsáhlá rodina včel, které se řadí mezi hmyz, je na kvetoucích (krytosemenných) rostlinách závislá a společný vývoj (koevoluce) včel a krytosemenných rostlin začal asi před 130 miliony let v období křídly. A jak lépe se pohybovat mezi květy než s pomocí křídel?

Letu je schopná většina druhů hmyzu a létající obratlovci jako vlaštovky, rorýsi, lejsci, tyrani a menší druhy netopýrů dovedli jeho lov ve vzduchu k dokonalosti. V chytání hmyzu za letu jsou zdatné rovněž vážky, které při jeho hledání sází na své velké oči.

Rorýsi se na konzumaci hmyzu specializují a loví ho výhradně za letu. Životu ve vzduchu jsou oddaní do té míry, že na pevnou zem téměř nikdy nesestupují. Ve vzduchu se dokonce zvládnou i pářit, což není nic jednoduchého. Podobně jako želvy opustily souš, aby mohly žít ve vodě, opustili předci dnešních rorýsů pevnou zem, aby žili ve vzduchu. Zástupci obou skupin se na ni vrací jen kvůli kladení vajíček, v případě rorýsů pak i kvůli jejich vysezení a krmení mláďat. Člověk by snadno propadl pocitu, že kdyby bylo jen trochu možné klást vajíčka za letu, rorýsi by to dělali. Inspirovat by se mohli u velryb, které život ve



CELÝ ŽIVOT VE VZDUCHU

Rorýsi dotáhli život ve vzduchu do krajnosti. Dokonce se i páří, aniž by přistáli. Je pro ně chůze po pevné zemi stejně cizím pocitem jako pro nás plavání pod vodou?

vodě dovedly ještě dál než želvy a na rozdíl od nich se na souš už vůbec nevracejí.

Rorýsi jsou mimořádně rychlí a připomínají nám, že jednou z největších výhod létání je vysoká cestovní rychlost. Před sto lety velkým zaoceánským parníkům trvalo přeplout Atlantik řadu dní. Dnes ho přeletíme za pár hodin. Rozdíl je dán zejména vysokým odporem vody ve srovnání se vzduchem, odpor vzduchu se navíc mění s výškou, a čím výše letadlo letí, tím nižší odpor mu řidký vzduch klade - proto současná dopravní letadla létají tak vysoko. Proč nelétají ještě výš? Mimo jiné proto, že by neměla dostatek kyslíku, který motory potřebují ke spalování paliva. Raketové