

## Monarchové létají podle biologických hodin

Pozoruhodné masové migrace motýlů monarchů, kteří se každý podzim vypraví z centrální a východní části Severní Ameriky přezimovat na jedno poměrně malé území v Mexiku, udiví snad úplně každého. Každý rok se na cestu vydávají pouze motýli čtvrté, popřípadě páté generace. Podle všeho je tedy jejich sklon k migracím záležitost vrozená, nikoliv naučená.

Nedávno skupina badatelů z Massachusettské univerzity prokázala pomocí speciálně vytvořeného „letového simulátoru“ pro motýly hypotézu, že monarchové během migrace využívají k navigaci svoje vnitřní hodiny ve vztahu k poloze Slunce. Badatelé změnil simulátorem délku i rytmus dne a noci, a potom sledovali reakci monarchů. Již dávno je zřejmé, že se monarchové nějak orien-

tují podle Slunce, ale doposud nebylo jasné, jak upravují směr svého letu, když Slunce svoji polohu na obloze neustále mění.

Ukázalo se, že vnitřní hodiny jsou pro orientaci monarchů zcela nezbytné – jejich vypnutí způsobí, že monarchové do Mexika netrefí. Na tikání vnitřních hodin se podílí gen *per* (běžný gen související s cirkadiánním rytmem živočichů). Rytmus těchto hodin je řízen střídáním dne a noci (prostřednictvím fotoreceptorů přijímajících světlo určitých vlnových délek viditelného světla), zatímco sluneční kompas monarchů spoléhá především na ultrafialovou část spektra slunečního záření. Detailní sledování obou cest a zpracování informace ze světelného záření by mělo vést k poznání mechanismu interakce mezi hodinami a kompasem na buněčné úrovni.

Navigace umožněná souhrou vnitřních hodin a slunečního kompasu je poměrně jednoduchá, jednodušší než například známé včelí tanečky, po-



Monarcha stěhovavý (*Danaus plexippus*). Snímek © Joseph Dougherty

mocí nichž se včelí dělnice naučí, kde leží žádaný zdroj potravy. Podle autorů studie bude možné využít poznatky ze sledování monarchů jako model při studiu dalších migrujících živočichů. (Science 300, 1303-1305, 2003)

Stanislav Mihulka

## ODPOVĚĎ NA KAŽDOU OTÁZKU

### Čím se spouští útočné chování u červenek?

V mnoha etologických publikacích se uvádí jako klasický pokus s atrapami útočení samce červenky obecné na chomáček červené vaty – červená barva jako spouštěcí signál útočného chování. Zdá se, že se toto chování spouští snadno, když samci útočí i na hrubou atrapu. Ve všech knihách o ptácích se ale píše, že se samci a samice červenek nedají podle vzhledu rozlišit, červenou, či spíše oranžovou náprsenku mají oba dva. Jak tedy vypadá blokáda, která brání samcům v útočích na samice? Je to snad určitý vzorec chování? Pak by ale platilo, že spouštěčem útočného chování je spíše absence uklidňujícího chování než samotná barva.

Mgr. Zdeněk Roller  
(e-mail: borovickova@volny.cz)

Agresivní chování u červenek skutečně spouští červená náprsenka, jak vyplývá z klasických, geniálně jednoduchoučkových pokusů N. Tinbergena. Ovšem agresivita není pravidlem, závisí na aktuálním stavu konkrétního jedince v daném roční období, na hladině testosteronu či na tom, zda je jedinec spárován. Agresivní rozcupování atrapy je však výjimečné, taková reakce je

extrémem na kontinuu, které končí ignorováním i věrně vycpané atrapy, o červeném chmýří nemluvě.

V literatuře se sice uvádí, že samice červenky nelze od samice téhož druhu rozpoznat, ale tváře a hrud samice jsou na jaře a v létě (tedy právě v době rozmnožování) světlejší, samci pak mají mírně delší ocas a křídla. Tyto rozdíly jsou však tak nepatrné, že k rozpoznávání sloužit nemohou, čemuž napovídá samotné chování červenek. To se během roku nápadně mění.

Na podzim samicím mohutně stoupá hladina testosteronu, začnou zpívat a celou zimu agresivně obhajují vlastní potravní teritoria proti ostatním samicím i samcům. Páry se tvoří od začátku ledna do půli června (nejvíce koncem února), a to třemi způsoby: samice se přidá k samci na jeho zimním teritoriu (asi 80% případů), samec se přesune do samicího teritoria, nebo dvě sousední teritoria samce a samice splynou (přibližně po 10% případů). Takhle se alespoň chovají červenky v botanické zahradě Cambridžské univerzity.

U řady ptačích druhů, jež se nám lidem jeví bez pohlavního dimorfismu (např. sýkora modřinka), jsou v ultrafialovém světle (které ptáci vidí, lidé však ne) mezi pohlavími obrovské rozdíly. Otázka, jak se pohlaví vůbec rozpoznají, když jsou stejná, je pak nesmyslná – předpoklad, že pohlaví jsou stejná, totiž neplatí. Tak tomu ale u červenek asi nebude (v UV na ně zatím asi nikdo nekoukal anebo to, co viděl, nikam nenapsal).

Na jaře hladina testosteronu u samic klesá. Přesto i během párování jsou k sobě samec a samice červenky agresivní, zpívají a mohou se i prát a pronásledovat. Většinou se však samice, jakmile spatří agresivního samečka, schoulí, a tak svou provokativně červenou náprsenku skryje (podnětem pro agresi tedy opravdu je červená barva, a nikoli „absence uklidňujícího chování“; uklidňující chování odbourává již probíhající agresivní chování samce). Samčí agresivita pak klesne a červenky se mohou spárovat. Samec a samice se tedy nepoznají podle vzhledu, ale podle chování. Za zmínku stojí jistě i skutečnost, že později v hnízdní sezoně už samec neútočí agresivně ani na své samčí konkurenty, ani na atrapy, ale chová se k nim podobně jako k samicím: přiblíží se a zpívá.

Celkový závěr? My poznáme pohlaví červenky dost špatně, ale samotné červenky na tom nejsou o nic lépe.

Tomáš Grim