

Kovový lesk hmyzu v přírodě a na fotografii

V následujícím textu a na vybraných fotografiích si přiblížíme někdy nežádoucí průvodní efekty vznikající při fotografování hmyzu v přírodě. Kovové záblesky na snímcích mohou být nechtěné, jindy jsou cílem a invencí fotografa. Záleží na zdroji a směru osvětlení, které v podmínkách ateliéru má fotografující plně pod kontrolou, zatímco v přírodě tomu bývá naopak. Rád bych ukázal čtenářům Živy několik záběrů motýlů a brouků z různých oblastí světa, kdy podle směru dopadajícího světla i tentýž jedinec působí dojmem odlišného zbarvení. Přiblížíme si též faktory ovlivňující tyto jevy a zbarvení hmyzu obecně.

V přírodě se musí fotograf v mnohdy neschůdném terénu přizpůsobit dané světelné situaci. Míváme ale možnost zvolit přímé sluneční osvětlení fotografovaného objektu, nebo se snažíme objekt zaclonit. Tak např. u bílého a světle žlutého hmyzu, zejména motýlů, sluneční osvětlení zkrlesluje skutečnou barvu směrem ke světlejšímu odstínu, někdy až dokonce bílému.

Zbarvení hmyzu je v zásadě dvojího druhu. Může být způsobeno přítomností chemických látek (biochromů, pigmentů) nebo je výsledkem fyzikálních jevů provázejících styk světelných paprsků s povrchem hmyzího těla. Druhý typ označujeme jako zbarvení strukturální (fyzikální). Kovové a perleťové zbarvení (např. motýli perleťovci) se vysvětluje interakcí světla s velmi jemnými vrstvami (lamelami) o nestejném refrakčním indexu (Klots 1970). Povrch hmyzího těla tvoří vnější kostra ze skleroproteinů, aminopolysacharidu chitinu a pigmentů. Na tento exoskelet se z vnitřní strany upínají svaly, chrání vnitřní měkké tkáně a zabraňuje výparu vody. Oba druhy

zbarvení se zpravidla kombinují. Organickými barvivy (pigmenty) jsou:

- Tmavé melaniny, odpovědné za hnědé až černé zbarvení. Tvoří je oxidační produkty aminokyseliny tyrozinu.

- Bílé, žluté a červené zbarvení způsobují v některých případech pteriny (bílý leukopterin a žlutý xantopterin), látky odvozené od purinů (např. xantopterin se vyskytuje i v lidské moči).

- U některých čeledí hmyzu běloba typu slonoviny, tmavá žluť a barvy hnědá, oranžová a vzácně i zelená jsou způsobeny flavony vyskytujícími se v rostlinách.

Na křídlech motýlů a tělesném povrchu některých brouků, dvoukřídlých i jiného hmyzu vzniká v závislosti na osvětlení kovový lesk a třpyt (u perleťovců hlavně skvrny perleťového vzhledu na spodině zejména zadních křídel). Jde o odstíny stříbrné, zlaté, měděné, bronzové, modrofialové, zlatooranžové apod. Např. na horní straně křídel u samců známých motýlů batolců rodu *Apatura* (velmi přílehavý je lidový název barvoměnka) při určitém

1 Vřetenuška ligrusová (*Zygaena carniolica*) – typický vzhled při slunečním osvětlení. Česká republika, Milovice u Lysé nad Labem

2 Vrubounovitý brouk rodu *Plusiotis* (podčeleď *Rutelinae*) vypadá jako ulitý z jednoho kusu zlata. Kostarika, Monte Verde

3 Adéla chrastavcová (*Nemophora metallica*) z čeledi *Adelidae* – zlatý lesk předních křídel. Rakousko, Bad Hofgastein

4 Mandelinka *Chrysochus auratus*, (*Chrysomelidae*). Zelený lesk hrudi, červený na krovkách. Maryland (USA)

5 Vrubounovitý chrobák *Phanaeus vindex*. Hlava brouka má zlaté zbarvení, hrud' je měděně zbarvená, krovky bronzově zelené. Maryland (USA)

6 Pyrenejská forma vřetenušky tužebníkové (*Z. filipendulae*). Černě kovové základní zbarvení předních křídel přechází při častém slunečním osvětlení do zelena. Španělské Pyreneje, asi 1 800 m n. m.

7 Vysokohorský okáč *Erebia tyndarus*. Kovově zelený odlesk na předním křídle. Rakouské Alpy, St. Anton, 2 200 m n. m.

8 Vřetenuška *Z. transalpina* se vyznačuje kovovým zbarvením sluncem ozářených předních křídel. Španělské Pyreneje, asi 1 800 m n. m.

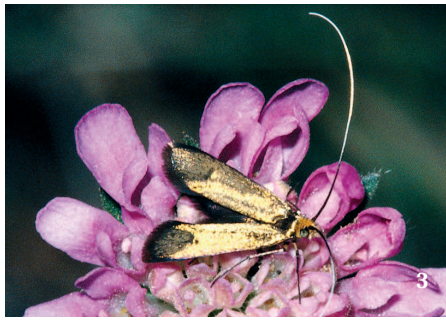
9 Zelenáček šťovíkový (*Adscita sticticus*) – typický lesk celého dospělého jedince. Slovensko, Bardejovské kúpele. Snímky: G. O. Krizek

úhlu dopadu světla se hnědá barva mění do modra nebo modrofialova. Pouze určitá pole křídel mají šupiny způsobující tyto barvoměny. Dalším příkladem je okáč *Erebia tyndarus* (obr. 7) z nejvyšších poloh Alp (vysoko nad horní hranicí lesa), u něhož se hnědá barva na slunci mění do zelenavě měděné – celá řada dalších druhů rodu *Erebia* má běžně hnědé zbarvení.

Téměř nás překvapí, jak jsou české názvy různých hmyzích zástupců bohaté na výrazy odvozené od podstatného jména zlato. Přitom zlato samotné vyhlíží jako by nemělo svoji vlastní barvu. U zpracovaného zlata vlastně vidíme jen zlatý lesk. Otáze-li se třeba v Evropě malé dítě, jak vypadá zlato, nejčastěji mu ukážeme např. prsten. Ve středoamerické Kostarice však odpověď může znít: „Zlato? To vypadá jako tento brouk.“ A skutečně, někteří zástupci rodu *Plusiotis* (obr. 2) z čeledi vrubounovitých (podčeleď *Rutelinae*) vypadají jako ulitý z jediného kusu zlata nebo stříbra. V Evropě spíše hovoříme o zlatém nebo kovovém lesku, přesto máme střevlíka zlatého i zlatolesklého, zlatohlávka zlatého, zlatěnky, zlatoočky, bekyni zlatofitnou, lesklíci zlatolesklou, zlatokřídlece aj.

Zlatě se třpytí přední křídla některých druhů čeledi adélovitých (*Adelidae*, obr. 3). Zlaté skvrny či proužky se vyskytují i na kuklách motýlů (např. babočka admirál – *Vanessa atalanta* a babočka jilmová – *Nymphalis polychloros*). Zlatý záblesk snad může zmást, zastrašit nebo odradit predátora. Tento nezvyklý vjem opticky rozkládá vzhled takto vybaveného jedince. Asi to lze zařadit do obrany typu varovného aposematického zbarvení. Kovově se lesknou křídla řady druhů můr kovoleskleců





(*Plusiinae*), některých kovovníčků (*Incurvariidae*) a dalších motýlů. Z blízkého okolí hlavního města USA Washingtonu, D. C., mohou předvést tři zástupce celkem všedních brouků. Jsou to nádherně zeleně se blyštící svižník *Cicindela sexguttata* (viz obr. na 3. str. obálky), chrobák *Phanaeus vindex* (obr. 5) a mandelinka *Chrysochus auratus* (obr. 4), která vysílá nejen zelené, ale i červené záblesky. Koprofágní chrobák *P. vindex* má na svém těle dokonce tři různé kovové barvy: zlatá je hlava a část hrudi, měděná je hrud' a bronzově zelené jsou krovky.

Nápadnými optickými vlastnostmi křídel se vyznačuje také většina zástupců čeledi vřetenuškovití (*Zygaenidae*). V Evropě je známo asi 60 druhů a kromě vlastních vřetenušek sem patří i zelenáčci (viz obr. 9). Přední křídla vřetenušek jsou příkladem změny zbarvení podle stupně osvětlení (obr. 1, 6 a 8) nebo směru při-

cházejících světelných paprsků. Vřetenušky létají ve dne a jejich pomalé a okázalé chování nasvědčuje, že se nemají čeho obávat. Kopulující pár sedí dlouho na nápadných místech, stéblech apod. Jen jednou jsem viděl v Pyrenejích vřetenušku vysávanou pavoukem. Tito motýli jsou totiž vysoce jedovatí a predátoři se jim vyhýbají. Jejich housenky získávají z živných rostlin (např. jetel plazivý – *Trifolium repens* aj.) glykosidové kyanogenní prekurzory, např. linamarin a lotaustralin, z nichž enzymem glukosidázou cestou hydrolýzy získávají dospělí motýli smrtelně jedovatý kyanovodík (HCN). Kyanovodík se začne uvolňovat, jestliže predátor poškodí povrch kutikuly, nebo je cíleně vylučován na hrudních skloubeních a při bázi tykadel.

Vřetenušky již na dálku varují svým výstražným (aposematickým) zbarvením potenciální útočníky. Červené, žluté nebo bílé skvrny na kovově černě zbarvených před-

ních křídlech jsou velice nápadné. Přední křídla mají základní barvu černou, podle osvětlení černomodrou či černozeleňou, na podkladě kovového lesku. Ilustrátoři motýlích atlasů proto mohou křídla vřetenušek zobrazovat s modrým nebo zeleným nádechem. Příslušníci jiných řádů hmyzu, např. brouci pestrokrovečníci nebo kříši pěňodějky napodobují svým zbarvením vřetenušky a v případech, kdy jsou sami toxičtí nebo nepoživatelní pro predátory, vytvářejí bilaterálně nebo multilaterálně vzájemně ochranný mimetický komplex Müllerova typu.

Při fotografování hmyzu v přírodě se můžeme setkat se zajímavými jevy, které jsou výsledkem evolučního procesu směřujícího k ochraně a přežití příslušného druhu.