

šanci úspěchu lovcí žlutí. V Austrálii ale počet evropských populací včel neustále roste, takže ani bílí pavouci nemají nouzi o dostatek potravy.

Otázkou je také postavení pavouka coby kořisti dalších dravců. Pravděpodobně i zde existuje souvislost mezi barvou běžníkovy těla a mírou predace ze strany ptáků (i řada ptáků je schopna vidět v oblasti ultrafialového světla). Bílá barva odráží nejvíce UV záření, a pro případného predátora je tedy nápadnější. To může znamenat, že bílé zbarvení je daní vysoké úspěšnosti v lovu za zvýšené riziko vlastní predace. Žlutá barva nemusí být kryptickou primárně z hlediska skrytí před kořistí, ale i před predátorem.

Závěr

Naším cílem bylo čtenáře stručně seznámit s problematikou odrazu UV záření u vybraných skupin bezobratlých a nastínit některé její evolučně-ekologické souvislosti. Přestože se UV reflektanci a významu ultrafialového záření v přírodě dostává v poslední době stále více pozornosti, na jednoznačné závěry je příliš brzy. Je zřejmé, že ornamente viditelné v ultrafialovém světle jsou nákladné struktury, jejichž kvalita pravděpodobně hraje důležitou roli. V některých případech byly na obtíž tím, že příliš přitahovaly pozornost predátorů, a tak během evoluce podlehly redukci. Naopak na květech rostlin plní mnoho užitečných funkcí. Ultrafialové

zbarvení slouží i přetvářce a můžeme se domnívat, že nás v blízké budoucnosti čeká nejen objev z oblasti mimikry. Mnoho otázek však stále zůstává nezdopovězených a řada jevů tohoto „neviditelného“ světa neobjevených. Tím se nabízí zajímavá perspektiva pro výzkum v UV oblasti spektra, který čeká, až se najde nový Charles Darwin a odvážně upře svou pozornost tam, kam oko člověka zatím nedohlédlo.

Tento text vznikl za podpory projektu GA ČR P505–11–1459 (Faktory ovlivňující variabilitu v reakcích predátorů na aposematickou kořist).

Lubomír Hanel, Jana Hanelová

Poznámka k sezonní homochromii kněžice trávozelené

Homochromie (kryptismus) je typ ochranného zbarvení, kdy barva živočicha odpovídá prostředí (podkladu), kde se vyskytuje. Sezonní homochromie je pak postupná změna zbarvení těla s ohledem na měnící se okolí v různých obdobích roku. Tyto procesy byly popsány u různých druhů hmyzu, např. u strašilek známe dvojbarvost jedinců, stejně tak i u jiných tzv. ortopteroidních skupin (jako např. kobylek, sarančí a kudlanek). Také u nich existují různé barevné fáze, které mohou být více nebo méně výhodné jako ochranné zbarvení podle okolí. U některých strašilek a kudlanek lze experimentálně vyvolat změnu barvy těla raných stadií nymfálního vývoje fyzikálními parametry, např. vlhkostí vzduchu. Je známo, že v suchém prostředí bývají pakobylky běžně chovaných druhů (např. pakobylka indická – *Carausius morosus*) většinou hnědé, ve vlhku a při přebytku zelené rostlinné potravy převažují zelení jedinci. Také u sarančí rodu *Acrida* byla zjištěna závislost zbarvení na typu potravy – konzumenti svěže zelené vegetace byli zelení, v případě žíru prosychajících travin se zbarvení sarančí měnilo ze zelené do žlutavě šedé. Nápadnou změnu můžeme pozorovat i u naší běžné zlatoočky obecné (*Chrysopa carnea*) z řádu síťokřídlých (*Neuroptera*), u níž zelenavé zbarvení přechází před zimováním v hnědé.

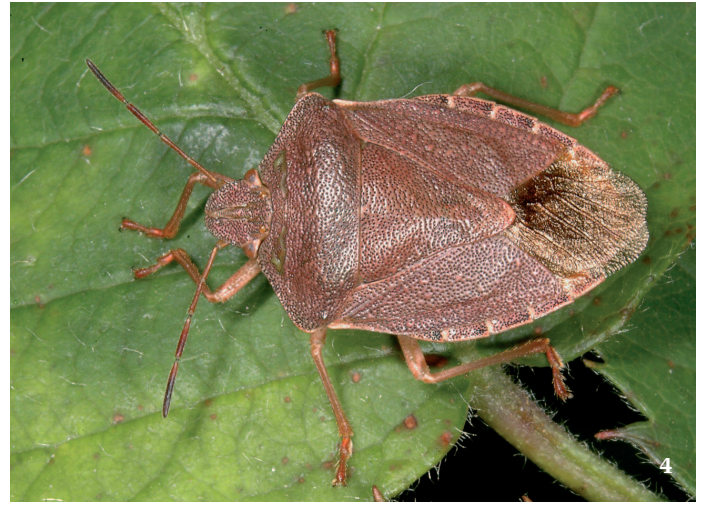
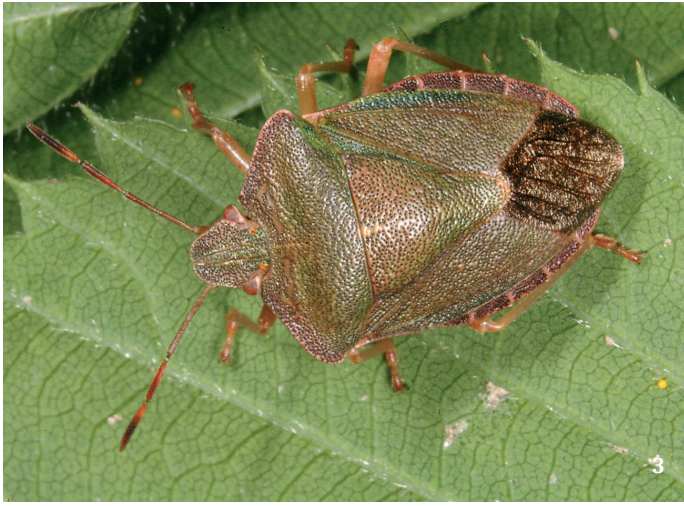
Změna zbarvení těla u dospělců ploščic (*Heteroptera*) byla popsána u některých cizokrajných druhů kněžic (*Euschistus heros*, *E. servus*, *Nezara viridula* nebo *Plautia stali*). Zdá se, že se tento jev bude objevovat i u řady dalších druhů kněžic přezimujících jako dospělci. Zhnědnutí se považuje za indikátor blížící se reprodukční pauzy v souvislosti se zimováním (hibernací). Změnu zbarvení zřejmě vyvolává především snižující se teplota, což také souvisí se zastavením tvorby samčích feromonů (ty např. u kněžice *E. heros* produkují pouze zeleně zbarvení samečci). Určitá sezonní záměna pestrého zbarvení za krycí (kryptické) před zimováním byla např. potvrzena i u známé černočerveně pruhované kněžice páskované (*Graphosoma lineatum*).

Vlastní pozorování

K našim běžným ploščicím patří kněžice rodu *Palomena*. V České republice žijí pouze dva druhy – kněžice trávozelená (*P. prasina*) a méně hojná kněžice zelená (*P. viridissima*). Přestože jsou si velmi podobné, odlišují se hlavně jinou délkou prvních tykadlových článků a tvarem okraje štítu. Vajíčka i larvy se u obou druhů vyznačují dokonalým krycím zeleným zbarvením, u larev s kombinací černé barvy, které těmto fytofagům ploščicím (sajícím na rostlinách) umožňuje uniknout pozornosti predátorů i zraku člověka.

Pokusně jsme v insektáriích chovali od začátku září do začátku prosince 2011 dvě skupiny (každá po 12 jedincích) kněžic





1–4 Postupná změna zbarvení kněžice trávovězelené (*Palomena prasina*) ve venkovním insektáriu. Podle vlastních pozorování se zdá, že přebarvující se jedinci žijící na břízách nemají tendenci vyhledávat obdobně zbarvené listy. Snímky L. Hanela

trávovězelených odchycených ve smíšeném lese v Kladruzech u Vlašimi. Jedno insektárium bylo umístěno ve venkovním prostředí na balkoně (teploty upřesněny níže), druhé v chladnějším pokoji (zde teplota vzduchu kolísala mezi 12–17 °C). V insektáriích měly plošnice umístěn prýt ostružiníku se zelenými listy a větvičku nesoucí plody jeřábu, jako substrát jsme použili mech s malou epruvetou naplněnou trvale mokrou vatou.

Co se týče insektária ve venkovních podmínkách, týden před začátkem přebarvo-

vání se vyznačoval většinou polojasným chladnějším počasím, kdy teplota v noci klesala až k 8 °C. Oteplování nastalo 27. září. Nejrychleji během pokusu postupně změnil barvu jeden exemplář, a to během 9 dnů od 28. září (jasně zeleně zbarvený) do 6. října (celý hnědý). Během tohoto období byla naměřena maximální denní teplota vzduchu na slunci 45 °C, minimální noční teplota vzduchu 13,5 °C, největší rozdíl mezi nejvyšší denní a nejnižší noční teplotou během jednoho dne dosáhl 28 °C a kolísání vlhkosti vzduchu mezi 10–73 %. Šlo převážně o slunečné počasí označované jako „babí léto“. Výrazný pokles teplot (přibližně o 10 °C) nastal od 7. října, tzn., že se zbarvení ploštic začalo měnit ještě za relativně teplého slunečného počasí.

Rychlost hnědnutí u jednotlivých exemplářů ve venkovních podmínkách byla různá, trvala v rozmezí od 9 dnů přes ně-

kolik týdnů, u některých jedinců se přebarvování prodloužilo až na dva měsíce. Bylo prokázáno, že se jedinci ukládají k hibernaci (zalézáním do mechu) postupně a že nemusejí být v tuto dobu ještě zcela hnědí; někteří měli zbarvení jen nahnědlé se zeleným skvrněním. Po ukončení zimování dochází na jaře opět k pozvolné změně do svěže zeleného odstínu, jak jsme ověřili v chovu během r. 2010.

V insektáriu při pokojové teplotě se ve sledovaném období zbarvení měnilo mnohem pomaleji a prakticky se téměř u všech jedinců zastavilo na temně zelenavé barvě, jen výjimečně s náznakem hnědavých skvrn.

Sezonní homochromie u hmyzu je tedy zajímavý jev a jeho další studium může přinést nové poznatky o ekologii jednotlivých druhů.

Univerzita Palackého vydala

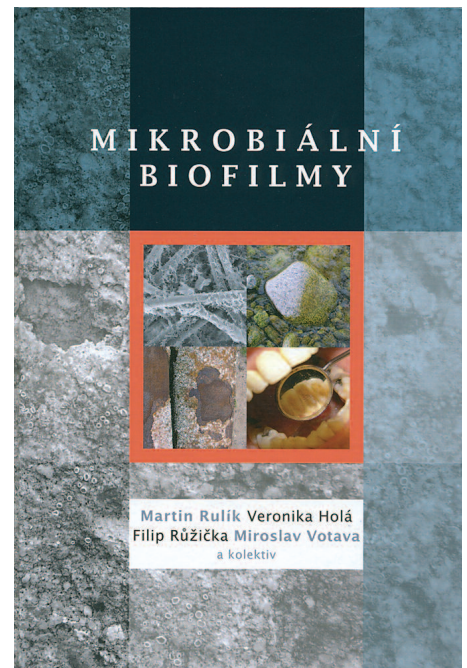
Martin Rulík, Veronika Holá, Filip Růžička, Miroslav Votava a kol.: Mikrobiální biofilmy

Publikace se věnuje fenoménu pozorovanému u přírodních populací bakterií – jejich výrazné tendenci přisadit k různým povrchům a vytvářet na nich spolu s produkovanými polymerními látkami slizovité povlaky zvané biofilm – a shrnuje nejdůležitější poznatky získané dosavadním výzkumem tohoto jevu. Existence v biofilmu je pro bakterie z mnoha důvodů výhodnější a ve většině prostředí je také základním způsobem jejich přirozeného výskytu. S určitou nadsázkou lze říci, že biofilmové nárosty se vyskytují prakticky všude, kde jsou přítomny mikroorganismy. Proto se studiu mikrobiálních biofilmů věnuje pozornost z mnoha hledisek (např. limnologie, biologická koroze, ve zdravotnictví, vodárenství a jinde).

Po obecném úvodu jsou v několika kapitolách představeny zdravotní problémy u člověka způsobované bakteriálními biofilmy – chronické infekce v lidském těle (jako např. zubní plak, infekce na povrchu

umělých implantátů, katetrové infekce krevního oběhu nebo močových cest). Jejich léčba je obtížná, protože v biofilmu jsou bakterie chráněny před imunitní reakcí těla i účinky antibiotik. Jedna část knihy se dále zabývá biofilmy v průmyslovém a přírodním prostředí, kde hrají jak pozitivní (např. čištění vod), tak negativní (např. znečištění, narušení kovových, plastových i kamenných povrchů, zdroj infekcí) úlohu. Závěrečná kapitola pojednává o využití biofilmů pro biomonitoring kvality životního prostředí.

Na psaní jednotlivých kapitol se podíleli odborníci z praxe i akademického prostředí, kteří se problematikou biofilmů v našich podmínkách zabývají a jsou sdružení v biofilmové sekci Československé společnosti mikrobiologické. Publikace je určena studentům vysokých škol, specialistům i zájemcům z příslušných praktických oborů – medicíny, vodárenství, čistírenství, zemědělství a hydrobiologie. Lze



ji zakoupit nebo objednat v Prodejně odborné literatury UP v Olomouci (e-mail: prodejna.vup@upol.cz; tel. 585 631 783).

Vydavatelství Univerzity Palackého v Olomouci 2011, 448 str.
Prodejní cena 399 Kč