





nachází v tekutém médiu – ve vodě, glycerolu nebo želatině. Poté ho musíme rámovat asfaltem či několika vrstvami laku (na nehty) a po prostudování uschováme preparát do epruvety s fixáží. Trvalé preparáty jsou připevněny mezi sklíčky pomocí tekutého média (např. glycerinu), nebo do pevného média, třeba kanadského balzámu.

#### ● Preparace larev a kukel

U larev hmyzu, kdy nám jde o zachování vnitřních orgánů a nezáleží na zachování barev, uchováváme exempláře v alkoholu, formaldehydu nebo histologické fixáží. Pro sbírku např. housenek motýlů přistupujeme k suché preparaci vyfukováním nebo kožkováním. Při vyfukování se housenka usmrtí v éteru. Potom se stiskne mezi prsty v horní polovině těla mezi dvěma filtračními papíry tak, aby nedošlo k poškození barevných pigmentů. Po vyprázdnění (eviscerace tělního obsahu) vsuneme do řitního otvoru tenkou skleněnou trubičku a housenku ústy nebo balonkem nafukujeme a současně zahříváme nad plotýnkou nebo kahanem ve skleněném válci. Tyto preparáty jsou ideální pro výuku, nevýhodou je však jejich křehkost (opatrně lze preparovat i podle vzoru majka, viz výše).

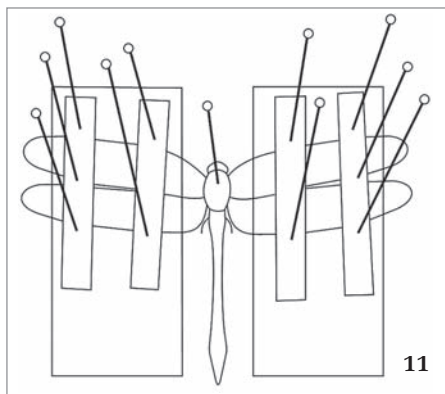
Při kožkování provádíme podélný řez skalpelem na spodní straně těla a celý tělní povrch roztáhneme do vodorovné polohy tak, že pokožka housenky tvarem připomíná staženou kůži. Vybereme vnitřnosti a plochou kožku vložíme do celofánového sáčku nebo mezi dvě sklíčka. Metoda se hodí zejména pro vědecké a dokumentární účely, výhodou je menší křehkost preparátu. Při preparaci kukel mrtvou kuklu nabodneme na špendlík a necháme vyschnout.

#### ● Preparace kopulačních orgánů

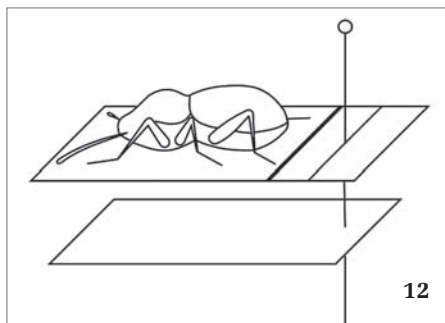
Používá se pro determinaci druhů u některých skupin hmyzu, např. brouků, motýlů nebo dvoukřídlých, u nichž nám jejich uniformita ztěžuje zařazení do druhu či poddruhu. V těchto případech preparujeme samčí kopulační orgán, který je obklopen zvláštním chitinovým obalem s charakteristickými špičkami a vnitřním vakem. Začínáme rozvlhčením a odhrnutím posledního článku zadečku špendlíkem, kde penis vypáčíme. Ten je zasunut mezi hřbetními a břišními zadečkovými články. U dvoukřídlého hmyzu nebo motýlů se vaří konec zadečku v roztoku hydroxidu draselného (KOH). Následně můžeme u vyjmutého kopulačního orgánu studovat i jeho vnitřní vak, když ho přes tenkou jehlu vyplníme vzduchem, silikonem nebo bílou zubní pastou. Konečným krokem je nalepení penisu na zvláštní štítek, poté lze studovat pod mikroskopem. Dobře sklerotizované samčí genitálie mají brouci (ale ne všechny skupiny), u motýlů se dělají spíše mikroskopické preparáty, nebo se samčí genitálie umísťují do plastové epruvety pod napíchnutý exemplář. V případě blanitých a rosolovitých struktur je vhodné uložení do kapsulí s glycerolem. Samičí genitálie se také preparují.

#### Zakládání entomologické sbírky

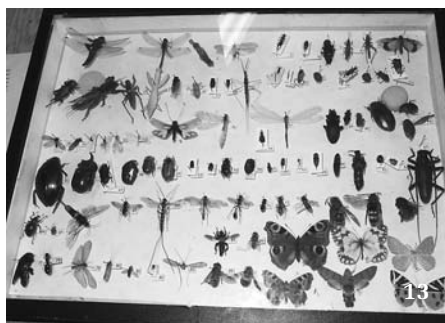
Vypreparovaný suchý materiál na etiketovacích štítcích nebo špendlicích se štítkem (obr. 12) s lokalitou sběru, datem nálezu a jménem sběratele a s determinacním štítkem obsahujícím rodový a druhový název zařazujeme do entomologických krabic. Normalizované krabice jsou zhotoveny



11



12



11 Preparace vážky (Odonata) podle vzoru majka

12 Napíchnutí na etiketovacím štítku s lokálním štítkem. Všechny orig.: J. Tauš

13 Entomologická krabice se skleněným víkem. Snímky z archivu autorů

z lepenky se dnem z plastazotu, izolačního materiálu o síle 10 mm. Dříve se používal polystyren, poretan, plastizol a velkým neštěstím pro sbírku bývala lisovaná rašelina nebo korek (tyto přírodní materiály byly porézní a stávaly se ideálním prostředím pro vývoj škůdců – rušníka, červotoče, kozojeda, viz dále). Krabice je kryta plným nebo proskleným víkem (obr. 13) a polepena černou tapetou. Rozměry bývají 23 × 30 cm, 30 × 40 cm a 40 × 50 cm. Materiál řadíme podle taxonomických jednotek, řádů, čeledí, rodů, druhů a poddruhů. Sbírkové mají hodnotu vědeckou, sběratelskou i estetickou.

#### Ochrana sbírky hmyzu

Je nezbytné dodržovat několik důležitých zásad. Do sbírkových krabic vkládáme materiál vždy naprosto suchý, jinak dochází k rozvoji plísní a korozi ocelových špendlíků. Krabice uchováváme v těsných skříních a suchých místnostech při teplotě 16–25 °C. Tím zamezíme vniknutí škůdců. Nejčastějšími jsou larvy rušníků (*Anthrenus*) a kozojeda (*Attagenus*), živící se chitinovými těly mrtvého hmyzu, a pisivky (*Psocoptera*), které napadají tkáně spojující jednotlivé

hmyzí články. Pro uložení sbírkového materiálu používáme pouze kvalitní těsné krabice. Do krabic a skříní lze jako preventivní opatření vložit repelentní látky. Můžeme použít látky neobsahující nitrobenzen – Invet, naftalen (k zakoupení např. na [www.entosphinx.cz](http://www.entosphinx.cz)), Biolit, thymol nebo Dermestes stop. Z vlastní zkušenosti postačí těsné krabice a občasná kontrola jejich obsahu. Při zjištění výskytu škůdců je nutná jeho fyzická likvidace a následné umístění krabice do mrazicího boxu po dobu jednoho týdne. Při teplotě -30 °C se zničí veškeré živé organismy včetně jejich vajíček.

Nejčastěji dochází k mechanickému poškození během manipulace s krabicemi nebo škůdci sbíre. Pokud jde o cenné exempláře, je třeba se obrátit na preparátora, který se zabývá hmyzem, aby zhodnotil možnosti opravy a případně je i provedl.

#### Preparace schránek měkkýšů

Pokud jsou ulity nebo lastury starší a vnitřek neobsahuje měkké tkáně, provádí se pouze opatrné mechanické očištění. V případě, že se uvnitř stále nachází mrtvý plž nebo mlž, je třeba ho zkusit opatrně mechanicky odstranit. Když to jde obtížně, lze vnitřek ulity macerovat např. 40% etanolem nebo 0,5% hydroxidem sodným (NaOH) a postupně opatrně odstraňovat. Pokud má schránka periostrakum, můžeme je čistit např. ponořením do vodného roztoku chloru 1 : 1 na zhruba hodinu. Po chemické preparaci je vhodné proces neutralizovat vypráním ve vodě.

#### Výukové modely ze sádry a dalších materiálů

Sádrové a další modely (Brodersen 1913, 1914) se dnes již prakticky nepoužívají kvůli nevhodným vlastnostem (až např. na odlitky pobytových stop zvířat při terénních exkurzích). Poškození v podobě prasklin nebo odlomení části modelu se dají opravit výtuzí z drátků s doplněním pryskyřicí či sádrou a následným kolorováním. Daleko vhodnější jsou v současné době běžně dostupné modely z umělé hmoty nebo silikonu, které sádrové odlitky zcela nahrazují. Dalšími alternativami jsou drahé výrobky z plastů nebo korozivní, nástřikové preparáty, které se zhotovují nástřikem kolorovaného média, nejčastěji do cév s následným tvrzením a odbouráním měkkých tkání v kyselině, případně louhu. Vzhledem k poměrně náročnému postupu je vhodné si je zakoupit u internetových prodejců.

#### Závěrem

Preparace pryskyřičné, entomologické a další lze provádět i při výuce pod vedením zkušeného pedagoga. Vytváření preparátů studenti rozvíjí praktické dovednosti při práci s biologickým materiálem, rozvíjí kompetence k učení a řešení problémů při určování jednotlivých skupin organismů. Významem vyučovacích modelů a biologických preparátů ve školní praxi se zabývají i některé publikace (např. Jančaříková 2017), kde najdete další inspiraci a podrobnější informace.

*Tento seriál bychom chtěli věnovat našemu kolegovi Luboši Bílkovi.*

Použitá literatura je na webu [Živa](http://Ziva.cz).