

Biologická olympiáda 2014-2015, 49. ročník, Krajské kolo kat. B

Úloha: Hmyz ve službách člověka

Autoři: Jan Matějů, Lucie Buchbauerová

Pomůcky: binokulární lupa, pinzeta, včela

Úvod: Ke svému prospěchu, ať už přímému či nepřímému, využívají lidé od nepaměti mnoho druhů živočichů a mezi nimi i zástupce hmyzu. Zprvu šlo o jednorázové, často náhodné využití. Teprve později začali lidé hmyz i cíleně chovat. Přestože nelze, snad s výjimkou jediného druhu, mluvit o domestikaci, žije dnes v péči člověka již řada druhů hmyzu a za dvěma z nich se v této úloze vypravíme.

1) Pouze jediný druh hmyzu je považován za domestikovaný v pravém slova smyslu. Jeho domestikace dokonce došla tak daleko, že ho ve volné přírodě Číny, kde se původně vyskytoval, již nenajdeme.

a) O jaký druh se jedná?

0,5 bodu

b) Za jakým hlavním účelem je tento druh hmyzu chován?

0,5 bodu

c) Také tělo hmyzu, které zbude po splnění hlavního účelu, bývá běžně využíváno. Jak?

0,5 bodu

d) V úvodu jsme zmínili, že se jedná o jediný domestikovaný druh hmyzu. Uveďte jednu základní podmínku, kterou musí druh splňovat, abychom jej mohli považovat za domestikovaný?

1 bod

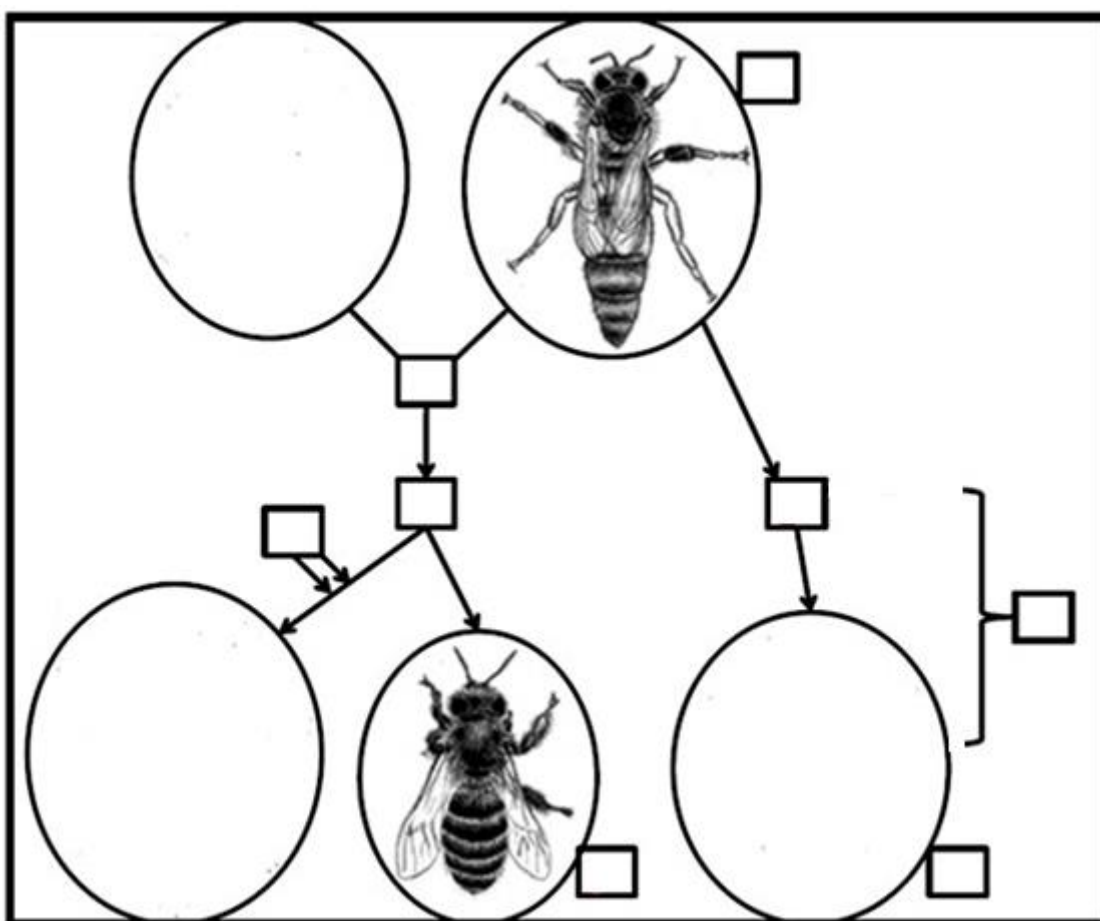
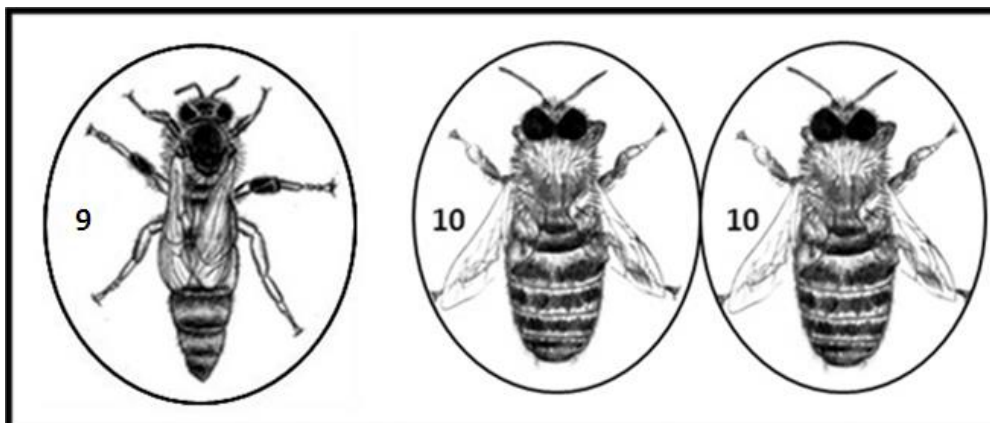
2) Od domestikovaného přejdeme sice k divokému, ale nám přeci jen bližšímu druhu hmyzu, který velmi často žije v péči člověka a je jím od starověku chován, ale zároveň není jednoznačně považován za domestikovaný. Ano, jde o včelu medonosnou (*Apis mellifera*).

a) Včela medonosná je hmyz s proměnou _____ patřící do řádu _____ a v rámci něj do skupiny *štíhlopasí (Apocrita)* / *širopasí (Symphyta)* / *úzkoprsí (Streptopetta)*. Tento druh vytváří velká společenstva, ve kterých je po většinu doby pouze jediná _____ a několik desítek tisíc _____. Samci, tzv. _____, jsou v počtu *jednotek / desítek / stovek / tisíců* ve zdravě fungující kolonii přítomni pouze v létě. (*doplňte pojmy do prázdných políček nebo vyberte jednu z nabízených možností*)

2 body

b) Ještě než přejdeme k užtku včel pro člověka, stojí zato se zmínit o jejich rozmnožování. Do schématu rozmnožování včely medonosné (spodní obrázek s ovály a obdélníčky) vepište na vynechaná místa čísla označující pojmy 1 až 8 (do obdélníků) nebo obrázky 9, 10 a 10 (do oválů):

1 oplozené vajíčko, 2 neoplozené vajíčko, 3 mateří kašička, 4 páření, 5 trubec, 6 matka, 7 dělnice, 8 haploidní (mající poloviční počet chromozómů)



5 bodů

c) Rozmnožování dělnic v úle je blokováno pomocí hormonů (feromonů) vylučovaných matkou. Pokud matka uhynie a včelstvo si nevychová novou z již dříve nakladených vajíček, může se stát, že se v úlu začne rozmnožovat jedna z dělnic. Takovou situaci včelaři označují jako tzv. hrboplod a obvykle takové včelstvo zlikvidují. Co tento včelařský pojem, respektive rozmnožování dělnice, znamená pro včelstvo?

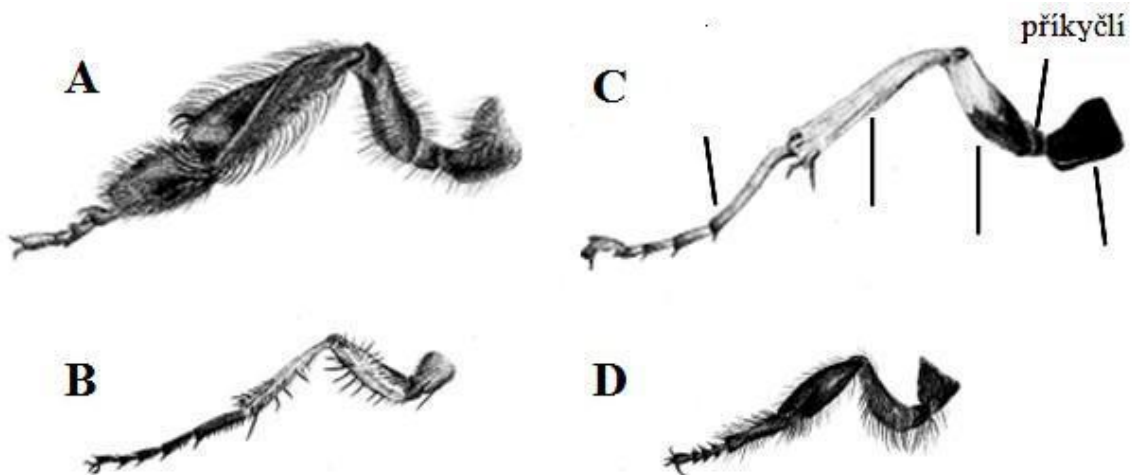
1 bod

d) Díky svým znalostem a s částečnou nápovědou schématu v bodě b) byste mohli přijít na to, proč včelu nelze jednoznačně považovat za domestikovanou. Co nejsou u včel, zejména například u přirozeně vzniklých včelích rojů, chovatelé schopni stoprocentně ovládat?

1 bod

3) Dále se budeme věnovat stavbě těla včely a tomu, jak tato stavba souvisí s jejím životem. Pečlivě odpreparujte včele, kterou máte před sebou, z hrudi jednu z končetin **třetího páru**, dávejte pozor, ať je kompletní. Končetinu pozorujte pod binokulární lupou.

a) Z obrázků označte ten, který odpovídá vypreparované končetině třetího páru včely medonosné.



1 bod

b) Jednu z končetin na obrázku (například C) popište - k dispozici máte následující termíny (dva z nich však nepoužijete): *česka*, *kyčel*, *stehno*, *holeň*, *nárt*, *články chodidla*. 2 body

c) Vraťte se znovu k noze **třetího páru** pod binokulární lupou. Na jednom ze článků nohy najdete nápadnou prohlubeň, která je kolem dokola lemována dlouhými chloupky. Jak se tato prohlubeň sloužící k transportu pylu označuje?

0,5 bodu

d) Odpreparujte jednu z končetin **druhého páru** a detailně si ji prohlédněte. Na jednom z článků nohy můžete vidět výrazný trn. Článek schematicky zakreslete.

1,5 bodu

e) Také trn na článku nohy druhého páru má důležitou funkci při transportu pylu. K čemu jej včely používají?

0,5 bodu

f) Včely pyl využívají jako zdroj potravy bohatý především na:

cukry / tuky / bílkoviny / celulózu.

0,5 bodu

g) V jakém svém vývojovém stádiu mají včely největší spotřebu pylu jako potravy?

0,5 bodu

h) Jaký nepřímý a jaký přímý užitek má ze sběru pylu včelami člověk? Uveďte ke každému jednu možnost.

přímý:

0,5 bodu

nepřímý:

0,5 bodu



4) Přestože sběr pylu přináší člověku obrovský užitek, využívání včel začalo kvůli medu. Dokonce již z konce starší doby kamenné z Pavoučí jeskyně u Valencie ve Španělsku je známa kresba, která zobrazuje člověka vybírajícího včelám med. A to nikoli jen tak, ale se žebříkem, různými nádobami a možná i kouřem.

a) Jak stará může být tato kresba? Berte v potaz, že se jedná o nejstarší doklad využívání včel lidmi.

3 000 / 6 000 / 12 000 / 100 000 let

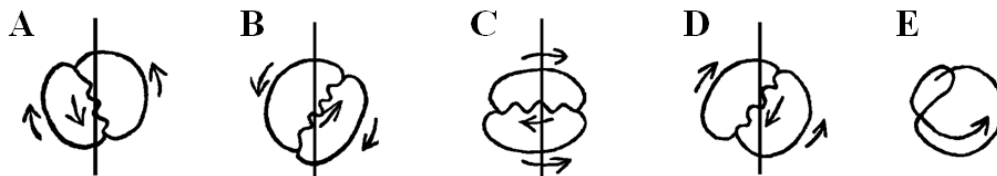
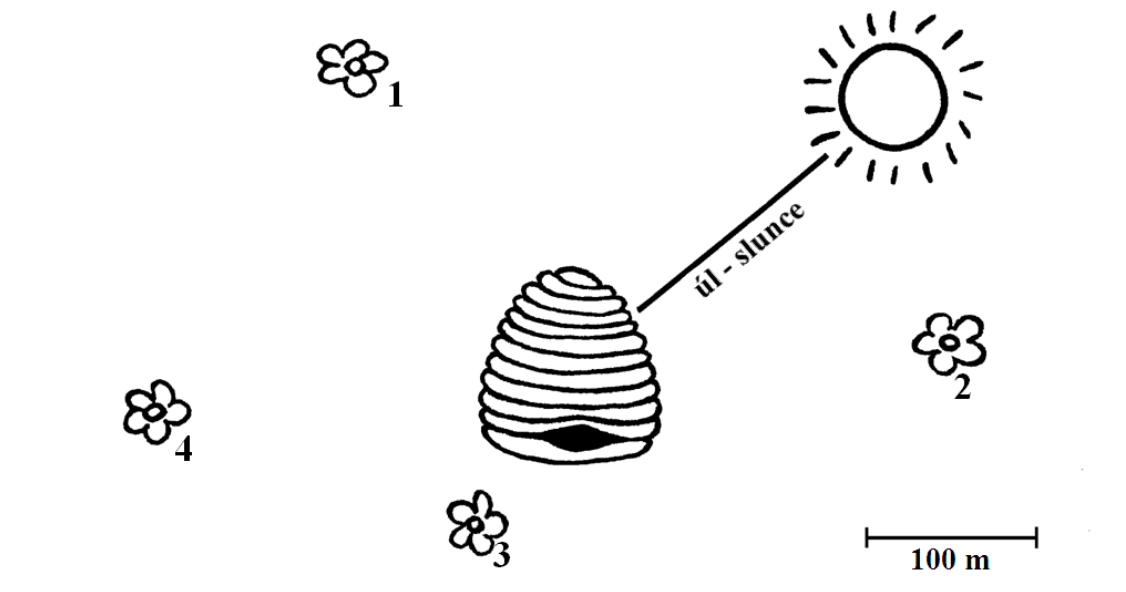
0,5 bodu

Při shromažďování zásob medu, respektive hledání nektaru, se včely pouští i daleko od úlu. Pokud při tom narazí na bohatý zdroj potravy, tak se snaží informaci o jeho poloze předat svým kolegyním. K tomu jim slouží ritualizované tance, za jejichž rozluštění získal rakouský etolog Karl von Frisch v roce 1973 Nobelovu cenu.

b) Vžijte se teď na chvíli do role včelí dělnice, která sleduje svou družku při signalizačním tanci. Jako správná včelí dělnice víte, že:

- Směr osy osmičkového tance (na svislém plástu uvnitř úlu) určuje polohu zdroje vzhledem ke slunci. Pokud míří svisle vzhůru, je zdroj směrem ke slunci, pokud dolů, tak musíte letět se sluncem v zádech a pokud například v úhlu 20° od svislé osy, je třeba se při cestě za zdrojem od osy úl – slunce také odklonit o 20°.
- Intenzita vrtění zadečku při tanci určuje vzdálenost ke zdroji. Čím je intenzivnější, tím blíže je zdroj. Pokud je zdroj do vzdálenosti přibližně 100 m od úlu, provádějí včely pouze kruhový tanec.

Přiřaďte na základě tohoto schématu jednotlivé zdroje nektaru ke správnému tanci (*jeden tanec vám zbude nepřirazen*).



1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____

4 body

c) V současnosti se včely začínají využívat také jako "biodetektory", neboť dokážou díky citlivým smyslům odhalit například výbušniny nebo drogy. Navrhněte, jakým způsobem naučit včely, aby se shromažďovaly například někde, kde je cítit TNT.

1 bod

d) Jaké výhody má toto nově zaváděné použití včel namísto psů?

0,5 bodu