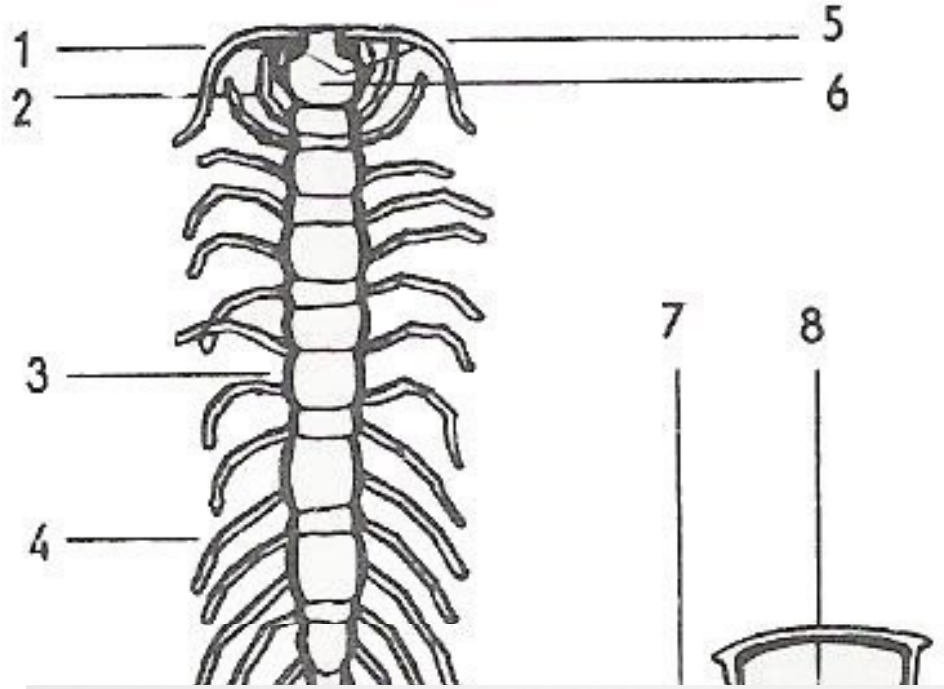
VZDUŠNICOVCI

Vzdušnicovci

- Dýchání pomocí vzdušnic
  - Trubičky které vedou kyslík přímo k orgánům bez pomoci krve
- Stonožky a mnohonožky
  - Článkovaná kusadla
  - Minimálně 9 párů nohou na trupu
  - Žijí většinou v půdě
- Hmyz

Stonožky a mnohonožky

- Stonožky
  - Na každém článku 1 pár nohou
  - Končetiny po straně těla
  - Jedová žláza
  - Většinou dravci
- Mnohonožky
  - Na většině článků 2 páry nohou
  - Končetiny pod tělem
  - Reducenti
    - Požírání organických zbytků



Stonožka

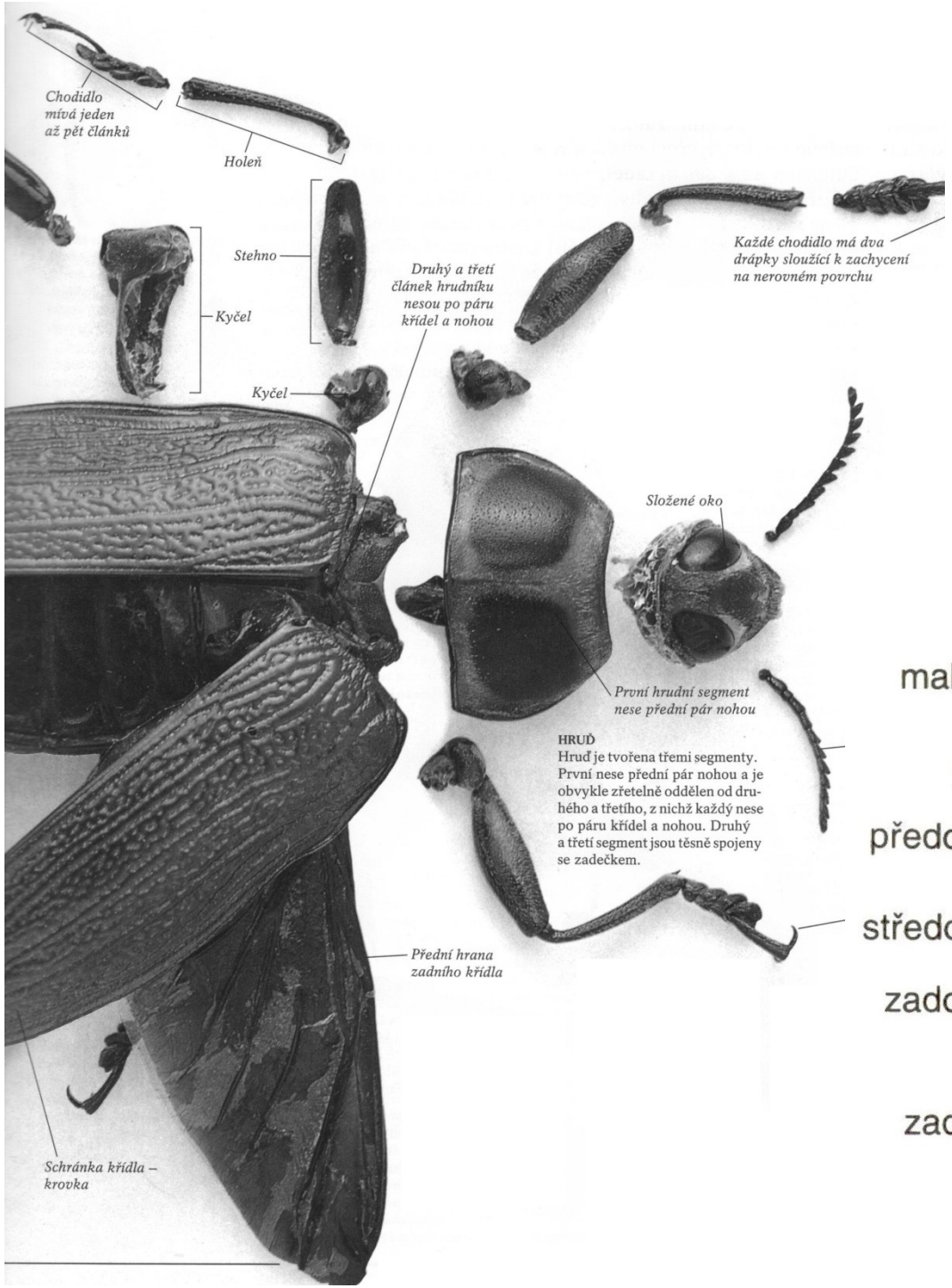
1 oko
2 čelistní noh
3 články těla
4 nohy
5 tykadla
6 hlava

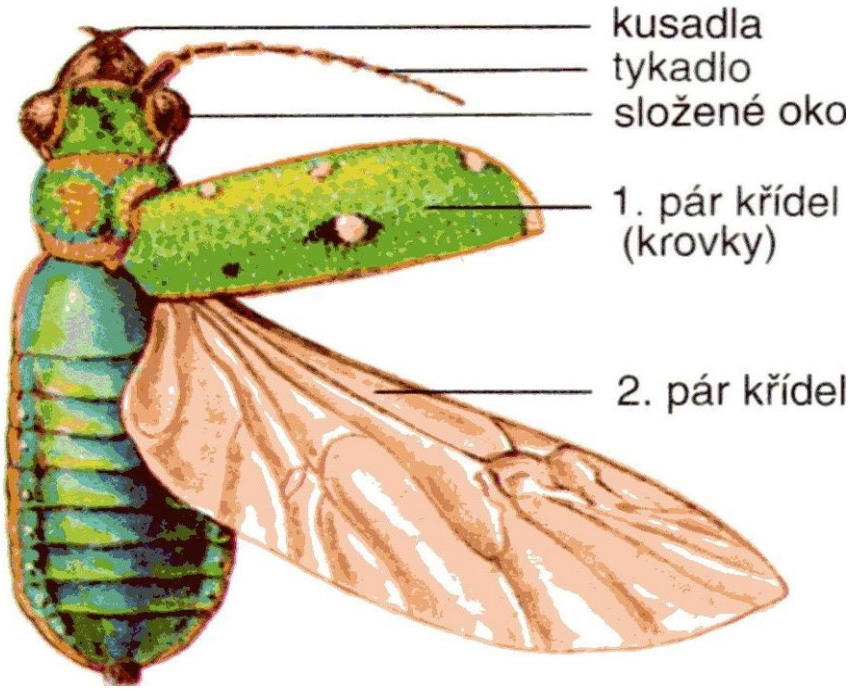
Mnohono

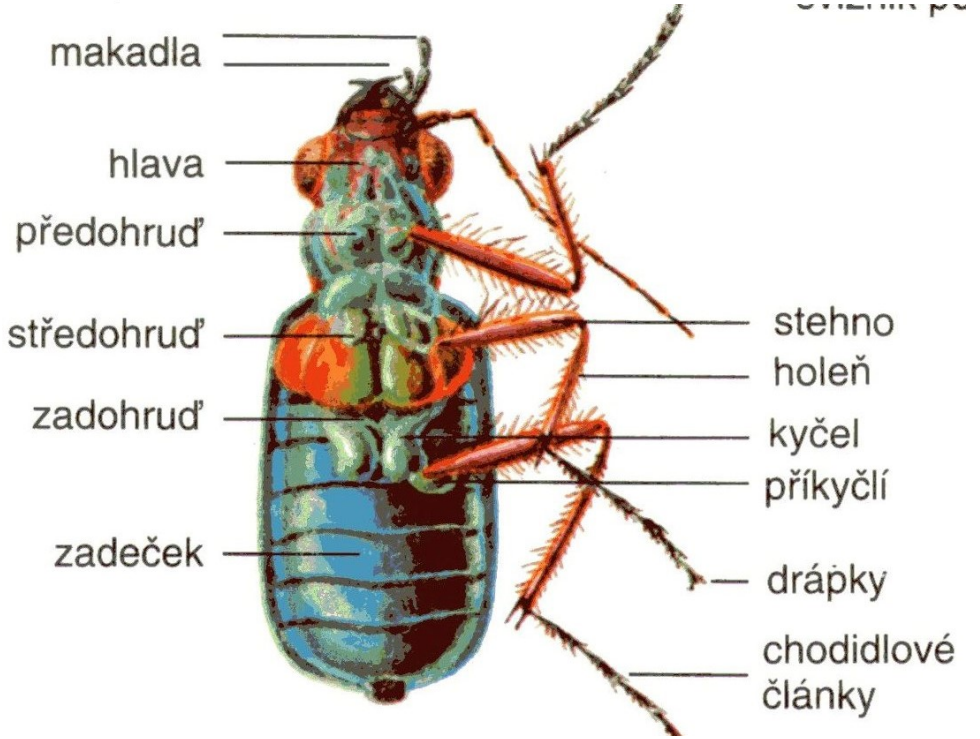
1 tykadla
2 hlava
3 články t
4 nohy
5 ocásek
6 průřez t
7 n

Hmyz

- Nejrozšířenější skupina ze všech živočichů na Zemi (všude mimo moří)
- Tělo členěno na hlavu, hruď, zadeček a končetiny
- Nejvýše tři páry článkovaných končetin na hrudi
- Zpravidla dva páry křídel
  - u nejjednodušších zástupců nejsou vyvinuta
  - při vývoji se přeměňují či zakrňují


Chodidlo
mívá jeden
až pět článků
Holeň
Stehno
Kyčel
Kyčel
Druhý a třetí
článek hrudníku
nesou po páru
křídel a nohou
Každé chodidlo má dva
drápky sloužící k zachycení
na nerovném povrchu
Složené oko
První hrudní segment
nese přední pár nohou
HRUĎ
Hruď je tvořena třemi segmenty.
První nese přední pár nohou a je
obvykle zřetelně oddělen od dru-
hého a třetího, z nichž každý nese
po páru křídel a nohou. Druhý
a třetí segment jsou těsně spojeny
se zadečkem.
Přední hrana
zadního křídla
Schránka křídla –
krovka

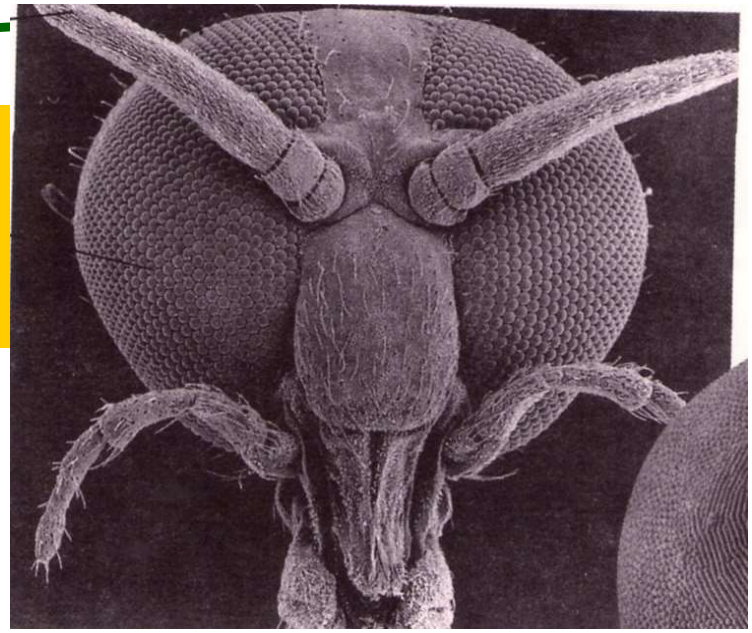

kusadla
tykadlo
složené oko
1. pár křídel
(krovky)
2. pár křídel


makadla
hlava
předohruď
středohruď
zadohruď
zadeček
stehno
holeň
kyčel
příkyčlí
drápky
chodidlové
články

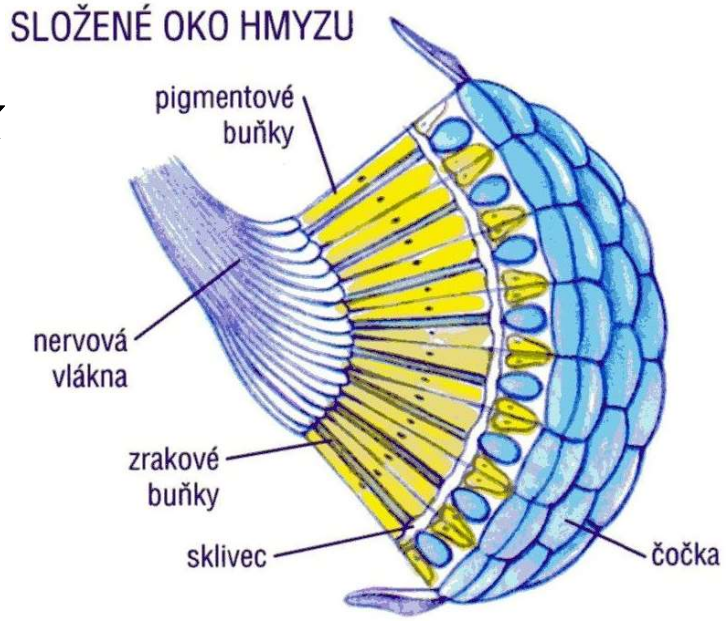
Hlava

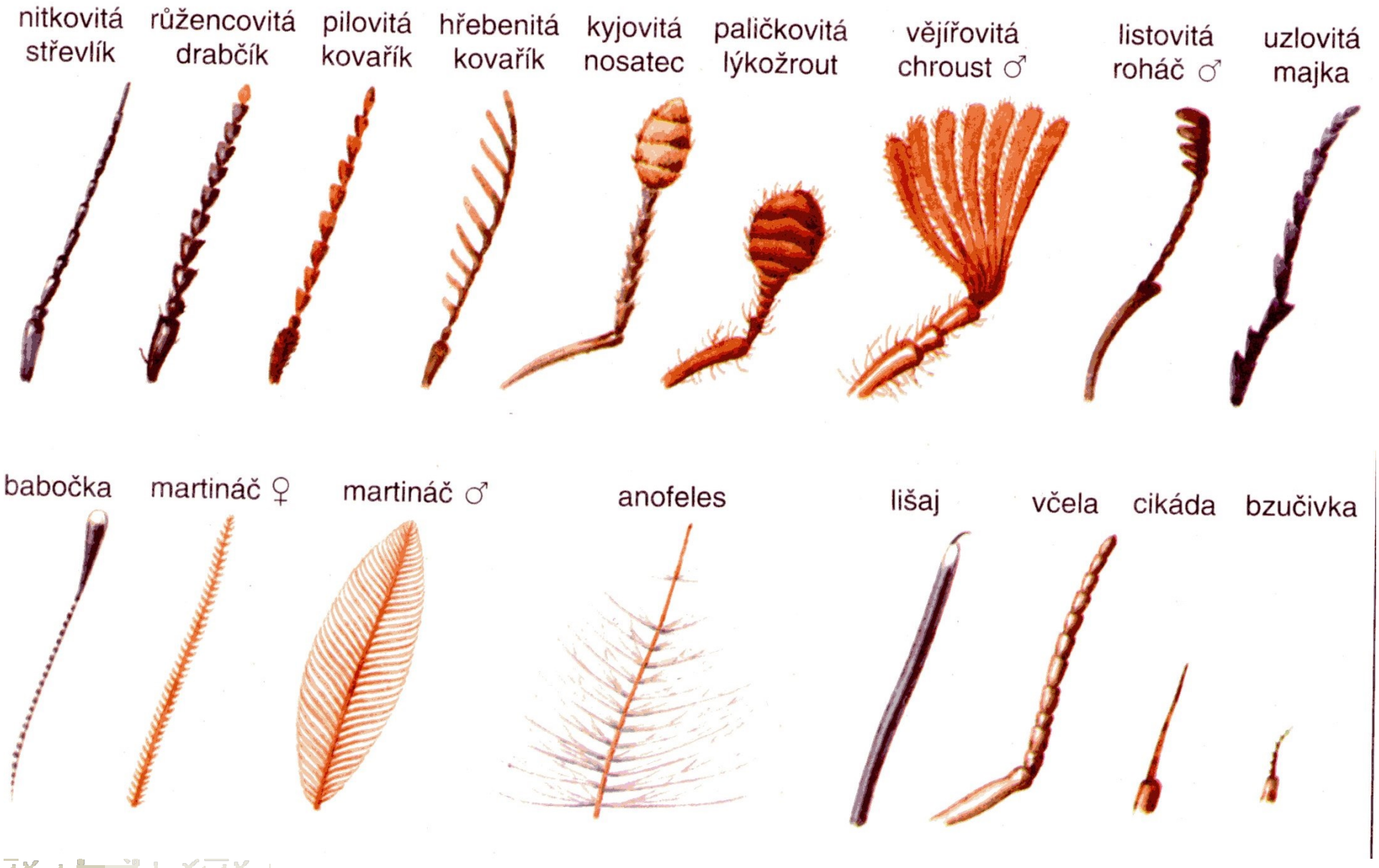
- Jasně oddělená od těla, pohyblivá
- Ústní ústrojí
- Smyslové orgány

Hlava



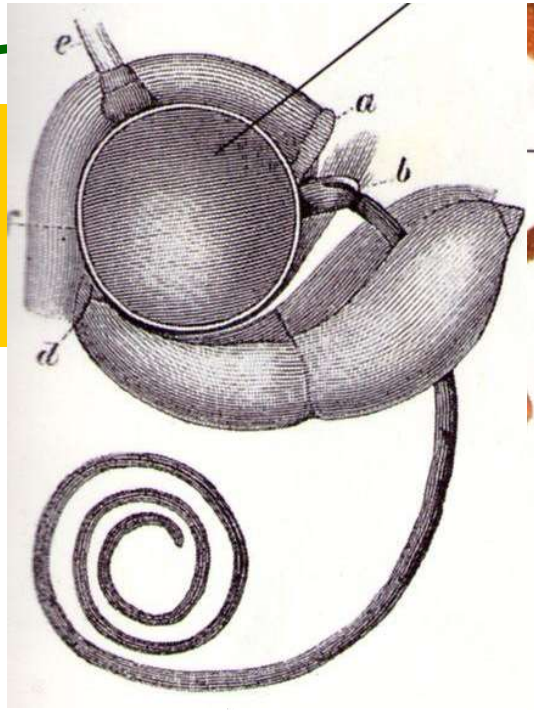
- Smysly
  - Zrak, čich, hmat, chuť
- Smyslová ústrojí
  - Oči
    - Jednoduché, složené, obojí (*pak 3 jednoduchá očka na temeni),* zakrnělé (půdní, jeskynní hmyz)
  - Tykadla (1 pár)
    - Hmat, čich
    - Různý tvar
    - Svaly v 1. článku
  - Makadla (až 2 páry)



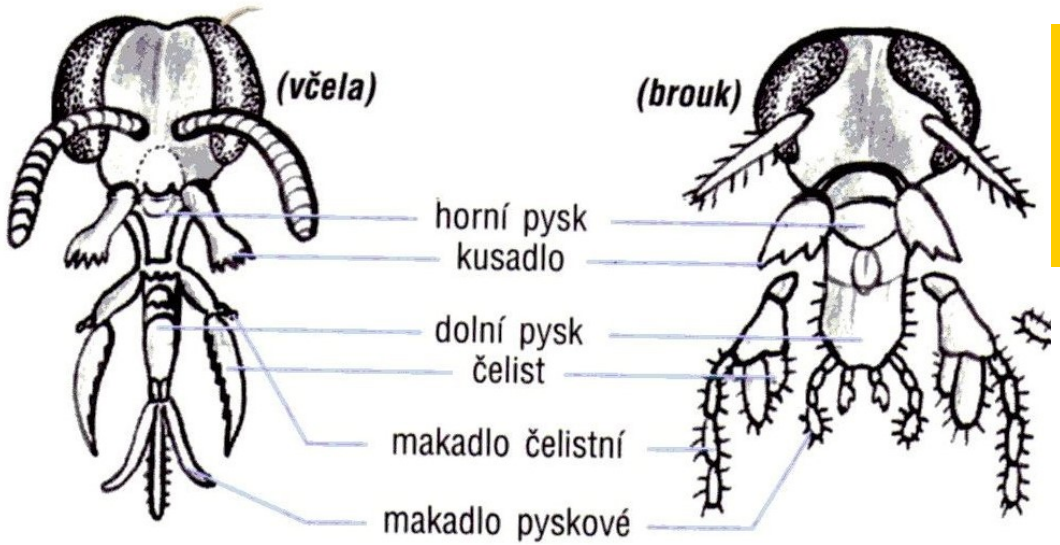

nitkovitá střevlík
růžencovitá drabčík
pilovitá kovařík
hřebenitá kovařík
kyjovitá nosatec
paličkovitá lýkožrout
vějířovitá chroust ♂
listovitá roháč ♂
uzlovitá majka
babočka
martináč ♀
martináč ♂
anofeles
lišaj
včela
cikáda
bzučivka

Hlava

- Ústní ústrojí
  - Původní typ kousací
    - brouk
  - Přeměna podle typu přijímané potravy
    - Sací
      - motýl
    - Bodavě sací
      - komár
    - Lízací
      - moucha

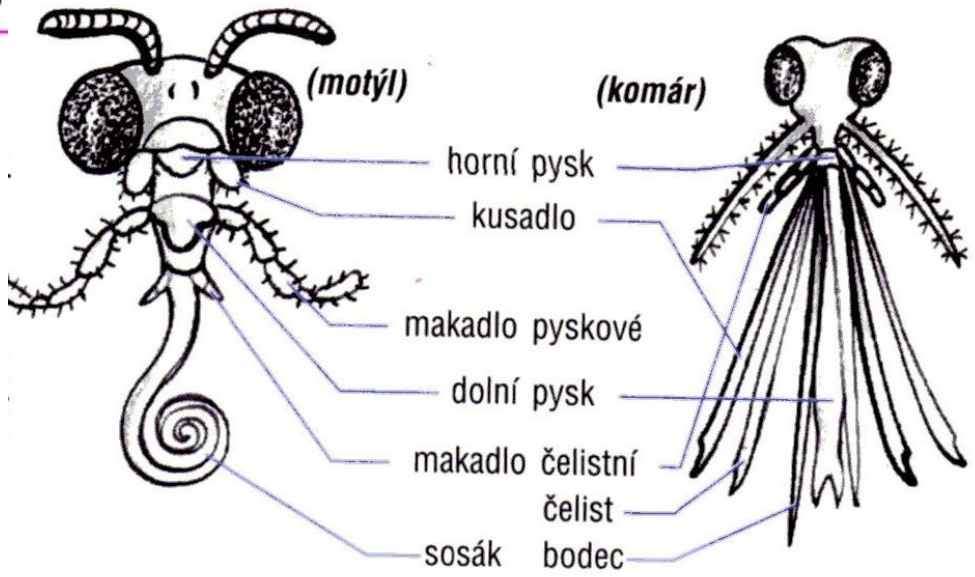


RŮZNÁ ÚSTNÍ ÚSTROJÍ



lízací

kousací

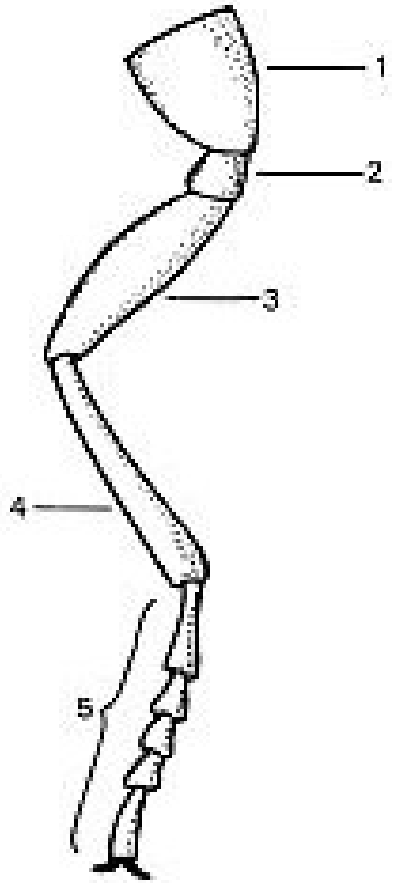


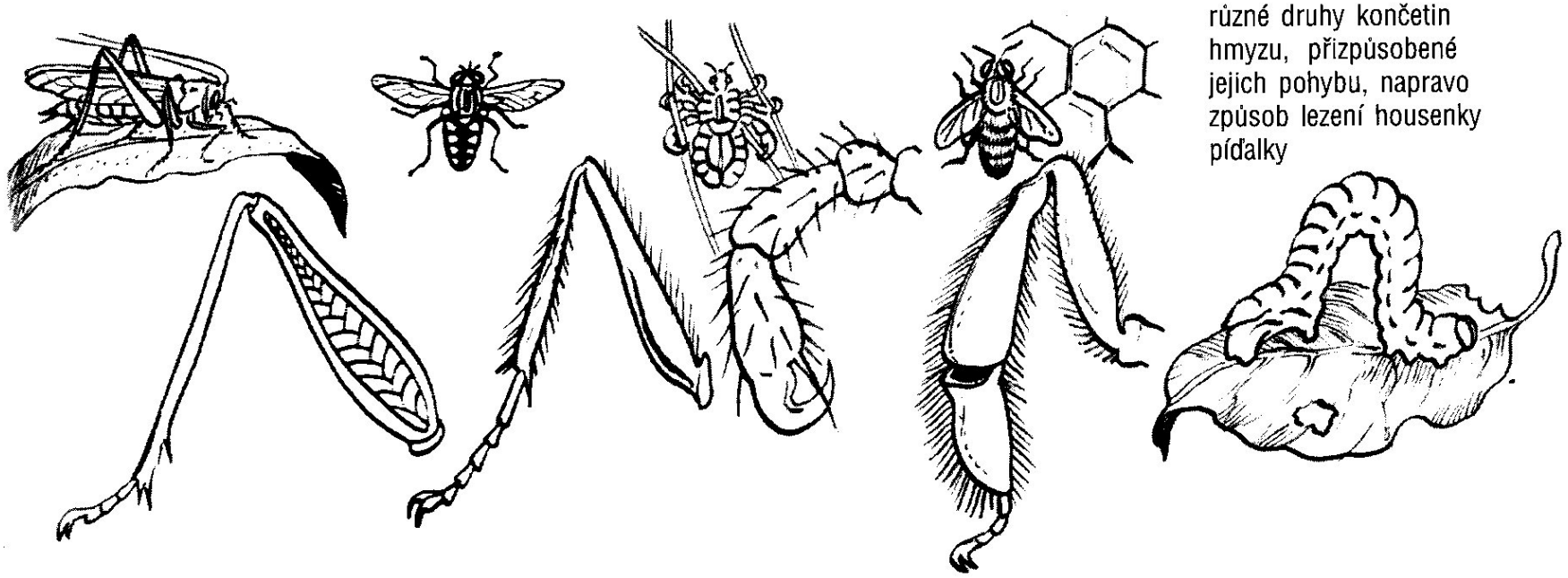
sací

bodavě sací

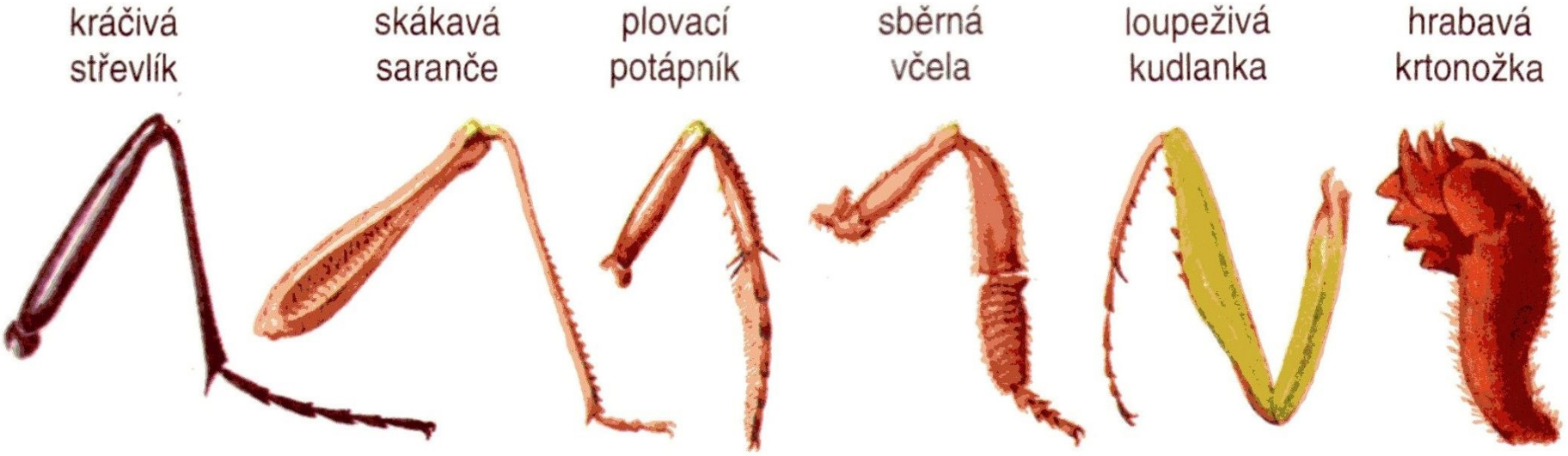
Hruď

- 3 články
  - Na každém jeden pár končetin zespodu
  - Na druhém a třetím po jednom páru křídel na hřbetní straně
- Končetiny
  - Přizpůsobeny způsobu života
  - *Stavba:*
    - *Kyčel*
    - *Příkyčlí*
    - *Stehno (svaly)*
    - *Holeň*
    - *Chodidlo s drápky*

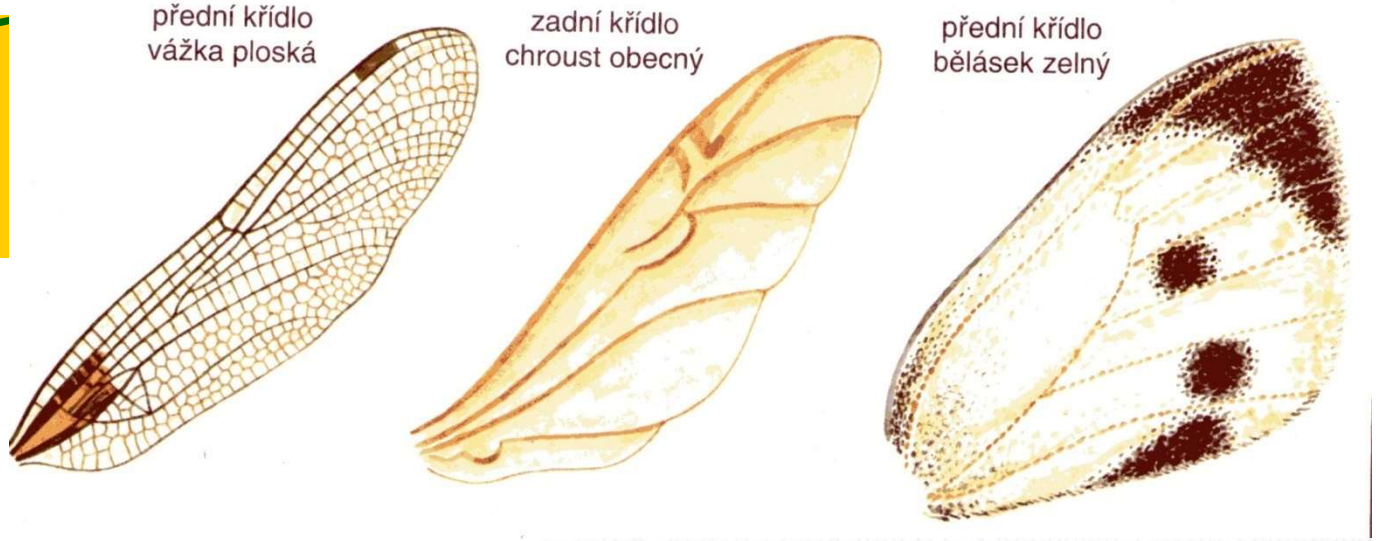




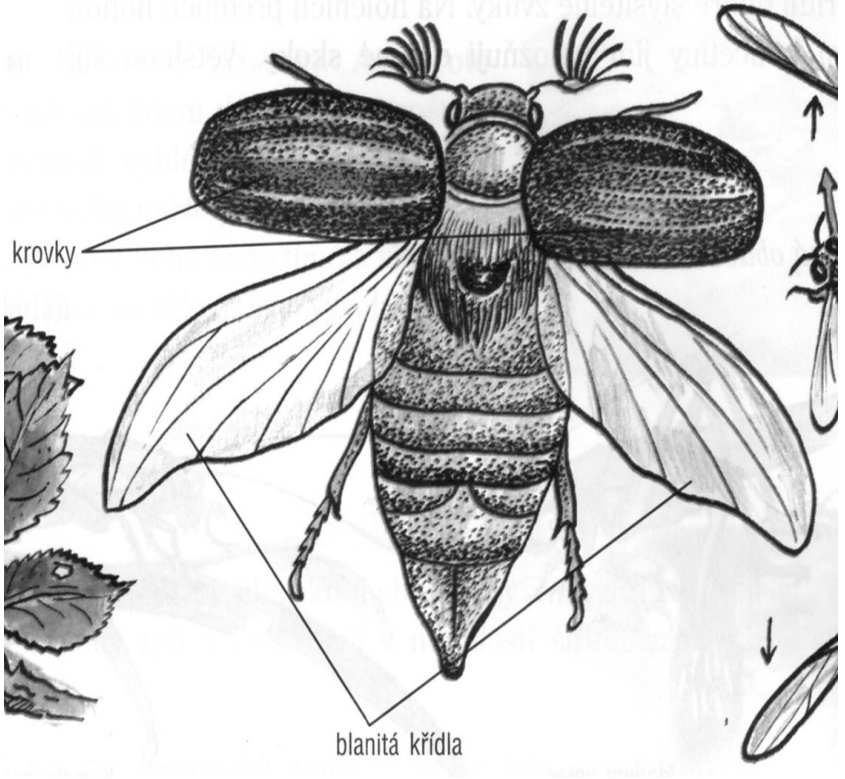
různé druhy končetin hmyzu, přizpůsobené jejich pohybu, napravo způsob lezení housenky píďalky



Hruď



- **Křídla**
  - Vyztužena žilnatinou (vzdušnice)
  - První pár může být kožovitý nebo tvrdý
    - (krovky brouků)
  - Druhý pár může být zakrnělý či přeměněný na jiné útvary
    - kyvadélka u much – rovnováha



Zadeček

- Různý počet článků
- Uvnitř většina orgánů
- Vyústění průduchů vzdušnic (dýchací soustava

STAVBA TĚLA VOSY OBECNÉ

Tykadla patří k nejvýznamnějším smyslovým orgánům hmyzu. Vnímají záchvěvy vzduchu, jsou sídlem čichu a hmatu. První dva články jsou opatřeny svalovinou.

Hlava hmyzu je vždy dobře vyvinuta a tvoří celek. Nese smyslové orgány, především oči, tykadla a ústní ústrojí. Uvnitř hlavy je hlavová nervová uzlina, slinné žlázy a různé svaly.

trubicové srdce

Jako většina hmyzu má i zobrazená vosa dva páry křídel. Křídla jsou vychlípeniny pokožky a jsou vyztužena větvenými vzdušnicemi.

Vzdušné vaky v zadečku hmyzu vhánějí vzduch do rozsáhlé sítě vzdušnic a zase ven, a to střídavým stahováním a roztahováním článků zadečku.

Nervové uzliny inervují oči, tykadla a ústní ústrojí. Nervový prstenec je spojuje s dalšími uzlinami, z nichž vychází nervová páska.

Důležitým smyslovým orgánem většiny hmyzu jsou oči, které jsou složené až ze 4 000 jednoduchých oček (omatidií), která fungují samostatně. Jejich jednotlivé vjemy tvoří v mozku mozaikový obraz viděného objektu.

Vylučovací soustavu tvoří malpighické trubice, které z krve odnímají odpadní látky a mění je na moč, která se ukládá do zadního střeva.

Pohlavní orgány samičky tvoří párové vaječníky, přídatné žlázy a pochva. Kladélko se přeměnilo v žihadlo.

kusadlo

čelistní makadlo

Základní typ ústního ústrojí je kousací. U mnohých skupin se přizpůsobilo tvarem i funkcí k bodání, sání nebo lízání tekuté potravy.

přední střevo

střední střevo

zadní střevo

Trávicí soustavu hmyzu tvoří trubice probíhající od úst k řitnímu otvoru. Jednotlivé úseky střeva se u různých druhů specializovaly na různé funkce. V předním úseku se hromadí a rozmělňuje potrava, ve středním se tráví a vstřebávají živiny a v zadním se vstřebává voda.

žihadlo

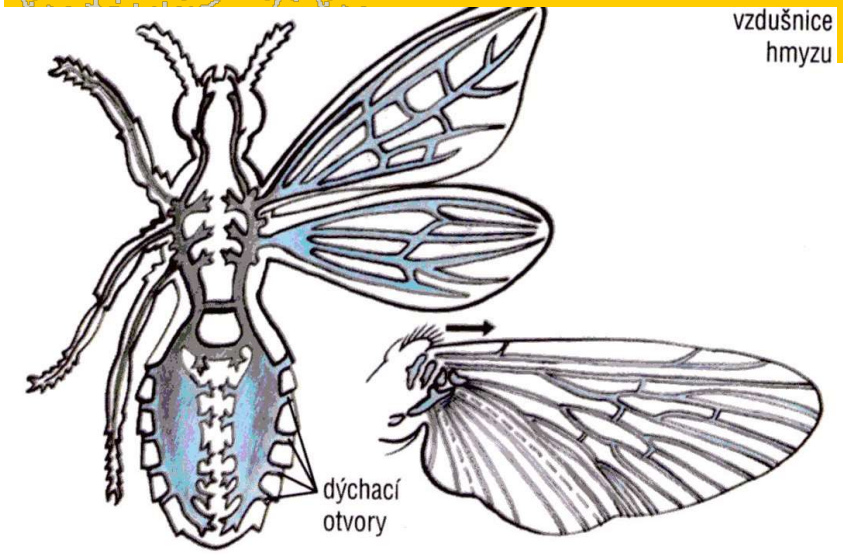
Nervová páska tvoří v každém článku uzlinu, z níž vystupují nervy.

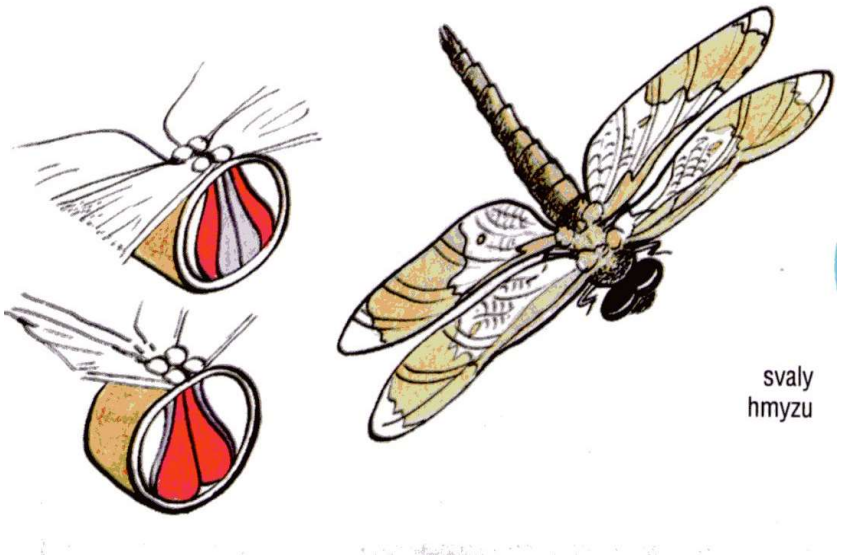
Pohyb šesti článkovaných nohou ovládá svalstvo. Na konci chodidel jsou příchytné drápky.

Orgánové soustavy

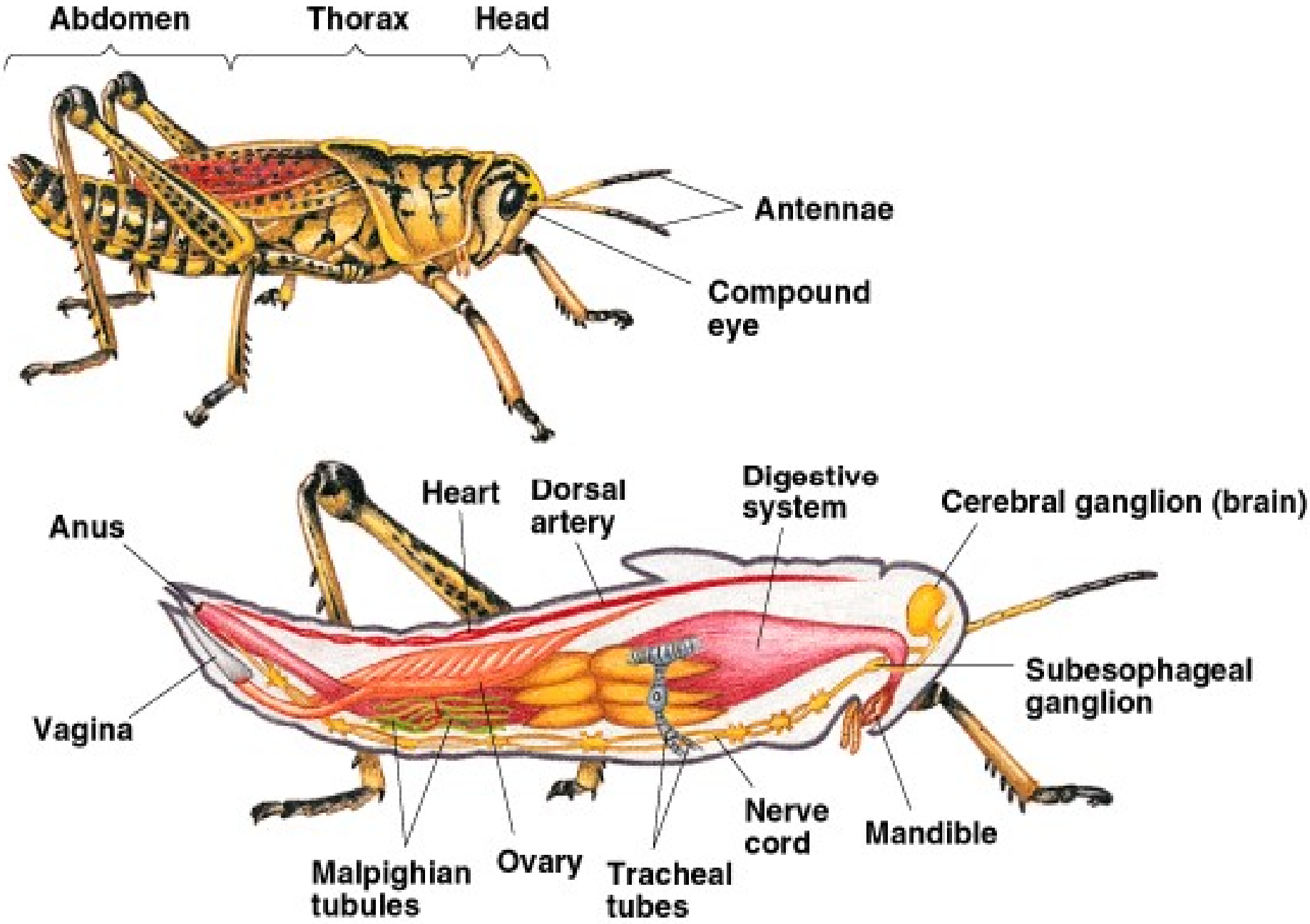
- TS: ústní otvor → střevo → řitní otvor
  - Části střeva mají různé funkce
    - Rozmělnění, trávení, vstřebávání živin a vody
- NS: uzlinová
  - Největší hlavová uzlina (vývoj mozku), uzliny v každém článku spojené nervovou páskou
- CS: otevřená
  - Zjednodušená, málo krve, rozvádí pouze živiny a ne kyslík
- DS: vzdušnice

Orgánové soustavy





- **VS (vylučovací s.)**
  - Odebírá škodlivé látky z krve (moč), ústí do zadní části střeva
- **Svalová soustava**
  - Svaly upnuty ke kostře zevnitř
  - Pohyb křídel a končetin



© 1999 Addison Wesley Longman, Inc.

Rozmnožování

- Oddělená pohlaví
- Někdy pohlavní dvojtvárnost
- Nepřímý vývoj
  - Proměna nedokonalá: vajíčka → larva; někdy podobná dospělci ale chybí křídla; růst a vývin; svlékání → dospělec (*imago*)

Nedokonalá proměna

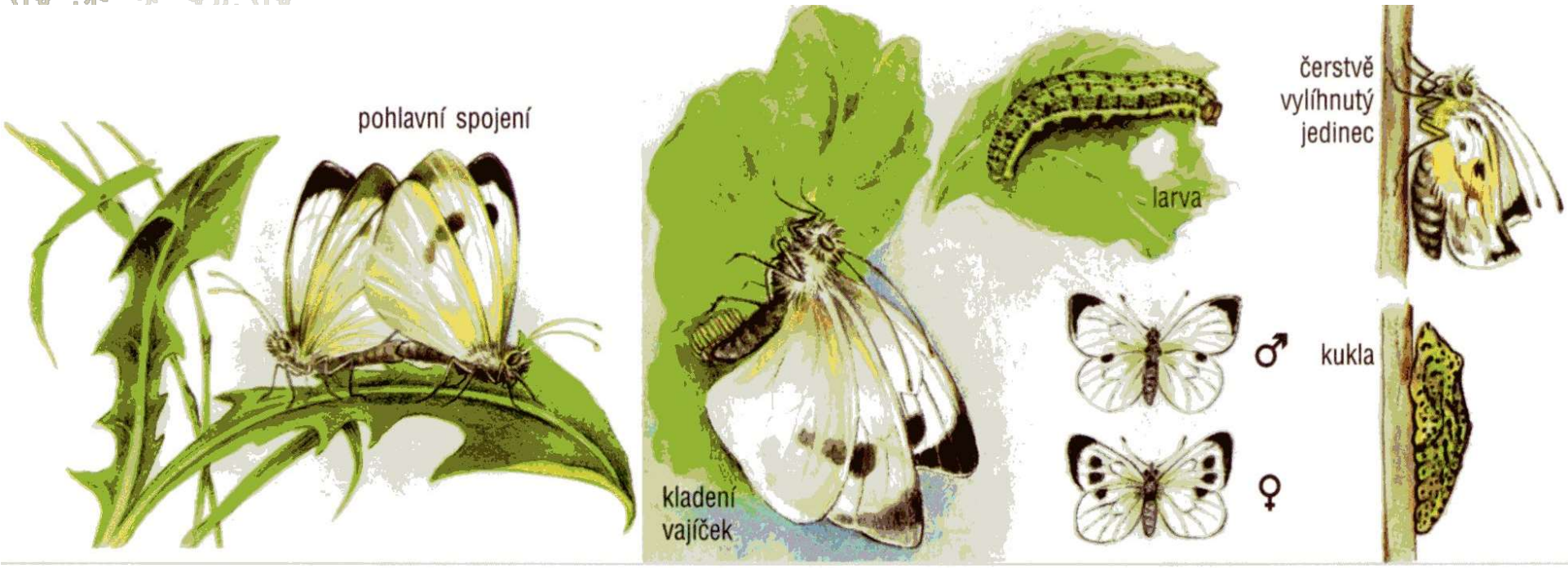
VÁŽKA PLOSKÁ

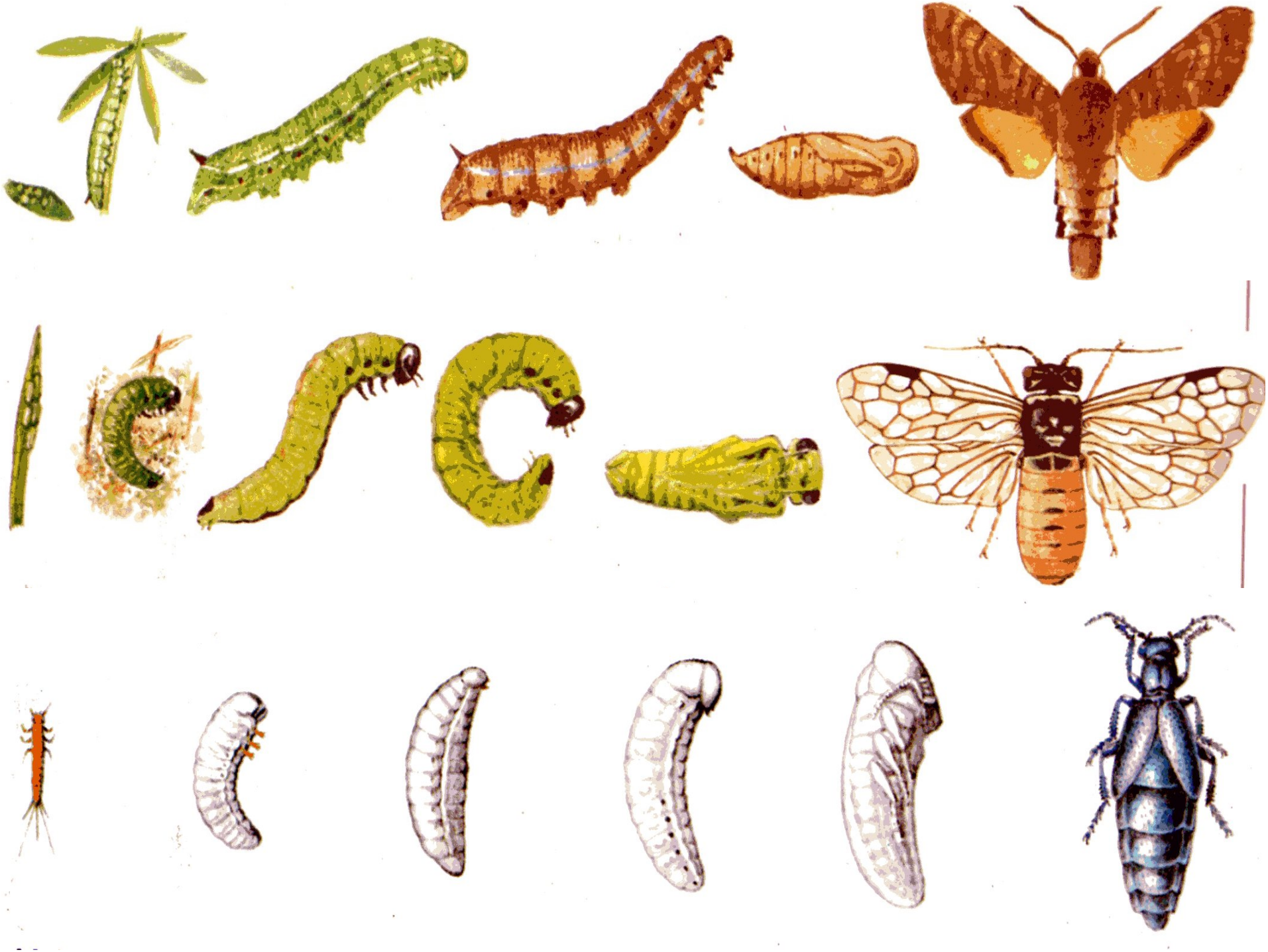
poslední svlékání
larvy (nymfy)
při přeměně
na dospělého
jedince

Rozmnožování

Proměna dokonalá

– Vajíčko → larva (zcela odlišná od dospělce) → kukla (klidové, nepohyblivé stádium) → dospělec





Hmyz

- **Potrava**
  - Většinou konzumenti
    - Býložravci, všežravci, masožravci, cizopasníci
  - Někteří reducenti
- **Obrana a ochrana**
  - Kusadla, žihadla, chemické látky
  - Krycí zbarvení, maskování se, napodobování, výstražné zbarvení
- **Zdokonalení pohybu**
  - Let, skákání apod.
- **Zdokonalení smyslů a nervové soustavy**
  - Instinkty
  - Společenský hmyz (včely, mravenci)

Hmyz a člověk

- Hmyz užitkový
  - Přímý užitek („něco dává“)
    - Včela – med, bourec morušový – hedvábí
- Hmyz užitečný
  - Opylovači rostlin (úroda), predátoři škodlivého hmyzu
- Hmyz škodlivý
  - Ničení úrody
  - Cizopasníci a přenašeči chorob
- !!! Nutnost zachování biologické rovnováhy!!!