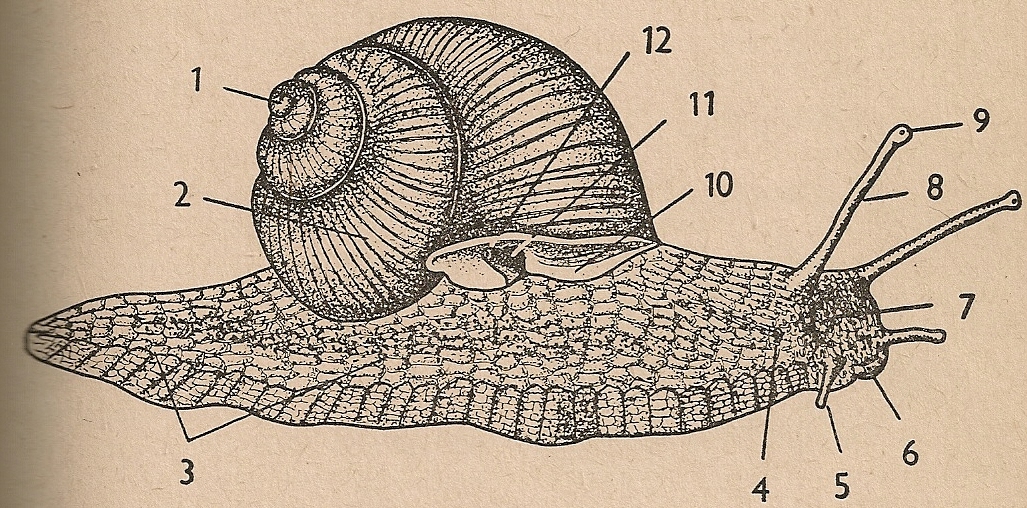


**Pitva hlemýždě zahradního (*Helix pomatia*).**

**Úkol:** 1) Pozoruj vnitřní stavbu těla hlemýždě a svoje pozorování zakresli. 2) Vyjmi jazykovou pásku - radulu a pozoruj její stavbu pod mikroskopem. 3) Vyjmi aragonitový šíp lásky a pozoruj ho pod binokulárem.

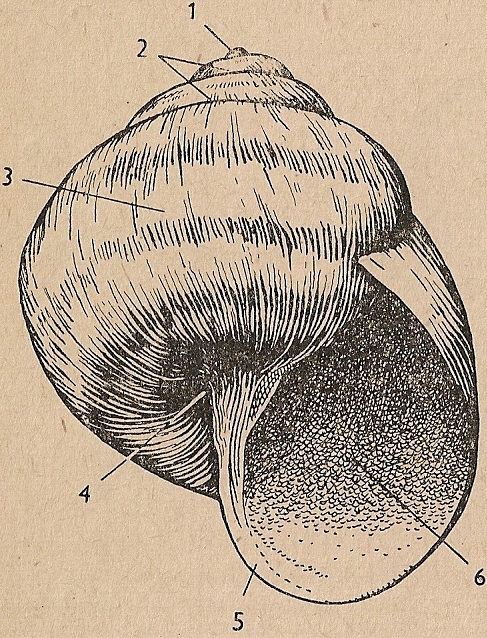
**Pomůcky**: pitevní souprava, fixovaný materiál hlemýždě zahradního, potřeby pro mikroskopování, mikroskop, binokulární mikroskop.

**Teorie a motivace**: Hlemýžď zahradní (*Helix pomatia*) náleží do skupiny plicnatých plžů (Pulmonata). Hlemýžď zahradní je býložravec a žije v zahradách, na zelinářských polích, v ruderálních vlhčích porostech, na stráních, v zarostlých údolích, v křovinách nižších teplých poloh a ve světlých hlavně dubohabrových hájích. Dává přednost vápenatému podkladu. V Čechách je hojný na Karlštejnsku. V severních Čechách je hojnější než v jižních. Pokud je dostatečné teplo a vlhko, tak ho můžeme pozorovat koncem dubna a počátkem května, jak se páří vždy dva jedinci a dráždí si pohlavní otvor svými šípovými vaky, ve kterých je ukryt aragonitový šíp lásky. Asi nejkrásnější popis páření hlemýžďů popisuje slavný český zoolog Julius Komárek ve své knize Milování v přírodě. Hlemýždě sbíráme od konce července, a to v době kdy již nakladli vajíčka, a to nejlépe za deště či za rosy, tj. v době kdy se jdou pást. Pokud chceme hlemýždě jen pozorovat, tak ho lze pozorovat i dříve, ale pak ho vrátíme do přírody, aby se stihl rozmnožit. Hlemýždě k pitvě nejlépe usmrtíme utopením v litrové kompotové láhvi, a to tak, že je v ní utopíme. Dušení by mělo trvat nejméně přes 24 hodin. Hlemýždi po udušení jsou vláční a natažení. Pak je převedeme do asi circa 50% alkoholu na 1 až 2 dny a pak pitváme. Před pitvou si však prohlédneme vnější stavbu těla (viz obr. 1) a seznámíme se s morfologií hlemýždí ulity (obr. 2)



**Obr. 1 Vnější povrch těla hlemýždě zahradního (*Helix pomatia*)** (podle Kunsta a kol. 1954).

**1.** vrchol skořápky (apex), **2.** skořápka – ulita, **3.** svalnatá noha, **4.** ústí pohlavních orgánů, **5.** krátká příústní tykadla, **6.** ústní otvor, **7.** hlava, **8.** dlouhá tykadla nesoucí váčkovité oči, **9.** váčkovité oko, **10.** límeček pláště, **11.** dýchací otvor, **12.** řitní otvor.

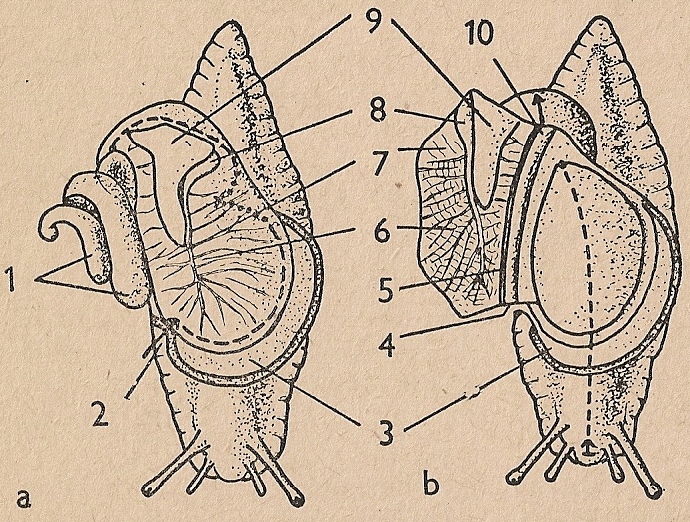


**Obr. 2Ulita hlemýždě zahradního (*Helix pomatia*)** (podle Kunsta a kol. 1954).

**1.** vrchol (apex), **2.** šev, **3.** poslední největší závit, **4.** výchozí část sloupku (columella), **5.** obústí, **6.** ústí.

**Pracovní postup**:

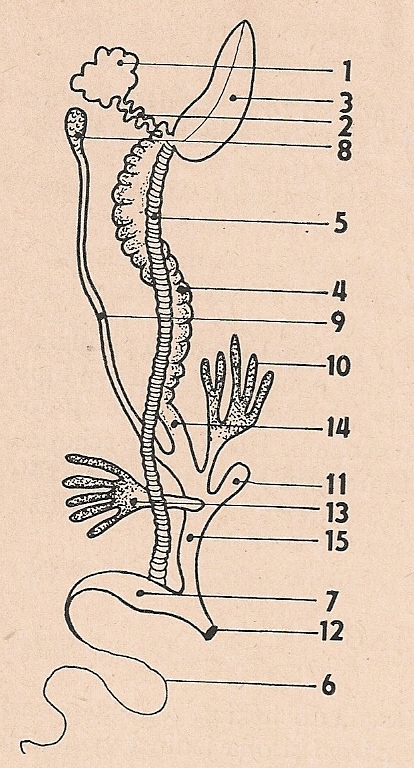
A Pitva hlemýždě zahradního vnitřní orgány těla. (viz obr.I, II)



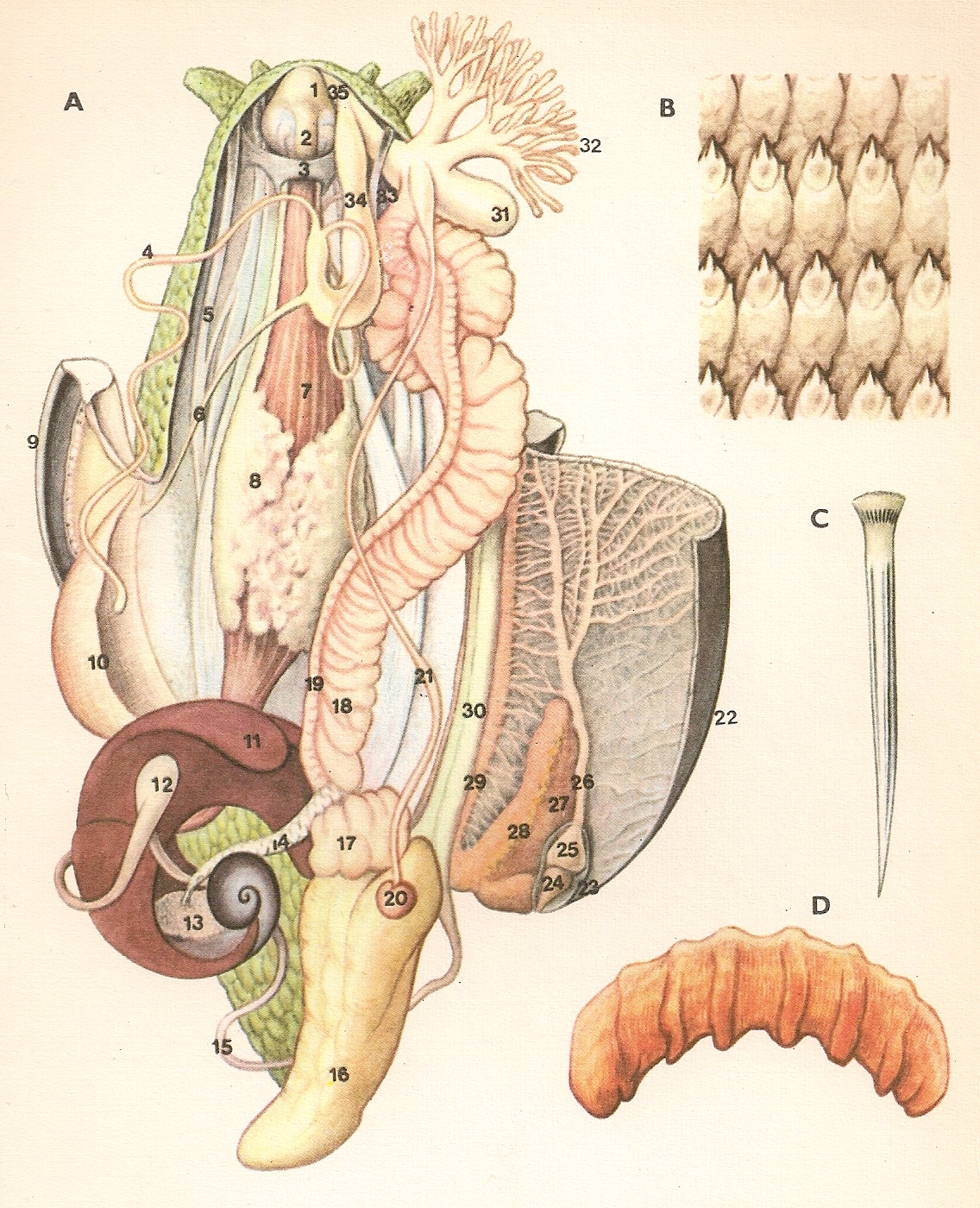
**Obr. 3 Postup vedení střihu při otvírání plášťové dutiny hlemýždě zahradního (*Helix pomatia*).** a – otevření plášťové dutiny, b – otevření tělní dutiny. Řezy jsou označeny čárkovanou a tečkovanou čarou. (podle Kunsta a kol. 1954) **1.** závity s játry, **2.** dýchací otvor, **3.** límeček pláště, **4.** řitní otvor, **5.** vývod ledvin, **6.** plíce, **7.** plášť, **8.** osrdečník (perikardium) se srdcem, **9.** ledvina, **10.** střevo.

**B** **Získání raduly - jazykové pásky** (viz obr. III -2; obr. IV - 13; obr. II B). Radulu vyjmeme tak, že rozřízneme mohutný soudkovitý hltan za ústy, na horní straně opatrně uvolníme rohovitou čelist a na spodní straně stáhneme z chrupavčité podložky jazykovou pásku - radulu. Obě části můžeme vyvařit v 10% hydroxidu draselném a převedeme do přechodného nebo trvalého mikroskopického preparátu. V prvním případě radulu vložíme do kapky vody na podložním skle a přikryjeme krycím sklíčkem. V druhém případě je nutné radulu odvodnit v alkoholové řadě a zalít do kanadského balzámu.

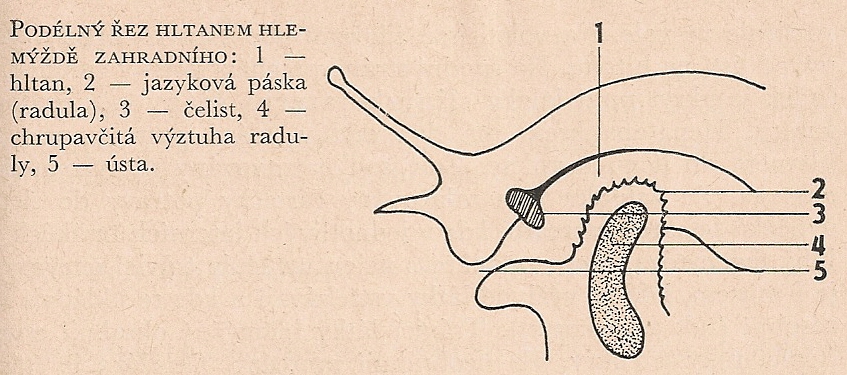
**C Aragonitový šíp** (viz obr. II C) opatrně vyřízneme skalpelem nebo jemnými nůžkami ze svalnatého šípového vaku (viz obr. I - 11; obr. II A - 31;



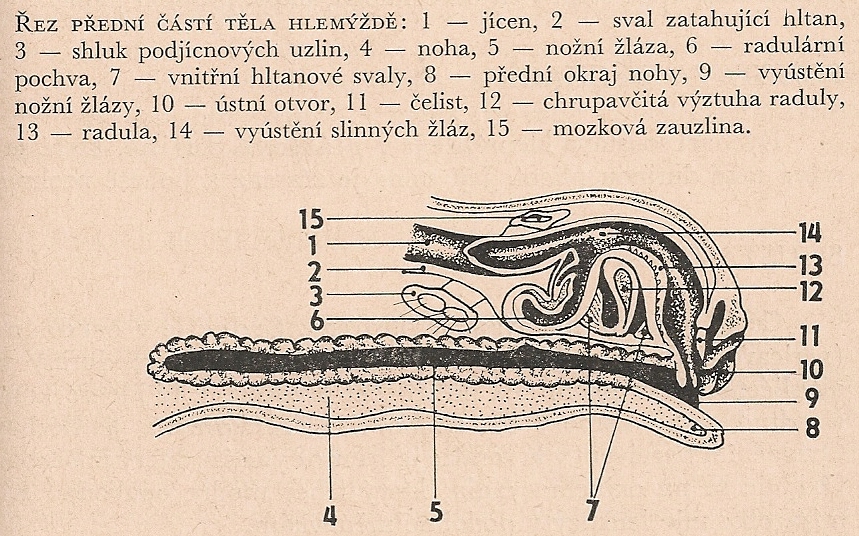
**Obr. I Zjednodušená anatomie hlemýždě zahradního (*Helix pomatia*).** 1. hermafroditická žláza, 2 - společný vývod hermafroditické žlázy, 3 - žloutková žláza, 4 - vejcovod (ovidukt), 5 - chámovod (spermidukt), 6 - žláznatý bičík na konci penisu (flagellum), 7 - penis, 8 - zásobní váček, 9 - vývod zásobního váčku, 10 a 13 - prstovitá skořápečná žláza, 11 - šípový vak, 12 - pohlavní vývod, 14 - děloha (uterus), 15 - pochva (vagina) (podle Altmanna a Liškové, 1979)



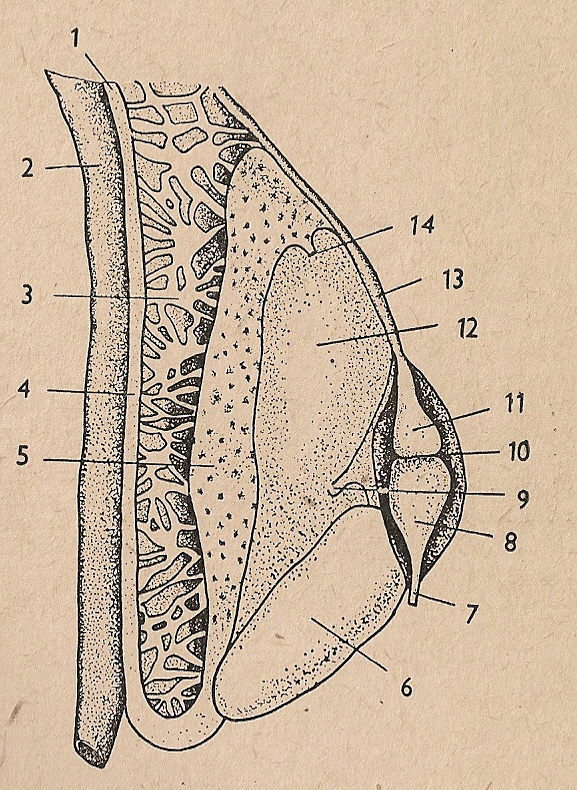
**Obr. II A Vnitřní orgány hlemýždě zahradního**: A - anatomie hlemýždě zahradního (*Helix pomatia*) 1 - hltan, 2 - jícen, 3 - nadjícnová nervová zauzlina, 4 - bičík (flagellum),5 - svaly zatahující hlavu, hltan a tykadla, 6 - zatahovač penisu, 7 - vole, 8 - slinné žlázy, 9 - okraj pláště, 10 - spodní blána plicní části plášťové dutiny, 11 - slinivkojaterní žláza (hepatopankreas), 12 - žaludek, 13 - hermafroditická (obojetná) žláza), 14 - vývod hermafroditické žlázy, 15 - střevo, 16 - bílkovinná žláza, 17 - oplozovací komůrka, 18 - vejcovod (ovidukt), 19 - chámovod (spermidukt), 20 semenná schránka, 21 - vývod semenné schránky, 22 - horní stěna plicní části plášťové dutiny, 23 - osrdečník (perikard), 24 - srdeční komora, 25 - srdeční předsíň, 26 - plicní žíla, 27 - ledvina, 28 - prvotní močovod, 29 - druhotný močovod, 30 - střevo, 31 - šípový vak, 32 - přídatné skořápečné prstovité žlázy, 33 - chámovod (spermidukt), 34 penis, 35 - společný vývod pohlavních orgánů. B - zvětšená část jazykové pásky (raduly), C - aragonitový šíp lásky, D - horní čelist (podle Kunsta a Zpěváka, 1978)



**Obr. III Podélný řez hltanem hlemýždě zahradního (*Helix pomatia*)**1 - hltan, 2 - radula=jazyková páska, 3 - čelist, 4 - chrupavčitá výztuha raduly, 5 - ústa (podle Altmanna a Liškové, 1979).

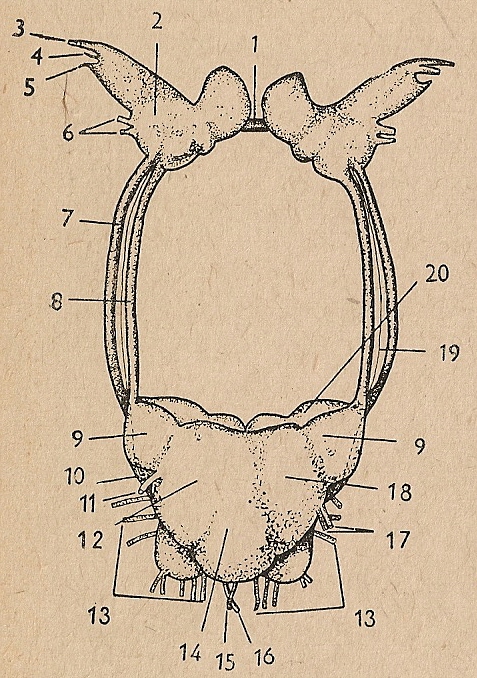


**Obr. IV. Anatomie přední části těla hlemýždě (*Helix pomatia*):** 1 - jícen, 2 - sval zatahující hltan, 3 - shluk podjícnových uzlin, 4 - noha, 5 - nožní žláza, 6 - radiární pochva, 7 - vnitřní hltanové svaly, 8 - přední okraj nohy, 9 - vyústění nožní žlázy, 10 - ústní otvor, 11 - čelist, 12 - chrupavčitá výztuha raduly, 13 - jazyková páska, 14 - vyústění slinných žláz, 15 - mozková zauzlina (podle Altmanna a Liškové, 1979).



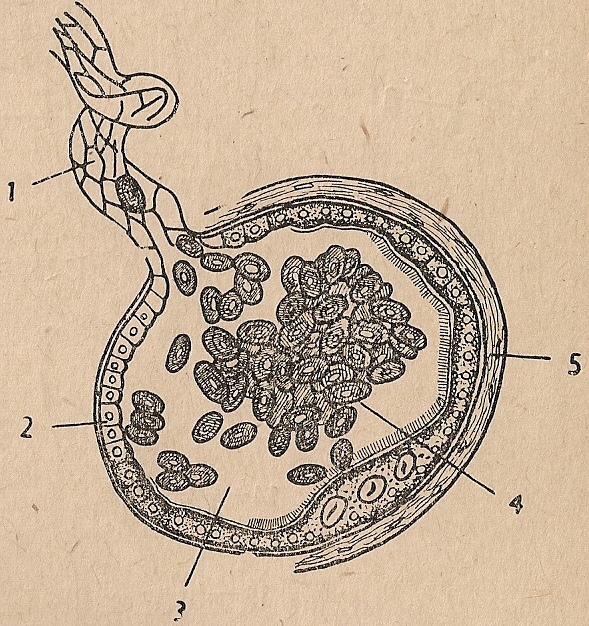
**Obr. V Vylučovací orgán hlemýždě** (podle Kunsta a kol. 1954).

1. vyústění ledvin, 2. střevo, 3. cévy zásobující ledviny, 4. močovod (druhotný), 5. přeměněný prvotní močovod, 6. tenkostěnná část ledvin, přiléhající k játrům a střevu, 7. aorta, 8. srdeční komora, 9. otvor z ledviny do perikardia (osrdečníku), 10. perikardium (osrdečník), 11. srdeční předsíň, 12. močový váček, 13. plicní žíla, 14. kanálek spojující močový váček s prvotním močovodem.



**Obr. VI Centrální nervstvo hlemýždě.** Pohled z hřbetní strany (podle Kunsta a kol. 1954)

1. mozková komisura, 2. nadjícnové (mozkové, cerebrální) ganglium, 3. čichový nerv, 4. peritentakulární nerv, 5. hlavový kožní nerv, 6. příústní nervy, 7. cerebro-pedální konektiv, 8. cerebropleuurální konektiv, 9. pleurální ganglium, 10. statocysta, 11. levý plášťový nerv, 12. plášťové (palliální) ganglium, 13. nožní (pedální) nervy, 14. zadečkové (abdominální) ganglium, 15. střevní (intestinální) nerv, 16. anální nerv, 17. pravé plášťové (palliální) nervy, 18. parietální ganglium, 19. nerv statocysty, 20. nožní (pedální) ganglium.



**Obr. VII Statocysta hlemýždě** (podle Kunsta a kol. 1954)

1. nerv statocysty, 2. stěna statocysty, 3. dutina statocysty, 4. statokonie, 5. pojivová blána.

**Použitá literatura:**

Altmann, A. – Lišková, E. (1979): Praktikum ze zoologie. SPN, 336 str. Praha.

Kunst a kol. (1954): Zoologické praktikum – Nakladatelství ČAV, 376 str. Praha.