

1. ročník (2016/2017)



## 4. SADA ÚKOLŮ

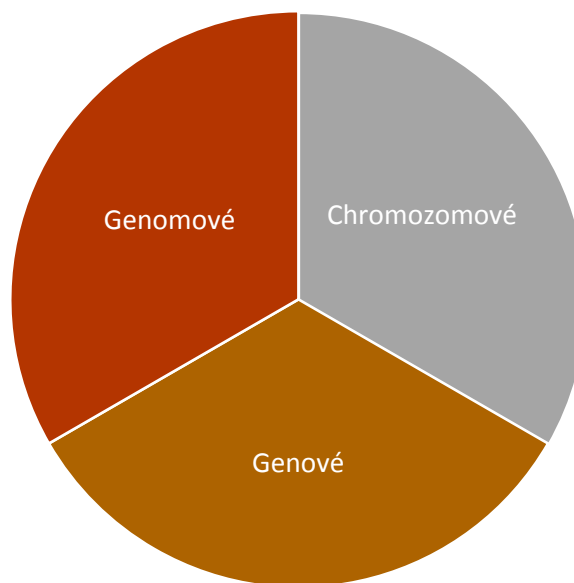
Termín odevzdání: 17. června 2017

Adéla Indráková

## 1. Genetické choroby člověka

12 bodů

Genetické faktory jsou dnes odhalovány jako příčiny u stále většího počtu běžných onemocnění. Některá onemocnění jsou více závislá na našem životním stylu, ale jiná onemocnění jsou téměř výhradně způsobena změnami v genetické informaci. Podle úrovně, na níž se změna genetické informace projeví, můžeme rozlišit následující tři kategorie mutací:



U **genomových mutací** dojde ke změně počtu chromozomů genomu, buď je zmnožena sada všech chromozomů (polyploidie) nebo se změní počet jediného chromozomu (aneuploidie). Asi nejznámější aneuploidí u člověka je Downův syndrom. Druhý typ mutací, **chromozomové mutace**, postihují strukturu chromozomu, kdy může dojít k delecím, duplikacím či inverzím na chromozomu. Příkladem může být DiGeorgův syndrom zapříčiněný mikrodeleci na dlouhém raménku chromozomu 22. Oproti genomovým a chromozomovým mutacím postihují **genové mutace** relativně malou oblast, a to pouze jediný gen. Záměna jediného nukleotidu v sekvenci DNA může být příčinou onemocnění, jako je tomu u srpkovité anemie, kdy substituce A za T změní kódovanou aminokyselinu z kyseliny glutamové na valin a tím způsobí zvláštní tvar červených krvinek.


Seznamte se s některými dalšími genetickými onemocněními u člověka a doplňte následující tabulku:



| ONEMOCNĚNÍ                   | KATEGORIE | GENETICKÁ PŘÍČINA        | MOLEKULÁRNÍ PŘÍČINA                    | KLINICKÝ OBRAZ   | INCIDENCE VE SVĚTĚ       | OBRÁZEK  |
|------------------------------|-----------|--------------------------|--|--|--------------------------|--|
| <b>DOWNŮV SYNDROM (VZOR)</b> | Genomové  | 47,XX,+21 nebo 47,XY,+21 | Nesprávné množství genetické informace | typická facies (epikantus, makroglosie), svalová hypotonie, mentální retardace, přidružené vrozené vývojové vady (srdce, deformity rukou a nohou, skeletální anomálie, vnitřních orgánů) | 3,66 : 10 000 narozených |   |
| <b>CYSTICKÁ FIBRÓZA</b>      |           |                          |  | nevladatelné přejídání, malý vzrůst, mírná mentální retardace, hypogonadismus  |                          |  |



**ONEMOCNĚNÍ**      **KATEGORIE**      **GENETICKÁ PŘÍČINA**      **MOLEKULÁRNÍ PŘÍČINA**      **KLINICKÝ OBRAZ**      **INCIDENCE VE SVĚTĚ**      **OBRÁZEK**

|                                   |  |  |  |  |  |  |
|-----------------------------------|--|--|--|--|--|--|
|                                   |  | 47,XX,+18 nebo 47,XY,+18                                     |  |  |  |  |
|                                   |  |  | Polyglutaminový trakt v proteinu huntingtin, nesprávná funkce proteinu |  |  |  |
|                                   |  | mutace v genu F8C (Xq28), F9 (Xq27.1-q27.2), nebo F11 (4q35) |  |  |  |  |
| <b>SILVERŮV-RUSSELLŮV SYNDROM</b> |  |  |  |  |  |  |

Viktor Nagy

## 2. Symbiotické vzťahy rastlín s baktériami a hubami 26 bodů

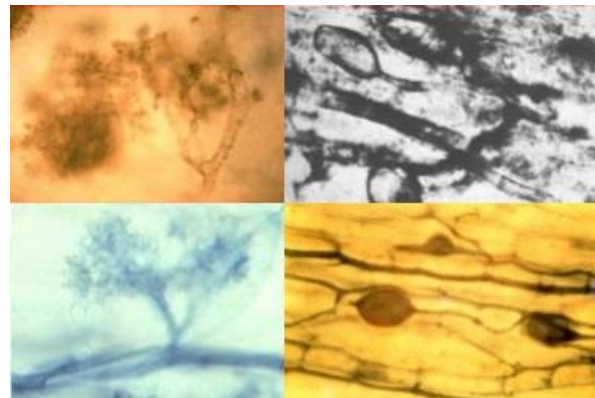
### Symbiotické baktérie

Rastliny sú od vyklíčenia v neustálom kontakte s baktériami. Tieto baktérie majú rôzne vzťahy k rastlinám. Môže to byť symbióza kedy rastlina vylučuje cukry a sekundárne metabolity aby podporila jeden alebo niekoľko druhov baktérie. Táto baktéria na oplátku viaže dusík alebo slúži ako ochrana voči patogénom napr. produkciou antibiotík. Baktérie môžu byť s rastlinou len vo voľnej asociácii. To znamená že baktéria si spestruje stravu niektorými koreňovými exudátmi. Medzi ďalšie markantné vzťahy patria voľné asociácie a parazitizmus. Tento typ symbiocy je obmedzený len na 3 čeľade a to sú: *Fabaceae*, *Mimosaceae* a *Caesalpinaceae*

1. Ako sa volá enzým za pomoci ktorého viažu baktérie dusík pre rastliny? [1 b]
2. Aké sú energetické náklady na fixáciu jednej molekuly dusíku? [1 b]
3. V symbiotických hľuzkách sa nachádza leghemoglobín. Aký má význam v tomto rastlinnom útvere? [1 b]
4. Vysvetlite nasledujúce pojmy: nod-gény, nod-faktory, lectíny, baktérioid [4 b]

### Symbiotické huby

Väčšina rastlín ktoré sa nachádzajú na zemskom povrchu vytvárajú symbiózu s hubami. Tieto symbiotické vzťahy húb a rastlín sa nazývajú mykorhízy. V súčasnosti je popísaných sedem typov mykorhíz. Tento druh symbiocy bol, stále je a v budúcnosti bude veľmi podstatný pre rastliny. Sú to práve huby vďaka ktorým sa dostali rastliny z mora na súš čo bolo doložené na základe výbrusov skamenelín. Na obrázku hore sú skameneliny staré 400 miliónov rokov a na spodnej časti obrázku sú zábery so súčasnosti. Symbiotické huby mnohonásobne zväčšujú aktívny povrch koreňovej sústavy. Navyše tieto huby sú špecializované na príjem minerálnych látok z vonkajšieho prostredia za pomoci enzýmov a teda rastline nie len že dodávajú vodu ale aj minerálne látky ako je prevažne Fosfor.



5. Vymenujte 7 typov mykorhizných symbiocy. [2 b]
6. Mohli by terestrické orchideje klíčiť alebo žiť bez orchideoidnej mykorhízy? [1 b]

7. Existujú huby ktoré by tvorili viac typov mykorhíznych symbióz zároveň? [1 b]
8. Aký spôsob výživy je mykoheterotrofia a ktoré dve rastlinné čeľade obsahujú zástupcov ktorý sa takto vyživujú? Ktoré zo siedmich typov mykorhiz sa zúčastňujú mykoheterotrofie? [2 b]
9. Vysvetlite pojmy: hubová sieť, efekt opatrovateľky, peloton [3 b]
10. Vymenujte aspoň 3 rastlinné druhy ktoré netvorí mykorhizu a odôvodnite prečo ju netvorí. [6 b]
11. Čo je identita mykorízi? Kedy vieme s určitosťou povedať že táto rastlina je mykorhizna. [4 b]

Zuzana Vitková

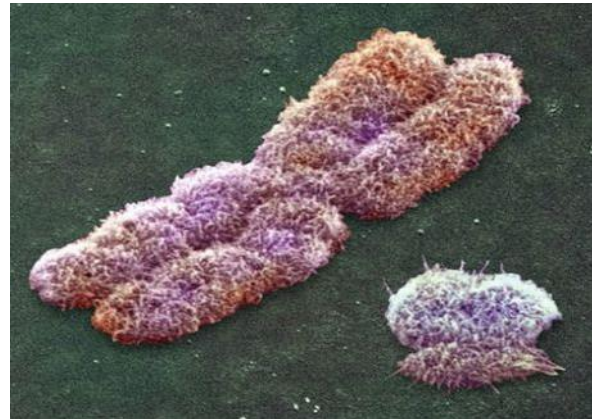
### 3. Chromozomové určení pohlaví

19 bodů

Buňky lidského těla obsahují ve svých jádrech kompletní chromozomovou sadu čítající 46 chromozomů. Všechny chromozomy jsou tak v párech, s výjimkou posledního, 23. páru – pohlavních chromozomů. Žena má pohlavní chromozomy XX a muž XY. V těle zároveň existují pohlavní buňky (spermie a vajíčko) nesoucí jen jednu chromozomovou sadu, a tedy vždy jen jeden z pohlavních chromozomů.

Které pohlavní buňky nesou pohlavní chromozom X a které Y? [2 b]

Můžeme tak (z genetického hlediska) říci, že je některý z rodičů zodpovědný za pohlaví svých potomků? Pokud ano, který a jak? [3 b]



Zdravý člověk nese v každé své buňce jen 2 pohlavní chromozomy. Někdy ale dojde při tvorbě pohlavních buněk k chybě a tyto buňky

pak nesou více/méně těchto chromozomů, než by měly a tato odlišná množství genetické informace pak zdědí jeho potomci. Níže jsou vypsány možné varianty zděděných pohlavních chromozomů. Určete, zda je jedinec nesoucí jednotlivé sady pohlavních chromozomů [9 b]:

- a) životaschopný, a pokud ano
- b) zda se jedná o muže či ženu
- c) jak se porucha jmenuje

- X0 –
- Y0 –
- XX –
- XY –
- YY –
- XXX –
- XXY –
- XYY –
- YYY –

Znáte některé nemoci, které jsou podmíněné pohlavím (tzv. X-vázané poruchy či dědičnost vázaná na pohlavní chromozomy)? Projevují se častěji u žen nebo u mužů? Dokážete tento typ dědičnosti vysvětlit a popsat (nebojte se využít kreseb)? [5 b]

Zuzana Nováková

## 4. Ekotoxikologem na vlastní kůži

24 bodů

V minulé sadě jste se mohli dozvědět něco málo z historie ekotoxikologie, dnes se podíváme na to, co vlastně takový ekotoxikolog dělá v praxi.

K hodnocení toxicity čistých látek, chemických směsí, ale i reálných vzorků z prostředí využíváme biotesty. Biotest je definován jako „zkouška“, kdy nějaký biologický systém vystavíme působení testovaného materiálu a sledujeme jeho odpověď. (Za nejstarší biotest lze považovat využití ochutnávače, který zkoušel, zda jídlo pro faraona není otrávené.) Dnes se jako testovací organismy využívají např. bakterie, řasy, půdní a vodní bezobratlí, hlodavci. Některé biotesty jsou mezinárodně standardizované a ukotvené v legislativě. Mezi takové patří i Test klíčivosti semen a inhibice růstu kořene hořčice bílé (*Sinapis alba*).

### 1. V jaké vyhlášce MŽP je tento test uveden a k čemu se používá? [2 b]

Test spočívá v kultivaci semen v Petriho miskách na filtračním papíře nasyceném testovaným roztokem. Hodnotí se procento vyklíčených semen a nárůst kořene klíčících rostlinek in porovnaní s kontrolou kultivovanou pouze v přítomnosti živného média.

### Vaším úkolem bude pomocí tohoto biotestu zhodnotit toxicitu etylalkoholu při expozici 72 h. [15 b]

Pomůcky: čtyři misky (ideální jsou skleněné Petriho misky, průměr 8 cm), papír (nejlépe filtrační, ale lze použít piják či toaletní papír), potravinářská fólie, čistá odstátá voda, líh (nejlépe denaturovaný, ale použít se dá i slivovice), semínka hořčice, pravítko.

#### Postup:

- Připravte si 2 % roztok etanolu (denaturovaný líh z lékárny má 96 %, slivovice má přibližně 52 %). Budete potřebovat cca 10 ml.
- Označte si 2 misky jako kontrolu a 2 jako expozici. Do každé misky vložte kolečko papíru a navlhčete jej příslušným roztokem: kontrolní variantu vodou, expoziční variantu etanolem (cca 5 ml, záleží na velikosti misky).
- Vyberte okrově žlutá, stejně velká semínka a na 20 minut je namočte do vody. Poté pro každou variantu rovnoměrně umístěte vždy 5 semínek na navlhčený papír. Používáte-li větší misky, můžete sadit více semínek, vždy ale stejně v obou variantách.
- Misky zakryjte fólií, která zabrání výparu.
- Ponechejte 72 hodin ve tmě při teplotě  $20 \pm 2$  °C.

#### Vyhodnocení:

- Na konci experimentu spočítejte, kolik semen vyklíčilo.

- U vyklíčených semen pravítkem opatrně změřte délku kořene – od místa, kde začíná kořenové vlášení. Nezapomínejte zahrnout do měření hypokotyl.

| Varianta        | Počet nasazených semen | Počet vyklíčených semen | Průměrný počet vyklíčených semen | % vyklíčených semen |
|-----------------|------------------------|-------------------------|----------------------------------|---------------------|
| Kontrola 1      |                        |                         |                                  |                     |
| Kontrola 2      |                        |                         |                                  |                     |
| Expozice 1      |                        |                         |                                  |                     |
| Expozice 2      |                        |                         |                                  |                     |
| Varianta        | Délka kořene [mm]      | průměr [mm]             | SD [mm]                          | koef. variance [%]  |
| <b>Kontrola</b> |                        |                         |                                  |                     |
|                 |                        |                         |                                  |                     |
|                 |                        |                         |                                  |                     |
|                 |                        |                         |                                  |                     |
|                 |                        |                         |                                  |                     |
| <b>Expozice</b> |                        |                         |                                  |                     |
|                 |                        |                         |                                  |                     |
|                 |                        |                         |                                  |                     |
|                 |                        |                         |                                  |                     |
|                 |                        |                         |                                  |                     |

2. Vypočítejte inhibici délky kořene dle uvedené rovnice. [2 b]

$$I_{\mu} = \frac{D_K - D_E}{D_K} * 100 \quad , \text{ kde}$$

$I_{\mu}$  je inhibice růstu kořene [%]

$D_K$  je průměrná délka kořene v kontrole [mm]

$D_E$  je průměrná délka kořene v expozici [mm]

3. Diskutujte závěr (např. porovnejte, jak etanol ovlivnil klíčivost, zamyslete se nad důsledky menší délky kořene pro rostlinu, přiložte fotky vašeho experimentu, ...). [5 b]



*Pavla Havlíčková*

## 5. Nebezpečné „nic“

16 bodů

Jsou lidským okem neviditelní, přesto dokáží vyhubit celá města. Řeč je samozřejmě o mikroorganismech.

1. Německý lékař a mikrobiolog Robert Koch (1843-1910), objevitel původců tuberkulózy a cholery a nositel Nobelovy ceny za fyziologii a lékařství vypracoval soubor pravidel a postupů, které se uplatňovaly při prokazování příčinné souvislosti mezi předpokládaným původcem choroby a chorobou samou. Tato pravidla, tzv. Kochovy postuláty, zní:

1. Mikroorganismus musí být pozorován ve všech jedincích, trpících daným onemocněním.
2. Po jeho izolaci z nemocného jedince musí být vypěstován mimo něj v laboratoři v čisté kultuře.
3. Zdravý pokusný objekt musí po naočkování dostatečného počtu mikroorganismů této čisté kultury onemocnět a vykazovat stejné příznaky onemocnění, jaké vykazovali jedinci, ze kterých byl mikroorganismus původně izolován.
4. Z tohoto onemocnělého pokusného objektu musí být daný mikroorganismus znovu izolován.

V současné době však víme, že Kochovy postuláty nemůžeme aplikovat ve všech případech lékařské praxe, protože v některých situacích tato pravidla prostě nemohou platit. Vysvětlete, kdy Kochovy postuláty neplatí. [3 b]

2. Vysvětli pojem (stručně - maximálně jednou větou): [10 b]

- a) inkubační doba
- b) minimální infekční dávka
- c) zoonóza
- d) tenacita
- e) sapronóza
- f) rezervoár
- g) prevalence
- h) incidence
- i) eradikace
- j) inaparentní infekce

3. Přečtěte si následující definice tří pojmů, používaných v epidemiologii.

**Nemocnost (morbidita)** je poměr počtu nemocných k počtu obyvatel v dané správní oblasti. Tato veličina je obvykle udávána jako počet nemocných na 100 000 obyvatel za rok.

**Úmrtnost (mortalita)** je poměr počtu zemřelých na dané onemocnění k celkovému počtu obyvatel v daném správním celku. Mortalita se v přehledech udává většinou jako počet zemřelých na 100 000 obyvatel za rok.

**Smrtnost (letalita)** je podíl počtu zemřelých z celkového počtu onemocnělých danou chorobou a udává se v procentech.

V oblastech A a B vypukly epidemie dvou různých nakažlivých chorob. V oblasti A žije 400 000 obyvatel, z nichž 40 onemocnělo a 4 zemřeli. V oblasti B žije 800 000 obyvatel, onemocnělo 800, zemřelo 80. **Jak se v oblastech A a B liší letalita, morbidita a mortalita?**  
[2 b]

4. Vypiš seznam lidských onemocnění, která byla do dnešního dne eradikována. [1 b]

Lukáš Chrást

## 6. Snímky z terénu

20 bodů

Procházet se přírodou je samozřejmě jedna z nejlepších metod odreagování, ale i možnost poznat zákonitosti přírody pomocí pozorování květeny a chování zvířat, nebo poslouchání zpěvu ptáků. Když však chcete předat svou zkušenost někomu dalšímu, pořídíte fotografii. Snímky přírody ale nejsou jen tak, člověk si musí pohlídat světlo, snažit se, aby nevyplašil zvíře, které chce vyfotografovat, nebo se postarat, aby mu do záběru nevlezl jiný člověk kochající se přírodou. Když se to podaří, mohou vzniknout série úchvatných snímků přírody a krajiny, na které se každý rád podívá. Těšíte se už na fotografování přírody?

Tak to se těšit přestaňte :) V tomto úkolu sice budete pořizovat snímky, ale půjde o snímky fytoecenologické. Fytoecenologie je oblast botaniky, resp. Vegetační ekologie, která sleduje složení rostlinných společenstev na nejrůznějších lokalitách. Jako taková má u nás dlouhou tradici, nejstarší fytoecenologické snímky vznikaly už na začátku 20. století. Mohlo by se zdát, že je fytoecenologie starý obor a že v dnešní době molekulárních analýz je zbytečná, ale opak je pravdou. Doteď je pořizování fytoecenologických záznamů validní metodou zkoumání rostlinných společenstev, protože v této oblasti terénní botaniky molekulární metody nepomohou.

Co tedy je fytoecenologický snímek? Jde o komplexní popis lokality společně s přehledem druhů, které se na dané lokalitě vyskytují, a jejich zastoupení. Díky tomu je možné získat povědomí nejen o přítomných druzích, ale dá se i sledovat jejich dynamika v čase.

**Vaším úkolem bude vybrat si lokalitu v okolí svého bydliště a pořídít na ní fytoecenologický snímek.**

**Jak ke snímku přistupovat – metodika tvorby fytoecenologického snímku:**

1) **Výběr lokality.** Lokalitu si zvolte tak, aby byla dobře přístupná, a zároveň měla dostatek druhů, které můžete pozorovat. Lokalita by měla být bezpečná, takže se vyhněte např. ostrým skálám. Stejně tak nesnímkujte ve vyhrazených prostorech a tam, kde pohyb osob omezuje zákon.

2) **Výběr místa.** Velikost snímkové plochy se liší podle typu lokality. U mokřadní populace se sleduje plocha 4 m<sup>2</sup>, louky a keříčková vegetace se snímkuje na ploše 16 m<sup>2</sup>, lesy pak na ploše 100 – 200 m<sup>2</sup>. Standardním tvarem snímkové plochy je čtverec, ale můžete zvolit i obdélník, pokud to typ lokality vyžaduje.

3) **Materiál do terénu.** Při samotném snímkování budete potřebovat papíry a tužku, určovací klíč (doporučuji Klíč ke květeně ČR), pokud máte, tak i botanickou lupu, sáčky nebo noviny na případný sběr rostlinného materiálu.

4) **Provedení snímku:**

- a) **Vymezení plochy.** Můžete si ji odkrokovat, případně označit dlouhým provázkem. Důležité je minimálně si označit rohy, abyste věděli, jakou plochu snímujete. Pokud chcete, můžete lokalitu vyfotografovat. Zároveň sepište všechny základní informace o lokalitě.
- b) **Celkový přehled.** Než vstoupíte na snímkanou plochu, podívejte se na ni a sepište co nejvíce druhů poznáte, nebo si myslíte, že se na tom místě nacházejí.
- c) **Detailní snímek.** Po sepsání jasných druhů postupujte systematicky celou plochou, sepisujte druhy cévnatých rostlin, mechů a lišejníků, které poznáte. Pokud si nejste jistí, napište jen rodové jméno. Můžete i rostlinu odebrat a určit později doma nebo s pomocí svého učitele či jiného odborníka na systematickou botaniku.
- d) **Opakování.** Než skončíte práci, projděte snímkanou plochu ještě jednou a ujistěte se, že máte sepsané opravdu všechno.
- e) **Odhad pokryvnosti.** Podívejte se na seznam druhů, které jste na lokalitě našli, a odhadněte jakou plochu na daném místě zabírají. K odhadu pokryvnosti se používá Kombinovaná Braun-Blanquetova stupnice abundance a pokryvnosti (viz tabulka níže). Ke každému druhu napište příslušný symbol odhadnuté pokryvnosti. Tato část vám chvíli zabere a je docela obtížná.

| symbol | pokryvnost a abundance                       |
|--------|--|
| r      | pouze jeden jedinec, pokryvnost zanedbatelná |
| +      | více jedinců, pokryvnost malá                |
| 1      | pokryvnost nižší než 5 %                     |
| 2      | pokryvnost 5–25 %                            |
| 3      | pokryvnost 25–50 %                           |
| 4      | pokryvnost 50–75 %                           |
| 5      | pokryvnost 75–100 %                          |

- f) **Úklid.** Uklidte po sobě všechnen materiál, aby po vás v přírodě nic nezůstalo.
- g) **Sepsání snímku.**

**Výsledná podoba snímku (co všechno se má na zápisu fytoocenologického snímku objevit):**

Datum

Popis lokality (kde se nachází, jestli je u lidského sídla nebo ne, pozice a vzdálenost od významného orientačního bodu, ...). Popis slouží k tomu, aby bylo možné lokalitu případně vyhledat a pokračovat s výzkumem.

Souřadnice

Habitat (např. smrkový les, sešlapávaný trávník, skalnatá louka hadcového lomu)

Nadmořská výška (odhadnete z mapy)

Orientace (např. severně orientovaný svah)

Sklon (pokud není místo na rovině, odhadněte sklon svahu)

Snímkovaná plocha (např. 4x4 m, 100 m<sup>2</sup>, ...)

Soupis druhů a jejich pokryvnost (sepíšete tabulku druhů a symbolů pokryvnosti a abundance, tabulka může vypadat např. takto:

|  |   |
|--|---|
| <i>Silene vulgaris</i>                 | 1 |
| <i>Festuca ovina</i>                   | + |
| <i>Achillea millefolium</i> agg.       | 1 |
| <i>Poa annua</i>                       | 2 |
| <i>Poa pratensis</i>                   | 1 |
| <i>Taraxacum</i> sec. <i>Ruderalia</i> | 2 |
| <i>Veronica officinalis</i>            | r |

Poznámky, fotografie

PS: Vy můžete psát samozřejmě rostliny česky :-)

*Gabriela Sajlerová*

## 7. Nákaza parazitem

11 bodů

Parazitismus je způsob života velkého množství organismů. Jedná se o vztah dvou organismů, z něhož jeden (parazit) má zisk a druhý na něj doplácí (hostitel). Aby byl parazit schopen využívat jiného jedince, potřebuje disponovat mechanismy, kterými si k tomu dopomůže.

1. Jaký parazit se dostává do těla hostitele tímto způsobem: [2 b]
  - a. pozřením vajíček
  - b. kontaminovanou vodou
  - c. přenos pomocí vektoru
  - d. penetrace pokožkou
  - e. naklazení mateřským jedincem
2. Jaký parazit má tyto stádia sloužící k průniku do hostitelského organismu: [2 b]
  - a. vajíčko
  - b. onkomiracidium
  - c. sporozoit
  - d. cerkarie
  - e. larva L3
3. Diporpa: [2 b]
  - a. Co to je?
  - b. U jakého parazita a kde se vyskytuje?
  - c. K jakému jevu jim slouží břišní přísavka a hřbetní papila?
  - d. Proč k tomu jevu dochází?
  - e. Čím se tento parazit živí?
4. Jaký parazit využívá těchto struktur k udržení se na povrchu/v hostiteli: [2 b]
  - a. háčky
  - b. přísavky
  - c. ústní ústrojí
  - d. čelisti
  - e. háčky
5. Někteří parazité manipulují s chováním hostitele. [2 b]
  - a. Proč?
  - b. Jak?

c. Napiš 2 příklady parazita, který manipulaci využívá a popiš způsob manipulace.

S jakými odlišnými vnějšími podmínkami se parazit v hostiteli musí vyrovnat oproti vnějšímu prostředí, kdy je volně žijící? [1 b]

*Daniela Slamková*

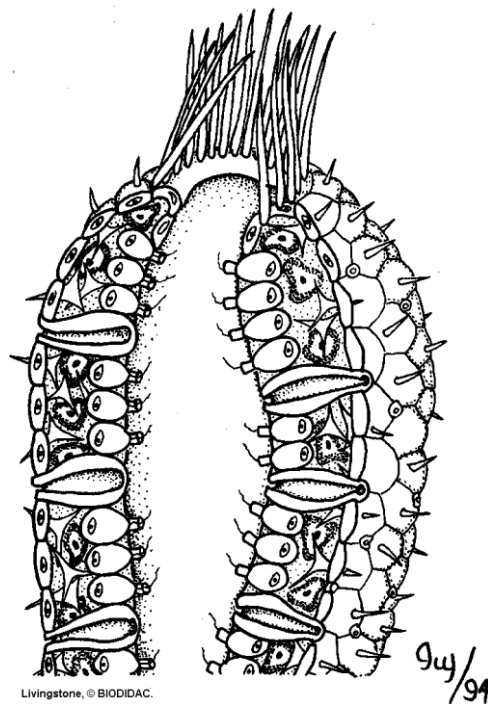
## English bonus: Porifera

16 points

The phylum Porifera (Sponges) contains the simplest creatures of the animal kingdom. Sponges are aquatic organisms - live exclusively in aquatic environments. They are multicellular, like all organisms of the animal kingdom, but do not have tissue diversity and their bodies have pores (the feature from which their name is derived).

Sponges are sessile organisms. **a. What does it mean?** [1 p]

The shape of sponges is normally a tube or a globe with: **b. Describe the picture** [6 p]



Sponges are filtering animals. **c. What does it mean?** [1 p]

There are two basic openings in the sponge: osculum and ostia **d. Match words together** [3 p]

OSTIA

OSCULUM

upper extremity

water exit

excretory structure

intake pores

channels leading to the interior

lined with collar cells

Porifera are one of the longest-living organisms, because they are able to protect against environment.

e. How do sponges try to protect themselves against environmental dangers? [1 p]

f. Can you guess if these Porifera “facts” are true or false? [4 p]

- Porifera produce sperm cells
- Endoskeleton is the only skeleton
- Porifera host green algae
- Sponges do not have circulatory system