

Příklady zadání soutěžních úloh Biologické olympiády

V následujícím přehledu úloh najdete příklady vybraných zadání i autorská řešení různých soutěžních kol, resp. kategorií a také příklad vybraných taxonů pro poznávání přírodnin.

1a. Okresní kolo kategorie D (37. ročník BiO, 2002/2003), teoretická a praktická část

1b. Školní kolo kategorie C (35. ročník BiO, 2000/2001), teoretická a praktická část

1c. Krajské kolo kategorie B (38. ročník BiO, 2003/2004), teoretická a praktická část

1d. Ústřední kolo kategorie A (36. ročník BiO, 2001/2002), teoretická a praktická část

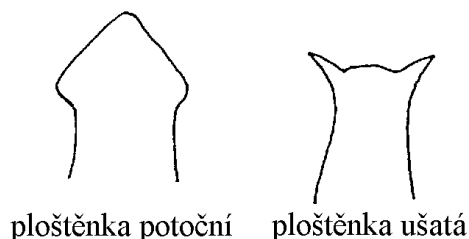
1e. Ústřední kolo kategorie A (35. ročník BiO kat. A, 2000/2001), určování přírodnin – příklad vybraných taxonů

1a. Okresní kolo kategorie D (37. ročník BiO, 2002/2003)

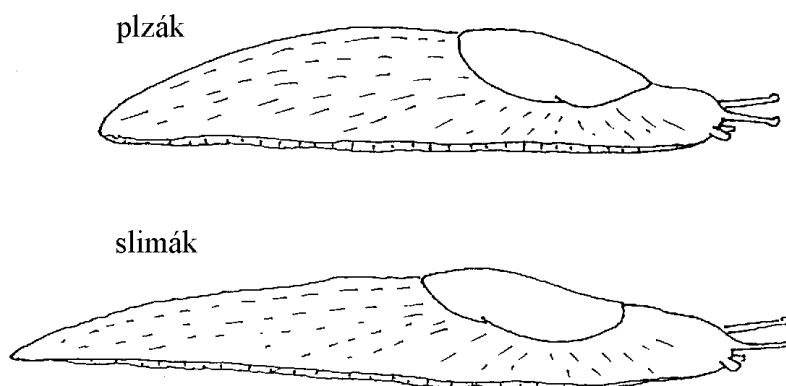
TEORETICKÁ ČÁST

U otázek s možností výběru odpovědí je pouze jedna odpověď správná. Zakroužkuj ji.

- Hálku na listu vytvořila:
 - larva hmyzu, která v ní žije;
 - rostlina při mechanickém poranění;
 - rostlina po naklazení vajíčka hmyzem;
 - rostlina po napadení listů plísní.
- Jak se nazývají žláznaté útvary na listech rosnatky, které slouží k lapání hmyzu?
.....
- Slimák může v lese sloužit za potravu:
 - krahujci
 - ropuše
 - užovce
 - křivce
- Na obrázcích hlavových částí ploštěnek označ zřetelnými tečkami oči.



- Zakresli do schematických obrázků slimáka a plzáka umístění dýchacího otvoru.

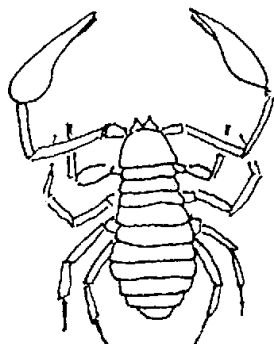


6. Jak dýchají uvedení živočichové? Přiřaď k živočichům odpovídající písmena:

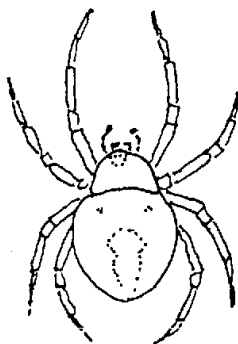
znakoplavka	
hlemýžď	
škeble	
píjávka	

A	plicním vakem
B	celým povrchem těla
C	vzdušnicemi
D	žábry

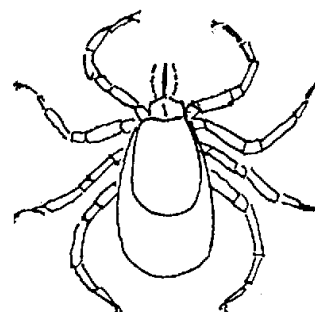
7. Prohlédni si schematické obrázky členovců a doplň jejich rodové názvy



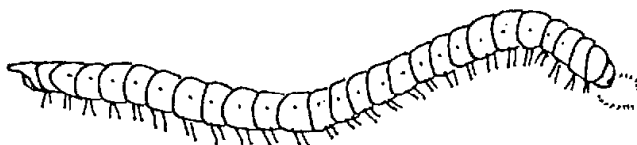
A



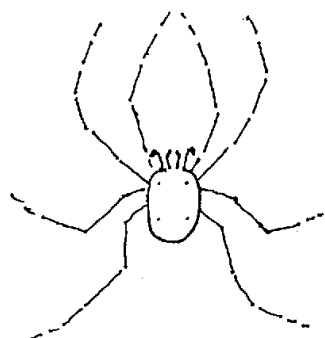
B



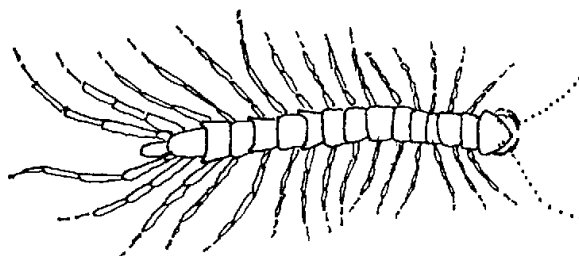
C



D



E

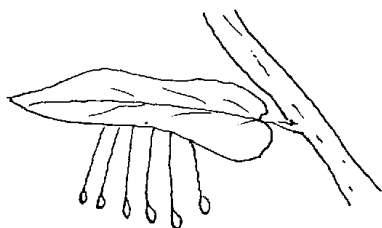


F

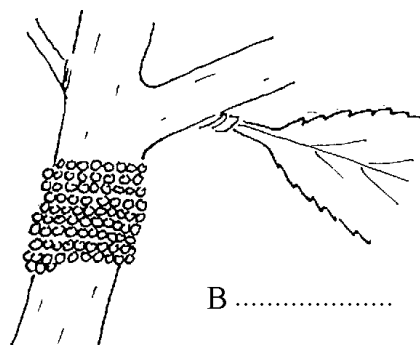
8. V půdě žije množství bezobratlých. K následujícím živočichům přiřaď podle jejich funkce v potravních vztazích písmeno P (predátor) nebo D (destruent, rozkladač):

mnohonožka	
drabčík	
stínka	
stonožka	
štírek	

9. Kterým druhům hmyzu patří tato vajíčka?



A



B

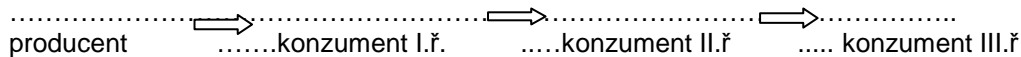
10. Hmyz při vývoji jedince prochází buď proměnou nedokonalou, nebo dokonalou. V tabulce doplň pomocí znamének + a - přítomnost či nepřítomnost určitého vývojového stadia a napiš typ proměny:

řád hmyzu	vajíčko	larva	kukla	dospělec	proměna
vši					
motýli					
švábi					
brouci					
blechy					

11. Kolik tykadel dohromady mají:
dva hlemýždi, jedna blecha, tři stínky a jeden otakárek?
12. K uvedeným živočichům doplň druhové názvy podle rostlin, na kterých se vyvíjejí jejich larvy nebo které žerou dospělci:

bázlivec		kopřiva
nosatec		olše
lýkožrout		smrk
klikoroh		líška
babočka		borovice
přástevník		modřín
obaleč		kostival

13. Vytvoř potravní řetězec ze čtyř organismů, vybraných z následujícího přehledu:
čáp černý, larva střevlíka, brhlík, rejsek, mnohonožka, larva pilatky, jehličnatý strom, slíďák, sýkora modřinka, krahujec,



14. Někteří bezobratlí živočichové si stavějí svá obydlí pod vodní hladinou. V tajence najdi rodový název jednoho z těchto živočichů:

1									
2									
3									
4									
5									
6									

1-suchozemský dravý brouk; 2- vodní plž; 3- modrý motýl; 4- malý, plochý vodní živočich; 5- dýchací orgány hmyzu; 6- obtížný dvoukřídle hmyz v domácnostech

Tajenka:

Tento živočich dýchá: a) kyslík rozpuštěný ve vodě
b) vzdušný kyslík

15. Saranče a kobyly jsou si podobné, ale v některých znacích i způsobu života se liší. Vyber vhodné výrazy a tvrzení a přiřaď je písmenem ke správnému živočichu:

- A- na holení předních končetin
B- krátká
C- býložravá
D- převážně masožravá
E- třením křídel o sebe
F- dlouhá
G- třením zadních končetin o křídla
H- na zadečku

znak	saranče	kobylka
způsob výživy		
tykadla		
vytváření zvuků		
umístění sluchového orgánu		

16. Hmyz spadlý na vodní hladinu je pravidelnou součástí potravy:

- a) ropuchy zelené
b) skokana hnědého
c) rosničky zelené
d) skokana skřehotavého

17. Netopýr se při lovu hmyzu orientuje tak, že:
- vidí letící hmyz;
 - slyší zvuky letícího hmyzu;
 - vnímá zvukové vlny, odražené od těla hmyzu;
 - cítí chemické látky, které hmyz vylučuje.

PRAKTICKÁ ČÁST

Úkol 1: Srovnání žížaly a nitěnky (způsob pohybu, stavba těla)

Pomůcky: lupa (zvětšení 8-10x), mikroskop, podložní sklo s jamkou (nebo podložní sklo a dva úzké proužky papíru na podložení krycího skla), krycí sklo, kádinka se žížalou, malá Petriho miska s vodou a 2-3 nitěnkami, papír formátu A4, papír asi 5x5 cm, entomologická pinzeta nebo štěteček, případně špendlík.

Postup a vypracování:

- Polož žížalu na papír A4 a sleduj, jak se přední část těla žížaly pohybuje. Nitěnku opatrně přemísti z Petriho misky na namočený malý papír pomocí entomologické pinzety či štětečku, nebo ji po odlití vody z misky přesuň pomocí špendlíku. Lupou pozoruj pohyb přední části těla. Pak vrať nitěnku do Petriho misky s malým množstvím vody.
 - Popiš pohyb žížaly:
 - Popiš pohyb nitěnky:
- Nejprve se podívej na tabulku, které znaky máš na předložených organismech sledovat.
 - Prohlédni si lupou povrch těla žížaly. Svě pozorování pohybu žížaly po suchém papíru doplň poslechem. Pak vrať žížalu do kádinky. Výsledky svých pozorování zaznamenej křížkem (X) do tabulky.
 - Nitěnku v Petriho misce pozoruj pod mikroskopem pod malým zvětšením (40-50x). Svá pozorování si dále ověř: Přemísti nitěnku do kapky vody na podložní sklo s jamkou a přikryj krycím sklem. Při použití podložního skla bez jamky podlož krycí sklo na protilehlých stranách dvěma úzkými proužky papíru. Pozoruj nitěnku při větším zvětšení (100-150x). Uvědom si, že okraje těla nitěnky jsou průhledné a umožňují ti částečně pozorovat i spodní stranu těla. Pak vrať nitěnku do Petriho misky. Výsledky svých pozorování zaznamenej křížkem do tabulky.
 - | | tělo složeno z článků | | má štětinky | |
|---------|-----------------------|----|-------------|----|
| | ano | ne | ano | ne |
| žížala | | | | |
| nitěnka | | | | |
- Trávicí soustavu žížaly tvoří trubice, procházející celým tělem. Prohlédni si ještě jednou nitěnku v Petriho misce pod mikroskopem při malém zvětšení. Tentokrát sleduj vnitřní stavbu jejího těla. Kudy prochází trávicí soustava nitěnky?

- Závěr: 1) Ve všech znacích, sledovaných v pokusu 2,3 se žížala a nitěnka (zakroužkuj, případně doplň): a) shodují b) neshodují, liší se
- 2) a) Do kterého živočišného kmene patří žížala?
 b) Do kterého živočišného kmene patří nitěnka?

Úkol 2. Pozorování škrobových zrn

Úkol: Zjisti rozdíly ve tvaru a velikosti škrobových zrn v hlíze bramboru, plodu kukuřice a semeni fazolu.

Pomůcky: mikroskop, podložní a krycí skla, kapátko, Petriho miska, preparační jehla nebo špendlík, skalpel nebo nůž, samolepky nebo tužka na sklo.

Materiál: část hlízy bramboru, část plodu kukuřice, polovina semene fazolu.

Chemikálie: Lugolův roztok nebo roztok jódu v ethanolu.

Postup práce:

- Připrav vodní mikroskopické preparáty škrobových zrn uvedených rostlin:
 - Seškrábní trochu tekutiny z řezné plochy čerstvě rozříznuté hlízy bramboru a přenes do kapky vody na podložním sklu. Přikryj krycím sklem.
 - Preparační jehlou, špendlíkem, skalpelem nebo nožem jemně naškrábej do kapky vody na podložním sklu trochu pletiva z vnitřku plodu kukuřice. Přikryj krycím sklem.
 - Stejným způsobem připrav preparát i ze semene fazolu.
 - Preparáty označ názvem rostliny (samolepkou nebo tužkou na sklo).
- Pozoruj pod mikroskopem a zakresli v poměrné velikosti tvar a strukturu tří větších škrobových zrn v každém z preparátů. Nákresy označ jménem rostliny.

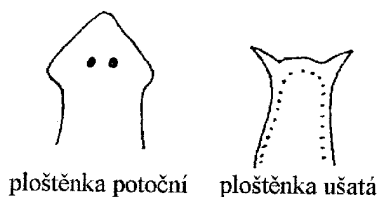
- 3) Ke kraji krycího skla každého preparátu přikápní kapku Lugolova roztoku (případně roztoku jódu v ethanolu) a pozoruj pod mikroskopem. Jak se barví škrobová zrna?

- 4) Popiš převládající tvary jednotlivých druhů škrobových zrn:
 bramborový škrob
 kukuřičný škrob
 fazolový škrob
- 5) Jaký význam má škrob pro rostliny?
- 6) Jak rostliny získávají škrob?

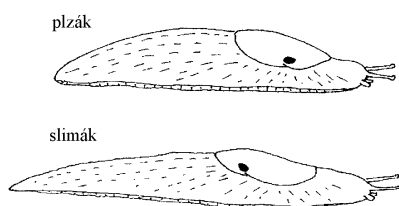
AUTORSKÉ ŘEŠENÍ

Teoretická část

- 1c 1 bod
 2. tentakule 1 bod
 3b 1 bod
 4. (u ploštěnky ušaté není důležitý počet očí, stačí, je-li jich mnoho) 2 body



5. (stačí, je-li dýchací otvor zakreslen v přední či zadní polovině štítu) 2 body



- 6.
- | | |
|-------------|---|
| znakoplavka | C |
| hlemýžď | A |
| škeble | D |
| pijavka | B |
- | | |
|---|---------------------|
| A | plicním vakem |
| B | celým povrchem těla |
| C | vzdušnicemi |
| D | žábry |
7. A – štírek; B – křižák; C – klíště; D – mnohonožka; E – sekáč; F – stonožka 4 body
 8. 6 bodů

mnohonožka	D
drabčík	P
stínka	D
stonožka	P
štírek	P

9. A- vajíčka zlatoočky nebo denivky (všechny druhy) 5 bodů
 B- vajíčka bourovce prsténčitého (= prsténčivého) 2 body

10.

řád hmyzu	vajíčko	larva	kukla	dospělec	proměna
vši	+	+	-	+	nedokonalá
motýli	+	+	+	+	dokonalá
švábi	+	+	-	+	nedokonalá
brouci	+	+	+	+	dokonalá
blechy	+	+	+	+	dokonalá

Za celý správný řádek.....1 bod celkem 5 bodů
 (Za všechna správně označená stadia u jednoho živočicha po 0,5 bodu, za proměnu u jednoho živočicha po 0,5 bodu.)

11. 18 1 bod
 12.

bázlivec	olšový	kopřiva
nosatec	lískový	olše
lýkožrout	smrkový	smrk
klikoroh	borový	líska
babočka	kopřivová	borovice
přástevník	kostivalový	modřín
obaleč	modřínový	kostival

7 bodů

13. jehl.strom.....larva pilatky sýkora modřinkakrahujec
 producent konzument I.ř. konzument II.ř konzument III.ř
 (místo sýkory modřinky lze uznat i brhlíka) à 0,5 bodu 2 body

14.

1	S	T	Ř	E	V	L	Í	K		
		2	P	L	O	V	A	T	K	A
		3	M	O	D	R	Á	S	E	K
		4	P	L	O	Š	T	Ě	N	K
		5	V	Z	D	U	Š	N	I	C
		6	M	O	U	CH	A			

Za živočicha v řádku tajenkyà 0,5 bodu 3 body
 Tajenka: vodouch 1 bod
 Tento živočich dýchá: b) vzdušný kyslík 1 bod
 celkem 5 bodů

- 15.
- I- na holeni předních končetin
 - J- krátká
 - K- býložravá
 - L- převážně masožravá
 - M- třením křídel o sebe
 - N- dlouhá
 - O- třením zadních končetin o křídla
 - P- na zadečku

znak	saranče	kobylka
způsob výživy	C	D
tykadla	B	F
vytváření zvuků	G	E
umístění sluchového orgánu	H	A

à 0,5 bodu 4 body

16d 1 bod
 17c 1 bod

Celkem za teoretickou část 50 bodů

Praktická část

1) Laboratorní úkoly (soutěžící vypracují pouze jeden laboratorní úkol)

Úkol 1.

Pokyny pro komisi: Opatřete dospělé žížaly s opaskem, nitěnky nalovte cedníkem v bahně rybníka, nebo je zakupte v prodejně akvaristiky. Pro pozorování vyberte větší jedince.

Hodnocení:

- 1.a) Žížala se pohybuje natahováním a smršťováním těla 1 bod
- b) Nitěnka se pohybuje stejně 1 bod

2.

	tělo složeno z článků		má štětinky	
	ano	ne	ano	ne
žížala	x		x	
nitěnka	x		x	

à 1 bod 4 body

3. Trávicí soustava prochází u nitěnky také celým tělem	1 bod
Závěr: 1) a) shodují	1 bod
2) a) kroužkovci	1 bod
b) kroužkovci	1 bod
Za správné zacházení s organismy, přípravu preparátů a práci s mikroskopem maximálně	5 bodů
Celkem	15 bodů

Úkol 2.

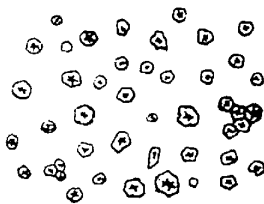
Pokyny pro komisi: Soutěžícím předložte čerstvě uříznuté kousky hlízy bramboru, kousky plodu kukuřice (stačí rozbít např. kladívkem) a rozpůlená semena fazol.

Hodnocení:

- | | |
|---|--------|
| 1. Za správnou přípravu preparátů a postup při mikroskopování | 3 body |
| 2. Za zakreslení správného tvaru a poměrné velikosti škrobových zrn
à 2 body | 6 bodů |



brambor



kukuřice



fazol

- | | |
|--|--------|
| 3. modře, fialově, až do černa | 1 bod |
| 4. bramborový škrob: oválná, na jednom konci zúžená lasturovitá zrna
kukuřičný škrob: nepravidelně hranatá zrna
fazolový škrob: převážně oválná, někdy ledvinovitá zrna
à 1 bod | 3 body |

(Autorské řešení této otázky je orientační, komise posoudí správnost odpovědí.)

- | | |
|--|---------|
| 5. Škrob je zásobní látka | 1 bod |
| 6. Z cukru, získaného při fotosyntéze (a podobné odpovědi) | 1 bod |
| Celkem | 15 bodů |

1b. Školní kolo kategorie C (35. ročník BiO, 2000/2001)

TEORETICKÁ ČÁST (zakroužkuj pouze jednu správnou odpověď)

- Vrstvička půdy o síle 1 cm vzniká za běžných podmínek:
 - několik měsíců
 - 10 - 50 roků
 - 80 - 150 roků
 - více než 200 roků
- V jedné hrsti půdy listnatého lesa je:
 - několik set organismů
 - několik tisíc
 - mnoho miliónů
- Rozkladem organické hmoty rostlinného i živočišného původu vzniká v horních vrstvách půdy:

.....
- Nadměrné okyselování lesních půd v Evropě je způsobováno zejména:
 - spalováním fosilních paliv člověkem
 - hmyzími kalamitami
 - nadměrným kácením
 - nevhodnou skladbou lesů
- Obnažená půda začíná postupně zarůstat, nejdříve různými mechy, trávami, ostřicemi a dalšími bylinami. Později se uchytí i tzv. pionýrské dřeviny – mezi ně především patří:
 - duby, buky, javory
 - smrky, jedle, borovice
 - břízy, jeřáby, osiky

6. Vzácnou a méně známou rostlinou stinných vlhkých skal, sušových lesů (druhotně i zastíněných starých zdí a otevřených studní) je kapradina s druhovým názvem jelení. Jaké je její rodové jméno?
- skok
 - jazyk
 - hlava
 - noha
7. Jeden z našich jehličnanů nemá semena uložena v dřevnaté šišce, ale jsou obalena tzv. míškem připomínajícím bobuli.
Jedná se o:
8. Klíční rostlinky listnáčů a jehličnanů se od dospělých stromů:
- vůbec neliší
 - liší se tvarem a postavením listů
 - liší se jen postavením listů
9. Které z druhových jmen nepatří rodu dub (bahenní, červený, letní, šípák, západní, zimní)?
.....
10. Jak označujeme nížinné lesy osidlující náplavy potoků a řek pravidelně nebo občas zaplavované?
- jehličnaté lesy
 - bučiny
 - doubravy
 - lužní lesy
11. Pro jaký les jsou typické tyto rostliny: bažanka, kokořík, mařinka, plicník a ptačinec?
.....
12. Půda je domovem řady živočichů. Která dvojice rodů v ní rozhodně nežije?
- blešivci a žábronožky
 - štíři a štírci
 - stonožky a mnohonožky
 - dešťovky a hlístice
13. Na listech i na dalších částech dřevin vznikají po nabodnutí hmyzem zvláštní nádory - "novotvary". Říkáme jim:
- háčky
 - hlenky
 - hnidy
 - houby
14. Který z následujících organizmů je v ekosystému lesa významným destruentem?
- stonožky
 - střevlíci
 - chvostokoci
 - žlabatky
15. V listnatém lese zazníval flétnový melodický hlas:
- kuňky
 - žluvy
 - straky
 - slavíka
16. Činnosti vody, při které dochází k rozrušování a odnosu částic, říkáme:
- evakuace
 - erekce
 - evoluce
 - eroze
17. Rostliny se brání nadměrným ztrátám vody různými způsoby. Jeden z uvedených příkladů však mezi ně nepatří:
- uzavírání průduchů
 - silnější pokožka (kutikula)
 - úplné vymizení průduchů
 - svinování a složení listů

18. Občasný vysoký obsah sloučenin dusíku a fosforu ve vodě (splachy hnojiv, odpadní vody aj.) vede k tzv. eutrofizaci vody – v první fázi vlivem nadbytku živin dochází k přemnožení:
- obojživelníků
 - řas a sinic
 - bakterií
 - vodního hmyzu
19. Slatiniště vzniká:
- zarůstáním mrtvých ramen řek a jiných mokrých prohlubní
 - na písčích navátých z říčních náplavů
 - vzácně na místech, kde se na povrchu půdy vytvářejí solné povlaky
 - na strmých skalních svazích
20. Mokřady jsou nejenom zásobárnou vody, ale patří i k nejcennějším lokalitám co do druhové rozmanitosti a početnosti organismů. K mokřadům mezinárodního významu v ČR nepatří:
- Litovelské Pomoraví
 - Šumavská rašeliniště
 - Lednické rybníky
 - Kokořínsko
21. Šicha černá, rojovník bahenní, klikva žoravina, suchopýr pochvatý a další, jsou rostlinné druhy vyskytující se v ekosystému:
- lužního lesa
 - rybníka
 - rašeliniště
 - povodí potoka
22. Který z následujících organismů zastává ve vodním ekosystému (např. v rybníku) roli predátora (konzumenta II. nebo vyššího řádu)?
- vodomil
 - potápník
 - klešťanka
 - nítěnka
23. Kterého živočicha nenajdeš v bahně rybníka?
- splešťuli
 - larvu vážky
 - okružanku
 - blešivce
24. Společný výskyt chrostíků (larev), pošvatek (larev), vranek a skorců je typický pro:
- horské potoky a bystřiny
 - potoky a řeky nižších poloh
 - rybníky
 - přehradní nádrže
25. Mezi potápivé kachny patří:
- kachna divoká
 - polák malý
 - čírka modrá
 - potápka roháč
26. Význačným krajinným prvkem jsou remízky. Jedná se o:
- menší louky
 - ojediněle rostoucí skupiny stromů
 - menší stromové a křovinné porosty v zemědělské krajině
 - menší mokřady
27. Společenstva luk a pastvin se vyznačují převahou travin. Která dvojice znaků trávám (lipnicovitým) nepatří?
- pochva, jazýček
 - lata, klásek
 - obalíček, okolíček
 - plucha, pluška

28. V jedné z těchto CHKO je výrazně zastoupena stepní vegetace:
- Pálava
 - Bílé Karpaty
 - Jeseníky
 - Třeboňsko
29. Pro různé polní kultury jsou charakteristické určité plevely. Zástupci rodů ostronožka, hlaváček, chrpa, čistec a peníze rostou nejčastěji na poli s:

30. K hlodavcům travních ekosystémů nepatří:
- hraboš
 - sysel
 - křeček
 - hryzec

PRAKTICKÁ ČÁST

Stonek sítiny – mikroskopický preparát

Uvnitř stonku některých bažinných a vodních rostlin je zvláštní pletivo – aerenchym.

Úkol: Zhotov mikroskopický preparát z příčného řezu stonkem sítiny

Pomůcky: mikroskop, podložní a krycí sklo, žiletka, pinzeta, preparační jehla, Petriho miska, sítina

Postup: Proveď několik, pokud možno tenkých, příčných řezů stonkem sítiny a řezy dávej přímo do kapky vody na podložním skle. Zhotov preparát, ten pozoruj pod mikroskopem nejdříve při menším zvětšení, zakresli, popiš a odpověz na doplňující otázku.

Pozorování – náčrt (zakresli pouze část řezu a označ buňky a mezibuněčné prostory):

- Zvětšení:
- Jaký význam má aerenchym u bažinných a vodních rostlin?

.....

AUTORSKÉ ŘEŠENÍ

Teoretická část

1c, 2d, 3 humus, 4a, 5c, 6b, 7 tis, 8b, 9 západní, 10 d, 11 dubo-habrový případně listnatý, 12a, 13a, 14c, 15b, 16d, 17c, 18b, 19a, 20d, 21c, 22b, 23b, 24a, 25b, 26c, 27c, 28a, 29 obilninami případně obilím, 30d
 po 1 bodě

Celkem za teoretickou část:

max. 30 bodů

Praktická část

Laboratorní úkol: Stonek sítiny

Bodování:

Správný postup při přípravě preparátu a při mikroskopování

6 bodů

Náčrt s označením

5 bodů

Zvětšení

1 bod

Význam aerenchymu (stačí jeden)

3 body

(aerenchym: ... pletivo vyplněné vzduchem, soustava vzdušných kanálků, provzdušňování – umožnění pohybu plynů v rostlinném těle – nadlehčování ve vodě atd.)

Celkem za laboratorní úkol

max. 15 bodů

1c. Krajské kolo kategorie B (38. ročník BiO, 2003/2004)

TEORETICKÁ ČÁST (u každé otázky označte správnou odpověď (mohou být i dvě správné odpovědi))

1. Vazivová tkáň

- se významně podílí na hojení poranění kůže a svalů
- je součástí opěrné soustavy rostlin
- je součástí opěrné soustavy hub
- je typická vysokým obsahem vláknitých bílkovin
- žádná z předchozích odpovědí není správná

2. Jádro lidských červených krvinek je zajímavé tím, že

- neztrácí při mitóze jadernou membránu
- místo DNA obsahuje hemoglobin
- má dvoulaločnou strukturu, uprostřed je zaškrčené
- se podílí na přenosu CO₂ do plic
- žádná z předchozích odpovědí není správná

3. Slinivka břišní
- produkuje hormony
 - produkuje enzymy
 - produkuje žluč
 - ústí na začátku tlustého střeva
 - žádná z předchozích odpovědí není správná
4. Tuky
- nejsou přirozenou složkou lidské potravy, proto působí zažívací problémy
 - obsahují látky nezbytné pro lidský metabolismus
 - pocházející ze živočichů obsahují cholesterol
 - přijaté v nadměrném množství z potravy se vylučují ledvinami
 - žádná z předchozích odpovědí není správná
5. Na rozdíl od bakteriální buňky obsahuje buňka živočišná obvykle
- dvojici jader, proto mluvíme o buňce diploidní
 - thylakoidy
 - prakticky zanedbatelné množství proteinů
 - buněčnou stěnu s otvorem pro bičík
 - žádná z předchozích odpovědí není správná
6. Vyberte pravdivé tvrzení o DNA:
- obvykle se vyskytuje ve formě trojšroubovice
 - jejími základními stavebními kameny jsou aminokyseliny
 - v rostlinné buňce ji (mimo jiné) nacházíme i ve vakuole
 - u některých virů se nevyskytuje
 - žádná z předchozích odpovědí není správná
7. Translace v eukaryotické buňce probíhá
- uvnitř jádra
 - na vnitřní membráně mitochondrie
 - na vnější membráně mitochondrie
 - v Golgiho aparátu
 - žádná z předchozích odpovědí není správná
8. Jednobuněčný organizmus se rozmnožuje dělením buněk (vždy jedna mateřská na dvě dceřiné), rozmnožovací cyklus trvá 1 hodinu. Kolik buněk bude v kolonii, která původně obsahovala 10 buněk, po třech hodinách?
- 30
 - 80
 - 1 000
 - 10 000
 - žádná z předchozích odpovědí není správná
9. Pokud mluvíme o obaleném viru, myslíme tím
- virus ve fázi, kdy již vytvořil kapsidu okolo své nukleové kyseliny
 - virus, který si tvoří 2 bílkovinné kapsidy
 - virus, který si s sebou při opouštění hostitelské buňky bere část buněčné membrány
 - virus, který má svou DNA obalenou jadernou membránou hostitele
 - žádná z předchozích odpovědí není správná
10. Vyber trojici, kde jsou všechny druhy hub jedovaté:
- muchomůrka tygrovaná, muchomůrka růžovka, muchomůrka jízlivá
 - vláknice patouillardova, muchomůrka červená, smrž obecný
 - závojenka olovová, žampion zápašný, muchomůrka zelená
 - muchomůrka císařská, pestřec obecný, žampion ovčí
 - žádná z předchozích odpovědí není správná
11. Sinice mají
- chloroplast, kruhovou DNA a cytoplasmatickou membránu
 - chloroplast, kruhovou DNA a mitochondrie
 - thylakoidy, kruhovou DNA a buněčnou stěnu
 - thylakoidy, kruhovou DNA a cytoplasmatickou membránu
 - žádná z předchozích odpovědí není správná

12. Diploidní fázi (tedy sporofyt) u mechorostů představuje
- zygota, štět a tobolka
 - prvoklíček, mechová rostlinka, čepička
 - prvoklíček a tobolka
 - štět, mechová rostlinka, čepička
 - žádná z předchozích odpovědí není správná
13. Letokruhy
- jsou vytvářeny nerovnoměrným ukládáním pryskyřice
 - se vyskytují u všech dřevin
 - oddělují primární a sekundární dřevo
 - vznikají nerovnoměrnou aktivitou kambia během roku
 - žádná z předchozích odpovědí není správná
14. Anemogamie znamená přenos pylu
- hmyzem
 - ptáky
 - větrem
 - vodou
 - žádná z předchozích odpovědí není správná
15. Trny u rostlin mohou vznikat přeměnou
- kořene
 - stonku
 - listu
 - květu
 - žádná z předchozích odpovědí není správná
16. Jitrocel větší (*Plantago major*)
- patří mezi jednoděložné rostliny
 - je typický pro rostlinná společenstva mírně sešlapávaných míst
 - se rozmnožuje pomocí zvláštních plodů, tzv. tvrdek
 - nemá vyvinutý stonek
 - žádná z předchozích odpovědí není správná
17. Která z následujících běžně pěstovaných dřevin je evropského původu?
- smrk omorika (*Picea omorica*)
 - jedle ojíňená (*Abies concolor*)
 - zerav západní (*Thuja occidentalis*)
 - borovice černá (*Pinus nigra*)
 - žádná z předchozích odpovědí není správná
18. Středověcí loupežníci z širé roviny polabské by si na Vás podle známé písničky mohli počíhat pod
- dubem cerem (*Quercus cerris*)
 - dubem letním (*Quercus robur*)
 - dubem červeným (*Quercus rubra*)
 - dubem šípákem (*Quercus pubescens*)
 - žádná z předchozích odpovědí není správná
19. Vyberte správné tvrzení o tzv. vodním květu:
- vytváří se nejčastěji v oligotrofních nádržích
 - jedná se o masový rozvoj sinic, který souvisí s eutrofizací krajiny
 - jedná se o masový nárůst leknínu bílého (*Nymphaea alba*)
 - může způsobovat vážné zdravotní problémy produkcí toxinů
 - žádná z předchozích odpovědí není správná
20. Dírkonošci (Foraminifera) se pohybují pomocí
- bičíku
 - reaktivního pohonu
 - panožek
 - řasinek
 - žádná z předchozích odpovědí není správná

21. U štírů (Scorpionida) jsou mohutnými klepety zakončeny
- klepítka (chelicery)
 - makadla (pedipalpy)
 - první pár kráčivých noh
 - první dva páry kráčivých noh
 - žádná z předchozích odpovědí není správná
22. Pro mnohonožky (Diplopoda) je charakteristické
- dravý způsob života
 - proměna dokonalá (tj. vývoj zahrnuje stadium kukly)
 - přítomnost obranných (repugnatorických) žláz
 - zdvojení (srůst) tělních segmentů
 - žádná z předchozích odpovědí není správná
23. Vši (Anoplura) na rozdíl od blech (Siphonaptera)
- mají proměnu dokonalou
 - mají larvy, které se vyvíjejí v jiném prostředí než žijí dospělci
 - mají na těle hřebínky, kterými se přidrží srsti hostitele
 - mají alespoň po krátké období života vyvinuta křídla
 - žádná z předchozích odpovědí není správná
24. Které zařazení je špatné?
- dlohokrčka (*Chelodina*) – želvy (Testudines)
 - dlouhososka (*Bombilius*) – dvoukřídle (Diptera)
 - dlouhozobka (*Macroglossum*) – motýli (Lepidoptera)
 - dlohuošijka (*Raphidia*) – ploštice (Heteroptera)
 - žádná z předchozích odpovědí není správná
25. Mezi ryby migrující rozmnožovat (třít) se z moří do řek patří
- úhoř říční (*Anguilla anguilla*)
 - losos obecný (*Salmo salar*)
 - ostroretka stěhovavá (*Chondrostoma nasus*)
 - jeseter velký (*Acipenser sturio*)
 - žádná z předchozích odpovědí není správná
26. V období rozmnožování ropucha obecná (*Bufo bufo*)
- migruje na místa svého množení, kde po páření klade chomáče vajíček
 - klade vajíčka uspořádaná do dlouhých řetízků spojených slizem
 - klade jednotlivá vajíčka, která lepí na vegetaci
 - na rozdíl od ostatních našich žab nevydává žádné zvuky (ani samci ani samice)
 - žádná z předchozích odpovědí není správná
27. Samec páva korunkatého (*Pavo cristatus*) má dlouhá nadocasní pera, protože
- potřebuje zátěž v zadní části těla
 - jej využívá jako kormidlo při létání
 - láká samičky na krásně zbarvená a dlouhá ocasní pera
 - jej podle něj samice snadno rozeznají od krocana, žijícího na stejných lokalitách
 - žádná z předchozích odpovědí není správná
28. Savci se vyvinuli
- z ryb v období prvohor, pravděpodobně v devonu
 - z obojživelníků na konci období prvohor (v permu)
 - z plazů v období druhohor
 - z ptáků v období třetihor
 - žádná z předchozích odpovědí není správná
29. Jako nidikolní označujeme
- živočichy, u nichž je vyvinutá rodičovská péče, ale mláďata jsou již brzy po narození, resp. vylíhnutí, částečně samostatná (sběr a příjem potravy, pokryv těla)
 - živočichy, jejichž mláďata se rodí nebo líhnou holá a slepá a jsou plně závislá na rodičích
 - mláďata hrabavých ptáků
 - mláďata zajícovitých savců, z naší fauny zajíce a králíka
 - žádná z předchozích odpovědí není správná

30. Švédský botanik Linné je považován za zakladatele moderního biologického názvosloví, protože

- vytvořil první pravidla pro tvorbu nových jmen
- se jako první pokusil sestavit přirozený (fylogenetický) systém organizmů
- jako první začal důsledně používat dvojslovné (binomické) názvy
- shrnul všechny znalosti předchozích (středověkých) autorů do jediného přehledného díla *Systema Naturae*
- žádná z předchozích odpovědí není správná

PRAKTICKÁ ČÁST

Úkol č. 1: Gramovo barvení bakterií

Gramovo barvení je historická metoda barvení bakterií, která umožňuje rozdělit bakterie na dvě kategorie – grampozitivní a gramnegativní. Tato metoda se v praxi dodnes používá při mikrobiologickém vyšetření infekčního materiálu pacientů (např. stolice, moči, výtěrů z krku či nosu) pro předběžné určení patogenů i bakterií normální mikroflóry. V této úloze si sami Gramovo barvení vyzkoušíte a budete pozorovat výsledné rozdíly mezi grampozitivními a gramnegativními bakteriemi.

Postup:

K dispozici máte dvě Petriho misky s bakteriálními kulturami označené čísly 1 a 2, z obou vytvoříte barvené preparáty. Nejprve připravte fixovaný preparát z bakteriální kultury. Podložní sklíčko vytáhněte z odmašťovací směsi a vyleštěte buničinou. Na takto odmaštěné podložní sklíčko kápněte malou kapku, fyziologického roztoku. Z Petriho misky s bakteriální kulturou naberte párátkem malé množství bakterií a rozmíchejte je v kapce na podložním sklíčku. (Vzniklá suspenze by měla být mírně zakalená.) Kapku nechte zaschnout (schnutí lze urychlit opatrným protahováním nad plamenem kahanu) a preparát pak fixujte 3x rychlým protažením plamenem kahanu. Sklíčka s fixovanými preparáty umístěte na dvě špejle nad misku, aby použité barvivo steklo do misky. K obarvení preparátu stačí vždy kapka barviva v místě, kde jsou bakterie.

Postup barvení:

- preparát převrstvěte roztokem krystalvioleti 60 s
- opláchněte Lugolovým roztokem
- preparát převrstvěte Lugolovým roztokem 60 s
- opláchněte vodou ze stříčky
- v šikmé poloze sklíčko odbarvujte ethanolem, dokud se barvivo vymývá
- opláchněte vodou ze stříčky
- preparát převrstvěte zředěným karbolfuchsinem 40 s
- preparát opláchněte vodou, osušte

Hotové preparáty pozorujte bez krycího sklíčka pod mikroskopem a postupně používejte objektivy s větším zvětšením. Nakonec pozorujte objektivem se zvětšením 100x za použití imerzního oleje. Při správném provedení barvení se grampozitivní bakterie barví modře, zatímco gramnegativní červeně.

- Pozorované objekty zakreslete a popište. Ve kterém vzorku jsou grampozitivní bakterie?
- Gramovo barvení, které jste si právě vyzkoušeli, je založeno na jistých rozdílech ve stavbě buněčné stěny různých bakterií. Co je hlavní složkou buněčné stěny většiny bakterií?
- Jaký význam při infekci může mít buněčná stěna (popř. buněčná stěna společně s glykokalyx) patogenních bakterií? Uveďte jednu výhodu buněčné stěny pro patogenní bakterie a jeden způsob, jak přítomnost bakteriální buněčné stěny využívá pro svou obranu napadený jedinec.
- Metabolismus jedné bakterie (*Escherichia coli*), kterou jste právě barvili, označujeme jako fakultativně anaerobní. Vysvětlíte, co to znamená.
 - Kde se *Escherichia coli* přirozeně vyskytuje?
 - Jaké výhody jí v prostředí, kde běžně žije, přináší již zmíněný fakultativně anaerobní metabolismus?
- Může tato bakterie působit lidem zdravotní obtíže? Pokud ano, uveďte jaké.
- Jakým způsobem mohou patogenní bakterie svého hostitele poškozovat? Uveďte 2 způsoby.

8. K níže uvedeným patogenním bakteriím přiřadte nemoci, které mohou u lidí vyvolávat. Pozor, některé bakterie mohou zapříčinit i více nemocí.

1. *Mycobacterium leprae*
2. *Neisseria gonorrhoeae*
3. *Staphylococcus aureus*
4. *Streptococcus pyogenes*
5. *Yersinia pestis*

Vyvolávané nemoci:

- A) angína
- B) hnisavé vředy
- C) kapavka
- D) malomocenství
- E) mor
- F) spála

9. Porovnejte stavbu bakteriální, rostlinné a živočišné buňky. Znaménkem plus v tabulce vyznačte, že se daná organela obvykle v buňce vyskytuje (neberte ohled na fakt, že daná organela může mít v různých buňkách odlišné složení či stavbu). Znaménko mínus vepište v tom případě, že buňka nikdy danou organelu nemá.

organela	bakteriální buňka	rostlinná buňka	živočišná buňka (mnohobuněčná)
jádro ohraničené dvojitou membránou			
cytoplazma			
cytoplazmatická membrána			
ribozómy			
mitochondrie			
chloroplasty			
buněčná stěna			
pulzující vakuoly			

10. Fakt, že některé bakterie žijí parazitickým způsobem života na úkor jiných organismů včetně člověka, je dobře znám. Existují však také parazité (obvykle vlastně parazitoidi) bakterií. Uveďte jejich název a zařazení.

Úkol č. 2: Klíště

Kmen členovců (Arthropoda) je jedním z největších a druhově nejbohatších živočišných kmenů. Není proto divu, že mezi členovci nalézáme nepřeberné množství rozmanitých životních forem a strategií, parazitismus nevyjímaje. Jedním z dobře známých parazitů z kmene členovců je i klíště obecné (*Ixodes ricinus*). Neexistuje člověk, který by se s tímto trapičem nikdy v životě nesetkal. Tato setkání jsou většinou krátká a vesměs nepříjemná. Pojdme se tedy na klíště podívat podrobněji.

1. Na podložní sklíčko kápněte malou kapku glycerínu, vložte do ní klíště a přiklopte krycím sklíčkem (postup je úplně stejný jako při zhotovování vodního preparátu). Pozorujte klíště pod mikroskopem a zhotovte nákres (zvýšenou pozornost věnujte zejména ústnímu ústrojí). Nákres popište.
2. a) Charakterizujte vývojový cyklus klíštěte, popište stručně vzhled jednotlivých vývojových stadií a napište, na jakých organizmech jednotlivá stadia parazitují.
b) Jak dlouho (přibližně) trvají jednotlivá vývojová stadia a za jak dlouho proběhne celý vývojový cyklus klíštěte?
3. Která vývojová stadia mohou parazitovat na člověku?
4. V určité fázi vývojového cyklu saje jedno pohlaví klíštěte více než druhé.
a) Které pohlaví to je a jak je k tomu přizpůsobena stavba jeho těla?
b) O jakou fázi životního cyklu se jedná?
c) Proč k této asymetrii mezi pohlavími dochází?
5. Klíšťata svým hostitelům neškodí pouze tím, že jim „píjí krev“, ale také tím, že je mohou nakazit některými nebezpečnými chorobami. Napište tři choroby přenášené ve střední Evropě klíšťaty. U každé choroby uveďte původce (systematické zařazení původce stačí do úrovně říše).
6. Na předních končetinách klíštěte můžete při velkém zvětšení pozorovat zvláštní smyslový orgán skládající se ze systému brv, lamel a jamek. Jedná se o tzv. Hallerův orgán.
a) Napište, co klíšťata tímto orgánem vnímají.
b) K čemu vůbec klíšťata Hallerův orgán potřebují?

7. Bezesporu „nejneoblíbenější“ součást těla klíštěte je bodavě savé ústní ústrojí.

a) Ze kterých částí (obecně) se ústní ústrojí klíštěte skládá?

b) Jak se odborně nazývá ústní ústrojí klíštěte?

c) Vysvětlete, proč je přísáté klíště tak těžké odstranit.

d) Ústní ústrojí klíštěte nemusí sloužit vždy jen k sání krve. Napište, jakou jinou funkci plní ústní ústrojí samce klíštěte. Stručně popište průběh tohoto fenoménu.

8. Vyjmenujte dvě další skupiny parazitických roztočů.

Úkol č. 3: Fytopatologie

Fytopatologie je vědní disciplína zabývající se chorobami rostlin. Snaží se objasnit příčiny jejich vzniku a hledá způsoby, jak jim zabránit nebo jak je léčit. V následující úloze si vyzkoušíte, jak takový fytopatolog pracuje – pomocí lupy budete rozpoznávat původce jednotlivých chorob u různých rostlin.

Během procházek podzimní přírodou jsme pro Vás nasbírali různé útvary na rostlinách, které se vytvářejí v důsledku napadení parazitem. Tyto útvary jsou způsobeny zástupci z různých systematických skupin. Víry a prokaryota (bakterie) však pomocí lupy neodhalíte, a proto budete pracovat pouze se zástupci eukaryotických parazitů.

1. K dispozici máte 7 různých útvarů vytvořených na rostlinách, které jsou vyvolány nebo způsobeny různými parazity. Tyto útvary máte před sebou označeny písmeny. Pod tabulkou máte uvedeny charakteristiky stejných útvarů, které jsou označené čísly. Přiřaďte každý útvar k odpovídající charakteristice (např. A-1, B-2, C-3,...) a do tabulky doplňte zbývající údaje - Vaším úkolem je roztřídit jednotlivé útvary do dvou skupin na základě toho, jakou systematickou skupinou parazitů jsou vyvolány (houby x hmyz), charakterizovat abnormalitu na hostiteli, které by se daly použít k odlišení původců chorob, a určit hostitele. Pokuste se také odhadnout, zda pozorované útvary jsou vytvořeny tkání (či pletivem) parazita (P) nebo přímo hostitelem (H).

Systematické zařazení parazita	Útvar	Charakteristika	Abnormalita na hostiteli	Hostitel (rod)	Vzniklé útvary jsou tvořeny
Houby	B				
Houby		5			
Hmyz	A				
Hmyz					H
Hmyz		4			
Hmyz			puparia molic		
Hmyz				platan	

Charakteristika parazita:

1 – Jsem fytopatologicky velice významným parazitem, jelikož napadám nejenom duby, ale i pěstované rostliny, jako např. angrešty, révu vinnou nebo jabloně. Porůstám většinu povrchu hostitele, nezpůsobuji však většinou jeho smrt.

2 – Já a několik příbuzných druhů vytváříme kulaté útvary na listech mého hostitele. Jsou často hezky barevné, červené, žluté, nebo dokonce vypadají jako červeno-bíle pruhované bonbony. V těchto kulatých útvarech se vyvíjejí naše larvy. Většinou napadáme mladší hostitele, kteří rostou samostatně nebo v malých skupinkách, ve větších lesích nás tolik nenajdete.

3 – Jsme skupina druhů, ale na rozdíl od našich příbuzných nedáváme medovici mravencům ani včelám. Žijeme na jehličnatých stromech, kde vytváříme spoustu domečků pro naše larvy. Vy se díváte na ty, z nichž se už larvy vylíhly. To jsou otvory, které pozorujete. Čerstvé domečky jsou žluté, pak tmavnou, a po uschnutí jsou hnědé. Občas je nás tolik, že stromům pěkně škodíme.

4 – Domečky pro moje larvy jsou hezky chlupaté. Já vím proč, ale Vy lidé ještě ne, tak si to sami zjišťujte. Mé sestřenky mají na dubech domečky zase kulaté a barevné jako dětský míč. Mé domečky najdete ale pouze na hostiteli, na kterém mě nyní vidíte, a často jich udělám na jednom keři spoustu.

5 – Jsem velice citlivý na znečištění ovzduší, a proto byste mě našli pouze v čistých oblastech jako např. na Šumavě. Mými příbuznými jsou tzv. sypavky na jehlicích, které se naopak šíří v důsledku znečištění. Bydlím intracelulárně v hostitelské rostlině.

6 – Na jaře se z Vámi pozorovaného útvaru vylíhnu. Jsem drobný, bíle zbarvený a pořád se natírám voskem. Nejčastěji sedím na spodu listu a sají sladkou šťávu z floému. To, na co se díváte, je něco trochu jako kukla, ale kukla to není. Doteď se entomologové pořádně neshodli, z čeho se to vlastně líhnu. Moji příbuzní žijí často ve sklenicích na rajčatech a okurkách a nebo i na pokojových rostlinách.

7 – V dnešní době se se mnou a mými příbuznými můžete setkat poměrně často. Parazitujeme hlavně na jírovcích, nalézt nás však můžete i na jiných dřevinách. Od roku 1997 způsobujeme v České republice veliké škody, protože po našem působení odumírá hostiteli listová plocha a výsledek je opad listů.

2. Detailněji pozorujte pod lupou parazita označeného číslem 1.

Nakreslete a popište, co vidíte.

3. Z fytopatologického hlediska můžeme parazity na základě životní strategie rozdělit do dvou skupin: na biotrofní a nekrotrofní. Jak byste tyto dvě skupiny stručně charakterizovali?
4. Nevítaným hostem na vinicích, který napadá listy i bobule révy vinné, je parazitický houbový organizmus dnes systematicky řazený do oddělení Oomycota.
- a) Víte, o jakého zástupce se jedná?
b) Jakou cestou se tento parazit do listu dostává?
5. Do oddělení Oomycota patří původce velice významné choroby, který byl do Evropy zavlečen z Ameriky. Napadá jednu hospodářsky velice významnou plodinu, které způsobuje odumírání listů. V letech 1845–1847 způsobila tato choroba hladomor v Irsku, kdy zemřely téměř 2 miliony lidí.
- a) Víte, o jakého původce se jedná?
b) Na stejném hostiteli, pouze na jeho jiné části (hlízy), parazituje další velice známý zástupce z říše hub (z oddělení Chytridiomycota), který způsobuje bujení pletiv a vznik nádorů hostitele. Jedná se o přísně karanténní chorobu, klíčivost spor je totiž až 20 let. O jakého původce choroby se jedná?
6. Jaké počasí je pro zemědělce z hlediska fytopatologie nejlepší a proč? (souvisí s klíčivostí spor hub)
7. Houbové organizmy způsobují problémy nejenom rostlinám, ale také člověku. Jak se obecně nazývají choroby (nechceme původce), které jsou u člověka způsobované houbami a houbovými organizmy?
8. V poslední době se mluví o tzv. grafiózách nebo také tracheomykózách.
- a) Víte, jaký organizmus tuto chorobu způsobuje? (stačí na úroveň říše).
b) Kdo je hostitelem?
c) K čemu při této chorobě v hostiteli dochází?
d) Jak tuto chorobu zaznamenáme pouhým pohledem na hostitele my?
9. Na listech našeho běžného stromu Vás v této úloze mohly zaujmout velké kulaté útvary, které nazýváme hálky. Co jsou to obecně hálky a jak vznikají?
10. Kdybyste chtěli vychovat z kulatých hálek jejich původce, pravděpodobně by se vám to nepovedlo. Zato by se vám vylíhla spousta jiných organizmů.
- a) O jakou ekologickou skupinu druhů by se jednalo?
b) Která skupina hmyzu by mezi vylíhlými jedinci převažovala? Uvedte řád a nadčeď (nebo čeled) (stačí česky).
c) Jak se taková živočichová do uzavřené hálky dostanou?

AUTORSKÉ ŘEŠENÍ

Teoretická část:

Pokud je správným řešením jen jedna nabídnutá odpověď, získá soutěžící za její označení	1 bod
za označení nesprávné odpovědi	0 bodů
jsou-li dvě správné odpovědi, bodujeme takto:	
obě označeny správně	1 bod
jedna označena správně, druhá neoznačena	0,5 bodu
obě označeny nesprávně nebo <u>jedna správně a jedna nesprávně</u>	0 bodů

Řešení: 1 a)d), 2 e), 3 a)b), 4 b)c), 5 e), 6 d), 7 e), 8 b), 9 c), 10 c), 11 c)d), 12 a), 13 d), 14 c), 15 b)c), 16 b), 17 a)d), 18 b), 19 b)d), 20 c), 21 b), 22 c)d), 23 e), 24 d), 25 b)d), 26 b), 27 c), 28 c), 29 b), 30 c).

Celkem test max. 30 bodů

Úkol č. 1: Gramovo barvení bakterií

1. Tvar bakterií (obojí tyčky) 0,5 bodu, nákres tužkou 0,5 bodu, správné označení grampozitivní/gramnegativní 1 bod (G+ kultura je *Escherichia coli*, G- kultura je *Bacillus subtilis*)
- Celkem za otázku č. 1 2 body
2. peptidoglykany 1 bod
3. Pro bakterii: ochrana před některými typy imunitní reakce hostitele, přilnutí k povrchu hostitele (k jeho sliznicím). Stačí uvedení jedné z možností 1 bod
Pro napadený organizmus: buněčná stěna je antigenní povrch pro imunitní systém hostitele (tj. vyvolává imunitní odpověď), buněčnou stěnu bakterií lze využít jako cílové místo pro účinek antibiotik. Stačí uvedení jedné z možností 1 bod
- Celkem za otázku č. 3 2 body
4. Fakultativně anaerobní metabolismus znamená, že bakterie ke svému životu kyslík nutně nepotřebuje, ale zároveň jí nikterak nevdává – je schopná žít v anaerobním i aerobním prostředí.
- Za vystižení podstaty 1 bod

5. a) E. coli žije v trávicím ústrojí, konkrétně ve střevech (např. člověka). 1 bod

b) V tomto prostředí je nedostatek kyslíku. Pokud by však E. coli byla zcela anaerobní organizmus, po opuštění střeva by v prostředí s kyslíkem nepřežila a tím by bylo komplikované její šíření do dalších organismů. Za vystižení podstaty 1 bod

Celkem za otázku č. 5

max. 2 body

6. Ano, některé kmeny působí silné průjmy, v krajním případě krvavé průjmy vedoucí až ke smrti. 1 bod

7. Rozrušování buněk a mezibuněčné hmoty ve tkáních hostitele lytickými enzymy, produkce jedovatých látek (bakteriálních toxinů), vybuzení imunitního systému k prudké odpovědi, která poškodí hostitele, ačkoliv bakterie sama může být celkem neškodná. Za každou možnost 1 bod

Celkem za otázku č. 7

max. 2 body

8. 1D, 2C, 3B, 4A+F, 5E

Za každou správně přiřazenou nemoc 0,5 bodu

Celkem za otázku č. 8

max. 3 body

9.

organela	bakteriální buňka	rostlinná buňka	živočišná buňka (mnohobuněčná)
jádro ohraničené dvojitou membránou	-	+	+
cytoplazma	+	+	+
cytoplazmatická membrána	+	+	+
ribozómy	+	+	+
mitochondrie	-	+	+
chloroplasty	-	+	-
buněčná stěna	+	+	-
pulzující vakuoly	-	-	-

Za každý zcela bezchybně vyplněný řádek 0,5 bodu, při jakékoliv chybě v řádku (včetně nedoplněného znaménka mínus) 0 bodu

Celkem za otázku č. 9

max. 4 body

10. Bakteriofágy. 1 bod

Patří mezi viry. 1 bod

Celkem za otázku č. 10

2 body

Celkem za úkol č. 1

max. 20 bodů

Úkol č. 2: Klíště

1. Za nákres a popisky maximálně 0 – 6 bodů. Pokud nákres není nakreslen tužkou, strhnout 1 bod. Pokud v popiscích chybí: „rypáček“- hypostom (lze uznat i chelicery a pedipalpy), kráčivé končetiny, štítek, hlavová část (gnathosoma), zadní část těla (idiosoma) (srostlá hrud' a zadeček), strhnou vždy 0,5 bodu.

Celkem za otázku č. 1

max. 6 bodů

2.a) Klíště má, kromě fáze ve vajíčku, 3 vývojová stadia. Cyklus: vajíčko, 1. larvální stadium, larva má pouze 3 páry kráčivých končetin, saje krev na drobných savcích, ptácích a ještěrkách. 2. nymfální stadium, 4 páry kráčivých končetin, podobné dospělci ale bez štítku, nymfa saje na podobných zvířatech jako larva, ale saje i na středně velkých savcích. 3. dospělec, 4 páry kráčivých končetin, saje na velkých savcích. Popis cyklu 1 bod, charakteristika všech stádií (mimo vajíčka) 1 bod (důležitý je rozdíl v počtu končetin mezi larvou a nymfou + dospělcem), správně uvedení hostitelé 1 bod, maximálně 3 body.

b) Každé stadium trvá přibližně rok, vývoj je většinou tříletý 0,5 bodu.

Celkem za otázku č. 2

max. 3,5 bodu

3. Na člověku mohou sát všechna (nejčastěji sají na člověku nymfální stadia)

max. 0,5 bodu

4. a) Samice; koncová část idiosomu (tj. část těla tvořená srůstem hrudi a zadečkou) je pružná, elastická a měkká, nemá na sobě vyvinutou tvrdou (sklerotizovanou) kutikulu, sklerotizovaný štítek nekryje celou plochu idiosomu ani v „hladovém“ stavu. 0, 5 bodu za samici, 0,5 bodu za popis uzpůsobení těla.

b) Jedná se o fázi dospělce 0,5 bodu

c) V období dospělosti se již energie neinvestuje do růstu, samice tvoří vajíčka. Ta jsou relativně velká (ve srovnání se spermii) a jejich tvorba je energeticky velmi náročná. Samec tvoří malé spermie, je jich sice více než vajíček, ale jsou energeticky „levnější“. Proto musí samice přijímat více potravy.

Max. 1 bod.

Celkem za otázku č. 4

max. 2,5 bodu

5. Klíšťová encefalitida – virus

borelióza (Lymeská nemoc) – bakterie *Borrelia*

tularemie – bakterie *Francisella*

babesióza – prvok rodu *Babesia*

každá dvojice nemoc – původce (stačí po úroveň říše) 0,5 bodu

Celkem za otázku č. 5.

max. 1,5 bodu

6. a) Tímto orgánem vnímají klíšťata teplo a koncentraci CO₂, za každou odpověď 0,5 bodu, celkem 1 bod
 b) Slouží k vyhledávání a rozpoznání hostitele. Max. 1 bod
 Celkem za otázku č. 6 max. 2 body
7. a) Klepítka (chelicery), makadla (pedipalpy), za každou uvedenou část 0,5 bodu, celkem 1 bod
 b) Hypostom - 0,5 bodu
 c) Hypostom je pokrytý zpětnými háčky, které jsou spořádány do centrických kruhů, které brání vytažení klíštěte z rány – funguje jako harpuna - 0,5 bodu
 d) Slouží ke kopulaci - 0,5 bodu. Samec nasává do hypostomu spermie a vkládá hypostom do pohlavního otvoru samice (mezi zadními končetinami) - 0,5 bodu
 Celkem za otázku č. 7 max. 3 body
8. klíšťáci (Argasidae), čmelíci (Dermanisidae), zákožkovci (Sarcoptidae), sametky (Trombiculidae) za každý příklad 0,5 bodu
 Celkem za otázku č. 8 max. 1 bod
 Celkem za úkol č. 2 max 20 bodů

Úkol č. 3: Fytopatologie

1. Doplnění tabulky

Systematické zařazení parazita	Utvář	Charakteristika	Abnormalita na hostiteli	Hostitel (rod)	Vzniklé útvary jsou tvořeny
Houby	B	1	bílé povlaky (mycelium, hyfy)	dub	P
Houby	D	5	černé skvrny	javor	P
Hmyz	A	2	kulatá hálka	dub	H
Hmyz	E	3	hálka na větévce	smrk	H
Hmyz	C	4	(chlupatá) hálka	růže	H
Hmyz	G	6	puparia molice	javor	P
Hmyz	F	7	miny (podkopěnky)	platan	H

Za každý plně správně vyplněný řádek 1 bod

Celkem za otázku č. 1

max. 7 bodů

(Následující bližší určení parazitů je pouze orientační pro učitele, příp. pro závěrečné vyhlášení správného řešení úlohy, a není proto po studentech vyžadováno!)

- 1 houby – padlí
 2 hmyz – žlabatka duběnková (*Adleria kollari*)
 3 hmyz – korovnice (čeled' Adelgidae)
 4 hmyz – žlabatka růžová (*Diplolepis rosae*)
 5 houby – svraštelka javorová (*Rhytisma acerinum*)
 6 hmyz – molice (Aleyrodomorpha)
 7 hmyz – klíněnka (*Cameraria*)
2. nákres – 0,5 bodu + 0,5 bodu za nákres obyčejnou tužkou!
 za popis hyfy (mycelium) – 0,5 bodu
 Celkem za otázku č. 2

1,5 bodu

3. biotrofní parazité – parazité vyžadující živý organizmus, nemají snahu zabít svého hostitele (kdyby ho usmrtili, zemřeli by společně s ním), hostiteli způsobují pouze strádání (odběr vody a živin, slunečního záření atd.) – 1 bod
 nekrotrofní parazité – parazité napadající živý organizmus, který svým působením zabíjejí (nebo alespoň jeho část) a pak na něm dále žijí – 1 bod

Celkem za otázku č. 3

2 body

4. a) vřetenatka révová (*Plasmopara viticola*) – 1 bod

b) průduchy – 0,5 bodu

Celkem za otázku č. 4

1,5 bodu

5. a) plíseň bramborová (*Phytophthora infestans*) – 0,5 bodu

b) rakovinovec bramborový (*Synchytrium endobioticum*) – 0,5 bodu

Celkem za otázku č. 5

1 bod

6. sucho – 0,5 bodu

spory potřebují pro vyklíčení vlhko, za sucha se sníží klíčivost – 0,5 bodu

Celkem za otázku č. 6

1 bod

7. mykózy – 0,5 bodu

Celkem za otázku č. 7

0,5 bodu

8. a) houba (Fungi) – 0,5 bodu
 b) jilmy – 0,5 bodu (lze uznat i topoly, břízy nebo duby)
 c) ucpání cévních svazků – 0,5 bodu
 d) opadávání listů, usychání větví a vrcholků stromů a tak pomalé odumírání celého stromu, rašení mladých větví po délce celého kmenu hostitele – max. 0,5 bodu
 Celkem za otázku č. 8 2 body
9. atypický útvar vzniklý z rostlinného pletiva hostitele – 0,5 bodu,
 který je podmíněn činností parazita (vzniká jeho působením) – 0,5 bodu
 Celkem za otázku č. 9 1 bod
10. a) parazitoidi – 0,5 bodu
 b) blanokřídli – 0,5 bodu, chalcidky, Chalcidoidea – 0,5 bodu
 c) většina má dlouhé kladélko, kterým propichuje (penetruje) háčku –1 bod
 Celkem za otázku č. 10 2,5 bodu
 Celkem za úkol č. 3 max. 20 bodů

1d. Ústřední kolo kategorie A (36. ročník BiO, 2001/2002)

Teoretická část (u každé otázky označte správnou odpověď (mohou být i dvě správné odpovědi)).

- Tělo hmyzu je (v základním stavebním plánu) složeno
 - ze 6 hlavových, 3 hrudních a 11 zadečkových článků
 - z 5 hlavových, 3 hrudních a 11 zadečkových článků
 - ze 6 hlavových, 3 hrudních a 10 zadečkových článků
 - z 5 hlavových, 3 hrudních a 10 zadečkových článků
 - žádná odpověď není správná
- Který druh našich obojživelníků je vejcoživorodý?
 - blatnice skvrnitá (*Pelobates fuscus*)
 - mlok skvrnitý (*Salamandra salamandra*)
 - čolek velký (*Triturus cristatus*)
 - ještěrka živorodá (*Lacerta vivipara*)
 - žádná odpověď není správná
- Který pták nehnízdí ve stromových dutinách?
 - hohol severní (*Bucephala clangula*)
 - dudek chocholatý (*Upupa epops*)
 - krutihlav obecný (*Jynx torquilla*)
 - brhlík lesní (*Sitta europaea*)
 - žádná odpověď není správná
- Jediným evropským býložravým netopýrem je
 - netopýr velký (*Myotis myotis*)
 - netopýr černý (*Barbastella barbastellus*)
 - vrápenec malý (*Rhinolophus hipposideros*)
 - létavec stěhovavý (*Miniopterus schreibersii*)
 - žádná odpověď není správná
- Trochofora
 - dokáže aktivně plavat
 - je larvou opaskovců
 - je larvou mnohoštětinatců
 - parazituje na těle ryb
 - žádná odpověď není správná
- Bikolaterální cévní svazky má
 - lilek brambor (*Solanum tuberosum*)
 - slunečnice roční (*Helianthus annuus*)
 - dýně obecná (*Cucurbita pepo*)
 - mák setý (*Papaver somniferum*)
 - žádná odpověď není správná

7. Proměnu dokonalou mají
- vši, pisivky
 - blechy, muchničky
 - mravenci, zlatoočky
 - termiti, všekazi
 - žádná odpověď není správná
8. Měchýřky jsou plodem
- blatouchu, šácholanu, orlíčku
 - černuchy, měsíčnice, pryskyřníku
 - měsíčku, pivoňky, samorostlíku
 - sasanky, koniklece, podléšky
 - žádná odpověď není správná
9. Který z následujících savců byl ve své domovině vyhuben a nyní přežívá pouze v chovech mimo původní oblast svého výskytu?
- zebra kvagga (*Equus quagga*)
 - jelen milu (*Elaphurus davidianus*)
 - panda velká (*Ailuropoda melanoleuca*)
 - nosorožec tuponosý (*Ceratotherium simum*)
 - žádná odpověď není správná
10. Který druh čeledi lipnicovitých se dnes výrazně šíří v našich horách ovlivněných kyselými dešti?
- sveřep stoklasa (*Bromus secalinus*)
 - smilka tuhá (*Nardus stricta*)
 - třtina chloupkatá (*Calamagrostis vilosa*)
 - havéz česnáčkovitá (*Adenostyles alliaria*)
 - žádná odpověď není správná
11. Masožravé rostliny rostou u nás převážně na rašeliništích, protože
- je tam dostatek hmyzu, především komárů
 - snášejí nedostatek živin
 - vyžadují vysokou kyselost prostředí
 - potřebují velké množství vody na tvorbu žláзовého sekretu
 - žádná odpověď není správná
12. V indomalajské oblasti žijí:
- nosorožci, lvi
 - lemuři, tygři
 - orangutani, buvoli
 - pásovci, sloni
 - žádná odpověď není správná
13. Co umožňuje tučňákům uniknout predaci ledním medvědem?
- schopnost barevného vidění
 - adaptace na dlouhodobý pobyt pod vodou
 - odlišnost areálu
 - život v hejnech se sociální strukturou
 - žádná odpověď není správná
14. Homologické orgány vznikají
- dlouhodobými procesy adaptace
 - mutacemi
 - domestikací
 - křížením
 - žádná odpověď není správná
15. Mezi přední světové etology patří (patřili)
- N. Tinbergen, K. Absolon
 - J. Y. Cousteau, J. B. Pressl
 - K. Lorenz, Z. Veselovský
 - K. von Frisch, I. I. Mečnikov
 - žádná odpověď není správná

16. Nepostradatelným faktorem pro jarní aspekt bylinného patra v listnatých lesích je
- přechodný dostatek světla
 - dostatek vlhkosti díky tání sněhu
 - zvýšené rozdíly mezi denními a nočními teplotami
 - zesílení západních větrů související s jarní cirkulací atmosféry
 - žádná odpověď není správná
17. Transpirace rostlin je regulována
- činností průduchů
 - lenticelami
 - pohybem listů
 - pneumatofory
 - žádná odpověď není správná
18. Homotaktické květenství je
- složené květenství tvořené stejnou kombinací dvou stejných květenství
 - složené květenství tvořené stejnou kombinací dvou různých květenství
 - tvořeno homologickými květy
 - tvořeno heterologickými květy
 - žádná odpověď není správná
19. Z okna rychlíku jedoucího z Českých Budějovic do Prahy nemůžete vidět porost
- dubu šípáku (*Quercus pubescens*)
 - trnovníku akátu (*Robinia pseudoacacia*)
 - borovice lesní (*Pinus sylvestris*)
 - habru obecného (*Carpinus betulus*)
 - žádná odpověď není správná
20. Co se stane, když odstraníme rostlině růstový vrchol?
- zvětší se kořenový systém
 - dojde k růstu a diferenciaci postranních pupenů
 - zvýší se koncentrace auxinu v místě poškození
 - dojde k odstranění apikální dominance
 - žádná odpověď není správná
21. Která z následujících rostlin rostla ve střední Evropě v nejchladnějších fázích doby ledové (pleniglaciálu) a mohla tedy teoreticky posloužit jako koření do mamutové omáčky?
- pelyněk
 - kopr
 - dobromysl
 - paprika
 - žádná odpověď není správná
22. Kambrium je
- dělivé pletivo rostlin
 - geologické období ve starohorách
 - meristém
 - pletivo mezi floémem a xylémem
 - žádná odpověď není správná
23. Chloroplast vyšších rostlin neobsahuje
- antokyany
 - chlorofyl b
 - karoteny a xantofyly
 - škrob
 - žádná odpověď není správná
24. Chloroplast může vzniknout
- odškrcením z membrány endoplazmatického retikula
 - rozdělením již existujícího chloroplastu ve dva
 - oddělením z Golgiho komplexu
 - přeměnou leukoplastu
 - žádná odpověď není správná

25. Kočce svítí oči
- fosforeskující duhovkou
 - odrazem světla od rohovky
 - odrazem světla od vrstvy buněk za sítnicí
 - fluoreskujícími buňkami sítnice
 - žádná odpověď není správná
26. Komorové oko hlavonožců
- je strukturně konvergentní s okem obratlovců
 - vzniklo nezávisle na oku obratlovců
 - má invertovanou sítnici
 - je homologické s okem obratlovců
 - žádná odpověď není správná
27. Síla, kterou je příčně pruhovaný sval schopný vyvinout, je dána
- délkou svalu
 - typem kosti, na kterou se sval upíná
 - plochou průřezu svalu
 - typem inervace
 - žádná odpověď není správná
28. Brzlík
- je místem zrání B lymfocytů
 - se nalézá v břišní dutině
 - se v dospělosti u člověka zvětšuje
 - je místem zániků T lymfocytů
 - žádná odpověď není správná
29. Hlavní termoregulační ústředí je
- v prodloužené míše
 - ve středním mozku
 - v mezimozku
 - v hypothalamu
 - žádná odpověď není správná
30. Leukémie
- je nemoc způsobená nedostatkem železa
 - vzniká nadměrným a nekontrolovaným dělením bílých krvinek
 - je způsobena mutací v genu pro hemoglobin
 - je výlučně lidskou nemocí
 - žádná odpověď není správná
31. Co se stane s mořskou rybou, kterou přeneseme do vody sladké?
- nic
 - dojde k velkému zvětšení objemu vody v jejím těle, protože mořské ryby mají vyšší koncentraci solí v těle než ryby sladkovodní
 - dojde k velkému zvětšení objemu vody v jejím těle, protože mořské ryby mají zakrnělou ledvinu a nedokáží přebytečnou vodu vylučovat
 - dojde k velkému úbytku vody z těla
 - žádná odpověď není správná
32. Nízká specifická hmotnost létajících ptáků je mimo jiné způsobena
- dehydratací jejich těla
 - vylučováním kyseliny močové
 - dutými kostmi
 - vzdušnými vaky
 - žádná odpověď není správná
33. Pravidelnou součástí bakteriální buňky je (jsou)
- buněčná stěna
 - jádro
 - vakuoly
 - mitochondrie
 - žádná odpověď není správná

34. Enzymy Krebsova cyklu jsou umístěny
- na vnější membráně mitochondrií
 - na vnitřní membráně mitochondrií
 - uvnitř mitochondrií v matrix
 - vně mitochondrie v cytoplazmě
 - žádná odpověď není správná
35. V peroxizómech probíhá
- rozklad peroxidu vodíku
 - substrátová fosforylace za vzniku ATP
 - odbourávání některých látek za spotřeby kyslíku
 - syntéza cukrů z mastných kyselin
 - žádná odpověď není správná
36. Mezi virová onemocnění patří
- tuberkulóza
 - angína
 - vzteklina
 - chřipka
 - žádná odpověď není správná
37. Rostlinná buňka se liší od buňky živočišné
- nepřítomností ribozómů
 - přítomností plastidů a nepřítomností mitochondrií
 - silnější cytoplazmatickou membránou
 - uracilem místo thyminu v jaderné DNA
 - žádná odpověď není správná
38. Molekuly MHC II (*main histocompatibility complex II.*)
- se vyskytují na všech buňkách lidského těla
 - se vyskytují na povrchu tzv. antigen prezentujících buněk
 - se vyskytují na povrchu makrofágů
 - se vyskytují jen na povrchu erytrocytů
 - žádná odpověď není správná
39. Biologická membrána
- je složena z dvojvrstvy kovalentně vázaných molekul fosfolipidů
 - je součástí ribozómů a lyzozómů
 - je tvořena mj. bílkovinami a cholesterolem
 - je volně propustná pro Na^+ a K^+ a omezeně propustná pro H_2O
 - žádná odpověď není správná
40. ATP
- vzniká též při glykolýze
 - potřebují k životu také sinice
 - uvolňuje se hydrolýzou z ADP
 - je jedním ze stavebních kamenů DNA
 - žádná odpověď není správná
41. V Anglii, kde se vždy ráno rozváží před domy mléko, dokáží sýkory naklovat uzávěry lahví a pít smetanu. Jedná se o
- vrozené chování, v přírodě získávají sýkory potravu podobným způsobem
 - chování naučené kdysi metodou pokus - omyl
 - ukázkou schopnosti řešit složitou úlohu vzhledem
 - chování, které se napodobováním učí jedna sýkora od druhé a tak je šířeno i do nových oblastí
 - žádná odpověď není správná
42. Vlastní nukleovou kyselinu obsahují
- lyzozómy a peroxizómy
 - jádro, ribozómy a mitochondrie
 - hladké endoplazmatické retikulum a Golgiho aparát
 - chloroplasty, chromoplasty a amyloplasty
 - žádná odpověď není správná

43. Kolchicin
- je alkaloid obsažený v ocúnu
 - je stavební jednotkou nukleových kyselin
 - blokuje rozchod chromozómů v metafázi
 - způsobuje haploidii
 - žádná odpověď není správná
44. Žena může mít i tuto sestavu pohlavních chromozómů
- XXX
 - XXY
 - XYY
 - X
 - žádná odpověď není správná
45. ATP
- ve zdravých eukaryotických buňkách vzniká pouze v mitochondriích činností F_0/F_1 ATPasy
 - v eukaryotické buňce vzniká také (kromě mitochondrií) v cytoplazmě činností cytosolické F_0/F_1 ATPasy
 - je u bakterií tvořen na cytoplazmatické membráně
 - obsahuje 3 běžně využitelné (a využívané) makroergické vazby
 - žádná odpověď není správná
46. Centromera je
- tělísko nejčastěji ve středu buňky, na které se upíná cytoskelet
 - část chromozómu, na kterou se upíná dělicí vřetenko
 - organela ukotvující bičík
 - označení pro střední část chromozómu
 - žádná odpověď není správná
47. Ve které fázi mitózy dojde ke zdvojení (replikaci) DNA?
- v profázi
 - v metafázi
 - v anafázi
 - v telofázi
 - žádná odpověď není správná
48. Která včelí kasta je haploidní?
49. Proč jsou zelené řasy ve větších hloubkách moří nahrazeny jinými skupinami řas?
.....
50. Jaké sekvenci na jaderné DNA odpovídá sekvence CUG na antikodónu tRNA?

PRAKTICKÁ ČÁST

Úkol č. 1 Genetika hub (časová náročnost 80 min.)

Houby jsou významným modelem pro genetická studia. Ač jde o eukaryotické organismy, lze je studovat pomocí jednoduchých bakteriologických metod. Jsou proto z experimentálního hlediska velmi dobře přístupné.

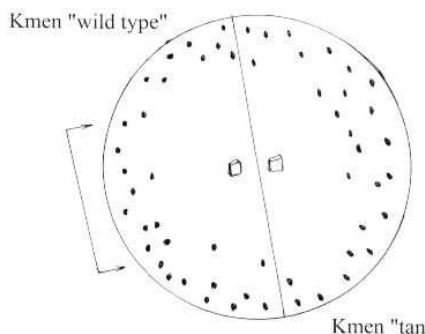
Jedním z nejznámějších modelových organismů je vřeckovýtrusá houba (Ascomycetes) *Neurospora crassa*. V této úloze budete pracovat s blízkce příbuznou koprofágní houbou *Sordaria fimicola*.

Sordaria se množí jenom pohlavně. Životní cyklus začíná klíčením haploidních askospor (obr. A, 1+2). Rostoucí vlákno nejprve obsahuje jedno jádro. To se mitoticky dělí a dceřiná jádra putují do různých částí vlákna. Později se tvoří přepážky a vlákno se větví (Obr. A, 3). Po určité době vzniká na myceliu samčí pohlavní orgán, tzv. antheridium (obr. A, 4c), a samičí pohlavní orgán, tzv. askogonium (obr. A, 4b). Oba pohlavní orgány jsou posléze propojeny dlouhým tenkým vláknem zvaným trichogyn (obr. A, 6). Jádra v askogoniu i antheridiu se rychle mitoticky dělí, párují a migrují do tzv. askogenních hyf (obr. A, 5a) - základů budoucích vřecek. V apikální části askogenních hyf dochází ke splynutí (karyogamii) jednoho jádra z antheridia a jednoho z askogonia, vzniklé diploidní jádro se meioticky dělí za vzniku čtyř haploidních buněk (obr. A, 5g).

Tyto buňky se dále jednou mitoticky dělí, výsledkem je osm askospor uzavřených ve vřecku (obr. A, 5h). K tomuto jevu dochází opakovaně u velkého množství askogenních hyf. Plodnička (perithecium) tedy obsahuje velký počet vřecek (obr. A, 6). Plodničky jsou kulaté, tmavě zbarvené a mají makroskopické rozměry.

Před sebou máte Petriho misku s agarovým médiem rozdělenou na poloviny. Do jedné poloviny byl naočkován původní kmen ("wild type") *Sordaria fimicola*, do druhé mutantní kmen produkující rezavé spory ("tan") (obr. C).

1a. Pokuste se vytipovat oblast výskytu hybridních plodniček na vaší misce. Sterilně (tj. všechny nástroje, jimiž se



Obr. C Petriho miska s houbou *Sordaria fimicola*. Šipky označují místa s nejpravděpodobnějším výskytem hybridních plodniček.

dotýkáte povrchu misky, předem opalte nad kahanem, chvíli počkejte a zchladte dotekem o agar) několik plodniček odeberte a přeneste do kapky vody na podložní sklíčko. Poté plodničky přikryjte krycím sklíčkem a jemným tlakem je rozmáčknete. Preparát pozorujte nejprve pod malým zvětšením (4-10x), pozorované objekty zakreslete a popište.

1b. Najděte hybridní plodničku, jejíž vřečka obsahují spory dvou barev a pozorujte ji pod větším zvětšením (20-40x). Svě pozorování opět zakreslete.

2. Pokuste se určit podíl vřecek, ve kterých došlo ke crossing overu. Počet zkontrolovaných vřecek s různobarevnými spory by se měl pohybovat v rozmezí 90-100, teoreticky vám tedy stačí objevit jedinou hybridní plodničku. Výsledky запиšte do tabulky.

Počet vřecek bez crossing overu (MI 4:4)	Počet vřecek s crossing overem (MII 2:2:2:2, 2:4:2)	Celkový počet kontrolovaných vřecek	% MII (podíl vřecek s crossing overem)	% MII/2

3. Četnost crossing overů mezi dvěma body na chromozomu vzrůstá s jejich vzdáleností. Lze ji proto použít k výpočtu relativní vzdálenosti lokusu od centromery.

V našem případě je tato hodnota rovna polovině četnosti rekombinantních vřecek (viz poslední sloupec tabulky). Pokuste se zdůvodnit proč (použijte obr. B).

4. Vámi získaný výsledek neodpovídá přesně skutečnému stavu, je zkeslen výskytem tzv. dvojitého crossing overů (mezi chromatidami dojde ke crossing overu dvakrát). Jaký je skutečný počet crossing overů vzhledem k vašemu výsledku?

5. U houby *Sordaria fimicola* existuje i hybridní kmen produkující světle šedé spory. Při křížení s původním kmenem je četnost rekombinantních vřecek asi 60%. Co tato skutečnost vypovídá o podmíněnosti znaku barvy spor?

6. Četnost crossing overů různých genů nám může pomoci sestavit tzv. chromozómovou mapu genů. Co tento termín znamená?

7. Proč v případě crossing overu mluvíme o relativní vzdálenosti a nikoliv o vzdálenosti absolutní (např. v μm nebo v počtu bazí)?

8. Jaký je význam crossing overu při pohlavním rozmnožování?

9. Vysvětlete pojmy teleomorfa a anamorfa.

10. *Sordaria fimicola* patří mezi koprofágní houby, tj. houby rostoucí na exkrementech (v tomto případě býložravců). Jak se houba dostane na místo svého výskytu?

11. Jak se liší živné medium (tekuté či pevné) používané pro kultivaci hub od media pro běžnou kultivaci řas?

12. Do třídy Ascomycetes patří i houby produkující důležitá antibiotika. Uvedte příklad (stačí rodové jméno).

13. Mezi houby patří také další významný modelový organismus- ten je hojně využíván v genovém inženýrství i k produkci běžných potravin. O kterou houbu se jedná?

14. Jaké kritéria musí splňovat organismus, aby se stal modelovým?

Úkol č. 2 Kapitoly z fylogeneze (časová náročnost: 90 min.)

Fylogenezí rozumíme historický vývoj organismů s ohledem na jejich příbuznost. Vědní obor zabývající se fylogenezí organismů se nazývá fylogenetika. Zejména v poslední době je to obor bouřlivě se rozvíjející. Kromě klasického využití především morfologických a anatomických znaků se stále více využívá také znaků molekulárně biologických. Princip je ovšem stále stejný. Následující úkol by měl sloužit k tomu, abyste se v budoucnosti snáze orientovali v mnohdy zdánlivě komplikované a nesrozumitelné metodice rekonstrukce fylogeneze.

1. Rekonstrukce fylogeneze hmyzu.

Před sebou máte devět zástupců členovců (označených A – I). Dále zde máte seznam nejvýznamnějších znaků použitelných pro fylogenezi včetně stavů, které tyto znaky nabývají a jejich polarity (plesiomorfie × apomorfie):

I. přítomnost křídel:	0 – primárně bezkřídlí 1 – vyvinuta křídla 2 – druhotná ztráta křídel
II. počet křídel:	0 – vyvinuta čtyři křídla 1 – počet křídel redukován na dvě
III. typ křídel:	0 – všechna křídla blanitá 1 – přední křídla modifikována
IV. proměna:	0 – proměna nedokonalá 1 – proměna dokonalá
V. typ vývoje:	0 – svlek kutikuly probíhá celý život (palaeometabolie); ústní ústrojí uvnitř hlavové kapsule (Entognatha) 1 – svlek kutikuly v dospělosti ustává (heterometabolie); ústní ústrojí vně hlavové kapsule (Ectognatha)
VI. ústní ústrojí:	0 – ústní ústrojí kousací 1 – ústní ústrojí jiného typu
VII. cerky:	0 – cerky na posledním zadečkovém článku přítomny 1 – poslední zadečkový článek bez přívěsků

1a. Vaším prvním úkolem je pečlivě prohlédnout předložené živočichy, určit je (stačí řád) a sestavit matici jejich znaků podle výše uvedených informací.

živočich	znak						
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
A							
B							
C							
D							
E							
F							
G							
H							
I							

Pozn.: V případě, že hodnocení nějakého znaku nedává smysl (např. u beznohého živočicha lze těžko hodnotit, jestli má 2 nebo 4 končetiny), doplňujte do matice místo čísla pouze vodorovnou pomlčku.

Pokud tvoříte skutečnou fylogenezi některé skupiny, zpravidla polarizaci znaků vždy neznáte a stanovuje Vám ji definitivně až kladistický program. Vy zadáte do tohoto programu matici tak, jak si myslíte, že by to mohlo odpovídat skutečnosti a počítač Vám spočítá nejpravděpodobnější varianty kladogramů a také Vám napíše jestli náhodou není nějaký znak divný a jestli by nebylo lepší polarizaci znaku otočit nebo daný znak zcela vypustit...Vy k dispozici počítač nemáte, takže se musíte spokojit s jediným kladogramem, který máte nakreslený – viz str. 4.

1b. Dalším úkolem je do již nakresleného kladogramu doplnit jednotlivé řády tak, aby to odpovídalo údajům v matici. Do prázdných čtverečků napište číslo znaku, na základě kterého jste danou skupinu oddělili a na vyznačené linky doplňte souhrnný název celé oddělené skupiny.

Pozn.: *Obecně sestavujeme kladogram tak, že si vezmeme dvojici taxonů, o kterých máme dobrý důvod domnívat se, že jsou sesterské (na základě nějaké synapomorfie – může jich být i více než jedna). Tyto taxony spolu tvoří monofylum. Postupně k nim přidáváme další sesterské taxony (na základě dalších sdílených synapomorfii) a tak tvoříme monofyla vyšších řádů a celý kladogram.*

Outgroup je vždy bazální skupina každého kladogramu. V případě fylogeneze hmyzu je reprezentována nějakým hmyzem blízkým příbuzným taxonem.

2. Vysvětlili jsme si, co znamená bazální skupina zvaná outgroup. Přestože vlastně do fylogeneze hmyzu nepatří, je nezbytná a žádná rekonstrukce fylogeneze se bez ní neobejde. Vysvětlíte proč.

3. Pro tvorbu fylogeneze jsou rozhodující homologie. Pouze ty se snažíme zadávat do matice a hodnotit. Bohužel ne vždy jsme schopni rozpoznat homologie od jiného typu podobnosti. Jak se tyto odlišné typy podobnosti nazývají a jak se projevují v matici znaků? Uveďte příklad tohoto jevu, který je možné nalézt na organismech A – I.

4. Představte si, že jste si sehnali nejnovější článek pojednávající o fylogenezi nějaké skupiny organismů, kterou se hodláte celou svoji vědeckou kariéru zabývat. Hned na druhé stránce spatříte krásný kladogram u kterého bude následující text: Obrázek (kladogram) představuje konsensus 240 nejparsimoniálnějších kladogramů. Vysvětlíte, co tento popis znamená.

5. Napište o čem nás při rekonstrukci fylogeneze informuje přítomnost symplesiomorfii, synapomorfii a autapomorfii.

Úkol č. 3 Spermatogeneze (časová náročnost: 2,5 hodiny)

Pozorování meiózy

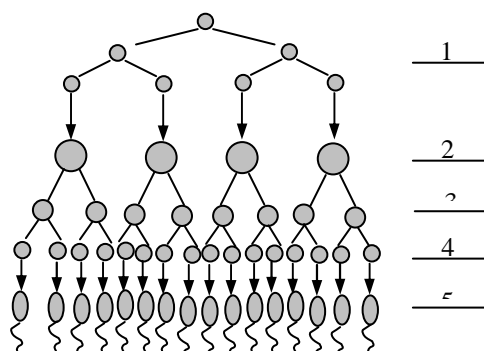
Před sebou máte na Petriho misce polovinu varlete vyňatého z plodného myšího samce, kterému jsme před čtvrt hodinou injekcí píchli dávku kolchicinu. Kolchicin rozkládá dělicí vřeténko, čímž zastavuje buněčné dělení a díky tomu usnadňuje pozorování chromozómů.

Pracovní postup:

- Uchopte varle pinzetou a sejměte z něho vazivový obal. Vnitřek varlete rozcupujte pomocí dvou pinzet v Petriho misce v 1,5 ml 0,075M roztoku KCl předeřhřátém na 37°C.
- Suspenzi buněk nasajte umělohmotnou pipetkou a přeneste ji do mikroskopavky (zbytky semenných kanálků nechte v Petriho misce).
- Mikroskopavku centrifugujte 5 minut při 1000 otáčkách za minutu, aby se buňky usadily na dně.
- Odsajte pipetkou KCl (opatrně, aby vám na dně zkumavky zůstaly usazené buňky) a k buňkám ještě jednou přidejte 1,5 ml čerstvého 0,075M roztoku KCl (37°C). Zkumavku mírně protřepete a opět centrifugujte při stejných otáčkách.
- Znovu odsajte KCl a k usazeným buňkám přidejte 1,5 ml fixačního roztoku. Zkumavku protřepete a nechte 5 minut stát.
- Zkumavku opět centrifugujte, odsajte fixační roztok a přidejte k buňkám 1,5 ml čerstvého fixačního roztoku. Nechte alespoň čtvrt hodiny stát (pokud necháte déle, nevadí). Mezi tím můžete pozorovat spermie z dalšího úkolu.
- Odstátou suspenzi centrifugujte, odsajte fixační roztok a k buňkám přidejte menší objem čerstvého fixačního roztoku, tak aby suspenze získala mléčné zbarvení. Tento roztok nakapejte z výšky (aby se chromozómy dobře rozprostřely) na podchlazená podložní skla a nechte zaschnout.
- Po zaschnutí na preparáty naneste Giemsovo barvivo, nechte 10 min. působit a poté skla omyjte vodou. Nyní můžete přistoupit k pozorování meiózy.

Pozor! Při pozorování meiózy budete pracovat s immersním 100x zv. objektivem. Dodržujte přesně postup, který vám byl demonstrován.

1. V preparátech můžete dobře pozorovat pouze jednu fázi meiózy se zřetelně viditelnými chromozómy. O kterou fázi jde?
2. Chromozómy v této fázi tvoří pro meiózu charakteristické útvary ve tvaru jakéhosi kříže. Nakreslete tyto útvary a napište, co představují.
3. Najděte si v mikroskopu několik buněk s dobře rozprostřenými chromozómy a spočítejte kolik má myš v diploidní buňce párů chromozómů (výsledek si pro jistotu ověřte na větším počtu meiotických buněk).
4. Vyjmenujte jednotlivé fáze meiózy a stručně popište, co se během nich děje s chromozómy.
5. Před sebou máte schéma spermatogeneze probíhající v semenných kanálcích varlete. Přičiďte k číslům následující pojmy: PRIMÁRNÍ SPERMATOCYTY, SEKUNDÁRNÍ SPERMATOCYTY, SPERMIE, SPERMATOGONIE, SPERMATIDY a ke každému stadiu vyznačte, zdali jsou buňky diploidní (2n) či haploidní (n).



6. Během poslední fáze spermatogeneze, tzv. spermateliózy, dochází ke zrání spermií. V jejím průběhu dochází například ke kondenzaci chromozómů, odvrhování cytoplazmy, vytvoření bičíku, z Golgiho komplexu vzniká váček zvaný akrozóm.
 - a) Během spermateliózy jsou spermie ve varleti vyživovány určitými somatickými buňkami. Jak se tyto buňky jmenují?
 - b) K čemu spermii slouží akrozóm?
7. Kolik oplození schopných buněk vznikne při meiotickém dělení z jedné diploidní buňky?
 - a) u žen (vajíček)
 - b) u mužů (spermií)
8. Kdy (v které fázi života) začíná meiotické dělení budoucích pohlavních buněk?
 - a) u žen
 - b) u mužů

Pozorování spermií

Konečnou podobu získávají spermie až v nadvarleti (*epididymis*), kde se obalují různými povrchovými proteiny. Tyto proteiny mimo jiné omezují pohyblivost spermií, aby se nevyčerpaly jejich omezené energetické rezervy. K aktivaci pohybu spermií pak dochází až těsně před oplozením.

Nadvarle je protáhlý orgán s rozšířeným předním (*caput epididymidis*) a zadním (*cauda epididymidis*) koncem. Do dvojice dostanete dvě Petriho misky – v jedné bude přední konec nadvarlete a v druhé zadní konec. Rozcupujte je pomocí pinzet v 1,5 ml fyziologického roztoku a z obou misek si každý pomocí pipetky odeberte suspenzi, kterou přeneste na podložní sklo a přikryjte krycím sklíčkem.

9. Pozorujte spermie v mikroskopu a jednu zakreslete (všimněte si tvaru hlavičky).
10. Podle pohyblivosti spermií odhadněte, který konec nadvarlete obsahuje už definitivně zralé spermie (tedy méně pohyblivé).
11. Popište způsob pohybu pozorovaných spermií. Znáte ještě nějaký jiný způsob pohybu spermií?

TERÉNNÍ ÚLOHA (časová náročnost: 2 hodiny)

pomůcky: tužka, guma, červená pastelka, pevná podložka na psaní, epruvety a lístky k jejich označení, vhodné oblečení do terénu a pevná nepromokavá obuv (gumáky nebo alespoň vyšší nepromokavé pohorky)

Ve vlastním zájmu pracujte jednotlivě. V terénu mezi sebou udržujte alespoň pěti metrový odstup. S ostatními soutěžícími se nebavte. Případné prohřešky proti těmto pravidlům budou trestány diskvalifikací z terénní úlohy.

Letošní terénní úloha vás zavede do pestrého území na okraji Mariánských Lázní. Najdete zde mozaiku různých vegetačních typů, od velmi mokrých po velmi suché a od vyložené umělých po relativně „přirozené“. Území je díky této pestrosti poměrně nepřehledné. Právě v takovém území si můžete dobře vyzkoušet jednu ze nutných dovedností terénního biologa – orientace v terénu a práce s mapou. Neboť právě to je, vedle obecné schopnosti pozorovat a vyvozovat ze svého pozorování obecnější závěry, často prvním předpokladem pro jakoukoliv další práci.

1. Jedním z nejnepříjemnějších a nejznámějších invazních druhů v naší flóře je bolševník velkolepý (*Heracleum mantegazzianum*). Západní Čechy, ve kterých se nacházíme, jsou v historii jeho invaze místem zcela klíčovým. Právě zde, v zámecké zahradě v Lázních Kynžvart, byl tento druh v polovině 19. století u nás poprvé vysazen jako exotická okrasná rostlina (neboť velký soliterní bolševník v udržovaném trávníku je rostlinou vpravdě impozantní). Proto pozdější invaze začala právě v západních Čechách a proto také tato oblast patří k nejpostiženějším vůbec.

Vaším prvním úkolem bude odhadnout míru postižení vybraného území invazí bolševníku. Do připravené mapky zakreslete hustotu porostů bolševníku. Stupnici a příklad zakreslení máte přiložen k mapce. Nezakreslujte detaily (plošky) menší než 10 m², ty zprůměrujte do okolní plochy.

2. Bolševník velkolepý je konkurenčně zdatnější než mnohé domácí druhy, což mu umožňuje snadné pronikání do přirozených společenstev a po určité době jejich degradaci v téměř monospecifické porosty bolševníku. Na základě vlastního pozorování charakteru jeho porostů uveďte, v konkurenci o který faktor je tento druh velmi úspěšný. Svoji odpověď zdůvodněte.

3. V území terénního úkolu se poměrně běžně setkáte s jedním domácím druhem s podobnou konkurenční strategií. Napište jeho jméno.

4. V území najdete i porosty, ve kterých je bolševník se svou konkurenční strategií neúspěšný (tj. jsou zde druhy úspěšnější v konkurenci o týž zdroj). Které porosty to jsou?

5. Jedna genetická otázka. V souvislosti se zavlečenými druhy mluví genetické o jevu označovaném jako efekt zakladatele (founder effect). Popište podstatu tohoto jevu.

6. V křovinatých porostech se v území terénního úkolu setkáte často s bezem černým (*Sambucus nigra*). Kterou vlastnost prostředí výskyt tohoto druhu indikuje?

7. Naleznete v území terénní úlohy místo, o kterém můžete předpokládat, že zde došlo k tzv. primární sukcesi. Označte jej v mapě křížkem a písmenem P.

8. Podle charakteru porostu se pokuste odhadnout, jak dlouho zde sukcese již probíhá. Svoji odpověď zdůvodněte.

9. Na sledovaném území byl v několika biotopech proveden odchyt drobných savců. Bohužel díky politováníhodné náhodě došlo ke ztrátě dokumentů s popisy míst, kde byl odchyt prováděn. Vaším úkolem je tuto chybu odčinit a zakreslit do mapky místa (biotopy), odkud mohou jednotlivé vzorky pocházet a stručně tyto biotopy charakterizovat.

Charakteristika biotopu:

- A: myš domácí
bělozubka šedá
hraboš polní
krtek obecný
- B: rejsek černý
rejsek obecný
hryzec vodní
- C: myšice křovinná
norník rudý
plšík lískový
ježek západní
- D: netopýr rezavý
netopýr vodní
hryzec vodní

10. Pokuste se na sledovaném území odchytnout a dle možností determinovat šest zástupců bezobratlých tak, aby byly zastoupeny čtyři živočišné kmene a z kmene členovců tři podkmene. Chycené živočichy umístěte do epruvet a vložte k nim lístek s determinací (kmen –případně též podkmen + další bližší determinace).

Abychom potlačili efekt špatné čitelnosti, opište determinační údaje též sem:

kmen (podkmen)

blížejší určení

- 1 epr.
- 2 epr.
- 3 epr.
- 4 epr.
- 5 epr.
- 6 epr.

AUTORSKÉ ŘEŠENÍ

Teoretická část: 1a, 2b, 3e, 4e, 5ac, 6ac, 7bc, 8a, 9b, 10c, 11b, 12ac, 13c, 14ab, 15c, 16a, 17ac, 18a, 19a, 20bd, 21a, 22e, 23a, 24bd, 25c, 26ab, 27c, 28e, 29cd, 30b, 31c, 32cd, 33a, 34c, 35ac, 36cd, 37e, 38bc, 39c, 40ab, 41bd, 42bd, 43ac, 44ad, 45c, 46b, 47e

Celkem

50 bodů

Praktická část

Genetika hub – časová náročnost 80 min.

- | | |
|---|----------|
| 1a. nákres, popis, zvětšení | 3 body |
| 1b. nákres, popis, zvětšení | 1 bod |
| | celkem |
| 2. správně dosazené a výpočet | 4 body |
| 3. Rekombinované vřecsko reprezentuje 4 chromatidy, ke c. o. však došlo jen mezi 2. | 2 body |
| 4. vyšší | 1 bod |
| 5. Znak je podmíněn minimálně 2 geny (různé lokusy), mohou a nemusí být na jednom chromozomu. | |
| | celkem |
| 6. Pořadí genů (lokusů) na chromozomu – často relativně v Organech | 1 bod |
| 7. Neplatí přímá závislost mezi četností c. o. a absolutní vzdáleností, např. v některých místech dochází ke c. o. častěji. | 1 bod |
| 8. zvyšuje variabilitu gamet | 1 bod |
| 9. u hub, teleomorfa = stadium, ve kterém se množí pohlavně
anamorfa = stadium, ve kterém se množí nepohlavně | |
| | celkem |
| 10. spory jsou pozřeny s trávou, prochází trávicím ústrojím, s trusem ven z těla, (pokud jen větrem, vodou – 0,5 bodu) | 1 bod |
| 11. musí obsahovat zdroj energie a uhlíku (nejčastěji se používají sacharidy) | 1 bod |
| 12. <i>Penicillium</i> , <i>Pezizula</i> , <i>Cladobotryum</i> | 0,5 bodu |
| 13. kvasinka pивní- <i>Saccharomyces cerevisiae</i> | 0,5 bodu |

14. snadná kultivace, krátká generační doba, musí si jej někdo vybrat

Každý 0,5 bodu,

max. 1 bod

Celkem

22 bodů

Kapitoly z fylogeneze – časová náročnost: 90 min.

1a.

živočich	znak						
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
A chvostoskok	0	-	-	0	0	1	0
B rybenka	0	-	-	0	1	1	1
C vážka	1	0	0	0	1	0	0
D škvor	1	0	1	0	1	0	1
E kříš	1	0	1	0	1	1	1
F ploštice	1	0	1	0	1	1	1
G brouk	1	0	1	1	1	0	1
H dvoukřídlý	1	1	0	1	1	1	1
I blecha	2	-	-	1	1	1	1

Za každý správně vyplněný řádek 1 bod, za jednu chybu 0,5 bodu ...

9 bodů

1b. Za každý údaj v kladogramu 0,5 bodu ...

11 bodů

2. Příbuznost organismů určujeme vždy v genealogickém smyslu – tj. srovnáváme je s třetím, vzdáleněji příbuzným organismem. Abychom tedy mohli vytvořit fylogenezi skupiny, musíme ji srovnat s nějakou outgroup. Za smysluplnou odpověď ...

1 bod

3. Homoplázie (konvergence) ...

1 bod

V matici se to projeví u sledovaného znaku číslem 1 i u nesesterských organismů...

Př.: Několikrát vzniklé modifikace ústního ústrojí, křídel apod. ...

1 bod

4. Kritérium parsimonie: Za nejsprávnější model fylogeneze považujeme ten, který předpokládá menší počet evolučních změn. Popisek znamená, že obrázek vznikl spojením 240 kladogramů předpokládajících nejméně evolučních změn. ...

1 bod

5. symplesiomorfie – organismy měli někdy ve fylogenezi společného předka

synapomorfie – informují o tom, že taxony měli nejbližšího, jen jim výlučného předka a že tvoří monofylum

autapomorfie – charakterizují skupinu, o její fylogenezi nic neříkají ...

3 body

Celkem

28 bodů

Spermatogeneze – časová náročnost: 2,5 hodiny

1. Metafáze 1.meiotického dělení.

2 body

2. Začínající se oddalování homologických chromozómů (každý tvořen dvěma chromatidami). Za nákres i popis celkem

4 body

3. 20 párů.

2body

4. Profáze1 (začíná kondenzace chromozómů, párování homologických chromozómů, crossing over), metafáze1 (dokončení kondenzace chromozómů a přichycení chromozómů na vlákna dělicího vřeténka), anafáze1 (rozchod dvouchromatidových homologických chromozómů k opačným pólům buňky), telofáze1 (vytvoření dceřinných buněčných jader), interkineze, profáze 2 (kondenzace chromozómů), metafáze 2 (přichycení chromozómů na dělicí vřeténko), anafáze 2 (rozchod sesterských chromatid), telofáze2 (vytvoření dceřinných jader). Interkineze nemusí být přítomna. Celkem

5 bodů

5. 1-SPERMATOGONIE (2n), 2- PRIMÁRNÍ SPERMATOCYTY (2n), 3- SEKUNDÁRNÍ SPERMATOCYTY (n), 4- SPERMATIDY (n), 5- SPERMIE (n).

2 body

6. a) Sertoliho buňky, b) akrozóm obsahuje enzymy, které spermii probourávají cestu do vajíčka. Celkem

2 body

7. a) 1 vajíčko, b) 4 spermie.

2 body

8. a) v zárodečném vývoji b) v pubertě

2 body

9. Spermie by měla mít srpovitý tvar hlavičky.

2 body

10. Přední konec (*caput epididymidis*)

1 bod

11. Pohyb pomocí bičíku. Améboidní pohyb.

1 bod

Celkem

25 bodů

Terénní úloha

1. Mapka i autorské řešení (vymapování) budou vyhotoveny v době konání celostátního kola bezprostředně před terénní úlohou. Stejně tak bude podle situace v terénu zvolena stupnice vyjadřující hustotu porostů bolševníku, tak aby rozdíly mezi jednotlivými jednotkami byly jasně patrné a výsledná mapka nebyla zbytečně složitá (3–4 kategorie, ve stylu „< 1 jedinec na 100 m²“, „1 jedinec na 100 m² – 1 jedinec na 10 m²“, „> 1 jedinec na 10 m²“).

za přesnost vymapování, dodržení nejmenší povolené plochy, celkovou úpravu.

5 bodů

2. Světlo. Pomocí velkých plochých listů na dlouhých řapících (tj. vytvářejících vrstvu poměrně vysoko nad zemí) zastíní nižší druhy.

1 body za zdroj, 1 bod za zdůvodnění, celkem max.

2 body

3. Devětsil lékařský (*Petasites hybridus*). stačí pouze rodové určení 1 bod
4. Husté porosty dřevin, zejména listnatých stromů. 1 bod
(pozn.: otázky 2 – 4 na sebe navazují, proto jsou jednotlivé odpovědi bodovány jen po jednom bodu, aby ztráta soutěžícího, který neodhalí odpověď na otázku 2 a tím pádem nebude moci odpovědět ani na zbylé ot. 3 a 4, nebyla příliš velká).
5. Jde o snížení genetické variability v populacích v sekundárním areálu oproti variabilitě v primárním areálu. Do oblasti druhotného výskytu bývá totiž obvykle zavlečeno jen poměrně málo jedinců („zakladatelů“), ze kterých pak pochází všechno potomstvo. Proto ty genotypy, které nebyly přítomny v některém ze „zakládajících“ jedinců v druhotném areálu chybí. 2 body
6. Vysoký obsah živin (hlavně dusíku). 1 bod
7. Malá písčovina/lom. 1 bod
8. Asi okolo 10 let, možná o něco déle (stačí jakákoliv rozumná odpověď označující střední dobu, tj. více než 5 let a méně než několik málo desítek let). Dobu lze odhadnout z toho, že na ploše jsou vzrostlé stromy a keře (vrba jíva a bříza bělokorá), takže plocha je určitě starší než několik let (to by dominovaly byliny, popř. by dřeviny byly ještě malé). Na druhou stranu jde evidentně o první porost dřevin a o druhy typické pro mladší sukcesní stadia, takže stáří plochy nemůže být větší než cca 20 let. (za odpověď bez zdůvodnění 0,5 bodu) 1 bod
(pozn.: bodování této ot. nemůže být vyšší, jde o situaci analogickou ot. 2 – 4)
9. A – mez, B – mokřad kolem potoka, C – porost keřů a stromů, D – staré vrby u potoka 0,5 bodu za správné umístění, 0,5 bodu za charakteristiku; celkem max. 4 body
10. Za každého kategorií v determinaci (kmen, podkmen, další determinace) 0,5 bodu. Celkem max. 7 bodů.
Celkem terénní úloha 25 bodů

1e. Ústřední kolo kategorie A (35. ročník BiO kat. A, 2000/2001), určování přírodnin – příklad vybraných taxonů

botanika	zoologie
1. samorostlík klasnatý (<i>Actea spicata</i>)	1. ploštěnka (<i>Planaria</i> sp.)
2. habr obecný (<i>Carpinus betulus</i>)	2. splešťule blátivá (<i>Nepa cinerea</i>)
3. kostival hlíznatý (<i>Symphytum tuberosum</i>)	3. vodomil (<i>Hydrophilidae</i>)
4. žindava evropská (<i>Sanicula europaea</i>)	4. páskovka (<i>Cepea</i> sp.)
5. mochna bílá (<i>Potentilla alba</i>)	5. okružák ploský (<i>Planorbis corneus</i>)
6. kyčelnice cibulkonosná (<i>Dentaria bulbifera</i>)	6. beruška vodní (<i>Asellus aquaticus</i>)
7. bělozářka liliovitá (<i>Anthericum liliago</i>)	7. pestřenka (<i>Syrphidae</i>)
8. úpolín (<i>Trollius</i> sp.)	8. bodule obecná (<i>Ilyocoris cimicoides</i>)
9. ostřice [pobřežní] (<i>Carex riparia</i>)	9. svižník (polní) (<i>Cicindela campestris</i>)
10. měřík [tečkovaný] (<i>Mnium, Rhizomnium punctatum</i>)	10. chrostík (<i>Trichoptera</i>)
11. javor babyka (<i>Acer campestre</i>)	11. střechatka (<i>Megaloptera</i>)
12. pipla osmahlá (<i>Nonea pulla</i>)	12. perloočka (0,5 bodu), hrotnatka (<i>Daphnia cf. Magna</i>)
13. měsíčnice vytrvalá (<i>Lunaria rediviva</i>)	13. kuňka žlutobřichá (<i>Bombina variegata</i>)
14. jilm menší, j. habrolistý (<i>Ulmus minor, U. carpinofoia</i>)	14. čolek horský (<i>Triturus alpestris</i>)
15. lipnice luční (<i>Poa pratensis</i>)	15. čolek karpatský (hranatý) (<i>Triturus montandoni</i>)
16. vrba jíva (<i>Salix caprea</i>) samice	16. užovka stromová (<i>Elaphe longissima</i>)
17. parožnatka (<i>Chara, Charophyta</i>)	17. bekasina otavní (<i>Gallinago gallinago</i>)
18. platan (<i>Platanus</i>)	18. puštík obecný (<i>Strix aluco</i>)
19. sveřep měkký (<i>Bromus mollis</i>)	19. pěnice černohlavá (<i>Sylvia atricapilla</i>)
20. přeslička bahenní (<i>Equisetum palustre</i>)	20. netopýr večerní (<i>Eptesicus serotinus</i>)
21. lípa srdčitá (<i>Tilia cordata</i>)	21. myšice [lesní] (<i>Apodemus</i> sp. [<i>flavicollis</i>])
22. chmel otáčivý (<i>Humulus lupulus</i>)	22. jezevec lesní (<i>Meles meles</i>)
23. medyněk vlátný (<i>Holcus lanatus</i>)	23. parma říční (<i>Barbus barbus</i>)
24. brukev řepka, řepka setá, olejka (<i>Brassica napus</i>)	24. cejn velký (<i>Abramis brama</i>)
25. klokoč zpeřený (<i>Staphylea pinnata</i>)	25. karas obecný (<i>Carasius carasius</i>)