



Česká zemědělská univerzita



Ústřední komise biologické olympiády

BIOLOGICKÁ OLYMPIÁDA

2012–2013

47. ročník

KRAJSKÉ KOLO

kategorie A

INFORMACE A POKYNY PRO ORGANIZÁTORY
AUTORSKÉ ŘEŠENÍ

Praha 2013
www.biologickaolympiada.cz

INFORMACE A POKYNY PRO ORGANIZÁTORY KRAJSKÝCH KOL

Úloha č. 1: Alenka mezi orseji

Časová náročnost: 45 minut

Pomůcky na místě: binolupa
preparační jehla, pinzeta

Doveze delegát: květy orseje jarního (každý soutěžící dostane 1 květ)
exempláře orseje jarního a orseje blatoucholistého (do skupiny)

Úloha č. 2: Pozorování kančích spermii

Časová náročnost: 50 minut

Pomůcky a materiál na místě: mikroskop
nová podložní a krycí sklíčka
kapátko
vytištěný návod k roztěru a záložní obrázek k úloze 2
několik kalkulaček do skupiny

Doveze delegát: kančí spermie, záložní trvalé preparáty spermii
5% eosin, 10% nigrosin

Úloha č. 3: Těhotenský test

Časová náročnost: 45 minut

Pomůcky a materiál na místě: kádinka na vzorky (1 ks na účastníka)
neslazená neperlivá voda (1,5 l celkem)
čisté jednorázové kelímky na nápoje (1 ks na účastníka)

Doveze delegát: glukóza
těhotenský test
barvivo a hormony na vytvoření vzorků

Poznávání přírodnin

Poznávání přírodnin obsahuje 15 položek z živočišné říše, 15 položek z říše rostlin a hub a 10 položek, u kterých není cílem určování taxonu – tzv. speciální část.

Položky pro určování taxonů připravuje organizátor podle příručky „**Seznam přírodnin pro poznávačku**“. **POZOR, při bodovém hodnocení se nepostupuje podle postupu uvedeného v příručce!**

I při chybném uvedení druhového jména se přidělí 0,5 bodu za správné určení rodu. V případě, že je po soutěžících požadována determinace vyššího taxonu (rod, čeleď, ...), musí být požadovaná kategorie determinace u příslušného taxonu uvedena.

Všechny objekty pro speciální část doveze delegát. Speciální část poznávání se boduje podle kritérií, která sdělí komisi delegát.

Pomůcky pro speciální část poznávání na místě: MP3 přehrávač se sluchátky (nikoli „špunty“)
notebook či PC (není třeba připojení k Internetu)
mikroskop
binolupa

AUTORSKÉ ŘEŠENÍ PRO KATEGORII A

K udělení plného počtu bodů ve vypisovacích otázkách nemusí být odpovědi soutěžících rozhodně tak důkladné, jako odpovědi v autorském řešení. Ty se snaží postihnout všechny možné odpovědi a obsahují třeba i detaily a dovysvětlení, které po soutěžících nechceme. Stačí, pokud soutěžící správně vystihne hlavní princip, myšlenku.

Úloha č. 1: Alenka mezi orseji**1. a) $\varnothing \oplus K5 C8 A \infty G \infty$**

!!! Pozor: orsej má neustálený počet kališních lístků, korunních lístků, tyčinek i pestíků, jako správně uznávat hodnoty v rozmezích: K 3–6 nebo symbol ∞ , C 6–12 nebo symbol ∞ , A 10 a více nebo symbol ∞ , G 10 a více nebo symbol ∞

– za zcela správný vzorec 2,5 bodu, za každou chybu (chybná pohlavnost, chybná souměrnost, počet mimo povolené rozmezí, úplně chybějící některá struktura, závorkou označen srůst, symbolem + označeno uspořádání v kruzích,...) odečíst 0,5 bodu, nejvíce však do 0 bodů, za chybné pořadí struktur body neodečítat

Za 1. a) **max. 2,5 bodu**

1. b) celkový počet plodolistů gynecea: číslo vyšší než 10 / mnoho / neustálený počet 0,5 bodu
počet plodolistů tvořících jeden pestík: 1 0,5 bodu

Za 1. b) **1 bod**

1. c) (i) velký / neustálený počet pestíků
(ii) velký / neustálený počet tyčinek
(iii) pestíky tvořeny vždy pouze jediným plodolistem (tzv. apokarpní gyneceum)
(iv) uspořádání květních částí ve spirále
(v) pravidelná souměrnost květu (tj. více než jedna rovina souměrnosti)
(vi) oboupohlavný květ
(vi) otevřený květ bez zvláštních struktur pro specializované opylovače (ostruhy, pysky apod.)
(vii) svrchní semeník
– 0,5 bodu za každou správnou odpověď; pokud jsou uvedeny více jak tři charakteristiky, hodnotíte pouze první tři

Za 1. c) **max. 1,5 bodu**

Celkem za otázku 1. **5 bodů**

2. (i) pacibulky v paždí listů (cibulka, odpověď ve smyslu pupen umístěný v paždí listu)
(ii) kořenové hlízky
(iii) kořenující lodyhy (kořenující výběžky apod.)
– 1 bod za správně identifikovanou strukturu (uznávat jakýkoli smysluplný popis, nemusí být uveden přesný název)

Celkem za otázku 2. **max. 2 body**

3. a) o. jarní je populace: **C** 0,5 bodu

zdůvodnění: o. jarní množí nepohlavně, nedochází u něj proto k žádnému kombinování alel, celá populace je složena z geneticky identických jedinců (klonů), všichni jedinci tedy mají stejnou sestavu alel

– 1,5 bodu za správnou odpověď obsahující fakta: (i) jedinci mají tytéž alely / nedochází ke kombinování alel a (ii) jedinci jsou geneticky identičtí (jsou klony apod.)

– 1 bod za neúplnou odpověď obsahující zmínku o stejném uspořádání alel u všech jedinců v populaci / klonalitu / absenci volného kombinování alel / přítomnosti homo- i heterozygotů

– 0,5 bodů za prostou odpověď ve stylu „jedinci se od sebe neliší“

– neuznávat odpovědi odkazující jen na reprodukční způsob (typu „množí se vegetativně“)

max. 1,5 bodu

o. blatoucholistý je populace: **A**

0,5 bodu

zdůvodnění: o. blatoucholistý se množí pohlavně, z generace na generaci se alely mohou promíchávat a jednotliví jedinci v populaci se proto liší skladbou svých alel

– 1,5 bodu za správnou odpověď obsahující (i) možnost volného kombinování alel / přítomnost homo- i heterozygotů a (ii) genetickou odlišnost jednotlivých jedinců (mají různé alely)

– 1 bod za neúplnou odpověď obsahující zmínku o odlišnosti uspořádání alel mezi jedinci / promíchávání alel / přítomnosti homo- i heterozygotů

– 0,5 bodu za prostou odpověď ve stylu „jedinci jsou různí“

– neuznávat odpovědi odkazující jen na reprodukční způsob (typu „množí se pohlavně“)

max. 1,5 bodu

Za 3. a)

4 body

3. b) je tvořena pouze homozygoty (jedinci se však vzájemně liší skladbou svých alel)

– 1 bod za odpověď zmiňující homozygotní konstelaci všech mikrosatelitů / absenci heterozygotů / přítomnost pouze jediné alely v každém mikrosatelitu u každého jedince

– za 0,5 bodu uznávat zmínky o odlišných genotypech jedinců

– za 0 bodů prostá odpověď typu „vyšší / nižší genetická variabilita“

Za 3. b)

max. 1 bod

3. c) samosprášení / autogamie / samooplození

Za 3. c)

1 bod

Celkem za otázku 3.

6 bodů

4. obecně nižší energetická náročnost

v daných podmínkách udržení těch nejúspěšnějších kombinací alel

– za obě správně zaškrtnuté možnosti 2 body; za právě jednu chybu (chybějící jedna možnost / zatrhnutá jedna chybná možnost) 1 bod; za více špatných odpovědí 0 bodů

Celkem za otázku 4.

max. 2 body

5. a) II. – U polyploidie dochází k poruchám v redukčním dělení (meióze)...

1 bod

diploidní druh: **A**

polyploidní druh: **B**

0, 5 bodu

Za 5. a)

1,5 bodu

5. b) polyploidní druh: **orsej jarní**

0,5 bodu

důvod: jasné známky vegetativního množení / pozorované pacibulky, kořenové hlízky, kořenující výběžky,... (doplňující nepovinné vysvětlení: zřejmě jako důsledek neschopnosti resp. omezené schopnosti množení generativního, nepohlavní množení je jediné, co druhu zbývá)

1 bod

Za 5. b)

1,5 bodu

5. c) způsob: **I.** – Dojde k chybě v mitóze...

0,5 bodu

název nebo princip mechanismu: důvodem je přítomnost tzv. weismannovské bariéry

u obratlovců (a její nepřítomnost u rostlin), tedy oddělení linie pohlavních a tělních (somatických)

buněk v raných fázích vývoje; buňky polyploidizované až při pozdějším vývoji těla obratlovce se

tedy nemohou přenést do další generace

– stačí pojem weismannovská bariéra / správný popis (stačí zmínka o oddělení pohlavní a tělní linie)

1 bod

Za 5. c)

1,5 bod

5. d) u polyploidie je zmnožen celý genom, všechny chromozomy, u aneuploidie jen jednotlivé chromozomy, většinou jen jeden (např i u Downova syndromu)

Za 5. d)

0,5 bodu

Celkem za otázku 5.

5 bodů

Celkem za úlohu 1.

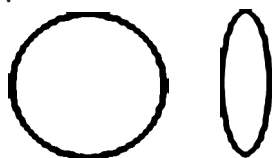
20 bodů

Úloha č. 2: Pozorování kančích spermii

1. a) nákras: formálně správný nákras (tužkou, se zvětšením), který tvarem odpovídá spermii 1 bod
 správné popisky: hlavička, krček, bičík / ocásek; žádné další struktury nejsou pozorovatelné
 – za každý správný popisek 0,5 bodu
 – za nesmyslné popisy (jádro, akrozóm, mitochondrie apod.) strhávat po 0,5 bodu, max. však strhnout 1,5 bodu max. 1,5 bodu

Za 1. a) 2,5 bodu

1. b) nákresy:



0,5 bodu

vysvětlení: hlavičky jsou ploché (nikoli kulaté či oválné), vidíme buď plochou nebo úzkou stranu

0,5 bodu

Za 1. b) 1 bod

Celkem za otázku 1

3,5 bodu

2. a) zvýšená propustnost plazmatické membrány mrtvých spermii / aktivní pumpování barviva ven z živé buňky / aktivní rozklad barviva v živé buňce

Za 2. a) max. 1 bod

2. b) procento: odhadne delegát před soutěží, tolerance 15 % 0,5 bodu
 splnění kritéria: dle odhadu delegáta ano / ne 0,5 bodu

Za 2. b) 1 bod

2. c) počet: 3,125 miliardy spermii 0,5 bodu
 objem: 20,8 ml (popř. zaokrouhлено 21 ml) 0,5 bodu

Za 2.c) 1 bod

Celkem za otázku 2

3 body

3. a) V těle samce jsou zralé spermie uchovávány v *penisu* / *chámovodu* / *nadvarletí*. Aby se prodloužila doba jejich přežívání, jsou silně metabolicky utlumeny. V útlumu jsou spermie udržovány celou řadou fyzikálních i chemických mechanismů, např. *zvýšeným přísunem kyslíku* / *zvýšením hustoty sekretu* / *snížením koncentrace fruktózy*. Díky tomu mají *sníženou* / *zvýšenou* spotřebu energie, což jim umožňuje snížit i obrat *glykolýzy* / *syntézy mastných kyselin* / *odbourávání glykogenu*. Dalším jednoduchým způsobem, jak metabolicky utlumit spermie, je snížení teploty jejich prostředí. Savci jakožto živočichové se stálou teplotou těla to však nemají tak jednoduché. Proto mají samci část pohlavních orgánů umístěnu mimo tělní dutinu. Teplota těchto orgánů je udržována *okolo 10 °C* / *asi 35 °C* / *kolem 20 °C*. Takovéto umístění však zase výrazně zvyšuje riziko poranění. Proto jsou pohlavní orgány některých savců v průběhu roku *zataženy dovnitř těla* / *vstřebány a znovu vytvořeny* / *kryty speciálním kožním pouzdem*. Mimo tělní dutinu se vyskytují pouze *v létě* / *v zimě* / *v období páření* / *v období rození mláďat*. Příkladem takového savce z naší fauny je *vlk (Canis lupus)* / *srnec obecný (Capreolus capreolus)* / *potkan (Rattus norvegicus)*.

– za každou správně vyznačenou odpověď 0,5 bodu

Za 3. a) max. 4 body

3. b) b) 0,9% roztok kuchyňské soli (fyziologický roztok)
 – pokud zatrženo více odpovědí 0 bodů

Za 3. b) 0,5 bodu

3. c) zabránění přenosu parazitů / infekcí / pohlavně přenosných nemocí / zabránění možnosti zranění při kopulaci

– za každou správnou možnost 1 bod

Za 3. c) max. 2 body

3. d) feromony

Za 3. d) 0,5 bodu

Celkem za otázku 3 7 bodů

4. a) mitochondrie

Za 4. a) 0,5 bodu

4. b) název: akrozomální váček nebo akrozóm

0,5 bodu

účel: odpověď ve smyslu „k průniku do vajíčka“ (přesněji se jedná o průnik skrz zonu pellucidu – glykoproteinový obal vajíčka)

0,5 bodu

Za 4. b) 1 bod

4. c) mikrotubuly

Za 4. c) 0,5 bodu

4. d) výhoda: rychleji se pohybují pohlavními cestami samice / zvýší pravděpodobnost oplození

0,5 bodu

proč: u monogamních nedochází ke konkurenci / kompetici spermií různých jedinců

0,5 bodu

Za 4. d) 1 bod

Celkem za otázku 4 3 body

5. a)

Systém párování	Relativní velikost varlat (% tělesné hmotnosti)	Druh lidoopa
A (promiskuita)	0,35 %	šimpanz bonobo (<i>Pan paniscus</i>)
polygynie (různá dle kultury)	B (0,06 %)	člověk (<i>Homo sapiens</i>)
harémová polygynie, ale kopulace velmi vzácné	0,01 %	E gorila nížinná (<i>Gorilla gorilla</i>)
promiskuita	D (0,3 %)	C šimpanz učenlivý (<i>Pan troglodytes</i>)
F (solitérní, páření s několika málo samicemi)	0,04 %	orangutan (<i>Pongo pygmeus</i>)

– za každý správně doplněný sloupec 1 bod

Za 5. a) max. 3 body

5. b) sociální funkce (lze uznat i komunikaci mezi jedinci, udržování sociální vztahů, hierarchie, zabránění sporům apod.)

Za 5. b) 0,5 bodu

Celkem za otázku 5 3,5 bodu

Celkem za úlohu 2. 20 bodů

Úloha č. 3: Těhotenský test1. a) výsledek testu vzorku A: **pozitivní****Za 1. a)****0,5 bodu**1. b) výsledek testu vzorku B: **negativní****Za 1. b)****0,5 bodu**

1. c) krev

Za 1. c)**0,5 bodu****Celkem za otázku 1.****1,5 bodu**2. falešná negativita: **d, g**falešná pozitivita: **a, b, f**

– každou možnost hodnotit zvlášť: za každou správně určenou možnost 0,5 bodu, za nesprávnou možnost odebrat 0,5 bodu, nejvýše však do 0 bodů

Celkem za otázku 2.**max. 2,5 bodu**3. a) jedná se o graf : **3****Za 3. a)****1 bod**

3. b) moment oplození je obvykle neznámý, začátek menstruace je dobře sledovatelný

Za 3. b)**0,5 bodu**

3. c) začnou ovulovat, tedy snášet vajíčka / v chovné nádrži jsou vajíčka

Za 3. c)**0,5 bodu****Celkem za otázku 3.****2 body**

4. a) uznávat libovolné trojice dní mezi 13.–17. dnem

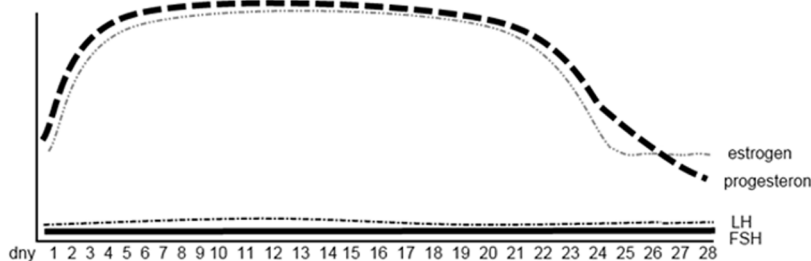
Za 4. a)**0,5 bod**

4. b) Po rychlém vzestupu hladiny LH ve vaječniku brzy následuje vznik *terciárního folikulu* / vznik *žlutého tělíska* / *prasknutí folikulu*. LH mají ovšem i muži, u nich působí přímo v mozku / ve svalch / *ve varlatech*, kde stimuluje *produkci testosteronu* / *růst svalové hmoty* / tvorbu *neuronových spojů (synapsí)*. LH je u žen uvolňován *kontinuálně* / *kontinuálně s oscilacemi* / *v pulsech*. Detekce tohoto hormonu z moči ženy se používá v ovulačních testech, kdy se moč testuje každý den kolem data předpokládané ovulace, která nastává *přibližně na začátku* / *v polovině* / *na konci* menstruačního cyklu. Jakmile žena obdrží pozitivní výsledek, ovulace přijde *do 24–48 hodin* / *do týdne* / *do 2 týdnů*.

– za každou správně vybranou možnost 0,5 bodu

Za 4. b)**max. 3 body**

4. c)



FSH (plná čára) sleduje hladinu LH – je trvale v nízkých hodnotách

progesteron (čárkovaně) sleduje hladinu estrogenu – vysoká hladina, která klesá jen na čtyři až pět dní

– za každou správně nakreslenou křivku 0,5 bodu

Za 4. c)**max. 1 bod**

4. d) pokles progesteronu a estrogenu vede k zániku žlutého tělíska a spouští dozrávání folikulů, pak následuje ovulace
– stačí vysvětlení ve smyslu nastartování ovariálního cyklu, zrání folikulů nebo spuštění procesů vedoucích k ovulaci; za správnou uznat i odpověď ve smyslu, že ovulace není po vysazení hormonů synchronizovaná a uvolňuje se víc vajíček naráz
- Za 4. d) 0,5 bod**
Celkem za otázku 4. 5 bodů
5. a) nadměrný přísun hormonů z lidské antikoncepce, nebo z intenzivních chovů dobytka do odpadních vod
- Za 5. a) 0,5 bodu**
5. b) kanicové, klauni, pyskouni
- Za 5. b) 0,5 bodu**
Celkem za otázku 5. 1 bod
6. a) pohlaví: holka
zdůvodnění: jsou tam dva chromozomy X
- Za 6. a) 0,5 bodu**
0,5 bodu
1 bod
6. b) plod **bude** trpět vadou
zdůvodnění: je tam trizomie (výskyt tří kusů) 18. chromozomu (Edwardsův syndrom)
– stačí odpověď ve smyslu přítomnost tří chromozomů 18 na místo dvou
- Za 6. b) 0,5 bodu**
0,5 bodu
1 bod
Celkem za otázku 6. 2 body
7. Ve své době byla poměrně diskutovaná a populární představa, že plod a tělo matky jsou ve vzájemném konfliktu. Určité indicie tento názor podporují. Jednou z komplikací, která vzniká nevyváženým působením plodu na tělo matky je těhotenská *rachitida / nevolnost / cukrovka / rýmička / žloutenka*. Je způsobena tím, že plod se snaží *maximalizovat / minimalizovat* dostupnost živin v krvi matky. Roztok, který máte k dispozici na ochutnání, se používá na zjištění přítomnosti této komplikace. Test se provádí *na lačno / po vydatném jídle / po bezmasé dietě*. Matka musí vypít roztok s obsahem 75 gramů *glukózy / iontů vápníku a fosforu / bilirubinu*. Pokud je hladina této látky v krvi po dvou hodinách *zvýšená / snižená / v mezích normy* je výsledek testu pozitivní a je potřeba vzniklou situaci řešit. Zdravotní problém je způsoben *zvýšeným vylučováním vápníku z kostí / zvýšeným rozpadem červených krvinek / sníženým působením inzulínu na tkáň matky*.
– za každé správně zakroužkovanou možnost 0,5 bodu
- Celkem za otázku 7. max. 3 body**
8. a) rozmnožování jen ve vhodné době, tak aby období největší potřeby živin (pokročilá gravidita, krmení mláďat) spadalo do úživné části roku / v klimaticky vhodné části roku
– uznávat všechny odpovědi v tomto smyslu
- Za 8. a) 0,5 bodu**
8. b) potkan, myš domácí, domestikovaná zvířata
- Za 8. b) 0,5 bodu**
8. c) utajená březost, opožděná nidace zárodku
- Za 8. c) 0,5 bodu**
Celkem za otázku 8. 1,5 bodu
9. u tygrů je ovulace spouštěná teprve během páření; zranění vzniklá při kopulaci jsou pro tělo samice jasným signálem pro uvolnění vajíčka.
- Celkem za otázku 9. 1 bod**

10. (i) nateklé pohlavní orgány a zadek u mnoha druhů opic a lidoopů
 (ii) krvavý výtok z pohlavních orgánů (pes, vlk)
 (iii) výrazné mávání ocasem (koza)
 (iv) sekrece feromonů obvykle z pohlavních orgánů – prakticky všechna zvířata

Celkem za otázku 10.

max. 0,5 bodu

Celkem za úlohu 3.

20 bodů

Celkem za praktické úlohy

60 bodů

Poznávání přírodnin

Poznávání taxonů:

Za úplné správné označení organismu

1 bod

Za neúplné označení

0,5 bodu

Speciální část poznávání:

Za každou položku

max. 1 bod

Celkem za poznávání přírodnin

40 bodů

Testové otázky

Bodování testu:

Test má na rozdíl od školního kola jednu nebo dvě správné odpovědi.

Pokud je u otázky jedna správná odpověď udělit:

1 bod za označení pouze správné odpovědi

0 bodů ve všech ostatních případech (špatná odpověď, více odpovědí, nevyplněná otázka)

Pokud jsou u otázky dvě správné odpovědi udělit:

1 bod za označení obou správných odpovědí a ničeho jiného

0,5 bodu za označení jen jedné správné odpovědi (a žádná jiná odpověď neoznačena)

0 bodů ve všech ostatních případech (označena nějaká špatná odpověď, nevyplněná otázka)

Správné odpovědi:

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

Celkem za testové otázky

30 bodů

CELKEM ZA KRAJSKÉ KOLO KATEGORIE A

130 bodů

BIOLOGICKÁ OLYMPIÁDA 2012–2013

47. ročník

Krajské kolo kategorie A

Informace a pokyny pro organizátory

Autorské řešení

Autoři: kolektiv členů pracovní skupiny pro tvorbu úloh BiO kategorie A, B pod vedením
Mgr. Vojtecha Baláže

Redakce: Jana Pilátová a Kateřina Medková