

Celoštátne kolo 59. ročníka Biologickej olympiády
kategórie E „Poznaj a chráň prírodu svojej vlasti“
školský rok 2024/2025
Autorské riešenie - odbornosť zoológia

!!! INFORMÁCIA PRE POROTU: Pri riešení úloh uvádzam **správne riešenie** a taktiež prípadne **alternatívny riešenia** spoločne s maximálnym počtom bodov za úlohu. Pri udeľovaní bodov a odpovediach môžu nastať špecifické prípady – žiak uvedie iba časť odpovede, prípadne má správnu odpoveď, ale logika jeho odpovede nie je správna. V takýchto prípadoch je dôležité udeliť adekvátny počet bodov (body čiastkové – avšak neudeľovať zlomkové body (0,5/0,25 bodu)). Test celoštátneho kola obsahuje mnohé otázky s otvorenými odpoveďami, ktoré môžu žiakov viesť aj ku kreatívnym odpovediam, ktoré neboli zvažované. **Je dôležité, aby sa v týchto prípadoch jednotlivé prípady prediskutovali medzi všetkými hodnotiacimi a dohodlo sa na spoločnom postupe, ktorý bude čo najmenej subjektívny.** Je taktiež žiadúce, aby sa po opravení a obodovaní všetkých testov skontroloval rovnaký prístup k odpovediam u všetkých žiakov.

Na konci tohto riešenia je priložená tabuľka s maximálnym počtom za každú čiastkovú úlohu pre kontrolu testov.

1. **(SPOLU 7 bodov)** Samce a samice okáňa hruškového (*Saturnia pyri*) majú rozdielny tvar a veľkosť tykadiel. K obrázkom nižšie priradi pohlavie a taktiež krátko vysvetli, aký význam má tvarové odlišenie tykadiel pohlaví:



a. pohlavie: **samica**



b. pohlavie: **samec**

dokopy 3 body ak sú oba správne

- c. Aký význam má tvarové odlišenie tykadiel pohlaví? **Samec využíva zväčšené (väčší povrch) hrebeňovité tykadlá na zachytávanie feromónového signálu samíc. (4 body)**

2. **(SPOLU 4 BODY)** Z akého dôvodu oplodnená samica piliarky slivkovej (*Hoplocampa minuta*) kladie do rozvíjajúceho sa kvetu vždy iba jedno vajíčko?

Nakladením práve jedného vajíčka samica pre potomstvo zabezpečí dostatok zdrojov pre každú vyvíjajúcu sa larvu a zníži tak konkurenciu medzi larvami (potomstvo tak má vyššiu šancu na úspešný vývin) (4 body)

3. **(SPOLU 6 BODOV)** Jeden z predpísaných druhov je typický v živočíšnej ríši pomerne zriedkavým javom, ktorý sa nazýva superfetácia. Krátko opíš, čo je podstatou tohto javu a taktiež uveď druh

(slovenský rodový aj druhový názov), ktorý je týmto javom typický.

a. Čo znamená superfetácia?

Superfetácia je jav, pri ktorom dochádza k oplodneniu už počas prebiehajúcej gravidity. Znamená to, že samica môže niesť zárodky z dvoch rôznych oplodnení (aj od iných samcov) v rôznych štádiách súčasne. (4 body)

b. Typický zástupca zo zoznamu predpísaných druhov:

zajac poľný (2 body)

4. **(SPOLU 16 BODOV)** Hmyz, ako jedna z druhovo najbohatších tried živočíšnej ríše, má taktiež rôzne spôsoby vývinu. Väčšina skupín sa dá definovať ako hemimetabolný (neúplná premena) alebo holometabolný (úplná premena) hmyz. K spôsobu vývinu hmyzu sa vzťahujú nasledovné otázky:

a. K dvom základným spôsobom vývinu opíš, z ktorých jasne odlišiteľných štádií pozostávajú:

Hemimetabólia: vajíčko, nymfa (nie larva!), imágo (dospelý jedinec) (3 body)

Holometabólia: vajíčko, larva, kukla, imágo (dospelý jedinec) (4 body)

b. Ku každému z dvoch základných typov vývinu napíš dvoch typických zástupcov (slovenský rodový aj druhový názov) z predpísaného zoznamu druhov:

Hemimetabólia: ucholak obyčajný, modlivka zelená, svrček poľný, krtonôžka obyčajná, koník čiarkovaný, bzdocha kapustová, voška jabloňová, červec sanchoský (za každý uvedený 1 bod, najviac 2 body)

Holometabólia: kováčik obilný, kohútik pestrý, pásavka zemiaková, piliarka slivková, bodruška obilná, čmeľ lúčny, okáň hruškový, mora kapustová, mlynárik kapustový, vrtivka čerešňová (za každý uvedený 1 bod, najviac 2 body)

c. Je možné jednoznačne zaradiť strapku pšeničnú (*Haplothrips tritici*) do jednej z týchto dvoch kategórií? Ak áno, do ktorej. Ak nie, krátko napíš prečo nie.

Strapku nie je možné jednoznačne zaradiť do žiadnej z týchto kategórií (2 body).

Strapky majú veľmi špecifický spôsob ontogenézy, ktorá nesie znaky hemimetabólie aj holometabólie. (ďalšie 3 body) --- dokopy 5 bodov

POZNÁMKA: Aj keď strapky sa radia častokrát k hemimetabolnému hmyzu, pôvodná hemimetabólia je natoľko modifikovaná, že pripomína skôr holometabóliu. Pravou holometabóliou však nie je. Takže strapku nie je možné jednoznačne zaradiť. Často sa dnes používa pojem remetabólia (prípadne neometabólia).

5. **(SPOLU 5 BODOV)** Za hlavnú príčinu poklesu početností mnohých vtákov, ktoré sa živia predovšetkým hmyzom sa považuje chemizácia poľnohospodárstva. Prečo tomu tak je? Sú takto ohrozené viac dospelé jedince alebo mláďatá – a prečo?

Pesticídy priamo decimujú populácie hmyzu, ktorým sa hmyzožravé vtáky živia, v dôsledku čoho je obmedzená potravná ponuka vtákov (**3 body**). Prejavuje sa najmä počas hniezdnej sezóny pri kŕmení mláďat – netrpia priamo dospelé vtáky, ale skôr mláďatá, ktoré nie sú schopné uživiť. (**2 body**) --- dokopy 5 bodov

Prvá časť odpovede môže byť formulovaná aj takto (za rovnaký počet bodov): Chemizácia (v tomto prípade sa však nedá jasne oddeliť od zintenzívňovania poľnohospodárstva ako širšieho fenoménu) tiež vedie k ničeniu biotopov a ochudobňovaniu krajiny (nižšia diverzita habitatov), čo vedie k poklesu populácií hmyzu a teda znova k obmedzenej potravnej ponuke (**3 body**).

Alternatívne odpovede: Sekundárne môžu pesticídy viesť priamo k otravám vtákov (aplikovateľné pre vtáky všeobecne) – otázka však vyslovene spomínala hmyzožravé vtáky (**udelieť iba 1 bod**).

6. **(SPOLU 21 BODOV)** Nasledujúca otázka sa týka tzv. inváznych druhov. Existuje viacero podmienok, na základe ktorých môžeme druh označiť za invázny. Prvou podmienkou je, že ide o druhy, ktoré boli človekom (zámerne či nezámerne) zavlečené mimo svojho prirodzeného územia výskytu. Ďalšou podmienkou je, že druh sa novému prostrediu rýchlo prispôsobí, rapídne sa v ňom rozmnožuje a šíri. Avšak najdôležitejšou podmienkou je, že druh má významný negatívny vplyv v novom prostredí – ekologický (silný konkurent/predátor pôvodných druhov, silná zmena prostredia, zavlečenie patogénov atď), ekonomický (škody v poľnohospodárstve, lesníctve, prípadne na infraštruktúre, atď) alebo vplyv na zdravie ľudí (prenos chorôb, alergénov).

- a. Posúď, či môžu byť nižšie uvedené druhy považované **na našom území** za invázne – vyčiarkni podmienky, ktoré tento druh nespĺňa (1 – zavlečený druh; 2 – rapídne rozmnožovanie a šírenie; 3 – významný negatívny vplyv). Následne zakrúžkuj tie druhy, ktoré spĺňajú všetky podmienky a teda je možné ich (podľa vyššie uvedených podmienok) považovať za invázne (**pri každom druhu za úplne správne vyznačenie udeliť jeden bod – udeľovať iba v prípade, že je celé správne (dokopy 6 bodov)**)

roztočec chmeľový (<i>Tetranychus urticae</i>)	1	2	3
strapka pšeničná (<i>Gryllus campestris</i>)	1	2	3
čmeľ lúčny (<i>Bombus pratorum</i>)	1	2	3

červec sanchoský (<i>Quadraspidiotus perniciosus</i>)	1	2	3
---	---	---	---

- d. Problematika inváznych druhov nie je vždy jednoznačná. Prikladom je dnes kozmopolitne rozšírený druh – včela medonosná (*Apis mellifera*). Včela medonosná je druh pôvodom z Európy, Blízkeho východu a Afriky a má významný prínos predovšetkým pre opelenie poľnohospodársky významných plodín. V niektorých častiach sveta však môže byť v určitých ekosystémoch (predovšetkým človekom málo pozmenených) považovaný tento druh za invázny. Aké môžu byť dôvody pre inváznosť včely medonosnej (uveď aspoň jeden)?

konkurencia pre pôvodné druhy opeľovačov (vytláčanie pôvodných druhov)
prenos patogénov (chorôb a parazitov) na pôvodné druhy

ak je uvedený aspoň jeden týchto udeliť 2 body

ak sú uvedené oba, udeliť 3 body

7. **(SPOLU 10 BODOV)** V miernom pásme musia organizmy čeliť sezónnym zmenám a počas nepriaznivých mesiacov predovšetkým kvôli nízkym teplotám a s tým spojeným nedostatkom potravy, sú nútené na určitý čas pozmeniť svoju životnú stratégiu. K nasledujúcim druhom krátko napíš, ako sú adaptované (vývinovo, morfologicky, či behaviorálne) na nedostatok potravy počas zimných mesiacov (resp. či sú schopné toto nepriaznivé obdobie prekonať):

a. syseľ obyčajný (*Spermophilus citellus*): vytváranie významných tukových zásob (2 body)
ČIASTKOVÁ ODPOVEĎ: hibernácia (znížená telesná teplota a spomalený metabolizmus) (iba 1 bod)

b. chrček poľný (*Cricetus cricetus*): vytváranie zásob v podzemných norách (2 body)
ČIASTKOVÁ ODPOVEĎ: čiastočná hibernácia (iba 1 bod)

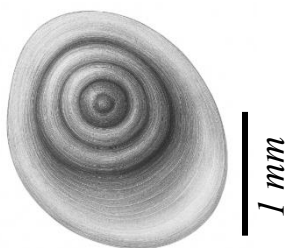
c. krt obyčajný (*Talpa europaea*): aktívny celý rok, avšak žije pod zemou, kde je teplota stabilnejšia a vytváranie krátkodobých zásob (omráčené dážďovky) (2 body)
ČIASTKOVÁ ODPOVEĎ: živí sa pôdnymi bezstavovcami (iba 1 bod)

d. krakľ'a belasá (*Coracias garrulus*): sťahovavý vták – na jeseň migruje do Afriky, kde prechádza nepriaznivé podmienky zimy (2 body)

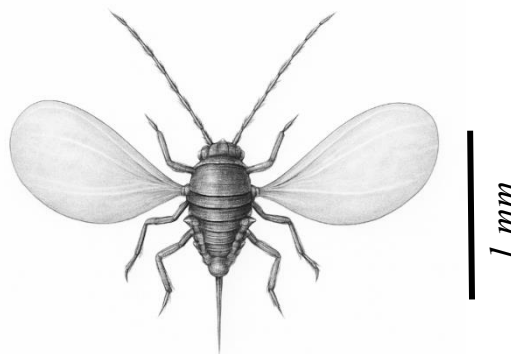
e. modlivka zelená (*Mantis religiosa*): dospelé modlivky hynú pred zimou – prezimujú jedince v štádiu vajíčok (uložené v ootéke – pomáha chrániť pred nepriaznivými podmienkami) (2 body)

8. **(SPOLU 11 BODOV)** Na nasledujúcom obrázku sú zobrazené dospelé jedince oboch pohlaví jedného zo zástupcov z predpísaných druhov. Urč, o akého zástupcu ide (slovenský rodový a druhový názov), k obrázkom priradi pohlavie a opíš rozdiely v stavbe tela (celkový tvar tela, telové prívesky, ústne orgány) a ako súvisí so životnou stratégiou tohto pohlavia (spôsob života, pohyb, príjem potravy):

a. Druh: červec sanchoský (2 body)



b. pohlavie: samica



c. pohlavie: samec

dokopy 3 body ak sú oba správne

d. Aké sú rozdiely v stavbe tela jednotlivých pohlaví tohto druhu a ako stavba tela súvisí so spôsobom života tohto pohlavia?

samica – prisadnutý spôsob života, telo (polguľovitý tvar) si pokrývajú voskovými vláknami, redukcia telesných orgánov (a príveskov), majú vyvinuté bodavo-cicavé ústne orgány (**najviac 3 body**)

samec – aktívne pohyblivý (rozmnožovanie – samec aktívne vyhľadáva samice), typické telo hmyzu (odlíšená hlava, hrud', bruško), prítomnosť krídel, zakrpatené ústne orgány (žije veľmi krátko - neprijíma potravu) (**najviac 3 body**)

9. **(SPOLU 10 BODOV)** Samce jašterice krátkohlavej sú, predovšetkým počas obdobia rozmnožovania, výrazne svetlo-zeleno sfarbené. Okrem toho sa počas tohto obdobia výrazne viac pohybujú za účelom hľadania samíc, prípadne pri teritoriálnych súbojoch s inými samcami. K podobnému javu dochádza aj u iných skupín živočíchov (predovšetkým u vtákov). Odpovedz na nasledujúce otázky týkajúce sa tohto fenoménu:

a. Zamysli sa nad tým, ako toto výrazné sfarbenie spoločne s častejším výskytom v otvorenom prostredí vplýva na riziko predácie. Sú v teoretickej rovine výrazne sfarbené samce s agresívnejším správaním vystavené vyššiemu riziku predácie než samce s menej výrazným sfarbením a menej agresívnym správaním? Krátko vysvetli, prečo.

ÁNO (1 bod)

Svetlé a kontrastné sfarbenie zvyšuje viditeľnosť pre predátorov (vtáky, cicavce); častejší pohyb a pobyt na otvorenom priestranstve (súboje, vyhľadávanie samíc) zvyšuje pravdepodobnosť spozorovania (**ďalšie 2 body**)

b. Ak si v predchádzajúcej odpovedi odpovedal **áno** – akú výhodu potom výrazne sfarbené samce získavajú, ak majú nižšiu šancu prežitia?

Ak si v predchádzajúcej úlohe odpovedal **nie** – z akého dôvodu teda vôbec dochádza v populáciách tohto druhu k produkcii samcov s výrazným sfarbením?

Ak si v predchádzajúcej odpovedi odpovedal **inak ako áno alebo nie** – objasni, prečo si zvolil túto odpoveď.

Ide o klasický príklad kompromisu (trade-off) medzi prirodzeným výberom (prežitie jedinca) a pohlavným výberom (rozmnožovanie – prežitie genofondu). Samice uprednostňujú nápadnejších, dominantnejších samcov – výrazné sfarbenie a agresivita

(vyhrané súboje, zabezpečené teritórium) môžu signalizovať kvalitu genofondu samca (tzv. fitness – sila, zdravie, schopnosť prežiť aj napriek zvýšenému riziku). Aj ak takéto samce žijú kratšie, zanechávajú viac potomstva a tým prispievajú k zachovaniu tohto znaku v populácii. **(najviac 4 body – hodnotiť úlohu nezávisle od toho, ako odpovedal v úlohe a.)**

- c. Prečo sú samice naopak, výrazne krypticky sfarbené (zamysli sa nad súvislosťou s graviditou a úlohe pri rozmnožovaní v porovnaní so samcami)?

Samice sú krypticky sfarbené z dôvodu ich úlohy pri ochrane seba a tým aj potomstva, ktoré nesú – v úlohe rozmnožovania je dôležitejšie, aby samice prežili a úspešne vyviedli mláďatá, než aby súťažili o pozornosť samcov **(3 body)**.

10. **(SPOLU 4 BODY)** Špecifickým spôsobom rozmnožovania niektorých organizmov je partenogenéza. Jedným z typov partenogenézy je arhenotokia, kde sa z oplodnených vajíčok vyvíjajú jedince samičieho pohlavia a z neoplodnených vajíčok jedince samčieho pohlavia. Ktorý z predpísaných druhov je charakteristický týmto spôsobom rozmnožovania? Uveď slovenský aj vedecký rodový a druhový názov.

čmeľ lúčny (2 body) – *Bombus pratorum* (2 body)

11. **(SPOLU 6 BODOV)** Niektoré živočíchy sú typické tzv. „autotómiou“, čiže odvrhnutím niektorého telového prívesku. Ktorý z predpísaných druhov je týmto správaním špecifický (slovenský rodový aj druhový názov) a na čo mu takéto správanie slúži?

- a. Druh: jašterica krátkohlavá **(2 body)**

- b. Význam: tento druh má schopnosť odvrhnúť časť chvosta ako obranný mechanizmus pri útoku predátora (chvost sa po oddelení od zvyšku tela ešte chvíľu hýbe, čím odpúta pozornosť predátora a jašterica má vyššiu šancu uniknúť) – autotómia je v tomto prípade teda adaptáciou na zvýšenie šance na útek a prežitie pri napadnutí predátorom **(4 body)**

Úloha	Čiastková úloha	Počet bodov	Celkový počet bodov
1.	a. + b.	3	7
	c.	4	
2.			4
3.	a.	4	6
	b.	2	
4.	a.	7	16
	b.	4	
	c.	5	
5.			5
6.	a.	6	21
	b.	8	
	c.	4	
	d.	3	
7.	a.	2	10
	b.	2	
	c.	2	
	d.	2	
	e.	2	
8.	a.	2	11
	b. + c.	3	
	d.	6	
9.	a.	3	10
	b.	4	
	c.	3	
10.			4
11.	a	2	6
	b	4	
SPOLU			100 bodov

Autor testu: Mgr. Jozef Balcerčík

Recenzent: Ing. Ladislav Roller, PhD.

Vydal: Slovenská komisia Biologickej olympiády a Národný inštitút vzdelávania a mládeže, Bratislava 2025