



# DRŽAVNO NATJECANJE IZ BIOLOGIJE 2024.

4. skupina  
(2. razred SŠ)

Zaporka natjecatelja			
USPJEH NA NATJECANJU	Ukupan mogući broj bodova	Broj postignutih bodova	Postotak riješenosti
	50		
Potpisi članova povjerenstva			
1.			
2.			
3.			
Zadar, 6. svibnja 2024.			

**Napomena:**

Za rješavanje pisane zadaće imaš na raspolaganju **120 minuta**.

**Odgovori se upisuju isključivo u Obrazac za odgovore.** Moraju biti napisani isključivo **plavom kemijskom olovkom**. Oni napisani grafitnom ili kemijskom olovkom koja se može brisati, neće se uzimati u obzir pri bodovanju kao ni odgovori koji nisu čitko i jasno napisani.

Odgovori u Obrascu **ne smiju** se prepravljati ili brisati korektorom. **Ispravljeni odgovori neće biti vrednovani.**

Za vrijeme pisanja zadaće nije dopuštena uporaba mobitela ni napuštanje prostorije u kojoj se provodi natjecanje.

Pri rješavanju zadataka možeš upotrebljavati prazne prostore u pisanoj zadaći, ali se te bilješke ni rješenja **neće bodovati**. Bodovat će se **isključivo rješenja upisana u Obrazac za odgovore**.

**Ukupan broj bodova za pojedini zadatak naznačen je u polju uz svaki zadatak.**

**Ova stranica pisane zadaće pričvršćuje se uz Obrazac za odgovore.**

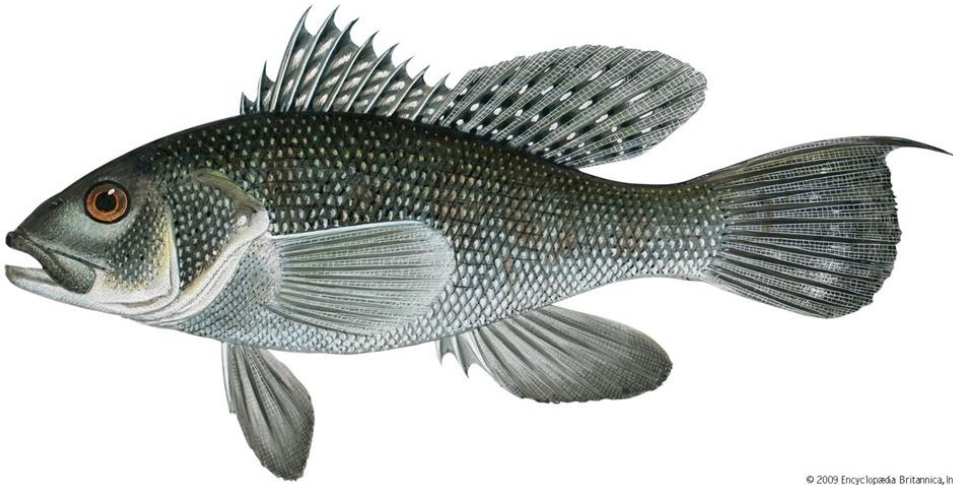
## I. SKUPINA ZADATAKA

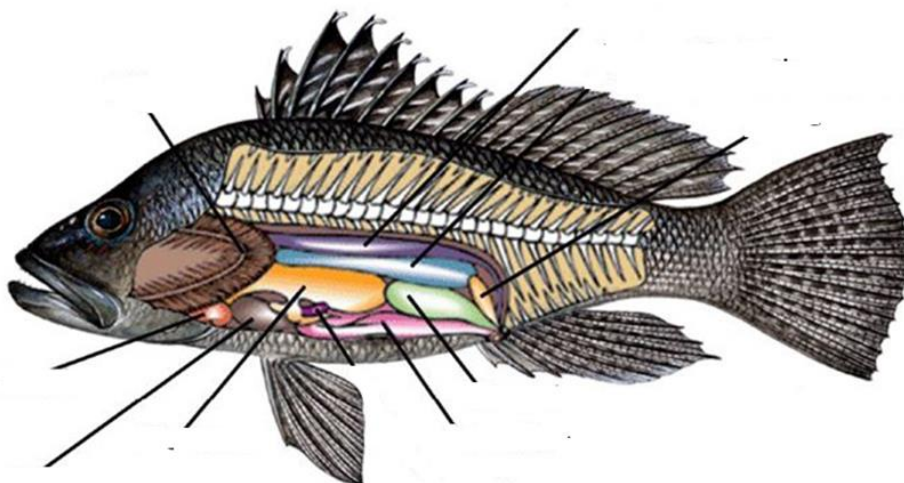
**Koristeći se odgovarajućim priborom, kao i na osnovi opisanoga postupka izvedi sekciju brancina (*Dicentrarchus labrax*) te upiši odgovore na 4. i 5. pitanje na Obrazac za odgovore. Pojedini se postupci pri sekciji ribe vrednuju brojem bodova navedenim u kućici pored svakoga zadatka.**

### Sekcija brancina (*Dicentrarchus labrax*) - praktični zadatak

**Potreban pribor za sekciju ribe:** skalpel, pinceta, škare za sekciju, plastična kadica, iglice s pričvršćenim nazivima unutrašnjih organa (8 komada), rukavice, papirnati ručnici

#### Postupak sekcije ribe:

<b>1.</b>	Skalpelom ili oštrim škarama napravi rez od crijevnoga otvora do škržnoga poklopca.	1. pitanje <b>1</b>
<b>2.</b>	Škaricama napravi okomiti rez na početak i kraj tvogova prvoga reza. <i>Pri sekciji reži plitko i pazi da ne oštetiš unutrašnje organe ribe.</i>	2. pitanje <b>0,5</b>
<b>3.</b>	Pincetom pažljivo podigni stijenku tijela koju si zarezao/zarezala da se vide unutrašnji organi i izreži škaricama višak tkiva kako bi unutrašnji organi bili vidljivi.	3. pitanje <b>0,5</b>
<b>4.</b>	<div style="vertical-align: top;"> <p>Pozorno promotri priložene slike vanjske i unutarnje građe brancina te ih usporedi sa seciranom jedinkom.</p> <div style="text-align: center;">  <p style="font-size: small;">© 2009 Encyclopædia Britannica, Inc.</p> </div> <p style="text-align: center;"><i>vanjska građa brancina</i></p> </div>	4. pitanje <b>3</b>



*unutarnja građa brancina*

- 4.1. Odgovarajućim crtama na slici vanjske građe brancina označi i napiši nazive sljedećih obilježja i organa: nosni otvori, oko, peraje (5), škržni poklopac.
- 4.2. Na slici vanjske građe označi anteriornu, posteriornu, ventralnu i dorzalnu stranu životinje.

5.	Navedi najmanje jedno vidljivo obilježje oblika tijela brancina za kretanje kroz slobodan stupac vode.	5. pitanje
		1

6.	Priloženim iglicama s odgovarajućim pričvršćenim nazivima označi sljedeće unutarnje organe na seciranome primjerku brancina:  – plivaći mjehur – želudac – jetra – crijevo – srce – crijevni otvor – bubreg – škrge	6. pitanje
		4

**Nakon označavanja unutarnjih organa ribe pozovi člana Državnoga povjerenstva, koji će fotografirati tvoju sekciju ribe.**

## II. SKUPINA ZADATAKA

***U sljedećim zadacima pažljivo pročitaj uvodni tekst, promotri priložene slike, sheme ili grafičke prikaze te odgovore na postavljena pitanja upiši u Obrazac za odgovore. Broj bodova naveden je uz svaki zadatak. Djelomično točno riješen zadatak također može donositi bodove.***

**Pozorno promotri sliku koja prikazuje nasumce poredana pluća triju vrsta kralježnjaka: sivoga puha, macaklina i gatalinke.**



(izvor: <https://schoolbag.info/biology/living/199.html>)

7. pitanje

**4**

**7.1.** Kako se nazivaju strukture na slici označene slovima **A** i **B**?

- 7.** **7.2.** Koja se od navedenih tvrdnja odnosi na evoluciju pluća? (*JEDAN točan odgovor*)
- A.** Porast brzine difuzije plinova zbog veće vlažnosti i temperature tkiva.
  - B.** Porast brzine difuzije plinova zbog bolje topljivosti kisika pri višim temperaturama.
  - C.** Porast omjera površine i volumena pluća i veće učinkovitosti prijenosa plinova.
  - D.** Porast omjera volumena i površine pluća i veće učinkovitosti prijenosa plinova.

**7.3.** Što uvjetuje izmjenu plinova u plućima? (*JEDAN točan odgovor*)

- A.** Aktivno izbacivanje ugljikova dioksida iz krvi u pluća.
- B.** Razlika u temperaturi udahnutog zraka i plućnoga tkiva.
- C.** Pasivni prijenos plinova koji nastaje zbog razlike u vlažnosti.
- D.** Pasivni prijenos plinova koji nastaje zbog razlike u tlakovima plinova.

**7.4.** Na slici zaokruži pluća koja pripadaju sivomu puhu.

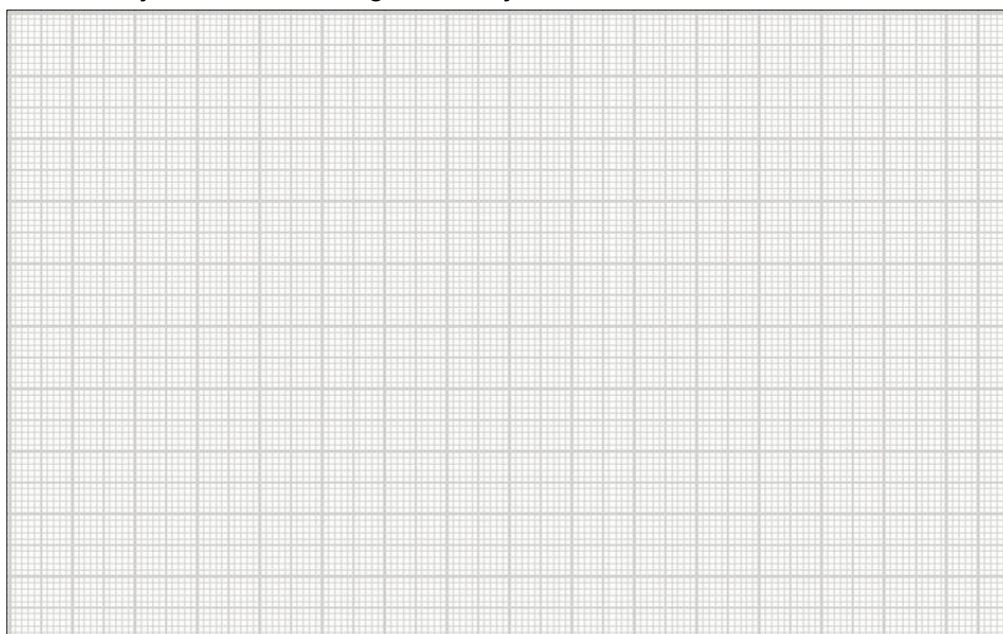
Analizirane su gvalice određenog broja jedinka sova male ušare (*Asio otus*) u razdoblju od 2017. do 2019. kako bi se usporedila njihova prehrana na tri lokaliteta poznate površine u Republici Hrvatskoj. Pozorno promotri tablicu i odgovori na pitanja.

lokalitet	godina	Udio pojedine vrste plijena u gvalicama sova (%)					
		poljska voluharica ( <i>Microtus arvalis</i> )	prugasti poljski miš ( <i>Apodemus agrarius</i> )	šumski miš ( <i>Apodemus sylvaticus</i> )	patuljasti miš ( <i>Micromys minutus</i> )	štakor ( <i>Rattus norvegicus</i> )	ostale vrste plijena
<b>A</b>	2017.	65	8	1	1	0	25
	2018.	70	10	1	3	0	16
	2019.	80	8	2	8	1	1
<b>B</b>	2017.	75	8	3	1	1	12
	2018.	80	10	2	2	0	6
	2019.	70	12	10	4	0	4
<b>C</b>	2017.	80	12	2	1	0	5
	2018.	75	11	2	3	1	8
	2019.	75	12	3	5	0	5

8.1. Što se od navedenoga **NE** može utvrditi analiziranjem gvalica male ušare s nekoga istraživanog područja? (*JEDAN točan odgovor*)

- A. veličina populacije predatora
- B. preferencija predatora prema vrsti plijena
- C. procjena relativne veličine populacije plijena
- D. kvantitativan sastav plijena u ishrani predatora

8.2. Na priloženome milimetarskom papiru grafički prikaži stupčastim grafikonom udio šumskih miševa (*Apodemus sylvaticus*) u gvalicama sova na sva tri lokaliteta tijekom istraživanoga razdoblja.





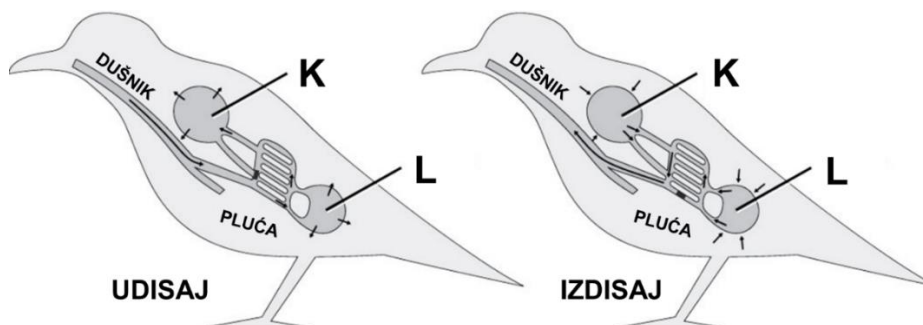
8.3. Što je od navedenoga najvjerojatniji uzrok promjene udjela šumskih miševa (*Apodemus sylvaticus*) u gvalicama sova tijekom **2019.** na lokalitetu **B**? (JEDAN točan odgovor)

- A. Povećanje populacije štakora.
- B. Povratak risa na istraživano područje.
- C. Sukcesija nakon velikoga šumskog požara.
- D. Pojava mišje groznice u populaciji šumskih miševa.

8.4. Prisutnost patuljastoga miša (*Micromys minutus*) na trima istraživanim lokalitetima nije zabilježena prije početka ovoga istraživanja. Što su o arealu patuljastih miševa znanstvenici mogli zaključiti nakon završetka istraživanja? Objasni odgovor koristeći se podacima iz tablice.

8.5. Populacije štakora (*Rattus norvegicus*) tijekom istraživanja su razdoblja na svim lokalitetima bile stabilne i velike. Jednom rečenicom objasni udio štakora u ishrani male ušare utvrđen tijekom istraživanja.

8.6. Pozorno promotri pojednostavnjenu sliku dišnoga sustava ptica tijekom udisaja i izdisaja.



(izvor: <https://courses.lumenlearning.com/wm-biology2/chapter/characteristics-of-birds/1000/>; preuzeto i prilagođeno)

Kako se nazivaju organi označeni slovima **K** i **L** na slici? Objasni njihovu ulogu tijekom izdisaja u zadovoljavanju energetskih potreba ptica tijekom leta.

8.7. Pozorno promotri sliku prikazanoga organizma.



(izvor: [www.shutterstock.com](http://www.shutterstock.com))

Koje je od navedenih obilježja zajedničko maloj ušari (*Asio otus*) i organizmu prikazanomu na slici? (JEDAN točan odgovor)

- A. stalna tjelesna temperatura
- B. evolucijsko podrijetlo pokrova tijela
- C. zračne vrećice u građi dišnoga sustava
- D. potpuna srčana pregrada u građi srca

**8.8.** Odredi točnost sljedećih tvrdnja koje se odnose na ptice.

<b>A.</b>	Ptice imaju neposredan postembrionalni razvoj.	
<b>B.</b>	Krila ptica i prednje noge štakora analogni su organi.	
<b>C.</b>	Klimatske promjene utječu na migracijske rute ptica močvarica.	
<b>D.</b>	Zračne vrećice stabiliziraju tlak zraka u plućima ptica tijekom leta.	
<b>E.</b>	Ptice, u pravilu, odvojeno izlučuju mokraću i izmet iz svojega organizma.	
<b>F.</b>	Veća ptica, po gramu tjelesne mase, treba više hrane nego manje ptice.	

U Jadranskome moru možemo pronaći različite vrste iz reda kitova. Najpoznatija je vrsta dobri dupin (*Tursiops truncatus*), čija populacija u Kvarnerskome zaljevu broji oko 200 jedinka.

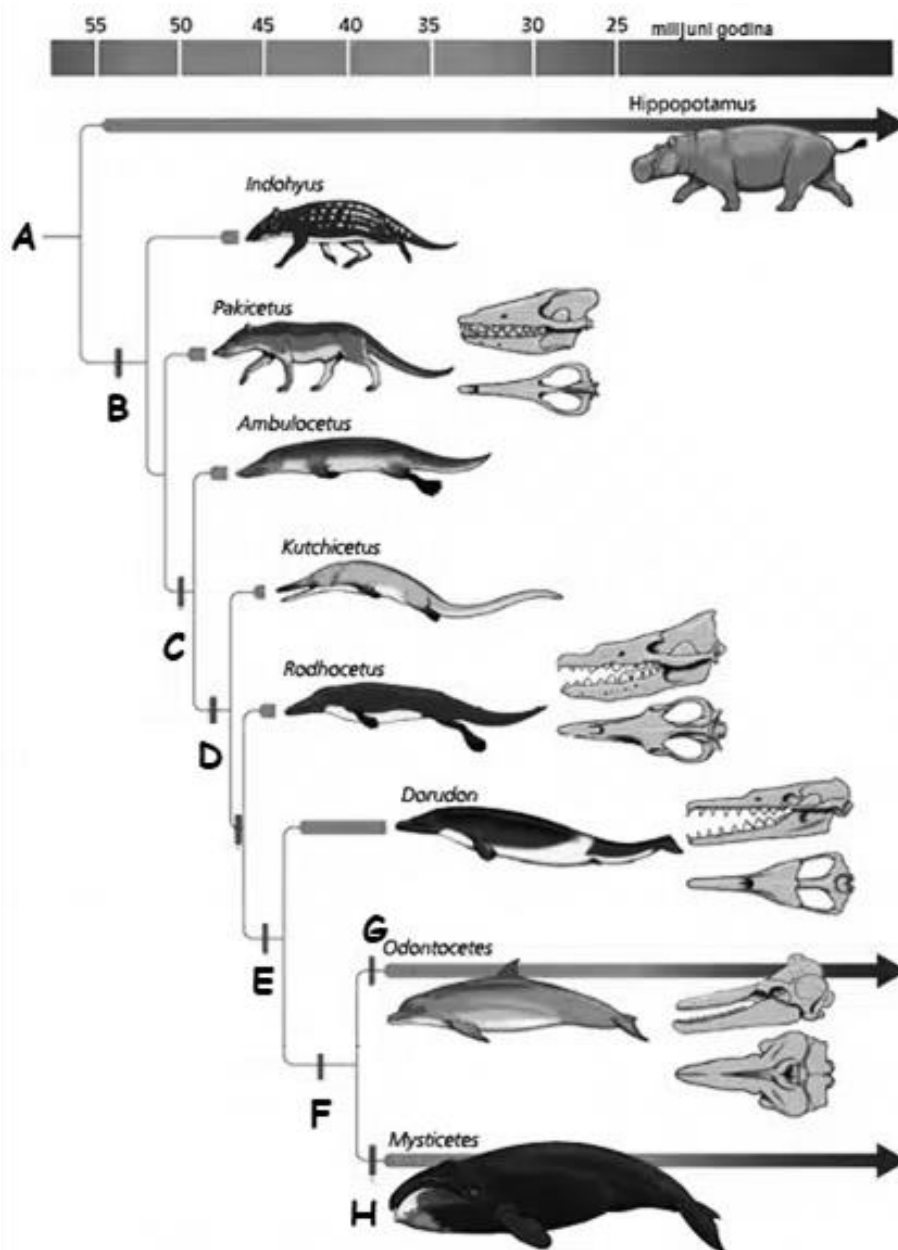
9. pitanje

10

9.1. Recentna istraživanja ukazuju na postojanje osjetila u glavi dobrih dupina nalik na Lorencinijeve ampule u morskih pasa. Kako ova prilagodba doprinosi kompeticiji dupina u moru u odnosu na druge vrste? Objasni odgovor s obzirom na ulogu ovih osjetila.

9.2. Koja je sposobnost omogućila iznimnu komparativnu prednost dupina u snalaženju u prostoru i pronalaženju plijena?

9.3. Pozorno promotri sliku koja prikazuje razvojni niz kitova, a potom odgovori na pitanja od A. do C.



(izvor: <https://geek.hr/znanost/clanak/evolucija-kitova/>)



	<p><b>A.</b> Kojim je slovom na slici označen najstariji zajednički predak danas živućih kopnenih organizama i kitova?</p> <p><b>B.</b> Koji je organ kod današnjih četveronožnih kralježnjaka (Tetrapoda) homologan prsnim perajama dupina?</p> <p><b>C.</b> Koja se prilagodba oblika tijela sekundarno pojavila u roda <i>Ambulocetus</i> i omogućila tom pretku dupina lakše kretanje u novome staništu?</p> <p><b>9.4.</b> Napiši odgovarajuće nazive sistematskih kategorija pravilnim slijedom od reda do domene, kojima pripada vrsta dobri dupin.</p> <p><b>9.5.</b> Kisik se u tijelu sisavaca prenosi s pomoću proteina hemoglobina i mioglobina. Kod dupina je primijećena veća količina mioglobina, proteina koji se nalazi u mišićima. Mioglobin teže otpušta kisik, u odnosu na hemoglobin, pa služi kao „skladište” kisika na dulje vrijeme. Kako je ova prilagodba povezana s načinom života dobrih dupina? Objasni svoj odgovor.</p>	
--	--	--

Tijekom istraživanja populacije jedne slatkovodne vrste riba istraživači su u jezeru otkrili prisutnost neurotoksične tvari koja utječe na promatrane ribe. Iz drugoga su jezera, u kojemu ova neurotoksična tvar nije zabilježena, uzeli dio populacije iste vrste riba te ih podijelili u četiri akvarija, označenih slovima A, B, C i D, s vodom iz jezera u kojemu su obitavale. Ribe u akvariju bile su izložene trima različitim koncentracijama neurotoksične tvari (5  $\mu\text{mol/L}$ , 10  $\mu\text{mol/L}$ , 15  $\mu\text{mol/L}$ ), a jedna je skupina bila kontrolna. U svim su akvarijima tijekom istraživanja održavani jednaki intervali svjetlosti i tame, kao i konstantna temperatura vode.

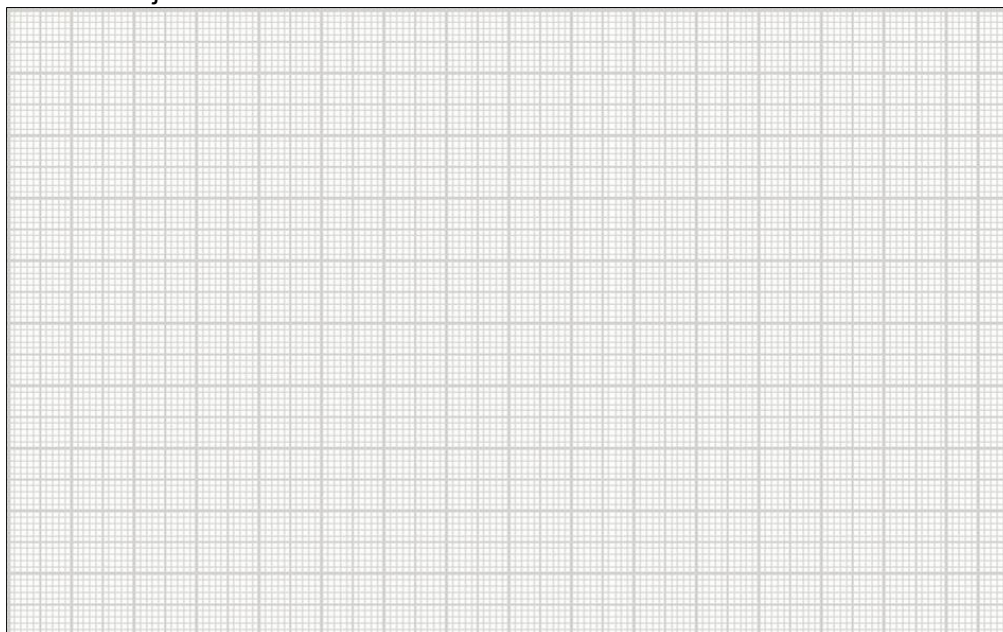
Stope preživljavanja riba u akvarijima nakon 14 dana eksperimenta iznosile su:

- akvarij A = 91 %
- akvarij B = 54 %
- akvarij C = 63 %
- akvarij D = 79 %

10.1. S obzirom na navedene stope preživljavanja slovima u prvome stupcu koja označavaju akvarije pridruži pretpostavljene odgovarajuće koncentracije neurotoksične tvari u drugome stupcu.

Akvarij	Koncentracija neurotoksične tvari ( $\mu\text{mol/L}$ )
A	
B	
C	
D	

10.2. Skiciraj stupčasti dijagram koji prikazuje ovisnost mortaliteta riba o koncentraciji neurotoksične tvari.



	<p><b>10.3.</b> Napiši moguću početnu hipotezu u ovome istraživanju.</p> <p><b>10.4.</b> Koja je nezavisna varijabla, a koje su kontrolne varijable u ovome istraživanju?</p> <p><b>10.5.</b> Kako se nazivaju znanstvenici koji proučavaju ribe?</p>	
--	---	--

Pozorno promotri slike koje prikazuju četiri vrste biljaka kritosjemenjača.

11. pitanje

5



obična kockavica (*Fritillaria meleagris*)



visoki jaglac (*Primula elatior*)



divlja ruža (*Rosa canina*)



sibirska perunika (*Iris sibirica*)

(autor fotografija: Siniša Ozimec)

11.

11.1. Prema obilježjima vanjske građe biljaka sa slika, u tablicu upiši pripadajuća navedena obilježja.

Naziv vrste	Raspored žila u stabljici	Oblik korijena
obična kockavica		
visoki jaglac		
divlja ruža		
sibirska perunika		

11.2. Za koji su način oprašivanja specijalizirani cvjetovi prikazanih biljnih vrsta? Jednom rečenicom objasni svoj odgovor.

11.3. Kojemu obliku izmjene generacija u kopnenih biljaka pripadaju cvjetovi prikazanih biljnih vrsta?