

A. BUNKOVÁ BIOLÓGIA A MIKROBIOLÓGIA

1. Endocytóza je aktívny transport molekúl alebo väčších častíc cez cytoplazmatickú membránu do vnútra bunky. V ktorých bunkách by ste očakávali intenzívnu endocytózu?

- A. Makrofágy
- B. Červené krvinky
- C. Neuróny
- D. Bunky sleziny recyklujúce hemoglobín

2. Označte správne tvrdenie/-a o anaerobnej glykolýze.

- A. Prebieha výhradne v mitochondriách.
- B. Prebieha až 100 krát rýchlejšie ako oxidatívna fosforylácia, preto je využívaná bunkami pri krátkom, ale intenzívnom energetickom metabolizme.
- C. Využíva len malý energetický potenciál z jednej molekuly glukózy.
- D. Konečným produktom je CO_2 a H_2O .

3. Priradte funkciu k jednotlivým zložkám cytoskeletu.

- I. Mikrotubuly
- II. Mikrofilamenty
- III. Intermediárne filamenty

- a. Súčasť vnútornej siete jadra bunky (nucleus) podieľajúca sa na regulácii transkripcie a replikácie DNA, ako aj štruktúre vnútorného prostredia jadra.
- b. Zabezpečujú rast dlhého výbežku neurónu (axón).
- c. Kontrakcia v bunkách svalových vlákien.
- d. Zabezpečujú správne rozdelenie chromozómov do dcérskych buniek pri bunkovom delení.

4. Obrázok reprezentuje:

- A. bunku v profáze mitózy
- B. bunku v metafáze mitózy
- C. bunku v anafáze mitózy
- D. bunku v telofáze mitózy
- E. nemitotickú bunku



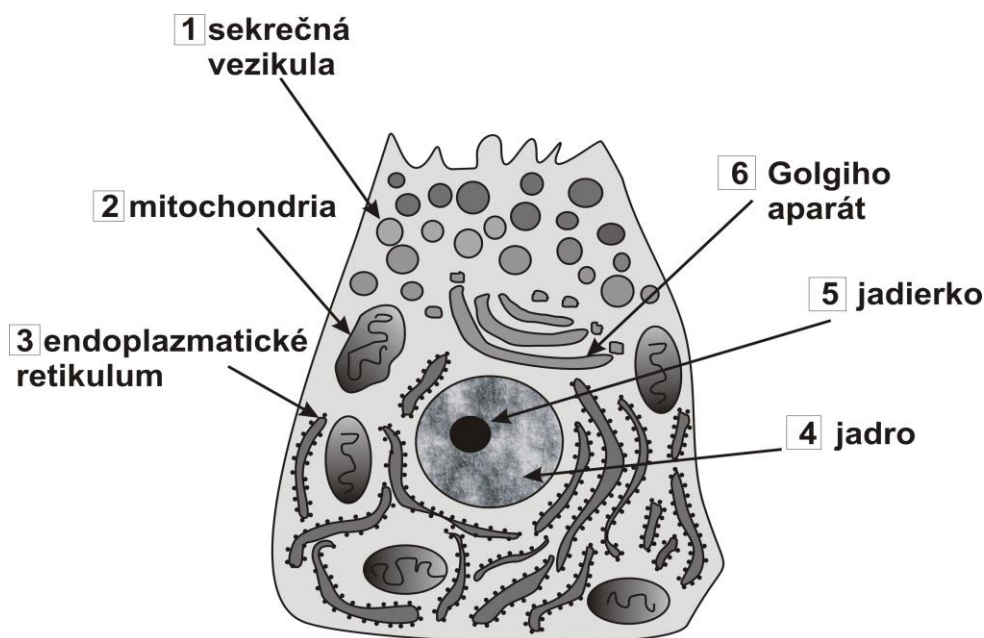
5. Počas procesu oplodnenia vajíčka u cicavcov spermie usmerňujú svoj pohyb smerom k vajíčku pomocou špecifických receptorov na ich povrchu. Tieto receptory vnímajú koncentračný gradient chemoatraktantu vylučovaného samotným oocytom.

Ako sa nazýva takýto orientovaný pohyb bunky za chemoatraktantom?

6. Autofágia je proces, v ktorom bunky doslova požierajú samy seba – do autofagozómov, útvarov podobným lyzozómom ukladajú rôzne látky, proteíny určené na degradáciu, v niektorých prípadoch dokonca celé organely. Bunka si týmto spôsobom v sebe „upratuje“. Autofágia má veľký význam v tumor-supresívnych procesoch, ale aj napríklad pri liečbe Alzheimerovej choroby. Označte správne tvrdenie/-a.

- A. Autofágia sa uplatňuje pri vzniku zygoty. Spermia, ktorá prenikne do vajíčka so sebou prinesie aj pár mitochondrií, ktoré však nie sú vajíčku vlastné, a tak sú zdegradované – toto je príčinou maternálnej dedičnosti.
- B. Autofágia sa uplatňuje pri kalorickej reštrikcii – bunky degradáciou vlastných proteínov, lipidových štruktúr alebo celých organel získavajú energiu.
- C. Autofágia prispieva k homeostáze, napríklad degradáciou poškodených štruktúr alebo nefunkčných enzýmov.
- D. Makrofágy bojujú proti patogénom práve vďaka autofágii.
- E. Autofágia je proces, ktorý nie je za žiadnych okolností prítomný v bunkách centrálnej nervovej sústavy.

7. Na obrázku nižšie vidíte schému pankreatickej sekrécnej bunky. Predstavte si, že pomocou rádioaktívne značených aminokyselín sledujete v bunke dráhu enzýmu určeného na sekréciu. Ktorá z odpovedí správne popisuje trasu, ktorú proteín prejde od translácie po vylúčenie z bunky?



- A. 5 → 4 → 3 → 2 → 1
- B. 6 → 3 → 2
- C. 2 → 3 → 1 → 4
- D. 6 → 4 → 5 → 3
- E. 3 → 6 → 1

8. Medzi tzv. zrážacie faktory, zodpovedné za tvorbu krvnej zrazeniny v prípade poranenia patria protrombín a fibrinogén. Protrombín sa v bunkách nachádza v neaktívnej forme a v prípade potreby je aktivovaný proteínom nazývaným aktivátor protrombínu, ktorý pre svoju aktivitu vyžaduje prítomnosť iónov vápnika. Aktívny trombín (vzniká konverziou protrombínu) je schopný premeniť fibrinogén na fibrín, následkom čoho sa fibrínové vlákna začnú ukladať v mieste poranenia a umožňujú v spolupráci s krvnými doštičkami postupné uzatvorenie rany. Označte nesprávne tvrdenie/-a.

- A. Množstvo aktívneho fibrínu nezávisí od aktivity aktivátora protrombínu.
- B. Aktivita trombínu nie je podmienená aktivitou fibrinogénu, resp. fibrínu.

- C. Pri nedostatku iónov vápnika môže dochádzať k zníženej účinnosti premeny fibrinogénu na fibrín.
- D. Protrombín aj fibrinogén sa za štandardných podmienok v bunkách nachádzajú v neaktívnom stave.

B. ANATÓMIA A FYZIOLOGIA RASTLÍN A HÚB

9. Plastidy sú štruktúry eukaryotickej bunky obklopené dvojitou membránou. Sú prítomné najmä v bunkách rastlín a rias. Ich funkcie v bunke sú rôznorodé v závislosti od typu špecializácie bunky. Označte správne tvrdenie/-a o plastidoch.

- A. Proteínoplasty zabezpečujú pozitívne geotropický rast koreňa.
- B. Každý typ plastidov zabezpečuje aj proces fotosyntézy.
- C. Každý plastid obsahuje vlastnú genetickú informáciu, ktorá je mnohonásobne väčšia ako genóm samotnej bunky.
- D. Elaioplasty zabezpečujú uchovávanie tukov a olejov.

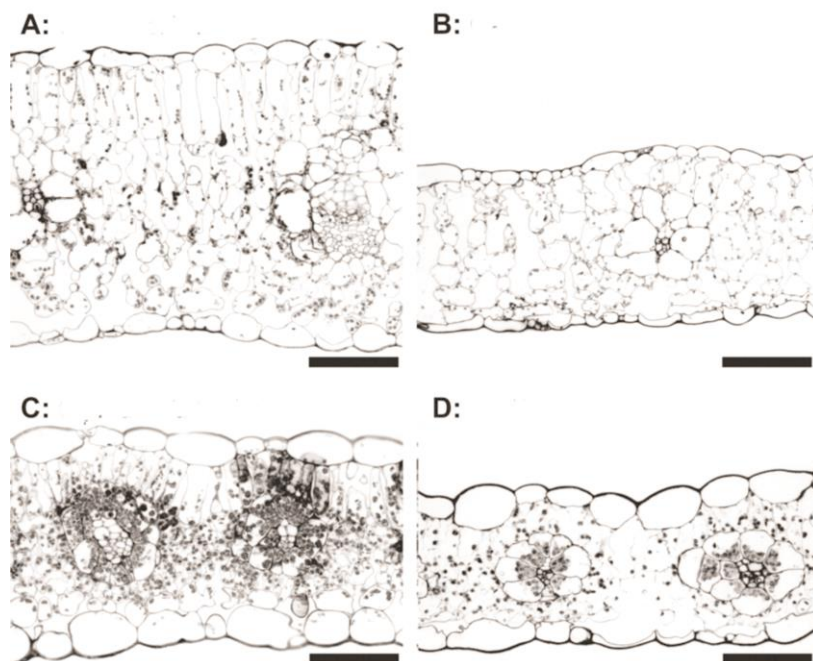
10. Pre normálny rast a vývin rastlín je nevyhnutné aby okolitá pôda obsahovala dostatok živín, vrátane rôznych typov solí. Príliš vysoká koncentrácia solí však spôsobuje rastlinám veľké problémy. Prečo je to tak?

- A. Vstrebávanie solí z pôdy je pre rastliny energeticky veľmi náročné, takže ich zvýšená koncentrácia v pôde oberá rastlinu o energiu, ktorú by inak mohla investovať do procesov rastu a vývinu.
- B. Soli sú osmoticky aktívne látky, to znamená, že pokiaľ sú v prostredí zastúpené nadmerne, stáva sa toto prostredie hypertonickým. Hypertonické prostredie spôsobuje, že okolité bunky strácajú vodu, ktorá je pre rast a vývin rastlín kľúčová.
- C. Pokiaľ sa v pôde nachádza nadmerné množstvo solí, rastlina ich prijme a ukladá do zásobných pletív. Pokiaľ kapacita týchto pletív nestačí, ukladá ich vo vodivých pletivách, ktoré môžu byť soľami upchávané.
- D. Ióny niektorých prvkov, získavané z pôdy v podobe solí, sú potrebné pre funkciu dôležitých enzýmov, riadiacich metabolizmus celej rastliny. Nadmerný príjem solí vedie k nadmernej aktivite týchto enzýmov a tým aj k poruchám metabolizmu.

11. Hoci reakcie tmavej fázy fotosyntézy nevyžadujú na svoj priebeh svetlo, predsa neprebiehajú v tme. Prečo?

- A. V tme nie je možné produkovať glukózu.
- B. V tme sú tieto reakcie zastavené konkurenciou s procesmi dýchania.
- C. Hoci tieto reakcie nie sú priamo závislé na svetle, pre svoj priebeh vyžadujú produkty reakcií, ktoré na svetle závislé sú.
- D. Aj keď tieto reakcie nie sú priamo závislé na svetle, svetlo pôsobí ako ich katalyzátor a preto prebiehajú omnoho rýchlejšie.
- E. V tme dochádza k hydrolýze škrobu na glukózu.

12. Na obrázkoch vidíte priečne rezy listami štyroch flaverií (*Flaveria sp.*), z ktorých dve rástli na priamom svetle a dve v tieni. Ktoré vzorky pochádzajú zo zatienených rastlín? (mierka má rovnakú dĺžku pre všetky obrázky)



13. Označte správne tvrdenie/-a o xyléme a floéme:

- A. Vodivé elementy xylému (tracheálne články a cievice) a floému (sitkové bunky a články sitkovic) sú vo fáze dospelosti bezjadrové.
- B. Xylémový transport je symplazmický transport (látky prechádzajú vnútro buniek) a floémový transport je apoplazmický (látky prechádzajú bunkovou stenou a medzibunkovým priestorom).
- C. Transport xylémom aj floémom je jednosmerný – látky putujú xylémom od koreňa k listom a floémom od listov ku koreňu.
- D. Ani jedno z uvedených tvrdení nie je správne.

14. Etiolizácia je proces, ku ktorému dochádza u rastlín, nachádzajúcich sa dlhodobo v prostredí s nedostatkom až neprítomnosťou svetla. Takéto rastliny sú charakteristické predĺženými stonkami, menšími listami a bledým zafarbením. Ktoré tvrdenie/-a, týkajúce sa etiolizovaných rastlín, sú nepravdivé?

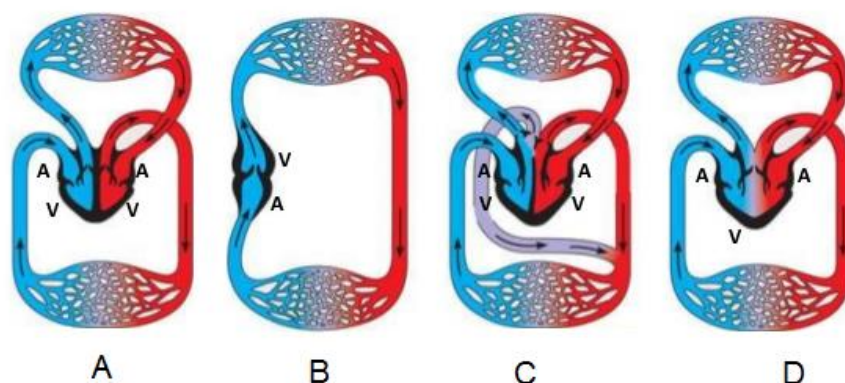
- A. Pre etiolizované rastliny je typické, že u nich prebieha tmavá fáza fotosyntézy bez toho, aby jej musela predchádzať svetlá fáza, keďže vo svojom životnom prostredí majú svetla nedostatok.
- B. Predĺžené stonky etiolizovaných rastlín zvyšujú pravdepodobnosť, že rastový vrchol rastliny unikne z tmavého prostredia a dostane sa do kontaktu so svetlom.
- C. Bledé sfarbenie etiolizovaných rastlín je spôsobené stratou chlorofylu v pletivách, nachádzajúcich sa v tmavom prostredí. V neprítomnosti svetla nemá pre rastlinu význam udržiavať fotosyntetické pigmenty.
- D. Menší počet listov etiolizovaných rastlín je spôsobený predĺžením medziuzlov (internódií) stoniek. Keďže listy vyrastajú iba v uzloch (nódiách), na rovnako dlhom úseku ich pri etiolizovanej rastline napočítame menej ako pri rastline rastúcej v štandardných svetelných podmienkach.

C. ANATÓMIA A FYZIOLOGIA ŽIVOČÍCHOV A ČLOVEKA, ETOLÓGIA

15. Ktoré z nasledujúcich buniek v ľudskom organizme sú bezjadrové?

- A. Makrofágy
- B. Osteoklasty
- C. Hepatocyty
- D. Erytrocyty
- E. Neuroglie

16. Na obrázku máte znázornené typy obehových sústav. Priradte ku každému písmenu správne číslo.



A Predsieň, V komora

1. pstruh
2. jašterica
3. žaba
4. kôň
5. korytnačka
6. vrabec

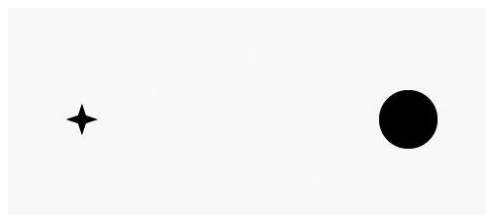
17. Medzi hormóny regulujúce priebeh trávenia patria u cicavcov gastrín, sekretín a cholecystokinín. Ktoré tvrdenie/-a o funkcii tráviacich enzýmov sú nepravdivé?

- A. Všetky tri hormóny pozitívne regulujú (podporujú) procesy trávenia.
- B. Všetky tri hormóny sa podieľajú na regulácii trávenia nepriamo, teda samy o sebe nie sú schopné rozkladať organické látky obsiahnuté v potrave.
- C. Keďže gastrín stimuluje tvorbu pepsinogénu aj kyseliny chlorovodíkovej, nepriamo tak podporuje tvorbu aktívneho pepsínu, keďže pepsinogén je aktivovaný práve prítomnosťou kyslého prostredia v žalúdku.
- D. Každý z troch enzýmov (gastrín, sekretín, cholecystokinín) ovplyvňuje procesy trávenia v inom orgáne tráviacej sústavy.

18. Ktoré z nasledujúcich adaptácií slúžia potápajúcim sa živočíchom pre dlhšiu výdrž pod vodou?

- A. Spomalenie srdcového rytmu.
- B. Obrovský objem pľúc v porovnaní s inými živočíchmi.
- C. Prítomnosť veľkého množstva farbiva myoglobínu vo svaloch.
- D. Presmerovanie krvného obehu do životne dôležitých orgánov.

19. Na obrázku nižšie je zobrazený tzv. Mariottov pokus. Ľavé oko si pokusná osoba zakryje, pravým sústredene pozerá na krížik a obrázok si postupne približuje/vzdďaľuje od oka. V istom momente čierna škvŕna na obrázku zmizne. Aké je vysvetlenie tohto javu?



- A. Pokus je dôkazom prítomnosti žltej škvŕny/miesta, kde sa nachádzajú len čapíky.
- B. Pokus je dôkazom prítomnosti žltej škvŕny/miesta kde sa nachádzajú aj tyčinky a čapíky.
- C. Pokus je dôkazom neustálych drobných pohybov očí.

- D. Pokus je dôkazom prekríženia očných nervov (*chiasma opticum*).
- E. Pokus je dôkazom prítomnosti slepej škvrny na sietnici.

20. Pacient utrpel tupé poranenie v hornej ľavej časti brucha a potrebuje operáciu. Ktorý z nasledujúcich orgánov je zasiahnutý s najväčšou pravdepodobnosťou?

- A. Slezina
- B. Slepé črevo
- C. Pankreas
- D. Žlčník
- E. Močový mechúr

21. Ak by ste vypili roztok inzulínu, pravdepodobne by to neovplyvnilo hladinu glukózy vo vašej krvi. Prečo?

- A. Inzulín nie je rozpustný vo vode.
- B. Inzulín by bol denaturovaný kyslým pH v žalúdku.
- C. Inzulín by bol rozštiepený proteázami v čreve.
- D. Inzulín by bol detoxikovaný uložením v tukovom tkanive.

22. Hormón, ktorý sa tvorí v protorakálnej žľaze a napomáha pri zvliekaní hmyzu sa nazýva:

- A. parathormón
- B. ekdyzón
- C. juvenilný hormón
- D. sekretín
- E. leptín

23. Ktoré z nasledujúcich popisov nesprávne charakterizuje fixný vzorec správania?

- A. Zvyčajne sú výraznejšie u mladých jedincov.
- B. Ak sa raz spustí fixný vzorec správania, zviera ho musí dokončiť.
- C. Je spúšťaný vonkajšími okolnosťami.
- D. Sú prakticky nemenné, vždy prebiehajú v tom istom poradí.
- E. Menia sa podľa vonkajších okolností.

24. Austrálsky pavúk *Deinopis subrufa* loví svoju korisť tak, že na ňu hodí vopred upradenú sieť. Keďže je aktívny prevažne v noci, takáto stratégia vyžaduje výborný zrak. Dve z jeho ôsmich očí sú preto mimoriadne zväčšené (obrázok) a večer sa ich citlivosť na svetlo zvýši asi tisícnásobne a ráno opäť klesne. Zistilo sa, že tento rozdiel je spôsobený večerným prudkým zvýšením počtu fotoreceptorov v membránach svetlocitlivých buniek, ktoré sú ráno degradované. Zaujímalo vás, či je tento rozdiel regulovaný vnútornými cirkadiánnymi hodinami alebo je reakciou na zmeny intenzity svetla, preto ste pavúky vystavili stálej tme a zisťovali, ako sa mení citlivosť očí pavúkov na svetlo.



Prevzaté z arachne.org.au

Čo by ste očakávali v prípade, že tento proces je riadený vnútornými hodinami?

- A. Citlivosť na svetlo sa prudko zvýši a zostane zvýšená až do presunutia pavúka opäť na svetlo.
- B. Citlivosť na svetlo bude kolísať zhruba v 6 hodinových intervaloch, čo je spôsobené stratou synchronizácie vnútorných hodín so zmenami svetelnosti prostredia.
- C. Citlivosť na svetlo sa nijako nezmení.
- D. Citlivosť na svetlo bude kolísať približne v 24-h intervaloch.
- E. Citlivosť na svetlo sa prudko zníži a zostane znížená až do presunutia pavúka opäť na svetlo.

D. GENETIKA

25. Predpokladá sa, že hnedá farba očí dominuje nad modrou ($H-h$) a praváctvo nad ľaváctvom ($P-p$). Modroooký pravák sa ožení s hnedookou praváčkou. Majú dve deti. Jedno je hnedooký ľavák, druhé modroooký pravák. V druhom manželstve si tento muž zoberie ženu, ktorá bola tiež hnedooká praváčka. Má s ňou 9 detí – všetko praváci s hnedými očami. Aký je genotyp muža?

- A. hhPP
- B. HHPP
- C. HHPP
- D. hhPp
- E. hhpp

26. Mutácie vznikajú v organizme prirodzene (spontánne) alebo sú výsledkom pôsobenia mutagénov. Ich dopad na prežívanie organizmu je častokrát spojený s veľkosťou postihnutej oblasti genómu. Zoradte mutácie od tej, ktorá postihuje najmenšiu časť genetickej informácie (1) až po tú, s najväčším postihnutím genómu (4).

- A. Aneuploidia
- B. Substitúcia nukleotidu
- C. Génová duplikácia
- D. Triploidia

27. Haplotypy sú skupiny génov dedené spolu od jedného rodiča – haplotypmi môžu byť napríklad gény mitochondriálnej DNA ktoré sa vždy dedia spolu, z generácie na generáciu po matke. Haplotypy zaradujeme do tzv. haploskupín, na základe nejakej spoločnej mutácie, ktorá pochádza od ich spoločného predka.

Bryan Sykes, emeritný profesor Oxfordskej univerzity vo svojej knihe „7 dcér pramatky Evy“ pomenoval 7 základných haploskupín mitochondriálnej DNA vyskytujúcich sa v Európe. Je pravdepodobné, že každý z nás zdedil po svojej matke, pramatke, prapramatke, atď., určitú haploskupinu, ktorá sa prvýkrát vyskytla u hypotetickej ženy, ktorá bola práve jednou zo „Siedmich Eviných dcér“.

Tieto haplotypy nám vedia poskytnúť informácie o pôvode ľudstva a o jeho migrácii po svete. V nasledujúcej tabuľke vidíte výsledky výskumu, ktorý skúmal zastúpenie jednotlivých haploskupín (prvý riadok tabuľky) v jednotlivých populáciách ľudstva (prvý stĺpec tabuľky).

Rozhodnite o pravdivosti nasledujúcich tvrdení:

- A. Americké haploskupiny nájdeme ako v amerických populáciách (Admixed American), tak aj východoázijských (East Asian) – to je dôkazom toho, že pôvodní obyvatelia Ameriky sem prišli cez Áziu.
- B. ASW sú severoamerické populácie, ACB karibské, CLM, MXL, PEL sú stredo až juhoamerické populácie. Zastúpenie pôvodných afrických haplotypov v severoamerickej populácii je dôkazom masívneho importovania afrických obyvateľov do tejto oblasti počas obdobia otrokárstva v USA.
- C. Najviac izolované populácie sú Africké a Európske.
- D. V indických populáciách nájdeme vo významnej miere indoeurópske, ázijské a aj východoázijské haplotypy.

Cont	Pop	African						East Asian						Euro-Indian										Asian		American								
		L0	L1	L2	L3	L4	L5	D	F	G	N	Y	Z	H	I	J	K	T	V	W	X	U	M	R	A	B	C							
African	ESN	7	20	27	43	2																												
	GWD		15	48	42	2																												
	LWK	18	8	12	47	5	10																	6										
	MSL	2	17	39	24	1																		1										
	YRI	5	17	38	47	1																		2										
East Asian	CDX							12	25																	24	14	19	5					
	CHB							23	16	5	8	1																	19	6	7	12	5	
	CHS							23	16	2	10	3																	19	11	6	16	2	
	JPT							39	6	11	9	1	4																	14		6	14	
	KHV							2	27		4	1																	33	11	1	21	1	
European	CEU													51	1	8	3	10	3	5		18												
	FIN													37	2	7	6	3	4	2	2	36												
	GBR													39	3	10	5	10		2	5	18												
	IBS	1		1										58	1	4	7	8	6		18	1												
	TSI	1							1							54		8	9	13	2	4	1	15										
Indian	BEB							2	1							1		2							2		11	58	8	1				
	GIH													7		1	1	2		2	2	15	41	32										
	ITU													2	1	1	1	4		5		14	61	13										
	PJL													7		1		3		2	1	11	55	11										
	STU													12		1									14	50	22	1						
AdmixedAmerican	ACB	4	21	38	26	1								1		1							1			1	1	1	1					
	ASW	7	16	14	24			1																	1	1		1	1					
	CLM	1	2	2	4			2							1							2	1		40	33	6							
	MXL							9							5							1	1		2	25	15	9						
	PEL			1	2			13							1											14	40	15						
	PUR	2	5	4	10										2		6	1	1				4			38	7	25						
	World	46	123	224	272	12	10	127	94	20	37	2	8	278	8	50	34	56	16	25	11	186	377	129	141	178	70							

28. Homologická rekombinácia je typ genetickej rekombinácie, pri ktorej dochádza k zámene nukleotidových sekvencií medzi dvoma podobnými alebo rovnakými molekulami DNA. Označte deje, pri ktorých je aktívny tento mechanizmus.

- A. Syntéza polynukleotidového reťazca pri DNA replikácii.
- B. Transkripcia repetitívnych sekvencií.
- C. Oprava poškodených úsekov na homologických chromozómoch.
- D. Chromozomálny crossing-over.

29. Ktoré z nasledujúcich typov buniek sú haploidné?

- A. ľudské spermie
- B. pľúcny epitel
- C. myšia zygotá
- D. bunky tvoriace endometrium (vnútornú výstelku maternice) u človeka
- E. myšie oocyty

E. EKOLÓGIA

30. Listy tropických stromov majú obvykle na rozdiel od našich drevín iba jednoduchý elipsový tvar bez výraznejších lalokov a dlhú zahnutú špičku. Čo by mohlo byť príčinou tak výrazného rozdielu?

- A. Dreviny mierneho pásma sa snažia napodobniť laločnatými listami poškodenie herbivorom a tým odlákať ďalších možných škodcov. V trópech je výraznejší predačný tlak zo strany bezstavovcov, ktoré na poškodenie listu nereagujú a uplatňuje sa tu skôr akumulácia toxických metabolitov.
- B. Tropické dreviny sú si všetky navzájom veľmi blízko príbuzné. Príčinou podobnosti ich listov je tak jednoducho malá genetická vzdialenosť, ktorá ešte neumožnila rozrôznenie tvaru listov.
- C. Listy tropických drevín sú optimalizované na vyššiu rýchlosť fotosyntézy. Limituje ich totiž nedostatok svetla a tak sa snažia zvýšiť efektivitu skrátením dráhy, ktorú musia asimiláty prekonať.
- D. Listy v trópech sú výrazne dlhovekejšie. Na ich povrchu sa aj vďaka vysokej okolitej vlhkosti môžu usadiť početné riasy, machorasty a lišajníky, ktoré znižujú efektivitu

fotosyntézy listov a stromom tak škodia. Tie sa snažia špecifickým tvarom znížiť množstvo dostupnej vody na povrchu listov.

31. Endemit predstavuje druh, ktorý sa vyskytuje len na malom a obmedzenom areáli. Miera endemizmu sa ale u rôznych skupín organizmov môže výrazne odlišovať. Rozhodnite, ktoré z nasledujúcich tvrdení je/sú pravdivé.

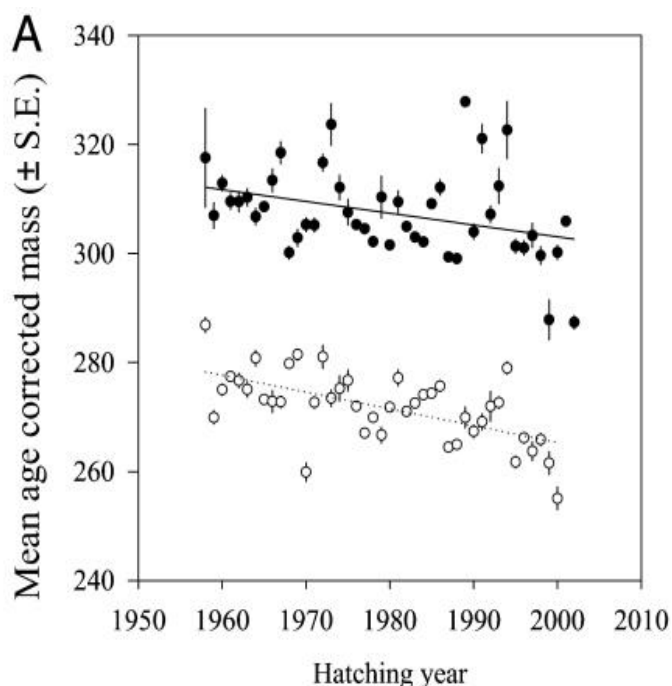
A. Okrídlené druhy hmyzu vykazujú vyššiu mieru endemizmu než druhy bezkrídle. To je zrejme spôsobené ich efektívnejšou disperziou. Vďaka tomu osídli mnohé nové oblasti, kde potom môžu rýchlo vznikať nové druhy.

B. U húb poznáme len veľmi malé množstvo endemitov. To môže byť spôsobené jednak naším nedostatkom informácií o tejto skupine, ale hlavne ich veľmi dobrou schopnosťou disperzie, vďaka ľahkým a početným spóram.

C. Obzvlášť vysoké zastúpenie endemitov nájdeme na izolovaných ostrovoch. Miestne druhy nekomunikujú s pevninskými populáciami a pomerne ľahko môže pri nich dochádzať ku speciácii.

D. Väčší počet endemitov nájdeme v porovnaní s horami na nížinách. Je to zrejme z dôvodu tomu, že na nížinách sa pri zaľadnení vyskytovali početnejšie refúgiá.

32. Bergmannovo pravidlo hovorí, že veľkosť endotermného druhu sa so znižujúcou sa priemernou ročnou teplotou zvyšuje. Dalo by sa preto očakávať, že vplyvom globálneho otepľovania dôjde k zmene veľkosti jedincov endotermných druhov. Vedci sledovali veľkosť čajky na Novom Zélande od roku 1958 do roku 2004. V grafoch vidíte, ako sa menila veľkosť ich tela korigovaná na vek (os Y) (os x je rok vyliahnutia) v tomto období pre samcov (plný krúžok) aj samice (prázdny krúžok). Priemerná ročná teplota sa v sledovanom období zvyšovala.



Označte správne tvrdenie/-a.

A. Veľkosť živočíchov sa v pozorovanom období nemenila.

B. Výsledky experimentu sú v súlade s očakávaniami na základe Bergmannovho pravidla.

C. Samice sú v priemere väčšie ako samce.

D. Zvyšujúca sa teplota ovplyvnila iba veľkosť samíc, veľkosť samcov zostala približne konštantná.

33. Potravne prepojené dvojice typu predátor-korist', parazit-hostiteľ, herbivor-rastlina neexistujú izolovane, ale sú súčasťou zložitej potravnej siete, zapojené do interakcie s inými interakciami.

Sledujeme trofickú kaskádu so štyrmi trofickými úrovňami:

chrobáky rodu *Tarsobaenus* → mravce rodu *Pheidole* → herbivory → strom *Piper cenocladum*

Označte vysoko pravdepodobné správne tvrdenie/-a:

A. Ak by sme znížili početnosť chrobákov, zvýšila by sa síce abundancia (=početnosť) mravcov, ale neovplyvnilo by to abundanciu herbivorov a rastlín.

B. Ak by sme znížili početnosť chrobákov, znížila by sa aj abundancia mravcov.

C. Ak by sme znížili početnosť chrobákov, zvýšila by sa abundancia mravcov a herbivorov, abundancia rastlín by zostala nezmenená.

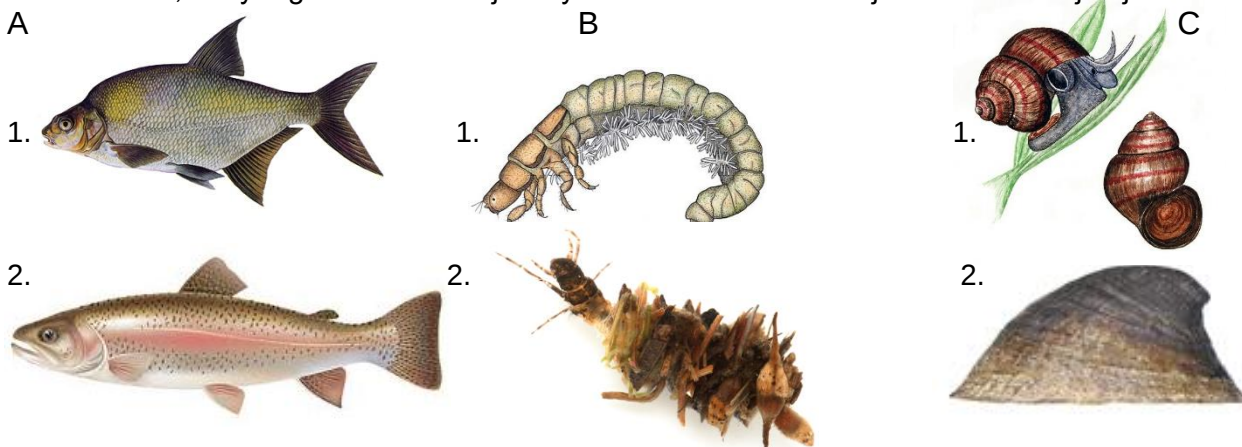
D. Ak by sme znížili početnosť chrobákov, zvýšila by sa abundancia mravcov a rastlín, počet herbivorov by sa znížil.

34. Vývoj krajiny po poslednej dobe ľadovej v Európe sa snaží vysvetliť Verova hypotéza. Na základe peľového záznamu sa zdá, že európska krajina mala charakter mozaiky riedkeho lesa, krovín a trávnatých spoločenstiev. Táto hypotéza hovorí, že prítomnosť veľkých bylinožravcov nikdy neumožnila vznik súvislého lesného porastu. Ich tlaku odolávali len trnité kríky, v ktorých ale mohli vyklíčiť aj semenáčky stromov. Tie ich postupne prerástli a vytlačili. Absencia krovia potom umožnila vyššiu aktivitu herbivorov, čo malo za následok obmedzenie zmladzovania stromov a posun k trávnatým spoločenstvám. Ktoré tvrdenie/-a o vývoji európskej krajiny je/sú pravdivé?

- A. V dnešnej krajine síce chýbajú viaceré druhy veľkých herbivorov, akými boli zubor či pratur, vďaka prikrmovaniu zveri ich však ostatné kopytníky dokážu nahradiť. Dôkazom toho sú otvorené spoločenstvá lesostepí, ktoré ich činnosťou vznikajú na južných svahoch Karpát.
- B. Popísaný cyklický priebeh sukcesie v európskych listnatých lesoch nie je možný, na našom území sa totiž pratur ani zubor nevyskytovali.
- C. To že sa semená stromov dostali aj do vzdialenejšieho krovia, kde boli ich semenáčky chránené pred okolitými bylinožravcami mohlo byť spôsobené vtákmi. Tie tu často hniezdia a mnohé z nich sa živia práve širokou paletou plodov a ľahko ich tak rozširujú.
- D. Mozaika lesov a trávnatých spoločenstiev nevyžaduje činnosť veľkých herbivorov. Ešte pred pár storočiami bolo totiž v Európe oveľa suchšie podnebie a lesostepné spoločenstvá sa tak prirodzene vyskytovali na veľkej časti územia, kde je dnes súvislý lesný porast.

F. EVOLÚCIA A SYSTEMATIKA

35. To, v akom prostredí organizmus žije, sa do veľkej miery prejavuje aj na jeho vzhľade. Rozhodnite, ktorý organizmus z dvojice by ste našli skôr v tečúcej vode než v stojatej.



36. Rajky z čeľade *Paradisaeidae* sú známou skupinou paleotropických vtákov. Obzvlášť pozoruhodné sú výrazne pestrofarebné samce, ktoré navyše predvádzajú aj tok s množstvom zložitých tancov. Ktorý z nasledujúcich mechanizmov sa zrejme uplatnil pri vzniku tohto správania a sfarbenia?

- A. efekt zakladateľa
- B. druhový výber
- C. selekcia v prospech termoregulácie
- D. pohlavný výber
- E. efekt hrdla fľaše

37. Na zadnom konci tela sa u živočíchov obvykle vyskytujú štruktúry spojené s rozmnožovaním a vylučovaním. Koncové časti tela však môžu niesť aj celú radu iných orgánov, ktoré zastávajú napr. zmyslovú, dýchaciu či antipredačnú funkciu. Vysokú funkčnú aj morfológickú diverzitu dosahujú napríklad koncové časti bruška u hmyzu. Pokúste sa k dole uvedeným štruktúram priradiť ich hlavnú funkciu (k jednej štruktúre patrí vždy jedna funkcia zo zoznamu).

- A. skladanie blanitých krídel
- B. obrana pred predátormi
- C. dôležitá úloha pri párení
- D. dýchanie
- E. tvorba ochranných vrstiev

- I) análna pyramída lariev vážok
- II) voskové žľazy červcov
- III) klieštiky ucholakov
- IV) premenené kladíelko včely
- V) klieštiky vážok

38. Systematici sa pokúšajú odhaliť evolučné vzťahy medzi organizmami. Ako je evolučný vzťah medzi dvomi druhmi definovaný? Už Zimmermann v roku 1931 definoval evolučný vzťah na základe spoločného predka. Napríklad jablň si je s magnóliou príbuznejšia ako s ginkom, pretože spoločný predok jablone a magnólie sa vyvinul neskôr ako spoločný predok jablone a ginka.

Na základe fylogenetického stromu označte správne tvrdenie/-a:



- A. Najbližší príbuzní veľrýb (whales) sú hrochy (hippopotamuses).
- B. Ťava (camels) si je s prasaťom (pigs) rovnako príbuzná ako s veľrybou.
- C. Veľryba si je s prežúvavcami (ruminants) rovnako príbuzná ako s prasaťom.
- D. Cetacea a Hippopotamidae sú sesterské taxóny.

39. Pojem mimikry označuje pozoruhodnú morfológickú konvergenciu medzi pomerne nepríbuznými druhmi. Táto konvergencia bola objavená a popísaná u motýľov. V prípade batesiánskych mimikier jedlý druh podlieha evolúcii a podobá sa nepožiteľnému druhu. Predátor tak neloví jedlého motýľa, snaží sa vyhnúť škodu od nebezpečného druhu.

Označte správne tvrdenie/-a:

- A. Táto stratégia je stabilná iba vtedy, ak je jedlý druh hojnejší ako nebezpečný druh.
- B. Ide o príklad koevolúcie.
- C. Stratégia sa udrží, ak zisk z konzumácie jedlého druhu preváži škodu spôsobenú nebezpečným druhom.
- D. S týmto typom mimikier sa stretneme iba u motýľov.

40. Relatívne izolovaná populácia sýkoriek žijúca vo vždy zelených lesoch na Korzike hniezdi neskôr ako populácia toho istého druhu na kontinente. To je v danom prostredí výhodné, pretože doba kŕmenia mláďat tak pripadne na dobu, keď vo vždyzelených lesoch vrcholí výskyt hmyzu. Minoritná populácia sýkorky obývajúca vždyzelené lesy na kontinente hniezdi skôr – rovnako ako populácie sýkoriek z okolitých opadavých lesov. Načasovanie doby kŕmenia mláďat je z hľadiska výskytu hmyzu nevhodné.

Označte možnosť, ktorá podľa Vás najlepšie vystihuje pravdepodobnú príčinu tohto pozorovania.

- A. medzi minoritnou populáciou na kontinente a okolitými populáciami príbuzných druhov je intenzívny génový tok – populácia sa nedokáže prispôbiť podmienkam okolia
- B. menej vhodné načasovanie kŕmenia kontinentálnej populácie súvisí s úsilím ekosystému vyberať tie najodolnejšie jedince.

- C. mláďatá minoritnej populácie majú menšiu šancu na prežitie, ale sýkorky v minoritnej populácii majú viac potravných zdrojov ako ostrovná populácia – môžu vyprodukovať viac vajčiek
- D. ani jedna odpoveď nie je správna

Autori: doc. Mgr. Miroslava Slaninová, PhD., Mgr. Zuzana Dzirbíková, PhD., Mgr. Tomáš Augustín, PhD., Mgr. Katarína Juríková, Mgr. Jaroslav Ferenc, Lukáš Janošík, Mgr. Filip Červenák, Ján Hunák, Oliver Pitoňak,
Recenzia: Mgr. Zuzana Dzirbíková, PhD., prof. RNDr. Peter Fedor, PhD. Mgr. Ján Kováč
Test zostavil: doc. Mgr. Miroslava Slaninová, PhD.
Redakčná úprava: doc. Mgr. Miroslava Slaninová, PhD.
Slovenská komisia Biologickej olympiády
Vydal: IUVENTA Slovenský inštitút mládeže, Bratislava 2018

Číslo otázky	A	B	C	D	E	Body
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						
10.						
11.						
12.						
13.						
14.						
15.						
16.						
17.						
18.						
19.						
20.						
21.						
22.						
23.						
24.						
25.						
26.						
27.						
28.						
29.						
30.						
31.						
32.						
33.						
34.						
35.						
36.						
37.						
38.						
39.						
40.						