

BARKODI



REPUBLIKA E SHQIPËRISË
MINISTRIA E ARSIMIT
QENDRA E SHËRBIMEVE ARSIMORE

**OLIMPIADA KOMBËTARE E BIOLOGJISË
NË ARSIMIN E MESËM TË LARTË**

Faza e tretë

7 mars 2026

Udhëzime për nxënësin:

- Olimpiada fillon në orën 10:00 dhe mbaron në orën 13:00.
- Testi përmban 5 pyetje.
- Për secilën pyetje është lënë hapësira e nevojshme për të shkruar përgjigjen.

Për përdorim nga komisioni i vlerësimit

Pyetja	1	2	3	4	5
	12 pikë	9 pikë	12 pikë	7 pikë	10 pikë
Pikët e fituara					

Totali i pikëve të fituara

KOMISIONI I VLERËSIMIT

1

2

1. Shprehja dhe rregullimi i gjeneve përbëjnë bazën molekulare të diferencimit qelizor dhe të organizimit funksional të gjallesave. Studimi i shprehjes së gjeneve jo vetëm që shpjegon mekanizmat molekularë të diferencimit, por hedh dritë edhe mbi proceset evolutive që kanë formësuar organizimin e gjenomit të gjallesat e ndryshme.

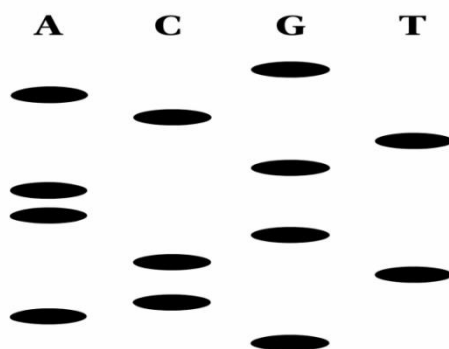
Për secilin nga pohimet e mëposhtme, përcaktoni nëse është i vërtetë apo i gabuar. Shpjegoni arsyen.

- A) Kur bërthama e një qelize plotësisht të diferencuar të karotës injektohet në një qelizë vezë të bretkosës (bërthama e së cilës është hequr), bërthama e injektuar e donatorit është e aftë të programojë vezën marrëse për të prodhuar një karotë normale. **3 pikë**
- B) Fibroblastet që shndërrohen në qeliza muskulore përmes shprehjes së rregullatorit të transkriptimit MyoD (Myogenic Differentiation 1) me shumë gjasa kanë akumuluar një numër rregullatorësh të tjerë të transkriptimit që mund të bashkëveprojnë me MyoD për të aktivizuar gjenet muskulore-specifike. **3 pikë**
- C) Shumë rregullatorë të transkriptimit në qelizat eukariote mund të veprojnë edhe kur janë të lidhur me ADN-në mijëra çifte nukleotidesh larg promotorit mbi të cilin veprojnë. **3 pikë**
- D) Pozicionimi i ngushtë i gjeneve bakteriale dhe elementeve rregullatore (operatorëve) mund të jetë zhvilluar nga forma më të zgjeruara të organizimit gjenetik, në përgjigje të presionit evolucionar për të ruajtur një gjenom kompakt. **3 pikë**

Përgjigje:

- A) E gabuar. (1 pikë) Një qelizë karote plotësisht e diferencuar përmban gjenomin e plotë të karotës (kjo është e vërtetë), por citoplazma e një veze bretkose nuk mund të riprogramojë dhe interpretojë saktë udhëzimet zhvillimore specifike për bimën. Riprogramimi bërthamor varet jo vetëm nga bërthama, por edhe nga faktorët citoplazmatikë të vezës, të cilët janë specifike për speciet. Një vezë bretkose siguron faktorë transkriptimi të bretkosës, proteina rregullatore dhe sinjale zhvillimore - jo ato bimë. Një bërthamë karote mund të gjenerojë një karotë të tërë në një qelizë vezë karote ose në bimë specifike (siç tregohet nga eksperimentet e klonimit të bimëve), ajo nuk mund ta bëjë këtë në një vezë bretkose. Mospërputhja midis bërthamës dhe citoplazmës e bën të pamundur zhvillimin normal të karotës. (1 pikë) Ekuivalenca gjenomike nuk anashkalon përputhshmërinë citoplazmatike. (1 pikë)
- B) E vërtetë. (1 pikë) MyoD aktivizon programin e "zhvillimit të muskujve" që përfshin të gjitha gjenet, rregullimi i të cilave, varet nga një grup rregullatorësh të transkriptimit që veprojnë së bashku për të përcaktuar nëse një gjen do të transkriptohet. (1 pikë) Shumica e rregullatorëve të transkriptimit janë aty dhe MyoD jep sinjalin, duke aktivizuar disa gjene dhe duke çaktivizuar të tjera. Në këtë mënyrë shprehen gjenet muskulo-specifike. (1 pikë)
- C) E vërtetë. (1 pikë) Aftësia e rregullatorëve të transkriptimit eukariotik për të vepruar në mijëra çifte nukleotidesh larg është një nga ndryshimet kryesore midis rregullimit të gjeneve në prokariotë dhe në eukariotë. (1 pikë) Kur një proteinë rregullatore lidhet në një enhancer shumë larg, ADN-ja përkulet dhe krijon një lak (loop). Kjo bën që enhanceri të afrohet fizikisht pranë promotorit. Pra, edhe pse në rendin linear janë larg, në hapësirë bëhen afër. (1 pikë)
- D) E vërtetë. (1 pikë) Edhe pse në përgjithësi ndodh që elementët e kontrollit bakterial të grupohen afër rreth pikave fillestare të transkriptimit, disa elementë janë më të largët. Në këto raste, mendohet se rregullatorët e transkriptimit shkaktojnë lakimin e ADN-së, (1 pikë) siç është e zakonshme në eukariotët. Këto shembuj të rregullatorëve larg sugjerojnë se organizimi i zakonshëm dhe i ngushtë në baktere mund të ketë lindur në përgjigje të presionit evolucionar për të ruajtur gjenom kompakte. (1 pikë)

2. Sekuencimi Sanger (procedura e zinxhirit terminator) përdor dideoksinukleotide (ddNTP), të cilat, kur futen gjatë sintezës së ADN-së, ndalojnë zgjatjen e zinxhirit. Kjo krijon fragmente me gjatësi të ndryshme që ndahen me elektroforezë. Duke lexuar përfundimet e fragmenteve, përcaktohet sekuenca e ADN-së. Figura tregon rezultatet e përftuara nëpërmjet kësaj procedure gjatë elektroforezës së një sekuece me (15) 13 nukleotide të ADN-së.



- a) Përcaktoni renditjen e nukleotideve në këtë segment të gjenit. Argumentoni përgjigjen tuaj. **3 pikë**
 b) Përcaktoni mRNA e transkriptuar dhe numrin e aminoacideve që translatohen nga ky segment. **2 pikë**
 c) Një sistem i automatizuar i sekuencimit të ADN-së që përdor teknologjinë e sekuencimit me zinxhir terminator mund të identifikojë ~ 550,000 baza në ditë. Një qendër sekuencimi ka 15 sisteme të tilla që funksionojnë njëkohësisht. Sa ditë do të duheshin për të marrë një lexim të vetëm të ADN-së njerëzore në të dy fijet (duke supozuar se nuk kërkohet mirëmbajtje)? **4 pikë**

Përgjigje:

- a) Shiritat në xhel identifikojnë skajet 3' të fragmenteve të ADN-së të sintetizuara (1 pikë) nga ADN-polimeraza në prani të dideoksinukleotideve. Sekuenca e tyre, e lexuar nga poshtë - lart, është:

5'-G-A-C-T-C-G-A-A-G-T-C-A-G-3' (1 pikë)

Kjo është përplotësuese me vargun origjinal, i cili ka sekuencën:

5'-C-T-G-A-C-T-T-C-G-A-G-T-C-3' (1 pikë)

- b) mRNA komplementar me vargun model (nëse ky do të ishte vargu kodues):

5'-G A C U C G A A G U C A G-3' (1 pikë)

Nëse e ndan në triplete (kodone):

GAC TCG AAG TCA G

që në mRNA bëhen: GAC UCG AAG UCA G atëherë themi që translatohen 4 aminoacide. (1 pikë)

Shënim: Në qoftë se ndonjë nxënës për të gjetur numrin e aminoacideve është bazuar te numri 15 i nukleotideve të dhëna në ushtrim dhe rezultati ka dalë 5 aminoacide do të marrë 1 pikë.

- c) Gjenoma njerëzore përmban 3.2×10^9 çifte bazash (bp) (1 pikë) që do të thotë se na duhet informacioni i sekuencës për 6.4×10^9 baza (1 pikë).

$15 \times 550,000 = 8,250,000$ ose 8.25×10^6 baza të lexuara çdo ditë. (1 pikë)

Prandaj

$$\frac{6.4 \times 10^9}{8.25 \times 10^6} = 775.75 \text{ ditë} = 2.13 \text{ vjet} \quad (1 \text{ pikë})$$

3. Kur themi "hormone", shumica e njerëzve menjëherë mendojnë për gjëndrat klasike endokrine si hipofiza ose tiroidja, por shumë organe dhe inde të tjera gjithashtu sekretojnë hormone, edhe pse ky nuk është funksioni i tyre kryesor. Situata e mëposhtme lidhet me këtë kontekst.

Një vrapues 17-vjeçar i distancave të gjata rrëzohet gjatë një maratone verore. Ai nuk ka pirë ujë të mjaftueshëm. Gjatë kontrollit mjekësor rezultoi:

Tensioni i gjakut:	85/55 mmHg
Rrahjet e zemrës:	130bpm
Lëkura:	E thatë
Urinimi:	Shumë i ulët
Analizat e gjakut:	
Hematokriti:	I lartë
Osmolariteti i plazmës:	I lartë
Na ⁺ i plazmës:	Pak i lartë
Eritropoietina:	E lartë
Aldosteroni:	I lartë
Atrial Natriuretic Peptide (ANP)	Shumë e ulët

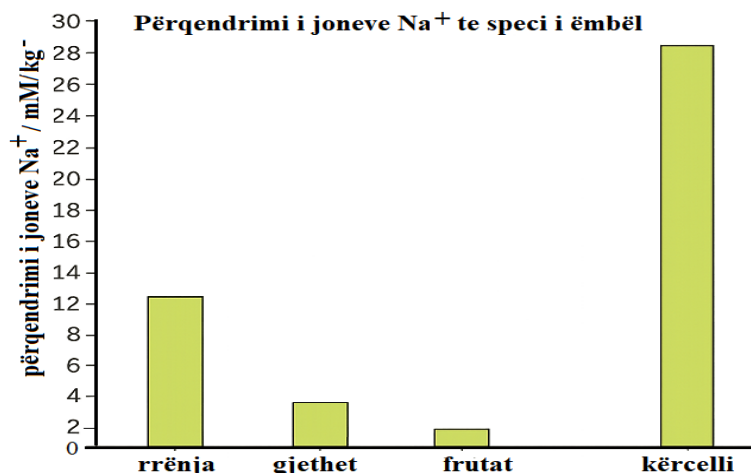
Pas 24 orësh rehidratim, tensioni i gjakut normalizohet. Dy javë më vonë, testet pasuese tregojnë një rritje të numrit të qelizave të kuqe të gjakut përtej nivelit bazë.

- a) Shpjegoni pse ANP është e ulët në këtë pacient. **3 pikë**
- b) Pas rehidratimit, cili prej hormoneve do të ulej i pari: Aldosteroni, Renina, Eritropoietina apo ANP? Shpjegoni përgjigjen fiziologjike të organizmit. **9 pikë**

Përgjigje:

- a) ANP sekretohet kur atriumet janë të shtrira për shkak të rritjes së vëllimit të gjakut. (1 pikë)
Dehidratimi → rënie e kthimit venoz → rënie e shtrirjes atriale (1 pikë), prandaj sekretimi i ANP ulët. (1 pikë)
- b) Hormoni që ulët i pari është Renina. (1 pikë)
Rehidratimi çon në:
↑ vëllimit plazmatik → ↑ kthim venoz → ↑ debitit kardial → ↑ presionit arterial → ↑ perfuzionit renal (1 pikë)
Rritja e perfuzionit renal detektohet menjëherë nga baroreceptorë intrarenalë (1 pikë)
↑ NaCl tubular- në gypin distal OSE Rënie ↓ e nxitjes në sistemin simpatik (1 pikë)
Këto sinjale: → ↓ stimulim për sekretim të reninës → Renina bie brenda disa minutave (1 pikë)
Meqë renina është hormoni më "upstream" në sistemin RAAS (Renin–Angiotensin–Aldosterone System), ajo reagon e para ndaj ndryshimit të presionit. (1 pikë)
Aldosteroni bie më vonë sepse është më poshtë në kaskadë (varet nga Ang II) OSE Ka gjysmë-jetë më të gjatë OSE Vepron përmes mekanizmit transkriptues (receptor mineralokortikoid). (1 pikë)
Eritropoietina është hormon me rregullim të ngadaltë (orë–ditë), i lidhur me hipoksinë (mungesën e O₂), jo me ndryshimin akut të vëllimit. (1 pikë)
ANP në fakt rritet pas rehidratimit, sepse atriumet shtrihen (distendohen) më shumë OSE rehidratimi rikthen shtrirjen atriale. (1 pikë)

4. Speci i ëmbël (*Capsicum annuum*) është një kulturë bujqësore e rëndësishme dhe e përhapur gjerësisht. Shkencëtarët studiojnë transportin dhe shpërndarjen e natriumit të speci i ëmbël duke rritur bimë në tretësira klorur natriumi. Grafiku më poshtë tregon përqendrimin e joneve të natriumit në pjesët e bimës së specave të ëmbël të rritur në 15 mM klorur natriumi për tre javë.



- Tregoni përqendrimin e joneve të natriumit në fruta. **1 pikë**
- Llogaritni përqindjen e rritjes së përqendrimit të joneve të natriumit midis rrënjës dhe kërcellit. **1 pikë**
- Sugjeroni pse një përqendrim i lartë i joneve të natriumit në qelizat e kërcellit është i rëndësishëm në sigurimin e mbështetjes për këtë lloj bime. **1 pikë**
- Tregoni një përdorim të mundshëm të natriumit në bimë. **1 pikë**
- Shkencëtarët zbuluan gjithashtu se përqendrimet e jonit të natriumit në qelizat e kërcellit dhe në lëngun e ksilemës ishin të njëjta. Shpjegoni pse kjo i çoi shkencëtarët të besonin se nuk kishte transport aktiv midis ksilemës dhe kërcellit. **2 pikë**
- Sugjeroni një metodë të mundshme të transportit të joneve të natriumit midis ksilemës dhe kërcellit. **1 pikë**

Përgjigje:

- 2 mM /kg (1 pikë)
- Përqindja e rritjes llogaritet kështu: $28 - 12 / 12 \times 100 \approx 133.3\%$ (1 pikë)
Shënim: pranohen edhe rezultate ku përqendrimi i rrënjës është marrë me afërsi 13 apo i kërcellit 29 ose 30.
- qelizat në kërcell thithin ujë (me anë të osmozës) duke siguruar presionin turgor; (1 pikë)
- ruajnë ekuilibrin osmotik; ndihmojnë në ruajtjen e turgorit; ndihmojnë transportin aktiv; (1 pikë)
- transporti aktiv do të thotë lëvizje kundër një gradienti përqendrimi (1 pikë); nuk ka gradient përqendrimi / përqendrimi në ksilemë duhet të jetë më i ulët se në kërcell (por nuk është); (1 pikë)
- difuzion / shpërhapje e lehtësuar. (1 pikë)

5. Insekti i mangos (*Rastrococcus invadens*) u bë një dëmtues serioz i të korrave në Ganë pasi u zbulua për herë të parë atje në vitin 1982. Insekticidet nuk e kontrolluan me sukses, kështu që u fut një specie grerëze, *Gyranusoidea tebygi*. Kjo grerëz ushqehet me insekte të rritura të mangos dhe gjithashtu lëshon vezët e saj brenda larvave. Kur vezët e grerëzës çelin, larvat që dalin ushqehen me larvat e insekteve të mangos, duke i shkatërruar përfundimisht ato. Tabela 1 jep një krahasim të të dhënave për dy speciet.

	<i>R. invadens</i>	<i>G. tebygi</i>
Koha midis çeljes së vezëve dhe daljes së të rriturve/ditë	61	25
Koha midis daljes së femrës së rritur dhe fillimit të riprodhimit/ditë	16	2
Numri mesatar i pasardhësve të prodhuar për femër/ditë	2.4	4.4
Përqindja e pasardhësve që janë femra	15	75

- a) Tregoni dy ndërveprime midis *G. tebygi* dhe *R. invadens*. **2 pikë**
 b) Tregoni formën e kontrollit të dëmtuesit. **1 pikë**
 c) Llogaritni gjatësinë totale të cikleve jetësore të *G. tebygi* dhe *R. invadens*. **2 pikë**
 d) Duke përdorur të dhënat në tabelë, shpjegoni arsyet pse prisni që *G. tebygi* të jetë efektiv në kontrollin e *R. invadens*. **4 pikë**
 e) Sugjeroni një rrezik të futjes së *G. tebygi* në Ganë. **1 pikë**

Përgjigje:

- a) *G. tebygi* është grabitqar (1 pikë), dhe parazit (1 pikë);
 b) kontroll biologjik (1 pikë);
 c) *G. tebygi*: $25+2=27$ ditë (1 pikë); *R. invadens*: $61+16=77$ ditë (1 pikë);
 d) $77/27=2.5$ cikle jetësore të grabitqarit mund të përfundojnë në një cikël jetësor të presë (1 pikë); duke rritur mundësinë që individi të bëhet pre (1 pikë); grerëza fillon riprodhimin shumë shpejt pasi del e rritur: vetëm 2 ditë, krahasuar me 16 ditë të *R. invadens*. Kjo e bën rritjen e saj edhe më të shpejtë, sepse koha "pa riprodhim" është minimale (1 pikë). Grerëza prodhon më shumë pasardhës për femër në ditë: 4.4 kundrejt 2.4. Edhe kjo e rrit fort shpejtësinë e shumimit të popullatës së grerëzës (1 pikë);
 e) ai vetë mund të bëhet pushtues / mund të ushqehet me specie të tjera përveç insektit të mangos (1 pikë).

Shënim. Llogaritjet dhe veprimet e kryera në faqet në vazhdim, nuk do të vlerësohen nga komisioni i vlerësimit.

