

Erudīcijas konkurss skolēniem

Neklātienes kārtā - Bioloģija

Sveiki skolēni,

Bioloģijas kārtā ir šādi uzdevumi un eksperimenti:

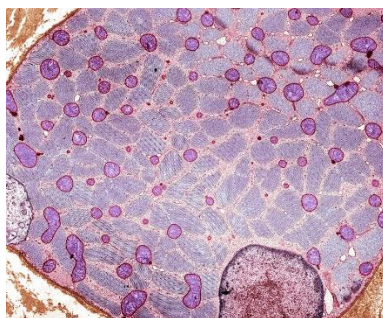
- Pirmajā daļā – testa uzdevumi, ar vienu pareizu atbildi;
- Otrajā daļā – uzdevumi un eksperimenti.

Atbilžu iesūtīšana

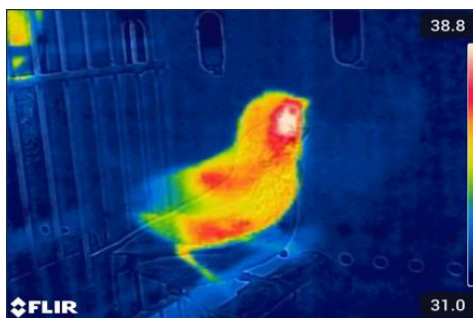
- Atbilžu iesniegšanai, lūdzu izmantot sagatavoto *Word* formāta veidlapu, ko atradīsiet pielikumā.
- Abu daļu uzdevumu atbildes un aprakstus noformēt **vienā PDF formāta failā** un kā pielikumu atsūtīt uz e-pastu bbcentre@rtu.lv līdz **2026. gada 20. februārim**.
- Ja komanda aprakstu un eksperimentu protokolēšanai izmanto lielformāta fotoattēlus un/vai video materiālus, iesakām tos iesniegt vērtēšanai kā atsevišķus failus, izmantojot brīvpieejas failu sūtīšanas programmas, piemēram failiem.lv, Youtube video kanāli u.c. **Saitei uz papildus failiem**, jābūt ievietotai uzdevuma apraksta tekstā. Ņemiet vērā, ka vērtēšana norisināsies no 2026. gada 23. februāra līdz 2026. gada 6. martam, ja Jūsu komandai ir papildus video un/vai foto faili, tiem jābūt pieejamiem šajā laika periodā (*pārbaudiet saites darbības laiku*).

Pirmā daļa – Testa jautājumi

1. Kāda molekula darbojas kā galīgais elektronu akceptors šūnu elpošanas procesā?
 - A. Oglekļa dioksīds
 - B. Ūdens
 - C. Skābeklis
 - D. Glikoze
2. Kura organelle ir visvairāk sastopama muskuļu šūnās to augstā enerģijas patēriņa dēļ?



- A. Ribosomas
 - B. Mitohondriji
 - C. Lizosomas
 - D. Goldži aparāts
3. Kura struktūra zīdītājos savieno augli ar placentu?
 - A. Olvadi
 - B. Amnija maisiņš
 - C. Olšūna
 - D. Nabassaitē
 4. Kurš ir pareizais termins dzīvniekiem, kuri uztur nemainīgu ķermeņa iekšējo temperatūru?



- A. Homeotermisks
- B. Termofils
- C. Ektotermisks
- D. Politermisks



5. **Kas ir fototropisms augos?**
A. Augšana atkarībā no gravitācijas
B. Augšana atkarībā no gaismas virziena
C. Stomatu atvēršanās saullēktā
D. Reakcija uz ūdens pieejamību
6. **Kuru biomu raksturo ļoti zemas temperatūras, mūžīgais sals un ierobežota veģetācija?**
A. Tuksnesis
B. Tundra
C. Mitrais tropu mežs
D. Savanna

7. **Kāds ir termins, kas apzīmē sugu, kura nonāk jaunā vidē un rada kaitējumu?**



- A. Vietējā suga
B. Galvenā suga
C. Invazīvā suga
D. Apdraudētā suga
8. **Kas ir „bioinformātika”?**
A. Augu audzēšana bez augsnes
B. Labvēlīgo baktēriju pētīšana
C. Datoru sistēmu izmantošana bioloģisko datu analīzei
D. Dzīvnieku šūnu kultivēšana
9. **Kāds process ietver tiešas manipulācijas ar organisma genomu, izmantojot biotehnoloģijas metodes?**
A. Klonēšana
B. Hibridizācija
C. Fermentācija
D. Gēnu inženierija
10. **Kāds ir glikozes daudzums asinīs veselam cilvēkam tukšā dūšā (pēc vismaz 8 stundām kopš pēdējās ēdienreizes)?**
A. 3,3 - 5,5 mmol/l
B. 2,1 - 4,8 mmol/l
C. 5,3 - 6,8 mmol/l
D. 5,1 - 5,9 mmol/l



1. Rēķināmais uzdevums

Eksperimenta apraksts:

Saccharomyces cerevisia kultūras uzturēšanai tiek izmantots bioreaktors (*chemostat*) stacionārā režīmā, kas nodrošina nemainīgus kultivēšanas parametrus un biomasas koncentrāciju. Bioreaktora darba tilpums ir 0,75 L, un barotnes pievadīšanas ātrums ir 150 mL/h.

S. cerevisia kultivēšanai hemostatā kā oglekļa substrāts tiek izmantota glikoze, kas ir augšanu limitējošais parametrs konkrētajos apstākļos. Glikozes koncentrācija bioreaktora pietecē ir 12 g/L, savukārt mikroorganismu kultūrā kultivēšanas beigās tā ir 10 reizes zemāka. Biomasas koncentrācija tiek uzturēta 5,4 g/L.

Uzdevumi:

1. Plūsmas ātrums bioreaktorā ir vērtība, kas norāda, cik liela daļa no kopējā bioreaktora tilpuma nomainās laika vienībā, un tas tiek apzīmēts ar D (h^{-1}). Nosakiet plūsmas ātrumu aprakstītajā reaktorā.
2. Kultūras specifiskais augšanas ātrums μ (h^{-1}) norāda uz biomasas pieaugumu laika vienībā uz vienu esošās biomasas vienību. Nosakiet bioreaktorā esošās *S. cerevisia* kultūras specifisko augšanas ātrumu.
3. Šūnu vairošanos apraksta dubultošanās laiks t_d . Izsakiet bioreaktorā augošo *S. cerevisia* dubultošanās laiku stundās, noapaļojot to līdz diviem cipariem aiz komata.
4. Nosakiet biomasas iznākumu uz substrāta vienību $Y_{x/s}$ un to izteikt kā biomasas masu gramos pret substrāta masu gramos.
5. Svarīgs kultūras parametrs ir specifiskais substrāta uzņemšanas ātrums q_s kas izteikts milimolos substrāta uz vienu biomasas vienību stundā. Nosakiet kultūras specifisko oglekļa substrāta uzņemšanas ātrumu q_s . Aprēķinu rezultātu noapaļojiet līdz vienam ciparam aiz komata.
6. Kāda saistība ir plūsmas ātrumam bioreaktorā (D) un kultūras specifiskajam augšanas ātrumam (μ) stacionāros apstākļos? Paskaidrojiet konceptuāli.
7. Ja glikozes koncentrāciju S_0 samazinātu no 12 g/L uz 3 g/L (pārējie parametri paliek nemainīgi), aprēķiniet jauno biomasas iznākumu uz substrāta vienībām un substrāta uzņemšanas ātrumu. Paskaidrojiet īsi, kāpēc biomasas iznākums uz substrāta vienību mainās vai nemainās.



2. Uzdevums “SEM noslēpumi”

Eksperimenta apraksts:

Skenējošajā elektronu mikroskopijā (SEM) tiek izmantots fokusēts elektronu staru kūlis, lai iegūtu objektu attēlus ļoti lielā palielinājumā. Šī metode ļauj atklāt detaļas, kas nav redzamas ar parasto gaismas mikroskopu. Tādējādi SEM sniedz zinātniekiem iespēju pētīt paraugu detalizētu virsmas struktūru un sastāvu. Zemāk dotie SEM attēli ir uzņemti objektiem vai to daļām, kas redzami fotogrāfijā.

Uzdevumi:

1. Nosakiet, kuriem objektiem atbilst katrs no dotajiem SEM attēliem! Viens SEM attēls ir lieks, proti, tam neatbilst neviens objekts fotogrāfijā.

Atbildes:

1. Atbildes jānoformē tabulas veidā, SEM attēla burtam pretī norādot objektu no fotogrāfijas, kuram konkrētais SEM attēls atbilst.
2. Tabulā jāiekļauj tikai tie SEM attēli, kuriem fotogrāfijā iespējams identificēt atbilstošu objektu vai tā daļu.
3. Objekti jānosauc pēc iespējas konkrēti, jo viens kopīgs objekts var ietvert vairākus atšķirīgus elementus (piemēram, koka zars ietver koksni, mizu, lapas, lapas kātu u.c.).

Piezīme! Viens SEM attēls ir lieks, proti, tam neatbilst neviens objekts fotogrāfijā.

Nr. p. k.	SEM attēla atbilstošais burts	Objekts vai tā daļa fotogrāfijā
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		

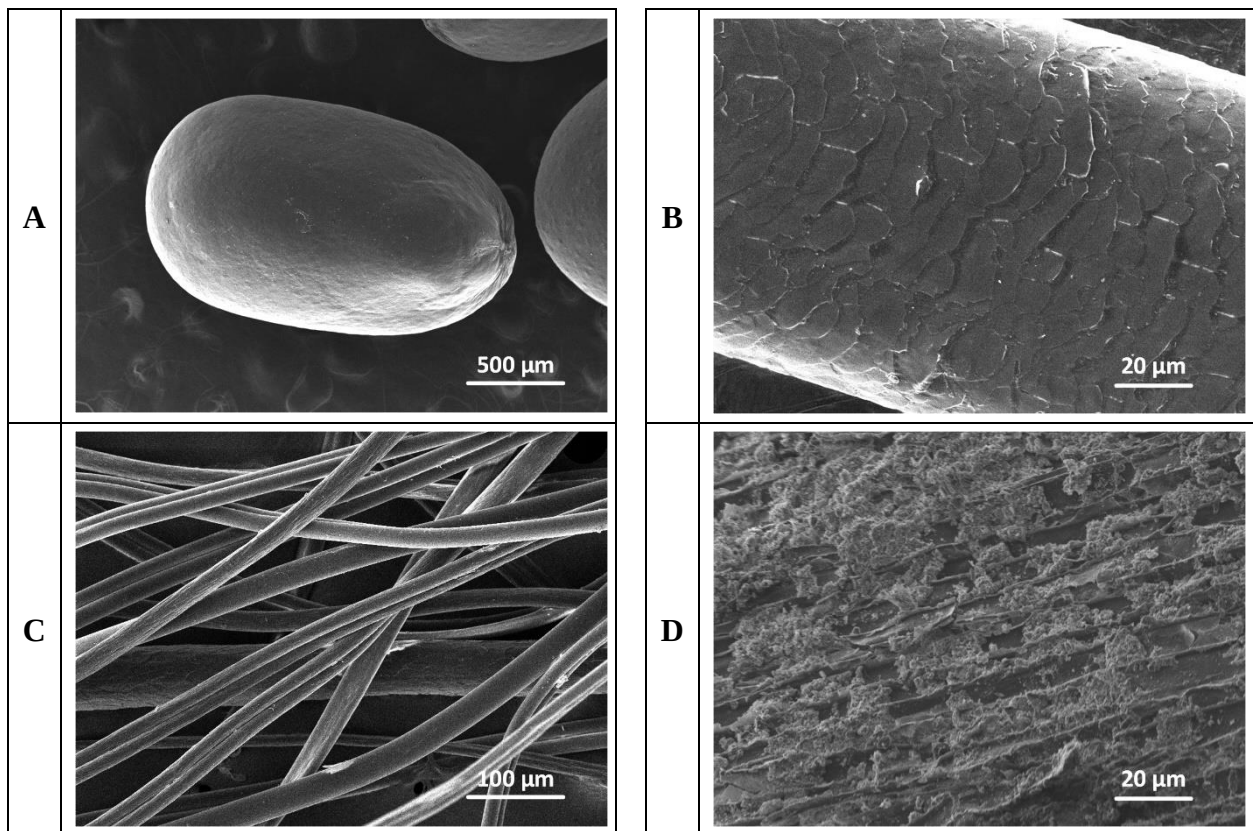


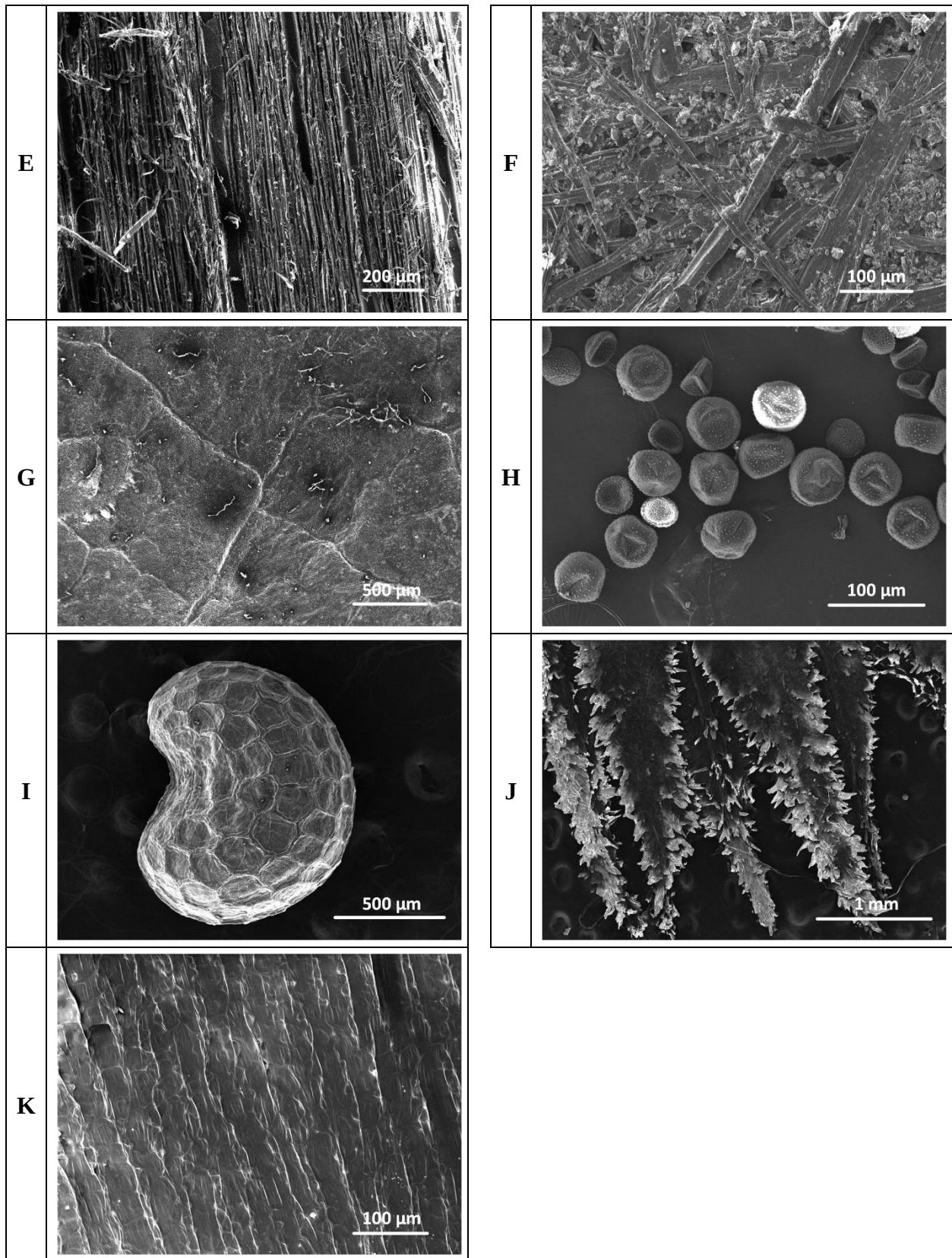
Fotogrāfija



[mākslīgā intelekta ģenerēts attēls]

SEM attēli





3. Uzdevums “Auksta omlete”

Uzdevums:

Olbaltumvielas ir viens no vissvarīgākajiem savienojumiem dzīvības uzturēšanai. Pakļaujot tās nelabvēlīgiem apstākļiem, tās ķīmisku procesu dēļ zaudē spēju veikt savas funkcijas.

Eksperimentā tiks novērota organiska šķīdinātāja ietekme uz olas baltumu un dzeltenumu, tādējādi izzinot nelabvēlīgu apstākļu ietekmi uz olbaltumvielām.

Nepieciešamie trauki, vielas:

- 2 bļodas vai dziļi šķīvji
- 2 glāzes
- Dakša
- 1 nevārīta ola
- 250 mL acetonu saturoša nagu lakas noņēmēja
- Telefons video uzņemšanai un statīvs
- Taimeris.

Piezīme! Eksperiments jāveic labi vēdināmā telpā vai velkmes skapī!

Darba gaita:

- 1) Sagatavo eksperimenta norises vietu – uzstāda telefonu filmēšanai, sagatavo traukus, olu, nagu lakas noņēmēju un taimeru.
- 2) Atšķel nevārītu olu un vienā glāzē atdala baltumu. Dzeltenumu pārnes otrā glāzē un ar dakšu pārdur.
- 3) 2 bļodās ielej 125 mL nagu lakas noņēmēja.
- 4) Vienā bļodā nagu lakas noņēmējam pievieno olas baltumu, otrā - dzeltenumu. **Nemaisīt!**
- 5) Uzsāk taimeru uz vienu stundu.
- 6) Pēc stundas protokolā fiksē novērojumus.

Uzdevums:

1. Novērot un nofilmēt organiska šķīdinātāja ietekmi uz olas baltumu un dzeltenumu.

Videomateriālā jābūt:

- iekļautai eksperimenta gaitas demonstrācijai;
- demonstrētiem eksperimenta rezultātiem;
- sniegtam skaidrojumam par notiekošo procesu, novērotajām atšķirībām, ietekmi uz dzīvjiem organismiem.

Papildus informācijai jābūt iekļautam brīvā formā sastādītam protokolam (PDF formātā), kur:

- aprakstīta eksperimenta sagatavošana un norise;
- fiksēti novērojumi;
- izdarīti secinājumi par novērojumiem.

*** Video garums 2 minūtes.**

Piezīme!

Ja komanda aprakstu un eksperimentu protokolēšanai izmanto lielformāta videomateriālus, iesakām tos iesniegt vērtēšanai kā atsevišķus failus, izmantojot brīvpieejas failu sūtīšanas programmas, piemēram failiem.lv, Youtube video kanāli u.c. **Saitei uz papildus failiem, jābūt ievietotai uzdevuma apraksta tekstā.** Ņemiet vērā, ka vērtēšana norisināsies no 2026. gada 23.



februāra līdz 2026. gada 6. martam, ja Jūsu komandai ir papildus video faili, tiem jābūt pieejamiem šajā laika periodā (**pārbaudiet saites darbības laiku**).

4. Uzdevums „Video uzdevums”

Šī uzdevuma veikšanai, Jums jānoskatās video fails, kas pievienots BBCE mājas lapā <https://bbcentre.eu/bio-go-higher/20252026arhivs/3rd-round-biology-2025>

Uzdevumi:

1. Noskatieties video failu, kas ievietots BBCE mājas lapā:
2. Atbildiet uz sekojošiem jautājumiem par 1.eksperimentu:
 - A. Kā sauc šo parādību, ko redzēji video? Izskaidro, kāpēc tas tā notiek!
 - B. Kāpēc dažādu krāsu lapu ekstrakti, apstarojot ar UV gaismu, uzrādīja atšķirīgu vizuāli novērojamu efektu?
 - C. Kāpēc izstarotā gaisma (UV klātbūtnē) bija sarkana? Kādu funkciju šajā eksperimentā pilda UV gaisma?
 - D. Kāds pielietojums varētu būt šai parādībai?
3. Atbildiet uz sekojošiem jautājumiem par 2.eksperimentu:
 - A. Izskaidrojiet, kāpēc lapu diski sākotnēji grimst pēc gaisa izspiešanas, bet vēlāk apgaismojumā paceļas uz virsmas. Atbildē iekļaujiet informāciju par starpšūnu telpām, gāzu apmaiņu un kopējā blīvuma izmaiņām audos.
 - B. Kāpēc eksperimentā ūdens vietā izmanto dzeramās sodas šķīdumu? Izskaidrojiet, kā šī viela šķīdumā nodrošina oglekļa avotu fotosintēzei un kā tas saistīts ar Kalvina-Bensona cikla norisi.
 - C. Prognozējiet, kā eksperimenta rezultāti mainītos, ja:
 - a) tiktu samazināta gaismas intensitāte,
 - b) baltās gaismas vietā izmantotu sarkanu, zilu vai zaļu gaismu.
4. Atbildiet uz sekojošiem jautājumiem par 3.eksperimentu:
 - A. Izskaidrojiet, kāpēc cietes klātbūtne lapā kalpo kā pierādījums tam, ka tajā iepriekš notikusi fotosintēze. Atbildē iekļaujiet saistību starp glikozi, cieti, to šķīdību un fotosintēzes diennakts dinamiku.
 - B. Kāds būtu jūsu sagaidāmais rezultāts joda testā, ja eksperimentu veiktu uz raibas lapas daļām, un kāpēc?
 - C. Kā intensīvs floēmas transports pēc fotosintēzes varētu ietekmēt cietes testu lapā, kurā ir veiksmīgi noritējusi fotosintēze?

***Apraksta maksimālais garums aptuveni 1,5 lpp.**

