



Valsts izglītības satura centrs

NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Sociālais
fonds

IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ

Projekta numurs: 8.3.2.1/16/I/002

**Nacionāla un starptautiska mēroga pasākumu īstenošana izglītojamo
talantu attīstībai**

11. klase

39. VALSTS BIOLOĢIJAS OLIMPIĀDE

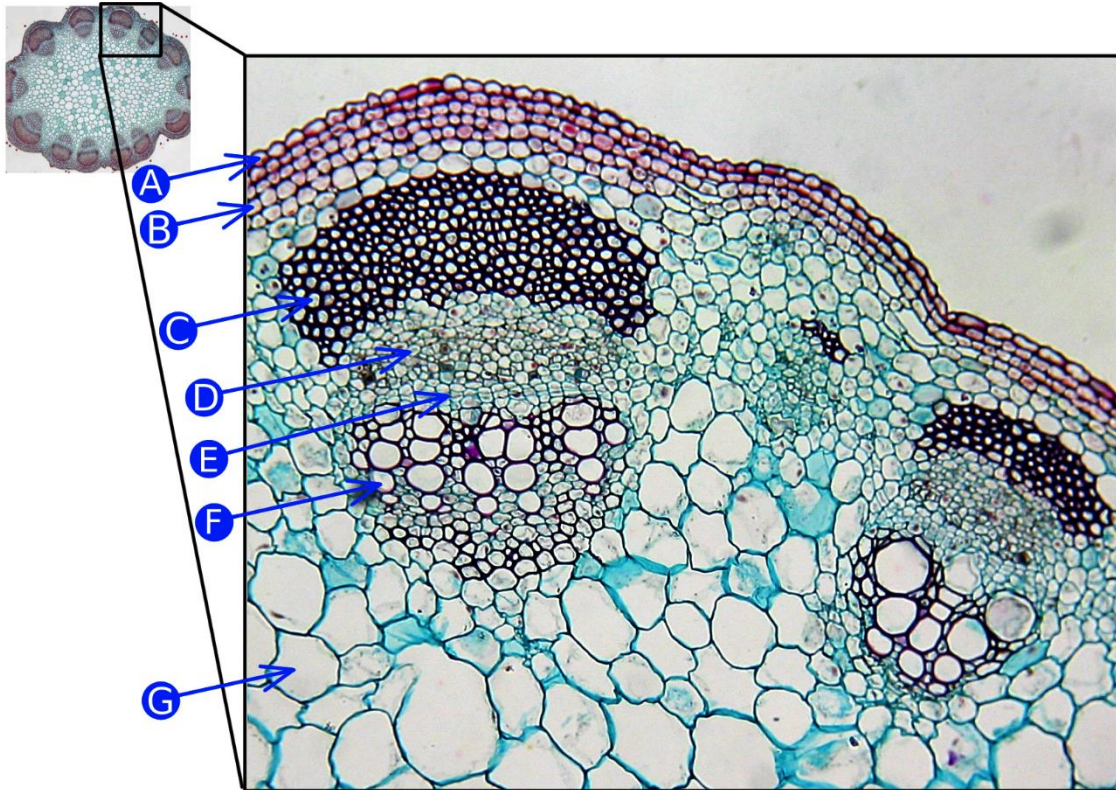
NOVADA POSMS

2016. gada 25. novembrī.

UZDEVUMI

1. uzdevums (29 punkti).

1.1. Tāpat kā dzīvnieki, augi ir daudzšūnu organismi, kuriem noteiktas šūnu grupas specializējušās noteiktu funkciju veikšanai. Šādas šūnu grupas ar līdzīgu uzbūvi un funkciju sauc par audiem. **Aplūko 1. attēlu un atbildi uz jautājumiem (10 p)!**



1. attēls. Kāda auga orgāna šķērs griezums mikroskopā.

Kādus auga audus vai šūnu grupu norāda katra no 1. attēlā redzamajām bultiņām?

Atbilžu varianti: epiderma, rizoderma, endoderma, kutikula, parenhīma, koksne, lūksne, kambijs, kolēnhīma, sklērenhīma, sklērēidas, pericikls, korķis

A -

B -

C -

D -

E -

F -

G -

Kura auga orgāna šķērs griezums redzams 1. attēlā?

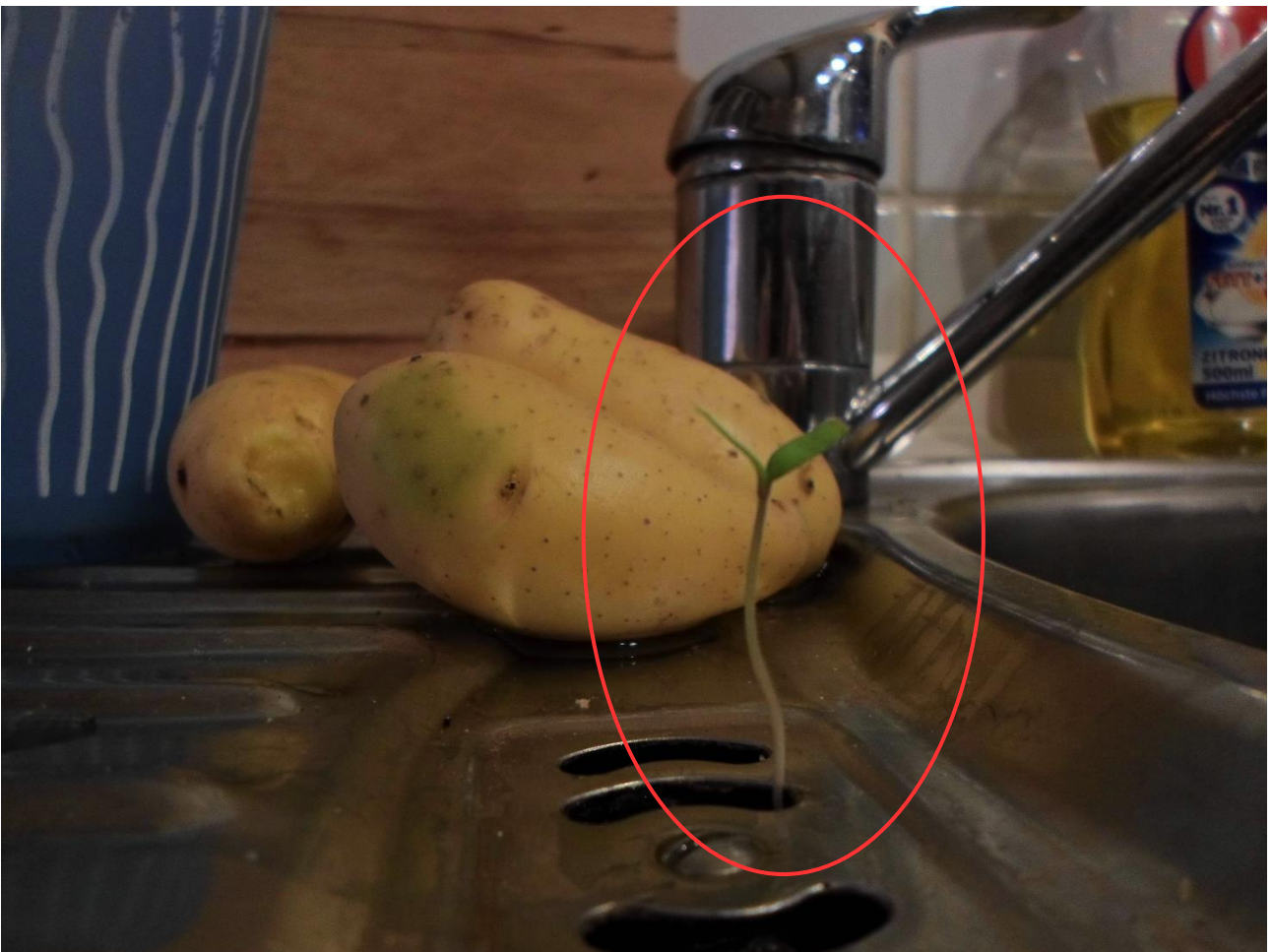
- a) Sakne;
- b) Stumbrs;
- c) Lapa;
- d) Auglis.

Pie kuras augu klases pieder 1. attēlā redzamais augs?

- a) Viendīgļlapju;
- b) Divdīgļlapju;
- c) Segsēkļu;
- d) Kailsēkļu;
- e) Nav iespējams noteikt.

Kurā augšanas gadā preparāta pagatavošanas brīdī ir bijis 1. attēlā redzamais augs (ieraksti veselu skaitli)?

1.2. Kādā aukstā decembra dienā Ingmārs virtuves izlietnē novēroja neparastu parādību – izlietnes notekā bija izaudzis neliels augs (skat. 2. attēlu). **Aplūko attēlu, iepazīsties ar doto informāciju un aizpildi zemāk esošos uzdevumus (14 p)!**



2. attēls.

Ingmārs secināja, ka tur izdīgusi sēkla no kādiem dārzeņu salātiem, kura izlietnes notekā aizķērusies pēc trauku mazgāšanas. Kaut arī augu sēklas satur barības vielu rezerves, kas augšanas sākumā nodrošina dīgli ar enerģiju un izejvielām jaunu struktūru veidošanai, sēklu dīgšanai nepieciešami arī vairāki vides faktori. **Atzīmē tabulā ar X, kuri no šiem vides faktoriem bija pieejami Ingmāra virtuvē un bija nepieciešami, lai dotu izlietnē iekritušajai sēklai iespēju uzdīgt?**

Vides faktors	Nozīmīgs sēklas dīgšanai	Nav nepieciešams sēklas dīgšanai
Mitrums		
Gaisma		
Substrāts, kurā augt		
Gaiss		
Augsne (kā minerālvielu avots)		
Siltums		

Iepazīsties ar doto tekstu! Lasot **izvēlies pareizos jēdzienus, tos apvelkot!** Katrā izvēlē ir tikai viena pareizā atbilde.

Lai arī augiem nav tādu attīstītu maņu orgānu kā dzīvniekiem, augi spēj sajūst dažādus kairinājumus un reaģēt uz tiem, pielāgojot savu augšanu. Piemēram, izlietnē atrastais augs, tāpat kā lielākā daļa citu augu virszemes daļu, aug virzienā uz augšu. Šādu parādību sauc par *pozitīvu/ negatīvu/ neitrālu tigmotropismu/ fototropismu/ gravitropismu/ autotrofiju*. Šī paša auga lapas ir pavērstas pret vienīgo logu Ingmāra virtuvē – šo parādību sauc par *pozitīvu/ negatīvu/ neitrālu tigmotropismu/ fototropismu/ gravitropismu/ autotrofiju*.

Mazgājot traukus, Ingmārs nejauši traumēja augu, kā rezultātā 2 cm attālumā no galotnes palika lūzuma vieta. Viņš baidījās, ka augs aizies bojā, taču tas turpināja augt un pēc pāris dienām jau bija paaudzies garumā. Ingmārs novēroja, ka nav palielinājies attālums (stumbra garums) no izlietnes malas līdz lūzuma vietai, bet ir palielinājies attālums no lūzuma vietas līdz galotnei. **Novērtē dotos apgalvojumus kā patiesus vai aplamus, ievēlot X!**

Apgalvojums	Patiess	Aplams
Auga augšana garumā notiek visā stumbrā.		
Augšana garumā var notikt, šūnām daloties.		
Augšana garumā ir notikusi ar galotnes meristēmas palīdzību.		
Šie Ingmāra novērojumi nesniedz informāciju par sekundāro augšanu (augšanu resnumā).		

1.3. Augu sēklām gan ir nepieciešami noteikti vides faktori, lai spētu veiksmīgi uzdīgt, gan ir jāspēj pretoties virknei faktoru, kas var traucēt sēklas dīgšanu. Sēklu jutību pret dažādiem vides apstākļiem var novērtēt, kā rādītāju izmantojot dīgstību (cik procentu no iesētajām sēklām uzdīga). Tabulā (1. tabula) apkopoti kāda eksperimenta rezultāti, kurā trīs dažādu augu sēklas tika ievietotas vai nu tīrā ūdenī (kontrolē) vai dažādu vielu šķīdumos. Visi pārējie apstākļi tika nodrošināti vienādi un nemainīgi. **Aplūko tabulu un atbildi uz jautājumiem (5 p)!**

Apsūduce	Augs 1	Augs 2	Augs 3
Kontrole	77,3	22,9	70,3
Dūmi 5x atšķaidījumā*	76,2	77,2	64,6
Dūmi 50x atšķaidījumā*	70,5	29,1	69,0
Pb ²⁺ 10 mM	69,6	20,4	65,3
Pb ²⁺ 150 mM	25,5	6,8	12,1
As ⁵⁺ 10 mM	4,7	2,3	4,0
As ⁵⁺ 150 mM	0,9	0,0	0,3
Cr ⁶⁺ 10 mM	36,5	9,3	21,4
Cr ⁶⁺ 150 mM	4,6	1,2	2,3
NaCl 35 mM	62,8	22,5	76,1
NaCl 150 mM	7,9	5,4	30,6
NaCl 350 mM	0,2	0,3	8,9

1. tabula. Sēklu dīgstība dažādos eksperimentālajos apstākļos. *Dūmu šķīdums ūdenī tika sagatavots, 45 minūtes burbuļojot cauri ūdens kolonnai dūmus, kas radās, sadegot dažādu augu materiālu maisījumam.

Kuram no ķīmiskajiem elementiem ir visstiprākā negatīvā ietekme uz sēklu dīgšanu?

- Svinam (Pb);
- Arsēnam (As);
- Hromam (Cr);
- Nātrijam (Na);
- Hloram (Cl).

Fitoremediācija ir piesārņotas augsnes attīrīšanas veids, kurā izmanto augu spēju uzņemt vai noārdīt kaitīgas vielas. Pēc eksperimenta rezultātiem - kurš no šiem augiem varētu būt piemērotākais ar hroma savienojumiem piesārņotas augsnes fitoremediācijai?

- Augs 1;
- Augs 2;
- Augs 3.

Kādiem biotopiem, visticamāk, varētu būt pielāgojies augi 3?

- Augstkalnu apstākļiem;
- Applūstošām piejūras pļavām;
- Lapu koku mežiem;
- Pamestas rūpniecības teritorijas;
- Tundrai.

Spriežot pēc eksperimenta rezultātiem, vai svina toksiskā iedarbība uz sēklām pastiprināsies, ja šis metāls tiks pievienots nanodaļiņu veidā?

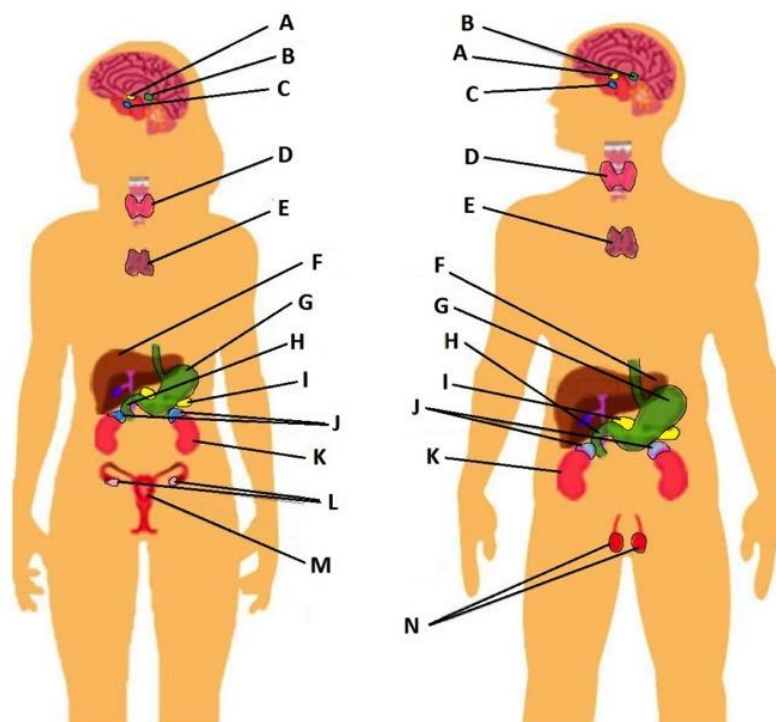
- Toksiskā iedarbība pastiprināsies;
- Toksiskā iedarbība samazināsies;
- Iedarbība nemainīsies;
- No dotajiem datiem to nav iespējams secināt.

Kurš no šiem augiem, visticamāk, aug degumos (teritorijās pēc meža ugunsgrēka)?

- Augs 1;
- Augs 2;
- Augs 3.

2. uzdevums (33 punkti).

2.1. Dots attēls ar cilvēku endokrīno sistēmu (skatīt 1. attēlu). **Tabulā atzīmējiet ar burtu, norādot, kurā orgānā rodas attiecīgais ķīmiskais savienojums (11 p)!**



1. attēls. Endokrīnā sistēma.

Savienojums	Burts
Glikogēns	
Tiroksīns	
Progesterons	
Augšanas hormons	
Aldosterons	
Melatonīns	
Testosterons	
Kalcitonīns	
Adrenalīns	
Kortizols	
Estrogēns	

2.2. **Norādi, kurš apgalvojums ir patiess, kurš aplams, ievēkot X (10 p)!**

Apgalvojums	Patiess	Aplams
Parathormons un kalcitonīns regulē kalcija līmeni asinīs.		
D vitamīns veicina Ca reabsorbciju kaulos.		
Antidiurētiskā hormonā trūkuma gadījumā rodas bezcukura diabēts.		

Testosterons veicina sekundāro dzimumpazīmju attīstību vīriešiem pubertātes vecumā.		
Insulīns pastiprināti izstrādājas pirmajās 4 stundās pēc barības uzņemšanas.		
Glikozes līmeni asinīs paaugstina adrenalīns un glikagons.		
Testosterons un estrogēns tiek ražoti no holesterīna.		
Ja nierēs samazinās ūdens reabsorbija, tad pieaug kopējais asins tilpums un pieaug asinsspiediens.		
Aizkrūts dziedzeris bērniem ir lielāks nekā pieaugušajiem – pieaugot cilvēka vecumam, aizkrūts dziedzeris samazinās savā apjomā.		
Cukura diabētu var izraisīt pilnīgs insulīna trūkums organismā vai arī organisma šūnu neuzņēmība pret insulīnu.		

2.3. Iepazīsties ar doto informāciju par dopinga un pēc tam - **aizpildi zemāk esošos uzdevumus** (12 p)!

Apmēram divās trešdaļās no 2011. gadā starptautiskās antidopinga organizācijas (WADA) dopinga pozitīvo analīžu, bija sastopams viens vai vairāki aizliegti hormonu preparāti. 99% gadījumu tie bija androgēnie hormoni. 1996. gadā ASV zinātnieki (Bhasin un kolēģi) publicēja pētījumu rezultātus par to, kā papildus testosterona lietošana maina muskuļu masu un spēku brīvprātīgiem, 19 - 40 gadus veciem vīriešiem. Pētījuma dalībniekiem 10 nedēļas tika dots vai nu testosterons vai placebo. Pētījuma laikā daļa dalībnieku netrenējās, bet otra – trenējās svarcelšanā.

Pētījuma rezultāti apkopoti zemāk dotajā tabulā un grafikos. Katra tabulā vai grafikā dotā vērtība ir vidējais no visiem attiecīgās grupas dalībniekiem (n=13) +/- standartnovirze.

	Netrenēti		Trenēti	
	Placebo	+ testosterons	Placebo	+ testosterons
Testosterons organismā				
Pētījuma sākumā, ng/ dl	516+/-58	502+/- 63	557+/-45	431+/- 38
Pēc 10 nedēļām, ng/ dl	453 +/- 35	2828 +/- 417	667+/-117	3244+/-305
Epitestosterons organismā				
Sākumā, ng/ l	5000 +/- 80	4805 +/- 360	6040 +/- 170	5440 +/- 173
Pēc 10 nedēļām, ng/ l	4600 +/- 280	4503 +/- 360	5540 +/- 370	5008 +/- 344

1.tabula

Lai kontrolētu testosterona hormona lietošanu, WADA ir noteikusi testosterona/epitestosterona (testosterona sintēzes priekštecis organismā) pieļaujamo attiecību (tā ir ne lielāka par 4). Katrai dotajai pētījumu grupai **norādi, vai pēc 10 pētījuma nedēļām attiecīgā grupa ir vai nav uzskatāma par pārkāpušu dopinga sliksni, apvelkot pareizo atbildi!** Pieņem, ka epitestosterona un testosterona molmasas ir vienādas.

- Placebo lietošana kopā ar trenēšanos: *ir/nav*
- Testosterona lietošana bez trenēšanās: *ir/nav*

- Placebo lietošana kopā ar trenēšanos: *ir/nav*
- Testosterona lietošana ar trenēšanos: *ir/nav*

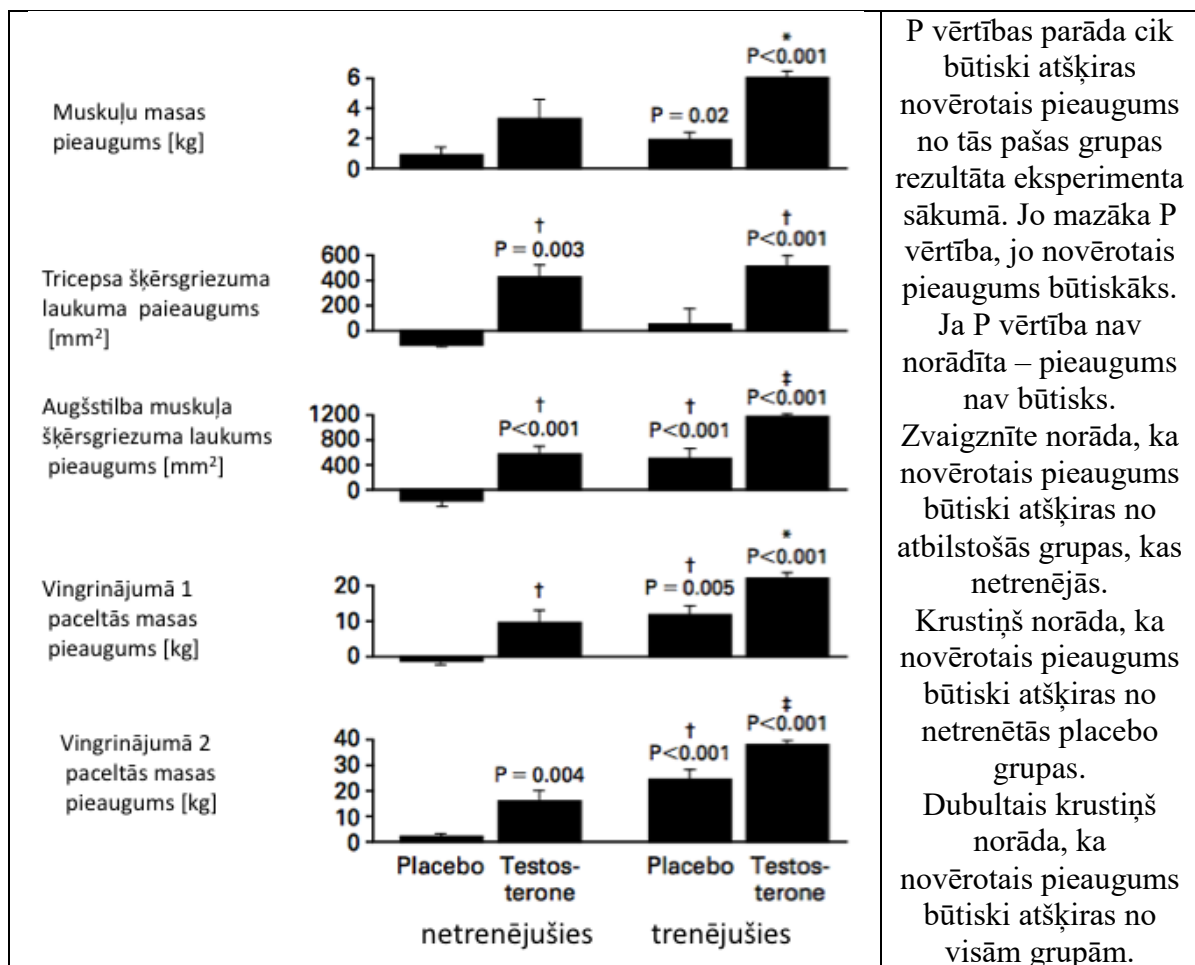
Testosterona līmenis olimpiskajiem sportistiem vīriešiem variē no 5 līdz 35 nM. **Ieraksti skaitli, noapaļo līdz veseliem vieniem!** Ņem vērā, ka testosterona molmasa ir 288 g/mol.

Kāds ir vidējais pētījumu dalībnieku testosterona līmenis pirms testosterona vai placebo kursa?

Atbilde:

Kāda būs vidējā testosterona koncentrācija organismā pētījuma dalībniekiem pēc 10 nedēļu testosterona lietošanas (neatkarīgi no treniņiem)?

Atbilde:



Iepazīsties ar doto tekstu! Lasot **izvēlies pareizos jēdzienus, tos apvelkot!** Katrā izvēlē ir tikai viena pareizā atbilde.

Augstāk dotā pētījuma rezultāti norāda, ka organisma testosteronu iespējams ievērojami palielināt *tikai lietojot placebo/ tikai trenējoties/ lietojot testosterona preparātus/ gan trenējoties, gan lietojot testosterona preparātus.* Testosterona lietošana bez treniņa *būtiski palielina/ būtiski samazina/ būtiski nemaina* vīriešu muskuļu masu, taču būtiski palielina *skrimšļu augšanu/ epitesterona līmeni/ fizisko spēku.* Jāatzīmē, ka trenējoties iespējams sasniegt muskuļu spēka pieaugumu, kas ir

neliels/ nebūtisks/ būtisks, salīdzinot ar placebo grupu bez treniņiem un līdzīgs testosterona lietošanai bez treniņiem/ ar treniņiem/ placebo lietošanai bez treniņiem.

Testosterona terapijai novēro vairākus blakus efektus, **apvelkot izvēlies to blakus efektu, kas noteikti nav testosterona izraisīts!**

- a) Garastāvokļa izmaiņas;
- b) Samazināti sēklinieki,
- c) Aminoskābju neuzsūkšanās gremošanas traktā;
- d) Libido traucējumi;
- e) Akne.

3. uzdevums (30 punkti).

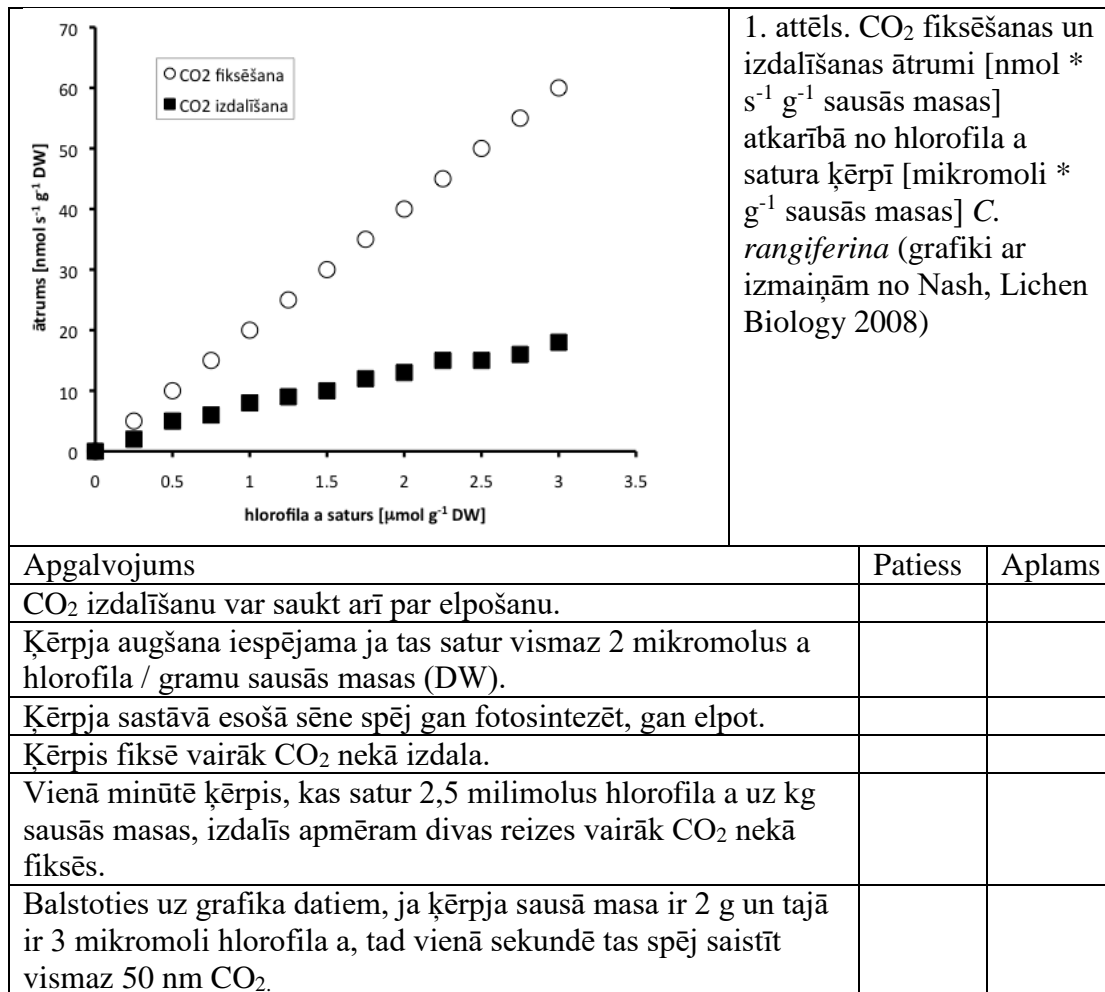
3.1. Iepazīsties ar doto tekstu par ķērpjiem! Lasot **izvēlies pareizos jēdzienus, tos apvelkot!** Katrā izvēlē ir tikai viena pareizā atbilde (10 p).

Ķērpji veido vairāki, savstarpēji *parazītiski/ simbiotiski/ amensāliski* atkarīgi organismi. Neatkarīgi no ķērpja izskata, izmēra, atrašanās vietas, tā sastāvā ir vismaz viens *heterotrofs/ autotrofs/ organotrofs/ parazītisks* organisms, ko sauc arī par fotobiontu. Fotobionts var piederēt pie *monēru vai protistu/ protistu vai augu/ monēru vai augu/ protistu vai dzīvnieku* valstīm. Pašreiz ķērpjus pieskaita *dzīvnieku/ augu/ sēņu/ monēru / protistu* valstij. Atkarībā no uzbūves īpatnībām, izšķir krūmu, lapu un *krevju/ dobumu/ pumpiņu/ pumpuru* ķērpjus.

Ķērpjiem *ir/ nav/ reizēm ir/ parasti nav* diferencēti audi, tāpēc to ķermeni sauc par *krevi/ laponi/ koku/ krūmu*.

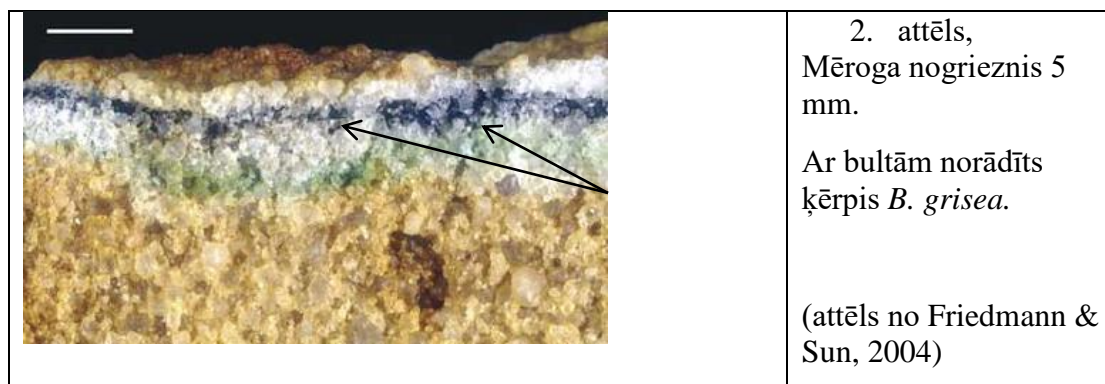
Ķērpji uzņem ūdeni *no augsnes/ no gaisa/ no substrāta*. Ūdens uzņemšana notiek *caur saknēm/ caur lapām/ caur zariem/ caur visu ķermeņa virsmu*. Šīs fizioloģiskās īpatnības tos padara īpaši jutīgus pret *gaisa piesārņojumu/ ūdens piesārņojumu/ augsnes piesārņojumu*, tāpēc tos var izmantot kā *bioindikatorus/ dūmu detektorus/ skābekļa ražotājus/ smago metālu filtrus*.

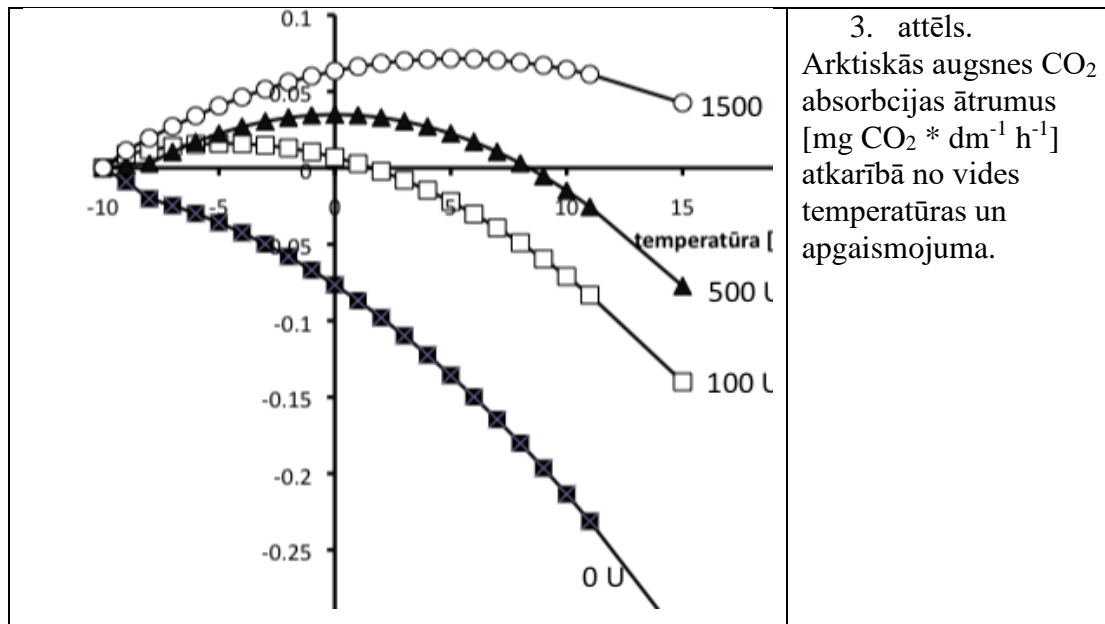
3.2. Ķērpji spēj gan saistīt (fiksēt) CO₂, gan to izdalīt. Šo divu procesu raksturlīknes briežu ķērpī *Cladonia rangiferina* atkarībā no hlorofila a satura dotas 1. attēlā. **Izpēti grafikus un novērtē dotos apgalvojumus kā patiesus vai aplamus, ievelkot x (6 p)!**



3.3. Ķērpji ir sastopami skarbās, ar barības vielām nabadzīgās dzīvotnēs, piemēram, *Buellia grisea* aug zem Rosa tuksneša smiltīm Antarktīkā (skat. 2. attēlu zemāk). Tavs uzdevums - **veikt zinātnieku ievākto datu analīzi un izdarīt secinājumus** par *B. grisea* fizioloģiju un to ietekmējošiem faktoriem (13 p)!

Lai atvieglotu Rosa tuksneša augsnes datu interpretāciju, iesakām tos salīdzināt ar datiem, kas iegūti no *C. rangiferina* CO₂ fiksēšanas vai izdalīšanas (3.2. uzdevums)!





Zinātnieki paņēma augsnes fragmentu, kas saturēja ķēрпи (attēlā - violetā zona), turēja dažādās temperatūrās (no -10°C līdz +15°C) un apgaismoja to ar dažādas intensitātes gaismu 100 vienībām (100 U) līdz 1500 U. Zināms, ka tikai apmēram 10% no gaismas cauri augsnes virskārtai sasniedz ķēрпи. Zinātnieki noteica arī CO₂ absorbcijas ātrumu tumsā (0 U).

Izdomā, uz ko katrā apgalvojumā norāda dotā informācija, apvelkot pareizo variantu!₂

Negatīvs CO₂ absorbcijas ātrums grafikā norāda uz CO₂ izdalīšanu/ saistīšanu/ ir uzskatāms par mērīšanas kļūdu.

Pozitīvs CO₂ absorbcijas ātrums grafikā norāda uz CO₂ izdalīšanu/ saistīšanu/ ir uzskatāma par mērīšanas kļūdu.

Aprakstītajā eksperimentā, CO₂ absorbcijas ātrums tumsā raksturo ķērpja kopējo fotosintēzi/ ķērpja kopējo elpošanu/ augsnes parauga kopējo elpošanu/ augsnes parauga kopējo elpošanu un fotosintēzi.

Aprakstītajā eksperimentā, CO₂ absorbcijas ātrums gaismā raksturo ķērpja kopējo fotosintēzi/ ķērpja kopējo elpošanu/ augsnes parauga kopējo elpošanu/ augsnes parauga kopējo elpošanu un fotosintēzi.

Balstoties uz doto grafiku, novērtē, kas notiks, ja:

- apgaismojums būs 500 U un temperatūra -10 °C, ķērpis augs/ ķērpis neaugs;
- apgaismojums būs 100 U un temperatūra -5 °C, ķērpis augs/ ķērpis neaugs;
- apgaismojums būs 100 U un temperatūra +5 °C, ķērpis augs/ ķērpis neaugs;
- apgaismojums būs 500 U un temperatūra +15°C, ķērpis augs/ ķērpis neaugs.

Norādi, kurš apgalvojums/ hipotēze par Rosa tuksneša augsni ir patiess, kurš aplams, ievēlot X!

Apgalvojums	Patiess	Aplams
Saulei apspīdot Rosa tuksnesi Antarktīkā, lokāli tiek atkausēta augsne un sāk elpot dažādi mikroorganismi.		

Jo augstāka temperatūra, jo vairāk fotosintēze arktiskā tuksneša augsnē kompensē augsnes mikroorganismu elpošanu.		
Neatkarīgi no vides temperatūras Rosa tuksnesī arktiskajā dienā notiek biomasas augšana.		
Lai paaugstinātu Rosa tuksneša augsnes produktivitāti (saistītā oglekļa daudzumu laika vienībā), varētu augsnē ievadīt ieviest papildus saprofitiskus organismus.		
Augsnes virskārta virs ķērpja to pasargā no UV starojuma.		

4. uzdevums (29 punkti).

4.1. Iepazīsties ar doto tekstu par koraļļiem! Lasot **izvēlies pareizos jēdzienus, tos apvelkot!** Katrā izvēlē ir tikai viena pareizā atbilde (9 p).

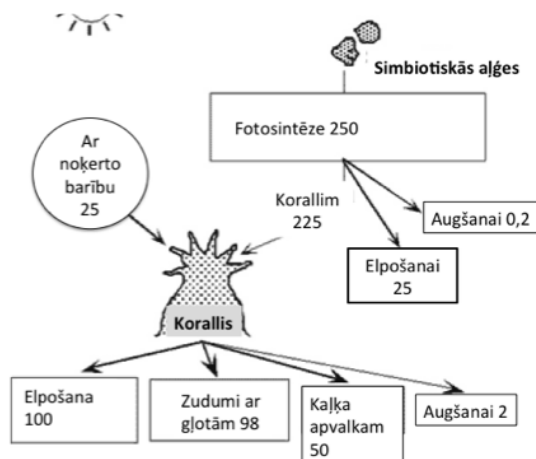
Koraļļi ir koloniāli organismi, kas sastāv daudziem ģenētiski identiskiem *divdīgļlapjiem/ vēžveidīgajiem/ zarndobumaiņiem/ plakantārpiem*. Katram koraļļa indivīdam apkārt ir ciets $CaCO_3$ / $CaCl_2$ / SiO_2 / Fe_2O_3 apvalks. Koraļļi spēj vairoties gan dzimumiski, gan bezdzimumiski. Vairojoties *dzimumiski/ bezdzimumiski*, koraļļa "zara" galā esošie organismi pumpurojas - noraisās jauns ģenētiski identisks organisms. Vairojoties *dzimumiski/ bezdzimumiski*, koraļļi ūdenī izdala spermatozoīdus un olšūnas. Apaugļojoties olšūnai, izveidojas peldošs organisms, kas spēj radīt jaunu koraļļu koloniju. Daudz koloniālo koraļļu veido koraļļu audzes, ko parasti dēvē par *pulkjiem/ rifiem/ mežiem/ bērnodārzu*. Tajos ir *augsta/ zema/ niecīga* bioloģiskā daudzveidība, tādēļ tie ir aizsargājamas teritorijas. Visvairāk koraļļu audzes ir sastopamas *arktiskajā/ mērenajā/ tropu un subtropu/ atlantiskajā* klimatiskajā zonā .

Nesen presē parādījās ziņas, ka Lielais barjerrifs ir pasludināts par mirušu. Ziņu pamatā bija parādība "koraļļu izbalēšana". Kolonijās dzīvojošajiem koraļļiem to ķermeņa iekšējo šūnu slānī dzīvo simbiotiskas aļģes. Simbiotiskās aļģes korallim piegādā *organiskās vielas/neorganiskās vielas/ minerālvielas*, ko saražo ar *fotosintēzes/ filtrācijas/ elpošanas* palīdzību. Naktīs korallis atritina taustekļus un ķer planktonu. Daļa no planktonā esošajām barības vielām tiek atdota simbiotiskajām aļģēm. Korallim krāsu piešķir aļģu pigmenti. Nelabvēlīgu apstākļu ietekmē korallis atbrīvojas no simbiotiskajām aļģēm, kļūst balts, tādēļ šo parādību sauc par koraļļu izbalēšanu. Nelabvēlīgie apstākļi, kas spēj to izraisīt, ir paaugstināta ūdens temperatūra, ķīmiskais piesārņojums, koraļļu infekcijas. Ja nelabvēlīgie apstākļi ir īslaicīgi, korallis var atgūt simbiotiskās aļģes. Ilgstoši bez simbiotiskajām aļģēm korallis nespēj dzīvot un iet bojā.

4.2. Balstoties uz iepriekšējā uzdevumā izlasīto informāciju par koraļļiem, **novērtē apgalvojumus kā patiesus vai aplamus, atzīmējot ar X (4 p)!**

Apgalvojums	Patiess	Aplams
Koraļļu audzes ir sastopamas tikai seklā ūdenī, kur tās spēj sasniegt saules gaismu.		
Lielas koraļļu izbalēšanas ir novērojamas gados, kuros ir izteikts <i>El Niño</i> .		
Kolonijas veidojošiem koraļļiem simbiotiskās aļģes nav nepieciešamas dzīvības procesiem.		
Lielais barjerrifs nav pakļauts koraļļu izbalēšanai.		

4.3. Zinātnieki vēlējās novērtēt ieguvumus, ko korallim sniedz simbiotiskās aļģes. Viņi ūdeni piesātināja ar iezīmētu CO₂ un izsekoja oglekļa plūsmu korallī. Rezultāti redzami zemāk, ar skaitli parādīts oglekļa daudzums miligramos. Izpēti attēlu un **novērtē secinājumus par oglekļa plūsmu korallī kā patiesus vai aplamus, ievēlot X (6 p)!**



Apgalvojums	Paties	Aplams
Bez simbiotiskajām aļģēm korallī nespētu iegūt oglekli.		
Gan korallis, gan simbiotiskās aļģes augšanas procesiem atvēl mazāk par 1% no uzņemtā oglekļa.		
Gan aļģes, gan korallis elpošanai tērē vienādu daļu uzņemtā oglekļa.		
Elpošanas procesā ogleklis organismu atstāj kā CO ₂ .		
Organismi elpo, lai pārvērstu uzņemtās barības vielas enerģijā.		
Koraļļu lēno augšanu var izskaidrot ar tā oglekļa bilanci.		

4.4. Bez koraļļu izbalēšanas koraļļu audzes apdraud arī citi faktori - cikloni un plēsīgu jūraszvaigžņu savairošanās. Aplūko tabulu, kurā redzami rezultāti no vairākiem pētījumiem par koraļļu populācijām (Dati iegūti no Morgan S. Pratchett un līdzautoru publikācijas zinātniskajā žurnālā Diversity 2011. gadā)! **Novērtē secinājumus par tabulā redzamajiem datiem kā patiesus vai aplamus, ievēlot X (6 p)!**

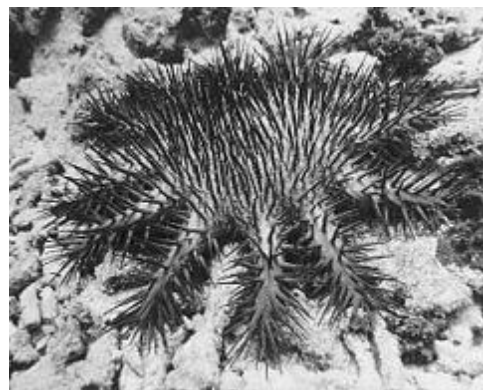
Bojājumu veids	Vieta	Koraļļu segums % pirms bojājumiem	Koraļļu segums % pēc bojājumiem	Novērojumu ilgums, gadi
Koraļļu izbalēšana	Arābijas līcis	90	22–26	3
	Kenijas krasti	26	23	5
	Tanzānija			
	Indijas okeāns	33	0–3	6
	Šeišeļu salas			
	Indijas okeāns	29–64	0–10	1
Čagas salas				
Indijas okeānā	25–35	7–33	8	
Japāna	95	0	2	

	Lielais barjerrifs, Austrālijā	39–63	9–45	<1
Ērkšķu kroņa jūraszvaigznes (<i>Acanthaster planci</i>) savairošanās	Japāna	80	0	2
	Samoa salas Klusajā okeānā	70	57	9
	Franču polinēzija Klusais okeāns	36	20	1
Ciklons	Lielais barjerrifs, Austrālijā	85	5	4
	Tuvalu salas, Klusajā okeānā	4–93	1–54	3
	Kozumel sala, Karību jūrā	13–49	1–29	1
	Martinika, Karību jūrā	37	23–26	<1

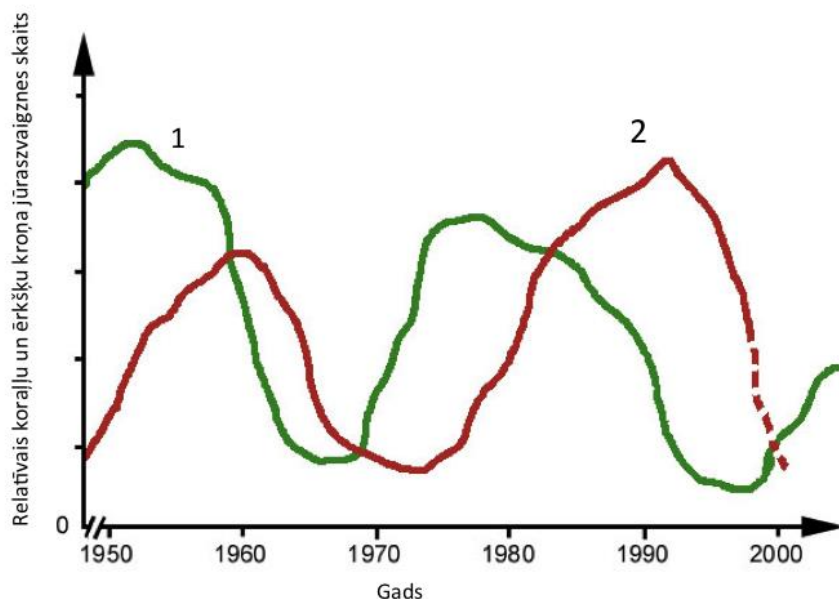
Apgalvojums	Patiess	Aplams
Koraļļu populāciju samazināšanās ir novērojama visā koraļļu izplatības reģionā.		
Lielā barjerriķa koraļļus apdraud vairāki vides faktori.		
Pēc tabulas datiem spriežot, visapdraudētākās koraļļu populācijas ir pie Āfrikas krastiem.		
Lai pilnībā iznīcinātu koraļļu populāciju, ir nepieciešami vismaz 3 gadi.		
Pie Centrālamerikas esošos koraļļus pārsvarā apdraud cikloni.		
Visi tabulā apskatītie koraļļu apdraudējumi spēj pilnībā iznīcināt koraļļu populāciju.		

4.5. Iepazīsties ar doto informāciju, attēlu un grafikiem! **Izvēlies pareizās atbildes uz jautājumiem** (4 p)!

Ērkšķu kroņa jūraszvaigzne ir viena no lielākajām jūraszvaigznēm - pieaugusi tā diametrā ir 30 - 70 cm. Atšķirībā no daudzām citām jūraszvaigznēm, tā ir klāta ar 2 - 3 cm gariem, indīgiem ērkšķiem. Tāpat kā citas jūraszvaigznes tās barojas izvēršot kuņģi uz āru un apklājot barību. Ērkšķu kroņa jūraszvaigzne barojas tikai ar koraļļiem, dienā tā spēj izšķīdināt un absorbēt līdz pat 500 cm² koraļļu, atstājot vienīgi čaulas.



Fosīlie pierādījumi rāda, ka koraļļi un ērkšķu kroņa jūraszvaigznes ir sadzīvojuši jau vairākus miljonus gadus. Aplūko grafiku, kurā redzamas koraļļu un jūras zvaigznes populāciju svārstības!



Izdomā, kurš organisms atbilst līknei nr1, apvelkot pareizo variantu!

1. līkne ir *koraļļi/ ērkšķu kroņa jūraszvaigzne*

Izdomā, kādu populāciju svārstību veidam atbilst redzamās līknes, apvelkot pareizo variantu!

Atbilst: *Plēsējs un upuris/ saimnieks un parazīts/ konkurence/ simbiotiski organismi.*

Izvēlies, kādu lomu populācijās pilda organismi, kas būtiski maina kopējo populācijas struktūru, piemēram, ērkšķu kroņa jūraszvaigzne.

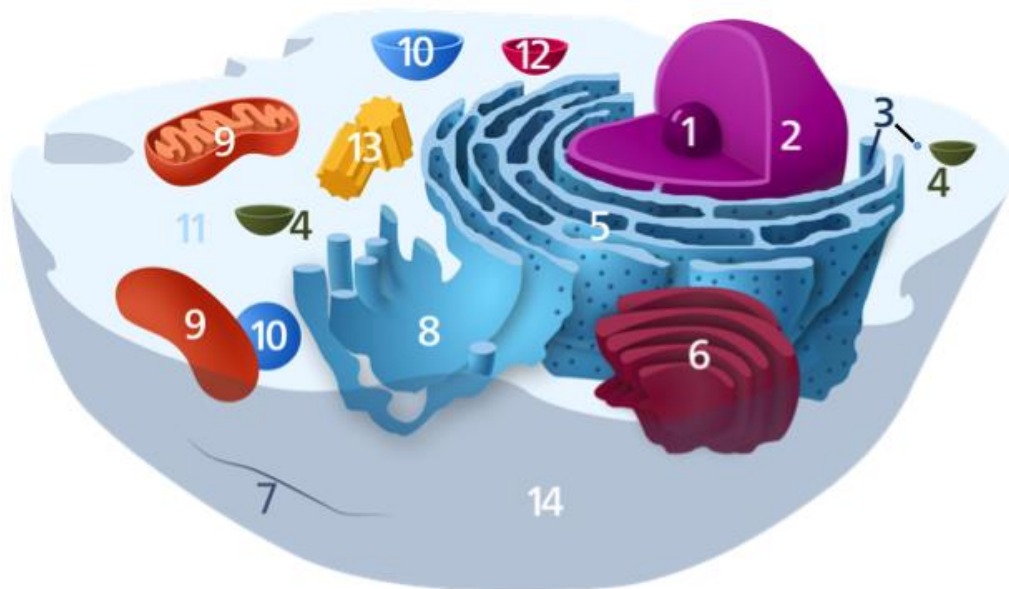
- Veicina sugu daudzveidību, ļaujot attīstīties citiem organismiem;
- Degradē vidi un tā vairs nav piemērota dzīvošanai;
- Kalpo par barības bāzi autotrofiem organismiem;
- Ir barības ķēdes pamatposmos.

Kāpēc šobrīd koraļļu rīfi ir īpaši apdraudēti?

- Ļoti daudz koraļļus izmanto kosmētikas rūpniecībā;
- Ir palielinājies koraļļu apdraudošo faktoru skaits;
- Ir uzsākta plaša koraļļu audzēšana fermās;
- Ir samazinājies ūdenī izšķīdušais CO₂ daudzums.

5. uzdevums (30 punkti).

5.1. Dots attēls, kurā redzama shematiska šūnas uzbūve šķērsgrīzumā. Rūpīgi aplūko attēlu un tabulā **atzīmē, ar kuru skaitli atzīmēti minētie organoīdi** (10 p)!



Organoīds	Cipars no attēla
Kodoliņš	
Kodols	
Ribosomas	
Graudainais endoplazmatiskais tīkls	
Goldži komplekss	
Endoplazmatiskais tīkls	
Mitohondrijs	
Citoplazma	
Centrosoma	
Šūnas membrāna	

5.2. Novērtē dotos secinājumus par dotās šūnas organoīdiem un to funkcijām kā patiesus vai aplamus, ievērojot X (10 p)!

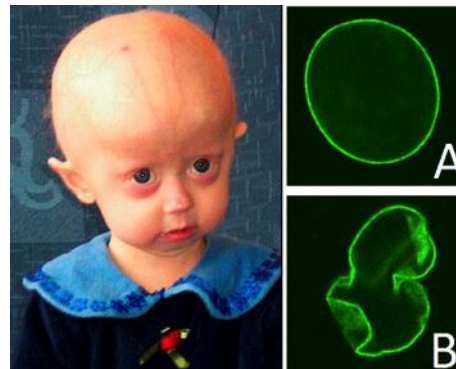
Apgalvojums	Patiess	Aplams
Skābeklis brīvi šķērso šūnas membrānu.		
Par ieslēgumiem dēvē visas šūnas struktūras, kurām apkārt nav membrānas, piemēram, glikogona granulas, centriolas, proteosomas.		

Ribosomas, kas piestiprinātas citām organoīdiem, dēvē par fiksētajām ribosomām, bet tās, kuras brīvi atrodas citosolā, par brīvajām ribosomām.		
Citoskeletam šūnas iekšienē ir trīs funkcijas: balsta, kustību un signālfunkcija.		
Gludajā endoplazmatiskajā tīklā sintezē proteīnus, taukskābes, lipīdus un pārveido tos tālākai izmantošanai šūnā.		
Lai molekula nokļūtu mitohondrija centrā, tai jāšķērso mitohondrija ārējā membrāna, starpmembrānu telpa, iekšējā membrāna un jāiekļūst mitohondrija matriksā.		
Dažas no gludā endoplazmatiskā tīkla funkcijām dažādās organisma šūnās ir steroīdhormonu sintēze, medikamentu inaktivācija, Ca ²⁺ jonu uzglabāšana.		
Lizosomas satur enzīmus, kas spēj noārdīt baktērijas un novecojušus organoīdus.		
Ap centrosomu, tāpat kā ap lizosomu, ir šūnas membrāna.		
Dažas no šūnas membrānas funkcijām ir barjerfunkcija, vielu apmaiņa ar vidi, balsta funkcija.		

5.3. Dota informācija par četrām dažādām slimībām, **iepazīsties ar to un aizpildi zemāk esošos uzdevumus** (10 p)!

Progērija ir reta autosomāli dominanta slimība, kas rada priekšlaicīgu novecošanu. Progēriju rada mutācija *LMNA* gēnā, kas veido laminīnu A. Laminīns iesaistīts kodola struktūras veidošanā šūnās.

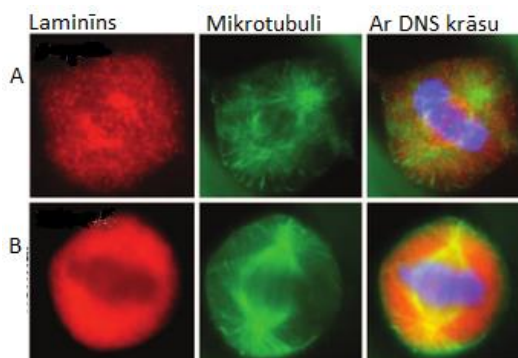
Attēlā redzams bērns ar progēriju. Attēlā A ir attēlots normālas šūnas kodols, bet attēlā B – kodols no progērijas slimnieka šūnas.



Kurā struktūrā ir problēma? **Apvelc pareizo atbildi!**

- Heterohromatīna uzbūvē;
- Kodola membrānā;
- Endoplazmatiskā tīkla membrānā;
- Iztrūkst kodola poras veidojošais proteīns.

Attēlu rindā A redzamas progērijas slimnieka šūnas, bet attēlā B redzamas normāla cilvēka šūnas. Ņemot vērā doto informāciju atbildi uz jautājumu!



Kāpēc šai slimībai raksturīga paātrināta novecošanās? **Apvelc pareizo atbildi!**

- a) Traucētās kodolu dalīšanās dēļ retāk notiek šūnu dalīšanās;
- b) Traucēta DNS sintēze šūnās;
- c) Tā kā trūkst kodola poru, tad kodolā neiekļūst izejvielas DNS sintēzei;
- d) Ar kodola membrānu savienotā endoplazmatiskā tīkla membrānu disfunkcija rada sekundārus traucējumus kodola darbībā.

I – šūnu slimība (I-cell jeb ieslēgumu šūnu slimība) ir lizosomu uzkrāšanās slimība. Šo slimību rada nefunkcionējošs enzīms fosfotransferāze, kuras uzdevums ir lizosomas enzīmiem pievienot mannozi. Pievienotā mannoze (cukurs) kalpo kā atpazīšanas zīme, ka enzīmam jānokļūst lizosomā. Ja trūkst mannozes vienības pie noteiktā enzīma, enzīms nenovirzās uz lizosomu, bet paliek vezikulā un seko Goldži kompleksa vezikulu ceļam ārpus šūnas.

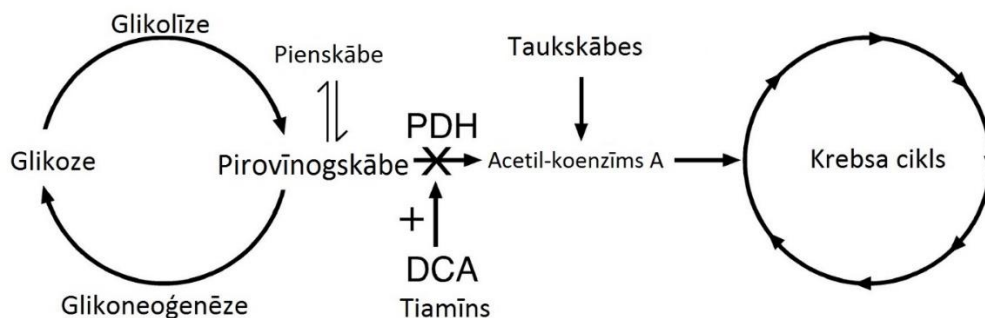
Kas notiek I-šūnu slimības slimnieku šūnās? **Apvelc pareizo atbildi!**

- a) Šūnās ir daudz lielu lizosomu. Tā kā lizosomās trūkst fermentu, kas noārdītu tur nonākušās vielas, nenārdītās vielas akumulējas lizosomās, lizosomas uzkrājas šūnās;
- b) Šūnās trūkst lizosomu. Tā kā nav lizosomālo enzīmu, lizosomas neveidojas vispār;
- c) Ir daudz mazu lizosomu, kurās nav satura, jo iztrūkst enzīmu;
- d) Šūna satur vienu lielu lizosomu, ko dēvē arī par megafagosomu. Nenoārdītās vielas uzkrājas citoplazmā.

Kur I-šūnu slimības slimniekiem var atrast lielu daudzumu nefunkcionējošu lizosomu enzīmu? **Apvelc pareizo atbildi!**

- a) Mazajās lizosomās, kas satur tikai nefunkcionējošus fermentus. Noārdāmās vielas šīs lizosomas nevar uzņemt, jo tajās ir defekts;
- b) Tos nekur nevar atrast. Nefunkcionējošie enzīmi tiek noārdīti šūnās, un aminoskābes atkal izmantotas šūnas metabolismā;
- c) Asinīs, jo tie tiek izvadīti ārpus šūnām. Ņemot pacienta asins paraugu, iespējams noteikt 20x lielāku lizosomālo enzīmu līmeni, kā veseliem cilvēkiem;
- d) Lizosomās kopā ar noārdāmajām vielām. Enzīmu defekts neļauj vielas noārdīt, tādēļ tās uzkrājas kopā ar defektīvajiem enzīmiem.

Pirovīnogskābes jeb piruvāta dehidrogenāzes kompleksa deficīts ir pārmantota neurodeģeneratīva slimība, kas saistīta ar ogļhidrātu metabolismu. Piruvāta dehidrogenāze pārveido piruvātu par acetil-koenzīmu A, kas tālāk tiek iesaistīts Krebsa ciklā. Krebsa cikls nodrošina šūnas ar enerģiju, kas iegūta no ogļhidrātiem, tamdēļ traucējumi šajā ciklā izpaužas ar enerģijas trūkumu organismā.



Aplūko attēlu un atbildi, kāda viela pastiprināti veidosies organismā cilvēkam ar piruvāta dehidrogenāzes deficītu! **Apvelc pareizo atbildi!**

- Tiamīns;
- Acetil-koenzīms A;
- Pienskābe;
- Pirovīnogskābe.

Lai nodrošinātu enerģijas iegūšanu šūnā, kuras vielas būtu nepieciešams uzņemt vairāk piruvāta dehidrogenāzes kompleksa deficīta slimniekam? **Apvelc pareizo atbildi!**

- Ogļhidrātus;
- Taukskābes;
- Tiamīnu;
- Glikozi.

Kur šūnā atradama piruvāt dehidrogenāze? **Apvelc pareizo atbildi!**

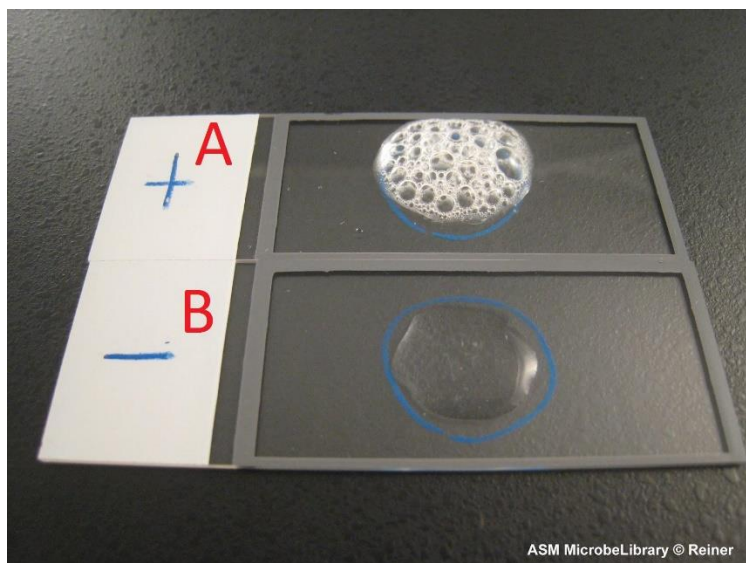
- Šūnas kodolā;
- Mitohondrijos;
- Endoplazmatiskajā tīklā;
- Goldži kompleksā.

Bridža – Gūda sindroms jeb hroniskā granulomatoze ir iedzimta imūnās sistēmas slimību grupa, kam raksturīga nespēja veidot reaktīvos skābekļa savienojumus fagocītu peroksisomās. Šie savienojumi nepieciešami patogēnu nogalināšanai pēc tam, kad tie ir fagocitozes ceļā uzņemti šūnā. Pacienti ar šo slimību parasti spējīgi cīnīties ar katalāzes negatīvām baktērijām, bet ir uzņēmīgi pret katalāzes pozitīvām baktērijām, jo katalāze var noārdīt ūdeņraža peroksīdu, vienu no skābekļa savienojumiem, ko imūnsistēmas šūnas izmanto mikroorganismu nogalināšanai. Katalāzi veidojošas baktērijas noārda peroksisomās saražoto ūdeņraža peroksīdu.

Katalāzes tests tiek veikts, lai noteiktu vai baktērija ir katalāzes pozitīva vai negatīva. Uz priekšmetstikliņa tiek uzņemts piliens ūdeņraža peroksīda un tam pievieno baktēriju kultūras paraugu. Ja rodas burbulīši vai putas, baktērija ir katalāzes pozitīva. Uz A priekšmetstikliņa tika uzņemta *Staphylococcus aureus* baktēriju kultūra. Uz priekšmetstikliņa B - *Enterococcus spp.* baktēriju kultūra.

Kura baktēriju kultūra ir katalāzes negatīva? **Apvelc pareizo atbildi!**

- a) *Staphylococcus*;
- b) *Enterococcus*.



Pret kuru no šīm baktērijām hroniskās granulomatozes slimnieka imūnšūnas nespētu cīnīties? **Apvelc pareizo!**

Staphylococcus vai *Enterococcus*

Krāsvielu NZT izmanto, lai diagnosticētu hronisko granulomatozi. Ja fagocītiem ir traucējumi skābekļa radikāļu veidošanā, tie nevar reducēt NZT par nešķīstošu, zilu savienojumu formazānu. **Kurā attēlā - A vai B – ir redzamas hroniskās granulomatozes slimnieka šūnas?**