



I E G U L D Ī J U M S T A V Ā N Ā K O T N Ē

Projekta numurs: 8.3.2.1/16/I/002

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

11. klase

45. VALSTS BIOLOĢIJAS OLIMPIĀDE

NOVADA POSMS

2022. gada 30. novembrī.

UZDEVUMI

1. uzdevums

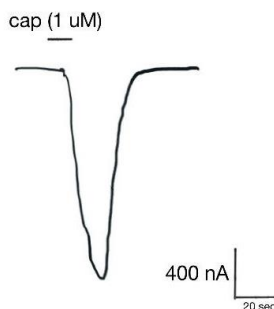
Viens no jautājumiem, kas tūkstošiem gadu nodarbinājis zinātkārus cilvēkus, ir bijis kā mēs sajūtam apkārtējo pasauli. Lai adaptētos videi, kurā atrodamies, mums ir svarīga tāda sajūta, kā apkārtējās vides temperatūra. Termoreceptori ir receptoru veids, kas uztver apkārtējās vides temperatūru. Par termoreceptoru atklāšanu Dāvids Julius 2021.gadā ieguva Nobela balvu medicīnā. Balvu kopā ar Dāvidu Juliusu (David Julius) dalīja Ardems Pataputiāns (Ardem Patapoutian) par termoreceptora TRPM8 atklāšanu, kas uztver aukstuma sajūtu.

1.1. Papildini doto tekstu, ievietojot trūkstošos vārdus (9 p.)!

Termoreceptori pieder pie jušanas receptoriem. Šie receptori atrodas uz [motoro/ sensoro/centrālo/ neirālo] neironu virsmas. Šo neironu [dendrīti/ aksoni/ šūnu ķermeņi/ kodoli] uztver ārvides signālu un to caur [dendrītu/ aksonu/ šūnas ķermeni/ kodolu] pārvada pa [dendrītu/ aksonu/ šūnas ķermeni/ kodolu] uz muguras smadzenēm. Muguras smadzenēs signāls tiek nodots spinotalāmiskā trakta neironam, kas signālu pārnes uz talāmu galvas smadzenēs.

Lai pētītu termoreceptorus, nepieciešams noskaidrot bioloģiskās informācijas centrālo dogmu – termoreceptora [DNS/ RNS/ proteīnu/ signālu, kas kodē DNS/ RNS/ proteīnu] signālu, kas savukārt ir pamats [DNS/ RNS/ proteīna] signāla sintēzei. D.Julius un viņa komanda paredzēja, ka temperatūras un sāpju uztverošajiem neironiem jāsaturs receptori šī signāla uztveršanai. Julius paredzēja, ka izdalot [DNS/ mRNS/ plazmīdu DNS/ mitohondriālo DNS] un no tās sintezējot ekspresēto gēnu “bibliotēku” būtu iespējams noskaidrot, kuri gēni ir aktīvi temperatūru uztverošajos neironos. Izveidotās gēnu bibliotēkas Julius ievadīja šūnās, kas parasti neuztver temperatūru, piemēram, nieru šūnās. No transfecētām šūnām D. Julius komanda atlasīja tās, kas reaģē uz [temperatūras/ osmotisko/ glikozes/ urīnvielas] signālu, līdz atrada TRPV1 receptoru.

TRPV1 receptoru aktivē vides temperatūra, kas ir augstāka par 43°C, un dažādas vielas, piemēram, kapsaicīns. Zemāk dota TRPV1 receptoru ekspresējošas šūnas membrānas potenciālu mērījumi, kad šūna apstrādāta ar 1 μM kapsaicīnu (cap).



Tā pati TRPV1 receptoru ekspresējošā šūna tika apstrādāta ar kapsazepīnu (cpz) un kapsaicīnu (cap) un membrānas potenciāla mērījums dots zemāk.

cap + cpz

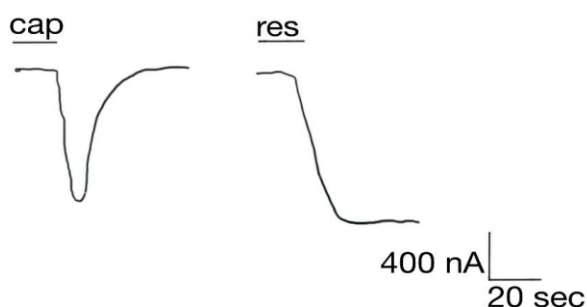


400 nA |
20 sec

Kāda viela ir kapsazepīns (1 p.)?

- a) TRPV1 receptora agonists;
- b) TRPV1 receptora antagonists;
- c) TRPV1 receptora allostērisks aktivētājs;
- d) TRPV1 receptora blokators.

Zemāk doti membrānas potenciālu mērījumi šūnai, kas apstrādāta ar kapsaicīnu (cap), un šūnai, kas apstrādāta ar resiniferatoksīnu (res).



Kuri apgalvojumi ir patiesi (1 p.)?

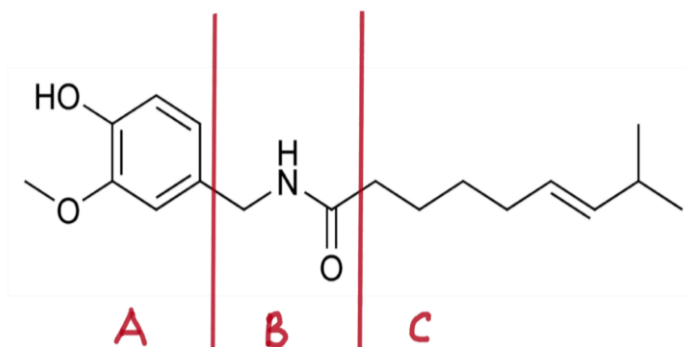
- A Resiniferatoksīns ir TRPV1 receptora agonists;
- B Pēc resiniferatoksīna nomazgāšanas no šūnas, šūnas membrāna depolarizējas un atgriežas izejas pozīcijā;
- C Resiniferatoksīns ierosina spēcīgāku šūnas atbildes reakciju nekā kapsaicīns;
- D Resiniferatoksīns ir TRPV1 receptora antagonists.

Atbilde: [A un B/ A un C/ A un D/ B un C/ B un D/ C un D]

1.2. Rūpīgi iepazīsties ar doto informāciju!

Aso piparu garšvielas ir neatņemama Dienvidamerikas un Āzijas kulinārijas sastāvdaļa, tomēr dažādās kultūrās pastāv liela atšķirība par to, kas ir patīkams ēdiena asums. YouTube video sērijās “Hot Ones” Šīns Evans (Sean Evans) intervē kādu populāru cilvēku, kamēr viņi ēd asā mērcē pamērcētus vistu spārniņus. Daļa no šova popularitātes ir viesu reakcija uz ar vien pieaugošu ēdiena asumu. Daudzi no viesiem stoiski iztur asāko mērcu radītās ciešanas, tomēr pāris viesu ir centušies pielietot dažādas stratēģijas, lai mazinātu aso mērcu radīto dedzinošo sajūtu. Zemāk piedāvātas dažādas stratēģijas, ko varētu pielietot, lai mazinātu no *Capsicum*

pipariem pagatavotas mērces aso garšu. Dota arī kapsaicīna molekula. Kapsaicīna molekulai var izdalīt trīs daļas: A – aromātisko gredzenu, B – amīdu saiti, C – hidrofobisko ķēdi.



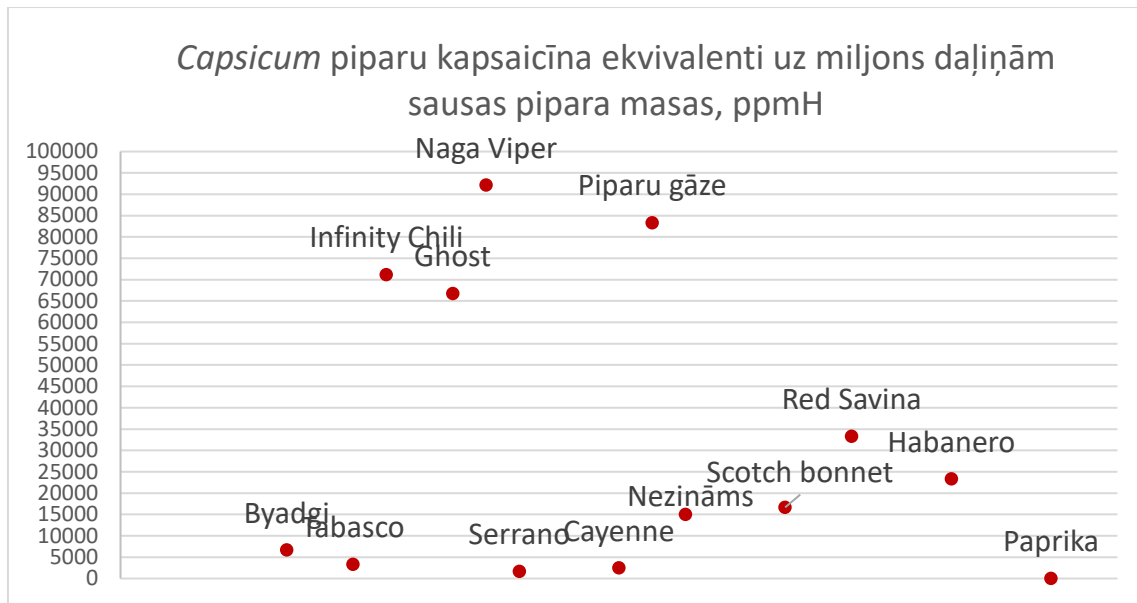
Novērtē apgalvojums un atrodi pareizos mehānismus. Ja stratēģija nemazina kapsaicīna dedzinošo sajūtu, atzīmē “nav mehānisma” (8 p.)!

A	Viela saista kapsaicīnu – mazāk kapsaicīna piesaistās pie receptora
B	Viela inaktivē kapsaicīnu
C	Viela traucē kapsaicīna piesaistīšanos pie receptora
D	Viela kavē kapsaicīna radītā impulsa pārneši
E	Nav mehānisma

1	Asa ēdiena dedzinošo sajūtu palīdz mazināt piena dzeršana	
2	Dažiem cilvēkiem ūdens padzeršanās palīdz mazināt kapsaicīna radīto dedzinošo sajūtu	
3	Citrusaugļu sula mazina kapsaicīna radīto dedzinošo sajūtu	
4	Pirms ēst super asu mērci, izdzert “Maalox” suspensiju, kas satur alumīnija hidroksīdu un magnija hidroksīdu	
5	Pēc asas mērces ēšanas apēsts sviesta gabaliņš samazina dedzinošo sajūtu	
6	Pirms asas mērces ēšanas mutē izsmidzināt atsāpinošu līdzekli - lidokaīnu	
7	Pēc asas mērces ēšanas apēst skābētu gurķi	
8	Pēc asa ēdiena ēšanas padzerties alu	

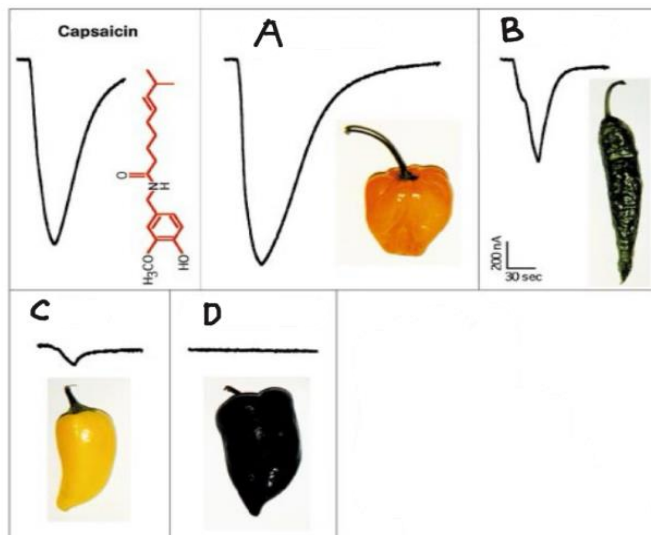
1.3. Rūpīgi iepazīsties ar pieejamo informāciju un izpēti grafiku!

Aso piparu ‘asumu’ izsaka izmantojot Skovīla skalu (Scovile scale) un Skovīla asuma vienības (SHU). Skovīla asuma vērtību iegūst no sausas pipara masas ekstrahējot kapsanoīdus un šo ekstraktu atšķaidot tik daudz, kamēr testēšanas eksperti vairs nevar sajūst aso garšu. Tā kā šis tests mēdz būt neprecīzs, tad precīzākai kapsanoīdu noteikšanai šobrīd izmanto šķidrums hromatogrāfiju. Zemāk ir dots grafiks, kurā redzams dažādu *Capsicum* piparu šķirņu kapsanoīdu daudzums. Kapsanoīdu daudzums ir izteikts asuma daļiņās uz miljonu (ppmH, jeb parts per million hot), kas ir vienas daļas kapsaicīna ekvivalents uz miljona daļiņām sausā pipara masas. Lai iegūtu Skovīla asuma vienības, hromatogrāfijā iegūtā vērtība jāreizina ar 15.



Piparu selekcionārs izveidojis jaunu šķirni, kurai veikta šķidruma hromatogrāfija un iegūtais rezultāts atzīmēts grafikā kā mērījums “Nezināms”. Kāda ir jaunās šķirnes Skovīla asuma vērtība (1 p.)? Atbildi norādi veselos skaitļos. Atbilde: [.....]

Kā Tu sauktu jauno piparu šķirni? Atbilde: [.....]



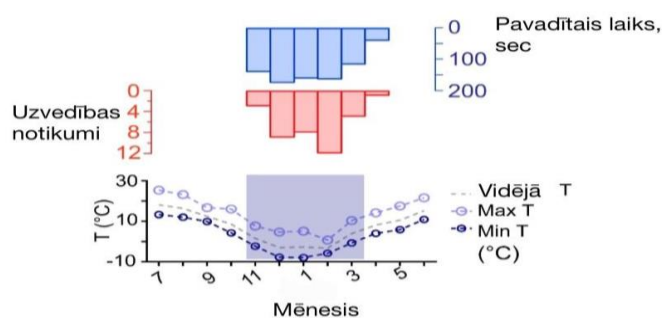
Attēlā dotas TRPV1 receptoru ekspresējošu šūnu membrānu potenciālu izmaiņas no kapsaicīna un vairāku piparu ekstraktiem.

Balstoties uz dotā attēla piparu salīdzināmajiem asumiem, nosaki, kādas šķirnes pipari atbilstu dotā attēla pipariem A-D (4 p.)!

- A – [Paprika/ Cayenne/ Habanero/ Ghost/ Naga Viper]
- B – [Paprika/ Cayenne/ Habanero/ Ghost/ Naga Viper]
- C – [Paprika/ Cayenne/ Habanero/ Ghost/ Naga Viper]
- D – [Paprika/ Cayenne/ Habanero/ Ghost/ Naga Viper]

1.4. Rūpīgi iepazīsties ar doto informāciju!

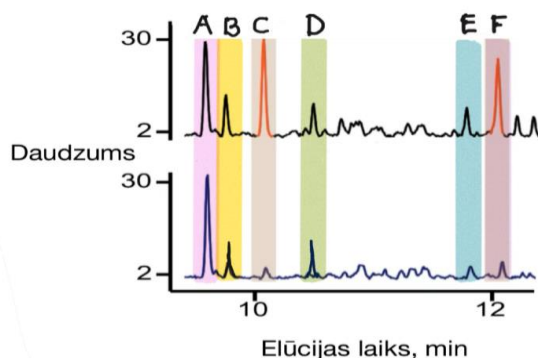
Dažkārt dzīvniekiem vērojama savāda uzvedība, kas iesākumā ir grūti izskaidrojama. Piemēram, Cjiņlīnas lielās pandas bieži mēdz izvārtīties zirgu mēšlos. Lai gan arī citiem dzīvniekiem mēdz būt periodiska interese par citu dzīvnieku izkārnījumiem, tomēr šīs pandas izrāda noturīgu patiku pret zirgu fēcēm. Ķīnas pandu zinātnieki 10 gadus pētīja pandu uzvedību un novēroja, ka pandas meklē tieši svaigus zirgu mēšlus, tad tos rūpīgi paosta, tad ieziež savus vaigus ar tiem, pēc tam izvārtās var visu ķermeni un iesmērē zirgu mēšlus vilnā. Pandas nekad neizvēlējās mēšlus, kas vecāki par 10 dienām. Kā arī - šo pandu uzvedību varēja novērot tikai dažos no gada mēnešiem.



Aplūko doto attēlu! Pie kādas vidējās temperatūras pandas biežāk vārtās zirgu mēšlos (1 p.)?

Atbilde: [.....]

Zinātnieki veica svaigu un vecu mēšlu hromatogrāfiju un rezultāti redzami attēlā. Svaigo mēšlu dati augšējā rindā, vecu – apakšējā.

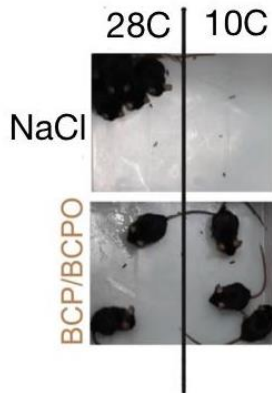


Kuras molekulas ir nozīmīgi vairāk atrodamas svaigos zirgu mēšlos (1 p.)?

- a) A, B, D, E;
- b) C, F;
- c) C, D, E, F;
- d) A, C, F.

Viena no vielām, kas vairāk sastopama svaigos zirgu mēšlos, ir beta-kariofilēns. Ja salmus apstrādāja ar beta-kariofilēnu, pandas centās ieberzēties arī ar šiem salmiem. Ņemot vērā uzvedības periodiskumu gada laikā, pētnieki izvirzīja hipotēzi, ka šī uzvedība saistīta ar

temperatūras uztveri. Pētnieki apstrādāja peles ar beta-kariofilēnu (BCP/ BCPO) vai sālsūdeni un ielika būrītī, kur puse grīdas ir 28°C silta, bet otra puse 10°C. Tika novērotas atšķirības peļu uzvedībā, kas parādītas dotajā attēlā.



Lasi dotos apgalvojumus un novērtē, vai tie ir patiesi, aplami vai nav iespējams izdarīt secinājumus no pieejamās informācijas (4 p.)!

Beta- kariofilēns piesaistās pie TRPV1 receptora - [paties/ aplams/ nevar secināt].

Beta-kariofilēns palielina aukstuma uztveri - [paties/aplams/nevar secināt].

Pandas ar zirgu mēsliem ieziežas, lai nejustos auksti – [paties/ aplams/ nevar secināt].

Ja pandai būtu pieejami gan zirgu mēsli, gan ar beta-kariofēnu apstrādāti salmi, panda primāri izvēlētos zirgu mēslus – [paties/ aplams/ nevar secināt].

2. uzdevums

2.1. Rūpīgi iepazīsties ar doto tekstu un atbildi uz jautājumiem (6 p.)!

Pangas ir dažāda lieluma, formas un krāsas veidojumi uz augiem, kuros attīstās sīki kāpuri. Tās var būt līdzīgas lodītēm, radziņiem, čiekuriem, diskiem un pat ziediem. Pangas radošo dzīvnieku attīstība augos ierosina tajos auksīnu izdalīšanos, kā ietekmē augu audi pastiprināti aug. Pangās attīstās pangodiņi, panglapsenes, pangērce, dažas laputis, lapblusiņas, vaboles un zāglapsenes. Katra suga attīstās tikai noteiktos augos, piemēram, aveņu pangodiņš *Lasioptera rubi* veido pangas tikai uz aveņu un kazeņu stublājiem, bet kārklu rožzieda pangodiņš *Rhabdophaga rosaria* – ziediem līdzīgas pangas uz kārklu zariem. Latvijā konstatētas piecas panglapsēņu sugas, kas veido pangas uz ozoliem – ozolu ābolveida panglapsene *Cynips quercusfolii*, ozolu čiekurveida panglapsene *Andricus fecundatrix*, ozolu bumbuļveida panglapsene *Biorhiza pallida*, ozolu sarkansvītru panglapsene *Cynips longiventris* un ozolu diskveida pangapsene *Neuroterus quercusbaccarum*.

Pie cik tiptiem pieder tekstā minētie pangas veidojošie dzīvnieki?

Atbilde: [1/ 2/ 3/ 6/ 7]

Pie cik ģintīm pieder panglapsenes, kuras Latvijā veido pangas uz ozoliem?

Atbilde: [1/ 2/ 3/ 4/ 5]

Panglapsenes, tāpat kā zāglapsenes un labi pazīstamā parastā lapsene pieder pie vienas kārtas. Kā sauc šo kārtu?

Atbilde: [taisnspārņi/ plēvspārņi/ divspārņi/ īsspārņi]

Kurš apgalvojums par ozolu panglapsēņu kāpuriem ir pareizs?

Atbilde: tie ir [polifāgi/ monofāgi/ saprofīti/ ektoparazīti]

Kurš apgalvojums par ozolu diskveida panglapsenes attīstību nav pareizs?

Atbilde: [tām raksturīga tieša attīstība/ tām ir četras metamorfozes stadijas/ kāpuru attīstībai nepieciešams ozols/ nesabojājot pangas, var redzēt tikai pieaugušos kukaiņus]

Kas ir auksīni?

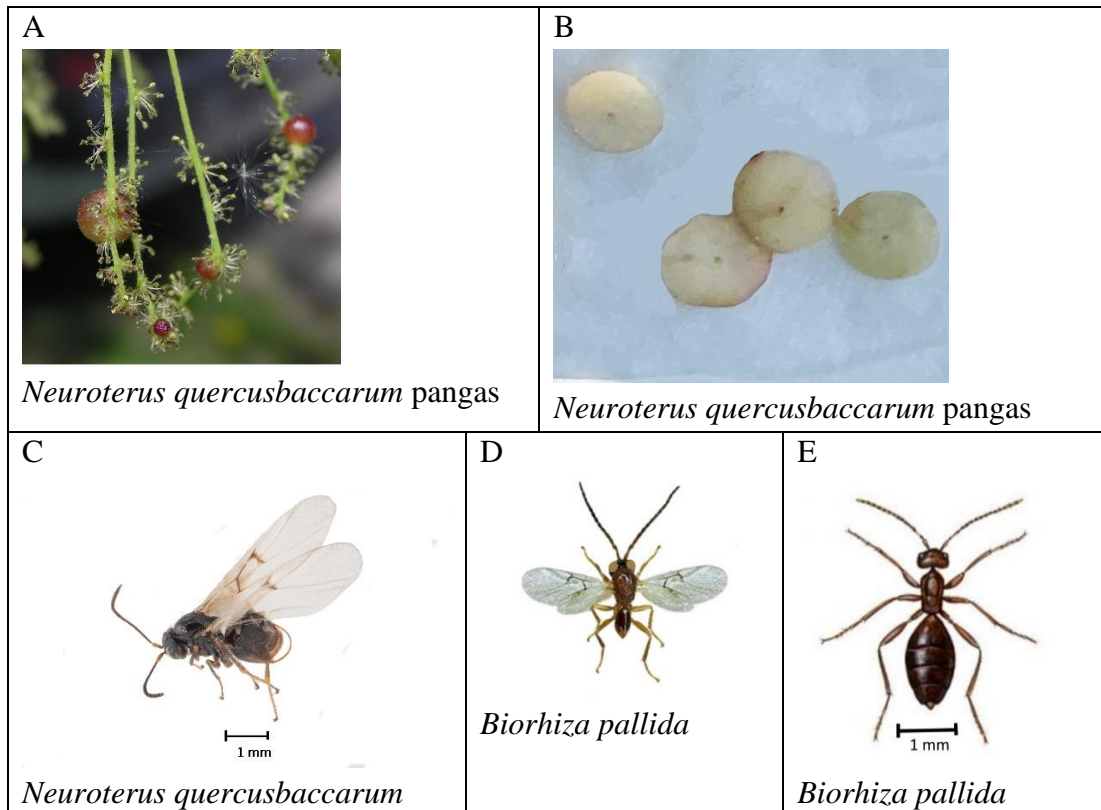
Atbilde: [aminoskābes/ vielas, ko panglapsenes ievada ozolā/ fitohormoni/ vielas, ko ozols uzņem caur saknēm]

2.2. Rūpīgi iepazīsties ar doto informāciju!

Ozolu diskveida pangapsenes *Neuroterus quercusbaccarum* šā gada veģetācijas periodā Latvijas mežos bija ievērojami savairojušās. Šim kukainim katru gadu ir divas paaudzes, kas veido atšķirīgas pangas. Agri pavasarī galvenokārt uz ozolu zaļgandzeltenajām, nokarenajām spurdzēm veidojas lodveida pangas ($d=4-7$ mm), kas nobriestot kļūst sārtas, tādēļ briti tās sauc par jāņogu pangām. Pēc pangodiņu izlidošanas un pārošanās vasaras vidū mātītes dēj olas pa vienai ozolu lapu apakšpusē, kur izveidojas diskveida pangas ($d=5-6$ mm). Vienā lapā pangodiņi var sadēt līdz 100 olām. Pangas nobirst pirms ozolu lapu nobiršanas. Uz tām redzams neliels caurums – kātiņa piestiprinājuma vieta. Kāpuri turpina attīstību pangās zem

nobirušajām lapām, iekūņojas un pārziemo. Pavasarī no pangām izlido tikai kukaiņi, kuri dēj neapaugļotas olas ozolu spurdzēs, un cikls sākas no jauna.

Ozolu bumbuļveida panglapsenēm *Biorhiza pallida* arī ir divas paaudzes. Pavasarī izšķiļas tikai bezspārnu panglapsenes, kas rāpjas augšup pa ozolu stumbru un lapu pumpuros iedēj vairākus desmitus olu katrā. Izaug pangas, kuru iekšienē izveidojas daudzas kameras. Katrā no tām izaug viens kāpurs. Vasaras otrajā pusē no kūniņām izšķiļas jaunās panglapsenes, kas izgrauž pangā caurumu un izlido laukā. Pēc apaugļošanās mātītes dēj pa vienai olai augsnē sīku ozolu sakņu mizā. Tur izaug pangas, kurās kukaiņi pārziemo kūniņas stadijā. Pavasarī cikls sākas no jauna.



Balstoties iepriekš dotajā informācijā un savās zināšanās par dzīvnieku vairošanos, aizpildi tekstu – ievielkot visprecīzākos terminus tukšajās vietās! Dažus koda skaitļus būs nepieciešams izmantot atkārtoti, bet daži vispār netiks izmantoti. Jēdzienu locījumi tekstā var mainīties (16 p.).

Kods:

1. Hermafrodīti
2. 1
3. 2
4. 3
5. 4
6. >10
7. ♀
8. ♂
9. Partenogēnēze
10. Dzimuma dimorfisms

11. Šķirtdzimumu organismi
12. Kopulācija
13. Apaugļotas olšūnas
14. Neapaugļotas olšūnas
15. Kāpuri
16. Kūniņas
17. Pieauguši kukaiņi
18. Nimfas

Panglapsenes ir sīki dzīvnieki, kuru mātītes parasti ir mazliet lielākas, druknākas, ar apaļāku vēderu un tumšākām acīm nekā tēviņi. Tātad šiem kukaiņiem ir raksturīgs [.....]. Ozolu diskveida panglapsēņu mātītes aptuvenais garums ir [.....] mm. Gan ozolu diskveida panglapsenēm, gan ozolu bumbuļveida panglapsenēm ir [.....] (cik?) paaudzes gadā un katrai no tām ir [.....] (cik?) attīstības stadijas. Aukstuma periodu panglapsenes pārcieš kā [.....]. Panglapsenes, tāpat kā citi kukaiņi, nekad nav [.....]. Ozolu diskveida panglapsenei no B attēlā redzamajām pangām pavasarī izšķīļas [.....], kas dēj neapaugļotas olas ozola [.....] ziedkopās. Šādu vairošanos sauc [.....]. Savukārt no A attēlā redzamajām pangām izšķīļas [.....]. Pēc [.....] tiek dētas olas ozola lapu apakšpusē. Tur attīstās pangas, kurās ir [.....] (cik?) kāpurs/i.

Ozolu bumbuļveida panglapsenēm attēlā E redzamais dzīvnieks ir [.....]. Šis kukainis dēs [.....] (cik?) olas vienuviet, tāpēc panga izveidosies ar daudzām kamerām. No šādas pangas varēs izšķīlties D attēlā redzamais kukainis, kurš pēc dzimuma ir [.....].

2.3. Rūpīgi iepazīsties ar doto informāciju!

Ir noskaidrots, ka pangu veidošanos ierosina olšūnas un kāpura izdalītās vielas, nevis mātītes, kura augā iedēj olas, sekrēts. Vispirms šūnas blakus ievadītajai olšūnai lizējas un izveidojas neliela kamera, kurā pēc izšķīlšanās dzīvo kāpurs un regulē pangas turpmāko attīstību. Jaunās pangās kāpuri barojas ar audiem, kuru šūnām nav šūnapvalku, bet vecākās pangās šo audu šūnām ir plāns šūnapvalks. Mazam kāpuram ir vāji attīstīti mutes orgāni, bet nobriestot tie kļūst spēcīgi. Kameras iekšienē ir barotājaudi, kas pēc vielu sastāva ir līdzīgi sēklu audiem. Ap barotājaudiem ir audi ar lielām vakuolām. Kameras sienās ir vadaudu tīklojums. Izpētot diskveida pangu anatomiju, konstatēts, ka kāpura kameru ieskauj sklerenhimatoza kapsula un daudzas šūnas, kas satur kalcija oksalāta kristālus. Pangām augot, iekšējās šūnās uzkrājas minerālvielas un intensīvi notiek fotosintēze, bet ārējie audi sintezē tanīnus un fenolus. Pangas epidermu klāj biezāka vaska kārtiņa nekā lapas epidermu. Ir pierādīts, ka vismaz dažām sugām šīs vielas stimulē barošanos un, iespējams, pangā darbojas kā fungicīdi. Nobriedušās pangās kāpuri grauž arī vakuolizētos audus. Daudzās ozolu pangās kameru ieskaujošie audi lignificējas un kļūst neēdami daudziem fitofāgiem kukaiņiem. Šajā laikā pangas bieži nobirst no auga.

Atbildi uz jautājumiem, izvēloties pareizo (5 p.)!

Kādi mutes orgāni ir pangapsēņu kāpuriem? Atbilde: [sūcējtipa/ laizītājtipa/ graužējtipa/ dūrējtipa]

Kā panglapseņu olas nonāk augos?

- a) Tās mātīte izdēj uz lapām un kāpurs pēc izšķilšanās ieграužas augos;
- b) Mātīte izgrauž eju, kurā iedēj olas;
- c) Mātīte izdēj olas, kuras izšķīdina auga epidermu un iekļūst augā;
- d) Mātīte ar dējekli pārddur auga epidermu un ievada tajā olas.

Kas pangā attīstās no lapas parenhīmas?

- a) Barotājaudi un vakuolizētie audi;
- b) Vadaudi;
- c) Sklerenhīma;
- d) Kolenhīma.

Kuras vielas ir barība pangodiņu kāpuriem?

Atbilde: [kalcija oksalāts/ tanīni/ olbaltumvielas, lipīdi un ogļhidrāti/ lignīns/ vasks]

Kurš apgalvojums par kameru skaitu ozolu pangā nav pareizs?

- a) Vienkameron pangā izaug viena panglapsene;
- b) Pēc caurumu skaita vecā pangā var spriest par to, cik lapsenes to ir pametušas;
- c) Ja vecā, sakaltušā pangā nav neviena cauruma, tajā nav bijušas olas un kāpuri;
- d) Pangu kameru skaits ir viena no panglapseņu sugām raksturīgām pazīmēm.

2.4. Izmanto katrā piemērā atbilstošāko ciparu no dotā koda, lai pēc iespējas precīzāk raksturotu, kādas ir teikumos minētās pirmās sugas pārstāvju attiecības ar otro sugu (12 p.)!

Liels ozols ir ekosistēma, kurā mīt desmitiem sugu un pastāv dažādas starpsugu attiecības. Bez starpsugu attiecībām, kuras Tu, visticamāk, ekoloģijā labi zini, ir vēl citas, retāk sastopamas. Piemēram, inkvilinisms ir starpsugu attiecību forma, kad kāds dzīvnieks iekļūst cita dzīvnieka mājoklī un dzīvo tur. Inkvilinisms var būt vai arī nebūt saimniekam letāls. Savukārt parazīti ir dzīvnieki, kuri attīstības kāpuru stadijās ir parazīti, bet vēlāk kļūst par plēsoņām.

Kods:

1. Endoparazītisms
2. Inkvilinisms
3. Konkurence
4. Plēsonība
5. Parazītisms
6. Protokooperācija
7. Ektoparazītisms
8. Fitofāģija
9. Mikoriza

Dižraibais dzenis pāršķeļ *N. quercusbaccarum* pangu, lai apēstu kāpuru

A. fecundatrix attīstās parastā ozola lapu pumpurā.....

Jātnieciņš *Torymus auratus* izaug kāpurā, kas dzīvo *N. quercusbaccarum* diskveida pangā

B. pallida veido bumbuļveida izaugumus uz parastā ozola saknēm

Synergus sp. kāpurs ir fitofāgs un attīstās *B. pallida* pangā, bet pats nespēj izraisīt pangas veidošanos

B. pallida un *C. longiventris* kāpuri attīstās pangās uz vienas ozola lapas

Erysiphe alphitoides izraisa ozolu miltrasu

Lymantria dispar ir tauriņš, kura kāpuri barojas ar ozolu un citu lapkoku lapām

Gibbsiella quercinecans ir nesen atklāta baktērija, kura izraisa tumša, lipīga šķidrums tecēšanu pa ozolu stumbriem un koku nokalšanu

Boletus reticulatus hifas ir savijušās ar ozola saknēm, kuras apgādā ar ūdeni uz sāļiem, bet saņem no tām organiskās vielas

Ozolu tinējs *Tortrix viridana* ir neliels, zaļgans tauriņš, kura kāpuri pārtiek no ozolu lapām ...

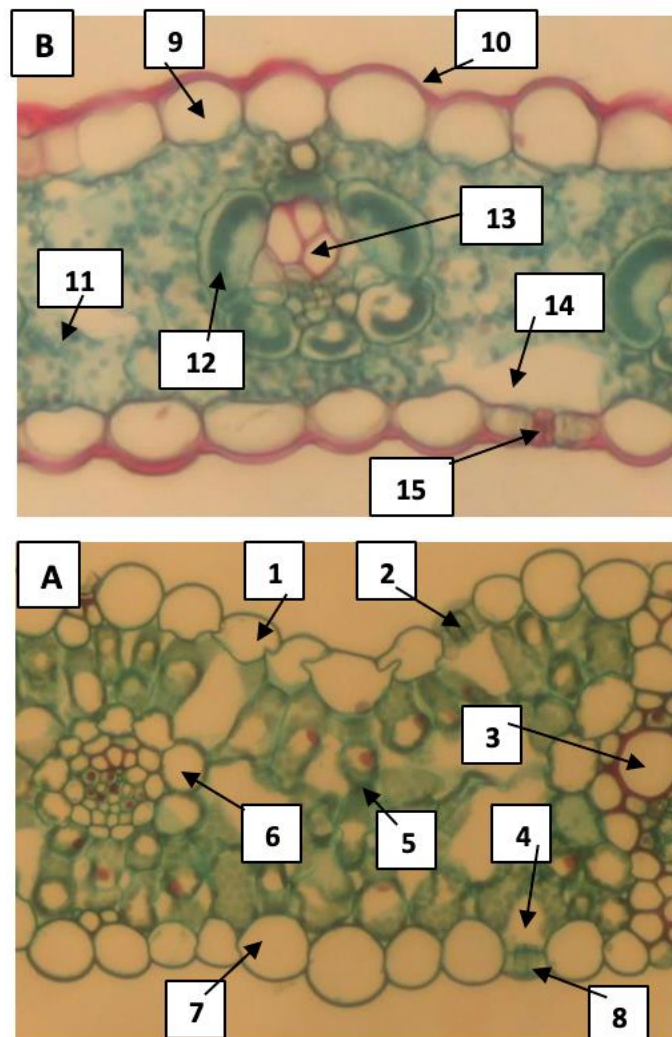
Sēne *Discula quercina* izraisa ozolu lapu un zaru puvi un vairāku sugu panglapseņu kāpuru mirstību pangās

3. uzdevums

3.1. Rūpīgi iepazīsties ar doto informāciju!

Fotosintēzes gaismas-neatkarīgajās reakcijās tiek fiksēts atmosfēras CO_2 , lai to iesaistītu ogļhidrātu sintēzē. Sauszemes augos evolūcijas gaitā veidojušies vairāki pielāgojumi, lai efektīvāk fiksētu CO_2 . Augiem ir raksturīga C_3 un C_4 tipa fotosintēze, atkarībā no oglekļa atomu skaita molekulā, kurai CO_2 tiek primāri piesaistīts. C_4 tipa fotosintēzē ir citas bioķīmiskās reakcijas un īpaši anatomiskie pielāgojumi – vaskulārās maksts šūnas, kur norit CO_2 iesaiste Kalvina-Bensona ciklā, kā arī gaismas-atkarīgās reakcijas. C_3 tipa fotosintēzē gaismas-atkarīgās reakcijas norit mezofila šūnās, bet oglekļa fiksēšana - vaskulārās maksts šūnās.

Aplūko attēlus A un B (400x palielinājums gaismas mikroskopā) un atbildi uz jautājumiem par šo augu anatomiju un tās saistītajām funkcijām!



1. attēls.

Norādi, kuras no zemāk norādītajām struktūrām vai šūnu veidiem atbilst 1. attēla A un B norādītajiem skaitļiem! Zemāk zem katra auga (A un B) ir izvēle ar visiem skaitļiem no 1-15 un opcija ‘nav attēlots vai redzams’. Esi vērīgs, vienai struktūrai katrā attēlā var atbilst vairāki skaitļi, izvēlies vienu no tiem (12 p.)!

Struktūra	Augs A	Augs B
Vaskulatūra ar ksilēmas vadaudu šūnām	[1/ 2/ 3/ 4/ 5/ 6/ 7/ 8/ nav redzams]	[9/ 10/ 11/ 12/ 13/ 14/ 15/ nav redzams]
Atvārsnītes slēdzējšūnas	[1/ 2/ 3/ 4/ 5/ 6/ 7/ 8/ nav redzams]	[9/ 10/ 11/ 12/ 13/ 14/ 15/ nav redzams]
Elpošanas / gaisa kamera	[1/ 2/ 3/ 4/ 5/ 6/ 7/ 8/ nav redzams]	[9/ 10/ 11/ 12/ 13/ 14/ 15/ nav redzams]
Mezofila šūna	[1/ 2/ 3/ 4/ 5/ 6/ 7/ 8/ nav redzams]	[9/ 10/ 11/ 12/ 13/ 14/ 15/ nav redzams]
Vadaudu maksts šūna	[1/ 2/ 3/ 4/ 5/ 6/ 7/ 8/ nav redzams]	[9/ 10/ 11/ 12/ 13/ 14/ 15/ nav redzams]
Uzbiezināta kutikula	[1/ 2/ 3/ 4/ 5/ 6/ 7/ 8/ nav redzams]	[9/ 10/ 11/ 12/ 13/ 14/ 15/ nav redzams]

Izvēlies, kuri no augiem ir C3 vai C4 tipa fotosintēzes augs un atrodi vienu pareizu piemēru augam attēlā A un B (4 p.)!

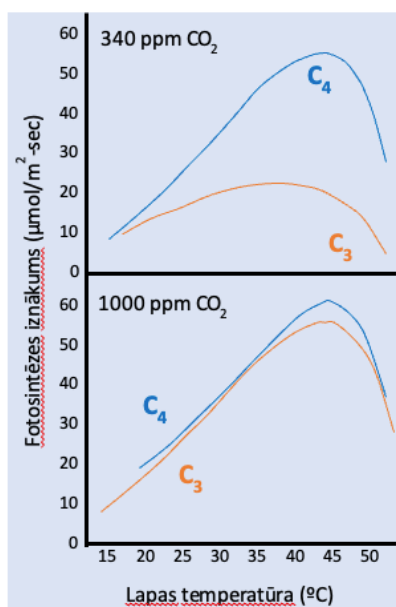
Struktūra	Augs A	Augs B
Auga tips	[C3/ C4]	[C3/ C4]
Auga piemērs	[priede/ opuncijas (kaktusa) lapa/ kukurūza/ tomāti/ kvieši/ oleandrs]	[priede/ opuncijas (kaktusa) lapa/ kukurūza/ tomāti/ kvieši/ oleandrs]

Izvēlies, kuras struktūras no attēlos A un B redzamajiem skaitļiem ir atbildīgas par tabulā nosauktajām funkcijām. Vienai funkcijai var atbilst vairākas struktūras. Punktu saņemsi, ja izvēlēšies pašu precīzāko variantu (10 p.)!

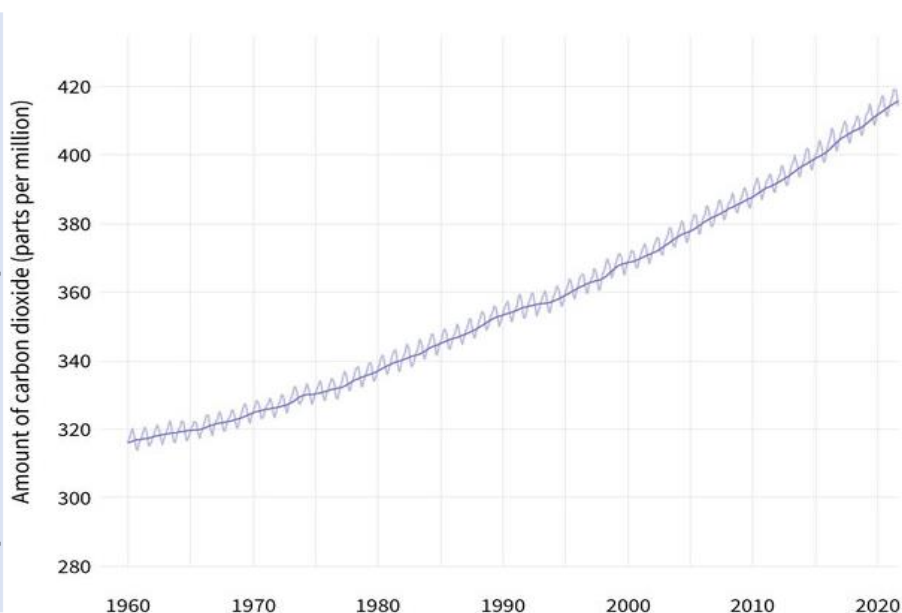
Struktūra	Augs A	Augs B
Primārā (proporcionāli vislielākā) ATP un NADPH ražošana fotosintēzes gaismas reakcijās	[3/ 5/ 6/ 6 un 5/ 3 un 5/ 3 un 6/ 3, 5 un 6]	[11/ 12/ 13/ 11 un 12/ 11 un 13/ 13 un 12/ 11, 12 un 13]
CO ₂ primārā fiksācija par C3 vai C4 savienojumu	[3/ 5/ 6/ 6 un 5/ 3 un 5/ 3 un 6/ 3, 5 un 6]	[11/ 12/ 13/ 11 un 12/ 11 un 13/ 13 un 12/ 11, 12 un 13]
Primārā vieta, kur noris gaismas neatkarīgās reakcijas (Kalvina-Bensona cikls)	[3/ 5/ 6/ 6 un 5/ 3 un 5/ 3 un 6/ 3, 5 un 6]	[11/ 12/ 13/ 11 un 12/ 11 un 13/ 13 un 12/ 11, 12 un 13]
Piegādā minerālus hlorofila sintēzei lapās	[3/ 5/ 6/ 6 un 5/ 3 un 5/ 3 un 6/ 3, 5 un 6]	[11/ 12/ 13/ 11 un 12/ 11 un 13/ 13 un 12/ 11, 12 un 13]

Sūnu veids, kurš primāri sadala H ₂ O molekulu un visvairāk atbrīvo O ₂	[3/ 5/ 6/ 6 un 5/ 3 un 5/ 3 un 6/ 3, 5 un 6]	[11/ 12/ 13/ 11 un 12/ 11 un 13/ 13 un 12/ 11, 12 un 13]
---	--	--

3.2. Aplūko zemāk redzamos attēlus, kur mērīts fotosintēzes iznākums jeb fiksētā CO₂ daudzums (mol) uz kādu lapas laukuma vienību (m²) laikā (s). Mērījumi veikti dažādās temperatūrās un pie dažādiem atmosfēras CO₂ līmeņiem (*ppm – parts per million*; CO₂ molekulas uz miljonu gaisa molekulu). Blakus redzami NOAA dati (2022) par CO₂ līmeni atmosfērā (*angl. - amount of carbon dioxide, ppm*). Atbildi uz zemāk dotajiem jautājumiem, balstoties savās zināšanās un dotajā informācijā!



2. attēls.



3. attēls.

Izpēti 2. un 3. attēlus, papildini dotos apgalvojumus, izvēloties pareizo vārdu/ skaitli (6 p.)!

Palielinoties atmosfēras CO₂ koncentrācijai, sagaidāms, ka būtiski kāps [C₃/ C₄/ C₃ un C₄/ ne C₃, ne C₄] tipa augu fotosintēzes iznākums.

Palielinoties lapas temperatūrai līdz apmēram [25°C/ 35°C/ 45°C/ 55°C] C₄ tipa augu produktivitāte kāps neatkarīgi no atmosfēras CO₂ izmaiņām.

Palielinoties [tikai atmosfēras CO₂ koncentrācijai/ CO₂ koncentrācijai un vides temperatūrai/ tikai vides temperatūrai], C₃ tipa augu fotosintēzes iznākums būtiski kāps.

Globālās klimata pārmaiņas (sagaidāmais CO₂ kāpums un augošā temperatūra) nākotnē [palielinās/ samazinās/ nemainīs/ izraisīs] konkurenci savvaļas C₃ un C₄ augu starpā.

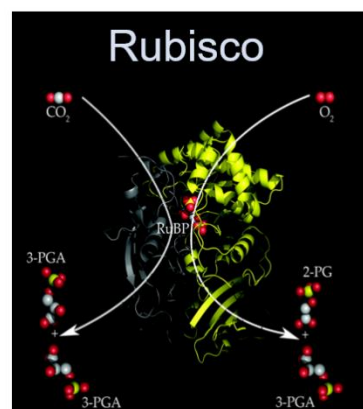
Lai trīskāršotu C₃-tipa augu produktivitāti 1980. gadā, (siltumnīcā ar temperatūru 20°C), būtu jāpalielina atmosfēras koncentrācija [2x/ 3x/ 4x/ 10x] un jāpalielina vides temperatūra ne mazāk kā par [5/ 10/ 15/ 20/ 25] grādiem.

Kurš no dotajiem apgalvojumiem ir patiess (1 p.)?

- Pieaugot atmosfēras CO_2 koncentrācijai, vēsāka klimata apstākļos Ziemeļu puslodē kļūst arvien izdevīgāk audzēt C4 tipa augus, ja tiek nodrošināta pietiekama apūdeņošana;
- Pieaugot atmosfēras CO_2 koncentrācijai, siltāka klimata apstākļos tropiskajos reģionos kļūst arvien izdevīgāk audzēt C3 tipa augus, ja tiek nodrošināta pietiekama apūdeņošana;
1980. gadā pie vidējās temperatūras 25°C , C4 tipa augu produktivitāti varētu trīskāršot, paceļot temperatūru siltumnīcā par 10°C ;
1980. gadā pie vidējās temperatūras 25°C , C4 tipa augu produktivitāti varētu četrkāršot, paceļot temperatūru siltumnīcā par 20°C .

3.3. Zināms, ka enzīms Rubisco savā aktīvajā centrā piesaista gan CO_2 , gan O_2 . Pirmajā gadījumā tiek saražotas 2x 3-PGA molekulas, bet otrajā tikai viena. 3-PGA tiek izmantots gan ogļhidrātu sintēzei, gan Kalvina-Bensona cikla enzīmu reģenerācijai. Rubisco katalizēto O_2 piesaisti dēvē par fotorespirāciju.

Aplūko 4.attēlu un, vērtējot kopā ar 2.attēlā redzamo, novērtē doto apgalvojumu patiesumu (2 p.)!



4. attēls.

Izvēlies pareizo atbilžu kombināciju!

A Fotorespirācija var būt par iemeslu mazākam fotosintēzes iznākumam C3 tipa augos salīdzinājumā ar C4 tipa augiem.

B Ja C4 tipa augi izvairās no fotorespirācijas, bet C3 tipa augos tā notiek, tad, pieaugot atmosfēras CO_2 , tieši C4 tipa augu fotosintēzes efektivitāte pieaugs salīdzinājumā ar C3.

C C3 tipa augiem karstākā vidē ir lielākas fotosintēzes iznākums nekā C4 tipa augiem fotorespirācijas dēļ.

Atbilde: [tikai A/ tikai B/ tikai C/ A un B/ A un C/ B un C/ neviena no dotajām/ visas]

Izvēlies pareizo atbilžu kombināciju!

D Atvārsnīšu aizvēršanās vai skaita samazinājums ļauj gan taupīt ūdeni, gan samazināt fotorespirāciju, tāpēc C4 tipa augiem vienmēr ir mazāks atvārsnīšu skaits nekā C3.

E Ja C4 savienojuma sintēzē netiktu izmantots Rubisco enzīms, bet kāds cits CO_2 -specifisks enzīms, fotorespirācija C4 augos nenotiktu.

F C4 augos ar Rubisco saistītais CO_2 pēc tam tiek atbrīvots lapas parenhīmā un tad saistīts ar CO_2 specifisku enzīmu.

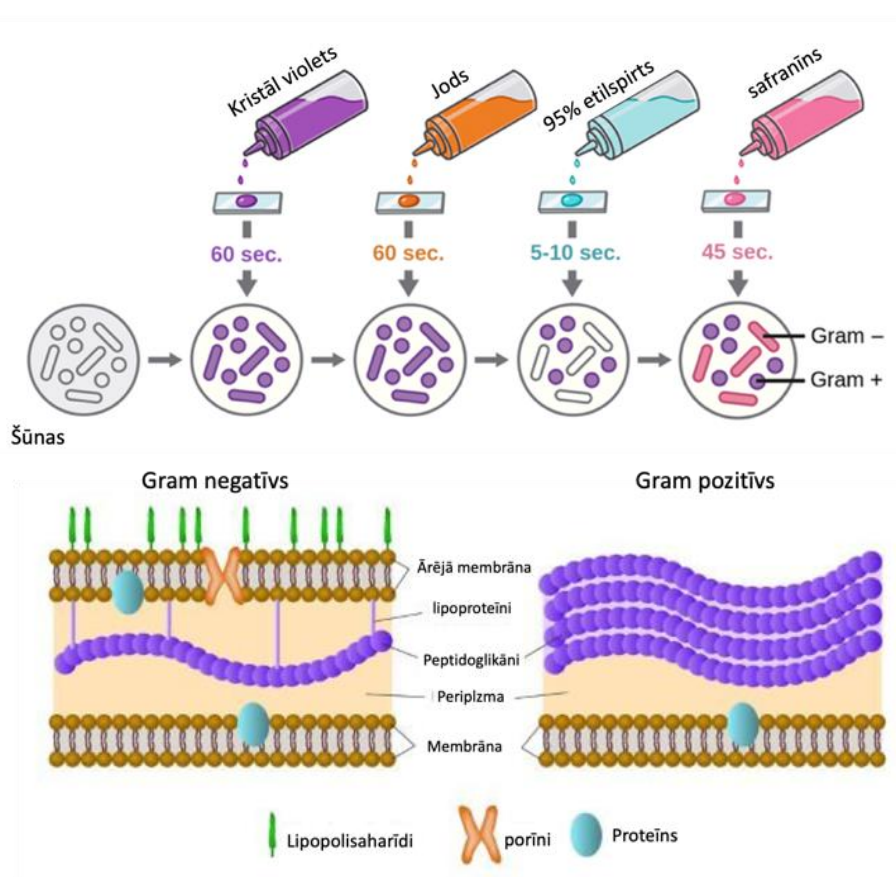
Atbilde: [tikai D/ tikai E/ tikai F/ D un E/ D un F/ F un E/ neviena no dotajām/ visas]

4. uzdevums

4.1. Iepazīsties ar doto tekstu un papildini to, izvēloties pareizos terminus (9 p.)!

Baktērijas ir tipiski mikrobioloģijas pētījumu objekti. Parasti baktēriju izmērs ir dažādi [mikrometri/ nanometri/ centimetri/ milimetri], tāpēc to aplūkošanā visērtāk ir izmantot [neapbruņotu aci/ palielināmo stiklu/ mikroskopu] ar palielinājumu [1x/ 5x/ 100x/ 1000x]. Daudzas baktērijas ir bezkrāsainas un tās mikroskopā ir grūti redzamas, tāpēc veic baktēriju krāsošanu, padarot to vizualizāciju ar [gaismas/ caurstarojošo elektronu/ skanējošo elektronu/ atomspēka] mikroskopu ievērojami vieglāku.

Tālāk redzams attēls - shēma, kā norit baktēriju krāsošana pēc Grama (augšējais attēls) un baktēriju šūnas sienīņu shēmas (zemāk), rūpīgi izpēti tās!



[Kristālvioletā/ Joda/ Etilspirta/ Safranīna] krāsojums ir tas, pēc kura identificē Gram+ šūnas. Zināms, ka [kristālvioletais/ jods/ etilspirts/ safranīns] iekrāso noteiktus polisaharīdus, piemēram, [celulozi/ cieti/ suberīnu/ lignīnu] tumši zilā krāsā. [Kristālvioletais/ Jods/ Etilspirts/ Safranīns] ir viela, pēc kuras identificē Gram- šūnas. [Ārējā membrāna/ Lipoproteīns/ Peptidoglikāni/ Periplazma/ Šūnas membrāna] ir baktēriju šūnu struktūra, kas iekrāsojas violeta pēc Grama metodes.

4.2. Iepazīsties ar doto tekstu un papildini to, izvēloties pareizos terminus (3 p.)!

Organismu enerģētiskās vielmaiņas jeb [katabolisma/ anabolisma/ metabolisma] rezultātā no šūnām izdalās gāze [CO_2 / O_2 / CO / H_2O]. Pateicoties šai gāzei, barotnes (vides) pH laika gaitā [samazinās/ pieaug/ nemainās/ oscilē]. Šo pH izmaiņu var novērot, izmantojot pH indikatoru. Attēlā zemāk dots vides pH un attiecīgi - indikatora bromkrezol-violetā krāsa.





































pH	5	5,5	6,0	6,5	7	7,5
krāsa						

Rūpīgi iepazīsties ar tālāk aprakstītā eksperimenta gaitu un rezultātiem!

Skolēni nopirka presēto maizes raugu, izšķīdināja vienu rauga gramu destilētā ūdenī, tad pievienoja bromkrezol-violetā indikatoru, kā arī dažus pilienus NaOH tā, lai viss maisījums būtu spilgti violets, lūk šāds:



Tāpat skolēni sagatavoja vairākas mēģenes ar un bez dažādiem cukuriem (laktoze, glikoze, fruktoze, saharoze, galaktoze, maltoze). Tad viņi visām mēģenēm pievienoja sagatavoto rauga – indikatora maisījumu, kā arī pievienoja vienu mēģeni ar indikatoru un NaOH, bet bez rauga. Skolēni nolika visas mēģenes vienuviet un ik pēc noteikta laika fiksēja mēģeņu krāsu. Apūlp viņu iegūtos rezultātus tālāk dotajā tabulā!

Mēģenes nr.	raugs	ogļhidrāti	0 min	3 min	6 min	15 min
1	0	0				
2	0	glikoze				
3	raugs	0				
4	raugs	glikoze				
5	raugs	galaktoze				
6	raugs	fruktoze				
7	raugs	saharoze				
8	raugs	maltoze				
9	raugs	laktoze				

Balstoties uz skolēnu iegūtajiem rezultātiem, papildini tekstu, izvēloties pareizās atbildes. Pieņem, ka raugs visus cukurus metabolizē glikolīzes ceļā (12 p.)!

Viens skolēns paņēma vēl vienu papildus mēģeni ar indikatoru un NaOH, bez pievienota rauga, caur salmiņu vairākas reizes tajā iepūta savu elpu. Mēģenes pH šīs darbības rezultātā [samazinājās/ palielinājās/ nemainījās/ sāka oscilēt].

Mēģenēs bez rauga pH bija nemainīgs no [.....] līdz [.....] minūtei, tas nozīmē, ka eksperimenta novērojamās pH izmaiņas būs saistītas tikai ar [cukuru klātbūtni/ rauga vielmaiņu/ rauga un cukuru klātbūtni/ ūdens uzsilšanu].

Spriežot pēc eksperimenta rezultātiem, raugs visefektīvāk fermentē [glikozi/ galaktozi/ fruktozi/ saharozi/ maltozi/ laktozi].

Spriežot pēc eksperimenta rezultātiem, disaharīdu [maltozi/ saharozi/ laktozi/ galaktozi] raugs spēj šķelt, bet tam nepieciešams laiks, lai to sadalītu par atbilstošajiem monosaharīdiem [galaktozi un fruktozi/ fruktozi un glikozi/ divām glikozēm/ glikozi un galaktozi].

Visticamāk, rauga šūnās ir metabolīti, kuru šķelšanu līdz CO₂ šūna veic bez ārējo oglekļa avotu klātbūtnes. Šo iespējams secināt pēc mēģenes nr. [.....] (ieraksti mēģenes numuru!).

Eksperimenta gaitā pH izmaiņas visās mēģenēs ar raugu notiek, pateicoties [tikai fermentācijai/ tikai elpošanai/ gan fermentācijai, gan elpošanai/ tam, ka indikators oksidējas ar gaisa skābekli].

Ja mēģenei nr. [.....] (ieraksti mēģenes numuru!) pievienotu enzīmu beta-galaktozidāzi un to inkubētu pietiekoši ilgi, tad mēģenē parādītos šķelšanās produkti – [galaktoze un fruktoze/ fruktoze un glikoze/ divas glikozes/ glikoze un galaktoze]. Ja pēc šķelšanas šai mēģenei pievienotu rauga-indikatora maisījumu un inkubējot tādā veidā kā visas pārējās mēģenes, tad ap 6. minūti sagaidāms, ka mēģenes krāsa būs tāda kā mēģenei nr. [.....] (ieraksti mēģenes numuru!).

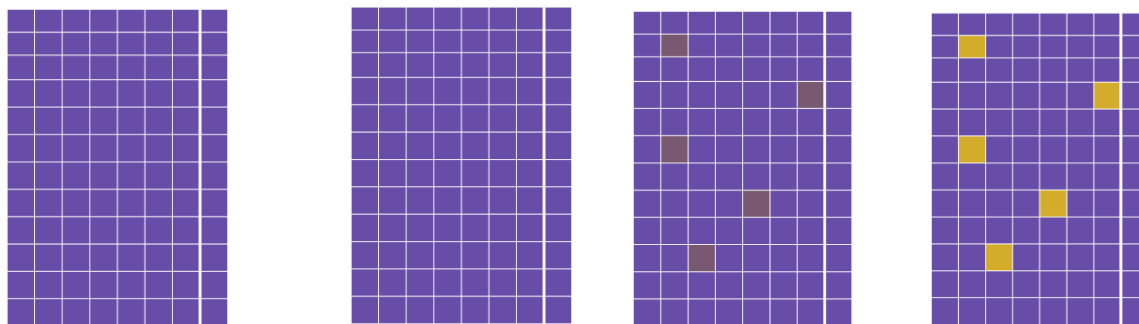
4.3. Rūpīgi iepazīsties ar doto informāciju!

Mikroorganismu skaitu iespējams noteikt, tos tiešā veidā saskaitot, izmantojot mikroskopu un speciālu priekšmetstiklu, piemēram, hemocitometru. Taču mikroskopiski nav iespējams novērtēt to, vai dotā šūna ir metaboliski aktīva un spēj vairoties, vai ir mirusi. Lai novērtētu aktīvu un vairoties spējīgu (tajā skaitā cilvēka veselībai kaitīgu vai pārtiku bojājošu) šūnu skaitu, lieto koloniju veidojošo vienību (KVV) un vielmaiņas aktivitātes testus. KVV ir viena vai vairākas šūnas, kas nodrošina vienas kolonijas veidošanos.

Pētnieki sagatavoja barotni, kas satur glikozi un visus rauga augšanai nepieciešamos savienojumus, kā arī citu mikroorganismu augšanu inhibējošas vielas. Tāpat barotnei tika pievienots bromkrezol-violetais (tas pats indikators, kas iepriekš aprakstītajā skolēnu eksperimentā), ar NaOH palīdzību barotnes pH tika iestatīts uz pH 7,5.

Šādi sagatavotai barotnei ar kopējo tilpumu 18,2 mL tika pievienots 1 mL 10-kārtīgi atšķaidītas pētāmās augļu sulas parauga. Pētnieki iepildīja barotnes un pētāmā augļu sulas maisījumu pa 0,2 mL katrā 96 lauciņu plates bedrītē. Pētnieki noslēdza šo plati tā, lai novērstu tās iztvaikošanu un novietoja inkubatorā +30°C uz 40 h. Viņi uzņēma plates foto uzreiz, pēc 10, 20 un 40 h. Aplūko viņu iegūtos attēlus!

Pētnieku mērķis, veicot šo eksperimentu, bija noskaidrot, cik aktīvu rauga šūnu bija 100 mL augļu sulas.



Uzreiz iegūtais foto (0 h)

pēc 10 h

pēc 20 h

pēc 40 h

Balstoties uz pētnieku iegūtajiem rezultātiem, izvēlies pareizās atbildes (5 p.)! Pieņem, ka raugi ir vienīgie, kas varēja attīstīties dotajā barotnē, citu mikroorganismu aktivitāte bija bloķēta.

Raugu šūnas no parauga ir nokļuvušas visās bedrītēs, to var redzēt [0h un 10h/ 10h un 20h/ 0h un 20h/ 20h un 40h/ to nevar redzēt nevienā] plates attēlā.

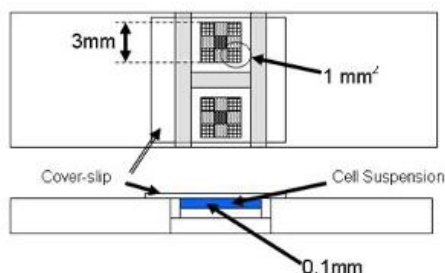
Sākotnējais rauga šūnu skaits 1 mL 10-kārtīgi atšķaidīta parauga ir lielāks nekā [1/ 10/ 20/ 40/ 100], savukārt šūnu skaits 100 mL sākotnējās, neatšķaidītās sulas būs [0-150/ 151– 750/ 751-3500/ 3501-16000].

Ir zināms, ka 1 gramā nepasterizētas augļu sulas pieļaujams līdz 5×10^3 KVV raugu (MK noteikumi, nr. 461, pieņemti 2014.08.12). Ja pieņem, ka sulas blīvums ir 1,1 g/mL, tad dotajā sulas paraugā varētu būt [vairāk/ mazāk] raugu nekā pieļauj MK noteikumi.

Līdz 10 stundai mikroplatē nevienā bedrītē nav novērojama krāsu izmaiņa, jo:

- sākotnējā paraugā nebija rauga šūnu;
- bedrītēs nav savairojušās pietiekoši daudz raugu šūnas, lai izraisītu krāsu maiņu;
- sulā esošie cukuri nebija vienmērīgi izdalījušies pa bedrītēm;
- visas parauga rauga šūnas bija mirušas.

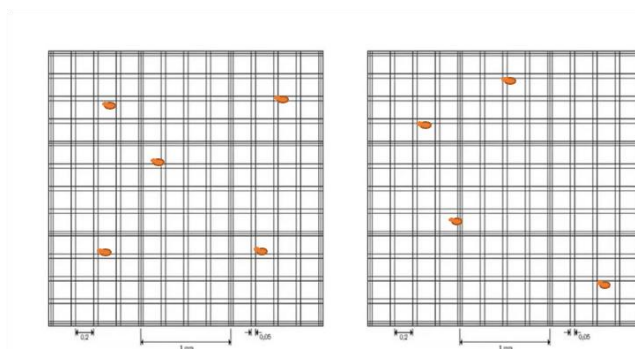
4.4. Lai salīdzinātu 96 lauciņu pH metodes rezultātus ar tiešo skaitīšanu, izmantojot hemocitometru, tika sagatavota raugu suspensija un ienesta hemocitometrā.



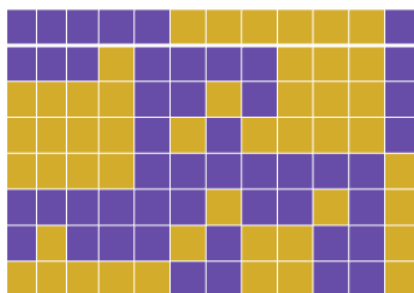
20

Hemocitometrs ir priekšmetstiklīšs, uz kura ir divi režģi. Viens režģis sastāv no deviņiem $1 \times 1 \text{ mm}$ lieliem kvadrantiem (skatīt attēlā!), kas sadalīti sīkākos kvadrātos. Šūnu suspensija

(cell suspension; iekrāsota zilā krāsā) tiek uzpilināta virs režģa. Attālums starp hemocitometra režģi un segstikliņu (cover-slip) ir 0,1 mm.



Attēlā parādīta aina, kas iegūta, uznesot neatšķaidītu rauga suspensiju uz diviem paralēliem skaitīšanas režģiem. Tāpat 0,1 mL 10-kārtīgi atšķaidītā rauga suspensijas parauga tika samaisīts kopā ar barotni un bromkrezol-violetā maisījumu, vienmērīgi ienests visos 96 lauciņu plates 96 lauciņos. Pēc 40 stundām iegūtā aina bija sekojoša:



Atbildi uz jautājumiem, ierakstot skaitli un izvēloties pareizo atbildi (3 p.)!

Balstoties uz hemocitometra datiem, cik daudz rauga šūnu mL bija neatšķaidītā paraugā? Atbildi noapaļo līdz veseliem skaitļiem! Atbilde: [.....]

Pieņemot, ka katrā plates bedrītē nokļuva ne vairāk par vienu rauga šūnu, cik rauga šūnu bija 1 mL neatšķaidītā paraugā? Atbildi noapaļo līdz veseliem skaitļiem! Atbilde: [.....]

Zinātnieki atkārtēja salīdzinošo skaitīšanu, izmantojot tiešo skaitīšanu un bromkrezol-violetā testu. No viena un tā paša parauga viņi ieguva šādus rezultātus:

Bromkrezol violetā metode, šūnas / mL	Tiešā skaitīšana, šūnas / mL
5000	4500
5100	6000
4800	7000

Balstoties uz iepriekš dotajiem rezultātiem un šiem datiem, novērtē, kurš no apgalvojumiem ir aplams!

- Bromkrezolvioleto metodi būtu iespējams lietot arī baktēriju skaita noteikšanai;
- Tiešās skaitīšanas izkliedi var samazināt, palielinot saskaitīto paraugu skaitu;

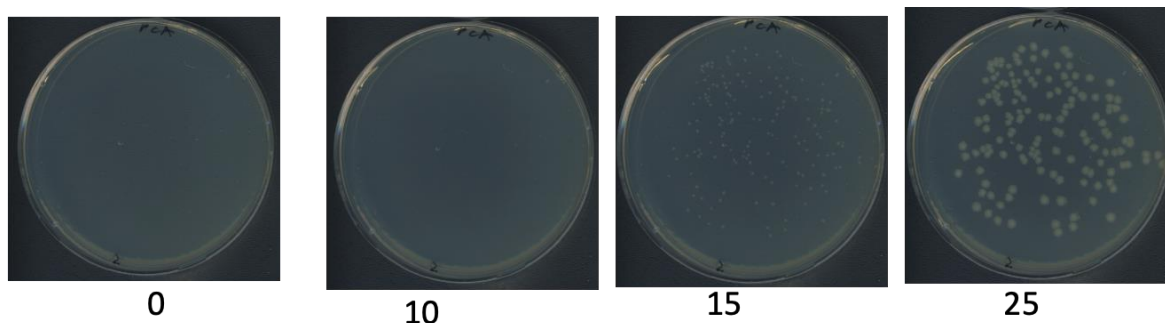
- c) Tiešā skaitīšana nav efektīva metode paraugiem, kas satur mazāk nekā 1000 šūnas/ mL;
- d) Bromkrezol-violetā metode demonstrē gan dzīvu, gan nedzīvu šūnu klātbūtni paraugā.

4.5. Iepazīsties ar doto informāciju, papildini, izvēloties pareizos terminus (2 p.)!

Baktērijas iespējams vizualizēt balstoties arī uz to augšanas īpatnībām. Kolonija ir baktēriju sakopojums, kas sastāv no [1 - 10/ 10 – 100/ līdz 1000/ vairākiem miljoniem] šūnu.

Lai iegūtu un novērotu koloniju, baktērijas nepieciešams [kultivēt uz cietās barotnes virsmas/ uznest uz cietās barotnes/ kultivēt šķidrā barotnē/ ienest šķidrā barotnē].

Attēlā redzams desmit mililitru uzsējums no kādas atklātas ūdenstilpnes ūdens. Attēlos nofotografēta viena un tā pati plate tūlīt pēc uzsējuma veikšanas (0 h), tad pēc 10, 15 un 25 h kultivēšanas.



Zināms, ka uzsējumos tika izmantota barotne, kurā visefektīvāk vairojas zarnu nūjiņa *E. coli*. Balstoties uz attēliem un savām zināšanām, izvēlies pareizās atbildes (4 p.)!

Novērtē (aptuveni!), cik koloniju veidojošās vienības ir redzamas uz plates pēc 15h kultivēšanas (klūdas robeža +/-20%)? Atbilde: [.....]

Zināms, ka peldvietās ir spēkā sekojošas *E. coli* KVV normas: līdz 500 KVV un 100 mL – ūdens ir izcila kvalitātes, bet no 500 - 900 – pietiekama ūdens kvalitāte; vairāk par 1000 – neapmierinoša ūdens kvalitāte. Balstoties uz *E. coli* KVV skaitu, novērtē, kāda ir peldvietas ūdens kvalitāte! Atbilde: [izcila/ pietiekama/ neapmierinoša/ nav iespējams novērtēt].

Spriežot pēc redzamajām agara plašu fotogrāfijām, rezultātu par KVV skaitu, izmantojot uzņēmumus uz barotnēm, iespējams iegūt [uzreiz/ 1h/ 5h/ 10h / ne ātrāk kā 15 h] pēc parauga nodošanas analizēm.

Ir zināms, ka šīs fotogrāfijas iegūtas, kultivējot plati 30°C temperatūrā, bet kas notiktu, ja plate tiktu turēta 37°C?

- a) Visas kolonijas izaugtu ātrāk;
- b) Neviena kolonija neizaugtu;
- c) Viss būtu audzis identiski kā 30°C temperatūrā;
- d) Lielākā daļa koloniju neizaugtu, uz plates būtu redzams būtiski mazāk koloniju.