

52-oji Lietuvos mokinių  
biologijos olimpiada  
**miestų-rajonų etapas**  
2019 m. sausio 18 d.

**UŽDUOTYS**  
9-10 klasei

Užduotims išspręsti Jums yra skirtos **3 valandos** (180 min.). Užduotis sudaro A, B ir C dalys.

VISI ATSAKYMAI BUS VERTINAMI TIKTAI ATSAKYMŲ LAPUOSE! Juose atsakymus juodu arba mėlynu rašikliu rašykite aiškiai ir tik tam skirtose vietose – linija apvestuose baltuose langeliuose.

Taip pat **leidžiama naudotis skaičiuotuvais**.

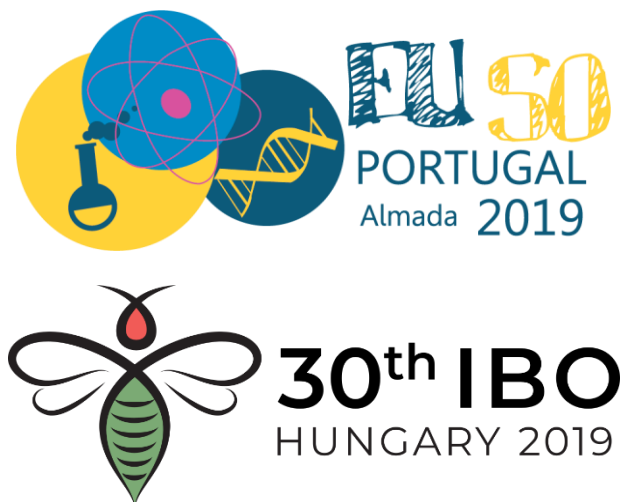
Atiduodami užduotis vertintojams leiskite jiems patikrinti, ar tinkamai užpildėte atsakymų lapus. Jiems turite pateikti tik atsakymų lapus, tad nepamirškite pasilikti laiko jiems užpildyti. Užduočių lapų vertintojams grąžinti nereikia.

Užduočių atsakymus ir visą kitą informaciją, susijusią su biologijos bei kitomis olimpiadomis, rasite tinklalapiuose [www.olimpiados.lt](http://www.olimpiados.lt) bei [www.lmnsclt](http://www.lmnsclt).

Net jei užduotis pasirodys neįveikiama – nesustok! Tikrai rasi įdomių ir tavo pastangų vertų klausimų. Neskubėk pabėgti – protingiausios mintys yra kantrios.

SĖKMĖS!

Kovok dėl galimybės atstovauti Lietuvai:



## A DALIS

Šioje dalyje pateikiama 30 užduočių, įvertintų 30 taškų. Kiekvienas klausimas turi tik vieną teisingą atsakymą. Kiekvieno teisingo atsakymo vertė – 1 taškas. Pasirinkto varianto raidę turite perbraukti kryželiu (X) atsakymų lapuose skirtoje vietoje. Jei norite keisti atsakymą, senąjį variantą apibraukite, o naująjį – perbraukite kryželiu. Vertinamas tik vienas paliktas kryželiu perbrauktas atsakymas. Jei klausimas neatsakytas, atsakytas neteisingai ar palikti keli pažymėti (perbraukti, bet neanuliuoti apibraukiant raidės) variantai, tokiu atveju už klausimą skiriama 0 taškų. SĖKMĖS!

**A1.** Petriukui diagnozuota aspergiliozė – liga sukeliama *Aspergillus fumigatus* pelėsio. Kokius vaistus skirtumėte Petriukui norėdami pašalinti šį ligos sukėlėją?

- A. Antibiotikus, kurie trikdo baltymų sintezę
- B. Vaistus, kurie slopina glikogeno sintezę
- C. Vaistus, kurie slopina chitino sintezę
- D. Vaistus, kurie slopina mureino sintezę
- E. Vaistus, kurie aktyvina celulazę

**A2.** Mokslininkai išrado fluorescentinį lipidą, kuris turėtų specifiskai kauptis išorinėje branduolio membranoje. Kuri organelė taip pat kaupia šį lipidą?

- A. Mitochondrija
- B. Ribosoma
- C. Endoplazminis tinklas
- D. Lizosoma
- E. Centriolė

**A3.** Kurias makromolekules mažiausiai šansų aptikti biologinių membranų sudėtyje?

- A. Baltymus
- B. Lipidus
- C. Angliavandenius
- D. DNR
- E. RNR

**A4.** Streptograminas – vaistas, kuris jungiasi prie bakterijų ribosomų ir stabdo jų veiklą. Koks procesas bus paveiktas pirmiausiai?

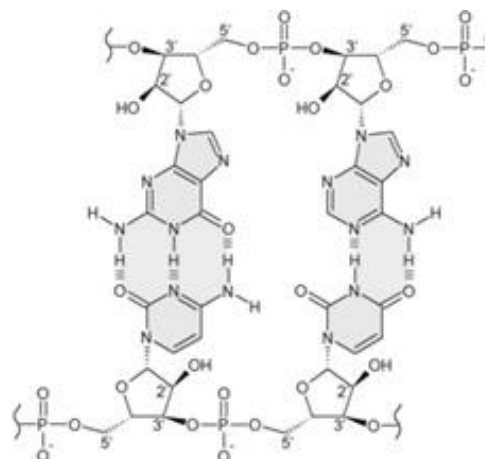
- A. Transliacija
- B. Transkripcija
- C. Chemotaksis
- D. Konjugacija
- E. DNR replikacija

**A5.** Turime baltymą X, kurį norėtume perkelti į augalo ląstelės tilakoidų vidų. Augalo ląsteles suspenduojame tirpale, pašaliname jų sienelės, tada į tirpalą įleidžiame

baltymo bei faktorių, reikalingų jo pernašai. Per kelias membranas baltymas praeis, kol pasieks savo tikslą?

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

**A6.** Kokios molekulės fragmentas pavaizduotas paveikslėlyje?



- A. DNR
- B. RNR
- C. Baltymo
- D. Angliavandenio
- E. Lipido

**A7.** Petriuko tėtis serga mitochondrine liga, kurią sukelia mitochondrijos DNR esančio geno mutacija. Petriuko mama šia liga neserga. Kokia tikimybė, kad naujagimis Petriuko brolis sirgs šia liga?

- A. 0%
- B. 25%
- C. 50%
- D. 75%
- E. 100%

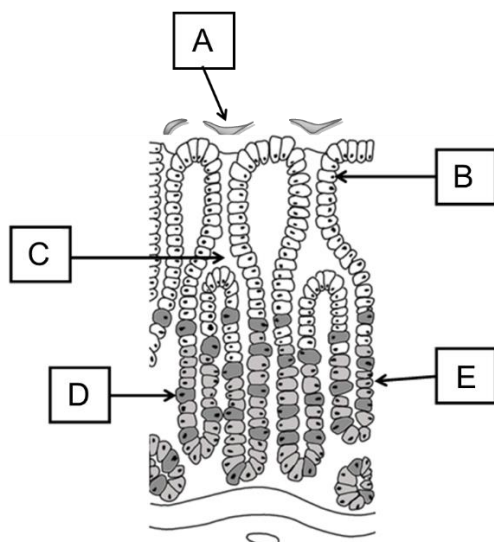
- A8.** Gautas toks pelių palikuonių fenotipų santykis: pusė palikuonių turėjo recesyvinį fenotipą (mažos ausys), pusė dominantinį (atlėpusios ausys). Kokie buvo tėvinių organizmų genotipai? Požymį lemiantis genas žymimas raide „A/a“.
- AA ir aa
  - Aa ir Aa
  - AA ir AA
  - aa ir aa
  - Aa ir aa
- A9.** Homozigotinis augalas, turintis ilgą stiebą, yra kryžminamas su kitu homozigotiniu augalu, turinčiu trumpą stiebą. Išaugę ilgastiebiai F1 kartos palikuonys kryžminami su tėvinės kartos trumpastiebiu augalu. Kokio ilgastiebių:trumpastiebių augalų santykio galima tikėtis F2 kartoje?
- Visi ilgais stiebais
  - 3:1
  - 1:1
  - 1:3
  - Visi trumpais stiebais
- A10.** Kas atvaizduojama filogenetiniiais medžiais?
- Evoliuciniai ryšiai
  - Didieji rūšių išnykimai
  - Populiacijų dydžio dinamika
  - Paplitimo eiga
  - Genetinio sutrikimo paplitimas giminėje
- A11.** Koks yra žemiausias taksonominis rangas, kuriam priklauso ir plačiažnyplis vėžys (*Astacus astacus*), ir žmogus (*Homo sapiens*)?
- Tipas
  - Klasė
  - Šeima
  - Karalystė
  - Domenas
- A12.** Kuris iš šių augalų yra vienanamis?
- Lazdynas
  - Gluosnis
  - Drebulė
  - Kadagys
  - Tuopa
- A13.** Biologijos kabinete atliekamas eksperimentas, kurio metu skirtingi augalai kultivuojami dirvožemyje be azoto. Kuris iš šių augalų klestės labiausiai?
- Baltažiedis vairėnis (*Arabidopsis thaliana*)
  - Paprastasis tabakas (*Nicotiana tabacum*)
  - Paprastasis amalas (*Viscum album*)
  - Paprastoji avietė (*Rubus idaeus*)
  - Jautrusis musėkautas (*Dionaea muscipula*)
- A14.** Kodėl kavamedžiai (pvz. *Coffea arabica*) sintetina kofeiną?
- Kofeinas yra augalo metabolizmo šalutinis produktas, todėl jis jokios naudos augalui neturi
  - Kofeinas padeda augalo ląstelėms dalytis greičiau
  - Kofeinas veikia kaip pesticidas
  - Kofeinas padeda išplatinti sėklas, nes kofeino turinčių sėklų prilešę gyvūnai jas nuneša toliau
  - Kofeinas pritraukia vabzdžius apdulkintojus
- A15.** Daug mums gerai pažįstamų vaisių (pavyzdžiui, bananai arba arbūzai) yra genetiškai modifikuoti taip, kad taptų besėkliai. Sėklų augalai neturi todėl, kad negamina lytinių ląstelių. Kaip yra modifikuoti šie organizmai?
- Šių augalų ląstelės neturi mikrovamzdelių
  - Augalų ląstelių mitozės metu neatsiskiria chromatidės
  - Augalai yra tetraploidiniai
  - Augalai yra triploidiniai
  - Iš augalų mechaniškai pašalinamos ląstelės iš kurių vystosi gametos.
- A16.** Kuris iš pateiktų teiginių **neparemia** chloroplastų endosimbiotinės kilmės teorijos?
- Panašūs baltymai aptinkami ir augalo ląstelės, ir vidinėje chloroplasto membranoje
  - Chloroplastų baltymų sintezė prasideda nuo prokariotams būdingo N-formilmetionino
  - Tilakoidai būdingi chloroplastams ir melsvabakterėms
  - Chloroplasto DNR yra žiedinė
  - Chloroplastų ribosomos yra panašios į prokariotines
- A17.** Kuris teiginys apie žinduolius yra **neteisingas**?

- A. Tik žinduoliai gali turėti kailį ar plaukus
- B. Visi žinduoliai yra gyvavedžiai
- C. Žinduolių dantys yra diferencijuoti
- D. Žinduoliams būdingi trys vidurinės ausies kauleliai
- E. Žinduoliams būdingos pieno liaukos

**A18.** Kuris iš šių gyvūnų gyvena izoosmosinėje (palyginti su jo kūno skysčiais) aplinkoje?

- A. Karpis
- B. Varlė
- C. Ryklis
- D. Ruonis
- E. Šprotas

**A19.** Žemiau pavaizduota skrandžio vidinės sienelės schema. Kurioje dalyje iš A-E sekretuojama HCl?



**A20.** Kaip vadinami organai praradę savo funkciją evoliucijos eigoje (pvz., kirmėlinė atauga)?

- A. Rudimentiniai organai
- B. Provizoriniai organai
- C. Analoginiai organai
- D. Homologiniai organai
- E. Atavistiniai organai

**A21.** 2018 fiziologijos Nobelio premija buvo skirta James P. Allison ir Tasuku Honjo už antikūnų, skirtų gydyti vėžiui, atradimą. Kodėl tokie vaistai neteikiami tablečių forma?

- A. Seilėse esanti amilazė pradėtų skaidyti antikūnus, todėl jie taptų neveiksmingi
- B. Antikūnai nėra tirpūs vandenyje, todėl neįmanoma sukurti tokios tabletės
- C. Antikūnų tabletės sukeltų alerginę reakciją
- D. Pepsinas ir tripsinas suskaidytų antikūnus, todėl jie taptų neveiksmingi
- E. Antikūnai neformuoja kietų kristalų

**A22.** Hipokalemija išsivysto, kai organizmui trūksta kalio. Taip gali nutikti sutrikus inkstų ar antinksčių veiklai, taip pat hipokalemiją gali sukelti viduriavimas ar tam tikri vaistai. Koks yra vienas iš hipokalemijos simptomų?

- A. Regėjimo sutrikimas
- B. Raumenų spazmai
- C. Niežulys
- D. Galvos skausmas
- E. Depresija

**A23.** Gydant vėžį dažnai naudojama chemoterapija, kurios metu suleidžiami vaistai, veikiantys baltymus, reikalingus ląstelės mitozei ir taip stabdomas vėžinių ląstelių dalijimasis. Tačiau chemoterapija turi neigiamą poveikį. Kurios iš šių žmogaus organizmo ląstelių bus labiausiai paveiktos chemoterapijos?

- A. Neuronai
- B. Griaučių skersaruožių raumenų ląstelės
- C. Hepatocitai
- D. Skrandžio epitelio ląstelės
- E. Osteocitai

**A24.** Kuris iš šių hormonų nėra peptidas?

- A. Augimo hormonas
- B. Insulinas
- C. Estradiolis
- D. Prolaktinas
- E. Oksitocinas

**A25.** Kuris su eutrofikacija susijęs teiginys yra neteisingas?

- A. Eutrofikaciją gali sukelti į vandens telkinį patekę nitratai ir fosfatai turintys teršalai
- B. Stipriai išauga dumblių populiacija
- C. Padidėja vandenyje ištirpusio deguonies koncentracija
- D. Dėl sumažėjusios apšvietos miršta vandens telkinio augalija
- E. Padidėja skaidytojų kiekis

**A26.** Paveikslėlyje pavaizduoti trys organizmų pasiskirstymo tipai (I, II, III). Kiekvienam iš tipų priskirkite, kokie vidurūšiniai santykiai jiems būdingi: bendruomeniniai santykiai (x), neutralūs santykiai (y) ar antagonistiniai santykiai (z).



- A. I – x, II – z, III – y  
 B. I – y, II – x, III – z  
 C. I – y, II – z, III – x  
 D. I – z, II – x, III – y  
 E. I – z, II – y, III – x

**A27.** Ištyrus laumžirgių populiaciją kūdroje nustatytas jos dydis – 50 000. Lyčių santykis yra 1:1. Kiekviena patelė padeda apie 400 kiaušinių. Antro tyrimo metu nustatyta, kad sekančioje kartoje populiacijos dydis išliko 50000, lyčių santykis irgi liko 1:1. Koks vidutinis kiaušinėlių išlikimo (išgyvenimo iki suaugėlio stadijos) dažnis?

- A. 0,2%  
 B. 0,25%;  
 C. 0,5%;

- D. 0,8%  
 E. 1%

**A28.** Kurios iš šių dujų **nelaikomos** šiltnamio dujomis?

- A. Metanas  
 B. Vandens garai  
 C. Azotas  
 D. Anglies dioksidas  
 E. Ozonas

**A29.** Koks bruožas būdingas visiems *Insecta* klasės atstovams?

- A. Turi cheliceras  
 B. Vystymosi cikle yra lėliukės stadija  
 C. Turi sparnus  
 D. Visi yra parazitai  
 E. Kūnas segmentuotas į tris dalis

**A30.** Iš kokių dviejų rangų susideda lotyniškas rūšies pavadinimas (pvz., *Homo sapiens*)?

- A. Tipo ir klasės  
 B. Genties ir šeimos  
 C. Genties ir rūšies  
 D. Šeimos ir rūšies  
 E. Tipo ir šeimos

## B DALIS

Šioje dalyje pateikiamos užduotys, įvertintos 50 taškų. Kiekvieno atsakymo vertę rasite atsakymų lapuose prie atsakymui įrašyti skirto laukelio. Atsakymų lape įrašykite raidę, skaičių ar kitokį atsakymą, kaip nurodyta kiekvienos užduoties sąlygoje. Neteisingi ir nepateikti atsakymai vertinami 0 taškų. SĖKMĖS!

### 1. TABAKO PUSBROLIO APGAVYSTĖ

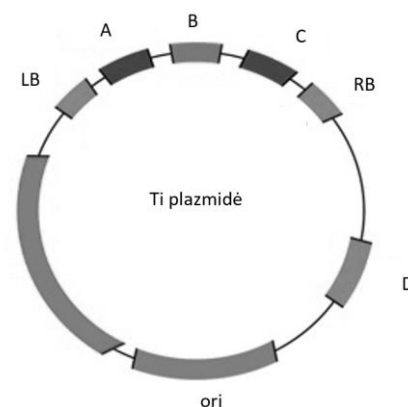
Priversti gaminti svetimus baltymus pagal suleistą apgavikišką genetinę medžiagą – tikra apgavystė! Būtent taip nutiko ir augalui *Nicotiana benthamiana*, kurį čia vadinsime tabako (*Nicotiana tabacum*) pusbroliu.

**B1.1.** (4×0,5 t.) Tabako pusbrolis natūraliai sutinkamas Australijos šiaurinėje dalyje, kalvotose vietovėse ant uolų, užauga iki 1,5 m aukščio, tačiau vis dar yra laikomas žoliniu augalu. Kaip ir *N. tabacum*, pusbrolis gamina nikotiną, todėl Australijos čiabuviai kramtydavo šio augalo lapus dėl stimuliuojančio poveikio. Augalo nuotrauka, nors ir nespaltota, turėtų padėti pasakyti, ar teisingi (žymėkite T), ar neteisingi (žymėkite N) pateikti teiginiai.





Gal tabako pusbrolio atžvilgiu ir nesąžininga, tačiau kartais apgavystė yra net labai naudinga. Mokslininkai išmoko pasinaudoti *Agrobacterium* savo tikslams – į tabako pusbrolių įterpti reikalingus genus ir „liepti“ augalui gaminti tai, ko norime mes, žmonės. Tereikia natūraliai įterpiamą DNR pakeisti į norimą. Šalia pavaizduota DNR, esanti bakterijoje, kurios dėka genai patenka į augalą. Tokia žiedinė DNR vadinama plazmide. Į srities genai reikalingi infekcijai vykti, jie atsakingi už tai, kad plazmidės dalis nuo LB iki RB patektų į augalo ląstelės genomą. Ori sritis reikalinga plazmidei dvigubėti. A, B ir C genų koduojami baltymai rasti augalo ląstelėse. D genai leidžia bakterijai maitintis augalo ląstelės medžiagomis.



Nesudėtingas būdas tyčia užkrėsti tabako pusbrolių yra švirktą be adatos, užpildytą *Agrobacterium tumefaciens* bakterijų suspensija, priglausti prie apatinės lapo dalies ir prispaudus lėtai įspausti suspensiją į lapą

**B1.7.** (5×0,5 t.) Pažymėk, kurie teiginiai apie šį augalų ląstelių išnaudojimą yra teisingi (T), o kurie neteisingi (N).

1. Laboratorijoje bakterijos į tabako pusbrolio lapą patenka per žioteles.
2. Jei D genai yra išjungti, infekcija negali įvykti
3. Ti plazmidės DNR grandinė privalo būti nutraukiama bent dvejose vietose, kad DNR dalis galėtų patekti į augalo genomą
4. Gamtoje bakterijai naudinga, jeigu A, B ir C skatina augalo ląstelių augimą ir dalijimąsi
5. Į srities genai gali įvesti dvigrandinį DNR trūkį augalo chromosomoje.

## 2. MIELĖS

Mielės yra gana populiarus modelinis organizmas naudojamas tyrimams dėl savo panašumo į aukštesnius eukariotus ir trumpos dauginimosi trukmės. Įdomu ir tai, kad mielės gali augti ir kaip haploidai, ir kaip diploidai.

**B2.1.** (1 t.) Kaip vadinamas nelytinis mielių dauginimosi būdas? \_\_\_\_\_

Už svarbias funkcijas ląstelėje, pavyzdžiui, DNR padauginimą, skirtinguose organizmuose yra atsakingi giminingi genai. Dar vienas gana konservatyvus procesas yra ląstelės ciklas. 2001 metais mokslininkai Paul Nurse ir Tim Hunt už eukariotinės ląstelės ciklo išaiškinimą mielėse gavo Nobelio premiją.

**B2.2.** (1 t.) Kaip vadinami genai, kilę iš to paties protėvio ir atliekantys panašią funkciją?  
\_\_\_\_\_

**B2.3.** (6×0,5 t.) Pažymėkite, kurie teiginiai teisingi (T), o kurie neteisingi (N).

1. Kai kurie mielių ląstelės ciklo genai gali būti pakeisti giminingais žmogaus genais ir mielės išliks gyvybingos
2. Ieškant mutantų, kurie prarado funkcionalų baltymą, haploidinės mielės yra geresnis tyrimo objektas nei diploidinės
3. Įprastai eukariotinės ląstelės ciklas dalinamas į 4 fazes
4. Potencialūs junginiai, „pažadinantys“ ląstelę iš  $G_0$  būsenos, gali būti naudojami gydyti vėžį
5. Ląstelės DNR padvigubėja M (mitozės) fazės metu
6. Ciklinai yra molekulės, reguliuojančios ląstelės ciklą

Taip pat mielės yra puikus įrankis studijuojant mitochondrijas dėl dviejų priežasčių. Pirmą, mielės gali išgyventi ir be mitochondrijų. Antra, mitochondrijos evoliucijos eigoje ne tiek daug pakito, todėl mielių ir kitų eukariotų (tarkime, žmonių) mitochondrijų savybės yra panašios.

**B2.4.** (1 t.) Jei mielės išgyvena be mitochondrijų, kokio proceso metu jos pasigamina energijos?

\_\_\_\_\_

**B2.5.** (6×0,5 t.) Pažymėkite, kurie teiginiai teisingi (T), o kurie neteisingi (N).

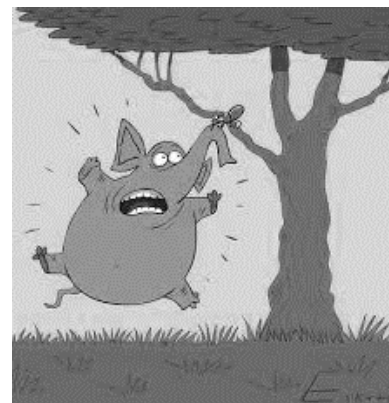
1. Mielės be mitochondrijų galėtų augti fruktozės terpėje
2. Mielės be mitochondrijų augtų lėčiau nei mielės su mitochondrijomis
3. Žmonių ir mielių branduolyje esantys genomai yra tarpusavyje panašesni negu tų pačių organizmų mitochondrijų genomai
4. Mitochondrijose didžioji dalis ATP pagaminama trikarboksirūgščių (Krebso) ciklo reakcijų metu
5. Mitochondrijos skaičius didėja joms dalijantis
6. Mitochondrijų genomai yra žiedinė DNR

**B2.6.** (1 t.) Kurios iš šių struktūrų mielės neturi?

- |                                |                     |
|--------------------------------|---------------------|
| <b>A.</b> Endoplazminio tinklo | <b>D.</b> Vakuolės  |
| <b>B.</b> Lizosomos            | <b>E.</b> Nukleoido |
| <b>C.</b> Ląstelės sienelės    |                     |

### 3. SKRUZDE, PADĖK!

Vienas mutualizmo tarp augalų ir gyvūnų pavyzdys yra tropikų miškuose ir savanose gyvenančių akacijų ir geliančiųjų skruzdžių tarprūšiniai santykiai. Akacijos ant šakų formuoja tuščiavidures struktūras ir lapų pamate išskiria maistingą nektarą. Taip skruzdės aprūpinamos gyvenamąja vieta bei maistu. Atsilygindamos skruzdės saugo akacijas puldamos ant augalo nutūpusius vabzdžius ar jį esti bandančius gyvūnus. Skruzdžių apsauga tokia galinga, kad jos gali apginti net nuo dramblio!

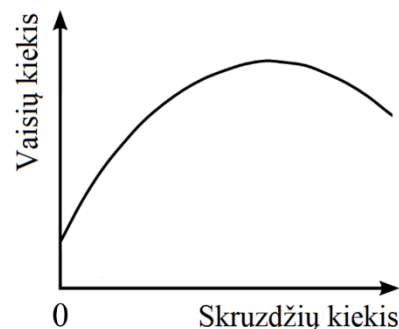


**B3.1.** (1 t.) Kad aprūpintų maistu skruzdes, augalai lapų pamate išskiria cukrumis praturtintą nektarą. Kuri iš pateiktų sąvokų yra tinkama pavadinti indus, kuriais augale pernešamos organinės medžiagos?

- |                     |                          |
|---------------------|--------------------------|
| <b>A.</b> Karniena  | <b>D.</b> Žievė          |
| <b>B.</b> Mediena   | <b>E.</b> Šakniaplaukiai |
| <b>C.</b> Epidermis |                          |

**B3.2.** (4×0,5 t.) Dešinėje pateiktas grafikas, kuris vaizduoja, kaip keičiasi ant augalo užmegztų vaisių kiekis esant skirtingam skruzdžių skaičiui. Pažymėkite, kurie teiginiai teisingi (T), o kurie neteisingi (N).

1. Augalas be skruzdžių neišgyvena
2. Grafikas įrodo, kad vaisių kiekis priklauso tik nuo skruzdžių skaičiaus.
3. Kylančią kreivės dalį galima paaiškinti tuo, kad skruzdžių skaičiaus didėjimas gerina augalų apsaugą nuo augalėdžių
4. Besileidžiančią kreivės dalį galima paaiškinti tuo, kad skruzdžių palaikymas reikalauja daugiau resursų negu atneša naudos





**B3.3.** (1 t.) Tai ne vienintelis būdas, kaip akacijos saugosi nuo augalėdžių gyvūnų. Kurie **du** iš pateiktų akacijos prisitaikymų yra skirti apsiginti nuo augalėdžių gyvūnų?

- A. Spygliai  
B. Stora žievė  
C. Ryškiaspalviai žiedai  
D. Žiotelės

**B3.4.** (1 t.) Akacijos turi žiedus, panašius į žirnių ir pupelių. Kuriai taksonominei grupei yra priskiriamos akacijos?

- A. Samanomams  
B. Paparčiams  
C. Plikasėkliams  
D. Gaubtasėkliams

**B3.5.** (3×1 t.) Įrašykite tinkamas sąvokas į tuščius laukelius žemiau esančiame tekste.

Skruzdės ypač tinkamos tarpūšiniams santykiams su akacijomis, nes gali stipriai gelti ir atbaidyti augalėdžius gyvūnus. Skruzdės gali kooperuotis esant pavojui – tai žymi, kad jos, kaip ir bitės, yra **1.** \_\_\_\_\_ vabzdžiai. Dažniausiai tokie vabzdžiai komunikuoja cheminių medžiagų, dar vadinamų **2.** \_\_\_\_\_, pagalba. Įdomi skruzdžių elgsena pastebėta akacijoms nustojus skirti nektarą. Skruzdės vietoj to, jog gintų augalą, leidžia jame įsikurti amarų kolonijoms ir pradeda saugoti pačius amarus, kurie siurbia iš augalo organines medžiagas ir gamina lipčių – alternatyvų skruzdžių maitinimosi šaltinį. Taip skruzdžių santykiai su augalu iš mutualistinių tampa **3.** \_\_\_\_\_.

**B3.6.** (4×0,5 t.) Užbaikite teiginius pasirinkdami po vieną teisingą variantą.

1. Skruzdžių vystymuisi būdinga: **A.** pilna metamorfozė; **B.** nepilna metamorfozė.
2. Skruzdės kvėpuoja: **A.** trachėjomis; **B.** vėduokliniais plaučiais; **C.** žiaunomis.
3. Skruzdės šalina per: **A.** Malpigijaus vamzdelius; **B.** inkstus; **C.** metanefridijas.
4. Skruzdėms būdingas: **A.** vidinis apvaisinimas; **B.** išorinis apvaisinimas.



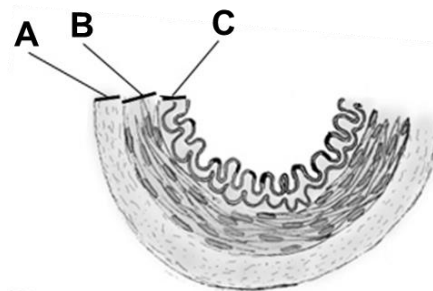
#### 4. ŠIRDIES SANDARA IR MECHANIKA

Jau IV amžiuje prieš mūsų erą Aristotelis savo veikaluose žmogaus širdį aprašė kaip vieną svarbiausių organų. Širdis yra dviguba pompa sudaryta iš keturių kamerų, atskirtų vožtuvais ir pertvara. Kiekviena pusė yra sudaryta iš prieširdžio ir skilvelio, tarp kurių kraujo tekėjimo kryptis yra reguliuojama būrinio vožtuvu. Ne mažiau svarbūs vožtuvai yra puse mėnuliniai, kurie yra išsidėstę dvejose stambiausiose kraujagyslėse, kuriomis kraujas išteka iš širdies.

**B4.1.** (1 t.) Puse mėnuliniai vožtuvai kraujui neleidžia grįžti į skilvelius po jų susitraukimo. Į kurią stambią arteriją kraujas yra išstumiamas iš kairiojo skilvelio? \_\_\_\_\_

**B4.2.** (1 t.) Minėtoji arterija pasižymi dideliu elastingumu, kuris jai yra suteikiamas trijų sluoksnių. Dešinėje pavaizduotas arterijos skersinis pjūvis. Priskirkite paveiksle nurodytus sluoksnius **A-C** žemiau pateiktiems jų aprašymams **1-3**.

1. *Tunica adventitia* – šiame sluoksnyje randamos plonos kraujagyslės, pačią arteriją aprūpinančios deguonimi ir maistinėmis medžiagomis.
2. *Tunica media* – sluoksnis, sudarytas iš lygiųjų raumenų ir jungiamojo audinio elastino skaidulų.



3. *Tunica intima* – sluoksnis sudarytas iš endotelio ir subendotelio, apsaugo nuo uždegiminių procesų plitimo iš kraujų.

**B4.3.** (4×0,5 t.) Pažymėkite, kurie teiginiai apie žmogaus kraujo apytaką yra teisingi (T), o kurie neteisingi (N).

1. Iš kairiojo skilvelio kraujas patenka į mažąjį kraujo apytakos ratą.
2. Iš mažojo kraujo apytakos rato į širdį patenka deguonimi prisotintas kraujas.
3. Kairiojo skilvelio raumuo yra storesnis negu dešiniojo.
4. Iš žarnyno į kepenis kraujas patenka per arteriją.

Per fizikos pamoką Jonukas sužinojo, kad hidrostatinis (skysčio stulpelio) slėgis yra apskaičiuojamas pagal formulę:

$$P_g = \rho gh \times 0,0075,$$

kur  $P_g$  yra hidrostatinis slėgis (mmHg),  $\rho$  yra tankis ( $\text{kg/m}^3$ ),  $g$  yra laisvojo kritimo pagreitis ( $9,8 \text{ m/s}^2$ ),  $h$  yra aukštis (m), o 0,0075 yra konversijos koeficientas. Per biologijos pamokas Jonukas išgirdo, kad dėl širdies susitraukimų sukuriamas papildomas vidutinis slėgis, kuris arterijose yra  $P_a = 100 \text{ mmHg}$ , o venose –  $P_v = 10 \text{ mmHg}$

**B4.4.** (2×0,5 t.) Jonukas išmatavo, kad atstumas tarp jo kairės kojos blauzdos ir širdies yra lygus 120 cm. Medicinos vadovėlyje surado, kad vidutinis kraujo tankis yra lygus  $1060 \text{ kg/m}^3$ . Panaudoję duomenis nustatykite:

1. Koks yra kraujo spaudimas Jonuko kairės blauzdos venoje?
2. Kiek kartų kraujo spaudimas kairės blauzdos arterijoje yra didesnis negu kraujo spaudimas venoje?

Tarkime, kad kraujo spaudimas priklauso tik nuo gravitacijos ir širdies sukuriamo slėgio. Atsakymus pateikite mmHg suapvalinę iki dešimtųjų.

**B4.5.** (1 t.) Tam, kad kraujas iš kojų sugrįžtų atgal į širdį, jis turi kompensuoti ne tik tekėjimo greičio nuostolius, atsirandančius dėl kraujo sąveikos su kraujagyslių sienelėmis, bet ir paties kraujo svorį. Su tuo yra susijęs venų sandaros elementas, būdingas venoms, esančioms žemiau širdies. Koks tai venų sandaros elementas?

\_\_\_\_\_

**B4.6.** (3 t.) Šeiminė hipercholesterolemija – tai liga, paveldima autosominiu dominantiniu būdu, pasireiškianti nuo gimimo padidėjusia mažo tankio lipoproteinų cholesterolio (MTL-C) koncentracija kraujo plazmoje bei išaugusia ankstyvų širdies ir kraujagyslių ligų rizika. MTL-C kaupiasi kraujagyslėse, mažindama jų spindį ir taip trikdo kraujotaką. Pažymėkite, kurie teiginiai susiję su hipercholesterolemija yra teisingi (T), o kurie ne (N).

1. Užblokavus vainikines arterijas, kuriomis širdies raumuo yra aprūpinamas deguonimi ir maisto medžiagomis, žmogų ištinka infarktas.
2. Dalinai cholesterolio sankaupos užblokuotoje arterijos vietoje kraujas teka greičiau.
3. Kadangi liga vaikams perduodama dominantiniu būdu, tikimybė vaikui ją paveldėti nepriklauso nuo to ar serga tik vienas iš tėvų ar abu tėvai.
4. Kraujo krešulių formavimąsi slopinantys vaistai mažina infarkto riziką.
5. Padidėjus MTL-C endocitozėje dalyvaujančių receptorių raiškiai, padidėja ir aterosklerozės rizika.
6. Elektros iškrova, pereinanti per širdį defibriliacijos metu, sinchronizuoja širdies raumens ląstelių susitraukimą.

**B4.7.** (1 t.) Normalaus kraujo spaudimo palaikyme dalyvauja keli hormonai, kurie yra išskiriami kaip atsakas į skirtingus fiziologinių parametrų pokyčius. Pavyzdžiui antidiuretinis hormonas (ADH) išskiriamas padidėjus kraujo osmoliariškumui, o reninas – sumažėjus kraujo tūriui. Netiesiogiai veikdamas per angiotenziną, reninas skatina aldosterono sintezę. Kokiu būdu aldosteronas padeda grąžinti normalią kraujo tūrio reikšmę?

- A. Mažina akvoporinų kiekį inkstų surenkamajame kanalėlyje.
- B. Didina Na<sup>+</sup> reabsorbciją inkstų kanalėliuose.
- C. Veikia širdies susitraukimo dažnį taip, kad kraujas inkstuose yra filtruojamas lėčiau.
- D. Sutraukia odos poras.
- E. Didina gliukozės koncentraciją kraujyje.

## 5. ANTIBIOTIKŲ VEIKIMO MECHANIZMAS

Vienas iš svarbiausių žmonijos išradimų yra antibiotikai. Šie vaistai išgelbėjo milijonus gyvybių ir visiškai pakeitė mūsų požiūrį į ankščiau mirtinas ligas. Pirmąjį antibiotiką peniciliną atsitiktinai atrado Aleksandras Flemingas, o šiandien yra surasta daugybė antibiotikų pasižyminčių įvairiais veikimo mechanizmais.

**B5.1.** (1 t.) Penicilinas slopina fermentus, kurie sudaro peptidinius ryšius tarp bakterijos sienelės baltymų ir taip sustabdomo bakterijos sienelės formavimąsi. Sienelė yra gyvybiškai svarbi bakterijai. Kodėl?

- A. Bakterijos membraną nuolat veikia osmotinis slėgis iš vidaus, todėl netekusi sienelės bakterija lizuoja.
- B. Sustoja medžiagų pernaša.
- C. Bakterija tampa lengvai aptinkama baltųjų kraujo ląstelių ir yra sunaikinama.
- D. Bakterijos sienelė yra reikalinga žiuželio veikimui, o kai neveikia žiuželis bakterija nebegali judėti ir pasiekti maistinių medžiagų.
- E. Prie bakterijos sienelės tvirtinasi gyvybiškai svarbūs baltymai, kuriems atitrūkus bakterija nebegali tęsti gyvybinių funkcijų

**B5.2.** (1 t.) Antibiotikai vadinami rifampicinais slopina RNR sintezę. Jie prisijungia prie baltymo, kuris sintetina RNR, ir jį slopina. Be RNR sustoja baltymų sintezė, bakterija žūva. Kaip vadinasi baltymas, atsakingas už RNR sintezę? \_\_\_\_\_

**B5.3.** (3 t.) Pažymėkite, kurie iš šių teiginių yra teisingi (T), o kurie ne (N).

1. Net kai ir praeina ligos simptomai, gydytojo išrašytus antibiotikus vis tiek reikia baigti gerti.
2. Antibiotikai vienodai veikia visas bakterijas.
3. Vienos rūšies bakterijos negali perduoti atsparumo antibiotikams kitos rūšies bakterijoms.
4. Bakterijas puolantys virusai bakteriofagai teoriškai galėtų būti pritaikyti vietoje antibiotikų.
5. *Penicillium* grybelis priklauso papėdgrybių skyriui.
6. Antibiotikus sintetinantys grybai yra chemoautotrofai.

Bakterijos susidūrimas su antibiotiku šiam organizmui dažniausiai yra gyvybės arba mirties klausimas. Priešingai, daugialąsčiuose organizmuose pavienių ląstelių žūtis yra įprastas reiškinys. Programuota ląstelės žūtis vadinama apoptoze.

**B5.4.** (1 t.) Paveiksle dešinėje vaizduojama dalis apoptozę inicijuojančių veiksnių. Remdamiesi schema atsakykite, kurios grandinės dalies slopinimas sumažintų apoptozės tikimybę?

- A. Bcl – xL
- B. Mt
- C. Bcl – 2
- D. Citokinų receptoriaus
- E. Citokinų

**B5.5.** (1 t.) Kokios makromolekulės yra kaspazių substratas?

- A. DNR
- B. RNR
- C. Baltymai
- D. Angliavandeniai
- E. Lipidai

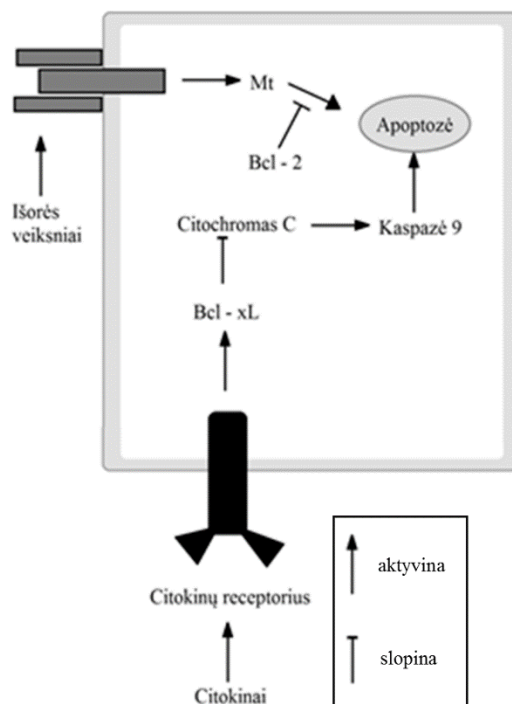
**B5.6.** (1 t.) Jonukas, prisiskaitęs apie antibiotikus ir jų naudą

žmonijai, puolė į mišką ieškoti grybų, kad galėtų pats atrasti naują antibiotikų rūšį. Ant akmens pamatė augantį keistą organizmą, kurį vėliau parodė tetai ir sužinojo, kad tai kerpė. Stebėdamas kerpės mėginį mikroskopu pamatė, kad ją sudaro du sluoksniai. Pažymėkite **du objektus**, kuriuos nagrinėdamas kerpę mikroskopu galėjo pamatyti Jonukas:

- A. Grybo hifus
- B. Amebas
- C. Dumblus
- D. Lapus
- E. Samanas

**B5.7.** (4×0,5 t.) Kurie iš šių teiginių teisingi (pažymėkite T), o kurie neteisingi (N)?

1. Visos kerpės dauginasi nelytiškai.
2. Kerpės įprastai būna vieni iš pirmųjų organizmų, kurie kolonizuoja naujas buveines.
3. Kerpės yra geras bioindikatorius, nes geriausiai auga užterštoje aplinkoje.
4. Kerpės turi apytakos audinius.



## C DALIS

Šioje dalyje pateikiamos užduotys, įvertintos 10 taškų. Klausimams atsakyti pravers ne tik teorinės žinios, bet ir patirtis iš praktinių darbų. Vertinimas toks pat, kaip ir B dalyje. SĖKMĖS!

Sėklų dygimą tirti paprasta – dar priešistoriniais laikais žmonės sugebėjo išsiaiškinti, kaip ir kada sėti įvairius žemės ūkio augalus, net ir neturėdami jokių žinių apie biologijos dėsnius. Bet atskleisti dėsnius kur kas sunkiau, mat tam reikia tiksliai parinktų bandymų ir kontrolinių grupių.

Toliau pateikti trys veiksniai (C1-C3). Mokslininkai nori išsiaiškinti, ar jie išties turi įtakos dygimui, bet nesutaria, kokį bandymą tam reikėtų atlikti. Iš 4 bandymų (A-D), pateiktų prie kiekvieno veiksnio, tik vienas leidžia teisingai įvertinti to veiksnio poveikį, vienas baigsis visų sėklų žūtimi, o likę du sėklų nepažudys, bet duos netikslūs rezultatus. *Atsakymų lape lentelėje nurodykite, kuris bandymas (A-D) yra tinkamas, o kuris baigsis sėklų žūtimi.*

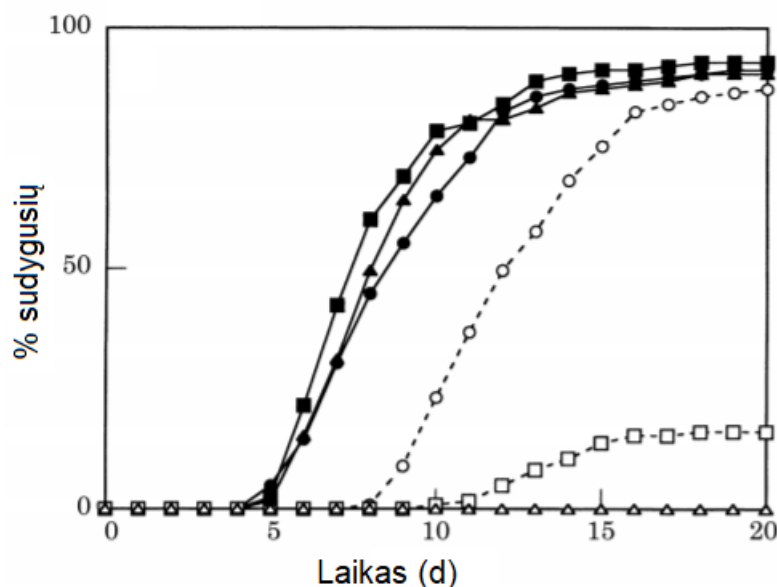
**C1.** (1,5 t.) Veiksny: dirvožemio druskingumas. Bandymai:

- A. Sėklos išdėliojamos į lėkšteles su filtriniu popieriumi. Užpilamas nedidelis tūris (tik popieriui sudrėkinti) distiliuoto vandens. Kontrolinės lėkštelės paliekamos, likusiose ant sėklų užbarstoma druska.

- B.** Sėklos išdėliojamos į lėkšteles su filtriniu popieriumi. Į litrą čiaupo vandens pridedama tiek druskų, kiek jų randama 1 litre dirvožemio. Į lėkšteles įpilama šio tirpalo arba čiaupo vandens (kontrolė).
- C.** Sėklos išdėliojamos į lėkšteles su filtriniu popieriumi. Iš distiliuoto vandens ir druskų paruošiami du tirpalai, atitinkantys druskingo ir mažai druskingo dirvožemio sandarą. Į skirtingas lėkšteles įpilama skirtingų paruoštų tirpalų.
- D.** Sėklos išdėliojamos į 15 mL mėgintuvėlius. Į dalį mėgintuvėlių pridedama tiek druskų, kiek jų randama 15 mL dirvožemio. Visos sėklos gausiai užpilamos distiliuotu vandeniu ir mėgintuvėliai uždaromi.
- C2. (1,5 t.) Veiksny: dūmuose esančios medžiagos. Bandymai:**
- A.** Sėklos išdėliojamos į lėkšteles su drėgna vata. Lėkštelės išdėliojamos lauke, 1-5 m atstumu aplink atvirą lauką ir paliekamos per naktį.
- B.** Sėklos išdėliojamos į lėkšteles su drėgna vata, įleidžiama šiek tiek oro su dūmais arba be, ir lėkštelės iškart sandariai uždaromos.
- C.** Sėklos išdėliojamos į lėkšteles su drėgna vata. Atskirame inde užkuriamas laužas, šilti dūmai per naktį leidžiami virš lėkštelių. Kontrolinės lėkštelės sandariai uždarytos ir paliktos atskirai.
- D.** Sėklos išdėliojamos į lėkšteles su drėgna vata. Atskirame inde užkuriamas laužas, šilti dūmai per naktį leidžiami virš lėkštelių. Virš kontrolinių lėkštelių leidžiamas šiltas oras be dūmų.
- C3. (1,5 t.) Veiksny: perėjimas per virškinimo traktą. Bandymai:**
- A.** Į didelius indus su dirvožemiu išdėliojami sveiki vaisiai (kontrolė) arba iš vaisių išimtos sėklos.
- B.** Dalis vaisių palaikomi šiltoje, rūgščioje aplinkoje apie dieną. Į didelius indus su dirvožemiu išdėliojami šitaip paveikti arba sveiki (kontrolė) vaisiai.
- C.** Iš vaisių išgliaudomos sėklos. Dalis sėklų palaikoma šiltoje, rūgščioje aplinkoje, kitos – šaltoje, rūgščioje aplinkoje (kontrolė). Po dienos visos sėklos išdėliojamos į indus su dirvožemiu.
- D.** Dalis vaisių palaikomi šiltoje, rūgščioje aplinkoje apie dieną. Kiti (kontrolė) rūgštinti neveikti, bet iš jų pašalinamas minkštumas. Gautos sėklos arba paveikti vaisiai išdėliojami į indus su dirvožemiu.
- C4. (1 t.) Manoma, kad dūmų dalelių jutimas leidžia sėkloms „pabusti“ netrukus po miško gaisro. Kokie dar veiksniai leidžia sėkloms žinoti, kad miškas dega? *Nurodykite visus teisingus variantus.***
- A.** Aukšta temperatūra
- B.** Šviesa
- C.** Dirvos spalva
- D.** Pelenų dalelės
- E.** Spragsinčios ugnies garsas
- C5. (4x0,5 t.) Bet ne visų augalų sėklos reaguoja į tuos pačius dirgiklius. Kokie veiksniai labiausiai skatina šių sėklų dygimą? *Kiekvienam augalui (1-4) parinkite po vieną tinkamą veiksnį (A-D).***
- |           |                                    |
|-----------|------------------------------------|
| 1. Pušis  | A. Panardinimas į vandenį          |
| 2. Obelis | B. Perėjimas per virškinimo traktą |
| 3. Ryžis  | C. Miško gaisras                   |
| 4. Žibutė | D. Temperatūrų kaita               |

Vietovėse, kur išvystyta sunkioji pramonė arba kasyba, nemažai žemės būna užteršta sunkiaisiais metalais. Užterštų žemių yra ir Europos pietuose bei vakaruose. Bet net ir maži metalų kiekiai, nepavojingi žmogui, gali stabdyti sėklų dygimą ir trukdyti žemės ūkiui.

- C6.** (1 t.) Mokslininkai paruošė šešis indus su pomidoro sėklomis ir tiria, kaip jos dygs užterštame arba normaliame dirvožemyje. Visos sėklos buvo surinktos iš vieno pomidoro augalo, padalintos po lygiai į indus su dirva, ir į tris užterštus indus pridėta vienodas tūris sunkiųjų metalų tirpalo. Grafikas žemiau rodo šio bandymo rezultatus: 3 tamsios kreivės – rezultatai iš normalios dirvos, 3 punktyrinės kreivės ( $\Delta$ ,  $\circ$ ,  $\square$ ) – rezultatai iš 3 metalais užterštų indų. Kuri išvada (A-D) apie šio bandymo rezultatus teisinga?



- Pomidoro sėklos yra tarpusavyje labai nepanašios ir jų dygimą valdo veiksniai, nesusię su dirvos metalais.
- Panašu, kad dėl neatidumo ruošiant bandymą kiekvienam indui kliuvo skirtingos kokybės dirvožemis.
- Panašu, kad į tris užterštus indus dėl pilstymo klaidų pateko nevienodas kiekis sunkiųjų metalų tirpalo.
- Sėklų atsaką į metalų taršą iš esmės lemia genetiniai veiksniai.

**C7.** (0,5 t.) Suskaičiuokite, kokia dalis (procentais) sėklų sudygo per 12 dienų esant užterštų metalų. \_\_\_\_ %

**C8.** (1 t.) Kurio dydžio mokslininkai **negalės** suskaičiuoti iš šio bandymo rezultatų? Trumpai paaiškinkite, kodėl.

- Kiek laiko vidutiniškai užtrunka sėklai sudygti
- Per 5 d. sudygusių sėklų dalies
- Laiko iki pirmos sudygusios sėklos

# VERTINIMO INSTRUKCIJA

# 9-10 klasei

A DALIS

KAIP ŽYMĖTI: vertinimui pateikiamas atsakymas

A    B    C    D    E    panaikintas atsakymas

← čia rašo vertintojai

A1.	A	B	C	D	E		A16.	A	B	C	D	E	
A2.	A	B	C	D	E		A17.	A	B	C	D	E	
A3.	A	B	C	D	E		A18.	A	B	C	D	E	
A4.	A	B	C	D	E		A19.	A	B	C	D	E	
A5.	A	B	C	D	E		A20.	A	B	C	D	E	
A6.	A	B	C	D	E		A21.	A	B	C	D	E	
A7.	A	B	C	D	E		A22.	A	B	C	D	E	
A8.	A	B	C	D	E		A23.	A	B	C	D	E	
A9.	A	B	C	D	E		A24.	A	B	C	D	E	
A10.	A	B	C	D	E		A25.	A	B	C	D	E	
A11.	A	B	C	D	E		A26.	A	B	C	D	E	
A12.	A	B	C	D	E		A27.	A	B	C	D	E	
A13.	A	B	C	D	E		A28.	A	B	C	D	E	
A14.	A	B	C	D	E		A29.	A	B	C	D	E	
A15.	A	B	C	D	E		A30.	A	B	C	D	E	

**VERTINTOJAMS:**

A dalyje teisingų atsakymų raidės patamsintos.

B ir C dalyse teisingi atsakymai ir jų vertės nurodytos. Keli galimi atsakymai atskirti pasviru brūkšniu "/", pvz. "magnis/Mg". Intervalai "48-52" reiškia, kad užskaitomi visi atsakymai nuo 48 iki 52 imtinai.

Jeigu nenurodyta kitaip, smulkesni taškai už dalinius atsakymus neskiriami.

B DALIS

**1.**

10 t.

**B1.1: Kodas**

- T 0,5
- N 0,5
- T 0,5
- T 0,5

**B1.2** C 0,5

**B1.7: Kodas**

- T 0,5
- N 0,5
- T 0,5
- T 0,5
- T 0,5

**B1.3: Kodas**

- V 0,5
- BG 0,5
- VBG 0,5
- V 0,5

**B1.4** C → E → B → A → D 1

**B1.5** B 1

**B1.6** Ekosistema 1

**2.**

10 t.

**B2.1** Pumpuravimas 1

**B2.2** Homologai 1

**B2.3: Kodas**

- T 0,5
- T 0,5
- T 0,5
- N 0,5
- N 0,5
- T 0,5

**B2.5: Kodas**

- T 0,5
- T 0,5
- N 0,5
- N 0,5
- T 0,5
- T 0,5

**B2.4** Glikolizės/fermentacijos 1

**B2.6** E 1

# VERTINIMO INSTRUKCIJA

# 9-10 klasei

B DALIS

3.

10 t.

B3.1 A <sub>1</sub>

B3.3 A B <sub>1</sub>

B3.4 D <sub>1</sub>

B3.2: Kodas

1. N <sub>0,5</sub>
2. N <sub>0,5</sub>
3. T <sub>0,5</sub>
4. T <sub>0,5</sub>

B3.6: Kodas

1. A <sub>0,5</sub>
2. A <sub>0,5</sub>
3. A <sub>0,5</sub>
4. A <sub>0,5</sub>

B3.5:

1. Bendruomeniniai/socialūs <sub>1</sub>
2. Feromonais <sub>1</sub>
3. Parazitiniai <sub>1</sub>

B5.1 A <sub>1</sub>

B5.2 RNR polimerazė <sub>1</sub>

B5.3: Kodas

1. T <sub>0,5</sub>
2. N <sub>0,5</sub>
3. N <sub>0,5</sub>
4. T <sub>0,5</sub>
5. N <sub>0,5</sub>
6. N <sub>0,5</sub>

B5.4 B <sub>1</sub>

B5.5 C <sub>1</sub>

B5.6 A C <sub>1</sub>

B5.7: Kodas

1. N <sub>0,5</sub>
2. T <sub>0,5</sub>
3. N <sub>0,5</sub>
4. N <sub>0,5</sub>

5.

10 t.

4.

10 t.

B4.1 Aorta <sub>1</sub>

B4.2 1. A    2. B    3. C <sub>1</sub>

B4.3: Kodas

1. N <sub>0,5</sub>
2. T <sub>0,5</sub>
3. T <sub>0,5</sub>
4. N <sub>0,5</sub>

B4.4:

1. 102-105 <sub>0,5</sub>
2. 1,8-2,0 <sub>0,5</sub>

B4.5 Vožtuvai <sub>1</sub>

B4.6: Kodas

1. T <sub>0,5</sub>
2. T <sub>0,5</sub>
3. N <sub>0,5</sub>
4. T <sub>0,5</sub>
5. N <sub>0,5</sub>
6. T <sub>0,5</sub>

B4.7 B <sub>1</sub>

C.

10 t.

	Teisingas bandymas	Sėklos žus	
C1	C	D	1,5
C2	D	B	1,5
C3	B	C	1,5

C5: Kodas

1. C <sub>0,5</sub>
2. B <sub>0,5</sub>
3. A <sub>0,5</sub>
4. D <sub>0,5</sub>

C6 C <sub>1</sub>

C7 15-20 <sub>0,5</sub>

C4 A B D <sub>1</sub>

C8 A, nes dalis sėklų nesudygo per bandymo trukmę / sudygimo laikas nežinomas. (A be paaiškinimo—0 t.) <sub>1</sub>

C DALIS