

8.3.2.1./16/I/002

NACIONĀLA UN STARPTAUTISKA MĒROGA PASĀKUMU ĪSTENOŠANA IZGLĪTOJAMO TALANTU ATTĪSTĪBAI

Strūgu iela 4, Rīga, LV-1003, tālr. 67350966, e-pasts: info@832.visc.gov.lv

VBO 25.01.2023.

Tests, 12. klase

KODS

Šajā testā ir 25 jautājumi, katrā jautājumā ir četri apgalvojumi. Tev ir jānovērtē, vai katrs no šiem apgalvojumiem ir patiess (P) vai aplams (A). Pareizo burtu - P vai A - ieraksti lodziņos pēc jautājuma.

Tā kā atzīmējot atbildes uz labu laimi, ir liela iespēja uzminēt pareizas atbildes, punkti tiek piešķirti tikai, ja ir pareizi atzīmētas divas vai vairāk atbildes. Par vienu pareizi novērtētu apgalvojumu no četriem saņem 0 punktus, par diviem no četriem – 0,5 p., par trim no četriem – 1 p., par četriem no četriem – 2 p.

Piemērs.

0. jautājums.

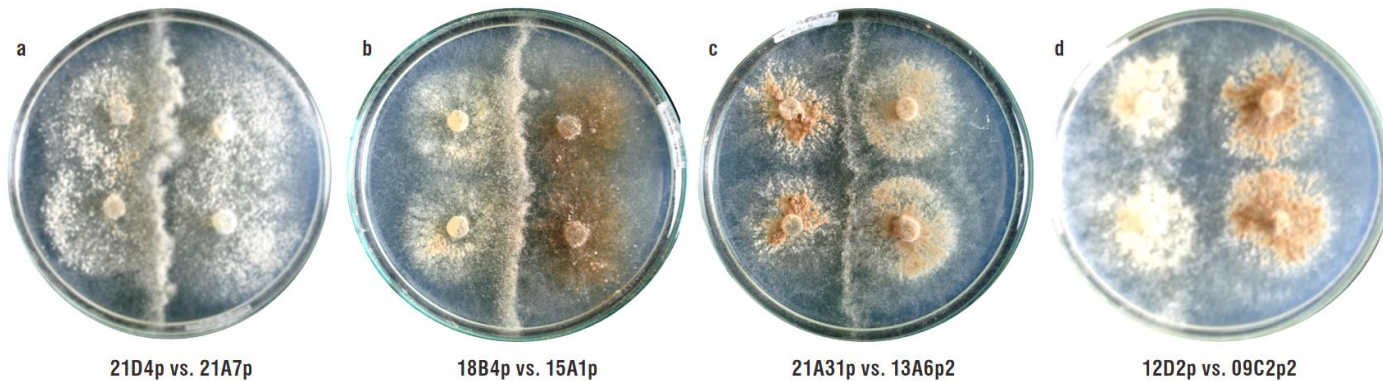
25. -27. janvārī norisināsies 45. Valsts bioloģijas olimpiāde.

Novērtē	Apgalvojums
A	Olimpiādes pirmajā dienā ir atklāšana un laboratorijas darbi
A	Olimpiādes talismans ir bebrs
P	Bioloģijas olimpiāde nekad nenorit vienlaicīgi ar ķīmijas vai fizikas olimpiādēm
P	Valsts bioloģijas olimpiāde ir notikusi jau 60 reizes

Pareizās atbildes ir A;A;P;A. Piemērā pareizi ir novērtēti trīs no četriem apgalvojumiem un par 0.jautājumu tiktu iegūts 1 punkts.

1. jautājums.

Bazīdijsēņu attīstības laikā no vienas bazīdijsporas izveidojies micēlijs satur ģenētiski identiskus kodolus, tādēļ to dēvē par homokarionu. Pirms auglķermeņu izveidošanās daudzu bazīdijsēņu homokarioni saplūst, izveidojot heterokarionus – micēliju, kurā katrs hifu posms satur divus ģenētiski atšķirīgus kodolus. Sēnēs ir specifisks mehānisms, kas novērš brīvu kodolu un citoplazmas apmaiņu starp vienas sugas indivīdiem. Šis mehānisms novērš nesaderīgu indivīdu micēliju saplūšanu. To var novērot, uzsējot sporas uz Petri platēm – izolāti ir nesaderīgi, ja starp divu izolātu micēlijiem parādās pamanāma svītra, uz kuras robežām micēlijs neaug. Savukārt, ja abi izolāti pilnībā saplūst, tos var uzskatīt par saderīgiem. Zemāk redzams attēls ar melnā kartupeļu kraupja izolātu saderības testa rezultātiem.



21D4p vs. 21A7p

18B4p vs. 15A1p

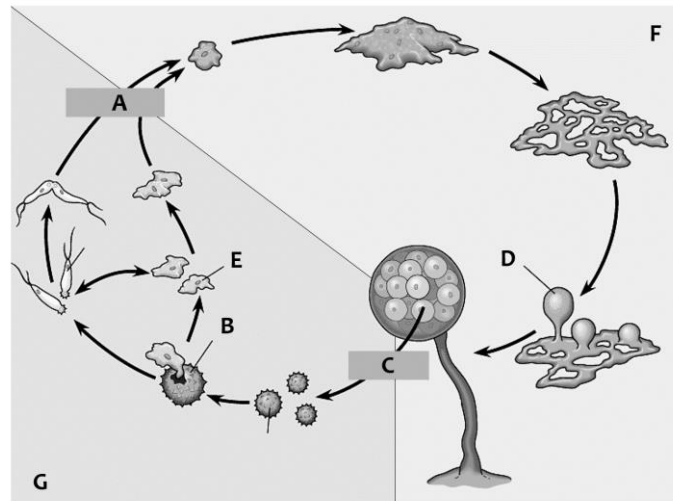
21A31p vs. 13A6p2

12D2p vs. 09C2p2

	Izolāti 12D2p un 09C2p2 ir saderīgi
	Saderības testu var izmantot, lai atlasītu sēņu antagonistus
	Tie izolāti, kuri ir saderīgi ar melnā kartupeļu kraupja izolātiem, būtu saderīgi arī savstarpēji
	Pēc attēliem spriežot, nesaderības zona veidojās, ja testējamie izolāti atrodas dažādās barotnēs

2. jautājums.

Daļai glātsēņu jeb miksomicēšu dzīves ciklam raksturīgas divas fāzes – amēbveida šūnas un plazmodijs. Lai pārietu no amēbveida šūnas uz plazmodija stadiju, šūnā dalās šūnas kodols, bet šūna pati nedalās. Zemāk redzams glātsēnes dzīves cikls.

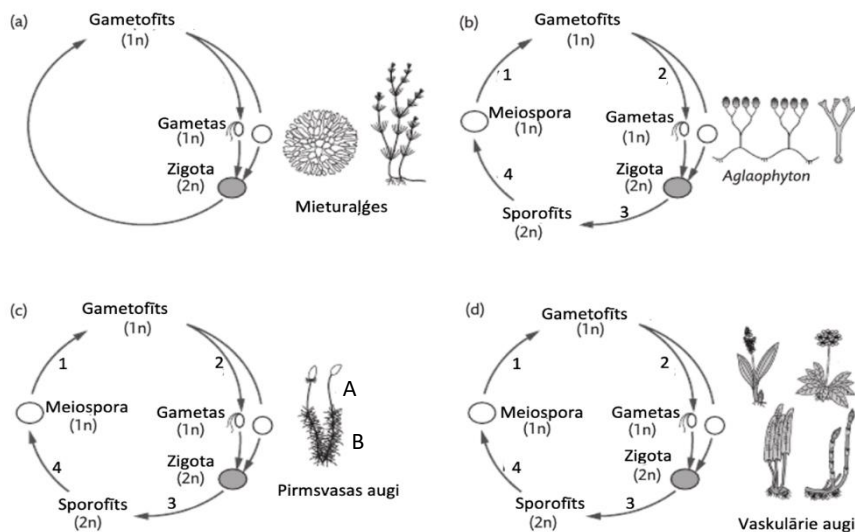


Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

	F ir dzimumpaaudze
	Struktūra E satur n genoma kopijas
	Visticamāk, miksomicētas pārziemo F fāzē
	Visas C struktūras ir ģenētiski identiskas

3. jautājums.

Pirms apmēram 500 miljoniem gadu augi kolonizēja sauszemi. Lai izdzīvotu jaunajā vidē, notika evolucionāras izmaiņas gan organismu struktūrā, gan formā, gan dzīves ciklā. Attēlā redzami četr dažādu organismu vienkāršoti dzīves cikli. Mieturaļģe ir tuvākais eksistējošais radnieks sauszemes augiem. *Aglaophyton* ir sens sauszemes augs, par kura eksistenci liecina fosilijas (Diagrammas pamatā ir attēls no Willis, K.J., McElwain, J.C., The Evolution of Plants (2nd edition))

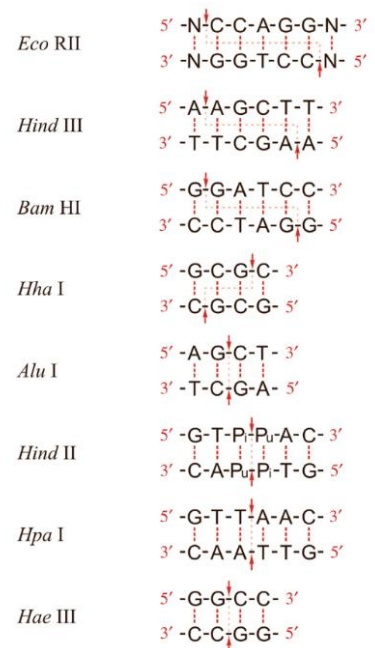


	Pirmsvasas augos sporofīts ir atkarīgs no gametofīta
	Ja augā X dominējošā paaudze ir gametofīts, tas, visticamāk, augs mitrā vidē
	Ja augā X dominējošā paaudze ir sporofīts, veiksmīgai fertilizācijai (spermatozoīda nokļūšanai līdz olšūnai) nebūs nepieciešams ūdens
	Vienlaicīgi ar paaudžu maiņu dzīves ciklā sauszemes augos parādījās arī mejoze

4. jautājums.

Viens no veidiem, kā DNS var tikt manipulēts eksperimentā, ir izmantojot restrikcijas enzīmus. Šie enzīmi tika atrasti baktērijās un kalpo kā aizsargmehānisms no sveša DNS (piemēram, bakteriofāgiem), jo spēj sagriezt noteiktā DNS sekvences lokācijā. Katrs restrikcijas enzīma veids sagriež DNS, kad atrod specifisku DNS sekvenci. Doti daži restrikcijas enzīmi un to atpazīšanas sekvences.

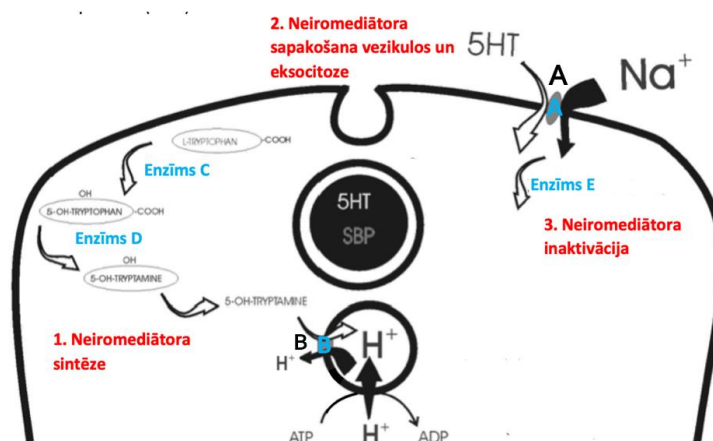
Restrikcijas enzīmi un to atpazīšanas sekvences. Bultiņas parāda, kur enzīms DNS molekulu pārgriež. Attēls iegūts no Blaco, A., Blaco, G. (2017), Medical Biochemistry.



	AluI, HindII, HpaI un HaeIII enzīmus ir izdevīgi izmantot eksperimentos, kuros DNS fragmentu noteiktā orientācijā ievieto vektorā, ar kuru transformēs baktērijas
	Nav iespējams savienot jebkurus DNS fragmentus, ko griezuši divi dažādi restrikcijas enzīmi
	Izvēloties buferi, ko izmantot, gatavojot DNS un restrikcijas enzīma reakciju, jāņem vērā tā pH
	Ar vienu un to pašu restrikcijas enzīmu griežot plazmīdu un no bakteriofāga hromosomas iegūtu DNS fragmentu, kā arī, veicot iegūto fragmentu ligēšanu (ligāze - enzīms, kas "salīmē" komplementāras sekvences), var iegūt četras dažādas gredzenveida DNS molekulas

5. jautājums.

Sinapsē signāls no viena neirona tiek pārnests uz citu. Visbiežāk tas tiek panākts, izmantojot neiromediatorus – bioloģiski aktīvas vielas, kuras tiek izdalītas no viena neirona termināla un piesaistās pie otra neirona receptoriem, tos stimulējot. Katrā sinapsē tiek izmantoti specifiski neiromediatoru. Diagrammā attēlota sinapse, kurā signāls tiek sūtīts, izmantojot serotonīnu jeb 5-hidroksitriptamīnu (5-HT).



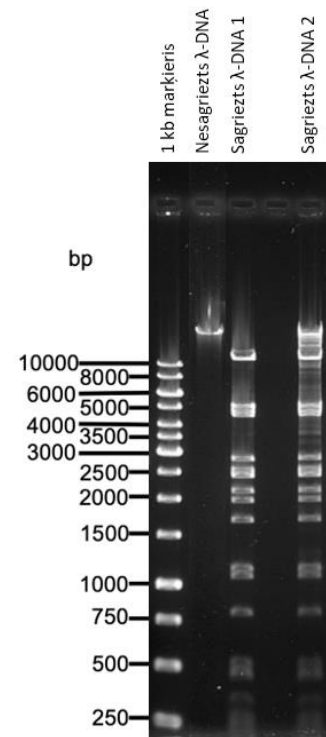
Serotonīna (5HT) sinapse. Enzīmi C un D piedalās 5HT sintēzē, enzīms E 5HT katabolismā. A un B ir pārnēsējošbaltumvielas, kuru darbībai nepieciešams jonu gradients.

	Ja viela N bloķē kalcija jonu kanālus, mērķa neirona stimulācija palielināsies
	Ja viela V ir monoamīna oksidāzes inhibitors, mērķa neirona stimulācija palielināsies
	Ja viela U ir acetilholīns, mērķa neirona stimulācija palielināsies
	A un B ir piemērs pasīvam transportam

6. jautājums.

Gēla elektroforēze ir metode, ar kuras palīdzību var atdalīt DNS fragmentus, balstoties uz to garumu. Attēlā dots gēla elektroforēzes rezultāts ar restrikcijas endonukleāzi grieztam bakteriofāga λ -DNS. Elektroforēzē izmantots arī negriezts λ -DNS, kā arī 1 kb garuma marķieris. Λ hromosoma ir 48502 bāzu pāru gara. Lai vizualizētu DNS zonas, izmanto etīdija bromīdu – iezīmi, kas “iespraucas” starp dubultspirāles nukleotīdiem.

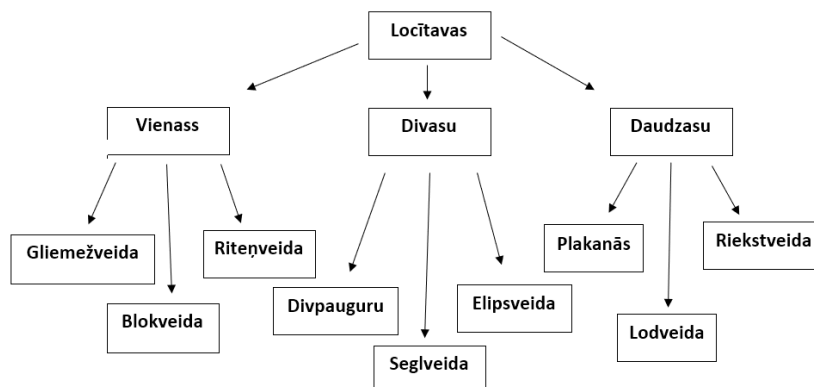
Gēla elektroforēzes rezultāts. Agarozes koncentrācija gēlā ir 0,8% (w/v), elektroforēzi veica pie 120V apmēram 2,5 stundas.



	Līnija, kura satur λ -DNS fragmentus 2, DNS netika pilnībā sadalīts fragmentos
	Fragmenti, kas ir īsāki par 750 bāzu pāriem, sastāda vismaz 5000 bp no λ -DNS
	Ja ar šo restrikcijas endonukleāzi grieztu peles DNS un ar iegūto paraugu izpildītu elektroforēzi, tad agarozes gēlā iegūtu λ -DNS līdzīgu fragmentu sadalījumu
	Pēc nesagriezta λ -DNS novietojuma dotajā gēla elektroforēzē ir iespējams noteikt tā garumu

7. jautājums.

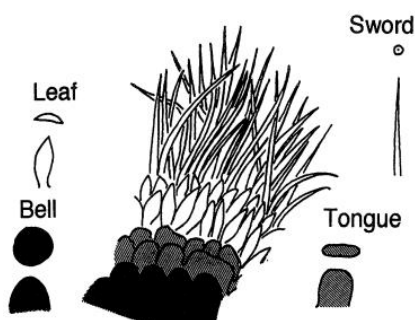
Locītavas ir kaulu savienojumi, kas nodrošina dažāda veida kustības. Locītavas var iedalīt atkarībā no asu skaita, kā arī pēc kaulu saskares virsmu formas (skati doto shēmu!), tomēr, lai veicinātu locītavas kustīgumu, kā arī mazinātu kustības traumatiskumu, locītavām mēdz būt dažāda veida palīgarāti, kā skrimšļa lūpas, diski, saites vai pat papildkauli, kas tiek saukti arī par sezamveida kauliem. Izvērtējot dotos apgalvojumus, locītavu formu mēģini izsecināt, kustinot konkrēto locītavu pats un skatoties, cik dažādos virzienos tu to spēj izkustināt, vai ar asas iztēles palīdzību iztēlojoties kaulu formu!



	Apakšžokļa locītavai ir elipsveida forma
	Locītavai starp augšdelma kaulu un elkoņa kaulu ir divpauguru forma
	Locītavas starp delnas kauliem ir vienass locītavas
	Zoba sakne ar zoba iedobumiem apakšžoklī un augšžoklī veido praktiski nekustīgu blokveida locītavu

8. jautājums.

Locītavām ir ļoti interesanta anatomiskā uzbūve – locītava pamatā sastāv no divu vai vairāk kaulu virsmām, ko apņem saistaudu somiņa. Kaulu virsmas un somiņas iekšējo virsmu izklāj ar asinsvadiem un nerviem bagāts endotēlijs, kas veido krokas un bārkstiņas. Bārkstiņas pēc formas iedala četros veidos – zobenveida, mēlveida, lapveida un zvanveida (skati doto attēlu), un katrs izaugums atšķiras ne tikai morfoloģiski, bet ir ar dažādu izvietojumu iekšējo struktūru.



Locītavas bārkstiņu morfoloģiskās formas – augšējā kreisajā stūrī (*leaf*) - lapveida formas, apakšējā kreisajā stūrī (*bell*) - zvanveida formas, apakšējā labajā stūrī (*tongue*) – mēlveida formas un augšējā labajā stūrī (*sword*) - zobenveida formas.

Dažādu bārkstiņu veidu raksturīgās morfoloģiskās iezīmes, kas tika novērotas zirga pēdas pamatnes kaulu kopējā locītavas somiņā.

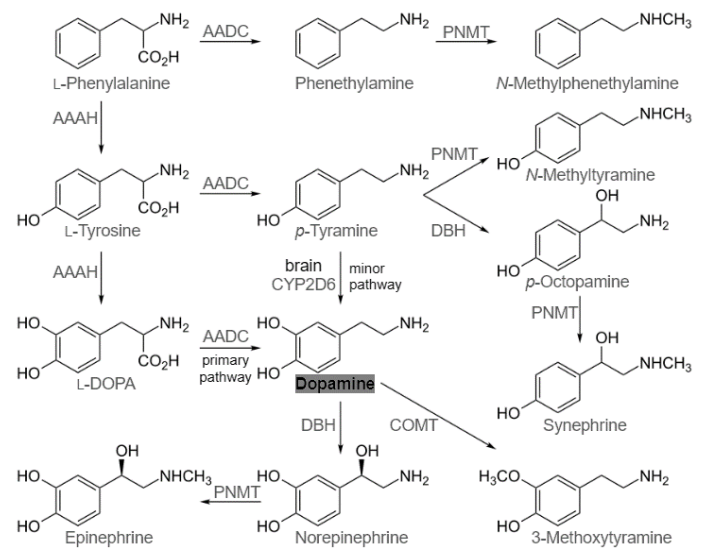
Vidējais skaits/lielums	Bārkstiņu veids			
	Zobenveida	Lapveida	Mēlveida	Zvanveida
Šūnas, kas veido izauguma ārējo kārtu (uz 500 um ² horizontāla šķērsriezuma laukuma)	350,6	126,5	120,9	107,9
Citas šūnas bārkstiņā (uz 500 um ² horizontāla šķērsriezuma laukuma)	383,1	241,8	135,0	155,0
Asinsvadu skaits horizontālā šķērsgriezumā	7,4	10,5	8,6	10,6
Asinsvadu skaits gareniskā šķērsgriezumā	3,8	6,3	3,5	1,8
Platums (um) 0,25 mm no bārkstiņas gala	4,0	5,3	5,1	5,7
Platums(um) 0,5 mm no bārkstiņas gala	4,8	8,6	7,4	8,5

	Bārkstiņām asinis pievadošā artērija parasti sadalās vairākās mazākās arteriolās, kas savijas kamoliņā – vizizteiktākais kamoliņš būs novērojams zvanveida bārkstiņām
	Locītavas endotēliju sauc arī par meningu, bet šķidrums, kas parasti ir sastopams locītavās, par likvoru
	Zobenveida bārkstiņu pamatfunkcija visdrīzāk ir locītavas šķidruma pārvietošana pa locītavu, lai tajā tas tiktu vienmērīgi sadalīts
	Lapveida bārkstiņas virsmas laukuma un tilpuma attiecība ir 2,5 reizes mazāka nekā mēlveida bārkstiņas virsmas laukuma un tilpuma attiecība

9. jautājums.

Viena no pasaulē izplatītākajām un pazīstamākajām neurodeģeneratīvajām slimībām ir Pārkinsona slimība. Pārkinsona slimība ir dopamīnu sintezējošo neironu iztrūkums vai bojājumi melnajā vielā, kas ir viens no galvas smadzeņu bazālajiem ganglijiem. Slimībai ir raksturīga pastāvīga trīce, nespēja kustēties vai kontrolēt savas kustības un nespēja runāt. Pārkinsona slimība ir multifaktoriāla slimība –

tās iemesls var būt dažādi vides faktori, piemēram, traumas vai saskarsme ar pesticīdiem, tomēr liela nozīme ir arī ģenētiskajiem faktoriem. Viens no gēniem, kurā radušās mutācijas palielina iespēja saslimt ar Pārkinsona slimību, ir SNCA. SNCA gēns kodē alfa-sinukleīnu - proteīns, kas atpazīst DNS dubultspirāles pārrāvumus un veicina ATM kināzes piesaistīšanos tiem. ATM kināze savukārt aizsāk homologās rekombinācijas DNS labošanu, piesaistot dažādus citus enzīmus, kas nodrošina gan DNS replicēšanu, gan pārrāvuma salīmēšanu (līgēšanu) kopā.

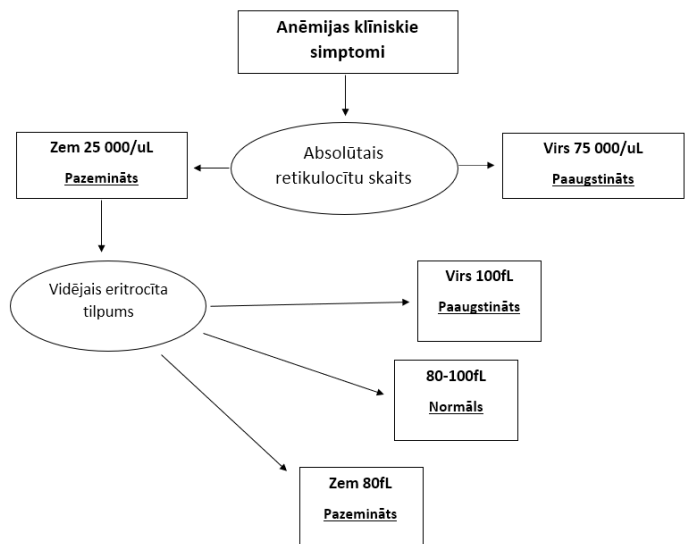


Dopamīna sintēzes bioķīmiskais ceļš organismā, uz bultiņām minēti enzīmi, kas piedalās konkrētās vielas sintēzē.

	Ovocītos un spermatoocītos alfa-sinukleīna koncentrācija ir paaugstināta
	Pārkinsona slimības gadījumā daudz lielāks skaits šūnu organismā atradīsies G0 fāzē, salīdzinot ar tāda paša vecuma cilvēku, kuram nav šīs slimības
	Melnās vielas dopamīnu sintezējošos neironos ir īpaši svarīgi uzturēt spēcīgas bufersistēmas, jo, sintezējot dopamīnu no L-DOPA, vides pH līmenis krītas
	Alfa-sinukleīna ierosinātajam DNS labošanas veidam, neskatoties uz ātro norisi, ir raksturīga maza precizitāte

10. jautājums.

Anēmija ir stāvoklis, kad asinīs ir samazināts eritrocītu skaits un/vai hemoglobīna daudzums. Anēmijas iemesli var būt dažādi, taču, lai pacientam noteiktu anēmijas cēloni, var izmantot konkrētus klīniskus parametrus.



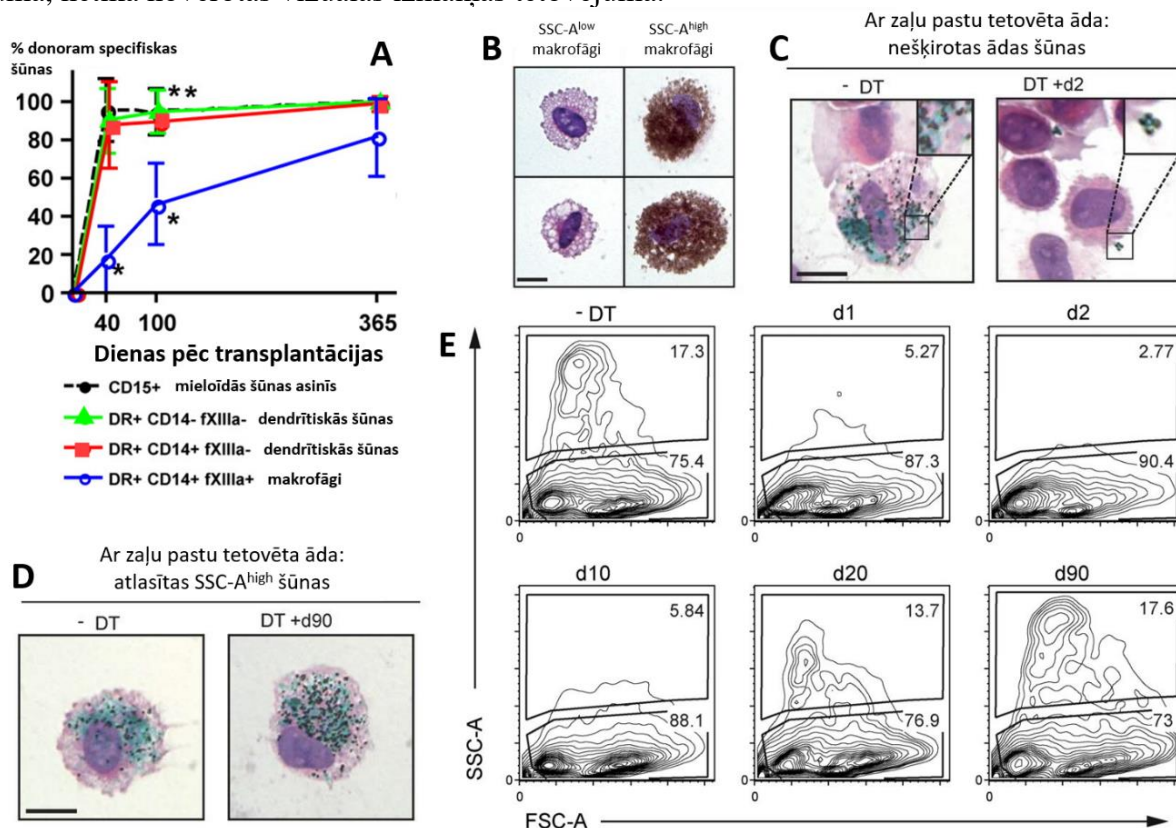
	Dzelte varētu liecināt par anēmiju ar pazeminātu retikulocītu skaitu un normālu eritrocītu tilpumu jeb normocītisku anēmiju
	Sirpjveida šūnu anēmijas gadījumā ir novērojams pazemināts retikulocītu skaits un samazināts eritrocīta tilpums jeb mikrocītiska anēmija
	Retikulocīti attīstās sarkanajās kaulu smadzenēs no megalokariocītiem, tiem atbrīvojoties no kodola un citiem ar membrānu norobežotiem organoīdiem un iegūstot elipsveida formu
	Cilmes šūnas, no kurām attīstās retikulocīti, ir veidojošās no gastrulas endodermas

11. jautājums.

2007. gadā Rokefelleras Universitātes pētnieki aplūkoja tetovētas ādas paraugus un atklāja, ka tintes pigmentu daļiņas ir lokalizētas specifisku dermas šūnu citoplazmā. Atdalot pigmentus saturošās šūnas tika secināts, ka uz to virsmas ir makrofāgiem specifiski receptori, turklāt pigmenti šajās šūnās atrodami ar membrānu norobežotās struktūrās. Vēlākā pētījumā par dermas šūnu nomaīņu pēc kaulu smadzeņu transplantāta atklājās, ka, atšķirībā no citiem šūnu veidiem, makrofāgi vēl ilgstoši pēc transplantāta daļēji saglabā saimniekorganisma izcelsmi (attēls A).

2018. gadā Eksas-Marseļas Universitātes pētnieki izmantoja modificētu peļu modeli, kas ļauj selektīvi atbrīvoties no audos esošām makrofāgu un dendrītisko šūnu subpopulācijām, ievadot difterijas toksīnu (DT), lai pētītu ādā esošo imūnšūnu dinamiku un funkcijas. Izmantotajām pelēm ausu ādā atrodami melanocīti dermas slānī, savukārt astes ādā tie gandrīz vispār nav atrodami. Analizējot ausu dermā esošās šūnas ar plūsmas citometriju, pētnieki atrada divas atšķirīgas dermas makrofāgu grupas – ar augstu granularitāti (SSC-A^{high}) un zemu granularitāti (SSC-A^{low}). SSC-A^{high} šūnas saturēja tumši pigmentētus ieslēgumus, kas pēc struktūras atbilda melanosomām (attēls B). Šādus makrofāgus sauc arī par melanofāgiem. Peļu astes ādā melanofāgi nebija atrodami, tāpat to nebija ādā, ko sedza apmatojums.

Pētnieki nolēma aplūkot makrofāgu spēju uzņemt un saglabāt tetovējumos izmantotos pigmentus. Izdarot secinājumus par labāko tetovējumu novietojumu pēc iepriekš iegūtajiem datiem, pelēm tika uztetovēti zaļas krāsas laukumi. Šūnās no tetovētās ādas tika atrasti makrofāgi ar augstu granularitāti un zaļiem ieslēgumiem (attēls D, melnbaltajā attēlā – tumšākie punkti). Pievienojot DT šūnām no tetovētās ādas, SSC-A^{high} makrofāgu subpopulācija, kurā atrodami tintes pigmenti, pazuda divu dienu (d2) laikā. Pēc laika SSC-A^{high} šūnas atjaunojās iepriekšējā daudzumā (attēls E, d – dienu skaits). Fotogrāfējot tetovēto ādu visa eksperimenta garumā, netika novērotas vizuālas izmaiņas tetovējumā.



	Tetovējumu tintes pigmenti nonāk noteiktās dermas šūnās fagocitozes rezultātā
	Tetovējumi saglabājas ādā galvenokārt makrofāgu ilgās dzīvotspējas rezultātā
	Pēc sākotnēji iegūtajiem datiem Eksas-Marseļas Universitātes pētnieki eksperimentam ar tetovējumiem par labāko vietu tetovējumam atzina peļu astes
	Difterijas toksīns modificētajās pelēs iznīcina vēlamās šūnu populācijas, iedarbojoties uz hemopoētiskajām cilmes šūnām

--

12. jautājums.

Dzīvo organismu reakciju uz katru atsevišķo vides faktoru apraksta Šelforda diagrammas teorētiskais modelis.

	Pelēkajai žurkai ir stenobionta tolerance
	Eiribiontus var izmantot kā indikatoraugus, jo tie nevar augt dažādos vides apstākļos (jeb tiem ir šaura ekoloģiskā valence)
	Bioloģiskās daudzveidības saglabāšanas pamatprincips ir nodrošināt biotopos maksimālo sugu skaitu
	Pārklājoties sugu ekoloģiskajām nišām ir novērojama konkurence, kas var novest pie nišu specializācijas vai sugas izzušanas

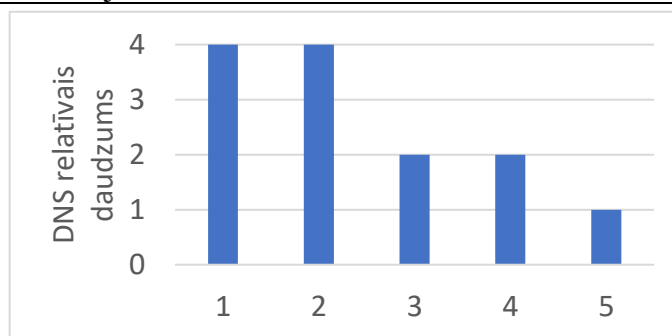
13. jautājums.

Neoplazmu jeb konkrētas sugas auga attīstībai neraksturīgu jaunizveidojumu parādīšanos ietekmē dažādi bioloģiskie aģenti. Tie var rasties simbiozes rezultātā, piemēram, ar slāpekli fiksējošām baktērijām vai patoloģisku mijiedarbību dēļ. Augu audos var dzīvot arī endofīti - tādi mikroorganismi, piemēram, sēnes vai baktērijas, kuru dzīves vidi nodrošina augu audi, bet kuri neizraisa redzamus simptomus.

	Endofīta un samniekauga savstarpējās attiecības ir protokooperācija
	Augu pangu rašanos izraisa auga pašiniciēta hipertrofija un/ vai hipoplāzija
	Mikorizu veidojošās sēnes ir endofīti
	Koki neveido simbiozi ar slāpekli fiksējošām baktērijām

14. jautājums.

DNS daudzumu šūnā var noteikt ar fluorescentu krāsvielu, kas saistās tieši proporcionāli DNS daudzumam. Zemāk ir dota histogramma, kas parāda DNS relatīvo daudzumu dzimumšūnā dažādās šūnas dalīšanas fāzēs (1, 2, 3, 4, 5). Rūpīgi izpēti grafiku un izvēlies, kura no atbildēm pareizi atspoguļo šūnas dalīšanas fāzes!



	5. stabīņš grafikā atbilst telofāzei II
	Stabiņi 3 vai 4 grafikā atbilst anafāzei I
	Flourescentā krāsviela neiekrāso mitohondriju
	Mitozes gadījumā krāsas intensitāte vienā šūnā cikla laikā nemainās

15. jautājums.

Zirgi var būt ar gaišu, kastaņriekstu krāsas vai arī zeltaini brūnu kažoku. Tika veikti sekojošie krustojumi:

- F_0 : gaišs \times zeltaini brūns
 F_1 : 50% gaišs, 50% zeltaini brūns
- F_0 : kastaņriekstu \times zeltaini brūns
 F_1 : 50% kastaņriekstu, 50% zeltaini brūns

Tika arī noskaidrots, ka nav iespējams iegūt tīru zeltaini brūnu zirgu līniju. Zinātnieki izmainīja vienu gēnu kastaņriekstu krāsas zirga spermatozoīdam, kas apaugļoja olšūnu mātītei ar gaišu kažoku, iegūstot mazuli ar gaišu kažoku.

	Iedzimtībā ir iesaistīti vismaz divi gēni
	Iedzimtība ir analogiska asinsgrupu iedzimtībai
	Ja kastaņriekstu krāsas zirgu krustotu ar gaišu zirgu, tad iegūtu 50% kastaņriekstu krāsas un 50% gaišus mazulus
	Skaldījums 2. krustojumā rodas tādēļ, ka kastaņriekstu krāsas zirgs ir heterozigots

--

16. jautājums.

Žurkās kažoka krāsu nosaka gēni A un B, bet to, vai matiņi saturēs pigmentu – C. Žurkas kažoks var būt melns, pelēks, iedzeltens un brūngans, bet bez pigmenta – balts (albīnas žurkas). Pētnieks izmantoja laboratorijā turētās žurkas, kuru populācijā pēdējo trīs gadu laikā netika novērota neviena žurka ar baltu kažoku. Tika veikti sekojošie krustojumi, iegūstot zemāk norādītos rezultātus; pieņem, ka vecāku paaudze (F₀) nav heterozigota.

1. F₀: brūngana × brūngana
F₁: brūnganas
2. F₀: pelēka × dzeltena
F₁: pelēkas
3. F₀: dzeltena × melna
F₁: pelēkas

Kā arī - vairākas minētās laboratorijas žurkas mātītes ar brūnganu kažoku sakrustoja ar vienu albīnu tēviņu:

4. F₀: brūnganas × albīns
F₁: 50% dzeltenas, 50% brūnganas
5. kur F₁ paaudzes pēcnācējus savstarpēji krustoja sekojoši:
F₁: brūngana × brūngana
F₂: 75% brūnganas, 25% albīnas

Uzdevumā pieņemt klasisko Mendēļa skaldīšanos.

	Ja dzeltenas žurkas genotipu apzīmē ar A–bb (proti, AA vai Aa), tad pelēkas žurkas genotips būtu aaB–
	Ja 5. krustojumā izmantotu dzeltenas nevis brūnganas mātītes, tad F ₂ skaldījums būtu tāds pats
	Albīnais tēviņš 4. krustojumā ir heterozigotisks gēnam C
	Ja pēcnācēju no melnas žurkas ar 5. krustojumā iegūto albīnu žurku krustotu ar melnu žurku, tad skaldījums būtu 9:3:4

17. jautājums.

Skaidrīte strādā slimnīcas jaundzimušo nodaļā un viņai ļoti patīk dedzināt smaržīgās sveces, bet viņai ir niķis neievērot ugunsdrošības noteikumus. Kad Skaidrīte aizgāja pusdienslaikā, viņa sveci nenodzēsa, kā rezultātā aizsvilās lapa, kurā bija norādīts kuru vecāku bērns ir katrā gultiņā. Tā, kā slimnīcas budžets ir tuvu izsīkumam, Tev uzticēja izspriest, kurš bērns pieder kuriem no nu jau panikā kļaidājošajiem vecākiem. Tu izvēlējies noteikt katra vecāka, kā arī bērna ABO un MN asinsgrupu un tika iegūti tabulā dotie rezultāti, ar cipariem apzīmēti vecāki, ar burtiem - bērni:

Vecāku fenotipi	Pēcnācēji
(1) A, M × A, N	(a) A, N
(2) B, M × B, M	(b) O, N
(3) O, N × B, N	(c) O, MN
(4) AB, M × O, N	(d) B, M
(5) AB, MN × AB, MN	(e) B, MN

	Vecāki (2) atbilst bērnam (e)
	Vecāki (3) atbilst bērnam (b)
	ABO asinsgrupu iedzimtībā alēles I ^A , I ^B un I ^O ir kodominantas
	Neviens bērns nav vecāku (5), jo vecākiem ar vienādu genotipu bērnam būs tāds pats genotips kā vecākiem

18. jautājums.

Apskatīsim divus augļu mušas *Drosophila melanogaster* gēnus:

1. Gēns, kas izraisa tievu vēnojumu spārnos. Tā dabiskā (hv^+) un mutētā (hv) alēle noved pie sekojošajiem fenotipiem:

hv^+	tievs vēnojums
hv	biezs vēnojums

2. Gēns, kas izraisa sarkanās acis.

bw^+	sarkanās acis
bw	brūnās acis

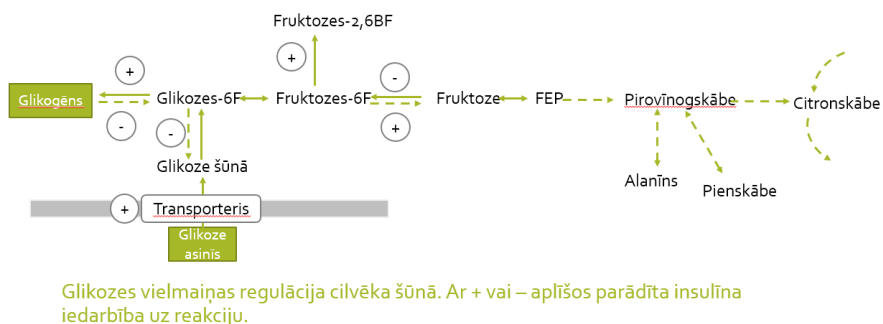
Augļu mušas no kolonijas ar tikai tievu vēnojumu un brūnām acīm tika krustotas ar mušām tikai ar biezu vēnojumu un sarkanām acīm, iegūstot sekojošos pēcnācēju skaitus:

Fenotips	Skaitis mazuļu
$hv^+ bw^+$	89
$hv^+ bw$	631
$hv bw^+$	617
$hv bw$	93

Vismaz viens no apskatītajiem gēniem atrodas uz X hromosomas
Gēni hv un bw atrodas uz vienas hromosomas 12.8 cM (centiMorganu) attālumā
Tā, kā gēns bw atrodas uz Y hromosomas, tad tēviņu $hv bw^+$ vīrišķie mazuļi ir ar fenotipu $hv^+ bw^+$, kas noved pie novērojamā skaldījuma
Laboranti pavirši atdalīja mazuļus, kas noveda pie izaugušu mazuļu pārošanas. Tā kā mazuļi lielākoties izvēlas partnerus, kas līdzīgi attiecīgo mazuļu vecākiem, tika iegūts sekojošais skaldījums

19. jautājums.

Aplūkosim glikolīzi, kuras regulācija attēlota dotajā attēlā.



Insulīns var būt inhibitors tikai vienam enzīmam, tātad iedarbojas tikai uz vienu soli glikolīzes ceļā
Vismaz viena no attēlotajām reakcijām pēc glikozes transporta šūnā nenotiek citosolā
Tā kā piruvāts un laktāts ir organiskās vielas, kurām nav definētas oksidēšanās pakāpes, piruvāta konversija par laktātu nav oksidoreduktīva reakcija
Glikoze tiek fosforilēta, lai palielinātu tās stabilitāti šūnā

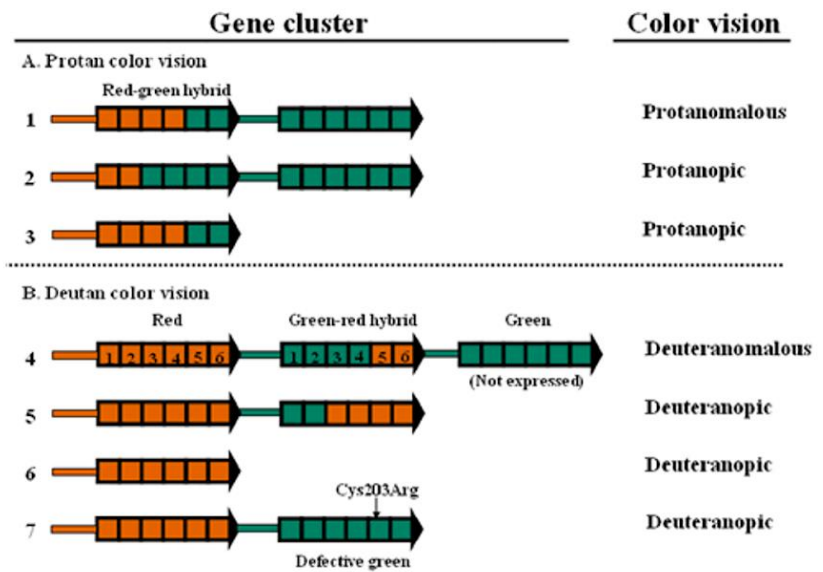
20. jautājums.

Visi dzīvie organismi satur ģenētisko informāciju DNS formā. Īpašības kodē gēni. Nereti uzskata, ka gēni un ORF ir viens un tas pats, tomēr starp tiem pastāv atšķirība. ORF ir tikai tā gēna daļa, kas tiek transkribēta.

Gēni sevī ietver arī nekodējošās DNS sekvenču, piemēram, promoterus
ORF ir DNS sekvenču no start līdz stop kodonam
Vienam gēnam ir iespējami vairāki ORF
ORF nesatur intronus

21. jautājums.

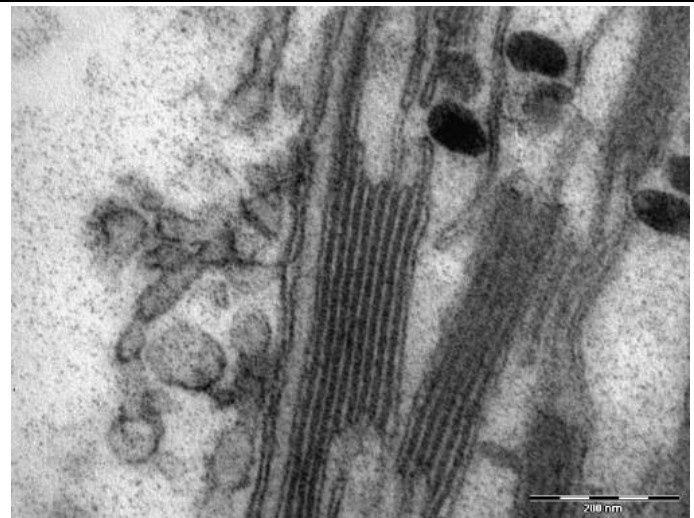
Krāsu redzi nosaka gēni, kas atrodas uz X hromosomas. Gēni, kas atbild par sarkanās un zaļās gaismas uztveri, radušies gēnu duplikācijas rezultātā un veido gēnu klasteri (*angl. - cluster*). Aplūko zemāk doto attēlu. Redzi sauc par *protanope*, ja cilvēkam trūkst sarkanās gaismas receptora. Savukārt, *deutanope* redze novērojama tad, ja nav zaļās gaismas receptora. Visbiežāk cilvēki ar abām šī veida mutācijām pasauli redz vienādi. *Protanomalous* un *deuteronomalous* norāda, ka receptors ir novērojams, bet tas nefunkcionē pareizi.



	Izmainīta krāsu uztvere biežāk būs novērojama vīriešiem nekā sievietēm
	Gēniem, kas atbild par zaļās un sarkanās krāsas redzi, ir 6 eksoni
	Lai funkcionētu sarkanās gaismas receptors, nepieciešami visi seši gēna eksoni
	Zaļās krāsas receptora kopija spēj kompensēt defektīvo gēna kopiju

22. jautājums.

Dots attēls ar hloroplastu tilakoīdu sistēmu.



	Attēls iegūts, izmantojot elektronu caurstarojošo mikroskopu
	Attēls iegūts, izmantojot skenējošo elektronmikroskopu
	Tilakoīdus apzīmē tumšie, melnie plankumi
	Tumšās svītras tilakoīdos apzīmē stromu

23. jautājums.

Diemžēl arī Latvijā sastopami vairāki invazīvie augi, kuri noplicina vietējo bioloģisko daudzveidību, un būtu vēlama to izplatības samazināšana. Kuri no nosauktajiem Latvijā ir invazīvi augi?

	Sosnovska latvānis, laksis un dzeltenā kurpīte
	Ruiša pūķgalve, lielā kosa, smaržīgā naktsvijole
	Kanādas zeltgalvīte, daudzlapu lupīna, Tatārijas salāts
	Ārstniecības kumelīte, zilā rudzupuķe un šaurlapu ugunspuķe

24. jautājums.

“Kritala stāsta par to, ka mežā un dabā kopumā nav nekā lieka – tas, ko mēs, cilvēki, dažkārt uzskatām par nevajadzīgu, traucējošu vai neestētisku, patiesībā ir neaizstājams dzīvības avots. Kritalas vēsta par dabas procesiem – par to, kā koks lēnā un ilgstošā procesā atkal kļūst par augsni, šajā laikā nodrošinot mājvietu un barību neskaitāmām citām dzīvām radībām. Vērojot un izpētot kritalu, mēs varam izprast mežu kā sistēmu, kurā katram tā elementam ir sava vieta un funkcija. Aicinām novērtēt un iepazīt kritalas un daudzveidīgo dabas pasauli, kas ar tām saistīta, līdz ar to arī iepazīt un novērtēt dabisku mežu un tā dažādību,” saka Jānis Kuze, Latvijas Dabas fonda eksperts.

	Kritala ir Gada dzīvotne 2022
	Kritalas var būt gan stāvoši, sausi, atmiruši koki, gan jau zemē nokrituši koki un lieli krūmi
	Kritalu uzkrāšanās mežā uztur nemainīgi augstu astoņzobu mizgrauža populāciju
	Visas kritalas no meža jāizvāc pusgadu pēc koku nokrišanas, jo uz tām var savairoties kukaiņu sugas, kas var kaitēt dzīvajiem kokiem

25. jautājums.

Kukaiņiem ir sastopami iekššūnu parazīti, kas ietekmē pēcnācēju dzimumu. Īpaši izteikti šādi parazīti ir sastopami kukaiņiem, kuri olas dēj vienkopus un izšķīlušies kāpuri mēdz apēst citas šī dējuma olas. Divpunktu mārītei *Adalia bipunctata* ir konstatētas četras baktērijas, kas dzīvo kā iekššūnu parazīti, tiek nodotas pēcnācējiem un spēj nogalināt vienu no dzimumiem tā embrionālās attīstības laikā, kamēr tas ir olā.

	Lai nodrošinātu parazīta pārmantojamību, parazīts nogalinās mātīšu embrijus
	Dējumā, kas ir inficēts ar parazītu, izšķīlušies pēcnācēji iegūst priekšrocības, jo tiem ir pieejama plašāka barības bāze
	Divpunktu mārītes kāpuri ir augēdāji
	Lai izsekotu šādu parazītu populācijas vēsturei, izdevīgāk ir izmantot saimniekorganisma mitohondriālo, nevis kodola DNS