



NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Sociālais
fonds

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**

10. klase

44. VALSTS BIOLOĢIJAS OLIMPIĀDE

NOVADA POSMS

2021. gada 25. novembrī.

UZDEVUMI

Vārds, uzvārds.....

Skola.....

1. uzdevums

1.1. Lasi un papildini tekstu, no dotajiem variantiem izvēloties atbilstošos (10 p.)!

Organismu vielmaiņu noslēdzošais posms ir vielmaiņas galaproduktu izvadīšana. Dzīvnieki izvada no organisma ūdenī šķīstošus vielmaiņas produktus, bet ūdenī nešķīstošas vielas uzkrājas [hepatocītos/ limfocītos/ taukaudos]. Primitīvākie dzīvnieki - [hidras/ koraļļi/ sūkļi] un zarndobumaiņi nevajadzīgās vielas izvada tieši no šūnām apkārtējā vidē difūzijas ceļā – tāvad vielu transports notiek [aktīvi/ pasīvi/ pretēji koncentrācijas gradientam]. Pārējo dzīvnieku šūnām nav tieša kontakta ar apkārtējo vidi, tāpēc tiem vielu izvadīšanu nodrošina izvadorgānu sistēma.

Viena no nozīmīgākajām izvadorgānu funkcijām ir izvadīt slāpekļa atkritumus, kas rodas, noārdoties slāpekli saturošiem savienojumiem, piemēram, [ogļhidrātiem/ olbaltumvielām/ taukiem]. Ūdensdzīvnieki slāpekli izvada [amonjaku/ urīnvielas/ urīnskābes] veidā, bet abinieki un zīdītāji kā [amonjaku/ urīnvielu/ urīnskābi].

Zivīm galvenais izvadorgāns ir [Malpīģija vadi/ nieres/ zaļie dziedzeri], kas izfiltrē un atdala no [asinīm/ limfas/ hemolimfas] kaitīgos vielmaiņas produktus, veidojot urīnu. Urīns pēc tam tiek izvadīts no [urīnvada/ urīnpūšļa/ kloākas].

Papildu izvadorgānu sistēmai vielmaiņas galaproduktu izvadīšana notiek caur ādu. Organismi izvada ne tikai vielmaiņas galaproduktus, bet arī vielas, kurām piemīt specifiskas funkcijas, piemēram, zivis izdala [eļļas/ gļotas/ sveķus], kas pasargā ķermeni no parazītiem un slimību ierosinātājiem.

1.2. Tev ir dotas izvadorgānu sistēmas daļas. Aplūkojot Venna diagrammu zemāk, izdomā, kuras no šīm daļām pieder noteiktai mugurkaulnieku izvadorgānu sistēmai! Ja šī daļa vienlaicīgi ir sastopama vairākām mugurkaulnieku grupām, izvēlies sektoru, kurā šīs grupas pārklājas. Piemēram, ja pazīme ir sastopama placentāļiem un putniem, bet ne abiniekiem, izvēlies sektoru 2 (8 p.).



Nieres: [1/ 2/ 3/ 4/ 5/ 6/ 7/ neviens no sektoriem]

Urīnvads: [1/ 2/ 3/ 4/ 5/ 6/ 7/ neviens no sektoriem]

Urīnpūslis: [1/ 2/ 3/ 4/ 5/ 6/ 7/ neviens no sektoriem]

Urīnizvadkanāls: [1/ 2/ 3/ 4/ 5/ 6/ 7/ neviens no sektoriem]

Kloāka: [1/ 2/ 3/ 4/ 5/ 6/ 7/ neviens no sektoriem]

Zaļie dziedzeri: [1/ 2/ 3/ 4/ 5/ 6/ 7/ neviens no sektoriem]

Sāls dziedzeri: [1/ 2/ 3/ 4/ 5/ 6/ 7/ neviens no sektoriem]

Sviedru dziedzeri: [1/ 2/ 3/ 4/ 5/ 6/ 7/ neviens no sektoriem]

1.3. Rūpīgi iepazīsties ar doto tekstu!

Tiek uzskatīts, ka dzīve okeānā sākās pirms vairākiem miljardiem gadu, tāpēc sākotnēji, visas zivis bija sālsūdens zivis. Laika gaitā šīs zivis migrēja un aizņēma jaunas ekoloģiskās nišas, piemēram, saldūdens upes un ezerus. Pārcelšanās uz saldūdens dzīvotnēm nozīmēja, ka būs jāpielāgojas jaunajai videi. Daži no šiem pielāgojumiem kļuva pastāvīgi un izraisīja sugu diferenciāciju.

Sākotnēji to, vai organismi pieder pie vienas sugas, noteica tikai pēc organisma ārējām pazīmēm, taču nereti ārēji līdzīgi ir dažādu sugu pārstāvji, bet mainība vienas sugas robežās rada atšķirīgas pazīmes. Mūsdienās, lai izvērtētu pie kādas sugas pieder organisms, tās noteikšanai un izpētei izmanto vairākus kritērijus – morfoloģisko, fizioloģisko, ģenētisko, bioķīmisko, citoloģisko, ģeogrāfisko un ekoloģisko.

Uzmanīgi izlasi saldūdens un sālsūdens zivju aprakstus, kas raksturo kopīgos un/vai atšķirīgos sugu kritērijus. Tekstā ar (x) atzīmēts iztrūkstošais vārds – izvēlies atbilstošo vārdu, lai tekstu papildinātu, un pēc apraksta izvēlies atbilstošu kritēriju X pazīmei (12 p.)!

Apraksts	X	Aprakstītajiem organismiem kopīgais kritērijs
Zivis galvenokārt elpo ar (x), ko veido epitēlijs. Epitēliju veido dažādas šūnas, kas nodrošina osmotisko regulāciju organismā.	Kauliņiem/ peldpūsli/ žaunām/ ādu	Morfoloģiskais/ fizioloģiskais/ ģenētiskais/ bioķīmiskais/ citoloģiskais/ ģeogrāfiskais/ ekoloģiskais/ neviens no minētajiem
Visām skrimšļzivīm ir novērojama iekšēja apaugļošanās, bet kaulzivīm – galvenokārt ārēja. Skrimšļzivis attīstās tieši – tām nav kāpuru stadijas.	Garnelēm/ salpām/ vecākiem/ storēm	Fizioloģiskais/ ģenētiskais/ bioķīmiskais/ citoloģiskais/ ģeogrāfiskais/ ekoloģiskais/ neviens no minētajiem

Skrimšļzivju mazuļi ir līdzīgi (x).		
Zivju ādu sedz (x). Zivij augot, aug lielākas arī (x), tāpēc uz tām var redzēt gadskārtu joslu.	Gļotas/ tunika/ mati/ zvīņas	Morfoloģiskais/ fizioloģiskais/ ģenētiskais/ bioķīmiskais/ citoloģiskais/ ģeogrāfiskais/ ekoloģiskais/ neviens no minētajiem

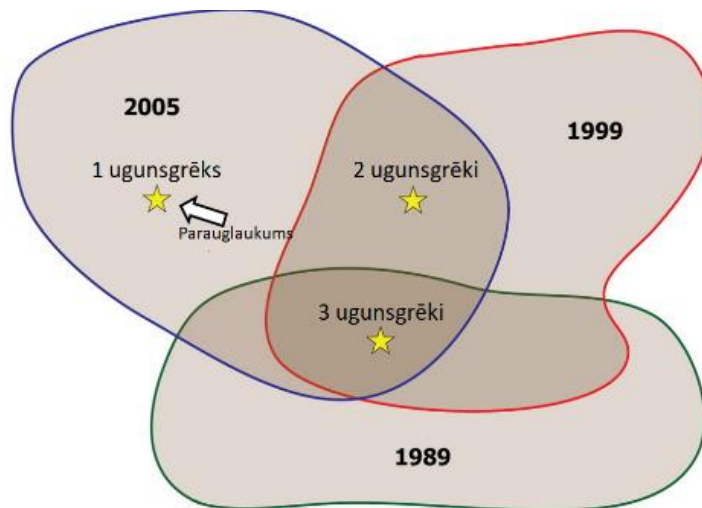
Tālāk pievērs uzmanību, ka turpmākajos jautājumos aprakstītas atšķirības starp divām zivju grupām. Izvērtējot pazīmes, Tev jādomā par kritēriju, kas pazīmei X atšķir šīs divas grupas!

Apraksts	X	Atšķirīgais kritērijs
Zivs (x) ir trīs daļas: galvaskauss, ass (x) un spuru (x). Atšķirībā no vairuma mugurkaulnieku, kuriem ir kājas, zivīm spuras virza ķermeni un priekšu un palīdz noturēt līdzsvaru. Zivis iedalās divās klasēs un galvenokārt atšķiras pēc (x) elasticitātes.	Kauls/ ķermenis/ skelets	Morfoloģiskais/ fizioloģiskais/ ģenētiskais/ bioķīmiskais/ citoloģiskais/ ģeogrāfiskais/ ekoloģiskais/ neviens no minētajiem
Zivis ūdenī pārvietojas gan horizontāli gan vertikāli (no dziļākiem ūdens slāņiem uz seklākiem un atpakaļ). (x) struktūra vienas klases zivīm palīdz regulēt iegrimi.	Sānu līnija/ peldpūslis/ tauku spura/ žaunas	Morfoloģiskais/ fizioloģiskais/ ģenētiskais/ bioķīmiskais/ citoloģiskais/ ģeogrāfiskais/ ekoloģiskais/ neviens no minētajiem
Vienas klases zivīm vienlaicīgi attīstās vairāk embriju. To var skaidrot ar atšķirībām (x) procesā, kas vienas klases zivīm ir ārējs, bet otras - iekšējs.	Elpošana/ Apaugļošanās/ spermatoģenēze/ ooģenēze	Morfoloģiskais/ fizioloģiskais/ ģenētiskais/ bioķīmiskais/ citoloģiskais/ ģeogrāfiskais/ ekoloģiskais/ neviens no minētajiem

2. uzdevums

2.1. Rūpīgi izlasi doto tekstu un izpēti datu tabulu!

Pasaulē ir zināmas daudzas ekosistēmas, kuras attīstās cikliski un kurām kārtējā cikla nobeigums obligāti ir saistāms ar ugunsgrēku. Uguns noārda nesadalījušās organiskās vielas, likvidē noēnojumu, kā arī novērš nevēlamu sugu invāziju, piemēram, stepju un savannu rajonos. Mežu ugunsgrēki ir bieža parādība Vidusjūras reģiona ekosistēmās, un, kaut gan tās lielākoties ir labi pielāgojušās pārciest uguns postījumus, liela nozīme ir atkārtotiem ugunsgrēkiem un to biežumam (t.s. uguns režīmam), kas spēj vai nu palielināt konkrētā reģiona bioloģisko daudzveidību, vai arī tieši pretēji - kopā ar citiem faktoriem, piemēram, ilgstošu sausumu, izraisīt ekosistēmas produktivitātes un sugu daudzveidības samazināšanos.



Izraēlas zinātnieku pētījumā tika iekļautas teritorijas, kurās ugunsgrēki pēdējo reizi tika novēroti 2006., 2005., 1999. un 1989. gadā. Pēc 2005. un 1999. gada ugunsgrēkiem tika izvēlēti trīs, bet pēc 2006. un 1989. gada - divi parauglaukumi ar dažādu ugunsgrēku vēsturi. Kontroles parauglaukumos degšana nebija novērota vismaz 50 gadus.

Datu ievākšanas gads	Ugunsgrēku gads	Ugunsgrēku skaits	Aptuvenais sugu skaits parauglaukumā
2009	1989	1	52
	1989/1983	2	68
	-	kontrole	70
2009	1999	1	53
	1998/1999	2	89
	1989/1998/1999	3	121
	-	kontrole	32
2009	2005	1	66
	1999/2005	2	62
	1989/1999/2005	3	95
	-	kontrole	32
2010	2006	1	118
	1983/2006	2	119
	-	kontrole	55

Balstoties uz doto informāciju un savām zināšanām, novērtē un pabeidz apgalvojumus (4 p.)!

Pēc diviem atkārtotiem ugunsgrēkiem parauglaukumā vienmēr tika novērots lielāks sugu skaits nekā kontroles parauglaukumā.

Apgalvojums ir: [patiess/aplams/ nav doti dati, kuri ļautu par to spriest].

Procentuāli vislielākais sugu skaita pieaugums pēc otrā atkārtotā ugunsgrēka, salīdzinot ar kontroli, bija vērojams pēc:

1989. gada ugunsgrēka;
1999. gada ugunsgrēka;
2005. gada ugunsgrēka;
2006. gada ugunsgrēka.

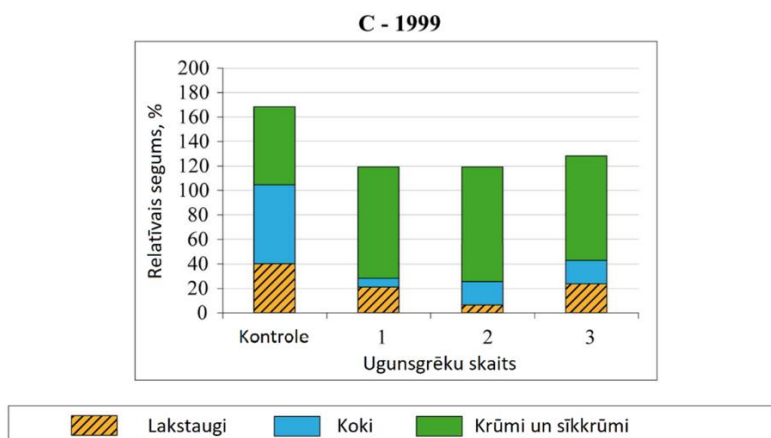
Zinot, ka pētījums tika veikts 2009.-2010. gadā, var secināt, ka:

- Jo ilgāks laiks pagājis kopš ugunsgrēka, jo vairāk sugu ir sastopamas teritorijā;
- Īsi pēc atkārtotiem ugunsgrēkiem sugu daudzveidība pieaug, bet ar laiku tā samazinās;
- Atkārtoti ugunsgrēki negatīvi ietekmē sugu skaitu;
- Nav tiešas saistības starp atkārtotiem ugunsgrēkiem un sugu daudzveidību.

Zinot, ka pētījums tika veikts 2009.-2010. gadā un, ja zināms, ka ugunsgrēka rezultātā tika pilnīgi iznīcināts augājs, var secināt, ka pētījuma vietā ainavā, tagad (2021. gadā) vistīcāmāk, dominē:

- Koki;
- Viengadīgi un divgadīgi lakstaugi;
- Krūmi un sīkkrūmi;
- Sūnas un ķērpji.

2.2. Izpēti grafiku, kurā redzams relatīvais veģētācijas segums (*vegetation cover*) (%) atkarībā no tā, cik ugunsgrēku ir skāruši teritoriju. Dati tika ievākti 10 gadus pēc 1999. gada ugunsgrēka.



Papildini apgalvojumus un atbildi uz jautājumiem (7 p.)!

Lakstaugi, koki un krūmi ir:

- a) Klases;
- b) Dzīvības formas;
- c) Nodalījumi;
- d) Tipi.

Kā ir izskaidrojams tas, ka dotajā grafikā kopējais veģētācijas segums pārsniedz 100 procentus?

- a) Viena suga vienlaicīgi tika pieskaitīta vairākām grupām;
- b) Augi dotajā teritorijā aug stāvos;
- c) Pēc ugunsgrēka izdzīvo augi ar koksnainiem stumbriem;
- d) Ķērpji nav augi.

Aptuveni par cik procentiem pieauga krūmu un sīkkrūmu platība pēc trešā atkārtotā ugunsgrēka, salīdzinot ar kontroli?

- a) 20%;
- b) 40%;
- c) 1%;
- d) 70%.

Parauglaukumā, kurā 1999. gadā tika fiksēts pirmais ugunsgrēks, pēc 10 gadiem 70,5% no veģētācijas seguma veidoja viena suga *Cistus salviifolius*. *Cistus salviifolius* ir:

- a) Lakstaugs;
- b) Koks;
- c) Krūms vai sīkkrūms;
- d) Nav iespējams noteikt, izmantojot doto informāciju.

Zinot, ka parauglaukums bija 0,3 ha liels un *Cistus salviifolius* klāja 70,5% no tā, cik m² liela bija *Cistus salviifolius* nosegtā platība?

Atbilde: m²

Kontroles grupā 43,3% no veģētācijas seguma veidoja *Pistacia lentiscus*. *Pistacia lentiscus* ir:

- a) Lakstaugs;
- b) Koks;
- c) Krūms vai sīkkrūms;
- d) Nav iespējams noteikt, izmantojot doto informāciju.

Atkārtoti ugunsgrēki visnegatīvāk ietekmē:

- a) Lakstaugus;

- b) Kokus;
- c) Krūmus un sīkkrūmus;
- d) Nav iespējams noteikt, izmantojot doto informāciju.

2.3. Zinātnieki novēroja, ka visos parauglaukumos, salīdzinot ar kontroles parauglaukumu, pēc 1999. gada ugunsgrēka pieauga sugas *Calicotome villosa* izplatība. Aplūko dotos šī auga attēlus un papildini tekstu (9 p.)!



Calicotome villosa, angļiski dēvēta par *spiny broom*, dabiskais izplatības areāls aptver Eiropas dienvidus, Tuvos Austrumus un Sahāras tuksneša ziemeļu daļu. Tas ir [krustziežu/ nakteņu/ rožu/ tauriņziežu] dzimtas augs, un tā ir trešā sugām bagātākā segsēkļu dzimta aiz orhideju un asteru jeb [čemurziežu/ kurvjziežu/ graudzāļu/ krustziežu] dzimtām. *C. villosa* lapas ir [vienkāršas/ staraini saliktas/ plūksnaini saliktas], bet auglis ir [pogaļa/ pāksts/ pākstenis/ sēklenis]. Viena no šīs dzimtas augu raksturīgākajām pazīmēm ir uz to saknēm esošās gumiņbaktērijas, kas spēj saistīt atmosfēras [skābekli/ slāpekli/ oglekli/ argonu]. Šajā dzimtā ietilpst daudz pārtikā un lopbarībā izmantojamu augu. Šo augu augļi satur daudz [olbaltumvielu/ tauku/ celulozes/ ūdens], tādēļ tos iesaka veģetāriešiem. Dzimtai pieder arī Latvijai ainavai tipiskas sugas, kā [parastā pīpene/ lielā ceļteka/ meža suņuburkšķis/ pļavas dedestīņa] un [baltais āboliņš/ mīkstā madara/ parastais pelašķis/ parastā kreimene], taču tai pieskaitāmas arī vairākas Latvijā invazīvas un potenciāli invazīvas sugas, tai skaitā [baltā robīnija/ Kanādas jānītis/ Kanādas zeltgalvīte/ Sosnovska latvānis].

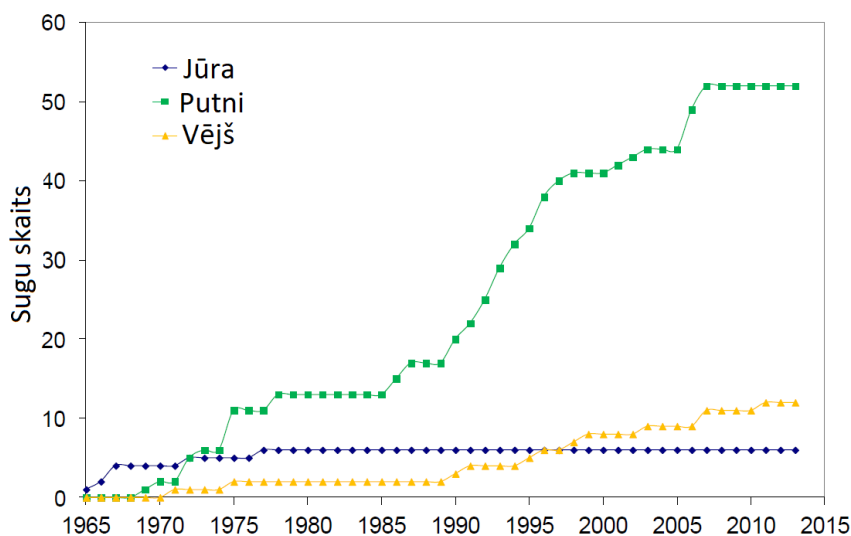
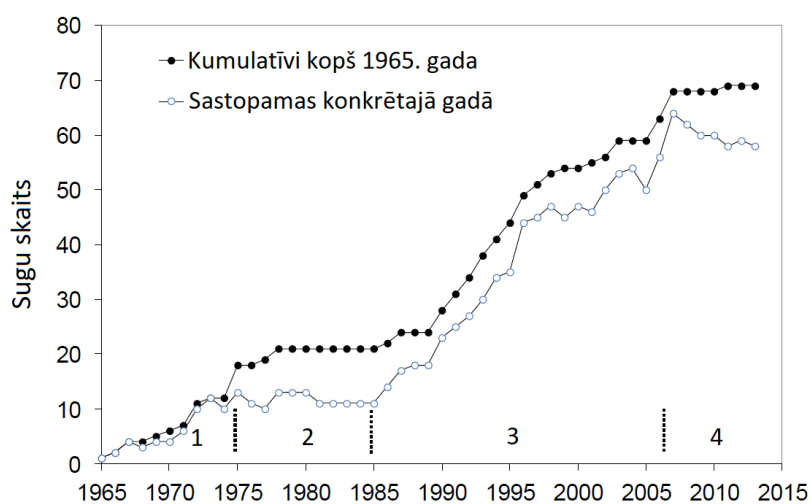
2.4. Rūpīgi iepazīsties ar doto tekstu!

Ekosistēmas attīstības procesu sauc par ekoloģisko sukcesiju. Izšķir divus galvenos sukcesiju veidus - primāro un sekundāro. Sekundārā sukcesija sākas vietās, kur jau ir izveidojusies augsne un iepriekš ir atradusies veģetācija, piemēram, pēc meža ugunsgrēka vai lauksaimniecības platību atstāšanas atmatā. Savukārt primārā sukcesija sākas vietā, kur iepriekš biotopa nav bijis, piemēram, uz kailas klints, glaciālas morēnas vai vulkāniskas lavas.

Izcils primārās sukcesijas izpētes objekts ir Surtseja (*Surtsey*) sala, kas 1963. gadā pēc zemūdens vulkāna izvirduma "iznira" 32 kilometru attālumā no Islandes dienvidu piekrastes. Šobrīd salas augstākais punkts atrodas 155 metrus virs jūras līmeņa, bet tās

platība ir 1.4km². Surtsejas klimats ir relatīvi maigs un mitrs, gada vidējam nokrišņu daudzumam sasniedzot 1000 milimetrus- salīdzinājumam, Latvijā tie ir aptuveni 670 milimetri gadā. Tomēr, apstākļi uz salas ir ļoti vējaini, jo vidēji 30 dienas gadā vēja ātrums pārsniedz 20m/s.

Biologi veic ikgadējus pētījumus Surtsejas salā jau kopš 1964. gada. Pirmais vaskulārais augs, jūrmalas šķēpene *Cakile maritima*, Surtsejā tika novērots 1965. gadā, tomēr pirmajām augu sugām neizdevās pārziemt un populācijas uz salas tā arī nespēja nostabilizēties. Sūnas un ķērpji uz lavas laukiem parādījās tikai 1967.-1970. gadā. Iežu spraugās un uz to virsmas, augu vielmaiņas produktu izšķīdinātām minerālajām daļiņām sajaucoties ar organiskajām vielām, sākās augsnes veidošanās. Substrātam uzkrājoties, tajā vispirms nostabilizējās sīku lakstaugu sugas. Pirmais kārklu krūms Surtsejā tika konstatēts tikai 1998. gadā, 35 gadus pēc salas izveidošanās. Nesenākais atklājums uz salas ir 2011. gadā pirmo reizi novērotā pusmēness ķekarparade *Botrychium lunaria*.



Izlasi tekstu un aplūko grafikus! Pirmajā grafikā, kurā attēlotas sugu skaita izmaiņas salā kopš 1965. gada, raustītie nogriežņi salas attīstību nosacīti sadala 4 stadijās. Otrajā

grafikā redzami veidi, kādā sugas, visticamāk, uz salas ir nonākušas. Novērtē un pabeidz apgalvojumus (12 p.)!

Salas attīstības sadalījums stadijās ir veidots, balstoties uz sugu skaita pieauguma dinamiku.

Atbilde: [patiess/ aplams]

Ja krūmaugu sēklas uz salas būtu nonākušas pirmajā attīstības stadijā, tās būtu veiksmīgi iesakņojušās un jau pirmajā desmitgadē izveidojušas dzīvotspējīgas kolonijas.

Atbilde: [patiess/ aplams]

Pirmā uz salas novērotā suga uz tās, visticamāk, nonāca ar:

- a) Jūras straumju starpniecību;
- b) Vēja starpniecību;
- c) Putnu starpniecību;
- d) Nav iespējams noteikt, balstoties uz doto informāciju.

Pēdējā uz salas novērotā suga uz tās, visticamāk, nonāca ar:

- a) Jūras straumju starpniecību;
- b) Vēja starpniecību;
- c) Putnu starpniecību;
- d) Nav iespējams noteikt, balstoties uz doto informāciju.

Sugas, kas parādās sukcesijas sākuma stadijā, sauc par:

- a) Invazīvām sugām;
- b) Producentiem;
- c) Primārajiem konsumentiem;
- d) Pioniersugām.

Sugu izplatību Surtsejas salā lielā mērā ir veicinājuši putni, kuri uz tās tika manīti jau pirmajā desmitgadē, tomēr visnozīmīgāk salas ekoloģisko attīstību ir veicinājusi apjomīga kaiju kolonija, kuras ierašanās uz salas palielināja augsnes auglību un līdzī atnesa arī jaunas augu sugas. Spriežot pēc grafikos redzamās informācijas, šī kaiju kolonija salā ieradās:

- a) 1975. gadā;
- b) 1986. gadā;
- c) 1995. gadā;
- d) 2005. gadā.

Kāpēc, visticamāk, kaijas uzturējās uz salas?

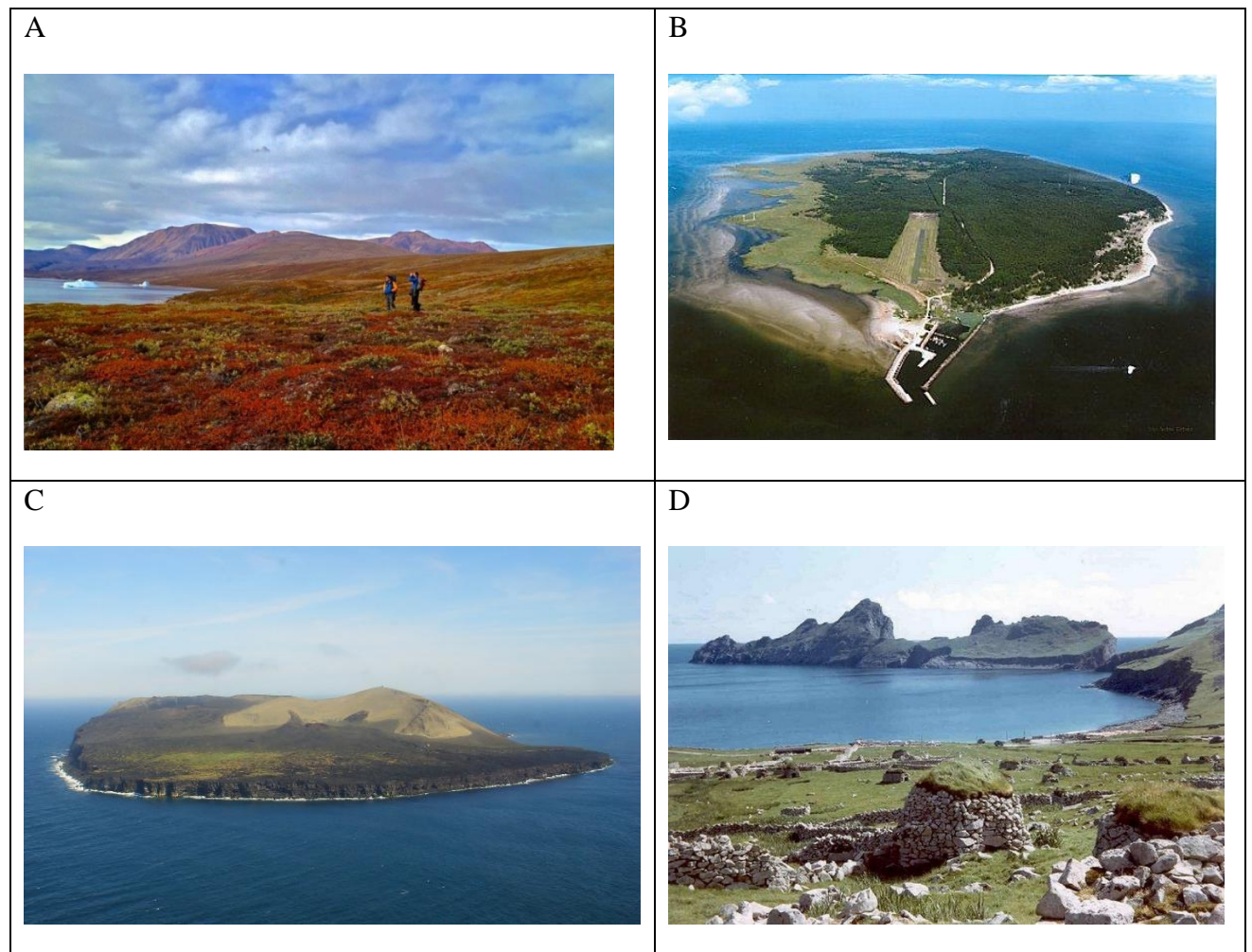
- a) Uz salas bija pieejama plaša barības bāze;

- b) Kaijas ligzdoja salas piekrastē;
- c) Kaijas ligzdoja salas kokos;
- d) Siltā lava ierosināja paaugstinātu kaiju aktivitāti.



Augu izplatīšanos ar dzīvnieku starpniecību sauc par:

- a) Anemohoriju;
- b) Zoohoriju;
- c) Hidrohoriju;
- d) Antropohoriju.

Ņemot vērā iepriekš doto salas aprakstu, Surtseja ir redzama attēlā:



Izvēlies vistīcamāko ceļu, kā attēlos redzamo augu sēklas varētu nonākt Surtsejas salā!

Sēkla	Nokļūšanas veids
 <p data-bbox="252 786 347 819">Dadzis</p>	<p data-bbox="970 331 1342 416">Ar vēja palīdzību/ ar putniem/ ar jūras straumēm</p>
 <p data-bbox="252 1424 360 1458">Pīlādzis</p>	<p data-bbox="970 853 1342 938">Ar vēja palīdzību/ ar putniem/ ar jūras straumēm</p>
 <p data-bbox="252 1939 571 1973">Jūrmalas šķēpenes sēkla</p>	<p data-bbox="970 1491 1342 1576">Ar vēja palīdzību/ ar putniem/ ar jūras straumēm</p>

3. uzdevums

3.1. Rūpīgi iepazīsties ar doto informāciju par brūnaļģēm!

Lamināriju kārtas brūnaļģes (*Laminariales*) veido vienus no produktīvākajiem un daudzveidīgākajiem pasaules biotopiem – brūnaļģu mežus. Vislielākos mežus veido milzu brūnaļģe *Macrocystis pyrifera*. Tām ir gaisa ieslēgumi, kas peld, tā noturot aļģi vertikāli, kas ļauj tām sasniegt pat 45 m augstumu. Milzu brūnaļģe ne tikai kalpo kā barības avots dažādām dzīvnieku sugām, bet arī patvēruma neskaitāmām zivīm un bezmugurkaulniekiem, kas ir nozīmīgs zvejas avots. Brūnaļģes ir arī ļoti nozīmīgs CO₂ patērētājs. Tiek lēsts, ka kopā ik gadu dažādi brūnaļģu meži rada labumu cilvēkiem, kas mērāms miljardos ASV dolāru. Veselīgos mežos lielākā daļa aļģu materiāla netiek patērēta un izskalojas krastā vai nogrimst dziļākos ūdeņos.



Attēli no <https://lternet.edu/findings/giant-kelp-shapes-an-entire-ecosystem/>

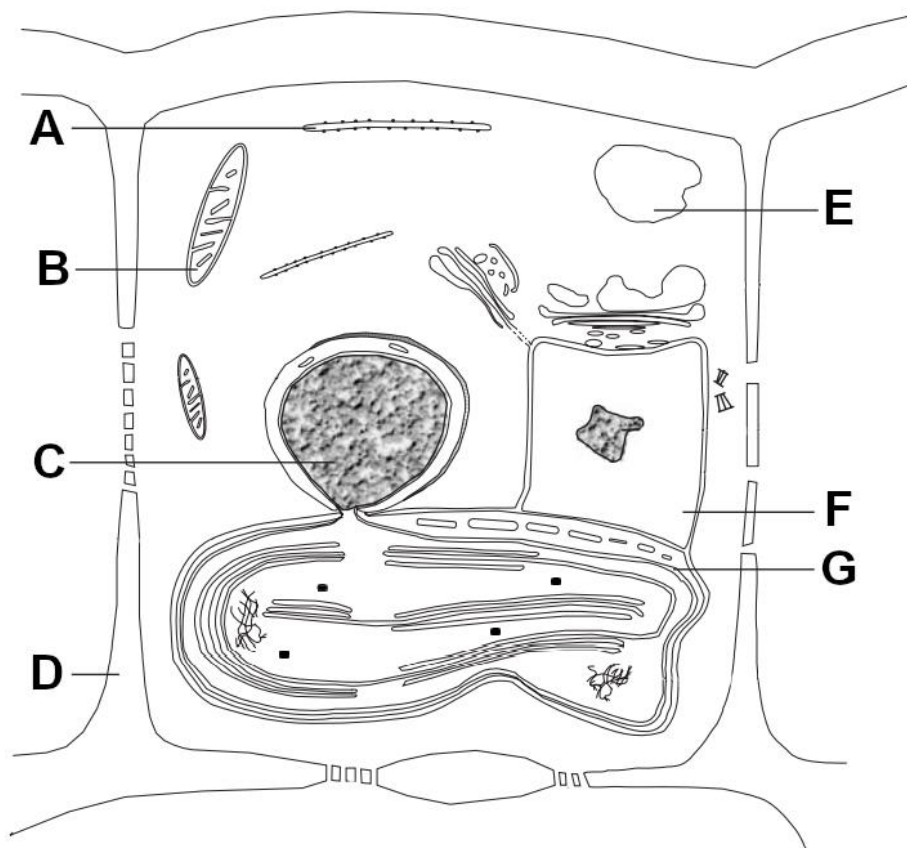
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kina_barrens_Shaun_Lee_52065449.jpg

Jūras eži ir ļoti nozīmīga suga brūnaļģu mežos, kas, strauji savairojoties, spēj apēst brūnaļģes, tā radot neauglīgas piekrastes zonas ar mazu bioloģisko daudzveidību. Viena no sugām, kas medī un spēj ierobežot jūras ežu populācijas, ir jūras ūdri, kas ar veiklajām priekšķepām un plēsīgiem raksturīgajiem asajiem zobiem spēj piekļūt mīkstajam jūras eža ķermenim. Jūras ežus pārtikā spēj patērēt arī plēsīgas zivis, piemēram, mencas.

Papildini tekstu, izvēloties pareizos terminus (3 p.)!

Brūnaļģes un citi jūras producenti fotosintēzes procesā patērē [skābekli/ ogļskābo gāzi/ glikozi/ maltozi]. Intensīvi augot, tiek patērēts/as arī [skābeklis/ sāls/ minerālvielas/ ūdens/ hlorofils], kas ierobežo kopējo aļģu biomasu. Krasta vēju ietekmē var notikt apvelings, kura rezultātā dziļākie, aukstākie ūdens slāņi nomaina virsējos ūdens slāņus. Apvelings izraisa [aļģu savairošanos/ aļģu izmiršanu/ jūras zīdītāju savairošanos/ jūras zīdītāju izmiršanu]. Brūnaļģes ir ļoti produktīvas un aug blīvās audzēs, tāpēc ātri patērē vides resursus, un, lai spētu augt šādos apstākļos, brūnaļģu šūnās ir speciāli pielāgojumi oglekļa koncentrācijas palielināšanai.

3.2. Izpēti brūnaļģes šūnas shematisko zīmējumu un, balstoties uz savām zināšanām par augu šūnu uzbūvi, atzīmē šūnas organoīdus (5 p.)!



Attēls no Davis et al. 2003

Kodols – A/ B/ C/ D/ E/ F/ G

Mitochondrijs – A/ B/ C/ D/ E/ F/ G

Hloroplasts – A/ B/ C/ D/ E/ F/ G

Šūnapvalks – A/ B/ C/ D/ E/ F/ G

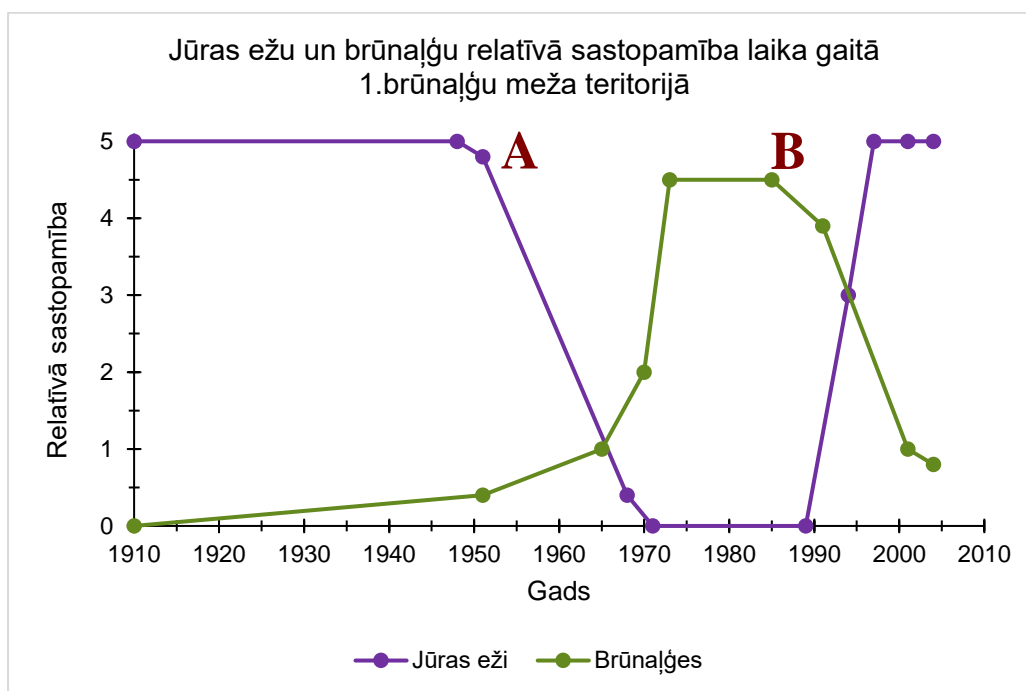
Vakuola – A/ B/ C/ D/ E/ F/ G

3.3. Iepazīsties ar doto informāciju!

Trīs dažādās brūnaļģu mežu teritorijās tika novērotas jūras ežu un brūnaļģu populācijas vairāku gadu garumā. Relatīvā sastopamība tika izteikta piecu ballu skalā relatīvi pret katras populācijas maksimālo novēroto blīvumu.

Pirmajā brūnaļģu mežā tika novērotas divas svārstības tā struktūrā. Līdz 1950. gadiem tika novēroti galvenokārt atsegta gultne, kurā dominēja jūras eži un jūras ūdri

bija reti, taču pēc notikuma A brūnaļģes kļuva par dominējošo sugu un arī jūras ūdri tika novēroti daudz biežāk. Pēc notikuma B brūnaļģu un jūras ūdru skaits atkal samazinājās.



Attēls ar izmaiņām no Steneck et al. 2002

Pēc dotā apraksta sastādi visticamāko barības ķēdi šajā teritorijā (4 p.)!

- [imperatorpingvīni/ brūnaļģes/ plēsīgie zobenaļi/ jūras eži/ jūras ūdri] ->
 [imperatorpingvīni/ brūnaļģes/ plēsīgie zobenaļi/ jūras eži/ jūras ūdri] ->
 [imperatorpingvīni/ brūnaļģes/ plēsīgie zobenaļi/ jūras eži/ jūras ūdri] ->
 [imperatorpingvīni/ brūnaļģes/ plēsīgie zobenaļi/ jūras eži/ jūras ūdri]

Balstoties uz pieejamo informāciju un dotajiem grafikiem, atbildi uz jautājumiem (4 p.)!

Izvēlies, kas, visticamāk, ir notikums A!

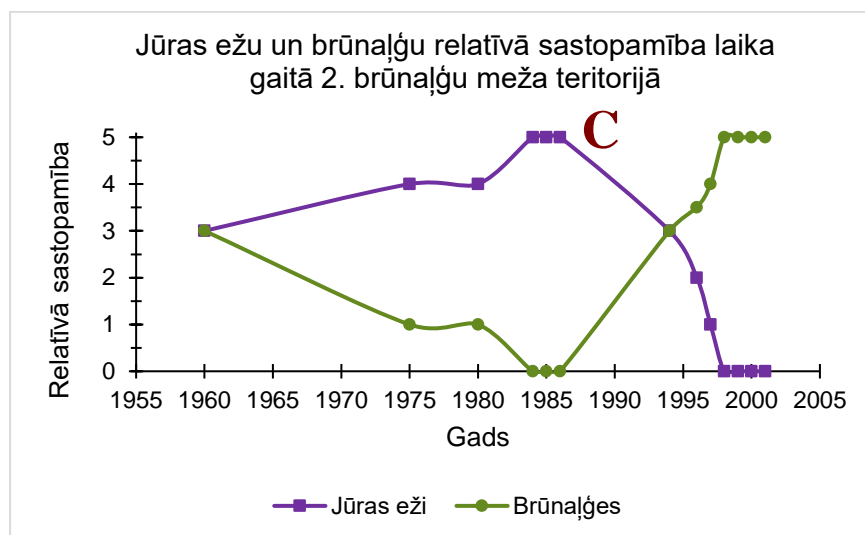
- a) Zivju nozveja;
- b) Ūdru aizsardzība;
- c) Kontrolēta brūnaļģu pļaušana;
- d) Brūnaļģu komerciāla patēriņa aizliegums;
- e) Antibiotiku izkaisīšana virs brūnaļģu mežu platībām;
- f) Plēsīgo zobenaļu imigrācija.

Izvēlies, kas, visticamāk, ir notikums B!

- a) Zivju zvejas aizliegums;
- b) Brūnaļģu pļaušanas aizliegums;
- c) Brūnaļģu komerciāla patēriņa aizliegums;

- d) Plēsīgo zobenvaļu imigrācija;
- e) Baktēriju izraisīta brūnaļģu masu izmiršana;
- f) Nepietiekama jūras ūdru piebarošana.

Otrajā brūnaļģu meža teritorijā jūras ūdri nebija novērojami, un krasta mencas, kas pārtiek no jūras ežiem, tika pilnībā izzvejotas 1930-tajos gados. Pētījuma sākumā bija novērojami fragmentēti brūnaļģu meži, un laika gaitā jūras eži tos pilnībā iznīcināja. Pēc notikuma C jūras ežu populācija samazinājās, un brūnaļģu meži atjaunojās.

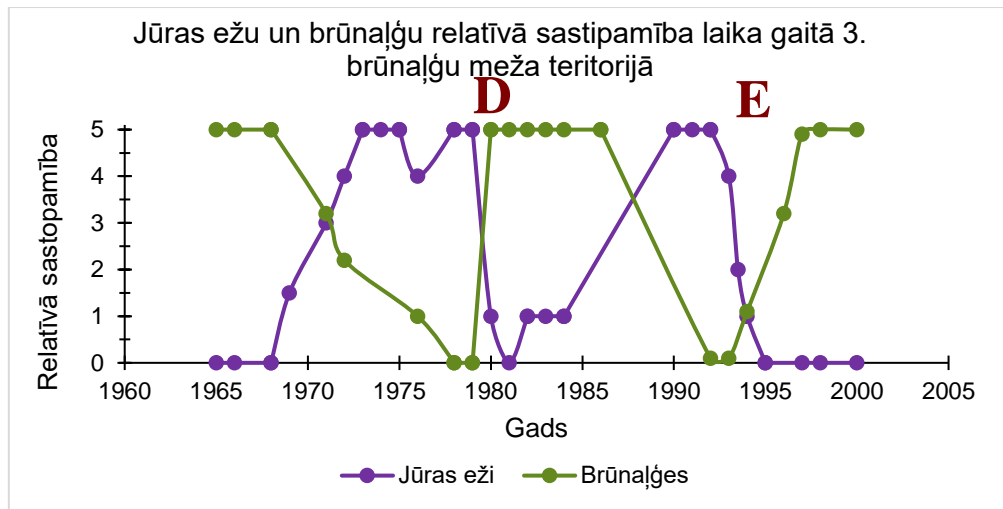


Attēls ar izmaiņām no Steneck et al. 2002

Izvēlies, kas, visticamāk, ir notikums C!

- a) Zivju nozveja;
- b) Brūnaļģu komerciāls patēriņš;
- c) Kontrolēta brūnaļģu pļaušana;
- d) Plēsīgo zobenvaļu imigrācija;
- e) Jūras ežu nozveja;
- f) Globālās klimata izmaiņas.

Arī trešajā brūnaļģu meža teritorijā jūras ūdri nebija sastopami, un krasta mencas tika pakāpeniski izzvejotas līdz 1975. gadam. Taču arī pēc tam tika novērotas regulāras svārstības jūras ežu un brūnaļģu mežu sastopamībā. Mežu sastāvs strauji mainījās pēc diviem ļoti līdzīgiem notikumiem - D un E.



Attēls ar izmaiņām no Steneck et al. 2002

Izvēlies visticamāko notikumu, kas apzīmēts ar D un E!

- Jūras ežu slimību izplatība;
- Lielo jūras zīdītāju migrācija;
- Brūnaļģu komerciāls patēriņš;
- Brūnaļģu pļaušana;
- Skābekļa trūkums paaugstinātas ūdens temperatūras rezultātā;
- Īpaši vētrains ziema.

3.4. Rūpīgi iepazīsties ar pieejamo informāciju un atbildi uz jautājumiem (13 p.)!

Arī Baltijas jūrā nozīmīga loma ir brūnaļģēm. Pūšļu fuks *Fucus vesiculosus* ir viena no svarīgākajām primāro producentu sugām, kas veido Baltijas jūras rifus. Šo aļģi galvenokārt uzturā patērē tikai nelieli posmkāji, tāpēc pastāv daudz mazāks risks zaudēt rifus tikai plēsīgo zivju pārzvejas dēļ. Daudz lielāks risks šīm ekosistēmām pastāv no to mehāniskas bojāšanas. Taču, līdzīgi kā milzu brūnaļģi, pūšļu fuku ietekmē arī ūdens temperatūra.

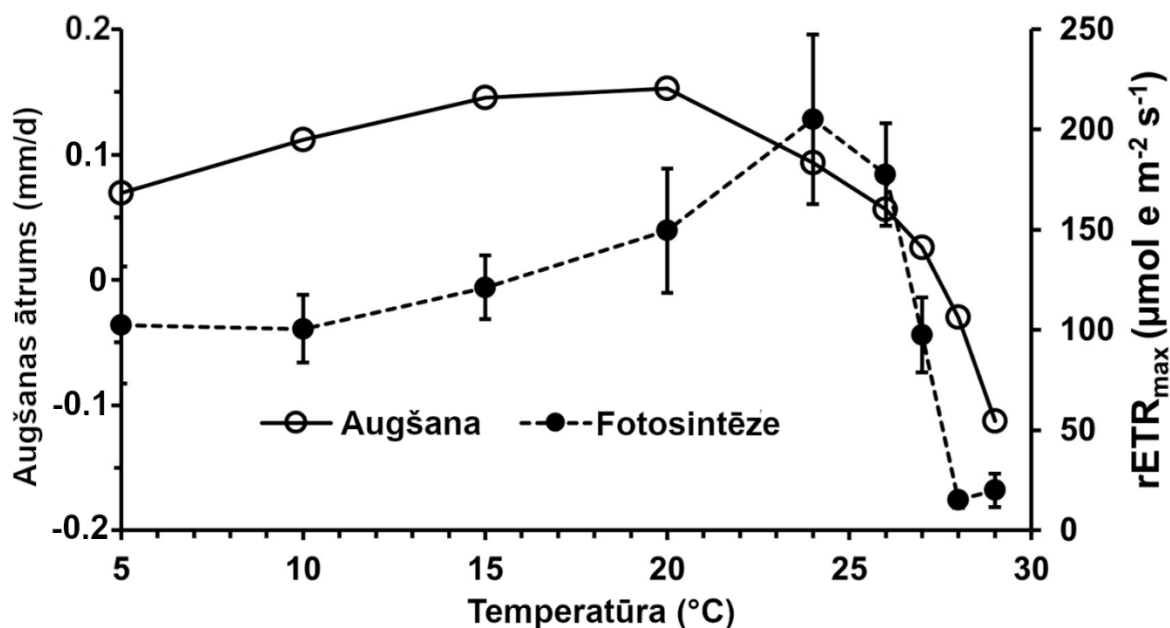


Attēls no <https://www.aquabiota.se/en/bladderwrack-in-the-baltic-may-be-severely-affected-by-climate-change/>

Kādas darbības ir veiktas Latvijā, lai samazinātu jūras rifu iznīcināšanu un veicinātu zivju resursu spēju atjaunoties?

- Noteikts traļu zvejas aizliegums visā Latvijas teritorijā un tās teritoriālos ūdeņos;
- Noteikts jūras vēja turbīnu uzstādīšanas aizliegums visā Latvijas teritorijā un tās teritoriālos ūdeņos;
- Izveidotas kāpu aizsargjoslas;
- Izveidotas aizsargājamās jūras teritorijas nozīmīgākajām aļģu audzēm;
- Nekādas darbības nav veiktas;

Lai noteiktu temperatūras ietekmi uz pūšļu fuka augšanu un fotosintēzes spējām tika veikts eksperiments. Tika ievāktas pūšļu fuka galotnes, tad tās tika ievietotas dažādās temperatūras ūdenī un šī temperatūra tika uzturēta 21 dienu. Ik pēc 3 dienām veica garuma mērījumus, no garākā zarojuma gala punkta līdz fuka fragmenta pamata vidum, un noteica augšanas ātrumu (mm/d). Tika aprēķināts vidējais augšanas ātrums eksperimenta garumā un attēlots grafikā. 21. eksperimenta dienā tika noteikts relatīvais elektronu pārnese ātrums ($rETR_{max}$). Tas ir veids, kā salīdzināt fotosintēzes relatīvo efektivitāti starp paraugiem.



Attēls ar izmaiņām no Graiff et al. 2015

Balstoties uz šo grafiku, kāda ir optimālā ūdens temperatūra fotosintēzes norisei pūšļu fukā?

Atbilde: °C

Balstoties uz šo grafiku, izvēlies pareizo secinājumu!

Par fotosintēzes intensitātes ietekmi uz pūšļu fuka augšanu var secināt, ka:

- a) Fotosintēzes intensitāte jebkurā temperatūrā pozitīvi ietekmē pūšļu fuka augšanu;
- b) Fotosintēzes intensitāte negatīvi ietekmē pūšļu fuka augšanu;
- c) Fotosintēzes intensitātes izmaiņas nelineāri ietekmē pūšļu fuka augšanu;
- d) Viennozīmīgu secinājumus izdarīt nevar.

Ja globālo klimata izmaiņu dēļ Baltijas jūrā ūdens sasils, un tā temperatūra būs 20°C – 30°C, tad pūšļu fuka saražotais skābekļa daudzums:

- a) Palielināsies;
- b) Nemainīsies;
- c) Samazināsies;
- d) Viennozīmīgu secinājumu par visu temperatūras intervālu veikt nevar.

Pēc audzēšanas dažādās temperatūrās, 21. dienā visi pūšļa fuka fragmenti tika pārvietoti vienā temperatūrā – 16°C un turpināti audzēt vēl 10 dienas. 31. dienā paraugi tika nofotografēti un nomērīti (skat. zemāk). Balstoties uz grafiku, izvēlies, kādā audzēšanas temperatūra katram paraugam tikai izmantota 0. – 21. dienā! Visiem paraugiem dots mērogs – 10 kvadrāti ir 10 cm.

	0. diena	21. diena	31. diena
1. [5/15/ 27/28] °C			
2. [5/15/ 27/28] °C			
3. [5/15/ 27/28] °C			



Attēli no Graiff et al., 2015

Pēc pirmās eksperimenta daļas aļģu paraugus, kas bija audzēti 5, 15, 28°C temperatūrā tika ievietoti 16°C ūdenī un novērtēta to augšanas ātrums vēl pēc 10 dienām (līdz pat 31. dienai). Izmantojot iepriekš dotos attēlus un grafikus par pūšļa fuka augšanu, nosaki, kuras temperatūras paraugos novēroja lielāko augšanas ātruma pieaugumu pēc pārvietošanas 16°C ūdenī!

Atbilde: [5°C/ 15°C/ 28°C/ izmaiņu nebija, visi auga vienādi].

Zemāk dots pūšļa fuka paraugs, kas 21 dienu bija audzēts 10°C, bet 21. dienā pārvietots ūdenī ar 16°C. Mēri fragmenta garumu un atbildi uz jautājumiem! Parauga garumu nosaki tikai taisnā līnijā (mērogs – 10 kvadrāti ir 10 cm).



Aprēķini, kāds ir attēlā redzamās aļģes fragmenta garums 0. dienas sākumā!

Atbilde: mm

Par cik % aļģes garums palielinās no 0 līdz 21 dienai, salīdzinot ar 0 dienu?

Atbilde: %

Salīdzini aļģes garuma pieaugumu no 0. līdz 21. un no 21. līdz 31. dienai!

Atbilde: pieaugums 21. - 31. dienā ir [mazāks/ lielāks/ tāds pats/ tuvojas nullei].

Salīdzini, kāds ir aļģes garuma pieauguma ātrums no 0. līdz 21. un no 21. līdz 31. dienai.

Atbilde: pieauguma ātrums 21. - 31. dienā ir [mazāks/ lielāks/ tāds pats/ tuvojas nullei].

4. uzdevums

Apetītes regulācija cilvēkā ir sarežģīts process, ko ietekmē vairāki signāli. Šajā uzdevumā aplūkosim dažus no tiem.

4.1. Papildini doto tekstu par izsalkuma sajūtas veidošanos, papildinot to ar trūkstošajiem vārdiem (6 p.)!

Izsalkuma sajūta tiek regulēta smadzenēs, kas pieder pie [perifērās/ centrālās/ simpātiskās/ parasimpātiskās] nervu sistēmas. Tomēr smadzenes veido izsalkuma sajūtu saņemot dažādus signālus no vairākām ķermeņa daļām. Signāli var būt dažādi – nervu signāli, kas tiek saņemti no gremošanas sistēmas par kuņģa sienīņu un zarnu iestiepumu. Šie signāli pa klejotājnervu (*nervus vagus*) un muguras smadzenēm tiks sūtīti [uz galvas smadzenēm/ uz smadzenītēm/ uz kustību neironiem/ uz gludajiem muskuļiem]. Kuņģis, zarnas un citi orgāni spēj izdalīt arī ūdenī šķīstošas olbaltumvielas, kas ar [asinsriti/ limfriti/ nervu sistēmu/ izvadorgānu sistēmu] tiek nogādāti līdz uztverošajiem centriem smadzenēs, kas nodod signālu tālāk hipotalāmam. Šīs molekulas darbojas līdzīgi hormoniem. Izsalkuma sajūta ir arī atkarīga no diennakts laika un cilvēka diennakts ritma - naktīs izsalkuma sajūta tiek nomākta. Ja cilvēks ēd regulāras ēdienreizes, izsalkuma sajūta arī tiek regulēta periodiski, sagaidot, ka no gremošanas trakta asinīs nonāks [barības vielas/ šķiedrvielas/ hormoni/ ūdens] un asins cukura līmenis īsi pirms ēdienreizes tiks [samazināts/ palielināts]. Arī signāli no maņu orgāniem var ietekmēt izsalkuma sajūtu – redzot vizuāli pievilcīgu ēdienu vai sajūtot ēdiena smaržu, apetīte [pieaug/ samazinās/ nemainās].

4.2. Aplūko tabulu, kurā redzamas molekulas, kas ietekmē izsalkuma sajūtu - darbojas kā ēstgrības hormoni - un tās sekretējošie audi. Izvēlies, pie kuras orgānu sistēmas šie audi pieder (4 p.)!

Molekula	Sintezējošie audi	Orgānu sistēma
Leptīns un adiponektīns	Taukaudi	[Gremošanas/ Endokrīnā/ Balsta un kustību/ Asinsrites/ Nervu/Nav viena noteikta] orgānu sistēma
Grelīns	Kuņģis	[Gremošanas/ Endokrīnā/ Balsta un kustību orgānu/ Asinsrites/ Nervu/ Nav viena noteikta] orgānu sistēma
Holecistokinīns, glikagonam līdzīgais peptīds	Divpadsmitpirkstu zarna, resnā zarna	[Gremošanas/ Endokrīnā/ Balsta un kustību orgānu/ Asinsrites/ Nervu/ Nav viena noteikta] orgānu sistēma
Insulīns	Aizkuņģa dziedzeris	[Gremošanas/ Endokrīnā/ Balsta un kustību orgānu/ Asinsrites/ Nervu/ Nav viena noteikta] orgānu sistēma

4.3. Izlasi, kad veidojas katra no molekulām un izspried, kā tā ietekmē izsalkuma sajūtu (5 p.)!

Grelīnu var veidot vairākās kuņģa zarna trakta šūnās, bet lielākā daļa no tām atrodas kuņģī. Grelīna koncentrācija asinīs palielinās īsi pirms ēdienreizes un pēc ēšanas strauji krīt. Grelīna koncentrācija izteikti pieaug arī nakts laikā. Cilvēkiem, kuriem ir liekais svars, grelīna koncentrācija asinīs parasti ir zemāka kā kalsniem cilvēkiem.

Grelīna koncentrācijas pieaugums [veicina izsalkumu/ veicina sāta (pieēšanās) sajūtu/ palielina uzņemamās porcijas lielumu/ veicina taukaudu veidošanos].

Leptīnu ražo baltie taukaudi un tā koncentrācija asinīs ir eksponenciāli atkarīga no taukaudu masas (jo vairāk taukaudu, jo vairāk leptīna). Leptīns bija viens no pirmajiem apetīti ietekmējošiem hormoniem, kas tika identificēts 1990-tajos gados. Pelēm, kurām bija defekti šīs molekulas sintēzes gēnos vai molekulas receptoru gēnos, bija izteikti palielināts svars. Vēl novērots, ka leptīna koncentrācija asinīs, neatkarīgi no taukaudu masas, pieaug naktīs.

Leptīna koncentrācijas pieaugums asinīs [veicina izsalkumu/ mazina izsalkumu/ palielina uzņemamās porcijas lielumu/ veicina sāta sajūtu pēc ēdienreizes].

Holecistokinīnu galvenokārt ražo divpadsmitpirkstu zarnas šūnās, ja zarnā esošajā saturā sastopamas taukskābes un olbaltumvielas. Šis hormons nodrošina žultspūšļa un aizkuņģa dziedzera sekrētu nonākšanu divpadsmitpirkstu zarnā, kā arī kavē kuņģa iztukšošanos. Bez lokāliem efektiem holecistokinīns nonāk arī asinis un stimulē smadzenes.

Holecistokinīna koncentrācijas pieaugums asinīs [veicina izsalkumu/ veicina sāta (pieēšanās) sajūtu/ palielina uzņemamās porcijas lielumu/ veicina ogļhidrātu uzsūkšanos tievajās zarnās].

Glikogēnam līdzīgais peptīds 1 – šo nelielo olbaltumvielu ražo šūnās taisnās zarnas beigās un resnajā zarnā, ja tās saskaras ar barības vielām zarnu saturā. Glikogēnam līdzīgais peptīds 1 veicina insulīna izdalīšanos, cukura uzņemšanu muskuļos, samazina kuņģa iztukšošanās ātrumu un veicina tauku sintēzi taukaudos, kā arī - to uztver smadzenēs.

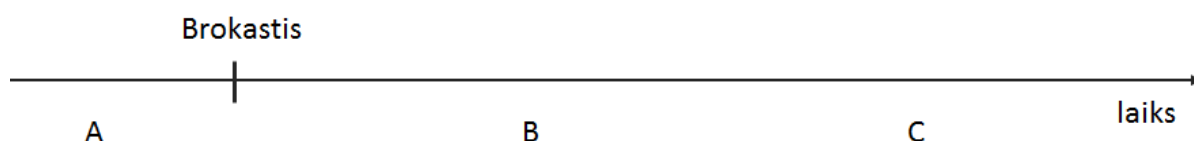
Glikogēnam līdzīgā peptīda 1 koncentrācijas pieaugums asinīs [veicina izsalkumu/ veicina sāta (pieēšanās) sajūtu/ palielina uzņemamās porcijas lielumu/ veicina vēlmi apmeklēt tualeti].

Insulīns ir hormons, ko izdala aizkuņģa dziedzera beta šūnās un ir viens no galvenajiem vielmaiņu ietekmējošajiem hormoniem. Beta šūnās reaģē uz cukura daudzumu asinīs un, ja tas pieaug, sāk izdalīt insulīnu asinsritē. Galvenais insulīna mērķis ir mazināt cukura daudzumu asinīs, veicinot tā izmantošanu un uzglabāšanu šūnās, tomēr arī pats insulīns tiek uztverts ar smadzenēm un ietekmē izsalkuma sajūtu.

Insulīns spēj šķērsot asiņu - smadzeņu barjeru. Cukura diabēta gadījumā ir traucēta insulīna ražošana un uztveršana, tādēļ insulīna ietekme uz apetītes regulāciju tiek izjaukta un diabēta pacientiem ķermeņa masas regulācija tiek izjaukta.

Insulīna pieaugums asinīs veselam cilvēkam [veicina izsalkumu/ veicina sāta (pieēšanās) sajūtu/ palielina uzņemamās porcijas lielumu/ veicina kuņģa skābes izdalīšanos].

Sakārto pareizā secībā, kuru hormonu sintēze tiks veicināta īsi pirms brokastīm un pēc brokastīm, ja brokastīs ir bijusi cepta ola, bekons un grauzdēta maizīte (3 p.)!



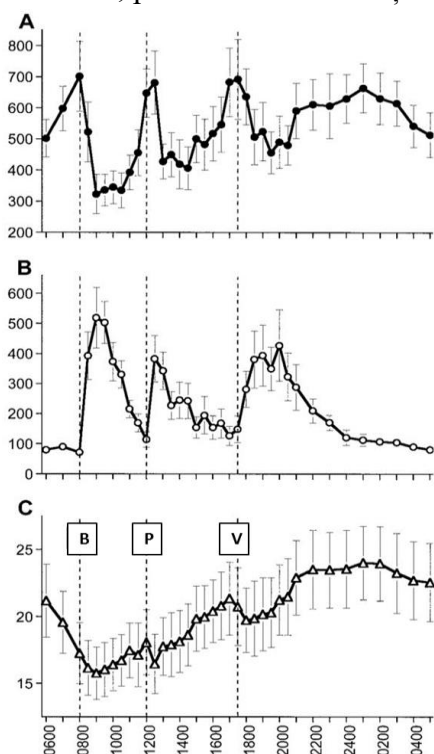
A: [grelīns/ holecistokinīns/ glikogēnam līdzīgais peptīds 1]

B: [grelīns/ holecistokinīns/ glikogēnam līdzīgais peptīds 1]

C: [grelīns/ holecistokinīns/ glikogēnam līdzīgais peptīds 1]

4.4. Izpēti informāciju, dotos attēlus, izspried, kuras molekulas svārstības redzamas katrā no attēliem un atbildi uz jautājumiem, kas saistīti ar šo eksperimentu (6 p.)!

10 veselīgiem brīvprātīgiem lūdza ēst ēdienreizes noteiktos laikos un veica viņu asiņu sastāva mērījumus ik pēc stundas, nakts laikā - ik pēc divām. Iegūtos rezultātus apkopoja un attēloja grafiski. Ar burtiem B, P un V, kā arī raustītām līnijām atzīmētas brokastis, pusdienas un vakariņas. Uz y ass atliktas hormonu koncentrācijas asinīs.



A grafikā redzams: [insulīns/ grelīns/ leptīns].

B grafikā redzams: [insulīns/ grelīns/ leptīns].

C grafikā redzams [insulīns/ grelīns/ leptīns].

Uz x ass skala parāda [pulksteņa laiku/ brīvprātīgo asins ņemšanas reizes/ molekulas koncentrāciju/ atkārtojumu skaitu].

Spriežot pēc grafika, visvairāk ogļhidrātu bija [brokastīs/ pusdienās/ vakariņās].

Nakts laikā izsalkuma sajūtu, visticamāk, nomāc [insulīns/ grelīns/ leptīns].

4.5. Rūpīgi iepazīsties ar doto informāciju!

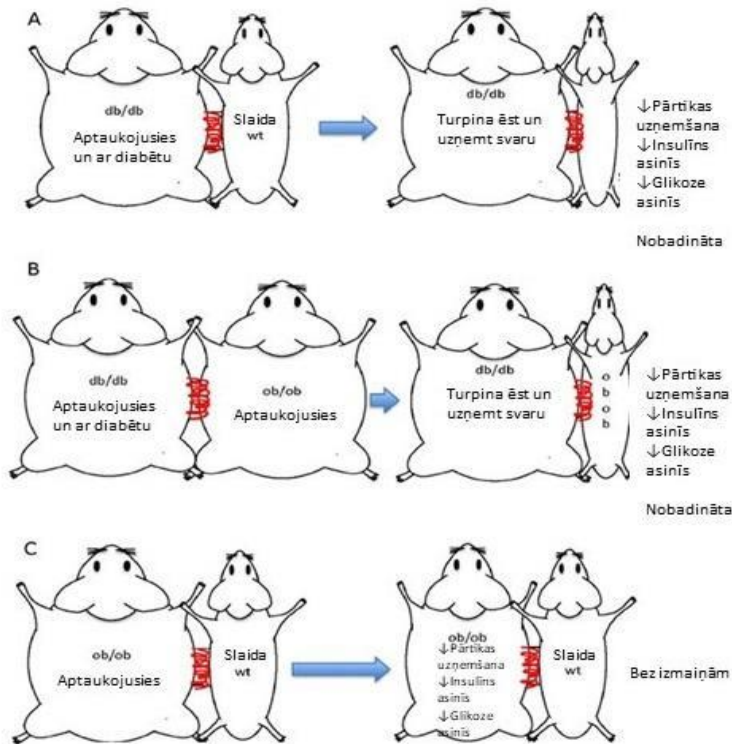
Leptīns tika atklāts, izmantojot vairākas peles, kurām pieaugot novēroja izteiktu aptaukošanos. Tika atklāts, ka to izraisa viena gēna mutācijas, kas neļauj veidot funkcionālus proteīnus. Sākumā atrada divas šādas mutācijas - ob/ob (gēna nosaukums

no aptaukošanās – “obesity”) un db/db (gēna nosaukums no diabēta, kas tika novērots šīm pelēm).



Šo mutāciju ietekme tika parādīta ar parabiozes eksperimentiem. Parabioze ir divu organismu ķirurģiska savienošana, veidojot vienotu, kopīgu fizioloģisko sistēmu. Ķirurģiski savienojot divus dzīvniekus, var pierādīt, ka viena dzīvnieka

izdalītais faktors ietekmē otra dzīvnieka fizioloģiju, izmantojot viņu kopīgo asinsrites sistēmu.



Aplūko eksperimenta ar ob/ob un db/db pelēm rezultātus! Wt ir tā sauktā savvaļas tipa pele, kurai nav neviena no šīm mutācijām. Papildini apgalvojumus par eksperimenta uzbūvi un atbildi uz jautājumiem (6 p.)!

Leptīnu ražo [taukaudi/ liesa/ aizkuņģa dziezeris/ smadzenes/ zarnas].

Leptīna receptorus ražo [taukaudi/ liesa/ aizkuņģa dziezeris/ smadzenes/ zarnas].

Wt pele ražo [gan leptīnu, gan tā receptorus/ tikai leptīnu/ tikai leptīna receptorus/ ne leptīnu, ne tā receptorus].

Ja nomērītu leptīna koncentrāciju eksperimenta sākumā, pirms parabiozes, augstākā leptīna koncentrācija būtu pelei [ob/ob / db/db / wt].

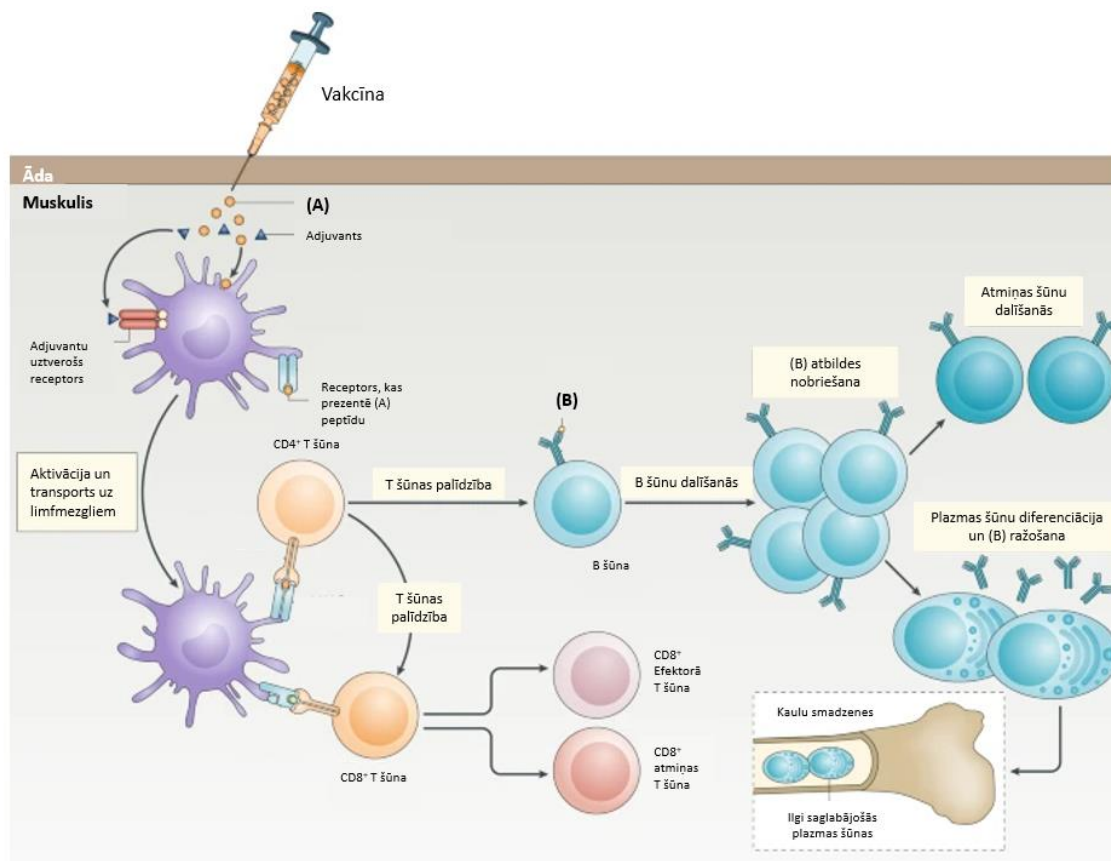
Kurš gēns nosaka leptīna un kurš tā receptora sintēzi?

Leptīna sintēzes gēns – [Ob/ Db/ Wt].

Leptīna receptora gēns – [Ob/ Db/ Wt].

5. uzdevums

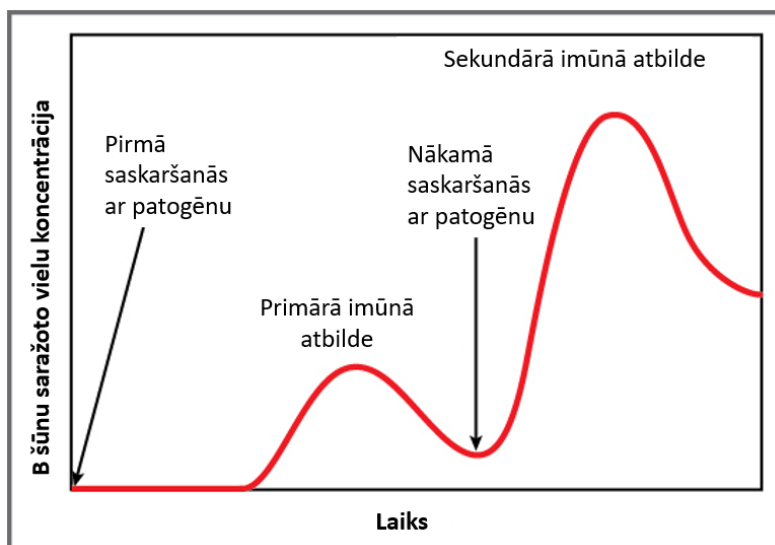
5.1. Aplūko 1. attēlā doto vakcīnas darbības shēmu un 2. attēlā doto informāciju par imūnās atbildes izmaiņām. Zemāk dotajā aprakstā par vakcīnas darbību papildini trūkstošās vietas, izvēloties atbilstošo vārdu vai frāzi (10 p.)!



1.attēls.

Lai pasargātu organismu no dažādu patogēnu izraisītajām saslimšanām tiek izmantota vakcinācija. Ar vakcīnas palīdzību organismā tiek ievadīti/as (A)- [antigēni/ antivielas/ antibiotikas/]. Par šo sastāvdaļu var kalpot, piemēram, novājināts vai inaktivēts patogēns vai tā daļa, kas izraisa imūno atbildi. Kopā ar šo aktīvo vielu bieži tiek ievadīts arī adjuvants – viela, kas strādā, kā ‘briesmu signāls’ šūnām un palīdz pastiprināt imūnsistēmas reakciju. Imūnsistēmas reakcija uz vakcināciju ir līdzīga kā pirmoreiz saslimstot ar kādu slimību, viens no soļiem ir to šūnu aktivācija, kas atbildīgas par imunitātes izveidošanos. Šūnas, kas izstrādā atbildes reakciju pret vakcīnā esošo aktīvo vielu, (attēlā T un B šūnas) pieder pie [eritrocītiem/ trombocītiem/ leukocītiem/ imunocītiem]. Daļa no šīm šūnām - B šūnas – izstrādā (B) [antigēnus/ antivielas/ antibiotikas], kas neitralizē patogēnus ārpus šūnām. Otra daļa - T-šūnas - neitralizē patogēnus, kas atrodas šūnu iekšpusē. Lai veiktu šo funkciju, T-šūnām jāatpazīst [antivielas, kas prezentētas uz organisma šūnu virsmas/antivielas uz slimības izraisītāja virsmas/ receptori uz organisma šūnu virsmas/ antigēni, kas prezentēti uz organisma šūnu virsmas].

Pēc atkārtotas inficēšanās ar šo pašu patogēnu seko sekundārā imūnā atbilde, kas savā ātrumā un B šūnu saražoto vielu amplitūdā atšķiras no primārās atbildes (2. attēls).



2.attēls.

Sekundārā reakcija ir [spēcīgāka un ātrāka/ spēcīgāka, bet lēnāka/ vājāka, bet ātrāka/ vājāka un lēnāka] par primāro reakciju. Šo sekundārās reakcijas atšķirību no primārās reakcijas nodrošina organisma spēja veidot [efektoru šūnas, kas cirkulē asinsritē/ atmiņas šūnas/ cilmes šūnas/ antibiotikas]. Šādi iegūta imunitāte pret slimības izraisītāju ir [ilgstošās/ īslaicīgās/ specifiskās/ nespecifiskās] imunitātes paveids: [dabiskā aktīvā/ dabiskā pasīvā/ mākslīgā aktīvā/ mākslīgā pasīvā] imunitāte.

Pēc vakcinācijas imunitāte saglabājas ilgstoši, bet šis ilgums ir atkarīgs no patogēna un vakcīnas veida. Vakcīnas veidu nosaka patogēns, pret ko tā tiek veidota. Vislielāko vakcīnu daudzumu cilvēks saņem [bērnībā/ pēc pilngadības/ vecumdienās], kas saistīts ar [lielāku risku inficēties un slimot smagi /aktīvu dzīvesveidu/ imūnsistēmas pakāpenisku novājināšanos].

5.2. Rūpīgi iepazīsties ar doto informāciju!

Tradicionālajām vakcīnām, kas tiek organismā injicētas, ir vairāki ierobežojumi, piemēram, nepieciešama specifiski glabāšanas un transportēšanas apstākļi, tās var injicēt tikai trenēts personāls, tām ir augstas ražošanas izmaksas u.tml. Pirmoreiz ideja par ēdamām vakcīnām radās 1989. gadā un kopš tā laika tās ir aktīvi pētītas lietošanai gan pret dzīvnieku, gan cilvēku slimībām. Ēdamās vakcīnas tiek ražotas izmantojot ģenētiski modificētus augus. Slimības izraisītāja gēns/i, kurš/i kodē izraisītājam raksturīgo/s proteīnu/s, tiek ievietots augā. Ēdot šo ģenētiski modificētu augu, uz zarnu gļotādas nonāk slimība izraisītāja proteīns, kas aktivē imūnsistēmu. Liela šo vakcīnu priekšrocība, īpaši jaunattīstības valstīs, ir to zemās izmaksas, viegla lietošana un uzglabāšana. Šobrīd galvenais ēdamo vakcīnu izaicinājums ir sabiedrības

neuzticība šo vakcīnu efektivitātei un biodrošība, kas saistīta ar ĢMO izmantošanu to ražošanā.

Zemāk esošajā tabulā doti augi, ar kuru palīdzību izdevies radīt vairākas ēdamās vakcīnas. Balstoties uz savām zināšanām par augu fizioloģiju un vakcīnu darbību, izvērtē katra auga priekšrocības un trūkumus ēdamās vakcīnas ražošanā. No piedāvātajiem variantiem, katram augam izvēlies atbilstošās īpašības. Viena īpašība var piemist vairākiem augiem, vienam augam var būt vairākas priekšrocības un trūkumi (8 p.)!

Priekšrocības vai trūkumi:

- (1) Viegli un ātri pavairojams;
- (2) Ilgi audzējams līdz sāk ražot (4 mēneši un ilgāk);
- (3) Iespējams ilgi uzglabāt, lēni bojājas;
- (4) Grūti ilgstoši uzglabāt, ātri bojājas;
- (5) Tradicionāli tiek lietots uzturā veidos, kas nenedaturē (nebojā) proteīnus;
- (6) Tradicionāli tiek lietots uzturā veidos, kas denaturē (bojā) proteīnus.

Augs	Slimības, pret kurām šajā augā veiksmīgi pētītas vakcīnas.	Priekšrocības	Trūkumi
Kartupeļi	Stingumkrampji, difterija, B hepatīts, Norvalka vīruss	[1/ 3/ 5/ 1 un 3/ 1 un 5/ 3 un 5/ īpašu priekšrocību nav]	[2/ 4/ 6/ 2 un 4/ 2 un 6/ 4 un 6/ nav trūkumu]
Rīsi	B hepatīts	[1/ 3/ 5/ 1 un 3/ 1 un 5/ 3 un 5/ īpašu priekšrocību nav]	[2/ 4/ 6/ 2 un 4/ 2 un 6/ 4 un 6/ nav trūkumu]
Banāni	B hepatīts	[1/ 3/ 5/ 1 un 3/ 1 un 5/ 3 un 5/ īpašu priekšrocību nav]	[2/ 4/ 6/ 2 un 4/ 2 un 6/ 4 un 6/ nav trūkumu]
Tomāti	SARS, Norvalka vīruss, B hepatīts	[1/ 3/ 5/ 1 un 3/ 1 un 5/ 3 un 5/ īpašu priekšrocību nav]	[2/ 4/ 6/ 2 un 4/ 2 un 6/ 4 un 6/ nav trūkumu]

5.3. Rūpīgi iepazīsties ar doto informāciju!

Pēdējā laikā līdz ar nepieciešamību sasniegt pietiekami lielu vakcinācijas aptveri pret COVID-19, aktuāla tēma sabiedrībā ir dezinformācija par vakcināciju un tās

atspēkošana. Šajā uzdevumā Tev tiks doti vairāki citāti no organizācijas ‘Vakcīnrealitāte’ publicētās informācijas, kas pasniegta kā pētījumi par vakcīnu sastāvu un drošību, un jāizvērtē tajos sniegtās informācijas patiesums.

Pēc Latvijā noteiktā bērnu vakcinācijas kalendāra 2, 4 un 6 mēnešu vecumā bērniem tiek ievadīta kombinētā vakcīna pret difteriju, stingumkrampjiem, garo klepu, poliomiēlītu, b tipa *Haemophilus influenzae* infekciju un B hepatītu. Šīs vakcīnas sastāvs ir apspriests zemāk dotajos citātos.

Bez aktīvajām vielām un adjuvantiem vakcīnas satur arī vairākas palīgvielas:

3. PALĪGVIELU SARAKSTS

Bezūdens laktoze

Nātrijs hlorīds

Vīde 199, kas galvenokārt satur aminoskābes, minerālsāļus, vitamīnus

Ūdens injekcijām

Vielu pārdomām – vai tik plaši izplatīta laktozes nepanesība bērniem nevar būt saistīta ar šo kombinēto vakcīnu, kuras sastāvā ir arī laktoze? Ja šī viela ir vakcīnas sastāvā un pašas vakcīnas mērķis, lai imunitāte reaģē un sāk izstrādāt antivielas, tad loģiski būtu secināt, ka arī laktoze kā tāda kļūst par “iebrucēju” pret kuru ir jāsāk “cīņa”.

Līdzīgas bažas tiek izteiktas par aminoskābju, minerālsāļu un vitamīnu atrašanos vidē 199, kas minēta vakcīnas sastāvā:

nonāk organismā, tādējādi izstrādājot antivielas. **Taču, ja vakcīnas sastāvā ir vielas, kuras organisms pats izstrādā vai uzņem, kas ir nepieciešamas tā darbībai un uzturēšanai, no loģikas izriet, ka katru reizi, kad bērns lieto pārtikā produktus, kuros ir attiecīgie vitamīni un aminoskābes (kas ir arī vakcīnas sastāvā), imūnsistēma to klasificēs kā antigēnu un sāks producēt antivielas, tādā veidā radot organismā dažāda veida alerģiskas reakcijas kā,**

Rodas pārdomas par to, vai ir pieejams kāds pētījums par Barotnes 199 sastāva drošumu un tās sastāva ietekmi uz cilvēka organisma spējām uzņemt caur pārtiku barotnes sastāvā esošos vitamīnus un aminoskābes.

Saistībā ar kontrindikācijām, pētījumā tiek vaicāts:

tiem bērniem, kuriem ir laktozes nepanesība? Kā viņi zina, ka 2 mēnešus vecam zīdainim nav laktozes nepanesība (kaut vai minimāla, bet tomēr ir), ja netiek veiktas pārbaudes?

Visas no vakcīnas sastāvā minētajām palīgvielām atrodas, vai caur pārtiku var nonākt cilvēka organismā. Zemāk dotajā tabulā atzīmē, kuras no vakcīnas sastāvā minētajām vielām vai vielu grupām dabiski atrodamas vesela cilvēka organismā. No dotajām funkcijām izvēlies tās, ko attiecīgā viela veic organismā, ievietojot tabulas

ailītē attiecīgo ciparu (katrai vielai vai vielu grupai izvēlies vienu atbilstošāko variantu) (8 p.).

Viela	Veids, kā cilvēka organismā parasti nonāk šīs vielas	Funkcija cilvēka organismā.
Laktoze	[tikai sintezē pats/ uzņem tikai ar pārtiku/ gan sintezē pats, gan uzņem ar pārtiku]	[1/ 2/ 3/ 4/ 5/ 6]
Nātrijs hlorīds	[tikai sintezē pats/ uzņem tikai ar pārtiku/ gan sintezē pats, gan uzņem ar pārtiku]	[1/ 2/ 3/ 4/ 5/ 6]
Aizstājamās aminoskābes	[tikai sintezē pats/ uzņem tikai ar pārtiku/ gan sintezē pats, gan uzņem ar pārtiku]	[1/ 2/ 3/ 4/ 5/ 6]
Vitamīni	[tikai sintezē pats/ uzņem tikai ar pārtiku/ gan sintezē pats, gan uzņem ar pārtiku]	[1/ 2/ 3/ 4/ 5/ 6]

Funkcijas:

- (1) Darbojas kā palīgvielas, lai nodrošinātu nepieciešamās vielmaiņas reakcijas;
- (2) Veido organismam raksturīgās olbaltumvielas;
- (3) Nodrošina skābekļa transportu;
- (4) Uztur šūnu un ķermeņa šķidrums osmotisko spiedienu;
- (5) Enerģijas iegūšanai;
- (6) Enerģijas uzglabāšanai.

Atbildi uz jautājumiem, atzīmējot pareizos atbilžu variantus (3 p.)!

Laktozes nepanesamību organismā izraisa:

- a) Imūnsistēmas specifiska reakcija uz laktozi;
- b) Iedzimts defekts – neveidojas laktāze (enzīms, kas šķēļ laktozi);
- c) Laktāzes enzīma palielināšanās organismā pēc tam, kad pārtraukta barošana ar krūti;
- d) Pārāk liela daudzuma laktozes uzņemšana pārtikā.

Par laktozes nepanesamību zīdainim 2 mēnešu vecumā liecinātu:

- a) Asinsanalīzes, nosakot tajās esošās antivielas;
- b) Asinsanalīzes, nosakot laktozes sastāvu asinīs;
- c) Novērotas gremošanas problēmas, sākot uzņemt cietu pārtiku;

d) Novērotas gremošanas problēmas, barojot ar mātes pienu.

Cilvēka organisms:

- a) Nespēj atšķirt mazmolekulāras vielas, kas jau atrodas organismā, no tām, kas tiek uzņemtas ar pārtiku vai nonākušas asinsritē vakcīnas injekcijas rezultātā;
- b) Veidos imūno atbildi tikai pret vakcīnas sastāvā esošajām mazmolekulārajām vielām, nereaģējot uz ar pārtiku uzņemtajām vielām;
- c) Pēc vakcīnas injekcijas radīs imunitāti pret tajā esošajām mazmolekulārajām vielām, kas samazinās spēju uzņemt šīs mazmolekulārās ar pārtiku
- d) Radīs imunitāti tikai pret vakcīnas sastāvā minētajām lielmolekulārajām palīgvielām.