



Valsts izglītības satura centrs

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**

9. klase

40. VALSTS BIOLOĢIJAS OLIMPIĀDE

NOVADA POSMS

2017. gada 30. novembrī.

UZDEVUMI

1. uzdevums

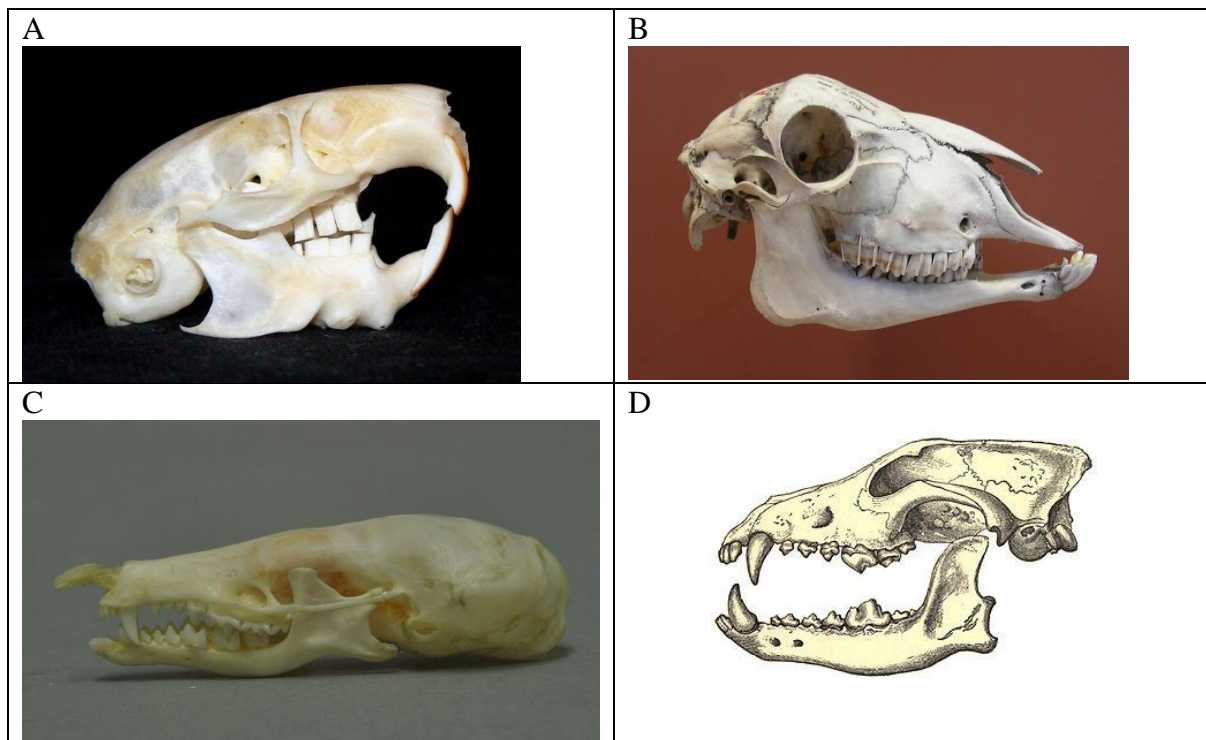
1.1. Izvēlies pareizos vārdus tekstā par grauzējiem (4 p)!

40% no visiem zīdītājiem pasaulē ir grauzēji. Tie sastopami visos kontinentos, izņemot [Eirāziju/ Austrāliju/ Ziemeļameriku/ Antarktīdu/ Dienvidameriku]. Plašā sastopamība ir izveidojusi daudzveidīgus pielāgojumus, un grauzēji dzīvo dažādās ekoloģiskajās nišās, tajā skaitā arī cilvēku apmetnēs. Tiem ir daudzveidīga sabiedriskā struktūra. Ir grauzēji, kas veido monogāmus pārus, piemēram, dažādas strupastu sugas, bet ir sugas, kas veido plašas kolonijas, piemēram, murkšķi.

Latvijā grauzēji ir sugām bagātākā zīdītāju grupa. Lielākais grauzējs Latvijā ir [Eirāzijas bebrs/ Eiropas tinis (āmrija)/ kapibara/ melnā žurka/ baltais zaķis]. Grauzējiem parasti ir īss, kompakts ķermenis, un tiem ir raksturīga zobu formula – gari un asi [priekšzobi/ ilkņi/ dzerokļi] un nav [priekšzobu/ ilkņu/ dzerokļu]. Žokļu uzbūve ir arī pamatā grauzēju klasifikācijai.

Izpēti dotos galvaskausu attēlus un **izvēlies, kurš no tiem ir grauzēja galvaskaus** (1 p)!

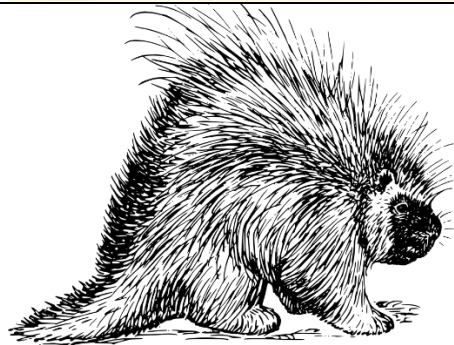
Atbilde:

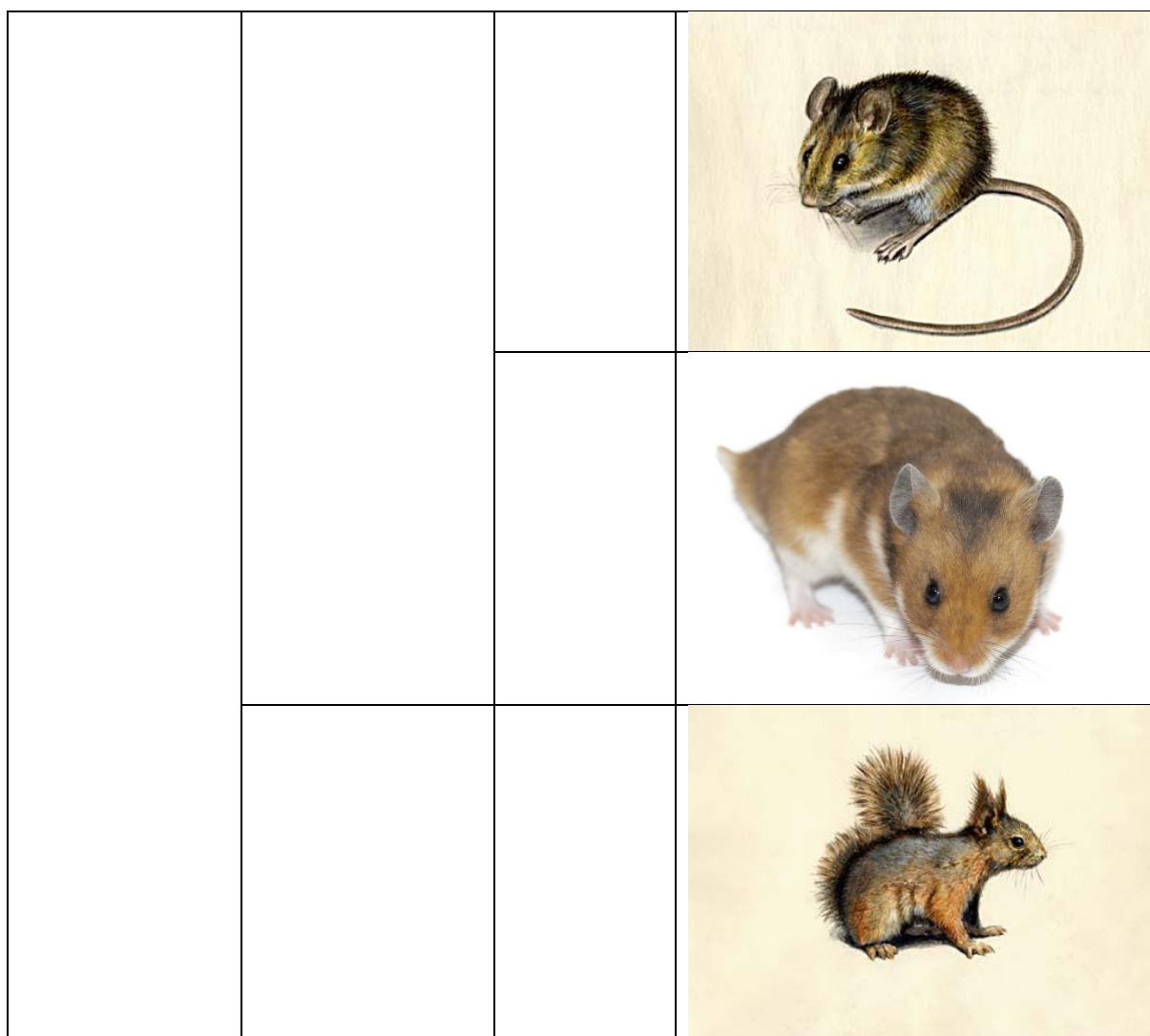


1.2. **Izpēti grauzēju sistemātisko koku un ievieto tabulā pareizos terminus (13 p)!** Sīkākā iedalījuma pārstāvju attēli Tev ir doti!

Dotie termini: bebrveidīgo apakškārta, bebru dzimta, degu dzimta, dzeloņcūkveidīgo apakškārta, dzeloņcūku dzimta, jūras cūciņu dzimta, kāmjū dzimta, peļveidīgo apakškārta, peļu dzimta, šinšilu dzimta, vāverveidīgo apakškārta, vāveru dzimta

Grauzēju
[kārtā/ģints/dzi
mta/tips]





1.3. Rūpīgi izlasi tekstu par lielo susuri no enciklopēdijas “Latvijas daba”!

Viena no Latvijā sastopamām grauzēju sugām ir lielais susuris (*Glis glis*). Latvija ir lielā susura izplatības ziemeļu robeža, tādēļ šis dzīvnieks ir sastopams reti un ir iekļauts aizsargājamo dzīvnieku sarakstā. Apdzīvo galvenokārt vecus lapu koku (pirmkārt, platlapju) mežus, retāk egļu-platlapju mežus, kuros aug ozoli, skābarži, liepas, kļavas. Izvēlas iecirkņus, kas bagāti ar pamežu, ar dobumainiem kokiem un ar tiem augiem, kuru augļus, ogas vai sēklas izmanto pārtikā. Mēdz dzīvot arī vecos parkos, dārzos. Relatīvi bieži „viesojas” cilvēku mītnēs.

Aktīvs tikai siltajā gada periodā, ziemu pavada guļā dziļi pazemē (parasti kādā tukšumā zem koka saknēm) savlaicīgi sagatavotā ziemošanas migā. Vasaras midzeņus (ko mātītes izmanto arī par bērnistabām) ierīko dažādās vietās, visbiežāk - koku dobumos (dažādā augstumā), retāk - putnu būros, pussatrupējušās kritālās. Izteikts augēdājs (dzīvnieku izcelsmes barībai ir neliela papildu nozīme). Ēdienu iegūst galvenokārt kokaugu zarojumā un uz lakstaugiem, retāk uz zemes. Pārsvārā pārtiek no visdažādāko augu sēklām, ogām, augļiem un sēnēm, pavasarī un vasaras sākumā – arī no kokaugu mizas, jauniem dzinumiem, pumpuriem, ziediem, lapām (vislabprātāk ēd apses lapas). Dzīvnieku izcelsmes barības sastāvā ietilpst bezmugurkaulnieki (galvenokārt kukaiņi dažādās attīstības stadijās un gliemji). Nopietnākie susura dabiskie ienaidnieki ir pūčveidīgie putni (g.k. meža pūces) un meža caunas.

Balstoties uz doto informāciju, **atbildi uz jautājumiem, apvelkot pareizo atbildi** (2 p)!

Izvēlies visticamāko iemeslu, kāpēc Latvija ir šo dzīvnieku izplatības robeža!

- a) Tālāk uz ziemeļiem susuri ir aktīvi izmedīti;
- b) Tālāk uz ziemeļiem ir pārāk īss gada siltais periods;
- c) Gada siltajā periodā nav pietiekami daudz pārtikas, lai susuri varētu migrēt tālāk uz ziemeļiem;
- d) Susuri nedzīvo teritorijās, kas ir zemākas par 200m virs jūras līmeņa.

Kurā Latvijas aizsargājamā teritorijā, visticamāk, būs sastopami susuri?

- a) Gaujas Nacionālais parks;
- b) Slīteres Nacionālais parks;
- c) Grīņu rezervāts;
- d) Teiču rezervātā.

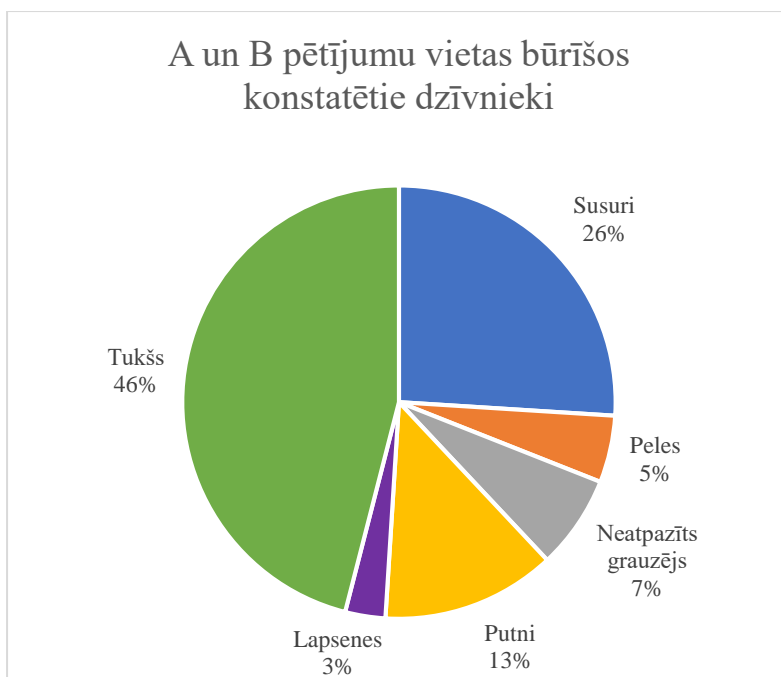
Balstoties uz sniegto informāciju, novērtē, kuri no šiem apgalvojumiem par lielo susuri ir patiesi un kuri ir aplami, **atzīmējot ar X** (4 p)!

Apgalvojums	Patiess	Aplams
Agros pavasaros, tīrot kokos esošos putnu būrīšus, susuri bieži var atrast, tajos guļam ziemas miegu.		
Latvijā lielais susuris uzskatāms par nopietnu graudaugu kaitēkli.		
Ievērojamu daļu no susura uztura sastāda kadiķu skuju.		
Barības ziņā lielais susuris ir vāveres konkurents.		

1.4. Rūpīgi izlasi tekstu par pētījumu un izpēti dotos attēlus!

Latvijas zoologi (Valdis Pilāts, Digna Pilāte, Ilze Dzalba) pētīja lielā susura izplatību Latvijā. Lai novērtētu susuru izplatību, 2004. un 2005. gadā piecās vietās tika izvietoti pavisam 104 putnu būrīši, kas pielāgoti susuriem. Par divām būrīšu izvietošanas vietām (A un B) bija zināms, ka tajās dzīvo susuri, pārējās trīs (C, D un E) bija piemērotas susuriem, bet līdz šim susuri tajās nebija konstatēti. Būrīšus zoologi apsekoja piecus gadus, vasarā vairākas reizes apmeklējot katru būrīti, lai pārbaudītu to saturu. Susurus būrīšos atrada tikai A un B pētījumu vietās.

Apļa diagrammā apkopoti dati par dažādu dzīvnieku klātbūtni 67 pētīto apsekojamajos būrīšos A un B pētījuma vietās visa pētījuma laikā (2004.- 2008.). Kopā A un B pētījumu vietās bija izvietoti 67 būrīši.



To, kā mainījās būrīšu apdzīvotība laika gaitā, var redzēt šajā tabulā. Attēlā redzama daļa no A pētījumu vietas būrīšiem.

Gads	Būrīša numurs																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
2005.														*										
2006.														*										
2007.														*										
2008.														*										

Izmantotie apzīmējumi tabulā: gaiši pelēka krāsa - būrītī atrastas susura darbības pēdas: nepabeigta ligzda, ekskrementi, barības krājumi, tumši pelēka krāsa - būrītī atrasts susuris, zvaigznīte – būrītī atrasta susuru mātīte ar mazuļiem.

Balstoties uz sniegto informāciju, novērtē, kuri no šiem apgalvojumiem ir patiesi un kuri ir aplami, **atzīmējot ar X** (7 p)!

Apgalvojums	Patiess	Aplams
Pētnieku izvēlētie būrīši nebija piemēroti susuriem, jo tajos pārsvarā dzīvoja putni.		

Ja teritorijā, kurā dzīvo susuri, novieto tam piemērotus būrišus, tad visos būrišos 4 gadu laikā noteikti iemitināsies susuri.		
Katru gadu pētījuma A un B vietās vismaz 20 būrišos dzīvoja susuri.		
Susuru apdzīvoto būrišu skaits pētījuma laikā pieauga.		
Ja susuris ir mēģinājis taisīt ligzdu kādā būrītī, bet to nezināmu iemeslu dēļ pametis, šis būrītis nekad netiks apdzīvots.		
Visi būriši, kuros var atrast susurus, noteikti tiks izmantoti par mazuļu audzēšanas vietu.		
Pētījuma beigās susuri apdzīvoja vairāk nekā 50% no apsekotajiem būrišiem (visās pētījumā vietās).		

Izmantotie avoti uzdevuma sagatavošanā:

<http://dspace.lu.lv/dspace/bitstream/handle/7/1303/LU-raksti-753.pdf?sequence=1#page=7>

<https://www.latvijasdaba.lv/ziditaji/glis-glis-l/>




2. uzdevums

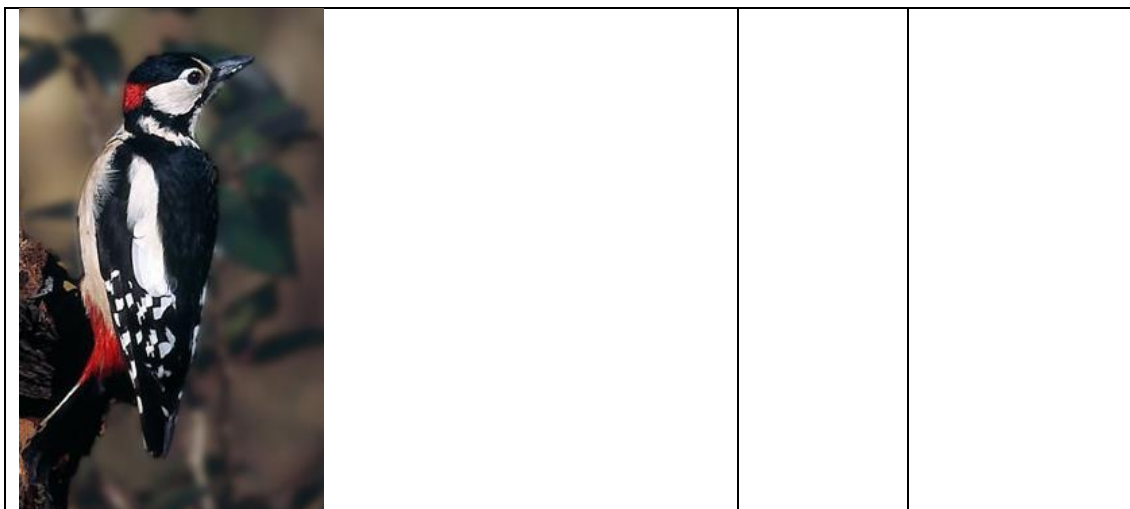
2.1. Putni ir dzīvnieku klase ar visplašāko izplatības areālu pasaulē. Tiem piemīt dažādi pielāgojumi un īpašas pazīmes, kas raksturīgas visiem putniem, bet citas, specifiskas īpašības sastopamas tikai dažām putnu sugām vai dzimtām.

Aizpildi tabulu, ar X norādot, kam raksturīga katra nosauktā pazīme (10 p)!

Īpašība	Raksturīga visai putnu klasei	Raksturīga putnu klasei, taču ne visiem tās pārstāvjiem	Ir raksturīga ne tikai putnu klasei
Dēj olas			
Ķermeni klāj spalvas			
Paplašināta barības vada daļa, ko sauc par guzu			
Pastāvīgi augsta ķermeņa temperatūra			
Ligzdu veidošana			
Kaulu dobumi pildīti ar gaisu			
Ciets olu apvalks			
Priekšējās ekstremitātes pārveidojušās par spārniem			
Četrkameru sirds			
Viena no dzimumuzbudinājuma pazīmēm ir riests			

2.2. Putniem raksturīgas divu veidu stratēģijas attiecībā uz rūpēšanos par to mazuļiem.
Izvēlies katrai no tām atbilstošo aprakstu un putnu (7 p)!

Apraksts/ putna attēls	Līdzīgulis	Līdzdbēglis
Mazuļi izšķiļas no olām neapspalvoti, kaili un nevarīgi.		
Mazuļi pēc izšķilšanās ir apspalvoti, spējīgi doties līdz vecākiem meklēt barību.		
Mazuļi pēc izšķilšanās ir pilnīgi atkarīgi no vecāku sniegtās barības un siltuma.		
		
		
		



2.3. Rūpīgi iepazīsties ar informāciju par dzelteno cielavu!

Viens no ligzdguļu piemēriem ir dzeltenā cielava. To galvenā dzīvotne ir mitri un slapji zālāji. Šāda veida zālājus apdraud aizaugšana pēc lauksaimniecības zemju pamešanas, nosusināšana vai zālāju pārvēršana aramzemē. Viena no iecienītākajām dzelteno cielavu dzīvotnēm nevienmērīgās veģetācijas dēļ ir ganības, taču tās mēdz dzīvot arī pļautos zālajos. Cielavas barojas galvenokārt uz zemes un ir kukaiņēdājas, tāpēc lopu iemītas takas un izmīdītas vietas ganībās ir piemērotas to medību veidam. Dzeltenajai cielavai raksturīgas trīs medību stratēģijas – kukaiņu ķeršana uz zemes, pakalīdzīšanās, kukainim no zemes paceļoties spārnos un cielavai īsā lidojumā to panākot, kā arī kukaiņu ķeršana gaisā, kas novērojama krietni retāk.

Eiropas valstīs viens no draudiem dzeltenajai cielavai ir intensīva lauksaimniecība un ganību platību samazināšana. Dzeltenā cielava ir tālais migrants, kas ziemo uz dienvidiem no Sahāras tuksneša, tādēļ cielavas fiziskā kondīcija ir svarīga ne tikai migrācijas sākumā, bet arī pirms tuksneša šķērsošanas. Šī iemesla dēļ liela nozīme ir cielavai piemērotiem medību apstākļiem un dzīvotņu kvalitātei arī Dienvideiropā un Āfrikā. Lai gan Eiropas Putnu uzskaišu padomes (EBCC) dati liecina par sugas populācijas lejupslīdi Eiropā kopumā, šis skaita kritums nav bijis tik dramatisks kā Latvijā.

Informācija sagatavota, izmantojot Aināra Auniņa rakstu izdevumā “Putni dabā” 2017/1

Pamatojoties uz sniegto informāciju un savām zināšanām, novērtē, kuri no apgalvojumiem par dzelteno cielavu ir patiesi un kuri ir aplami, **atzīmējot ar X** (6 p)!

Apgalvojums	Patiess	Aplams
Dzeltenā cielava ir izvēlēta par Gada Putnu 2018, lai pievērstu sabiedrību uzmanību tās populācijas samazināšanās iemesliem.		
Dzeltenās cielavas mazuļi no olām izšķīlušies apspalvoti un pēc izšķīlšanās seko vecākiem zālājā.		
Ganības ir cielavām īpaši piemērota dzīvotne arī tādēļ, ka lopi pievilina kukaiņus, kurus dzeltenās cielavas izmanto uzturā.		
Sugas samazināšanās iemesls Latvijā 20. gs. 90. gadu otrajā pusē varētu būt lauksaimniecības sistēmas maiņa un vēlāk – intensīva aramzemju platības palielināšanās.		

Samazinoties vietām, kurās dzeltenās cielavas var baroties, palielinās konkurence gan starp vienas sugas īpatņiem, gan ar citām sugām, kurām raksturīga līdzīga barība.		
Dzelteno cielavu skaita samazināšanos Latvijā izraisījusi dzelteno cielavu skaita samazināšanās Eiropā kopumā.		

2.4. Doti dažādi apstākļi, **atzīmējot ar X, izvēlies**, kāda ir to iespējamā ietekme uz dzeltenās cielavas Latvijas populāciju Latvijā (9 p)!



Apstākļu raksturojums	Labvēlīgi ietekmē dzeltenās cielavas populāciju	Faktoram nav ietekmes uz dzeltenās cielavas populāciju/to nevar noteikt	Nelabvēlīgi ietekmē dzeltenās cielavas populāciju
Pāreja uz lopu turēšanu kūtīs			
Sahāras tuksneša platības palielināšanās klimata sasilšanas ietekmē			
Bišu un kameņu populācijas samazināšanās			
Bezdelīgu savairošanās			
Insekticīdu un citu Eiropā aizliegtu savienojumu izmantošana lauksaimniecībā Āfrikā			
Liegumu veidošana mitrajos zālajos un mitro zālāju noganīšana			
Amerikas ūdeņu invāzija			
Meliorācija, paplašinot mehanizēti apstrādājamās lauksaimniecības zemju platības			
Ganību izveidošana ezeru krastos			





3. uzdevums

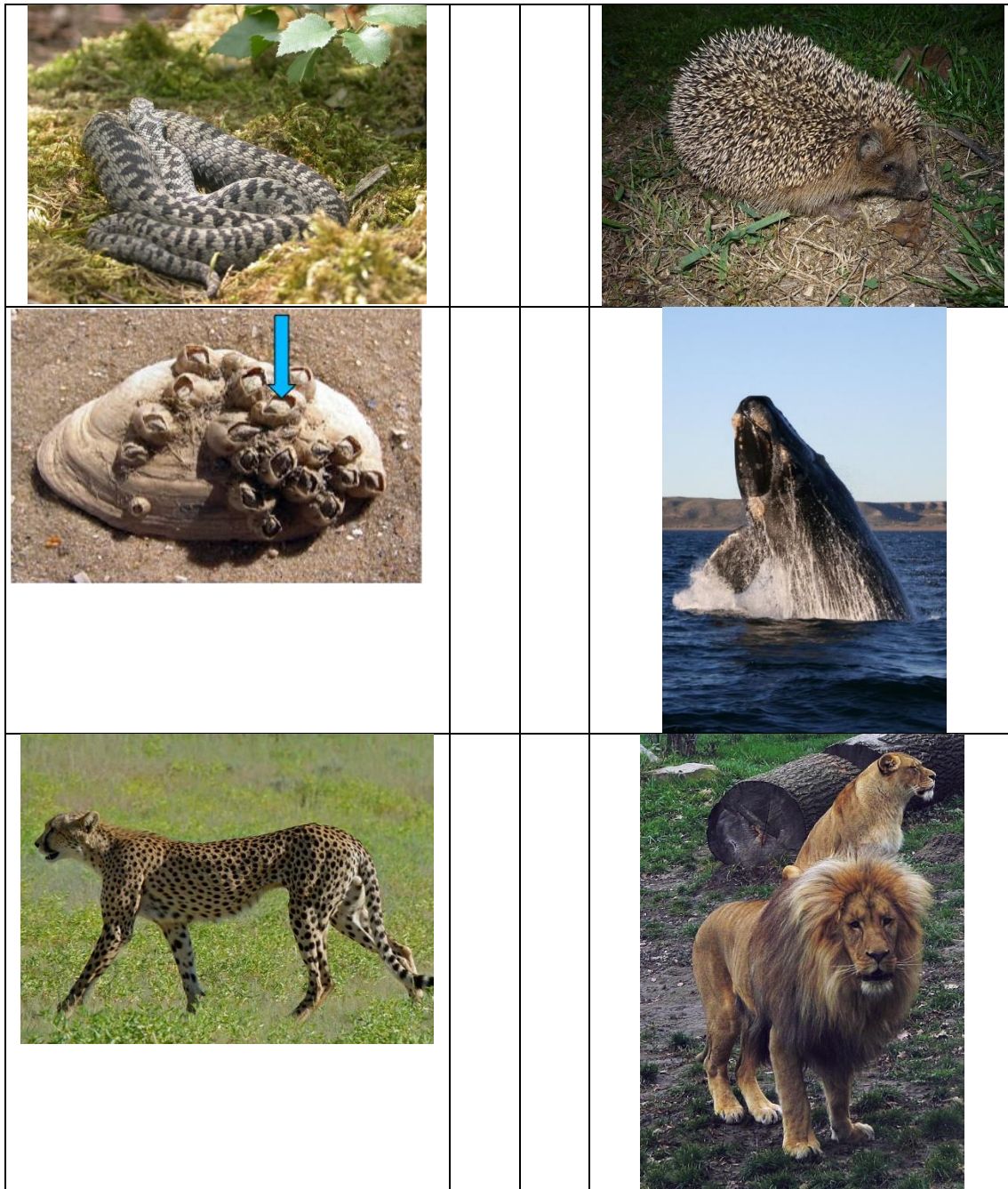
3.1. Iepazīsties ar doto tekstu par organismu mijiedarbību!

Dabā dzīvās būtnes nepastāv izolēti, bet gan mijiedarbojas viens ar otru un starp tām novērojamas dažādas attiecības. Organismu mijiedarbība ar citiem organismiem un vidi ir būtiska to izdzīvošanai un kopējai ekosistēmas funkcionēšanai. Mijiedarbība starp diviem organismiem var izpausties ar savstarpēji labvēlīgām, nelabvēlīgām vai neitrālām attiecībām.

Doti organismi, kuri savstarpēji mijiedarbojas. **Aizpildi tabulu**, norādot to, vai katram konkrētajam organismam mijiedarbība ar otru organismu ir labvēlīga (+), nelabvēlīga (-) vai neitrāla (0) (10 p)!

Organisms	Attiecību veids		Organisms
	+	-	

Organisms	Attiecību veids		Organisms
			
			



3.2. Atbildi uz jautājumiem, **pareizo atbildi apvelkot** (5 p)!

Vienā no attiecību veidiem labumu gūst abi organismi (+/+) – tās ir savstarpēji labvēlīgas attiecības. Kā sauc šādas attiecības?

- a) Simbioze;
- b) Komensiālisms;
- c) Amensiālisms;
- d) Plēsonība.

Specifisks šādu attiecību piemērs ir mijiedarbība starp sēnēm un augstākajiem augiem. Kā sauc šādas attiecības?

- a) Simbioze;
- b) Mikoriza;
- c) Neitrālisms;
- d) Antagonisms.

Kā sauc sēnes daļu, kas ieskauj augu saknes?

- a) Cepurīte;
- b) Sēnes saknes;
- c) Micēlijs;
- d) Laponis.

Kā sauc sēņu daļas, kas iespiežas auga sakņu šūnās?

- a) Kājiņas;
- b) Pseudopodijas;
- c) Gaisa saknes;
- d) Hifas.

Kādas vielas sēne iegūst no auga, iespiežoties tā sakņu šūnās?

- a) Ūdeni;
- b) Cukurus;
- c) Oglskābo gāzi;
- d) Celulozi.

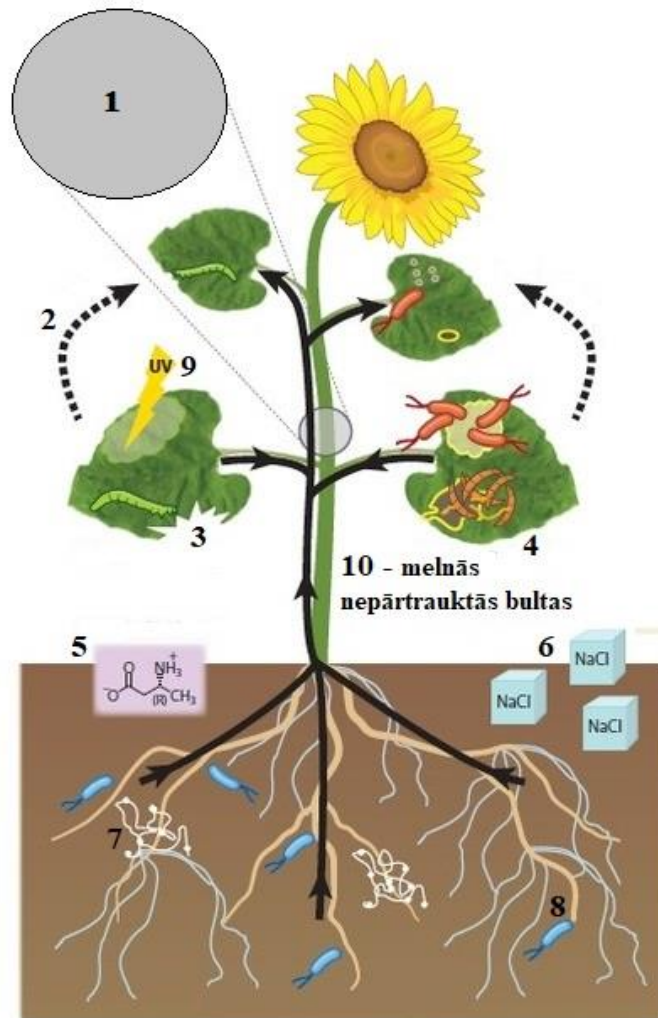
3.3. Rūpīgi izlasi doto tekstu par augu imunitāti!

Augi ir nekustīgi organismi, tādēļ tie nevar izbēgt no potenciāla apdraudējuma – dažādiem patogēniem, posmkājiem un nelabvēlīgiem vides apstākļiem. Auga aizsardzību nodrošina tādi augu fiziskās un ķīmiskās aizsardzības mehānismi kā, piemēram, vaska kutikula, šūnas sienīņa un fitoanticipīni. Pret patogēniem augi sevi var pasargāt ar vēl specifiskāku mehānismu – ārpusšūnas vai iekššūnas proteīnu receptoriem, kuri atpazīst patogēnu sintezētās molekulas (PAMPs – no angļu val. pathogen-associated molecular patterns), bojājumu ietekmē saražotiem savienojumiem (DAMPs – no angļu val. damage-associated molecular patterns) un efektoriem, kas īsteno PAMP izraisītas imūnās atbildes. Augu imunitāte balstās uz aizsargmehānismiem, ar kuriem augi reaģē pret patogēnu uzbrukumu, toties patogēni savukārt mēģina šos mehānismus apspiest. PAMPs, DAMPs, dažādu vides kairinājumu un saknes apdzīvojošu mikroorganismu ietekmē, augi var veidot vispārēju vai vietēju aizsargreakciju. Mijiedarbība ar rizobaktērijām un augu augšanu veicinošām sēnēm, ķīmiskie induktori un abiotiskais stress sakņu līmenī var izraisīt paaugstinātu rezistenci, jeb stresa izturību, auga virszemes daļās. Signāli, kas brīdina par iespējamu stresu, tiek transportēti uz tām auga daļām, kurās aizsardzības mehānismi nav ieslēgti, vai sasniedz augu attālās daļas gaistošu vielu formā.

Informācija sagatavota, izmantojot Mauch-Mani et al. 2017

Balstoties uz doto informāciju, **papildini zīmējumu, izvēloties atbilstošajam numuram zīmējumā atbilstošo terminu** (10 p)! Uzmanību – attēlā nav ievērots mērogs un proporcijas!

Dotie termini: brīdinājuma signāli, signāli gaistošu vielu formā, posmkāju radīti bojājumi, patogēna infekcija, ķīmiskie induktori, biotisko faktoru ietekme, sāls izraisīts stress, auga saražotās ķīmiskās vielas, mikoriza, rizobaktērijas



Attēls no Mauch-Mani et al. 2017

- | | |
|-----------|------------|
| 1 - | 2 - |
| 3 - | 4 - |
| 5 - | 6 - |
| 7 - | 8 - |
| 9 - | 10 - |

3.4. Atbildi uz jautājumiem, **pareizo atbildi apvelkot** (5 p)!

Kuri no mikroorganismiem varētu paaugstināt auga imunitāti?

- a) Gumiņbaktērijas;
- b) Maizes raugs;
- c) Zarnu nūjiņas;
- d) Volvokss.

Izvēlies, kurā no attēliem redzamas savstarpēji izdevīgas attiecības, kas varētu paaugstināt auga rezistenci!



Kāds ir iespējamais mehānisms, ar kura palīdzību mikorizas sēnes paaugstina augu rezistenci?

- a) Aktivējot auga rezistences gēnus;
- b) Augot ap augu saknēm, tās tiek pasargātas no fiziskas ietekmes;
- c) Sēnes ražo noteiktus proteīnus/ ķīmiskas vielas, kas augā darbojas kā signālvielas;
- d) Sēnes hifas nospiež auga proteīnu receptorus, kas atbrīvo rezistenci paaugstinošas ķīmiskās vielas.

Viena no augu aizsargreakcijām ir dažādu ķīmisku vielu ražošana, kas uzkrājas lapās, piemēram, kofeīns, nikotīns. No kāda apdraudējuma aizsargā šīs vielas?

- a) Liela noēnojuma;
- b) Zālēdājiem zīdītājiem;
- c) Salnas;
- d) UV starojuma.

Miltrasa ir parazitiska sēne, kas inficē augus. Miltrasas sporas nonāk uz augu lapām, spora sāk dīgt, un sēnes pavedieni iespiežas lapā pa atvārsnītēm. Kura no nosauktajām auga reakcijām **ne**aizsargās no miltrasas infekcijas?

- a) Atvārsnīšu aizvēršana ap inficēto vietu;
- b) Auga šūnu nāve ap inficēto vietu;
- c) Ūdeņraža peroksīda ražošana inficētajās šūnās;
- d) Vaska kutikulas uzbiezināšana uz lapām.

4. uzdevums

4.1. Novērtē, kuri no apgalvojumiem par cilvēka reproduktīvo sistēmu un vairošanos ir patiesi un kuri ir aplami, **atzīmējot ar X** (10 p)!

Apgalvojums	Paties	Aplams
Apaugļošanās notiek dzemdes kaklā		
Spermatozoīdu veidošanos sauc par spermatogēnēzi		
Olvadi savieno vēdera dobumu ar dzemdes dobumu		
Cilvēka spermatozoīdam ir divas astes un viens kakliņš		
Maksts, dzemdes kakls un olvadi ir pāra orgāni		
Menstruālā cikla laikā dzemdes gļotāda ir nemainīgi bieza		
Visi vairošanās sistēmas orgāni atrodas vēdera dobumā		
Dzemdes sienas lielāko daļu veido gludie muskuļaudi		
Sēklinieku maisiņš ir viens no vīriešu ārējiem dzimumorgāniem		
Sperma ārvidē tiek izvadīta caur urīnvadu		

4.2. Rūpīgi iepazīsties ar sniegto informāciju par IVF!

In vitro fertilizācija (IVF) jeb *in vitro* apaugļošana (“in vitro” – no latīņu valodas “iekšā traukā”) ir viena no mākslīgās apaugļošanas metodēm, kuru izmanto neauglības ārstēšanai. Par šīs metodes izveidi un īstenošanu praksē britu fiziologs sers Roberts Edvards (*sir Robert Edwards*) 2010. gadā saņēma Nobela prēmiju fizioloģijā un medicīnā.

IVF procedūra tiek veikta tad, ja dabiskā apaugļošanās nav iespējama vai ir mazticama neauglības dēļ. Neauglība ir stāvoklis, kad, dzīvojot regulāru dzimumdzīvi bez kontracepcijas līdzekļiem, grūtniecība nav iestājusies 1 gada laikā.

Lai veiktu IVF procedūru, vispirms ir jāiegūst sievišķās dzimumšūnas jeb olšūnas (ovocīti jeb oocīti) un vīrišķās dzimumšūnas jeb spermatozoīdi. Lai uzlabotu procedūras efektivitāti un iegūtu pietiekamu skaitu olšūnu, viena no metodēm ir olnīcu hiperstimulācija. Sievietei tādā gadījumā aptuveni 10 dienas veic folikulus stimulējošā hormona (FSH) injekcijas kopā ar citiem medikamentiem, kuru rezultātā olnīcu folikulos jeb pūslīšos vienlaikus nobriest vairākas olšūnas. Kad folikuli ar olšūnām ir sasnieguši noteiktu brieduma pakāpi, sieviete saņem luteinizējošam hormonam (LH) līdzīga hormona injekciju (piemēram, cilvēka horiogonadotropais hormons jeb hCG). Tas ierosina pilnīgu folikulu nobriešanu un veicina ovulāciju. Īsi pirms šīs ierosinātās ovulācijas no pacientes olnīcām tiek savāktas 10 līdz 30 nobriedušas olšūnas.

Pirms IVF procedūras gan olšūnas, gan spermatozoīdi tiek īpaši sagatavoti. Tiek atlasītas šūnas ar lielāku apaugļošanās iespēju (šūnas bez bojājumiem, defektiem). Iespējama arī spermatozoīdu injicēšana tieši olšūnā. Gan olšūnas, gan spermatozoīdus vajadzības gadījumā var sasaldēt vēlākai lietošanai.

Vairāki pāri Latvijā vērsās pie ginekologa pēc padoma. Izvērtē, kurā no situācijām būtu nepieciešams veikt IVF procedūru un kādu tieši. Balstoties uz doto informāciju par IVF, izvēlies atbilstošāko taktiku, kā rīkoties zemāk minētajās situācijās, **atzīmējot to ar X (6 p)!**

Situācija	IVF ar donora spermu	IVF ar donora olšūnu	IVF ar pāra dzimumšūnām	Neviena no piedāvātajām IVF taktikām
Vīrieša ejakulātā ir neliels skaits kustīgu spermatozoīdu (2 %).				
Spermatozoīdu veidošanās sēkliniekos ir apstājusies.				
Pēc ārpusdzemdes grūtniecības sievietei ir izoperēti olvadi.				
Pēc dzemdes vēža sievietei ir izoperēta dzemde.				
Olnīcās neveidojas olšūnas.				
Vīrietim ir konstatēts sēklinieku audzējs un pēc 2 mēnešiem ir paredzēta sēklinieku izņemšana.				

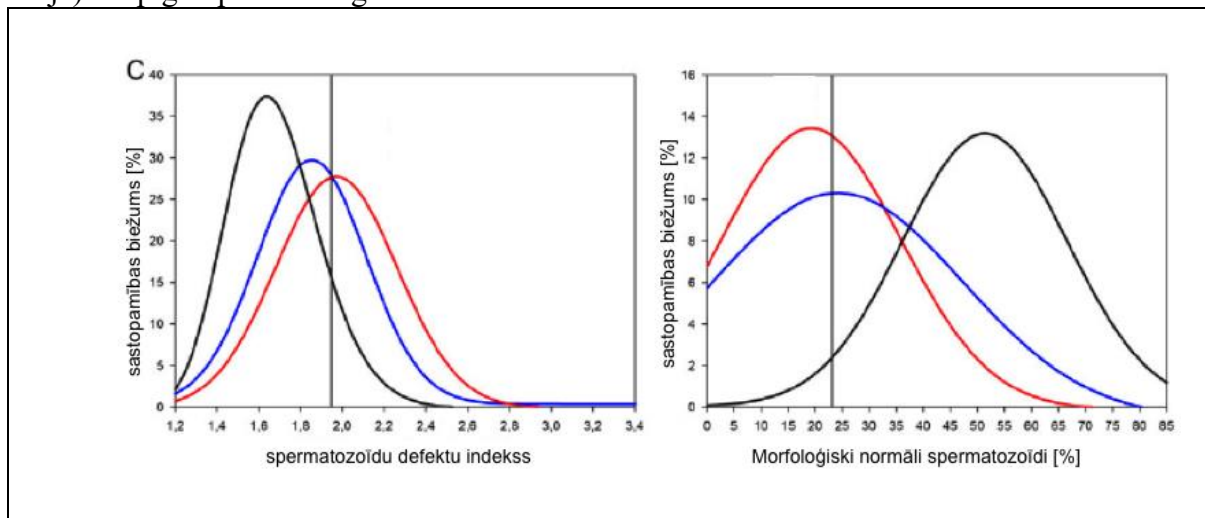
Spermas kvalitāte ir faktors, kas tieši ietekmē vīrieša auglību. Spermatozoīdu skaits/ml, to morfoloģija (izskats) un kustīgums ir parametri, kas raksturo spermas kvalitāti. Dotas vairākas īpašības, kuras var būt raksturīgas spermatozoīdam:

- A Spermatozoīdam ir viens kodols
- B Spermatozoīdam ir divas galviņas
- C Spermatozoīdam ir divas astītes
- D Spermatozoīdam ir uz pusi mazāks hromosomu skaits nekā cilvēka nervu šūnai
- E Spermatozoīdam ir 23 hromosomu pāri

Kuri no minētiem ir spermatozoīdu defekti? **Atzīmē, apvelkot pareizo atbildi (1 p)!**

- a) A, B un C;
- b) B, C un D;
- c) B, C un E;
- d) Visi minētie.

4.4. Grafikos doti dati par to cik bieži sastopami spermatozoīdu defekti auglīgiem vīriešiem (melnā līnija), neauglīgiem vīriešiem (zilā līnija) un vīriešiem ar sēklinieku vēzi (sarkanā līnija). Rūpīgi izpēti dotos grafikus!



Pa kreisi kopīgais spermatozoīda defektu indekss, aprēķināts kā vidējais dažādu bojājumu skaits, ko novēro vienam defektīvam spermatozoīdam. Pa labi – morfoloģiski normālu spermatozoīdu īpatsvara (%) sastopamība paraugos no auglīgiem vīriešiem (melnās līnijas), neauglīgiem vīriešiem (zilās līnijas) un vīriešiem ar sēklinieku vēzi (sarkanā līnija). Grafikos vertikālā melnā līnija norāda, ka no tās pa labi vai pa kreisi atrodas 5% no auglīgu vīriešu populācijas novērojumiem.

Grafiki ar izmaiņām no Auger et al., 2015

Balstoties uz grafikos attēloto informāciju, **izvēlies pareizos vārdus** apgalvojumos par spermatozoīdiem (4 p)!

Spermatozoīdi ar defektiem būs sastopami visiem vīriešiem/ vīriešiem ar sēklinieku audzēju vai neauglīgiem/ tikai auglīgiem vīriešiem/ tikai vīriešiem ar sēklinieku audzēju/ tikai neauglīgiem vīriešiem.

Morfoloģiski 100 % defektīvi spermatozoīdi ir vairāk nekā 5% no visiem vīriešiem/ vīriešiem ar sēklinieku audzēju vai neauglīgiem vīriešiem/ auglīgiem vīriešiem/ vīriešiem ar sēklinieku audzēju/ neauglīgiem vīriešiem.

Ja parauga spermatozoīdu defektu indekss ir 2,5 un augstāks, visticamāk spermas paraugs nebūs no vīriešiem ar sēklinieku audzēju vai neauglīgiem vīriešiem/ auglīgiem vīriešiem/ vīriešiem ar sēklinieku audzēju/ neauglīgiem vīriešiem.

95 % vīriešu, kuri ir auglīgi, spermā sastopami līdz 20, vismaz 25, vismaz 30, vismaz 40, vismaz 95 % normālu spermatozoīdu.

4.5. Iepazīsties ar doto informāciju, veic aprēķinus un **atbildē ieraksti aprēķināto rezultātu** (3 p)! Rezultātu noapaļo veselos skaitļos!

IVF procedūra tiek veikta kontrolētos apstākļos īpašā barotnē, kurā tiek inkubētas sagatavotās olšūnas un spermatozoīdi. Spermatozoīdu un olšūnas optimālā attiecība ir 75 000 spermatozoīdu pret 1 olšūnu. Pieņemot, ka tiks inkubētas 24 olšūnas, **aprēķini, cik daudz spermatozoīdu** vajadzētu, lai būtu optimāla iespēja apaugļot visas olšūnas?

Atbilde: spermatozoīdu

Zināms, ka spermatozoīdu skaits vīrieša spermā ir $50 \cdot 10^6$ šūnas/ ml. **Vismaz cik mikrolitru** šīs spermas būtu jāņem, lai apaugļotu 24 olšūnas?

Atbilde: mikrolitri

Zināms, ka IVF procedūrai der tikai morfoloģiski normāli, kustīgi spermatozoīdi. Spermatozoīdu skaits vīrieša spermā ir $100 \cdot 10^6$ šūnas/ ml, no tiem nekustīgi 60 %. **Cik mikrolitru** šī vīrieša spermas jāņem, lai apaugļotu 24 olšūnas?

Atbilde: mikrolitri

4.6. Tika veiktas vairākas IVF procedūras (dažādiem pāriem). Zemāk apkopota informācija par inkubēto un veiksmīgi apaugļoto olšūnu skaitu, implantēto un dzīvi piedzimušo bērnu skaitu. Izpēti dotos datus!

Pāris nr.	Inkubētās olšūnas	Apaugļotas olšūnas	Implantēti dīgļi	Piedzimuši dzīvi
1.	24	8	3	1
2.	24	6	3	1
3.	20	6	3	2
4.	25	10	3	0
5.	19	6	3	0

Balstoties uz Tev dotajiem datiem, iepazīsties ar jautājumiem un atbildi uz tiem, izvēloties tuvāko atbildi un **apvelkot pareizo variantu** (3 p)!

Kāds ir IVF procedūras apaugļošanās sekmīguma līmenis, izsakot to kā vidējo apaugļoto olšūnu procentus?

- a) 30;
- b) 32;
- c) 34;
- d) 36.

Cik procenti no implantētiem dīgļiem ieligzdojas un sekmīgi attīstās par bērnu?

- a) 25;
- b) 34;
- c) 56;
- d) 67.

Ja spermatozoīdu kustīgums ir pārāk mazs, tad var veikt intracitoplazmisko spermatozoīdu injekciju (ICSI), kad spermatozoīda kodolu ievada tieši olšūnas citoplazmā. Vismaz cik spermatozoīdu kodolu ir jāievada olšūnas citoplazmā, lai notiktu apaugļošanās?

- a) 1;
- b) 10;
- c) 1000;
- d) 3.

4.7. Iepazīsties ar sniegto informāciju!

No apaugļotajām olšūnām izveidosies dīgļi, kuru ievietos jeb implantēs dzemdē. Parasti tiek implantēti vairāki dīgļi, lai palielinātu izredzes, ka iestāsies grūtniecība. Kādas IVF procedūru veikušas sievietes dzemdes gļotādā tika implantēti 3 dīgļi. Parasti veiksmīga implantācija notiek 1 no 3 dīgļiem, tādēļ visticamāk pēc 3 dīgļu ievietošanas dzemdes gļotādā vajadzētu būt tikai vienai grūtniecībai ar vienu dīgli. Ir gadījumi, kad var implantēties vairāki dīgļi vienlaicīgi.

Balstoties uz doto informāciju, **atbildi uz jautājumiem, pareizo atbildi apvelkot (5 p)!**

Ja no 3 dīgļiem veiksmīgi implantētos 2 dīgļi un abiem notiktu veiksmīga attīstība, cik bērnu, visticamāk, piedzimtu?

- a) 1;
- b) 2;
- c) 3;
- d) 4;
- e) 0.

Ja pēc olšūnu inkubācijas ar donora spermu apaugļotos un veiksmīgi implantētu visus 3 dīgļus, kā arī tiem visiem notiktu veiksmīga attīstība, kāda ir varbūtība, ka visi bērni būs viena dzimuma (piemēram, visi būtu zēni)?

- a) 1/8;
- b) 1/4;
- c) 1/2;
- d) 1/16.

Veiksmīgi implantējās visi 3 dīgļi un visiem notika veiksmīga attīstība. Augļiem tika noteikts individuālais hromosomu komplekts jeb kariotips. Visiem augļiem bija 46 hromosomas, bet vienam bija divas X hromosomas, otram bija viena X un viena Y hromosoma, bet trešajam bija viena Y un viena X hromosoma. Kurš apgalvojums ir patiess?

- a) Pēc IVF procedūras piedzima 3 zēni;
- b) Pēc IVF procedūras piedzima 2 zēni un 1 meitene;
- c) Pēc IVF procedūras piedzima 1 zēns un 2 meitenes;
- d) Pēc IVF procedūras vienam no bērniem bija nepareizs skaits dzimumhromosomu.

Ja no trim dīgļiem veiksmīgi implantētos 1 dīgļis, bet dienu pēc implantācijas tas sadalītos divos, kādi dvīņi piedzimtu?

- a) Dizigotiskie (divolšūnu);
- b) Trizigotiskie (trīsolšūnu);
- c) Nulzigotiskie (nulolšūnu);
- d) Monozigotiskie (vienolšūnas).

Vai dizigotiskie dvīņi var būt dažāda dzimuma?

- a) Jā;
- b) Nē.

5. uzdevums

5.1. Izlasi doto tekstu par kukaiņiem **un izvēlies atbilstošos tekstā trūkstošos vārdus, tos apvelkot (5 p)!**

Kukaiņi ir lielākā bezmugurkaulnieku grupa uz Zemes. Tie ir vienīgie [bezmugurkaulnieki/ dzīvnieki/ siltasiņu dzīvnieki], kas spēj lidot. Tos raksturo ciets ārējais apvalks, kas satur [kaļķi/ ragvielu/ hitīnu/ kaulvielu]. Kukaiņiem parasti izšķir [1/ 2/ 3/ vairāk nekā piecas] ķermeņa daļas. Pie [krūšu/ vēdera/ galvas/ vidukļa] posma parasti ir piestiprinātas [sešas/ četras/ astoņas/ no četras līdz astoņas] posmotas kājas. Kukaiņi bieži vien ir citu dzīvnieku barības avots. Tā kā kukaiņi ir tik plaši izplatīti, tiem ir arī plaša nozīme cilvēka dzīvē.

5.2. Izveido “izdomāto kukaiņu sugu A-E noteicēju” attēlā redzamajiem kukaiņiem, **norādot pazīmi, kur tas nepieciešams, bet tēzes vai antitēzes galā – izvēloties attiecīgās sugas burtu (A-F) (8 p)!**

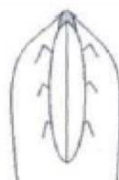
- 1. Dzīvnieka vēders [balts/ ovāls/ punktots/ svītrains].....2
- Dzīvnieka vēders citāds.....3
- 2. Dzīvnieka ūsas garākas par ķermeni.....[A/ B/ C/ D/ E]
- ūsas nav garākas par ķermeni[A/ B/ C/ D/ E]
- 3. Dzīvnieka vēders [balts/ ovāls/ punktots/ svītrains]4
- dzīvnieka vēders citāds[A/ B/ C/ D/ E]
- 4. Dzīvnieka galva [balta/ pelēka]..... [A/ B/ C/ D/ E]
- dzīvnieka galva citāda[A/ B/ C/ D/ E]



A



B



C



D



E

5.3. Augu veselību un ražīgumu apdraud dažādi parazīti un kaitēkļi, kas savairojoties nodara zaudējumus lauksaimniecībā. Doti attēli ar trīs dārzā bieži sastopamiem kaitēkļiem:



Atzīmē, apvelkot pareizo variantu, kā sauc katrā attēlā parādīto organismu (3 p)!

- A: kartupeļu lapgrauzis/ kolrābju lapgrauzis/ egļu astoņzobu mizgrauzis/ apaļblakts
 B: egļu mūķene/ mazais nātru raibenis/ rapšu plankumainis/ kāpostu baltenis
 C: zemesblakts/ dūņu kurmjvēzis/ parastais racējcircenis (zemesvēzis)/ parastā mitrene

Kurā attīstības stadijā attēlos parādītie kukaiņi barojas ar kultūraugu vasas, lapu vai sakņu daļām? **Atzīmē pareizās atbildes, tās apvelkot (3 p)!**

- A: kāpuri/ nimfas/ imago/ kāpuri un imago/ nimfas un imago/ neviena
 B: kāpuri/ nimfas/ imago/ kāpuri un imago/ nimfas un imago/ neviena
 C: kāpuri/ nimfas/ imago/ kāpuri un imago/ nimfas un imago/ neviena

Atbildi uz jautājumu, **pareizo atbildi apvelkot (1 p)!**

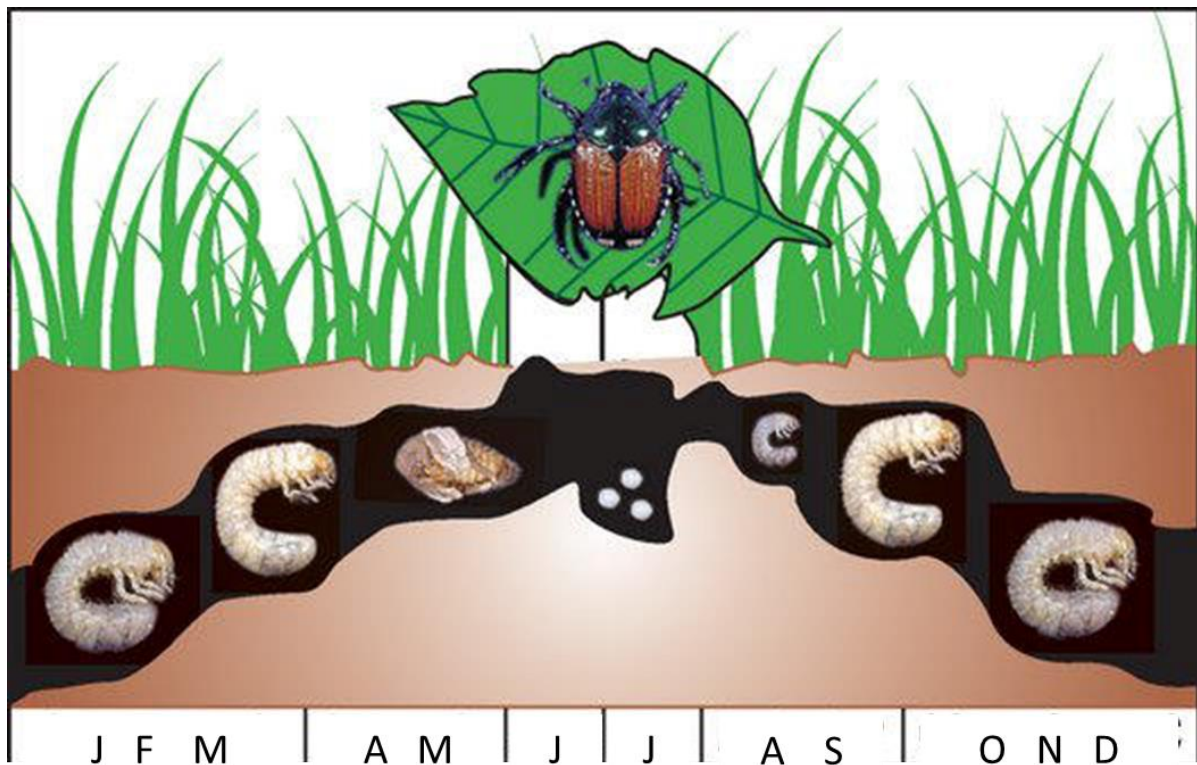
Kura ir attēlos parādītajiem organismiem kopīgā mazākā klasifikācijas grupa (taksons)?

- a) Valsts;
 b) Tips;
 c) Klase;
 d) Kārta.

Ar kuru augu dzimtu galvenokārt saistās kukainis A un ar kuru – kukainis B? **Atzīmē pareizās atbildes, tās apvelkot (2 p)!**

- A: krustziežu/ rožu/ tauriņziežu/ nakteņu/ čemurziežu
 B: krustziežu/ rožu/ tauriņziežu/ nakteņu/ čemurziežu

5.4. Attēlā redzama kādas vaboles attīstība gada laikā. Apakšējā skala ar burtiem atbilst mēnešiem (J – janvāris, F – februāris utt.). Rūpīgi izpēti attēlu!



Pamatojoties uz attēlā redzamo, papildini dotos apgalvojumus, **pareizās atbildes apvelkot** (8 p)!

Šī vabole attīstās ar [pilnīgu/ nepilnīgu] pārvēršanos.

Ar tādu pašu pārvēršanās veidu kā šī vabole attīstās [tauriņi/ sienāži/ spāres/ sliekas].

Viena gada laikā attīstās [1/ 2/ 3/ 4] vaboļu paaudzes.

Augu saknēm vislielākos bojājumus šī vabole var nodarīt [agrā pavasarī/ ziemā/ vasaras vidū/ rudenī].

Vaboles ir “nopelnījušas” savu sugas nosaukumu, pateicoties mēnesim, kurās tās var sastapt cilvēki. Vaboli sauc par [maijvaboli/ jūnijvaboli/ septembrvaboli/ vasarvaboli].

Vaboles pārziemo [pieauguša indivīda/ kūniņas/ kāpura/ olas/ nimfas] stadijā.

Vislielākos lauksaimniecības kaitējumus šīs vaboles nodara [pieauguša indivīda/ kūniņas/ kāpura/ olas/ nimfas] stadijā.

Šīs vaboles nozīmīgākie dabiskie ienaidnieki ir [sliekas/ kurnji/ zīlītes/ zosis].