VBO 38

11. klase Ekoloģija, 15 punkti

2015. gadā publicēts pētījums "Eukaryotic opportunists dominate the deep-subsurface biosphere in South Africa" (Borgonie et al., 2015). Pētījumā aprakstīja Dienvidāfrikas zelta raktuvēs, vairāk nekā 1 km dziļi pazemē, atrastos dzīvos organismus. Tika atrastas baktērijas, vienšūņi, sēnes, virpotāji, veltņtārpi, plakantārpi, posmkāji un posmtārpi. Izvērtējot iegūtos datus, pētnieki secināja, ka visi organismi pazemē nonākuši nejauši ar raktuvju apkalpošanai izmantotā ūdens palīdzību (šī "ekosistēma" daļēji atrodas ūdenī, kas pastāvīgi cirkulē starp raktuvju tuneļiem un virszemi).

1.1 Kas ir biosfēra? (1 p)

_____

_____(1p) .

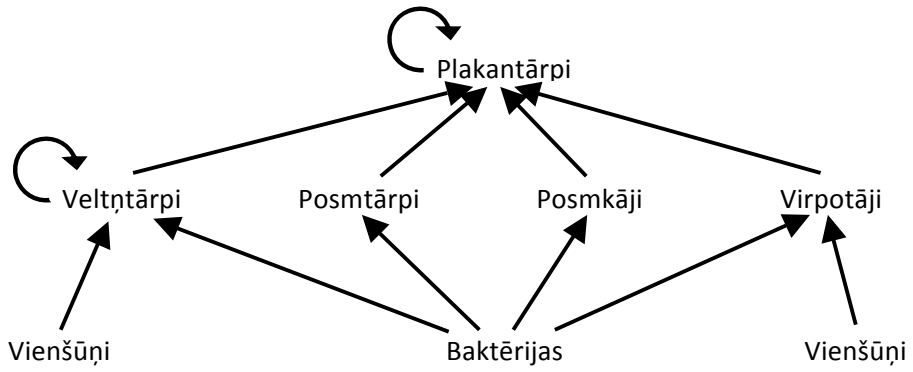
1.2. Kā ar jēdzienu "biosfēra" saistās zelta raktuvēs atklātā ekosistēma?

_____

_____(1p) .

1.3. Apvelc tās īpašības, kuras varētu palīdzēt raktuvēs nejauši nokļuvušiem organismiem izveidot tur jaunu populāciju? (2p, par nepareizām atbildēm tiks atņemti punkti jautājuma ietvaros)

Attīstīti redzes orgāni, pigmentācijas trūkums, kustīgs dzīves veids, sēdošs dzīves veids, šķirtdzimumu ķermeņa uzbūve, hermafrodītisms, dzimumvairošanās, bezdzimumvairošanās.



Attēlā parādīts barošanās tīkls zelta raktuvju "ekosistēmā". Atbildi uz jautājumiem par to!

1.4. Uzraksti vienu barības ķēdi, kāda pastāv šajā ekosistēmā! (1p)

_____

_____(1p)

1.5. No apkārtējās vides un barības dzīvie organismi uzņem dažādas vielas. Dažas no tām mēdz būt grūti noārdāmas un izvadāmas no organisma, piemēram, pesticīds DDT, smagie metāli. Kā mainās šādu vielu koncentrācija biomasā, pārejot no zemāka barības ķēdes līmeņa uz augstāku?

Apvelc pareizo atbildi: Palielinās, samazinās, nemainās, nav iespējams noteikt. (1p)

1.6. Šajā ekosistēmā augstākie plēsēji (jeb tie, kurus neviens cits nemedī un kuri atrodas barības ķēdes augšā) ir plakantārpi. Kāda ir augstākā plēsēja loma ekosistēmās?

_____

_____(1p) .

1.7. Kā sauc parādību, ko apzīmē apļveida bulta pie veltņtārpiem, ja iesaistīta ir tikai viena veltņtārpu suga?

_____

_____(1p) .

1.8. Tā kā raktuvju tuneļu sienas sastāv no minerāliem iežiem un tajos neiespīd Saules gaisma, raktuvēs nevar notikt fotosintēze, un barības vielu pieejamība ir galvenais faktors, kas ierobežo tur dzīvojošo organismu augšanu un vairošanos. Nosauc divus veidus, kā raktuvēs izveidojusies ekosistēma varētu saņemt organiskās vielas!

_____

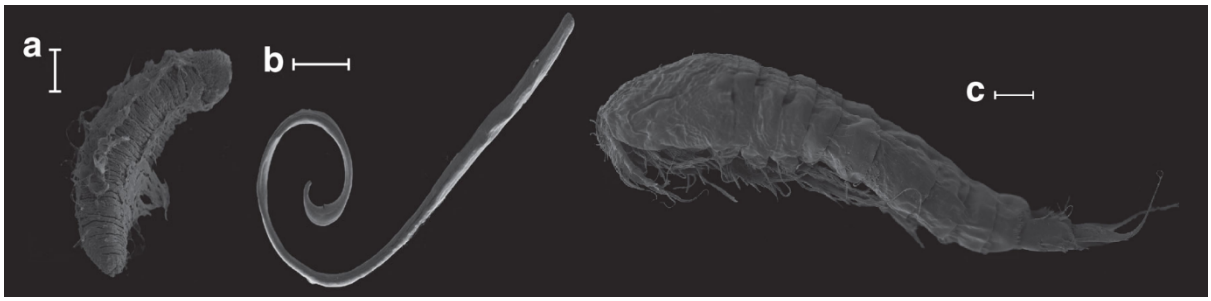
_____(2 p) .

1.9. Balstoties uz attēlā doto informāciju, uzraksti, kādas starpsugu attiecības iepriekš aprakstītajā ekosistēmā ir starp šiem organismiem (2p):

Veltņtārpi un virpotāji – _____

Vienšūņi un baktērijas – _____

1.10. Aplūko skenējošā elektronmikroskopa attēlus un nosaki, kurš no zelta raktuvēs dzīvojošajiem daudzšūnu organismiem redzams kurā attēlā! Mēroga nogriežņi: 50 µm (a,b), 100 µm (c). (3 punkti)



a…….. b…….. c…….

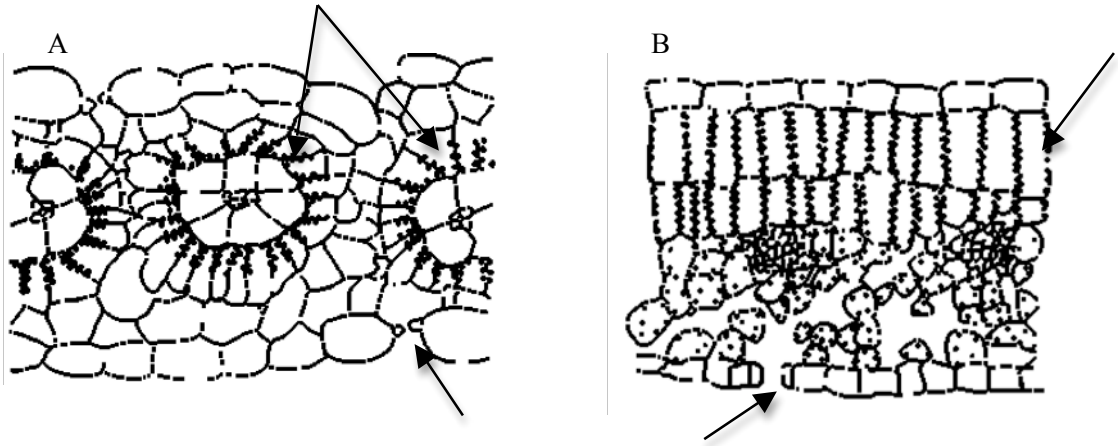
2. uzdevums Augu fizioloģija un anatomija

Attēlos ir redzama C3 un C4 augu lapu anatomiskā uzbūve (pēc Ehrleringer, Cerling 2002).

2.1. Atzīmē kurš attēls atbilst C3 un kurš – C4 fotosintēzes tipam;

(5 p)

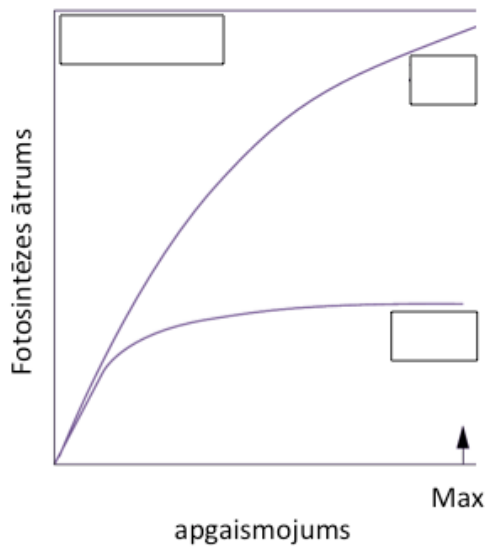
A, fotosintēzes tips: _____ B, fotosintēzes tips: _____



2.2. Atzīmē attēlos sekojošās struktūras, uzrakstot atbilstošos burtus pie bultiņām

(a) *atvārsnīte*; (b) v*adaudu maksts šūnas*; (c) *zedeņu parenhīma*; (d) kambijs

2.3. Kvieši ir C3 tipa augs, bet kukurūza - C4 tipa augs. Grafikā ir attēlota kviešu vai kukurūzas fotosintēzes intensitāte (CO_2 asimilācija) atkarībā no apgaismojuma. CO_2 koncentrācijas. Katra no fotosintēzes līknēm iegūta mērot fotosintēzes ātrumu atšķirīgā temperatūrā.



Noskai un ieraksti grafikā

Kuram augam atbilst (1 p)

Kurš grafiks ir uzņemts 10, bet kurš 35C.

(3 p.)

2.4. Kāpēc CO_2 asimilācijas intensitāte atšķiras intensīvā un zemā apgaismojumā?

_____

_____ (1p.)

2.5. Kāda ir enzīma *ribulozes bifosfāta karboksilāzes* funkcija fotosintēzes procesā?

_____

(1 p.)

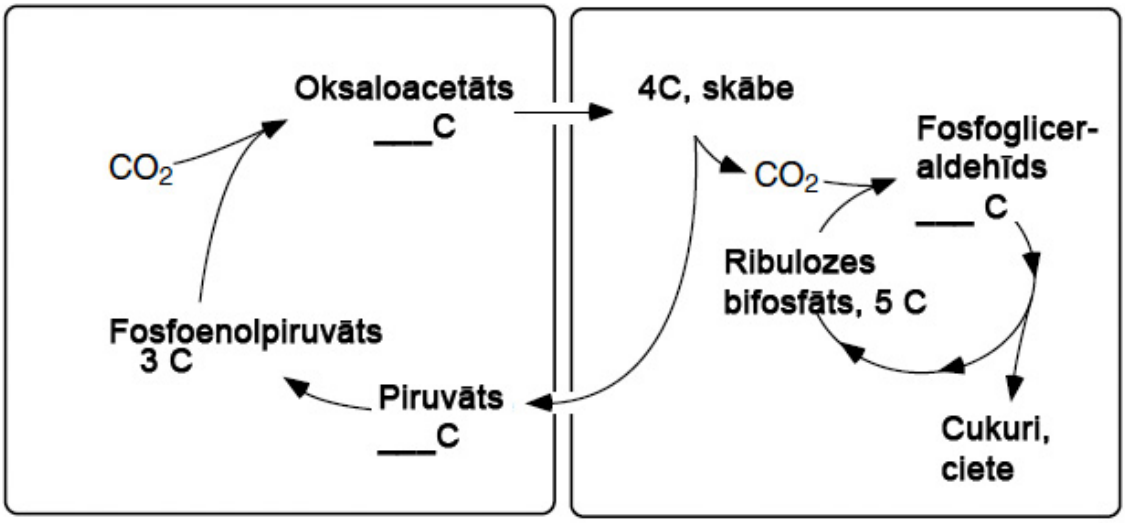
4. Kāpēc diviem no fotosintēzes tipiem ir iedoti nosaukumi "C3" un "C4"?

_____

_____

(2 p.)

5. Ieraksti C4 tipa fotosintēzes shēmā, cik oglekļa (C) atomi ir atbilstošajos savienojumos:



(3 p.)

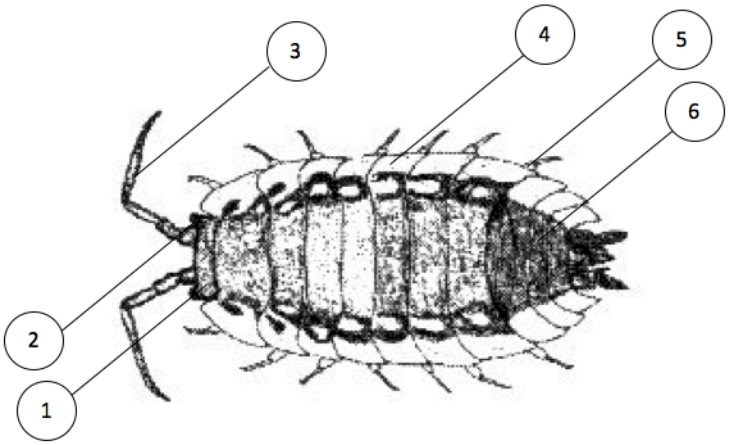
3. uzdevums

Vienādkājvēži *(Isopoda)*

Pasaulē sastopamas 4500 vienādkājvēžu sugu. Tie mīt jūrās, saldūdeņos, sauszemē, kā arī ir parazītiski īpatņi garumā no 1 mm līdz 5 cm (jūrā var sasniegt līdz pat 27 cm). Plašāk izplatītās un zināmākās sugas ir ūdensēzelītis *Asellus aquaticus*, kas apdzīvo ūdenstilpnes, un mitrenes Porcellio un Oniscus, kas mīt sauszemē.

3.1. uzdevums (3 punkti)

Norādi vienādkājvēzim (mitrenei) ķemeņa daļu nosakumus, izmantojot dotos vārdus. Daži no tiem paliks pāri.



Attēls no http://pcwww.liv.ac.uk/aquabiol/BIOL272_Web/Topic1/Crustacea/isopoda.htm

Dotie vārdi: Acs, mute, galva, krūšu segments, žokļkāja, ejkāja, vēdera segments, vēders, krūtis, karapakss, anālā daiva, antenula.

1	
2	
3	
4	
5	
6	

3.2. uzdevums (4 punkti)

Uzmanīgi izlasi doto tekstu par mitreņu elpošanas sistēmu un aizpildi zemāk esošo tabulu!

Mitrenēm var būt divu veidu elpošanas orgāni:

I Lielākajai daļai šo vienādkājvēžu pieci pirmie vēdera kāju pāri tiek izmantoti elpošanai. Tiem ir īss pamatposms un divi plati lapveida žaunu atzarojumi, kas vērsti atpakaļ un cieši pieguļ cits citam. Viena vēdera kāju pāru eksopodīti veido izturīgu jumtu, kas pārsedz visas žaunu lapiņas, kuras sedz plāna valgmes kārtiņa.

II Dažām mitrenēm uz priekšējo vēdera kāju eksopodītiem ir dziļas apvalku iedobes, no kurām atiet galos akli slēgtas elpošanas caurulītes – pseidotrahejas.

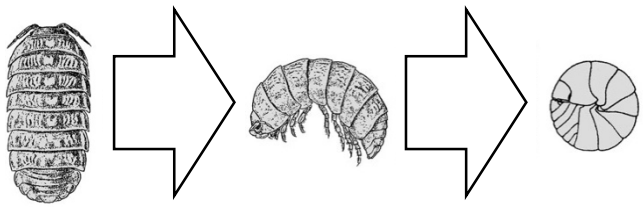
(no V. Dogela "Bezmugurkaulnieku zooloģija")

Atzīmē tabulā ar "+", ja tas atbilst vienam no elpošanas veidiem, un ar "–" – ja neatbilst!

Apgalvojums	**I** veida elpošanas orgāni	**II** veida elpošanas orgāni
Elpo ūdenī izšķīdušu skābekli.		
Elpo atmosfēras skābekli.		
Lai nodrošinātu elpošanu, nepieciešams patstāvīgs mitrums.		
Spēj dzīvot sauszemē.		

3.3. uzdevums (3 punkti)

Uzmanīgi aplūko attēlu un atbildi uz jautājumiem!



Attēls no https://insectreport.wikispaces.com/file/view/pill.jpg/157001709/pill.jpg

Cik sugu vienādkājvēži redzami attēlā?

Apraksti, kas notiek attēlā?

Paskaidro, kāpēc vienādkājvēži tā rīkojas!

3.4. uzdevums (5 punkti)

Uzmanīgi izlasi doto tekstu par diatomīta zemi un atbildi uz zemāk esošajiem jautājumiem!

Par vienu no videi draudzīgākajiem un cilvēkiem drošākajiem pesticīdiem mūsdienās uzskata diatomīta zemi. Tas ir smalks pulveris, ko iegūst no maltiem, mikroskopiskiem, fosiliem kramaļģu vāciņiem – silīcija dioksīda. Pesticīds sastāv no smalkām, asām un abrazīvām daļiņām. Šāds pulveris ir letāls lielākajai daļai posmkāju, kas ar to nonāk saskarē, tai skaitā mitrenēm. Mitrenes cilvēkiem ir nekaitīgas un nenodara arī lielus zaudējumus iekoptiem dārziem un laukiem, taču dažkārt var izbrauzt nelielas ejas kartupeļos, tomātos un citos augļos un dārzeņos.

Atzīmē ar "X" pie katra jautājuma pareizo atbildi: "Jā" vai "Nē"! Atbildi uz tālākajiem jautājumiem par pesticīdiem!

Jautājums	Jā	Nē
Vai diatomīta zeme darbojas kā ķīmiskais pesticīds?		
Vai diatomīta zemi varētu dēvēt par insekticīdu?		
Vai diatomīta zemi var izmantot, lai cīnītos ar mitrenēm?		

Paskaidro, kas notiek ar mitreni vai citu posmkāji, kad tas nonāk saskarsmē ar diatomīta zemi?

Paskaidro, kāpēc diatomīta zeme ir videi draudzīgāks pesticīds par DDT jeb dihlordifeniltrihloretānu?

3.5. uzdevums (4 punkti)

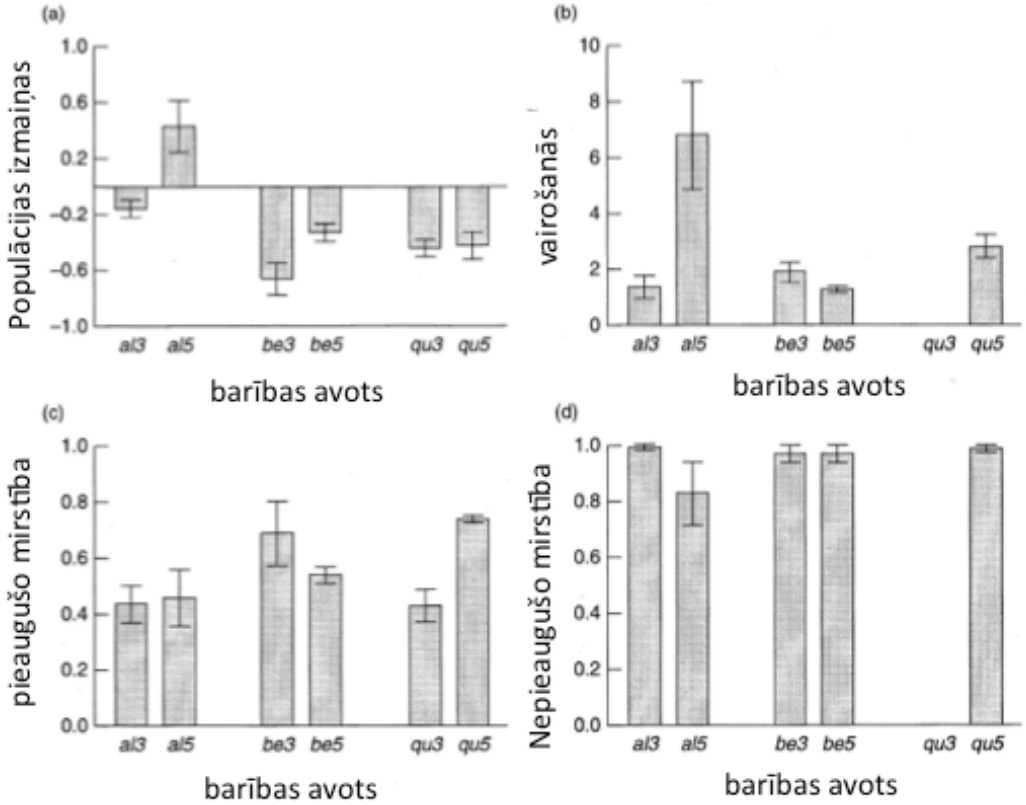
Iepazīsties ar pētījumu un atbildi uz jautājumiem!

Pētnieki skaidroja, kādas ir barošanās attiecības divu simpatrisku sugu mitrenēm: *Oniscusa sellus* un *Porcellios caber*, kas tika ievāktas vienā mežā. Kā barība tika izmantotas dažādu koku sugu (alksnis bērzs un ozols) lapas, kas tika apstrādātas mikrobioloģiski un paskābinātas (pH 3 vai pH 5, tālāk grafikos apzīmētas al3 vai al5, be3 vai be5 un qu3 vai qu5). Nosakot pH līmeni barībā un mikrobioloģisko sastāvu, tika noteikta barības kvalitāte. Tāpat tika veikti populācijas lieluma izmaiņu, vairošanās, pieaugušo mirstības un nepieaugušo īpatņu mirstības uzskaite un aprēķini.

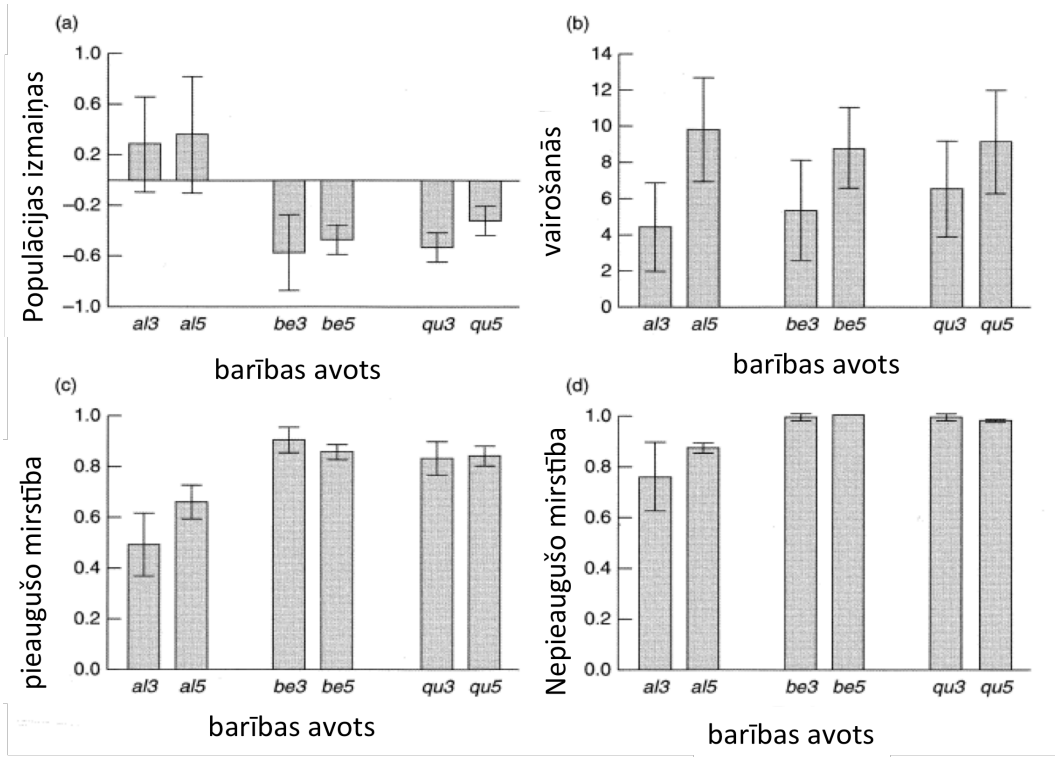
Nobirušo lapu, kas tika izmantotas par pārtiku *Porcelio scaber* un *Oniscus asellus* mikrobioloģiskās, fizikālās un ķīmiskās īpašības. Rezultāti ir doti kā vidējie +/- maksimālās novirzes mēneša robežās (1994 – 97 gads, paraugu skaits 215)

		alksnis		bērzs		ozols	
pH manipulation		3·0	5·0	3·0	5·0	3·0	5·0
pH		3·5 ± 0·3	5·9 ± 0·3	3·3 ± 0·2	5·5 ± 0·3	3.1 ± 0·4	5·6 ± 0·3
Baktēriju skaits	10^{10} cells g^{-1}	4·7 ± 0·3	3·5 ± 0·2	1·9 ± 0·5	2·3 ± 0·1	1·9 ± 0·2	4·4 ± 0·9
Celulozes šķelšanas aktivitāte	μg Glc (g h)$^{-1}$	220 ± 90	700 ± 95	330 ± 92	230 ± 99	240 ± 91	340 ± 81
Elpošanas aktivitāte	μg CO_2 (g h)$^{-1}$	89 ± 11	127 ± 13	49 ± 12	50 ± 8	88 ± 10	44 ± 6
Ūdens saturs	%	27 ± 4	30 ± 4	40 ± 1	40 ± 4	37 ± 7	37 ± 5
mehāniskā Izturība	g mm^{-2}	13 ± 2	12 ± 2	19 ± 4	22 ± 3	58 ± 5	41 ± 9
Fenolu saturs	mg g^{-1}	27 ± 1	16 ± 1	30 ± 1	11 ± 1	36 ± 1	15 ± 1
Hidrolisētie tannīni	mg g^{-1}	48 ± 5	34 ± 3	8 ± 2	2 ± 1	29 ± 2	14 ± 1
Kondensētie tannīni	mg g^{-1}	13 ± 1	10 ± 1	16 ± 1	13 ± 1	10 ± 2	8 ± 1
Slāpeklis (N)	mg g^{-1}	35 ± 4	32 ± 3	19 ± 2	17 ± 2	16 ± 3	16 ± 2
C:N attiecība		15 ± 1	16 ± 1	27 ± 2	29 ± 2	30 ± 1	28 ± 2
Celluloze	mg g^{-1}	444 ± 17	421 ± 7	468 ± 5	468 ± 8	507 ± 13	507 ± 9
lignīns	mg g^{-1}	178 ± 11	189 ± 7	151 ± 13	156 ± 9	284 ± 11	298 ± 12

VBO 2



Populācijas lieluma izmaiņas (a), vairošanās (b), pieaugušo mirstība (c) un nepieaugušo īpatņu mirstība (d) mitrenei *Porcellios caber*



Populācijas lieluma izmaiņas (a), vairošanās (b), pieaugušo mirstība (c) un nepieaugušo īpatņu mirstība (d) mitrenei *Oniscus asellus*.

Aizpildi tabulu, atbilstošajā rindā tikai vienā šūnā atzīmējot ar "X", un atbildi uz jautājumiem, izmantojot grafikos attēloto informāciju!

Suga	Mitrene *Porcellios caber*			Mitrene *Oniscus asellus*		
Lapas	Alkšņa	Bērza	Ozola	Alkšņa	Bērza	Ozola
Populācijas lielākais pieaugums						
Sliktākās vairošanās sekmes						
Augstākā pieaugušo mitreņu mirstība						
Zemākā jauno īpatņu mirstība						

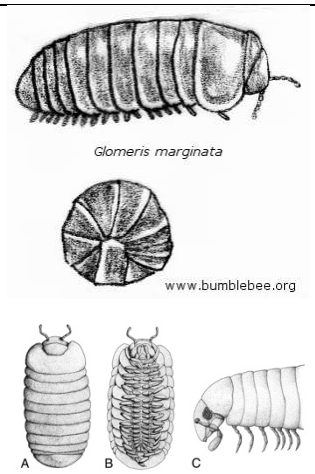
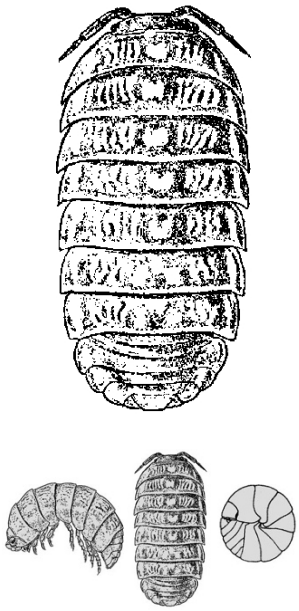
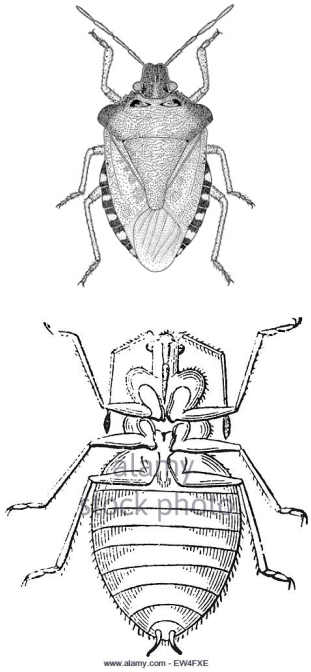
Kuras sugas populāciju vislabvēlīgāk ietekmē ozola lapu izmantošana par barību?

Apraksti, kā atšķiras abu sugu populāciju izmaiņas, atkarībā no pieejamās barības!

Ko Tu no tā secini?

3.6. uzdevums (4 punkti)

Salīdzini attēlos redzamos dzīvniekus, aizpildot tabulu! Izpēti attēlus un ieraksti vēl divas atšķirīgas pazīmes! Atbildi uz zemāk esošajiem jautājumiem!

	 *Glomeris marginata*	 *Armadillidium vulgare*	 *Palomena prasina*
Kāju skaits			

Attēli no http://www.arkive.org

Uzraksti taksanomisko grupu, kas apvieno visus attēlos redzamos dzīvniekus!

4 uzdevums Šūnu bioloģija

Ar fluorescenti iezīmēta imūnglobulīna G šķīdumu apstrādāja dažādus paraugus. Izmantotais imūnglobulīns ir olbaltumvielas aktīna specifiska antiviela. Pēc tam paraugus apstrādāja ar fluorescenti iezīmētu proteīnu, kas saistās tikai pie divpavediena DNS. Pēc kāda laika paraugus skaloja ar tiem piemērotiem buferšķīdumiem un aplūkoja fluorescences mikroskopā. Imūnglobulīns G fluorescē sarkanā krāsā, ja to apstaro ar zaļo gaismu, savukārt proteīns, kas saistās ar divpavediena DNS fluorescē zilā krāsā, ja tiek apstarots ar UV stariem.

Novērtē tālākos apgalvojumus kā patiesus vai aplamus, ieliekot pareizajā rūtiņā krustiņu X

Apgalvojums	Patiess	Aplams
Ja zeltainās karūsas eritrocītus apstaros ar ultravioleto gaismu, fluorescenci nenovēros.		
Pēc šūnu ekstrakta centrifugēšanas ribosomu frakcija nefluorescēs.		
Vairums baktēriju spīdēs tikai zilā krāsā, ja to apstaros gan ar UV, gan ar zaļo gaismu.		
Tupelītei *Paramecium caudatum* iespējams atšķirt divas vietas ar intensīvu zilo fluorescenci.		
Apstarojot dzīvnieku cilmes šūnas tikai ar zaļo gaismu, iespējams atšķirt profāzi no anafāzes (tumšā redzes laukā).		
Gripas vīrusam nebūs nekādas fluorescences.		
Ananāsa augļa audu griezumu ieteicams apstrādāt ar proteīnus denaturējošiem aģentiem, lai atrastu DNS lokalizācijas vietas.		
Izmantojot uzdevumā aprakstīto krāsošanas paņēmienu, gundegas saknes šķērsgriezumā var atšķirt atsevišķas mitozes fāzes.		
Šķērssvītrotās muskulatūras šķiedrās būs intensīva zilā un punktveida sarkanā fluorescence.		
Mitohondrijos būs vērojama zila spīdēšana, ja tos apspīdinās ar UV gaismu		
Irdeno saistaudu preparāts spīdēs violetā krāsā vienlaicīgi apstarojot ar abām ierosinošajām gaismām.		
Ārstniecības pienenes *Taraxacum officinale* meristēmā varēs atšķirt centriolas.		

Amēbas šūna tika ķīmiski fiksēta tās kustības laikā un iekrāsota ar uzdevumā aprakstīto metodi. Uzzīmē amēbas šūnu un atzīmē, kuras struktūras spīdēs zilā, un kuras sarkanā krāsā, ja to aplūkos fluorescentajā mikroskopā apstarojot ar zaļu un UV gaismu.

Zaļā gaisma	UV gaisma