

4.TEMATS**ŠŪNU VIELMAIŅA**[Temata apraksts](#)[Skolēnam sasniedzamo rezultātu ceļvedis](#)[Uzdevumu piemēri](#)

B_11_UP_04_P

[Olbaltumvielu biosintēze – 1](#)

Skolēna darba lapa

B_11_UP_04_P1

[Olbaltumvielu biosintēze – 2](#)

Skolēna darba lapa

B_11_UP_04_P3

[Enerģētiskās vielmaiņas posmi](#)

Skolēna darba lapa

B_11_UP_04_P4

[Fotosintēzes gaismas un tumsas posmi](#)

Skolēna darba lapa

B_11_UP_04_P5

[Iekārta skābekļa izdalīšanās intensitātes eksperimentālai noteikšanai](#)

Skolēna darba lapa

B_11_UP_04_P6

[Saulmīļu un ēnmīļu lapas](#)

Skolēna darba lapa

B_11_UP_04_P7

[Fotosintēzes produktivitātes atkarība no apgaismojuma intensitātes](#)

Skolēna darba lapa

B_11_UP_04_P8

[Baktēriju loma slāpekļa apritē](#)

Skolēna darba lapa

B_11_SP_04_P1

[Norādījumi olbaltumvielu sintēzes modelēšanai](#)

Skolēna darba lapa

B_11_SP_04_P2	<u>Mājas darbs par olbaltumvielu sintēzi</u>	Skolēna darba lapa
B_11_DD_04	<u>Vīrusu ietekme uz šūnu dzīvības funkcijām un to loma slimību izraisīšanā</u>	Skolēna darba lapa
B_11_LD_04	<u>CO₂ izdalīšanās rauga šūnu elpošanā</u>	Skolēna darba lapa

Lai atvēru dokumentu aktivējiet saiti. Lai atgrieztos uz šo satura rādītāju, lietojiet taustiņu kombināciju **CTRL+Home**.

Š Ū N U V I E L M A I Ņ A

TEMATA APRAKSTS

Vielmaiņa ir šūnas bioķīmisko reakciju kopums. Katrā dzīvajā šūnā notiek gan vielu biosintēzes, gan noārdīšanās reakcijas. Sintezētās vielas tiek izmantotas šūnas struktūru atjaunošanā, savukārt noārdīšanās reakciju rezultātā šūnas iegūst dzīvības procesiem nepieciešamo enerģiju. Tematu apgūstot, skolēni iepazīstas ar plastiskās un enerģētiskās vielmaiņas būtību, atkarību no vides apstākļiem, izprot iegūto zināšanu pielietojumu ikdienas dzīvē.

Apgūstot pamatskolas bioloģijas kursu, skolēni ir mācījušies izskaidrot fotosintēzes procesu, izmantojot shēmu, salīdzināt augu un dzīvnieku elpošanu, kā arī ir iepazīnuši baktērijas un vīrusus, to darbību un nozīmi.

Vidusskolā, mācoties izprast vielu, enerģijas un informācijas plūsmu dzīvajās sistēmās, skolēni analizē plastisko un enerģētisko vielmaiņu, elpošanas aerobo un anaerobo posmu, izskaidro ATP lomu vielmaiņai nepieciešamās enerģijas nodrošināšanā. Tematā skolēni iepazīstas ar olbaltumvielu sintēzi, tās nozīmi organisma pazīmju realizācijā un nukleīnskābju nozīmi olbaltumvielu sintēzē, lietojot jēdzienus: *transkripcija, translācija, kodons, antikodons, triplets, komplementaritāte, gēns*. Apgūstot prasmi salīdzināt dzīvības procesus dažādās dzīvajās sistēmās, skolēni salīdzina fotosintēzi un elpošanu.

Skolēni formulē pētāmo problēmu un hipotēzi, izvēlas dzīvības procesus raksturojošos lielumus un prognozē to savstarpējo atkarību, eksperimentāli nosaka rauga šūnu elpošanas atkarību no vides apstākļiem, izmantojot sensorus. Ieteicams skolēniem piedāvāt demonstrējumu ar sensoru, lai izdarītu secinājumus par fotosintēzes aktivitātes atkarību no gaismas intensitātes.

Izmantojot bioloģiskos objektus un modeļus, skolēni risina uzdevumus par olbaltumvielu sintēzi, lietojot mRNS kodu tabulu, un modelē olbaltumvielu sintēzes procesu. Skolēni, izmantojot shēmas, raksturo vīrusu uzbūvi, vairošanās īpatnības un vīrusu ietekmi uz šūnas funkcijām, lai izprastu bezšūnu dzīvības formu nozīmi organismu dzīvē, iespējas izvairīties no vīrusu izraisītām slimībām.



Mācoties izvērtēt tehnoloģiju izmantošanas pieredzi bioloģijā, tās ietekmi uz sabiedrību un tehnoloģiju izmantošanas nākotnes perspektīvas, skolēni izprot fermentācijas nozīmi pārtikas produktu ražošanā, fotosintēzes produktivitātes paaugstināšanas iespējas, audzējot kultūraugus, un hemosintezējošo baktēriju lomu augšnes auglības palielināšanā.

CEĻVEDIS

Galvenie skolēnam sasniedzamie rezultāti

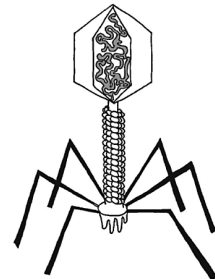
STANDARTĀ	Izprot vielu, enerģijas, informācijas plūsmu dzīvajās sistēmās.	Izprot bezšūnu dzīvības formu nozīmi organismu dzīvē.	Saskata un formulē risināmo/ pētāmo problēmu un hipotēzi, izvērtējot informāciju no dažādiem avotiem.	Analizē datus par dzīvo sistēmu daudzveidību, uzbūvi, procesiem un likumsakarībām, izvērtējot datu ticamību.	Analizē, izvērtē bioloģijas tekstus un izmanto iegūto informāciju atbilstoši mērķim, pārveido bioloģisko procesu vizuālās un vārdiskās informācijas formas no viena veida citā.	Apzinās tehnoloģiju attīstību bioloģijā ietekmi uz individa dzīves kvalitāti.
PROGRAMMĀ	- Izskaidro olbaltumvielu sintēzi, tās nozīmi organisma pazīmju realizācijā un nukleīnskābju lomu olbaltumvielu sintēzē, lietojot jēdzienus: transkripcija, translācija, kodons, antikodons, triplets, komplementaritāte - Raksturo fotosintēzes fāzes (gaismas, tumsas, izejvielas un gala produkti), to nozīmi un atkarību no ārējās vides apstākļiem. - Salīdzina fotosintēzi un elpošanu.	Raksturo vīrusu uzbūvi, vairošanās īpatnības un vīrusu ietekmi uz šūnas funkcijām.	Formulē pētījuma problēmu un hipotēzi, izvēlas lielumus un plāno darba gaitu par rauga šūnu elpošanas atkarību no vides apstākļiem.	- Analizē un salīdzina šūnas vielmaiņas veidus (enerģētiskā, plastiskā), elpošanas posmus (anaerobais, aerobais), to saistību un nozīmi, izmantojot dažādus informācijas avotus. - Salīdzina ēnmiļu un saulmiļu lapu pielāgotību fotosintēzei, izmantojot dažādus informācijas avotus. - Analizē eksperimentā ar spiediena sensoru reģistrētos datus par rauga elpošanas atkarību no vides apstākļiem.	- Modelē olbaltumvielu sintēzes procesu. - Risina uzdevumus par olbaltumvielu sintēzi, lietojot mRNS kodu tabulas.	- Izprot fermentācijas nozīmi pārtikas produktu ražošanā. - Izprot fotosintēzes produktivitātes paaugstināšanas iespējas, audzējot kultūraugus. - Izprot hemosintezējošo baktēriju lomu augsnes auglības celšanā.
STUNDĀ	Demonstrēšana. SP. Olbaltumvielu sintēze. VM. Transkripcija. VM. Olbaltumvielu sintēze. VM. DNS.Fotosintēze. KD. Šūnu vielmaiņa. KD. Fotosintēze.	Demonstrēšana. D. Vīrusu ietekme uz šūnu dzīvības funkcijām un to loma slimību izraisīšanā.	Laboratorijas darbs. LD. CO₂ izdalīšanās rauga šūnu elpošanā.	Laboratorijas darbs. LD. CO₂ izdalīšanās rauga šūnu elpošanā. Uzdevumu risināšana. UP. Enerģētiskās vielmaiņas posmi. KD. Šūnu vielmaiņa un elpošana.	Modelēšana. SP. Olbaltumvielu sintēze. VM. mRNS kodu tabula. KD. Olbaltumvielu sintēze. Uzdevumu risināšana. UP. Olbaltumvielu biosintēze–1. UP. Olbaltumvielu biosintēze–2.	Uzdevumu risināšana. UP. Baktēriju loma slāpekļa apritē. Situācijas analīze. UP. Fotosintēzes produktivitātes atkarība no apgaismojuma intensitātes.

UZDEVUMU PIEMĒRI

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III																						
Izskaidro olbaltumvielu sintēzi, tās nozīmi organisma pazīmju realizācijā un nukleīnskābju lomu olbaltumvielu sintēzē, lietojot jēdzienus: <i>transkripcija, translācija, kodons, antikodons, triplets, komplementaritāte.</i>	Aplūko attēlu! (B_11_UP_04_P1)! Uzraksti, kādi procesi tajā attēloti ar cipariem –4! 1..... 2..... 3..... 4.....	Aplūko attēlu (B_11_UP_04_P2) un papildini tabulu par nukleīnskābju nozīmi olbaltumvielu sintēzes procesā! <table><tr><td>Nr. attēlā</td><td>Nukleīnskābe</td><td>Funkcija</td></tr><tr><td></td><td></td><td>Ietilpst ribosomu sastāvā</td></tr><tr><td></td><td>t-RNS</td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td>Glabā ģenētisko informāciju</td></tr><tr><td>2.</td><td></td><td></td></tr></table>	Nr. attēlā	Nukleīnskābe	Funkcija			Ietilpst ribosomu sastāvā		t-RNS				Glabā ģenētisko informāciju	2.			Ja uz vienas no DNS ķēdēm ir pārrāvums, īpaši enzīmi bojāto rajonu „izgriež” un atjauno DNS spirāli. Argumentē, kādas izmaiņas šūnas dzīvības procesos varētu notikt, ja šādu enzīmu šūnā nebūtu!							
Nr. attēlā	Nukleīnskābe	Funkcija																							
		Ietilpst ribosomu sastāvā																							
	t-RNS																								
		Glabā ģenētisko informāciju																							
2.																									
Risina uzdevumus par olbaltumvielu sintēzi, lietojot mRNS kodu tabulas.	Izmantojot mRNS kodu tabulu (B_11_UP_04_VM1), atbildi uz jautājumiem! a) Cik nukleotīdu atbilst vienai aminoskābei? b) Cik tripletu kodē aminoskābi serīnu (<i>Ser</i>)? c) Cik tripletu nepieciešams vienas aminoskābes kodēšanai?	Izmantojot mRNS kodu tabulu (B_11_UP_04_VM1), atrodi dotajai olbaltumvielas aminoskābju secībai atbilstošo mRNS un DNS kodu! <table><tr><td>Dotās olbaltumvielas fragments</td><td>ala – ser – cis – pro – tre – arg</td></tr><tr><td>mRNS</td><td></td></tr><tr><td>DNS (abas ķēdes)</td><td></td></tr></table>	Dotās olbaltumvielas fragments	ala – ser – cis – pro – tre – arg	mRNS		DNS (abas ķēdes)		Iedzimtās slimības sirpjveida anēmijas slimniekiem hemoglobīna (Hb) molekulas veido garas nūjiņas, kas izkropļo eritrocītus, piešķirot tiem pusmēness formu. Tabulā dotas vesela cilvēka (HbA) un sirpjveida anēmijas slimnieka (HbS) hemoglobīna fragmenta aminoskābju ķēdes. <table><tr><td>HbA</td><td>Val-His-Leu-Thr-Pro-Glu-Glu-</td></tr><tr><td>HbS</td><td>Val-His-Leu-Thr-Pro-Val-Glu-</td></tr></table> a) Izmantojot mRNS kodu tabulu (B_11_UP_04_VM1), rekonstruē mRNS un DNS fragmentus, kuri kodē vesela un sirpjveida anēmijas slimnieka hemoglobīnu! <table><tr><td>HbA</td><td><i>Val-His-Leu-Thr-Pro-Glu-Glu-</i></td></tr><tr><td>mRNS</td><td></td></tr><tr><td>DNS</td><td></td></tr><tr><td>HbS</td><td><i>Val-His-Leu-Thr-Pro-Val-Glu-</i></td></tr><tr><td>mRNS</td><td></td></tr><tr><td>DNS</td><td></td></tr></table> b) Iekrāso rekonstruētajā HbS DNS molekulā gēna fragmentu, kura izmaiņas rada sirpjveida anēmiju!	HbA	Val-His-Leu-Thr-Pro-Glu-Glu-	HbS	Val-His-Leu-Thr-Pro-Val-Glu-	HbA	<i>Val-His-Leu-Thr-Pro-Glu-Glu-</i>	mRNS		DNS		HbS	<i>Val-His-Leu-Thr-Pro-Val-Glu-</i>	mRNS		DNS	
Dotās olbaltumvielas fragments	ala – ser – cis – pro – tre – arg																								
mRNS																									
DNS (abas ķēdes)																									
HbA	Val-His-Leu-Thr-Pro-Glu-Glu-																								
HbS	Val-His-Leu-Thr-Pro-Val-Glu-																								
HbA	<i>Val-His-Leu-Thr-Pro-Glu-Glu-</i>																								
mRNS																									
DNS																									
HbS	<i>Val-His-Leu-Thr-Pro-Val-Glu-</i>																								
mRNS																									
DNS																									

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III																													
Izprot ATP lomu vielmaiņai nepieciešamās enerģijas nodrošināšanā.	Aplūko dotās shēmas un atzīmē reakciju, kurā atbrīvojas enerģija! (P – fosforskābes atlikums.) a) $ATP \longrightarrow ADP + P$ b) $ADP + P \longrightarrow ATP$ c) $AMP + P \longrightarrow ADP$	Viena ATP makroenerģētiskā saite satur 7,3 kcal/mol. Anaerobās glikolīzes un tai sekojošās aerobās oksidēšanās rezultātā no ADP rodas 38 ATP molekulas. Vienas glikozes molekulas enerģētiskā ietilpība ir 686 kcal/mol. Cik % glikozes enerģijas pāriet ATP saišu enerģijā? Cik % enerģijas izplatās šūnā siltuma veidā?	Viena ATP makroenerģētiskā saite satur 7,3 kcal/mol. Intensīvam muskuļu darbam nepieciešamā enerģija ir 6 kcal/min. Cik molu ATP jāpatērē, lai nodrošinātu 5 minūšu fiziska darba?																													
Analizē un salīdzina šūnas vielmaiņas veidus (enerģētiskā, plastiskā), elpošanas posmus (anaerobais, aerobais), to saistību un nozīmi, izmantojot dažādus informācijas avotus.	1. Pabeidz teikumus par enerģētisko un plastisko vielmaiņu! a) Visu organismā notiekošo reakciju kopumu sauc par b) Vielmaiņas reakcijas, kurās sarežģītākas vielas pārvēršas par vienkāršākām vielām un atbrīvojas enerģija, sauc par c) Biosintēzes reakcijas, kurās no vienkāršākām vielām veidojas sarežģītākas uzbūves organiskās vielas, sauc par 2. Savieno jēdzienus ar to skaidrojumiem! <table><tr><td>Anaerobs process</td><td>Ogļhidrātu šķelšana bezskābekļa vidē</td></tr><tr><td>Glikolīze</td><td>Process, kurā piedalās skābeklis</td></tr><tr><td>Rūgšana</td><td>Bezskābekļa process</td></tr><tr><td>Aerobs process</td><td>Glikozes šķelšana</td></tr></table>	Anaerobs process	Ogļhidrātu šķelšana bezskābekļa vidē	Glikolīze	Process, kurā piedalās skābeklis	Rūgšana	Bezskābekļa process	Aerobs process	Glikozes šķelšana	1. Salīdzini aerobo un anaerobo elpošanu, atzīmējot tabulā pareizās atbildes ar „x”! <table><tr><td>Procesa raksturojums</td><td>Aerobā elpošana</td><td>Anaerobā elpošana</td></tr><tr><td>Norisei nepieciešams skābeklis</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Notiek bez skābekļa līdzdalības</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Norisei nepieciešami enzīmi</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Kā galaprodukti rodas tikai ūdens un ogļskābā gāze</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Notiek mitohondrijos</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Notiek citoplazmā</td><td></td><td></td></tr></table> 2. Aplūko attēlu (B_11_UP_04_P3) un papildini tekstu! a) Enerģētiskās vielmaiņas sagatavošanās posmā, šķeloties olbaltumvielām, rodas , tauki sašķeļas līdz , bet ogļhidrāti noārdās līdz b) Glikolīzē no glikozes veidojas c) Aerobajā posmā no pirovīnogskābes veidojas , kas iesaistās	Procesa raksturojums	Aerobā elpošana	Anaerobā elpošana	Norisei nepieciešams skābeklis			Notiek bez skābekļa līdzdalības			Norisei nepieciešami enzīmi			Kā galaprodukti rodas tikai ūdens un ogļskābā gāze			Notiek mitohondrijos			Notiek citoplazmā			Plastiskā un enerģētiskā vielmaiņa ir divi pretēji, tomēr cieši saistīti procesi. ATP ir saistītājposms starp tiem. Pierādi ar faktiem, ka šādi apgalvojumi ir patiesi!
Anaerobs process	Ogļhidrātu šķelšana bezskābekļa vidē																															
Glikolīze	Process, kurā piedalās skābeklis																															
Rūgšana	Bezskābekļa process																															
Aerobs process	Glikozes šķelšana																															
Procesa raksturojums	Aerobā elpošana	Anaerobā elpošana																														
Norisei nepieciešams skābeklis																																
Notiek bez skābekļa līdzdalības																																
Norisei nepieciešami enzīmi																																
Kā galaprodukti rodas tikai ūdens un ogļskābā gāze																																
Notiek mitohondrijos																																
Notiek citoplazmā																																

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III																				
Izprot fermentācijas nozīmi pārtikas produktu ražošanā.	Atzīmē ar burtu F tos procesus, kuros notiek fermentācija! ... Kāpostu skābēšana. ... Olas novārīšana. ... Maizes mīklas raudzēšana. ... Vīna darīšana. ... Kefīra gatavošana. ... Kompota pasterizācija. ... Ievārījuma pagatavošana. ... Gaļas cepšana. ... Alus raudzēšana.	Izlasi tekstu! <i>Skābētus kāpostus iegūst pienskābo baktēriju veiktās fermentācijas rezultātā. Tiek pievienots 2–3% NaCl šķīdums, reizēm arī cukurs. Procesam ir jānotiek ūdens vidē ar pazeminātu skābekļa daudzumu. Baktēriju darbības rezultātā kā galvenais ķīmiskais produkts rodas pienskābe, kura skābajiem kāpostiem piešķir tiem raksturīgo garšu un izskatu. Ieraksti tabulā atbilstošos ciparus, kuri norāda kāpostu skābēšanas darbības, lai nodrošinātu nepieciešamos apstākļus!</i> <table> <tr> <td>Saskares virsmas palielināšana</td><td></td><td>1.</td><td>Burkānu, ķimeņu pievienošana</td></tr> <tr> <td>Garšas uzlabošana</td><td></td><td>2.</td><td>Vārāmās sāls pievienošana</td></tr> <tr> <td>Nevēlamu mikroorganismu vairošanās kavēšana</td><td></td><td>3.</td><td>Kāposta sagriešana šķēlēs</td></tr> <tr> <td>Procesa paātrināšana</td><td></td><td>4.</td><td>Noslogošana</td></tr> <tr> <td>Skābekļa daudzuma samazināšana</td><td></td><td>5.</td><td>Cukura pievienošana</td></tr> </table>	Saskares virsmas palielināšana		1.	Burkānu, ķimeņu pievienošana	Garšas uzlabošana		2.	Vārāmās sāls pievienošana	Nevēlamu mikroorganismu vairošanās kavēšana		3.	Kāposta sagriešana šķēlēs	Procesa paātrināšana		4.	Noslogošana	Skābekļa daudzuma samazināšana		5.	Cukura pievienošana	Uzraksti argumentus „par” vai „pret” dotajiem apgalvojumiem! a) Fermentācijas izmantošanai pārtikas produktu un baudvielu iegūšanā negatīvo aspektu ir daudz vairāk nekā pozitīvo. b) Alkoholiskie dzērieni – fermentācijas rezultāts – rada smagu atkarību tā lietotājiem. Arī kafiju un tēju, kuras gatavošanās nozīmīga loma ir fermentācijai, nevar uzskatīt par veselību veicinošiem produktiem.
Saskares virsmas palielināšana		1.	Burkānu, ķimeņu pievienošana																				
Garšas uzlabošana		2.	Vārāmās sāls pievienošana																				
Nevēlamu mikroorganismu vairošanās kavēšana		3.	Kāposta sagriešana šķēlēs																				
Procesa paātrināšana		4.	Noslogošana																				
Skābekļa daudzuma samazināšana		5.	Cukura pievienošana																				
Raksturo vīrusu uzbūvi, vairošanās īpatnības un vīrusu ietekmi uz šūnas funkcijām.	Izlasi dotos apgalvojumus un apvelc burtus, ar kuriem apzīmēti pareizie apgalvojumi par vīrusu uzbūvi un vairošanos! a) Vīrusi ir iekššūnu parazīti. b) Vīrusi vairojas tikai dzīvnieku šūnās. c) Dažiem vīrusiem ģenētiskais materiāls ir RNS. d) Vīrusi spēj eksistēt tikai kā parazīti. e) Vīrusi sastāv no šūnām. f) Vīrusi aug un attīstās.	Pabeidz dotos teikumus! a) Vīrusus nevar uzskatīt par šūnām, jo b) Ārpus saimnieka organisma vīrusi nespēj c) Vīrusus var saskatīt vienīgi mikroskopā. d) Vīrusi sastāv no nukleīnskābju molekulām, kas ieslēgtas apvalkā. e) Vīrusi ārpus saimnieka šūnas nespēj sintezēt olbaltumvielas, jo tiem nav	<i>HIV</i> vīrusa funkcionēšanu regulē enzīms, kas sastāv no 560 struktūras elementiem. Ja 185. elementu izmaina, tad enzīms zaudē aktivitāti. a) Kā šo atklājumu varētu izmantot AIDS apkarošanā? b) Kādu bīstamību var būt šādai metodei?																				

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Apzinās iespējas izvairīties no vīrusu izraisītām slimībām.	Atzīmē vīrusu izraisītās slimības, pret kurām ir iespējas vakcinēties! a) AIDS. b) Ērču encefalīts. c) Poliomiēlīts. d) Gripa. e) Trakumsērga. f) Vējbakas. g) Masaliņas.	Kā izvairīties no saslimšanas ar ērču encefalītu?	Izmantojot vīrusa uzbūves shēmu, izdomā, ko var mainīt saimnieka šūnas struktūrā, lai izvairītos no vīrusa izraisītām slimībām! Atbilde pamato! 
Raksturo fotosintēzes fāzes (gaismas, tumsas, izejvielas un gala produkti) to nozīmi un atkarību no ārējās vides apstākļiem.	1. Ar burtu „T” atzīmē tumsas fāzei raksturīgos procesus, ar burtu „G” – gaismas fāzē notiekošos procesus! ... Ogļhidrātu sintēze. ... Gaismas enerģijas pārvēršana ķīmiskā enerģijā. ... Ūdens molekulu sašķelšana. ... $ADP + P \rightarrow ATP$... CO_2 piesaistīšana. ... O_2 izdalīšanās. 2. Aplūko attēlu (B_11_UP_04_P4) un papildini tekstu! Fotosintēzes gaismas fāzes norisei no ārvides tiek uzņemta un..... Gaismas fāzes reakcijās rodas, kas izdalās atmosfērā, un ar enerģiju bagātas vielas un, kas ir nepieciešamas tumsas fāzes norisei. Tumsas fāzē no ārvides tiek uzņemta, bet uz citām šūnas daļām tiek transportēti Fotosintēzes gaismas fāze notiek hloroplasta sastāvdaļā, bet tumsas fāze – hloroplasta sastāvdaļā	Aplūko fotosintēzes shēmu (B_11_UP_04_VM2)! Nosauc numuriem atbilstošās fotosintēzes norises! Izvēlies vienu no ārējās vides faktoriem (gaismas, ūdens, CO_2, temperatūra, fosforu saturošs mēslojums) un raksturo viena faktora nozīmi fotosintēzes procesā!	1. Makšķerēšanas speciālisti iesaka mazo upiņu īpašniekiem attīrīt krastus no kokiem un krūmiem, lai palielinātu ūdensaugu produktivitāti un līdz ar to – zivju sugu daudzveidību un zivju skaitu upē. Savukārt ekologi tam nepiekrīt, jo tiek iznīcināti ēncietīgi augi upes krastos. Kuru viedokli tu atbalsti? Argumentē to! 2. Aplūko eksperimenta iekārtu (B_11_UP_04_P5)! Plastmasas pudelē ir ievietoti ūdensauga Kanādas elodejas zariņi. Izplāno pētījumu, ar kuru varētu pierādīt skābekļa izdalīšanās intensitātes fotosintēzē atkarību no ūdens temperatūras!

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III																								
Salīdzina fotosintēzi un elpošanu.	Izvēlies un sagrupē dotos jēdzienus pēc to atbilstības fotosintēzei un elpošanai! Hloroplasts, ūdens, stroma, starpšūnu telpa, gaismas kvants, ogļskābā gāze, skābeklis, ogļhidrāti, fotolīze, mitohondrijs, ATP.	Izveido shēmu par fotosintēzes un elpošanas norisi lapā, izmantojot dotās vielas un jēdzienus! Dots: O ₂ ; CO ₂ ; H ₂ O; fotosintēze; elpošana.	Izveido shēmu, kurā attēloti lapā notiekošie enerģijas maiņas procesi fotosintēzē un elpošanā!																								
Salīdzina ēnmiļu un saulmiļu lapu pielāgotību fotosintēzes norisei, izmantojot dažādus informācijas avotus.	Pasvītīro saulmiļiem raksturīgus pielāgojumus! a) Biezs vaska slānis uz lapām. b) Plānas, lielas lapas. c) Daudz atvārsnišu. d) Maz atvārsnišu. e) Biezs dzislojums. f) Rets dzislojums. g) Maz hloroplastu. h) Zedeņu parenhīmai viens slānis. i) Daudz hlorofila.	Iepazīsties ar saulmiļu un ēnmiļu lapu uzbūves īpatnībām tabulā un attēlos (B_11_UP_04_P6)! Kurā lapā intensīvāk notiks fotosintēze? Pamato savu viedokli!	Salīdzini pēc dotās tabulas saulē augoša un ēnā augoša kafijas koka lapas īpatnības! a) Prognozē, kādos apstākļos – saulē vai ēnā – augošie kafijas koki dos lielāku ražu! Pamato savu viedokli! b) Kāpēc ēnā audzētu kafijas koku pupiņu cena tirgū ir augstāka par saulē audzēto? <table><tr><td>Lapas uzbūves īpatnības</td><td>Ēnā audzis kafijas koks</td><td>Saulē audzis kafijas koks</td></tr><tr><td>Atvārsnišu skaits (mm²)</td><td>138,8</td><td>208,47</td></tr><tr><td>Lapas biezums (µm)</td><td>248,05</td><td>277,25</td></tr><tr><td>Starpšūnu telpas lielums (%)</td><td>22,91</td><td>16,10</td></tr><tr><td>Čauganās parenhīmas biezums (µm)</td><td>147,00</td><td>156,65</td></tr><tr><td>Stabiņparenhīmas biezums (µm)</td><td>50,30</td><td>78.00</td></tr><tr><td>Kutikulas biezums lapas virspusē (µm)</td><td>4,50</td><td>5,45</td></tr><tr><td>Lapas virsējās epidermas biezums (µm)</td><td>22,65</td><td>19,25</td></tr></table>	Lapas uzbūves īpatnības	Ēnā audzis kafijas koks	Saulē audzis kafijas koks	Atvārsnišu skaits (mm ²)	138,8	208,47	Lapas biezums (µm)	248,05	277,25	Starpšūnu telpas lielums (%)	22,91	16,10	Čauganās parenhīmas biezums (µm)	147,00	156,65	Stabiņparenhīmas biezums (µm)	50,30	78.00	Kutikulas biezums lapas virspusē (µm)	4,50	5,45	Lapas virsējās epidermas biezums (µm)	22,65	19,25
Lapas uzbūves īpatnības	Ēnā audzis kafijas koks	Saulē audzis kafijas koks																									
Atvārsnišu skaits (mm ²)	138,8	208,47																									
Lapas biezums (µm)	248,05	277,25																									
Starpšūnu telpas lielums (%)	22,91	16,10																									
Čauganās parenhīmas biezums (µm)	147,00	156,65																									
Stabiņparenhīmas biezums (µm)	50,30	78.00																									
Kutikulas biezums lapas virspusē (µm)	4,50	5,45																									
Lapas virsējās epidermas biezums (µm)	22,65	19,25																									

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Izprot fotosintēzes produktivitātes paaugstināšanas iespējas, audzējot kultūraugus.	Atzīmē ar „x” pasākumus, ar kuriem var paaugstināt fotosintēzes produktivitāti! Optimāla ūdens režīma nodrošināšana. ☐ Miglošana ar insekticīdu. ☐ Augsnes regulāra irdināšana. ☐ CO₂ papildus pievadīšana siltumnīcā. ☐ Augu šķirņu selekcionešana, kurām raksturīga ātra asimilātu aizvadīšana no lapām. ☐ Sīklapainu augu šķirņu selekcionešana. ☐ Augsnes bagātināšana ar minerālvielām. ☐ Mūzikas atskaņošana siltumnīcā. ☐ Apputeksnētāju kukaiņu ielaišana.	Lai paātrinātu tomātu augšanu siltumnīcā, dārzkopis izvietoja siltumnīcā papildu apgaismojumu, kuru neizslēdza arī naktī. Pretēji gaidītajam efektam, tomātu lapas kļuva dzeltenas un sāka nobirt. Meklējot informāciju internetā, dārzkopis atrada attēlu „Fotosintēzes produktivitātes atkarība no apgaismojuma intensitātes” (B_11_UP_04_P7). a) Kāda sakarība pastāv starp fotosintēzes produktivitāti un apgaismojuma intensitāti? b) Palīdzi dārzkopim izspriest, kā rīkoties siltumnīcā, lai uzlabotu tomātu augšanu!	Izveido domu karti „Fotosintēzes produktivitātes paaugstināšanas iespējas”!
Izprot hemosintezējošo baktēriju lomu augsnes auglības celšanā.	Papildini tekstu! a) Hemosintezējošās baktērijas organisko vielu sintēzei izmanto b) Nitrificējošās baktērijas oksidē amonjaku, pārvēršot to c) Nitrificējošo baktēriju klātbūtne augsnes auglību d) Amonjaks augsnē nonāk no	1. Aizpildi tabulu, ar „x” atzīmējot atbilstošos apgalvojumus par fotosintēzi un hemosintēzi!	1. Kurš no enerģijas iegūšanas veidiem – fotosintēze vai hemosintēze, tavuprāt, ir evolucionāri senāks? Pamato savu viedokli! 2. Augsnes auglības uzlabošanai tirgotāji piedāvā dzīvas baktērijas <i>Azotobacter sp.</i> saturošu līdzekli, azotobakterīnu. Nitrificējošās baktērijas oksidē amonjaku un pārvērš to par augiem izmantojamajiem nitrātiem. „Azotobakterīna” ievadīšana augsnē palielina ražu par 10–20 %. Izspried, vai azotobakterīna lietošana ir pieļaujama bioloģiskajā lauksaimniecībā! Pamato savu viedokli!

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III																																	
		<table><tr><td></td><td>Fotosintēze</td><td>Hemosintēze</td></tr><tr><td>Izmanto Saules enerģiju organisko savienojumu sintēzei</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Izmanto ķīmisko reakciju enerģiju organisko savienojumu sintēzei</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Galvenais C avots ir CO₂</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Raksturīga zaļajiem augiem</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Raksturīga dažām baktēriju grupām</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Liela loma augsnes auglības uzlabošanā</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Procesa laikā atmosfērā izdalās skābeklis</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Nodrošina ķīmiskā elementa N riņķojumu</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Neatņemama barības ķēžu sastāvdaļa vairumā sauszemes un jūras biocenozu</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Svarīga barības ķēžu sastāvdaļa okeāna dziļūdens un augsnes biocenozēs</td><td></td><td></td></tr></table> 2. Aplūko shēmu par slāpekļa apriti dabā (B_11_UP_04_P8)! a) Īsi raksturo katrā slāpekļa aprites posmā notiekošos procesus! b) Norādi, kuri ir nozīmīgākie posmi augsnes auglības palielināšanā!		Fotosintēze	Hemosintēze	Izmanto Saules enerģiju organisko savienojumu sintēzei			Izmanto ķīmisko reakciju enerģiju organisko savienojumu sintēzei			Galvenais C avots ir CO ₂			Raksturīga zaļajiem augiem			Raksturīga dažām baktēriju grupām			Liela loma augsnes auglības uzlabošanā			Procesa laikā atmosfērā izdalās skābeklis			Nodrošina ķīmiskā elementa N riņķojumu			Neatņemama barības ķēžu sastāvdaļa vairumā sauszemes un jūras biocenozu			Svarīga barības ķēžu sastāvdaļa okeāna dziļūdens un augsnes biocenozēs			
	Fotosintēze	Hemosintēze																																		
Izmanto Saules enerģiju organisko savienojumu sintēzei																																				
Izmanto ķīmisko reakciju enerģiju organisko savienojumu sintēzei																																				
Galvenais C avots ir CO ₂																																				
Raksturīga zaļajiem augiem																																				
Raksturīga dažām baktēriju grupām																																				
Liela loma augsnes auglības uzlabošanā																																				
Procesa laikā atmosfērā izdalās skābeklis																																				
Nodrošina ķīmiskā elementa N riņķojumu																																				
Neatņemama barības ķēžu sastāvdaļa vairumā sauszemes un jūras biocenozu																																				
Svarīga barības ķēžu sastāvdaļa okeāna dziļūdens un augsnes biocenozēs																																				

Vārds

uzvārds

klase

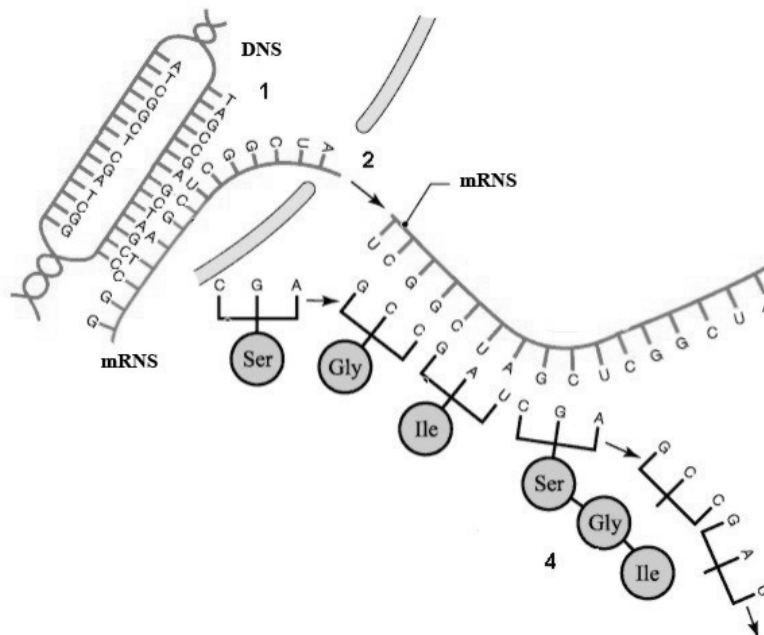
datums

OLBALTUMVIELU BIOSINTĒZE – 1

Uzdevums

Aplūko attēlu! Uzraksti, kādi procesi tajā attēloti ar cipariem 1– 4!

1.
2.
3.
4.



Vārds

uzvārds

klase

datums

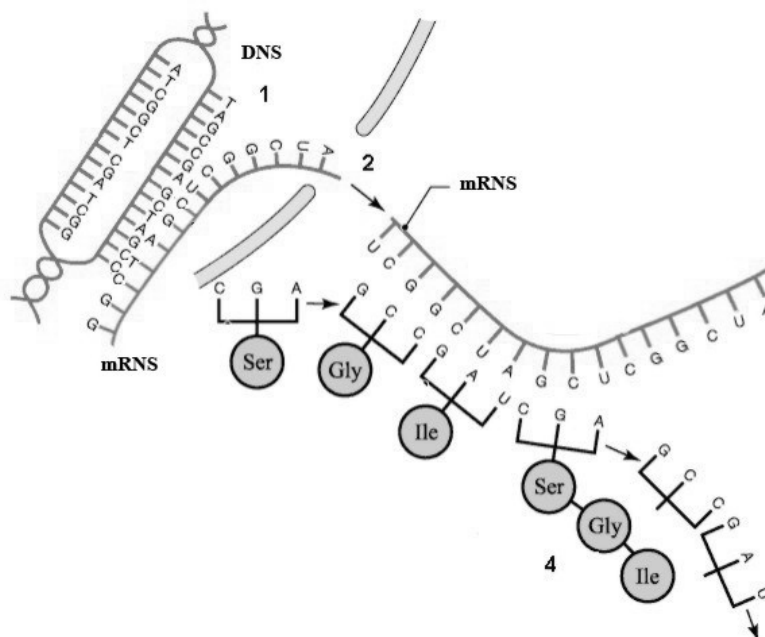
OLBALTUMVIELU BIOSINTĒZE – 2

Uzdevums

Aplūko attēlu un papildini tabulu par nukleīnskābju nozīmi olbaltumvielu sintēzē!

Nukleīnskābes un to funkcijas

Nr. attēlā	Nukleīnskābe	Funkcija
		Ietilpst ribosomu sastāvā
	t-RNS	
		Glabā ģenētisko informāciju
2.		



Vārds

Uzvārds

klase

datums

ENERĢĒTISKĀS VIELMAIŅAS POSMI

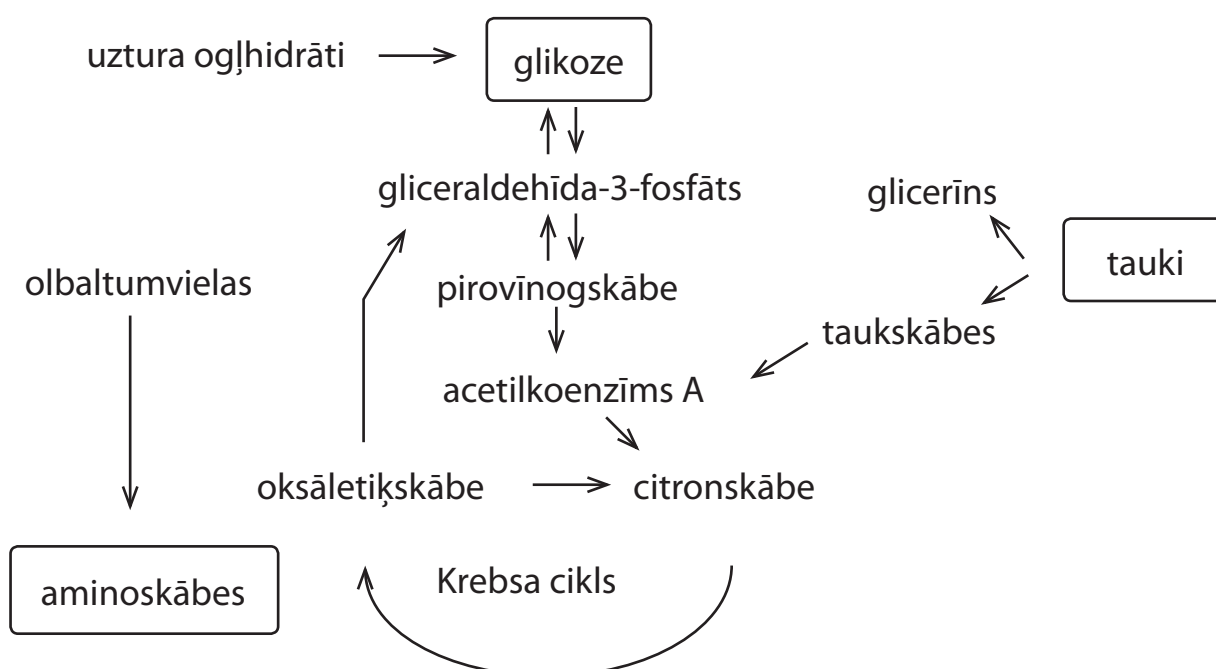
Uzdevums

Aplūko attēlu un papildini tekstu!

Enerģētiskās vielmaiņas sagatavošanās posmā, šķeloties olbaltumvielām, rodas, tauki sašķeļas līdz, bet ogļhidrāti noārdās līdz

Glikolizē no glikozes veidojas

Aerobajā posmā no pirovīnogskābes veidojas, kas iesaistās



Vārds

Uzvārds

klase

datums

FOTOSINTĒZES GAISMAS UN TUMSAS FĀZE

Uzdevums

Aplūko attēlu un papildini tekstu!

Fotosintēzes gaismas fāzes norisei no ārvides tiek uzņemta

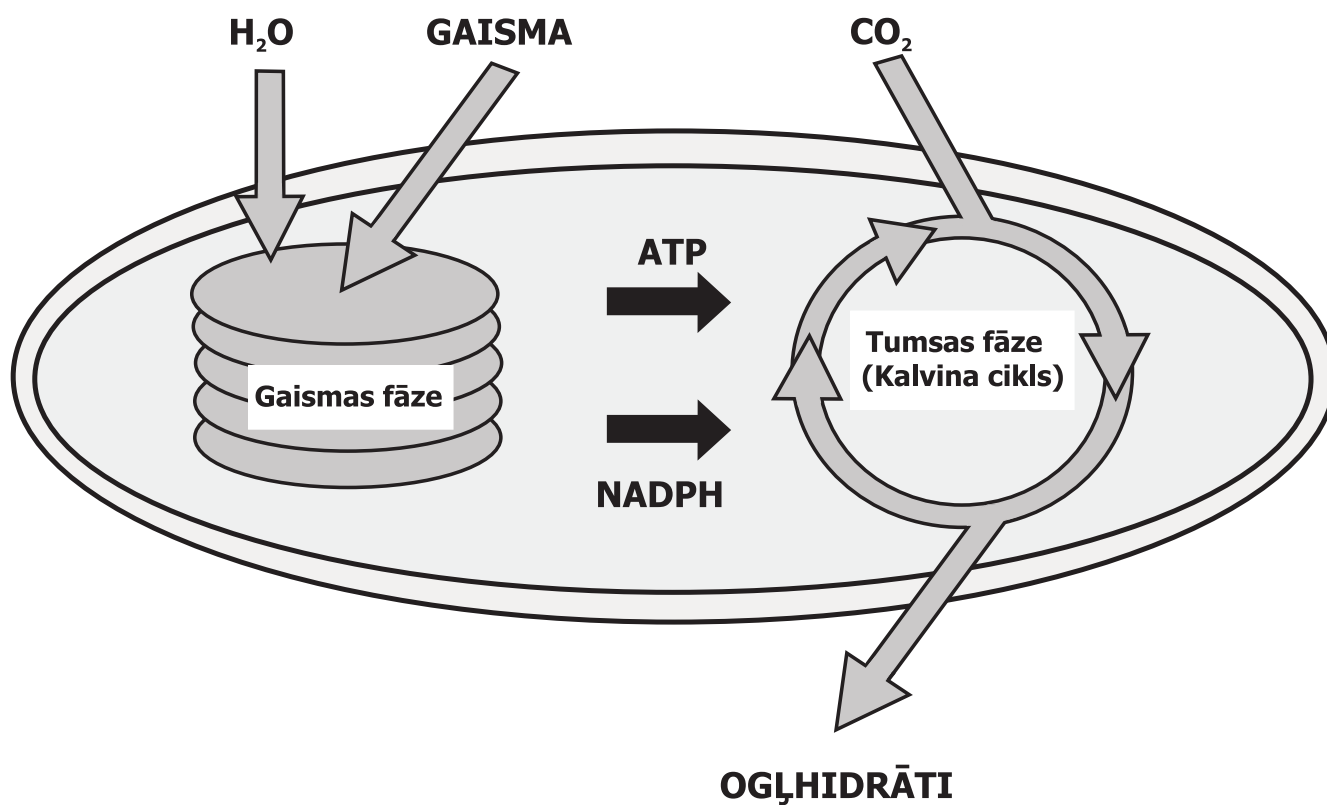
un

Gaismas fāzes reakcijās rodas....., kas izdalās atmosfērā, un ar enerģiju bagātas vielas –

..... un, kas ir nepieciešamas tumsas fāzes norisei.

Tumsas fāzē no ārvides tiek uzņemta....., bet uz citām šūnas daļām tiek transportēti

Fotosintēzes gaismas fāze notiek hloroplasta daļā, ko sauc par....., bet tumsas fāze – hloroplasta daļā



Vārds

uzvārds

klase

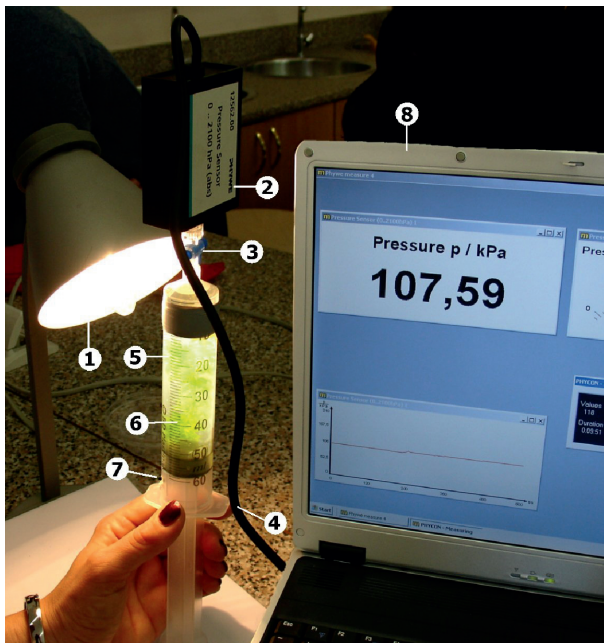
datums

IEKĀRTA SKĀBEKĻA IZDALĪŠANĀS INTENSITĀTES EKSPERIMENTĀLAI NOTEIKŠANAI

Uzdevums

Aplūko eksperimenta iekārtu!

Plastmasas pudelē ir ievietoti ūdensauga Kanādas elodejas zariņi. Izplāno pētījumu, ar kuru varētu pierādīt skābekļa izdalīšanās intensitātes fotosintēzē atkarību no ūdens temperatūras!



1. Gaismas avots. Spuldzes jauda – 100 W.
2. Spiediena sensors.
3. Krāns, kas savieno šļirci un spiediena sensoru.
4. Vads, kas savieno spiediena sensoru un datoru.
5. Hermētiski noslēdzama šļirce.
6. Ūdenī ievietota Kanādas elodejas.
7. Šļirces virzuļa fiksators.
8. Dators ar datorprogrammu sensora mērījumu nolasīšanai un apstrādei.

Starpt ūdens virsu un šļirces augšu ir brīva telpa (vismaz 10% no šļirces tilpuma), kas neļauj ūdenim pacelties un iekļūt sensorā.

Vārds

uzvārds

klase

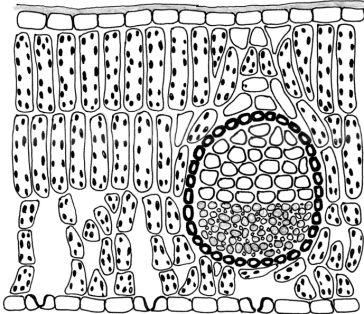
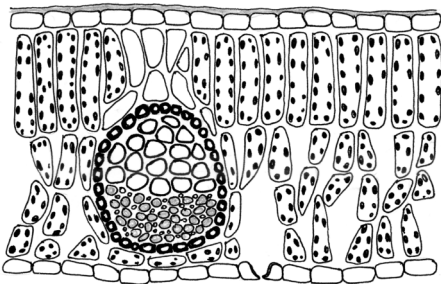
datums

SAULMĪĻU UN ĒNMĪĻU LAPAS

Uzdevums

Iepazīsties ar saulmīļu un ēnmīļu lapu uzbūves īpatnībām tabulā un attēlos!

- a) Kurā lapā intensīvāk notiks fotosintēze?
b) Pamato savu viedokli!

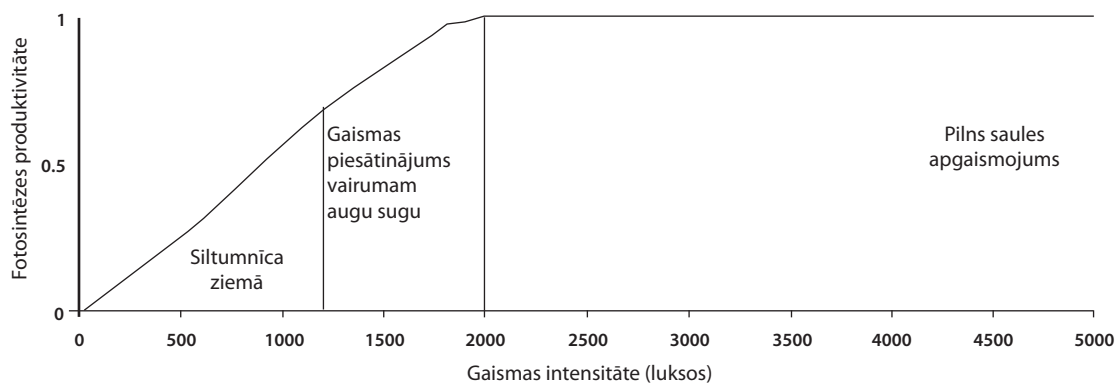
	Saulmīļiem	Ēnmīļiem
Lapas šķērsgriezums		
Lapu izmēri	Mazākas, bet biezākas	Lielas, plānas
Kutikula	Bieži ir biezs vaska slānis	Plāna
Dzīslējums	Blīvs	Rets
Stabiņu parenhīma	Labi attīstīta, 2–3 šūnu slāņi	1 šūnu kārtā
Starpšūnu telpa	Plaša, labi attīstīta	Vāji attīstīta
Atvārsnīšu daudzums	Daudz	Maz

FOTOSINTĒZES PRODUKTIVITĀTES ATKARĪBA NO APGAISMOJUMA INTENSITĀTES

Uzdevums

Lai paātrinātu tomātu augšanu siltumnīcā, dārzkopis izvietoja siltumnīcā papildu apgaismojumu, kuru neizslēdza arī naktī. Pretēji gaidītajam efektam, tomātu lapas kļuva dzeltenas un sāka nobirt. Meklējot informāciju internetā, dārzkopis atrada attēlu „Fotosintēzes produktivitātes atkarība no apgaismojuma intensitātes”.

- Kāda sakarība pastāv starp fotosintēzes produktivitāti un apgaismojuma intensitāti?
- Palīdzi dārzkopim izspriest, kā rīkoties siltumnīcā, lai uzlabotu tomātu augšanu!



Piezīme. Fotosintēzes produktivitāte izteikta nosacītās vienībās.

Vārds

uzvārds

klase

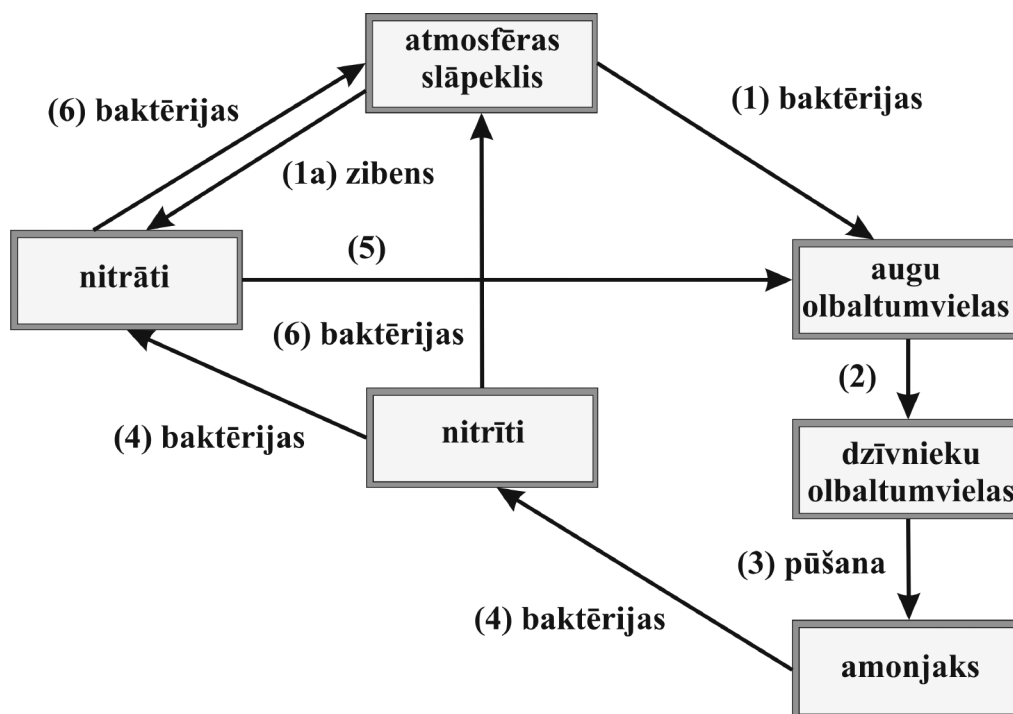
datums

BAKTĒRIJU LOMA SLĀPEKĻA APRITĒ

Uzdevums

Aplūko shēmu par slāpekļa apriti dabā!

- Īsi paskaidro katrā slāpekļa aprites posmā notiekošos procesus!
- Atzīmē, kuri ir nozīmīgākie posmi augsnes auglības palielināšanā!



Vārds

uzvārds

klase

datums

NORĀDĪJUMI OLBALTUMVIELU SINTĒZES MODELĒŠANAI

Darba gaita

1. Uz galda izveido brīvi izvēlētu DNS molekulas vienu ķēdi!
2. Zem DNS nukleotīdu kartītēm sakārto atbilstošās mRNS kartītes!
3. Zem mRNS sakārto atbilstošās tRNS kartītes!
4. tRNS brīvajā galā novieto atbilstošās aminoskābju kartītes, izmantojot mRNS kodu tabulu!

Ievēro!

1. Kopējamais DNS fragments un tam atbilstošā matricas RNS jāuzsāk ar starta kodonu:
DNS – TAC
RNS – AUG
2. Kopējamais DNS un tam atbilstošā matricas RNS jābeidz ar stop kodonu:
DNS – ATT; ACT; ATC
RNS – UAA; UGA; UAG
3. Starta un stop kodoni nedrīkst atrasties DNS fragmenta un mRNS vidū.
4. Starta kodonam atbilst aminoskābe metionīns, bet stop kodonam atbilstošu aminoskābju, tātad arī tRNS, vispār nav.
5. Ņem vērā mRNS un tRNS komplementaritāti!
6. Dažādos literatūras avotos atrodami gan latviskie, gan angļiskie aminoskābju nosaukumi:
phe = fen – fenilalanīns;
leu = lei – leicīns;
tyr = tir – tirozīns;
cys = cis – cisteīns;
lys = liz – lizīns;
thr = tre – treonīns, u.c.

Vārds

uzvārds

klase

datums

MĀJAS DARBS PAR OLBALTUMVIELU SINTĒZI

1. uzdevums

Izpēti doto DNS un nosaki, kāda ir:

- atbilstošā mRNS;
- iegūtā aminoskābju secība!

DNS	TAC GGA TAT CAA AGA CGA ATA ACC GGC ATT
mRNS	○
aminoskābju secība	○

2. uzdevums

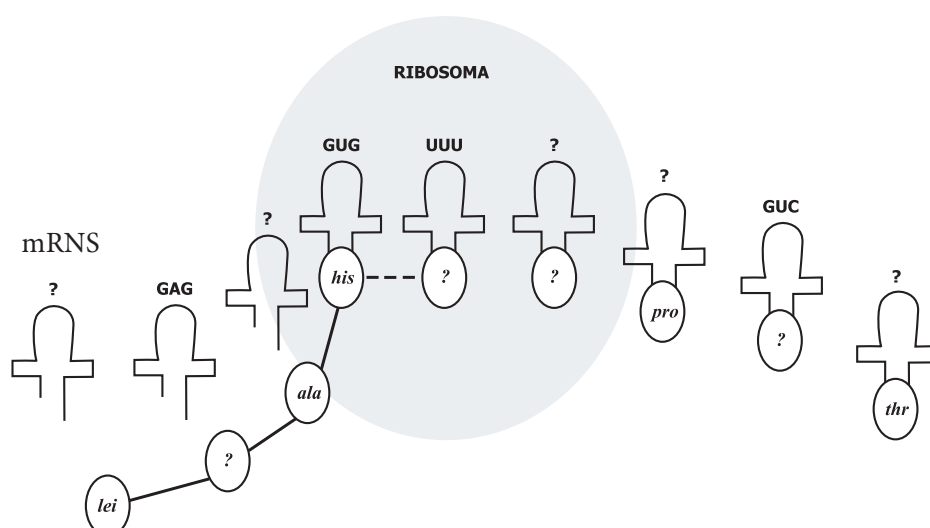
Izpēti doto aminoskābju secību un nosaki:

- atbilstošos mRNS kodonus,
- DNS kodu!

Aminoskābju secība	<i>met – iso – thr – ser – ala – ser – arg – cys – pro – stop</i>
mRNS	○
DNS	○

3. uzdevums

Papildini attēlā redzamo olbaltumvielu sintēzes epizodi, jautājumu zīmju vietās ierakstot atbilstošos mRNS kodonus, tRNS antikodonus un aminoskābju apzīmējumus!



Vārds

uzvārds

klase

datums

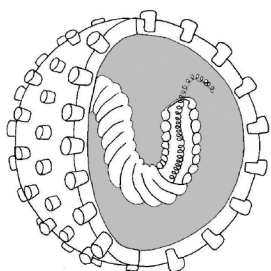
VĪRUSU IETEKME UZ ŠŪNU DZĪVĪBAS FUNKCIJĀM UN TO LOMA SLIMĪBU IZRAISĪŠANĀ

1. uzdevums

Ar ko tev saistās vārds „vīrusi”, pieraksti savas asociācijas?

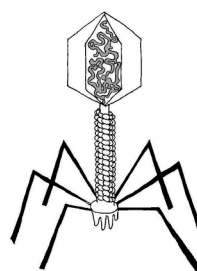
2. uzdevums

Vērojot demonstrējumu, apvelc pareizos atbilžu variantus!



Gripas vīrusa sastāvdaļas ir:

1. RNS
2. DNS
3. Kapsīda
4. Apvalks
5. Izaugumi



Bakteriofāga sastāvdaļas ir:

1. RNS
2. DNS
3. Astes stiegra
4. Kapsīda
5. Astes pavedieni

3. uzdevums

Ieraksti tabulā, kādi numuri attēlā atbilst aprakstītajām norisēm! Viena no norisēm attēlā nav parādīta!

Vīrusa darbības shēma	Vīrusa darbības norises	Nr.
	Transkripcija – vīrusa DNS atbilstošas mRNS sintēze.	
	Vīrusa apvalka noārdīšana un DNS atbrīvošana.	
	Vīrusa iekļūšana šūnā.	
	“Vīrusa pazīšana” – apvalka olbaltumvielas piestiprināšanās šūnas membrānas receptoram.	
	Vīrusa DNS integrēšanās šūnas DNS molekulā.	
	Vīrusa olbaltumvielu sintēze.	
	Vīrusa DNS replikācija (pavairošana).	
	Vīrusa sastāvdaļu komplektācija un jaunu vīrusu veidošanās.	

4. uzdevums

Savieno vīrusa nosaukumu ar tā izraisītās slimības nosaukumu!

Saslimšanas pazīmes
Imūnsistēmas darbības traucējumi
Pūslišveida izsitumi uz ādas, temperatūras paaugstināšanās
Nervu darbības traucējumi
Pūslišveida izsitumi, visbiežāk uz vai pie lūpām
Siekalu dziedzeru iekaisums un pietūkums
Sulojoši izsitumi, kas veido plankumus (slimība izskausta)
Augu lapu plankumainība

Vīrusālā slimība
Vējbakas
Cūciņas
Herpes
Trakumsērga
HIV infekcija
Bakas
Mozaīkas vīruss

5. uzdevums

Papillomas vīruss veicina dzemdes kakla vēža veidošanos sievietēm. Izskaidro, kāpēc!

6. uzdevums

Kā tu vari izvairīties no saslimšanas ar vīrusu izraisītām slimībām?

7. uzdevums

Uzraksti argumentus par un pret vakcināciju pret gripu!

Vārds

uzvārds

klase

datums

CO₂ IZDALĪŠANĀS RAUGA ŠŪNU ELPOŠANĀ

Situācijas apraksts

Maizes raugu izmanto mīklas pagatavošanai, jo izdalītais oglekļa dioksīds padara mīklu irdenu. Parasti maizes raugs (*Saccharomyces cerevisiae*) kā izejvielu vielmaiņā enerģijas ražošanai izmanto vidē esošos oglehidrātus – fruktoze, glikozi, bet galaprodukti ir etilspirts un ogleškābā gāze (CO₂).

Vielmaiņas reakciju norisei nepieciešami noteikti apstākļi, piemēram, optimāla temperatūra, pH.

Pētāmā problēma

Hipotēze

Lielumi

Darba piederumi, vielas

Rauga suspensija (skolotājs iepriekš sagatavo rauga suspensiju – 25 g svaiga rauga uz

100 ml silta ūdens vai 14 g sausa rauga uz 50 ml silta ūdens), spiediena sensors, dators ar atbilstošu datorprogrammu darbam ar sensoru, sensoram pievienojama šļirce (60 ml), cukurs, termometrs, svāri, mērglāzes, mērcilindrs (100 ml), termostats vai ūdens vanna, ledus (pēdējie 2 tad, ja tiek pētīta temperatūras ietekme).

Darba gaita

legūto datu reģistrēšana

Izveido tabulu un reģistrē iegūtos datus!

legūto datu apstrāde**Secinājumi**