

Margarita Purlienė ir Inga Viltrakienė

100 PROFESIONALO **PATARIMŲ** PRIEŠ BIOLOGIJOS EGZAMINĄ



Leidinio vadovė INGRIDA NAVALINSKIENĖ

Redaktorė LINA KAMINSKIENĖ

Pirmasis leidimas 2020

Leidinio bibliografinė informacija pateikiama Lietuvos nacionalinės Martyno Mažvydo bibliotekos Nacionalinės bibliografijos duomenų banke (NBDB).

Ši kūrinių, esančių bibliotekose, mokymo ir mokslo įstaigų bibliotekose, muziejuose arba archyvuose, draudžiama mokslinių tyrimų ar asmeninių studijų tikslais atgaminti, viešai skelbti ar padaryti viešai prieinamą kompiuterių tinklais tam skirtuose terminaluose tų įstaigų patalpose.

ISBN 978-5-430-06995-7

© Margarita Purlienė, 2020
© Inga Viltrakienė, 2020
© Leidykla „Šviesa“, 2020

TURINYS

ĮVADAS: STRUKTŪRA, SUTARTINIAI ŽENKLAI	4	5.1. Homeostazės svarba	111
I DALIS. PASIKARTOK, ĮSISĄMONINK, SUPRASK	6	5.2. Medžiagų šalinimas ir osmoreguliacija	113
1. Ląstelė – gyvybės pagrindas	7	5.3. Nervų sistemos valdymas	117
1.1. Cheminiai ląstelės junginiai	7	6. Evoliucija ir ekologija	124
1.2. Ląstelės sandara	13	6.1. Paveldimas kintamumas ir evoliucijos procesas	124
1.3. Plazminė membrana ir pernaša	22	6.2. Evoliucijos rezultatas – naujų rūšių atsiradimas	128
1.4. Fermentai	28	6.3. Organizmų sistematika ir biologinė įvairovė	130
1.5. Energijos virsmai ląstelėje ir organizme (kvėpavimas ir fotosintezė)	33	6.4. Biologinės įvairovės svarba ekosistemoms	150
2. Paveldėjimas ir genų technologijos	42	6.5. Organizmų mitybos būdai ir lygmenys	154
2.1. Geno veikla ir genomas	42	6.6. Medžiagų ir energijos srautai ekosistemoje	156
2.2. Ląstelės ciklas ir naujų ląstelių susidarymas	48	6.7. Kitimai populiacijose	159
2.3. Organizmų požymių paveldėjimas ir kintamumas	56	6.8. Žmogaus veiklos įtaka ekosistemoms	161
2.4. Organizmų dauginimasis	64	II DALIS. IŠNAGRINĖK, KAIP ATLIKTI UŽDUOTIS	168
2.5. Genų technologijos	76	1. Kaip tinkamai perskaityt užduotį	169
3. Medžiagų apykaita ir pernaša	81	2. Kaip atlikti praktikos darbų užduotis	170
3.1. Dujų apykaita vandenyje ir sausumoje	81	3. Kaip atlikti duomenų interpretavimo užduotis	172
3.2. Medžiagų pernaša augaluose	84	4. Kaip atpažinti kritinio mąstymo ar problemines užduotis ir kaip jas įveikti	173
3.3. Žmogaus kraujotaka	90	III DALIS. ĮSIVERTINK	174
3.4. Virškinimo reikšmė žmogaus organizmui	96	1 užduotis (atsakymai QR kode ir įsivertinimo skalė)	175
4. Žmogaus sveikata	98	2 užduotis	181
4.1. Sveikata ir sveika gyvensena	98	IV DALIS. GREITA INFORMACIJOS PAIEŠKA	188
4.2. Maisto medžiagų ir energijos poreikis	99	Sąvokų rodyklė	189
4.3. Sveikos gyvensenos poveikis žmogaus organizmo gyvybinėms sistemoms	103		
4.4. Apsauga nuo žalingo mikroorganizmų poveikio	107		
5. Homeostazė ir organizmo valdymas	111		

IVADAS

Leidiny „100 profesionalo patarimų prieš biologijos egzaminą“ yra pagalba abiturientui, kuris nori susisteminti visas įgytas biologijos žinias, dar kartą prisiminti, kas yra žinotina pagal Valstybinių brandos egzaminų (toliau – VBE) programą. Tai glaustas biologijos kurso sąvadas ir patarimai, kaip atlikti užduotis, be to, galima įsivertinti žinias.

Kodėl *šimtas* patarimų? Tiek taškų autorės linki abiturientams surinkti per biologijos egzaminą.

Pirmoje dalyje **„Pasikartok, įsisąmonink, suprask“** rasite glaustai ir aiškiai išdėstytą pagrindinę informaciją, kuri jums reikalinga pagal konkrečius VBE programos punktų reikalavimus. Didesnė dalis medžiagos pateikiama schemomis, nurodant tik esminius dalykus, visi aprašai išdėstyti kuo paprasčiau ir suprantamiau. Tekstuose svarbiausios sąvokos išspausdintos paryškintu šriftu.

Šiame leidinyje naudojamas ženkliukas **4.2, p. 15** nurodys, su kuo pateikta informacija yra glaudžiai susijusi. Tai padės susieti daugelį temų ir dalykų, susidaryti platesnį požiūrį ir pamatyti atskirų temų sąsajas. Tikimės, kad platesnis požiūris padės suprasti, kaip įveikti problemų sprendimo ir kitas egzamino užduotis. Leidinyje rasite ir išsamius visų pagal VBE programą reikalingų praktikos darbų aprašymus bei naudodamiesi QR kodais galėsite juos pamatyti nufilmuotus. Filmuotoje medžiagoje matysite kiekvienam tyrimui reikalingas priemones, tyrimų eigą ir gautus rezultatus.

Antroje knygos dalyje **„Išnagrinėk, kaip atlikti užduotis“** rasite patarimų, kaip perskaityti užduotis, kaip atlikti praktikos darbų, duomenų interpretavimo ir kritinio mąstymo užduotis.

Trečioje dalyje **„Įsivertink“** pateikti dviejų įsivaizduojamo egzamino variantų – žinių, gebėjimų ir problemų sprendimų – užduotys ir klausimai. Galėsite pabandyti „išlaikyti“ egzaminus ir patys patikrinti žinių lygį. Užduotys parengtos atsižvelgiant į VBE matricą ir patenkinamą, pagrindinį ir aukštesnįjį žinių bei gebėjimų lygius. Užduočių atsakymus rasite „Šviesos“ leidyklos interneto puslapyje (www.sviesa.lt) arba juos greitai pasieksite naudodamiesi QR kodais. Galima teigti, kad tai taip pat metodas, ugdantis jūsų supratingumą prisiimti asmeninę atsakomybę už pasirengimą VBE. Tad tikimės, kad pirmiausia patys atliksite užduotis ir tik vėliau patikrinsite, kaip jums sekėsi. Kaip ir VBE atsakymuose, čia rasite ne vieną jų variantą, nes dažnai galimi keli atsakymai. Prisiminkite, kad jie turi būti aiškūs, trumpi, konkretūs. Užduočių atsakymuose bus paryškinti reikšminiai žodžiai – būtent juos privaloma įrašyti norint pelnyti taškų.

Knygos pabaigoje pateikta sąvokų rodyklė.



Autorės
Margarita
ir Inga

Autorės nuoširdžiai dėkoja Vytauto Didžiojo universiteto Švietimo akademijos gamtamokslinio ugdymo programų grupei už suteiktą galimybę universiteto laboratorijose filmuoti praktikos darbus, už pagalbą juos filmuojant lektoriui Kęstučiui Grinkevičiui ir mokytojui Mindaugui Purliui.

Taip pat nuoširdžiai dėkojame dr. Romanui Voronovič ir prof. dr. Juozui Prosevičiui už vertingus patarimus rengiant šį leidinį.

Sutartiniai ženklai

4.2, p. 15 – informacijos sąsaja (nurodoma, su kuria tema glaudžiai siejasi medžiaga, ką reikėtų paskaityti plačiau).

P – praktikos darbas (galėsite panagrinėti praktikos darbo aprašą ir peržiūrėti vaizdo medžiagą).

VBE programos punktų reikalavimai ir užduočių sudėtingumas:

M – minimalūs reikalavimai,

B – reikalavimai pagal Bendrojo kurso programą,

I – reikalavimai pagal Išplėstinio kurso programą.

PASIKARTOK, ĮSISĄMONINK, SUPRASK

1. LĄSTELĖ – GYVYBĖS PAGRINDAS

1.1. Cheminiai ląstelės junginiai

Gyvuosiuose organizmuose aptinkami cheminiai junginiai skirstomi į organines ir neorganines medžiagas. Prie organinių medžiagų priskiriami angliavandeniai, baltymai, riebalai, nukleorūgštys, ATP (adenozintrifosfatas). Prie neorganinių – druskos, vanduo ir rūgštys.

Angliavandeniai

M 2.1. Nurodyti angliavandenis kaip energines (gliukozė), atsargines (krakmolas, glikogenas) ir statybines (celiuliozė) medžiagas.

B 2.1. Apibūdinti angliavandenis kaip energines (gliukozė), atsargines (krakmolas, glikogenas) ir statybines (celiuliozė) medžiagas.

I 2.1. Apibūdinti angliavandenių įvairovę (monosacharidai, disacharidai ir polisacharidai) ir susieti su angliavandenių funkcijomis: energine (gliukozė, sacharozė), kaupimo (krakmolas, glikogenas) ir statybine (celiuliozė).

Angliavandeniai pagal molekulių sudėtingumą skirstomi į monosacharidus, disacharidus, polisacharidus.

Angliavandeniai	Kur aptinkama šių medžiagų? Jų reikšmė
Monosacharidai. Sudaryti iš vieno monomero, pavyzdžiui: gliukozė, fruktozė, galaktozė.	Gliukozės ir fruktozės randama vaisiuose, meduje. Galaktozės aptinkama piene. Pagrindinė funkcija – energinė . Tai organizmuose greitai sunaudojamas energijos šaltinis. Ląstelėse vykstant jų oksidacijai viduląstelinio kvėpavimo reakcijos metu išsiskiria didelis kiekis energijos. Monosacharidai tirpūs vandenyje, todėl organizmai jų kaip atsarginių maisto medžiagų kaupti negali.
Disacharidai. Sudaryti iš dviejų sujungtų monomerų – monosacharidų, pavyzdžiui: sacharozė, laktozė, maltozė.	Sacharozės gausu augalų vaisiuose, cukriniuose runkeluose, cukranendrėse. Iš cukriniuose runkeluose ir cukranendrėse randamos sacharozės gaminamas cukrus. Laktozės aptinkama žinduolių piene. Maltozė susidaro virškinant krakmolą virškinamajame trakte, fermentuojantis alkoholiui (kaip salyklo cukrus) arba dygstant sėkloms, kai skaidomas krakmolas. Organizmuose atlieka energinę funkciją (skaidant disacharidus išsiskiria daug energijos).
Polisacharidai. Krakmolas, glikogenas ir celiuliozė – tai polisacharidai, sudaryti iš daugybės gliukozės monomerų.	Krakmolo randama augaluose ir fotosintetinančiųjų protistų organizme, o glikogeno – gyvūnų organizme ir grybuose. Krakmolo daug randama bulvių stiebagumbiuose, javų grūduose. Glikogenas kaupiamas kepenų ir raumenų ląstelėse. Krakmolas ir glikogenas atlieka rezervinę funkciją (kaupiami kaip ilgalaikės energijos šaltinis). Abiejų molekulių gali glaudžiai susisukti ir užima nedaug vietos ląstelėje. Jie yra netirpūs vandenyje. Celiuliozės skaidulos yra tvirtos ir atsparios spaudimui – atlieka struktūrinę, statybinę funkciją. Iš celiuliozės sudarytos augalų ląstelių sienelės. Jos gausu linuose, kanapėse, medvilnėje ir medienoje.

✓P **Kraskmolo nustatymas atliekant jodo reakciją**

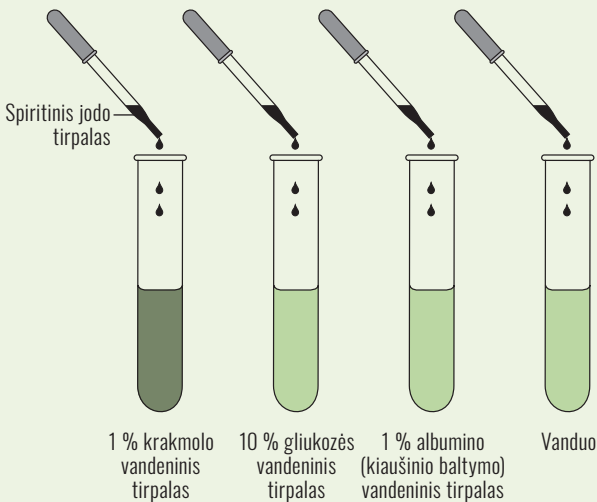
Tikslas – aptikti kraskmola atliekant jodo reakciją.
Hipotezė – jodo tirpalas kraskmola nudažys mėlyna spalva.

Tyrimo atlikimas

- Į 4 mėgintuvėlius įpilama po 4 ml skirtingų tirpalų:
 - I mėgintuvėlis – 1 % kraskmolo vandeninio tirpalo,
 - II mėgintuvėlis – 10 % gliukozės vandeninio tirpalo,
 - III mėgintuvėlis – 1 % albumino (kiaušinio baltymo) vandeninio tirpalo,
 - IV mėgintuvėlis – gryno vandens (kontrolinis).
- Mėgintuvėliai supurtomi. Apžiūrimi visi tirpalai ir lentelėje užrašoma kiekvieno jų spalva.
- Į kiekvieną mėgintuvėlį įlašinama po 3 lašus spiritinio jodo tirpalo ir supurtoma.
- Stebima ir palyginama, kaip juose pasikeitė tirpalo spalva.

Tirpalai	Mėgintuvėlio turinio spalva prieš tyrimą	Mėgintuvėlio turinio spalva po tyrimo
1 % kraskmolo vandeninis tirpalas	Tirpalas šiek tiek balzganas.	Tirpalas tamsiai mėlynas.
10 % gliukozės vandeninis tirpalas	Tirpalas skaidrus.	Tirpalas gelsvas.
1 % albumino (kiaušinio baltymo) vandeninis tirpalas	Tirpalas skaidrus (jeigu baltymas nevysiškai išplakamas, matyti tarsi skaidrios gleivės).	Tirpalas gelsvas.
Grynas vanduo	Tirpalas skaidrus.	Tirpalas gelsvas.

Rezultatai



Rezultatų analizė

Įlašinus 3 lašus jodo spiritinio tirpalo į mėgintuvėlius su 10 % gliukozės vandeniniu tirpalu, 1 %

albumino (kiaušinio baltymo) vandeniniu tirpalu ir grynu vandenių tirpalų spalva pasikeitė – tapo gelsva. Reakcija nevyko, bet jodas buvo praskiestas ir tirpale jo koncentracija tapo maža, todėl mėgintuvėlių turinys nusidažė gelsvai. Įlašinus jodo spiritinio tirpalo į mėgintuvėlį su 1 % kraskmolo vandeniniu tirpalu įvyko reakcija. Jodas reagavo su kraskmolu ir tirpalas pamėlynavo. Mėgintuvėlis su grynu vandenių buvo kontrolinis mėginys – skirtas palyginti.

Ką supratome tirdami?

Atlikus tyrimą tapo aišku, kad jodas yra indikatorius kraskmolu atpažinti ir tik šią medžiagą nudažo mėlynai.

Išvada: jodo tirpalas tik kraskmola nudažo mėlyna spalva.



<https://qrqo.page.link/Se9Yi>

Baltymai

✓M 2.2. Nurodyti baltymus kaip iš aminorūgščių sudarytas organines medžiagas. Nurodyti baltymo hemoglobino funkciją organizme – atlieka dujų pernašą.

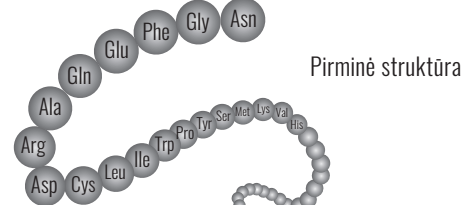
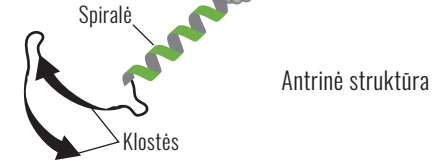
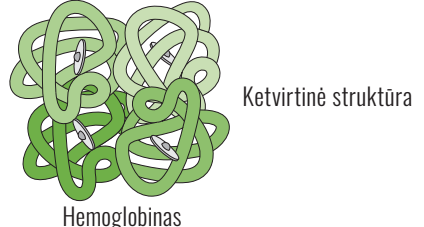
✓B 2.2. Remiantis pavyzdžiais apibūdinti baltymų funkcijas organizme: hemoglobinas atlieka dujų pernašos funkciją, virškinimo fermentai katalizuoja maisto medžiagų skaidymo reakcijas.

✓I 2.2. Nurodyti baltymus kaip iš aminorūgščių sudarytas organines medžiagas, atpažinti peptidinį ryšį. Atpažinti baltymų struktūras (pirminę, antrinę, tretinę ir ketvirtinę). Remiantis pavyzdžiais apibūdinti baltymų funkcijas organizme: hemoglobinas atlieka dujų pernašos funkciją, virškinimo fermentai katalizuoja maisto medžiagų skaidymo reakcijas, antikūnai jungiasi su antigenais ir šie tampa nekenksmingi.

Baltymai yra polimerinės medžiagos, sudarytos iš monomerų – aminorūgščių. Natūraliai gyvuosiuose organizmuose randama 20 aminorūgščių, kurios sudaro visus jų baltymus.

Sandara ir sudėtis	Kur yra šių medžiagų? Jų funkcijos
Bendra aminorūgščių formulė Susijungiant aminorūgštims susidaro peptidinis ryšys, dėl kurio formuojasi junginys – baltymas (polipeptidas). Peptidinis ryšys susidaro tarp karboksilo grupės vienoje aminorūgšties molekulėje ir aminogrupės – kitoje, atsikylant vandens molekulei.	Medžiagų pernašos funkcija. 4.2, p. 22 Ląstelių ar organelių membranose esantys baltymai nešikliai naudodami ATP perneša kai kurias molekules ir jonus, pavyzdžiui, aminorūgštis, gliukozę, kalio ir natrio jonus. Pro kanalo baltymus, esančius plazminėje membranoje, vyksta pasyvioji pernaša nenaudojant ATP. Kraujo baltymas hemoglobinas perneša deguonį. Katalizinė funkcija. Biologiniai katalizatoriai – fermentai – ląstelėse ir organizmuose aktyvina sintezės ir skaidymo reakcijas. Pavyzdžiui, virškinimo fermentai (amilazė, pepsinas ir tripsinas) katalizuoja maisto medžiagų skaidymo reakcijas. 15.3, p. 96 Statybinė, struktūrinė funkcija. 4.1–4.2, p. 22 Baltymai įeina į visų ląstelės ir ląstelės organelių membranų sudėtį. Kolagenas yra sudedamoji jungiamojo audinio, tarpląstelinės medžiagos, sausgyslių, kremzlių dalis. Keratinas sudaro odos, nagų, plaukų, plunksnų pagrindą. Apsauginė funkcija. 19.4, p. 109 Patekus į organizmą svetimų medžiagų – antigenų – baltosios kraujo ląstelės (limfocitai) gamina baltymus antikūnus, šie jungiasi su antigenais ir juos sunaikina. Kraujo baltymas fibrinogenas dalyvauja kraujui krešant ir apsaugo organizmą, kad jis neprarastų daug kraujo.

Baltymo molekulės erdvinė struktūra

Baltymo molekulės struktūrų schemas	Struktūrų apibūdinimas
 Pirminė struktūra	Pirminė baltymo struktūra. Aminorūgštys, susijungusios peptidiniais ryšiais , sudaro grandinę. Pirminės struktūros baltymai labai įvairūs, nes skiriasi aminorūgščių skaičiumi, išsidėstymo seka. Pirminė baltymo struktūra lemia kitus lygius.
 Antrinė struktūra	Antrinė baltymo struktūra susidaro, kai polipeptidas susisuka į polipeptido spiralę ar susirango suformuodamas klostes.
 Tretinė struktūra	Tretinė baltymo struktūra susidaro, kai polipeptido spiralė ar klostės toliau susisuka ar susilanksto ir sudaro kompaktišką globulę (kamuoliuką), būdingą tik tam tikram baltymui. Tretinė struktūra lemia baltymų funkcijas. Pavyzdžiui, būtent tokios struktūros fermentai gali sudaryti aktyvųjį centrą, prie kurio jungiasi tam tikra medžiaga – substratas.
 Ketvirtinė struktūra Hemoglobinas	Ketvirtinė baltymo struktūra susidaro kelioms polipeptidų globulėms susijungus ir sudarius kompleksą. Pavyzdžiui, hemoglobinas sudarytas iš 4 susijungusių polipeptidų.

Lipidai

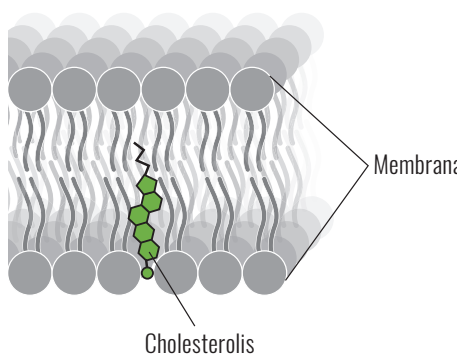
M 2.3. Nurodyti riebalus kaip energines ir atsargines medžiagas.	B 2.3. Apibūdinti riebalus kaip energines ir atsargines medžiagas. Susieti riebalų savybę – netirpumą vandenyje – su kaupimo funkcija.	
		I 2.4. Aptarti cholesterolio reikšmę žmogui: cholesterolis yra sudedamoji biologinių membranų dalis. Iš jo odoje susidaro vitaminas D, lytinėse liaukose – lytiniai hormonai. Cholesterolio perteklius kaupiasi arterijose ir sukelia aterosklerozę.

Lipidai – tai organiniai junginiai, kurie yra netirpūs arba mažai tirpūs vandenyje. Tačiau lipidai tirpūs organiniuose tirpikliuose: eteryje, benzine, chloroforme. Prie lipidų priskiriami riebalai (trigliceridai), fosfolipidai, steroidai.

Lipidų molekulės sandara. Vieta, kur yra šių medžiagų. Jų reikšmė

Riebalai (trigliceridai). Susidarant riebalų molekulėms jungiasi glicerolis ir trys riebalų rūgštys. Organizmuose atlieka energinę funkciją. Skylant riebalų molekulėms išsiskiria daugiau energijos nei skylant angliavandenių ar baltymų molekulėms.

Organizmuose jie naudojami kaip ilgalaikis energijos šaltinis – kaupiami kaip **atsarginės maisto medžiagos. Kaupiamąją (rezervinę)** funkciją riebalai gali atlikti, nes yra netirpūs vandenyje. Žmogaus ir gyvūnų organizme jie kaupiami daugiausia poodyje, riebaliniame audinyje. Augalų sėklose sukaupti riebalai (aliejus) naudojami kaip energijos šaltinis sėklai dygstant tol, kol daigas pats sau pasigamina maisto medžiagų vykdydamas fotosintezę.



Membrana

Cholesterolis

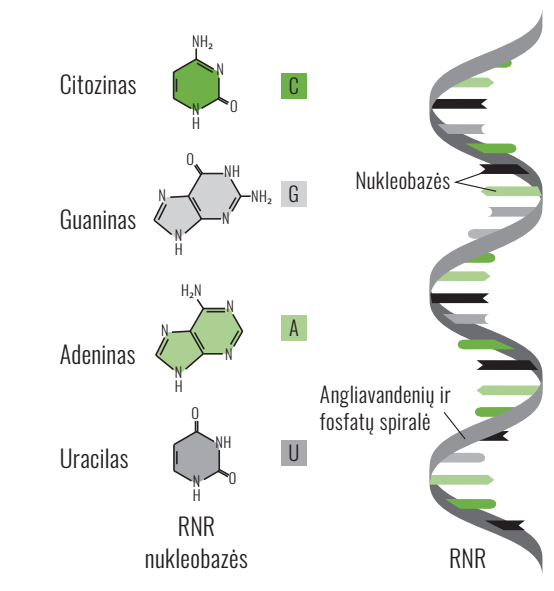
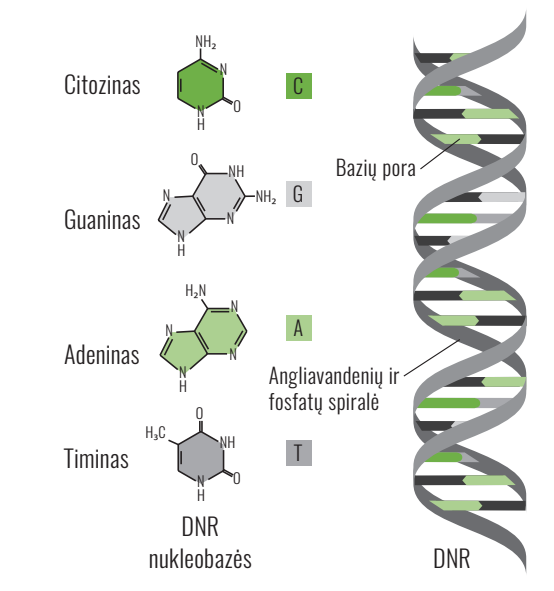
Cholesterolis (priskiriamas steroidams) aptinkamas tik gyvūninėse ląstelėse. Jis yra sudedamoji biologinių membranų dalis, sutvirtina plazminę membraną – suteikia jai stangrumo, stabilumo, mažina fosfolipidų ir baltymų judrumą joje. 4.1, p. 22

Veikiant UV saulės spinduliams iš cholesterolio odoje gaminamas vitaminas D. Cholesterolis įeina į lytinių liaukų gamintamų hormonų (estrogeno, progesterono ir testosterono) sudėtį. Vartojant didelį kiekį gyvūninių riebalų cholesterolio perteklius kaupiasi arterijų sienelėse sudarydamas cholesterolio plokšteles, kurios susiaurina kraujagyslių spindį ir trikdo kraujo pratekamumą, todėl susergama **aterosklerozė**.

Nukleorūgštys

M 2.5. Schemose (paveiksluose) atpažinti DNR ir RNR.	B 2.5. Apibūdinti DNR ir RNR sandarą (nukleotidų sandarą ir įvairovę, polinukleotidinių grandinių skaičius).	I
--	--	-------------------------

Yra dvi nukleorūgščių rūšys: **deoksiribonukleorūgštis (DNR)** ir **ribonukleorūgštis (RNR)**. Tai polimerai, kurie sudaryti iš monomerų, vadinamų **nukleotidais**.

RNR	DNR
 Citozinas Guaninas Adeninas Uracilas RNR nukleobazės RNR Ribonukleorūgštis	 Citozinas Guaninas Adeninas Timinas DNR nukleobazės DNR Deoksiribonukleorūgštis

RNR nukleotidą sudaro: - fosfatas (fosforo rūgšties liekana), - angliavandenis ribozė, - azoto turinti bazė, šių bazių yra 4 rūšys: adeninas (A), guaninas (G), citozinas (C), uracilas (U). RNR paprastai sudaryta iš <i>vienos</i> polinukleotidinės grandinės. Ji nesusiveja į spiralę. Kur aptinkama RNR? Jos reikšmė. Eukariotinėse ląstelėse (turinčiose branduolį) jos randama branduolyje ir citoplazmoje, o prokariotinėse (neturinčiose branduolio) – citoplazmoje. RNR rūšys ir funkcijos. 7.3, p. 43 RNR yra trijų rūšių, jos skiriasi sandara ir atliekamomis funkcijomis. Informacinė RNR (iRNR) nukopijuoja genetinę informaciją nuo DNR apie aminorūgščių seką baltymo molekulėje ir nuneša iki citoplazmoje esančių ribosomų (baltymų sintezės vietos). Transportinė RNR (tRNR) prisijungia aminorūgštis, esančias citoplazmoje, ir jas nuneša iki ribosomų. Ribosominė RNR (rRNR) sudaro ribosomas, kurios vykdo baltymų sintezę (gamina baltymus iš aminorūgščių).	DNR nukleotidą sudaro: - fosfatas (fosforo rūgšties liekana), - angliavandenis deoksiribozė, - azoto turinti bazė, šių bazių yra 4 rūšys: adeninas (A), guaninas (G), citozinas (C), timinas (T). DNR grandinę sudaro <i>dvi</i> polinukleotidinės grandinės, panašios į spiralinius laiptus. Šios grandinės jungiasi vandenilniais ryšiais, kurie susidaro tarp komplementarių azotinių bazių (kai vienos azotinės bazės molekulės struktūra atitinka kitos azotinės bazės molekulės struktūrą: adeninas (A) jungiasi su timinu (T), o citozinas (C) jungiasi su guaninu (G)). Kur aptinkama DNR? Jos reikšmė. Eukariotinėse ląstelėse (turinčiose branduolį) randama branduolyje, o prokariotinėse ląstelėse (neturinčiose branduolio) – citoplazmoje. Taip pat yra žiedinės DNR chloroplastuose ir mitochondrijose. DNR saugo paveldimąją informaciją apie aminorūgščių išsidėstymą baltymo (polipeptidinėje) grandinėje.
--	---

Vanduo ir jo reikšmė ląstelei

M 2.6. Apibūdinti vandens reikšmę ląstelei.	B 2.6. Apibūdinti vandens reikšmę ląstelei ir susieti ją su ištirpusių medžiagų pernaša.	I 2.6. Apibūdinti vandens reikšmę ląstelei ir susieti ją su gyvybinėmis organizmo funkcijomis: ištirpusių medžiagų pernaša, fotosinteze, virškinimo reakcijomis, homeostaze (termoreguliacija).
--	---	--

Vandens reikšmė ląstelei ir organizmams

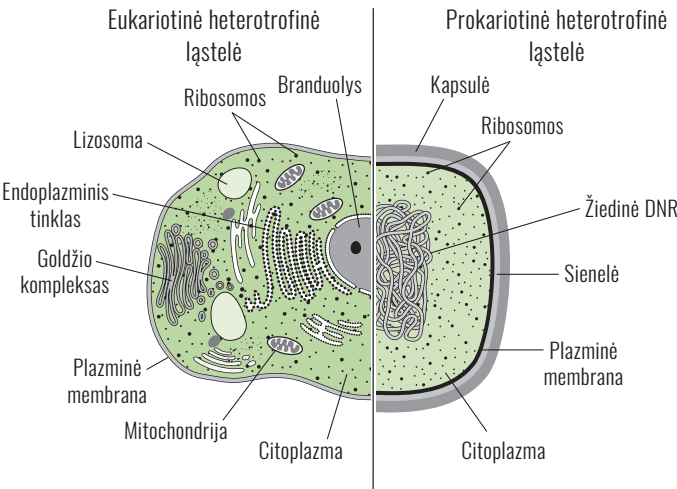
- Ląstelėje vanduo dalyvauja cheminėse reakcijose, pavyzdžiui, fotosintezės ir virškinimo (hidrolizės).
- Vanduo yra geras tirpiklis. Ištirpusias medžiagas (pavyzdžiui, gliukozę, aminorūgštis, neorganines medžiagas, kai kuriuos vitaminus) transportuoja organizme.
- Vanduo sąveikauja su daugeliu organinių molekulių. Sumažėjus vandens kiekiui pasikeičia fizinės ir cheminės ląstelės savybės – sutrinka organizmo homeostazė. Todėl vandens kiekis organizme turi būti pastovus.
- Turi didelę šiluminę talpą, o tai padeda palaikyti pastovią kūno temperatūrą. Pavyzdžiui, augalai save aušina vykdydami transpiraciją (garindami vandenį pro lapų žioteles), o žmogus vėsinausi prakaituodamas (palaikoma organizmo homeostazė) – vyksta termoreguliacija.

1.2. Ląstelės sandara

Prokariotinės ir eukariotinės ląstelės sandaros palyginimas

M 3.1. Paveiksluose ir schemose atpažinti prokariotines ir eukariotines ląsteles.	B 3.1. Nurodyti pagrindinius prokariotinių ir eukariotinių ląstelių skirtumus (prokariotinėse ląstelėse nėra branduolio ir membraninių organelių).	I 3.1. Palyginti prokariotines ir eukariotines ląsteles (visos ląstelės turi plazminę membraną, citoplazmą, ribosomas) ir nurodyti pagrindinius jų skirtumus (prokariotinėse ląstelėse nėra branduolio ir membraninių organelių).
--	---	--

Panašumai: eukariotinė ir prokariotinė ląstelės turi plazminę membraną, citoplazmą ir ribosomas.
Skirtumai: eukariotinėje ląstelėje yra branduolys ir membraninės organelės, o prokariotinėje nėra.



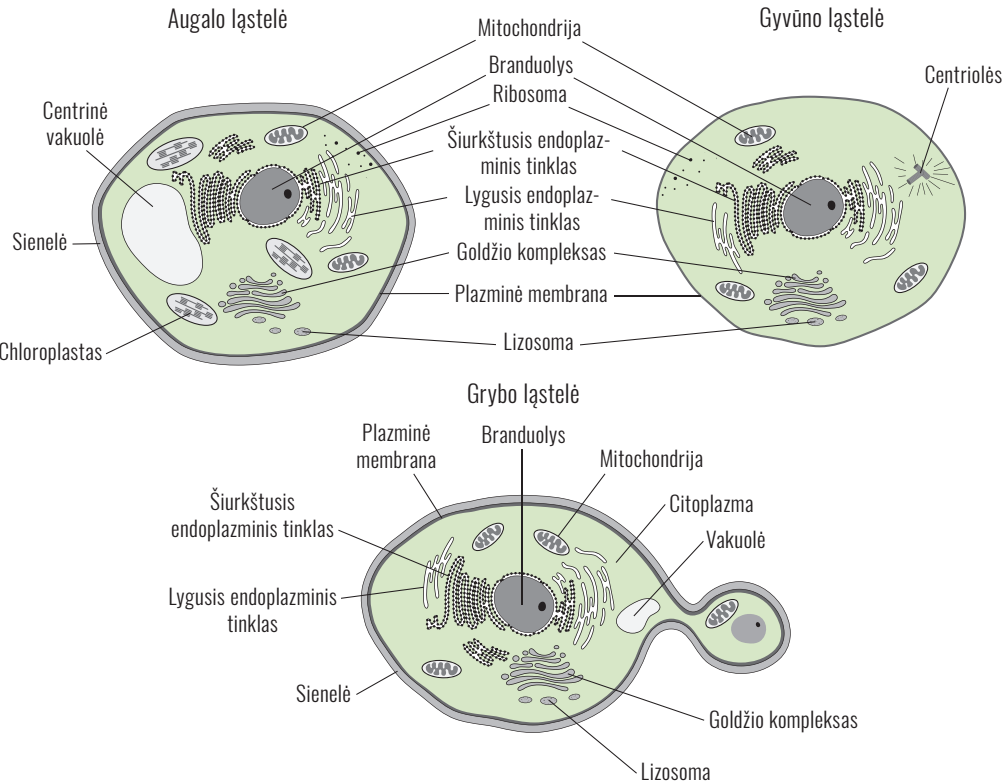
Organizmai Ląstelės dalys	Augalai, gyvūnai, grybai ir protistai (dumbliai ir pirmuonys)	Monerų karalystės atstovai: heterotrofinės ir autotrofinės bakterijos (melsvabakterės)
Branduolys	Branduolį gaubia apvalkalas, sudarytas iš dviejų membranų. Branduolyje yra siūliškų chromosomų, sudarytų iš linijinės DNR.	Nėra branduolio, nes vienintelė chromosoma sudaryta iš žiedinės DNR, kurios negaibia branduolio apvalkalas.
Plazminė membrana	Turi plazminę membraną. Ji reguliuoja medžiagų patekimą į ląstelę ir transportavimą iš jos.	
Ląstelės sienelė	Augalų ląstelių sienelė sudaryta iš celiuliozės, grybų – iš chitino, o gyvūnų ląstelės sienelės neturi.	Tvirta, sudaryta iš mureino – polisacharidų ir peptidų komplekso.
Kapsulė	Neturi kapsulės.	Kai kurios turi kapsulę, kuri atlieka apsauginę funkciją.
Organelės	Turi daug membraninių organelių, tokių kaip mitochondrijos, chloroplastai, Golžio kompleksas, endoplazminis tinklas, lizosomos. Taip pat turi ribosomas, kurių nedengia plazminė membrana.	Neturi membraninių organelių. Turi ribosomas, kurių nedengia plazminė membrana.

Eukariotinės ląstelės sandara ir organelių funkcijos

M 3.2. Paveiksluose ir schemose atpažinti eukariotinės ląstelės struktūras (branduolį, citoplazmą, plazminę membraną, ląstelės sienelę, mitochondrijas, ribosomas, chloroplastus, vakuoles) ir nusakyti jų funkcijas ląstelėje: branduolys – informacijos saugojimas; vakuolėse saugomos tirpių medžiagų atsargos, turgorizuotos ląstelės suteikia žoliniams augalams ir lapams atramą.

B 3.2. Apibūdinti eukariotinės ląstelės struktūras (branduolį, citoplazmą, plazminę membraną, ląstelės sienelę, mitochondrijas, ribosomas, chloroplastus, vakuoles), atpažinti jas paveiksluose ir schemose ir apibūdinti jų funkcijas ląstelėje: branduolys – informacijos saugojimas; vakuolėse saugomos tirpių medžiagų atsargos, turgorizuotos ląstelės suteikia žoliniams augalams ir lapams atramą.

I 3.2. Apibūdinti eukariotinės ląstelės struktūras (branduolį, citoplazmą, plazminę membraną, ląstelės sienelę, mitochondrijas, ribosomas, chloroplastus, vakuoles), atpažinti jas paveiksluose ir schemose, apibūdinti jų funkcijas ląstelėje: branduolys – informacijos saugojimas; endoplazminis tinklas – susintetintų baltymų „pakavimas“ į pūsleles ir pernaša; Goldžio komplekse susidaro virškinimo fermentai ir lizosomos; lizosomos dalyvauja vykstant viduląsteliniam virškinimui; vakuolėse saugomos tirpių medžiagų atsargos, turgorizuotos ląstelės suteikia žoliniams augalams ir lapams atramą.



Ląstelės organelės ir jų atliekamos funkcijos

Plazminė membrana reguliuoja medžiagų patekimą į ląstelę ir transportavimą iš jos – pro membraną į ląstelės vidų patenka jonai ir smulkios molekulės (pavyzdžiui, vanduo), taip pat palaiko ryšį audiniuose tarp ląstelių, turi receptorius (glikoproteinai), priima signalus. Membrana apgaubdama gyvūninę ląstelę suteikia jai tam tikrą formą ir neleidžia citoplazmai išsilieti. 4.1, p. 22

Augalų ląstelės sienelė sudaryta iš **celiuliozės**, todėl yra tvirta ir palaiko ląstelės formą, saugo membraną ir citoplazmą nuo išorės poveikio. Yra laidų, pro ją pereina ląstelei reikalingos maisto medžiagos. Joje esantys citoplazmos siūleliai – plazmodezmos – leidžia augalų ląstelėms jungtis tarpusavyje ir keistis maisto medžiagomis. **Grybų ląstelės sienelės** pagrindinė sudedamoji dalis – **chitinas**.

Branduolys saugo paveldimąją informaciją ir kontroliuoja ląstelėje vykstančius medžiagų apykaitos procesus. Branduolyje yra DNR, kuri kartu su histoniniais baltymais sudaro chromosomas. DNR užkoduota genetinė informacija apie sintetintus baltymus.

Citoplazma – tai tirpalas, kurį sudaro vanduo ir jame ištirpę jonai, aminorūgštys, nukleotidai, ištirpusios dujos, vitaminai. Joje išsidėsčiusios ribosomos ir membraninės organelės. Citoplazmoje nuolat vyksta medžiagų apykaitos reakcijos, kaip antai glikolizė, sintetintos riebalų rūgštys, nukleotidai ir kai kurios aminorūgštys. Ji aktyviai juda ir transportuoja medžiagas. Citoplazma jungia branduolį ir organelės užtikrindama jų sąveiką.

Mitochondrijos vykdo viduląstelinio kvėpavimo reakcijas, kurių metu sintetinama ATP. Daugiau mitochondrijų būna tose ląstelėse, kurioms reikia daug energijos. Jų skaičius priklauso nuo ląstelės paskirties ir amžiaus, organizmo rūšies. 6.6, p. 38

Chloroplastai vykdo fotosintezę. 6.8, p. 39

Prie **šiurkščiojo (grūdėtojo) endoplazminio tinklo** yra prisijungusių daug ribosomų, kurios sintetina baltymus, o šie patenka į endoplazminio tinklo vamzdelius. Prie **lygiojo endoplazminio tinklo** ribosomos nėra prisijungusios. Jame vyksta lipidų sintezė. Endoplazminiai tinklai sudaro **pernašos sistemą** medžiagoms išnešioti po visą ląstelę. Pavyzdžiui, šiurkštusis (grūdėtasis) endoplazminis tinklas **transportuoja baltymus**, o lygusis – **lipidus**. Endoplazminiai tinklai padeda **paskirstyti medžiagas**. Gali pagamintus baltymus ir lipidus **supakuoti į membranines pūsleles** ir transportuoti link Goldžio komplekso.

Goldžio komplekse subrandinami ir modifikuojami baltymai bei lipidai, atkeliavę iš endoplazminių tinklų. Baltymai (pavyzdžiui, virškinimo fermentai, hormonai) supakuojami į membranines pūsleles. Šios pūslelės atlieka **sekrecinę funkciją** – transportuoja turimas medžiagas į ląstelės vidų ir išorę. Goldžio aparatas yra svarbus lizosomoms formuotis.

Centrinę vakuolę gaubia membrana, jos vidus užpildytas ląstelės sulčių, kuriose gausu tirpių angliavandenių, aminorūgščių, druskų, pigmentų ir vandenyje ištirpusių jau nereikalingų cheminių junginių ar netgi toksinų. Dėl didelės ištirpusių medžiagų koncentracijos į vakuolę nuolat veržiasi vanduo. Dėl susidariusio turgorinio slėgio ląstelės tampa **įtemptos būsenos** – tai suteikia atramą žoliniams augalams ir lapams.

Lizosomos – mažos vienmembranės pūslelės, pripildytos **virškinimo fermentų**. Lizosomose skaidomi **baltymai, nukleorūgštys, angliavandeniai ir lipidai**. Pavyzdžiui, fagocitai turi daug lizosomų, todėl gali suvirškinti mikroorganizmus vykdydami fagocitozę. Lizosomose taip pat suskaidomos pasenusios ar pažeistos organelės (kaip antai mitochondrijos) ar netgi būna suskaidomos ląstelės, kai iš lizosomų fermentai išsiskiria į išorę (pavyzdžiui, buožgalvio uodega sunyksta todėl, kad jos ląsteles suskaido lizosomų fermentai).

Ribosomose iš aminorūgščių sintetinami baltymai.

Gyvūnų, augalų, grybų, protistų ląstelių palyginimas

M

B

I 3.3. Palyginti augalų, gyvūnų ir grybų ląsteles apibūdinant jų panašumus ir skirtumus (augalų ląstelės turi celiuliozines, grybų ląstelės – chitines sienes, gyvūnų ląstelės sienelės neturi; tik augalų ląstelėse yra chloroplastų).

Lyginamieji elementai	Gyvūnų	Augalų	Grybų
Plazminė membrana	Yra	Yra	Yra
Ląstelės sienelė	Nėra	Yra (celiuliozinė)	Yra (chitininė)
Branduolys	Yra	Yra	Yra
Mitochondrijos	Yra	Yra	Yra
Chloroplastai	Nėra	Yra	Nėra
Endoplazminis tinklas	Yra	Yra	Yra
Goldžio kompleksas	Yra	Yra	Yra
Ribosomos	Yra	Yra	Yra
Vakuolės	Nėra	Centrinė vakuolė	Mažos, bet gali būti ir didelių, pavyzdžiui, mieliagrybių.

Amebos mityba ir dauginimasis

M

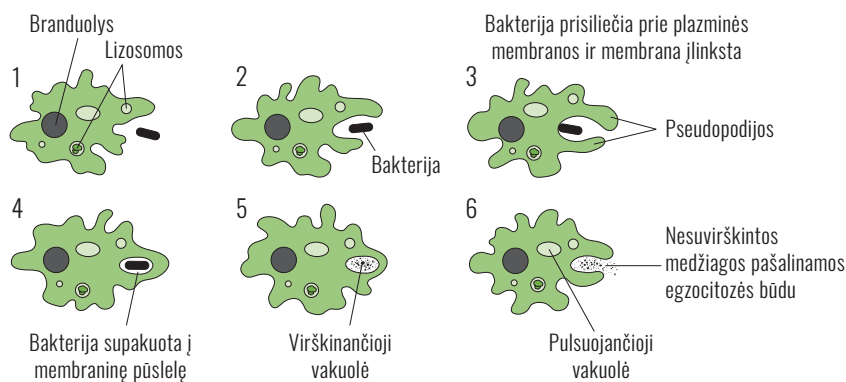
B

I

3.4. Remiantis amebos pavyzdžiu apibūdinti vienaląsčio organizmo prisitaikymą vykdyti gyvybines funkcijas – virškinimą ir dauginimąsi.

Ameba maitinasi vykdydama fagocitozę

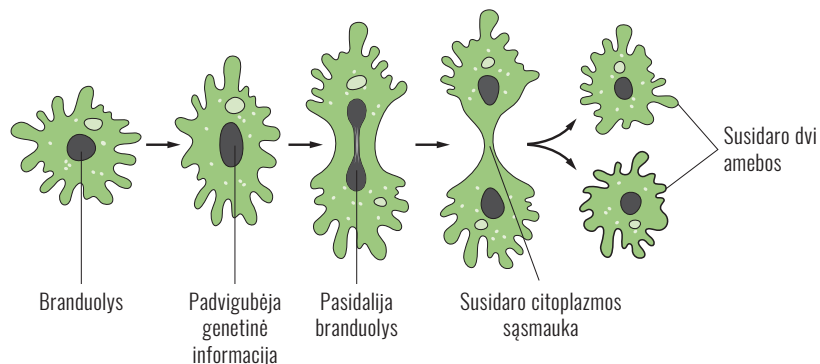
Ameba – tai judrus vienaląstis protistas, pagal mitybos tipą – heterotrofas. Gyvena vandenyje arba kituose organizmuose. Kai bakterija ar vienaląstis dumbliis prisiliečia prie plazminės membranos, ši įlinksta ir ameba pseudopodijomis apglėbia auką. Pseudopodijos susidaro liejantis citoplazmai viena kryptimi. Bakterija, supakuota į membraninę pūslelę, patenka į citoplazmą, ten ji susiduria su lizosoma, pripildyta virškinimo fermentų. Susiliejus membraninei pūslelei su lizosoma susidaro **virškinančioji vakuolė**, kurioje bakterija suvirškinama. Suvirškintos maisto medžiagos patenka į citoplazmą. Nesuvirškintos pašalinamos egzocitozės būdu pro plazminę membraną bet kurioje kūno vietoje. Vandens perteklių iš ląstelės pašalina susitraukdamos pulsuojančiosios vakuolės.



Ameba dauginasi dalydamasi pusiau

Ameba dauginasi nelytiškai ląstelės branduoliui **dalijantis mitozės būdu**. Branduolys, padvigubėjus jo genetinei informacijai, ištįsta ir pasidalija. Tada dalijasi citoplazma – susidaro jos sąsmauka, ir ląstelės atsiskiria. Susiformuoja dvi tokią pat genetinę informaciją turinčios amebos. Palankiomis gyvenimo sąlygomis ameba per parą gali dalytis keletą kartų.

Esant nepalankioms gyvenimo sąlygoms (pavyzdžiui, atšalus orui, išdžiūvus vandens telkiniui) ameba liaujasi maitintis ir jos medžiagų apykaita sustoja. Ameba apsitraukia standžiu apvalkalu ir virsta cista. Taip išgyvena nepalankų laikotarpį. Pasikeitus sąlygoms cistos apvalkalas plyšta ir ameba vėl pradeda maitintis bei vykdyti visas gyvybines funkcijas.



Audiniai

M

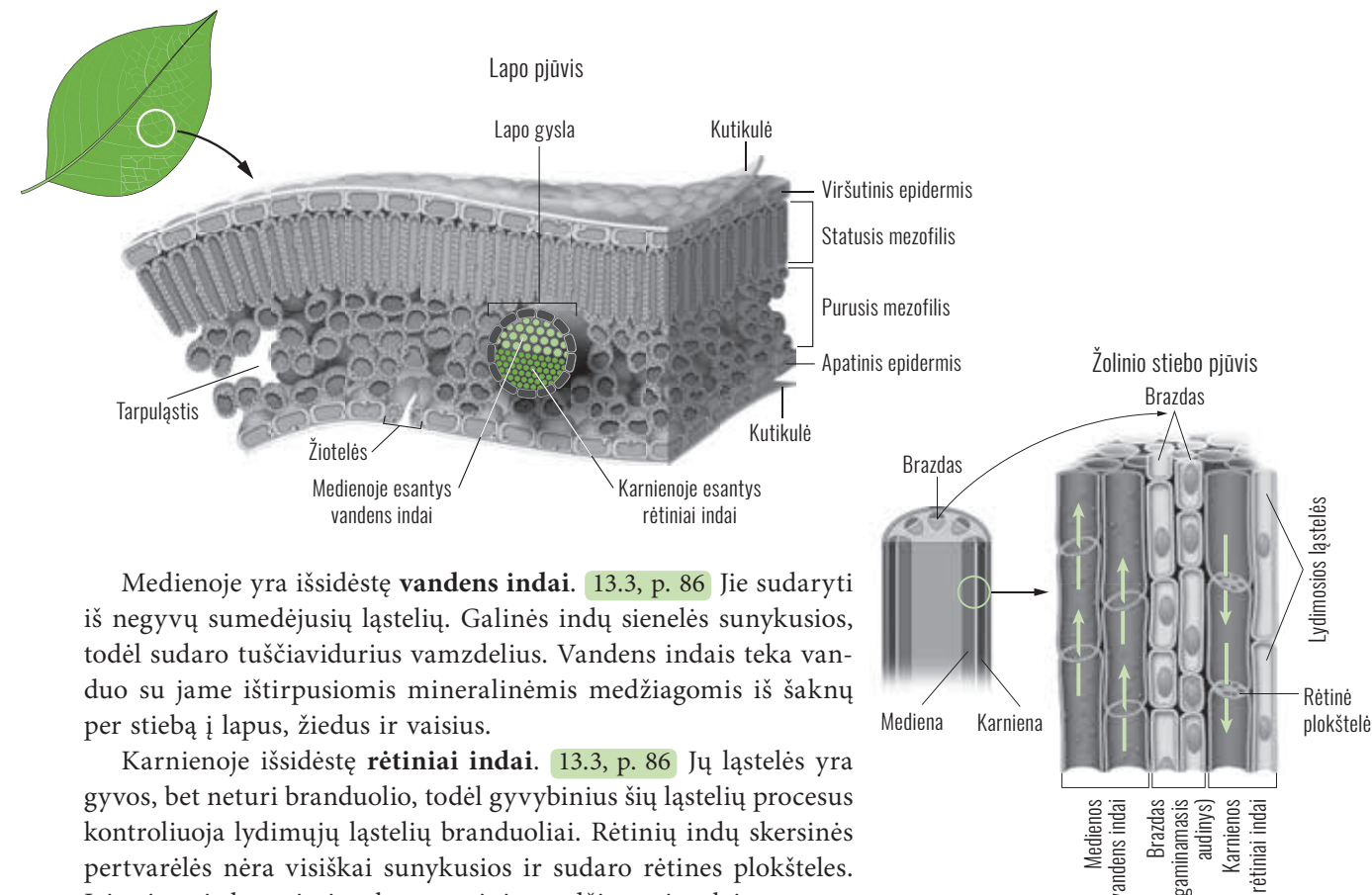
B

I

3.5. Paveiksluose ir schemose atpažinti audinius: augalų – vandens ir rėtinius indus, statųjį mezofilį, gyvūnų – kraujo, epitelinį, nervinį, ir susieti šiuos audinius sudarančių ląstelių sandarą su audinių funkcijomis.

Augalų audiniai

Augalo organizmas sudarytas iš ląstelių. Panašios sandaros ir panašią funkciją atliekančios ląstelės sudaro audinius, o šie – augalo organus. **Organų sistemų augaluose nėra.** 6.7–6.8, p. 38 Lapo pjūvio paveiksle matoime įvairius apytakos audinius, esančius lapo gyslose (karnienoje rėtinius indus ir medienoje vandens indus): dengiamąjį (viršutinis ir apatinis epidermis), mezofilį (statusis ir purusis), arba asimiliacinį.



Medienoje yra išsidėstę **vandens indai**. 13.3, p. 86 Jie sudaryti iš negyvų sumedėjusių ląstelių. Galinės indų sienelės sunykusios, todėl sudaro tuščiaidurius vamzdelius. Vandens indais teka vanduo su jame ištirpusiomis mineralinėmis medžiagomis iš šaknų per stiebą į lapus, žiedus ir vaisius.

Karnienoje išsidėstę **rėtiniai indai**. 13.3, p. 86 Jų ląstelės yra gyvos, bet neturi branduolio, todėl gyvybinius šių ląstelių procesus kontroliuoja lydimųjų ląstelių branduoliai. Rėtinių indų skersinės pertvarėlės nėra visiškai sunykusios ir sudaro rėtines plokšteles. Jais visomis kryptimis teka organinių medžiagų tirpalai.

6.7–6.8, p. 38–39 **Stačiajame** ir puriajame **mezofiliuose** vyksta fotosintezė, bet stačiajame intensyviau, nes jame daugiau chloroplastų nei puriajame. Tarp puriojo audinio ląstelių yra dideli tarpuląstčiai, todėl čia intensyviai gali judėti dujos: deguonis, anglies dioksidas ir vandens garai.

Gyvūnų audiniai

Gyvūnai yra daugialąsčiai organizmai, sudaryti iš ląstelių. **Ląstelių grupės sudaro audinius, audiniai – organus, bendrą darbą atliekantys organai – organų sistemas, o šios – visą organizmą.** Gyvūnų audiniai skirstomi į keturias grupes: epitelinius, jungiamuosius, raumeninius ir nervinį.

Jungiamieji audiniai

Kraujas yra skystas jungiamasis audinys. Jis sudarytas iš kraujo plazmos ir kraujo ląstelių – **eritrocitų, leukocitų** – bei kraujo plokštelių – **trombocitų**.

Eritrocitai savo sandara yra **pritaikę pernešti deguonį**.

14.4, p. 93 **Leukocitai** padeda kovoti su užkrečiamųjų ligų sukėlėjais dviem būdais – vieni jų (fagocitai, neutrofilai) **vykdo fagocitozę**, nes gali keisti savo formą ir turi daug lizosomų, pripildytų virškinimo fermentų, kiti (limfocitai) **išskiria baltymus – antikūnus**, kurie jungiasi su antigenais ir juos sunaikina.

Kraujo plokštelės – trombocitai – dalyvauja susidarant krešuliui, todėl prarandama mažiau kraujo, o per krešulius negali patekti bakterijos ir virusai.

