

Turinys

Pratarmė	5
Kviečiame susipažinti su vadovėliu	6
1 skyrius. Biologija kaip mokslas	9
1.1. Biologija – mokslas apie gyvąją gamtą	10
1.2. Gyvybės požymiai	14
1.3. Biologijos tyrimo metodai	18
Skyriaus „Biologija kaip mokslas“ apibendrinimas	24
2 skyrius. Nuo ląstelės iki organizmo	27
2.1. Mikroskopai	28
2.2. Mažiausias gyvybės lygmuo – ląstelė	33
2.3. Organizmo sandaros lygmenys	36
2.4. Medžiagų pernaša	41
2.5. Fotosintezė	47
2.6. Ląstelinis kvėpavimas	52
Skyriaus „Nuo ląstelės iki organizmo“ apibendrinimas	56
3 skyrius. Genai ir paveldimumas	61
3.1. Paveldimumas ir kintamumas	62
3.2. Paveldimoji medžiaga, saugoma chromosomose	66
3.3. DNR – informacijos apie ląstelę saugykla	72
3.4. Genetiškai modifikuotas organizmas (GMO)	79
3.5. GMO naudos ir grėsmės	85
Skyriaus „Genai ir paveldimumas“ apibendrinimas	91
4 skyrius. Ląstelių dalijimasis	97
4.1. Mitozė – nelytinių ląstelių dalijimasis	98
4.2. Mitozė vienaląsčių organizmų pasaulyje	106
4.3. Mitozė ir nelytinis dauginimasis daugialąsčių organizmų pasaulyje	116
4.4. Mejozė – lytinių ląstelių susidarymo būdas	125
Skyriaus „Ląstelių dalijimasis“ apibendrinimas	131
Dalykinė rodyklė	138
Šaltinių sąrašas	140



e-lankos.lt/zp2a

2.3. Organizmo sandaros lygmenys

1

2

3

4

Sąvokos: *organų sistema, organizmas, dengiamasis audinys, asimiliacinis audinys, raumstinis audinys, apytakinis audinys, epitelinis audinys, jungiamasis audinys, kraujas, kremzlinis audinys, kaulinis audinys, riebalinis audinys, neįvinis audinys*

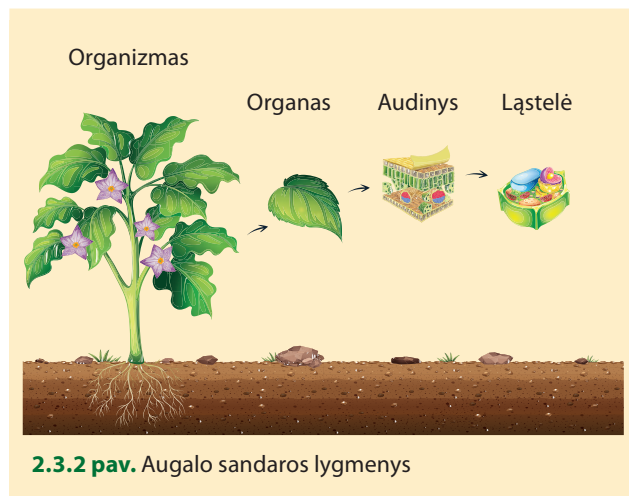
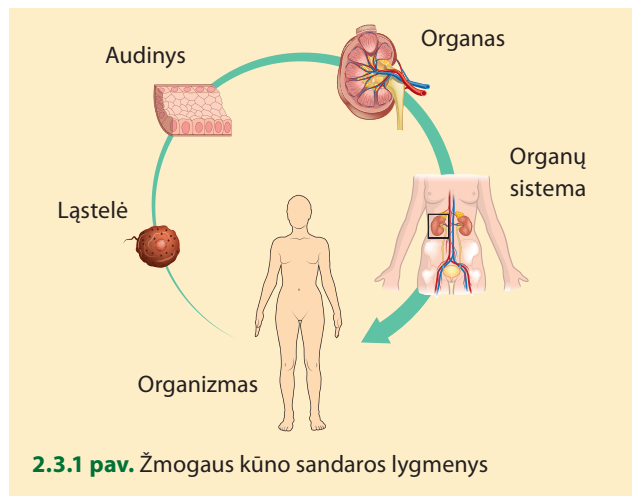
Paašškinkite, kaip suprantate patarlę „Vienas lauke – ne karys“. Prisiminkite, kuo skiriasi vienaląstis ir daugialąstis organizmas. Kaip manote, ar viena ląstelė daugialąstčiame organizme gali atlikti kelias funkcijas?

Šioje temoje jūs:

- sužinosite organizmo sandaros lygmenis;
- nagrinėsite augalo ir gyvūno organizmuose esančius audinius, juos stebėsite mikroskopu, gebėsite atpažinti nuotraukose ir kitose iliustracijose;
- mokėsite palyginti ir atskirti augalo bei gyvūno audinius.

Ląstelė yra mažiausias ir pagrindinis gyvybės vienetas. Keli skirtingi audiniai susijungia į tam tikros formos organą, atliekantį tam tikrą funkciją organizme, pavyzdžiui, širdį ar smegenis, šaknį ar žiedą. Grupė panašios sandaros organų, atliekančių bendrą funkciją, sudaro **organų sistemą**, pavyzdžiui, gyvūnų nervų sistemą. Augalai organų sistemų neturi. Visos organų sistemos veikia kartu ir sudaro **organizmą**. Daugialąstis organizmas susideda iš daugybės ląstelių, tačiau jos nevienodos, nes atlieka skirtingą funkciją ir dirba kaip komanda (2.3.1 pav.).

Augalas sudarytas iš ląstelių, audinių ir organų, bet organų sistemų neturi (2.3.2 pav.). Augalo ir gyvūno ląstelės skiriasi sandara, todėl ir sudaro skirtingus audinius. Jie klasifikuojami kitaip.

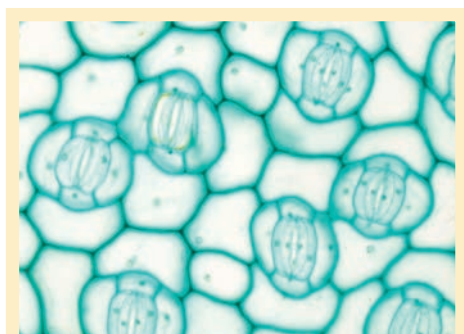


Augalo audiniai

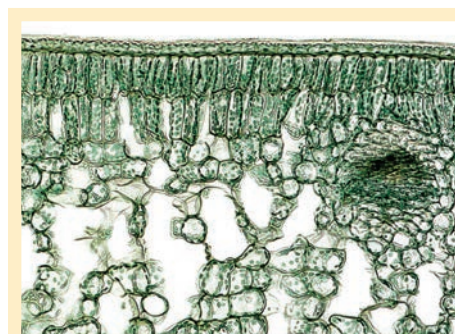
Augalo audiniai pagal atliekamą funkciją skirstomi į **dengiamuosius**, **asimiliacinius**, **ramstinius**, **apytakinius**.

Dengiamasis audinys saugo augalus nuo sužalojimų, temperatūros svyravimų, neleidžia jiems išdžiūti. Šio audinio ląstelių sienelės tvirtos, nes jose kaupiama daug celiuliozės (tvirtumo suteikiančios medžiagos). Audinys laidus šviesai, todėl lapuose gali vykti fotosintezė. Šie audiniai (2.3.3 pav.) dengia augalo šaknų, stiebo ir lapų paviršių.

Asimiliacinio audinio (2.3.4 pav.) ląstelės turi daug chloroplastų, o juose yra fotosintezei būtinos medžiagos chlorofilo, kuris augalui ir suteikia žalią spalvą.



2.3.3 pav. Lapo dengiamasis audinys



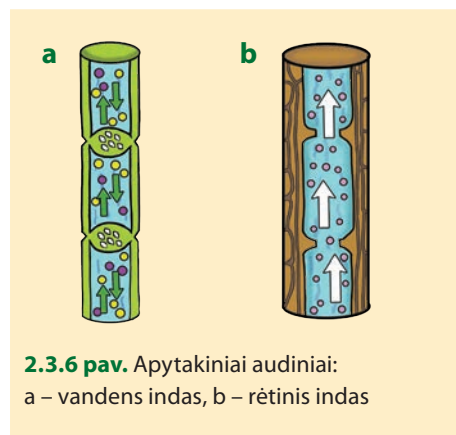
2.3.4 pav. Asimiliacinis audinys

Ramstiniai audiniai (2.3.5 pav.) sutvirtina augalo organus, sudaro vidinę atramą, suteikia augalams standumo ir tvirtumo. Jie yra stiebe ir sudaro lapo gyslas. Ramstinio audinio ląstelės turi storas ir tvirtas sienelės, todėl gerai sutvirtina lapų gyslose ir stiebuose esančius apytakinius audinius.

Apytakinių audinių ląstelėmis juda vandenyje ištirpusios įvairios medžiagos. Šiuos audinius sudaro vandens ir rėtiniai (2.3.6 ir 2.3.7 pav.) indai. Vandens indais



2.3.5 pav. Augalo stiebe esantis ramstinis audinys



2.3.6 pav. Apytakiniai audiniai:
a – vandens indas, b – rėtinis indas

1

2

3

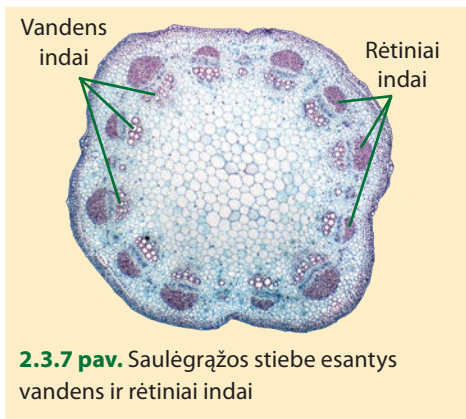
4

1

2

3

4



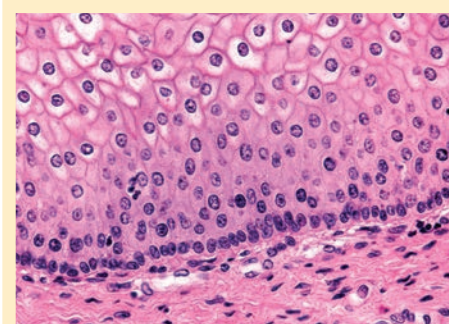
2.3.7 pav. Saulėgražos stiebe esantys vandens ir rėtiniai indai

iš šaknų į lapus teka vanduo su ištirpusiomis mineralinėmis medžiagomis. Jų ląstelės negyvos ir tuščiavidurės, o ląstelių galuose nėra sienelių. Rėtiniais indais iš lapų į visas augalo dalis juda organinės medžiagos. Šių indų ląstelės gyvos, o jų ląstelių galuose yra porėtos sienelės, kad galėtų lengviau keliauti medžiagos.

Gyvūno audiniai

Gyvūnų audiniai būna keturių tipų, bet jų ląstelės daug įvairesnės.

Epiteliniai (dengiamieji) audiniai (2.3.8 pav.) dengia visą kūno paviršių ir sudaro kūno ertmių gleivines. Pagal sandarą ir funkcijas būna dengiamasis ir liaukinis epitelinis audinys. Dengiamasis epitelinis audinys skirstomas pagal ląstelių sluoksnių skaičių: viensluoksnis ir daugiasluoksnis. Epitelinio audinio ląstelės mažos, išsidėsčiusios glaudžiai, todėl gali efektyviai pernešti medžiagas ir apsaugoti organų paviršių.



2.3.8 pav. Žmogaus odos epitelinis audinys

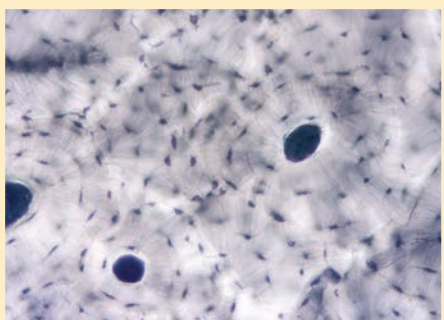
Jungiamieji audiniai sudaryti iš ląstelių ir daug tarpląstelinės medžiagos. Atlieka mitybinę, atraminę funkciją, palaiko ryšius tarp kitų audinių. **Jungiamajam audiniui priklauso kraujas, limfa, kremzlinis, kaulinis, riebalinis ir nervinis audinys.**



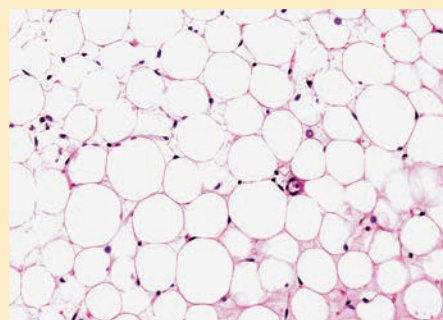
2.3.9 pav. Kraujas. Matyti skirtingos kraujo ląstelės ir daug tarpląstelinės medžiagos – plazmos.

Kraujas (2.3.9 pav.) – tai skystas jungiamasis audinys, sudarytas iš kraujo kūnelių ir skystosios dalies – kraujo plazmos. Kraujagyslėmis tekantis kraujas neša medžiagas, krešėdamas apsaugo organizmą nuo nukraujavimo, naikina ligų sukėlėjus.

Kaulinis audinys (2.3.10 pav.) mūsų kūne sudaro kaulus. Tai vienintelis kietas audinys, nes turi daug tarpląstelinės medžiagos, kurioje kaupia kalcio ir fosforo druskas. Sudaro kūno atramą ir būtinas judėjimui, apsaugo vidaus organus.

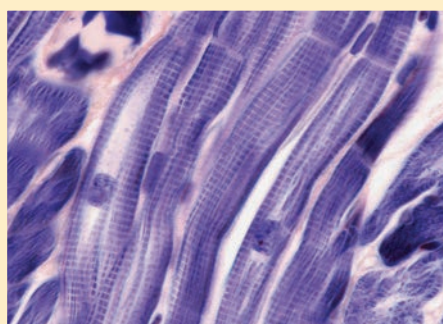


2.3.10 pav. Kaulinis audinys



2.3.11 pav. Riebalinis audinys

Riebalinio audinio (2.3.11 pav.) ląstelės yra didelės, turi daug citoplazmos, kurioje kaupia riebalus. Daugiausia šio audinio yra mūsų poodyje. Šiame audinyje kaupiami riebalai ląstelėse naudojami kaip energijos šaltinis. Riebalinis audinys suteikia kūnui formą, padeda palaikyti pastovią kūno temperatūrą.



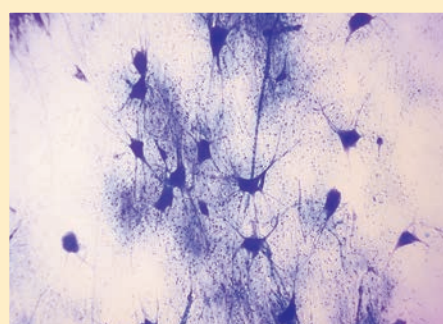
2.3.12 pav. Raumeninis audinys

Raumeninio audinio (2.3.12 pav.) ląstelės yra elastingos, todėl gali susitraukti ir pailgėti, atlieka judėjimo funkciją. Ląstelėse daug baltymų, jie ir padeda ląstelėms judėti. Judėjimui reikia labai daug energijos, todėl raumeninėse ląstelėse yra daug mitochondrijų. Prisiminkite: jose gaminama energija. Raumeninis audinys dar padeda reguliuoti kūno temperatūrą, suteikia kūnui formą.

da reaguoti į aplinkos pokyčius (šviesą, garsą). Mūsų kūnas gali greitai reaguoti ir apsisaugoti nuo kilusio pavojaus.

Nervinis audinys sudaro stuburinių galvos ir nugaros smegenis, bestuburių nervinius mazgus.

Neřvinis audinỹs (2.3.13 pav.), perduodamas impulsus iš jutimo organų į mūsų smegenis, pade-



2.3.13 pav. Nervinis audinys

Klausimai ir užduotys

1. Nurodykite, kas sudaro daugialąstį organizmą.
2. Išvardykite augalo audinius ir nurodykite, kokias funkcijas jie atlieka.
3. Išvardykite gyvūno audinius ir nurodykite, kokias funkcijas jie atlieka.

1

2

3

4

1

2

3

4

4. Paašškinkite, kas yra audinys, organas, organų sistema, ir pateikite pavyzdžių.
5. Apibūdinkite, kas yra organų sistema, ir nurodykite, kokia organizmų grupė ją turi.
6. Padiskutuokite, kaip daugialąsčiame organizme esantys audiniai ir organai pasiskirstę darbais.

Praktinė veikla

Darbo tikslas: pro mikroskopą stebėti ir atpažinti įvairių audinių pavyzdžius.

Priemonės ir medžiagos: mikroskopas, objektiniai ir dengiamieji stikleliai, Petri lėkštelės, pipetė, pincetas, skalpelis, vanduo, augalo lapas (pavyzdžiui, gėlės tradeskantės, samanų, akvariumo augalai), mikroskopų preparatai – epitelinio, kraujo, nervinio, skersaruožio raumeninio audinio.

Darbo eiga:

1. Paruoškite augalo lapo skersinio pjūvio preparatą. Stebėkite pro mikroskopą ir matytą vaizdą nupieškite.
2. Pro mikroskopą stebėkite mokytojo duotus mikroskopų preparatus ir matytus vaizdus nupieškite.
3. Palyginkite stebėtus audinius, aptarkite jų skirtumus.

Saugiai dirbkite:

- drabužiai ir plaukai turi būti tvarkingi, kad netrukdytų atlikti praktinės veiklos;
- dirbkite neskubėdami ir atsargiai, kad nesusižalotumėte aštriais įrankiais;
- dirbdami būkite atidūs, kad nesupainiotumėte mėginių ir jūsų bandymas pavyktų;
- baigę darbą, nepamirškite susitvarkyti darbo vietas.

Apibendrinimas

- Vienodos sandaros ir tą patį darbą atliekančios ląstelės sudaro audinius.
- Gyvūnų audiniai: jungiamieji (kaulas ir kraujas), epiteliniai, nerviniai, raumeniniai.
- Skirtingi audiniai žmogaus organizme sudaro organus.
- Vienodą arba panašų darbą atliekanti organų grupė vadinama organų sistema.
- Augalo audiniai: dengiamasis, asimiliacinis, apytakinis, ramstinis.

Skyriaus „Nuo ląstelės iki organizmo“ apibendrinimas

Skyriaus santrauka

1

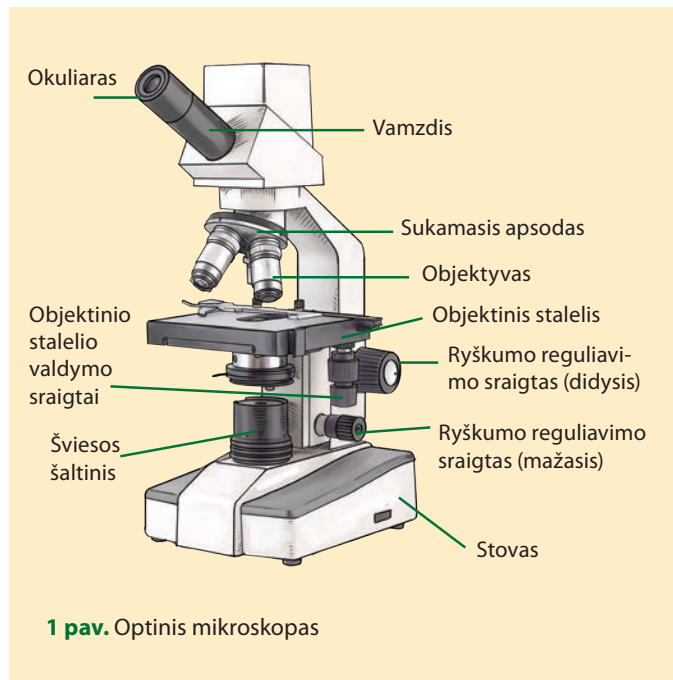
2

3

4

Mikroskopas – prietaisas smulkių objektų padidintiems atvaizdams gauti (1 pav.).

Optiniu mikroskopu tiriamas objektas turi būti labai plonas ir peršviečiamas, o jo struktūros aiškiai matomos. Tam tą objektą reikia kuo ploniau supjaustyti ir nudažyti, t. y. paruošti stebėti – preparuoti. Ruošinys vadinamas **mikroskopo preparatu**.

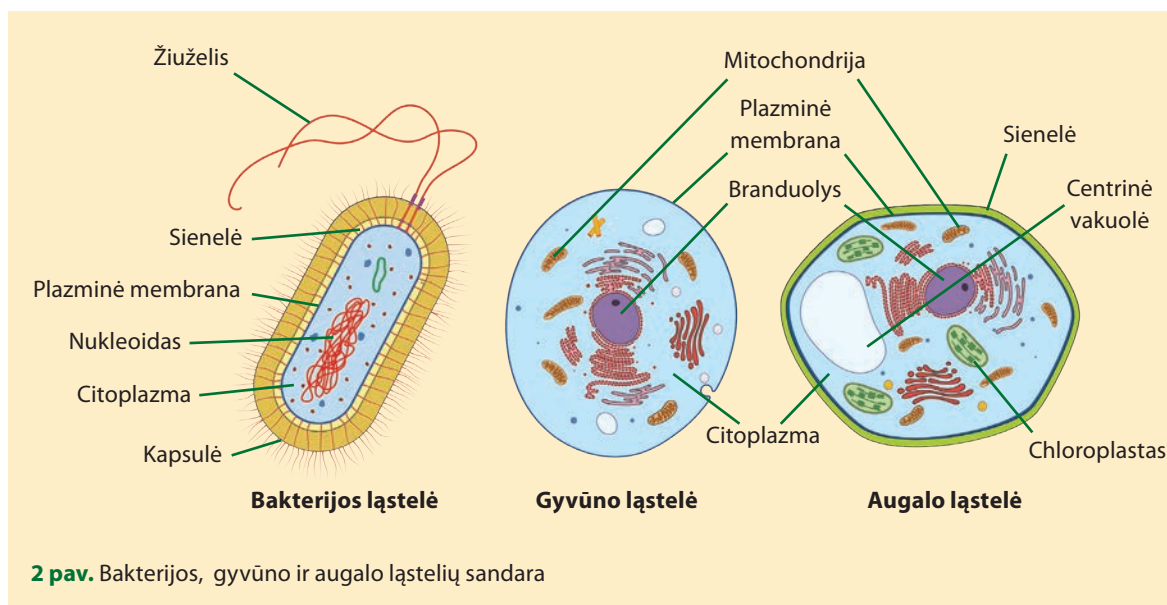


1 pav. Optinis mikroskopas



Visi gyvieji organizmai sudaryti iš **ląstelių**. Ląstelė yra smulčiausias kiekvieno organizmo struktūrinis vienetas.

Organizmų būna vienaląsčių ir daugialąsčių. Vienaląsčiai organizmai, tokie kaip bakterijos, yra sudaryti iš vienos ląstelės (2 pav.). Visas tokio organizmo gyvybines funkcijas atlieka **ląstelės organelės**.



2 pav. Bakterijos, gyvūno ir augalo ląstelių sandara

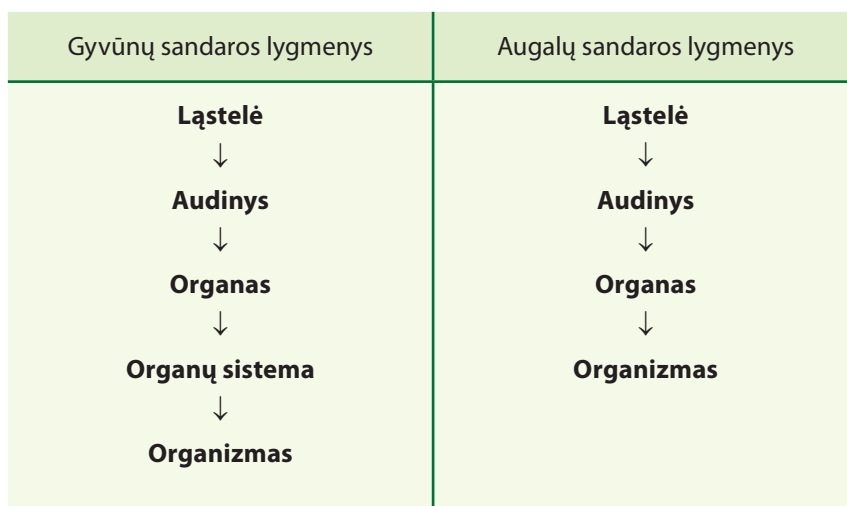
Daugialąščiai organizmai, tokie kaip augalai ir gyvūnai, susideda iš daug ląstelių. Daugialąščių organizmų ląstelės yra specializuotos – atlieka skirtingas funkcijas, todėl skiriasi dydžiu, forma ir sandara.

Tą pačią funkciją atliekančios ir panašią sandarą turinčios ląstelės sudaro **audinius**. Augalų ir gyvūnų audiniai klasifikuojami skirtingai.

Augalų audiniai: **dengiamasis, asimiliacinis, ramstinis, apytakinis**.

Gyvūnų audiniai: **epitelinis, jungiamasis, raumeninis, nervinis**.

Keli skirtingi audiniai sudaro **organus**. Tą pačią funkciją atliekantys gyvūnų organai sudaro **organų sistemas**. Augalai organų sistemų neturi.



Difuzija – savaiminis dalelių judėjimas iš ten, kur jų koncentracija didelė, į ten, kur jų mažai, kol vienodai pasiskirsto, t. y. kol jų koncentracija susilygina.

Organizmuose difuzijos būdu į ląsteles ir iš jų skverbiasi deguonies, anglies dioksido, vandens, maisto medžiagų molekulės. Molekulių patekimą į ląsteles ir iš jų reguliuoja ląsteles gaubianti plazminė membrana.

Difuzijos greitis priklauso nuo aplinkos sąlygų:

- temperatūros;
- medžiagos koncentracijos skirtumo;
- medžiagos molekulių dydžio.

Vandens molekulių difuzija pro ląstelių membraną vadinama **osmosu**.

Procesas, per kurį ląstelė praranda vandenį ir dėl to citoplazma bei joje esančios organelės traukiasi nuo augalo ląstelės sienelės ir ląstelė subliūkšta, vadinamas **plazmolize**.

1

2

3

4



Augalų ląstelės geba pasigaminti maisto medžiagų. Jos turi **chloroplastų**, kuriuose dieną vyksta **fotosintezė** (3 pav.). Fotosintezei reikalingą saulės šviesos energiją sugeria chloroplastuose esantis žalias pigmentas chlorofilas.

Fotosintezės lygtis:



Maisto medžiagose esanti energija, reikalinga ląstelės gyvybinei veiklai, išlaisvinama per cheminę reakciją, vadinamą **ląstelinio kvėpavimu**.

Ląstelinio kvėpavimo reakcijos lygtis:

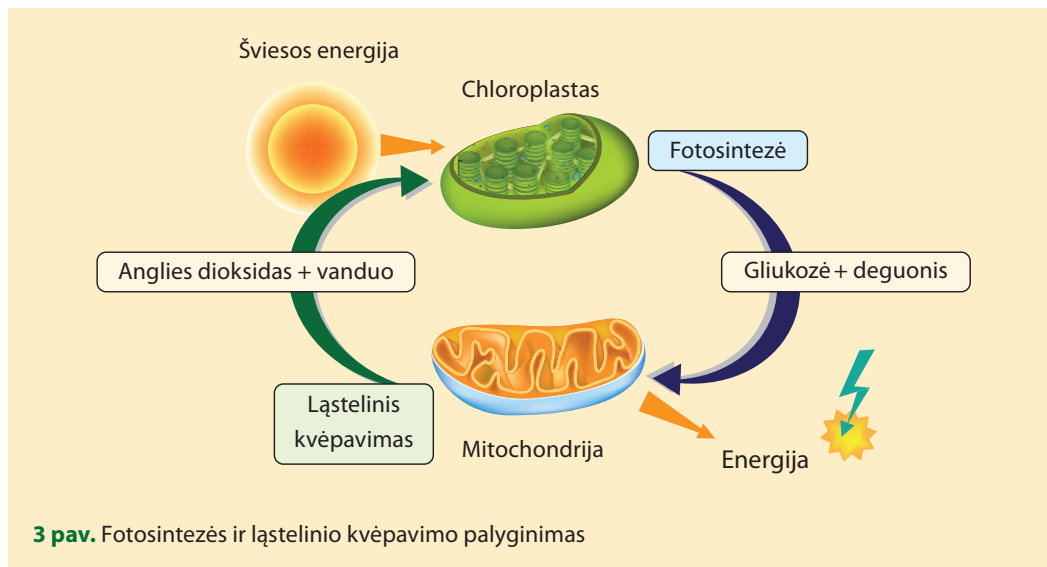


Kvėpavimo reakcijos vyksta **mitochondrijose**; jų turi ir augalų, ir gyvūnų ląstelės.

Ląstelinis kvėpavimas vyksta visų organizmų ląstelėse, o fotosintezė – tik augalų.

Augaluose fotosintezė vyksta tik dienos šviesoje, o ląstelinis kvėpavimas – ir dieną, ir naktį. Dujų mainai su aplinka šviesiu ir tamsiu paros metu vyksta pro lapuose esančias žioteles. Žiotelės dažniausiai būna apatinėje lapų pusėje; jos dieną atsiveria, o naktį užsiveria.

Per fotosintezę energija sukaupiama, per ląstelinį kvėpavimą – išlaisvinama.



Pasitikrinu ir įsivertinu

Moku sąvokas.

Baikite sakinius:

1. Mikroskopas yra ...
2. Pirmasis mikroskopas buvo išrastas ...
3. Pirmąjį mikroskopą išrado mokslininkas ...
4. Ląstelę pirmasis aprašė ir suprato, ką mato, ...
5. Difuzija yra ...
6. Vandens difuzija pro atrankiai laidžią membraną yra ...
7. Plazmolizė įvyksta, kai ...
8. Fotosintezė yra procesas, per kurį ...
9. Ląstelinis kvėpavimas vyksta ...
10. Transpiracinė srovė yra ...

Gebu atpažinti ir apibūdinti.

1. Nurodykite augalo audinius ir jų paskirtį.
2. Palyginkite fotosintezės ir kvėpavimo procesus.
3. Užrašykite fotosintezės ir kvėpavimo reakcijos lygtis.
4. Eilės tvarka išvardykite žmogaus organizmo sandaros lygmenis.
5. Palyginkite augalo ir gyvūno ląstelių organeles.
6. Apibūdinkite bakterijos ląstelės sandarą.
7. Nurodykite, kokie audiniai yra žmogaus organizme ir kokia jų paskirtis.

Gebu paaiškinti ir įrodyti.

1. Palyginkite optinį mikroskopą su elektroniniu mikroskopu.
2. Išvardykite mikroskopo dalis.
3. Prisiminkite, kaip apskaičiuoti, kiek kartų mikroskopas didina.
4. Palyginkite Antonio van Levenhuko ir Roberto Huko mikroskopus.
5. Paaiškinkite, kaip paruošiamas mikroskopų preparatas ir kodėl jis turi būti peršviečiamas.
6. Kodėl tokia svarbi fotosintezė?
7. Paaiškinkite, kaip kinta augalo ir gyvūno ląstelės koncentruotame druskos tirpale.

1

2

3

4