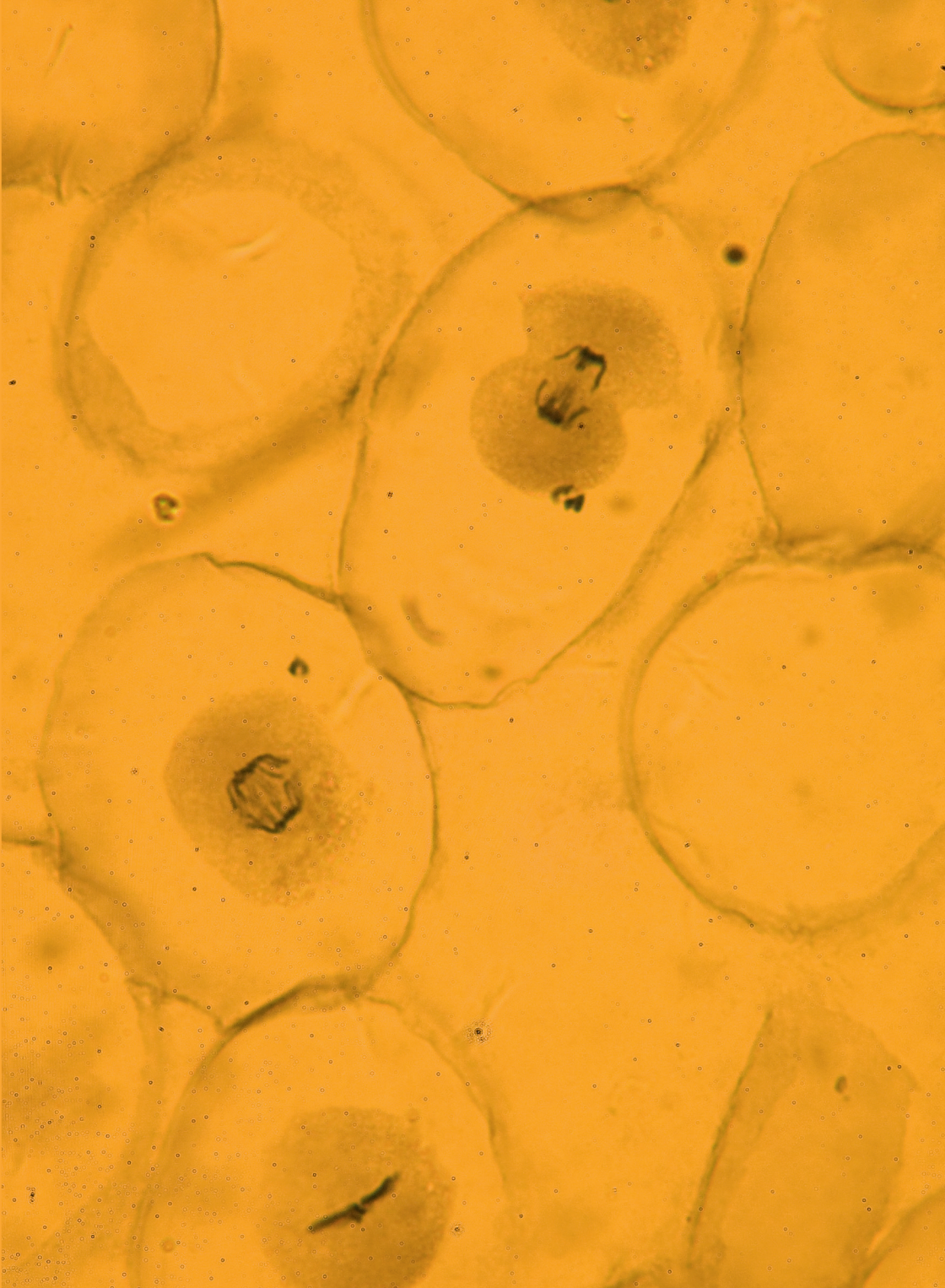


2.2

SKOLĒNIEM



BIOĻĢIJA

11. klase

DEMONSTRĒJUMI UN LABORATORIJAS DARBI

Projekts “Mācību satura izstrāde un skolotāju tālākizglītība
dabaszinātņu, matemātikas un tehnoloģiju priekšmetos”
“Demonstrējumi un laboratorijas darbi. Bioloģija 11. klase”

Autortiesības uz šo darbu pieder ISEC
Autordarbus drīkst izmantot bez ISEC atļaujas nekomerciāliem
 nolūkiem saskaņā ar LR Autortiesību likumu, norādot atsauces,
ja tas nav pretrunā ar autordarba normālas izmantošanas
noteikumiem un nepamatoti neierobežo ISEC likumīgās intereses.

© ISEC, 2008
ISBN 978-9984-573-22-9

DEMONSTRĒJUMI

ŠŪNA

B_11_DD_01 ŠŪNA ELEKTRONMIKROSKOPĀ.....	3
-----------------------------------------	---

AUDI

B_11_DD_02 AUGU AUDI.....	6
---------------------------	---

ŠŪNU ĶĪMISKAIS SASTĀVS

B_11_DD_03 KATALĀZES AKTIVITĀTI IETEKMĒJOŠIE FAKTORI.....	8
-----------------------------------------------------------	---

ŠŪNU VIELMAIŅA

B_11_DD_04 VĪRUSU IETEKME UZ ŠŪNU DZĪVĪBAS FUNKCIJĀM UN TO LOMA SLIMĪBU IZRAISĪŠANĀ.....	10
---------------------------------------------------------------------------------------------	----

LABORATORIJAS DARBI

ŠŪNA

B_11_LD_01_P1 ŠŪNU DAUDZVEIDĪBA	12
B_11_LD_01_P2 MIKROSKOPIJAS METODES. PREPARĀTU PAGATAVOŠANA UN ŠŪNU	14
B_11_LD_01_P3 MIKROSKOPIJAS METODES. ŠŪNU SKAITA NOTEIKŠANA	16
B_11_LD_01_P4 CITOPLAZMAS STRĀVOŠANA	17

ŠŪNU ĶĪMISKAIS SASTĀVS

B_11_LD_03_01 PLAZMOLĪZE UN DEPLAZMOLĪZE AUGA ŠŪNĀS	19
B_11_LD_03_02 CIETES NOTEIKŠANA DAŽĀDU ŠĶIRŅU KARTUPEĻOS	21

ŠŪNU VIELMAIŅA

B_11_LD_04 CO ₂ IZDALĪŠANĀS RAUGA ŠŪNU ELPOŠANĀ	23
------------------------------------------------------------------	----

ŠŪNU DALĪŠANĀS

B_11_LD_05 ŠŪNU DZĪVES CIKLA IZPĒTE SĪPOLA SAKŅU VEIDOTĀJAUDOS	25
----------------------------------------------------------------------	----

IEDZIMTĪBA UN MAINĪBA

B_11_LD_06 ĢENĒTISKO PAZĪMJU IZPAUSMES ĢIMENĒ	28
-----------------------------------------------------	----

Vārds

uzvārds

klase

datums

ŠŪNA ELEKTRONMIKROSKOPĀ

Darba uzdevumi

1. Apskatīt šūnas organoīdu uzbūvi un atzīmēt redzamās sastāvdaļas.
2. Izmērīt un aprēķināt elektronmikroskopijas fotogrāfijās aplūkojamo šūnu un to organoīdu izmērus.
3. Salīdzināt tilakoīdu skaitu hloroplastos un kristu skaitu mitohondrijos un prognozēt to spēju veikt fotosintēzi un elpošanu.

Darba piederumi

CD ar elektronmikroskopijas fotogrāfiju datnēm (mapes “organoidi”, “hloroplasti” un “mitohondriji”), lineāls, dators ar attēla aplūkošanas datorprogrammu.

Darba gaita

Šūnas organoīdu izmēru noteikšana

1. Sagatavo darbam datoru!

Elektronmikroskopijas fotogrāfiju aplūkošanai ieteicams izmantot kādu no datorprogrammām, kura dod iespēju mainīt attēla palielinājumu, piemēram, Microsoft Photo Editor, Corel Photo Paint.

2. Atver mapi “organoidi”, atver pirmo elektronmikroskopijas fotogrāfijas datni “01-aug-shuna” un aplūko tajā redzamās šūnas struktūras mazākā palielinājumā! Nomainot attēla palielinājumu, aplūko šūnas struktūras lielākā palielinājumā!

Attēla palielinājumu var mainīt ar peles rullīti vai komandu – palielinājums (zoom).

3. Izmēri un aprēķini auga šūnas garumu un kodola garumu! Mērījumus ieraksti 1. tabulā!
4. Izmēri datnē “03-kodols-asinshunaa” kodola garumu un ieraksti aprēķināto rezultātu 1. tabulā!

Elektronmikroskopijas fotogrāfijās redzamo šūnas struktūru izmēri

1. tabula

Datnes nosaukums	Šūnas struktūra	Izmēri (µm)
01-aug-shuna	Auga šūnas garums Kodola garums	
03-kodols-asinshunaa	Kodola garums	

Attēla palielinājuma noteikšana

1. Nosaki attēla “01-aug-shuna” palielinājumu, aplūkojot to monitorā 25% palielinājumā, aprēķinu gaitu un rezultātu ieraksti 2. tabulā!
2. Patstāvīgi nosaki attēla “02-dz-shuna” palielinājumu, aplūkojot to monitorā 25% palielinājumā, aprēķinu gaitu un rezultātu ieraksti 2. tabulā!

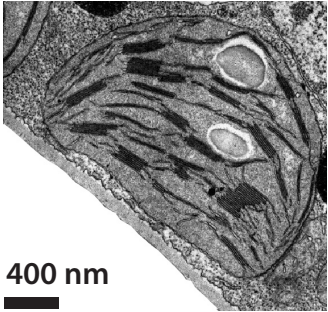
Monitorā redzamās fotogrāfijās palielinājums

2. tabula

Datnes nosaukums	Attēla palielinājuma aprēķins	Attēla palielinājums (reizes)
01-aug-shuna		
02-dz-shuna		

Šūnas organoīdu funkcionālās aktivitātes novērtēšana

1. Atver mapi "hloroplasti", atver datni "hloroplasts_5" un apskati attēlu!
2. Darba lapā atzīmē stromu, tilakoīdus, granas, cietes graudus un lipīdu ieslēgumus!

Hloroplasta uzbūve	Apzīmējumi
 <p>400 nm</p>	

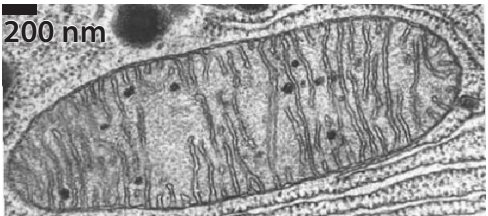
3. Papildus atver mapi "hloroplasti", atver datnes "hloroplasts_6" un „hloroplasts_4” un apskati attēlus!
4. Salīdzini abus attēlus un novērtē hloroplastu iekšējo membrānu (tilakoīdu) daudzumu, izmantojot 5 ballu skalu, ar 5 apzīmējot to, kurš satur daudz tilakoīdus! Ieraksti rezultātus 3. tabulā!
5. Izdari secinājumus par hloroplastu funkcionālo aktivitāti! Ieraksti rezultātus 3. tabulā!

Hloroplastu uzbūves un funkcionālās aktivitātes novērtējums

3. tabula

Datnes nosaukums	Tilakoīdu daudzums	Funkcionālā aktivitāte
hloroplasts_5	4	Aktīvi noris fotosintēze
hloroplasts_6		
hloroplasts_4		

6. Atver mapi "mitohondriji", atver datni "mitohondrijs_1" un apskati attēlu!
7. Darba lapā atzīmē ārējo membrānu un kristas!

Mitohondrija uzbūve	Apzīmējumi
 <p>200 nm</p>	

8. Papildus atver mapi "mitohondriji", atver datni "mitohondrijs_7" un „mitohondrijs_2” un apskati attēlus!
9. Salīdzini abus attēlus un novērtē mitohondriju kristu daudzumu, izmantojot 5 ballu skalu, ar 5 apzīmējot to, kurš satur daudz kristas! Ieraksti rezultātus 4. tabulā!
10. Izdari secinājumus par mitohondriju funkcionālo aktivitāti! Ieraksti rezultātus 4. tabulā!

Mitohondriju uzbūves un funkcionālās aktivitātes novērtējums

4. tabula

Datnes nosaukums	Kristu daudzums	Funkcionālā aktivitāte
mitohondrijs_1	5	Aktīvi noris elpošana
mitohondrijs_2		
mitohondrijs_7		

Vārds

uzvārds

klase

datums

AUGU AUDI

Darba uzdevums

Aplūko auga lapas, stumbra un saknes mikropreparātus, salīdzini veidotājaudu, pamataudu, segaudu, vadaudu un mehānisko audu raksturīgākās pazīmes un novērtē audu uzbūves atbilstību to funkcijām.

Darba piederumi

Gaismas mikroskops, izdales materiāls „Augu audi”, pastāvīgie preparāti:

- 1) kukurūzas stumbrs;
- 2) mitoze sīpola saknes šūnās;
- 3) kamēlijas lapa.

Darba gaita

1. Vēro demonstrējumu un apskati dažādus audus kukurūzas stumbra preparātā, salīdzini tos pēc 1. tabulā dotajām pazīmēm!
2. Vēro demonstrējumu un apskati dažādus audus kamēlijas lapas preparātā, salīdzini tos pēc 2. tabulā dotajām pazīmēm!
3. Vēro demonstrējumu un apskati saknes uzmavas, augšanas konusa un stiepšanās zonas audus sīpola saknes preparātā, salīdzini tos pēc 3. tabulā dotajām pazīmēm!

Kukurūzas stumbra audu raksturīgākās pazīmes

1. tabula

Pazīmes	Segaudi	Pamataudi	Vadaudi (koksne/ lūksne)	Mehāniskie audi	Veidotājaudi
Šūnu forma					
Šūnapvalka biezums					
Šūnas lielums (salīdzinot ar citām šūnām)					
Starpšūnu telpa					
Šūnas sastāvdaļas					
Funkcijas					

Kamēlijas lapas audu raksturīgākās pazīmes

2. tabula

Pazīmes	Segaudi	Pamataudi	Vadaudi	Mehāniskie audi
Šūnu forma				
Šūnapvalka biežums				
Šūnas lielums (salīdzinot ar citām šūnām)				
Starpšūnu telpa				
Šūnas sastāvdaļas				
Funkcijas				

Sīpola saknes audu raksturīgākās pazīmes

3. tabula

Pazīmes	Saknes uznavas segaudi	Augšanas konusa veidotājaudi	Stiepšanās zonas šūnas
Šūnu forma			
Šūnapvalka biezums			
Šūnas lielums (salīdzinot ar citām šūnām)			
Starpšūnu telpa			
Šūnas sastāvdaļas			
Funkcijas			

Secinājumi

- Kuras ir segaudu uzbūves kopīgās pazīmes un kāda ir to nozīme segaudu funkciju nodrošināšanā?
- Ar ko atšķiras lapas, stumbra un saknes pamataudu šūnas?
- Kuras ir veidotājaudu kopīgās pazīmes un kāda ir to nozīme veidotājaudu funkciju nodrošināšanā?
- Kuras ir mehānisko audu kopīgās pazīmes un kāda ir to nozīme mehānisko audu funkciju nodrošināšanā?
- Kuras ir vadaudu kopīgās pazīmes un kāda ir to nozīme vadaudu funkciju nodrošināšanā?

Ar ko atšķiras šūnas dažādās saknes zonās?

Vārds

uzvārds

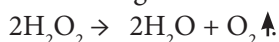
klase

datums

KATALĀZES AKTIVITĀTI IETEKMĒJOŠIE FAKTORI

Situācijas apraksts

Visas bioķīmiskās reakcijas notiek ar biokatalizatoru – enzīmu līdzdalību. Katram enzīmam ir specifiskas funkcijas. Gan augu, gan dzīvnieku šūnās kā vielmaiņas blakusprodukts rodas ūdeņraža peroksīds (H_2O_2), kurš dzīvām šūnām ir kaitīgs. Katalāze ir enzīms, kas pārveido kaitīgo vielmaiņas blakusproduktu par ūdeni un skābekli:



Katalāzes aktivitāti var noteikt pēc izdalītā skābekļa daudzuma*.

Enzīmi ir olbaltumvielas, kuru aktivitāte atkarīga no vairākiem faktoriem: temperatūras, pH, substrāta koncentrācijas, enzīma koncentrācijas.

Darba uzdevumi

1. Vēro demonstrējumu, kā vaska puķes lapu daudzums (enzīma katalāzes koncentrācija) ietekmē reakcijā izdalītā skābekļa daudzumu*, reģistrējot to ar spiediena sensoru! Atzīmē novēroto tabulā!
2. Izplāno darba gaitu un prognozē sagaidāmo rezultātu, izmantojot doto informāciju!

Katalāzes reakcijā izdalītā skābekļa spiediens

Tabula

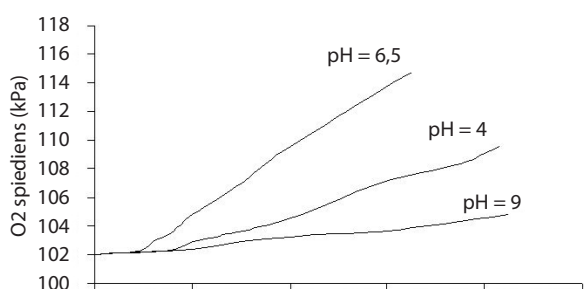
Mēģenes nr.	Vaska puķes lapas gabaliņu skaits	Spiediens šļircē pēc 3 minūtēm (kPa)
1.		
2.		

a) Kā mainās spiediens atkarībā no vaska puķes lapas gabaliņu skaita?

b) Izpēti 1. attēlu un uzraksti darba gaitu, lai pārbaudītu pētāmo problēmu: “Kā mainās izdalītā skābekļa spiediens, ja mainās vides pH?” Prognozē aprakstītā eksperimenta sagaidāmo rezultātu!

Vaska puķes lapas gabaliņu skaits (enzīma katalāzes koncentrācija) ir fiksētais lielums.

Darba gaitas aprakstā izmanto piedāvātos piederumus un vielas: šķēres, vaska puķes lapa, Petri plate, gumiņas cimdi, mērcilindrs (50 ml), pipete, 10% H_2O_2 šķīdums, 5% NaOH šķīdums, 5% HCl šķīdums, universālais indikatorpapīrs, šļirce (40 ml), spiediena sensors, dators ar datorprogrammu (...)



1. att. Reakcijā izdalītā skābekļa spiediens atkarībā no trim dažādiem pH

*Šajā gadījumā izdalītā skābekļa daudzuma noteikšanai tiek izmantots spiediena sensors, jo, mērot gāzes spiedienu noslēgtā telpā, tas ir tieši proporcionāls tās tilpumam.

Darba gaita

Sagaidāmais rezultāts

Vārds uzvārds klase datums

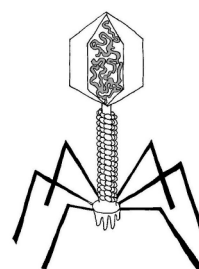
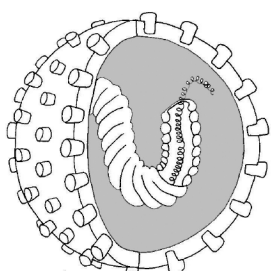
VĪRUSU IETEKME UZ ŠŪNU DZĪVĪBAS FUNKCIJĀM UN TO LOMA SLIMĪBU IZRAISĪŠANĀ

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 pazišana” – 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

ŠŪNU DAUDZVEIDĪBA

Situācijas apraksts

1665. gadā Roberts Huks uzkonstruēja pirmo mikroskopu, kurā aplūkoja plānu korķa griezumam, un ieviesa jēdzienu šūna. Drīz pēc tam pētnieki atklāja gan dzīvnieku šūnas, gan mikroskopiskus organismus, kas sastāv no vienas šūnas. 1838. gadā M. Šleidens un

T. Švāns formulēja šūnu teoriju, apgalvojot, ka visi organismi sastāv no šūnām, kurām ir līdzīga vai arī atšķirīga uzbūve.

R. Huka mikroskops, iespējams, palielināja tikai 30 reizes. Mūsdienās gaismas mikroskopi palielina līdz 1000 un vairāk reižu. Tomēr gaismas mikroskopā iespējams saskatīt tikai atsevišķas šūnu sastāvdaļas.

Darba uzdevumi

1. Aplūkot, noteikt un uzzīmēt, kādas šūnu sastāvdaļas saskatāmas gaismas mikroskopā.
2. Novērtēt, ar ko atšķiras preparātos aplūkojamās dažādu organismu šūnas.

Darba piederumi, vielas

Pastāvīgi (fiksēti) augu, vienšūņu, dzīvnieku, baktēriju šūnu preparāti; gaismas mikroskops, izdales materiāls „Šūnu daudzveidība”.

Darba gaita

1. Sagatavo darbam mikroskopu!
2. Novieto uz mikroskopa priekšmetgalda augu šūnu preparātu, lietojot objektīvu ar mazāko palielinājumu, noregulē attēla asumu!
3. Iestati objektīvu ar lielāku palielinājumu, aplūko augu šūnu, salīdzini ar izdales materiālu “Šūnu daudzveidība”, uzzīmē to, norādi redzamās šūnas sastāvdaļas un pētīšanai izmantoto mikroskopa palielinājumu!
4. Nemainot objektīvu, aplūko vienšūņu (tupelītes) šūnu, salīdzini to ar izdales materiālu “Šūnu daudzveidība”, uzzīmē to un norādi redzamās šūnas sastāvdaļas!
5. Aplūko dzīvnieka šūnas, salīdzini ar izdales materiālu “Šūnu daudzveidība”, uzzīmē tās, norādi redzamās šūnu sastāvdaļas!
6. Aplūko baktēriju uztriepes preparātu, salīdzini to ar izdales materiālu “Šūnu daudzveidība”, uzzīmē šūnas!

legūto datu reģistrēšana

Preparātos aplūkojamo šūnu sastāvdaļas

Tabula

Zīmējums	Šūnu sastāvdaļas
1. Augu šūnas	
Novērošanai izmantotais palielinājums	
2. Vienšūnis	
Novērošanai izmantotais palielinājums	

3. Dzīvnieku šūnas	
Novērošanai izmantotais palielinājums	
4. Baktēriju šūnas	
Novērošanai izmantotais palielinājums	

Rezultātu analīze un izvērtēšana, secinājumi

- Kuras šūnu sastāvdaļas saskatāmas gaismas mikroskopā?
- Salīdzini preparātos redzamo šūnu izmērus un formu, ņemot vērā novērošanai izmantotā palielinājuma atšķirības!
- Kuras šūnu sastāvdaļas ir visās aplūkotajās šūnās?
- Kuras šūnu sastāvdaļas redzamas visās šūnās, izņemot baktērijas?
- Kuras šūnu sastāvdaļas redzamas tikai atsevišķās aplūkotajās šūnās?

Vārds

uzvārds

klase

datums

MIKROSKOPIJAS METODES. PREPARĀTU PAGATAVOŠANA UN ŠŪNU MĒRĪŠANA

Darba uzdevums

Pagatavot mikropreparātu, izmērīt epidermas šūnas un aprēķināt to izmēru mikrometros.

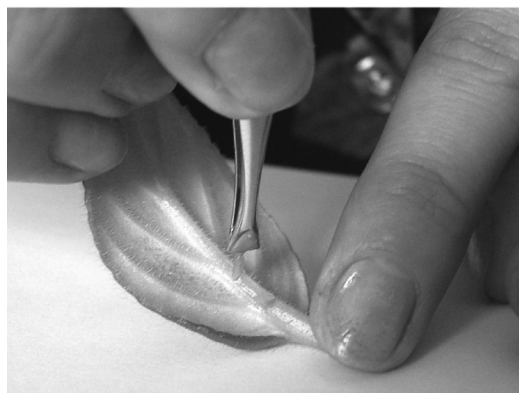
Darba piederumi, vielas

Auga lapa vai sīpols, mikroskops, okulāra lineāls, objektīva mikrometrs, skalpelis, pincete, preparējamā adata, pipete, priekšmetstikli un segstikli, izdales materiāli „Gaismas mikroskops” un „Šūnu lielums un skaits”.

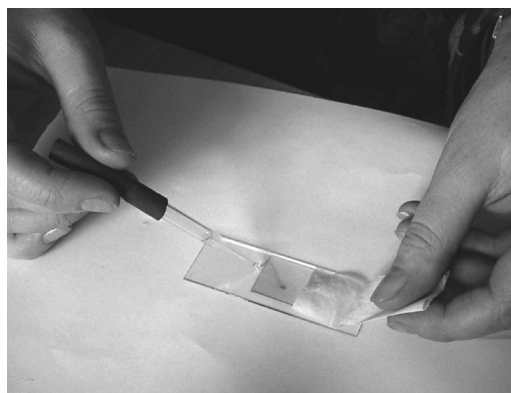
Darba gaita

Epidermas šūnu preparātu pagatavošana

1. Ar skalpeli uz lapas kāta veido divus iegriezumus tā, lai attālums nepārsniegtu 0,5 cm! Ar pinceti saņem epidermu iegriezuma vietā un noplēs (1. att.)!
2. Uz priekšmetstikla uzpilini ūdens pilienu un ar pinceti ieliec tajā epidermas gabaliņu, pārsedz ar segstiklu (2. att.)!



1. att. Epidermas plēsuma iegūšana



2. att. Mikropreparāta pagatavošana

Epidermas šūnu mērīšana

1. Novieto preparātu uz mikroskopa priekšmetgalda!
2. Aplūkojot preparātu mazajā palielinājumā (objektīva palielinājums 10 ×), atrodi vietu, kur paraugs ir plāns (satur vienu šūnu kārtu)!

Mikroskopa uzbūve un darba gaita ar gaismas mikroskopu apskatāma izdales materiālā „Gaismas mikroskops”.

3. Pagriez objektīvu revolveri un uzstādi objektīvu ar palielinājumu 20 ×, apskati šūnas un redzes lauka centrā novieto šūnas, kuru struktūra ir vislabāk redzama!
4. Pagriez objektīvu revolveri un uzstādi objektīvu ar palielinājumu 40 ×, apskati šūnas!
5. Izmēri 3 dažādu šūnu platumu okulāra lineāla skalas vienībās (izdales materiāls „Šūnu lielums un skaits”)!
6. Datus ieraksti tabulā!
7. Aprēķini šūnu platumu mikrometros, izmantojot skolotāja doto (uz tāfeles uzrakstīto) okulāra lineāla iedaļas vērtību mikrometros!

legūto datu reģistrēšana un apstrāde

Preparātu aplūkošanai izmantotā palielinājuma aprēķins _____.

Mikroskopā novēroto šūnu izmēri

Tabula

Nr.	Epidermas šūnas platums okulāra lineāla iedaļās	Epidermas šūnas platums (μm)	Aprēķina piemērs
1.			
2.			
3.			

Vārds

uzvārds

klase

datums

MIKROSKOPIJAS METODES. ŠŪNU SKAITA NOTEIKŠANA

Situācijas apraksts

Bieži ir nepieciešams noskaidrot, cik ātri un kā dažādos augšanas apstākļos mainās šūnu skaits. Piemēram, cik strauji ūdenstīlēs var savairoties cilvēka veselībai bīstamās zilaļģes. Citos gadījumos pārbauda, kā zinātnieku izgudrotās un sintezētās ķīmiskās vielas ietekmē šūnu augšanu un dalīšanos.

Darba uzdevumi

1. Pagatavot rauga suspensijas mikropreparātu.
2. Noteikt šūnu skaitu 1 ml maizes rauga suspensijas.

Darba piederumi, vielas

Maizes rauga (*Saccharomyces cerevisiae*) suspensija – 1 ml, mēģene ar statīvu, stikla nūjiņa, mērcilindrs (100 ml), mērglāze (100 ml), Pastēra pipete ar tilpumu 1 ml vai mikropipete, priekšmetstikls, segstikls, mikroskops, izdales materiāls „Šūnu lielums un skaits”.

Darba gaita

1. Samaisi ar stikla nūjiņu rauga suspensiju!
2. Uz priekšmetstikla uzpiliņi vienu pilienu rauga suspensijas, pārklāj ar segstiklu! Viens piliens ir apmēram 20 μ l.
3. Novieto pagatavoto preparātu uz mikroskopa priekšmetgaldā!
4. Noregulē attēla asumu, aplūkojot preparātu mazajā palielinājumā (objektīva palielinājums 10 \times). Redzes lauka centrā novieto visskaidrāk saskatāmās šūnas!
5. Pakāpeniski nomaini objektīvus, aplūko preparātu lielajā palielinājumā (objektīva palielinājums 40 \times)!
6. Saskaiti rauga šūnas vienā redzes laukā, reģistrē datus!
7. Pārbīdot priekšmeta galdu (preparātu), saskaiti šūnas vēl 2 redzeslaukos, reģistrē datus!
8. Aprēķini vidējo šūnu skaitu redzes laukā!
9. Aprēķini šūnu skaitu pētītajā paraugā (20 μ l), ņemot vērā, ka lielajā palielinājumā visā laukumā zem segstikla ir 400 redzes lauki (izdales materiāla „Šūnu lielums un skaits” 3. un 4. punkts)!
10. Aprēķini šūnu skaitu 1 ml rauga suspensijas! Aprēķinus veic atbilstoši izdales materiālā “Šūnu lielums un skaits” dotajam paraugam!

legūto datu reģistrēšana

Mikroskopā novēroto šūnu skaits

Tabula

N.p.k.	Šūnu skaits redzes laukā	Vidējais rauga šūnu skaits redzes laukā	Šūnu skaits izdalītajā paraugā (1 ml)
1.			
2.			
3.			

Uzraksti kādu citu piemēru, kad ir svarīgi zināt šūnu skaitu paraugā!

Vārds

uzvārds

klase

datums

CITOPLAZMAS STRĀVOŠANA

Vēro demonstrējumu par citoplazmas strāvošanu elodejas lapā, klausies skolotāja stāstījumu un aizpildi darba lapu!

Pētāmā problēma

Hipotēze

Lielumi

Atkarīgais
Neatkarīgais
Fiksētie

Darba piederumi, vielas

Izvēlies tos atbilstoši darba gaitas aprakstam!

Darba gaita

1. Noskaties skolotāja demonstrējumu par citoplazmas strāvošanu un uzzīmē elodejas šūnu, norādot tās sastāvdaļas un citoplazmas strāvošanas virzienu!
2. Ar termometru izmēri ūdens temperatūru traukā, kurā aug elodejas!
3. Ar indikatorpapīru nosaki ūdens vides pH traukā, kurā aug elodejas!
4. No Petri plates paņem elodejas zara fragmentu un ar pinceti atdali lapu, kuru novieto uz priekšmetstikla ūdens pilienā!
5. Paraugu pārsedz ar segstiklu un ar preparējamo adatu izspied gaisa burbulišus, ja tādi ir parādījušies!
6. Novieto preparātu uz mikroskopa priekšmeta galda un ieslēdz maksimālo apgaismojumu!
7. Noregulē attēla asumu mazajā palielinājumā (objektīva palielinājums 10 ×), iestati lielo palielinājumu (objektīva palielinājums 40 ×), apskati šūnas un novēro citoplazmas strāvošanu!
8. Ar hronometru izmēri laiku, kāds nepieciešams, lai hloroplasts pārvietotos par 2 okulāra lineāla iedaļām, reģistrē datus patstāvīgi izveidotā tabulā!
9. Atkārto mērījumu vēl 2 reizes citās tuvumā esošās šūnās!
10. Nomaini ūdens vidi no neitrālas uz skābu: uzpilini blakus segstiklam šķīdumu ar pH 4 un ar filtrpapīra palīdzību nomaini šķīdumu zem segstikla! Darbību atkārto 3 reizes!
11. Nogaidi 5 minūtes un atkārto 8. punktā aprakstītos mērījumus! Rezultātus ieraksti tabulā!
12. Nomaini ūdens vidi no skābas uz sārmainu: uzpilini blakus segstiklam šķīdumu ar pH 8 un ar filtrpapīra palīdzību nomaini šķīdumu zem segstikla! Darbību atkārto 3 reizes!
13. Nogaidi 5 minūtes un atkārto 8. punktā aprakstītos mērījumus! Rezultātus ieraksti tabulā!
14. Pārreķini okulāra iedaļu garumu mikrometros, izmantojot iepriekšējos darbos doto okulāra lineāla kalibrācijas metodi (izdales materiāls „Šūnu lielums un skaits”)!
15. Aprēķini hloroplasta pārvietošanās ātrumu ($\mu\text{m s}^{-1}$), izmantojot vidējo aritmētisko laiku katram pH!

legūto datu registrēšana

Nr.			
1.			
2.			
3.			
Vidējais			

Aprēķini

Rezultātu analīze un izvērtēšana**Secinājumi**

Vārds

uzvārds

klase

datums

PLAZMOLĪZE UN DEPLAZMOLĪZE AUGA ŠŪNĀS

Situācijas apraksts

Augu augšanai un attīstībai nepieciešams ūdens. Ja augi ūdeni zaudē, tie iet bojā. Augu bojā eju var izraisīt, piemēram, sāļu koncentrācijas palielināšanās vidē. Dažkārt pēc tīruma mēslošanas ar minerālmēsliem karstā, sausā laikā var novērot, ka augi ir nokaltuši. Ja tīrumu aplaista vai uzlīst lietus, augi parasti atdzīvojas.

Pētāmā problēma

Kā auga šūnas ietekmēs to ievietošana dažādas koncentrācijas sāls šķīdumos, kuru koncentrācija ir augstāka par izšķīdušo sāļu koncentrāciju šūnā?

Hipotēze

Lielumi

Darba piederumi, vielas

Sarkanais sīpols, mikroskops, hronometrs, priekšmetstikli, segstikli, preparējamā adata, pincete, skalpelis, pipete, 5 % un 20 % NaCl šķīdums, filtrpapīrs, destilēts ūdens.

Darba gaita

1. Pagatavo divus sīpola epidermas preparātus, aplūko tos mikroskopā un uzzīmē dažas šūnas datu reģistrēšanas tabulā! Pieraksti paskaidrojumus!
2. Uz 1. preparāta blakus segstiklam uzpilini dažus pilienus 5 % NaCl šķīduma! Ar filtrpapīru atsūc šķīdumu no segstikla pretējās malas un ieslēdz hronometru! Aplūko preparātu mikroskopā un fiksē, cik ilgā laikā vērojama pilnīga plazmolīze (citoplazma un membrāna pilnībā atrāvusies no šūnapvalka)!
3. Novēro, kādas pārmaiņas ir notikušas šūnās, uzzīmē dažas šūnas datu reģistrēšanas tabulā un pieraksti paskaidrojumus, kas šūnās noticis!
4. Uz 2. preparāta blakus segstiklam uzpilini dažus pilienus 20 % NaCl šķīduma! Ar filtrpapīru atsūc šķīdumu no segstikla pretējās malas un ieslēdz hronometru! Aplūko preparātu mikroskopā un nosaki, cik ilgā laikā vērojama pilnīga plazmolīze!
5. Uz abiem preparātiem blakus segstiklam uzpilini destilētu ūdeni un ar filtrpapīru atsūc šķīdumu no segstikla pretējās puses! Darbību atkārtoti trīs reizes. Pēc šīs skalošanas ar hronometru uzņem laiku, kāds nepieciešams, lai šūnām abos preparātos notiktu deplazmolīze (citoplazma un membrāna piekļautos šūnapvalkam)!
6. Novēro un uzzīmē, kādas pārmaiņas ir notikušas šūnās, un pieraksti paskaidrojumus!

legūto datu reģistrēšana un apstrāde

Izveido tabulu datu (novērojumu) reģistrēšanai un paskaidrojumu pierakstīšanai!

Rezultātu analīze un izvērtēšana

- Kādas izmaiņas notiek šūnās, ja tās ievieto sāls šķīdumā?
- Kā izpaužas pārmaiņas šūnās atkarībā no sāls šķīduma koncentrācijas?
- Kādas izmaiņas notiek šūnās, ja sāls šķīdumu izskalo ar ūdeni?
- Kā atšķiras deplazmolīzes laiks šūnām, kas bija apstrādātas ar 5% un 20% sāls šķīdumu?
- Novērtē eksperimenta nozīmi kultūraugu audzēšanā!

Secinājumi

Vārds

uzvārds

klase

datums

CIETES NOTEIKŠANA DAŽĀDU ŠĶIRŅU KARTUPEĻOS

Situācijas apraksts

Augu valstī izplatītākais rezerves ogļhidrāts ir ciete. Visvairāk ciete uzkrājas sēklās, sakneņos, gumos, bumbuļos, nodrošinot augam rezerves vielas, kas tiek izmantotas auga augšanā un attīstības laikā. Tirgotāji parasti iesaka pirkt dzeltenas krāsas kartupeļus, jo tajos esot vairāk cietes. Laboratorijas apstākļos cieti var noteikt, izmantojot joda šķīdumu spirtā – jods ar cieti veido zilas krāsas savienojumu.

Pētāmā problēma

Kā atšķiras cietes masas daļa dažādu šķirņu kartupeļos?

Hipotēze

Lielumi

- Atkarīgais –
- Neatkarīgais –
- Fiksētais –

Darba piederumi, vielas

Svari, 3 šķirņu kartupeļi, skalpelis, piesta ar piestalu (vai rīve), 150 vai 200 ml vārglāze, 3 % joda šķīdums spirtā, pipete, piederumi vārglāžu marķēšanai.

Izdales materiāls „Krāsu skala cietes masas daļas noteikšanai kartupeļu suspensijā”.

Darba gaita

Cietes masas daļas noteikšana dažādu šķirņu kartupeļos

1. Nosver 5 g pirmās šķirnes kartupeļa, saberz piestā!
2. Saberzto kartupeļu masu pārnes vārglāzē (150 vai 200 ml)!
3. Pielej saberztajai masai 95 ml ūdens, lai iegūtu kartupeļu suspensiju!
4. Piepilini 5 pilienus 3 % joda šķīduma spirtā!
5. Salīdzini paraugu ar izdales materiālu „Krāsu skala cietes masas daļas noteikšanai kartupeļu suspensijā” un nosaki cietes masas daļu suspensijā!
6. Atzīmē iegūtos datus tabulā!
7. Atkārto 1. līdz 5. soli ar citu šķirņu kartupeļiem!

Iegūto datu reģistrēšana

Rezultātu analīze un izvērtēšana

- Kādi faktori nosaka kartupeļu bumbuļos uzkrātās cietes masas daļu (%)?

- Nereti ir dzirdēts viedoklis, ka dzeltenīgas nokrāsas kartupeļu bumbuļi ir miltaināki – satur vairāk cietes. Vai pastāv sakarība starp kartupeļa krāsu un cietes masas daļu tajā?

- Kuru no pētītajām kartupeļu šķirnēm ieteiktu izvēlēties lietošanai pārtikā? Kāpēc?

Secinājumi

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 ogļhidrātus – fruktoze, glikozi, bet galaprodukti ir etilspirts un ogļskābā 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**

Vārds uzvārds klase datums

ŠŪNU DZĪVES CIKLA IZPĒTE SĪPOLA SAKŅU VEIDOTĀJAUDOS

Darba uzdevums

Noteikt, kāds ir šūnas dzīves cikla stadiju ilgums sīpola sakņu veidotājaudu šūnās.

Darba piederumi

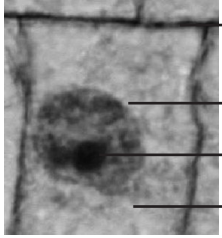
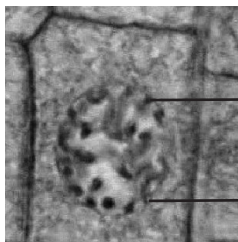

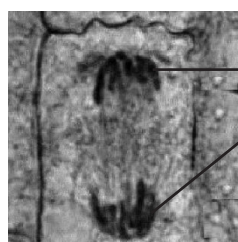
Sīpola sakņu veidotājaudu preparātu fotoattēli (3–5 katram skolēnam) CD formātā, dators ar attēlu apstrādes datorprogrammu vai mikropreparāti „Mitoze sīpola sakņu šūnās”, skolēnu mikroskopi.

Darba gaita

1. Izpēti 1. tabulā dotos šūnas dzīves cikla stadiju fotoattēlus, norādi galvenās norises šūnā! Attēlos atzīmē tos organoīdus, kuriem jāpievērš uzmanība, nosakot šūnas dzīves cikla stadiju!

Šūnu dzīves cikla stadijas

1. tabula

Fotoattēls	Norises šūnā
1. Interfāze	
	
2. Mitoze	
2.1. Profāze	
	
2.2. Metafāze	
	
2.3. Anafāze	
	



2. Izvēlies 3–5 no fotoattēlus no datnēm, izpēti tos (vai dotos mikropreparātus)!
3. Izvēlētajos failos (vai mikropreparātos) apskati 100 (vai vairāk) šūnas, nosakot, kurā no šūnas dzīves cikla stadijām, interfāzi ieskaitot, tās fiksētas!
Ne visas no attēlos redzamajām šūnām būs “derīgas” novērtēšanai – atsevišķās šūnās kodoli nav redzami, jo griezuma plakne gājusi tiem garām. Šīs šūnas netiek skaitītas.
4. Izveido 2. tabulu, kurā atzīmē, cik šūnas izvēlētajos fotoattēlos (vai mikropreparātos) ir fiksētas katrā no dzīves cikla stadijām!
5. Reģistrē datus 2. tabulā!
6. Aprēķini katras dzīves cikla stadijas ilgumu, zinot, ka viss sīpola sakņu veidotājaudu šūnu dzīves cikls ilgst 4 stundas! Cik procentos katra no šūnas cikla stadijām ir novērojama fotogrāfijā vai preparātā, tik procentus arī ilgst šī stadija no visa šūnas dzīves cikla laika.

Aprēķina piemērs.

Ja kopumā aplūkotas 100 šūnas, tad šūnu skaits, kas fiksētas katrā stadijā atbilst to procentuālajam daudzumam.

a) Piemēram, cik procenti šūnu ir fiksētas profāzē, ja tā novērota 13 šūnās no visām pētītajām?

$$\frac{13 \text{ šūnas profāzē}}{\text{Kopējais šūnu skaits } 100} \cdot 100 \% = 13 \%$$

b) Cik minūtes atbilst vienam procentam no šūnas dzīves cikla ilguma, ja viss šūnas cikls (100 %) ir 4 stundas (4 stundas = 240 minūtes)?

$$\frac{240 \text{ min}}{100} = 2 \text{ min } 24 \text{ sek}$$

c) Cik minūtēm atbilst 13 %?

$$13 \times 2 \text{ min } 24 \text{ s} = 31 \text{ min } 12 \text{ s}$$

7. Salīdzini iegūtos rezultātus par mitozes stadiju ilgumu ar datiem literatūrā (3. tabula) par citu augu audu mitozes stadiju ilgumu!

iegūto datu reģistrēšana

2. tabula

Mitozes fāzu ilgums īrisa un zirņu sēklu endospermas šūnās

(S.L.Wolfe. Molecular and Cell Biology, 1995)

3. tabula

Augs	Profāze (min)	Metafāze (min)	Anafāze (min)	Telofāze (min)
Īriss	40	20	12	110
Sējas zirņi	40–65	10–30	12–22	40–75

Rezultātu izvērtēšana un analīze

- Kas ietekmē atsevišķu šūnas dzīves cikla stadiju ilgumu?
- Kā var atšķirt šūnu dzīves cikla stadijas citu no citas?
- Novērtē darbā izmantoto metodi – preparātu aizstāšanu ar to fotogrāfijām!
- Salīdzini savus rezultātus ar datiem literatūrā par citu augu audu mitozes stadiju ilgumu, novērtē tos!
- Iesaki uzlabojumus darba veikšanai!

Vārds

uzvārds

klase

datums

ĢENĒTISKO PAZĪMJU IZPAUSMES ĢIMENĒ

Situācijas apraksts

Cilvēka izskatu nosaka vairāku ģenētisko pazīmju kopums. Dominantās pazīmes ir nepieaugušas ausu līpiņas, vaigi ar bedrītēm, zods ar bedrīti, spēja izveidot mēles rullīti, matu ķīlis, ikšķis atliekts mazāk nekā 300 leņķi un citu pirkstu virzienā liks rokas mazais pirkstiņš.

Pētāmā problēma

Kādas dominantās un recesīvās ģenētiskās pazīmes ir sastopamas manā ģimenē?

Darba gaita

Novēro ģenētiskās pazīmes fenotipā līdzīgi kā klases demonstrējumā un atzīmē tās darba tabulā!

Iegūto datu reģistrēšana

Ģenētisko pazīmju izpausmes ģimenē

Tabula

Ģimenes pārstāvju vārdi	Ausu līpiņas		Vaigu bedrītes		Zoda bedrīte		Matu ķīlis		Mēles rullītis		Atliekts ikšķis		Mazais pirkstiņš	
	Brīvas (A)	Pieaugušas (a)	Ir (B)	Nav (b)	Ir (C)	Nav (c)	Ir (D)	Nav (d)	Nav (d)	Nav (e)	Apm. 30° leņķī (K)	Vairāk kā 30°leņķī (k)	Saliekts (L)	Taisns (l)

Rezultātu analīze un izvērtēšana

- Kuras dominantās pazīmes ir visbiežāk sastopamas ģimenes locekļiem?
- Kuras recesīvās pazīmes ir visbiežāk sastopamas ģimenes locekļiem?
- Kura pazīme ir visretāk sastopamā ģimenes locekļiem?

Projekts īstenots ar Eiropas Savienības finanšu atbalstu



© ISEC, 2008



Dabaszinātnes
un matemātika