



PROFESIONĀLĀJĀ IZGLĪTĪBĀ IESAISTĪTO  
VISPĀRIZGLĪTOJOŠO MĀCĪBU PRIEKŠMETU PEDAGOGU  
KOMPETENCES PAAUGSTINĀŠANA

# Mikroskopu izmantošana demonstrējumos un laboratorijas darbos Tūrs Selga

Materiāls izstrādāts

ESF Darbības programmas 2007. - 2013.gadam

„Cilvēkresursi un nodarbinātība”

prioritātes 1.2. „Izglītība un prasmes”

pasākuma 1.2.1. „Profesionālās izglītības un vispārējo prasmju attīstība”

aktivitātes 1.2.1.2. „Vispārējo zināšanu un prasmju uzlabošana”

apakšaktivitātes 1.2.1.1.2. „Profesionālajā izglītībā iesaistīto pedagogu  
kompetences paaugstināšana”

**Latvijas Universitātes realizētā projekta**

**„Profesionālajā izglītībā iesaistīto vispārizglītojošo mācību priekšmetu pedagogu  
kompetences paaugstināšana”**

(Vienošanās Nr.2009/0274/1DP/1.2.1.1.2/09/IPIA/VIAA/003,

LU reģistrācijas Nr.ESS2009/88) īstenošanai.

# Skolēnu sasniegumu līmeņi

- **Skolēni vēro demonstrējumu.**
- **Skolēni izmanto iekārtas piederumus skolotāja vadībā.**
- **Skolēni patstāvīgi strādā pēc darba gaitas apraksta, izmantojot vielu, piederumu un instrumentu komplektu.**
- **Skolēni gan patstāvīgi, gan pēc apraksta izveido eksperimentālo iekārtu, pazīst un izvēlas eksperimenta veikšanai nepieciešamos resursus.**

# Eksperimentālā darbība

## 2. Datu ieguve un reģistrēšana (4.3.) un datu apstrāde (4.4.)

Līmenis	Datu reģistrācijas veida izvēle	Datu reģistrēšana	Datu apstrāde
Pilnīgs	Patstāvīgi izveido datu tabulu, nepieciešamo lielumu, pazīmju un novērojumu reģistrēšanai, paredz atbilstošu nosaukumu, apzīmējumus un mērvienības – 2 punkti	Patstāvīgi un korekti tabulā reģistrē lielumus, pazīmes un novērojumus. Attēlos pieraksta nepieciešamos paskaidrojumus un ievēro mērogu – 2 punkti	Precīzi apstrādā datus, izvēloties piemērotus aprēķinu veidus un mērvienības. Veido atbilstošus grafikus un diagrammas – 2 punkti
Daļējs	Izveidotā datu tabula neietver visus nepieciešamos lielumus, pazīmes, apzīmējumus un mērvienības – 1 punkts	Nepilnīgi vai nekorekti tabulā reģistrē lielumus, pazīmes un novērojumus. Neprecīzi veido attēlus, nepilnīgi norāda paskaidrojumus vai neievēro mērogu – 1 punkts	Nepilnīgi izvēlas datu apstrādes veidus, ar nelielām neprecizitātēm apstrādā iegūtos datus. Ar nelielām neprecizitātēm veido grafikus un diagrammas – 1 punkts
Nav	Datu tabula nav izveidota vai izveidota ļoti nepilnīga – 0 punkti	Reģistrē atsevišķus lielumus, pazīmes. Veido neatbilstošus attēlus – 0 punkti	Neveic datu apstrādi vai apstrādā datus ar būtiskām neprecizitātēm – 0 punkti

### Tabulā norādāmie elementi

Tabulai tiek dots īss nosaukums un nummurs. Nosaukums parāda mērāmo objektu un eksperimenta apstākļus

Kolonnu virsraksti norāda datu veidu un mērvienīb

Atkārtojums

1. tabula Hloroplastu pārvietošanās šūnā atkarība no gaismas avota jaudas

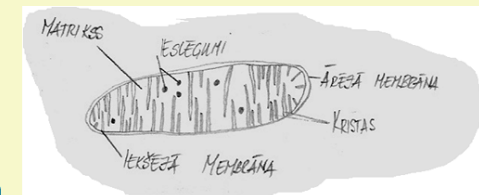
Nr. p.k.	Noietais ceļš, $\mu\text{m}$	Pārvietošanās ilgums, (s), ja gaismas avota jauda ir 10W	Pārvietošanās ilgums, (s), ja gaismas avota jauda ir 25W
1	50	10	20
2.	50	10	25
3.	50	15	20

Katra tabulas rindiņa rāda atšķirīgu mērījumu, eksperimenta atkārtojumu vai parauga ņemšanas vietu.

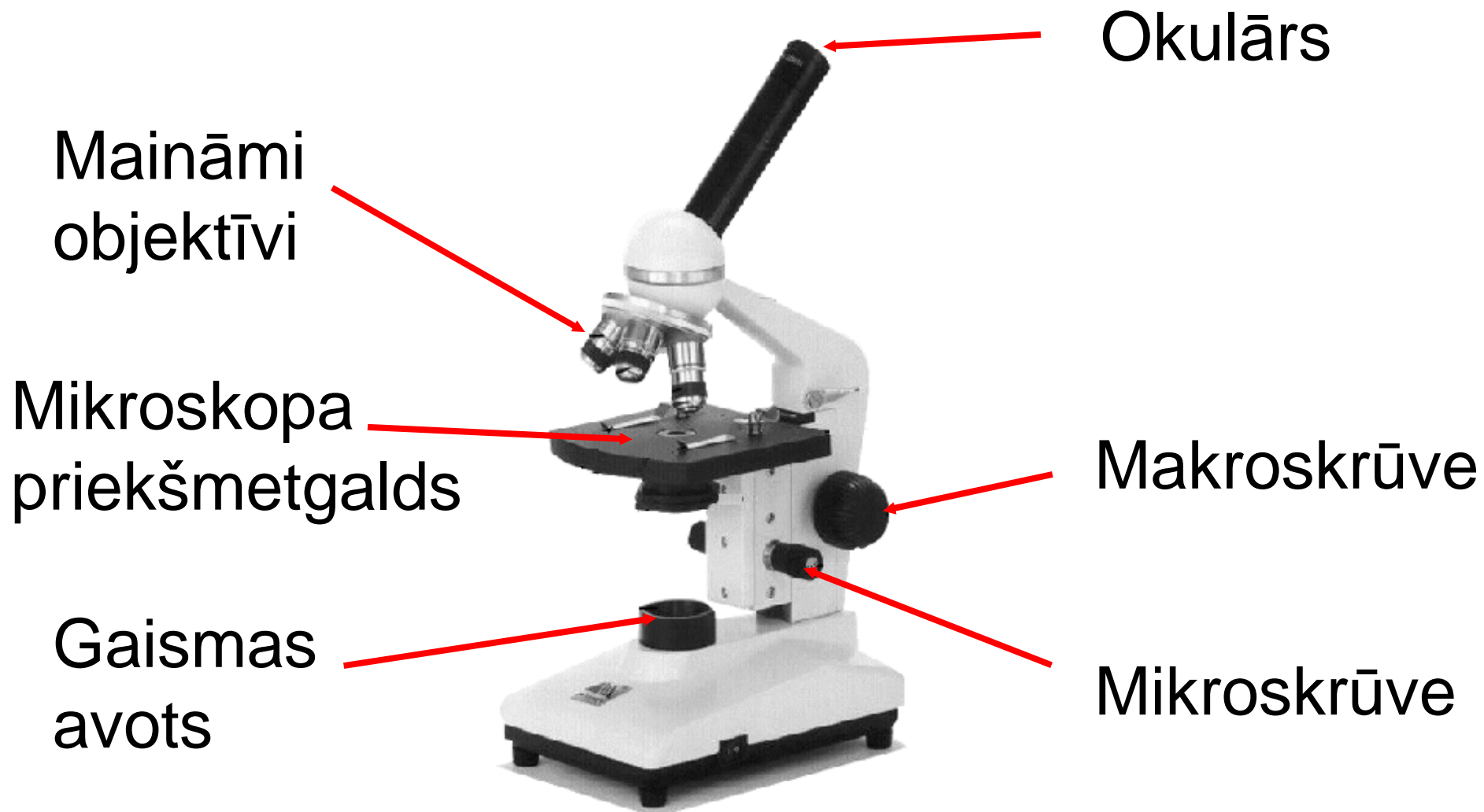
1. mitoh-1 Mitohondrijs nieru šūnā.

Novērojumi.

Mitohondrijā lielu virsmas laukumu aizņem kristas. Novērojami ieslēgumi. Saskatāma gan iekšējā, gan ārējē membrāna. Mitohondrijam ir iegarena, ovāla forma.



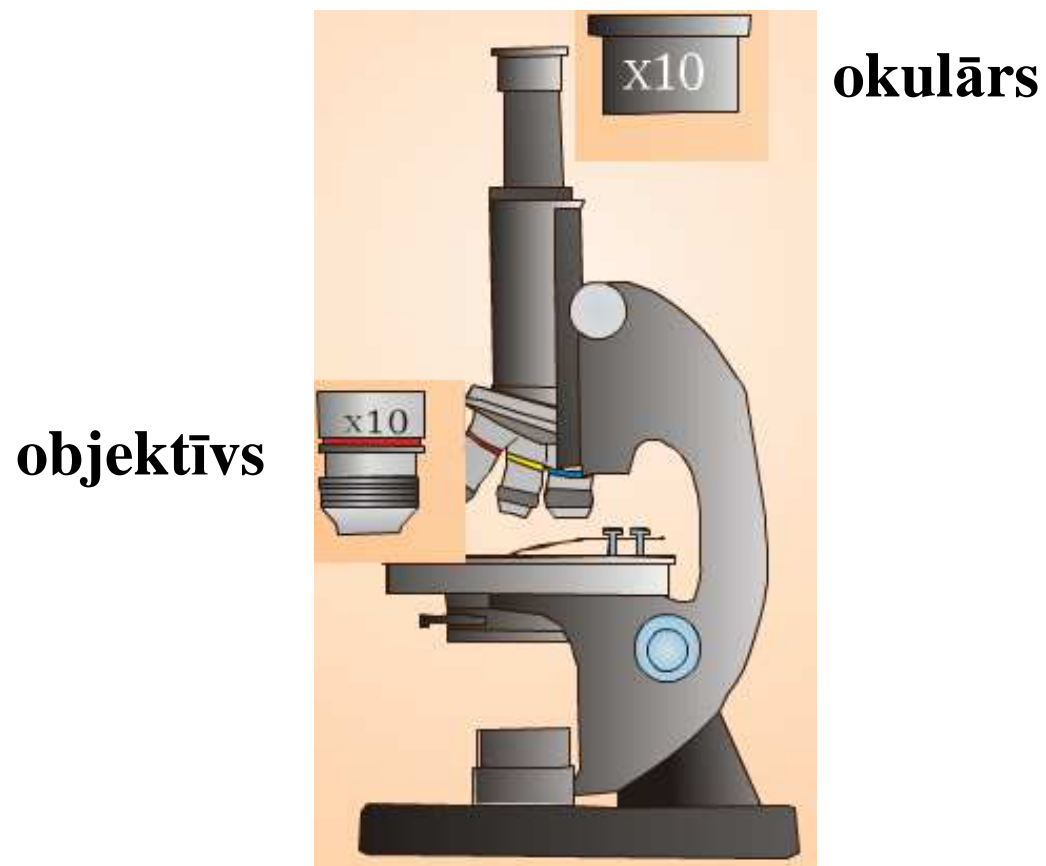
# Mikroskopa galvenās sastāvdaļas



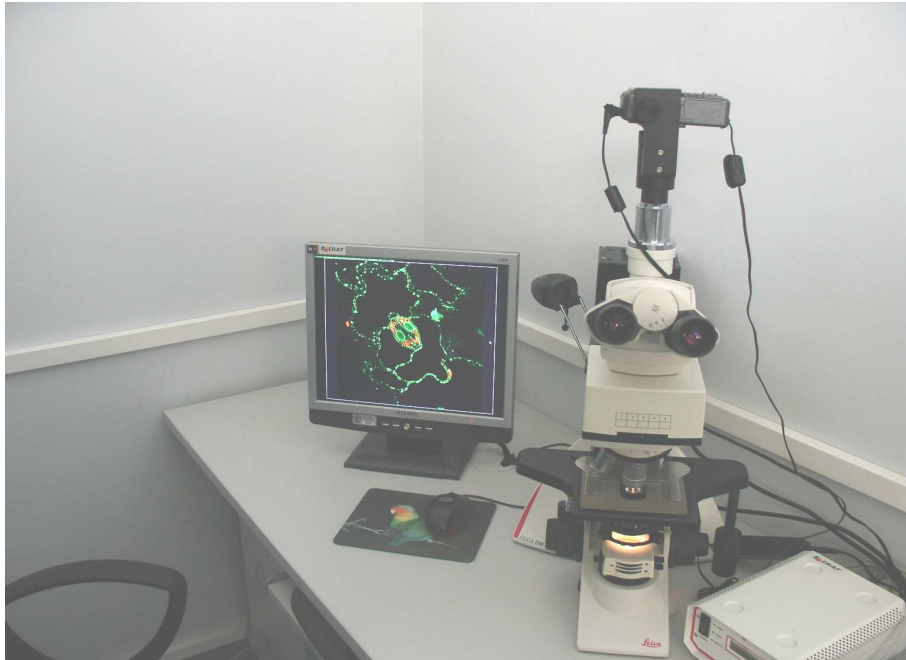
# Mikroskopa palielinājums

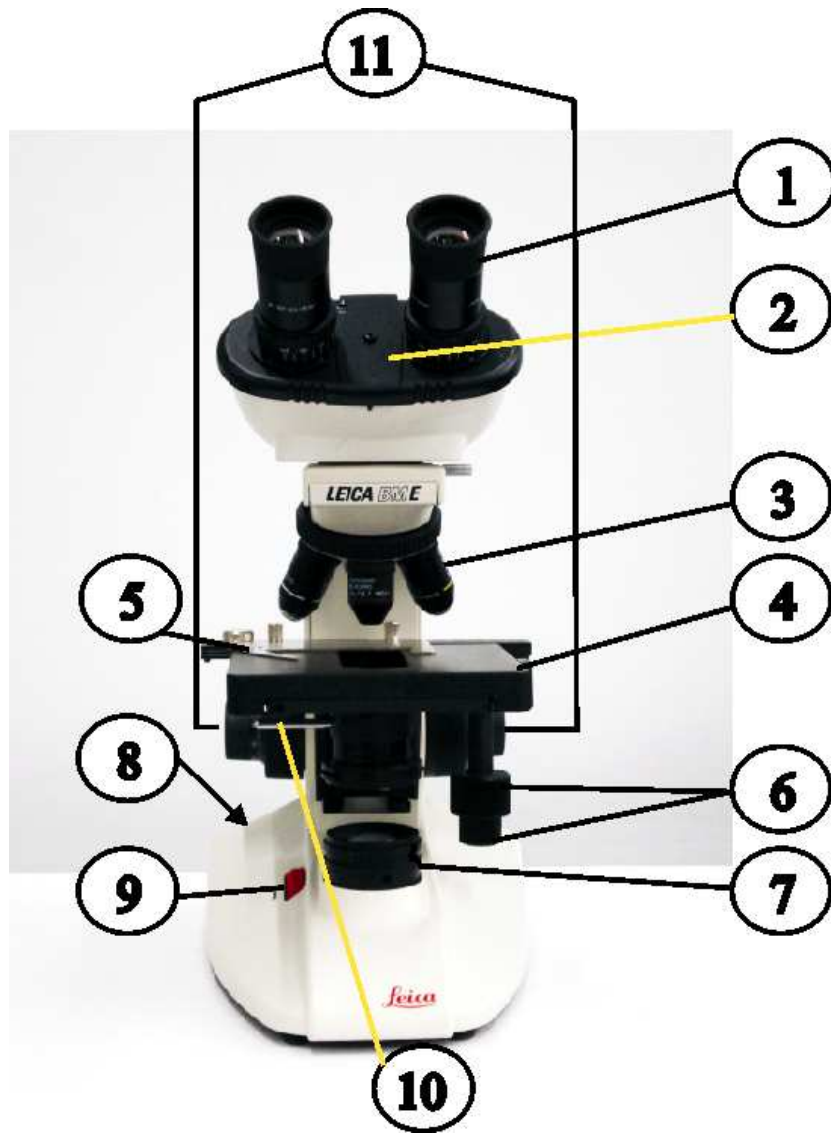
**Palielinājums = okulārs x objektīvs**

**Piemērā: Mikroskopa palielinājums = 10 x 10 = 100 reizes**



# Digitālais fotoaparāts un tā izmantošana





1. Okulārs.

2. Okulāru attāluma regulācijas skrūve.

3. Objektīvi:

Ar sarkanu gredzenu, palielina 4 x.

**IZMANTO, LAI IELIKTU/IZŅEMTU PRIEKŠMETSTIKLU.**

**IZMANTO, LAI ATRASTU OBJEKTU UZ PRIEKŠMETSTIKLA.**

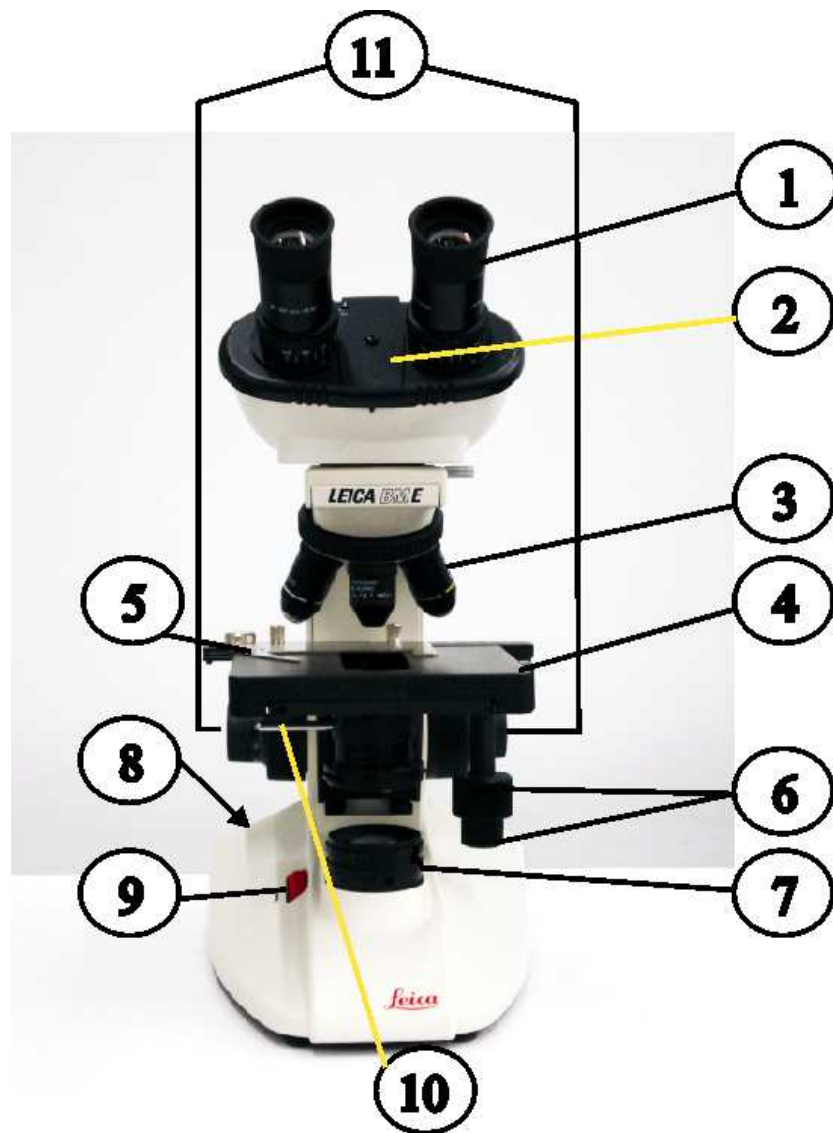
Ar dzeltenu gredzenu, palielina 10 x.

Ar zilu gredzenu, palielina 40 x.

Ar baltu gredzenu, palielina 100 x..

**IZMANTO TIKAI PREPARĀTIEM AR IMERSIJAS EĻĻU!**

Studentu izmantotais gaismas mikroskops LU Bioloģijas fakultātē.



3. Priekšmetgalds.
4. Priekšmetstikla nostiprināšanas atspere.
5. Skrūves priekšmetgalda pārvietošanai pa "x" un "y" asi.
6. Apgaismotājs.
7. Apgaismotāja ieslēgšanas slēdzis.
8. Apgaismojuma intensitātes regulēšanas skrūve..
9. Kondensora regulēšanas skrūve.
10. Attēla asuma regulēšanas mikroskrūve un makroskrūve.

**MAKROSKRŪVI LIETO, JA IR OBJEKTĪVS AR SARKANO GREDZENU.**

Studentu izmantotais gaismas mikroskops LU Bioloģijas fakultātē.



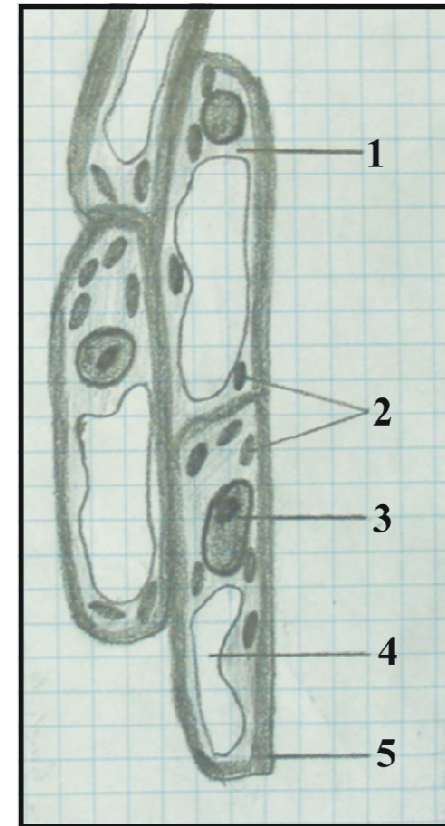
# Gaismas mikroskopijas svarīgākie jautājumi

## Gaismas mikroskopijas svarīgākie jautājumi

- 1) Gaismas mikroskopa palielinājums ir no 40-1000 reizēm.
- 2) Gaismas spīd cauri objektam. Tātad: jo biezāks paraugs, jo tumšāks attēls. Jo lielāks palielinājums, jo tumšāks attēls. Jo lielāks palielinājums, jo plānākā slānī redz asu attēlu un jālieto plānāki preparāti.
- 3) Gaismas mikroskopa izšķirtspēja ir  $0,2 \mu\text{m}$ , tāpēc nevar saredzēt atsevišķas skropstiņas un citus nelielus paraugus. Skolēnu mikroskopiem tā ir apmēram  $0,5 \mu\text{m}$ .
- 4) Skatās pagaidu un pastāvīgos preparātus: elodejas lapa, krāsota sīpola epiderma, kaulaudi u.c., (pastāvīgais preparāts no komplekta)
- 5) Objektus parasti pārsegti ar segstiklu, lai paraugs nebojā objektīvu.
- 6) Pagaidu preparāti žūst.
- 7) Paraugus fiksē un krāso.

# Bioloģiskais zīmējums

- Attēlam ir nosaukums.
- Zīmējumā parāda šūnu formu, sastāvdaļu formu un lielumu atbilstoši mikroskopā redzamajam.
- Attēlam ir novērošanai izmantotais palielinājums.
- Attēlam ir apzīmējumi.
- Šūnas garums zīmējumā ir vismaz 3 cm.



*Lilijas lapas šūnas.*

*Mikroskopa palielinājums:  
400 reizes.*

*1. - citoplazma; 2. - hloroplasti;  
3. - kodols, 4. - vakuola;  
5. - šūnapvalks.*

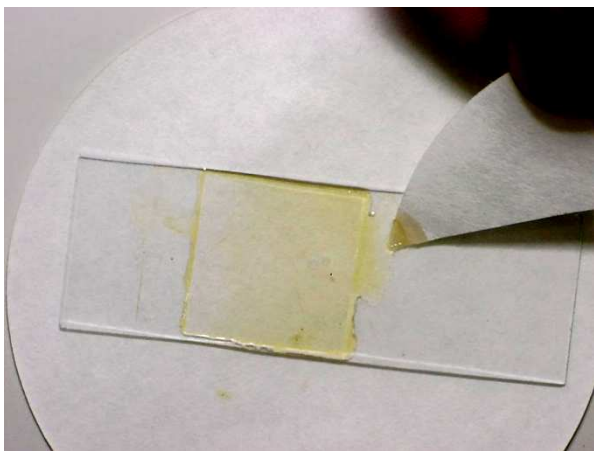
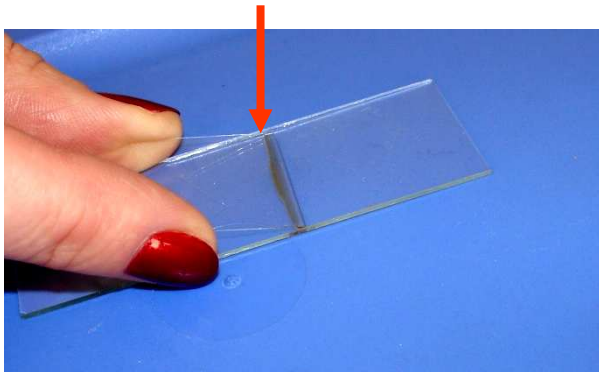
# Preparējamie piederumi



# Nekrāsota preparāta gatavošana

Pagatavo elodejas lapas preparātu

- Nelielu ūdens pilienu uzpilini uz priekšmetstikla.
- Vienu elodejas lapu ar pinceti uzliec uz priekšmetstikla.
- Ar preparējamās adatas palīdzību lapu izlīdzini.
- Lapu pārsedz ar segstiklu.
- Pārbaudi vai segstikla malās ir ūdens. Ja ir, tad nosusini ar filtrpapīru tā, lai ūdens būtu tikai zem segstikla.



- Ar segstiklu pieskaras pie ūdens piliena  $30^{\circ}$  –  $45^{\circ}$  leņķī un pakāpeniski to nolaiž uz priekšmetstikla.

- Ja pietrūkst ūdens zem segstikla, tad piepilina pusē, kurā jau ir ūdens.

- Ja ūdens ir pārāk daudz, tad atsūc ar filtrpapīru.

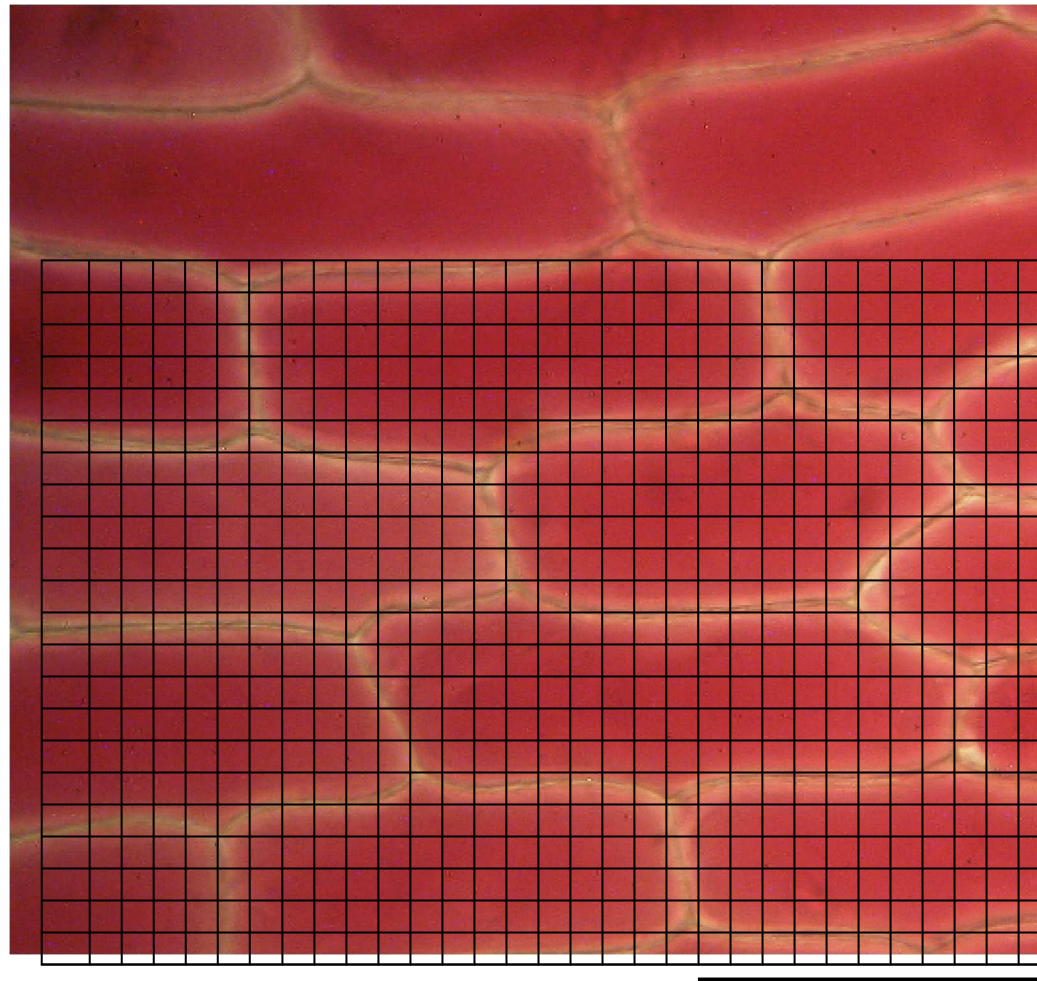
# Krāsota preparāta gatavošana

Pagatavo sīpola virsmizīņas preparātu.

- Nelielu krāsvielas šķīduma pilienu uzpilini uz priekšmetstikla.
- Sīpola zvīņlapā ar skalpeli veic divus iegriezumus 1 cm attālumā.
- Iegriezuma vietā ar pinceti saņem lapas apvalku un noplēs.
- Plēsumu novieto uz priekšmetstikla.
- Ar preparējamās adatas palīdzību plēsumu izlīdzini.
- Lapu pārsedz ar segstiklu.

# Citoplazmas saraušanās mērījumi

- Uz monitora pārvieto morfometrisko sietiņu.  
*Jāiezīmē viss sietiņš un ar peles palīdzību jāpārvieto uz vēlamo šūnu.*
  - Atrod optimālu attēla palielinājumu.
  - Saskaita šūnas laukumu rūtiņās.
  - Saskaita šūnas saraušanos rūtiņās.
  - Rūtiņas pārvērš  $\text{cm}^2$ .
  - Izmanto mēroga skalu un aprēķina laukumu  $\text{mm}^2$ .  
( $1\text{mm}=10^{-6}\text{ m}$ )
- NB! Dotajā praktiskajā darbā ir izmantoti dažādi palielinājumi.*

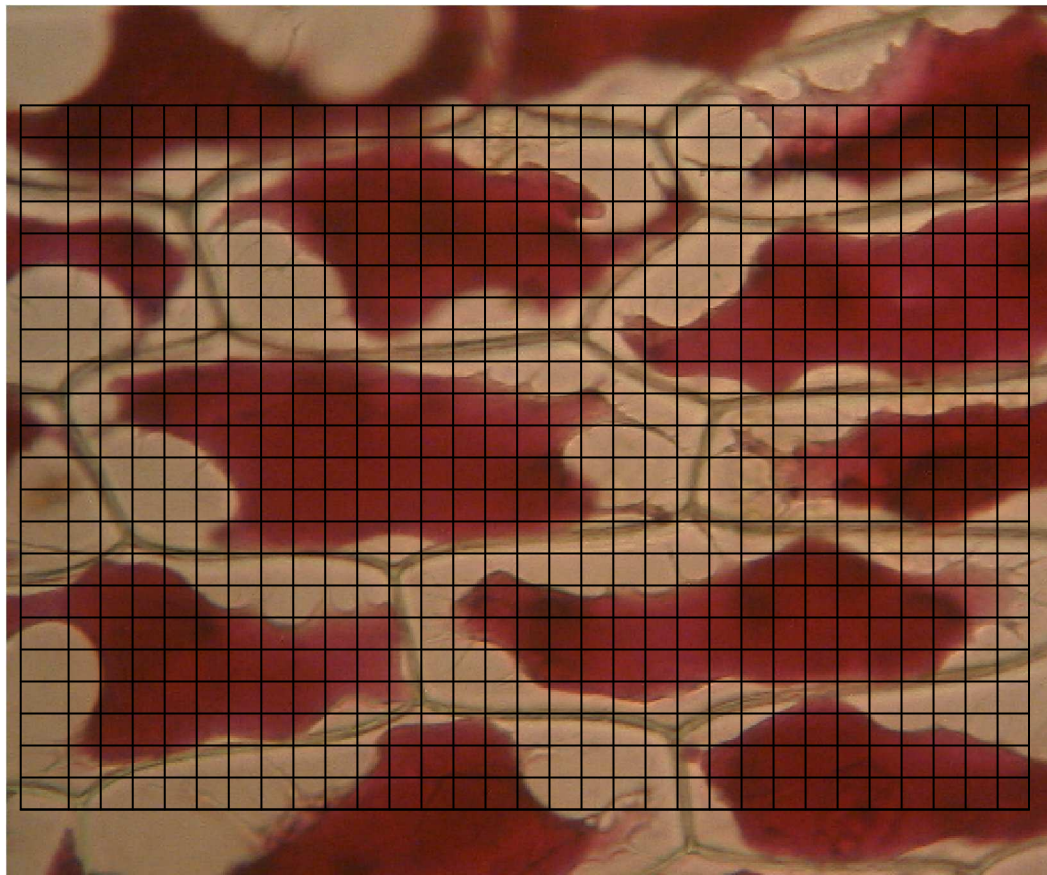


100  $\mu\text{m}$

1.att. Nefiksētas sīpola zvīņlapas šūnas ūdens vidē. Krāsotas ar eozīnu.



2.att. Nefiksētas sīpola zvīņlapas šūnas ūdens vidē.  
Krāsotas ar eozīnu. Pievienots 20% NaCl, 3 min.



100  $\mu\text{m}$