

Eksperimenta un demonstrējuma didaktika bioloģijā

04.02.2009.

Dr. biol. Tūrs Selga

LU Bioloģijas fakultāte.

E-pasts: turs.selga@lu.lv

Pētnieciskās darbības pamati bioloģijā

- **Pētījuma plānošana.**
- **Eksperimentālā darbība datu ieguvei.**
- **Izziņas avotos, novērojumos un eksperimentos iegūto datu reģistrēšana, apstrāde un analīze.**
- **Iepazīstināšana ar iegūtajiem rezultātiem, to apspriešana.**

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.**

Pašpieredze

Radoša pašpieredze

Problēma

Secinājumi

Hipotēze

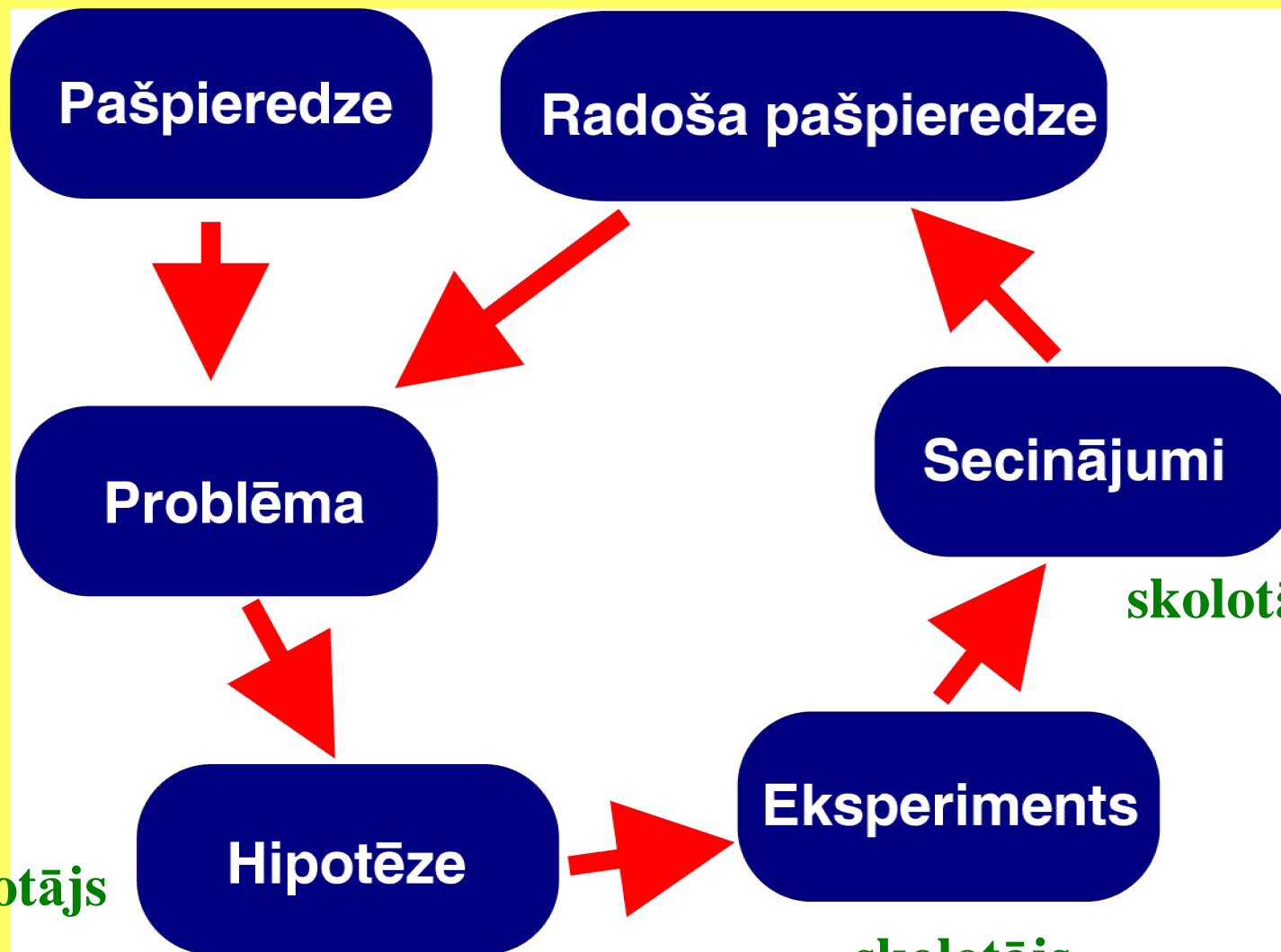
Eksperiments

skolotājs

skolotājs

skolotājs

skolotājs



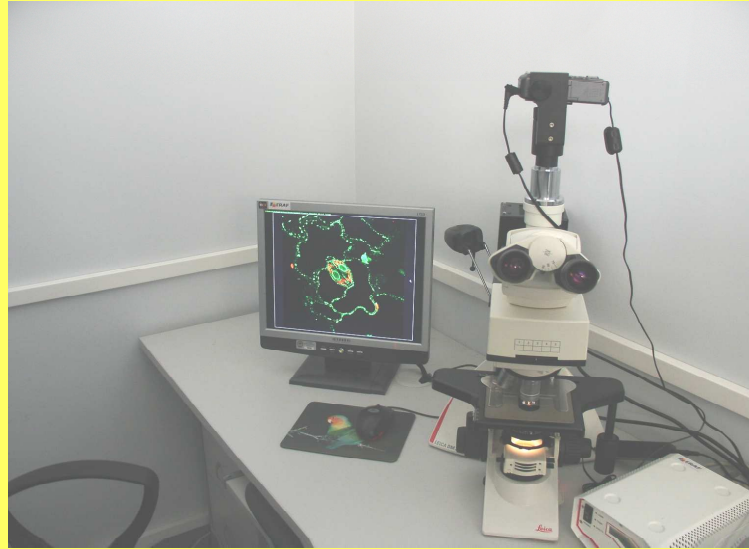
Tehnoloģiju veidi

- **Morfoloģijas novērošana**
- **Preparēšana**
- **Funkcionālie pētījumi ar novērojumu palīdzību**
- **Funkcionālie pētījumi ar sensoru palīdzību**
- **Mikroskopija**
- **Mikroskopisko preparātu sagatavošana**
- **IT izmantošana datu ieguvē**
- **IT izmantošana datu apkopošanā un izvērtēšanā**

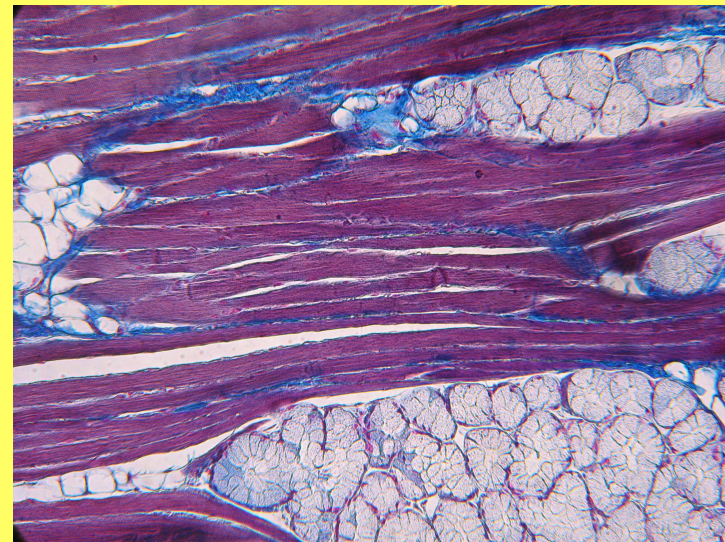
Mikroskopijas un preparātu pagatavošanas veidi

- **Gaismas mikroskopija caurstarojošā gaismā**
 - **Gaismas mikroskopija atstarotā gaismā**
 - **Fluorescences (luminiscences) mikroskopija**
 - **Skenējošā elektronmikroskopija (SEM)**
 - **Caurstarojošā elektronmikroskopija (TEM)**
-
- **Dzīva šūna vai orgāns**
 - **Griezums**
 - **Spiestais preparāts**
 - **Saberztu šūnu organoīdi**

Caurejošās gaismas mikroskops



Spiestais preparāts

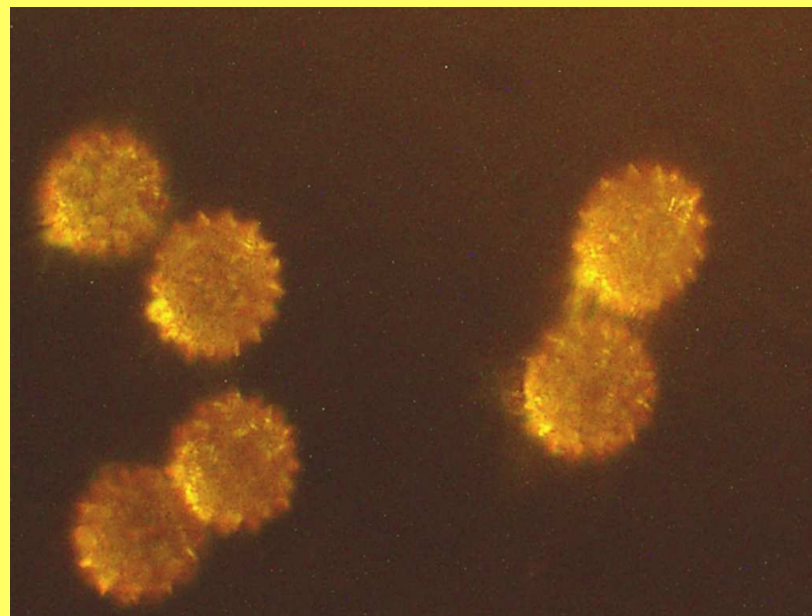


Griezums

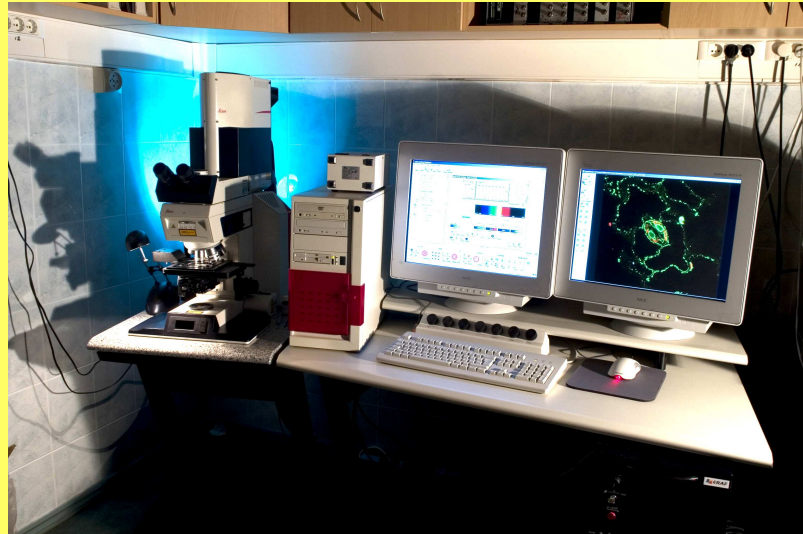
Dzīvas šūnas

Video-PARAMECIUM

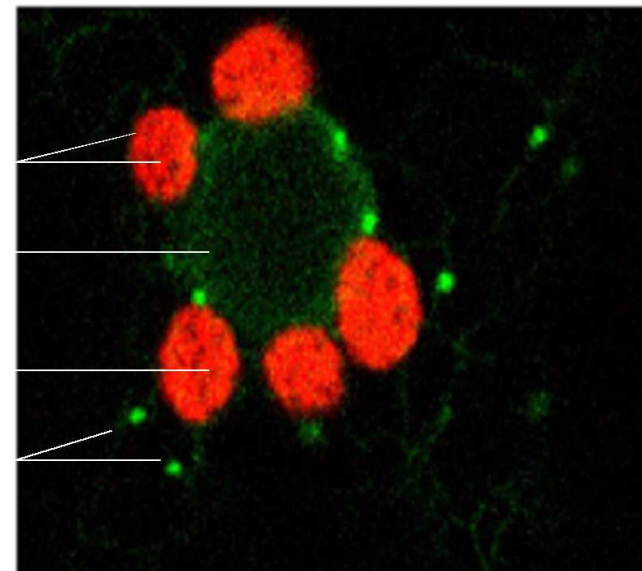
Atstarotās gaismas mikroskops

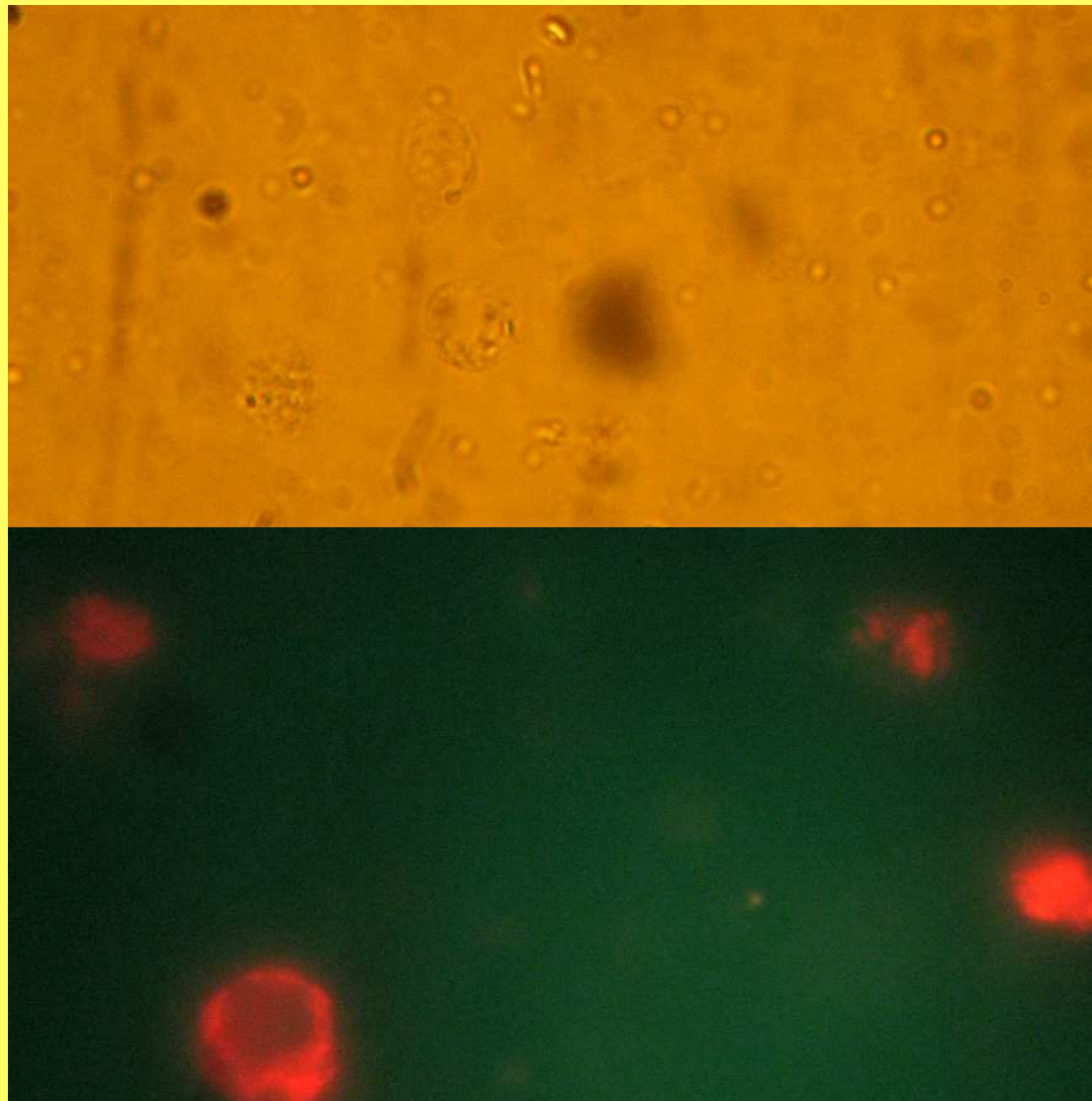


Fluorescences (luminiscences) mikroskops ar konfokālo laserskenējošo sistēmu



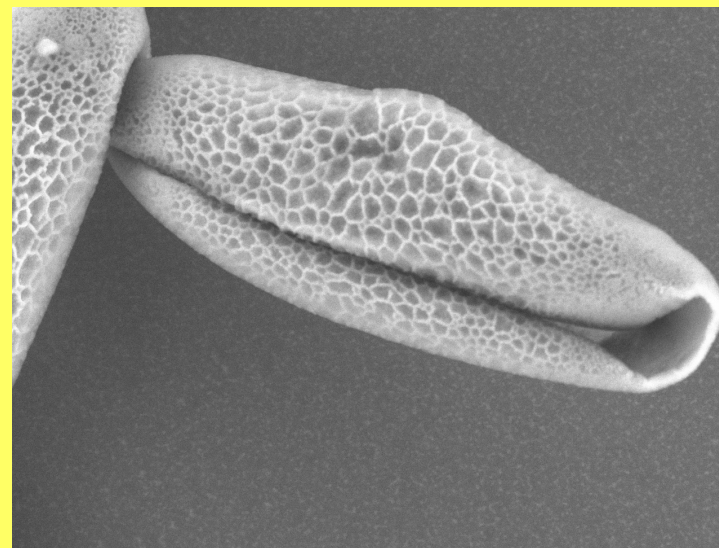
Granās
Kodola apvalks
Hloroplasts
Diktiosomas





Saberztu šūnu organoīdi

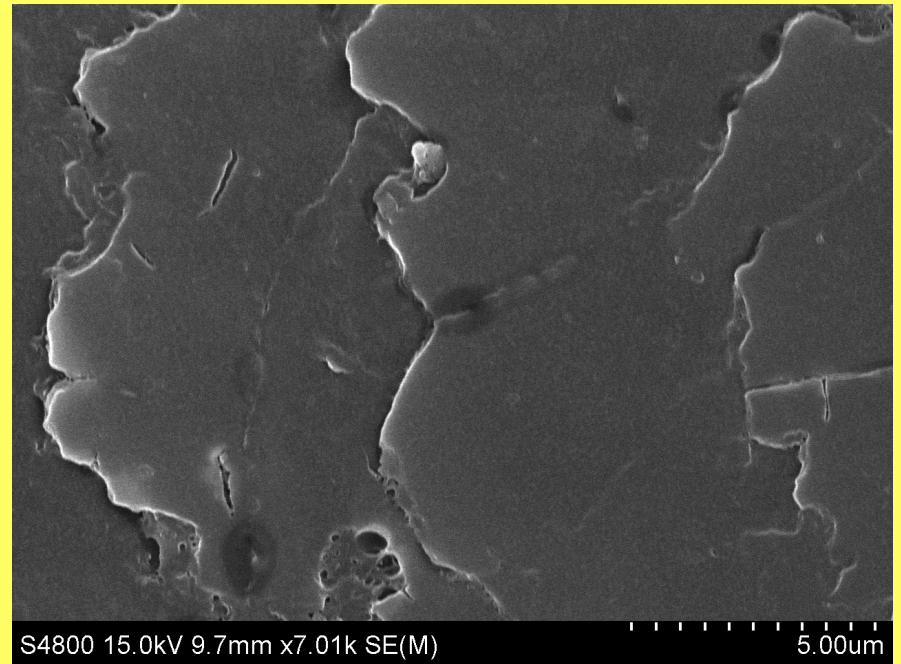
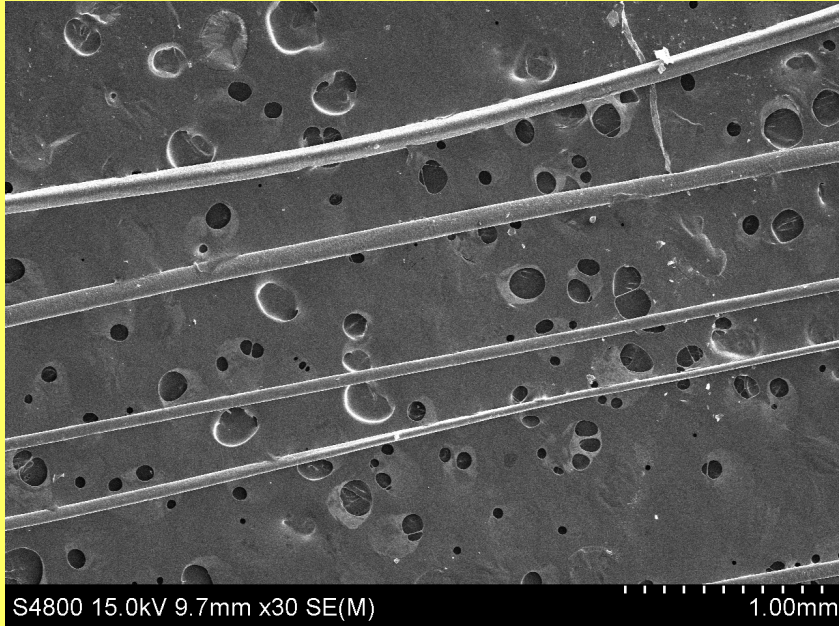
Skenējošais elektronu mikroskops

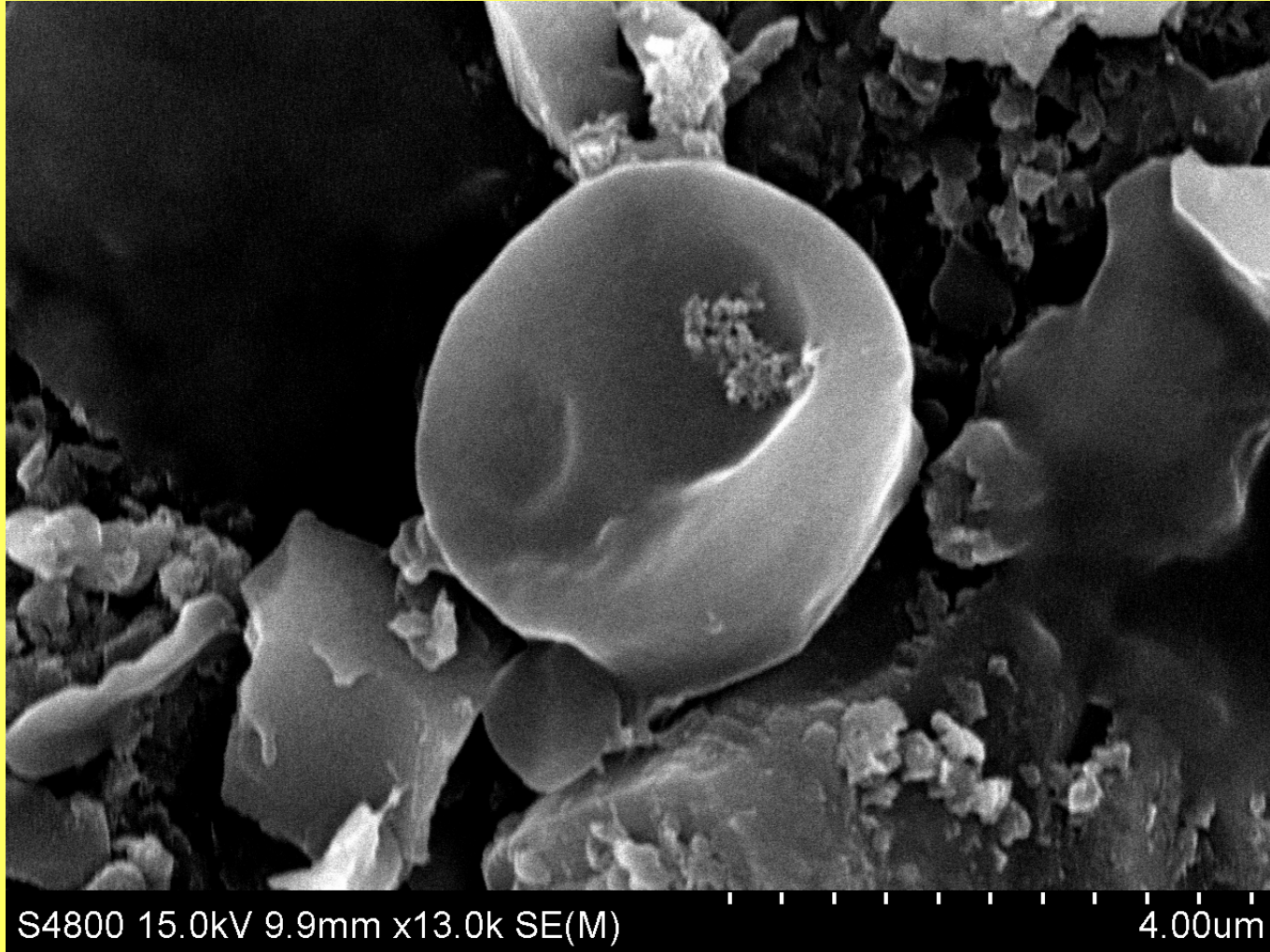


TM-1000_0064

2007/04/11

L x1.8k 50 um





S4800 15.0kV 9.9mm x13.0k SE(M)

4.00um

Caurstarojošais (transmisijas) elektronu mikroskops



Mikroskopisko objektu fotografēšana

- **Fotosistēmu veidi**
- **Fotoaparāti Canon un to regulācija**
(Canon izvēlēts kā praktiskajos darbos pieejamais fotoaparāts)
- **Datorprogrammas attēlu iegūšanai izmantojot analogo signālu**
- **Video**
- **Attēlu saglabāšana un rediģēšana**
- **Objektu mērīšana digitālajās fotogrāfijās**

Digitālais fotoaparāts:

- Priekšrocības:

Salīdzinoši liels punktu skaits.

Zema cena.

- Trūkumi:

Mazs dziļuma asums.

Trokšņi.

Datorprogrammas un to izmantošana mikroskopijā

- Brīvpieejas programmas:

“Canon” u.c. fotofirmu programmas,

“Virtual Dub”, “Inter Video Win DVD creator”, “Paint Shop Pro”.

Priekšrocības: bezmaksas, mazs apjoms uz diska, ātra darbība.

Trūkumi: ierobežotas attēla apstrādes iespējas.

- Licenzētas programmas:

“Leica”, “ImagePro” u.c.

Priekšrocības: plašākas attēla apstrādes iespējas, veido savas datu bāzes.

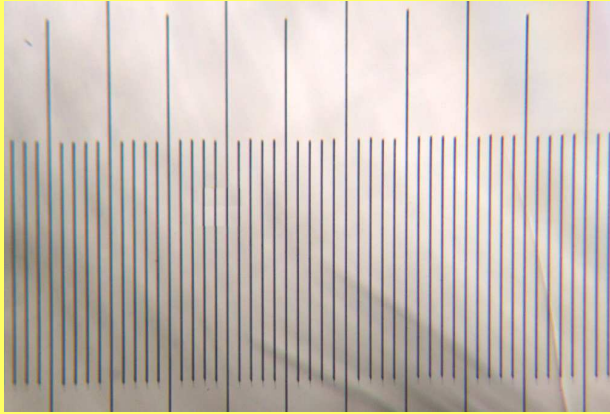
Trūkumi: dārgas, liels apjoms uz diska, lēna darbība.

Objektu mērīšana digitālajās fotogrāfijās



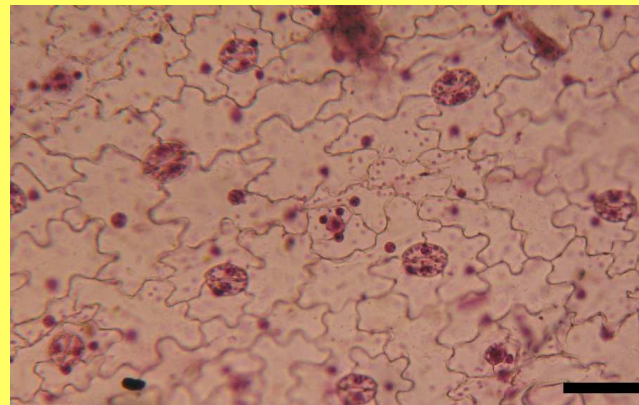
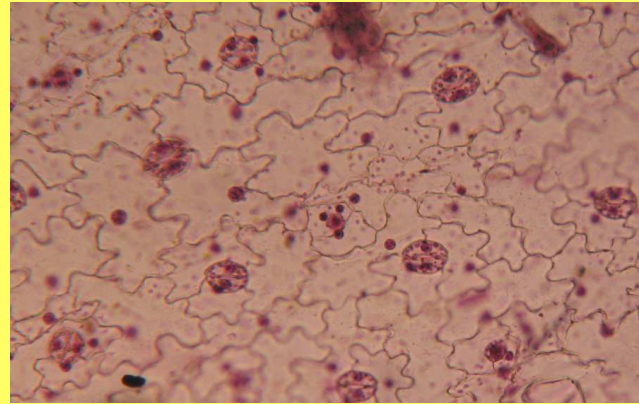
Datorprogrammas
Mērogs
Iespējas

Objektīva mikrometrs un šūnas attēls



Objektīva mikrometrs.

Iedaļas vērtība 10 mikrometri (μm)



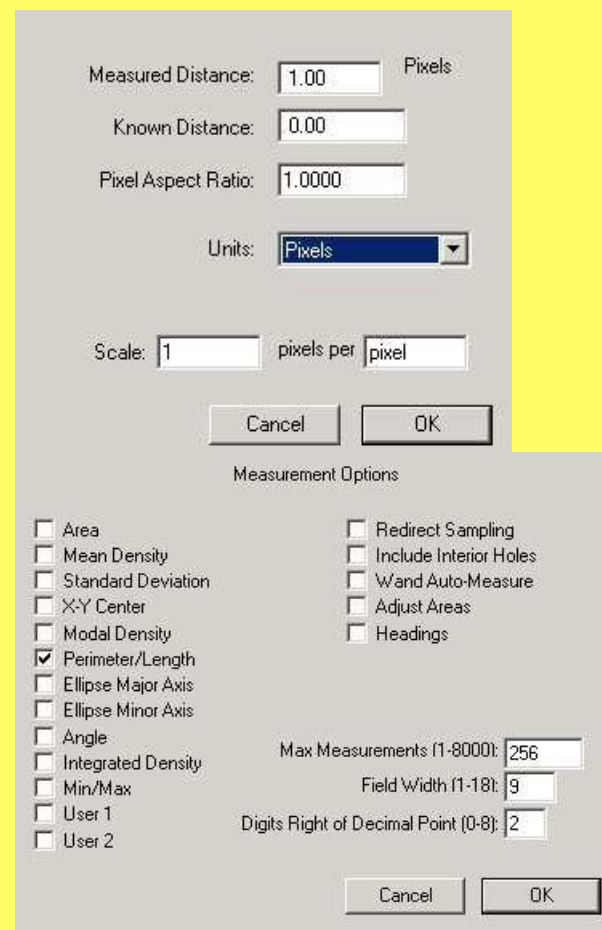
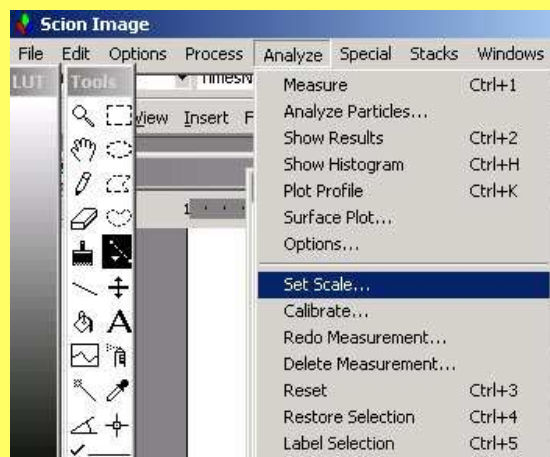
Mikroskopa palielinājums:
maksimāli 1000 reizes.

Mikroskopa izšķirtspēja:
0,2 mikrometri.

Attēla digitālā izšķirtspēja-?
Mēroga skala jāievieto attēlā.

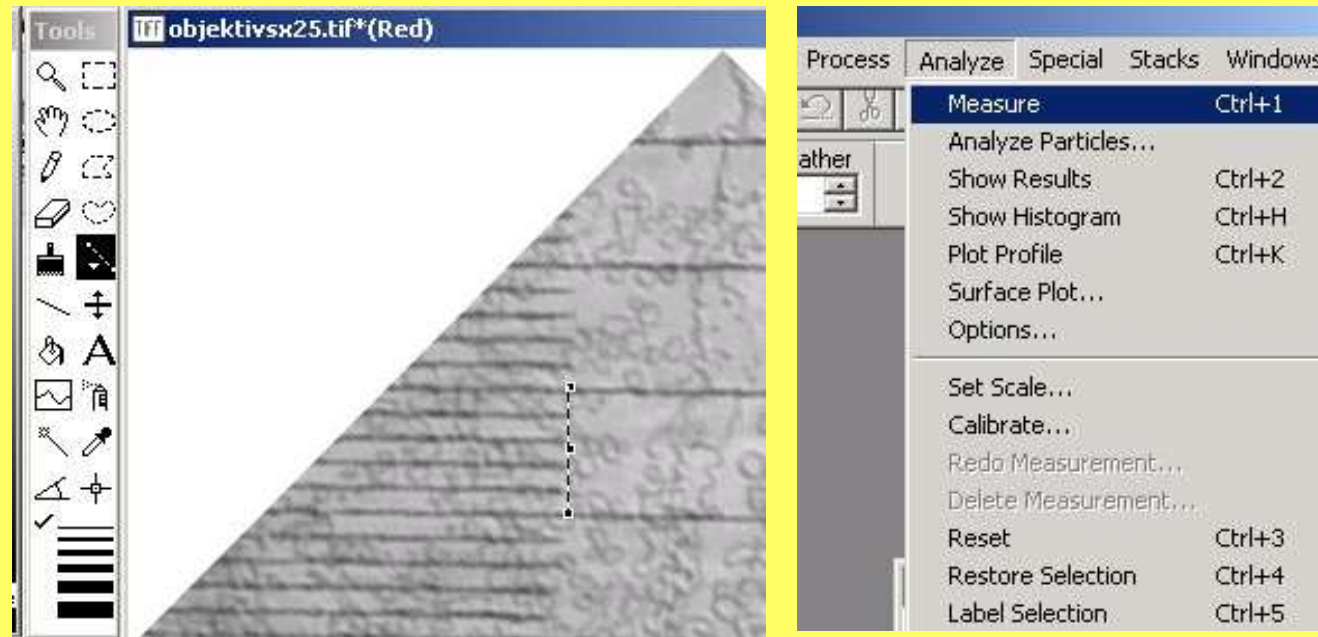
**Lapas epiderma. Iedaļas vērtība
80 mikrometri (μm)**

- Datorprogrammā Paintshop Pro noglabā attēlus ar faila paplašinājumu “tiff”.
- Atver datorprogrammu Scion Image.
- Programmā aktivē Analyse/Set Scale un izvēlas pikseļus.

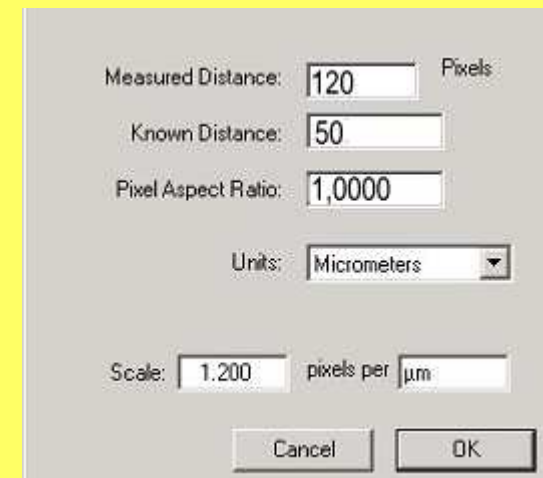


- Atrod sadaļu Analyse/Options un izvēlas garumu.

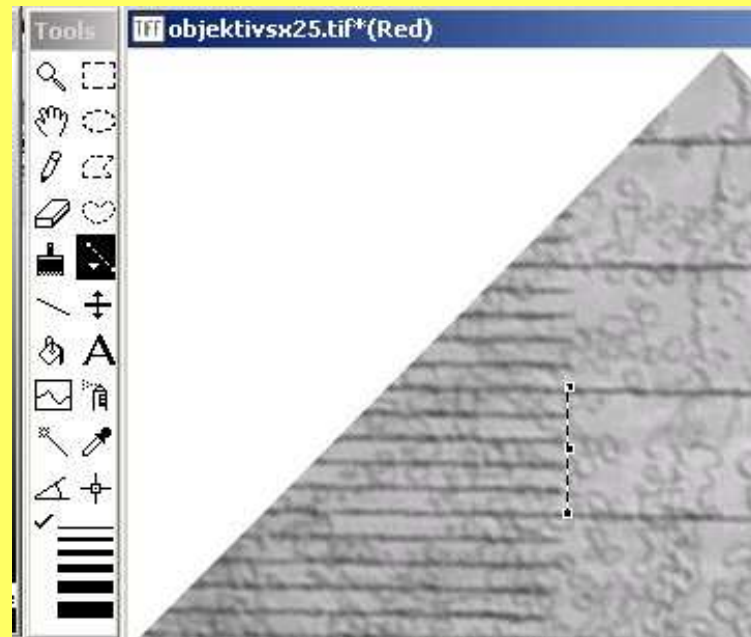
- Ar līnijas palīdzību izmēra iedaļas vērtību pikseļos.

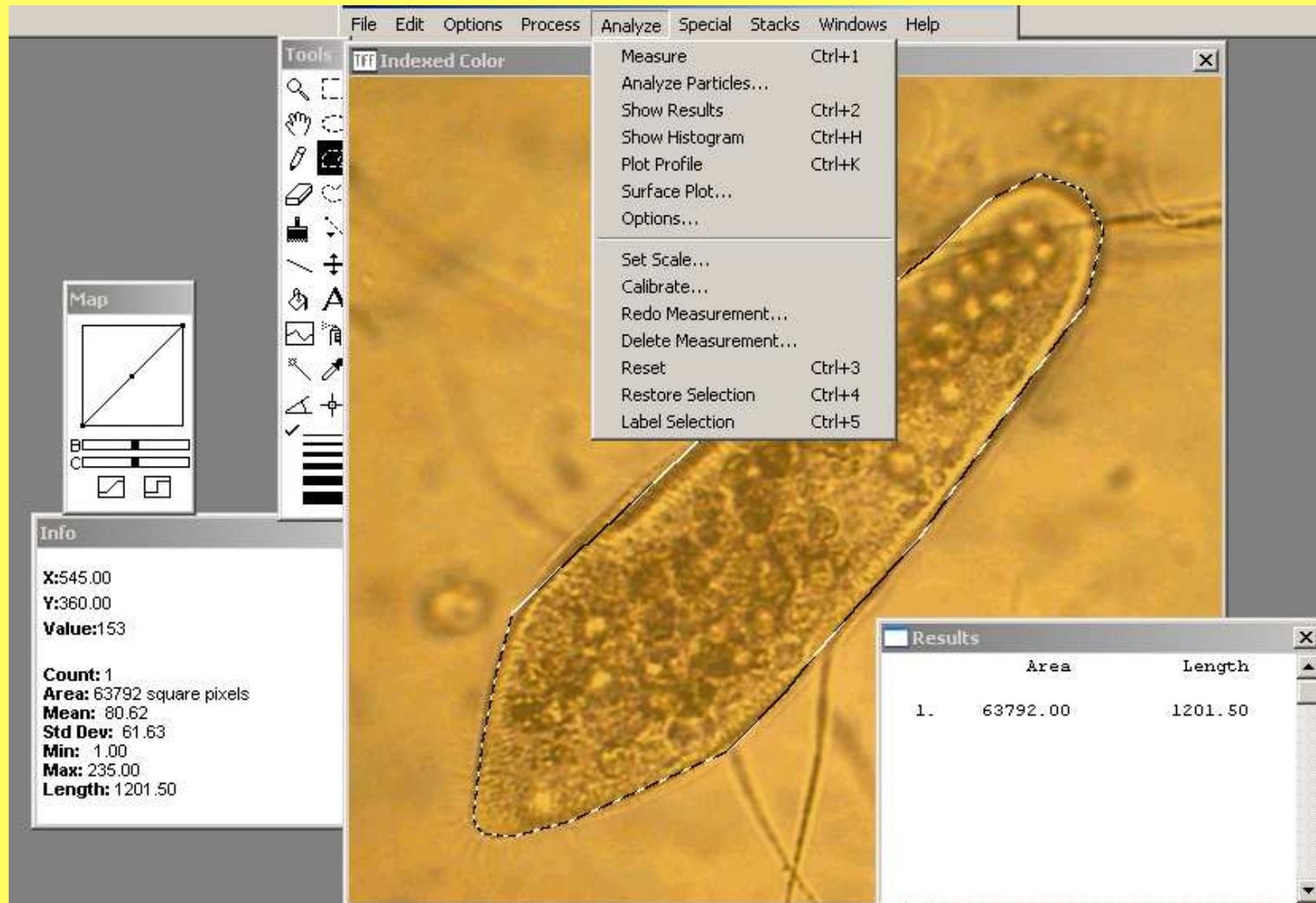


- Atver fotogrāfiju ar šūnām.
- Programmā aktivē *Analyse/Set Scale*, izvēlas mikrometrus un ieraksta pikseļu skaita attiecību pret mikrometriem. (Viena objektīva mikrometra iedaļa atbilst 10 mikrometriem.)

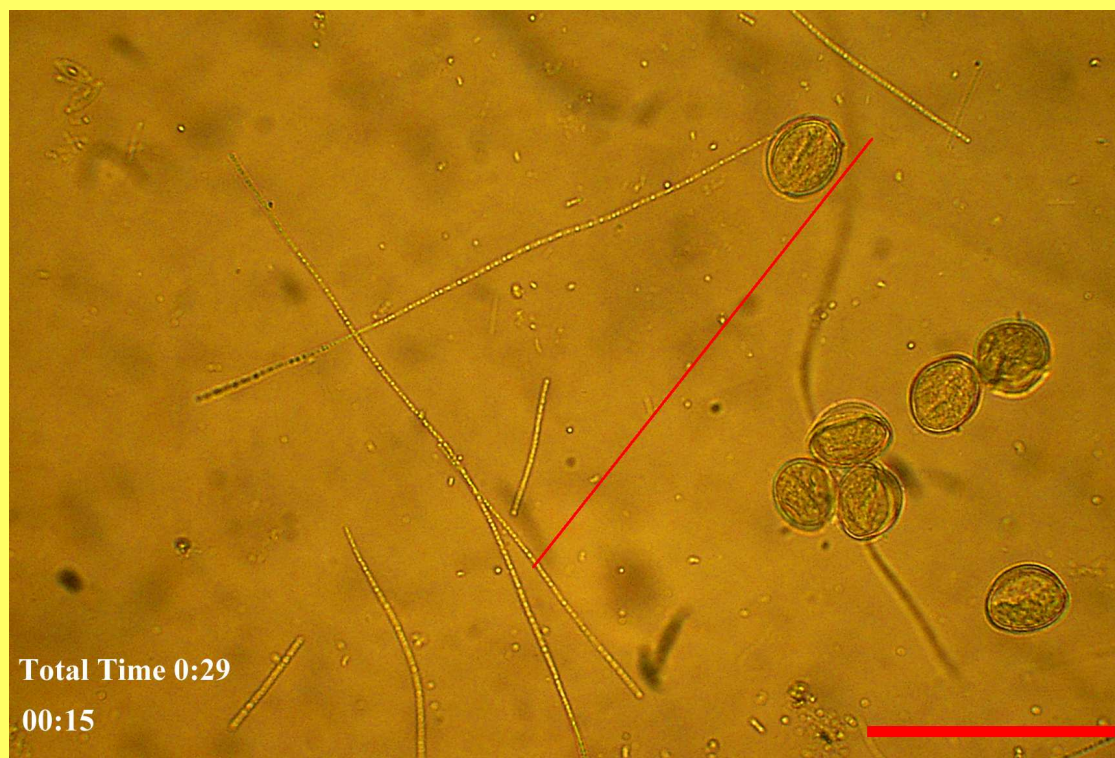


- Mēra brīvi izvēlētu šūnu garumus un platumus.
- Mēra brīvi izvēlētu šūnu laukumus un blīvumus.
- Iegūtos rezultātus pārkopē “Edit/Copy measurements” uz datorprogrammu Excel un noglabā.





Šūnu un organoīdu kustības ātruma mērīšana

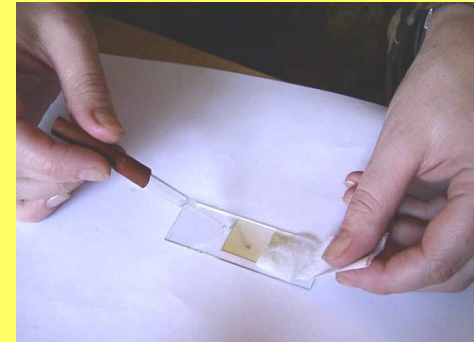


Jāzina attēlu skaits sekundē!

- ❑ Fiksācija un krāsošana:
 - ❑ Lapas gabaliņu 0,5cm x 0,5cm ievieto maza izmēra Petri platē ar fiksatoru. *Fiksators: acetoetanolis vai 5% $KMnO_4$ šķīdums ūdenī.*
 - ❑ Ar pinceti pietur un sagriež lapu ar skalpeli slejās ar platumu 1mm.
 - ❑ Gabaliņus ar pinceti ieliek sverglāzītē.
 - ❑ Pielej fiksatoru, lai 1/4 no glāzītes būtu piepildīta.
 - ❑ Fiksē 1 stundu.
 - ❑ Skalo ar ūdeni 5 min.
 - ❑ Nolej fiksatoru Petri platē
 - ❑ Sverglāzītē ielej ūdeni tā, lai 1/2 no glāzītes būtu piepildīta.
- Nepieciešamības gadījumā skalo vairākas reizes.



- Macerācija
- Audu gabaliņu ievieto sverglāzītē 1M HCl šķīdumā, 60°C temperatūrā. *Temperatūru var nodrošināt žāvskapī, vai ūdens vannā.*
- Macerācijas ilgums no 20 min.
- Skalošana ūdenī 5 min.
- Spiestais preparāts. Paraugu pārsedz ar segstiklu. Viegli uzsit ar zīmuli, (preperējamo adatu u.c.) pa segstiklu līdz redzama viendabīga rozā masa. Pārāk sausam preparātam uzpilina ūdens pilienu.



Macerācija

- Ar pinceti paņemt no sverglāzītes macerētu paraugu un nolikt uz priekšmetstikla.
- Ar stikla nūjiņas vai preparējamās adatas palīdzību saspiest paraugu
- Pārsegt paraugu ar segstiklu.
- Uzspiest uz paberzēt segstiklu, lai saplacinātu paraugu.
- Apskatīt paraugu mikroskopā.

