Poročilo o laboratorijskem delu:

Mikroskopiranje

in merjenje z mikroskopom

Uvod:

Mikroskop je [optični instrument](http://sl.wikipedia.org/wiki/Opti%C4%8Dni_instrument), s katerim dobimo povečano [sliko](http://sl.wikipedia.org/w/index.php?title=Slika_%28optika%29&action=edit) zelo majhnih predmetov. Sestavljen je iz mehanskih in optičnih delov. Optični deli so [leče](http://sl.wikipedia.org/wiki/Le%C4%8Da), [objekiv](http://sl.wikipedia.org/w/index.php?title=Objekiv&action=edit), [okular](http://sl.wikipedia.org/w/index.php?title=Okular&action=edit) (sliko dodatno poveča) in [kondenzor](http://sl.wikipedia.org/w/index.php?title=Kondenzor&action=edit), mehanski pa [mikroskopska mizica](http://sl.wikipedia.org/w/index.php?title=Mikroskopska_mizica&action=edit). [Povečavo mikroskopa](http://sl.wikipedia.org/w/index.php?title=Pove%C4%8Dava_mikroskopa&action=edit) izračunamo tako, da pomnožimo povečavo okularja in povečavo objektiva. Poleg povečave je pomembna tudi [ločljivost](http://sl.wikipedia.org/w/index.php?title=Lo%C4%8Dljivost_opti%C4%8Dnih_in%C5%A1trumentov&action=edit) [mikroskopa](http://sl.wikipedia.org/wiki/Lo%C4%8Dljivost_mikroskopa), ki določa najmanjšo [razdaljo](http://sl.wikipedia.org/wiki/Razdalja), pri kateri še lahko razločimo dve [točki](http://sl.wikipedia.org/wiki/To%C4%8Dka). Mikroskop uporabljamo za zbiranje kvalitativnih (barva,oblika) in kvantitativnih (velikost) podatkov. V vaji se bomo seznanili s samim mikroskopiranjem in mikroskopiranjem rastlinskih, živalskih ter bakterijskih celic. Menim, da bo slika, ki jo bomo videla pod mikroskopom prezrcaljena preko obeh osi in seveda povečana.

Celice gradijo vso živo naravo zato so osnovne enote življenja. En organizem lahko gradi več celic ali pa samo ena. Pri večceličnih organizmih govorimo o evkariontskem tipu celice (deli se na rastlinko in živalsko celico), pri enoceličarjih pa o prokariontskem tipu celice. Med obema tipoma je kar nekaj razlik pa tudi nekaj podobnosti: rastlinske celice so v povprečju večje od živalskih, [celično steno](http://sl.wikipedia.org/w/index.php?title=Celi%C4%8Dna_stena&action=edit), [plastide](http://sl.wikipedia.org/w/index.php?title=Plastid&action=edit) in [vakuolo](http://sl.wikipedia.org/wiki/Vakuola) ima samo rastlinska celica in [centriol](http://sl.wikipedia.org/w/index.php?title=Centriol&action=edit) ima samo živalska celica.

S [svetlobnim mikroskopom](http://sl.wikipedia.org/wiki/Svetlobni_mikroskop) (povečava do 2000×) vidimo evkariontsko celico kot vrečasto tvorbo, ki je obdana s celično [membrano](http://sl.wikipedia.org/wiki/Membrana), izpolnjena s [citoplazmo](http://sl.wikipedia.org/wiki/Citoplazma) in ima [celično jedro](http://sl.wikipedia.org/w/index.php?title=Celi%C4%8Dno_jedro&action=edit). Z [elektronskim mikroskopom](http://sl.wikipedia.org/w/index.php?title=Elektronski_mikroskop&action=edit) (povečava do 1.000.000×) lahko opazujemo podrobno zgradbo celičnih [organelov](http://sl.wikipedia.org/w/index.php?title=Organel&action=edit) ([ribosom](http://sl.wikipedia.org/wiki/Ribosom), [lizosom](http://sl.wikipedia.org/wiki/Lizosom), [endoplazemski retikulum](http://sl.wikipedia.org/wiki/Endoplazemski_retikulum), [Golgijev aparat](http://sl.wikipedia.org/wiki/Golgijev_aparat), [mitohondrij](http://sl.wikipedia.org/wiki/Mitohondrij)), ki opravljajo različne naloge.

Zgradba celice

[Celična membrana](http://sl.wikipedia.org/wiki/Celi%C4%8Dna_membrana) obdaja celico, skoznjo prehajajo snovi v celico in iz nje. Zgrajena je iz dvojne plasti [fosfolipidov](http://sl.wikipedia.org/wiki/Fosfolipid) ([maščobe](http://sl.wikipedia.org/w/index.php?title=Ma%C5%A1%C4%8Doba&action=edit)) in različnih [beljakovinskih](http://sl.wikipedia.org/wiki/Beljakovina) [molekul](http://sl.wikipedia.org/wiki/Molekula). Njeno zgradbo prikazujemo z modelom tekočega mozaika. Mozaik zato, ker so beljakovinske molekule vstavljene v plast fosfolipidov kot mozaik, tekoči pa zato, ker beljakovinske molekule plavajo, se premikajo po plasti. [Endoplazemski retikulum](http://sl.wikipedia.org/wiki/Endoplazemski_retikulum) je splet prostorov, imenovanih [cisterne](http://sl.wikipedia.org/w/index.php?title=Cisterna&action=edit). Na zrnatem endoplazemskem retikulumu se pojavljajo tudi [ribosomi](http://sl.wikipedia.org/wiki/Ribosom), v katerih poteka sinteza [beljakovin](http://sl.wikipedia.org/wiki/Beljakovina). Te beljakovine nato po cisternah potujejo po celici. Poznamo zrnati in gladki endoplazmatski retikulum. [Golgijev aparat](http://sl.wikipedia.org/wiki/Golgijev_aparat) je zgrajen iz cistern, od katerih se odcepljajo [mehurčki](http://sl.wikipedia.org/w/index.php?title=Mehur%C4%8Dek&action=edit), ki potujejo do celične membrane, se tam odprejo in vsebino izpraznijo navzven. V mehurčkih se nahajajo beljakovine, povezane z [ogljikovimi hidrati](http://sl.wikipedia.org/wiki/Ogljikovi_hidrati). [Lizosomi](http://sl.wikipedia.org/wiki/Lizosom) so mehurčki, ki vsebujejo [prebavne](http://sl.wikipedia.org/wiki/Prebava) [encime](http://sl.wikipedia.org/wiki/Encim). Nastajajo tako, da se ločijo od Golgijevega aparata. [Mitohondrij](http://sl.wikipedia.org/wiki/Mitohondrij) naj bi bili včasih samostojni [organizmi](http://sl.wikipedia.org/wiki/Organizem), ki pa so se vrinili v celico in z njo živijo v [sožitju](http://sl.wikipedia.org/w/index.php?title=So%C5%BEitje&action=edit). Dokaz za to naj bi bil lasten [DNK](http://sl.wikipedia.org/wiki/DNK), na podoben način pa naj bi se razvili tudi [plastidi](http://sl.wikipedia.org/w/index.php?title=Plastid&action=edit). Imajo dve membrani; zunanja je gladka, notranja pa nagubana. Naloga mitohondrijev je [celično dihanje](http://sl.wikipedia.org/wiki/Celi%C4%8Dno_dihanje). Ker imajo mitohondriji lasten [DNK](http://sl.wikipedia.org/wiki/DNK) in [ribosome](http://sl.wikipedia.org/wiki/Ribosom), lahko v njih poteka tudi sinteza beljakovin. [Kloroplasti](http://sl.wikipedia.org/wiki/Kloroplast) so skupina [plastidov](http://sl.wikipedia.org/w/index.php?title=Plastid&action=edit), ki je značilna za rastlinske celice, opravljajo [fotosintezo](http://sl.wikipedia.org/wiki/Fotosinteza). So okrogle, lečaste strukture in imajo gladko zunanjo ter nagubano notranjo membrano. Gube notranje membrane so [tilakoide](http://sl.wikipedia.org/w/index.php?title=Tilakoid&action=edit). [Vakuola](http://sl.wikipedia.org/wiki/Vakuola) je značilna za [rastlinsko](http://sl.wikipedia.org/wiki/Rastlina) celico. Je večji prostor, obdan z membrano - [tonoplast](http://sl.wikipedia.org/w/index.php?title=Tonoplast&action=edit). Znotraj se nahaja [celični sok](http://sl.wikipedia.org/w/index.php?title=Celi%C4%8Dni_sok&action=edit). Ker rastline nimajo izločal, vse odpadne produkte kopičijo v vakuoli. S [starostjo](http://sl.wikipedia.org/w/index.php?title=Starost&action=edit) celice narašča tudi velikost vakuole. [Jedro](http://sl.wikipedia.org/w/index.php?title=Celi%C4%8Dno_jedro&action=edit) je obdano z dvema [membranama](http://sl.wikipedia.org/wiki/Membrana) - notranjo in zunanjo, ki ima [ribosome](http://sl.wikipedia.org/wiki/Ribosom) in se veže na [endoplazemski retikulum](http://sl.wikipedia.org/wiki/Endoplazemski_retikulum). V jedru se nahaja večina [dednega zapisa](http://sl.wikipedia.org/w/index.php?title=Dedni_zapis&action=edit) celice. Dedni zapis je v obliki tankih nitk, imenovanih [kromatin](http://sl.wikipedia.org/wiki/Kromatin). Kromatin je sestavljen iz molekul [deoksiribonukleinske kisline](http://sl.wikipedia.org/wiki/DNK) in beljakovin ter je videti kot mrežast preplet. Kromosomi se oblikujejo iz spiraliziranega kromatina. [Jedrce](http://sl.wikipedia.org/wiki/Jedrce) je temnejši del jedra, v katerem nastajajo [ribosomi](http://sl.wikipedia.org/wiki/Ribosom).

Cilji:

* obnovitev znanja o mikroskopu in delu z njim
* določanje velikosti povečave ter vidnega polja pri tej povečavi
* ocena in izmera debeline lasu, velikosti pike časopisnega papirja in celic

obnovitev znanja o tipih celic

Materiali:

Za mikroskopiranje in delo z mikroskopom:

* Mikroskop
* Listič s črkami A, H in F
* 2 različna lasa
* Košček časopisnega papirja

Za opazovanje tipov celic:

* Ustno sluznico
* Gojišče bakterij v jogurtu
* List mahu

 Postopek:

* Pri prvem delu vaje smo naredili preparate črk, milimetrskega papirja in las, da bi se seznanili z obliko in velikostjo slike, ki nam jo mikroskop posreduje. V vseh treh primerih smo predmet položili na objektno stekelce, dodali kapljico vode in vse pokrili s krovnim stekelcem. V drugem delu pa smo naredili preparate rastlinskih (mahu), živalskih oz. človeških (celice ustne sluznice) in bakterijskih celic. List mahu smo položili na objektno stekelce dodali kapljico vode in pokrili s krovnim stekelcem. Pri celicah ustne sluznice smo morali dodati kapljico fiziološke raztopine sicer bi celice počile. Da smo lahko opazovali jedra celic smo dodali še barvilo. Tretji preparat smo dobili tako da smo kapljico jogurta nanesli na objektno stekelce in jo pokrili s krovnim stekelcem.
* Rezultate ugotavljanja povečav in velikosti vidnega polja mikroskopa smo dobili tako, da smo pomnožili povečavo okularja in povečavo objektiva zraven pa smo s pomočjo milimetrskega papirja določili premer vidnega polja ter izračunali velikosti ki jih prikazuje merilce.
* Za opazovanje lasu smo najprej določili debelino lasu na osnovi ocene števila las ki bi jih spravili v vidno polje, nato pa smo las še izmerili s pomočjo merilca.

Rezultati:

1. Opazovanje črk
2. Rezultati računanja premerov vidnih polj pri vseh povečavah in dolžina razmakov na merilcu

Razmaki posameznih razdalj na merilcu pri vseh povečavah:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Razdalje | Mala povečava (40X) | Srednja povečava (100X) | Velika povečava (400X) |
| A | 625 | 250 | 62,5 |
| B | 125 | 50 | 12,5 |
| C | 25 | 10 | 2.5 |

Tabela 1

1. Rezultati mikroskopiranja lasu pri vseh povečavah
2. Rastlinska celica (mah)
3. Bakterijska celica (jogurt)
4. Človeška celica (ustna sluznica) v fiziološki raztopini in barvilu

Razprava:

Z laboratorijsko vajo smo obnovili in ponovili svoje predznanje mikroskopiranja. Določili smo povečave mikroskopa. Povečave so dokaj zanesljive, saj smo jih izračunali s pomočjo podatkov na objektivu in okolarju, kjer so zapisane povečave teh delov mikroskopa. Podatki o velikostih vidnega polja in vrednostih na merilnem pripomočku so manj zanesljivi, saj so vrednosti zgolj ocene. Te ocene smo pridobili tako, da smo mikroskopirali milimetrski papir in primerjali vrednosti kazala z velikostjo kvadratka, ki je meril 1 mm. Opazili smo, da so bili podatki o oceni debeline lasu precej različni. Ker smo preparat naredili tako, da smo prekrižali dva lasa smo lahko videli, da mikroskop kaže tudi globinsko sliko, ker slike obeh lasov pri veliki povečavi nismo mogli izostriti. Mikroskopirali smo tudi časopisni papir in ugotovili velikost pike, ki jo natisne tiskalnik. Velikost pike smo ugotavljali na dva načina. Prvič smo prešteli število pik, ki jih še lahko spravimo v vidno polje in nato izračunali velikost ene pike. Druga pot pa je bila, da smo velikost pike enostavno izmerili z merilcem v okularju. Ugotovili smo, da je pika velika približno 150 μm. Pri mikroskopiranju lasu so ocene kar precej odstopale od meritev, ki pa vseeno niso dale povsem natančnih rezultatov, saj na izmero kljub vsemu vpliva tudi subjektivno mišljenje. Napake pri ocenjevanju debeline oz. velikosti so verjetno manjše pri večjih povečavah, saj iz slike lažje razberemo podatke. Ko smo mikroskopirali celice smo upoštevali prej pridobljene podatke in določili njihovo velikost. Videli smo tudi, da mikroskop res kaže globinsko sliko saj se tudi tu ni dalo izostriti vseh celic mahu.

Zaključki:

* Celice delimo na Prokariontski in evkariontski tip (rastlinske in živalske celice)
* Mikroskop prikaže sliko, ki je: zrcalna čez x in y os, povečana in globinska.
* Objekte, ki jih opazujemo lahko izmerimo s pomočjo merilca ali z računanjem

Literatura:

* Zapiski in navodila pri pouku
* Navodila za laboratorijsko delo; Ljubljana DZS; 2003
* Biologija 1: Celica; Ljubljana DZS: 1997
* http://www.mikroskopie.de/kurse/dunkelfeld/grafiken/mikroskoph600.jpg (04.11.2006)
* http://sl.wikipedia.org/wiki/Celica (04.11.2006)
* http://www.coolcell.blogspot.com/ (05.11.2006)
* Biologija, shematski pregledi/ W. R. Pickering; prevod Aleš Sojar/ 2. natis/ Ljubljana : Tehniška založba Slovenije, 2002