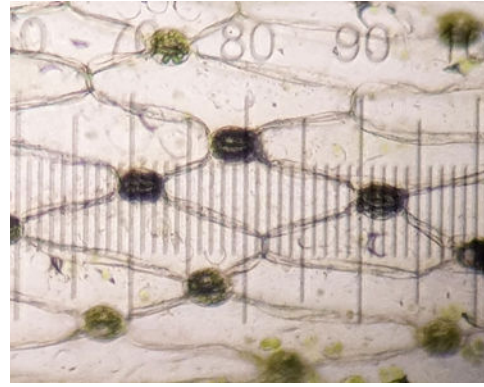
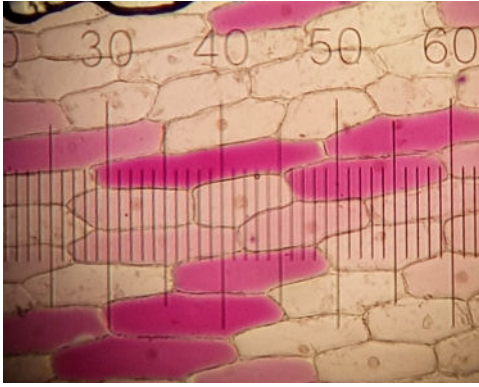


Rödlöksceller
fotograferade i
400 x förstoring.
Cellernas längd är
cirka 20-50 μm .



Klyvöppningar från
en ampellijsa foto-
graferade i 100 x
förstoring. Klyvöpp-
ningarnas längd är
cirka 40 μm .

Cellstorlek

Celler kan studeras i ett vanligt ljusmikroskop även om vissa celler behöver färgas för att synas. De flesta bakterieceller, djurceller och växtceller har en diameter mellan 1 μm till 100 μm , men hur mäter man en cell?

I den här uppgiften ska diametern mätas på fyra olika celltyper. Två olika växtceller, en svampcell (jäst), en djurcell (från munnen) och en bakteriecell. De fyra första preparaten görs i ordning under laborationen medan det är bra att ha ett färdigt preparat med bakterieceller.

För att kunna avgöra cellernas storlek i mm (eller μm) ska de också mätas. Det görs genom att använda ett mätokular med en inbyggd mikrometerskala och ett speciellt objektglas med en 1 mm lång skala inristad i glaset (med ett fast avstånd på 0,01 mm mellan varje skalstreck).

Byt ut ett av okularen i mikroskopet till mätokularet och placera objektmikrometern på preparatbordet. Se på nästa sida hur man gör för att tolka mikrometerskalan i mätokularet. När man för varje förstoring har bestämt avståndet mellan skalstrecken kan man börja mäta diameter, längd och bredd på celler och vissa organeller. Tänk på att även okularen ger 10 gångers förstoring så när man till exempel använder 40 x-objektivet har preparatet förstörats 400 gånger.

Materiel

- Mikroskop med 10 x (eller 20 x), 40 x och 100 x objektiv
- Mätokular med inbyggd mikrometerskala (okularmikrometer)
- Objektmikrometer
- Objektglas och täckglas
- Växter, t ex stjärnmossa och skvallerreva
- Jäst
- Tandpetare
- Metylenblått
- Färdigt preparat med bakterieceller



Mätokular med inbyggd mikrometerskala



Mätokular och objektglas med mikrometerskala (objektmikrometern)



De två skalorna tillsammans i mikroskopet

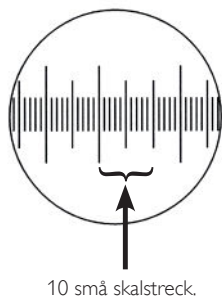
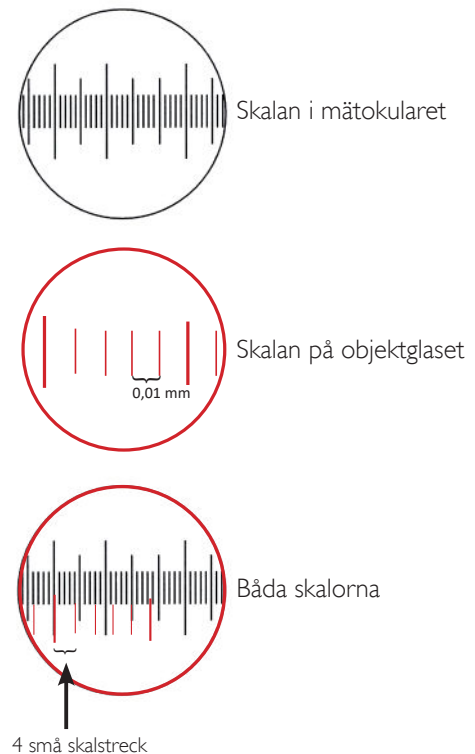
Tolka skalan i mätokularet

När man ökar förstoringen genom att byta objektiv förändras skalan i mätokularet. För att kunna mäta cellerna måste man beräkna hur många mm (eller μm) som motsvaras av varje skalstreck i okularmikrometern.

Byt ut ett av okularen i mikroskopet till ett mätokular med en mikrometerskala (okularmikrometer). Placera objektmikrometern på preparatbordet. Mikroskopet ställs in så de båda skalorna syns ovanpå varandra. Nu kan okularmikrometers skala beräknas.

När man är färdig med att jämföra de två skalorna för varje objektiv plockas objektmikrometern bort från preparatbordet. Preparaten läggs på vanliga objektglas.

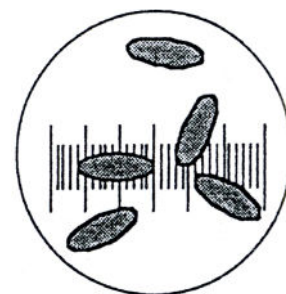
Titta på bilden till höger som visar hur det ser ut i 400 x förstoring. Mellan två röda skalstreck på objektmikrometern är det 0,010 mm (10 μm). När båda skalorna syns samtidigt ser vi att det ryms fyra små svarta skalstreck mellan de röda. Det betyder att varje skalstreck i mätokularet motsvarar $0,01/4 = 0,0025$ mm.



- Vid 100 x förstoring motsvarar 10 små streck på okularmikrometern 0,1 mm.
- Vid 1000 x förstoring motsvarar 10 små streck på okularmikrometern 0,01 mm.

Bilden till höger visar ett exempel på hur det kan se ut när man tittar på celler i mikroskop med ett mätokular.

1. Hur lång är cellen som ligger på skalan om du tittar med 400 x förstoring och har bestämt skalan i mätokularet som i exemplet ovan?
2. Hur lång är cellen (det är då en annan cell) om du tittar med 1000 x förstoring?



Uppgift A. Gör två växtpreparat

Gör ett preparat med växtceller, gärna från stjärnmossa eller praktmossa. Välj ett blad som ser friskt och grönt ut. Gör iordning preparatet genom att lägga bladet på ett objektglas, droppa på en droppe vatten och täck med ett täckglas. Torka bort överblivet vatten genom att trycka lite försiktigt med ett bit hushållspapper på täckglaset.

Placera preparatet på mikroskopets objektsbord och ställ in skarpa bilder med lagom belysning. Använd 10 x och 40 x objektiven vilket ger 100 och 400 gångers förstoring. Leta upp delar av bladen där varje cell syns tydligt. Genom att vrida på finjusteringen kan du också uppskatta hur många cellskikt bladet består av.

A1. Rita (stort) och beskriv cellernas utseende.

A2. Ange storleken för en växtcell, både längd och bredd (mm).

A3. Ange storleken för en kloroplast (mm).

För att titta på klyvöppningar kan en tunn hinna dras loss från undersidan av ett blad, till exempel från krukväxten skvallerreva. Även andra gröna blad kan användas, men man måste kunna dra loss ett tunt lager från bladet, annars blir preparatet för tjockt. Välj blad som ser friska och gröna ut.

Placera preparaten på mikroskopets objektsbord och ställ in skarpa bilder med lagom belysning. Leta upp delar av bladen där varje cell syns tydligt.

A4. Rita av en klyvöppning.

A5. Ange storleken för en av de två slutcellerna som bildar klyvöppningen, både längd och bredd (mm).

Uppgift B. Gör ett preparat med jästceller

Slamma upp en liten klick jäst (max en tiondel av en ärt) i en liten bägare. Sug upp lite av vätskan med en pipett och sätt en droppe på ett objektglas. Lagg på täckglas. Studera preparatet i 400 x förstoring.

B1. Rita och beskriv cellernas utseende.

B2. Ange storleken för en jästcell (mm)

Uppgift C. Gör ett preparat av munceller

Sätt en droppe metylenblått på ett objektglas. Använd en tandpetare och skrapa försiktigt på insidan av kinden (på slemhinnan i munhålan). Doppa tandpetaren i vätskedroppen och rör runt lite så cellerna lossnar. Lagg på ett täckglas. Tryck försiktigt med lite hushållspapper för att torka bort vätskan utanför täckglaset.

Ställ in en skarp bild i mikroskopet med lagom belysning och 400 x förstoring.

C1. Rita (stort) och beskriv utseendet hos en cell.

C2. Ange storleken för munslemhinnans celler (mm).

C3. Ange storleken på en cellkärna (mm).

Uppgift D. Studera ett färdigt preparat med bakterier

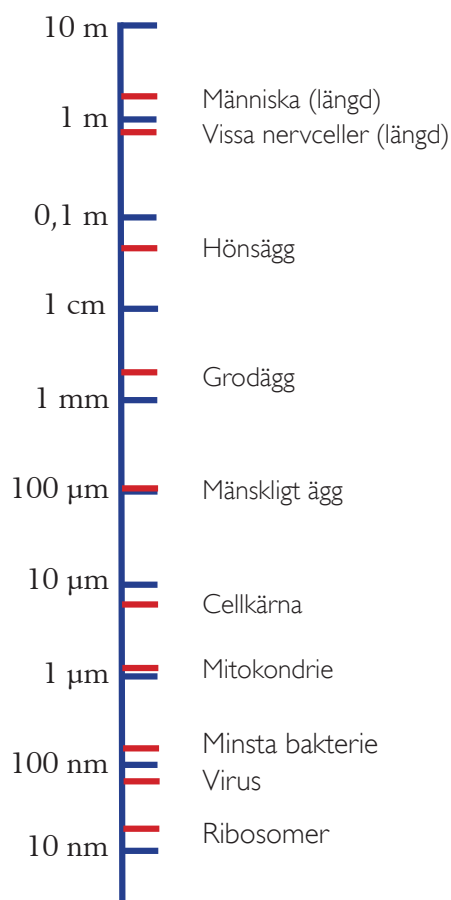
Använd ett färdigt preparat för att titta på exempelvis mjölksyrabakterier. Ställ in 1 000 gångers förstoring med immersionsolja. Sök efter celler som färgats mörkvioletta.

D1. Beskriv cellernas utseende.

D2. Ange storleken för en bakteriecell (mm).

Jämför cellernas storlek

Figuren nedan visar ungefärliga storleksangivelser. Var passar de undersökta cellerna in i skalan? OBS! Skalan är logaritmisk.



Tips!

Denna instruktion hittar du på Bioresurs webbplats under Resurser och Cellbiologi. Där hittar du även annat lektionsmaterial inom området cellbiologi.

NASA har en webbsida "Astronomy picture of the day" där de 2012 publicerade en flashanimation med universum i skala (Cary & Michael Huang). Från atomens inre till hela universum. Den går fortfarande att hitta på: <https://htwins.net/scale2/>

En mer begränsad skala, från en kaffeböna till en kolatom, finns på Learn genetics webbplats: <https://learn.genetics.utah.edu/content/cells/scale/>