

Euglena-laboration

Kommentarer till resultat a-d

a) Inom naturvetenskap är det viktigt att kunna beskriva i ord och bild och eleverna får själva rita av det de iakttar. Eleverna brukar kunna se flagellen och den röda ögonfläcken som sitter i cellens främre ände när den simmar i en viss riktning. Om eleverna har svårt för att upptäcka flagellen bör man visa dem hur man kan minska bländaröppningen till ett minimum. Då syns flagellen lätt. Om ”ögat” ser svart ut är troligen bländaröppningen för liten. Visa hur man kan öppna den! Stor öppning ger mer färg. Bakom ”ögat” finns den pulserande vakuolen. Ibland kan man se att den långsamt fylls med vätska och blir en stor rund ljus ”boll” som slutligen töms på cellens utsida. Här kan man eventuellt utveckla labben genom att överföra *Euglena* till avjonat vatten och se om vakuolerna töms fortare. Det kan vara svårt att lyckas bra med detta, men den teoretiska diskussionen kan ändå fungera. De gröna kloroplasterna är lätta att se, men olika arter kan ha mycket varierande antal och utseende på kloroplasterna. De små mörka kornen som syns här och där innehåller troligen upplagsnäring i form av paramylum. Cellkärnan är ju ofärgad och svår att få syn på. Vill man påvisa den bör man nog använda ett speciellt färgämne. Ibland kan man se ett randigt mönster på cellens yta. Det är en slags proteinstruktur s.k. pellicle som ligger under cellmembranet och ger cellen stadga.

b) *Euglena* simmar med den vispande flagellen längst fram. Det gör att den kommer att rotera samtidigt som den rör sig rakt fram. Detta åskådliggörs lättast genom att rita två pilar. Flagellen kallas ibland gissel. Den är troligtvis ingen cilie, men ändå mycket tjockare än en bakterieflagell. Annars skulle vi inte kunna se den i mikroskopet. Ibland är *Euglena* inte långsträckt utan rund eller droppformad. Då brukar den också krypa eller åla sig fram. Förmodligen mår den bäst när den har en fastare mer långsträckt form och simmar snabbt fram med flagellen.

c) Det brukar löna sig att leta runt lite i preparatet innan man börjar rita. Det typiska utseendet hos *Euglena* försvinner i diskmedlet. Den börjar åla sig fram genom att likt en dagmask skjuta fram en smal del, flytta över cellinnehållet dit och slutligen dra in den sista lilla änden. En uppmärksam elev upptäcker att cellerna nu börjat krypa baklänges, alltså med ögonfläcken sist. Kan man tolka det så att cellen retirerar från en otrevlig miljö?

d) De celler som rör sig ser ut som vanligt. Cellplasman är ljus med gröna kloroplaster. Några av de celler som ligger stilla har färgats blå av metylenblått. Ibland kan man se cellkärnan tydligt blåfärgad i dessa döda celler.

Svar och funderingar kring frågorna 1-11

1) Ögonflagellater, man kan även konstatera att *Euglena* är en protist.

2) Här kan man ta upp begreppet osmos och det faktum att *Euglena* innehåller exempelvis mer salter än vattnet den simmar i. Beskriv gärna att vattenkoncentrationen är större utanför cellen och att det därför är troligare att en vattenmolekyl rör sig i riktning utifrån och in än inifrån och ut. Man kan rita *Euglena* och med pilar visa hur vatten går in i cellen från omgivningen. För att inte spricka måste cellen regelbundet tömma ut vätska. Därefter kan man fundera på hur detta verkligen går till. I den cellbiologibok (*Essential Cell Biology* Alberts, Bray, Johnson et. al.) man använder på Berzeliussskolan finns detta hastigt beskrivet. En koncentrerad lösning töms i vakuolen. Kan det vara avfall? Sedan tränger vatten in genom osmos från den omgivande cellen.

Just innan vakuolen töms ut räddas viktiga joner genom att de snabbt pumpas tillbaka in i cellen. Senare under kursen brukar man på Berzeliuskolan prata mer om jonpumpar och även om vattenkanalerna, de s.k. akvaporinerna.

3) De gröna strukturerna är ju kloroplaster som utför fotosyntesen. Den förser på så vis *Euglena* med både energi och kolföreningar. Även detta kommer man tillbaka till senare i kursen.

4) De mörka kornen innehåller upplagsnäring i form av paramylum. Paramylum är kemiskt ett slags mellanting mellan stärkelse och glykogen. Näringen är en slags livsmedelslager som används vid behov, exempelvis nattetid.

5) I ljus binds energi genom fotosyntesen, i mörker lever *Euglena* heterotroft genom att bryta ner organiska molekyler. Den måste då äta t ex bakterier eller ”dött” organiskt material.

6) Här kan man ta upp många aspekter. *Euglena* har fotosyntes som växterna, men saknar cellvägg av cellulosa. Den har ett ”öga” med pigmentet astaxanthin som ju finns hos kräftdjur och kan leva heterotroft som ett djur. Den är beroende av vitamin B₁₂ precis som vi människor. Upplagsnäringen, paramylum, är faktiskt ett mellanting mellan stärkelse och glykogen.

7) Här får man diskutera sig fram till en lösning. Eftersom *Euglena* är ganska genomskinlig får den svårt att avgöra varifrån ljuset kommer. För att klara detta är dess fotoreceptor skuggad av det röda pigmentet. Endast ljus som infaller framifrån kommer att träffa receptorn. Rita gärna en bild på tavlan för att förklara. Fotoreceptorn sitter vid flagellen, vilket framgår av faktabladet. Man kan också fundera över varför färgen är just röd. Rött pigment absorberar grönt ljus som ju dominerar i de näringsrika vatten *Euglena* simmar i. Dessutom har ju ljuset som faller in bakifrån passerat genom cellens egna gröna kloroplaster. Det räcker alltså med rött pigment för att skugga receptorn.

8) Även här finns många tänkbara förklaringar. Den minskade ytspänningen kan göra att flagellen inte längre ”får grepp”. Det kan bli så trögflytande att *Euglena* måste börja åla fram. Det kan bli fel pH så att normala proteinfunktioner upphör. Det kan också vara så att membranet destabiliseras av diskmedlet. Cellskelettet sitter vanligen förankrat i membranproteiner, t ex integrin i våra celler, och ger troligen *Euglena* dess normala form. När membranproteinerna ”tappar fästet” förstörs cellens form och rörelsen blir mer amöbalik. På Berzeliuskolan återkommer man till cellskelettet senare i kursen när man odlar fibroblaster och sedan färgar in och studerar deras aktinfilament i fluorescensmikroskop.

9) Det beror på att de är döda, membranet är skadat och färgämnet har läckt in. Eleverna kan konstatera att hos levande celler fungerar membranbarriären.

10) Vanligen genom delning, men sexuell fortplantning förekommer hos vissa arter.

11) Syftet med denna fråga är att eleverna ska få upptäcka att det står olika i alla böcker, naturligtvis beroende på tryckår och hur man avgränsar frågan.