

# Hällkarets hemligheter

Under sovjettiden var ateismen "statsreligion" och skolbarnen utsattes för en målmedveten indoktrinering i en gudlös världsbild. Det sägs att lärarna som en pedagogisk strategi för befästa idén om livets uppkomst ur livlösa kemikalier brukade placera hö i vatten från en damm och låta stå ljusst i rumstemperatur någon vecka.

Sedan tog man fram mikroskoperna och visade barnen på alla de levande varelser som till synes "uppstått" alldeles av sig själv.

Det här är idag en vanlig laboration i biologi även i svenska klassrum när man börjar studera djurriket. Det kallas för att sätta en *höinfusion*. Efter några dagar börjar det lukta unket, och efter någon vecka vimlar det nu bruna vattnet av olika arter av bakterier och så kallade "hödjur" – olika arter av ciliater<sup>1</sup> som fångar och äter bakterier och mindre släktingar. Har man tillgång till mikroskop är det intressant att redan från de första dagarna följa successionen av olika djur i infusionen. Det börjar ofta med en ensam art som massförökar sig och slutar med en mängd olika arter med mindre antal av varje när det lilla ekosystemet så småningom blivit stabilt.

Alltsedan Pasteurs dagar har man känt till att de här levande varelserna inte alls uppstår ur livlösa kemikalier, utan ur ägg och sporer som redan fanns i höet eller i vattnet som det placerades i. Kokar man vatten och hö eller en färdig höinfusion några minuter och sedan försluter burken med ett skruvlock så att det inte får kontakt med omvärlden, så kommer där inte att uppstå något liv över huvud taget. Testa och låt eleverna upptäcka det själva! Det var just det Pasteur upptäckte: *Omne vivum ex vivo* (allt liv kommer av liv). De sovjetiska lärarna var säkert fullt medvetna om hur det förhöll sig, men det var inte politiskt korrekt att berätta sanningen för eleverna, det var viktigare att impregnera

dem med den "rätta läran" – ateismen.

Arbetar du med tidigare åldrar och kanske inte har tillgång till mikroskop kan du göra ett annat experiment, men det kräver lite förberedelser. Det bygger också på att du har tillgång till ett kustområde där det finns *hällkar*.

Hällkar är små fördjupningar i berghällar som fylls med regnvatten och/eller vatten som skvätter upp från en närliggande sjö eller havet. Finns de i närheten av våra kuster innehåller de mer eller mindre salt och ofta höga halter av näringsämnen från t ex sjöfågelspillning. Besöker man dem på sommaren kan man se att vissa av hällkaren myllrar av liv. De mest iögonfallande av dem är en hinnkräfta (eller "vattenlop-pa") med namnet *Daphnia magna*. I andra hällkar kan vattnet vara intensivt ärtgrönt av encelliga små planktonalger. I det senare fallet brukar det tyda på att det inte finns några "betande" hinnkräftor där som håller nere antalet alger.

## GÖR SÅ HÄR:

Ta en promenad med en plasthink med lock och en liten spad i handen, någon gång under sommaren, och försök hitta ett hällkar som myllrar av hoppkräftor och annat smått och gott. Fyll hinken med det "levande vattnet" och använd spaden ▶



Hällkar på Rörö i Göteborgs norra skärgård. I det här fallet jättegrötor nära vattenlinjen.

CORAN SCHMIDT

### Datorförbättrad bild av en hinnkräfta av släktet *Daphnia*

PIXABAY



till att också lägga några slevar med bottensediment från hällkaret i hinken.

När du kommer hem så låt hinken stå i solen utomhus under några veckor. Regnar det så lägg på ett lock. Tanken är att vattnet ska avdunsta så att du bara får kvar en torr lerklump i botten av kärlet. (Alternativet är förstås att lokalisera ett myllrande hällkar och återvända dit efter några soliga varma veckor. Då kan du helt enkelt ta med dig några torra, spruckna lerkakor från botten i en påse.)

Den där lerklumpen innehåller nu allt du behöver för experiment många år framöver. Ta fram klumpen någon gång på våren och lägg den i ett litet akvarium. Fyll på med kranvatten och ställ det i ett soligt klassrumsfönster. Låt eleverna inspektera akvariet då och då. De första dagarna händer inte särskilt mycket, men efter en tid börjar vattnet bli svagt grönfärgat av planktonalger. Efter ytterligare en tid dyker den första hinnkräftan upp. Sedan ökar antalet hinnkräftor dag för dag. När de blivit stora kan man se ungarna i en särskild yngelkammare på "ryggen" av djuren. I början går hinnkräftorna att räkna, men snart är de så många att man måste uppskatta deras antal genom att ta ut en liten mängd vatten, kanske en matsked (15 ml), räkna antalet i den och sedan multiplicera upp siffran beroende på hur många liter vatten akvariet innehåller vid varje tillfälle. Det är en bra matematikövning för eleverna med många moment. Låt sedan vattnet avdunsta dag för dag under vårterminen. Efter ett antal veckor när vattenmängden krymper kan man se hur hinnkräftorna börjar bilda så kallade vinterägg i yngelkammaren. Äggen är omslutna av ett tjockt mörkt "fodral" som kallas *ephippium* och som kan tåla uttorkning i flera år. I blött sjösediment kan vinteräggen ligga kläckningsbara upp till 40 år.

Eleverna kanske invänder att det är synd om djuren när man låter vattnet avdunsta, men då får man tillfälle att förklara för dem att det här händer hela tiden ute i det fria, och visar också på hur även de här små organismerna är "förprogrammerade" till att kunna "läsa av" sin omgivning och anpassa sig till den på ändamålsenliga sätt.

Det finns många intressanta saker man kan göra och diskutera i samband med experimentet, som t ex:

- Rita en graf (kurva) över antalet hinnkräftor över tid. Hur ser den ut? (troligtvis s-formad "sigmoid")
- Vad finns det för poäng med att vattnet blir grönfärgat innan den första hinnkräftan kläcks? (de måste ha frukosten serverad när de vaknar)
- Hur kan hinnkräftorna veta när det är dags att bilda vinterägg? (troligen registrerar de den ökade koncentrationen av näringsämnen eller andra ämnen i vattnet).
- Vad händer om man gör experimentet i en mörk garderob i stället? (troligtvis kommer inga hinnkräftor att kläckas eftersom planktonalger inte kan växa och föröka sig utan ljus). Testa.
- Diskutera hur tåliga hällkarens organismer måste vara, med tanke på vilka variationer i miljön de måste kunna överleva när det gäller temperatur (från bottenfruset på vintern till +40 en het sommarkdag) eller salthalt (från rent sötvatten efter en rejäl åskskur till koncentrerad saltlake när bräckt vatten avdunstar i solen).
- Under den fas när hinnkräftornas antal växer till som allra snabbast finns det nästan bara honor. Honor föder då honor utan att behöva befruktas. När omständigheterna blir lite besvärligare börjar de föda även hanner som sedan kan befrukta honorna. Diskutera fördelarna med könlig respektive könlös förökning. (Med könlös förökning kan populationen öka snabbare, för honorna behöver inte slösa tid på att hitta någon partner, avkomman blir genetiskt identisk med modern. Könlig förökning innebär att en hane och en hona parar sig och leder till att alla ungar får olika genetisk uppsättning, vilket har fördelar om miljön förändras (vissa individer kan t ex vara mer salt- eller värmetåliga än sina syskon).

Kanske kan eleverna hitta på fler spännande frågor och bilda egna hypoteser. Testa dem. Det här är ett av många sätt att få eleverna att upptäcka det stora i det lilla.

/Redaktionen

#### NOT

1. Det finns många olika ciliater. Ett av de större av dem som kan ses även med blotta ögat kalls toffeldjur (Paramecium). Djuren tillhör en grupp som kallas "urdjur" eller "protozoer", båda namn som anspelar på att de skulle vara de första urtidsdjuren som sedan andra djur utvecklats ifrån. Enda skälet till deras namn är att de är mindre till storleken och därmed i viss mening mindre komplexa än en människa. Cellerna som sådana är förstås snarare mer komplexa än en cell från en människa. De måste ju leva och klara sig helt på egen hand, till skillnad från en cell någonstans i vår kropp som får sina behov tillgodosedda av denna.