

# Att arbeta med djur i skolan

Det finns nog få områden inom biologin som intresserar alla åldrar av elever så som att arbeta med djur. Visst kan olika slags djur väcka både fascination och aversion! Tänk bara på alla fantastiska anpassningar till miljöer och olika levnadssätt hos djur som vi kan se i TV:s naturfilmer, på hur gulliga små katt- och kaninungar är och hur ormar och stora, håriga fågelspindlar väcker intresse och kanske också viss motvilja.

Biologi är läran om livet. Levande organismer är därför en viktig del av biologiundervisningen. Det räcker inte med att använda t.ex. film, Internet och böcker eftersom det inte enbart handlar om faktakunskap utan också om att ta hand om djur och träna iakttagelseförmåga genom att studera dem. Genom att arbeta med djur kan olika mål uppfyllas som väl ansluter till styrdokumentet för både grundskola och gymnasium:

- Att ta hand om och vårda djur innebär ett ansvarstagande och ökar förståelsen för behoven hos levande organismer.

- Att öka förståelsen för samspelet i naturen mellan de levande organismerna och den omgivande miljön är en förutsättning för att vi ska förstå betydelsen av att ha omsorg om livsmiljön.

- Att ha kunskap om djurens beteende, samt om hur de är byggda och fungerar, ger också ökad möjlighet att förstå oss själva.

- Att träna iakttagelseförmåga och beskriva det man ser på ett strukturerat sätt är grundläggande för naturvetenskapligt arbete.

Arbetet med djur kan också skapa intresse för fortsatta studier inom naturvetenskap.

I detta nummer av Bi-lagan presenteras rismjölbaggen, *Tribolium confusum*, och kräftdjuret *Artemia salina*, djur som är lätthanterliga och intressanta att studera. Djuren passar bra att jobba med under vinterhalvåret. Arbete med *Artemia* och mjölbaggar kan knytas till olika områden inom biologin som t.ex. ekologi (miljökrav, populationsstudier), etologi (fortplantningsbeteende m.m.), samt kroppens byggnad och funktioner hos olika djur.

Att arbeta med

## Mjölbaggar

Ibland kan man hitta odlingar av mjölatande skalbaggar i det egna skafferiskåpet. Har man sådan tur (?) kan man säkert fortsätta odlingen i skolan av dessa djur. I annat fall kan man kontakta Institutionen för evolutionsbiologi i Uppsala för inköp av rismjölbaggar. Zooaffärer brukar också sälja en större art av mjölbagge.

### Odling

Rismjölbaggar är mycket lätta att sköta. De kan odlas i en burk med en blandning av 100 g grahamsmjöl och 5 g B-jäst (flingor). Vatten behövs inte. Rismjölbaggarna flyger som tur är inte men kan rymma genom att klättra uppför burkens sidor. Burken skall därför vara försluten men ha lufthål täckta med finmaskigt nät. Temperaturen bör vara ca 30°C och dygnsrytmen normal med ljus från kl. 7.00 till 19.00. Efter ca 21-25 dagar (beroende på temperatur), kan man hitta larver i mjölet. Efter ytterligare 5-10 dagar återfinns de första pupporna.

### Mat

Låt eleverna ta reda på vilken mat som mjölbaggarna tycker bäst om. Prova t.ex. olika sorts mjöl, krossade

bitar av skorpor och kakor eller annan tänkbar mat. Placera små högar med mat på en petriskål och släpp ner mjölbaggarna. Eleverna räknar sedan var djuren befinner sig efter vissa tidpunkter och får därefter fundera över hur de på bästa sätt ska presentera resultatet och vad de ska testa nästa gång.

### Utveckling

Rismjölbaggen representerar insekterna, den djurgrupp som har flest arter och individer av alla djurgrupper på jorden. Många insekter har i likhet med rismjölbaggen en livscykel med fullständig förvandling från ägg, larv, puppa till vuxen insekt. Hur lång tid utvecklingen tar beror på miljöfaktorer. Det underlättar om grahamsmjöl och jästflingor är finfördelade när utvecklingsstadierna ska studeras.

Referenser och kontakter:

- Jan Örberg. Institutionen för evolutionsbiologi, Uppsala universitet
- Din Yan Yip (2000) Bringing life back to the biology laboratory – investigations with mealworms *Journal of Biological Education*, 34(2), 101-104
- För inköp av rismjölbaggar kontakta: Marianne Svarvare tel 018-4716431, marianne.svarvare@ibg.uu.se

Bilder:

Överst rismjölbagge (ca 4 mm lång) Foto: Stefan Gunnarsson, BSA, Uppsala universitet. T. v. petriskål med rismjölbaggar som väljer olika slags mat (1. Skorpor 2. Tormjöl 3. Potatismjöl 4. Grahamsmjöl).

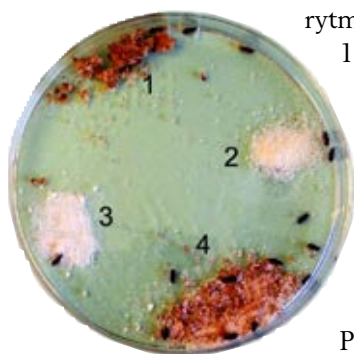




FOTO: STEFAN GUNNARSSON, BSA UPPSALA UNIVERSITET



FOTO: STEFAN GUNNARSSON, BSA UPPSALA UNIVERSITET

## Att arbeta med Artemia

Många som haft akvarium känner till det lilla kräftdjuret Artemia och har kanske odlat små, mikroskopiska Artemialarver som mat till fiskyngel. Ofta låter man inte Artemia utvecklas till fullvuxna individer, men om larverna får växa till under ett par veckor blir det vuxna djuret ca 1 cm långt och man får ett studieobjekt som kan vara användbart i både grundskola och gymnasium. Nog är det fascinerande att djuren utvecklas från embryon som kan förvaras i en lufttät burk i årtal och fortfarande vara vid liv! Artemia används ofta i skolor i USA och England. Djuren brukar där kallas "sea monkey" eftersom de har ett mycket akrobatiskt sätt att röra sig. På resurscentrums hemsida finns kompletterande material om Artemiaförsök.

Artemia hör till en mycket ursprunglig grupp av kräftdjur som kallas bladfotingar. Släktet Artemia finns naturligt över stora delar av världen. Det engelska namnet brine shrimps betyder saltvattensräka och syftar på att djuren lever i saltsjöar som t.ex. Great Salt Lake i Utah, USA. Sådana sjöar och dammar kan torka ut fullständigt på sommaren och salthalten blir därför mycket hög – nära mättad saltlösning. Det är därför avgörande för djurens överlevnad att de kan bilda ett vilstadium och överleva som embryon omgivna av ett hårt skal. Ibland sker en massförökning varvid vattnet färgas brunaktigt av alla små Artemia-embryon. I en sådan extrem miljö kan inga fiskar klara sig och de enda predatorerna är därför fåglar som t. ex. flamingos.

Artemia är en ekonomiskt mycket viktig organism som används som föda vid odling av fisk och större kräftdjur. Forskning på Artemia och kommersiell uppfödning är därför omfattande. Artemia användes t.o.m. under NASA:s Apolloprogram för att undersöka de biologiska effekterna av kosmisk strålning.

## Odling

Artemia-embryon ser ut som finkornig peppar. I syrerikt, varmt, basiskt och salt vatten (28°C, pH 8-8.5, 3% koksalt) kläcks de på ca 2 dygn och bildar s.k. naupliuslarver. (Larver som simmar med antennerna kallas naupliuslarver.) Man kan uppskatta andelen kläckta embryon eftersom tomma skal flyter på ytan medan okläckta embryon sjunker till botten. Det bildas 200 000 till 300 000 naupliuslarver av ett gram embryon. Använd gärna en plastburk som t.ex. en pepparkaksburk till odlingen. Mindre mängder Artemia kan också odlas i bägare, barnmatsburkar eller petriskålar.

Till 1 l vatten sätts 35 g havssalt. Lämpligt är att använda vatten från en sjö med högt pH-värde. Även kranvatten (klorfritt) eller havsvatten kan användas. Vanligt kranvatten brukar ha ett pH-värde på strax över 7. Sådant vatten kan användas utan pH-justering men ger inte de allra bästa kläckningsförhållandena. Om man lägger krossade snäckskal eller äggskal blandat med grus på botten av akvariet blir pH-värdet något högre. pH kan också höjas med hjälp av natriumvätekarbonat (bikarbonat). Temperaturen hålls på ca 28°C med en 60 W glödlampa som placeras ca 10 cm ovanför akvariet. Efter kläckningen skall belysningen vara måttligt stark eftersom djuren annars blir alltför aktiva och förbrukar mycket energi. Kraftig luftning med akvariepump och slang förbättrar kläckningen, medan äldre larver och vuxna individer kan skadas av luftbubblorna. Små djur flyttas lättast med en plastpipett medan större djur kan flyttas med t.ex. den ena silen i en teklämna.



Burk med Artemiaembryon





Naupliuslarverna äter inte under de första timmarna efter kläckningen eftersom de lever på näring från ägget. De saknar också helt utvecklad mun och anus. Ca ett dygn efter att de första larverna kläckts börjar man mata. Lämplig föda är encelliga alger, jäst som löses i lite vatten eller annan fin-kornig föda. Tillsätt så lite till Artemiaodlingen att vattnet blir svagt grumligt och djuren hinner äta upp allt tills nästa dag, d.v.s. vattnet blir helt klart. Allra bäst är om det utvecklas en kultur med encelliga alger tillsammans med Artemia. För att åstadkomma detta kan man använda naturvatten eller akvarievatten, justera till rätt salt-halt och pH-värde, samt tillsätta någon ml flytande krukväxtgödnings till 1 liter vatten, samt belysa kärlet med en lampa. Det är också möjligt att det finns alger som följer med Artemia-embryon och sedan utvecklas spontant. På detta sätt får man en mycket lättskött odling där generationerna avlöser varandra under lång tid.



Detaljer av fullväxt Artemia

manhang kan man också jämföra med människans utveckling!

### c) Matsmältning

Placera ett vuxet djur i en liten skål med saltvatten. Tillsätt lite metylenblått eller annat färgämne till vattnet och studera i stereolupp vad som händer. Främre delen av matsmältningskanalen blir snart färgad när djuren dricker av vattnet.

### d) Röra sig, samla mat och andas

Djuren använder sina ben för att simma, filtrera/samla föda och andas. Rörelsemönstret skiljer sig beroende på djurens ålder. Naupliuslarver simmar med antennerna och får ett hoppande rörelsesätt. Vuxna individer simmar med mellankroppens ben och rörelsemönstret blir mer jämnt.

### e) Syn

Vilka slags ögon finns hos små naupliuslarver respektive vuxna djur? (Använd mikroskop)

## Byggnad och funktion

### a) Att fundera över...

Hur kan Artemia-embryon överleva i vilstadium i årtal? Vad händer med ämnesomsättningen i kroppen? Finns det några andra djur som liknar Artemia i detta avseende?



En tom pepparkaksburk går utmärkt att använda till Artemiaodlingen

### b) Fortplantning och utveckling

Studera djuren i olika utvecklingsstadier. Djuren blir lättare att rita av om man låter dem vara i kylskåp ett tag så att de rör sig långsammare.

Beskriv skillnaderna mellan honor och hanar och studera fortplantningen. Hanarna skiljer sig från honorna genom att det andra antennenparet är extra kraftigt utvecklat och används för att hålla fast honorna vid parningen. Vuxna honor känns igen på sin stora äggsäck. Det utvecklas ofta enbart honor i odlingen eftersom de kan föröka sig genom jungfrufödsel och bildar då bara nya honor. (Testa detta i en population med enbart honor!)

Larverna utvecklas successivt från huvudregionen och bakåt – benparen växer ut efterhand tills alla 11 paren är utvecklade. Huvuddragen i embryoutvecklingen styrs av en grupp gener som är likartade hos alla djur. I detta sam-

## Miljöförhållanden

### a) Ekosystem med Artemia

Gör ett ekosystem med encelliga alger, mikroorganismer och Artemia. Ett sådant ekosystem kan bilda utgångspunkt för diskussioner i klassen om vad de levande organismerna behöver och hur samspelet går till i detta lilla ekosystem. Grupper med elever kan själva starta odlingar och följa utvecklingen.

### b) Betydelsen av salthalt, temperatur och pH för kläckning (uppgiften passar för äldre elever)

Undersök ideala miljöförhållanden för kläckning av embryon. För följande undersökningar av miljöfaktorer är det lämpligt att använda petriskålar (låga plastskålar som brukar användas till bakterieodlingar). Tillsätt ca 30-50 embryon i varje kärl. (Artemia-embryon är mycket små och det är svårt att tillsätta ett lagom antal embryon i petriskålarna. Prova att fukta spetsen av en blyertspenna – ca 30-50 embryon fastnar på spetsen och kan föras över till vätskan i petriskålen och sedan räknas med hjälp av ett förstoringsglas.) 2-3 dagar senare räknas de kläckta larverna mot mörkt underlag. Andelen kläckta djur beräknas för varje lösning.

### 1. Vilken salthalt är bäst?

Lösningar med varierande salthalt från 0 % till 30 % används för att undersöka optimala salthalten för kläckning och inom vilket intervall som kläckning kan ske.

### 2. Vilken temperatur är bäst?

Lösningar med 3 % salthalt placeras i olika temperaturer upp till ca 40°C.

### 3. Vilket pH är bäst?

Lösningar med 3% salthalt och med pH-värden mellan 5 och 10 används. Justera pH med natriumvätekarbonat eller svag saltsyralösning.

## c) Fortplantning och populationsstudier

När miljöförhållandena är olämpliga, som när salthalten överskrider 5%, det uppstår matbrist eller syrehalten är för låg, övergår honorna till att bilda embryon som omges av ett hårt skal. (Det är sådana embryon som kan köpas i akvarieaffärer.) Populationen kraschar då. Genom att följa utvecklingen av Artemiakulturen under en längre tid kan man få förståelse för sådana begrepp inom populationsdynamiken som exponentiell tillväxt, miljöns bärformåga och populations-krasch.

## d) Ljusets betydelse

- Använd ett kärl där djuren kan välja mellan ljus och mörker eller låt en lampa lysa starkt mot en del av akvariet. Hur påverkas djuren av ljuset?
- Studera om det har betydelse om ljuset kommer underifrån eller ovanifrån. När simmar djuren rättvända respektive upp och ner? Tänd och släck ljuset upprepade gånger för att se djurens reaktioner. En OH-projektor eller ett preparermikroskop med belysning underifrån kan användas – se bara till att det inte blir alltför varmt!

**Britt-Marie Lidesten**

Text och foto där fotograf ej angetts

### Referenser:

- Tomkins, S. (2000) A review of the use of the brine shrimp, *Artemia* spp, for teaching practical biology in schools and colleges. *Journal of Biological Education*, 34(3), 117-122
- Laboratory of Aquaculture & Artemia Reference Center, Universitetet i Gent <http://allserv.rug.ac.be/aquaculture/index.htm>



## Biologilärarnas förening

Välkommen till Biologilärarnas förening! Läs om oss på vår hemsida [www.biologilararna.nu](http://www.biologilararna.nu) Bli medlem så får du nya givande kontakter, möjlighet till fortbildning och Biologen fyra gånger per år.

**Christina Broman**, ordförande. 0171 467436.



## European Union Science Olympiad

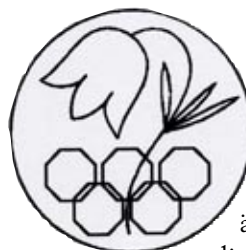
är en nystartad naturvetenskaplig europeisk olympiad uppbyggd som en lagtävling för ungdomar som är 17 år eller yngre. Varje tävlande lag består av tre deltagare. Tävlingsuppgifterna är av praktisk art och integrerar samtliga de tre naturvetenskapliga områdena biologi, fysik och kemi. Första EU-olympiaden går av stapeln 6-13 april 2003 i Dublin, Irland. Där kommer Sverige att vara representerat av ett lag, som utsetts av ämnesföreningarna. Därefter kommer olympiaden att anordnas årsvis i april i ett av de deltagande länderna och föregås av en svensk uttagningstävling för elever i år 9.

Syftet med EUSO är att stimulera intresset för naturvetenskap, visa på vikten av högre studier och framtynt lärande, utbyta idéer, material och uppmuntra samarbete mellan skolor och lärare inom EU-länderna, och förbereda europeiska elever inför de internationella olympiaderna.

EUSO samordnas av en styrgrupp bestående av representanter för ämnesföreningar, samfund, resurscentra och Skolverket. För mer information kontakta:

**Cecilia Bergström**

Skolverket  
[cecilia.bergstrom@skolverket.se](mailto:cecilia.bergstrom@skolverket.se)



## Biologiolympiaden

är en av flera ämnesanknutna tävlingar för gymnasieelever.

Första steget är en nationell uttagning som följs av en internationell olympiad där Sverige har varit med sedan 1991. Den nationella tävlingen genomförs den 19 mars 2003. De skriftliga proven kommer att skickas ut till alla gymnasieskolor som har NV/TE-program någon vecka innan provtillfället. De fyra eleverna med bästa resultaten från den nationella tävlingen får delta i den internationella biologiolympiaden, som i år äger rum i Minsk, Vitryssland 8-15 juli.

För mer information kontakta:

**Christina Broman**, ordf. Biologilärarnas förening tel 0171-467436 [christina.broman@bildning.habo.se](mailto:christina.broman@bildning.habo.se)

**Britt-Marie Lidesten**, Nationellt resurscentrum för biologi och bioteknik, tel 018-471 50 66 [Britt-Marie.Lidesten@bioresurs.uu.se](mailto:Britt-Marie.Lidesten@bioresurs.uu.se)

*Biologiolympiaden genomförs av Biologilärarnas förening med stöd av Skolverket, Göteborgs universitet, Uppsala universitet och Nationellt resurscentrum för biologi och bioteknik.*