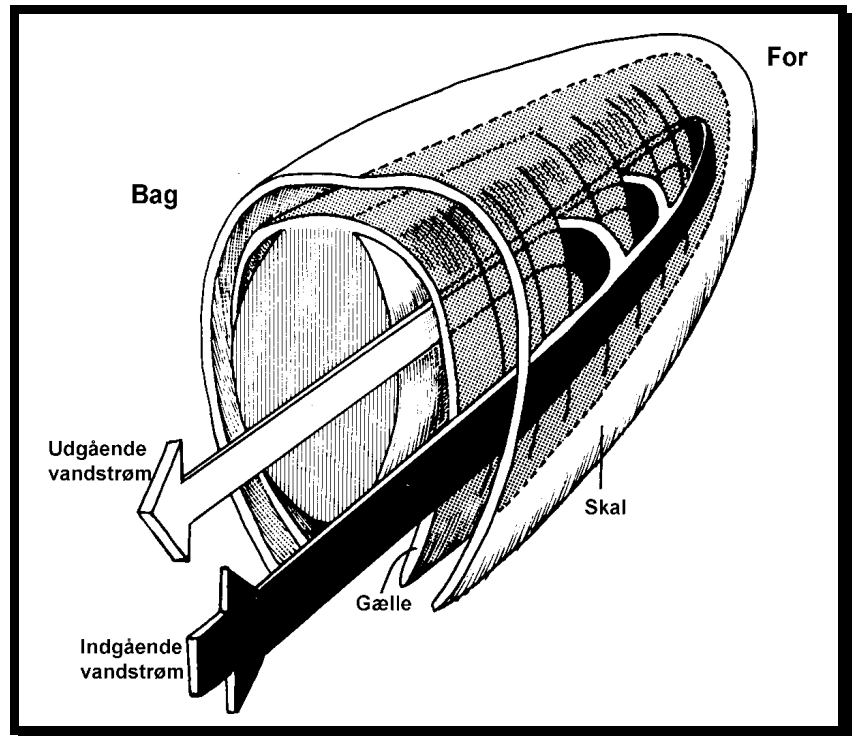


Muslingers filtreringsevne

Introduktion

Muslingers gæller fungerer både som åndingsorgan og som et filter. Fødeoptagelsen sker ved at muslingen gennem ånderørene pumper vand ind på den ene side af gællerne og ud på den anden side (figur 1). De partikler, som findes i vandet, bliver fanget i gællerne og transporteret hen til muslingens mund ved hjælp af cilier (små fimrehår).



Figur 1. Vandstrømme gennem en blåmusling

Undersøgelser har vist, at blåmuslinger kan tilbageholde alle partikler, der har en diameter over 3-4 μm . Med den viden kan man indirekte måle den vandmængde, en blåmusling pumper gennem gællerne ved at måle hvor hurtigt en musling fjerner partikler fra et akvarium.

Som partikler kan bruges gærceller, der har en størrelse på ca 3,5 $\mu\text{m} \times 5 \mu\text{m}$; men man kan også fodre muslingerne med saltvandsalger opformeret i laboratoriet eller hentet direkte i havvand med planktonnet.

Under forudsætning af, at muslingerne tilbageholder alle partikler og at partiklerne er ensartet fordelt, kan antallet af partikler til tiden t beskrives ved formelen:

Install Equation Editor and double-click here to view equation.

Hvor

C_t er koncentrationen af partikler til tiden t (partikler/mL)

C_0 er koncentrationen af partikler til tiden 0 (partikler/mL)

F er muslingens filtreringshastighed (mL/min)

V er rumfanget af forsøgskolben (mL)

Ved at tage logaritmen på begge sider af lighedstegnet fås følgende ligning:

Install Equation Editor and double-click here to view equation.

Som det ses ligner ligningen forskriften for en ret linie:

Install Equation Editor and double-click here to view equation.

hvor liniens hældningskoefficient, a , er givet ved:

Install Equation Editor and double-click here to view equation.

Ved af afsætte logaritmen til partikelkoncentrationen som funktion af tiden og måle liniens hældning (a) kan filtreringshastigheden, F , beregnes.

Materialer

Syltetøjsglas eller kolber med bred munding på ca 500 mL.

Akvariepumpe med slange, fordelingsstykke og luftsten.

Friske blåmuslinger af så ensartet størrelse som muligt (ca 5 cm).

Tællekammer.

Mikroskop.

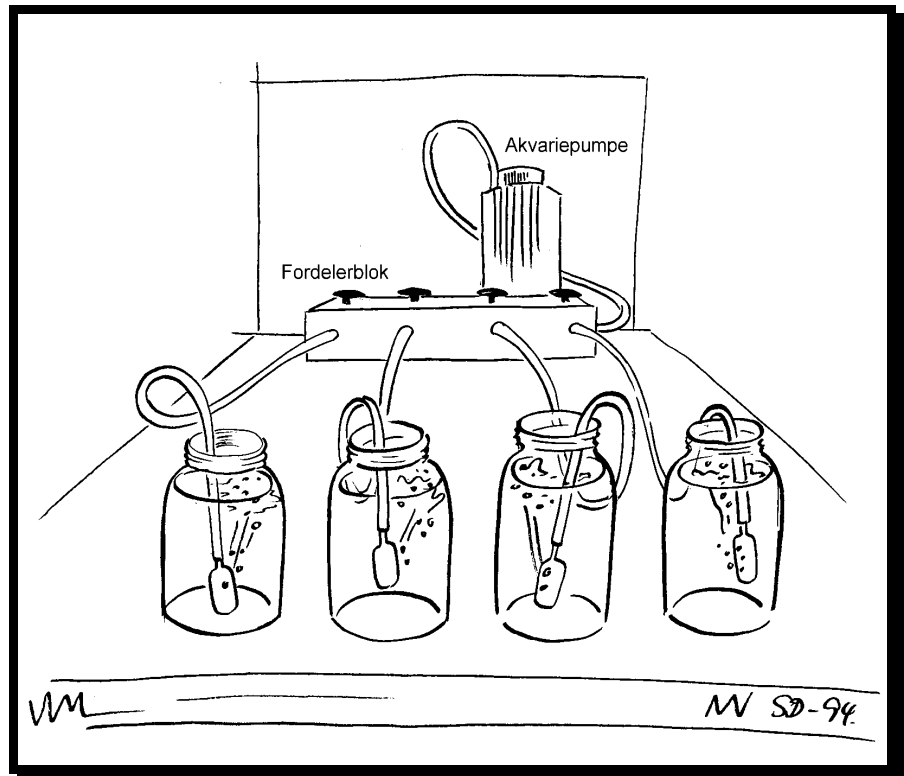
Målepipetter 10 mL, pasteurpipetter.

Gærcellesuspension: 20 g bagegær opslemmes i $\frac{1}{2}$ L havvand.

Fremgangs- måde

1. dag:

Forsøgsopstillingen (se figur 2) gøres klar og muslingerne anbringes i kolberne for at blive akklimatiserede.



Figur 2. Forsøgsopstilling til måling af muslingers filtration.

1. 9 syltetøjsglas gøres klar som vist på figuren, nummereres og fyldes med 300 mL havvand. Glassene skal stå køligt (f.eks 15 °C) og ikke flyttes.
2. En blåmusling anbringes i hver af de 8 glas. Det sidste bruges som blindprøve. Man skal sikre sig, at muslingerne åbner sig og stikker deres ånderør ud gennem skallerne. Sker dette ikke i løbet af et par minutter, erstattes muslingen med en anden.
3. Start gennemboblingen og kontrollér at den er ensartet i alle 9 glas.

2. dag:

1. Fremstil gærsuspensionen som beskrevet under "Materialer" og klargør tællekamrene.
2. Tilsæt gærcellesuspension efter følgende skema:

Tilsætning af gærcellesuspension på 10 g gær pr L havvand til kolber med 300 mL havvand		
Glas nr	Tilsat mængde suspension	Slutkoncentration af gærceller
1	1,5 mL	50 mg/L
2	1,5 mL	50 mg/L
3	3 mL	100 mg/L
4	3 mL	100 mg/L
5	15 mL	500 mg/L
6	15 mL	500 mg/L
7	30 mL	1000 mg/L
8	30 mL	1000 mg/L
9	3 mL	100 mg/L

3. Så snart gærcellesuspensionen er tilsat de enkelte glas og blevet fordelt i vandet udtages med en lille pipette fra hvert glas (også blindprøven) en prøve på ca. 1 mL. Tidspunktet for prøveudtagningen noteres.
4. I tællekammeret optælles antallet af gærceller i mindst 5 grupper á 16 firkanter 2 gange dvs. på to dråber (læreren demonstrerer brugen af tællekammeret).
5. Efter hvert kvarter udtages prøver, som straks tælles. Husk at notere tidspunktet for prøveudtagningen. Der udtages mindst 5 prøver fra hvert glas (afhængigt af den tid der er til rådighed).

Resultat- behandling

- a. Resultaterne indføres i arbejdsskemaet:
- b. Afsæt på millimeterpapir $\ln(\text{antal celler/mL})$ som funktion af tiden.
- c. Tegn en ret linie, der ligger tættest muligt på punkterne og udmål dens hældningskoefficient.
- d. Beregn muslingernes filtreringshastighed ud fra formelen:

Install Equation Editor and double-click here to view equation.

Hvor a er liniens hældningskoefficient og V er rumfanget af havvandet.

- e. Prøv at finde oplysninger om muslingetæthed på en muslingebanke (antal muslinger pr m^2) og beregn ud fra vanddybde og filtreringshastighed, hvor ofte vandmassen over en muslingebanke bliver filtreret.

Resultatskema

Tidspunkt (minutter)	Gennemsnit af tælleantal	Antal celler/mL	$\ln(\text{antal celler/mL})$