



Mariene algenkweek

Leerkrachteneditie

Inleiding: De oceaan levert heel wat ecosysteemdiensten. Algen vormen bij uitstek een groep organismen die voor de mens erg waardevol is. De microscopisch kleine algen behoren tot het plantaardig plankton, het fytoplankton. Als primaire producent vormen ze het voedsel bij uitstek voor andere organismen in zee en zijn ze ook voor ons van cruciaal belang. Om aan fotosynthese te kunnen doen en dus te groeien, heeft het fytoplankton licht en voedingsstoffen nodig. Gedurende de wintermaanden is er minder zonlicht waardoor de algen niet kunnen 'bloeien'. Hetzelfde geldt voor de beschikbaarheid van voedingsstoffen. Wanneer er in de vroege lente terug voldoende stikstof (N), fosfor (P) en opgelost kiezelzuur (Si) in het water is, begint de lentebloei van de verschillende fytoplanktonsoorten. Het jaarlijkse dieptepunt in de toevoer van voedingsstoffen wordt bereikt tijdens de zomer, wat resulteert in een dieptepunt in de groei van fytoplankton. Naast voedingsstoffen en licht, zijn er nog verschillende abiotische factoren die een rol spelen bij de bloei van het fytoplankton. De fotosynthesereactie vereist ook CO₂. Daarmee leggen algen dit broeikasgas vast. Ook beïnvloeden menselijke factoren, zoals het gebruik van kunstmest, de samenstelling van de voedingsstoffen en daarmee de bloei van algen. Sommige algen maken dankbaar gebruik van de extra voedingsstoffen die via de rivieren naar zee vloeien.



*Microscopisch beeld van diverse fytoplanktonsoorten
©Vleet Kust- en Zee-encyclopedie.*

In deze opdracht experimenteer je met factoren die invloed hebben op de groei van algen. Je verzorgt gedurende een lessenreeks fytoplankton dat je tijdens de lente/zomermaanden uit zee hebt gehaald. Op het einde van de lessenreeks bekijk je het fytoplankton onder de microscoop. Hoe meer cellen in het beeldveld (met een hogere score voor grote cellen), hoe succesrijker jouw fytoplanktonkweek!

Tijdsduur: een drietal lesuren

Niveau: tweede graad middelbaar

Materiaal - bemonstering:

- Planktonnet (dat je zelf kan maken in deze [opdracht](#))
- Emmer
- Zeef met maaswijdte van 125 μm
- Spuitfles met water
- Drie cultuurflesjes van 250 ml (met luchtdoorlatende schroefsluiting voor een optimale gasuitwisseling) per groepje



- Thermometer

Procedure - bemonstering:

1. Bepaal de zeewatertemperatuur en noteer de waarde.
2. Bemonster de zee met een planktonnet (je trekt het planktonnet verschillende meters door het water). *(Dit kan je als leerkracht ook op voorhand zelf doen).*

Alternatief voor het planktonnet:

Neem m.b.v. een emmer een watermonster van minstens 10 liter. Verdeel de inhoud van het watermonster over een zeef met maaswijdte 125 μm om het (grotere) dierlijk plankton of zoöplankton te scheiden van het fytoplankton. Fytoplankton staat namelijk op het menu van het zoöplankton!

3. Wat je gevangen hebt met het planktonnet is zowel (groter) dierlijk plankton (zoöplankton) als (kleiner) fytoplankton. Deze twee moet je van elkaar scheiden omdat fytoplankton op het menu van zoöplankton staat! Daarom spoel je met een spuitfles het planktonnet af boven de zeef met nog kleinere maaswijdte. Het fytoplankton gaat met het water door de zeef. Je vangt dit op met een emmer.
4. Het water (met fytoplankton) dat door de zeef is gegaan, verdeel je over de drie cultuurflesjes van 250 ml.



Een planktonnet gebruiken. ©outdoor-education.nl



Materiaal – algenkweek:

- Kaliumdiwaterstoffosfaat (KH_2PO_4)*
- Natriumnitraat (NaNO_3)**
- Natriumsilicaat (Na_2SiO_3)**
- Spuitfles met gedestilleerd water
- Maatkolf (1 liter)
- Horlogeglas
- Trechter
- Spatel
- Balans

Informatie uit de COS-brochure:

* KH_2PO_4 mag je in alle concentraties vanaf de eerste graad gebruiken. Concentraties $< 0,5$ mol/l mag je via de gootsteen verwijderen.

** NaNO_3 mag je onverdund vanaf de tweede graad gebruiken. Concentraties $< 0,5$ mol/l mag je via de gootsteen verwijderen.

*** Na_2SiO_3 wordt niet in de COS-brochure vermeld. Deze stof is corrosief en irriterend voor de huid, ogen en slijmvliezen.

Procedure – algenkweek:

Probeer vervolgens de watermonsters gedurende een week in optimale omstandigheden te bewaren (en dus te laten groeien). Denk hierover na!



Om een brainstorm te doen slagen is het belangrijk je aan de vier onderstaande regels te houden:

- Elk idee is goed. Hoe meer en hoe wilder de ideeën hoe beter. Er bestaan geen slechte ideeën in een brainstorm.
- Een idee is van iedereen. Een goed idee komt vaak voort uit samenwerking. Bouw verder op de ideeën van anderen.
- Geen 'Ja, maar'. Oordeel op het moment zelf niet over ideeën. Vergeet eventuele beperkingen: uit een onrealistisch idee komt in een latere fase misschien een haalbaar concept.
- Om de beurt. Geef om de beurt een antwoord. Zo word je verplicht antwoorden te geven en komt er input vanuit het hele team.



Welke factoren zijn belangrijk om het fytoplankton te laten groeien?

Hebben de algen voldoende en de juiste voedingsstoffen?

Is er genoeg licht?

Is er een optimale temperatuur? Is het mogelijk de eerder gemeten zeevatertemperatuur te benaderen?

Is het zoutgehalte optimaal?

Is er (nog) voldoende zuurstofgas in het water?



Het is aangewezen om voedingsstoffen toe te voegen aan de fytoplanktonstalen om de algen te laten groeien. Bereken hoeveel gram voedingsstoffen je moet toevoegen om deze oplossingen te maken:

- De gemiddelde concentratie fosfaat in de Belgische Noordzee bedraagt $1,5 \mu\text{mol/liter}$ (bron: MIRA2005). Voor een kweek mag die waarde zeker hoger liggen: $20 \mu\text{mol/liter}$.

$$0,00020 \text{ mol} \times 94,97 \text{ g/mol (molaire massa van } \text{PO}_4^{3-}) = 0,002 \text{ g}$$

- De gemiddelde concentratie nitraat in de Belgische Noordzee bedraagt $30 \mu\text{mol/liter}$. Voor een kweek mag deze concentratie minstens 10x hoger liggen (Bron: UGent) en werk je volgens een N/P ratio van 16/1.

Om aan die ratio te voldoen, heb je 16x zoveel N nodig als P: $320 \mu\text{mol per liter}$.

$$0,00032 \text{ mol} \times 62,004 \text{ g/mol (molaire massa van } \text{NO}_3^-) = 0,020 \text{ g}$$

- Diatomeeën hebben silicium nodig voor de opbouw van hun skelet. Hiervoor voeg je SiO_3^- toe. Een kweek vereist een concentratie van $100 \mu\text{mol/liter}$.

$$0,0001 \text{ mol} \times 76,082 \text{ g/mol (molaire massa van } \text{SiO}_3^-) = 0,008 \text{ g}$$

Vervolgens maak je de oplossingen met de voedingsstoffen:

- Weeg de berekende stofhoeveelheid af op een horlogeglas.
- Voeg dit m.b.v. een trechter toe aan een maatkolf.
- Leng met gedestilleerd water aan tot aan het streepje.
- Sluit de maatkolf en beweeg op en neer tot de stof volledig is opgelost.



Reflectie

Materiaal – bestuderen algenkweek:

- microscoop
- dek- en draagglasjes
- micropipette
- bijlage met foto's voor identificatie

Procedure – bestuderen algenkweek:

Observeer de samenstelling van het plankton onder de microscoop, idealiter op verschillende momenten. Noteer jouw tellingen/waarnemingen in je logboek.

Groeien de algen of sterven de organismen in het monster? Waarom?

Kan je bepaalde algensoorten herkennen? Je maakt hiervoor gebruik van het document in bijlage.

Is/was er zoöplankton aanwezig in het monster en welk effect had dit op het aanwezige fytoplankton?