

Tamagotchi met algen

Kweek je eigen fytoplankton

Overzicht van de opdracht

| | |
|-----------------------|---|
| <i>Methode</i> | Fytoplankton cultuur opzetten |
| <i>Duur</i> | 3-tal lesuur verspreid over een week |
| <i>Doelstellingen</i> | <ul style="list-style-type: none">- fytoplankton herkennen en voorbeelden kunnen geven.- aantonen dat algen voedingsstoffen nodig hebben om te groeien.- interpretatie van een wetenschappelijke grafiek.- berekening van concentratie vloeistoffen. |

Inleiding op fytoplankton

In het zeewater leven kleine plantjes die nauwelijks met het blote oog zichtbaar zijn, het fytoplankton of (micro)wieren. Fytoplankton is de verzamelnaam voor kleine, plantaardige organismen die vrij zweven in het oppervlaktewater. Als primaire producent vormen ze het voedsel bij uitstek voor de andere organismen in zee. 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. Iedere soort kent zijn eigen optimale omstandigheden. 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.

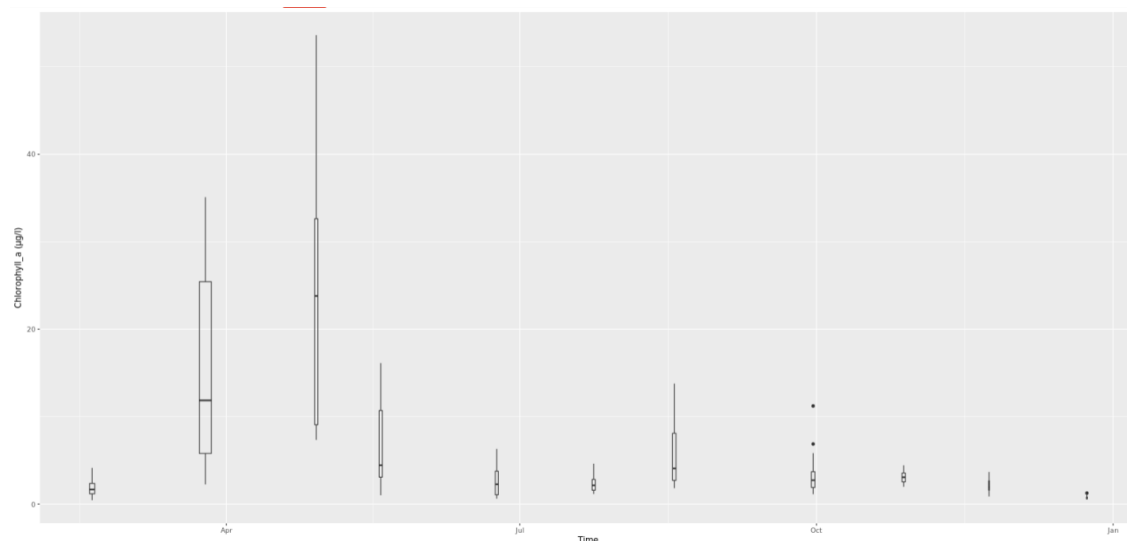


Microscopisch beeld van fytoplankton © Vleet Kust- en Zee encyclopedie

Mocht je fytoplankton onder een microscoop bekijken, zou je zien dat deze plantjes niet uit blaadjes bestaan. De ene soort heeft zwiephaartjes, de andere lijkt op een koekje of een stokje. Het grootste deel van het fytoplankton zijn diatomeeën (kiezelwieren). Ze zijn slechts 1 cel groot. Sommigen alges haken zich aan elkaar vast en vormen een ketting.

De groei van fytoplankton kan gemeten worden door **chlorofyl** in het water te meten. Chlorophyl is een pigment in algen waarmee ze licht opvangen om aan fotosynthese te doen. Er bestaan verschillende

vormen chlorofyl (a, b, c1, c2, d). We selecteren chlorofyl a omdat deze altijd aanwezig is. In de lente en de zomer worden hoge concentraties chlorofyl waargenomen.



Grafiek van Chlorofyl a in de Belgische Noordzee in 2015 © Lifewatch (opgevraagd via <http://rshiny.lifewatch.be/Station%20data/>)

Fytoplankton gebruikt ook **koolstofdioxide** om te groeien. Daarmee legt het dit broeikasgas vast. Er zijn nog meer stoffen die een algenbloei kunnen veroorzaken, denk maar aan ijzer. Al jaren lang is er discussie over de effecten van 'ijzerbemesting' in zee. 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.

Meer lezen over fytoplankton? Ga naar de [website van Planeet Zee](#) of raadpleeg [de zee en kust encyclopedie](#).

De opdracht

In deze opdracht ga je experimenteren met verschillende factoren die invloed hebben op de groei van algen. Je zorgt gedurende een week zo goed mogelijk voor enkele flesjes met fytoplankton die je uit zee hebt gehaald. Tracht de alges in leven te houden door ze in de optimale condities te zetten en hen voldoende voedingsstoffen toe te dienen. Op het einde van de opdracht bekijk je het resultaat onder de microscoop. Hoe meer cellen in het beeldveld (met hogere score voor grote cellen), hoe succesrijker je kweek van fytoplankton!

Benodigheden:

- Planktonnet of emmer
- Cultuurflesjes: 3 per twee leerlingen
- Voedingsstoffen: Kaliumfosfaat (KH_2PO_4), Natriumnitraat (NaNO_3), Natriumsilicaat (Na_2SiO_3)
- Zeef met maaswijdte 125 μm

Werkwijze:

- 1) Je neemt een watermonster van zeker 10 liter. Wetenschappers gebruiken een professioneel neustonnet (<http://www.vliz.be/nl/neustonnet>) of een planktonnet (<http://www.vliz.be/nl/wp2planktonnet>).

Deze netten hebben meestal een maaswijdte van 200 μm . Je kunt ook een semiprofessioneel planktonnet aanschaffen. Deze planktonnetten bestaan zowel als schepnet of als een worp- of sleepnet. Met een planktonnet vangt je meer plankton dan met een emmer.



Een planktonnet voor educatief gebruik © <http://www.outdoor-education.nl>

- 2) Verdeel de inhoud van het monster eerst over een zeef met maaswijdte 125 μm om het zoöplankton zoveel mogelijk af te scheiden van het fytoplankton. Fytoplankton staat namelijk op het menu van het dierlijk plankton!
- 3) Het fytoplankton dat door de zeef is gegaan, verdeel je nu over de 3 cultuurflesjes van 250 ml. Let wel dat de flesjes een luchtdoorlatende schroefsluiting hebben voor een optimale gasuitwisseling.

- 4) Probeer vervolgens de watermonsters gedurende een week in optimale omstandigheden te bewaren. Denk hierbij aan de volgende factoren:
 - Hebben ze voldoende en de juiste voedingsstoffen?
 - Is er genoeg licht?
 - Is de temperatuur ideaal? (probeer de gemeten zeewatertemperatuur zo goed mogelijk te benaderen)
 - Is het zoutgehalte ideaal?
 - Is er (nog) voldoende zuurstof in het water?

- 5) Observeer de samenstelling van het plankton onder de microscoop en noteer alles in je logboek.
 - Groeien de algen of sterven alle organismen uit het monster? Waarom?
 - Zijn er algen die je kunt herkennen? Komen sommige soorten algen meer voor dan andere?
 - Was er zoöplankton aanwezig in het monster en welk effect had dit op het aanwezige fytoplankton?

Nog enkele tips:

- Misschien zitten er te veel organismen in het flesje en is de zuurstof na enkele dagen op. Even schudden zal extra zuurstof in het flesje brengen.
- Metingen temperatuur zeewater en zoutgehalte: <https://odnature.naturalsciences.be/marine-forecasting-centre/nl/forecasts>
Vraag: neem je de data aan het wateroppervlak of nabij de bodem?
- Fytoplankton soorten herkennen: raadpleeg de bijlage of de determinatiegidsen in de zeebibliotheek van het VLIZ te Oostende: <http://www.vliz.be/nl/vliz-bibliotheek>.

Succes!

Bijkomende informatie over voedingsstoffen en hun gewenste concentraties (volgens theoretische beschouwing) per fles (250 ml):

1. Fosfaat

Kaliumfosfaat KH_2PO_4 kan gebruikt worden om het fosfaatgehalte te verhogen.

De gemiddelde concentratie fosfaat in de Belgische Noordzee bedraagt $1,5 \mu\text{M} = 1,5 \mu\text{mol/L}$ (bron MIRA 2005).

$\text{KH}_2\text{PO}_4 \rightarrow 20 \mu\text{M}$

$\text{KH}_2\text{PO}_4 \rightarrow 20 \mu\text{M} \times 136 \text{ g/mol} = 2720 \mu\text{g} = 2,7 \text{ mg} \rightarrow \pm 0,7 \text{ mg/fles} (\rightarrow \pm 1 \text{ mm}^3)$

2. Nitraat

NaNO_3 - Gemiddelde concentratie nitraat in de Belgische Noordzee: $30 \mu\text{M} = 30 \mu\text{mol/L}$ (bron MIRA 2005).

Voor een optimale kweek mag de concentratie ten eerste zeker 10x hoger liggen (bron UGent) en wordt er gewerkt met de Redfield ratio (N/P = 16/1).

$\text{NaNO}_3 \rightarrow 320 \mu\text{M}$

$\text{NaNO}_3 \rightarrow 320 \mu\text{M} \times 85 \text{ g/mol} = 27200 \mu\text{g} = 27,2 \text{ mg} \rightarrow \pm 7 \text{ mg/fles} (\rightarrow \pm 3 \text{ mm}^3)$

3. Silicium

Om voldoende diatomeeën te bekomen, is er silicium nodig (door Na_2SiO_3 toe te voegen).

Opgelet! Na_2SiO_3 is irriterend voor de ademhaling en corrosief

$\text{Na}_2\text{SiO}_3 \rightarrow 100 \mu\text{M}$

$\text{Na}_2\text{SiO}_3 \rightarrow 100 \mu\text{M} \times 122 \text{ g/mol} = 12200 \mu\text{g} = 12,2 \text{ mg} \rightarrow \pm 0,7 \text{ mg/fles} (\rightarrow \pm 4 \text{ à } 5 \text{ korreltjes})$