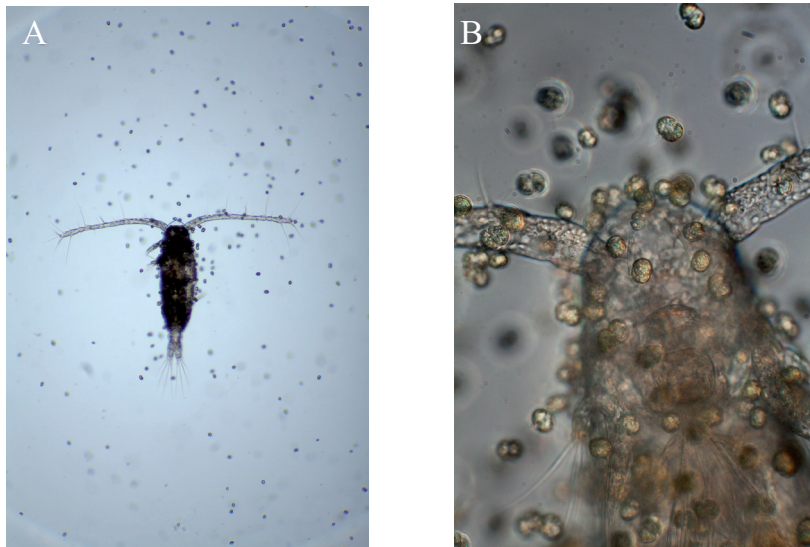


Opgave 3. *Mixotrofi*

Furealgen, *Karlodinium armiger*, er mixotrof¹. *Karlodinium armiger* foretager fotosyntese men kan også angribe og lamme bl.a. vandlopper for derefter at æde dem, se figur 1.



Figur 1.

A: Vandloppe omgivet af *K. armiger*. B: *Karlodinium armiger* fasthæftet på vandloppe.

Figur 2 viser resultater af et kontrolleret eksperiment, hvor *K. armiger* er blevet dyrket under optimale lysforhold i et vækstmedium uden og et med vandlopper.

Tid (timer)	Antal alger (celler pr. mL)	
	Uden vandlopper	Med vandlopper
0	1000	1000
12	1012	1033
24	1080	1159
36	1152	1300
48	1230	1459
60	1312	1636

Figur 2.

Antal *K. armiger* dyrket uden og med vandlopper.

1. Afbild resultaterne af de to deleksperimenter med antallet af *K. armiger* som funktion af tiden. Anvend IT-værktøjer eller grafpapir.

¹ Organismer, der ernærer sig både autotroft og heterotroft.

Vækstraten er et mål for stigning i antal individer over tid og bestemmes i den eksponentielle vækstfase ved hjælp af formlen:

$$\text{Vækstrate} = \frac{\ln\left(\frac{N_2}{N_1}\right)}{(t_2 - t_1)}$$

N_1 og N_2 udgør antal individer til tiderne t_1 (for eksempel starttidspunktet for den eksponentielle vækst) og t_2 (for eksempel sluttidspunktet for den eksponentielle vækst).

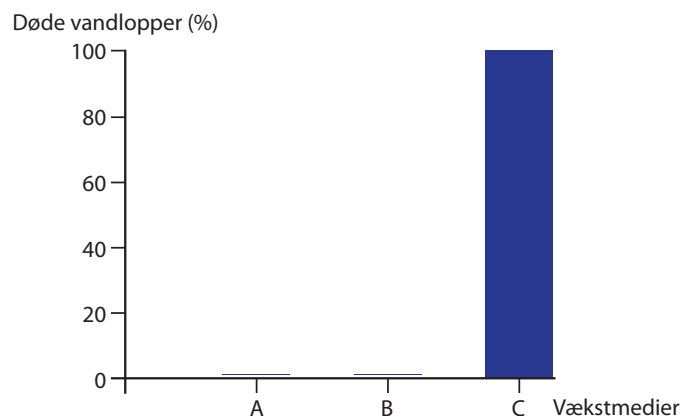
- Beregn vækstraten for *K. armiger* i de to deleksperimenter. Angiv de anvendte værdier for N_1 , N_2 , t_1 og t_2 .
- Giv forslag til, hvilke fordele *K. armiger* kan have af at være mixotrof. Begrund dit svar.

Et kontrolleret eksperiment har vist, at *K. armiger* skal være i direkte kontakt med vandloppen for at dræbe den. Resultatet af eksperimentet fremgår af *figur 3*. Til eksperimentet blev anvendt:

A: Vækstmedium uden alger

B: Filtrat af vækstmedium, som før filtration havde indeholdt *K. armiger*

C: Vækstmedium med *K. armiger*.



Figur 3.

Procent døde vandlopper i A: Vækstmedium uden alger. B: Filtrat af vækstmedium, som før filtration havde indeholdt *K. armiger*. C: Vækstmedium med *K. armiger*.

- Forklar, hvordan man ud fra resultaterne, vist i *figur 3*, kan konkludere at *K. armiger* skal være i direkte kontakt med vandloppen for at dræbe den.

Biologer har konstateret en sammenhæng mellem opblomstring² af *K. armiger* og akut fiskedød. Biologerne ved dog ikke, hvorfor fiskene dør i forbindelse med opblomstring af *K. armiger*.

- Giv forslag til et kontrolleret eksperiment, der kan give information om, hvorfor opblomstring af *K. armiger* kan medføre akut fiskedød.

² Opblomstring: Meget store forekomster af planktonalger i vand.