Downloaded from UvA-DARE, the institutional repository of the University of Amsterdam (UvA)
http://dare.uva.nl/document/174888

File ID 174888
Filename Gearfetting

SOURCE (OR PART OF THE FOLLOWING SOURCE):
Type Dissertation
Title Out of balance: implications of climate change for the ecological stoichiometry of harmful cyanobacteria
Author D.B. van de Waal
Faculty Faculty of Science
Year 2010
Pages 144
ISBN 978-94-61080-45-5

FULL BIBLIOGRAPHIC DETAILS:
http://dare.uva.nl/record/341589

Copyright

It is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), other than for strictly personal, individual use.

UvA-DARE is a service provided by the library of the University of Amsterdam (http://dare.uva.nl)

Gearfetting

Al it libben op ierde bestiet út in tal gemyske eleminten, lykas koalstof (C), stikstof (N) en fosfor (P). Primêre produsinten steane oan de basis fan it fiedselweb, sawol yn akwatyske as terrestryske ekosystemen, om't se anorganyske eleminten omsette yn organyske stoffen lykas koalhydraten en aaiwiten. Dy organyske stoffen binne yngrediïnten fan it iten fan in protte bisten, dy't op harren beurt de koalstof, stikstof en fosfor dy't se opnimme trochjouwe oan de hegere nivo's yn it fiedselweb. It ûndersyksfjild 'Ekologyske Stoichiometry' bestudearret de balâns tusken dy gemyske eleminten om de komplekse relaasjes fan organismen mei harren omjouwing te beskriuwen.

Yn dit proefskrift wurde de neifolgjende haadfragen steld:

1) Wat is it effekt fan klimaatferoaring op de beskikberens fan koalstof, nutriïnten en ljocht yn it wetter en hoe beynfloedet dat de ekologyske stoichiometry fan akwatyske ekosystemen (Haadstik 2)?
2) Hoe beynfloedzje feroarings yn de beskikberens fan CO_2, nutriïnten en ljocht de stikstof:koalstof stoichiometry en toksineproduksje yn giftige syanobaktearjes (blau-algen) (Haadstik 3-5)?
3) Wat binne de gefolgen fan tanimmende CO_2-konsintraasjes foar de konkurrinsje tusken fytoplanktonsoarten (Haadstik 6)?

Foar it beäntwurdzjen fan de earste fraach hawwe wy in wiidweidich literatuerûndersyk dien (Haadstik 2). In hegere temperatuer soarget foar in sterkere stratifikaasje (yndieling yn ferskillende lagen) fan akwatyske systemen. Dêrtroch kin in fertikaal mingen him minder foardwaan en nimt de tastream fan nutriïnten nei de boppelaach fan it wetter ôf. Gruttere CO_2-konsintraasjes yn kombinaasje mei in ôfnimmen fan de beskikberens fan nutriïnten sille de nutriïnt:koalstof ratio fan fytoplankton ferleegje. De kwaliteit fan fytoplankton mei in lege nutriïnt:koalstof ratio as iten foar de measte zoöplanktonsoarten is min. Dêrtroch kin de gearstalling fan de soarten zoöplankton en ek fan de organismen op hegere nivo's yn it fiedselweb ferskowe nei soarten dy't minder nutriïnten nedich hawwe. Klimaat-relatearre feroarings yn de ekologyske stoichiometry fan it fytoplankton kinne de gearstalling en it funksjonearjen fan it hiele akwatyske ekosysteem sadwaande beynfloedzje.

Foar it beäntwurdzjen fan de twadde fraach hawwe wy laboratoariumeksperiminten dien mei de syanobaktearje *Microcystis aeruginosa*, dy't de gifstof mikrosystine produsearret (Haadstik 3). Wannear't der in protte CO_2 en nitraat foarhannen is, giet de stikstof:koalstof ratio fan *Microcystis*-sellen omheech. Dêrnjonken hawwe dy sellen ek in heech gehalte oan

mikrosystines, benammen fan de stikstofrike fariant mikrosystine-RR. As der lykwols net safolle stikstof oanwêzich is, hawwe de *Microcystis*-sellen just in lege stikstof:koalstof ratio en in leech gehalte oan mikrosystine-RR. Wy fûnen in ferlykbere relaasje yn in tal Nederlânske marren dêr't *Microcystis* dominant is. It relative gehalte oan mikrosystine-RR yn dy marren naam ta mei de stikstof:koalstof ratio fan it seston.
Dy befinings komme oerien mei de saneamde koalstof-nutriïntbalâns hypoteze, dy't oarspronklik ûntwikkele is om de gearstalling fan sekundêre metaboliten yn terrestryske planten te ferklearjen. Foarsafier't ús bekend is, is dit de earste kear dat dy hypoteze brûkt is foar it ferklearjen fan de gemyske gearstalling fan gifstoffen yn syanobaktearjes.

De stikstof:koalstof stoichiometry beynfloedet sadwaande de produksje en gearstalling fan gifstoffen yn syanobaktearjes. Mar wat is it ûnderlizzende fysiologyske meganisme dêrfoar? Om't mikrosystines besteane út aminosoeren, hawwe wy earst besjoen oft it tafoegjen fan aminosoeren ynfloed hat op de produksje fan ferskillende mikrosystinefarianten yn de giftige syanobaktearje *Planktothrix agardhii* (Haadstik 4). Nei it tafoegjen fan leusine oan it groeimedium naam de ratio fan mikrosystine-LR/mikrosystine-RR yn de sellen ta, wylst nei it tafoegjen fan arginine dy ratio krekt ôfnaam. Dêrnei hawwe wy yn in ferfolcheksperimint *P. agardhii* kweekt mei minder stikstof. Op it stuit dat der minder stikstof yn de sellen siet, hawwe wy in nitraatpuls tafoege (Haadstik 5). Dêrtroch naam de stikstof:koalstof ratio fan de sellen rap ta. Tagelyk waard in tydlike ferheging fan de aminosoeren asparaginesoer en arginine konstatearre, wat wiist op de produksje fan syanofysine, in polymear foar de opslach fan stikstof. Der waarden njonkenlytsen ek mear aminosoeren yn de sellen oanmakke. Sa as ferwachte naam de konsintraasje fan de stikstofrike mikrosystine-RR fariant (mei twa arginine molekulen) fiks ta nei de nitraatpuls, wylst de konsintraasje fan de mikrosystine-LR fariant gâns minder tanaam.
Dy resultaten litte sjen dat de ynfloed fan de stikstof:koalstof stoichiometry op de gearstalling fan mikrosystines yn giftige syanobaktearjes ferklearre wurde kin oan 'e hân fan de aminosoeren dy't oanmakke wurde.

Foar it beäntwurdzjen fan de tredde fraach hawwe wy in nij model ûntwikkele. Dat beskriuwt de konkurrinsje om anorganyske koalstof tusken fytoplanktonsoarten. Om it model te testen hawwe wy konkurrinsje-eksperiminten dien mei in giftige en in net-giftige *Microcystis aeruginosa*-stam ûnder koalstoflimitearre kondysjes. Dêrnjonken hawwe wy it model test mei earder útfierde eksperiminten (Kardinaal *et al*. 2007b), wêrby't deselde twa stammen groeiden yn in situaasje mei minder ljocht. It model koe de resultaten fan beide konkurrinsje- eksperiminten sawol kwalitatyf as kwantitatyf goed foarsizze. De lege CO_2-konsintraasje yn it koalstof-limitearre eksperimint late ta dominânsje fan de giftige stam. Lykwols, de hege CO_2-konsintraasje, mar lege beskikberens fan ljocht yn it eksperimint mei minder ljocht late ta dominânsje fan de net-giftige stam. Dat de giftige stam wie sterker

yn de konkurrinsjestriid om de CO_2, wylst de net-giftige stam sterker wie yn de konkurrinsjestriid om it ljocht. Dy resultaten litte sjen dat feroarings yn de beskikberens fan CO_2 en ljocht liede kinne ta in folsleine omkear fan de útkomst fan de konkurrinsjestriid tusken giftige en net-giftige syanobaktearjes.

It wurk yn dit proefskrift lit sjen dat de gemyske gearstalling fan gifstoffen yn syanobaktearjes gefoelich is foar feroarings yn de beskikberens fan anorganyske koalstof en stikstof. Dêrnjonken kinne de dominânsjeferhâldings tusken giftige en net-giftige stammen ferskowe troch feroarings yn de beskikberens fan CO_2. It hat wol eigenskip dat de tanimmende CO_2-konsintraasjes en yn ferbân dêrmei de opwaarming fan ús ierde de beskikberens fan koalstof en stikstof yn in soad akwatyske ekosystemen beynfloedzje sille. Dat sil gefolgen hawwe foar de stoichiometry en de soartegearstalling fan it fytoplankton en ek foar de gifstoffen dy't sy produsearje.