

Ciliaten en koraalsterfte

De laatste jaren is het aantal koraalziektes enkel maar toegenomen (Peters 1997, Harvell 1999, Green and Bruckner 2000, Harvell 2001, McClanahan 2002, Sutherland 2004). Veel van deze ziektes waaraan de koralen ten prooi vallen zijn ondertussen beschreven zonder een idee te hebben van wat de ziekte nu eigenlijk veroorzaakt: zwarte band-ziekte, Antonius 1981a; Shut-Down-reactie, Antonius 1977; microbiële infectie, Ducklow & Mitchell 1979; witte band-ziekte, Antonius 1981a, Gladfelter 1982.



Figuur 1: aquariumkoralen zoals deze *Hydnopora* sp. worden geregeld slachtoffer van een ziekte die men algemeen de bruine gelei-ziekte noemt. Het verwijderen van afstervend weefsel in combinatie met jodinebaden roept mogelijk een halt toe aan deze fatale ziekte.

De eerste protozoïsche koralendoder werd geïdentificeerd in de Indo-Pacific (Antonius and Lipscomb 2000). De oorzaak was een ciliaat (of trilhaardiertje), namelijk *Halofolliculina corallasia*. De gevolgen van de ziekte zijn vergelijkbaar met deze van de “band”-ziektes, vermeld in de eerste paragraaf. Deze ziekte is gekend onder de naam skeletrosieband die veroorzaakt wordt door een steeds groeiende massa van ciliaten. Resultaat: loskomend koraalweefsel en en beschadiging van het koraalskelet. Winkler et al. (2004) rapporteerde tevens dat de ziekte ook wordt veroorzaakt door dezelfde ciliaatsoort afkomstig van de Golf van Aqaba; later eenzelfde bericht van Croquer et al. (2006) vanuit de Caraïben. In alle bovenstaande meldingen werd de infectie veroorzaakt door de ciliaat *Halofolliculina* sp.

Ciliaten in het aquarium

Hobbyisten worden vaak geconfronteerd met bruine gelei-ziekte waardoor het koraalweefsel afsterft en finaal leidt tot koraalsterfte (figuur 1). Dit fenomeen ontwikkelt zich willekeurig tussen de koraalstukken met een bruin slijm of bruine draderige materie bovenop het koraal gehecht. Het slijm lijkt te zweven boven het koraal terwijl de ziekte en de gevolgen ervan terug te vinden zijn tussen de koraaltentakels. Deze toestand houdt een tijdje aan totdat poliepen afsterven en andere beschadigingen aan de poliepen zijn toegebracht. De ziekte is waargenomen bij meerdere

koralen waaronder *Montastraea* sp., *Acropora* sp., *Goniopora* sp. en paddestoelkoralen. Het is niet eenvoudig om de ziekte te voorkomen tenzij de hobbyist dagelijks z'n koralen inspecteert op vreemde obstakels tussen of op de koralen. Eens de ziekte z'n intrede heeft gedaan, volgen vaak bacteriële infecties en de dood van het koraal.

Er zijn rapporten die melding maken van ciliaatinfecties bij *Montastraea cavernosa* die in aquaria werden gehouden en waarvan de oorzaak in verband werd gebracht met het *Helicostoma*-geslacht. De infectie veroorzaakte een geleachtige materie op het geïnfecteerde koraal (Borneman 2001, Borneman and Peters 2003) en werd daardoor bruinegelei-ziekte genoemd.

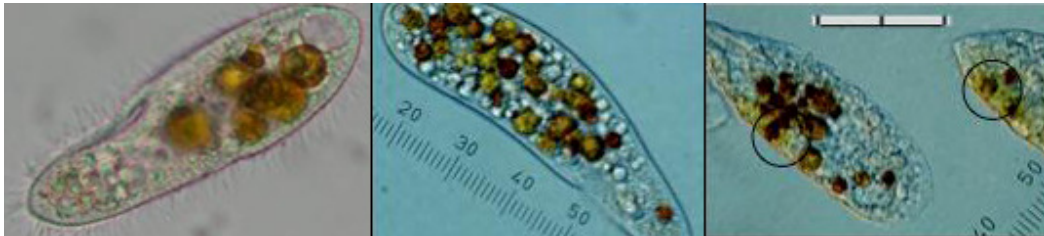


Figuur 2: microscopisch beeld van drie ciliaten (Klasse Oligohymenophora, subklasse Scuticociliatia) met opgenomen zoöxanthellen. Deze blijven in staat de fotosynthese uit te voeren totdat ze worden afgebroken door de ciliaten (foto: Dr. Shashank Keshavmurthy).

Ciliaten in de natuur

Het was in 2004 (Bourne et al. 2004, Willis et al. 2004) dat een nieuw syndroom werd gerapporteerd, gevonden bij *Acropora* sp. op het Grote Barrièrerif, en dat bruine band-syndroom werd gedoopt. Gedurende deze ziekte werd het koraalweefsel beschadigd voorafgegaan door de vertoning van een smalle bruine band. De ziekte beperkte zich tot *Acropora* sp. in het Grote Barrièrerif. Kolonies van ciliaten (klasse Oligohymenophora, subklasse Scuticociliatia) vaak resulteerde in koraalsterfte (Willis et al. 2004; Boyett 2006). De zoöxanthellen werden verzwoegen door de ciliaten (figuren 2 en 3) waardoor de typische bruine band verscheen.

Ulstrup et al (2007) zagen dat de door ciliaten opgenomen zoöxanthellen tijdens de infectieperiode hun mogelijkheid tot fotosynthese behielden, zelfs bij de uitbreiding van de bruine bandzone. De vraag blijft dus wat er gebeurt met deze zoöxanthellen. Observatie leert ons dat uiteindelijk de zoöxanthellen in de ciliaten worden afgebroken (figuur 4).



Figuur 3: microscopische beelden van ciliaten die zoöxanthellen hebben opgenomen. Recent onderzoek toont aan dat deze symbiotische algen worden afgebroken door de eencellige ciliaten (aangegeven met zwarte cirkels). De schalen op de middelste en rechtse foto's zijn in micrometers (foto: : Dr. Shashank Keshavmurthy).

Zoet water als bron van ciliaten?

Een studie heeft aangetoond dat *Helicostoma* sp. afkomstig is uit zoet water (Ishida and Ishibashi, 2006). Tot op vandaag werd deze infectieziekte enkel waargenomen op het Grote Barrièrerif en op enkele sites bij Japan. De meeste van deze locaties krijgen zoet water binnen. Tevens gebruiken de meeste hobbyisten kunstmatig zeewater dat werd aangemaakt met zoetwater. Hierdoor bestaat de kans dat de bron van de ciliaten bij dit zoet water ligt. Er dient nog onderzocht te worden of de ciliaatsoorten bij Japan en van het Grote Barrièrerif dezelfde zijn.

Conclusies

Ciliaatinfecties komt het vaakst voor in aquariums waar het zorgt voor koraalsterfte. Het vormt een serieus probleem daar er nog geen middelen gevonden zijn om de ziekte te bestrijden. In de natuur komt de infectie minder frequent voor. Vele vragen wachten nog op een antwoord: waardoor worden koralen gevoelig voor de ciliaataanvallen, hoe penetreren de ciliaten het koraalweefsel en wat gebeurt er met de opgenomen zoöxanthellen? De kans bestaat dat zoet water de bron is van deze bedrieglijke micro-organismen.

Referenties

Antonius A. 1977. Coral mortality in reefs: a problem for science and management. In: D. L. Taylor (Ed.), Proc. 3rd Int. Coral Reef Symp., Miami, USA. 2: 617–623.

Antonius A. 1981a. The “Band” diseases in coral reefs. In: () (Ed), Proc. 4th Int Coral Reef Sym, Manila, Phillipines. 2: 7-13.

Antonius A. 1985b. Black band disease infection experiments on Hexacorals and Octacorals. Proc. 5th Int. Coral Reef Congr., Tahiti, 6: 155- 160.

Antonius A, AD Lipscomb. 2000. First protozoan coral-killer in the Indo-Pacific. Atoll. Res. Bull. 481: 1-21.

Borneman EH. 2001. Aquarium corals: selection, husbandry and natural history. TFH Publications.

Borneman EH, E Peters. 2003. Brown Jelly Infections. Available at <http://www.bchs.uh.edu/~coralreef/Eric's%20pages/Brown%20Jelly.html>.

- Bourne DG, H Boyett, B Willis. 2004. Microbiology of Brown Band disease (BRB) affecting *Acropora* corals of the Great Barrier Reef. Abstract 10th International Symposium on Microbial Ecology. Cancun, Mexico August 22-27, 2004.
- Boyett HV. 2006. The ecology and microbiology of black band disease and brown band syndrome on the Great Barrier Reef. M.sc. Thesis, James Cook University, Australia, 136 p.
- Croquer A, C Bastidas, D Lipscomp, RE Rodriguez-Martinez, E Jordan-Dahlgren, HM Guzman. 2006. First report of folliculinid ciliates affecting Caribbean scleractinian corals. *Coral Reefs*. 25: 187-191.
- Ducklow H, R Mitchell. 1979. Observations on naturally and artificially diseased tropical corals: a scanning electron microscope study. *Microbial. Ecol.*, 5: 2 15-223.
- Gladfelter WB. 1982. White band disease in *Acropora palmata*: implications for the structure and growth of shallow reefs. *Bull. Mar. Sci.*, 32:639-643.
- Green EP, AW Bruckner. 2000. The significance of coral disease epizootiology for coral reef conservation. *Biol. Conserv.* 96: 347-361.
- Harvell CD, K Kim, JM Burkholder, RR Colwell, PR Epstein, DJ Grimes, EE
- Hofmann, EK Lipp, ADME Osterhaus, RM Overstreet, JW Porter, GW Smith, GR Vasta. 1999. Emerging marine diseases - Climate links and [anthropogenic](#) factors. *Science*, 285(5433), 1505-1510.
- Harvell CD, K Kim, C Quirolo, J Weir, G Smith. 2001. Coral bleaching and disease: contributors to 1998 mass mortality in *Briareum asbestinum* (Octocorallia, Gorgonacea) *Hydrobiologia* 460: 97-104.
- Ishida H, M Ishibashi. 2006. Seasonal changes in species composition of ciliate in the lake Nakaumi. *Jpn. J. Protozool.* 39: 29-35.
- Keshavmurthy S, K Fukami, J Reimer. 2009. Effect of ciliates on the branching coral *Acropora formosa* - Laboratory experiment and microscopic observations. *Kuroshio Biosphere*
- McClanahan T, N Polunin, T Done. 2002. Ecological states and the resilience of coral reefs. *Conserv. Ecol.* 6: 18 (online). Available at <http://www.consecol.org/vol6/iss2/art18>
- Peters EC. 1997. Diseases of coral-reef organisms. In: Birkeland C (ed) *Life and Death of Coral Reefs*. Chapman and Hall Publishers, pp 114-119.
- Sutherland KP, JW Porter, C Torres. 2004. Disease and immunity in Caribbean and Indo-Pacific zooxanthellate corals. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 266, 273-302.
- Willis BL, CA Page, C Dindsadale. 2004. Coral Disease on the Great Barrier Reef. In: Rosenberg E, Y Loya (eds) *Coral health and Disease*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg. pp 69-102.
- Winkler R, A Antonius, DA Renegar. 2004. The skeleton eroding band disease on coral reefs of Aqaba, Red Sea. *P. S. Z. N. Mar. Ecol.* 25; 129-144.