

Aminosuren en eiwitten.

Het DNA is essentieel voor de vorming van de eiwitten in een organisme. Eiwitten zijn voor het leven van groot belang. Het zijn lange ketens van aan elkaar gekoppelde aminosuren. Een reeks van drie nucleotiden, een DNA triplet (of codon), is nodig om één bepaald aminozuur te 'vangen'. Het organisme moet vervolgens de aminosuren in de goede volgorde tot een eiwit combineren.

De structuur van sommige stukken DNA is uiterst belangrijk voor een organisme en dergelijke stukken muteren (evolueren) bijzonder langzaam (bijv. de zgn. ribosomale genen). Zgn. 'junk' DNA daarentegen, waarbij geen functionele triplets voorkomen, is het meest variabel. Daarbij is de nucleotidenvolgorde kennelijk veel minder belangrijk en worden mutaties niet of nauwelijks door selectie verwijderd. Of er werkelijk DNA zonder enige functie bestaat, is omstrede. Dat soort DNA zou dan de allerhoogste mutatiesnelheid hebben.

Omdat de derde nucleotide in een triplet niet steeds essentieel is ter bepaling van een aminozuur, wordt die 'derde positie' als minder betrouwbare indicator (verzadiging), bij analyses soms weggelaten.

Barcoding.

Momenteel wordt wereldwijd gewerkt aan de opbouw van een systeem met diagnostische DNA markers (bar-codes) voor uitein-

delijk alle levende soorten van organismen. Een stukje weefsel is dan voldoende voor een determinatie. Er zitten heel wat haken en ogen aan deze onderneming. Uiteraard zijn het in elk geval de systematici die voorafgaande aan het sequencen de exemplaren op de klassieke manier op naam moeten brengen.

Samenvattend.

DNA sequenties kunnen (1) zgn. tweeling-soorten aan het licht brengen, soorten dus die morfologisch niet of nauwelijks van elkaar lijken te verschillen; (2) beslissend zijn bij alternatieve opvattingen over verwantschappen; (3) een indicatie over de ouderdom van taxa geven (moleculaire-klok model); (4) de classificatie van 'moeilijke' taxa vergemakkelijken; (5) extra gegevens ook over uitgestorven soorten leveren (aDNA); (6) duidelijk maken welke larvale stadia bij volgroeide dieren horen. DNA sequenties (1) maken morfologisch onderzoek volstrekt niet overbodig; (2) zijn niet maatgevend voor de mate van reproductieve isolatie (soortsgrenzen) tussen nauw verwante taxa; (3) geven soms tegenstrijdige informatie en zijn dan in hun toepassing even objectief of subjectief als morfologische gegevens; (4) bieden geen mogelijkheid om de status van taxa, als soort, genus, familie, enz. objectief vast te stellen.

Adres van de auteur:

Prof. Dr. E. Gittenberger, Naturalis
e-mail: edi.gittenberger@nbcnaturalis.nl

Pteropoden en oceaanzuur

Arie W. Janssen

Summary. Ocean acidification threatens the future existence of living pteropods: gastropods with a very thin aragonitic shell easily dissolved in acid environment. Increasingly known in scientific circles the problem is now also made more popular by an emotional song on 'youtube' by Sam Lardner.

Velen van U zullen het wel weten, al sinds jaar en dag houd ik me bezig met pteropoden en meer van die planktonische slakjes. Meest met de fossiele vertegenwoordigers daarvan, maar vaak ook, onvermijdelijk, met de recente, nog levende soorten. Allerlei aspecten van die molluskengroep zijn interessant: hun morfologie, hun systematiek, hun levenswijze, hun bruikbaarheid voor de biostratigrafie en hun talrijke andere geheimen. Mijn artikeltjes, in *Basteria* en elders, geven daarvan misschien best wel een idee.

Een heel ander aspect van deze simpele en zo onbekende diertjes is in de laatste jaren actueel geworden. Immers, de meeste van de pteropoden zijn oceanische slakjes met een wel heel dunne schelp, die uit aragoniet bestaat. En het is juist die dunne aragonitische schelp die deze diergroep plotseling zo buitengewoon populair heeft gemaakt.

Hoe komt dat nou zo opeens? Het zijn dus echt geen beestjes met een zeer hoge 'aaibaarheidsgraad' en ik durf zelfs te stellen dat nog geen fractie van een promille van de mensheid een idee heeft van hoe die diertjes er nou ongeveer uitzien. Wat ze zo opeens in de aandacht heeft gebracht is hun gevoeligheid ten aanzien van de veelbesproken oceaanzuur, 'ocean acidification', zoals dat nu algemeen aangeduid wordt.

De toename van CO₂ in de atmosfeer, veroorzaakt door allerlei industriële en huishoudelijke, en zakeker, ook geologische oorzaken, zorgen ervoor dat de zuurgraad van het oceaanzuur, door opname van dat CO₂, geleidelijk toeneemt (waardoor het zeewater een lagere pH-waarde krijgt dus) en daardoor een



Levende exemplaren van *Creseis clava* (Rang, 1828), gefotografeerd dicht onder het zee-oppervlak bij Ta' Bumbarin, bij Hondoq ir-Rummien, Gozo (Malta), 13 februari 2011, door Julian Evans (uit Janssen, 2012).

hoger oplossingsvermogen van carbonaten, vooral calciumcarbonaat. En ja, de dunschalige schelpjes van pteropoden bestaan uit aragoniet: een redelijk snel oplosbaar calciumcarbonaat, waarmee pteropoden als eerste diergroep slachtoffer dreigen te worden van de oceaanverzuring. De gevolgen daarvan zijn aanzienlijk: doordat deze diergroep aan de basis staat van vele oceanische voedselketens kan hun verdwijning het voortbestaan van vele andere diergroepen (zoals vissen) in gevaar brengen.

Het wetenschappelijk onderzoek naar deze materie staat feitelijk nog in de kinderschoenen, maar diverse recente publicaties hebben het veronderstelde mechanisme inderdaad al schrikbarend aangetoond en vormen tesamen een dringend argument tot reductie van de CO₂-uitstoot. Ik geef hieronder een lijstje van de actuele literatuur (dat overigens vast niet compleet is). Daaruit blijkt ook dat de populariteit van de pteropoden zich nog niet heeft uitgebreid naar de schelpdragende heteropoden,

die evenzeer dunne schelpjes van aragoniet hebben. Ze worden vast nog wel door een op publicatie beluste groep wetenschappers 'ontdekt' binnenkort, want het onderwerp is actueel, 'grants' worden snel verkregen, publicaties worden graag opgenomen door belangrijke tijdschriften. En de 'belangrijkheid' van de papers wordt vaak mede gedemonstreerd door het grote aantal auteurs van een publicatie: ieder wil z'n zegje doen en 'erbij horen'!

Het probleem begint langzamerhand ook tot de niet-wetenschappers door te dringen, en ik wil daarom even verwijzen naar een song van de spanjaard Sam Lardner, die op internet (www.youtube) een indringend pleidooi, begeleid door een kinderkoortje, houdt voor deze diergroep:

<http://www.youtube.com/watch?v=nT0ODOa-u9Y>

Pteropods

by Sam Lardner & Marcel Botella
iMovie by Jackson Lardner

Pteropods ...

Pteropods ...

Folks who study oceans come to love me, when they finally get to know me

A tiny swimming angel with a fragile shell that hangs below me

I been fifty million years upon this planet

But suddenly the whole world has its eyes on me

A pteropod ...

A pteropod ...

Pteropods are vital for our ecosystems to be healthy

But all the man-made CO₂ that falls into the water makes our shells weak

A pteropod without a shell won't last an hour

And that could brake the food chain that depends on me

A pteropod ...

A pteropod ...

The carbon rains down, the acid goes up, calcium shells start to break up

The shells dissolve and the pteropods go

The rest of the story is like a row of dominoes

First go the little fish that eat the pteropods

Next go the salmon, the makerel and the cod

Then the big sharks and the billfish, too

Finally it's the mammals and the whole darn zoo

Like dominoes ...

Like dominoes ...

People have the power, reduce their carbon damage on the high seas,

Wind and solar energies are right within your grasp, you gotta help me ...

And don't forget that little things can make a difference

Green your house up, ride a bike and fight for me !

For pteropods ...

For pteropods ...

First go the little fish that eat the pteropods

Next go the salmon, the makerel and the cod

Then the big sharks and the billfish, too

Finally it's the mammals and the whole darn zoo.

De algemene onbekendheid van deze diergroep wordt pijnlijk nauwkeurig vastgelegd in de eerste regel al, met: ‘when they finally get to know me ...’. En de artiest heeft zich ook enigszins in de geologie verdiept, want inderdaad, pteropoden zijn bekend sinds het allerlaatste Paleoceen, een ouderdom van ca 56 miljoen jaar.

Wat meer kan ik er aan toevoegen? Ja, de literatuur: schrik ervan, net als ik!

(Met dank aan Katja Peijnenburg, voor wat kritische opmerkingen).

Literatuur

- COMEAU, S., ALLIOUANE, S., GORSKY, G., JEFFREE, R., TEYSSIE, J.-L., & GATTUSO, J.-P., 2009. *Response of Arctic and Mediterranean pteropods to ocean acidification* (abstract). Journées IMBER/SOLAS, France, 22-23 Juin 2009, Université Paris 7. Programme: 15-16.
- COMEAU, S., GORSKY, G., JEFFREE, R., TEYSSIE J.-L. & GATTUSO, J.-P., 2009. Key Arctic pelagic mollusc (*Limacina helicina*) threatened by ocean acidification. *Atomic Energy*, 6(1): 2523-2537.
- COMEAU, S., GORSKY, G., JEFFREE, R., TEYSSIE J.-L. & GATTUSO, J.-P., 2009. Impact of ocean acidification on a key Arctic mollusc (*Limacina helicina*). *Biogeosciences*, 6: 1877-1882.
- FABRY, V.J., MCCLINTOCK, J.B., MATHIS, J.T., & GREBMEIER, J.M., 2009. Ocean acidification at high latitudes: The Bellwether. *Oceanography*, 22(4): 160-171.
- FABRY, V.J., SEIBEL, B.A., FEELY, R.A., & ORR, J.C., 2008. Impacts of ocean acidification on marine fauna and ecosystem processes. *ICES Journal of Marine Science*, 65(3): 414. doi:10.1093/icesjms/fsn048.
- GUINOTTE, J.M., & FABRY, V.J., 2008. Ocean acidification and its potential effects on marine ecosystems. *Annals Of The New York Academy Of Sciences*, 1134 (The Year in Ecology and Conservation Biology 2008): 320-342.
- JANSSEN, A.W., 2012. Late Quaternary to Recent holoplanktonic Mollusca (Gastropoda) from bottom samples of the easternMediterranean Sea: systematics, morphology. – *Bollettino Malacologico*, 48 (suppl. 9): fig. 12).
- JANSSEN, A.W. & PEIJNENBURG, K.T.C.A., in press. Holoplanktonic Mollusca: development in the Mediterranean Basin during the last 30 Ma and their future. In: S. Goffredo, H. Baader & Z. Dubinsky (eds). *The Mediterranean Sea: Its History and Present Challenges*. Springer.
- JONES, M.T., FISHER, J.K. & PALMER, M.R., 2009. Ocean acidification from explosive volcanism as a cause of mass mortality of pteropods, *Geochim. Cosmochim. Ac.*, 73(13), Supplement 1: A604.
- LISCHKA, S., BÜDENBENDER, J., BOXHAMMER T. & RIEBESELL, U. 2010. Impact of ocean acidification and elevated temperatures on early juveniles of the polar shelled pteropod *Limacina helicina*: mortality, shell degradation, and shell growth. *Biogeosciences Discussions*, 7: 8177-8214.
- LISCHKA, S., BÜDENBENDER, J., BOXHAMMER, T., & RIEBESELL, U., 2011. Impact of ocean acidification and elevated temperatures on early juveniles of the polar shelled pteropod *Limacina helicina*: mortality, shell degradation, and shell growth. *Biogeosciences*, 8(4): 919-932. doi:10.5194/bg-8-919-2011
- TURLEY, C., C. BROWNLEE, H.S., FINDLAY, S., MANGI, RIDGWELL, A., SCHMIDT, D.N. & SCHROEDER, D.C., 2010. Ocean Acidification in MCCIP Annual Report Card 2010-11. *MCCIP Science Review*: 27 pp.
- WALL-PALMER, D., HART, M.B., SMART, C.W., SPARKS, R.S. J., LE FRIANT, A., BOUDON, G., DEPLUS, C., & KOMOROWSKI, J.C., 2011. Pteropods from the Caribbean Sea: dissolution as an indicator of past ocean acidification. *Biogeosciences Discussions*, 8: 6901-6917. doi: 10.5194/bgd-8-6901-2011.

<http://www.whoi.edu/page.do?pid=48895>

<http://climatide.wgbh.org/2011/09/ocean-acidification-through-the-eyes-of-artists/>

<http://www.global-greenhouse-warming.com/ocean-acidification.html>

Zeebiologie, zeeaquariologie en malacologie

Een geschiedenis van Biologia Maritima die leidde tot de Spirula zoals we die nu kennen

© 2011, 2012 Dennis Leeuw

In 2009 liep ik tegen exemplaren van Vita Marina aan. Hiermee bedoel ik het losbladige systeem dat je verzamelde in multomappen, uitgegeven door de Stichting Biologia Maritima. Ik was meteen enthousiast over het concept en de inhoud. Beetje bij beetje verzamelde ik wat stukjes en een paar jaargangen, zodat ik momenteel een bijna complete serie heb. Waar ik achter kwam, was dat het begin van het losbladige systeem (in 1964) eigenlijk jaargang 14 was en dat na het einde van het losbladige systeem (in 1990), nog een aantal volumes komen. Het gehele bestaan van de Vita Marina

bestaat uit een periode tussen 1954 en 2001. Nauw met het ontstaan en het verdwijnen van de Vita Marina verbonden is het bestaan van een Zeeclub, een Vereniging en een Stichting, beide met de naam Biologia Maritima. Dit artikel gaat in op het hoe en waarom van de Vita Marina en de verschillende Biologia Maritima's.

Zeeclub Biologia Marina / Maritima

De uit Dordrecht afkomstige aquariumvereniging “De natuur” startte in 1922 het “Tijdschrift voor Aquarium- en Terrarium-