

Gebruik en slijtage van de radula bij het Muiltje

Crepidula fornicata (L., 1758)

door Dr. Gotthard Richter,

zeegeologisch en zeebiologisch onderzoekings instituut „Senckenberg”, Wilhelmshaven.

Vertaling: A. de Jonge

Het tegen het einde van de 19e eeuw, met oesters van de oostkust van Noord-Amerika naar Europa geïmporteerde Muiltje — *Crepidula fornicata* (L.) heeft zich betrekkelijk snel over de gehele Noordzee verspreid en bevindt zich ook — weliswaar eerst sinds enkele jaren — op de mosselbanken van de „Jadebusen” — een zeeinham ten Z.O. van Wilhelmshaven in Duitsland. Bouw en levenswijze van deze vertegenwoordiger der Prosobranchiaten (een onderklasse der Gastropoda-Buikpotigen, waarbij de kieuwen voor het hart liggen) zijn in menig opzicht bijzonder interessant.

Zo is het Muiltje protandrisch hermaphrodit, terwijl de meeste Prosobranchia van gescheiden geslacht zijn. (Protandrisch hermaphrodit betekent tweeslachtig, waarbij afwisselend de mannelijke testis en het vrouwelijke ovarium werkzaam zijn). De dieren maken in de loop van hun leven een unieke geslachtsverwisseling door, waarbij hun testis eerst spermien — mannelijke geslachtsproducten — levert, en later hun ovarium eieren. Daartussen bevindt zich een overgangsstadium (ORTON 1912, ANKEL 1936 b). Nog ongewoner echter is de voedingswijze van het Muiltje: terwijl bijna alle slakken plantenetters, rovers of aaseters zijn, dus met behulp van hun rasptong — de radula, eventueel met hun kaak plantaardig of dierlijk, dood of levend voedsel afraspen, is het Muiltje een planktoneter. Ze verwekt een gelijkmatige stroming in het water, waaruit ze d.m.v. een bandvormige slijmfilter kleine planktonorganismen, overwegend kiezelwieren — diatomeeën — zeef en, tot een slijmerige sliert geworden, naar de mond brengt. De voedselopname van het Muiltje wordt door WERNER (1951, 1953) uitvoerig beschreven, daarom zal een korte verwijzing op deze plaats voldoende zijn.

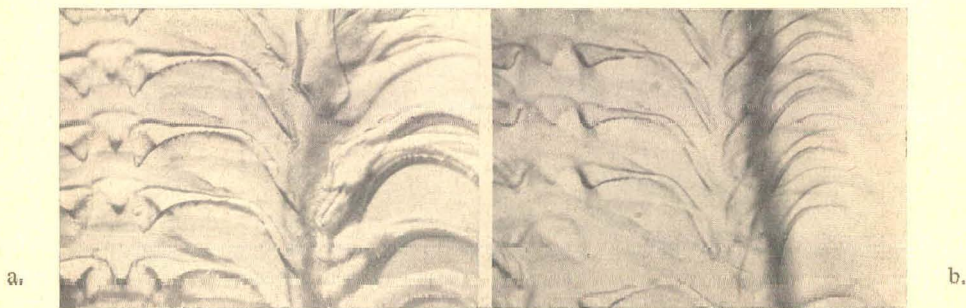
Planktoneters hebben in het algemeen geen grote beweeglijkheid nodig, omdat het hun omgevende water zich steeds weer vernieuwt en de door hen verwekte stroming in het water het voedsel naar hen toe brengt. Vandaar dat een Muiltje haar eenmaal gekozen plaats — meestal op een oester- of mosselschelp — gewoonlijk niet meer verlaat. Daarbij vormen de dieren een „ketting”, doordat op de schelp van een vastzittend groter dier zich een tweede, kleinere, vastzet enz., tot zich een gebogen ketting vormt van 5 of meer dieren, waarbij de grootte van de onderste tot de bovenste afneemt. De vorm van de platte, afgeronde schelp en de grote hechting van de brede voet garanderen het Muiltje ook in heftig bewogen water een buitengewoon stevig houvast aan de ondergrond. Evenzo stevig is ook de verbinding van de afzonderlijke dieren van elke ketting met elkaar.

Bij mijn onderzoekingen naar de bouw en de groei van de radula bij het Muiltje bleek mij, dat de tanden op het oudere gedeelte van de radula, blijkbaar ten gevolge van krachtige mechanische belasting, duidelijk waren afgesleten (afb. 1a en b). Dat is verrassend, want bij de manier, waarop het voedsel wordt opgenomen, een weke slijmsliert voorzien van plankton organismen, is zo'n verregaande slijtage onbegrijpelijk. De tanden van Heteropoden (planktonisch levende slakken van vaak aanzienlijke grootte) slijten nooit af, daar deze planktoneters hun voedsel onvermalen opnemen. Daarentegen zeer bekend is de grote afslijting van de

radula-tanden bij grazende slakken, welke de algen van de ondergrond afschaven en nog meer bij de borende slakken — zoals de Purperslak — *Thais lapillus lapillus* (L.) bijv. — die schelpen- of slakkenhuizen aanboren, teneinde het weekdier te kunnen bereiken, (ZIEGEL-MEIER 1954).

Het Muiltje behoort tot de Taenioglossa-Prosobranchia. Hun radula draagt in iedere dwarsrij van de lange tandenband zeven tanden, en wel één middentand, geflankeerd aan beide zijden door een zijtand en die wederom elk door twee randtanden. Midden- en zijtanden zijn met hun gehele basis aan het radula membraan vast verbonden, terwijl de randtanden slechts aan één zijde bevestigd zijn. Bij de beet spreiden de randtanden zich uit en voegen zich dan weer samen. Het door de tanden gegrepen voedsel wordt door de beweging van de gehele radulaband in de mondholte gebracht. (ANKEL 1936, 1938).

Om de oorzaken van de tandslijtage bij Muiltjes op te sporen worden de dieren in aquaria gehouden waar zij zich grotendeels op de wanden vastzetten. Zo kan men hun gedrag door de glaswand heen gemakkelijk observeren. Het bleek, dat bij deze hoog-gespecialiseerde planktoneters de radula, naast het opnemen van voedsel, nog een andere functie heeft. Een Muiltje, aan een oorspronkelijk sterk met algen begroeide glaswand zittend, (afb. 2) laat aan de onderzijde tussen beide mondlappen juist de donkere voedselsliert zien, welke uit de transportgoot uitgetreden is en nu wordt opgenomen. Achter het dier blijft het kruispoor als een algen-vrije vlakte zichtbaar. Het grootste deel van de algenlaag wordt bij de langzame kruipbeweging van het dier door de scherpe schelprand van het glas afgeslepen. Dat blijkt uit de donkere rand van algen aan de voorkant van de schelp. De algenbegroeiing onder de schelp wordt door de radula verwijderd, zoals een grazer, als bijv. de Alikruik — *Littorina littorea* (L.) dit doet, wanneer zij algen van de ondergrond opneemt. (afb. 3). Daarbij wordt de radula met gespreide randtanden over de ondergrond bewogen en de algenaanslag afgeraspt. Ongetwijfeld bestaat er een groot verschil: Op deze wijze opgenomen algen worden door de Muiltjes nooit gegeten maar weer uitgespuwd, waarbij de radula tegengestelde bewegingen maakt. Deze algenvlokken raken dan in de gerichte waterstroom, welke de schelp van de slak weer verlaat, nadat deze het filterapparaat reeds gepasseerd is, en worden afgevoerd. Vaker nog dan deze reiniging van de ondergrond kan men waarnemen, dat de slak de schelprand van



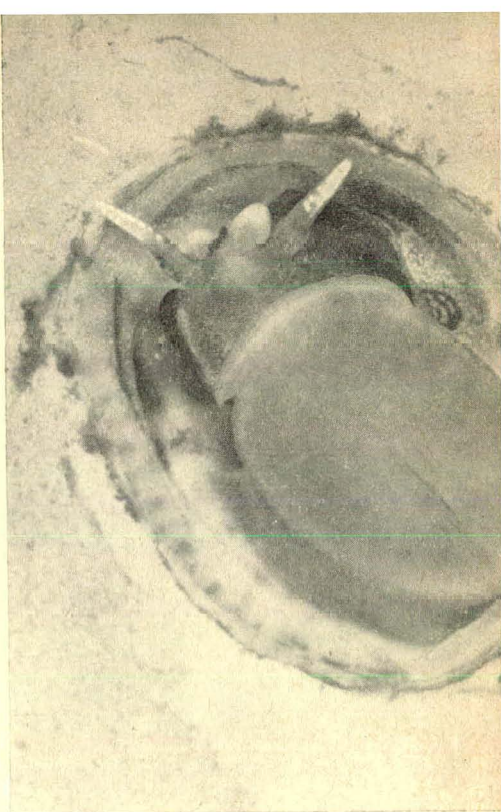
Afb. 1. Uitgeprepareerde radula van een Muiltje — *Crepidula fornicata* (L.), rechterhelft, meerdere rijen tanden. Van l. naar r. een deel van de linker zijtand, middentand, rechter zijtand en naar buiten geslagen randtanden. a. Nieuwgevormde tanden zonder sporen van slijtage. b. Afgesleten oudere tanden (de randen van de midden- en zijtanden zijn sterk afgesleten). Sterk vergroot.

Afb. 2. Muiltje — *Crepidula fornicata* (L.), aan onderzijde gezien, zittend op een glaswand. Verklaring in de tekst. Ongeveer 2 x vergroot.

algen en slijmstukjes reinigt. Daarbij trekt zij de kop dikwijls ver naar achteren terug, waarbij het haar mogelijk is, minstens $\frac{3}{4}$ van de gehele schelprand met de mond te bereiken (afb. 4). Nadert daarbij de kop van het dier de gezochte plaats van de schelp, dan wijkt de, gewoonlijk tegen de schelprand liggende, mantelrand ver terug. Dit gebeurt waarschijnlijk om een verwonding van het tere weefsel door de eigen radulatanden te vermijden. Dan raspen de radulatanden krachtig over de schelprand en nemen de storende elementen op, om ze weer naar voren uit te spuwen. De radula van het Muiltje dient dus niet alleen voor voedselopname, maar bewijst ook een poetsorgaan te zijn, met welks hulp de schelprand en de door de schelp bedekte ruimte van storende, misschien ook schadelijke begroeiing en in het algemeen van vervuiling wordt vrijgehouden.

Daarbij komt een voor slakken ongewoon gedrag; het Muiltje bijt naar dieren, welke in de, door haar schelp bedekte, ruimte binnendringen. Naar mijn weten in iets dergelijks ook van de Gevlochten fuikhoorn — *Nassarius reticulatus* (L.) (vgl. ANKEL 1936 b.) bekend. Door bijten verdedigen zich ook de met gifklieren uitgeruste soorten der familie Conidae — kegelslakken — en, naar eigen waarnemingen, de grote *Carinaria lamarckii*. Alleen de twee laatstgenoemde gevallen laten zich met de waarnemingen bij het Muiltje vergelijken, want volgens ANKEL en ZIEGELMEIER gaat het bij het gedrag der genoemde roofslakken steeds om een strijd om de prooi, niet om de zelfverdediging.

Men kon het gedrag van een Muiltje tegenover een indringer waarnemen (afb. 5—7). De slak zit aan een glaswand, haar licht gebogen schelprand is niet aangepast aan de gladde onderlaag, zodat aan de voorste rand een opening tussen schelp en glas aanwezig is. Een kleine Wulk — *Buccinum undatum* L. wordt voor het Muiltje zó vastgehouden, dat haar lange siphobuis bij de zoekbewegingen automatisch onder de schelprand van het Muiltje moet geraken. De siphon dringt onder de schelp door, het Muiltje wendt direkt haar kop in de richting van de storing (afb. 5). Dan schiet de siphon verder vooruit, de kop van het Muiltje volgt zijn slingerende bewegingen (afb. 6). Eindelijk bijt het Muiltje toe (afb. 7). Men ziet, al is het ook onduidelijk, de gespreide radula tussen de beide lippenbobbels. De waarneming onder de microscoop laten nog bijzonderheden zien, welke de camera ontgaan. Zo nadert de kop van het Muiltje het binnendringende dier met gesloten mond. Eerst wanneer ze met de lippenbobbels de indringer aanraakt, wordt de radula ver vooruit geschoven. Daarbij spreiden zich





Afb. 3. Koppedeelte van een Muiltje — *Crepidula fornicata* (L.) met vooruitgeschoven radula. De uitgespreide randtanden reflecteren het licht.

door de sterke spanning van de radulamembraan de randtanden ver uit elkaar. Het terugtrekken van de gehele mondmassa en het daarmee verbonden inklappen van de randtanden, de eigenlijke beet dus, gebeurt razend snel. Dit met een ruk intrekken van de radula is voor het Muiltje, maar ook voor andere planteters, ongewoon. Bij het opnemen van de voedselsiert en bij het reeds besproken afschaven van de schelprand glijdt de rasptong gelijkmatig en rustig naar voren en terug. Het met een ruk inklappen van de gespreide randtanden, hetgeen wordt bereikt, of door snel terugtrekken van de radula, of door de bijzondere vorm van de radula-kussens, vindt men daarentegen bij roofslakken of aaseters, welke hun tanden in het weefsel van een dode of levende prooi slaan. De kracht van de beet schijnt groot te zijn, want de tanden scheuren, zoals men kan waarnemen, huidflarden van de tegenpartij los. Alle gebeten dieren schrokken hevig en trokken zich dadelijk terug.

Ook een op de rug gelegd Muiltje verdedigde zich op de beschreven wijze tegen storingen door verschillende slakkensoorten, zoals de Wulk — *Buccinum undatum* L., de Purperslak — *Thais lapillus lapillus* (L.) en uiteindelijk ook door soortgenoten. Het laatstgenoemde geval is ongetwijfeld alleen als experiment mogelijk. Daarentegen kan men de dieren klaarblijkelijk niet door aanraking met glasstaafjes tot bijten bewegen.

Welke oekologische betekenis heeft nu dit, voor slakken toch blijkbaar echt ongewone, gedrag? De Muiltjes, die men vastzittend vindt, hebben hun zitplaats steeds zó gekozen, dat hun schelprand zich aan de vorm van de ondergrond zo nauwkeurig mogelijk aanpast. Afgezien van aanvallen door borende slakken, welke zij door het beschreven gedrag niet kunnen afweren, zouden als mogelijke vijanden zeesterren genoemd kunnen worden, die de slakken van de ondergrond aftrekken. Of het Muiltje in de gelegenheid is, zo'n aanvaller door bijten af te weren, moet worden betwijfeld. Een andere mogelijkheid tot afweer van roofslakken, die hun siphon tussen de schelprand en de ondergrond kunnen wringen, is de schelp op de ondergrond vast te trekken. Volgens waarnemingen van ANKEL (1936) is bijv. de Purperslak — *Thais lapillus lapillus* (L.) in staat Schaalhorens van het geslacht *Patella* en andere slakken op deze of in ieder geval gelijksoortige wijze de baas te worden. Helaas is mij niets over de vijanden van het Muiltje in haar oorspronkelijk verspreidingsgebied bekend.

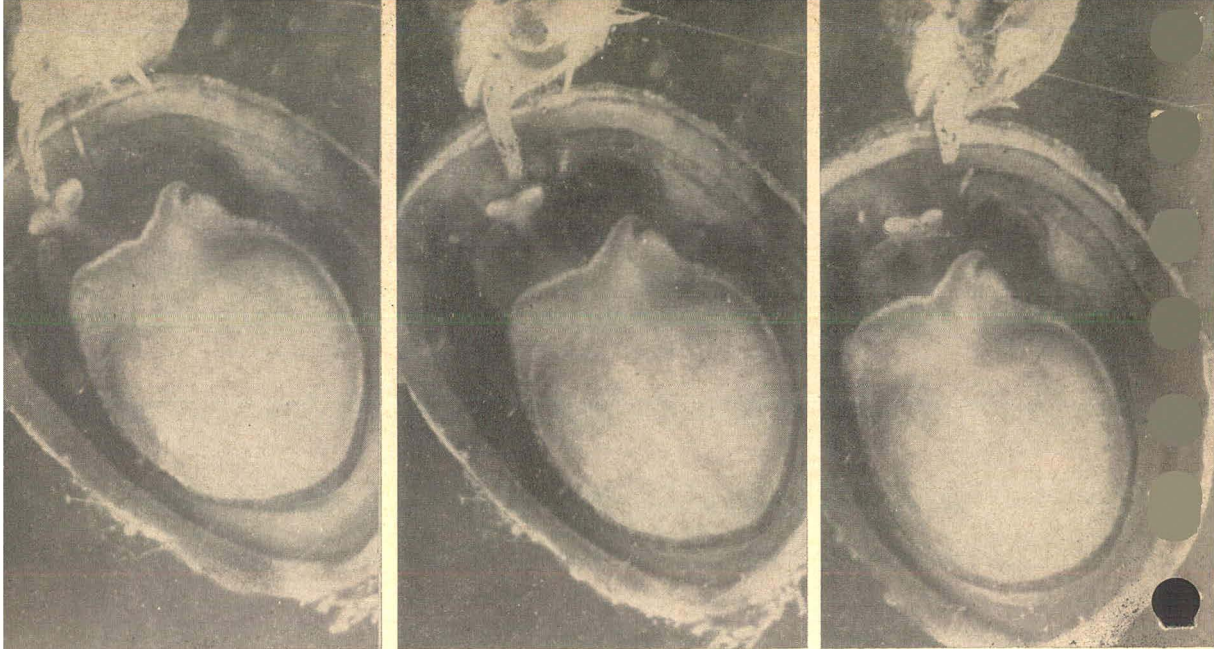
Afb. 4. Muiltje — *Crepidula fornicata* (L.) bij het schoonmaken van de achterrand van de schelp. Verdere verklaring in de tekst.

Volgens de waarnemingen schijnen kleinere, dus jongere dieren bijtustiger te zijn dan vol-groeide dieren. Dezelfde dieren neigen echter ook nog meer naar verandering van plaats dan grote exemplaren. Een jong Muiltje komt bij het zoeken naar een gunstige zitplaats op een ondergrond die niet overeenkomt met haar schelpvorm. Er ontstaat dus, net als bij de proef, een openstaande spleet tussen delen van de schelprand en de ondergrond, die de slak niet kan sluiten. In deze situatie zijn de dieren vooral blootgesteld aan aanvallen door roofslakken of andere dierlijke rovers. In het aquarium blijkt, dat kleine Muiltjes vaak lang „rondwandelen”, tot ze zich op de schelp van een grotere soortgenoot kunnen vastzetten. De ondiepe schelp, waarin het dier zich niet verder kan terugtrekken, verschaft de slak echter alleen bescherming zolang ze stevig tegen de ondergrond aanligt, want een afsluitplaatje — een operculum — waarmee de meeste Prosobranchia hun schelp afsluiten, mist het Muiltje.

Het klaarstaan zich door bijten te verdedigen, blijkt dus na deze beschouwing voor het dier van zekere waarde te zijn.



Literatuur: ANKEL, W. E.: Die Frazzspuren von *Helcion* und *Littorina* und die Funktion der Radula. — Verh. dtsh. Zool. Ges.: 174-182, 1936. — ANKEL, W. E.: Prosobranchia. — In: GRIMPE-WAGNER, Tierwelt der Nord- und Ostsee, IX b. 1936 b. — ANKEL, W. E.: Erwerb und Aufnahme der Nahrung bei den Gastropoden. — Ver. dtsh. Zool. Ges.: 223-295, 1938. — ORTON, J. H.: Protandric hermaphroditism in the Mollusc *Crepidula fornicata*. — Proc. Roy. Soc. London (B), 81, 1912. — WERNER, B.: Ueber die Bedeutung der Wasserstromerzeugung und Wasserstromfiltration für die Nahrungsaufnahme der ortsgewundenen Meeres-schnecke *Crepidula fornicata* L. — Zool. Anz., 146 (5/6): 97-113, 1951. — WERNER, B.: Ueber den Nahrungserwerb der Calyptraeidae (Gastropoda Prosobranchia). — Helg. Wiss. Meeresunters., 4 (3): 260-315, 1953. — ZIEGELMEIER, E.: Beobachtungen über den Nahrungserwerb bei der Naticide *Lunatia nitida* DONOVAN (Gastropoda Prosobranchia). — Helg. Wiss. Meeresunters., 5 (1): 1-33, 1954.



Afb. 5, 6 en 7. Een Muiltje — *Crepidula fornicata* (L.) weert een indringer, een kleine Wulk — *Buccinum undatum* (L.).

Naschrift van de redactie.

Wij danken de redactie van „Natur und Volk” hartelijk voor hun toestemming tot vertaling van dit artikel uit „Natur und Volk” 91 (5), 1961 en het beschikbaarstellen van de cliché's. Het artikel over: Gebruik en slijtage van de radula bij het Muiltje door Dr. Gotthard Richter, hebben wij gaarne geplaatst, menende dat zowel de zeeaquarianer als de malacoloog hieruit veel interessante bijzonderheden zouden kunnen opdiepen.

Wij kunnen ons begrijpen dat beide groepen nu nog sterker geïnteresseerd zijn geraakt in dit bijzondere weekdier.

Dr. Gotthard Richter verwijst in het begin van het artikel naar andere literatuur die de lezer iets omtrent het dier zelf, zijn levensmilieu, zijn methode van voedselbemachtiging, zijn schelpbouw enz. kan vertellen.

Teneinde in de Vita Marina zeebiologische documentatie een meer compleet beeld te geven van het Muiltje, dat zowel voor het zeeaquarium en als bijzondere Nederlandse mollusk zijn waarde heeft, willen wij het artikel van Dr. Gotthard Richter vervolgen.

De zeeaquarianer zal het prettig vinden te vernemen, waar hij levende Muiltjes kan verzamelen, terwijl het voor de malacoloog ook wetenswaardig moet zijn iets meer af te weten van de herkomst van dit schelpdier, dat ongevraagd onze fauna kwam verrijken, zij het dan in de vorm van een ruimteparasiet.

Daarom plaatsen wij een vervolg op het artikel van Dr. Gotthard Richter onder de titel: Het Muiltje — *Crepidula fornicata* (L. 1758) — een gevaarlijke, maar interessante indringer in onze fauna.