# SEMI-BENTHISCH LEVENDE MOLLUSKEN IN EEN BRAKKE SLOOT BIJ SIDI MOUSSA, MAROKKO

door

Theunis Piersma & Mohammed Ramdani

## Inleiding

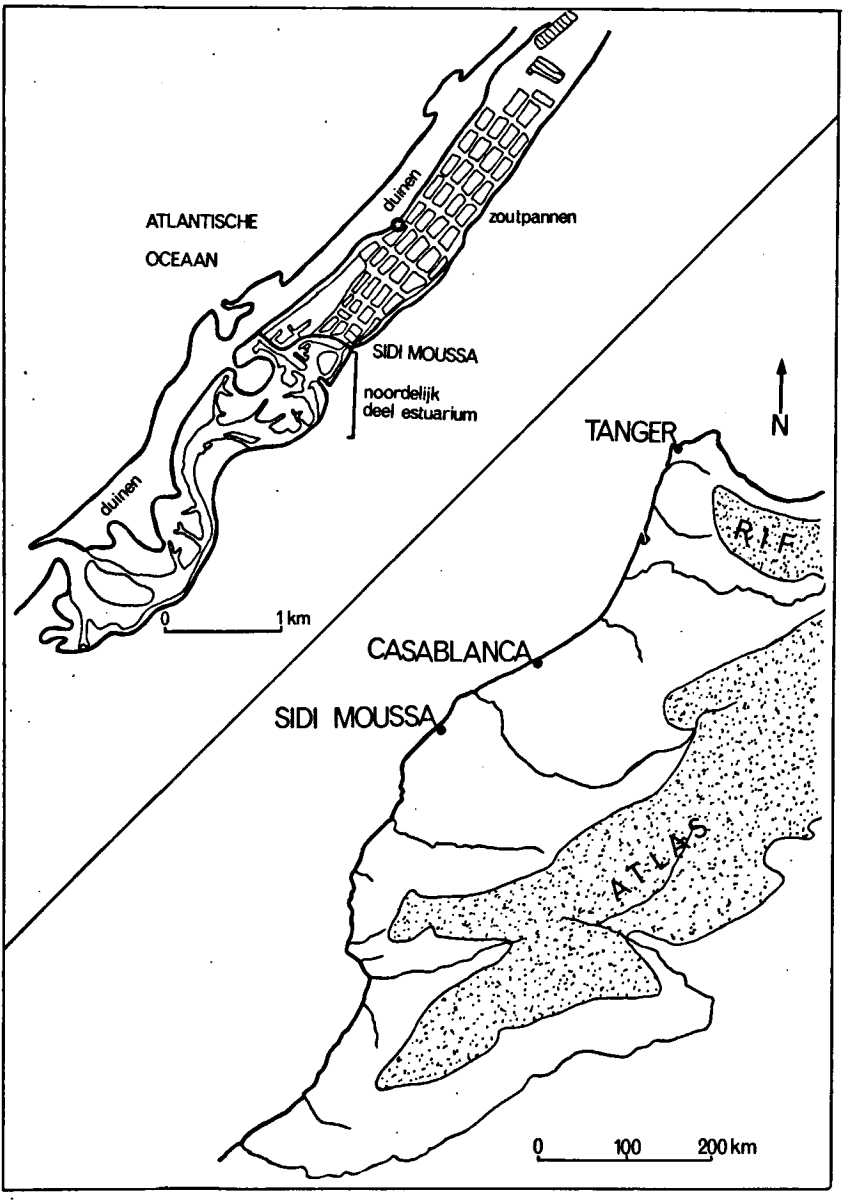
In maart 1981 en in maart-april 1982 werd er door een groepje Nederlanders onderzoek gedaan naar de betekenis van waterrijke gebieden langs de Marokkaanse kust voor doortrekkende watervogels, met name steltlopers (Kersten et al. 1983, Van Brederode et al. in prep.). Tussen de bedrijven door werden, in samenwerking met een onderzoeker van het Institut Scientifique in Rabat (Ramdani), waarnemingen verricht aan de faunistische samenstelling van de stilstaande wateren bij Sidi Moussa.

Sidi Moussa (32.50 N, 08.46 W) ligt ca 150 km ten zuidwesten van Casablanca aan de Atlantische kust. Er bevindt zich een klein langgerekt estuarium (Figuur 1) dat door een duinenrij van de Atlantische Oceaan is gescheiden en ermee is verbonden door een diepe geul aan de zuidkant. In het noorden wordt het estuarium begrensd door een, eveneens langgerekt, complex van zoutpannen. Rond en tussen de zoutpannen liggen een aantal sloten waarin het zoutgehalte van het water sterk varieert; men vindt er geheel zoete maar tevens zeer brakke wateren. Op de grens van de zoutpannen en de duinenrij bevindt zich een ca 500 m lange sloot met, in 1981, brak water (geproefd!). Deze sloot is ca 4 m breed en 50-70 cm diep. De bodem bestaat uit zachte, naar zwavelwaterstof ($H_2S$) riekende, klei. Het water is echter helder en over de gehele diepte drijft een laag groene draadalgen (mogelijk Cladophora spec.). De dichtheid van de draadalgenmat wordt naar de bodem toe steeds kleiner en de kleur van de draadalgen verandert van licht (soms geel-)groen naar donkergroen.

In deze sloot werd, op 11 maart 1981 en op 15 april 1982, de aquatische fauna bemonsterd. De kleiige bodem werd bemonsterd met een steekbuis met een oppervlakte van 1/120 $m^2$. De klei werd uitgespoeld door een zeef met een maaswijdte van 1 mm. De algenmat werd onderzocht door over een bepaalde oppervlakte de gehele mat met een net te verwijderen, en die uit te zoeken in witte platte plastic bakken. Hierbij werden alle organismen groter dan ca 0.5 mm verzameld.

## Resultaten

Op 11 maart 1981 werden in de draadalgenmat, naast een paar vliegen-larven, de volgende mollusken gevonden: Hydrobia ventrosa, Cerastoderma glaucum en Scrobicularia cottardi (Piersma & Ramdani 1983). Alle drie deze soorten bevonden zich niet op of in de slikkige bodem maar leefden min of meer 'pelagisch'; ze 'hingen' als het ware in de algenmat. Waar tweekleppigen normaliter een sediment als substraat gebruiken, gebruikten C. glaucum en S. cottardi hier een dichte laag draadalgen. C. glaucum kwam in dichtheden voor van 40-50 ex. per $m^2$, S. cottardi in dichtheden van 30-40 ex. per $m^2$, terwijl H. ventrosa dichtheden van 30.000 ex. per $m^2$ bereikte. De mollusken bevonden zich niet op één hoogte in dit algensubstraat maar waren, her en der verspreid, overal in de bovenste 25 cm van de algenmat te vinden. Een dergelijke levenswijze werd eerder door Høpner Petersen (1958) en Ivell (1979) voor C. glaucum beschreven. De laatste auteur noemde dit de 'semi-pelagic niche'. Aangezien de term pelagisch over het algemeen is gereserveerd voor de volle zee en een sloot daarvan wel een erg zwakke afspie-


ATLANTISCHE
OCEAAN
duinen
zoutpannen
SIDI MOUSSA
noordelijk
deel estuarium
duinen
0
1 km
TANGER
N
R I F
CASABLANCA
SIDI MOUSSA
A T L A S
0
100
200 km

geling is, noemen wij deze levenswijze liever semi-benthisch. In de slikkige bodem bevonden zich overigens geen mollusken. We troffen hier alleen Chironomiden (muggen)larven aan in dichtheden van 4.000 ex. per $m^2$.

Meer dan een jaar later, op 15 april 1982, monsterden we opnieuw op dezelfde manier en op dezelfde plaats. Nu was er geen enkele levende semi-benthische mollusk in de nog identiek ogende algenmat te ontdekken. De slikkige bodem van de sloot was echter bedekt met een laagje kleppen van C. glaucum en S. cottardi; de resten van de afgestorven bivalven. De insektenrijkdom was daarentegen erg toegenomen: grote aantallen adulte wantsen en waterkevers en larven van waterinsekten bevolkten de laag draadalgen. In de kleibodem leefden nog steeds Chironomiden larven (1000'den per $m^2$).

## Discussie

Twee vragen willen we ons nu stellen: 1) waarom leven de mollusken in de brakke sloot semi-benthisch i.p.v. benthisch, en 2) waarom zijn de mollusken in de tijd van maart 1981 tot april 1982 afgestorven?

De enige bewoners van de bodem van de brakke sloot bij Sidi Moussa waren Chironomiden larven, donkerrood gekleurde beesten door het bezit van bloed-haemoglobine, een zeer goede zuurstofbinder. Bloed-haemoglobine maakt het de muggenlarven mogelijk in vrijwel zuurstofloze bodems te leven. Een verdere aanwijzing dat de bodem en wellicht het stilstaande water boven de bodem van de brakke sloot inderdaad zuurstofloos was, was de aanwezigheid van zwavelwaterstof ($H_2S$). $H_2S$ is het afscheidingsproduct van sulfaatreducerende bacteriën die voorkomen op plaatsen waar geen zuurstof als oxidator 'voor handen' is. Het is bekend dat sommige soorten mollusken weliswaar korte tijd in vrijwel zuurstofloze omgevingen kunnen overleven (zie bijv. Boyden & Russell 1972) maar lang houden ze het er niet uit. Groene algen produceren (overdag althans) zuurstof en de algenmat zal daarom regelmatig zeer zuurstofrijk zijn. De struktuur van de mat heeft substraatachtige eigenschappen en daarmee is de draadalgenmat de enige plek in de brakke sloot waar de tweekleppigen kúnnen voorkomen.

De insektenrijkdom van de algenmat in april 1982 suggereert dat het zoutgehalte in de sloot op dat moment wel eens zeer laag zou kunnen zijn. De arbitraire grens van wat we zoet water noemen, ligt bij een zoutgehalte (= S = g zouten per kg oplosmiddel, uitgedrukt in promillages = ‰) van 0.5 ‰ (Croghan 1976). Evertebraten die in brakke milieus leven, kunnen weliswaar uiteenlopende zoutgehaltes verdragen (Croghan 1976) maar Boyden & Russell (1972) vonden dat C. glaucum alleen voorkwam in wateren met zoutgehaltes van minimaal 3-5‰. Daarom lijkt het waarschijnlijk dat een ver-

Figuur 1. Lokalisering van Sidi Moussa aan de Marokkaanse kust en kaart van het studiegebied. De plaats van bemonstering van de brakke sloot is aangegeven met een ster.

Figure 1. Localisation sur la côte marocaine de Sidi Moussa et l'aire des recherches. L'astérique indique le lieu des échantillonages.

Figure 1. Location of Sidi Moussa along the Moroccan coast and map of the study area. The location of the sampling of the brackish ditch is indicated by an asterisk.

zoeting van de sloot in het (winterhalf-)jaar 1981/82, het uitsterven van de drie molluskensoorten, in de (voorheen brakke) sloot, veroorzaakt heeft.

Dank

Onze expeditiegenoten Nelly van Brederode, Marcel Kersten, Cor Smit en Piet Zegers lazen het manuscript. Jan de Leeuw hielp in 1981 met monsteringen. Het werk van de expedities werd financieel mogelijk gemaakt door het Beijerinck Popping Fonds, de British Ornithologists' Union, de British Ecological Society, het Prins Bernhard Fonds en de Landelijke Vereniging tot Behoud van de Waddenzee. Kritische opmerkingen bij dit verslag werden gemaakt door Wim Wolff en Gerard Boere. Rob Molenbeek van het Zoologisch Museum in Amsterdam determineerde de mollusken. In Marokko werden we geholpen door de Direction des Eaux et des Fôrets, Michel Thevenot, Mohammed Dakki en El Bechri Bouchta.

Literatuur

BOYDEN, C.R. & P.J.C. RUSSELL, 1972. The distribution and habitat range of the brackish water Cockle (Cardium (Cerastoderma) glaucum) in the British Isles.- J. Anim. Ecol. 40: 719-734.

BREDERODE, N. VAN, M. KERSTEN, T. PIERSMA & P. ZEGERS, in prep. Wader migration along the Atlantic coast of Morocco, March-April 1982. Report of the Netherlands Wader Expedition to Morocco 1982. Rapport.

CROGHAN, P.C., 1976. Ionic and osmotic regulation of aquatic animals. In: J. Bigh, J.L. Cloudsley-Thompson & A.G. Macdonald (eds.), Environmental physiology of animals. Blackwell, Oxford, pp. 58-94.

HØPNER PETERSEN, G., 1958. Notes on the growth and biology of different Cardium species in the Danish brackish water areas.- Meddr. Danm. Fisk. og Havunders 2, 22: 1-33.

IVELL, R., 1979. The biology and ecology of a brackish lagoon bivalve Cerastoderma glaucum Bruguière, in Lago Lungo, Italy.- J. moll. Stud. 45: 364-382.

KERSTEN, M., T. PIERSMA, C. SMIT & P. ZEGERS, 1983. Wader migration along the Atlantic coast of Morocco, March 1981. Report of the Netherlands Morocco Expedition 1981. RIN-rapport 83/20, Texel.

PIERSMA, T. & M. RAMDANI, 1983. Fauna of the non-tidal waters at Sidi Moussa. In: M. Kersten, T. Piersma, C. Smit & P. Zegers. Wader migration along the Atlantic coast of Morocco, March 1981. RIN= rapport 83/20, Texel, pp. 127-130.

Adressen van de auteurs:
- Korte Nieuwstraat 4, 9724 LC Groningen.
- Dept. de Zoologie et Ecologie Animale, Institut Scientifique, Charia Ibn Batouta, Rabat-Agdal, Marokko.

Résumé

Mollusques semi-benthiques d'une saline de la lagune de Sidi-Moussa, côte atlantique du Maroc.

Nous rapportons de la présence de Hydrobia ventrosa, de Cerastoderma glaucum et de Scrobicularia cottardi dans une fosse d'eau saumâtre des salines de Sidi Moussa sur la côte atlantique du Maroc. En mars 1981 les mollusques avaient une densité réspective de 30.000, 40-50 et 30-40 individus $.m^{-2}$ dispersés dans une couche épaisse de 50-70 cm d'algues vertes filiformes (probablement Cladophora sp.). Bien que les trois espèces soient présentes dans les sédiments des zones intertidales voisines, elles ne se rencontrent pas dans les fonds vaseux désoxygénés des salines. Les insectes sont représentés uniquement par des larves de Chironomidae.

En avril 1982 l'aire a été examiné de nouveau et, bien que la couche d'algues eût toujours la même importance, aucune espèce de mollusques n'a été récoltée vivante. Cependant, la diversité et la densité des insectes aquatiques s'étaient énormément accrues par rapport aux données de l'année précédente. Les mollusques n'avaient probablement pas pu survivre à la déssalure de l'eau.

Summary

Semi-benthic living molluscs in a brackish ditch near Sidi Moussa, Morocco.

The occurrence of Hydrobia ventrosa, Cerastoderma glaucum and Scrobicularia cottardi in a brackish ditch near Sidi Moussa along the Atlantic coastline of Morocco, is reported. In March 1981 the molluscs lived, in densities of respectively 30.000, 40-50 and 30-40 individuals $.m^{-2}$, dispersed through a 50-70 cm thick layer of filamentous green algae (possibly Cladophora spec.). Although all three species occur in the sediments of the intertidal flats nearby, they did not live in the oxygen-free muddy bottom of the ditch. Here, only Chironomid larvae were found. In April 1982 the site was examined again and although the algal layer looked still similar, the molluscs had died and the diversity and density of water-insects had increased enormously compared to the previous year. Probably the molluscs had not been able to survive fresher water.