

Sclerochronology – a highly versatile tool for mariculture and reconstruction of life history traits of the queen conch, *Strombus gigas* (Gastropoda)

Pascal Radermacher¹, Bernd R. Schöne^{1,a}, Eberhard Gischler², Wolfgang Oschmann², Julien Thébault³ and Jens Fiebig²

¹ Institute of Geosciences, Earth System Science Research Center (Geocycles) and Increments, University of Mainz, Johann-Joachim-Becherweg 21, 55128 Mainz, Germany

² Institute of Geosciences, Goethe-University, Altenhöferallee 1, 60438 Frankfurt am Main, Germany

³ Institut Universitaire Européen de la Mer, Université de Bretagne Occidentale Laboratoire des Sciences de l'Environnement marin, UMR 6539 (UBO/IRD/CNRS), Technopôle Brest-Iroise, Place Nicolas Copernic, 29280 Plouzané, France

Received 26 June 2009; Accepted 27 August 2009

Abstract – The queen conch, *Strombus gigas*, is an important fisheries resource in the Western Tropical Atlantic. In order to maintain harvesting success, improve fisheries management and contribute to mariculture pursuits, a detailed understanding of the life history traits of this species is required. Traditionally, this has been achieved by tedious and time-consuming long-term field observations. This study presents a highly versatile and rapid technique to estimate the timing and rate of shell growth based on sclerochronology. The Belizean *S. gigas* specimens ($N = 2$) from the offshore atoll, Glovers Reef, reached their final shell size (maximum shell height: 22.7 and 23.5 cm, respectively; completed formation of the flared lip) after only two years. However, seasonal growth rates varied considerably. Shells grew up to 6 mm d⁻¹ during spring (April-June) and fall (September-November) but only 1 to 2 mm d⁻¹ during July and August. Furthermore, shell growth ceased between December and March. Fastest shell growth occurred nearly contemporaneously with times of maximum precipitation which probably resulted in increased food availability. Slowest shell growth however, occurred during times of reduced rainfall and reduced riverine runoff, i.e. during times of reduced food supply. Sea-water temperature apparently did not exert a major control on shell growth. Notably, the slow winter growth was marked by a distinct purple-colored growth line in the cross-sectioned flared lip. Formation of a second major growth line (brown) fell together with the main reproduction period (late October/early November). Shell microgrowth patterns potentially represent daily or semidiurnal periods but cannot be used to assign exact calendar dates to each shell portion, because they were not visible across the entire cross-section of the whorl. Also, the protruding spines developed on the outer shell surface do not function as time gauges. The time represented by the shell portion between consecutive spines varies greatly from 1 to 72 days. Sclerochronology can potentially facilitate maricultural strategies and aid in site pre-testing and selection to grow *S. gigas*.

Key words: Queen conch / Shellfisheries management / Life history traits / Stable isotopes / Growth patterns

Résumé – Le strombe géant ou “lambi”, *Strombus gigas*, est une ressource importante pêchée en Atlantique ouest tropical. Afin de maintenir le succès de cette récolte, en améliorer la gestion et contribuer aux développements de son élevage, il est nécessaire de comprendre le cycle de vie de cette espèce de façon précise. Traditionnellement, ceci a été effectué par des observations de terrain fastidieuses et prenant beaucoup de temps. Cette étude présente une technique rapide et d'une grande souplesse d'emploi pour estimer le moment et le taux de croissance de la coquille basée sur la sclérochronologie. Les spécimens ($N = 2$) de *S. gigas* du Belize (Amérique Centrale) récoltés au large de l'atoll du récif Glovers, atteignaient leur taille finale (hauteur maximum de la coquille : 22,7 et 23,5 cm, respectivement ; avec formation complète de la lèvre évasée) après seulement 2 ans. Cependant, les taux de croissance saisonnière varient considérablement. Les coquilles ont augmenté de 6 mm par jour durant le printemps (avril-juin) et l'automne (septembre-novembre) mais seulement de 1 à 2 mm par jour en juillet et août. De plus, la croissance de la coquille cesse entre décembre et mars. Les croissances les plus rapides se déroulent presque simultanément avec la période des maximums de précipitations qui résultent probablement de l'augmentation de la disponibilité en nourriture. Les croissances les plus lentes ont lieu lors de pluies réduites et de faibles déversements des rivières, c'est-à-dire lors de

^a Corresponding author: schoeneb@uni-mainz.de