

Short Review

Marine Invertebrate Cell Cultures as tools for Biomineralization Studies

Stéphanie AUZOUX-BORDENAVE^{1,*} and Isabelle DOMART-COULON²

¹UMR BOREA 7208 CNRS/MNHN/IRD/UPMC, Station de Biologie Marine, Muséum National d'Histoire Naturelle, 29 900 Concarneau, France

²UMR BOREA 7208 CNRS/MNHN/IRD/UPMC, Muséum National d'Histoire Naturelle, 43, rue Cuvier, 75 005 Paris, France

*Correspondence: Tel.: (+33) 0298-50-42-88; Fax: (+33) 0298-97-81-24; E-mail: bordenav@mnhn.fr (S. AUZOUX-BORDENAVE)

Received 09/03/2010; accepted 21/03/2010; published on-line 26/03/2010
Oceanraise © MS 020210-05

Abstract

Cell cultures are very valuable tools in biological and medical science, providing alternative models to live animal experimentation and simplified controlled experimental models for fundamental studies of cellular mechanisms. However, to this date, marine invertebrate cell lines are not available. Primary cell cultures derived either from molluscs or stony corals have proved to be suitable tools for short-term in vitro studies of fundamental biomineralization processes, allowing the de novo production of limited amounts of calcium carbonate deposits, the detection of mineralization-related enzymes activities and the study of organic matrix synthesis and secretion in target cells. Further improvement of culture methodologies should include enhancement of cell-to-cell and cell-to-matrix adhesion processes, control of potential oxidative stress occurring in vitro and the optimization of nutritional requirements, including potential contribution of metabolites from bacteria and other microbial tissue associates. In larval cell cultures with high proliferative potential, genetic markers should also continue to be developed to confirm the true invertebrate nature of cultured cells, in parallel to the use of phenotypic markers to assess the functional maintenance of differentiated cells.

Key words: Cell cultures; Marine invertebrates; Molluscs; Corals; Biomineralization.

Résumé

Les cultures cellulaires sont des outils appréciés en biologie et en médecine, qui fournissent une alternative aux tests sur les animaux et des systèmes expérimentaux contrôlés et simplifiés pour étudier des mécanismes cellulaires fondamentaux. Cependant, à ce jour il n'existe pas de lignées cellulaires d'invertébrés marins. Les cultures cellulaires primaires dérivées de mollusques et de coraux ont été utilisées avec succès pour des études in vitro à court terme des processus fondamentaux de la biominéralisation, permettant l'obtention de dépôts limités de carbonate de calcium, la détection d'activités enzymatiques régulatrices de la biominéralisation et l'étude de la synthèse et de la sécrétion de matrice organique par les cellules cibles. Les stratégies d'amélioration des méthodes de culture devraient inclure l'optimisation des processus d'adhésion intercellulaires et cellules-matrice, le contrôle du stress oxydatif lié aux conditions in vitro, et la définition des besoins nutritionnels des cellules, y compris la contribution potentielle de métabolites d'origine bactérienne issus des associés microbiens. Le développement de cultures de tissus larvaires, à fort potentiel prolifératif, devrait être poursuivi avec la mise au point en parallèle de marqueurs génétiques d'identité cellulaire et de marqueurs phénotypiques permettant de vérifier la fonctionnalité et la différenciation des cellules cultivées.

Mots Clefs: Cultures cellulaires; Invertébrés marins; Mollusques; Coraux; Biominéralisation.
