

Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät**Institute of Life Sciences****Fachgebiet: Marine Biology**

Betreuer: Prof. Dr. Inna Sokolova

Fouzia Haider(e-mail: fouzia.haider@uni-rostock.de)***Bioenergetics-mediated effects of multiple stressors on a dominant bivalve in the shallow coastal waters of the Baltic Sea***

Several biotic and abiotic stressors, such as salinity, seasonal food limitation, mechanical disturbances affect the organisms living in the shallow coastal area and sessile organisms, like bioturbators are often unable to escape these stressors. Bioturbators play the role of a keystone species by facilitating the sediment water interaction and enriching the deeper sediment with oxygen and nutrient rich water through burrowing activity. In this study, we studied the effect of different stressor pairs, salinity fluctuation-mechanical disturbances and long term food limitation-mechanical disturbance, using bioenergetic concept on a dominant bioturbator in the shallow Baltic Sea, *Mya arenaria*, to understand the possible energy trade-offs between different fitness-related functions such as escape behavior, osmoregulation and basal maintenance. We exposed the clams to normal, constant low, and fluctuating salinity regimes and to different levels of disturbance that necessitated frequent reburrowing. We also exposed the clams to prolonged food limitation (for 42 days) and assessed their burrowing capacity at different stages of starvation. Our study showed, salinity stress negatively impacted the burrowing capacity of *M. arenaria* through altering their foot muscle properties and disrupting the protein and amino acid homeostasis in the soft tissues. At the constant low and normal salinity, clams exposed to exhaustive burrowing exercise adopt a protein conservation mechanism which is disrupted in clams acclimated to fluctuating salinity. We also found that clams under food limitation lower their basal metabolism and conserve their energy reserves. Food limitation causes a decrease in the protein synthesis and results in the slower burrowing speeds but does not fully prevent the ability to burrow. Our findings indicate a high priority of the escape behavior among energy-demanding functions of the clams, and show that energy-expensive activities such as repeated burrowing caused by mechanical disturbance can lead to the trade-offs with the maintenance functions such as osmoregulation.

Die im flachen Küstenbereich lebenden Organismen werden durch mehrere biotische und abiotische Stressfaktoren, wie Salzgehalt, saisonale Nahrungsbeschränkung und mechanische Störungen beeinflusst. Insbesondere sessile Organismen wie Bioturbatoren sind oft nicht in der Lage diesen Stressfaktoren zu entkommen. Bioturbatoren spielen eine wichtige Rolle in Benthos-Weichböden in flachen Küstengebieten. Indem sie die Sediment- Wasser-Interaktion und Anreicherung des tieferen Sediments mit Sauerstoff und nährstoffreichem Wasser durch ihre Sedimentbauaktivität unterstützen, gelten sie als Schlüsselart. Diese Studie hat die kombinierte Auswirkung von Salzgehalt, mechanischen Störungen und Nahrungslimitierung auf das Verhalten, die Bioenergetik und die intrazelluläre Homöostase der Sandklaffmuschel *Mya arenaria*, als dominanter Ostseebioturbator betrachtet. Hierfür wurde das Bioenergetikkonzept genutzt, um die physiologischen Auswirkungen mehrere Stressfaktoren, sowie möglicher Energiekompromisse zwischen verschiedenen fitnessbedingten Funktionen wie Fluchtverhalten, Osmoregulation und Grundumsatz zu verstehen. Die Muscheln wurden normaler, konstant niedriger und schwankender Salinität, sowie verschiedenen Störungen zur Stimulation des Grabungsverhaltens ausgesetzt. Zusätzlich wurden die Tiere unter längerfristigem Nahrungsmangel (42 Tage) gehalten und die Grabungskapazität in unterschiedlichen Hungerstadien dokumentiert. Unsere Studie hat gezeigt, dass sich Salinitätsstress negativ auf die Grabkapazität von *M. arenaria*

auswirkt, da die Eigenschaften des Fußmuskels wie auch die Protein- und Aminosäurehomöostase einzelner Gewebe gestört wurden. Bei konstant niedrigem und normalem Salzgehalt, führte die erschöpfende Grabungsaktivität zur Konservierung von Proteinen, was in Muscheln in fluktuierenden Salzgehalten gestört schien. Der zusätzlich induzierte Nahrungsmangel führte zur Senkung des Grundumsatzes um ihre Energiereserven zu schonen. Zudem verursachte die Nahrungslimitierung einen Rückgang der Proteinsynthese und zu langsameren Grabungsgeschwindigkeiten, verhinderte allerdings nicht vollständig die Fähigkeit zum Graben. Unsere Ergebnisse deuten auf eine hohe Priorität des Fluchtverhaltens unter energieintensiven Funktionen der Muscheln hin und zeigen, dass energieaufwändige Tätigkeiten wie wiederholtes durch mechanische Störungen induziertes Graben zu Beeinträchtigungen führen können, welche zu Trade-offs in der Aufrechterhaltung von Funktionen wie zum Beispiel Osmoregulation führen.