

การควบคุมและปรับปรุงสภาพมลพิษของสารอินทรีย์ ในดินตะกอนโดยใช้เดือนทะเล

ดร. จารุมาศ เจริญพานิช
คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บทคัดย่อ

การสะสมของของเสียในรูปสารอินทรีย์ในดินตะกอนบริเวณที่ทำการเพาะเลี้ยงกุ้ง และแหล่งน้ำชายฝั่งในบริเวณใกล้เคียง ได้ก่อให้เกิดปัญหาทั้งทางด้านมลภาวะของสิ่งแวดล้อมและทางด้านเศรษฐกิจของประเทศไทยในภาพรวม ในการแก้ปัญหามลพิษทางอินทรีย์สารดังกล่าว การใช้เทคโนโลยีทางชีวภาพ เป็นวิธีการหนึ่งที่ได้เริ่มมีการศึกษาและทดลองใช้ในการจัดการและฟื้นฟู (bioremediation) สภาพมลภาวะทางทะเลในปัจจุบัน ในการใช้เทคโนโลยีดังกล่าว ผู้วิจัยได้มุ่งทำการศึกษาประสิทธิภาพของสัตว์หน้าดินทะเล กลุ่ม Polychaete เพื่อใช้ในการปรับปรุงสภาพมลพิษทางอินทรีย์สารในดินตะกอน

ในขั้นตอนแรกของการศึกษาเป็นการสำรวจและวิจัยประชากรของไส้เดือนทะเล บริเวณหาดเลน จังหวัดระยอง เพื่อหาชนิดที่เหมาะสมและเพื่อศึกษาการตอบสนองต่อระดับสารอินทรีย์ในดินตะกอน ผลการศึกษาพบว่า ณ หาดเลนดังกล่าวเป็นพื้นที่ทรายปนโคลน และได้รับของเสียในรูปของสารอินทรีย์จากแหล่งชุมชนประมงใกล้เคียง มีไส้เดือนทะเล 2 ชนิดที่พบมาก คือ *Notomastus* (Family Capitellidae) และ *Perinereis* (Family Nereididae) การศึกษาการแพร่กระจายในขนาดของประชากรของไส้เดือนทะเลทั้งสองชนิดนี้ แสดงให้เห็นว่า *Perinereis* มีขอบเขตของการเจริญเติบโตสูงสุดในสภาพดินตะกอนที่มีปริมาณน้ำในดินอยู่ในระดับ 17.5-20.0% มีปริมาณสารอินทรีย์รวมอยู่ในระดับ 1.75-2.00 % และมีปริมาณซัลไฟด์รวมอยู่ในระดับ 0.10-0.15 มิลลิกรัม/กรัม ความหนาแน่นของ *Perinereis* มีความสัมพันธ์ในทางลบกับปริมาณน้ำในดินตะกอน ในทางตรงกันข้าม สำหรับ *Notomastus* แล้ว ปริมาณสารอินทรีย์รวมในระดับสูงสุดที่พบในดินตะกอน ยังมีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโต และเนื่องจากการที่ *Notomastus* มีการตอบสนองในทางบวก กับการเพิ่มของระดับสารอินทรีย์ในดินตะกอน ไส้เดือนทะเลชนิดนี้จึงจัดได้ว่าเป็นชนิดที่มีศักยภาพและเหมาะสมต่อการนำมาศึกษาถึงประสิทธิภาพในการบำบัดมลพิษทางอินทรีย์สารในดินตะกอนในห้องปฏิบัติการ

สำหรับการศึกษาประสิทธิภาพของไส้เดือนทะเลในห้องปฏิบัติการ ได้มีการจำลองสภาพการสะสมของสารอินทรีย์ในดินตะกอนจากธรรมชาติ (หรือระบบการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ) มาสู่ห้องทดลอง และผู้วิจัยได้ใช้อาหารกุ้งบดละเอียดเพื่อเป็นแหล่งของสารอินทรีย์โดยให้มีการตกทับถมเป็นระยะ ๆ ไส้เดือนทะเลชนิด *Notomastus* ที่ได้นำมาศึกษานี้ มีการปรับตัวต่อสภาพการเพิ่มของอินทรีย์สารในดินตะกอนได้ดีมาก และมีการเพิ่มขนาดของประชากรอย่างรวดเร็ว นอกจากนี้กิจกรรมทางชีวภาพของ *Notomastus* ในดินตะกอนยังส่งผลให้ระดับสารอินทรีย์รวม (total organic content) และปริมาณซัลไฟด์ (acid volatile sulfides) ในดินตะกอนนั้นมีการลดต่ำลงอย่างเห็นได้ชัด ผลการศึกษาดังกล่าว แสดงให้เห็นว่า *Notomastus* มีศักยภาพในการปรับปรุงและควบคุมสภาพมลพิษทางอินทรีย์สารในดินตะกอนทะเล สมควรศึกษาวิเคราะห์ถึงกระบวนการทางชีวเคมีขั้นละเอียด และพัฒนาเพื่อนำไปใช้ในสภาพแวดล้อมจริงต่อไป

The Control and Modification of Organically Polluted Sediments by Marine Worms

Dr. Charumas Chareonpanich
Faculty of Fisheries, Kasetsart University

Abstract

Accumulation of organic wastes in intensive shrimp culture ponds and nearby coastal waters has become a serious problem of environmental and economical concern in Thailand. As a first step toward managing organic waste accumulated in sediments via bioturbation by marine benthic polychaetes, an investigation was carried out using natural-occurring polychaetes in a tidal flat of Rayong, a province located in the eastern part of Thailand. The sediments were composed mainly of muddy sands and received mild organic loading from nearby communities. There were two dominant species of polychaetes: *Notomastus* sp. (Capitellidae) and *Perinereis* sp. (Nereididae). Studies of population size indicated that the appropriate sediment conditions for maximum growth of *Perinereis* were 17.5 - 20.0 % water content, 1.75 - 2.00 % total organic matter content, and 0.10 - 0.15 mg/g acid volatile sulfide content. Abundances of *Perinereis* were negatively correlated with water content of the bottom sediments. In the contrast, even the highest levels of organic enrichment were still suitable for *Notomastus*. Because the abundances of *Notomastus* was positively correlated with high sediment organic levels, this species was considered to have potential for waste management via bioturbation.

In the laboratory study, the process of organic accumulation (as shrimp food) to the bottom sediment has been reproduced in the experimental marine sediment systems and the role of biological activities of *Notomastus* on the modification of biogeochemical characteristics of the organically enriched sediment were examined. The results indicated that laboratory colonies of *Notomastus* increased rapidly. In the process of their rapid population growth, biological activities of the worms apparently promoted the decomposition of sedimentary organic matter and enhanced the oxidation of acid volatile sulfides of the sediment. Thus, the effect of this polychaete imposed on the sediment may be an appropriate method for purification of the sediment which has been organically enriched by shrimp culture.

Keywords: marine sediments, organic pollution, polychaete, bioremediation