CADMIUM ANALYSIS IN PIG FARM AND CANAL SYSTEM OF THE MAE KLONG RIVER

MUKDA PHATTHANAWANICHCHAI

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
(TECHNOLOGY OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY
2008

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

Copyright by Mahidol University

การวิเคราะห์แคดเมียมในฟาร์มสุกรและระบบคลองของแม่น้ำแม่กลอง (CADMIUM ANALYSIS IN PIG FARM AND CANAL SYSTEM OF THE MAE KLONG RIVER

มุกดา พัฒนวาณิชชัย 4736349 ENTM/ M

วท.ม. (เทคโนโลยีการบริหารสิ่งแวดล้อม)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: เรวดี โรจนกนันท์ Ph.D. ประหยัด โภคฐิติยุกต์ Ph.D.

บทคัดย่อ

การวิเคราะห์การสะสมของแคดเมียมในระบบคลองห้วยโรง แม่น้ำแม่กลอง และฟาร์มสุกรขนาดใหญ่ ในอำเภอปากท่อ จังหวัดราชบุรี คลองห้วยโรงเป็นส่วนหนึ่งของแม่น้ำแม่กลอง คลองนี้รับน้ำจากฟาร์มสุกรขนาดเล็กและขนาดกลางจำนวนมาก การศึกษาทำการเก็บตัวอย่างเป็นระยะเวลา 6 เดือน ตั้งแต่เดือนกันยายน 2548 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2549 โดยมีจุดเก็บตัวอย่าง ในตำบลวังมะนาว และตำบลวันดาว (บ้านโคกขี้เหล็ก) อำเภอปากท่อ จังหวัดราชบุรีโดยทำการเก็บตัวอย่าง 4 ชนิด คือ น้ำ ดินตะกอน พืชน้ำ ได้แก่ ผักบุ้ง (*Ipomoea aquatica*) แบ่งออกเป็น ใบ และราก และสัตว์น้ำ ได้แก่ หอยเชอร์รี่ *(Pomacea canaliculata)* สำหรับฟาร์มสุกรขนาดใหญ่ ในอำเภอปากท่อ จังหวัดราชบุรี ได้ทำการเก็บตัวอย่าง 7 ชนิด คือ อาหารสุกร กากตะกอน (มูลสุกรแห้ง) น้ำเสียจากคอก น้ำเสียจากบ่อหมัก น้ำและดินตะกอนในพื้นที่ชุ่มน้ำประดิษฐ์ 3 บ่อ และน้ำที่นำกลับมาใช้ใหม่หลังการบำบัด ทำการวิเคราะห์โดยการย่อยตัวอย่างด้วยเครื่อง จากนั้นนำไปวิเคราะห์หาปริมาณแคดเมียมด้วยเครื่อง

ผลการศึกษาปริมาณแคดเมียมในตัวอย่างในคลองห้วยโรง จังหวัดราชบุรี ซึ่งส่วนใหญ่ได้รับน้ำจากฟาร์มสุกรขนาดเล็ก และขนาดกลางที่ไม่มีระบบบำบัดน้ำเสียที่มีประสิทธิภาพ ก่อนปล่อยน้ำเสีย จะพบว่าปริมาณแคดเมียมเรียงตามลำดับดังนี้ หอยเชอร์รี่ > รากฝักบุ้ง > ดินตะกอน > ใบผักบุ้ง > น้ำ จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นถึงการสะสมของแคดเมียมในหอยเชอร์รี่ที่เป็นสิ่งมีชีวิตที่หากินบริเวณตะกอน และในฟาร์มสุกรขนาดใหญ่ซึ่งเป็นระบบปิด ในอำเภอปากท่อ จังหวัดราชบุรี แบ่งการเปรียบเทียบออกเป็น 2 ส่วนคือ ปริมาณแคดเมียมในน้ำจากระบบบำบัดแต่ละขั้นเรียงตามลำดับดังนี้ น้ำเสียจากคอก > น้ำเสียจากบ่อหมักUASB 1 > น้ำเสียจากบ่อหมักUASB 2 > น้ำในพื้นที่ชุมน้ำประดิษฐ์บ่อที่ 1 > น้ำในพื้นที่ชุ่มน้ำประดิษฐ์บ่อที่ 2 > น้ำในพื้นที่ชุ่มน้ำประดิษฐบ่อที่ 3 > น้ำที่นำกลับมาใช้ใหม่หลังการบำบัด จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของระบบบำบัดอย่างชัดเจน และในตัวอย่างของแข็งการศึกษาแสดงให้เห็นว่ามีปริมารแคดเมียมในกากตะกอน (มูลสุกรแห้ง)มากกว่านอาหารสุกร และมีการสะสมของแคดเมียมในดินตะกอนพื้นที่ชุ่มน้ำประดิษฐ์ด้วย จากการวิเคราะห์พบว่าน้ำเสียที่ผ่านระบบบำบัดในฟาร์มสุกรขนาดใหญ่มีปริมาณของแคดเมียมลดลงจากเดิม แต่จะมีการสะสมของแคดเมียมที่กากตะกอน(มูลสุกรแห้ง)มาก จึงต้องมีการศึกษาเพื่อลดปริมาณแคดเมียมในส่วนนี้ก่อนนำไปใช้ประโยชน์เช่น การทำเป็นปุ๋ยคอกในการทำเกษตรอินทรีย์ และจากการที่พบว่าปริมาณแคดเมียมในอาหารที่มีความเข้มข้นสูง ดังนั้นเมื่อคำนวณปริมาณการกินอาหารเปรียบเทียบกับกากตะกอน(มูลสุกรแห้ง) พบว่ามีปริมาณแคดเมียมบางส่วนที่สะสมอยู่ตัวสุกร หรือส่วนอื่นๆ ในฟาร์มสุกรที่มิได้ทำการวิเคราะห์ ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาต่อไปโดยเฉพาะอย่างยิ่งเพื่อการลดความเข้มข้นของแคดเมียมในอาหารสุกรซึ่งเป็นแหล่งโปรตีนที่สำคัญที่สุดของคนไทยแหล่งหนึ่งและลดการปนเปื้อนของแคดเมียมในสิ่งแวดล้อม

90 หน้า

Copyright by Mahidol University

CADMIUM ANALYSIS IN PIG FARM AND CANAL SYSTEM OF THE MAE KLONG RIVER

MUKDA PHATTHANAWANICHCHAI 4736349 ENTM/M

M.Sc. (TECHNOLOGY OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT)

THESIS ADVISOR: ROACHANAKANAN, R., Ph.D. (ECOLOGY, EVOLUTION AND SYSTEMATICS) AND POKETHITIYOOK, P., Ph.D.(CHAMICAL ENGINEERING)

ABSTRACT

This study aims to evaluate the accumulation of cadmium (Cd) in the Huai Rong Canal of the Mae Klong River and the large-scale pig farm in Pak Tho District, Ratchaburi Province. The Huai Rong Canal receives wastewater from several small and medium-scale pig farms situated along the canal. Samples were collected for six months from September 2005 to February 2006 at two sampling stations of Wang Manao Sub-District and Wan Dao Sub-District (Ban Khok Khi Lek), Pak Tho District, Ratchaburi Province. Four types of samples of water, sediment, aquatic plant (roots and leaves of *Ipomoea aquatica*) and aquatic animal (*Pomacea canaliculata*) were collected. For the large-scale pig farm in Pak Tor District, Ratchaburi Province, seven types of sample were collected: pig feed, sludge (dry manure), wastewater in collector tank, treated wastewater from UASB reactor, water and sediment in constructed wetlands and reused water. The samples were digested with Microwave Digestion instrument. The amount of Cd in the samples was determined by Graphite Atomic Absorption Spectrophotometer.

Cd concentrations in the Huai Rong Canal of the Mae Klong River, which receives wastewater from the small and medium-scale pig farms, can be presented in descending order as follows: *P. canaliculata* > *I. aquatica*'s root > sediment > *I. aquatica*'s leaf > water. The results also showed the bioaccumulation of Cd in snail species *P. canaliculata* on the canal sediment. For the large-scale pig farm, Cd concentrations in the wastewater treatment system can be presented in descending order as follows: wastewater in collector tank > treated wastewater from UASB reactor 1 > treated wastewater from UASB reactor 2 > water from constructed wetlands 1 > water from constructed wetlands 2 > water from constructed wetlands 3 > reused water. The results clearly showed the efficiency of wastewater treatment system in Cd reduction. In the case of solid samples, it was found that Cd concentrations in sludge (dry manure) were higher than those in feed. Cd in sediment from constructed wetlands was found in low amounts. From the results of the present study the application of dry sludge (dry manure) from pig farm on plants must be used with caution. The high Cd concentration in the sludge (dry manure) of pig farm undoubtedly comes from feed, therefore it is very important to reduce Cd concentrations in pig feed. In conclusion, the present study showed the necessity of wastewater treatment system for pig farms in Cd reduction and the need for further studies of Cd reduction in pig feed

KEY WORDS: ACCUMULATION/ CADMIUM/ PIG FARM/ *Ipomoea aquatica/ Pomacea canaliculata*

90 pp.

Copyright by Mahidol University