

**WASTE MANAGEMENT OF ARSENIC ACCUMULATED PLANTS  
AT RON PHIBUN DISTRICT, NAKORN SI THAMMARAT  
PROVINCE, THAILAND**



**SANNOP NAKWANIT**

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF  
DOCTOR OF PHILOSOPHY (BIOLOGY)  
FACULTY OF GRADUATE STUDIES  
MAHIDOL UNIVERSITY  
2010**

**COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY**

Copyright by Mahidol University

WASTE MANAGEMENT OF ARSENIC ACCUMULATED PLANTS AT  
RON PHIBUN DISTRICT, NAKORN SI THAMMARAT PROVINCE, THAILAND

SANNOP NAKWANIT 4837491 SCBI/D

Ph.D. (BIOLOGY)

THESIS ADVISORY COMMITTEE: PORNSAWAN VISOOTTIVISETH, Ph.D.  
CHONGRAK POLPRASERT, Ph.D., SOMKIAT KHOKIATTIWONG, Ph.D.

ABSTRACT

The efficiencies of soil phytoremediation (SP) and constructed wetlands (CW) to remove arsenic from contaminated tap water at hot spots in the Ron Phibun District obtained in this study were high (79-85%). Arsenic accumulated plants and other residues were managed by burning them in a crematorium, degrading them in freshwater, utilizing arsenic accumulated banana stem fibres in the production of paper and paper products, performing solidification and stabilization (S/S) of high arsenic residues such as marigold ash and sediment sludge. Arsenic leaching tests were also performed on S/S samples with a result of 0.007-0.73 mg L<sup>-1</sup>. Arsenic concentrations in tap water (influent) and effluents from the CW and SP were in the ranges of 0.09-0.45 and 0.05-0.08 mg L<sup>-1</sup>, respectively. As a result, it could be reported that these plants were efficient in arsenic cleanup. The effluents could be discharged into a natural reservoir because arsenic levels were lower than the regulatory limit of 0.25 mg L<sup>-1</sup>. Therefore, the residuals had been managed properly. Marigold burning and S/S of its ash were simple and suitable processes. Plant waste degradation, the production of banana paper, and S/S of contaminated soils and sludge all proved to be beneficial to human health and the environment.

KEY WORDS: ARSENIC ACCUMULATED PLANT / WASTE MANAGEMENT /  
PHYTOREMEDIATION / SOLIDIFICATION/STABILIZATION /  
UTILIZATION

171 pages

การจัดการพืชที่สะสมสารหนูจากอำเภอรัตนพิบูลย์ จังหวัดนครศรีธรรมราช ประเทศไทย  
WASTE MANAGEMENT OF ARSENIC ACCUMULATED PLANTS AT RON PHIBUN  
DISTRICT, NAKORN SI THAMMARAT PROVINCE, THAILAND

สรณพ นาควานิช 4837491 SCBI/D

ปร.ด. (ชีววิทยา)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: พรสวรรค์ วิสุทธิวิเศษ , Ph.D., จงรักษ์ ผลประเสริฐ , Ph.D.,  
สมเกียรติ ขอเกียรติวงศ์, Ph.D.

บทคัดย่อ

ประสิทธิภาพของแปลงทดลองไฟโตริมิดีเอชันซึ่งประกอบด้วยสองระบบคือการใช้พืชที่ทนน้ำขังและพืชที่ปลูกบนดิน ผลปรากฏว่าพืชที่ใช้สามารถดูดสารหนูที่ปนเปื้อนในน้ำประปาภูเขาให้ลดลงได้คือลดค่าความเข้มข้น ของสารหนูในน้ำ ระหว่าง 0.09-0.45 มิลลิกรัมต่อลิตร เหลือเพียง 0.05-0.08 มิลลิกรัมต่อลิตรหรือคิดเป็น 79-85% พืชที่ใช้ดูดสารหนูเสร็จแล้ว เช่น ต้นกก บอน ดาวเรือง กัญชงน้ำว่า กัญชงหอม กัญชงเล็บมีอนาง ดินหรือของเหลือ ที่จากระบบ เช่น กากตะกอน ถ้าจากการเผาต้นดาวเรืองได้นำมาหาวิธีบำบัดให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ซึ่งใช้ต้นทุนต่ำ ใน การศึกษาครั้งนี้ใช้วิธีเผาต้นดาวเรือง การย่อยสลายในน้ำจืดของต้นบอน กัญชง ดาวเรือง การนำต้น กัญชงมาผลิตกระดาษแล้วแปรรูปกระดาษเป็นดอกไม้จันทน์ใช้ในงาน นศพ พัฒลมประดิษฐ์ ดอกไม้ประดับแจกัน ส่วนของเหลือทิ้งที่เป็นกากตะกอน ถ้าดาวเรือง ดินที่ใช้ปลูกพืชนั้น ได้นำมาศึกษา ด้วยวิธีการละลายออกจากแหล่งเดิมด้วยสารละลายกรด ะซิดิกและน้ำไม่มีประจุ ผลการศึกษา พบว่า ในกากตะกอน ดินปลูกพืช ถ้าดาวเรืองจะมีค่า สารหนูสูงกว่าค่ามาตรฐาน (50 มิลลิกรัมต่อ กิโลกรัม) เช่น 5,740-23,438; 75-173; 158 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ แต่เมื่อทดสอบการ ละลายด้วยวิธีมาตรฐาน ระดับความเป็นพิษ (TCLP) พบว่ามีค่าต่ำกว่าค่ามาตรฐานคือไม่เกิน 5 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าที่ได้อยู่ในช่วง 0.02-1.86 มิลลิกรัมต่อลิตร เท่านั้น แสดงว่าของเหลือทิ้งดังกล่าว ไม่เป็นของเหลือทิ้งชนิดอันตราย และเมื่อ นำมาผสมกับซีเมนต์เพื่อ ทดสอบการเป็นแท่งแข็งและ เสถียร (S/S) ค่าการละลายของสารหนูยิ่งลดต่ำลง ไปอีกคือต่ำกว่า 0.73 มิลลิกรัมต่อลิตร เท่านั้น จาก ผลดังกล่าวพิสูจน์ว่าการจัดการพืชที่สะสมสารหนูโดยการเผา การสลายตัวในน้ำจืด การนำมาผลิต กระดาษและการกักให้สารหนูเสถียรอยู่ในแท่งซีเมนต์ทำได้โดยไม่ทำความเสียหายต่อสุขภาพของ คนและสิ่งแวดล้อม

171 หน้า