

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⁻¹. 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⁻¹, 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⁻¹. 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 นาควนิช 4837491 SCBI/D

ปร.ด. (ชีววิทยา)

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

บทคัดย่อ

ประสิทธิภาพของแปลงทดลองไฟโตริมิดีเอชันซึ่งประกอบด้วยสองระบบคือการใช้พืชที่ทนน้ำขังและพืชที่ปลูกบนดิน ผลปรากฏว่าพืชที่ใช้สามารถดูดสารหนูที่ปนเปื้อนในน้ำประปาภูเขาให้ลดลงได้คือลดค่าความเข้มข้นของสารหนูในน้ำ ระหว่าง 0.09-0.45 มิลลิกรัมต่อลิตร เหลือเพียง 0.05-0.08 มิลลิกรัมต่อลิตรหรือคิดเป็น 79-85% พืชที่ใช้ดูดสารหนูเสร็จแล้ว เช่น ต้นกก บอน ดาวเรือง กล้วยน้ำว่า กล้วยหอม กล้วยเล็บมือนาง ดินหรือของเหลือทิ้งจากระบบ เช่น กากตะกอน ถ้าจากการเผาต้นดาวเรืองได้นำมาหาวิธีบำบัดให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ซึ่งใช้ต้นทุนต่ำ ในการศึกษาครั้งนี้ใช้วิธีเผาต้นดาวเรือง การย่อยสลายในน้ำจืดของต้นบอน กล้วย ดาวเรือง การนำต้นกล้วยมาผลิตกระดาษแล้วแปรรูปกระดาษเป็นดอกไม้จันทน์ใช้ในงาน นศพ พัดลมประดิษฐ์ ดอกไม้ประดับแจกัน ส่วนของเหลือทิ้งที่เป็นกากตะกอน ถ้าดาวเรือง ดินที่ใช้ปลูกพืชนั้น ได้นำมาศึกษาด้วยวิธีการละลายออกจากแหล่งเดิมด้วยสารละลายกรด ะซิดิกและน้ำไม่มีประจุ ผลการศึกษาพบว่า ในกากตะกอน ดินปลูกพืช ถ้าดาวเรืองจะมีค่า สารหนูสูงกว่าค่ามาตรฐาน (50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) เช่น 5,740-23,438; 75-173; 158 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ แต่เมื่อทดสอบการละลายด้วยวิธีมาตรฐาน ระดับความเป็นพิษ (TCLP) พบว่ามีค่าต่ำกว่าค่ามาตรฐานคือไม่เกิน 5 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าที่ได้อยู่ในช่วง 0.02-1.86 มิลลิกรัมต่อลิตร เท่านั้น แสดงว่าของเหลือทิ้งดังกล่าวไม่เป็นของเหลือทิ้งชนิดอันตราย และเมื่อ นำมาผสมกับซีเมนต์เพื่อ ทดสอบการเป็นแท่งแข็งและเสถียร (S/S) ค่าการละลายของสารหนูยิ่งลดต่ำลงไปอีกคือต่ำกว่า 0.73 มิลลิกรัมต่อลิตร เท่านั้น จากผลดังกล่าวพิสูจน์ว่าการจัดการพืชที่สะสมสารหนูโดยการเผา การสลายตัวในน้ำจืด การนำมาผลิตกระดาษและการกักให้สารหนูเสถียรอยู่ในแท่งซีเมนต์ทำได้โดยไม่ทำความเสียหายต่อสุขภาพของคนและสิ่งแวดล้อม