จริยา ภาคพรม : ผลกระทบจากการใช้คลื่นสนามไฟฟ้าต่อการกำจัดสารตะกั่วปนเปื้อนในดินสำหรับการเพาะปลูกพืช (EFFECT OF ELECTROMAGNETIC FIELD WAVES ON THE REMEDIATION OF CONTAMINATED SOIL FOR CROP CULTIVATION) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สำราญ สันทาลุนัย, 89 หน้า.

คำสำคัญ: ดินปนเปื้อนสารตะกั่ว/การให้ความร้อนด้วยความถี่วิทยุ/ความเข้มของสนามไฟฟ้า/คุณสมบัติไดอิเล็กตริก

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาผลกระทบที่เกิดจากดินปนเปื้อนสารตะกั่วหลังการบำบัดด้วยคลื่นความถี่วิทยุ (RF) และได้ทำการวิเคราะห์ผลด้วยการวัดค่าไดอิเล็กตริก ซึ่งเป็นวิธีที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง และสำหรับสารตะกั่วที่ใช้ในงานวิจัยนี้ ได้แก่ สารตะกั่วอะซิเตตไตรไฮเดรต (LEAD (II) ACETATE 3-HYDRATE) ที่มีคุณสมบัติสามารถละลายน้ำได้ โดยตัวอย่างดิน 100 กรัม จะถูกปนเปื้อนสารตะกั่วที่ความเข้มสาร 200 600 และ 1,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่ความชื้นต่ำและกำหนดการทดสอบด้วยเงื่อนไขระหว่างกลุ่มตัวอย่างดินที่จะนำไปผ่านการทดสอบ RF กับกลุ่มตัวอย่างดินที่ไม่ได้ผ่านการทดสอบ RF เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นหลังการทดสอบ ซึ่งในการทดสอบจะใช้คลื่นความถี่วิทยุ (RF) พร้อมแผ่นอิเล็กโทรดคู่ ส่งคลื่นสนามไฟฟ้าไปยังตัวอย่างดินภายใต้ความเข้มของสนามไฟฟ้าที่แตกต่างกัน (112.5 150 225 และ 450 กิโลโวลต์ต่อเมตร) ผลลัพธ์แสดงให้เห็นว่าอุณหภูมิของดินขณะทดสอบจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ตามความเข้มข้นสารตะกั่วและความเข้มสนามไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้น การพิจารณาผลลัพธ์จากกราฟอุณหภูมิสำหรับความแรงของสนามไฟฟ้าที่แตกต่างกันทำให้เห็นว่าอุณหภูมิสูงสุดจะเกิดที่ดินปนเปื้อนความเข้มสารตะกั่วมากที่สุดไปยังความเข้มน้อย ตามลำดับ สำหรับการเปรียบเทียบการวัดค่าของไดอิเล็กตริก ทั้งที่มีและไม่มีการทดสอบด้วย RF บ่งชี้ว่าค่าไดอิเล็กตริกลดลงเรื่อย ๆ เมื่อความเข้มข้นของสารตะกั่วเพิ่มขึ้น และเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับดินที่ได้รับการทดสอบด้วย RF ภายใต้ความเข้มของสนามไฟฟ้าที่แตกต่างกัน พบว่าค่าคงที่ไดอิเล็กตริกจะเข้าใกล้ค่าไดอิเล็กตริกของดินปกติที่ไม่ได้รับการทดสอบด้วย RF และการเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้โดยเฉพาะอย่างยิ่งภายใต้ความแรงของสนามไฟฟ้าที่ 450 กิโลโวลต์ต่อเมตร ชี้ให้เห็นว่าการทดสอบด้วยคลื่นความถี่วิทยุอาจนำไปสู่การปรับปรุงคุณภาพของดินที่ปนเปื้อนสารตะกั่ว การศึกษานี้ให้ข้อมูลที่สำคัญที่เกี่ยวกับศักยภาพในการปรับปรุงคุณภาพดินผ่านการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากกระบวนการ RF ในดินที่ปนเปื้อนสารตะกั่ว ตามที่เห็นได้จากค่าไดอิเล็กตริกที่ใกล้เคียงกันกับค่าคงที่ไดอิเล็กตริกของดินที่ไม่มีการปนเปื้อนสารตะกั่ว และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาต่อยอดเพื่อการศึกษาในการกำจัดสารปนเปื้อนในดินชนิดอื่น ๆ ได้อีกต่อไป

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ลายมือชื่อนักศึกษา .....

ปีการศึกษา 2566 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....

JARIYA PAKPROM: EFFECT OF ELECTROMAGNETIC FIELD WAVES ON THE REMEDIATION OF CONTAMINATED SOIL FOR CROP CULTIVATION. THESIS ADVISOR: ASST. PROF. SAMRAN SANTALUNAI, Ph.D., 89 PP.

Keyword: LEAD CONTAMINATED SOIL/RADIO FREQUENCY HEATING/ELECTRIC FIELD STRENGTH/DIELECTRIC PROPERTIES

This research is a study of the impact of soil contamination with lead compounds after treatment with radiofrequency (RF) waves, analyzed by measuring dielectric properties. Lead compounds used in this study include lead (II) acetate trihydrate, which is water-soluble. Soil samples of 100 grams were contaminated with lead compounds at concentrations of 200, 600, and 1,000 milligrams per liter under low moisture conditions. The samples were divided into two groups, one underwent RF testing and the other did not, to observe post-testing changes. RF testing used radiofrequency waves along with paired electrodes, delivering electric field waves to soil samples at different field strengths (112.5, 150, 225, and 450 kilovolts per meter). Results showed that soil temperature increased steadily with increasing concentrations of lead compounds and electric field strengths. Analysis of temperature graphs for different electric field strengths indicated that the maximum temperature occurred in the most heavily contaminated soil with the highest electric field strength, followed by the lower concentrations in sequence. Comparing dielectric measurements with and without RF testing showed a steady decrease in dielectric values with increasing lead compound concentrations. Comparing these values to those of soil without RF testing under different electric field strengths showed that the dielectric constant values approached those of normal, uncontaminated soil. Particularly noticeable changes were observed under a field strength of 450 kilovolts per meter, suggesting that RF testing may lead to improved soil quality in contaminated soils. This study provides valuable information on the potential for improving soil quality through changes induced by RF processes in lead-contaminated soil. The similarity in dielectric values between contaminated and uncontaminated soil suggests the potential for further

development and application in studying the removal of contaminants from other types of soil in the future.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

School of Electronic Engineering
Academic Year 2023

Student's Signature Thariya
Advisor's Signature