

ปริยาพร สีขุมเหล็ก : การบำบัดเมธิลด้วยแอโรเจลผสมกับสังกะสีประจุศูนย์ที่ปรับปรุงด้วยซัลไฟด์ (METHOMYL TREATMENT WITH AEROGEL MIXED WITH SULFIDE-MODIFIED ZERO-VALENT ZINC (Zn⁰))

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิชน วัชรนทร์วงศ์, 111 หน้า.

คำสำคัญ : เมธิล/แอโรเจล/เซลลูโลส/สังกะสีประจุศูนย์

ปัจจุบันภาคเกษตรกรรมมีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างแพร่หลายโดยเฉพาะสารเมธิล ซึ่งเป็นสารในกลุ่มคาร์บาเมตที่มีความเป็นพิษสูง การใช้สารดังกล่าวอย่างต่อเนื่องและในปริมาณมาก ส่งผลให้เกิดการปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะในแหล่งน้ำธรรมชาติ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศ และสุขภาพของสิ่งมีชีวิต เนื่องจากสารเมธิลสามารถก่อให้เกิดพิษเฉียบพลันต่อระบบประสาทและมีความคงทนต่อการย่อยสลายทางชีวภาพ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแอโรเจลจากเซลลูโลสของชานอ้อย ซึ่งเป็นวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรโดยผ่านกระบวนการปรับสภาพทางเคมี เพื่อลดปริมาณลิกนินและเฮมิเซลลูโลสก่อนนำไปสังเคราะห์เป็นแอโรเจลด้วยวิธีการทำแห้งด้วยแรงดันแวดล้อม จากนั้นปรับปรุงคุณสมบัติของแอโรเจลด้วยการผสมสังกะสีประจุศูนย์ที่ปรับปรุงด้วยซัลไฟด์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการกำจัดเมธิลจากน้ำ โดยวิเคราะห์คุณลักษณะของแอโรเจลด้วยเทคนิคต่าง ๆ ได้แก่ SEM FTIR XRD BET และ XTM ในการศึกษานี้ได้พิจารณาปัจจัยที่มีผลต่อการกำจัดสาร เมธิลร่วมกับสารเปอร์ซัลเฟต ได้แก่ การศึกษาความเข้มข้นของเปอร์ซัลเฟต ระยะเวลาสัมผัส ความเร็วในการกวน และค่าความเป็นกรดต่างที่มีผลต่อประสิทธิภาพการกำจัดสารเมธิล จากการศึกษาชนิดของแอโรเจล 3 ชนิดเปรียบเทียบกัน ได้แก่ แอโรเจล แอโรเจลผสมสังกะสีประจุศูนย์ที่ปรับปรุงด้วยซัลไฟด์ และแอโรเจลที่ปรับปรุงด้วยซัลไฟด์ พบว่าแอโรเจลที่ปรับปรุงด้วยซัลไฟด์ เมื่อนำมาใช้ร่วมกับสารเปอร์ซัลเฟตมีประสิทธิภาพในการกำจัดสารเมธิลสูงกว่าแอโรเจลและแอโรเจลผสมสังกะสีประจุศูนย์ที่ปรับปรุงด้วยซัลไฟด์ โดยมีประสิทธิภาพในการกำจัดสารเมธิลร้อยละ 53.3 ภายใต้เงื่อนไขที่เหมาะสม ได้แก่ ความเข้มข้นของเปอร์ซัลเฟต 400 มิลลิกรัมต่อลิตร ระยะเวลาสัมผัส 360 นาที ความเร็วในการกวน 200 รอบต่อนาที และค่าความเป็นกรดต่างที่ 9 ทั้งนี้ทำการศึกษากาลพลศาสตร์ของกระบวนการกำจัดเมธิลซึ่งสอดคล้องกับแบบจำลองปฏิกิริยาอันดับหนึ่งเทียม แสดงให้เห็นถึงความเหมาะสมของวัสดุที่พัฒนาขึ้นในการกำจัดสารเมธิล ดังนั้นผลการศึกษาวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่า แอโรเจลที่สังเคราะห์จากเซลลูโลสชานอ้อยซึ่งผ่านการปรับปรุงคุณสมบัติด้วยซัลไฟด์ มีศักยภาพในการนำไปประยุกต์ใช้เป็นวัสดุสำหรับกำจัดสารมลพิษในน้ำได้

สาขาวิชา วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

ปีการศึกษา 2567

ลายมือชื่อนักศึกษา.....ปริยาพร

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....อ.อภิชน

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา (ร่วม).....อ.อภิชน

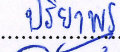
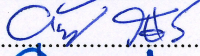
PARIYAPORN SEEKHUMLEK : METHOMYL TREATMENT WITH AEROGEL MIXED WITH SULFIDE-MODIFIED ZERO-VALENT ZINC (Zn⁰).

THESIS ADVISOR : ASST.PROF. APICHON WATCHARENWONG, Ph.D., 111 PP.

Keyword : Methomyl/Aerogel/Cellulose/Zero-valent zinc

Currently, the agricultural sector widely uses pesticides, especially methomyl, a highly toxic carbamate. The continuous and large-scale use of this substance has resulted in environmental contamination, especially in natural water sources, which may affect the ecosystem and the health of living things. This is because methomyl can cause acute neurotoxicity and is resistant to biodegradation. This research aims to develop an aerogel from bagasse cellulose, an agricultural waste material, by undergoing a chemical pretreatment process to reduce the amount of lignin and hemicellulose before synthesizing it into an aerogel by ambient pressure drying. Subsequently, the properties of the aerogel were enhanced by incorporating sulfide-modified zero-valent zinc to improve its efficiency in methomyl removal from aqueous solutions. The characteristics of the aerogels were analyzed using various techniques SEM FTIR XRD BET and XTM. This study investigated factors influencing the removal efficiency of methomyl in the presence of persulfate, including persulfate concentration, contact time, stirring speed, and solution pH. Three aerogel types were studied comparatively: unmodified aerogel, sulfide-modified zero-valent zinc aerogel, and sulfide-modified aerogel. Among these, the sulfide-modified aerogel used in conjunction with persulfate demonstrated the highest methomyl removal efficiency. Under optimal conditions of 400 mg/L persulfate concentration, 360 minutes of contact time, a stirring speed of 200 rpm, and pH 9 this system achieved a methomyl removal efficiency of 53.3%. The kinetics of the methomyl removal process were studied, which was consistent with the pseudo-first-order reaction model, indicating the suitability of the developed material for the removal of methomyl in water sources. Therefore, the findings of this study suggest that the sulfide-modified aerogel synthesized from sugarcane bagasse cellulose possesses strong potential for application as material for the removal of pollutants from aqueous environments.

School of Environmental Engineering
Academic Year 2024

Student's Signature 
Advisor's Signature 
Co-Advisor's Signature 