

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ: MRG5480184

ชื่อโครงการ: การกำจัดสารกำจัดศัตรูพืชโพฟีโนฟอสที่ปนเปื้อนในน้ำโดยกระบวนการแวกคูอัม
อัลตราไวโอเลต

ชื่อนักวิจัย และสถาบัน:

อ.ดร.ธัญลักษณ์ ราชบุรีภักดิ์	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
Prof Eakalak Khan	North Dakota State University
รศ. ดร.จินต์ อโณทัย	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

อีเมล: thunyalux@kku.ac.th, tom_of_env@hotmail.com

ระยะเวลาโครงการ: 2 ปี

บทคัดย่อ: งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการกำจัดสารโพฟีโนฟอส ที่ปนเปื้อนในน้ำโดยกระบวนการแวกคูอัม อัลตราไวโอเลต (VUV) ในปัจจัยต่างๆ ได้แก่ ผลของความเข้มข้นโพฟีโนฟอสเริ่มต้น (2-8.5 mg/L) พีเอช เริ่มต้น (5-9) การเติมอากาศ Alkalinity (100-300 mg/L as CaCO₃) ในเตรทและสารอินทรีย์ธรรมชาติ การศึกษาการกลายเป็นธาตุของสารโพฟีโนฟอสด้วยกระบวนการดังกล่าว การทดลองภายใต้สภาวะ อัลตราไวโอเลต (UV) ได้ดำเนินการบางสภาวะเพื่อใช้เปรียบเทียบผลการทดลองกับกระบวนการ VUV จากผลการทดลองกระบวนการ VUV มีประสิทธิภาพการกำจัดที่ดีกว่ากระบวนการ UV (ร้อยละ 83 -97 เทียบกับร้อยละ 51-67) ในการทดลองที่ความเข้มข้นโพฟีโนฟอสเริ่มต้นทั้งสามค่า เมื่อความเข้มข้นเริ่มต้นสูงขึ้น ส่งผลให้มีประสิทธิภาพการย่อยสลายโพฟีโนฟอสลดลง สำหรับพีเอชเริ่มต้นนั้นส่งผลกระทบบ้างเล็กน้อย ต่อประสิทธิภาพการกำจัดโพฟีโนฟอส ส่วน Alkalinity ในเตรท และสารอินทรีย์ธรรมชาติส่งผลลดการกำจัดโพฟีโนฟอสอย่างชัดเจน เนื่องจากสารเหล่านี้ขัดขวางการทำปฏิกิริยาของอนุมูลไฮดรอกซิลและดูดซับรังสี VUV โดยสารอินทรีย์ธรรมชาติที่มีค่า SUVA สูงจะส่งผลต่ออัตราการกำจัดมาก สำหรับการเติมอากาศเป็นการเพิ่มการกวนผสมทำให้โอกาสสัมผัสระหว่าง VUV และโพฟีโนฟอสเพิ่มขึ้น จึงเป็นเหตุให้การกำจัดโพฟีโนฟอสได้ดีขึ้น ส่วนการกลายเป็นแร่ธาตุของโพฟีโนฟอสพบว่าการทดลองภายใต้

กระบวนการ UV เกิดการกลายเป็นธาตุเพียงร้อยละ 7 ในขณะที่กระบวนการ VUV เกิดการกลายเป็นธาตุถึงร้อยละ 76 โดยพบว่าการเติมออกซิเจนมีความสำคัญในการกลายเป็นแร่ธาตุ

คำสำคัญ : น้ำดื่ม / โพรพีโนฟอส / สารกำจัดศัตรูพืชออร์แกนโนฟอสเฟต / แวกคูอัมอัลตราไวโอเล็ต

Abstract

Project Code: MRG5480184

Project Title: Removal of profenofos pesticide in water using vacuum ultraviolet process

Investigator:

Thunyalux Ratpukdi, Ph.D.	Khon Kaen University
Prof. Eakalak Khan, Ph.D.	North Dakota State University
Assoc. Prof. Jin Anotai, Ph.D.	King Mongkut's University of Technology Thonburi

Email: thunyalux@kku.ac.th, tom_of_env@hotmail.com

Project Period: 2 years

Abstract: This research investigated profenofos (organophosphate pesticide) removal in water using vacuum ultraviolet (VUV) process. The effects of initial profenofos concentration (2.0-8.5 mg/L), initial pH (5-9), aeration, alkalinity (100-300 mg/L as CaCO₃), nitrate, and natural organic matter were studied. Profenofos mineralization under the VUV process was also determined. The experiments under ultraviolet (UV) process in some condition were performed for comparative purpose. The results suggested that the VUV process showed superior degradation performance than that by the UV process (83%-97% versus 51%-67%) for all three initial profenofos concentrations. The higher concentrations resulted in the decrease of profenofos degradation. The initial pH had slight impact on profenofos removal efficiency. Alkalinity, nitrate, and natural organic matter obviously decreased the profenofos removal. This should be from OH[•] scavenging and the VUV light absorption on the compounds. For the effect of aeration, the aeration increased mixing leading to better VUV-profenofos contact and higher photolysis. This caused better profenofos removal. For the profenofos mineralization, the mineralization of only 7% was observed in the experiment under the UV process while the VUV process achieved profenofos mineralization by 76%. The oxygen supplement was found to play an important role on profenofos mineralization.

Keywords: drinking water/ profenofos/ organophosphate pesticide/ vacuum ultraviolet

Output จากโครงการวิจัยที่ได้รับทุนจาก สกว.

1. ผลงานตีพิมพ์ในวารสารวิชาการนานาชาติ
 - Nongsung, P., Anotai, J., Khan, E., **Ratpukdi, T.** Effect of Nitrate on the Removal of Profenofos Pesticides by Vacuum Ultraviolet. **In Preparation to submit to Journal of Hazardous Materials**
2. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์
 - เชิงวิชาการ ได้แก่ ผลิตบัณฑิตระดับมหาบัณฑิตจำนวน 2 คน
 - นายอนุชิต ประเสริฐวงศ์ชัย มหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี หัวข้อวิทยานิพนธ์ “การกำจัดโพรฟีโนฟอสในน้ำโดยกระบวนการแวกคูม์อัลตราไวโอเลต” สำเร็จการศึกษา มิถุนายน 2555
 - นางสาวปวันกร หนองสูง นศ. ปริญญาโท สาขาการจัดการสิ่งแวดล้อมและสารอันตราย (หลักสูตรนานาชาติ) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย หัวข้อ หัวข้อวิทยานิพนธ์ “ผลของไนเตรทและไนไตรท์ต่อการกำจัดโพรฟีโนฟอสในน้ำโดยกระบวนการแวกคูม์อัลตราไวโอเลต” คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา ตุลาคม 2557
3. อื่นๆ ได้แก่ การเสนอผลงานในที่ประชุมวิชาการ
 - Prasertwongchai, A., **Ratpukdi, T.**, Anotai, J., Khan, E. (2012) Degradation of Profenofos in Aqueous Solution by Vacuum Ultraviolet Process, *Proceeding of International Conference on Sustainable Environmental Technologies 2nd*, Century Park Hotel, Bangkok, Thailand, April 26- 27, 2012