

# การบำบัดน้ำเสียจากฟาร์มสุกรในขั้นต้นด้วยวิธีทางเคมีกายภาพ

บุญชัย วิจิตรเสถียร<sup>1\*</sup> และ นเรศ เชื้อสุวรรณ<sup>2</sup>

Boonchai Wichitsathain<sup>1\*</sup> and Nares Chuersuwan<sup>2</sup>. (2006). **Piggery Wastewater Pretreatment by Physico-chemical Techniques**. *Suranaree J. Sci. Technol.* 13(1):29-37.

Received: Jul 29, 2005; Revised: Nov 23, 2005; Accepted: Dec 27, 2005

## Abstract

This study was conducted to investigate the applicability of physico-chemical processes, namely acid coagulation and ammonia stripping for a pretreatment of wastewater from pig farming under laboratory conditions. The processes were found to achieve high removal efficiencies of organic compounds and nitrogen compounds in piggery wastewater. The results showed that at velocity gradient (G)  $560\text{ s}^{-1}$  and contact time of 10 min, the COD removal efficiency was achieved at 60% - 75% with pH ranged from 3.5 to 4.5. The application of acid coagulation process increased biodegradable ratio (BOD/COD) to 20% - 28% from the initial BOD/COD ratio. Followed by stripping process, ammonia in the wastewater was removed at the efficiency of 90% at G  $2,850\text{ s}^{-1}$  with pH between 11 and 12 for contact time of 6 h. Such high efficiencies of acid coagulation and ammonia stripping processes showed high the potential application for the pretreatment of piggery wastewater. However, the application of these processes would require further treatment in a biological treatment system in order to reduce organic and remaining nitrogen compounds to meet the Thai effluent standards allowed for pig farming.

**Keywords:** Piggery wastewater, acid coagulation, ammonia stripping, pretreatment

## บทคัดย่อ

การทดลองนี้ได้ดำเนินการศึกษาการบำบัดน้ำเสียจากฟาร์มสุกรด้วยวิธีทางเคมีกายภาพ ประกอบด้วยสองขั้นตอนหลักคือ การก่ตะกอนในสภาวะกรด และการไล่ก๊าซแอมโมเนีย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาสภาวะที่เหมาะสมในการบำบัดน้ำเสียจากฟาร์มสุกร ผลการทดลองพบว่าประสิทธิภาพในการกำจัดสารอินทรีย์ในรูปของซีโอดี (COD) อยู่ในช่วง 60 ถึง 75 เปอร์เซ็นต์ ที่ค่า velocity gradient (G) เท่ากับ  $560\text{ s}^{-1}$  ค่าพีเอช (pH) ในช่วง 3.5 - 4.5 และใช้ระยะเวลาทำปฏิกิริยา 10 นาที นอกจากนี้พบว่าน้ำที่ผ่าน

<sup>1</sup> สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา 30000 E-mail: boonchai@sut.ac.th

<sup>2</sup> สาขาวิชาอนามัยสิ่งแวดล้อม สำนักวิชาแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา 30000

\* ผู้เขียนที่ให้การติดต่อ

การบำบัดแล้วจะมีค่าอัตราส่วนของ BOD/COD เพิ่มขึ้นระหว่าง 20 - 28 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับค่าอัตราส่วนของ BOD/COD ของน้ำเสียเริ่มต้น สำหรับการกำจัดแอมโมเนียด้วยกระบวนการไลต์ก๊าซแอมโมเนีย พบว่ามีประสิทธิภาพการกำจัดแอมโมเนียประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์ ที่ค่าพีเอชในช่วงระหว่าง 11-12 และค่า  $G = 2,850 \text{ s}^{-1}$  ใช้ระยะเวลาทำปฏิกิริยาประมาณ 6 ชั่วโมง อย่างไรก็ตามน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วยังคงมีค่าความสกปรกสูงอยู่ จึงควรที่จะผ่านเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียในขั้นต่อไปเพื่อกำจัดสารอินทรีย์และไนโตรเจนที่ยังคงเหลืออยู่ก่อนที่จะปล่อยสู่สิ่งแวดล้อมต่อไป

## บทนำ

ปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นปัญหาที่ทวีความรุนแรงมากขึ้นในโลกปัจจุบัน เนื่องจากการเจริญเติบโต และการพัฒนาทางด้านอุตสาหกรรมและเกษตรกรรมอย่างมาก ในประเทศไทยฟาร์มเลี้ยงสุกรเป็นธุรกิจทางการเกษตรที่สำคัญ ขนาดของฟาร์มและจำนวนสัตว์เลี้ยงมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้เกิดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ คือ น้ำเสียและกลิ่นจากฟาร์มสุกร น้ำเสียจากฟาร์มสุกรส่วนใหญ่มีสารประกอบอินทรีย์ และไนโตรเจนเข้มข้นสูง เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำเสียชุมชน (Chin and Ong, 1993; EPA, 2001) ลักษณะน้ำเสียจากฟาร์มสุกรประกอบด้วยสารอินทรีย์โปรตีน ไขมัน และคาร์โบไฮเดรต มีสัดส่วนของสารอินทรีย์ที่ย่อยสลายได้ยากประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ (Andreadakis, 1992) ซึ่งอาจจะปนเปื้อนต่อสิ่งแวดล้อมได้ ดังนั้นการบำบัดน้ำเสียจากฟาร์มเลี้ยงสุกรจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งเพื่อป้องกันมิให้เกิดปัญหามลพิษต่อสิ่งแวดล้อม

กระบวนการบำบัดน้ำเสียโดยทั่วไปแบ่งเป็นสองกระบวนการหลักคือ กระบวนการบำบัดทางชีวภาพ และกระบวนการบำบัดทางเคมีกายภาพ (Metcalf and Eddy, 1991) ส่วนใหญ่กระบวนการบำบัดทางชีวภาพจะใช้ในการบำบัดน้ำเสียที่มีส่วนประกอบสารอินทรีย์ที่ย่อยสลายง่ายและกระบวนการบำบัดทางเคมีกายภาพจะ ใช้สำหรับน้ำเสียที่มีส่วนประกอบของสารอินทรีย์ที่ย่อยสลายยาก และสารที่เป็นพิษต่อจุลชีพ เนื่องจากมีผลยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลชีพในระบบบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพ (Marco et al., 1997)

ลักษณะของน้ำเสียจากฟาร์มสุกรมีค่าความสกปรกในรูปของซีโอดีและไนโตรเจนสูงมาก และสารทำให้เกิดโรคซึ่งประกอบด้วยสารอินทรีย์ที่ย่อยสลายได้ง่าย และสารอินทรีย์ที่ย่อยสลายได้ยาก จึงมีประสิทธิภาพต่ำหากใช้วิธีทางชีวภาพในการบำบัดน้ำเสียเพียงวิธีเดียว มีงานวิจัยจำนวนมากที่ศึกษาการบำบัดน้ำเสียจากฟาร์มสุกรด้วยระบบบำบัดทางชีวภาพแบบไร้อากาศ (Anaerobic Process) พบว่ามีประสิทธิภาพการบำบัดในระดับดี (Kongsricharoern, 1991; Jayamanne, 2002) อย่างไรก็ตามน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดยังไม่ได้มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกรของกรมควบคุมมลพิษ ดังนั้นกระบวนการบำบัดน้ำเสียจากฟาร์มสุกรจำเป็นต้องบำบัดด้วยวิธีทางชีวภาพตามด้วยวิธีทางเคมีกายภาพ หรือวิธีทางเคมีกายภาพตามด้วยวิธีทางชีวภาพ นอกจากนี้ น้ำเสียจากฟาร์มสุกรยังมีความเข้มข้นของแอมโมเนียสูงซึ่งสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตในน้ำได้ (Reeves, 1972; Poggi-Valardo et al., 1997) ดังนั้นการกำจัดแอมโมเนียให้มีความเข้มข้นที่ต่ำลง จึงมีความจำเป็นต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการบำบัดของระบบบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพในขั้นตอนต่อไป ซึ่งการใช้วิธีบำบัดทางเคมีกายภาพกับน้ำเสียจากฟาร์มสุกรในขั้นต้นจะช่วยกำจัดสารอินทรีย์จำพวกสารแขวนลอยที่เป็นส่วนประกอบหลักของน้ำเสีย ทั้งยังสามารถช่วยกำจัดกลิ่นและสารประกอบอินทรีย์ที่ย่อยสลายยาก และช่วยลดปริมาณอินทรีย์และลดความเป็นพิษอีกด้วย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็น