



## บทคัดย่อ

T 163334

น้ำทิ้งฟาร์มสุกรจัดอยู่ในประเภทของน้ำเสียที่มีสารอินทรีย์ใน ไคโรเจนและฟอสฟอรัสสูง การใช้กระบวนการไร้อากาศช่วยลดปริมาณสารอินทรีย์ลงแต่ไม่สามารถลดใน ไคโรเจนและฟอสฟอรัส ดังนั้นน้ำทิ้งฟาร์มสุกรที่ออกจากกระบวนการไร้อากาศ จึงมี COD/N และ COD/P ต่ำ ทำให้การบำบัดใน ไคโรเจนและฟอสฟอรัสให้สมบูรณ์ทำได้ยาก การใช้กระบวนการซีแควนซ์แบบสลับคัลเจอร์ โดยมีตัวกลางให้จุลินทรีย์ยึดเกาะเรียกระบบดังกล่าวว่า Sequencing Batch Biofilm Reactor, SBBR ระบบ SBBR ช่วยให้จุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับการกำจัดใน ไคโรเจน ได้แก่ จุลินทรีย์ในครีฟายและดีไนตริฟาย ซึ่งต้องการสภาพออกซิเจนและละลายน้ำแตกต่างกัน สามารถอยู่ร่วมกันได้ นอกจากนี้ได้มีการปรับสภาพในการดำเนินงานให้มีสภาวะไร้อากาศสลับกับสภาพมีอากาศ จึงช่วยให้จุลินทรีย์ที่กำจัดฟอสฟอรัสและดีไนตริฟายได้หรือที่เรียกกันว่า Denitrifying Polyphosphate Accumulated Organism ,DNPAO สามารถอยู่ร่วมในระบบแบบสลับคัลเจอร์ได้ ในการศึกษาครั้งที่หนึ่งในวัฏจักรเท่ากับ 16 ชั่วโมง และอายุสลับเท่ากับ 12 วัน ใช้น้ำเสียสังเคราะห์ที่มีกรดอะซิติกเป็นแหล่งคาร์บอน การแปรช่วงระยะเวลาเติมอากาศพบว่ามีผลต่อการเกิดในครีฟิเคชั่น และส่งผลต่อการกำจัดฟอสฟอรัสด้วย โดยเฉพาะในการทดลองที่ป้อนไนไตรต์ต่ำ จุลินทรีย์ในระบบสามารถใช้ไนไตรต์เป็นสารรับอิเล็กตรอนได้ดี ในการทดสอบผลของความเข้มข้นออกซิเจนละลายน้ำต่อการกำจัดใน ไคโรเจนและฟอสฟอรัสโดยค่าที่ใช้คือ 1.5 2.5 มก./ล.และให้มากเกินพอมีความเข้มข้นออกซิเจนในช่วง 3-5 มก./ล. และให้ช่วงระยะเวลาเติมอากาศเท่ากันพบว่า ที่ความเข้มข้นออกซิเจนละลายน้ำต่ำคือ 1.5 มก./ล. ประสิทธิภาพการกำจัดใน ไคโรเจนลดลง ซึ่งเกิดจากปฏิกิริยาในครีฟิเคชั่นเกิดได้น้อยลง ในขณะที่ไม่มีความแตกต่างระหว่างออกซิเจนละลายน้ำ 2.5 มก./ล. และที่ให้มากเกินพอ และทำนองเดียวกันกับการศึกษาความแตกต่างของช่วงการเติมอากาศ ปฏิกิริยาในครีฟิเคชั่นที่เกิดได้น้อยลงทำให้มีสารรับอิเล็กตรอนในรูปแบบไนไตรต์หรือไนเตรดลดลง มีผลทำให้ประสิทธิภาพการกำจัดฟอสฟอรัสลดลงเช่นกัน อย่างไรก็ตาม การทดสอบทั้งสองช่วงในเรื่องการแปรช่วงการเติมอากาศหรือออกซิเจนละลายน้ำพบว่าไม่มีผลต่อการกำจัด COD ประสิทธิภาพการกำจัด COD มากกว่า ร้อยละ 95 แต่เมื่อเปลี่ยนมาใช้น้ำทิ้งจากฟาร์มสุกรที่ผ่านการบำบัดแบบไร้อากาศแล้ว พบว่าที่การให้ออกซิเจนมากเกินพอ ประสิทธิภาพการกำจัด COD ยังคงต่ำลง โดยมีประสิทธิภาพการกำจัด COD ร้อยละ 90 อัตราการกำจัดแอมโมเนียใน ไคโรเจนไม่แตกต่างจากน้ำเสียสังเคราะห์ ถึงแม้ว่าในน้ำเสียจริงมีความเข้มข้นแอมโมเนียสูงกว่า แต่อัตราการกำจัดฟอสฟอรัสมีค่าสูงขึ้น เนื่องจากน้ำทิ้งดังกล่าวมีค่าฟอสฟอรัสสูงกว่าในน้ำเสียสังเคราะห์ ทำให้อัตราส่วน COD/P มีค่าต่ำซึ่งเป็นสภาพที่ส่งเสริมอัตราการกำจัดฟอสฟอรัส

คำสำคัญ ระยะเวลาเติมอากาศ ความเข้มข้นออกซิเจนละลายน้ำ ไนไตรต์ จุลินทรีย์สะสมโพลีฟอสเฟตที่สามารถดีไนตริฟาย น้ำทิ้งจากฟาร์มสุกร กระบวนการซีแควนซ์แบบคัลเจอร์ฟิล์ม

# Abstract

**TE 163334**

Low COD/N ratio or limiting COD condition in anaerobically treated swine wastewater normally results in low nitrogen and phosphorus removal. In this study, the sequencing batch biofilm reactors (SBBRs) in which nitrifiers and denitrifiers can coexist in the biofilm even their oxygen requirement is different. In addition, with the alternating anaerobic-aerobic operation, the denitrifying polyphosphate accumulating organisms (DNPAOs) can also grow and use nitrite as electron acceptors for phosphorus removal. The 10 litre-lab-scale SBBRs were used to investigate the performance of the system on nitrogen and phosphorus removal by control hydraulic and solid retention time of 16 hours and 12 days, respectively. A synthetic wastewater with acetic acid as carbon source was applied to the reactor. In experiments on variation of aeration time, the results show that the efficiencies of ammonia as well as phosphorus removal were reduced especially in low nitrite loading experiment. In all experiments, there were no nitrite accumulation which implied that denitrify microorganisms could utilize nitrite very well. Low controlled dissolved oxygen concentration of 1.5 mg/l during aerobic period also resulted to lower removal efficiencies of both ammonia and phosphorus. There were no significant differences of nitrogen phosphorus as well as COD concentration in the effluents of other two experiments that are controlled dissolved oxygen of 2.5 mg/l and excess aerated dissolved oxygen of 3~5 mg/l. Less nitrification either in shorter aeration time or low dissolved oxygen concentration, less nitrogen oxide provided for electron acceptor for phosphorus uptake hence the reduction of phosphorus removal but there were no effects to COD removal efficiencies. However when anaerobically treated swine wastewater replaced to synthetic wastewater, the COD removal efficiency reduce from 95 to 90 percent even in excess aerated condition. The ammonia removal was not different from that using synthesis wastewater even ammonia concentration in real wastewater was higher. On the other hand the phosphorus removal rate was increased according to the favorite lower ratio of influent COD to phosphorus in real wastewater for PAO growth.

**Key words:** aeration time, dissolved oxygen concentration, nitrite, denitrifying polyphosphate accumulating organisms, swine wastewater, sequencing batch biofilm reactors