บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมา

การทิ้งน้ำเสียและการนำน้ำเสียกลับมาใช้ใหม่กำลังเป็นปัญหาที่ต้องเผชิญในเมืองใหญ่ น้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดแล้วมักประกอบด้วยมลพิษจากประจุลบจำพวกไนเตรทและฟอสเฟตเป็นส่วนใหญ่

การกำจัดฟอสฟอรัสจากน้ำเสียในปัจจุบันใช้ทั้งกระบวนการทางชีวภาพและเคมี โดยกระบวนการทางเคมีใช้สารประกอบของเหล็กหรืออลูมินัม (iron or aluminum salt) เติมในระบบบำบัดโดยอาศัยกลไกการตกผลึกและการดูดติดผิวในการกำจัดฟอสฟอรัส แต่ข้อเสียคือมีสลัดจ์เกิดขึ้นมากทำให้ภาระค่าใช้จ่ายด้านสารเคมีและการกำจัดสลัดจ์เพิ่มขึ้นด้วย ดังนั้นจึงมีการศึกษาวิธีการกำจัดฟอสฟอรัสแบบอื่นเพื่อลดปัญหาที่เกิดจากการเติมสารเคมีหรือความซับซ้อนในการเดินระบบบำบัดทางชีวภาพ

ไนเตรทและฟอสเฟตถือเป็นธาตุอาหารที่เป็นมลพิษซึ่งอาจทำให้เกิดสภาวะ algal bloom ในแหล่งน้ำซึ่งจะนำไปสู่สภาพมลภาวะได้ การควบคุมฟอสเฟตในแหล่งน้ำธรรมชาติขึ้นอยู่กับกระบวนการ adsorption-desorption ในชั้นตะกอนดิน ในทางตรงข้ามปริมาณไนเตรทขึ้นกับปัจจัยทางชีววิทยามากกว่า adsorption ดังนั้นจึงได้มีการศึกษาการดูดติด (adsorption) ของฟอสฟอรัสมากในระยะหลัง และได้นำมาประยุกต์ใช้กับงานด้านสิ่งแวดล้อม โดยนำมาปรับปรุงการดูดติดผิวเพื่อใช้เสริมกับการบำบัดน้ำเสียขั้นที่สอง จากการศึกษาพบว่าเฟอริกออกไซด์สามารถดูดติดได้ทั้งอนุภาคไอออนบวกและไอออนลบ โดยจะขึ้นกับพีเอชของสารละลายเป็นสำคัญ ซึ่งไอออนลบจะถูกกำจัดภายใต้สภาวะที่เป็นกรดเล็กน้อยหรือเป็นกลาง ประยุกต์ใช้โดยใช้สารเฟอริกออกไซด์เคลือบบนผิวตัวกลางซึ่งเป็นทราย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบบำบัดน้ำเสียเฉพาะที่ สำหรับบำบัดน้ำเสียจากศูนย์การค้าโดยรวมถังปฏิกรณ์ชีวภาพที่มีไมโครฟิลเตรชันเมมเบรนแบบจมตัว (Submerged Membrane Bioreactor: SMBR) และคอลัมน์ทรายเคลือบเหล็กออกไซด์เข้าด้วยกัน ระบบ SMBR ประยุกต์ใช้ไมโครฟิลเตรชั่นเมมเบรน ติดตั้งแบบจมตัวในถังปฏิกรณ์ชีวภาพของระบบแอกติเวเต็ดสลัดจ์ ซึ่งเป็นระบบบำบัดน้ำเสียขั้นที่สองที่มีข้อได้เปรียบกว่าระบบบำบัดเดิมหลายประการ เช่น ระบบมีขนาดกระทัดรัด น้ำทิ้งมีคุณภาพสูง และมีปริมาณสลัดจ์ที่ต้องทิ้งน้อย เป็นต้น ส่วนคอลัมน์ทรายเคลือบเหล็กออกไซด์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการกำจัดฟอสฟอรัสที่เหลือในน้ำทิ้ง

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 ศึกษาประสิทธิภาพในการกำจัดสารอินทรีย์และไนโตรเจนในน้ำเสีย จากศูนย์การค้าด้วยถังปฏิกรณ์ชีวภาพที่มีไมโครฟิลเตรชันเมมเบรนแบบจมตัว (Submerged Membrane Bioreactor : SMBR) ในสภาวะการเติมอากาศเป็นช่วงๆ (Intermittent aeration)

1.2.2 ศึกษาประสิทธิภาพการกำจัดฟอสฟอรัสด้วยระบบ SMBR ร่วมกับคอลัมน์ทรายเคลือบเหล็กออกไซด์

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 การวิจัยนี้ประยุกต์ใช้ไมโครฟิลเตรชันเมมเบรนชนิดเส้นใยกลวง (Hollow fiber) ซึ่งมีขนาด Pore 0.1 μm ติดตั้งแบบจมตัวในถังปฏิกรณ์ชีวภาพของกระบวนการเอ เอส ที่มีการเติมอากาศเป็นช่วงๆ ภายใต้สภาวะอุณหภูมิห้อง

1.3.2 การวิจัยนี้ใช้น้ำเสียจากกลุ่มอาคารศูนย์การค้ามาบุญครอง

1.3.3 ศึกษาประสิทธิภาพของระบบจากการแปรผันความเข้มข้นสารอินทรีย์และไนโตรเจนในน้ำเสียจริง และรอบเวลาการเติมอากาศเป็นช่วงๆ

1.3.4 ศึกษาความคงตัวของระบบจากการวัดค่าฟลักซ์และความดันแตกต่างของปั๊มดูด

1.3.5 ศึกษาประสิทธิภาพการกำจัดฟอสฟอรัสของระบบ SMBR ร่วมกับคอลัมน์ทรายเคลือบเหล็กออกไซด์

1.3.6 ประสิทธิภาพของระบบวิเคราะห์จากค่า COD, SS, Turbidity , TKN, NO^-_3-N, NO^-_2-N และ TP ในน้ำเสียเข้าและออกจากระบบ นอกจากนี้ศึกษาประสิทธิภาพถังปฏิกรณ์จากค่า permeat flux, transmembrane pressure และพารามิเตอร์ เช่น MLSS, MLVSS, พีเอช และอุณหภูมิ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย