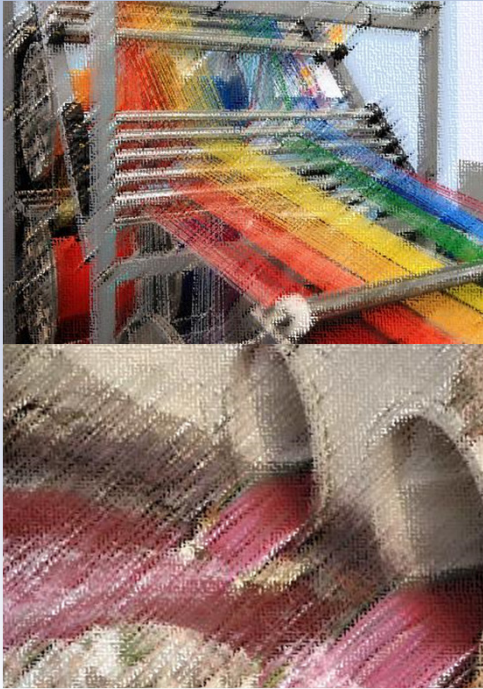


การพัฒนาแบบจำลองการกำจัดสารอาหารทางชีวภาพสำหรับกระบวนการ
Anaerobic Anoxic Oxic Sequencing Batch Reactor (AnA²/O² SBR)

แบบจำลองจลนศาสตร์ในกระบวนการบำบัดน้ำเสีย



ในงานวิศวกรรมน้ำเสียทางชีวภาพ แบบจำลองทางจลนศาสตร์ถูกใช้ประโยชน์ในการออกแบบและควบคุมการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย แบบจำลองจลนศาสตร์ถูกพัฒนาขึ้นในรูปของสมการคณิตศาสตร์เพื่อแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ ที่เกิดขึ้นในระบบ ในทางปฏิบัติจะไม่สามารถเขียนสมการคณิตศาสตร์ได้อย่างครบถ้วนเพื่ออธิบายกระบวนการจริงได้อย่างสมบูรณ์ เนื่องจากกระบวนการทางชีวภาพที่เกิดขึ้นจริงมีความซับซ้อนหรือมีปฏิสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ สูงมาก ดังนั้นแบบจำลองที่ถูกพัฒนาขึ้นจึงยังคงมีข้อจำกัดบางประการ การพัฒนาแบบจำลองนั้นจึงต้องระบุนขอบเขตและวัตถุประสงค์ให้ชัดเจน โดยส่วนใหญ่แล้วการพัฒนาแบบจำลองมักมีวัตถุประสงค์การใช้งานคือ 1) เพื่อทำความเข้าใจและอธิบายกระบวนการทางชีวภาพที่เกิดขึ้นในระบบบำบัดน้ำเสีย 2) เพื่อทดสอบหรือออกแบบและเลือกค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมเพื่อออกแบบและควบคุมระบบ 3) เพื่อการทำนายประสิทธิภาพของระบบในการกำจัดสารอินทรีย์และสารอาหารและเพื่อใช้ในการออกแบบ ปรับปรุง การเดินระบบให้มีความเหมาะสมต่อน้ำเสียประเภทต่างๆ

ระบบบำบัดน้ำเสียแบบ Anaerobic Anoxic Oxic Sequencing Batch Reactors; AnA²/O² SBR

ระบบบำบัดน้ำเสียแบบ Anaerobic Anoxic Oxic Sequencing Batch Reactors (AnA²/O² SBR) จัดรูปแบบการเดินระบบให้เกิดสภาวะไร้อากาศ (Anaerobic Condition) สภาวะแอนอกซิก (Anoxic Condition) และสภาวะที่มีออกซิเจนอิสระ (Oxic Condition) เกิดขึ้นภายในถังปฏิกรณ์ใบเดียว (Single Reactor) โดยสามารถที่จะกำจัดได้ทั้งสารอินทรีย์และสารอาหาร(ไนโตรเจนและฟอสฟอรัส) ในน้ำเสียไปพร้อมกันอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถประยุกต์ใช้ในการบำบัดน้ำเสียอุตสาหกรรมที่มีปัญหาสารอินทรีย์และสารอาหารพืช(ไนโตรเจนและฟอสฟอรัส) ได้เป็นอย่างดี อาทิเช่น น้ำเสียจากอุตสาหกรรมฟอกย้อม โรงงานฆ่าสัตว์ โรงงานแช่แข็งอาหารทะเล เป็นต้น



การพัฒนาแบบจำลองและการใช้ประโยชน์

ผลของการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อใช้ในการศึกษาและอธิบายกระบวนการกำจัดสารอาหารทางชีวภาพที่เกิดขึ้นภายในระบบ AnA²/O² SBR โดยใช้แบบจำลองแอกทีฟเด็คสสไลด์จ์ (ASM 3) เป็นต้นแบบ การปรับเทียบความถูกต้อง (Calibration) ทำโดยเปรียบเทียบผลการคำนวณจากแบบจำลองกับผลการศึกษาแบบแบทช์ด้วยน้ำเสียสังเคราะห์ และพบว่าค่าพารามิเตอร์ที่มีความสำคัญต่อขบวนการดีไนตริฟิเคชันคือ $\mu_{H,S}$, η_{NO_2} , η_{NO_3} , k_{STO} , $Y_{H,S}$ และ $Y_{H,STO}$ ค่าพารามิเตอร์ที่มีความสำคัญต่อขบวนการไนตริฟิเคชันคือ μ_{AOB} , μ_{NOB} , Y_{AOB} และ Y_{NOB} ค่าพารามิเตอร์ที่มีความสำคัญต่อขบวนการกำจัดฟอสฟอรัสทางชีวภาพคือ q_{PO_4} , q_{PP} , Y_{PHA} และ $K_{max,PAO}$ การตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลอง (Verification) ทำโดยการเปรียบเทียบผลการคำนวณจากแบบจำลองเทียบกับผลการเดินระบบ AnA²/O² SBR โดยใช้ น้ำเสียโรงฆ่าสัตว์ ผลการจำลองสถานการณ์การบำบัดน้ำเสียด้วยระบบ AnA²/O² SBR พบว่ากระบวนการหลักในการกำจัดซีโอดี ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส เกิดขึ้นในช่วงเวลา แอนนอกซิก 1 และ อ็อกซิก 1 โดยที่แอนนอกซิก 2 และ อ็อกซิก 2 จะเกิดกระบวนการย่อยสลายของสไลด์จ์เป็นหลัก และจากการจำลองสถานการณ์การบำบัดน้ำเสียที่มีค่า C:N ต่างกัน พบว่าระบบที่รับน้ำเสียที่มีค่า C:N น้อยกว่า 7 ระบบจะล้มเหลวในการกำจัดฟอสฟอรัส