

บทที่ 5

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาเพิ่มเติม

จากการทดลอง พบที่จะสรุปผลได้ดังนี้

- 1) ประสิทธิภาพในการกำจัดไนเตรตด้วยถังกรองเอตี่นี้สูงมาก จากผลการทดลองพบว่า ที่บริเวณหน้าออกจากถังกรองเอตี่ สามารถกำจัด ไนเตรตได้ 100 % และที่บริเวณภายในถังกรองเอตี่ที่ระยะ 0.9 เมตร (ระดับครึ่งถัง) จากด้านล่างของถังกรองฯ ขึ้นมามีประสิทธิภาพในการกำจัดไนเตรตตั้งแต่ 84 - 100 %
- 2) ในการกำจัดไนเตรตจากน้ำด้วยกระบวนการออกซิเดชันแอมโมเนียไนโตรเจนในถังกรองเอตี่นั้น จะมีการใช้สารประกอบซิลิเกต เป็นตัวให้อิเล็กตรอนในปฏิกิริยาออกซิเดชัน สารซิลิเกตจะถูกออกซิเดชันให้กลายเป็นซิลิเกต จากผลการเปรียบเทียบปริมาณที่เพิ่มขึ้นของสารซิลิเกตต่อปริมาณการลดลงของไนเตรต ในการทดลองพบว่า ที่บริเวณหน้าออกจากถังกรองเอตี่จะมีปริมาณซิลิเกตเพิ่มขึ้นเฉลี่ยประมาณ 6-7.39 มก./ล. ต่อปริมาณไนเตรตที่ลดลง 1 มก./ล. และที่บริเวณภายในถังกรองเอตี่ที่ระยะความสูง 0.9 เมตร จากด้านล่างของถังกรองฯ ขึ้นมาจะมีปริมาณซิลิเกตเพิ่มขึ้นเฉลี่ยประมาณ 6.7 มก./ล. ต่อปริมาณไนเตรตที่ลดลง 1 มก./ล. เมื่อเปรียบเทียบปริมาณซิลิเกตที่เพิ่มขึ้นกับปริมาณไนเตรตที่ลดลงที่บ่อน้ำเข้าถังกรองฯ สรุปได้ว่า เมื่อปริมาณไนเตรตที่ลดลงมีค่าสูงขึ้น ปริมาณซิลิเกตก็จะเกิดมากขึ้นด้วย
- 3) ในการกำจัดไนเตรตจากน้ำด้วยกระบวนการออกซิเดชันแอมโมเนียไนโตรเจนในถังกรองเอตี่นั้น จะมีการเกิดไฮดรอกซิลไอออน (H^+) เกิดขึ้นและมีผลทำให้ความเป็นกรดสูงขึ้น จึงต้องการความเป็นด่างเพื่อใช้ในการสมดุลกับไฮดรอกซิลไอออนที่ถูกปล่อยออกมา ทั้งนี้เพื่อให้ระบบฯ สามารถทำงานอยู่ได้ ค่าความเป็นด่างที่ถูกใช้ไปในการสมดุลนี้ เรียกว่า Alkalinity Consumption สำหรับในถังกรองเอตี่กรณีนี้ น้ำเสียที่เข้าระบบฯ มีค่าความเป็นด่างต่ำมาก หินปูนที่ถูกใส่ผสมกับสารซิลิเกตเพื่อใช้เป็นตัวกลางของถังกรองฯ จะมีความสามารถในการเพิ่มความเป็นด่างให้แก่ระบบได้

จากผลการทดลองครั้งนี้ สามารถสรุปได้ว่า ค่าความเป็นต่างของน้ำก่อนเข้าระบบถังกรองฯ มีค่าต่างมากไม่เพียงพอต่อการถูกใช้ไปในการสมมูลย์กับไฮโดรเจนไอออน จึงมีการเพิ่มความเป็นต่างฯให้แก่ระบบฯ โดยการละลายจากหินปูน (แคลเซียมคาร์บอเนต) ออกมา

4) ในการกำจัดไนเตรตจากน้ำด้วยกระบวนการออกซิไดซ์ไนโตรพิกซีไนตริฟิเคชันนั้น พบว่าจะทำให้มีความกระด้างของน้ำเพิ่มขึ้น โดยความกระด้างของน้ำที่เพิ่มขึ้นนี้จะเป็นทั้งแบบ Carbonate hardness และ Non-Carbonate hardness อย่างไรก็ตามปริมาณที่เพิ่มขึ้นของค่าความกระด้างของน้ำเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณการลดลงของไนเตรตแล้วจะบ่งชี้คือ ที่บริเวณน้ำภายในถังกรองเอตซีที่ระยะความสูง 0.9 เมตรจากด้านล่างของถังกรองฯ ขึ้นมามีค่าเฉลี่ยประมาณ 5.27 มก./ล. ต่อปริมาณไนเตรตที่ลดลง 1 มก./ล. และที่บริเวณน้ำออกจากถังกรองเอตซีจะมีความกระด้างของน้ำเพิ่มขึ้นเฉลี่ยประมาณ 5.97 มก./ล. ต่อปริมาณไนเตรตที่ลดลง 1 มก./ล. เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณความกระด้างที่เพิ่มขึ้นกับปริมาณไนเตรตไหลคั่ง สรุปได้ว่าเมื่อปริมาณไนเตรตไหลคั่งมีค่าสูงขึ้น ปริมาณความกระด้างก็จะเกิดมากขึ้นด้วย

5) ในการกำจัดไนเตรตจากน้ำด้วยกระบวนการออกซิไดซ์ไนโตรพิกซีไนตริฟิเคชันนี้ แบคทีเรียที่ทำงานในระบบฯ ต้องการฟอสเฟตเป็นสารอาหารเพื่อใช้ในการเจริญเติบโต จากผลการทดลอง ปริมาณฟอสเฟตที่ถูกใช้ไป หรือลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณการลดลงของสารไนเตรตจะเป็นดังนี้คือ ที่น้ำภายในถังกรองเอตซีที่ระยะความสูง 0.9 เมตรจากด้านล่างฯ ของถังกรองฯ ขึ้นมามีปริมาณฟอสเฟตที่ลดลงหรือถูกใช้ไปมีค่าเฉลี่ยประมาณ 0.0028 มก./ล. ต่อปริมาณไนเตรตที่ถูกกำจัด 1 มก./ล. และในน้ำออกจากระบบถังกรองเอตซีจะมีความฟอสเฟตรวมที่ลดลงหรือถูกใช้ไปมีค่าเฉลี่ยประมาณ 0.004 มก./ล. ต่อปริมาณไนเตรตที่ถูกกำจัด 1 มก./ล. เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณฟอสเฟตที่ลดลงหรือถูกใช้ไปกับปริมาณไนเตรตไหลคั่งที่บ่อน้ำเข้าถังกรองฯ สรุปได้ว่า เมื่อปริมาณไนเตรตไหลคั่งมีค่าสูงขึ้น ปริมาณฟอสเฟตที่ถูกใช้ไปก็จะเพิ่มขึ้นด้วย

ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาวิจัยเพิ่มเติม

การศึกษาวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาความเป็นไปได้และตรวจสอบขีดความสามารถในการกำจัดไนเตรตของถังกรองเอที จึงเน้นการศึกษาเพื่อเริ่มต้นให้มีการศึกษาเพิ่มเติม ดังนั้น จึงน่าจะมีการศึกษาวิจัยเพิ่มเติมดังนี้

1. ทำการศึกษาวิจัยโดยเปลี่ยนจากการใช้น้ำเสียสังเคราะห์เป็นน้ำเสียจริง เพื่อศึกษาถึงการนำไปใช้งานจริง ๆ ได้
2. ทำการศึกษาวิจัยโดยเปลี่ยนระยะเวลาเก็บน้ำ เพื่อหาระยะเวลาเก็บน้ำที่เหมาะสม
3. ทำการศึกษาวิจัยโดยเปลี่ยนขนาดของตัวกลางที่ใช้ในการวิจัย ด้วยการลดขนาดของตัวกลางลง เพื่อให้ใช้ระยะเวลาเก็บน้ำน้อยลง
4. ทำการศึกษาถึงค่าอัตราการใช้ความเป็นด่าง (alkalinity consumption rate) ซึ่งเป็นลักษณะเด่นประจำตัวของกระบวนการออกโตโทรฟิกซีในตรีฟิเคชัน
5. ทำการศึกษาวิจัยโดยการเพิ่มตำแหน่งเก็บน้ำบนถังกรอง เพื่อศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงของน้ำในตำแหน่งต่าง ๆ บนถังกรองเอที

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย