

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

ผลสรุปจากการศึกษาผลของการเติมออร์โทฟอสเฟตที่ปลายสถานะแอนแอโรบิกหรือคอนเริ่มขึ้นคอนแอโรบิกของกระบวนการกำจัดฟอสฟอรัสทางชีวภาพแบบแอนแอโรบิก-แอโรบิก-แอนอกซิกเอตปีอาร์ ซึ่งได้ทำการทดลองแบ่งออกเป็น 3 ชุดใหญ่ๆ คือ ชุดควบคุม ชุดทดสอบ และชุดแบคซ์ โดยในชุดควบคุมมุ่งจะศึกษาผลของการแปรค่าอัตราส่วนอาร์บีซีไอคือฟอสฟอรัส ซึ่งได้ทำการทดลองที่ 6:1, 12:1, 24:1 และ 48:1 ซึ่งในชุดการทดลอง 48:1 พบว่ามีประสิทธิภาพในการกำจัดที่ดีที่สุด และลดลงเรื่อยๆเมื่อมีปริมาณสับสเตรคลดลง แต่เมื่อพิจารณาปริมาณร้อยละของฟอสฟอรัสในเซลล์จุลินทรีย์พบว่าชุดการทดลองที่มีอัตราส่วนอาร์บีซีไอคือฟอสฟอรัสต่ำจะมีร้อยละของฟอสฟอรัสในเซลล์จุลินทรีย์สูงกว่า ซึ่งแสดงว่าในชุดการทดลองที่มีอัตราส่วนอาร์บีซีไอคือฟอสฟอรัสต่ำจะมีสัดส่วนของจุลินทรีย์กลุ่มเฟสไฮโนสแตติจมากกว่า แต่ที่พบว่ามีประสิทธิภาพในการกำจัดฟอสฟอรัสต่ำ และมีฟอสฟอรัสในน้ำออกสูง เนื่องจากมีสับสเตรคที่เติมลงไปน้อย ทำให้มีจำนวนเซลล์จุลินทรีย์น้อย จึงมีฟิเโอไซโบลายส์ ด้วยแม้จุลินทรีย์จะสามารถจับใช้ฟอสฟอรัสต่อหน่วยกรัมวีเอสเอสได้มากกว่าจุลินทรีย์จากการทดลองที่มีค่าสับสเตรคสูง ระบบก็ไม่สามารถจับใช้ฟอสฟอรัสได้หมด

ส่วนการทดลองในชุดทดสอบ (ได้ศึกษาการแปรค่าอาร์บีซีไอคือฟอสฟอรัส 3 ค่าคือ 6:1, 24:1 และ 48:1) ที่แบ่งเติมฟอสฟอรัสในน้ำเข้าและที่ปลายชั้นคอนแอนแอโรบิก ก็มีลักษณะคล้ายคลึงกับผลในชุดควบคุม กล่าวคือ ชุดทดสอบ 48:1 มีประสิทธิภาพในการกำจัดฟอสฟอรัสดีกว่า แต่มีปริมาณร้อยละของฟอสฟอรัสในเซลล์ต่ำกว่าชุดทดสอบ 24:1 และ 6:1 แต่ไม่ค่อยจะมีความแตกต่างกันกระหว่างผลของการกำจัดฟอสฟอรัสระหว่างชุดควบคุมและชุดทดสอบที่มีอัตราส่วนอาร์บีซีไอคือฟอสฟอรัสเดียวกัน คือ ไม่ว่าจะเติมฟอสฟอรัสที่ตำแหน่งใดก็มีประสิทธิภาพกำจัดฟอสฟอรัสใกล้เคียงกัน

เมื่อพิจารณาผลการกำจัดฟอสฟอรัสของชุดควบคุมและทดสอบควบคู่ไปกับค่าพีเอชเอในชั้นคอนแอนแอโรบิก ก็พบว่าเมื่อพิจารณาค่าพีเอชเอต่อกรัมของวีเอสเอสในชุดที่มีสับสเตรคน้อย

จะมีค่าสูงกว่า แต่ถ้าพิจารณาค่าพีเอชเอต้อลิตรแล้ว จุดที่มีการเติมสับสเตรตสูงก็มีค่ามากกว่า เนื่องจากสับสเตรตที่เติมก็นำไปสร้างเป็นพีเอชเอมันเอง ทำให้สามารถนำมาใช้เป็นแหล่งพลังงานในการจับใช้ฟอสฟอรัสได้มากกว่า จึงมีฟอสฟอรัสในน้ำออกเหลือน้อย

สำหรับการทดลองแบบแบคทีเรียที่นำสัลดิจ์มาจากปลายชั้นคอนแอนแอโรบิกของชุดควบคุมที่เข้าสู่สถานะคงตัวแล้วมาเติมฟอสฟอรัสในปริมาณต่างๆ แล้วเติมอากาศจนกระทั่งฟอสฟอรัสมีค่าคงที่ เมื่อพิจารณาผลที่ได้พบว่าในชุดการทดลองที่ใช้สัลดิจ์จากชุดควบคุมเดียวกัน ถ้าเติมฟอสฟอรัสที่ชั้นคอนแอนแอโรบิก ให้มีปริมาณฟอสฟอรัสรวมทั้งหมดในปริมาณที่มากขึ้นระบบก็จะสามารถจับใช้ฟอสฟอรัสได้มากขึ้นกว่าเดิมด้วย แต่ก็มีขีดจำกัดในแต่ละชุด คือ ในกรณีที่เป็นการทดลองแบบแบคทีเรียที่นำสัลดิจ์มาจากการทดลองชุดควบคุมที่มีอัตราส่วนอาร์บีซีโอดีต่อฟอสฟอรัสต่ำ สามารถจับใช้ฟอสฟอรัสที่เติมเพิ่มได้อีกเพียงเล็กน้อย เนื่องจากมีพีเอชเอที่สะสมไว้เป็นปริมาณน้อย ส่วนชุดที่มีการเติมสับสเตรตมาก แม้จะเติมฟอสฟอรัสเพิ่มเป็นปริมาณมากก็สามารถจับใช้ได้หมด (ในการทดลองนี้ เติมฟอสฟอรัสเป็นปริมาณ 0, 15 และ 45 มก./ล.) เนื่องจากมีปริมาณพีเอชเอที่สร้างไว้มากพอ นอกจากนี้ การเติมฟอสฟอรัสมากๆจะทำให้อัตราส่วนการจับใช้ฟอสฟอรัสต่อพีเอชเอที่ออกซิไดส์ลดลงด้วย

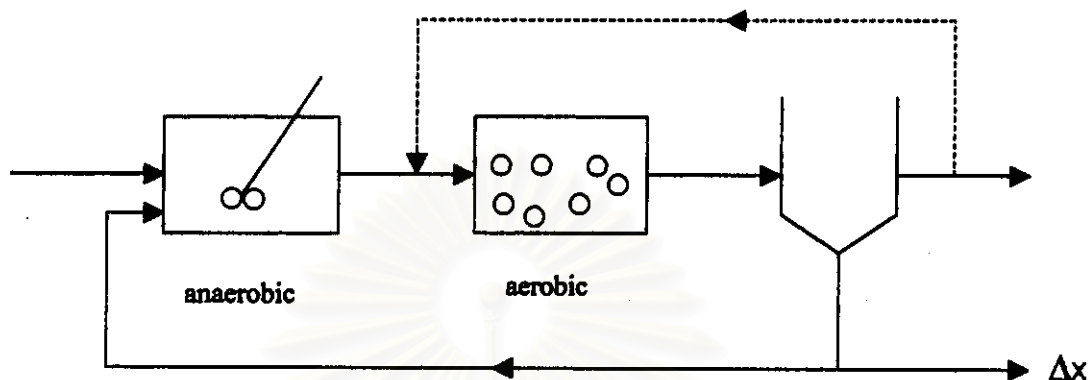
สำหรับค่าซีโอดีนั้น พบว่าทุกชุดการทดลองสามารถกำจัดได้ดี เนื่องจากสับสเตรตที่ใช้คือนิวทริยอนด์บรอกและไซเคียมอะซิเตดซึ่งสามารถนำไปใช้ได้อย่างรวดเร็ว

ส่วนผลของทีเคเอ็น ก็พบว่าในน้ำออกมีค่าน้อยทุกชุดการทดลองเช่นกัน เนื่องจากในการทดลองนี้เติมเพียงแก่ความต้องการของเซลล์เท่านั้น

5.2 ข้อเสนอแนะ

1) จากผลสรุปที่ว่าเมื่อการเติมออร์โธฟอสเฟตทั้งที่น้ำเข้าและปลายชั้นคอนแอนแอโรบิกไม่มีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อการจับใช้ฟอสฟอรัสในชั้นคอนแอนแอโรบิก ดังนั้นในระบบกำจัดฟอสฟอรัสที่มีการเติมฟอสฟอรัสภายหลังชั้นคอนแอนแอโรบิกที่มีการปลดปล่อยฟอสฟอรัสแล้ว เช่น ระบบแอนแอโรบิก-แอนอกซิก-แอโรบิก จึงไม่มีผลกระทบต่อการจัดฟอสฟอรัส หรือถ้าต้องการให้มีปริมาณฟอสฟอรัสในน้ำออกต่ำๆ อาจนำน้ำออกกลับมามาเติมที่ปลายชั้นคอนแอนแอโรบิกอีกก็ได้ดังแสดงในรูปที่ 5.1 แต่ก็ควรมีสับสเตรตที่ป้อนเข้าระบบมากเพื่อให้มีการสร้างและสะสมพีเอชเอไว้ในเซลล์ให้เพียงพอ

2) ควรทำการศึกษาเพิ่มเติมกรณีที่เติมฟอสฟอรัสที่ปลายจั่นคอนแอนแอโรบิกทั้งชุดทดสอบและชุดแบคทีเรีย โดยควรเพิ่มปริมาณฟอสฟอรัสที่เติม และศึกษาเปรียบเทียบกับปริมาณที่เอชเอที่สะสมไว้ ซึ่งควรเพิ่มปริมาณจนกระทั่งไม่สามารถจับใช้ได้แล้ว และพิจารณาค่าที่เอชเอที่เหลือในระบบ โดยในชุดทดสอบควรศึกษาผลที่มีต่อวัฏจักรถัดไป รวมทั้งผลที่สถานะคงตัวด้วย



รูปที่ 5.1 ตัวอย่างการเดินระบบ