บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การศึกษาผลการนำเอาเม็ดตะกอนจุลินทรีย์จากแหล่งน้ำเสียต่างกันคือ เม็ดตะกอนจากน้ำเสียคาร์โบไฮเดรต และเม็ดตะกอนจากน้ำเสียโปรตีนมาใช้ในการบำบัดน้ำเสียชุมชนที่มีความเข้มข้นต่ำร่วมกับระบบอีจีเอสบี และการศึกษาผลของความเร็วไหลขึ้นต่อประสิทธภาพการกำจัดสารอินทรีย์ และผลการเติมสารโคบอลต์และแคลเซียมต่อประสิทธิภาพระบบและสมรรถภาพของเม็ดตะกอนจุลินทรีย์ ได้ข้อสรุปดังนี้

1) เม็ดตะกอนจากน้ำเสียคาร์โบไฮเดรต และเม็ดตะกอนจากน้ำเสียโปรตีน มีความเหมาะสมในการนำมาใช้ร่วมกับระบบอีจีเอสบี ในการบำบัดน้ำเสียชุมชนที่มีความเข้มข้นต่ำได้เหมาะสมเช่นเดียวกัน โดยในช่วงเริ่มต้นระบบชุดการทดลองทั้งสองใช้เวลาในการปรับตัวเข้าสู่สภาวะคงตัวประมาณ 30 วันหลังจากเริ่มต้นระบบ และเมื่อเดินระบบต่อไปพบว่าชุดที่ใช้เม็ดตะกอนจากน้ำเสียคาร์โบไฮเดรต มีประสิทธิภาพของระบบโดยเฉลี่ยใกล้เคียงกับชุดที่ใช้เม็ดตะกอนจากน้ำเสียโปรตีน ในรูปของประสิทธิภาพการกำจัดซีโอดีในสภาวะคงตัวเท่ากับร้อยละ 66.0 และ 70.0 ตามลำดับ และในรูปของประสิทธิภาพการกำจัดบีโอดี 5 วัน ในสภาวะคงตัวเท่ากับร้อยละ 61.0 และ 62.0 ตามลำดับ ที่ความเร็วไหลขึ้นคงที่ 3.5 ม./ชม.

2) ความเร็วไหลขึ้นมีผลต่อประสิทธิภาพของระบบ โดยถังปฏิกรณ์ที่ใช้ความเร็วไหลขึ้น 7 ม./ชม. มีประสิทธิภาพของระบบโดยเฉลี่ยสูงกว่าถังปฏิกรณ์ที่ใช้ความเร็วไหลขึ้น 5 และ 3.5 ม./ชม. ในรูปของประสิทธิภาพการกำจัดซีโอดีในสภาวะคงตัวเท่ากับร้อยละ 72, 70 และ 66 ตามลำดับ (ในถังปฏิกรณ์ที่ใช้เม็ดตะกอนจากน้ำเสียประเภทคาร์โบไฮเดรต) เนื่องจากถังปฏิกรณ์ที่ใช้ความเร็วไหลขึ้นสูงจะมีการเวียนน้ำกลับในอัตราที่สูงกว่า ทำให้เกิดการขยายตัวของชั้นตะกอน เป็นการเพิ่มโอกาสสัมผัสระหว่างสารอาหารในน้ำเสีย และเม็ดตะกอนจุลินทรีย์ทำให้สารอาหารสามารถเกิดการถ่ายเทได้ดีกว่า

แต่ที่ความเร็วไหลขึ้น 10 ม./ชม. พบว่าประสิทธิภาพการกำจัดสารอินทรีย์ลดลงเนื่องจากความปั่นป่วนภายในถังปฏิกรณ์ที่มีค่ามากทำให้เกิดการหลุดออกของจุลินทรีย์ในระบบ

3) การกำจัดของแข็งแขวนลอยของระบบอีจีเอสบีมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น เมื่อความเร็วไหลขึ้นในถังปฏิกรณ์มีค่าลดลง เนื่องจากเป็นการลดอัตราส่วนการเวียนน้ำกลับเข้าระบบและลดความปั่นป่วนทางชลศาสตร์ ส่งผลให้เกิดการตกตะกอนของของแข็งแขวนลอยได้ง่ายขึ้น

4) ความเร็วไหลขึ้นที่มีค่าสูงจะทำให้เกิดการขยายตัวของชั้นตะกอนมาก และส่งผลให้ขนาดเม็ดตะกอนมีขนาดลง ทั้งนี้เม็ดขนาดเล็กและตกตะกอนไม่ดีจะลอยหลุดออกไปจากระบบเนื่องจากความเร็วการไหลขึ้นที่มีค่าสูง ส่วนในเม็ดขนาดใหญ่มีขนาดเล็กลง เนื่องมาจากการขัดสีระหว่างกระแสน้ำที่เวียนกลับเข้าระบบในอัตราสูง กับเม็ดตะกอนจุลินทรีย์ และการขัดสีกันเองระหว่างเม็ดตะกอนจุลินทรีย์

5) การเติมโคบอลต์และแคลเซียมให้กับระบบอีจีเอสบีที่บำบัดน้ำเสียชุมชนความเข้มข้นต่ำจะช่วยทำให้ความสามารถจำเพาะในการผลิตมีเทน (SMA) และประสิทธิภาพของระบบเพิ่มขึ้นโดยที่ความเร็วไหลขึ้น 5 ม./ชม. (ในถังปฏิกรณ์ที่ใช้เม็ดตะกอนจากน้ำเสียประเภทคาร์โบไฮเดรต) เมื่อเติมโคบอลต์และแคลเซียมให้กับระบบเป็นระยะเวลา 60 วัน ทำให้ค่าความสามารถจำเพาะในการผลิตมีเทน (SMA) เพิ่มขึ้นจาก 0.07 gCOD-CH4/gVSS.d เป็น 0.11 gCOD-CH4/gVSS.d และประสิทธิภาพการกำจัดบีโอดี 5 วัน เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 65 เป็นร้อยละ 76

6) ความเร็วไหลขึ้นไม่มีผลต่อค่าความสามารถจำเพาะในการผลิตมีเทน (SMA) ของเม็ดตะกอนจุลินทรีย์ที่มีค่าเพิ่มขึ้นเนื่องจากการเติมโคบอลต์และแคลเซียม

7) การเติมโคบอลต์และแคลเซียมให้กับระบบอีจีเอสบี สามารถช่วยทำให้ขนาดของเม็ดตะกอนจุลินทรีย์มีขนาดใหญ่ขึ้น ภายหลังทำการเติมโคบอลต์และแคลเซียมเป็นเวลา 60 วัน

8) ก๊าซชีวภาพที่เกิดขึ้นในระบบมีปริมาณน้อยมากจนไม่สามารถตรวจวัดได้เนื่องจากน้ำเสียที่ใช้ในการทดลองเป็นน้ำเสียชุมชนที่มีค่าซีโอดีต่ำ และปริมาณซีโอดีที่ถูกกำจัดมีค่าน้อย และก๊าซชีวภาพที่เกิดขึ้นสามารถละลายน้ำอยู่ในน้ำเสียในระบบและออกไปกับน้ำทิ้งได้

5.2 ข้อเสนอแนะ

1) ควรมีการศึกษานำตะกอนจุลินทรีย์ในรูปแบบฟลอค มาใช้กับระบบอีจีเอสบีเพื่อศึกษาการสร้างเม็ดตะกอนจุลินทรีย์

2) ควรมีการศึกษาการกระตุ้นการเกิดเม็ดตะกอนจุลินทรีย์ด้วยการเติมสารต่างๆ เช่น โพลิเมอร์

3) ควรมีการศึกษาการนำระบบอีจีเอสบีไปใช้กับน้ำเสียอื่นๆ ที่ไม่ใช่น้ำเสียชุมชน เช่น น้ำเสียจากโรงงานผลิตอาหารที่มาจากพืช