บทที่ 5
สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองศึกษาประสิทธิภาพของการกำจัดไนโตรเจนจากน้ำเสียมูลสุกร โดยบึงประดิษฐ์ที่มีการไหลใต้ผิวดินในแนวดิ่ง และถังกรองทรายที่มีการไหลในแนวนอน สรุปว่าเมื่อมีการหมุนเวียนน้ำกลับเข้าสู่ระบบจะทำให้มีประสิทธิภาพในการกำจัดไนโตรเจนได้ดีขึ้น ทั้งนี้เนื่องมาจากเมื่อมีการหมุนเวียนน้ำกลับมาผสมกับน้ำเสียเข้าสู่ระบบทำให้เกิดการเจือจาง และหมุนเวียนน้ำกลับมาผ่านการบำบัดอีกครั้ง เป็นผลให้มีคุณภาพของน้ำออกจากระบบดีขึ้นเมื่อพิจารณาประสิทธิภาพการกำจัดโดยรวม โดยการทดลองที่ 3 ที่อัตราการหมุนเวียนน้ำ 100% มีค่าอัตราภาระบรรทุกสารอินทรีย์เฉลี่ย 810 กก.ซีโอดี/(เฮกแตร์.วัน) และอัตราภาระบรรทุกไนโตรเจนเฉลี่ย 120 กก.ไนโตรเจน/(เฮกแตร์.วัน) มีประสิทธิภาพสูงสุดในการกำจัดไนโตรเจนทั้งหมดได้ 93.0% ส่วนการทดลองที่ 2 และ 4 ซึ่งมีอัตราการหมุนเวียนน้ำ 50% และ 200% ตามลำดับ มีค่าอัตราภาระบรรทุกสารอินทรีย์เฉลี่ย 1,240 และ 870 กก.ซีโอดี/(เฮกแตร์.วัน) และอัตราภาระบรรทุกไนโตรเจนเฉลี่ย 160 และ 110 กก.ไนโตรเจน/(เฮกแตร์.วัน) ตามลำดับ มีประสิทธิภาพในการกำจัดไนโตรเจนทั้งหมดได้ 85.7% และ 85.2% ตามลำดับ ในขณะที่การทดลองที่ 1 ซึ่งไม่มีการหมุนเวียนน้ำมีประสิทธิภาพในการกำจัดไนโตรเจนทั้งหมดได้น้อยที่สุดเพียง 70.3% สอดคล้องกับการศึกษาของ Laber et al. (1996) ได้ทำการบำบัดน้ำเสียชุมชนโดยใช้อัตราการหมุนเวียนที่ 50-60% และ 80% โดยมีประสิทธิภาพในการกำจัดไนโตรเจนทั้งหมด 53% และ 72% ตามลำดับ ในขณะที่การทดลองที่ไม่มีการหมุนเวียนน้ำมีประสิทธิภาพการกำจัดไนโตรเจนทั้งหมดเพียง 34%

เมื่อพิจารณาค่าไนโตรเจนทั้งหมดในน้ำออกที่ผ่านการบำบัดจากส่วนบนซึ่งปลูกพืชและมีการไหลในแนวดิ่งของทั้ง 4 การทดลองพบว่า ในส่วนนี้เกิดทั้งไนตริฟิเคชันและดีไนตริฟิเคชันทำให้สามารถลดปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดได้อย่างมากจนได้คุณภาพตามมาตรฐานน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกรของจังหวัดเชียงใหม่ และกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ในส่วนล่างที่เป็นถังกรองทรายและมีการไหลในแนวนอนเกิดดีไนตริฟิเคชันต่อจากส่วนบน ทำให้มีการกำจัดออกซิไดซ์ไนโตรเจนได้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพการเกิดไนตริฟิเคชันในส่วนบนซึ่งปลูกพืชที่มีการไหลในแนวดิ่งกับประสิทธิภาพการเกิดดีไนตริฟิเคชันในส่วนล่างซึ่งเป็นถังกรองทรายที่มีการไหลในแนวนอน พบว่าการทดลองที่ 1 มีประสิทธิภาพในการเกิดไนตริฟิเคชันได้ดีแต่เกิดดีไนตริฟิเคชันไม่ดี ซึ่งมีประสิทธิภาพการกำจัดเจดาลไนโตรเจนได้ถึง 97.1% แต่สามารถลด

ปริมาณออกซิไดซ์ไนโตรเจนได้เพียง 1.1 เท่า หรือ 11.6% ส่วนการทดลองที่ 2 เมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองที่ 1 มีประสิทธิภาพในการเกิดไนตริฟิเคชันได้ดีขึ้นเล็กน้อยทำให้มีประสิทธิภาพการกำจัดเจดาลไนโตรเจนเพิ่มเป็น 98.2% อีกทั้งยังเกิดดีไนตริฟิเคชันได้ดีกว่าอย่างมีนัยสำคัญ โดยสามารถลดปริมาณออกซิไดซ์ไนโตรเจนได้ 2.7 เท่า หรือ 62.9% ส่วนการทดลองที่ 3 เมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองที่ 2 มีประสิทธิภาพในการเกิดไนตริฟิเคชันลดลงเล็กน้อย ทำให้มีประสิทธิภาพการกำจัดเจดาลไนโตรเจนเป็น 97.5% แต่สามารถเกิดดีไนตริฟิเคชันได้ดีกว่าอย่างมีนัยสำคัญ สามารถลดปริมาณออกซิไดซ์ไนโตรเจนได้ถึง 5.1 เท่า หรือ 80.3% และการทดลองที่ 4 เมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองที่ 2 และ 3 มีประสิทธิภาพในการเกิดไนตริฟิเคชันลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ทำให้มีประสิทธิภาพการกำจัดเจดาลไนโตรเจนลดลงเหลือ 91.4% อีกทั้งยังเกิดดีไนตริฟิเคชันได้น้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญ โดยสามารถลดปริมาณออกซิไดซ์ไนโตรเจนได้เพียง 1.9 เท่า หรือ 46.4% ส่วนพารามิเตอร์อื่น เช่น ซีโอดี ของแข็งแขวนลอย มีประสิทธิภาพในการบำบัดใกล้เคียงกันในทุกๆ การทดลอง ยกเว้นในการทดลองที่ 4 ที่มีประสิทธิภาพการกำจัดซีโอดีลดลง

เมื่อพิจารณาถึงประสิทธิภาพการนำไนโตรเจนไปใช้โดยพืชพบว่ามีค่าน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณไนโตรเจนที่เข้าระบบทั้งหมด ซึ่งไนโตรเจนส่วนมากถูกกำจัดโดยไนตริฟิเคชันในส่วนบนซึ่งปลูกพืชที่มีการไหลในแนวดิ่ง และดีไนตริฟิเคชันซึ่งเกิดขึ้นเป็นส่วนใหญ่ในถังส่วนบนเช่นกัน และดีไนตริฟิเคชันในส่วนล่างซึ่งเป็นถังกรองทรายที่มีการไหลในแนวนอน

จะเห็นได้ว่าในทุกการทดลอง สามารถบำบัดน้ำได้คุณภาพตามมาตรฐานน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกรของจังหวัดเชียงใหม่ และกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ดังตารางที่ 4.4 แต่อย่างไรก็ตามค่าออกซิไดซ์ไนโตรเจนที่ผ่านการบำบัดยังมีค่าสูงอยู่

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.1 ควรทดลองบำบัดน้ำเสียโดยปลูกพืชชนิดอื่นที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ เพื่อสามารถทำให้เกิดรายได้

5.2 ควรทดลองเปรียบเทียบโดยใช้ตัวกลางที่มีขนาดแตกต่างกันไป และเก็บตัวอย่างน้ำที่ระดับความลึกต่างๆ ในส่วนที่เป็นการไหลในแนวดิ่ง และเก็บตัวอย่างน้ำตามระยะต่างๆ จากจุดน้ำเข้าในส่วนที่เป็นการไหลในแนวนอน เพื่อหาขนาดตัวกลางและหาเกณฑ์การออกแบบที่เหมาะสม