บทที่ 4
อภิปรายและสรุปผลการทดลอง

น้ำเสียจากฟาร์มสุกร โดยทั่วไปมีค่าความสกปรกสูงมาก จากการศึกษาทดลองพบว่าค่าบีโอดีของน้ำเสียจากบ่อบำบัดน้ำเสียบ่อสุดท้ายของฟาร์มสุกร มีค่าอยู่ระหว่าง 400-1,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งเป็นค่าที่สูงมาก ดังนั้นในบ่อบำบัดน้ำเสียในฟาร์มสุกรจึงมักไม่พบพืชลอยน้ำเจริญเติบโตได้ ผักตบชวาเป็นพืชลอยน้ำชนิดหนึ่งที่มีความทนทานต่อสภาพน้ำเสีย มีการนำเอาผักตบชวาไปใช้ในการบำบัดน้ำเสียจากชุมชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นการจะนำเอาผักตบชวามาใช้ในการลดมลสารในน้ำเสียจากฟาร์มสุกรจึงต้องศึกษาหาค่าความสกปรกในรูปของบีโอดีของน้ำเสียจากฟาร์มสุกรที่ผักตบชวาสามารถเจริญเติบโตได้ก่อน ผลการทดลองในขั้นตอนแรกนี้พบว่า ค่าบีโอดีที่ต่ำกว่า 110 มิลลิกรัมต่อลิตร ผักตบชวาสามารถเจริญเติบโตได้ดี และแตกต้นใหม่ ค่าบีโอดีที่อยู่ระหว่าง 110-130 มิลลิกรัมต่อลิตร ผักตบชวาจะมีลักษณะเหี่ยวเฉาในสัปดาห์แรก และมีบางต้นตายในสัปดาห์ที่สอง สำหรับค่าบีโอดีที่สูงกว่า 130 มิลลิกรัมต่อลิตร ผักตบชวาจะตายหมดภายในสัปดาห์แรกทันที

การที่ผักตบชวาสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียจากชุมชนได้ดีนั้น เนื่องจากว่า น้ำเสียจากชุมชนนั้นได้ผ่านการบำบัดขั้นที่สองมาแล้วทำให้มีค่าบีโอดีเริ่มต้นต่ำ คือมีค่าประมาณ 23 มิลลิกรัมต่อลิตร และมีค่าของแข็งแขวนลอยประมาณ 16 มิลลิกรัมต่อลิตร (ธวิชและสร้อยดาว, 2537) ดังนั้นผักตบชวาจึงสามารถเจริญเติบโตในน้ำเสียจากชุมชนได้ และนำเอามลสารต่างๆในน้ำเสียมาใช้เพื่อการเจริญเติบโต จึงเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของการบำบัดน้ำเสียจากชุมชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การทดลองขั้นที่สอง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาประสิทธิภาพของผักตบชวาในการบำบัดน้ำเสียจากฟาร์มสุกร ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ต้องปรับสภาพของน้ำเสียก่อนการทดลองในครั้งนี้ เพื่อให้ผักตบชวาสามารถเจริญเติบโตได้ตามปรกติ โดยทำการเจือจางน้ำเสียด้วยน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติใกล้ๆฟาร์มสุกร ให้มีค่าบีโอดีเริ่มต้นมีค่าน้อยกว่า 110 มิลลิกรัมต่อลิตร ดังนั้นในการทดลองครั้งนี้ จึงทำการทดลองในบ่อ acrylic

ขนาด 57x58x50 เซนติเมตร จำนวน 6 บ่อ โดยแบ่งเป็นบ่อทดลองที่มีผักตบชวา จำนวน 3 บ่อ และบ่อควบคุมที่ไม่มีผักตบชวา จำนวน 3 บ่อ นำผักตบชวาจากแหล่งน้ำธรรมชาติที่มีความสูงประมาณ 20 เซนติเมตร เนื่องจากผักตบชวาเป็นพืชที่เจริญเติบโตเร็วและจะเจริญเติบโตเต็มที่ภายใน 3 เดือน จึงจำเป็นต้องใช้ผักตบชวาในช่วงนี้ เพราะผักตบชวาจะสามารถใช้สารอาหารที่มีอยู่ในน้ำเสียได้อย่างเต็มที่เพื่อการเจริญเติบโต และจะเป็นการเพิ่มประสิทธิ ภาพในการบำบัดน้ำเสียได้อย่างดียิ่ง

เมื่อเปรียบเทียบผลการทดลองระหว่างบ่อทดลองที่มีผักตบชวาและบ่อควบคุมที่ไม่มีผักตบชวา พบว่า ค่าบีโอดีของน้ำเสียในบ่อทดลองลดลงมากกว่าในบ่อควบคุม เนื่องจาก ค่าบีโอดีเป็นพารามิเตอร์ที่แสดงถึงความสกปรกที่เป็นสารอินทรีย์ และเป็นสารประกอบของคาร์บอน ดังนั้นแบคทีเรียที่อาศัยอยู่เป็นจำนวนมากบริเวณรากของผักตบชวา จะทำการย่อยสลายสารอินทรีย์เหล่านี้ทำให้ได้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งจะระเหยออกไปมากกว่าในบ่อควบคุม ซึ่งมีขั้นตอนการย่อยสลายโดยอาศัยแบคทีเรียตามธรรมชาติ ค่าซีโอดีของน้ำเสียในบ่อทดลองก็ลดลงมากกว่าในบ่อควบคุม เนื่องจาก ซีโอดี เป็นพารามิเตอร์ที่แสดงถึงความสกปรกของสารอินทรีย์เช่นเดียวกับค่าบีโอดี

ค่าทีเคเอ็นของน้ำเสียในบ่อทดลองลดลงมากกว่าในบ่อควบคุม เนื่องจาก ทีเคเอ็น คือสารอินทรีย์ไนโตรเจน ซึ่งเป็นสารอาหารที่ผักตบชวาต้องการ เพื่อนำไปใช้ในการเจริญเติบโตเช่นเดียวกับพืชทั่วๆไป การลดลงของค่าทีเคเอ็นในบ่อควบคุมนั้นเนื่องจากการระเหยของแอมโมเนียจากน้ำเสียนั่นเอง

ฟอสเฟตเป็นสารอาหารอีกชนิดหนึ่งที่มีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของผักตบชวาเช่นเดียวกับสารอินทรีย์ไนโตรเจน จึงทำให้ค่าฟอสเฟตของน้ำเสียในบ่อทดลองลดลง ในขณะที่ค่านี้ในบ่อควบคุมไม่มีการเปลี่ยนแปลงแต่อย่างใด เนื่องจากสารประกอบฟอสเฟตไม่มีการระเหยออกไปจากน้ำเสีย ซึ่งแตกต่างจากค่าทีเคเอ็น สารประกอบไนโตรเจนมีการระเหยออกในรูปของแอมโมเนีย

ของแข็งละลายน้ำในบ่อทดลองลดลงมากกว่าในบ่อควบคุม เนื่องจากของแข็งละลายน้ำส่วนใหญ่เป็นสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ที่ผักตบชวาสามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโตได้

ของแข็งแขวนลอยในบ่อทดลองลดลงมากกว่าในบ่อควบคุม เนื่องจากของแข็งแขวนลอยจะถูกย่อยสลายด้วยแบคทีเรียและบางส่วนจะถูกจับโดยรากของผักตบชวาซึ่งมีลักษณะเป็นฝอยจำนวนมาก ทำให้เกิดเป็นตะกอนจับตัวกันเป็นก้อนตกลงสู่ก้นบ่อ

ซัลไฟด์ในบ่อทดลองลดลงอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับบ่อควบคุม เนื่องจากซัลไฟด์ไม่ใช่สารอาหารที่ผักตบชวาต้องการเพื่อการเจริญเติบโต ดังนั้นการลดลงของซัลไฟด์จึงเป็นการระเหยออกไปอย่างธรรมชาติทั้งในบ่อทดลองและบ่อควบคุม

จากการทดลองครั้งนี้ทำให้ทราบว่า ผักตบชวาสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียจากฟาร์มสุกรได้ โดยน้ำเสียในบ่อบำบัดน้ำเสียบ่อสุดท้ายของฟาร์มสุกรควรมีค่าบีโอดีไม่เกิน 110 มิลลิกรัมต่อลิตร เพื่อให้ผักตบชวาสามารถเจริญเติบโตได้อย่างปรกติ และนำมลสารในน้ำเสียไปใช้เพื่อการเจริญเติบโต ซึ่งจะทำให้น้ำทิ้งจากฟาร์มสุกรที่ปล่อยลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติมีคุณลักษณะที่เหมาะสม ไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ผักตบชวาที่นำมาใช้ในการบำบัดน้ำเสียนั้น ควรใช้ผักตบชวาที่อยู่ในช่วงอายุไม่เกิน 3 เดือน เนื่องจากเป็นช่วงที่ผักตบชวากำลังอยู่ในช่วงของการเจริญเติบโตเต็มที่ และควรทำการเก็บผักตบชวาที่โตเต็มที่แล้วออกจากบ่อบำบัดน้ำเสียทุกๆ 3 เดือน เพื่อป้องกันไม่ให้ผักตบชวาเจริญเติบโตมากจนแพร่กระจายเต็มพื้นที่บ่อ ซึ่งจะเป็นการบดบังแสงแดดส่องลงสู่ใต้ผิวน้ำ เพราะอาจทำให้น้ำเสียมากยิ่งขึ้น รวมทั้งการเก็บผักตบชวาที่อายุมากๆออกจะทำให้มีเฉพาะผักตบชวาที่กำลังเจริญเติบโต จึงต้องการสารอาหารอย่างเต็มที่ ทำให้การบำบัดน้ำเสียของบ่อบำบัดน้ำเสียมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

น้ำเสียในบ่อบำบัดน้ำเสียบ่อสุดท้ายของฟาร์มสุกร ส่วนมากเป็นบ่อน้ำล้นจากบ่อแรก ทำให้ลักษณะของน้ำเสียในบ่อมีการหมุนเวียนอย่างต่อเนื่อง และมีการกรองตะกอนออกไปบางส่วนแล้ว ซึ่งจะทำให้ผักตบชวาสามารถเจริญเติบโตได้ดีกว่าในสภาพน้ำนิ่งเช่นในบ่อทดลอง ดังนั้นประสิทธิภาพของผักตบชวาในการบำบัดน้ำเสียน่าจะได้ผลดีกว่า รวมทั้งในสภาพของบ่อบำบัดน้ำเสียจริงๆอาจมีปัจจัยบางอย่างที่มีผลต่อการบำบัดน้ำเสีย เช่น จุลินทรีย์ในดิน พืชที่อาศัยอยู่รอบๆบ่อและสิ่งมีชีวิตจำพวกแมลงที่อาศัยอยู่บนผิวน้ำ

กล่าวโดยสรุป แม้ว่าผักตบชวาจะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของการบำบัดน้ำเสียจากฟาร์มสุกรได้ แต่ก็ยังมีปัจจัยอื่นๆที่อาจจะมีผลกระทบต่อการบำบัดน้ำเสียในฟาร์มสุกร ซึ่งจะทำให้แนวทางในการบำบัดน้ำเสียจากฟาร์มสุกรมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น จึงควรทำการวิจัยศึกษาต่อไปเพื่อให้น้ำเสียจากฟาร์มสุกรที่ถูกทิ้งลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะมีคุณลักษณะที่ดีเหมาะสมและไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม