

บทที่ 6

สรุป และข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการทดลอง

6.1.1 ผลกระทบสิ่งแวดล้อมของน้ำทิ้งฟาร์มสุกร และมูลสุกร

(1) น้ำทิ้งจากฟาร์มสุกรจากการศึกษาพบว่า มีค่า pH อยู่ในระดับค่าอ่อนๆ ค่าบีโอดี และค่าซีโอดีเกินเกณฑ์มาตรฐานที่กรมควบคุมมลพิษกำหนดไว้ ค่าการนำไฟฟ้าอยู่ที่ระดับ 4.5 เดซิซีเมนต์ต่อเซนติเมตร และปริมาณธาตุไนโตรเจนทั้งหมด ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสในน้ำทิ้งฟาร์มสุกรมีค่าประมาณ 0.048% และ 42.07 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ และปริมาณของแข็ง ละลายทั้งหมดในน้ำทิ้งฟาร์มสุกรมีค่าประมาณ 3,950 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งค่าที่กล่าวมาแล้วทั้งหมดนั้นมีค่าเกินกว่ามาตรฐานที่กรมควบคุมมลพิษกำหนด

(2) จากการศึกษาการปนเปื้อนของโลหะหนักทองแดง (Cu) ในดินชุดต่างๆ ซึ่งได้ทำการศึกษาคูสมบัติพื้นฐานของชุดดินที่ใช้ในการทดลองทั้งสองชุดดินคือชุดดินน้ำพอง และชุดดินร้อยเอ็ด ก่อนการทดลองการปนเปื้อนของโลหะหนักทองแดงในชุดดินที่แตกต่างกัน คุณสมบัติทางเคมีของชุดดินสองชุดดินคือ ชุดดินน้ำพอง (Ng) และชุดดินร้อยเอ็ด (Re) จากคุณสมบัติโดยรวมชุดดินร้อยเอ็ด (Re) มีค่าที่ต่ำกว่าในชุดดินน้ำพอง (Ng) ซึ่งได้นำดินทั้งสองชุดดินทำการศึกษ ปริมาณทองแดง (Cu) ในดิน 2 ชุดดินจากการเตรียมทองแดง เริ่มต้นที่ $15(\text{mg}/\text{kg}^{-1})$ ร่วมกับการใช้น้ำทิ้งจากฟาร์มสุกร ซึ่งผลแสดง ในชุดดินร้อยเอ็ดจะมีความสามารถในการลดปริมาณของทองแดงที่มีอยู่ได้ต่ำกว่าในชุดดินน้ำพองซึ่งแปรผันกับปริมาณของอินทรีย์วัตถุของชุดดินทั้งสองดังนั้นเมื่อผ่านกระบวนการชะจากสารละลายทองแดงในการทดลองจึงทำให้ปริมาณของทองแดงในชุดดินน้ำพองถูกปลดปล่อยออกมากับน้ำชะในกระบวนการมากกว่าในชุดดินร้อยเอ็ด

6.1.2 ผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากการใช้ประโยชน์น้ำทิ้งจากฟาร์มสุกรต่อระบบนิเวศดิน

แบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน ซึ่งส่วนแรกเป็นการศึกษาในภาคสนาม ได้แก่ การศึกษาอัตราการเจริญเติบโตกับความหวานของต้นอ้อย และการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ ในส่วนที่สองเป็นการศึกษาภายในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ การศึกษากิจกรรมจุลินทรีย์ในดิน การศึกษาการหลีกเลี่ยงสารพิษ การศึกษาพิษเฉียบพลัน และการศึกษามวลชีวภาพจุลินทรีย์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

(1) การศึกษาในภาคสนาม เป็นการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของดินในพื้นที่ศึกษามีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ของพื้นที่ดินแปลงอ้อยที่ได้รับน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกรจะมีความเป็นกรดที่มากกว่า ค่าการนำกระแสไฟฟ้าในพื้นที่ดินแปลงอ้อยที่ได้รับน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกรจะมีค่าที่



น้อยกว่าในพื้นที่ดินแปลงอ้อยควบคุมที่ไม่ได้รับน้ำทิ้ง ปริมาณของอินทรีย์วัตถุในพื้นที่ดินแปลงอ้อยทั้งสองมีปริมาณที่ไม่แตกต่างกันแต่ในพื้นที่ดินแปลงอ้อยที่ได้รับน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกรนั้นมีค่ามากกว่าเล็กน้อย ค่าความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (Cation Exchange Capacity, CEC) เนื่องจากได้รับน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกร พื้นที่ดินแปลงที่ทำการทดลองจึงมีค่ามากกว่าพื้นที่ดินแปลงอ้อยที่ไม่ได้รับน้ำทิ้ง และยังรวมไปถึงธาตุอาหารหลักของพืชที่ทำการวิเคราะห์อีกด้วยซึ่งก็คือปริมาณธาตุไนโตรเจนทั้งหมด ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ และปริมาณธาตุโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ และปริมาณทองแดง (Cu) ในตัวอย่างน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกร ปริมาณของทองแดงของพื้นที่ดินแปลงอ้อยที่ได้รับน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกรและพื้นที่ดินแปลงอ้อยที่ไม่ได้รับน้ำทิ้งนั้นมีค่าของปริมาณทองแดงที่ใกล้เคียงกัน ส่วนผลของน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกรต่อความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศดินในพื้นที่ที่ได้รับน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกรมีปริมาณที่มากกว่าในพื้นที่ที่ไม่ได้รับน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกร และผลต่อความสูง และความหวานของต้นอ้อย คือ อ้อยในแปลงที่ได้รับน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกรมีการเจริญเติบโตที่มากกว่าในดินแปลงอ้อยที่ไม่ได้รับน้ำทิ้งฟาร์มสุกร ซึ่งในส่วนของความหวานนั้นไม่ต่างกัน

(2) การศึกษาภายในห้องปฏิบัติการ เป็นการศึกษากิจกรรมของจุลินทรีย์ดินในพื้นที่ดินแปลงอ้อยที่ทำการศึกษา พบว่า กิจกรรมของจุลินทรีย์ในดินนั้นมีอัตราการลดลงตามระดับความเข้มข้นของปริมาณทองแดงที่เพิ่มมากขึ้นในชุดดินน้ำพองในทั้งสองช่วงเวลา คือ 24 และ 120 ชั่วโมง ซึ่งแตกต่างกันกับในชุดดินร้อยเอ็ดที่กิจกรรมจุลินทรีย์มีแนวโน้มที่คงตัวในช่วง 24 ชั่วโมงแรก และเริ่มลดลงตามปริมาณความเข้มข้นของทองแดงที่เพิ่มมากขึ้นในช่วง 120 ชั่วโมง และการศึกษาการหลีกเลี่ยงทองแดง (Cu) ของไส้เดือนดินในชุดดินร้อยเอ็ด (Re) และชุดดินน้ำพอง (Ng) ในช่วงเวลาที่แตกต่างกันคือ ที่ระยะเวลา 7 วัน และ 14 วัน ซึ่งการหลีกเลี่ยงของไส้เดือนดินนั้นมีแนวโน้มที่เพิ่มสูงขึ้นตามระดับความเข้มข้นที่เพิ่มมากขึ้นของปริมาณทองแดงในทั้งสองชุดดิน และการศึกษาการทดสอบพิษเฉียบพลันของทองแดง (Cu) ต่อแมลงหางคืด พบว่า ที่ช่วงระยะเวลา 7 วันของทั้งสองชุดดินมีแนวโน้มที่ไม่แตกต่างกันคือเปอร์เซ็นต์การตายจะเพิ่มมากขึ้นตามระดับความเข้มข้นที่สูงขึ้น แต่ในช่วงระยะเวลา 14 วันเปอร์เซ็นต์การตายของชุดดินน้ำพองกับชุดดินร้อยเอ็ดกลับมีแนวโน้มที่สวนทางกัน และการศึกษาผลกระทบของน้ำทิ้งฟาร์มสุกรต่อมวลชีวภาพจุลินทรีย์ดินในพื้นที่ดินแปลงอ้อยที่ทำการศึกษา แสดงให้เห็นว่าพื้นที่ดินแปลงอ้อยที่ได้รับน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกรมีปริมาณมวลชีวภาพจุลินทรีย์คาร์บอน (MBC) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 88.914 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมแต่ในขณะที่พื้นที่ดินแปลงอ้อยที่ไม่ได้รับน้ำทิ้งฟาร์มสุกรมีค่าน้อยจนไม่สามารถตรวจพบได้ และปริมาณมวลชีวภาพจุลินทรีย์ไนโตรเจน (MBN) ซึ่งพื้นที่ดินแปลงอ้อยที่ได้รับน้ำทิ้งฟาร์ม

สุกรนั้นมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 38.888 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนพื้นที่ดินแปลงอ้อยที่ไม่ได้รับน้ำทิ้งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 52.543 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

6.2 ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้

(1) จากการศึกษาพบว่าน้ำทิ้งฟาร์มสุกรมีคุณค่าทางอาหารต่อพืชดังนั้นสามารถนำมาใช้เป็นปุ๋ยน้ำเพื่อการผลิตพืชทางการเกษตรได้

(2) ควรศึกษาพฤติกรรมของแมลงหางคืดและไส้เดือนดิน เช่น การกินอาหาร การดำรงชีวิต และปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของแมลงหางคืดและไส้เดือนดิน เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษาความเป็นพิษของทองแดง

(3) ควรศึกษาการสะสมทองแดงในแมลงหางคืดและไส้เดือนดินที่อาศัยอยู่ในดินที่ปนเปื้อนทองแดงว่ามีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในดินทั้งสองหรือไม่

(4) ควรศึกษาระดับความเป็นพิษของทองแดงต่อการเปลี่ยนแปลงด้านสัณฐานวิทยา สรีรวิทยา และกระบวนการทางชีวเคมีของแมลงหางคืดและไส้เดือนดินเพื่อเข้าใจกลไกการเกิดพิษของทองแดง ต่อแมลงหางคืดและไส้เดือนดิน และเพื่อประโยชน์ในการใช้เป็นตัวเตือนภัยสิ่งแวดล้อมทางดินจากผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากฟาร์มปศุสัตว์ของประเทศไทย

(5) ควรศึกษาผลของคุณสมบัติทางเคมีและทางกายภาพของดินที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความเป็นพิษของทองแดงต่อแมลงหางคืดและไส้เดือนดิน

(6) ควรศึกษาระดับความเป็นพิษของทองแดงต่อแมลงหางคืดและไส้เดือนดินในภาคสนามควบคู่ไปกับการศึกษาในห้องปฏิบัติการ

(7) งานวิจัยนี้ควรมีการศึกษาต่อในระยะยาวและสามารถนำไปเป็นข้อมูลในการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากการใช้น้ำทิ้งฟาร์มสุกรเพื่อการเกษตรได้