บทที่ 6

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

1. สรุปผลการทดลอง

1. กากตะกอนน้ำเสียชุมชน จากบ่อพักน้ำมณีบรรพต มีลักษณะสมบัติทางเคมีที่เอื้อต่อการเป็นแหล่งธาตุอาหารสำหรับการเจริญเติบโตของกล้าไม้ได้เป็นอย่างดี โดยไม่มีข้อจำกัดในการย่อยสลายของกากตะกอน(C : N = 19 : 1) และมีปริมาณโลหะหนักในระดับที่ยอมรับให้มีได้ในดินเกษตรกรรม กล่าวคือ มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ 8.01 %, ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด 0.24 %, ปริมาณไนเตรท 7.00 ppm, ปริมาณแอมโมเนียม 208.09 ppm, ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 146.91 ppm และปริมาณโปแตสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 113.30 ppm. และมีปริมาณโลหะหนักแคดเมียม, ทองแดง, แมงกานีส, นิกเกิล, ตะกั่ว และสังกะสี เท่ากับ 1.70, 12.22, 544.50, 10.62, 14.61 และ 52.95 ppm ตามลำดับ

2. การเป็นวัสดุเพาะชำของกากตะกอนน้ำเสียชุมชนจากบ่อพักน้ำมณีบรรพต เมื่อใช้ร่วมกับหน้าดินและขี้เถ้าแกลบ ในสัดส่วน 1 : 1 นั้น สามารถเป็นแหล่งธาตุอาหารและมีปริมาณโลหะหนัก ในระดับที่ยอมรับให้มีได้ในดินเกษตรกรรม ทั้งนี้ การเพิ่มอัตราการเติมกากตะกอน จนถึง 90 เมตริกตัน / เฮกแตร์ ก่อให้เกิดความแตกต่างในช่วงแคบของธาตุอาหารและโลหะหนักในวัสดุเพาะชำ ตัวอย่างเช่น ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด(0.06 – 0.07 %), ปริมาณอินทรีย์วัตถุ(4.77 – 5.20 %), ปริมาณแคดเมียม (1.00 – 1.30 ppm) และปริมาณสังกะสี(47.74 – 50.25 ppm) เป็นต้น

3. อัตราการใช้กากตะกอนน้ำเสียชุมชน จากบ่อพักน้ำมณีบรรพต ณ. 30, 50 70 และ 90 เมตริกตัน / เฮกแตร์ [ปริมาณ 3.9, 6.6, 9.3 และ 11.9 กรัม / ถุงเพาะชำ(265 กรัม)] ในวัสดุเพาะชำของกล้าไม้กระถินเทพา ประดู่ป่า และมะค่าโมง ส่งผลให้เกิดความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของความเป็นกรด – ด่าง ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ปริมาณแอมโมเนียม ปริมาณไนเตรท ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ปริมาณโปแตสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ และความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (F- Value ของกระถินเทพา = 1505*, 15.1*, 9.4*, 67573*, 5501*, 219871*, 9837* และ 3320* ; F- Value ของประดู่ป่า = 1557*, 27.5*, 6.1*, 5583*, 138692*, 19511*, 172213* และ 382.6* ; F- Value ของมะค่าโมง = 723*, 24.3*, 6.4*, 52996*, 34030*, 73983*, 112784* และ 241*)

4. อัตราการใช้กากตะกอนจนถึง 90 เมตริกตัน / เฮกแตร์ ในการเพาะชำกล้าไม้ ไม่ก่อให้เกิดปริมาณการสะสมโลหะหนักเกินค่ามาตรฐานในดิน เพราะ การเติมกากตะกอนน้ำเสียชุมชน ในวัสดุเพาะชำ 30 - 90 เมตริกตัน / เฮกแตร์ เพื่อทดแทนหน้าดิน 1 ส่วนปริมาตร(65 กรัม) ไม่ส่งผลให้ปริมาณโลหะหนักในวัสดุเพาะชำมีค่าเกินมาตรฐานของดินเกษตรกรรม(ปริมาณแคดเมียม, ทองแดง, แมงกานีส, นิกเกิล, ตะกั่ว และสังกะสี เท่ากับ 1.00-1.30, 11.15-11.42, 491.00-505.50, 9.35-10.08, 12.61-13.44 และ 47.74-50.25 ppm ตามลำดับ)

5. การเพาะชำกล้าไม้กระถินเทพา, ประดู่ป่า และมะค่าโมง อายุ 4 เดือน ด้วยวัสดุเพาะชำจากการใช้กากตะกอนน้ำเสียชุมชน ร่วมกับหน้าดินและขี้เถ้าแกลบนั้น ความสามารถในการเจริญเติบโตของกล้าไม้ทั้ง 3 ชนิด เมื่อพิจารณาจากขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่คอราก, จำนวนใบต่อต้น และมวลชีวภาพส่วนราก พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่ออัตราเติมกากตะกอนน้ำเสียชุมชนอยู่ในช่วง 30 – 90 เมตริกตัน / เฮกแตร์

6. ปริมาณแคดเมียมและตะกั่วในกล้าไม้กระถินเทพา, ประดู่ป่า และมะค่าโมง อายุ 4 เดือน เมื่อเพาะชำด้วยวัสดุเพาะชำจากกากตะกอนน้ำเสียชุมชน ร่วมกับหน้าดินและขี้เถ้าแกลบนั้น ปริมาณในมีการสะสมน้อยมากจนตรวจไม่พบ ส่วนปริมาณนิกเกิล, ทองแดง, แมงกานีส และสังกะสี มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นตามอัตราการเติมกากตะกอน โดยไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างอัตราเติมกากตะกอนทั้ง 4 อัตรา (30, 50, 70 และ 90 เมตริกตัน / เฮกแตร์) ยกเว้น ณ. อัตราเติมกากตะกอน 90 เมตริกตัน / เฮกแตร์ จะปรากฏความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับอัตราเติม 30, 50 และ 70 เมตริกตัน / เฮกแตร์ ของปริมาณทองแดงในกล้าไม้กระถินเทพาและมะค่าโมง ปริมาณนิกเกิลในกล้าไม้ประดู่ป่า และปริมาณสังกะสีในกล้าไม้มะค่าโมง

7. อัตราเติมกากตะกอนที่เหมาะสมสำหรับการเพาะชำกล้าไม้กระถินเทพา, ประดู่ป่า และมะค่าโมง คือ 90 เมตริกตัน / เฮกแตร์เมื่อพิจารณาจากเกณฑ์การเจริญเติบโต, การสะสมโลหะหนัก ปริมาณโลหะหนักในวัสดุเพาะชำ ร่วมกับเกณฑ์การทดแทนหน้าดินที่ลดลง 1 ส่วนปริมาตร

8. วิธีการเพาะชำที่ไม่ผ่านและผ่านกระบะทราย ไม่ก่อให้เกิดความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในการเจริญเติบโต, การสะสมโลหะหนัก และปริมาณโลหะหนักในวัสดุเพาะชำ ของกล้าไม้ทั้ง 3 ชนิด ยกเว้น กล้าไม้ประดู่ป่า การเพาะชำที่ผ่านกระบะทรายส่งผลให้ความสามารถในการเจริญเติบโตดี-

กว่าอย่างมีนัยสำคัญในด้านความสูง, พื้นที่ใบ, มวลชีวภาพส่วนเหนือพื้นดิน, มวลชีวภาพส่วนราก และมวลชีวภาพรวม ด้วย F - Value = 4.58*, 6.54*, 5.72*, 7.47* และ 8.24* ตามลำดับ

9. ปริมาณการใช้กากตะกอนน้ำเสียชุมชนที่เหมาะสมในการทดแทนหน้าดินหรือปุ๋ยในการเพาะชำกล้าไม้ เมื่อเปรียบเทียบกับวัสดุเพาะชำที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน(สำหรับทดลองควบคุม) คือ 3.9 – 11.9 กรัม / วัสดุเพาะชำ 265 กรัม ด้วยนัยสำคัญทางสถิติของปริมาณอินทรีย์วัตถุ, ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด, ปริมาณไนเตรท, ปริมาณแอมโมเนียม, ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณโปแตสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (F – Value ของกระถินเทพา = 15.06*, 9.42*, 67,573*, 5,501* 219,871* และ 9,387* ; F – Value ของประดู่ป่า = 27.53*, 6.10*, 5,583*, 138692*, 19,510* และ 17,221* ; F – Value ของมะค่าโมง = 24.333*, 6.38*, 52,996*, 34,030*, 73,938* และ 112,783*)

2. ข้อเสนอแนะ

1. หากมีการนำกากตะกอนน้ำเสียชุมชน จากระบบบ่อผึ่งไปใช้ประโยชน์ สำหรับการเพาะชำกล้าไม้ในทางปฏิบัติ ควรจะมีข้อกำหนด วิธีการ และแนวทางปฏิบัติให้ผู้เพาะชำกล้าไม้ ตลอดจนมีองค์กรสำหรับควบคุม ดูแล และให้คำปรึกษา เพื่อให้เกิดความมั่นใจและปลอดภัยสำหรับการใช้ประโยชน์กากตะกอน

2. การประยุกต์ใช้ประโยชน์ผลการศึกษาวิจัยครั้งนี้ จำเป็นต้องคำนึงถึงแหล่งที่มาของกากตะกอน, ชนิดและอัตราส่วนของวัสดุเพาะชำ, พื้นที่ทดลอง, และชนิดของกล้าไม้ เนื่องด้วยว่า ลักษณะสมบัติทางเคมีของกากตะกอน ผันแปรไปตามกิจกรรมการดำเนินชีวิต ผลการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ยืนยันเฉพาะการใช้กากตะกอนน้ำเสียชุมชน จากบ่อพักน้ำมณีบรรพต เป็นวัสดุเพาะชำร่วมกับหน้าดินและขี้เถ้าแกลบ ณ. อัตรา 30, 50, 70 และ 90 เมตริกตัน / เฮกแตร์ ดังนั้น จึงควรจะมีการศึกษาทดลองเพาะชำกล้าไม้ชนิดอื่น ด้วยปัจจัยที่ระบุข้างต้นประกอบ เพื่อให้เกิดการใช้ประโยชน์กากตะกอน สำหรับการเพาะชำกล้าไม้ ที่กว้างขวางมากขึ้นและมีความมั่นใจในประสิทธิภาพ รวมทั้งปลอดภัย

3. ควรมีการศึกษา เพื่อหาระดับการใช้กากตะกอน ที่อาจก่อให้เกิดการสะสมโลหะหนักเกินค่ามาตรฐานในดิน และก่อให้เกิดความเป็นพิษต่อกล้าไม้ โดยอาจใช้อัตรากากตะกอนที่สูงกว่า 90 เมตริกตัน / เฮกแตร์ เพื่อเป็นเกณฑ์กำหนดการใช้ประโยชน์กากตะกอน สำหรับการเพาะชำกล้าไม้