

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

โครงการวิจัยเรื่อง “รูปแบบที่เหมาะสมในการผลิตปุ๋ยหมักจากขยะย่อยสลายได้เพื่อนำกลับมาใช้ประโยชน์ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา (Suitable Pattern of Recycling Organic Wastes in Suan Sunandha Rajabhat University as Compost)” มีรายละเอียดของผลการวิจัยโดยสรุปรวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ จากการวิจัยดังต่อไปนี้

สรุปผลการวิจัย

ผลการดำเนินงานวิจัยสามารถจำแนกออกได้เป็น 3 ข้อตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

1. การศึกษาองค์ประกอบและคุณสมบัติของขยะภายในมหาวิทยาลัย

จากการศึกษาพบว่าองค์ประกอบของขยะที่เกิดขึ้นภายในมหาวิทยาลัยซึ่งสำรวจพบในถังขยะที่ตั้งอยู่โดยรอบมหาวิทยาลัยจำแนกออกได้เป็น 9 ประเภท เรียงลำดับจากขยะที่มีปริมาณมากไปหาน้อยดังนี้คือ (1) เศษผักผลไม้และเศษอาหาร คิดเป็นร้อยละ 47.89 (2) พลาสติก คิดเป็นร้อยละ 21.41 (3) กระดาษ คิดเป็นร้อยละ 9.16 (4) แก้ว คิดเป็นร้อยละ 4.78 (5) เศษไม้ คิดเป็นร้อยละ 3.70 (6) เศษผ้า คิดเป็นร้อยละ 1.05 (7) โลหะ คิดเป็นร้อยละ 0.43 (8) เศษหินและ กระเบื้อง คิดเป็นร้อยละ 0.24 และ (9) ขยะประเภทอื่นๆ รวมกันคิดเป็นร้อยละ 11.32 ตามลำดับ ซึ่งจากข้อมูลข้างต้นจะเห็นว่า ขยะย่อยสลายได้จำพวกผักผลไม้และเศษอาหารมีปริมาณที่เกิดขึ้นในแต่ละวันมากที่สุด รองลงมาได้แก่ขยะรีไซเคิลจำพวกพลาสติก กระดาษ และแก้ว ตามลำดับ

ส่วนการศึกษาถึงคุณสมบัติของขยะย่อยสลายได้ที่เหมาะสมต่อการนำไปทำปุ๋ยหมักปรากฏผลดังนี้คือ (1) เศษผักผลไม้มีปริมาณความชื้นสูงที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ย ร้อยละ 78.15 รองลงมาได้แก่ เศษอาหาร และเศษหญ้าและใบไม้ ซึ่งมี ค่าเฉลี่ยร้อยละ 75.23 และ 69.54ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบทางสถิติพบว่า ขยะย่อยสลายได้ทั้ง 3 ประเภทมีปริมาณความชื้น แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 [Sig. เท่ากับ .003 $\alpha(.05)$] (2) เศษผักผลไม้มีองค์ประกอบทางเคมีในรูปของ N, P และ K สูงที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ย ร้อยละ 0.17, 0.52 และ 0.18 รองลงมาได้แก่ เศษหญ้าและใบไม้ และเศษอาหาร ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบทางสถิติพบว่า ขยะดังกล่าวมีปริมาณ N, P และ K ไม่แตกต่างกันทางสถิติ [Sig. เท่ากับ .226, .683 และ .130 > $\alpha(.05)$] (3) เศษอาหารมีอัตราส่วนระหว่างคาร์บอนต่อไนโตรเจนสูงที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ย 17.5:1 รองลงมาได้แก่ เศษหญ้าและใบไม้ และ เศษผักผลไม้ ซึ่งมีค่า C/N ratio เฉลี่ย 17:1 และ 15:1 ตามลำดับและเมื่อเปรียบเทียบทางสถิติพบว่า ขยะดังกล่าวมีค่า C/N ratio ไม่แตกต่างกันทางสถิติ [Sig. เท่ากับ .672 > $\alpha(.05)$] เช่นเดียวกัน

2. การศึกษาคุณภาพของปุ๋ยหมักที่ผลิตจากขยะย่อยสลายได้ภายในมหาวิทยาลัย

จากการศึกษาพบว่าปุ๋ยหมักที่ผลิตจากขยะย่อยสลายได้ตามรูปแบบที่ 1 ซึ่งใช้เศษอาหาร เศษหญ้าและใบไม้ เศษผักผลไม้ ในอัตราส่วน 3:2:1 โดยน้ำหนัก และใช้สารเร่งจุลินทรีย์ 1 เป็นตัวเร่งในกระบวนการหมักปุ๋ย มีคุณภาพดังนี้คือ ปริมาณความชื้นมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 42.33 ความเป็นกรดและด่างมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.24 และอัตราส่วนระหว่างคาร์บอนต่อไนโตรเจน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.29:1 ส่วนองค์ประกอบทางเคมีในรูปของปริมาณไนโตรเจนและฟอสฟอรัสมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 3.35 และ 1.03 ตามลำดับ ซึ่งเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับมาตรฐานปุ๋ยหมักเกรด 1 ของกรมพัฒนาที่ดินแล้วพบว่า ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และความเป็นกรดและด่าง มีค่าเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานข้างต้นทุกพารามิเตอร์ ยกเว้นปริมาณความชื้นและ อัตราส่วนระหว่างคาร์บอนต่อไนโตรเจน เท่านั้นที่พบว่ายังไม่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานปุ๋ยหมักของกรมพัฒนาที่ดิน

ส่วนปุ๋ยหมักที่ผลิตจากขยะย่อยสลายได้ตามรูปแบบที่ 2 ซึ่งใช้เศษอาหาร เศษหญ้าและใบไม้ เศษผักผลไม้ และขุยมะพร้าว ในอัตราส่วน 3:2:1:1 โดยน้ำหนัก มีคุณภาพดังนี้คือ ปริมาณความชื้นมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 58.42 ความเป็นกรดและด่างมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.29 และอัตราส่วนระหว่างคาร์บอนต่อไนโตรเจน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.18 :1 ส่วนองค์ประกอบทางเคมีในรูปของปริมาณไนโตรเจนและฟอสฟอรัสมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 2.26 และ 0.83 ตามลำดับ ซึ่งเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับมาตรฐานปุ๋ยหมักเกรด 1 ของกรมพัฒนาที่ดินพบแล้วว่า ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และความเป็นกรดและด่าง มีค่าเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานข้างต้นทุกพารามิเตอร์ ยกเว้นปริมาณความชื้นและอัตราส่วนระหว่างคาร์บอนต่อไนโตรเจน เท่านั้นที่พบว่ายังไม่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานปุ๋ยหมักของกรมพัฒนาที่ดิน

3. การเปรียบเทียบปุ๋ยหมักที่ผลิตจากขยะย่อยสลายได้ในรูปแบบที่แตกต่างกัน

จากการศึกษาพบว่าการผลิตปุ๋ยหมักตามรูปแบบที่ 1 ซึ่งใช้ขยะย่อยสลายได้เป็นวัตถุดิบในการผลิตโดยคิดเป็นน้ำหนักรวมทั้งหมด 30 กิโลกรัมจะได้ปริมาณปุ๋ยหมักคิดเป็นน้ำหนักรวม 7.8 กิโลกรัม ส่วนการผลิตปุ๋ยหมักตามรูปแบบที่ 2 ซึ่งใช้ขยะย่อยสลายได้และขุยมะพร้าวเป็นวัตถุดิบในการผลิตโดยคิดเป็นน้ำหนักรวมทั้งหมด 35 กิโลกรัม จะได้ปริมาณปุ๋ยหมักคิดเป็นน้ำหนักรวม 21.6 กิโลกรัม และเมื่อเปรียบเทียบการผลิตปุ๋ยหมักทั้งสองรูปแบบในเชิงปริมาณของผลผลิตที่ได้รับพบว่าการผลิตปุ๋ยหมักตามรูปแบบที่ 2 ให้ผลผลิตในรูปของน้ำหนักปุ๋ยสูงกว่าการผลิตตามรูปแบบที่ 1 ประมาณ 2.4 เท่า

ส่วนการเปรียบเทียบในเชิงคุณภาพของปุ๋ยหมักที่ได้รับจากการผลิตทั้ง 2 รูปแบบพบว่า ปุ๋ยหมักที่ได้รับจากการผลิตตามรูปแบบที่ 1 และ 2 มีคุณภาพแตกต่างกันไม่มากนักในส่วนของปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปแทสเซียม และค่าความเป็นกรดและด่าง ยกเว้น อัตราส่วนระหว่างคาร์บอนต่อไนโตรเจน ปริมาณอินทรีย์วัตถุ และปริมาณความชื้น ที่มีความแตกต่างกันค่อนข้างมาก ซึ่งเมื่อพิจารณาโดยภาพรวมของคุณภาพปุ๋ยหมักในทุกพารามิเตอร์แล้วจะเห็นได้ว่า ปุ๋ยหมักที่ได้รับจากการผลิตตามรูปแบบที่ 2 มีคุณภาพดีกว่าปุ๋ยหมักที่ผลิตตามรูปแบบที่ 1 เล็กน้อยและเมื่อทำการเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติด้วยการทดสอบค่าที (t-Test) ก็พบว่า ปุ๋ยหมักที่ได้รับจากการผลิตตามรูปแบบที่ 1 และ 2 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ในทุกพารามิเตอร์ที่ทำการตรวจวิเคราะห์ [Sig. เท่ากับ .000 $\alpha(.05)$]

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้มีข้อเสนอแนะเพื่อนำผลของการศึกษาไปใช้ให้เกิดประโยชน์ดังต่อไปนี้

1. ข้อเสนอแนะที่ได้รับจากการวิจัยในครั้งนี้

1.1 เนื่องจากองค์ประกอบของ ขยะย่อยสลายได้ภายในมหาวิทยาลัยฯซึ่งประกอบด้วยเศษอาหาร และเศษผักผลไม้ ปริมาณสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 47.89ของปริมาณขยะทั้งหมดที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน ดังนั้นจึงมี ศักยภาพเพียงพอที่จะนำกลับมาใช้ประโยชน์ในรูปของการทำปุ๋ยหมักได้ แม้ผลจากการศึกษาจะพบว่าขยะเหล่านี้มีปริมาณความชื้นสูง และมีอัตราส่วนระหว่างคาร์บอนต่อไนโตรเจน ต่ำกว่าเกณฑ์ที่เหมาะสมต่อการนำไปผลิตปุ๋ยหมักก็ตาม แต่ก็สามารถปรับปรุงคุณสมบัติเหล่านี้ให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้นเพื่อให้ปุ๋ยหมักที่ผลิตจากขยะดังกล่าวมีคุณภาพดีได้ ดังนั้นมหาวิทยาลัยฯ จึงควรให้ความสำคัญต่อการ นำขยะย่อยสลายเหล่านี้ มาใช้ในการผลิตปุ๋ยหมัก เพื่อนำกลับมาใช้ประโยชน์อย่างเป็นรูปธรรมต่อไป

1.2 จากผลของการศึกษาซึ่งพบว่าการผลิตปุ๋ยหมักตามรูปแบบที่ 2 มีข้อดีมากกว่าการผลิตตามรูปแบบที่ 1 ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ ดังนั้น จึงควรยึดแนวทางการผลิตปุ๋ยหมักตามรูปแบบที่ 2 ซึ่งได้แก่การใช้เศษอาหาร เศษหญ้าและใบไม้ เศษผักผลไม้ และขุยมะพร้าว ในอัตราส่วน 3:2:1:1 โดยน้ำหนัก ทั้งนี้อาจพิจารณาเลือกใช้วัสดุย่อยอย่างอื่นที่หาได้ง่าย เช่น เปลือกถั่วลิสงหรือ แกลบ ฯลฯ แทนการใช้ขุยมะพร้าวได้ เพื่อเป็นการช่วยให้ปุ๋ยหมักที่ผลิตจากขยะย่อยสลายได้มีคุณภาพสูงขึ้น

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรทำการศึกษาอัตราส่วนระหว่างคาร์บอนต่อไนโตรเจนของขยะย่อยสลายได้ประเภทอื่นๆ ที่เกิดขึ้นภายในมหาวิทยาลัยฯเพิ่มเติมจากที่ได้ศึกษาไปแล้ว เช่น หญ้าสด หญ้าแห้ง ใบไม้สด ใบไม้แห้ง กิ่งไม้สด กิ่งไม้แห้ง ฯลฯ เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลว่าขยะแต่ละประเภทมีอัตราส่วนระหว่างคาร์บอนต่อไนโตรเจนอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมต่อการนำมาทำปุ๋ยหมักมากน้อยเพียงใด

2.2 ควรทำการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของคุณภาพปุ๋ยหมักที่ผลิตจากขยะย่อยสลายได้ในระยะเวลาที่แตกต่างกัน ทั้งนี้เพื่อที่จะทราบว่าจะระยะเวลาที่เหมาะสมต่อการหมักปุ๋ยด้วยวิธีใช้ออกซิเจนควรจะเป็นนานเท่าใด ซึ่งจะทำให้ปุ๋ยหมักที่ผลิตได้มีคุณภาพดีที่สุดและเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานปุ๋ยของกรมพัฒนาที่ดิน

2.3 ควรทำการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของคุณภาพปุ๋ยหมักที่ผลิตจากขยะย่อยสลายได้ระหว่างการหมักปุ๋ยด้วยวิธีใช้ออกซิเจนและไม่ใช้ออกซิเจน ทั้งนี้เพื่อที่จะทราบว่าวิธีการหมักปุ๋ยทั้ง 2 แบบให้ผลผลิตปุ๋ยหมักที่มีคุณภาพแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไรเพื่อนำข้อมูลที่ได้มาใช้เป็นแนวทางในการกำหนดกระบวนการหมักปุ๋ยจากขยะที่มีประสิทธิภาพต่อไป