บทที่ 4
ผลการวิจัยและวิจารณ์

4.1 การศึกษาวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร

การศึกษาวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร พบว่า เกษตรกรในตำบลสะลวงและพื้นที่รอบๆ พบว่ามีวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรดังนี้ เปลือกถั่วลิสง ตอซังถั่วลิสง ฟางข้าว แกลบดำ รำละเอียด กะหล่ำปลี คะน้า กวางตุ้ง มูลสุกร มูลไก่ มูลค้างคาว

4.2 การวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารของวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร

วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่สำรวจพบมาวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารได้แก่ N, P, K, Ca, และMg พบว่า ปริมาณธาตุอาหารในวัสดุแต่ละ ชนิดมีความแตกต่างกันออกไป โดยวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่มีปริมาณไนโตรเจนเรียงจากมากไปน้อย ได้แก่ มูลค้างคาว รำละเอียด เปลือกถั่วลิสง มูลไก่ มูลสุกร ตอซังถั่วลิสง คะน้า กะหล่ำปลี กวางตุ้ง ฟางข้าวและแกลบดำ ตามลำดับ ปริมาณฟอสฟอรัส เรียงจากมากไปน้อย ได้แก่ มูลค้างคาว มูลไก่ มูลสุกร เปลือกถั่วลิสง กวางตุ้ง กะหล่ำปลี คะน้า ตอซังถั่วลิสง แกลบดำฟางข้าว และรำละเอียด ตามลำดับ ปริมาณโพแทสเซียม เรียงจากมากไปน้อยได้แก่ กวางตุ้ง คะน้า เปลือกถั่วลิสง กะหล่ำปลี มูลไก่ ฟางข้าว มูลค้างคาว แกลบดำ รำละเอียด ตอซังถั่วลิสง และ มูลสุกร ตามลำดับ ปริมาณแคลเซียม เรียงจากมากไปน้อย ได้แก่ เปลือกถั่วลิสง มูลไก่ รำละเอียด แกลบดำ คะน้า มูลค้างคาว มูลสุกร ตอซังถั่วลิสง ฟางข้าว กะหล่ำปลี กวางตุ้ง ส่วน ปริมาณแมกนีเซียม เรียงจากมากไปน้อยได้แก่ แกลบดำ รำละเอียด เปลือกถั่วลิสง มูลค้างคาว มูลไก่ ตอซังถั่วลิสง กวางตุ้ง มูลสุกร คะน้า กะหล่ำปลี และฟางข้าว (ตารางที่ 1)

ส่วนการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร N, P, K, Ca, และMg ในน้ำหมักชีวภาพ พบว่ามีไนโตรเจน 1.26% ฟอสฟอรัส 0.04% โพแทสเซียม 1.02% แคลเซียม 0.73 และแมกนีเซียม 0.43% (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 ปริมาณธาตุอาหารของวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร

วัสดุ	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)
เปลือกถั่วลิสง	1.52	1.59	2.68	10.25	0.94
ตอซังถั่วลิสง	1.05	0.16	0.55	1.12	0.56
ฟางข้าว	0.64	0.09	1.97	0.48	0.19
แกลบดำ	-	0.11	0.67	3.04	1.09
รำละเอียด	1.67	0.08	0.63	8.97	1.08
กะหล่ำปลี	0.84	0.53	2.11	0.45	0.29
คะน้า	0.94	0.39	3.01	2.57	0.34
กวางตุ้ง	0.68	1.02	3.11	0.37	0.54
มูลสุกร	1.15	4.26	0.21	1.29	0.34
มูลไก่	1.38	5.93	1.84	5.75	0.64
มูลค้างคาว	2.10	13.89	1.10	1.30	0.90

ตารางที่ 2 ปริมาณธาตุอาหารในน้ำหมักชีวภาพ

N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)
1.26	0.04	1.02	0.73	0.43

4.3 การผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด

การผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดให้เหมาะกับพื้นที่ (คณะเทคโนโลยีการเกษตร ต .สะลวง-ขี้เหล็ก อ.แม่ริม จ.เชียงใหม่) จึงทำการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในตัดสินใจเลือกวัสดุผสมสูตรปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด

4.3.1 การวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของดินในคณะเทคโนโลยีการเกษตร

การวิเคราะห์คุณสมบัติทางด้านกายภาพของดิน ได้แก่ อนุภาคดิน เนื้อดิน และ ความหนาแน่นของดิน พบว่า คุณสมบัติทางกายภาพของดินที่ทำการศึกษา พบว่า ดินมีอนุภาคของดินทราย (sand)86.60 % อนุภาคของดินทรายแป้ง (Silt) 10.70 % และอนุภาคของดินเหนียว (Clay) 2.70 % ส่วนเนื้อดิน (soil texture) เป็นดินทรายร่วน (loamy sand) ซึ่งเนื้อดินชนิดนี้จัดเป็น กลุ่มดินเนื้อหยาบ (coarse-textured soils) ได้แก่ ดินทราย (sand), ดินทรายร่วน, ดินร่วนทราย (sandy loam) เป็นกลุ่มดินที่มีการเรียงตัวของอนุภาคเป็นหน้าตัดดินที่มีช่องขนาดใหญ่ระหว่างอนุภาค มีการแทรกซึมน้ำดี การเตรียมดินเพื่อเพาะปลูกในดินเนื้อหยาบจึงสามารถทำได้ภายในเวลาไม่นาน

หลังฝนตก โดยไม่ค่อยมีปัญหาเรื่องรถไถติดหล่ม และเนื่องจากดินมักไม่เกาะตัวเป็นก้อนทึบ การไถพรวนจึงไม่ต้องใช้กำลังงานมาก ทำให้ทำงานง่าย ประหยัดเวลาและเชื้อเพลิง แต่ดินเนื้อหยาบมีข้อเสียเนื่องจากมีพื้นที่ผิวจำเพาะน้อย เป็นอนุภาคดินที่ไม่มีประจุและยังประกอบด้วยช่ องระหว่างอนุภาคที่มีขนาดใหญ่ จึงดูดซับน้ำและธาตุอาหารพืชได้น้อย ปุ๋ยที่ใส่ลงในดินอาจถูกชะละลายด้วยน้ำให้ไหลลึกเลยเขตรากได้ง่าย ดังนั้นจึงต้องใส่ปุ๋ยและน้ำครั้งละน้อยๆ แต่ต้องให้บ่อยๆ เป็นการสูญเสียเวลาและค่าใช้จ่าย ส่วนความหนาแน่นรวมของดิน (Bulk density) 1.53 กรัม/ลบ.ซม. คณาจารย์ภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติ (2551) กล่าวไว้ว่าความหนาแน่นรวมของดินที่เหมาะแก่การเพาะปลูก ควรมีค่าเท่ากับ 1.32 กรัมต่อลบ .ซม. ถ้าความหนาแน่นรวมของดินมากกว่า 1.32 กรัมต่อลบ .ซม. แสดงว่าปริมาตรของของแข็งมากกว่าปริมาตรของช่องว่าง ดินนี้จะมีอากาศและน้ำน้อย ไม่เหมาะแก่การเจริญเติบโตของพืช (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 3 คุณสมบัติทางกายภาพของดิน

อนุภาคดิน (%)			เนื้อดิน	ความหนาแน่นดิน
ดินทราย	ดินทรายแป้ง	ดินเหนียว		(กรัม/ลบ.ซม.)
86.60	10.70	2.70	ดินทรายร่วน	1.53

ตารางที่ 4 คุณสมบัติทางเคมีของดิน

N(%)	P(ppm)	K(ppm)	Ca(ppm)	Mg(ppm)	OM(%)	pH (1: 5)	EC (1:10)
0.04	4.95	91.03	330.70	128.34	1.03	6.46	0.02

การวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของดิน พบว่า ดินมีปริมาณไนโตรเจน (N) 0.042 เปอร์เซนต์ ฟอสฟอรัส (P) 4.950 ppm. โพแทสเซียม (K) 91.030 ppm. แคลเซียม (Ca) 330.700 ppm. แมกนีเซียม (Mg) 128.34 ppm. อินทรียวัตถุ (OM) 1.033 เปอร์เซนต์ ค่าความเป็นกรด- ด่าง (pH)(1:5) 6.46 ค่าการนำไฟฟ้า(EC) 0.017 dS/m เนื่องจากปริมาณไนโตรเจนจากการวิเคราะห์คุณสมบัติดินมีปริมาณน้อยซึ่งไม่เพียงพอต่อการเจริญ เติบโตของพืช ดังนั้นผู้วิจัยจึงมุ่งเน้นผสมสูตรปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดให้มีปริมาณไนโตรเจนจำนวนมาก เนื่องจากธาตุไนโตรเจนจึงมีความสำคัญอย่างมากต่อการเจริญเติบโตของพืชผักที่ต้องใช้ลำต้น ใบในการบริโภค

4.3.2 การเลือกวัสดุและการศึกษาอัตราส่วนผสมปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด

4.3.2.1 การคัดเลือกวัสดุ

วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่คัดเลือกเพื่อใช้เป็นส่วนผสมของปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด ได้แก่ เปลือกถั่ว ลิสง รำละเอียด แกลบดำ มูลสุกร มูลไก่ มูลค้างคาว และใช้กากน้ำตาล เป็นสารเชื่อม เนื่องจากวัสดุเกษตรดังกล่าวปริมาณธาตุอาหารหลักค่อนข้างสูง

4.3.2.2 การศึกษาอัตราส่วนผสมปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด

ในการศึกษาอัตราส่วนผสมปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดเพื่อที่จะให้ปุ๋ยอินทรีย์มีปริมาณธาตุอาหารสูงและได้ตามมาตรฐานของปุ๋ยอินทรีย์ ดังนั้นผู้วิจัยนำส่วนผสมหลักที่เตรียมไว้แล้วเข้าด้วยกันในอัตราส่วนต่างๆ หมักไว้ 1 เดือนหลังจากการได้นำไปวิเคราะห์ธาตุอาหาร ซึ่งในการและเลือกอัตราส่วนที่มีธาตุอาหารสูงธาตุอาหารสูงและเหมาะสมต่อการปลูกพืชผัก ซึ่งอัตราส่วนดังกล่าวประกอบด้วย

1. มูลสุกร	20	เปอร์เซ็นต์
2. มูลไก่	20	เปอร์เซ็นต์
3. มูลค้างคาว	4	เปอร์เซ็นต์
4. เปลือกถั่วลิสงบด	18	เปอร์เซ็นต์
5. รำละเอียด	32	เปอร์เซ็นต์
6. แกลบดำ	6	เปอร์เซ็นต์
7. น้ำหมักชีวภาพ	3	ลิตร
8. สารเชื่อมเจือจาง(กากน้ำตาล)	3-5	ลิตร (ขึ้นอยู่กับความแห้งของมูลสัตว์)

หลังจากนั้นนำส่วนผสมดังกล่าวคลุกเคล้าให้เป็นเนื้อเดียวกันและทำการหมักไว้เป็นเวลา 1 เดือน แล้วจึงนำมาอัดเม็ด

การอัดเม็ด

1. ผสมวัดสุต่างๆ ตามอัตราส่วนข้างต้น โดยคลุกเคล้าให้เข้ากัน หรืออาจจะใช้เครื่องผสมก็ได้
2. นำกากน้ำตาลมาเจือจางกับน้ำโดยให้วัสดุมีความชื้นประมาณ 30 เปอร์เซนต์
3. เปิดเครื่องอัดเม็ด ควรปล่อยให้เครื่องเดินฟรี 1-2 นาทีก่อน ป้อนวัตถุดิบ
4. นำวัสดุที่มี ลักษณะของส่วนผสมที่ดี ใส่เครื่องอัดเม็ด จะต้องถูกรีดออกมาเป็นเส้นขนมจีน มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10.5 มิลลิเมตรมีลักษณะเนื้อละเอียด เมื่อนำไปเกลี่ยตา ก แดดจะขาดเป็นท่อน

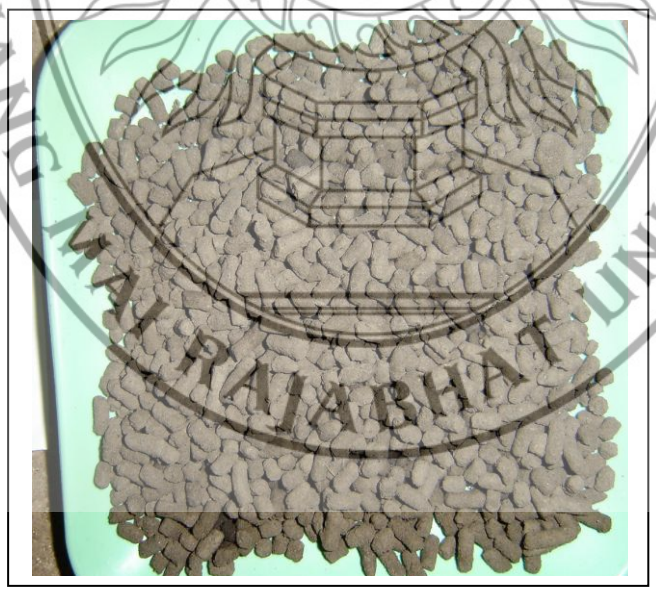
5. การตากหรือบแห้งควรมีความชื้น ประมาณ 10 - 15 เปอร์เซ็นต์ เพื่อไม่ให้เชื้อราเกิดขึ้น แล้วเก็บในภาชนะที่แห้งและปิดให้สนิท และเก็บได้นานโดยไม่มีการสูญเสียคุณค่าของปุ๋ย สามารถเก็บรักษาไว้ได้นานเป็นปี

4.3.3 การวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด

นำปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดที่ตากแห้งเรียบร้อย วิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด พบว่า ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดมีปริมาณไนโตรเจน (N) 1.75 เปอร์เซนต์ ฟอสฟอรัส (P) 1.66 เปอร์เซนต์ โพแทสเซียม (K) 1.01 เปอร์เซนต์ แคลเซียม (Ca) 8.34 เปอร์เซนต์ แมกนีเซียม (Mg) 2.56 เปอร์เซนต์ อินทรีย์คาร์บอน (OC) 32.05 เปอร์เซนต์ อินทรียวัตถุ (OM) 59.23 เปอร์เซนต์ ค่าความเป็นกรด-ด่าง(pH) 6.3 ค่าการนำไฟฟ้า(EC) 3.4dS/m และ C:N ratio 18:1 (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดเปรียบเทียบกับมาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์

วัสดุ	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	OC (%)	OM (%)	pH (1: 5)	EC (1:10)	C:N ratio
ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด	1.75	1.66	1.01	8.34	2.56	32.05	59.23	6.3	3.4	18:1
มาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์	1.00	0.5	0.5	ไม่กำหนด	ไม่กำหนด	ไม่กำหนด	30	5.5-8.5	6.0	20:1



ภาพที่ 1 ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร