

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ	ก
Abstract	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ณ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	3
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้อง	5
1) ปุ๋ย	5
2) การจำแนกปุ๋ย	5
3) ปุ๋ยอินทรีย์	10
4) แร่ธาตุอาหารในดิน	12
5) ปุ๋ยหมัก	14
6) ปุ๋ยคอก	23
7) ปุ๋ยพืชสด	44

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
8) วิธีการผลิตปุ๋ยเคมีคุณภาพสูง	46
9) โคลโลไมต์	46
10) โปแทสเซียมฮิวเมต	48
11) หินฟอสเฟต	49
12) ไคโตซาน	52
13) กรดซัลฟอนิก	54
14) ซีโอไลต์	55
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	57
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	69
3.1 เครื่องมือ อุปกรณ์ และสารเคมี	69
3.2 ขั้นตอนการทดลอง	71
บทที่ 4 ผลการทดลอง	80
บทที่ 5 สรุปผลและอภิปรายผลการทดลอง	107
5.1 สรุปผลการทดลอง	107
5.2 อภิปรายผลการทดลอง	109
5.3 ข้อเสนอแนะ	110
บรรณานุกรม	111
ภาคผนวก ก ภาพการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้มาตรฐานให้ กับสมาชิกเครือข่าย	116
ภาคผนวก ข การเก็บข้อมูลและตัวอย่างปุ๋ยอินทรีย์สมาชิกเครือข่าย	128
ภาคผนวก ค การวิเคราะห์คุณภาพตัวอย่างปุ๋ยอินทรีย์ของสมาชิกเครือข่าย	133
ภาคผนวก ง kjeldahl และเกณฑ์มาตรฐานความสูงต่ำของค่าวิเคราะห์ทางเคมีของดิน	140
ประวัตินักวิจัย	146

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 เปรียบเทียบสมบัติบางประการของปุ๋ยหมัก ยูเรียและแอมโมเนียมซัลเฟต	6
2.2 ชนิดและปริมาณของวัตถุเหลือทิ้งชนิดต่างๆ ในประเทศไทย	15
2.3 ปริมาณธาตุไนโตรเจนที่อยู่ในวัสดุชนิดต่างๆ	16
2.4 ปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยหมักที่ผลิตจากเศษพืชชนิดต่างๆ	17
2.5 ค่าองค์ประกอบธาตุอาหารหลักของตัวอย่างปุ๋ยที่หมักเสร็จด้วยระบบการหมักปุ๋ยระบบ กองเดิมอากาศ	20
2.6 ปริมาณปุ๋ยคอกที่ได้จากการเลี้ยงสัตว์ชนิดต่างๆ ในประเทศไทย	24
2.7 ปริมาณธาตุอาหารพืชที่มีในปุ๋ยคอกแต่ละชนิด	24
2.8 จำนวนปศุสัตว์และปริมาณมูลสัตว์ในประเทศไทย พ.ศ. 2547	25
2.9 ความเข้มข้นต่อน้ำหนักแห้งของธาตุอาหารในมูลสัตว์ 4 ชนิด	26
2.10 ปริมาณโคที่ขี้ถ่ายแต่ละวันและปริมาณธาตุหลักในมูลโค	27
2.11 ปริมาณสิ่งขี้ถ่ายของสุกรขนาดต่างๆ	27
2.12 ความเข้มข้นของธาตุอาหารในมูลไก่ที่ถ่ายใหม่ๆ มูลไก่ขังกรงและมูลไก่ใน วัสดุรองพื้นคอก	28
2.13 ปริมาณการสูญเสียของปุ๋ยคอกเมื่อเก็บรักษาไม่ดี	29
2.14 องค์ประกอบทางเคมีบางประการของปุ๋ยคอกจากฟาร์มโคนม 9 แห่ง	33
2.15 ความเข้มข้นของธาตุอาหารบางธาตุในมูลค่างควา	34
2.16 ปริมาณธาตุอาหารและค่าวิเคราะห์ทางเคมีในวัสดุเหลือใช้จากโรงงานอุตสาหกรรม บางชนิด	36
2.17 ผลการวิเคราะห์ปริมาณ N, P, K และ C:N เรโซของวัสดุอินทรีย์บางชนิด	37
2.18 พิกัดของปริมาณโลหะหนัก (มิลลิกรัม./กิโลกรัม) ตามกฎการควบคุมปุ๋ยหมักของ ประเทศในทวีปยุโรปและปริมาณที่วัดได้จากบางแหล่ง	40
2.19 ปริมาณของแข็งที่ระเหยได้ (% คัดจากน้ำหนักแห้ง) ในวัตถุดิบที่ใช้ทำปุ๋ยหมัก	43
2.20 รายละเอียดการกำหนดสมบัติของปุ๋ยอินทรีย์	45

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.1 สมาชิกเครือข่ายปุ๋ยอินทรีย์	80
4.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพปุ๋ยอินทรีย์กลุ่มตัวอย่างที่ 1	84
4.3 ผลการวิเคราะห์คุณภาพปุ๋ยอินทรีย์กลุ่มตัวอย่างที่ 2	85
4.4 ผลการวิเคราะห์คุณภาพปุ๋ยอินทรีย์กลุ่มตัวอย่างที่ 3	85
4.5 ผลการวิเคราะห์คุณภาพปุ๋ยอินทรีย์กลุ่มตัวอย่างที่ 4	86
4.6 ผลการวิเคราะห์คุณภาพปุ๋ยอินทรีย์กลุ่มตัวอย่างที่ 5	87
4.7 ผลการวิเคราะห์คุณภาพปุ๋ยอินทรีย์กลุ่มตัวอย่างที่ 6	88
4.8 ผลการวิเคราะห์คุณภาพปุ๋ยอินทรีย์กลุ่มตัวอย่างที่ 7	88
4.9 ผลการวิเคราะห์คุณภาพปุ๋ยอินทรีย์กลุ่มตัวอย่างที่ 8	89
4.10 ผลการวิเคราะห์คุณภาพปุ๋ยอินทรีย์กลุ่มตัวอย่างที่ 9	90
4.11 ผลการวิเคราะห์คุณภาพปุ๋ยอินทรีย์กลุ่มตัวอย่างที่ 10	91
4.12 ผลการวิเคราะห์คุณภาพปุ๋ยอินทรีย์กลุ่มตัวอย่างที่ 11	91
4.13 ผลการวิเคราะห์คุณภาพปุ๋ยอินทรีย์กลุ่มตัวอย่างที่ 12	92
4.14 ผลการวิเคราะห์คุณภาพปุ๋ยอินทรีย์กลุ่มตัวอย่างที่ 13	93
4.15 ผลการวิเคราะห์คุณภาพปุ๋ยอินทรีย์กลุ่มตัวอย่างที่ 14	94
4.16 ผลการวิเคราะห์คุณภาพปุ๋ยอินทรีย์กลุ่มตัวอย่างที่ 15	94
4.17 ผลการวิเคราะห์คุณภาพปุ๋ยอินทรีย์กลุ่มตัวอย่างที่ 16	95
4.18 ผลการวิเคราะห์คุณภาพปุ๋ยอินทรีย์กลุ่มตัวอย่างที่ 17	96
4.19 ผลการวิเคราะห์คุณภาพปุ๋ยอินทรีย์กลุ่มตัวอย่างที่ 18	97
4.20 ผลการวิเคราะห์คุณภาพปุ๋ยอินทรีย์กลุ่มตัวอย่างที่ 19	98
4.21 ผลการวิเคราะห์คุณภาพปุ๋ยอินทรีย์กลุ่มตัวอย่างที่ 20	98
4.22 ผลการวิเคราะห์คุณภาพปุ๋ยอินทรีย์กลุ่มตัวอย่างที่ 21	99
4.23 ผลการวิเคราะห์คุณภาพปุ๋ยอินทรีย์กลุ่มตัวอย่างที่ 22	100
4.24 ผลการวิเคราะห์วัตถุดิบในการผลิตปุ๋ยอินทรีย์สูตรเสริมไคโตซาน	101
4.25 ผลการวิเคราะห์ปุ๋ยสูตรต่าง ๆ	102

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.26 ผลการวิเคราะห์คุณภาพปุ๋ยอินทรีย์สูตรเสริมไคโตซาน	102
4.27 ต้นทุนการผลิตปุ๋ยอินทรีย์สูตรเสริมไคโตซาน	103
4.28 ความพึงพอใจต่อการจัดประชุมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตปุ๋ยอินทรีย์	105
4.29 ค่าร้อยละการได้กลับคืนของการวิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม	106
ตารางภาคผนวกที่	
ง1 เกณฑ์มาตรฐานความสูงต่ำของค่าวิเคราะห์ทางเคมีของดินสำหรับการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน	143
ง2 การประเมินสภาพความเป็นกรด-ด่าง ของดินจากค่า pH ที่วัดได้	144
ง3 การประเมินปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดิน	144
ง4 การประเมินปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์	145
ง5 การประเมินปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้	145

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 รูปของไนโตรเจนในมูลไก่และการเปลี่ยนแปลงของรูปเหล่านั้น	30
2.2 ปฏิกิริยาการเปลี่ยนแปลงของกรดยูริกจนเป็นแอมโมเนีย	30
4.1 ปุ๋ยอินทรีย์สูตรเสริมโคโคซาน	104
ภาพภาคผนวกที่	
ก 1 ประชาชนในฟาร์มกล่าวเปิดงาน	117
ก 2 นักวิจัยบรรยายเกี่ยวกับการผลิตปุ๋ยอินทรีย์สำหรับการเกษตรกรรมแบบยั่งยืนและ ถ่ายทอด เทคโนโลยีการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้มาตรฐาน	117
ก 3 หัวหน้าโครงการแลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้มาตรฐานร่วมกับ สมาชิกเครือข่าย	118
ก 4 สมาชิกเครือข่ายรับฟังการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้มาตรฐาน	119
ก 5 สมาชิกเครือข่ายปรึกษาปัญหาเกี่ยวกับการผลิตปุ๋ยอินทรีย์	120
ก 6 สมาชิกเครือข่ายระดมสมองเกี่ยวกับการผลิตปุ๋ยอินทรีย์	120
ก 7 สมาชิกเครือข่ายชมผลิตภัณฑ์ปุ๋ยอินทรีย์ที่ผลิตขึ้น	122
ก 8 สมาชิกเครือข่ายแลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับการผลิตปุ๋ยอินทรีย์แต่ละกลุ่ม	123
ก 9 หัวหน้าโครงการร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับปัญหาการผลิตปุ๋ยอินทรีย์กับ สมาชิกเครือข่าย	126
ก 10 สมาชิกเครือข่ายแลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับการผลิตปุ๋ยอินทรีย์และเสนอแนวทาง แก้ปัญหาในการผลิตปุ๋ยอินทรีย์	127
ก 11 สมาชิกเครือข่ายผู้ผลิตปุ๋ยอินทรีย์ถ่ายภาพร่วมกัน	127
ข1 หัวหน้าโครงการเก็บข้อมูลและตัวอย่างปุ๋ยอินทรีย์กับสมาชิกเครือข่าย	129
ข2 หัวหน้าโครงการเก็บตัวอย่างปุ๋ยและเยี่ยมชมผลิตภัณฑ์ของสมาชิกเครือข่าย	129
ข3 คณะผู้วิจัยเก็บข้อมูลและตัวอย่างปุ๋ยอินทรีย์กับสมาชิกเครือข่าย	130

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพภาคผนวกที่	หน้า
ข4 น้ำหมักหอยเชอรี่ที่นำมาใช้ฉีดพ่นในขั้นตอนอัดเม็ดปุ๋ย	130
ข5 อินทรีย์วัตถุที่ใช้ทำปุ๋ยจุลินทรีย์ชีวภาพ	131
ข6 ปุ๋ยหมักที่ผ่านการหมักแล้ว 3 เดือน ก่อนนำไปตีป่นและปั้นเม็ด	131
ข7 สมาชิกเครือข่ายและผลิตภัณฑ์ปุ๋ยอินทรีย์ อำเภอภูพาน	132
8ข สมาชิกเครือข่ายผู้ผลิตปุ๋ยอินทรีย์ สาธิตการปั้นเม็ดปุ๋ย	132
ค1 ตัวอย่างปุ๋ยอินทรีย์ของสมาชิกเครือข่ายที่ส่งวิเคราะห์คุณภาพ	134
ค2 การเตรียมตัวอย่างสำหรับวิเคราะห์หาปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียม	134
ค3 การเตรียมตัวอย่างสำหรับวิเคราะห์หาปริมาณแคลเซียม	134
ค4 การเตรียมตัวอย่างสำหรับวิเคราะห์หาปริมาณแมกนีเซียม	135
ค5 การเตรียมตัวอย่างสำหรับวิเคราะห์หาปริมาณอินทรีย์วัตถุ	135
ค6 การเตรียมตัวอย่างสำหรับวิเคราะห์หาปริมาณโพแทสเซียม	136
ค7 การวิเคราะห์หาปริมาณโพแทสเซียมด้วยเฟลมโฟโตมิเตอร์	136
ค8 การวัดค่าพีเอชของตัวอย่างปุ๋ย	137
ค9 การย่อยตัวอย่างปุ๋ยเพื่อวิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจน	137
ค10 ตัวอย่างปุ๋ยที่ผ่านการย่อยก่อนนำไปกลั่นและหาปริมาณไนโตรเจน	138
ค11 ตัวอย่างปุ๋ยที่ผ่านการกลั่นก่อนนำไปหาปริมาณไนโตรเจน	139
ค12 การไทเทรตหาปริมาณไนโตรเจนในตัวอย่างปุ๋ย	139