

บทที่

# 4

การถ่ายทอดความรู้เรื่องการผลิต  
ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดในระดับชุมชน

Transferring Knowledge for Producing a  
Pellet Organic Fertilizer at Community Level

*ร่วมพฤษก์ เพิ่มเกียรติศักดิ์ สมถวิล วัลลิสุต  
พงค์เทพ อันตะริกานนท์ และ รังสิต สุวรรณมรรคา  
Rompruck Permgeattisak Somtavin Vallisut  
Pongtep Antarikanon and Rangsit Suwanmakka*

## บทที่

## 4

การถ่ายทอดความรู้เรื่องการผลิต  
ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดในระดับชุมชนTransferring Knowledge for Producing a  
Pellet Organic Fertilizer at Community Level

ร่มพฤษ์ เพิ่มเกียรติศักดิ์<sup>1</sup> สมถวิล วัลลิสุต<sup>2</sup>  
พงศ์เทพ อันตะริกานนท์<sup>3</sup> และรังสิต สุวรรณมรรคา<sup>4</sup>  
Rompruck Permgeattisak Somtavin Vallisut  
Pongtep Antarikanon and Rangsit Suwanmakka

## บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ 1) เพื่อการถ่ายทอดความรู้เรื่องการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดให้แก่เกษตรกรอำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี 2) เพื่อประเมินความรู้ความพึงพอใจในเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์ RM-1

ผลการดำเนินการพบว่า ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการจำนวน 33 คน ก่อนรับการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ โดยใช้แบบการประเมินความรู้ด้านปุ๋ยและเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยทั่วไป ปรากฏว่าไม่มีผู้ใดสอบผ่านเลย โดยมีคะแนนเฉลี่ยของทั้งหมดต่ำมาก คือ ร้อยละ 21.82 เท่านั้น ในขณะที่ผลการประเมินความรู้ของเกษตรกรผู้เข้ารับการฝึกอบรมภายหลังการฝึกอบรมแล้วประเมินโดยใช้แบบการประเมินคำถามเหมือนกันแต่สลับข้อกันเท่านั้น ผลของการประเมินหลังได้รับการฝึกอบรมแล้วเกษตรกรมีความรู้เพิ่มขึ้นอย่างมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 76.67 ไม่มีผู้ใดสอบได้ต่ำกว่าร้อยละ 50 หรือสอบตกเลย พิจารณาค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนและหลังการฝึกอบรมพบว่าต่างกันอย่างชัดเจน

<sup>1</sup> นักศึกษาปริญญาเอก สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

<sup>2</sup> อาจารย์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

<sup>3</sup> อาจารย์ ผู้ทรงคุณวุฒิบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

<sup>4</sup> อาจารย์ ผู้ทรงคุณวุฒิ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกอบรมต่อเครื่องอัดเม็ดต้นแบบ RM-1 โดยใช้แบบประเมิน พบว่า ความพึงพอใจในด้านราคาของเครื่อง RM-1 ความสะดวกในการใช้งาน ประสิทธิภาพในการผลิต ความสะดวกในการขนย้าย การลดการเกิดมลภาวะ คุณภาพทางกายภาพของปุ๋ยที่ผลิต ความสวยงาม และความทันสมัยของเครื่อง (RM-1) พบว่ามีความพึงพอใจมากถึงมากที่สุด

**คำสำคัญ :** การถ่ายทอดความรู้ ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด ระดับชุมชน

## Abstract

The objectives of this research are 1) to transfer the knowledge of producing the organic fertilizer pellets to the farmers, at Sai Noi District, Nonthaburi Province, 2) to evaluate the farmers' knowledge, achievement at the farmer knowledge and satisfaction of the fertilizer pellets producing machine RM-1.

The results of this research were that prior to the beginning of the operational training program, the thirty-three participants were assessed for the general knowledge on fertilizer and the bead fertilizer compressor machine, it was found that nobody passed the pre-test exam, whereas their average scores overall were very low at 21.82% only. In terms of the result of post-test assessment using the same questions as the pre-test assessment but only alternated the items. The result of the post- test assessment was that the participants had learned more and received average score of 76.67% which was higher than the average score of the pre-test and no one scored below 50% or failed.

As for the satisfaction assessment of the participants on the bead fertilizer compressor machine model RM-1 using the assessment form, it was found that the satisfaction on the sale price of RM-1 machine; operation facility; production efficiency; handling convenience; pollution reduction; physical quality of the fertilizer produced;

attractiveness and modernity of the machine (RM-1) were satisfied from high to highest level.

**Key words :** Knowledge Transfer, Organic Bead Fertilizer, Community Level

## ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย

ภาคการเกษตรมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อระบบเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ เป็นที่น่าเสียดายว่าการเพิ่มผลผลิตรวมทางการเกษตรเกิดจากการเพิ่มเนื้อที่การผลิต มิใช่การเพิ่มผลผลิตต่อไร่ ปัจจุบันการนำเข้าปุ๋ยเคมีเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วใช้ปีละ 4-5 ล้านตัน แต่ประสิทธิภาพการผลิตของพืชเศรษฐกิจมิได้เพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นเครื่องบ่งชี้ถึงการเสื่อมสภาพของดินทางการเกษตรของไทย เป็นภัยที่จะส่งผลร้ายต่อเศรษฐกิจและสังคมของชาติในอนาคต หากไม่รีบแก้ไขอย่างเร่งด่วน ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องแก้ไขปัญหาดินเสื่อมสภาพ และผลผลิตตกต่ำอย่างจริงจัง แนวความคิดในการปรับปรุงบำรุงดินทางการเกษตรของไทย แบบเกษตรยั่งยืน (พงศเทพ อินตะริกานนท์ และคณะ, 2545 : 28) คือ การใช้ปุ๋ยชีวภาพเพื่อเพิ่มปริมาณจุลินทรีย์ในดิน และปุ๋ยอินทรีย์เพื่อปรับปรุงโครงสร้างดิน ทำให้ดินอุ้มน้ำได้ดีขึ้น การระบายน้ำเป็นไปได้อย่างสะดวก และนอกจากนี้ปุ๋ยอินทรีย์ยังปลดปล่อยธาตุอาหารพืช ทั้งธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรองและธาตุอาหารเสริม รวมทั้งยังทำให้ดินมีประจุลบสูงขึ้น สามารถดูดซับธาตุอาหารพืชไว้ได้ดี ไม่ถูกชะล้างไปโดยง่าย แนวคิดนี้มีความเป็นไปได้สูง เพราะไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม มีอินทรีย์วัสดุเหลือใช้จากการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร รวมทั้งมูลสัตว์จากการปศุสัตว์อีกจำนวนมาก นอกจากนั้นยังมีอินทรีย์วัสดุจากขยะเทศบาล กากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสีย รวมกันแล้วไม่ต่ำกว่า 128 ล้านตันต่อปี (อานันท์ ต้นโสม, 2550 : 33) โครงการวิจัยนี้ตระหนักถึงความสำคัญของปุ๋ยอินทรีย์ ซึ่งเหมาะสำหรับการนำมาใช้ในการปรับปรุงบำรุงดิน และที่สำคัญคือสามารถลดต้นทุนการผลิตพืชผลทางการเกษตร ทั้งนี้จึงเป็นที่มาของการวิจัยเพื่อการถ่ายทอดความรู้เรื่องการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดในระดับชุมชน และสามารถช่วยลดปัญหาอันเนื่องมาจากการใช้ปุ๋ยเคมีที่มีราคาแพงด้วยการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ที่ผลิตขึ้นมานี้ทดแทนกัน

อำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี นับได้ว่าเป็นอีกพื้นที่หนึ่งที่มีการประกอบอาชีพทางการเกษตรกรรมมากกว่าร้อยละ 80 ของพื้นที่ ในการประกอบ

กิจกรรมทางการเกษตรในเรื่องปัจจัยการใช้ปุ๋ยเคมีที่มีราคาแพง ขยายผลไม่ได้ ราคา ภัยธรรมชาติ และเป็นปัญหาหลักยิ่งขาดด้านความรู้เรื่องปุ๋ยอินทรีย์ และจากสถานการณ์ปัจจุบันเกษตรกรในจังหวัดนนทบุรี มีการเปลี่ยนแปลงระบบการผลิตเพื่อการบริโภคมาสู่การผลิตเพื่อการค้า ทำให้เกษตรกรมีการใช้และพึ่งพาปุ๋ยเคมีและสารเคมีมากขึ้น ทำให้เกษตรกรมีต้นทุนการผลิตที่สูง การใช้ปุ๋ยเคมีเพื่อเพิ่มผลผลิตเพียงอย่างเดียวไม่สามารถเพิ่มผลผลิตของพืชผลในระยะยาวได้ เพราะปุ๋ยเคมีเมื่อใช้ติดต่อกันนาน ๆ จะมีผลทำให้โครงสร้างหรือสมบัติทางกายภาพของดินเลวลง และการที่ผู้วิจัยเลือกทำวิจัยในจังหวัดนนทบุรีนั้น เป็นเพราะการคมนาคมไม่ว่าจะเป็นทางบกหรือทางน้ำมีความสะดวกคล่องตัว รวมทั้งการมีระบบชลประทานที่ดีสามารถทำการเกษตรได้ตลอดปี (ราตรี ใจสะอาด, 2554 : 5) ทำให้พืชได้ธาตุอาหารไม่พอ ทำให้ผลผลิตตกต่ำเป็นสาเหตุหนึ่งของการเป็นหนี้ของเกษตรกร เนื่องจากการกู้เงินเพื่อนำมาซื้อปุ๋ยเคมีและทำให้เกษตรกรประสบปัญหาดินเสื่อมคุณภาพ ที่เกิดจากการใช้ปุ๋ยเคมีต่อเนื่องกันยาวนาน ดังนั้นจึงควรพิจารณาใช้ปุ๋ยแบบผสมผสานหรือใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ เพื่อให้เกิดความยั่งยืนในระบบการเกษตร ปุ๋ยอินทรีย์เม็ดนับเป็นเทคโนโลยีที่ถูกต้องและเหมาะสมคือมีการนำเอาวัสดุเหลือทิ้งกลับมาใช้ประโยชน์ด้วยการสร้างคุณค่าการตลาดของปุ๋ยให้สูงขึ้น โดยวิธีผลิตปุ๋ยอัดเม็ดคุณลักษณะและคุณสมบัติของปุ๋ยนี้ย่อมมีประสิทธิภาพ

ปัจจุบันปุ๋ยอินทรีย์เม็ดเป็นที่นิยมแพร่หลายในต่างประเทศ เกษตรกรและบุคคลทั่วไปสนใจหาซื้อมาใช้มากขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากปุ๋ยอินทรีย์เม็ดสะดวกในการนำไปใช้ และการเก็บรักษา จากการศึกษาผลงานการวิจัยที่ผ่านมา (ชูชาติ พะยอม และคณะ, 2546 : 4) พบว่า เครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์ที่เกษตรกรจัดหาซื้อจากท้องตลาดมาใช้ยังมี 1) ราคาแพง เครื่องละ 40,000-200,000 บาท 2) ปุ๋ยเม็ดที่ได้มีขนาดไม่สม่ำเสมอขั้นตอนการผลิตมี 2 ขั้นตอนคือผ่านเครื่องผสมและผ่านเครื่องร่อน 3) มีอัตราการผลิตต่ำ และ 4) ไม่สะดวกกับการนำไปใช้งาน เพื่อช่วยการแก้ปัญหาดังกล่าวจึงจำเป็นที่จะต้องมีการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด ทั้งในด้านการเพิ่มปริมาณธาตุอาหาร การปลดปล่อยธาตุอาหารการย่อยสลาย หรือสารเชื่อมประสานที่ช่วยคงสภาพของเม็ดปุ๋ยตลอดจนรูปร่างขนาดของเม็ดปุ๋ยที่จะสะดวกในการนำไปใช้หรือการเก็บรักษา นอกจากนี้ยังเป็นการช่วยรักษาสสิ่งแวดล้อม จากการนำของเหลือทิ้งกลับมาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้อีกด้วย และเพื่อฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดิน ผู้วิจัยได้เล็งเห็นความสำคัญของปัญหา

ดังกล่าว จึงคิดค้นการพัฒนาเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์แบบลูกกลิ้งแนวตั้ง ซึ่งปุ๋ยที่ได้จากการอัดเม็ดจะมีขนาดเล็กลงขนย้ายได้สะดวก เพราะการขนย้ายเครื่องอาจจะสะดวกกว่าการขนย้าย (วัตถุดิบ) ในปริมาณที่มากและมีต้นทุนต่ำใช้มอเตอร์ 3 แรงม้า ประสิทธิภาพสูงคงทน ประหยัดพลังงานไฟฟ้า การทำงานปราศจากมลภาวะที่เหมาะสมสำหรับการใช้งานระดับชุมชนโดยใช้วัสดุเหลือใช้/เหลือทิ้งทางการเกษตรเป็นวัตถุดิบ ได้แก่ มูลสัตว์ ได้แก่ มูลโค มูลหมู มูลไก่ เป็นต้น ซึ่งจะช่วยลดมลภาวะให้กับท้องถิ่นและเกิดวิสาหกิจชุมชนที่พึ่งตนเองได้

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อการถ่ายทอดความรู้เรื่องการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดให้แก่เกษตรกรอำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี
2. เพื่อประเมินความรู้ความพึงพอใจในเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์ RM-1

### ความรู้เรื่องปุ๋ยอินทรีย์

ปุ๋ยอินทรีย์ คือ การนำเศษพืชหรือวัสดุอินทรีย์เหลือทิ้งต่างๆ (organic wastes) ซึ่งมาจากทั้งพืชและมูลสัตว์ มาแปรสภาพให้กลายเป็นปุ๋ยด้วยการย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ จนเป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่เรียกว่าปุ๋ยหมักและการจำแนกชนิดของปุ๋ยอินทรีย์สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ ตามลักษณะภายนอกของปุ๋ย คือ ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดน้ำ และปุ๋ยอินทรีย์ชนิดผง นอกจากนี้ยังมีปุ๋ยพืชสด และปุ๋ยดินต่ำจากมูลคน (พงศเทพ อันตะริกานนท์ และคณะ, 2544)

### พระราชบัญญัติปุ๋ย พ.ศ.2550

มาตรา 3 ในพระราชบัญญัตินี้

ปุ๋ย หมายความว่า สารอินทรีย์ อินทรีย์สังเคราะห์ อนินทรีย์ หรือจุลินทรีย์ไม่ว่าจะเกิดขึ้นโดยธรรมชาติหรือทำขึ้นก็ตาม สำหรับใช้เป็นธาตุอาหารพืชได้ไม่ว่าโดยวิธีใด หรือทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี กายภาพ หรือชีวภาพในดินเพื่อบำรุงความเติบโตแก่พืช

ปุ๋ยเคมี หมายความว่า ปุ๋ยที่ได้จากสารอนินทรีย์ หรืออินทรีย์สังเคราะห์ รวมถึง ปุ๋ยเชิงเดี่ยว ปุ๋ยเชิงผสม ปุ๋ยเชิงประกอบ และปุ๋ยอินทรีย์เคมี แต่ไม่รวมถึง

ปุ๋ยชีวภาพ หมายความว่า ปุ๋ยที่ได้จากการนำจุลินทรีย์ที่มีชีวิตที่สามารถสร้างธาตุอาหารหรือช่วยให้ธาตุอาหารเป็นประโยชน์กับพืช มาใช้ในการปรับปรุงบำรุงดินทางชีวภาพ ทางกายภาพหรือทางชีวเคมี และให้หมายความรวมถึงหัวเชื้อจุลินทรีย์ ปุ๋ยอินทรีย์ หมายความว่า ปุ๋ยที่ได้หรือทำมาจากวัสดุอินทรีย์ ซึ่งผลิตด้วยกรรมวิธีทำให้ขึ้น สับ หมัก บด ร่อน สกัด หรือด้วยวิธีการอื่น และวัสดุอินทรีย์ถูกย่อยสลายสมบูรณ์ด้วยจุลินทรีย์ แต่ไม่ใช่ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยชีวภาพ

ธาตุอาหารหลัก หมายความว่า ธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส หรือโพแทสเซียม

ธาตุอาหารรอง หมายความว่า ธาตุอาหารแมกนีเซียม แคลเซียม หรือกำมะถัน  
ธาตุอาหารเสริม หมายความว่า ธาตุอาหารเหล็ก แมงกานีส ทองแดง สังกะสี โบรอน โมลิบดีนัม คลอรีน หรือธาตุอาหารอื่นที่รัฐมนตรีกำหนดโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา

คุณสมบัติของปุ๋ยอินทรีย์ที่สามารถนำมาขอขึ้นทะเบียน ปุ๋ยอินทรีย์ต้องมีมาตรฐานตามประกาศกรมวิชาการเกษตรในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 125 ตอนพิเศษ 1085 ลงวันที่ 27 มิถุนายน 2551

## ขั้นตอนที่ 1 การวางแผนทางในการออกแบบเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์ RM-1

การวางแผนทางในการออกแบบเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์ ซึ่งต่อไปจะใช้ชื่อว่า “RM-1” แนวทางในการออกแบบเครื่องอัดเม็ดปุ๋ย RM-1 กำหนดกำลังผลิต 1-2 ตันต่อวัน (8 ชั่วโมงทำงาน) ขนาดเม็ดปุ๋ย 3-5 มิลลิเมตร จะใช้มอเตอร์ขนาดกำลัง 3 แรงม้า ใช้ไฟฟ้า Single Phase (Mitsubishi) ซึ่งเป็นกำลังผลิตที่เหมาะสมกับการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดระดับชุมชน เหตุที่ออกแบบเป็นมอเตอร์ไฟฟ้า 1 Phase เพราะมีอยู่ทั่วไปทุกสถานที่ ถ้าเป็นไฟฟ้า 3 Phase จะต้องมีการขอเป็นพิเศษ และมีหม้อแปลงเฉพาะซึ่งมีค่าใช้จ่ายสูง ซึ่งเหมาะสำหรับโรงงานขนาดกลางและใหญ่ เหตุผลของการใช้พลังงานไฟฟ้า คือการลดมลภาวะทางเสียงและทางอากาศจากท่อไอเสียของเครื่องดีเซล เครื่องต้นแบบ RM-1 ควรจะมีขนาดกะทัดรัด เบา เคลื่อนย้ายง่าย ราคาไม่เกิน 30,000 บาท การใช้งาน การดูแลรักษา และหาอะไหล่ง่าย

## ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบและสร้างเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์ “RM-1”

ศึกษาข้อมูลที่เป็นก่อนการออกแบบและสร้างเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยแบบลูกกลิ้งแนวตั้ง ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลที่มีอยู่ในปัจจุบันอย่างละเอียดและรัดกุมทุกขั้นตอน เพื่อป้องกันการผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นภายหลัง ซึ่งผู้วิจัยทำการออกแบบให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ ด้านวิศวกรรมศาสตร์เพื่อให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ของเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยแบบลูกกลิ้งแนวตั้ง ให้ได้คุณภาพ ปริมาณ และความต้องการ (จำรูญ ตันติพิศาลกุล, 2550)

ในการออกแบบผู้วิจัยคำนึงถึงเป็นอันดับแรกคือความเหมาะสมในเรื่องราคา และการประหยัดค่าใช้จ่ายในการผลิตปุ๋ย เครื่องจักรต้องคงทน ใช้งานง่ายโดยมีหลักการในการออกแบบดังนี้

1. หลักการทำงานของเครื่องต้องไม่ซับซ้อน สะดวกและปลอดภัย มลภาวะน้อย
2. อะไหล่ อุปกรณ์ สามารถปรับเปลี่ยน ซ่อมแซมและหาซื้อได้ง่าย
3. ตัวเครื่องมีขนาดไม่ใหญ่จนเกินไป และสามารถเคลื่อนย้ายได้ง่าย และมีความปลอดภัยในการใช้งานน้ำหนักไม่เกิน 200 กิโลกรัม
4. ระบบส่งกำลังเป็นระบบการใช้เฟืองทด ซึ่งมีต้นกำลังเป็นมอเตอร์ขนาด 3 แรงม้า
5. ต้นทุนไม่เกิน 30,000 บาท

## ขั้นตอนที่ 3 ศึกษาข้อมูลศักยภาพเชิงปริมาณและคุณสมบัติทางเคมีของวัตถุดิบที่จะนำมาใช้ในการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด และปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดที่ได้มาเปรียบเทียบกับข้อกำหนดมาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ตาม พ.ร.บ. ปุ๋ย 2550

จากการศึกษา ปริมาณวัตถุดิบภายในประเทศแต่ละปีสามารถใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ พบว่ามีถึง 95 ล้านตันในแต่ละปี ซึ่งเมื่อนำมาผลิตเป็นปุ๋ยอินทรีย์แล้วจะได้น้ำหนักปุ๋ยอินทรีย์ ประมาณร้อยละ 40 ของวัตถุดิบนั้นหมายถึงจะได้ปุ๋ยอินทรีย์ประมาณ 38 ล้านตัน ซึ่งจะพอเพียงกับการใช้ภายในประเทศ ปัจจุบันเรานำเข้าปุ๋ยเคมีประมาณ 4-5 ล้านตันในแต่ละปี



สำหรับปริมาณธาตุอาหารหลัก (N, P, K) ในปุ๋ยหมักและปุ๋ยคอกนั้นแสดงไว้ในตารางที่ 3.2 พบว่าค่าเฉลี่ยของปุ๋ยคอกและปุ๋ยหมักจากวัสดุคอกภายในประเทศ โดยปุ๋ยคอกจะมีค่าเฉลี่ยไนโตรเจน (N) ร้อยละ 2.50 ฟอสฟอรัส ( $P_2O_5$ ) ร้อยละ 3.76 และโปแตสเซียม ร้อยละ 1.22 ส่วนปุ๋ยหมักมีค่าเฉลี่ย ไนโตรเจน (N) ร้อยละ 0.93 ฟอสฟอรัส ( $P_2O_5$ ) ร้อยละ 0.40 และโปแตสเซียม ( $K_2O$ ) ร้อยละ 1.06 เมื่อเปรียบเทียบกับข้อกำหนดใน พ.ร.บ.ปุ๋ย 2550 แล้วอยู่ในเกณฑ์ดีคือ ข้อกำหนดตาม พ.ร.บ. N, P, K ไม่ต่ำกว่า 1.0 : 0.5 : 0.5 หรือ N, P และ K ในปุ๋ยอินทรีย์รวมกันแล้วต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 2.0 จะเห็นว่าโดยรวมแล้วข้อกำหนดของกรมวิชาการเกษตรอยู่ในเกณฑ์เฉลี่ยของวัสดุคอกในประเทศ

#### ขั้นตอนที่ 4 การทดลองผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดโดยใช้เครื่องแนวตั้งที่สร้างขึ้น (RM-1)

การทดลองผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดด้วยเครื่อง RM-1 เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องและการเตรียมวัสดุคอกในกระบวนการอัดเม็ด

ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดที่มีขายกันมากในท้องตลาดส่วนใหญ่คือปุ๋ยมูลไก่อัดเม็ด เพราะมีคุณภาพทางธาตุอาหารพืชสูงและมีปริมาณวัสดุคอกมากถึง 2.6 ล้านตัน/ปี ขั้นตอนการทดลองมี ดังนี้

##### ขั้นตอนการเตรียมวัสดุคอก

1. เตรียมมูลไก่ที่หมักสมบูรณ์แล้ว (มีกลิ่นไม่มากนัก) จำนวน 2-3 ตัน
2. นำไปตากแดดให้แห้งใช้เวลา 2 วันกลับกองวันละครั้ง โดยเกลี่ยเป็นชั้นบางราว 15 เซนติเมตร
3. นำมูลไก่ที่แห้งแล้วไปบดด้วยเครื่องตีป่น (Hammer mill) แล้วร่อนด้วยตะแกรง 2 มิลลิเมตร นำส่วนที่ผ่านตะแกรงมาทดลอง

##### ขั้นตอนต่อไป

##### การทดลองที่ 1 การหาความชื้นของมูลไก่ตากแห้ง

นำตัวอย่างมูลไก่แห้งที่ผ่านการร่อนประมาณ 1 กิโลกรัมมาใช้ในการทดลอง ก่อนนำไปอบแห้ง แบ่งตัวอย่างมูลไก่ตากแห้ง มาชั่งน้ำหนัก ตัวอย่างละ 300 กรัม จำนวน 3 ตัวอย่าง (ซ้ำ) นำตัวอย่างทั้งหมดไปอบแห้งด้วยตู้อบแห้งที่อุณหภูมิ 105°C นาน 24 ชั่วโมง นำตัวอย่างที่อบแห้งแล้วไปไว้ในโถดูดความชื้น (Desiccators) รอจนเย็น ลงแล้ว จึงนำมาชั่ง และคำนวณ หาความชื้นในมูลไก่ตากแห้ง

การทดลองที่ 2 การทดลองหาความชื้นที่เหมาะสมในการอัดเม็ดมูลไก่ โดยใช้เครื่อง RM-1

จุดประสงค์ของการทดลอง คือ ต้องการทราบความชื้นที่เหมาะสมกับการอัดเม็ดปุ๋ยที่ความชื้นไม่เกินร้อยละ 30 (ตามพระราชบัญญัติปุ๋ย (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2550 มาตรฐานต้องมีความชื้นไม่เกินร้อยละ 30 )

การทดลองที่ 3 การทดลองเดินเครื่องติดต่อกัน 24 ชั่วโมง เพื่อหากำลังผลิตต่อเนื่อง

## ขั้นตอนที่ 5 คำนวณต้นทุนการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดที่ผลิตจากเครื่องอัดเม็ดปุ๋ย (R-1)

## ขั้นตอนที่ 6 การส่งเสริมให้ชุมชนใช้เครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์แบบลูกกลิ้งแนวตั้ง (RM-1)

โดยทำการศึกษากลุ่มผู้ผลิตปุ๋ยอินทรีย์ อำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี แบบเจาะจง จำนวน 33 คน

### ขั้นตอนที่ 1 การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

1. การเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยเน้นการเป็นตัวแทนเกษตรกรผู้ผลิตปุ๋ยและเจ้าของกิจการแบบเจาะจง (Purposive Random Sampling) ซึ่งผู้วิจัยคำนวณขนาดของตัวอย่าง จากวิธีการคำนวณของ Taro Yamane จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่จะทำการศึกษานี้จำนวน 33 คน

2. กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง เท่ากับ 33 โดยใช้สมการในการคำนวณสูตรปุ๋ย

ฉะนั้นกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ กลุ่มเกษตรกร อำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี จำนวน 33 คน เป็นผู้ให้ข้อมูลบริบทชุมชน ปัญหาและความต้องการปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดโดยใช้เครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์แบบลูกกลิ้งแนวตั้งในการเก็บรวบรวมข้อมูลทางด้านการทำกิจกรรมการพัฒนาเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์แบบลูกกลิ้งแนวตั้งเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวัดความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ เจตคติ ความตระหนัก ที่ใช้ครั้งนี้สร้างขึ้นจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องประกอบด้วย

2.1 แบบสัมภาษณ์ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกรไทย เพื่อเป็นข้อมูลในการพิจารณาเลือกรูปแบบการฝึกอบรม ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน

แบบที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพทางการเกษตร การปลูกพืช ขนาดของที่ดินทำกิน ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์แบบลูกกลิ้งแนวตั้ง

แบบที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการการใช้ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด

แบบที่ 3 ข้อมูลด้านความรู้ด้านปุ๋ยและหลักการคำนวณสูตรปุ๋ยอินทรีย์

2.2 แบบวัดและทดสอบความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ เจตคติ ความตระหนัก เกี่ยวกับการใช้สารปรับปรุงบำรุงดิน 10 ข้อ โดยมีคำถามเกี่ยวกับปุ๋ยอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์ และการทำเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์แบบลูกกลิ้งแนวตั้ง คำถามเป็นแบบเลือกตอบ (Multiple Choice) มี 4 ตัวเลือก เกณฑ์การให้คะแนน คือ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน

2.3 แบบประเมินเจตคติโดยมีคำถามเกี่ยวกับการนำปุ๋ยอินทรีย์มาผลิตเป็นปุ๋ยเม็ด ในการวัดประกอบด้วยตัวเลือก 4 ตัวเลือก เกณฑ์การให้คะแนน คือ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน

3. การดำเนินการพัฒนาคู่มือในการฝึกอบรม

ผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนในการพัฒนาคู่มือ ดังนี้

3.1 ทดสอบความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ เจตคติ ความตระหนัก เกี่ยวกับการผลิต การใช้ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด และการคำนวณสูตรปุ๋ยอินทรีย์ เพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนาคู่มือในการอบรม โดยการใช้แบบทดสอบ

3.2 วิเคราะห์ผลการทดสอบ (ความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ เจตคติ ความตระหนัก) เพื่อให้ทราบว่ากลุ่มเป้าหมาย มีความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ เจตคติ ความตระหนักอยู่ในระดับใด นำผลที่ได้มาพัฒนาคู่มือในการอบรมกับกลุ่มเกษตรกรไทยต่อไป

3.3 พัฒนาคู่มือ และพัฒนาโปรแกรมฝึกอบรมตลอดจนการคำนวณสูตรปุ๋ยอินทรีย์และการใช้เครื่องอัดเม็ดแบบลูกกลิ้งแนวตั้ง

3.4 พัฒนาโปรแกรมในการฝึกอบรมให้สอดคล้องกับคู่มือที่จะสร้างขึ้น

3.5 อบรมกลุ่มเป้าหมาย 33 คน เพื่อให้การฝึกอบรมเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด ได้กำหนดกระบวนการในการจัดอบรมในการจัดอบรมมีรายละเอียด ดังนี้

3.5.1 เทคนิคการฝึกอบรม นำเทคโนโลยีทางการศึกษามาใช้ในการถ่ายทอดความรู้วิธีการถ่ายทอดความรู้การจัดการเทคโนโลยีที่นำมาใช้ถ่ายทอดครั้งนี้ประกอบด้วย การบรรยาย อภิปราย การสาธิต การทดลองปฏิบัติ

3.5.2 สื่ออุปกรณ์ในการฝึกอบรม ประกอบด้วย คู่มือ โปรแกรมนำเสนอทางคอมพิวเตอร์ (Power Point) วิดีทัศน์

3.5.3 วิทยากรในการอบรม เลือกผู้ที่มีคุณสมบัติเข้าใจเนื้อหาสาระที่บรรยาย และผู้มีประสบการณ์ในการทดลองเป็นอย่างดี รวมทั้งมีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ได้ดี

3.5.4 สถานที่ในการฝึกอบรม พื้นที่ ที่ทำการองค์การส่วนตำบล ไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี

3.5.5 ระยะเวลาในการฝึกอบรม 1 วัน

ขั้นตอนที่ 2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านดำเนินการฝึกอบรม เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) จากการทดสอบก่อนการฝึกอบรม (Pre-test) และหลังการฝึกอบรม (Post-test) ของเกษตรกรตัวอย่างเพื่อศึกษาความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยและผลการทดลองใช้คู่มือฝึกอบรม โดยใช้ t-test ดังนี้  
การวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) ใช้สูตร

$$(\bar{x}) = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ  $\bar{x}$  = คะแนนเฉลี่ย

$\sum x$  = ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$n$  = จำนวนเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง (คน)

การทดสอบสมมติฐาน (t-test) เป็นความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ก่อน และหลังการฝึกอบรมของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้สูตร

$$T = \frac{\Sigma D}{\sqrt{\frac{n \Sigma D^2 - (\Sigma D)^2}{n-1}}}$$

เมื่อค่าความผันอิสระ (d.f.) = (n-1)

D = ผลต่างของคะแนนการทดสอบก่อน และหลังการฝึกอบรม

n = จำนวนเกษตรกรที่ทำแบบทดสอบ

t = ความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์

เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) จากการทดสอบก่อนการฝึกอบรม (Pre-test) และหลังการฝึกอบรม (Post-test) ของกลุ่มเกษตรกรตัวอย่างเพื่อศึกษาความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ย ผลการทดลองใช้คู่มือฝึกอบรม และทดสอบสมมติฐาน โดยใช้ t-test ดังนี้

การวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) ใช้สูตร

$$(\bar{x}) = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ  $\bar{x}$  = ค่าเฉลี่ย

$\sum x$  = ผลรวมคะแนนทั้งหมด

n = จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

การทดสอบสมมติฐาน (t-test) เป็นความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการฝึกอบรมของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้สูตร

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

เมื่อค่าความผันอิสระ (df) = (n-1)

D = ผลต่างของคะแนนการทดสอบก่อนและหลังการฝึกอบรม

n = จำนวนคนงานที่ทำแบบทดสอบ

t = ค่าความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์

## การแปลผลข้อมูล

1. ศึกษาความแตกต่างของการทดสอบซึ่งเปรียบเทียบจากคะแนนก่อนและหลังการฝึกอบรมโดยถ้ามีคะแนนหลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการฝึกอบรมแสดงว่าคู่มือฝึกอบรมมีประสิทธิภาพ
2. ศึกษาความแตกต่างของประชากรกลุ่มเกษตรกร ผู้เข้ารับการอบรมเกี่ยวกับความตระหนักและทักษะในการใช้เศษน้ำปุ๋ยอินทรีย์มาผลิตเป็นปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด โดยใช้เครื่องอัดเม็ด (RM-1)

## การอบรมความรู้เรื่องการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดในระดับชุมชน

การถ่ายทอดความรู้เรื่องการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดในระดับชุมชนให้กับเกษตรกร อำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี โดยทำการประสานงานกับผู้ใหญ่บ้านและนัดเกษตรกรมาประชุมแล้วทำการถ่ายทอดความรู้เรื่องการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดในระดับชุมชนให้แก่เกษตรกร โดยมีการประเมินผลก่อนและหลังฝึกอบรมพร้อมทำการสอนการใช้เครื่องมือทั้งสองกับเกษตรกรอำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี ดังนี้

### 1. การเตรียมหลักสูตรและเครื่องมือในฝึกอบรม

เมื่อผู้วิจัยได้สร้างเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์ แบบลูกกลิ้งแนวตั้งต้นแบบชื่อ RM-1 ซึ่งมีกำลังผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดได้ 2 ตัน / วัน (8 ชั่วโมง) เป็นเครื่องที่สร้างมาจากแนวคิดด้านการประหยัดพลังงาน ลดมลภาวะ จนแทบจะไม่มีเลยไม่ว่าจะเป็นมลภาวะทางอากาศ (ควั่นเสีย ฝุ่นละออง และเสียง) เป็นเครื่องขนาด 3 แรงม้า ใช้ไฟฟ้า 1 เฟส เครื่องนี้มีราคาถูกเมื่อเทียบกับเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยประสิทธิภาพเท่ากัน โดยมีราคาอยู่ที่ 25,000 บาท เท่านั้น นอกจากนี้ยังง่ายต่อการใช้งาน สะดวกในการเคลื่อนย้าย เพราะมีน้ำหนักไม่มากนัก (120 กิโลกรัม) และมีขนาดกะทัดรัด

นอกจากการสร้างเครื่อง RM-1 สำเร็จแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการค้นคว้าหาวัตถุดิบในการทำปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด ที่มีคุณภาพทางปุ๋ยสูง วิธีการบริหารการจัดการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด

โดยจัดทำตารางแสดงองค์ประกอบของวัตถุดิบที่มีคุณภาพสูง และคิดสูตรการผสมวัตถุดิบให้เหมาะสมกับการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดคุณภาพสูงที่มี N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O เหมาะสำหรับพืชที่มีอายุแตกต่างกัน

ผู้วิจัยใคร่นำความรู้และเครื่อง RM-1 มาฝึกอบรมเกษตรกรที่ทำนาในอำเภอไทรน้อย เพราะเกษตรกรในอำเภอนี้ ประสบภัยพิบัติ น้ำท่วมอยู่เสมอ จึงน่าจะลดความเสี่ยงในการใช้ปุ๋ยเคมีราคาแพงซึ่งชาวนาต้องจ่ายเงินซื้อทุกฤดูการปลูกไว้ละ 300-350 บาท ซึ่งนับว่าเป็นภาระที่สูงจึงน่าจะผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงไว้ใช้เองโดยใช้เครื่องอัดเม็ดราคาถูก คุณภาพสูงไว้ใช้งาน

การฝึกอบรมครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 ภาค คือ

1. ภาคบรรยาย ซึ่งประกอบไปด้วยความรู้ ด้านดินและปุ๋ย และพระราชบัญญัติปุ๋ย ฉบับล่าสุดคือ 2550 ซึ่งมีความสำคัญ ผู้ผลิตปุ๋ยทุกคนต้องเรียนรู้และเข้าใจ เพราะการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ปลอมและไม่ได้คุณภาพ ตามกฎหมายกำหนด มีโทษปรับหรือทั้งจำทั้งปรับ นอกจากนั้นยังอบรมให้เข้าใจ สูตรปุ๋ย และการผลิตปุ๋ยสูตรต่าง ๆ ได้เอง ซึ่งมักนิยมใช้คำว่าปุ๋ยสั่งตัด นอกจากนั้นยังสามารถคำนวณต้นทุนการผลิตปุ๋ยได้อีกด้วย

2. ภาคปฏิบัติ เกษตรกรจะได้รับโอกาสฝึกปฏิบัติด้วยตนเองภายใต้คำแนะนำของผู้ฝึกอย่างเต็มที่ และจะได้รับคำตอบจากคำถามของเกษตรกรอย่างกระฉ่าง ตลอดระยะเวลาการฝึกอบรม หลังการฝึกอบรมถ้าเกษตรกรท่านใดมีคำถามก็ถามได้โดยตรงจากผู้วิจัยอย่างเป็นกันเอง ก่อนและหลังการอบรมจะมีการทดสอบความรู้ของเกษตรกร และมีการกรอบแบบสอบถามความพึงพอใจ ในการเข้ารับการอบรม และความพึงพอใจของเกษตรกรต่อเครื่องอัดเม็ด RM-1

#### 2.1 วัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม

เพื่อถ่ายทอดความรู้เรื่องปุ๋ย และการจัดการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดโดยการบรรยายและฝึกอบรมเกษตรกร อำเภอไทรน้อย จาก 11 หมู่บ้าน จำนวน 33 คน ให้รู้จักหลักการทำงานและการใช้เครื่องอัดเม็ดปุ๋ย RM-1 ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด และเพื่อประเมินความพึงพอใจของเกษตรกรต่อเครื่อง RM-1

## 2.2 กลุ่มเป้าหมาย

เกษตรกรอำเภอไทรน้อย จำนวน 33 คน จากทุกหมู่บ้าน

## 2.3 พื้นที่ดำเนินการ

ห้องประชุม องค์การบริหารส่วนตำบลไทรน้อย

## 2.4 แผนการดำเนินงาน

1) ให้องค์การบริหารส่วนตำบลไทรน้อย เสนอชื่อ เกษตรกร (ชาวนา) ที่เหมาะสมและมีศักยภาพเข้ารับการฝึกอบรมจาก 11 หมู่บ้าน หมู่บ้านละ 3 คน รวม 33 คน เกษตรกรทุกคนต้องเป็นผู้มีอาชีพหลักคือ ทำนาและมีขีดความสามารถเพียงพอต่อการเข้ารับการฝึกอบรม พร้อมข้อมูลส่วนบุคคลของเกษตรกร

### 2) จัดการฝึกอบรม

### 3) ประเมินผลการฝึกอบรม

### 4) ประเมินผล ความพึงพอใจของเกษตรกรต่อเครื่องอัดเม็ดปุ๋ย RM-1

### 5) วิเคราะห์ผลและเขียนรายงานผลการฝึกอบรม

## 1.5 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

### 1) ภาควรราย

ให้เกษตรกรกลุ่มเป้าหมายจากทุกหมู่บ้าน 11 หมู่บ้านจำนวน หมู่บ้านละ 3 คน รวมเป็น 33 คน หลักสูตรภาควรราย มุ่งเน้นให้เกษตรกรเข้าใจด้านทฤษฎีของปุ๋ยชนิดของปุ๋ยต่างๆ ที่ใช้กันอยู่ที่มีทั้งข้อดีและข้อเสีย ทำให้เกษตรกรเข้าใจถึงสูตรปุ๋ยต่างๆ ที่จะใช้เมื่อใดในช่วงการเจริญเติบโตของพืช เกษตรกรจะเข้าใจถึงการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยชนิดต่างๆ และที่สำคัญรู้จักกลไกและการทำงานของเครื่องอัดเม็ดปุ๋ย RM-1 ที่ผู้วิจัยออกแบบ และสร้างขึ้นมาเพื่อเผยแพร่ให้เกษตรกรนำไปใช้ในการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดระดับชุมชน ทั้งนี้ต้องมีคุณสมบัติของปุ๋ยตามมาตรฐานของพระราชบัญญัติปุ๋ย (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2550 เป็นเกณฑ์สำคัญ

### 2) ภาควิปฏิบัติ

มุ่งเน้นให้เกษตรกรรู้วิธีการเตรียมวัตถุดิบ (ปุ๋ยอินทรีย์ผง) เพื่อเตรียมอัดเม็ดโดยใช้เครื่องอัดเม็ด RM-1 และยังรวมถึงการบำรุงรักษาเครื่องอัดเม็ด



## 3) การประเมินผลการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ

- ข้อมูลเฉพาะของเกษตรกร
- ความรู้ก่อนการเข้ารับการฝึกอบรม
- ความรู้หลังการเข้ารับการฝึกอบรม
- ความพึงพอใจในการทำงาน รูปลักษณ์และประสิทธิภาพของเครื่อง RM-1
- ความพึงพอใจในการได้รับการฝึกอบรม

1.6 ตารางกิจกรรมการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการให้แก่เกษตรกร อำเภอไทรน้อย ในวันที่ 9 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2556

## กิจกรรม

- |             |  |
|-------------|--|
| 8.30-9.00   | ลงทะเบียน  |
| 9.05-9.40   | พิธีเปิดการฝึกอบรม <ul style="list-style-type: none"> <li>- ว่าที่ร้อยเอก ร่มพฤกษ์ กล่าวรายงานวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม</li> <li>- ประธาน อ.บ.ต. กล่าวต้อนรับและกล่าวเปิดการฝึกอบรม</li> </ul>   |
| 9.45-10.05  | การทดสอบความรู้ของเกษตรกรก่อนการฝึกอบรม (Pre-Test)   |
| 10.10-10.30 | พักรับประทานน้ำชา กาแฟ   |
| 10.35-11.45 | ภาคบรรยาย “ความรู้เรื่องปุ๋ย และเครื่องอัดเม็ดปุ๋ย RM-1”   |
| 11.50-12.10 | การทดสอบความรู้ของเกษตรกรหลังการฝึกอบรม (Post -Test)   |
| 12.10-13.10 | รับประทานอาหารกลางวัน  |
| 13.15-15.15 | ภาคปฏิบัติ <ul style="list-style-type: none"> <li>- กลุ่มเกษตรกรออกเป็น 6 กลุ่ม</li> <li>- อธิบายการทำงานของเครื่อง RM-1</li> <li>- การเตรียมวัตถุดิบ และปรับความชื้น</li> <li>- ฝึกการดำเนินการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดโดยใช้เครื่อง RM-1</li> </ul> |
| 15.20-15.40 | พักรับประทาน น้ำชา กาแฟ  |
| 15.45-16.20 | ประเมินผล  |

- 1) ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจของการฝึกอบรม
- 2) ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจในเครื่องอัดเม็ดปุ๋ย

RM-1

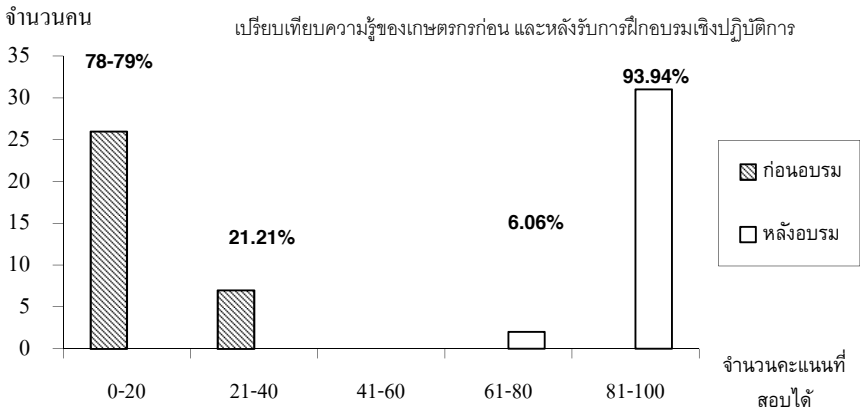
16.25- กล่าวปิดการฝึกอบรม อำลาและอวยพรให้กลับ  
โดยสวัสดิภาพ

## สรุปผล

ผลของการประเมินความรู้ของเกษตรกรที่เข้ารับการฝึกอบรมจำนวน 33 คน ก่อนรับการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการประเมินโดยใช้แบบการประเมินความรู้ ด้านปุ๋ย และเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยทั่วไป คำถาม 10 ข้อ ข้อละ 10 คะแนน ผลการประเมินความรู้ของเกษตรกรก่อนการฝึกอบรม 33 คนโดยใช้แบบประเมินความรู้ พบว่า ผลเฉลี่ยของคะแนนโดยคิดเป็นร้อยละ 21.82 มีผู้สอบได้คะแนนอยู่ระหว่าง 0-20 มากถึง 26 คน และผู้ที่ได้คะแนน 21-40 % มีอยู่ 7 คน จะเห็นได้ว่าไม่มีผู้ใดสอบผ่าน 50 % นอกจากนั้นยังมีคะแนนเฉลี่ยของทั้งหมดต่ำมาก คือ 21.82% เท่านั้น แสดงให้เห็นว่าเกษตรกรไม่มีใครให้ความสนใจในความรู้ด้านปุ๋ยเท่าใดนัก การเลือกใช้ปุ๋ยเป็นการใช้ตามการโฆษณาหรือการบอกต่อๆ กันมา

ผลการประเมินความรู้ของเกษตรกรหลังการฝึกอบรม ใช้แบบการประเมินความรู้เดิม แต่คำถามสลับข้อเท่านั้นผลของการประเมิน พบว่าหลังได้รับการฝึกอบรมแล้วเกษตรกรมีความรู้เรื่องการใช้ปุ๋ยเพิ่มขึ้นอย่างมากคือมีผู้สอบได้ 81-100 คะแนน มีอยู่ถึง 31 คน คิดเป็นร้อยละ 93.94 ไม่มีผู้ใดสอบต่ำกว่า 50 %

## สามารถแสดงเป็นแผนภูมิได้ดังนี้



แผนภูมิแสดงเปรียบเทียบความรู้ของเกษตรกรก่อน-หลังรับการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ

จากแผนภูมิ โดยใช้แบบประเมินความรู้ พบว่า ผลเฉลี่ยของคะแนนโดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์อยู่ที่ 21.82 มีผู้สอบได้คะแนนอยู่ระหว่าง 0-20 มากถึง 26 คน คิดเป็นร้อยละ 78.79 และผู้ที่ได้คะแนน 21-40 % มีอยู่ 7 คน คิดเป็นร้อยละ 21.21 จะเห็นได้ว่าไม่มีผู้ใดสอบผ่านเลย (สอบผ่าน 50%) นอกจากนั้นยังมีคะแนนเฉลี่ยของทั้งหมดต่ำมาก คือ 21.82% เท่านั้น แสดงให้เห็นว่าเกษตรกรไม่มีใครให้ความสนใจในความรู้ด้านปุ๋ยเท่าใดนัก การเลือกใช้ปุ๋ยเป็นการใช้ตามการโฆษณาหรือการบอกต่อๆ กันมา คือใช้ตามผู้อื่น หลังได้รับการฝึกอบรมแล้วเกษตรกรมีความรู้เพิ่มขึ้นอย่างมากคือมีผู้สอบได้คะแนนร้อยละ 81-100 มีอยู่ถึง 31 คน คิดเป็นร้อยละ 93.94 สรุปได้ว่า การถ่ายทอดความรู้เรื่องการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดในระดับชุมชนให้กับเกษตรกรอำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี ประสบผลสำเร็จทำให้เกษตรกรมีความรู้เรื่องการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดมากขึ้น

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกอบรมต่อเครื่องอัดเม็ดต้นแบบ RM-1 พบว่า ความพึงพอใจในด้านความสะดวกในการขนย้ายเครื่อง และความทันสมัยของเครื่อง (RM-1) ได้ความพึงพอใจมากที่สุด รองลงมาคือความพึงพอใจประสิทธิภาพในการผลิต ความสะดวกในการขนย้ายเครื่อง และความสวยงามของเครื่อง (RM-1) และผู้เข้ารับการอบรมมีความพึงพอใจปานกลาง

เรื่องความสะดวกในการซ่อมบำรุง แสดงให้เห็นถึงผลสำเร็จเป็นอย่างสูงในการออกแบบและสร้างเครื่องต้นแบบ RM-1 ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาความต้องการของเกษตรกรมาอย่างดีแล้ว

## อภิปรายผล

ผลการถ่ายทอดเทคโนโลยีการจัดการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ RM-1 พบว่าเกษตรกรที่ได้รับการอบรมมีความรู้เพิ่มขึ้นเป็นอย่างมาก จากผลการประเมินความรู้ของเกษตรกร ก่อนและหลังการฝึกอบรม จะเห็นได้ว่าแตกต่างกันมาก คือ ก่อนการฝึกอบรมมีค่าความรู้เฉลี่ยเพียงร้อยละ 21.82 หลังการฝึกอบรมแล้วมีค่าความรู้เฉลี่ยสูงขึ้นเป็นร้อยละ 93.94 ส่วนความพึงพอใจของเกษตรกรที่มีต่อการฝึกอบรมอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด ความพึงพอใจต่อการใช้เครื่องอัดเม็ดต้นแบบ RM-1 อยู่ที่ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดเช่นเดียวกัน แสดงให้เห็นว่าเกษตรกรมีความตระหนักถึงความสำคัญของปุ๋ยอินทรีย์ ซึ่งเหมาะสำหรับการนำมาใช้ในการปรับปรุงบำรุงดินเพิ่มประสิทธิภาพของปุ๋ยเคมี และที่สำคัญคือสามารถลดต้นทุนการผลิตพืชผลทางการเกษตรได้ เครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์ RM-1 มีความทนทานในการใช้งาน เพราะการออกแบบเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์ RM-1 ประกอบด้วยตัวส่งกำลังที่เป็นเฟืองมอเตอร์และเฟืองเพลลาที่ทำให้เกิดการสึกหรอน้อยที่สุดแต่มีประสิทธิภาพสูง รวมไปถึงพลังงานที่ใช้ในการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ต่อหน่วยน้อยกว่าแบบอื่นด้วย จึงทำให้การผลิตปุ๋ยอินทรีย์มีต้นทุนที่ต่ำลงมาก และสามารถช่วยลดปัญหาอันเนื่องมาจากการใช้ปุ๋ยเคมีที่มีราคาแพงด้วยการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ที่ผลิตขึ้นมาทดแทนกัน เมื่อเกษตรกรผ่านการถ่ายทอดความรู้เรื่องการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดในระดับชุมชน เกษตรกรมีความรู้เรื่องปุ๋ยอินทรีย์มากขึ้น ทำให้เกษตรกรมีต้นทุนการผลิตที่ต่ำ สามารถลดหนี้ของเกษตรกรเนื่องจากการกู้เงินเพื่อนำมาซื้อปุ๋ยเคมี เกษตรกรสามารถเพิ่มผลผลิตของพืชผลในระยะยาวได้ นอกจากนี้ยังเป็นการช่วยรักษาสิ่งแวดล้อม จากการนำของเหลือทิ้งกลับมาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้อีกด้วย และเป็นการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดิน

## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะสำหรับการปฏิบัติ

1. ควรมีการประชาสัมพันธ์ให้มีการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดมลภาวะต่ำและประหยัดพลังงาน
2. ควรมีการแสวงหาวัตถุดิบ (วัสดุอินทรีย์) ที่เหมาะสมมาผลิตปุ๋ยอินทรีย์กันอย่างแพร่หลายเพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร และเพื่อลดมลพิษจากการใช้สารเคมี
3. ควรมีการประชาสัมพันธ์ให้เกษตรกรหันมาใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด เพื่อลดต้นทุนการผลิตทางการเกษตรโดยลดต้นทุนการใช้ปุ๋ยเคมี และบำรุงรักษาคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของดินให้ดีขึ้น เพื่อความยั่งยืนของการเกษตรไทย
4. ควรมีการส่งเสริมเกษตรกรอินทรีย์เพื่อผลิตอาหารที่ปราศจากสารพิษสู่ครัวโลก และทำรายได้เข้าประเทศส่งผลให้เกษตรกรมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นด้วย

### ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการพัฒนากรรมวิธีการถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับปุ๋ยอินทรีย์และหลักสูตรวิชาชีพเกษตรกรระยะสั้นตามหลักเกษตรอินทรีย์เพิ่มเติม
2. ควรมีการพัฒนากรรมวิธีและหลักสูตรการถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับปุ๋ยชีวภาพ
3. ควรมีกรรมวิธีและหลักสูตรส่งเสริมเกษตรกรอินทรีย์เพื่อผลิตอาหารที่ปราศจากสารพิษสู่ครัวโลกและทำรายได้เข้าประเทศส่งผลให้เกษตรกรมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นด้วย

## เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาที่ดิน. 2553. การจัดการดินและพืชเพื่อปรับปรุงบำรุงดินอินทรีย์  
วัตถุต่ำ. กรุงเทพมหานคร : กองอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวง  
เกษตรและสหกรณ์.
- \_\_\_\_\_. 2539. คู่มือเจ้าหน้าที่รัฐเรื่องการปรับปรุงบำรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุ.  
กรุงเทพมหานคร : กองอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตร  
และสหกรณ์.
- กรมวิชาการเกษตร. 2544. พระราชบัญญัติปุ๋ย พ.ศ.2518 แก้ไขเพิ่มเติมโดย  
พระราชบัญญัติปุ๋ย (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2550. ฝ่ายปุ๋ยเคมี ส่วนใบอนุญาต  
และขึ้นทะเบียนสำนักควบคุมพืช และวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร  
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- จำรูญ ตันติพิศาลกุล. 2550. เขียนแบบวิศวกรรม 2 : (เขียนแบบเครื่องกล).  
พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัย  
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- ประทีป วีระพัฒนนิรันดร์. “การเกษตรยั่งยืน : ความหมาย แนวคิดและการพัฒนา  
ระบบ.” กรมวิชาการเกษตร 9,3 (2536) : 3-22.
- พงศ์เทพ อันตะริกานนท์ และคณะ. 2544. เอกสารประกอบการฝึกอบรมเชิง  
ปฏิบัติการเรื่องการผลิตปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพในเชิงเศรษฐกิจชุมชน.  
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. คู่มือ  
ยุทธศาสตร์การพัฒนาที่ยั่งยืนสำหรับประเทศไทย. [http://www.nesdb.  
go.th](http://www.nesdb.go.th) 4 กันยายน 2556.