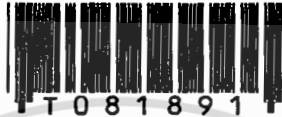


**สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง**

การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินในการลงทุนสร้าง  
โรงงานผลิตปุ๋ยอินทรีย์ขนาดเล็ก

**FINANCIAL FEASIBILITY ANALYSIS OF INVESTMENT IN  
THE SMALL ORGANIC FERTILIZERS FACTORY**



มณฑิรา เต็มสวัสดิ์  
MONTIRA TEMSAWAD

อพ.  
21227  
2551

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน..... **81891**  
วัน,เดือน,ปี... 26 ส.ย. 2551

b. 11939126  
i. ....

การศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต

สาขาวิชาบริหารธุรกิจ

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**FINANCIAL FEASIBILITY ANALYSIS OF INVESTMENT IN  
THE SMALL ORGANIC FERTILIZERS FACTORY**



**AN INDEPENDENT STUDY SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF  
MASTER OF BUSINESS ADMINISTRATOR  
IN BUSINESS MANAGEMENT  
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES**

**KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อ 2008 ขาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**COPYRIGHT 2008**

**SCHOOL OF GRADUATE STUDIES**

**KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<b>Title</b>	Financial Feasibility Analysis of Investment in the small Organic Fertilizers Factory
<b>Student</b>	<u>Miss Montira Temsawad</u>
<b>Student ID.</b>	49066124
<b>Degree</b>	Master of Business Administration
<b>Program</b>	Business Administration
<b>Year</b>	2008
<b>Advisor</b>	Associate Professor Dr. Kulkanya Na Pompech
<b>Co-Advisor</b>	Associate Professor Amornsri Tonpipat

### ABSTRACT

At present the government has encouraged farmers to produce organic fertilizers by using raw material as to adjust the clay condition and maintain the clay not to deteriorate more, and reduce the use of the inorganic fertilizers to maintain the environment, and reduce the cost of agriculture as to support the National Agenda for Organic agriculture in Phayao, a province in the north of Thailand. The agricultural area was approximately 940,870 Rai that needed fertilizers for farming. The researcher was interested in studying the feasibility of Financial investment in a small Organic Fertilizer factory in Phayao province by using decision criteria, adjusted time-value key index to measure the financial worth such as Net Present Value, Benefit-Cost Ratio, Internal Rate of Return, Pay Back period, and Break even point.

The result of the study found that the investment to build the small organic fertilizer factory was 565,400 Baht. The result of analysis showed that the sale target had a Net Present Value was 1,547,433.48 Baht, Benefit – Cost Ratio was 2.23, Internal Rate of Return was 66 percent, Pay Back Period 1 year 11 months 21 days and Break even point was 558 Bags or 27,900 Kg. The investment to build the small Organic Fertilizers factory was worth the financial and investment, and even if sales decreased by 50 percent it had a net present value equal to 282,524.52 Baht, the benefit – cost ratio was 1.56, Internal Rate of Return was 23 percent, Pay Back Period was 3 years 8 months 9 days and Break even point was 558 Bags or 27,900 Kg. To summarize the investment to build the small Organic Fertilizers factory was worth while even with decreased sales.

The suggestion from this study is that information about sales used in this study received from interviewing a farmer group and some dealers so this data was not reliable and could be higher or lower, and thus might not be accurate enough for investment decision. Thus, in order to get financial feasibility analysis more effectively, sales estimation should be acquired from Organic Fertilizers market research that can provide more accurate sale number.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาจาก รองศาสตราจารย์ ดร. กุลกัญญา ณ ป้อมเพ็ชร ประธานกรรมการการศึกษาอิสระ และรองศาสตราจารย์อมรศรี ตันพิพัฒน์ กรรมการการศึกษาอิสระ ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำแนวทางในการศึกษา และแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ มาโดยตลอด ผู้ศึกษาขอขอบพระคุณอย่างยิ่งในความกรุณาดังกล่าว

นอกจากนี้ผู้ศึกษาต้องขอขอบพระคุณคณาจารย์ใน โครงการหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทุกท่านที่ได้ให้ความรู้ทางวิชาการ ซึ่งเป็นสิ่งที่มีค่ายิ่ง รวมถึงเจ้าหน้าที่ภาควิชาบริหารธุรกิจเกษตร ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการติดต่อประสานงานมาโดยตลอด

ท้ายสุดขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัวที่ได้ช่วยเหลือและมอบกำลังใจให้กับผู้ศึกษามาโดยตลอด ขอขอบคุณสำหรับกำลังใจ ความช่วยเหลือ และความหวังใญ่จากเพื่อนนักศึกษาปริญญาโท MBA 11 ทุกคน

มณฑิรา เต็มสวัสดิ์  
9 กุมภาพันธ์ 2551

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ.....	I
ABSTRACT.....	III
กิตติกรรมประกาศ.....	V
สารบัญ.....	VI
สารบัญตาราง.....	VIII
สารบัญภาพ.....	IX
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญและปัญหาของการศึกษา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	2
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
1.5 ขอบเขตของการศึกษา.....	2
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	3
บทที่ 2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 แนวคิดเกี่ยวกับต้นทุน.....	4
2.2 การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการ.....	7
2.3 การตัดสินใจในการลงทุน.....	8
2.4 อายุของโครงการ.....	10
2.5 ค่าเสื่อมราคา.....	10
2.6 อัตราผลตอบแทนที่ต้องการ.....	11
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	12
2.8 วิธีการศึกษา.....	13
บทที่ 3 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับปุ๋ยอินทรีย์.....	16
3.1 ความรู้ทั่วไปเรื่องปุ๋ย.....	16
3.2 การเกิดอินทรีย์วัตถุ.....	19
3.3 การใช้ประโยชน์ปุ๋ยอินทรีย์.....	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.4 การวิเคราะห์ปฏิกิริยาอินทรีย์.....	21
3.5 มาตรฐานปฏิกิริยาอินทรีย์ตามประกาศกรมวิชาการเกษตร พ.ศ.2548.....	23
<b>บทที่ 4 ผลการศึกษา.....</b>	<b>30</b>
4.1 ข้อสมมติฐานทางการเงิน.....	30
4.2 ต้นทุนของโครงการ.....	30
4.3 กระแสเงินสดจากการดำเนินงานตลอดอายุโครงการ.....	31
4.4 กระแสเงินสดเมื่อสิ้นสุดโครงการ.....	32
4.5 ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของการลงทุน.....	32
<b>บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ.....</b>	<b>38</b>
5.1 สรุป.....	38
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	39
5.3 ข้อจำกัดของการศึกษา.....	39
<b>บรรณานุกรม.....</b>	<b>40</b>
<b>ภาคผนวก.....</b>	<b>41</b>
ภาคผนวก ก ขั้นตอนการผลิตปฏิกิริยาอินทรีย์.....	42
ภาคผนวก ข ตารางแสดงการวิเคราะห์ทางการเงิน.....	46
<b>ประวัติผู้เขียน.....</b>	<b>55</b>

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1	สมบัติทางเคมีของปุ๋ยหมักฟางข้าวจากสถานีทดลองข้าว 3 แห่งในประเทศไทย.....17
3.2	ธาตุอาหารพืชในมูลสัตว์บางชนิด.....18
3.3	การเปรียบเทียบข้อดี-ข้อด้อยของปุ๋ย.....18
3.4	คุณสมบัติของปุ๋ยอินทรีย์.....24
3.5	เกณฑ์กำหนดคุณสมบัติของปุ๋ยอินทรีย์ในบางประเทศ (1).....24
3.6	เกณฑ์กำหนดคุณสมบัติของปุ๋ยอินทรีย์ในบางประเทศ (2).....28
3.7	เกณฑ์กำหนดคุณสมบัติของปุ๋ยอินทรีย์ในบางประเทศ (3).....29
4.1	รายละเอียดในสินทรัพย์ถาวร ในเงินลงทุนครั้งแรก.....31
4.2	รายละเอียดต้นทุนวัตถุดิบ.....32
4.3	ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของโครงการ.....36
ข. 1	กระแสเงินสดสุทธิ กรณียอดขายตรงตามเป้าหมาย.....48
ข. 2	กระแสเงินสดสุทธิ กรณียอดขายลดลงร้อยละ 50.....49
ข. 3	ผลการคำนวณตัวชี้วัดความคุ้มค่าทางการเงินที่มีการปรับค่าของเวลา กรณียอดขายตรงตามเป้าหมาย.....50
ข. 4	ผลการคำนวณตัวชี้วัดความคุ้มค่าทางการเงินที่มีการปรับค่าของเวลา กรณียอดขายลดลงร้อยละ 50.....50
ข. 5	สินทรัพย์ถาวรและการปันส่วนค่าใช้จ่าย.....51
ข. 6	ต้นทุนปุ๋ยอินทรีย์ต่อกระสอบ.....52
ข. 7	ค่าใช้จ่ายในการขายและบริหาร.....53
ข. 8	มูลค่าซากสินทรัพย์ถาวรเมื่อสิ้นสุดโครงการ.....54

# สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่

ก. 1 เครื่องฮัตเม็คปุยอินทรีย์คุณภาพสูง.....43



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความสำคัญและปัญหาของการศึกษา

ประเทศไทยขึ้นชื่อว่าเป็นประเทศแห่งเกษตรกรรม ซึ่งคำว่าเกษตรกรรมหรือ วิธีการทำการเกษตร หมายถึง วิธีการปลูกพืช ซึ่งมีชื่อเฉพาะว่ากสิกรรม หรือวิธีการเลี้ยงสัตว์บก หรือวิธีการเลี้ยงสัตว์น้ำก็ได้ กสิกรรมหรือการเพาะปลูก เป็นอาชีพมีมาตั้งแต่สมัยโบราณ และเป็นอาชีพหลักที่สืบทอดกันมาจนกระทั่งทุกวันนี้ ในสมัยก่อนเกษตรกรได้มีการเรียนรู้จากประสบการณ์ว่า การใส่มูลสัตว์ หรือ ซากพืชซากสัตว์ลงไปในดินจะทำให้ดินไม่ที่ปลูกเจริญงอกงาม ปัจจุบันนี้ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ ทำให้มนุษย์ทราบว่าเหตุที่เป็นเช่นนั้น เพราะมูลสัตว์หรือซากพืชและซากสัตว์ให้อาหารแก่พืช และนอกจากนั้นยังทำให้ดิน โปร่ง ร่วนซุย ทำให้อุ้มน้ำและอาหารไว้ได้ดี จึงทำให้พืชเจริญงอกงาม ต่อมาภายหลังมนุษย์ได้เรียกวัวสดที่ได้จากสิ่งมีชีวิต เช่น มูลสัตว์ หรือซากพืช และซากสัตว์ ว่า ปุ๋ยอินทรีย์ และต่อจากนั้นได้มีการคิดค้นวัสดุชนิดใหม่ ซึ่งมีอาหารพืชอยู่มาก และใช้ในปริมาณน้อยกว่าปุ๋ยอินทรีย์ขึ้นมา วัสดุชนิดนี้เรียกว่าปุ๋ยเคมี หรือปุ๋ยวิทยาศาสตร์ เป็นปุ๋ยที่ได้จากสิ่งไม่มีชีวิต เช่น จากหิน หรือแร่ธาตุต่าง ๆ หรือจากการสังเคราะห์ขึ้น เช่น ปุ๋ยยูเรีย แอมโมเนียมซัลเฟต หินฟอสเฟตบด หรือปุ๋ยเคมีสูตรต่าง ๆ ที่ใช้กันอยู่โดยทั่วไป ซึ่งเป็นที่รู้จักกันดีในปัจจุบัน แม้ว่าปุ๋ยเคมีจะมีธาตุอาหารพืชอยู่มากกว่าปุ๋ยอินทรีย์ก็ตาม แต่ปุ๋ยเคมีไม่สามารถทดแทนปุ๋ยอินทรีย์ได้ทั้งหมด เพราะปุ๋ยเคมีไม่มีคุณสมบัติในการปรับปรุง โครงสร้างของดินให้โปร่งและร่วนซุยได้ นอกจากนี้ปุ๋ยเคมีส่วนใหญ่ มักจะไม่มีธาตุอาหารรอง และธาตุอาหารเสริมครบทุกธาตุเหมือนปุ๋ยอินทรีย์ ซึ่งในระยะสั้นแล้วปุ๋ยเคมีนั้นมีประโยชน์มาก สามารถเพิ่มผลผลิตทางการเพาะปลูกได้มากมาย และพืชที่เพาะปลูกนั้นเติบโตอย่างรวดเร็ว แต่ในระยะยาวแล้วนั้นปุ๋ยเคมีมีโทษอย่างมหันต์ โดยเมื่อเกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมี จะทำให้ดินเสื่อมสภาพลง พืชจะขาดความสมบูรณ์ ขาดภูมิต้านทาน โรค และง่ายต่อการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืช

ปัจจุบันปุ๋ยอินทรีย์เป็นปุ๋ยที่ทางราชการสนับสนุน และส่งเสริมให้เกษตรกรผลิตใช้เองโดยใช้วัสดุคดทับที่มีในท้องถิ่นเป็นการเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน เพื่อปรับสภาพดินและรักษาดินไม่ให้เสื่อมสภาพไปมากกว่านี้ และลดการใช้ปุ๋ยเคมี เพื่อรักษาสีสิ่งแวดล้อม และลดต้นทุนในการเพาะปลูก ซึ่งเป็นการสนับสนุนวาระแห่งชาติเกษตรอินทรีย์ โดยหนึ่งในโครงการที่ทางรัฐบาลมีการสนับสนุนวาระแห่งชาตินี้ คือ การสร้าง โรงงานผลิตปุ๋ยอินทรีย์ตัวอย่างในแต่ละอำเภอ ซึ่งมีชื่อโครงการ คือ หนึ่งอำเภอหนึ่งโรงปุ๋ย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จังหวัดพะเยาเป็นจังหวัดหนึ่งในภาคเหนือของประเทศไทยซึ่ง มีพื้นที่เพาะปลูกข้าว ทั้งสิ้น ประมาณ 410,825 ไร่ พื้นที่เพาะปลูกพืชไร่ ประมาณ 358,069 ไร่ พื้นที่ปลูกยางพารา ประมาณ 55,809 ไร่ มีเนื้อที่ปลูกไม้ผลและไม้ยืนต้น ประมาณ 116,167 ไร่ ซึ่งตามพื้นที่การเพาะปลูกข้างต้นนี้ มีความต้องการใช้ปุ๋ยสำหรับพืชผลต่าง ๆ เป็นจำนวนมาก ไม่ว่าจะเป็นปุ๋ยอินทรีย์หรือปุ๋ยเคมีก็ตาม ซึ่งปัจจุบันกระแสการใช้ปุ๋ยอินทรีย์เพิ่มมากขึ้น เนื่องจากข่าวสารการสนับสนุนการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ของหน่วยงานราชการ และเอกชนภายในจังหวัด แต่ก็มีเกษตรกรส่วนน้อยที่ผลิตใช้เอง ดังนั้น จึงมีผู้ประกอบการจำนวนหนึ่งผลิตปุ๋ยอินทรีย์รูปแบบต่าง ๆ จำหน่ายให้แก่เกษตรกร ซึ่งในส่วนของจังหวัดพะเยาก็มีกลุ่มเกษตรกร วิสาหกิจชุมชน ผู้ประกอบการเอกชน ได้มีการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ใช้เอง และเพื่อจำหน่าย แต่กระนั้นก็ยัง ไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ภายในจังหวัด จากข้อมูลสำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดพะเยาพบว่า ยังมีการนำเข้าปุ๋ยอินทรีย์จากจังหวัดอื่น ๆ มาจำหน่ายให้แก่เกษตรกรภายในจังหวัดอย่างต่อเนื่องและมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น ผู้ศึกษาจึงมีความสนใจที่จะทำการศึกษาถึงความเป็นไปได้ทางการเงิน ในการลงทุนสร้างโรงงานผลิตปุ๋ยอินทรีย์ขนาดเล็ก ในจังหวัดพะเยา เพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนด้านการเงิน และการลงทุนสำหรับผู้สนใจลงทุนใน โรงงานผลิตปุ๋ยอินทรีย์ขนาดเล็กต่อไป

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินในการลงทุนใน โรงงานผลิตปุ๋ยอินทรีย์ขนาดเล็ก

## 1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อให้ทราบถึงต้นทุนและผลตอบแทนทางการเงินในการลงทุนใน โรงงานผลิตปุ๋ยอินทรีย์ขนาดเล็ก
2. เพื่อให้ให้นักลงทุนที่สนใจนำไปเป็นแนวทางในการศึกษาและวิเคราะห์ก่อนที่จะตัดสินใจลงทุน
3. สถาบันการเงินสามารถนำไปใช้ประกอบการตัดสินใจในการอนุมัติสินเชื่อได้

## 1.4 ขอบเขตของการศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงิน การลงทุน และผลตอบแทนทางการเงินในการลงทุนสร้างโรงงานผลิตปุ๋ยอินทรีย์ขนาดเล็ก กำลังการผลิตไม่เกิน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

700 ต้นต่อปี ของกลุ่มเกษตรกรคือกลุ่มเกษตรกรทฤษฎีใหม่ อำเภอคอกคำใต้ และ วิสาหกิจชุมชน มี 2 กลุ่ม คือ กลุ่มปุ๋ยอินทรีย์ศรีจอมแจ้ง อำเภอเชียงคำ และกลุ่มปุ๋ยอินทรีย์เทศบาลตำบลดงเจน กิ่งอำเภอภูพานยาว จังหวัดพะเยา

## 1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

ปุ๋ยอินทรีย์ หมายถึง ปุ๋ยที่ได้จากอินทรีย์วัตถุซึ่งผลิตด้วยกรรมวิธีทำให้ขึ้น สับ บด หมัก ร่อน หรือวิธีการอื่น ๆ แต่ไม่ใช่ปุ๋ยเคมี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

# แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 แนวคิดเกี่ยวกับต้นทุน

การพยายามควบคุมต้นทุนเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในทุก ๆ กิจกรรมขององค์กรถือเป็นสิ่งจำเป็น ในการที่จะควบคุมต้นทุนให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดนั้น จะต้องเข้าใจแนวคิดและการจำแนกประเภทต้นทุนแบบต่าง ๆ การจำแนกประเภทต้นทุนสามารถจำแนกประเภทต้นทุนได้หลายรูปแบบขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ที่ต้องการใช้ต้นทุน เช่น การจำแนกตามพฤติกรรมของต้นทุน จำแนกตามความสัมพันธ์กับรายได้ในงวดเวลาหนึ่ง ๆ จำแนกตามความเกี่ยวข้องในการตัดสินใจ เป็นต้น เมื่อใช้ข้อมูลต้นทุนอย่างถูกต้อง จะมีประโยชน์ต่อการวางแผนควบคุม และตัดสินใจของธุรกิจ

ความอยู่รอดของธุรกิจคือ ต้องดำเนินงานให้ได้กำไร ซึ่งเกิดจากรายได้หักต้นทุน และค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในส่วนของต้นทุนนั้น การกำหนดต้นทุนของสินค้าที่ขาย จะทำให้ทราบถึงกำไรในการขาย การบริหารต้นทุนให้มีประสิทธิภาพนั้นเป็นสิ่งที่จำเป็นทั้งองค์กรที่มุ่งหวังกำไรและไม่มุ่งหวังกำไร เช่น การลดกำลังการคนในภาครัฐจากการปฏิรูประบบราชการก็เป็นหนึ่งในการลดต้นทุนในองค์กรที่ไม่มุ่งหวังกำไร นั่นคือ ความพยายามที่จะควบคุมต้นทุนเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในกิจกรรมขององค์กรนั้น ๆ ด้วยเหตุนี้จึงจำเป็นต้องศึกษาถึงแนวคิดเกี่ยวกับต้นทุน เพื่อที่ผู้บริหารจะได้วางแผนควบคุม และตัดสินใจ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการบริหาร (กฤติกา ไทรพิพัฒน์พานิช, 2548)

การจำแนกประเภทของต้นทุน

ต้นทุนทางบัญชีเพื่อการจัดการ จำแนกได้หลายประเภท ดังนี้

1. จำแนกตามลักษณะการดำเนินงานหรือจำแนกตามหน้าที่

การจำแนกตามลักษณะการดำเนินงาน จะพิจารณาต้นทุนจากการปฏิบัติงานในหน้าที่ต่าง ๆ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ประเภทดังนี้

1.1 ต้นทุนการผลิต หมายถึง ต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับการผลิตสินค้า ซึ่งแบ่งเป็น 3 ประเภท ดังนี้

วัตถุดิบทางตรง หมายถึง ต้นทุนของวัตถุดิบที่เป็นส่วนสำคัญในการผลิตสินค้า และสามารถระบุได้ชัดว่าเป็นของส่วนใดของสินค้าที่ผลิตขึ้น เช่น ไม้ที่ใช้ ผลิตเก้าอี้ ส่วนตะปูขึ้นส่วนของเหล็กจะเป็นวัตถุดิบทางอ้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าแรงทางตรง หมายถึง ค่าจ้างที่จ่ายให้กับคนงานที่ผลิตสินค้าโดยตรง เช่น ค่าแรงคนงานที่ใช้ผลิตเก้าอี้ ส่วนค่าจ้างนอกเหนือจากค่าแรงคนงานเรียกว่าค่าแรงทางอ้อม

ค่าใช้จ่ายโรงงาน (Factory Overhead) หมายถึง ต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายที่นอกเหนือจากวัตถุดิบทางตรง ค่าแรงทางตรง ค่าใช้จ่ายโรงงาน บางครั้งเรียกว่า ค่าใช้จ่ายในการผลิต (Manufacturing Overhead) หรือต้นทุนผลิตทางอ้อม (Indirect Manufacturing Expenses)

1.2 ต้นทุนที่ไม่เกี่ยวข้องกับการผลิต (Non-Manufacturing Cost) หมายถึง ต้นทุนที่ไม่เกี่ยวข้องกับการผลิตสินค้า แต่ถือเป็นต้นทุนที่สนับสนุนให้มีการจำหน่ายสินค้า ซึ่งแบ่งเป็น 3 ประเภท คือ

ต้นทุนทางการตลาด (Marketing Cost) หมายถึง ต้นทุนที่เกิดขึ้นเพื่อสนับสนุนการจำหน่ายสินค้าซึ่งเรียกกันทั่วไปว่าค่าใช้จ่ายในการขาย เช่น เงินเดือน และค่านายหน้าพนักงานขาย ต้นทุนของสินค้าตัวอย่าง เป็นต้น

ต้นทุนทางการบริหาร (Administrative Cost) หมายถึง ต้นทุนที่เกิดขึ้นในการบริหารกิจการ หรือเรียกกันทั่วไปว่าค่าใช้จ่ายในการบริหารทั่วไป เช่น เงินเดือนพนักงานฝ่ายบริหารหนี้สูญ เป็นต้น

ต้นทุนทางการเงิน (Financial Cost) หมายถึง ต้นทุนที่เกิดจากการจัดหาเงินมาลงทุนหรือการบริหารเงินทุนของกิจการ เช่น ดอกเบี้ยจ่าย ค่าธรรมเนียม เป็นต้น

## 2. การจำแนกต้นทุนตามความสำคัญต่อการผลิต

การจำแนกต้นทุนตามความสำคัญต่อการผลิต แบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้

2.1 ต้นทุนขั้นต้น (Prime Cost) เป็นต้นทุนเบื้องต้นในการผลิตสินค้า ซึ่งได้แก่ วัตถุดิบทางตรง และค่าแรงทางตรง ในการผลิตทุกประเภทจะต้องมีต้นทุนตัวนี้

2.2 ต้นทุนแปรสภาพ (Conversion Cost) เป็นต้นทุนที่ใช้ในการเปลี่ยนวัตถุดิบทางตรงให้เป็นสินค้าสำเร็จรูป ซึ่งได้แก่ ค่าแรงงานทางตรงและค่าใช้จ่ายในการผลิต

## 3. จำแนกตามการจัดทำรายงานทางการเงิน

การจำแนกตามวัตถุประสงค์ในการจัดทำรายงานทางการเงิน แบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้

3.1 ต้นทุนงวดเวลา (Period Cost) หมายถึง ต้นทุนที่มีลักษณะเป็นรายจ่าย คัดจ่ายในแต่ละงวด จะไม่รวมอยู่ในต้นทุนสินค้าที่ผลิตหรือขาย เช่น ค่าใช้จ่ายในการขายและบริหาร จะปรากฏในงบกำไรขาดทุนในงวดนั้น ๆ ต้นทุนที่ไม่เกี่ยวข้องกับการผลิตจะถือเป็นต้นทุนงวดเวลาเสมอ ศัพท์ทางต้นทุนในความหมายนี้จะใช้คละกัน เช่น อาจจะเรียกว่าค่าใช้จ่ายรายจ่าย หรือ ต้นทุนค่าใช้จ่าย

3.2 ต้นทุนผลิตภัณฑ์ (Product Cost) หรือต้นทุนสินค้าคงเหลือ (Inventory Cost) หมายถึง ต้นทุนที่เป็นส่วนประกอบโดยตรงของสินค้า โดยปกติแล้วต้นทุนการผลิตจะถือเป็น

เอก  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้นทุนผลิตภัณฑ์เสมอและจะมีสภาพเป็นสินทรัพย์จนกว่าสินค้านั้นจะมีการขายออกไป เมื่อขายออกไปจะตัดเป็นค่าใช้จ่ายในรอบระยะเวลา เรียกว่า ต้นทุนขาย (Cost of Good Sold)

#### 4. การจำแนกต้นทุนตามความสัมพันธ์ของต้นทุนกับที่มาของการเกิดต้นทุน

การจำแนกตามลักษณะนี้จะพิจารณาว่าสามารถติดตามต้นทุนเข้าหน่วยวัดต้นทุนได้ง่ายหรือชัดเจนมากน้อยเพียงใด ซึ่งแบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้

4.1 ต้นทุนทางตรง (Direct Cost) หมายถึง ต้นทุนที่สามารถระบุได้ว่าเป็นของสินค้าชนิดใดชนิดหนึ่งหรือของแผนกใดแผนกหนึ่งโดยเฉพาะ เช่น ต้นทุนวัตถุดิบทางตรง ค่าแรงงานทางตรง เป็นต้น

4.2 ต้นทุนทางอ้อม (Indirect Cost) หรือต้นทุนร่วม (Common Cost) หมายถึง ต้นทุนที่ไม่สามารถระบุได้ว่าเป็นของสินค้าชนิดใดชนิดหนึ่ง หรือของแผนกใดแผนกหนึ่งได้ เช่น เงินเดือนผู้จัดการโรงงาน ค่าสาธารณูปโภค เป็นต้น ต้นทุนทางอ้อมจะตรงกันข้ามกับต้นทุนทางตรงในการคิดต้นทุนให้กับหน่วยต้นทุนจะใช้วิธีการปันส่วนต้นทุน (Cost Allocation)

#### 5. ต้นทุนเพื่อการวางแผน ควบคุม และตัดสินใจ

ตัวชี้วัดของการเป็นผู้บริหารอย่างหนึ่ง คือ จะต้องตัดสินใจ ดังนั้นผู้บริหารจำเป็นต้องใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่ใช้ในการตัดสินใจ ประเภทของต้นทุนลักษณะนี้มี 4 ประการ คือ

5.1 ต้นทุนที่ควบคุมได้และควบคุมไม่ได้ (Controllable and Uncontrollable Cost) หมายถึง ต้นทุนที่แยกตามระดับของการบริหารแต่ละระดับว่าสามารถควบคุมค่าใช้จ่ายได้หรือไม่ ต้นทุนที่ควบคุมได้มักจะมีอำนาจในการเปลี่ยนแปลงวงเงิน ส่วนต้นทุนที่ควบคุมไม่ได้มักจะไม่มียอำนาจที่จะเปลี่ยนแปลงวงเงิน

5.2 ต้นทุนจม (Sunk Cost) หมายถึง ต้นทุนที่เกิดขึ้นในอดีต ไม่มีผลต่อการตัดสินใจในปัจจุบันและอนาคต เช่น ค่าเครื่องจักรเก่า ค่าเช่าตามสัญญาเช่า เป็นต้น ถึงแม้ว่าต้นทุนจมจะไม่มีผลต่อการตัดสินใจ แต่ว่าการควรเลือกลงทุนทางเลือกที่สามารถใช้ประโยชน์จากต้นทุนจมให้มากที่สุด

5.3 ต้นทุนที่แตกต่าง (Differential Cost) หมายถึง ต้นทุนที่เกิดจากการเปรียบเทียบในแต่ละทางเลือก แบ่งต้นทุนที่แตกต่างเป็น 2 ลักษณะ คือ ต้นทุนที่เพิ่มขึ้น เรียกว่า ต้นทุนส่วนเพิ่ม (Incremental Cost) และต้นทุนแตกต่างที่ลดลงเรียกว่า ต้นทุนส่วนลด (Decremental Cost) ซึ่งต้นทุนที่แตกต่างนี้ มีความหมายต่อการตัดสินใจ

5.4 ต้นทุนเสียโอกาส (Opportunity Cost) หมายถึง รายได้ที่ต้องสูญเสียไปเนื่องจากตัดสินใจเลือกอีกทางเลือกหนึ่ง เช่น การเลือกเรียนในช่วงเสาร์ อาทิตย์ ทำให้เสียโอกาสในรายได้จากการทำงานในช่วงเสาร์ อาทิตย์ เป็นต้น

## 6. การจำแนกต้นทุนตามพฤติกรรมของต้นทุน

(คววมณี โกมารทัต และคณะ, 2545 : 38-41) พฤติกรรมของต้นทุน หมายถึง การเปลี่ยนแปลงของต้นทุนที่ผันแปรไปตามการเปลี่ยนแปลงของปริมาณกิจกรรมธุรกิจ เมื่อมีการเพิ่มหรือลดปริมาณกิจกรรม ต้นทุนบางตัวก็จะเพิ่มหรือลดตามกัน หรืออาจจะไม่เปลี่ยนแปลงเลยก็มี สำหรับวัตถุประสงค์ในการวางแผน ผู้บริหารควรที่จะวิเคราะห์ต้นทุนที่จะเกิดขึ้น โดยเฉพาะถ้ารู้ว่าต้นทุนจะเปลี่ยนแปลงไปในทางใด ผู้บริหารจำเป็นที่จะต้องศึกษาต่อไปว่าจากการเปลี่ยนแปลงของต้นทุนที่เกิดขึ้นนั้นจะเป็นปริมาณเงินที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงเท่าใด พฤติกรรมของต้นทุนแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ แบบผันแปรและคงที่

ต้นทุนผันแปร คือ ต้นทุนที่เปลี่ยนแปลงทั้งจำนวนในทางเดียวกันกับการเปลี่ยนแปลงของระดับกิจกรรม กิจกรรมอาจเป็นจำนวนสินค้าสำเร็จรูปที่ผลิต จำนวนสินค้าสำเร็จรูปที่ขาย จำนวนกิโลเมตรที่ขับ จำนวนเตียงที่คนไข้นอนอยู่ จำนวนบรรทัดที่พิมพ์ จำนวนชั่วโมงที่ทำงาน เป็นต้น ตัวอย่างที่ดีของต้นทุนผันแปร คือ วัตถุดิบทางตรง ต้นทุนของวัตถุดิบทางตรงโดยรวมที่ใช้ในการผลิตแต่ละงวดผันแปรไปตามจำนวนสินค้าที่ผลิต

ต้นทุนคงที่ เป็นต้นทุนที่คงที่โดยรวม ไม่ว่าจะระดับกิจกรรมจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร ซึ่งไม่เหมือนกับต้นทุนผันแปร ต้นทุนคงที่ไม่ถูกระทบหรือไม่ผันแปรไปตามการเปลี่ยนแปลงของกิจกรรม ดังนั้น ไม่ว่าจะระดับกิจกรรมที่ทำจะมากหรือน้อย ต้นทุนคงที่รวมจะไม่เปลี่ยนแปลง ถ้าไม่มีการเปลี่ยนแปลงจากอิทธิพลภายนอก เช่น การเปลี่ยนแปลงของราคา ตัวอย่างของต้นทุนคงที่ เช่น ค่าเช่า

## 2.2 การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการ

การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการนั้น ต้องอาศัยข้อมูลด้านต่าง ๆ เพื่อนำมาประเมินว่า โครงการที่จะพิจารณามีความเหมาะสมแก่การลงทุนหรือไม่ อย่างไร ซึ่งความเหมาะสมของโครงการ นั้นจะพิจารณาจากการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ (Project feasibility studies) 6 ด้าน ได้แก่ การวิเคราะห์ด้านการตลาด การวิเคราะห์ด้านเทคนิค การวิเคราะห์ด้านการเงิน การวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจ การวิเคราะห์ด้านการบริหาร และการวิเคราะห์ด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งโครงการที่ดำเนินการ โดยภาคเอกชนนั้น มักมีวัตถุประสงค์เพื่อแสวงหาผลกำไรจากการดำเนินโครงการ ทำให้การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการ สำหรับภาคเอกชนจะให้ความสำคัญกับการวิเคราะห์ทางด้านการตลาด และการเงินเป็นส่วนใหญ่ สำหรับการวิเคราะห์ด้านการเงินนั้นเป็นการศึกษาวิเคราะห์ถึงค่าใช้จ่ายในการลงทุนของโครงการ โดยพิจารณาลงไปรายละเอียดว่าโครงการต้องใช้เงินทุนไปยังกิจกรรมใด ด้วยจำนวนเงินเท่าใด และเมื่อลงทุนไปแล้วได้รับอัตราผลตอบแทนจากการลงทุนคุ้มหรือไม่ ผลกำไรมากน้อยเพียงใด

ไม่ทราบว่ากรณียุติทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.3 การตัดสินใจในการลงทุน

เกณฑ์การตัดสินใจในการลงทุน มี 2 ประเภท คือ เกณฑ์แบบไม่ปรับค่าเวลาและเกณฑ์แบบปรับค่าเวลา ซึ่งการตัดสินใจเลือกลงทุนโครงการใดโครงการหนึ่งนั้น ขึ้นอยู่กับความคุ้มค่าของโครงการนั้น ซึ่งตัวชี้วัดความคุ้มค่าของโครงการจะมีความสำคัญอย่างมากต่อการตัดสินใจที่จะรับหรือปฏิเสธโครงการนั้น ๆ โดยมีเครื่องมือที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการวัดผลของโครงการมีดังนี้

**2.3.1 มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value : NPV)** คือ ความแตกต่างระหว่างมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดที่ได้รับสุทธิในแต่ละปีของโครงการลงทุนกับมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนคงที่ ที่เกิดขึ้นในแต่ละปีของโครงการลงทุน ซึ่งหลักเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกโครงการดังกล่าว คือ จะเลือกโครงการลงทุนที่ให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิต่ำกว่าศูนย์ หรือเป็นบวก

หรือ  $NPV > 0$  คุ้มค่าแก่การลงทุน

$NPV < 0$  ไม่สมควรแก่การลงทุน

$NPV = 0$  เท่าทุน

$$\text{สูตรคำนวณ NPV} = \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+r)^t} - C_t$$

โดย NPV = มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ

$B_t$  = ผลตอบแทนหรือกระแสเงินสดเข้าในปี

$C_t$  = ต้นทุนหรือกระแสเงินสดออกในปีที่  $t$

$r$  = อัตราคิดลดหรืออัตราดอกเบี้ยเงินกู้

$t$  = ระยะเวลาโครงการ (1,2,.....,n)

$n$  = อายุโครงการ

**2.3.2 อัตราส่วนมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนต้นทุน (Benefit – Cost Ratio : BCR)** คือ อัตราส่วนระหว่างมูลค่าปัจจุบันของรายได้ต่อมูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่าย ตลอดจนอายุของโครงการซึ่งมีเกณฑ์ในการตัดสินใจที่จะพิจารณาเลือกโครงการคือ จะเลือกโครงการที่ BCR มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 1 หรือ ณ ระดับอัตราส่วนลด :  $r$  ที่กำหนดให้ ดังนี้

$BCR > 1$  : ยอมรับข้อเสนอโครงการ

$BCR < 1$  : ปฏิเสธข้อเสนอโครงการ

$BCR = 1$  : จะไม่มีผลกระทบใด ๆ ไม่ว่าจะยอมรับหรือปฏิเสธข้อเสนอโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\text{สูตรคำนวณ BCR ratio} = \frac{\sum_{t=1}^n B_t (1+r)^t}{\sum_{t=1}^n C_t (1+r)^t}$$

กำหนดให้  $B_t$  = ผลตอบแทนในปีที่  $t$

$C_t$  = ค่าใช้จ่ายในปีที่  $t$

$r$  = อัตราคิดลด

$t$  = ระยะเวลาโครงการ

$n$  = อายุโครงการ

2.3.3 อัตราผลตอบแทนภายในการลงทุน (Internal Rate of Return หรือ IRR) คือ อัตราผลตอบแทนหรืออัตราคิดลด ที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนเท่ากับมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนตลอดอายุโครงการ หรือเป็นอัตราคิดลดที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับศูนย์ หลักเกณฑ์ในการตัดสินใจลงทุนในโครงการ เมื่อพิจารณาจากตัววัด IRR คือร้อยละของ IRR มีค่าสูงกว่าอัตราคิดลดที่ใช้ในการคำนวณผู้ลงทุนจะตัดสินใจลงทุนในโครงการนั้น เพราะมีความเป็นไปได้ในเชิงพาณิชย์ หรือ  $IRR > r$  คู่มีค่าแก่การลงทุนและยอมรับข้อเสนอโครงการ

$IRR < r$  ไม่คุ้มค่าแก่การลงทุนและไม่ยอมรับข้อเสนอโครงการ

$IRR = r$  เสมอตัว

สูตรในการคำนวณ IRR มีดังนี้

$$\text{สูตรคำนวณ } C_t = \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+IRR)^t}$$

โดย IRR เป็นอัตราคิดลดหรือดอกเบี้ยเงินกู้ที่ทำให้  $NPV = 0$

$B_t$  = ผลตอบแทนหรือกระแสเงินสดเข้าในปี

$C_t$  = ต้นทุนหรือกระแสเงินสดออกในปีที่  $t$

$T$  = ระยะเวลาโครงการ (1,2,.....,n)

$N$  = อายุโครงการ

### 2.3.4 ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period)

เป็นเกณฑ์ที่คำนึงถึงระยะเวลาที่ผลประโยชน์สุทธิจากการดำเนินงาน (ผลกำไรที่ได้รับในแต่ละปีรวมกัน โดยเป็นกำไรสุทธิหลังหักภาษี ดอกเบี้ย และค่าเสื่อมราคาของทรัพย์สิน) เท่ากับเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าใช้จ่ายในการลงทุนเริ่มแรกของโครงการ นั่นคือทำการพิจารณาจำนวนปีที่ได้รับผลประโยชน์คุ้มกับค่าใช้จ่ายในการลงทุน ดังนั้น หากดำเนินงานแล้วผลประโยชน์คุ้มกับจำนวนเงินที่ลงทุนได้รวดเร็วก็จะดี เพราะความเสี่ยงน้อยและผู้ลงทุนสามารถนำเงินที่ถอนทุนได้ไปลงทุนเพื่อหาประโยชน์ในกิจการอื่น ๆ ต่อไป สูตรในการคำนวณระยะเวลาคืนทุน มีดังนี้

$$\text{ระยะเวลาคืนทุน} = \frac{\text{ค่าใช้จ่ายในการลงทุนเริ่มแรก}}{\text{ผลประโยชน์สุทธิเฉลี่ยต่อปี}}$$

2.3.5 จุดคุ้มทุน (Break even point) คือ จุดที่ระดับปริมาณขายที่ทำให้รายได้รวมเท่ากับต้นทุนรวม หรือกำไรเท่ากับศูนย์ ในการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนจะทำให้กิจการทราบว่าต้องขายในปริมาณเท่าไรจึงจะเริ่มมีกำไร สูตรในการคำนวณมีดังนี้

$$\text{Break even point (BEP)} = \frac{\text{ต้นทุนคงที่}}{(\text{ราคาขาย} - \text{ต้นทุนผันแปร})}$$

## 2.4 อายุของโครงการ

แต่ละโครงการจะมีอายุ โครงการแตกต่างกันและมีผลกระทบต่อการศึกษาการลงทุน เช่น โครงการที่มีอายุยาวนานจะมีความเสี่ยงสูงกว่าอายุโครงการที่สั้น

## 2.5 ค่าเสื่อมราคา

ในโครงการซื้อสินทรัพย์ถาวร จะมีการตัดค่าเสื่อมราคาตามอายุการใช้งาน และถือว่าเป็นค่าใช้จ่ายที่ไม่ได้จ่ายเป็นเงินสดซึ่งจะปรากฏในงบกำไรขาดทุน มีผลทำให้เสียภาษีน้อยลง และจะกระทบถึงกระแสเงินสดรับเข้า และกระแสเงินสดจ่ายออก ในการคิดค่าเสื่อมราคาที่แตกต่างกันจะทำให้ค่าเสื่อมราคาและกระแสเงินสดรับเข้าของแต่ละโครงการต่างกัน อรรถธรรม กิจปราชญ์ (2541: 165) กล่าวว่า สำหรับประเทศไทยนิยมคิดค่าเสื่อมราคาแบบวิธีเส้นตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยทั่วไปการคิดค่าเสื่อมราคาที่นิยมใช้มี 3 วิธีด้วยกัน คือ

1. คิดแบบเส้นตรง (Straight Line) โดยการคิดแบบเฉลี่ยเป็นรายงวด ๆ ละ เท่า ๆ กัน โดยหาได้จากสูตรต่อไปนี้

$$\text{ค่าเสื่อมราคาต่อปี} = \frac{\text{เงินลงทุน} - \text{มูลค่าซาก}}{\text{อายุการใช้งาน}}$$

2. คิดแบบผลรวมจำนวนปี (Sum of Years Digits) คือ การคิดแบบรวมตัวเลขทั้งหมดของอายุการใช้งาน แล้วนำไปหารอายุการใช้งาน ที่เหลือของสินทรัพย์ จากนั้นนำไปคูณกับมูลค่าของสินทรัพย์ ที่หักมูลค่าซากออกแล้ว ก็จะได้ค่าเสื่อมราคาในแต่ละปี

$$\text{ผลรวมจำนวนปี} = Y = \frac{n(n+1)}{2}$$

$$\text{โดยที่กำหนดให้ } n = \text{อายุการใช้งานของสินทรัพย์}$$

$$Ct = \text{ราคาสินทรัพย์}$$

$$\text{ดังนั้น ค่าเสื่อมราคาในปีที่ 1} = \frac{n \times Ct}{Y}$$

$$\text{ดังนั้น ค่าเสื่อมราคาในปีที่ 2} = \frac{(n-1) \times Ct}{Y}$$

$$\text{ดังนั้น ค่าเสื่อมราคาในปีที่ } n = \frac{1 \times Ct}{Y}$$

3. คิดแบบขอลดลงเหลือที่ลดลง (Declining Balance) คือ การคิดค่าเสื่อมราคาเป็นอัตราส่วนคงที่ ของมูลค่าสินทรัพย์ที่เหลือจากการหักค่าเสื่อมราคาแล้ว

$$\text{สมมติให้ } Ct = \text{ราคาสินทรัพย์}$$

$$n = \text{อายุการใช้งานของสินทรัพย์}$$

$$\text{อัตราการที่กำหนดให้} = B\%$$

$$\text{ดังนั้น ค่าเสื่อมราคาในปีที่ 1} = Y = B\% \times (Ct)$$

$$\text{ดังนั้น ค่าเสื่อมราคาในปีที่ 2} = Y_2 = B\% \times (Ct - Y)$$

$$\text{ดังนั้น ค่าเสื่อมราคาในปีที่ 3} = Y_3 = B\% \times (Ct - Y - Y_2)$$

## 2.6 อัตราผลตอบแทนที่ต้องการ

รูปร่าง นินไฟศาล (2540: 9-14) ให้แง่คิดว่าในการลงทุนอัตราผลตอบแทนที่ต้องการของแต่ละโครงการควรเป็นเท่าใด อาจถูกกำหนดโดยต้นทุนของเงินทุนของธุรกิจนั้น ๆ ซึ่ง จะสูงหรือต่ำขึ้นอยู่กับโครงสร้างเงินทุนของธุรกิจนั้น อัตราผลตอบแทนที่ต้องการนี้ จะต้องเป็นอัตราผลตอบแทนของเงินทุนหลังหักภาษีเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กฤติกา ไทรพิพัฒน์พานิช (2548) ศึกษาด้านการเงิน และการลงทุนในผลิตภัณฑ์มะม่วง ในเขตลาดกระบัง กรณีศึกษา ด้านการเงิน และ การลงทุนในผลิตภัณฑ์มะม่วง ในเขตลาดกระบัง ในกรณีใช้เงินลงทุนของตนเองทั้งจำนวน โดยมีตัวชี้วัดที่ใช้เป็นเกณฑ์ตัดสินใจความคุ้มค่าในการลงทุนที่คำนึงถึงการปรับค่าเงินตามกาลเวลา 6 ประเภท คือ ระยะเวลาคืนทุน มูลค่าปัจจุบันสุทธิ อัตราผลตอบแทนจากโครงการ อัตราผลตอบแทนจากโครงการที่ปรับแล้ว ดัชนีกำไรและจุดคุ้มทุน ผลการศึกษาพบว่าในการลงทุนในการผลิตมะม่วงเริ่มแรกใช้เงินในการลงทุนทั้งสิ้น 1,083,200 บาท การลงทุนมีระยะเวลาคืนทุนเท่ากับ 2 ปี 5.26 เดือน มูลค่าปัจจุบันสุทธิ เท่ากับ 3,896,816 บาท อัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 54.88 อัตราผลตอบแทนจากโครงการที่มีการปรับแล้ว เท่ากับร้อยละ 28.13 และ 12.93 ตามลำดับ มีดัชนีกำไรเท่ากับ 4.60 จุดคุ้มทุน เท่ากับ 219,636 ของการลงทุนในการผลิตมะม่วงนั้นให้ความคุ้มค่าทางการเงินผู้ศึกษามีข้อเสนอแนะว่าเนื่องจากข้อมูลของยอดขายที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงการนั้น เป็นเพียงข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ความคาดหวังจากกลุ่มเกษตรกรผู้สนใจลงทุน ซึ่งอาจเป็นข้อมูลที่สูงหรือต่ำกว่าความเป็นจริงก็เป็นได้ และอาจทำให้ผลการวิเคราะห์การประเมินโครงการลงทุนนั้น ไม่มีความถูกต้องเพียงพอที่จะใช้ตัดสินใจในการที่จะทำการลงทุน ดังนั้นจึงควรมีการประมาณยอดขายโดยอาศัยข้อมูลในส่วนองงานวิจัยทางด้านการตลาดของผลิตภัณฑ์มะม่วง ซึ่งจะมีความถูกต้องทางด้านตัวเลขมากกว่า เพื่อให้ได้ผลการวิเคราะห์โครงการที่มีความเชื่อถือได้มากที่สุด

ธรากร เนยเขียว (2548) ศึกษาโอกาสทางธุรกิจเพื่อการลงทุนในศูนย์อาหารอมตะสแควร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์โอกาสทางการตลาดและโอกาสทางการเงินเพื่อการลงทุน จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 385 ตัวอย่าง ผลการศึกษาสรุปได้ว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ใช้บริการในศูนย์อาหารอมตะนคร 10 ครั้งต่อสัปดาห์ ในช่วงเวลาประมาณ 10.00 น. ถึง 13.00 น. นิยมรับประทานอาหารประเภทก๋วยเตี๋ยว เกาเหลา สาเหตุเพราะรสชาติถูกปาก และราคาเหมาะสม สำหรับเครื่องดื่มนิยมรับประทานน้ำเปล่า ในการมารับประทานอาหารที่ศูนย์อาหารอมตะสแควร์ จะใช้ค่าใช้จ่ายต่อครั้ง 20-50 บาท และมากับเพื่อนเป็นส่วนใหญ่ โดยที่ตนเองเป็นผู้ตัดสินใจเลือกใช้บริการเป็นหลัก ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกชื่อของกลุ่มตัวอย่างที่มีความสำคัญมากที่สุด คือ รสชาติของอาหาร ความสะอาดของอาหาร ความสะอาดของศูนย์อาหาร ราคาของอาหาร ความสะดวกในการเดินทาง สถานที่จอดรถเพียงพอ มีอาหารหลายประเภทให้เลือก จำนวนผู้ให้บริการในช่วงเร่งด่วน ปริมาณโต๊ะเก้าอี้ที่ให้บริการ และการบริการของพนักงาน ดังนั้นจากการศึกษาลักษณะและประเภทของการลงทุนจึงเลือกลงทุนในธุรกิจแฟรนไชส์ต้มยำของเธอ เพราะว่าการวิเคราะห์โอกาสทางการเงินธุรกิจแฟรนไชส์ต้มยำของเธอ มีจุดคุ้มทุนที่ปริมาณการขาย 31,186 ชุด มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ เท่ากับ 2,224,000 บาท (ที่การประเมินโครงการ 5 ปี และอัตราคิดลดของโครงการร้อยละ 14) มีระยะเวลา

แม้ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คืนทุนเร็วเพียง 3 เดือน 19 วัน ใช้เงินการลงทุนในช่วงเริ่มต้นน้อยและได้ผลตอบแทนจากการลงทุนสูง นอกจากนี้จากวิเคราะห์โอกาสทางการตลาดพบว่า มีความเป็นไปได้สูงมากที่จะสามารถปฏิบัติให้เกิดผลสำเร็จได้ อันเกิดจากสิ่งแวดล้อมทางการตลาดที่สำคัญ ๆ เช่น ราคาอยู่ในช่วงผู้บริโภคสนใจคือ 20-50 บาท ต่อการรับประทานหนึ่งครั้ง รับประทานง่าย รสชาติอร่อย ถูกหลักอนามัย ผู้บริโภคมีความสะดวก และรวดเร็วในการซื้อ ไม่ต้องเสียเวลาในการรอนาน สามารถรับประทานที่ศูนย์อาหาร หรือซื้อกลับไปทานที่บ้านหรือสำนักงานได้

ไตรภูมิ มาสสะอาด (2549) ศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนโครงการ โรงงานแปรรูปไม้ยางพารา : กรณีศึกษา บริษัท ยูเนี่ยนเกรทวู้ด จำกัด โดยได้ทำการศึกษา และวิเคราะห์ข้อมูลที่สำคัญ 2 ส่วน ประกอบด้วย วิเคราะห์ทางการเงิน และวิเคราะห์ความอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลง การวิเคราะห์ทางการเงิน พบว่า โครงการใช้เงินลงทุน 21,792,000 บาท มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 13,165,335 บาท มีอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (IRR) เท่ากับ 17.38 % สูงกว่าต้นทุนทางการเงินทั้งดอกเบี้ยเงินกู้ระยะสั้นและดอกเบี้ยเงินกู้ระยะยาว มีระยะเวลาคืนทุน 6.23 ปี และอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อค่าใช้จ่าย (B/C ratio) เท่ากับ 1.24 การวิเคราะห์ความอ่อนไหวพบว่า ถ้ากิจการมีอัตราการเพิ่มของราคาวัตถุดิบมากกว่า 5.70% ในขณะที่อัตราการเพิ่มของราคาขาย และอัตราการเจริญเติบโตของธุรกิจคงที่ กิจการจะขาดทุนไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน จากการศึกษาข้อมูลทั้งหมดพบว่า การลงทุนในโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราเป็นโครงการมีความเป็นไปได้ในการลงทุน และอัตราผลตอบแทนที่คุ้มค่า

## 2.8 วิธีการศึกษา

### 2.8.1 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แหล่งข้อมูลปฐมภูมิ ซึ่งข้อมูลเรื่องเงินลงทุน ต้นทุนการผลิต ที่ใช้ ได้จากการสัมภาษณ์จากกลุ่มเกษตรกร คือ กลุ่มทำสวนทฤษฎีใหม่ ตั้งอยู่อำเภอคอกคำใต้ และข้อมูลค่าใช้จ่ายในการขายและบริหาร ได้จากการสัมภาษณ์ กลุ่มวิสาหกิจชุมชน คือ กลุ่มปุ๋ยอินทรีย์เทศบาลตำบลเงิน ตั้งอยู่ที่กิ่งอำเภอกุฉินารายณ์ และกลุ่มปุ๋ยอินทรีย์ศรีจอมแจ้ง ตั้งอยู่อำเภอเซียงคำ ให้ข้อมูลในเรื่องของปริมาณการผลิต ปริมาณการขาย และราคาขายของปุ๋ยอินทรีย์

2. แหล่งข้อมูลทุติยภูมิ ได้จากเก็บรวบรวมข้อมูลข่าวสารจากเว็บไซต์ จากหน่วยงานราชการและเอกชน บทความที่เกี่ยวกับปุ๋ยอินทรีย์ งานวิจัยที่เกี่ยวกับวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนในการลงทุนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

## 2.8.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูล มาทำการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินในการลงทุนเพื่อสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการศึกษา โดย นำกระแสเงินสดสุทธิมาวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินของโครงการ โดยใช้เกณฑ์วัดความคุ้มค่าการลงทุนที่คำนึงถึงการปรับค่า

1. มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value : NPV) คือ ความแตกต่างระหว่างมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดที่ได้รับสุทธิในแต่ละปีของโครงการลงทุน กับมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนคงที่ที่เกิดขึ้นในแต่ละปีของโครงการลงทุน ซึ่งหลักเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกโครงการหลักเกณฑ์การพิจารณา คือ จะเลือกโครงการลงทุนที่ให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิต่ำกว่าศูนย์หรือเป็นบวก

$$\text{สูตรคำนวณ NPV} = \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+r)^t} - C_t$$

โดย NPV = มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ

$B_t$  = ผลตอบแทนหรือกระแสเงินสดเข้าในปี

$C_t$  = ต้นทุนหรือกระแสเงินสดออกในปีที่  $t$

$r$  = อัตราคิดลดหรืออัตราดอกเบี้ยเงินกู้

$t$  = ระยะเวลาโครงการ (1,2,.....,n)

$n$  = อายุโครงการ

2. อัตราส่วนมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนต้นทุน (Benefit – Cost Ratio : BCR) คือ อัตราส่วนระหว่างมูลค่าปัจจุบันของรายได้ต่อมูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่าย ตลอดจนอายุของโครงการซึ่งมีเกณฑ์ในการตัดสินใจที่จะพิจารณาเลือกโครงการคือ จะเลือกโครงการที่ BCR มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 1

$$\text{สูตรคำนวณ BCR ratio} = \frac{\sum_{t=1}^n B_t (1+r)^t}{\sum_{t=1}^n C_t (1+r)^t}$$

กำหนดให้  $B_t$  = ผลตอบแทนในปีที่  $t$

$C_t$  = ค่าใช้จ่ายในปีที่  $t$

$r$  = อัตราคิดลด

$t$  = ระยะเวลาโครงการ

$n$  = อายุโครงการ

3. อัตราผลตอบแทนภายในการลงทุน (Internal Rate of Return หรือ IRR) คือ อัตราผลตอบแทนหรืออัตรารีดลดที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนเท่ากับมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนตลอดอายุโครงการ หรือเป็นอัตรารีดลดที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับศูนย์ หลักเกณฑ์ในการตัดสินใจลงทุนในโครงการ เมื่อพิจารณาจากตัววัด IRR คือร้อยละของ IRR มีค่าสูงกว่าอัตรารีดลดที่ใช้ในการคำนวณผู้ลงทุนจะตัดสินใจลงทุนในโครงการนั้น เพราะมีความเป็นไปได้ในเชิงพาณิชย์ สูตรในการคำนวณ IRR มีดังนี้

$$\text{สูตรคำนวณ } C_t = \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+IRR)^t}$$

โดย IRR เป็นอัตรารีดลดหรือดอกเบี้ยเงินกู้ที่ทำให้ NPV = 0

$B_t$  = ผลตอบแทนหรือกระแสเงินสดเข้าในปี

$C_t$  = ต้นทุนหรือกระแสเงินสดออกในปีที่  $t$

$T$  = ระยะเวลาโครงการ (1,2,.....,n)

$N$  = อายุโครงการ

ค่าใช้จ่ายในการลงทุนเริ่มแรก

$$4. \text{ ระยะเวลาคืนทุน} = \frac{\text{ค่าใช้จ่ายในการลงทุนเริ่มแรก}}{\text{ผลประโยชน์สุทธิเฉลี่ยต่อปี}}$$

5. จุดคุ้มทุน (Break even point) คือ จุดที่ระดับปริมาณขายที่ทำให้รายได้รวมเท่ากับต้นทุนรวม หรือกำไรเท่ากับศูนย์ ในการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนจะทำให้กิจการทราบว่าจะต้องขายในปริมาณเท่าไรจึงจะเริ่มมีกำไร สูตรในการคำนวณมีดังนี้

$$\text{Break even point (BEP)} = \frac{\text{ต้นทุนคงที่}}{\text{(ราคาขาย - ต้นทุนผันแปร)}}$$

### บทที่ 3

## ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับปุ๋ยอินทรีย์

### 3.1 ความรู้ทั่วไปเรื่องปุ๋ย

ปุ๋ย หมายถึง วัสดุหรือสารที่เราใส่ลงไปบนดินโดยมีความประสงค์ที่จะให้ธาตุอาหาร เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และ โพแทสเซียม เพิ่มเติมแก่พืช เพื่อให้พืชได้มีธาตุอาหารดังกล่าวในปริมาณที่เพียงพอและสมดุลตามความต้องการของพืช และให้ได้ผลผลิตสูงขึ้น

ปุ๋ยตามพระราชบัญญัติปุ๋ย พ.ศ. 2518 ได้ให้คำจำกัดความไว้ คือ เป็นสารอินทรีย์ หรือ อนินทรีย์ไม่ว่าจะเกิดขึ้น โดยธรรมชาติหรือทำขึ้นก็ตาม ถ้าสำหรับใช้เป็นธาตุอาหารแก่พืชได้ไม่ว่าโดยวิธีใดหรือทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีในดิน เพื่อให้ความเจริญเติบโตแก่พืช

ปุ๋ยแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ปุ๋ยเคมี
2. ปุ๋ยชีวภาพ
3. ปุ๋ยอินทรีย์

1. ปุ๋ยเคมี หมายถึง ปุ๋ยที่มีองค์ประกอบทางเคมีที่เป็นอนินทรีย์สังเคราะห์และตามพระราชบัญญัติปุ๋ย พ.ศ. 2518 ยังรวมถึงปุ๋ยเชิงเดี่ยว ปุ๋ยเชิงผสม และปุ๋ยเชิงประกอบ ตลอดจนถึงปุ๋ยอินทรีย์ที่มีปุ๋ยเคมีผสมอยู่ด้วย แต่ไม่รวมถึงปุ๋ยขี้วัว ขี้หมู ขี้ไก่ ปุ๋ยปัสสาวะ หรือขี้ปัส

ปุ๋ยเคมี ประกอบด้วยธาตุอาหารหลัก 3 ธาตุ ได้แก่ ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) และ โพแทสเซียม (K) ซึ่งทั้ง 3 ธาตุ เมื่อนำมาผสมรวมกันจะกลายเป็นปุ๋ยเคมีสูตรต่าง ๆ

2. ปุ๋ยชีวภาพ คือ ปุ๋ยที่ได้จากการนำเอาจุลินทรีย์ที่สามารถผลิตปุ๋ยให้พืชได้รับธาตุอาหารมากขึ้น ปุ๋ยชีวภาพที่แนะนำใช้กันอยู่ในปัจจุบัน ได้แก่ ปุ๋ยชีวภาพที่ผลิตจากแบคทีเรีย เช่น ปุ๋ยชีวภาพจากเชื้อไรโซเบียม เป็นต้น ปัจจุบันเกษตรกรมีความเข้าใจผิดถึงความหมายของปุ๋ยชีวภาพ คือ มักเรียกปุ๋ยอินทรีย์ว่าเป็น “ปุ๋ยชีวภาพ”

3. ปุ๋ยอินทรีย์ (Organic fertilizers) หมายถึง ปุ๋ยที่ได้หรือทำจากวัสดุอินทรีย์ซึ่งผลิตด้วยกรรมวิธีทำให้ขึ้น สับ บด หมัก ร่อน สกัด หรือด้วยวิธีการอื่น ๆ แต่ไม่ใช่ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยชีวภาพ

ปุ๋ยอินทรีย์ เป็น ปุ๋ยที่มีองค์ประกอบหลักเป็นสารอินทรีย์ต่าง ๆ ซึ่งได้มาจากซากพืช ซากสัตว์ รวมทั้งสิ่งขับถ่ายจากสัตว์ เศษเหลือของสารอินทรีย์ต่าง ๆ เซลล์จุลินทรีย์และผลิตภัณฑ์จะเป็นประโยชน์ต่อพืชเมื่อผ่านกระบวนการย่อยสลายโดยกิจกรรมของจุลินทรีย์เสียก่อน

ปุ๋ยอินทรีย์ที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย ได้แก่ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยพืชสด และปุ๋ยหมักชนิดต่างๆ นอกจากนี้ยังมีเศษเหลือจากโรงงานฆ่าสัตว์

ปุ๋ยอินทรีย์ตามความในพระราชบัญญัติปุ๋ย พ.ศ. 2510 เป็นปุ๋ยที่ได้จากอินทรีย์วัตถุซึ่งผลิตด้วยกรรมวิธีทำให้ขึ้น สับ บด หมัก ร่อน หรือวิธีการอื่น ๆ

**มาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์**

การผลิตปุ๋ยอินทรีย์ที่ดีนั้น จะต้องผลิตปุ๋ยให้ได้คุณภาพตามพระราชบัญญัติปุ๋ยอินทรีย์ที่กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (2548) ได้กำหนดมาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ไว้ดังนี้

1. มีอินทรีย์วัตถุ (OM) ไม่น้อยกว่า 35%
2. มีธาตุอาหาร N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O เท่ากับ 1-0.5-0.5%
3. มีค่า C/N ไม่เกิน 20:1
4. มีค่าความเป็นกรด – ด่าง (pH) ระหว่าง 5.5-8.5
5. ค่าการนำไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 3.5 dS/m

ปุ๋ยอินทรีย์ที่สำคัญ ได้แก่ ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก และปุ๋ยพืชสด

3.1 ปุ๋ยหมัก หมายถึง ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่งในสภาพของแข็ง ที่ได้หรือทำจากวัสดุอินทรีย์ และผ่านการย่อยสลายเสร็จสมบูรณ์ จนแปรสภาพจากรูปเดิม เมื่อนำไปให้พืชจะให้ธาตุอาหารที่จำเป็นแก่พืช

อย่างไรก็ตาม การใช้เศษวัสดุจากการเกษตร เช่น ฟางข้าว เปลือกถั่ว ดอกซัง เปลือกไม้ รวมถึงเศษใบไม้หญ้า เมื่อนำมาหมักเพื่อผลิตปุ๋ยหมักจำเป็นต้องใช้ระยะเวลาการหมักที่ยาวนานมาก และให้สมบัติทางเคมี (ตารางที่ 3.1) ด้วยเหตุนี้การผลิตปุ๋ยหมัก จึงใช้มูลสัตว์เป็นวัตถุดิบหลัก

**ตารางที่ 3.1 สมบัติทางเคมีของปุ๋ยหมักฟางข้าวจากสถานีทดลองข้าว 3 แห่งในประเทศไทย**

สถานีทดลองข้าว	pH	C(%)	N(%)	C/N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	K <sub>2</sub> O (%)	Ca (%)	Mg(%)
ปทุมธานี	6.4	23.1	1.8	14/1	0.8	1.0	0.1	0.5
สุรินทร์	8.5	23.5	2.1	13/1	0.9	1.3	3.0	2.7
พิษณุโลก	7.9	26.8	1.9	11/1	1.8	1.3	2.7	0.3

ที่มา : ปุ๋ยอินทรีย์ การผลิต การใช้ มาตรฐานและคุณภาพ (2548)

3.2 ปุ๋ยคอก คือ ปุ๋ยที่ได้จากมูลสัตว์ต่างๆ ที่สามารถรวบรวมได้ ซึ่งส่วนใหญ่จะได้จากคอกสัตว์เล็ก ปุ๋ยคอกบางชนิดอาจได้มาจากสัตว์ที่ไม่ได้เลี้ยงอาศัยที่อยู่ร่วมกัน แต่อยู่เป็นกลุ่มใหญ่ตามเกาะหรือถ้ำซึ่ง ได้แก่ มูลนกและมูลค้างคาว ซึ่งสัตว์แต่ละชนิดมีธาตุอาหารพืชต่างกันไป (ตารางที่ 3.2)

ตารางที่ 3.2 ธาตุอาหารพืชในมูลสัตว์บางชนิด

มูลสัตว์	N(%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	K <sub>2</sub> O (%)
เป็ด	0.8-3.7	2.7-6.9	0.5-1.9
ไก่	1.2-4.9	1.2-9.4	0.5-4.2
ห่าน	0.7	2.1	2.1
หมู	2.2	5.2	1.6
วัว	0.8-1.2	0.5-0.9	0.5-3.7
ม้า	0.1	0.8	0.8
ค้างคาว	0.1-2.9	0.6-36.8	0.4-2.2
นกนางแอ่น	10.5	3.4	0.9
นกกระทา	4.1	3.7	2.3

ที่มา : ปุ๋ยอินทรีย์ การผลิต การใช้ มาตรฐานและคุณภาพ (2548)

3.3 ปุ๋ยพืชสด คือปุ๋ยที่ได้จากการปลูกพืชลงไปในพื้นที่แล้วไถกลบเมื่อต้นพืชเจริญเติบโต ดี เพื่อให้เศษพืชย่อยสลายปลดปล่อยธาตุอาหารแก่พืชที่จะปลูกและเป็นการเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุ แก่ดิน พืชที่ใช้เป็นปุ๋ย อาจเป็นพืชตระกูลหญ้าหรือพืชพืชอื่นๆ ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นพืชโตเร็ว ที่มีลักษณะง่ายต่อการตัดหรือไถกลบ

ตารางที่ 3.3 การเปรียบเทียบข้อดี-ข้อด้อยของปุ๋ย

ชนิดปุ๋ย	ข้อดี	ข้อด้อย
ปุ๋ยอินทรีย์	ทำให้คุณสมบัติทางกายภาพของดินดีขึ้น	มีปริมาณธาตุอาหารหลักน้อย
ปุ๋ยเคมี	มีธาตุอาหารหลักสูง สามารถกำหนดชนิดและปริมาณของธาตุอาหารที่ต้องการได้	ไม่ช่วยปรับปรุงสภาพทางกายภาพและทางเคมีของดิน ผลิตเองไม่ได้ ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ
ปุ๋ยชีวภาพ	สามารถผลิตปุ๋ยเองจากวัตถุดิบธรรมชาติ	ผลิตปุ๋ยได้ธาตุอาหารปริมาณน้อยและใช้ได้กับพืชบางชนิดเท่านั้น

ซึ่งปุ๋ยทั้ง 3 ประเภทข้างต้น คือ ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี และปุ๋ยชีวภาพนั้นก็มียข้อดีข้อเสียต่างกันไปตามคุณสมบัติและธาตุของพืชในดิน(ตารางที่ 3.3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปุ๋ยอินทรีย์นอกจากจะช่วยทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมีแล้ว ยังช่วยปรับปรุงดิน ให้มีความอุดมสมบูรณ์ดียิ่งขึ้น ในแต่ละชุมชน จะมีวัตถุประสงค์ที่สามารถนำมาผลิตปุ๋ยอินทรีย์ โดยเฉพาะชุมชนที่มีการเลี้ยงสัตว์จะมีวัตถุประสงค์จำพวกมูลสัตว์เป็นจำนวนมาก

ปุ๋ยอินทรีย์นี้ เมื่อใส่ลงไปในพื้นที่ดินส่วนหนึ่ง จะถูกจุลินทรีย์ย่อยสลายแล้วปลดปล่อยธาตุอาหารให้แก่พืช ส่วนที่เหลือจะตกค้างอยู่ในดิน ซึ่งจะสลายตัวแล้วปลดปล่อยปุ๋ยในปีถัดไป ส่วนที่สะสมอยู่ในดินเราเรียกรวมว่า “อินทรีย์วัตถุ”

### 3.2 การเกิดอินทรีย์วัตถุ

อินทรีย์วัตถุที่อยู่ในดินเกิดจากการย่อยสลายตัวของปุ๋ยอินทรีย์หรือสารอินทรีย์ตั้งแต่อยู่ในรูปเดิมหรือเปลี่ยนแปลงแต่ยังคงรูปเดิม จนถึงเปลี่ยนแปลงจากรูปเดิม โดยสมบูรณ์ เมื่อสารอินทรีย์ย่อยสลาย ก็กลายเป็นฮิวมัสในดิน ฮิวมัสเป็นสารที่ย่อยสลายได้ช้า สามารถปรับปรุงโครงสร้างของดินได้ดี ดูดซับน้ำได้ดี มีพื้นที่ผิวสัมผัสสูงและมีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุไฟฟ้าสูง ทำให้ดูดซับปุ๋ยไว้ให้พืชได้มาก ดังนั้นการปรับปรุงดินให้มีความอุดมสมบูรณ์ จำเป็นต้องใส่ปุ๋ยอินทรีย์หรือสารอินทรีย์ให้แก่ดินทุก ๆ ปี

ความสำคัญของอินทรีย์วัตถุที่อยู่ในดิน

อินทรีย์วัตถุที่มีอยู่ในดินนั้น มีความสำคัญต่อความอุดมสมบูรณ์ คุณสมบัติทั้งทางด้านเคมี กายภาพ และชีวภาพของดิน ดังนี้

1. เป็นแหล่งธาตุอาหารพืช โดยเฉพาะธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ธาตุอาหารรอง และธาตุอาหารเสริม อย่างครบถ้วน ธาตุอาหารเหล่านี้จะถูกปลดปล่อยออกมาให้พืชใช้ เมื่ออินทรีย์วัตถุถูกย่อยสลายโดยกิจกรรมของจุลินทรีย์
2. ช่วยให้ดินมีความสามารถในการดูดซับธาตุอาหารพืชได้สูง เนื่องจากอินทรีย์วัตถุมีพื้นที่ผิวมากและมีประจุไฟฟ้าลบบเป็นส่วนใหญ่ จึงมีความสามารถในการดูดซับธาตุอาหารพืชที่เป็นประจุบวกได้มาก
3. ช่วยปรับปรุงคุณสมบัติกายภาพของดินให้ดีขึ้น อินทรีย์วัตถุช่วยส่งเสริมให้อุณหภูมิของดินจับตัวเป็นก้อน ทำให้ดินมีโครงสร้างดี เก็บน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืชได้มาก และช่วยระบายอากาศของดิน
4. ช่วยให้จุลินทรีย์ในดินทำงานได้ดีและมีปริมาณเพิ่มขึ้น
5. ช่วยรักษาความเป็นกรดเป็นด่างของดินให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสม
6. ช่วยแก้ปัญหาโรคพืช เนื่องจากส่งเสริมการเจริญของจุลินทรีย์ส่วนใหญ่ในดินที่สามารถระงับการเจริญของเชื้อโรคพืชน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3 การใช้ประโยชน์ปุ๋ยอินทรีย์

การใช้ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยมูลสัตว์ รวมทั้งปุ๋ยอินทรีย์ชนิดอื่น ๆ ให้ได้ผลดีจะต้องใส่ในปริมาณที่เพียงพอและสม่ำเสมอทุกปี ปุ๋ยอินทรีย์ที่ย่อยสลายสมบูรณ์แล้วเมื่อใส่ลงในดินจึงมีการสลายตัวอย่างช้าทำให้สามารถปรับปรุงบำรุงดินให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช ปุ๋ยอินทรีย์สามารถนำไปใช้ได้กับพืชหลายชนิด กับดินทุกประเภทแต่อัตราที่ใช้จะแตกต่างกันไป ขึ้นกับสภาพของดิน พื้นที่เพาะปลูก ภูมิอากาศ ตลอดจนคุณภาพของปุ๋ยอินทรีย์ด้วย ดังนั้นสามารถประเมินการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ได้ดังนี้

#### 3.3.1. การใช้ปุ๋ยอินทรีย์กับพืชผัก

พืชผักเป็นพืชอายุสั้น (Annual crops) มีการเจริญเติบโตที่รวดเร็ว ต้องการธาตุอาหารปริมาณมากในช่วงระยะเวลาสั้นๆ การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ต้องคำนึงถึงปุ๋ยที่มีการสลายตัวดีแล้ว สามารถใช้ธาตุอาหารได้ทันที ปุ๋ยอินทรีย์ที่นิยมใช้กับพืชผัก มีทั้งปุ๋ยหมักและปุ๋ยมูลสัตว์ วิธีการใส่ควรใส่แบบหว่านแล้วสับกลบ เช่น ถั่วฝักยาว ใส่ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยมูลสัตว์ได้ในอัตรา 1.5-2 ตัน/ไร่ พริกมีการใส่ปุ๋ยมูลสัตว์ในอัตรา 3-4 ตัน/ไร่ หรือ 500 กรัม/หลุม เป็นต้น

#### 3.3.2. การใช้ปุ๋ยอินทรีย์กับพืชไร่และนาข้าว

ปัจจุบันนี้มีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์กับพืชไร่และนาข้าวอย่างแพร่หลาย ปริมาณการใช้จะขึ้นอยู่กับขนาดพื้นที่และสภาพของดิน สำหรับปุ๋ยอินทรีย์ที่นิยมใช้มีทั้งปุ๋ยมูลสัตว์ ปุ๋ยหมัก และปุ๋ยพืชสด โดยถ้าใช้ปุ๋ยมูลสัตว์และปุ๋ยหมัก ใช้ในอัตราประมาณ 500-1000 กิโลกรัม/ไร่/ปี หว่านให้กระจายสม่ำเสมอ แล้วคลาดกลบ ควรใส่ก่อนปลูก 1-3 สัปดาห์ ทั้งนี้เพื่อป้องกันการเกิดก๊าซหรือสารพิษ สำหรับการใส่ปุ๋ยพืชสด สำหรับการใส่ปุ๋ยพืชสด ถ้าเป็นโสนหรือปอเทือง ควรไถกลบขณะที่ยังอ่อนอยู่ เป็นพืชตระกูลถั่วควรไถหลังเก็บผลผลิตแล้ว การใช้ปุ๋ยอินทรีย์กับพืชไร่และนาข้าว นอกจากจะเป็นการช่วยเพิ่มธาตุอาหารให้กับพืชแล้ว ยังช่วยปรับปรุงโครงสร้างของดินที่ผ่านการเพาะปลูกอย่างต่อเนื่องมาเป็นระยะเวลานานให้ดีขึ้น

#### 3.3.3. การใช้ปุ๋ยอินทรีย์กับไม้ผลไม้ยืนต้น

ไม้ผล ไม้ยืนต้น เช่น ส้ม ทุเรียน มังคุด มะม่วง เป็นต้น เป็นพืชที่มีอายุยาว (Perennial crops) และมีระบบรากลึกการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ จึงควรใส่ในระยะปรับปรุงความสมบูรณ์ของดินหลังเก็บผลผลิต ปุ๋ยอินทรีย์ที่สามารถใช้ได้คือมีปุ๋ยหมัก และปุ๋ยมูลสัตว์ สำหรับพืชปลูกใหม่การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ควรใส่โดยใช้ร่องกันหลุม ซึ่งเป็นวิธีที่ประหยัดและมีประสิทธิภาพ ในไม้ผลขนาดเล็กจะใช้อัตราประมาณ 15-25 กิโลกรัม/หลุมที่มีขนาดกว้าง ยาว และลึก 50 เซนติเมตร โดยใช้ผสมกับดินที่

ขุดจากหลุมในอัตราส่วน 1: 2-3 แล้วใส่กลับไปในหลุม และเตรียมปลูกพืชต่อไป สำหรับไม้ผลไม้ยืนต้นที่โตแล้วสามารถใส่ปุ๋ยอินทรีย์ได้ 2 วิธี คือ ใส่โดยการขุดหลุมหรือร่องรอบรัศมีทรงพุ่มที่ขุดลึกประมาณ 30 เซนติเมตร และแบ่งปุ๋ยอินทรีย์บางส่วนมาหว่านบาง ๆ บริเวณทรงพุ่มเพื่อเป็นอาหารของรากที่อยู่บริเวณผิวดิน อีกวิธี คือ การคลุมดินบริเวณทรงพุ่มโดยรอบต้นนิยมใช้กับปุ๋ยอินทรีย์ที่มี C/N ratio สูง ๆ และสลายตัวช้า เช่นการใช้ปุ๋ยหมักทะเลาปลาสดในปลั้มน้ำมัน

### 3.3.4. การใช้ปุ๋ยอินทรีย์กับไม้ดอกไม้ประดับ

การใช้ปุ๋ยอินทรีย์กับไม้ดอกไม้ประดับส่วนมากจะนิยมใช้ปุ๋ยหมักถ้าเป็นการปลูกในลักษณะเป็นแปลงสามารถใส่ปุ๋ยอินทรีย์หว่านคลุมแปลงหนาประมาณ 1-3 นิ้วแล้วผสมคลุกเคล้ากับดิน ปุ๋ยอินทรีย์พวกปุ๋ยหมักสามารถนำมาทำวัสดุปลูกสำหรับไม้กระถางได้ โดยใช้ปุ๋ยหมัก 1 ส่วน ผสมดินร่วนที่อุดมสมบูรณ์ 2 ส่วน ทั้งนี้ไม่ควรผสมปุ๋ยหมักในอัตราส่วนมาก ๆ เพราะจะทำให้วัสดุปลูกแห้งเร็วเกินไปส่งผลให้วัสดุปลูกยุบตัวลงมาก นอกจากนี้สามารถนำปุ๋ยหมักมาเตรียมวัสดุปลูกสำหรับเพาะเมล็ดหรือปลูกต้นกล้าได้อีกด้วย โดยผสมปุ๋ยหมัก 1 ส่วน ทราซ 1 ส่วน และดินร่วนอุดมสมบูรณ์ 2 ส่วน ทั้งนี้เพื่อให้วัสดุปลูกมีลักษณะร่วนซุย มีอากาศถ่ายเทได้ดี เหมาะต่อการเจริญเติบโตของรากพืช

## 3.4 การวิเคราะห์ปุ๋ยอินทรีย์

ปัจจุบันมีการส่งเสริมการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในการเกษตรกรรม ทำให้มีการผลิตปุ๋ยอินทรีย์หลากหลาย และวางจำหน่ายในท้องตลาดมากมายทั้งที่มีคุณภาพ และไม่มีคุณภาพ โดยเฉพาะมีการเติมปุ๋ยเคมีให้เห็นผลเร็ว ทำให้เกษตรกรหลงเชื่อและต้องจ่ายเงินในราคาแพง เพื่อให้การผลิตและจำหน่ายปุ๋ยอินทรีย์ถูกต้อง มีมาตรฐาน และเป็นการรักษาผลประโยชน์ของเกษตรกร กรมวิชาการเกษตรจึงได้ออกประกาศเรื่อง มาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ พ.ศ.2548 และประกาศกรมวิชาการเกษตรเรื่อง “หลักเกณฑ์วิธีและเงื่อนไขการขอรับรองการผลิตปุ๋ยอินทรีย์มาตรฐาน พ.ศ.2548” เป็นมาตรการสมัครใจ ผู้ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์จะได้รับสัญลักษณ์ Q รับรองผลิตภัณฑ์จากกรมวิชาการเกษตร และกำหนดวิธีการตรวจสอบและวิเคราะห์ปุ๋ยอินทรีย์ เพื่อให้การตรวจสอบและวิเคราะห์ปุ๋ยอินทรีย์มีมาตรฐานเดียวกัน ดังนี้

#### 1. วิธีวิเคราะห์ความชื้นและสิ่งที่ระเหยได้

การวิเคราะห์หาปริมาณความชื้นและสิ่งที่ระเหยได้ในปุ๋ยอินทรีย์ ใช้วิธีวิเคราะห์โดยการชั่งน้ำหนัก (Gravimetric method) ทำได้โดยสุ่มตัวอย่างปุ๋ยอินทรีย์มาประมาณ 10-20 กรัม นำไปอบแห้ง แล้วชั่งหาน้ำหนักแห้ง น้ำหนักที่หายไป คือ ความชื้นในปุ๋ยอินทรีย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. วิธีวิเคราะห์อินทรีย์วัตถุและอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน

การวิเคราะห์หาปริมาณอินทรีย์วัตถุ และ อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน ประยุกต์ใช้วิธีของ Walkley and Black โดยการออกซิไดซ์อินทรีย์คาร์บอนในปุ๋ยอินทรีย์ด้วยกรดโครมิกที่มากเกินไป โดยใช้ความร้อน จากกรดซัลฟูริก ในการย่อย ได้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จากนั้นรีดิวซ์กรดโครมิกส่วนที่เหลือด้วยสารละลายเฟอร์รัสซัลเฟต โดยมี blank เป็นตัวเปรียบเทียบเพื่อคำนวณกลับหาปริมาณกรดโครมิกที่อินทรีย์คาร์บอนไปใช้ซึ่งผลวิเคราะห์ที่ได้จะมีค่าเป็น 77 เปอร์เซ็นต์ของอินทรีย์คาร์บอนที่มีอยู่จริง โดยปริมาณของอินทรีย์วัตถุ จะมีอยู่ประมาณ 58 เปอร์เซ็นต์

## 3. วิธีวิเคราะห์ความเป็นกรดต่าง (pH)

การวิเคราะห์หาค่าความเป็นกรดต่าง (pH) ของปุ๋ยอินทรีย์ใช้อัตราส่วนปุ๋ยอินทรีย์ต่อน้ำเท่ากับ 1 : 2 แล้ววัดค่า pH ด้วยเครื่อง pH meter

## 4. วิธีวิเคราะห์หาค่าการนำไฟฟ้า (Electrical Conductivity : EC)

การวัดสภาพการนำไฟฟ้าเป็นการวัดปริมาณเกลือที่ละลายน้ำได้ในปุ๋ยอินทรีย์ โดยใช้อัตราส่วนปุ๋ยอินทรีย์ต่อน้ำเท่ากับ 1: 10 แล้ววัดค่า EC ด้วยเครื่อง Electrical Conductivity มีหน่วยเป็นเดซิซีเมนส์/เมตร (dS/m)

## 5. วิธีวิเคราะห์ไนโตรเจน (Total N)

การวิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจนใช้วิธี Kjeldahl Method โดยใช้กรดซัลฟูริกเข้มข้นเป็นสารย่อยสลายปุ๋ย ไนโตรเจนในปุ๋ยจะถูกเปลี่ยนให้อยู่ในรูปแอมโมเนียมไอออน ( $\text{NH}_4^+$ ) ไตเทรตสารละลายที่กลั่นได้ด้วยสารละลายกรดเกลือมาตรฐานที่ทราบความเข้มข้นที่แน่นอน นำปริมาณสารละลายกรดเกลือมาตรฐานที่ใช้ในการทำปฏิกิริยากับแอมโมเนียมมาคำนวณหาปริมาณไนโตรเจน

## 6. วิเคราะห์ฟอสฟอรัส(Total $\text{P}_2\text{O}_5$ )

การวิเคราะห์หาปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด ทำโดยการย่อยปุ๋ยด้วยกรดผสม( $\text{HClO}_4 : \text{HNO}_3 = 1:1$ ) ให้ฟอสฟอรัสในตัวอย่างปุ๋ยอยู่ในรูปฟอสเฟตที่ละลายน้ำได้ ( $\text{H}_3\text{PO}_4$  ) จากนั้นทำให้เกิดสีกับสารละลาย ammonium metavanadate (Barton's solution) วัดปริมาณด้วยเครื่อง UV-Spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 420 นาโนเมตร เปรียบเทียบกับสารละลายมาตรฐาน

## 7. วิธีวิเคราะห์โพแทสเซียม (Total $\text{K}_2\text{O}$ )

การวิเคราะห์หาปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดโดยวิธี Flame Photometer Method เปรียบเทียบกับสารละลายมาตรฐาน โดยใช้ตัวอย่างปุ๋ยที่ผ่านขบวนการย่อยสลายด้วยกรดผสม ( $\text{HClO}_4 : \text{HNO}_3 = 1:1$ )

## 8. วิธีวิเคราะห์โลหะหนัก สารหนู(As) แคดเมียม(Cd) โครเมียม(Cr) ทองแดง(Cu) ตะกั่ว (Pb) และปรอท (Hg)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์หาปริมาณโลหะหนัก ใช้วิธีของ Official Methods of Analysis of fertilizer (1982) โดยการย่อยตัวอย่างด้วยกรด HCl และ HNO<sub>3</sub> เพื่อทำลายสารอินทรีย์ในตัวอย่างแล้วนำสารละลายที่ได้จากการย่อย ไปวัดปริมาณของสารหนูเปรียบเทียบกับสารละลายมาตรฐานด้วยเครื่อง Hydride Vapor Generator และ Atomic Absorption Spectrophotometer หรือ ICP-OES และวัดปริมาณของปรอท เปรียบเทียบกับสารละลายมาตรฐาน ด้วยเครื่อง Cold Vapor Mercury Analyzer Flameless Atomic Absorption Spectrophotometer หรือ ICP-OES

### 3.5 มาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ตามประกาศกรมวิชาการเกษตร พ.ศ.2548

ปัจจุบันมีการส่งเสริมให้เกษตรกรใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในการปรับปรุงบำรุงดินและเพิ่มคุณค่าธาตุอาหารพืช จึงทำให้มีการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อย่างแพร่หลาย เพื่อให้การผลิตปุ๋ยอินทรีย์เป็นไปอย่างถูกต้องตามมาตรฐานและเป็นการรักษาผลประโยชน์ของเกษตรกร กรมวิชาการเกษตรจึงกำหนดมาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ พ.ศ.2548 ขึ้น โดยประกอบด้วยรายละเอียดกำหนดคุณสมบัติของปุ๋ยอินทรีย์ (ตารางที่ 3.4) และมาตรฐานฉลากและบรรจุภัณฑ์ของปุ๋ยอินทรีย์

#### 3.5.1. รายละเอียดกำหนดคุณสมบัติของปุ๋ยอินทรีย์

1. ขนาดของปุ๋ย ไม่เกิน 12.5x12.5 มม.

ปุ๋ยอินทรีย์ที่ผ่านการย่อยสลายสมบูรณ์แล้วจะมีลักษณะอยู่เป็นผงคล้ายดิน เมื่อถูกร่อนผ่านตะแกรง 12.5 มม. จะขาดจากกันได้ง่ายและไม่เห็นลักษณะเดิมของวัตถุดิบที่นำมาหมักส่วนของปุ๋ยที่ข้างบนตะแกรงร่อนขนาด 12.5 มม. ทำให้ยากแก่การนำไปหว่านในแปลง ส่วนขนาดเล็กจนเป็นผงละเอียดก็ไม่เหมาะที่จะนำไปใช้คลุมดิน เพราะจะเป็นตัวเก็บกักน้ำช่วยส่งเสริมให้เมล็ดพืชงอกได้

2. ปริมาณความชื้นและสิ่งระเหยได้ ไม่เกินร้อยละ 35 โดยน้ำหนัก

ปกติปุ๋ยหมักควรมีความชื้นอยู่บ้างในปริมาณพอควร โดยทั่วไปจะคิดความชื้นที่ร้อยละ 35 เพราะอินทรีย์วัตถุที่สลายตัวแล้วเมื่อแห้งจะอยู่ในสภาพที่ไม่สามารถเปียกน้ำได้ง่าย (irreversible dry) ดังนั้น ควรใช้ปุ๋ยก่อนที่จะแห้งสนิท หากปุ๋ยหมักขึ้นมากเกินไปจะเป็นปัญหาในการขนส่งและเสียดำใช้จ่ายยาก การประเมินความชื้นในปุ๋ยหมัก ทำได้โดยสุ่มตัวอย่างปุ๋ยหมักมาประมาณ 10-20 กรัมนำไปอบแห้ง แล้วจึงชั่งน้ำหนักแห้ง น้ำหนักที่หายไปคือ ปริมาณความชื้นในปุ๋ยหมักตามสูตร

$$\text{ปริมาณความชื้น (\%)} = ((\text{น้ำหนักสด} - \text{น้ำหนักแห้ง}) / (\text{น้ำหนักสด})) * 100$$

ตารางที่ 3.4 คุณสมบัติของปุ๋ยอินทรีย์

ลำดับที่	คุณลักษณะ	เกณฑ์กำหนด
1	ขนาดของปุ๋ย	ไม่เกิน 12.5x12.5 มม.
2	ปริมาณความชื้นและสิ่งที่ระเหยได้	ไม่เกิน 35%
3	ปริมาณหินและกรวด	ขนาดใหญ่กว่า 5 มม. ไม่เกิน 5 %
4	พลาสติก แก้ว วัสดุเคมี และโลหะอื่นๆ	ต้องไม่มี
5	ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (เปอร์เซ็นต์น้ำหนัก)	ไม่น้อยกว่า 30
6	ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)	5.5-8.5
7	อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน(C/N)	ไม่เกิน 20 : 1
8	ค่าการนำไฟฟ้า (Electrical Conductivity : EC)	ไม่เกิน 6 เดซิซีเมน/เมตร
9	ปริมาณธาตุอาหารหลัก (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก) <ul style="list-style-type: none"> <li>- ไนโตรเจน(Total N)</li> <li>- ฟอสฟอรัส (Total P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> )</li> <li>- โพแทสเซียม(Total K<sub>2</sub>O)</li> </ul>	ไม่น้อยกว่า 1.0 ไม่น้อยกว่า 0.5 ไม่น้อยกว่า 0.5
10	การย่อยสลายที่สมบูรณ์	มากกว่า 80 %
11	สารหนู(Arsenic) แคดเมียม(Cadmium) โครเมียม(Chromium) ทองแดง(Copper) ตะกั่ว(Lead) ปรอท(Mercury)	ไม่เกิน 50 มก./กก. ไม่เกิน 5 มก./กก. ไม่เกิน 300 มก./กก. ไม่เกิน 500 มก./กก. ไม่เกิน 500 มก./กก. ไม่เกิน 2 มก./กก.

### 3. ปริมาณหิน กรวด ขนาดใหญ่กว่า 5 มม. มีไม่เกิน 5% โดยน้ำหนัก

หิน กรวด ขนาดใหญ่กว่า 5 มม. เป็นสิ่งที่ไม่ดีประโยชน์ใด ๆ ต่อพืช เป็นการเพิ่มภาระการขนส่ง แต่อาจเป็นการยากในการกำจัดออกไปในกระบวนการผลิต การวิเคราะห์จะพบหิน กรวด ทรายร้อยละ 3-5 และสัดส่วนที่พบมาก คือ ทราย แต่ทรายมีอนุภาคเล็กและถือเป็นอนุภาคเดียวกับดินและจะลดตะแกรงร่อนในการวิเคราะห์เกณฑ์ขนาดเนื้อปุ๋ยอยู่แล้ว จึงไม่พิจารณาปริมาณทรายในปุ๋ยอินทรีย์

#### 4. พลาสติก แก้ว วัสดุมีคม และโลหะอื่น ๆ ต้องไม่มี

พลาสติก แก้ว วัสดุมีคม และโลหะอื่น ๆ จัดว่าเป็นวัสดุอันตราย มีผลโดยตรงต่อผู้นำปุ๋ยหมักไปใช้ แก้วหรือวัสดุมีคม อาจก่อให้เกิดบาดแผลตามร่างกายแก่ผู้ใช้ ในขณะที่ปฏิบัติงาน และเป็นผลให้เกิดเชื้อโรคบางชนิด เช่น เชื้อบาดทะยัก ฯลฯ ผ่านเข้าสู่ร่างกายได้โดยง่าย

#### 5. ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 30 โดยน้ำหนัก

วัตถุประสงค์หลักในการให้ปุ๋ยหมักก็เพื่อเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดิน ปกติปุ๋ยหมักที่ดีควรมีอินทรีย์วัตถุร้อยละ 35-50 แต่ถ้ามีการนำวัตถุอื่น ๆ ที่ไม่ใช่วัสดุอินทรีย์ ปะปนในกระบวนการผลิตมากเกินไป จะทำให้เปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุในปุ๋ยหมักลดลง ในกรณีที่มีมูลสัตว์ผสม ส่วนใหญ่จะมีปริมาณอินทรีย์วัตถุไม่ต่ำกว่าร้อยละ 30 ถ้าอินทรีย์วัตถุมากเกินไป คือ มากกว่าร้อยละ 60 ถือว่ายังมีการย่อยสลายไม่สมบูรณ์ เมื่อนำไปใช้อาจเกิดการย่อยสลายต่อไป ทำให้เกิดความร้อนและครีงธาตุอาหารบางชนิดมีปัญหาต่อการเจริญเติบโตของพืช

#### 6. ค่าความเป็นกรดด่าง (pH) 5.5-8.5

ในกระบวนการหมักวัสดุอินทรีย์ pH ของกองปุ๋ยหมักมีการเปลี่ยนแปลงตามระยะเวลาของการหมัก โดยในระยะแรก pH จะเป็นกรด ต่อมาเป็นด่าง จนสุดท้ายเมื่อกระบวนการหมักสมบูรณ์จนเป็นสารฮิวมัส pH อยู่ในช่วง 7.5-8.5 ความเป็นด่างอ่อน ๆ ของปุ๋ยมีผลดีต่อการนำไปใช้ในการปรับปรุงดิน ถ้า pH สูงเกินไปในโตรเจนในปุ๋ยจะเปลี่ยนเป็นแก๊สแอมโมเนียระเหยไป ในขณะที่ pH ต่ำเกินไป จุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์จะหยุดกิจกรรม แต่จุลินทรีย์สาเหตุโรคพืชจะทำงานได้ดีขึ้น

#### 7. อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N) ไม่เกิน 20:1

ปุ๋ยหมักที่ดีควรมีอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนต่ำกว่าหรือเท่ากับ 20:1 ปุ๋ยหมักที่มีอัตราส่วน C/N สูงกว่านี้มาก ๆ เมื่อใส่ลงไปดินจะเริ่มมีการย่อยสลายต่อไปอีก อาจต้องทิ้งไว้ประมาณ 2-3 สัปดาห์ ก่อนหว่านเมล็ดหรือปลูกพืช และจะต้องไม่ใส่ในดินที่มีการระบายน้ำแล้ว เพราะจะทำให้เน่าเปื่อย เกิดกรดอินทรีย์ที่เป็นพิษ หรือก๊าซพิษที่เป็นอันตรายต่อพืช

#### 8. ค่าการนำไฟฟ้า (EC) ไม่เกิน 6 ds/m

ค่าการนำไฟฟ้าหรือปริมาณเกลือที่ละลายได้ โดยปกติในปุ๋ยหมักทั่วไปจะมีค่า EC ไม่เกิน 3.5 ds/m แต่ถ้าใช้มูลสัตว์ผสมทำปุ๋ยหมัก หรือเป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่เป็นประเภทมูลสัตว์พร้อมใช้ ส่วนใหญ่จะมีค่า EC ไม่เกิน 6 ds/m

9. ปริมาณธาตุอาหารหลัก Total N ไม่น้อยกว่าร้อยละ 1.0 Total P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ไม่น้อยกว่าร้อยละ 0.5 และ Total K<sub>2</sub>O ไม่น้อยกว่าร้อยละ 0.5 โดยน้ำหนัก

โดยทั่วไปแล้วในปุ๋ยหมักจะมีธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองเกือบครบถ้วน แต่จะมีปริมาณที่ต่ำ และจะมีปริมาณแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับชนิดของวัตถุดิบที่นำมาใช้ในการผลิตปุ๋ยหมัก ซึ่งปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจนจะต้องมีไม่น้อยกว่า 1% สอดคล้องกับ C/N ratio ที่ไม่เกิน 20:1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 10. การย่อยสลายที่สมบูรณ์ มากกว่าร้อยละ 80

สามารถประเมินได้หลายวิธี แต่วิธี germination index เป็นวิธีเดียวที่สามารถวัดได้ง่าย ได้ผลรวดเร็ว และสามารถปรับใช้ได้ทั้งในห้องปฏิบัติการตรวจสอบ ตลอดจนผู้ผลิตและผู้ใช้ มีวัตถุประสงค์เพื่อวัดสารพิษต่อพืช (phytotoxic substance) ที่เกิดจากการย่อยสลายที่ไม่สมบูรณ์ของปุ๋ยหมัก โดยการสกัดสารอินทรีย์ในปุ๋ยหมักด้วยน้ำเพื่อละลายเกลือ กรดอินทรีย์กลุ่ม phenolic compound และสารที่เป็นพิษอื่น ๆ ที่ละลายน้ำได้ออกมาอยู่ในรูปของสารละลายซึ่งหากปุ๋ยหมักโดยตรงต่อการงอก และความยาวของรากพืชที่ใช้ทดสอบ

11. สารหนู แคดเมียม โครเมียม ทองแดง ตะกั่ว และปรอท ไม่เกิน 50, 5, 300, 500, 500 และ 5 มก./กก. ตามลำดับ

เป็นปริมาณที่ยอมให้มีการปนเปื้อนได้ในดินและสิ่งแวดล้อมโดยไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต

อย่างไรก็ตาม คุณสมบัติมาตรฐานของปุ๋ยอินทรีย์จะมีความแตกต่างกันตามข้อกำหนดในแต่ละประเทศ เช่น จีน แคนาดา และสหรัฐอเมริกา เป็นต้น (ตารางที่ 3.5, ตารางที่ 3.6 และ ตารางที่ 3.7)

#### 3.5.2. มาตรฐานฉลากและบรรจุภัณฑ์ของปุ๋ยอินทรีย์

รายละเอียดบนภาชนะบรรจุ ดังนี้

1. ชื่อการค้าและเครื่องหมายการค้า
2. ชนิดของผลิตภัณฑ์
3. ปริมาณบรรจุเป็นน้ำหนักสุทธิ
4. ชื่อผู้ผลิตและสถานที่ผลิต
5. ระบุวัสดุที่ใช้ผลิตและอัตราส่วนที่ใช้
6. ระบุวันที่ผลิตและวันที่หมดอายุ
7. ระบุวิธีการใช้ การเก็บรักษา และข้อควรระวัง

ทั้งนี้เพื่อให้การผลิตปุ๋ยอินทรีย์ถูกต้องเป็นไปตามพระราชบัญญัติปุ๋ย พ.ศ.2518 มาตรา 55 ให้ผู้ผลิตปุ๋ยอินทรีย์เพื่อการค้าต้องแจ้งกรมวิชาการเกษตร ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับปุ๋ยอินทรีย์ โดยแสดงชื่อปุ๋ยอินทรีย์ เครื่องหมายการค้า สถานที่ผลิต สถานที่เก็บ สถานที่ขาย และสถานที่ทำการ

การแจ้งดังกล่าวสามารถแจ้งได้ที่ผู้ว่าราชการจังหวัด เกษตรจังหวัด และหน่วยงานของกรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 3.5 เกณฑ์กำหนดคุณสมบัติของปุ๋ยอินทรีย์ในบางประเทศ (1)

ลำดับที่	คุณลักษณะ	จีน
1	ขนาดของปุ๋ย	ไม่เกิน 12 มม.
2	ปริมาณความชื้นและสิ่งที่ย่อยได้	25- 35%
3	ปริมาณหินและกรวด	ไม่เกิน 3 %
4	พลาสติก แก้ว วัสดุเคมี และ โลหะอื่นๆ	-
5	ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (เปอร์เซ็นต์น้ำหนัก)	ไม่น้อยกว่า 17.3%
6	ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)	6.5-8.5
7	อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน(C/N)	-
8	ค่าการนำไฟฟ้า (Electrical Conductivity : EC)	-
9	ปริมาณธาตุอาหารหลัก (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก)	
	- ไนโตรเจน(Total N)	ไม่น้อยกว่า 0.5%
	- ฟอสฟอรัส (Total P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	ไม่น้อยกว่า 0.3%
	- โพแทสเซียม(Total K <sub>2</sub> O)	ไม่น้อยกว่า 1%
10	การย่อยสลายที่สมบูรณ์	-
11	สารหนู(Arsenic)	ไม่เกิน 30 มก./กก.
	แคดเมียม(Cadmium)	ไม่เกิน 3 มก./กก.
	โครเมียม(Chromium)	ไม่เกิน 300 มก./กก.
	ทองแดง(Copper)	-
	ตะกั่ว(Lead)	ไม่เกิน 100 มก./กก.
	ปรอท(Mercury)	ไม่เกิน 5 มก./กก.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.7 เกณฑ์กำหนดคุณสมบัติของปุ๋ยอินทรีย์ในบางประเทศ (3)

ลำดับที่	คุณลักษณะ	FDACS 1995
1	ขนาดของปุ๋ย	-
2	ปริมาณความชื้นและสิ่งที่ระเหยได้	35- 55%
3	ปริมาณหินและกรวด	-
4	พลาสติก แก้ว วัสดุมีคม และโลหะอื่นๆ	-
5	ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (เปอร์เซ็นต์น้ำหนัก)	ไม่น้อยกว่า 50%
6	ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)	5-8.0
7	อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน(C/N)	15-25 : 1
8	ค่าการนำไฟฟ้า (Electrical Conductivity : EC)	น้อยกว่า 6
9	ปริมาณธาตุอาหารหลัก (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก) <ul style="list-style-type: none"> <li>- ไนโตรเจน(Total N)</li> <li>- ฟอสฟอรัส (Total P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> )</li> <li>- โพแทสเซียม(Total K<sub>2</sub>O)</li> </ul>	- - -
10	การย่อยสลายที่สมบูรณ์	-
11	สารหนู(Arsenic) แคดเมียม(Cadmium) โครเมียม(Chromium) ทองแดง(Copper) ตะกั่ว(Lead) ปรอท(Mercury)	- - - - - -

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### ผลการศึกษา

การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงิน ในการลงทุนสร้างโรงงานผลิตปุ๋ยอินทรีย์ขนาดเล็ก นั้นจะเป็นการกำหนดกระแสเงินสด (Cash Flow) เป็นหลัก โดยจะประมาณการต้นทุนและผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับจากการดำเนินงานของโรงงานผลิตปุ๋ยอินทรีย์ขนาดเล็ก เพื่อประกอบในการตัดสินใจว่า โรงงานผลิตปุ๋ยอินทรีย์ขนาดเล็กที่จะดำเนินการนี้จะมีควมคุ้มค่าในการลงทุนหรือไม่ โดยอาศัยตัวชี้วัดทางการเงินเป็นเครื่องมือช่วยในการตัดสินใจ และตั้งอยู่บนสมมติฐานทางการเงินและขอบเขตที่กำหนด ดังนี้

#### 4.1 ข้อสมมติฐานทางการเงิน

1. อายุโครงการเท่ากับ 5 ปี และระยะเวลาคืนทุนที่ต้องการ คือ ภายในเวลา 2 ปี โดยที่จะเป็นการคาดการณ์ของการรวมกลุ่มสร้างโรงงานผลิตปุ๋ยอินทรีย์ขนาดเล็กที่ต้องการให้โรงงานผลิตปุ๋ยอินทรีย์ขนาดเล็กนี้สามารถอยู่ในตลาดปุ๋ยอินทรีย์ประมาณ 5 ปี และต้องการเงินที่ร่วมลงทุนคืนภายในเวลา 2 ปี

2. เงินลงทุน จะใช้เงินลงทุนจากการรวมกลุ่มผู้สนใจลงทุนในการสร้างโรงงานผลิตปุ๋ยอินทรีย์ทั้งหมด เป็นเงินจำนวนทั้งสิ้น 565,400 บาท

3. การคิดค่าเสื่อมราคาด้วยวิธีแบบเส้นตรง (Straight Line) โดยกำหนดตามอายุการใช้งานสินทรัพย์ถาวร

4. อัตราคิดลดของโครงการ (Discount Rate) ของโครงการที่จะใช้ในการวิเคราะห์ คือ อัตราผลตอบแทนต่ำที่กลุ่มผู้ร่วมลงทุนสร้างโรงงานต้องการ ประมาณร้อยละ 10

5. การคิดค่าเสื่อมราคาของสินทรัพย์ถาวรด้วยวิธีแบบเส้นตรงตามประมาณการอายุการใช้งานเท่ากับอายุโครงการคือ 10 ปี

6. การปันส่วนค่าใช้จ่าย สำหรับค่าใช้จ่ายที่ไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดขึ้นของรายได้ในงวดนั้นโดยตรง แต่มีความสัมพันธ์กับการเกิดขึ้นของรายได้หลาย ๆ งวด ประกอบด้วย

6.1. ค่าพัสดุและอุปกรณ์อื่น ๆ ปันส่วนค่าใช้จ่ายเท่ากับ 5 ปี

#### 4.2 ต้นทุนของโครงการ

1. สินทรัพย์ถาวร ได้แก่ ที่ดิน โรงปฎิย ลานตาก ของหมักปฎิย และเครื่องจักร รวม 360,000 บาท (ตารางที่ 4.1)

ตารางที่ 4.1 รายละเอียดสินทรัพย์ถาวรในเงินลงทุนครั้งแรก

รายการ	จำนวน	จำนวนเงิน (บาท)
1. ที่ดิน	1	50,000.00
2. โรงปฎิย ลานตาก รวม ของหมักปฎิยอินทรีย์	1	60,000.00
3. เครื่องอัดเม็ดปฎิย	1	125,000.00
4. เครื่องผสม	1	50,000.00
5. เครื่องบด / ตี	1	30,000.00
6. เครื่องกลับกองปฎิย	1	30,000.00
7. ตาชั่ง	1	5,000.00
8. เครื่องเย็บปากถุง	1	10,000.00
รวมสินทรัพย์ถาวร		360,000.00

ที่มา : (จากการสำรวจและคำนวณ)

2. ค่าวัสดุและอุปกรณ์อื่น ๆ 5,400 บาท ได้แก่ คลาด จอบ และพลั่ว ใช้สำหรับกลับและตักกองปฎิยอินทรีย์

3. เงินทุนหมุนเวียน 200,000 บาท สำหรับค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ได้แก่ ค่าวัตถุดิบ ค่าแรงงาน พนักงาน ค่าน้ำ ค่าไฟฟ้า ค่าโทรศัพท์ และเงินสดสำรองจ่าย เป็นต้น

#### 4.3 กระแสเงินสดจากการดำเนินงานตลอดอายุโครงการ (Operating Cash Flows Over the Project's life)

##### 1. รายได้จากการขาย

รายได้จากการขายปฎิยอินทรีย์ซึ่งมีราคาขายเฉลี่ยต่อกระสอบ 270 บาท โดยจำนวนที่คาดว่าจะขายได้นั้นสำรวจจากผู้ที่มาซื้อปฎิยอินทรีย์ จากกลุ่มเกษตรกรเพื่อไปใช้และจำหน่ายต่อนั้น ทำให้ทราบแนวโน้มความเป็นไปได้ในการจำหน่ายเพิ่มขึ้นจากเดิมปีละ 1,000 กระสอบ

##### 2. ต้นทุนผันแปร เป็นต้นทุนที่เกิดขึ้นในระหว่างการดำเนินธุรกิจ ซึ่งจะเปลี่ยนแปลงไป

ตามปริมาณการผลิตและขายปฎิยอินทรีย์  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 ต้นทุนปุ๋ยอินทรีย์ ได้แก่ มูลโคแห้ง หินฟอสเฟต ปุ๋ยยูเรีย ดินเหนียว และดุงปุ๋ย (ตารางที่ 4.2 และ ตารางผนวกที่ 4)

ตารางที่ 4.2 รายละเอียดต้นทุนวัตถุดิบ

รายการ	ราคา (บาท/กระสอบ)
1. มูลโคแห้ง	50.0
2. หินฟอสเฟต	2.5
3. ปุ๋ยยูเรีย	3.8
4. ดินเหนียว	0.2
5. ดุงปุ๋ย	12.0

ที่มา : (จากการสำรวจและคำนวณ)

- 2.2. ค่าสาธารณูปโภค ได้แก่ ค่าน้ำ ค่าไฟฟ้า ค่าโทรศัพท์ ซึ่งเพิ่มขึ้นปีละ 10%
- 2.3. ค่าซ่อมแซมบำรุงรักษา เพิ่มขึ้นปีละ 500 บาท
3. ต้นทุนคงที่ เป็นต้นทุนที่เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินธุรกิจ และไม่มีการเปลี่ยนแปลงไม่ว่าปริมาณการขายจะเปลี่ยนแปลงไป
  - 3.1. ค่าแรงงานพนักงาน จำนวน 3 คนจ่ายค่าแรงตามวันทำงานเฉลี่ยวันละ 150 บาทต่อคน
  - 3.2. ค่าเสื่อมราคาคิดด้วยวิธีเส้นตรงต่อปีเท่ากับ 32,080 บาท (ตารางผนวกที่ 3)
  - 3.3. การปันส่วนค่าใช้จ่ายต่อปี ประกอบด้วย ค่าพัสดุและอุปกรณ์ต่าง ๆ เท่ากับ 1,080 บาทต่อปี (ตารางผนวกที่ 3)

#### 4.4 กระแสเงินสดเมื่อสิ้นสุดโครงการ (Terminal Year Cash Flows)

1. เงินทุนหมุนเวียนสุทธิรับคืน 200,000 บาท
2. มูลค่าซากของสัตว์ที่ขายเมื่อสิ้นสุดโครงการ ซึ่งคำนวณด้วยอัตราคิดลดของโครงการและประมาณการราคาที่สามารถขายได้เท่ากับ 25,000 บาท (ตารางผนวกที่ 6)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.5 ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของการลงทุน

จากการศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงิน ของโครงการลงทุนในการสร้างโรงงานผลิตปุ๋ยอินทรีย์ขนาดเล็ก จะใช้เกณฑ์การตัดสินใจว่า โครงการการลงทุนมีความคุ้มค่าในการลงทุนหรือไม่ นั้น จะใช้วิธีประเมินโครงการลงทุน โดยมีตัวชี้วัดความคุ้มค่าทางการเงิน ได้คำนึงถึงการปรับค่าของเวลา ประกอบด้วย 5 หลักเกณฑ์ในการตัดสินใจ คือ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value) อัตราส่วนมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนต้นทุน (Benefit – Cost Ratio : BCR) , อัตราผลตอบแทนภายในการลงทุน (Internal Rate of Return หรือ IRR) ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period) จุดคุ้มทุน (Break even point) ซึ่งสรุปการคำนวณได้ดังนี้

##### 4.5.1. การคำนวณหามูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value : NPV)

$$\text{สูตรคำนวณ NPV} = \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+r)^t} - C_0$$

มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (กรณียอดขายตรงตามเป้าหมาย)

$$\begin{aligned} &= (-565,400.00 \times 1.0000) + (201,250 \times 0.9091) + \\ &\quad (377,810 \times 0.8264) + (554,166 \times 0.7516) + \\ &\quad (730,297 \times 0.6830) + (1,131,182 \times 0.6209) \\ &= 1,547,433.48 \end{aligned}$$

มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (กรณียอดขายลดลง 50 %)

$$\begin{aligned} &= (-565,400.00 \times 1.0000) + (-515,350 \times 0.9091) + \\ &\quad (-389,540 \times 0.8264) + (-188,174 \times 0.7516) + \\ &\quad (88,523 \times 0.6830) + (665,305 \times 0.6209) \\ &= 282,524.52 \end{aligned}$$

##### 4.5.2. การคำนวณหาอัตราส่วนมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนต้นทุน (Benefit – Cost

Ratio : BCR) มีสูตรในการคำนวณคือ

$$\text{สูตรคำนวณ BCR ratio} = \frac{\sum_{t=1}^n B_t (1+r)^t}{\sum_{t=1}^n C_t (1+r)^t}$$

อัตราส่วนมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนต้นทุน (กรณียอดขายตรงตามเป้าหมาย)

อัตราส่วนมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนต้นทุน (กรณีขอยกขายตรงตามเป้าหมาย)

$$= 1.56$$

4.5.3. การคำนวณอัตราผลตอบแทนจากโครงการ (Internal Rate of Return หรือ IRR)

สูตรในการคำนวณ IRR มีดังนี้

$$\text{สูตรคำนวณ } C_i = \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+IRR)^t}$$

อัตราผลตอบแทนจากโครงการ (กรณีขอยกขายตรงตามเป้าหมาย)

$$565,400 = \frac{201,250}{(1+IRR)^1} + \frac{377,810}{(1+IRR)^2} + \frac{554,166}{(1+IRR)^3} + \frac{730,297}{(1+IRR)^4} + \frac{1,131,182}{(1+IRR)^5}$$

$$IRR = 0.66$$

$$= 66\%$$

อัตราผลตอบแทนจากโครงการ (กรณีขอยกขายลดลง 50%)

$$565,400 = \frac{50,050}{(1+IRR)^1} + \frac{125,810}{(1+IRR)^2} + \frac{201,366}{(1+IRR)^3} + \frac{276,697}{(1+IRR)^4} + \frac{576,782}{(1+IRR)^5}$$

$$IRR = 0.23$$

$$= 23\%$$

4.5.4. การคำนวณหาระยะเวลาคืนทุน (Payback Period)

จากข้อมูลต่าง ๆ นำมาหาระยะเวลาคืนทุน (กรณีที่ยกขายตรงตามเป้าหมาย) ได้ดังนี้

ในปีที่ 1 กระแสเงินสดสุทธิ	= 201,250	บาท
จากเงินลงทุนเริ่มแรกจำนวน	= 565,400	บาท
ส่วนที่ขาดจึงจะครบเงินลงทุนครั้งแรก	= 565,400-201,250	บาท
	= 364,150	บาท
ในปีที่ 2 กระแสเงินสดสุทธิ	= 377,810	บาท
เมื่อนำมาเทียบเป็นเศษส่วนของปี	= 364,150/ 377,810	
	= 0.96 ปี	
เพราะฉะนั้นระยะเวลาคืนทุน	= 1 + 0.96 ปี	
หรือเท่ากับ	= 1 ปี 11 เดือน 21 วัน	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากข้อมูลต่าง ๆ นำมาหารระยะเวลาคืนทุน (กรณีที่ยอดขายลดลง 50%) ได้ดังนี้

ในปีที่ 1 กระแสเงินสดสุทธิ	= 50,050	บาท
จากเงินลงทุนเริ่มแรกจำนวน	= 565,400	บาท
ส่วนที่ขาดจึงจะครบเงินลงทุนครั้งแรก	= 565,400-50,050	บาท
	= 515,350	บาท
ในปีที่ 2 กระแสเงินสดสุทธิ	= 125,810	บาท
จากเงินลงทุนเริ่มแรกคงเหลือจำนวน	= 515,350	บาท
ส่วนที่ขาดจึงจะครบเงินลงทุนครั้งแรก	= 515,350 -125,810	บาท
	= 389,540	บาท
ในปีที่ 3 กระแสเงินสดสุทธิ	= 201,366	บาท
จากเงินลงทุนเริ่มแรกคงเหลือจำนวน	= 389,540	บาท
ส่วนที่ขาดจึงจะครบเงินลงทุนครั้งแรก	= 389,540-201,366	บาท
	= 188,174	บาท
ในปีที่ 4 กระแสเงินสดสุทธิ	= 276,697	บาท
เมื่อนำมาเทียบเป็นเศษส่วนของปี	= 188,174/276,697	
	= 0.68 ปี	
เพราะฉะนั้นระยะเวลาคืนทุน	= 3 + 0.68 ปี	
หรือเท่ากับ	= 3 ปี 8 เดือน 9 วัน	

#### 4.5.5. การคำนวณหาจุดคุ้มทุน (Break Even Point Analysis)

$$\begin{aligned}
 \text{Break - even Point (BEP)} &= \frac{\text{ต้นทุนคงที่}}{\text{ราคาขาย} - \text{ต้นทุนผันแปร}} \\
 &= \frac{112,330}{270 - 68.4} \\
 &= 558 \text{ กระสอบ}
 \end{aligned}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของโครงการ

ตัวชี้วัด	ผลการคำนวณ	
	ยอดขยายตามเป้าหมาย	ยอดขยายลดลง
1.มูลค่าปัจจุบันสุทธิ	1,547,433.48	282,524.52
2. อัตราส่วนมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนต้นทุน	2.23	1.56
3. อัตราผลตอบแทนจากโครงการ	66%	23%
4. ระยะเวลาคืนทุน	1ปี 11เดือน 21 วัน	3ปี 8เดือน9วัน
5. จุดคุ้มทุน	558 กระสอบ	558 กระสอบ

ที่มา : จากการคำนวณ (ตารางภาคผนวกที่ 3 และตารางภาคผนวกที่ 4)

1. มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value) คือ ผลต่างระหว่างมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนโครงการกับมูลค่าปัจจุบันของเงินลงทุน โดยมีต้นทุนเงินทุนของโครงการร้อยละ 10 กรณีที่ยอดขยายตรงตามเป้าหมาย ผลการคำนวณพบว่า โครงการมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 1,547,433.48 บาท และกรณีที่ยอดขยายลดลงร้อยละ 50 โครงการมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 282,524.52 บาท สรุปได้ว่าโครงการมีความคุ้มค่าในการลงทุนทั้งสองกรณี

2. อัตราส่วนมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนต้นทุน (Benefit – Cost Ratio : BCR) คือ อัตราส่วนระหว่างมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนโครงการต่อมูลค่าปัจจุบันของเงินลงทุน ตลอดอายุของโครงการ กรณีที่ยอดขยายตรงตามเป้าหมาย ผลจากการคำนวณพบว่า โครงการมีอัตราส่วนมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนต้นทุน เท่ากับ 2.23 และกรณีที่ยอดขยายลดลงร้อยละ 50 เท่ากับ 1.56 ซึ่งสรุปได้ว่าโครงการมีความคุ้มค่าในการลงทุนทั้งสองกรณี

3. อัตราผลตอบแทนภายในการลงทุน (Internal Rate of Return หรือ IRR) คือ อัตราผลตอบแทนหรืออัตรารีดลด ที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนเท่ากับมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนตลอดอายุโครงการ หรือเป็นอัตรารีดลดที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับศูนย์ ผลจากการคำนวณกรณีที่ยอดขยายตรงตามเป้าหมาย เท่ากับ ร้อยละ 66 และกรณีที่ยอดขยายลดลง 50% เท่ากับ ร้อยละ 23 เป็นค่าที่มากกว่าต้นทุนของเงินทุนที่ใช้ในโครงการ คือร้อยละ 10 จึงสรุปได้ว่า โครงการมีความคุ้มค่าในการลงทุนทั้งสองกรณี

4. ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period) คือ ระยะเวลาตั้งแต่เริ่มโครงการจนกระทั่งมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนมีค่าเท่ากับมูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายในการลงทุน ผลการคำนวณกรณีที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้กับสำนักงานส่งเสริมการค้าในต่างประเทศ ณ นครเชียงใหม่ โดยอยู่ภายใต้เงื่อนไขและระเบียบข้อบังคับการดำเนินงาน  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยอดขายตรงตามเป้าหมาย พบว่าโครงการมีระยะเวลาคืนทุนเท่ากับ 1 ปี 11 เดือน 21 วัน ซึ่งเป็นระยะเวลาคืนทุนที่น่าสนใจ โดยมีระยะเวลาคืนทุนภายในเวลาที่ตั้งเป้าหมายไว้คือภายใน 2 ปี จึงสรุปได้ว่าโครงการนี้ให้ความคุ้มค่าในการลงทุน ส่วนในกรณียอดขายลดลงร้อยละ 50 มีระยะเวลาคืนทุนเท่ากับ 3 ปี 8 เดือน 9 วัน ซึ่งมากกว่าระยะเวลาคืนทุนที่ตั้งเป้าหมายไว้

5. จุดคุ้มทุน (Break even point) คือ จุดที่ระดับปริมาณขายที่ทำให้รายได้รวมเท่ากับต้นทุนรวม หรือกำไรเท่ากับศูนย์ จึงทำการคำนวณจุดคุ้มทุนโดยใช้ต้นทุนคงที่ ราคาขายและต้นทุนผันแปรจากปีที่ 1 เพื่อใช้ในการคำนวณ จากการคำนวณพบว่า จุดคุ้มทุนของโครงการ คือ 558 กระสอบ



## บทที่ 5

# สรุปและข้อเสนอแนะ

### 5.1 สรุป

จากการศึกษาเรื่องการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินในการลงทุนสร้างโรงงานผลิตปุ๋ยอินทรีย์ขนาดเล็ก สามารถสรุปได้ดังนี้

การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงิน ในการลงทุนสร้างโรงงานผลิตปุ๋ยอินทรีย์ขนาดเล็ก เป็นการศึกษาภายใต้ความต้องการของผู้บริโภคและตามแนวโน้มตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันที่มีความต้องการเพิ่มขึ้น ประมาณการเงินลงทุน และค่าใช้จ่าย เพื่อนำไปใช้ในการตัดสินใจและประมาณการผลตอบแทนโครงการการลงทุน โดยใช้วิธีแสดงผลการศึกษา ในกรณีใช้เงินลงทุนของตนเองทั้งจำนวน โดยมีตัวชี้วัดที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการวัดความคุ้มค่าในการลงทุนที่คำนึงถึงการปรับค่าเงินตามกาลเวลา 5 ประการ คือ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ อัตราส่วนมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทน ต้นทุน อัตราผลตอบแทนจากโครงการ ระยะเวลาคืนทุน และ จุดคุ้มทุน โดยมีสมมติฐานทางการเงิน คือ กำหนดระยะเวลาของโครงการเท่ากับ 10 ปี เป้าหมายระยะเวลาคืนทุนภายใน 2 ปี ซึ่งได้แบ่งการศึกษาออกเป็นสองกรณีคือ กรณีที่ยอดขายตรงตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ และกรณีที่ยอดขายลดลง 50%

ผลการศึกษา สรุปได้ว่า จากการศึกษพบว่าในการลงทุนสร้างโรงงานผลิตปุ๋ยอินทรีย์ขนาดเล็กเริ่มแรกต้องใช้เวลาลงทุนทั้งสิ้น 565,400 บาท ผลการวิเคราะห์การลงทุน กรณีที่ยอดขายตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ เท่ากับ 1,547,433.48 บาท อัตราส่วนมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนต้นทุน เท่ากับ 2.23 อัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับ ร้อยละ 66 ระยะเวลาคืนทุนที่ 1 ปี 11 เดือน 21 วัน และจากการวิเคราะห์จุดคุ้มทุน เท่ากับ 558 กระสอบ หรือ 27,900 กิโลกรัม ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการลงทุนสร้างโรงงานผลิตปุ๋ยอินทรีย์ขนาดเล็กนั้น มีความคุ้มค่าทางการเงินและการลงทุน และกรณีที่ยอดขายลดลง 50% มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ เท่ากับ 282,524.52 บาท อัตราส่วนมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนต้นทุน เท่ากับ 1.56 อัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับ ร้อยละ 23 ระยะเวลาคืนทุนที่ 3 ปี 8 เดือน 9 วัน และจากการวิเคราะห์จุดคุ้มทุน เท่ากับ 558 กระสอบ หรือ 27,900 กิโลกรัม ซึ่งสรุปได้ว่าการลงทุนสร้างโรงงานผลิตปุ๋ยอินทรีย์ขนาดเล็กในกรณียอดขายลดลงนี้มีความคุ้มค่าทางการเงินและการลงทุน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินในการลงทุนสร้างโรงงานผลิตปุ๋ยอินทรีย์ขนาดเล็ก สามารถสรุปได้ดังนี้

จากข้อมูลของยอดขายที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงการนั้น เป็นเพียงข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์กลุ่มเกษตรกรผู้ผลิต และตัวแทนจำหน่ายบางส่วน ซึ่งอาจเป็นข้อมูลที่มีแนวโน้มไม่แน่นอนอาจจะสูงหรือต่ำกว่าความเป็นจริงก็เป็นได้ และอาจทำให้ผลการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินของโครงการนั้น มีความถูกต้องไม่เพียงพอที่จะใช้ตัดสินใจในการลงทุน ดังนั้นจึงควรมีการประมาณยอดขายโดยอาศัยข้อมูลในส่วนของกรวิจัยทางการตลาดของปุ๋ยอินทรีย์ ซึ่งมีความถูกต้องด้านตัวเลขมากกว่า เพื่อให้ได้ผลการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินของโครงการที่มีความน่าเชื่อถือได้มากที่สุด

สำหรับผู้สนใจที่จะลงทุนสร้างโรงงานผลิตปุ๋ยอินทรีย์ขนาดเล็กนี้ ควรทำการศึกษาในส่วนองวิธีการวิเคราะห์และประเมินโครงการอื่น ๆ ประกอบการตัดสินใจด้วย เช่น การวิเคราะห์ตามสภาพเหตุการณ์ที่คาดว่าจะมีโอกาสดังขึ้น (Scenario Analysis) เพื่อที่จะได้มีเครื่องมือในการประกอบการตัดสินใจเพิ่มมากขึ้น

## 5.3 ข้อจำกัดของการศึกษา

ผลการศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนครั้งนี้ ใช้การประมาณยอดขาย จากข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์กลุ่มเกษตรกรผู้ผลิต และตัวแทนจำหน่ายบางส่วนในจังหวัดพะเยา เป็นหลัก ทั้งนี้ผลการศึกษาอาจจะเปลี่ยนแปลงไปขึ้นอยู่กับยอดขายที่เกิดขึ้นจริง ดังนั้นผู้สนใจลงทุนควรที่จะศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ของเกษตรกร แต่ละพื้นที่ตามความต้องการธาตุในดินของพืชควบคู่ไปด้วย เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการประมาณยอดขายหรือยอดขายการผลิต

## บรรณานุกรม

- กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2548. **ปุ๋ยอินทรีย์ การผลิต การใช้ มาตรฐาน และคุณภาพ.** กรุงเทพมหานคร: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กฤติกา ไทรพิพัฒน์พานิช. 2548. **กรณีศึกษาด้านการเงิน และการลงทุน ในผลิตภัณฑ์มะม่วง ในเขตลาดกระบัง.** กรุงเทพมหานคร: การศึกษาอิสระปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ชูชีพ พิพัฒน์ศิริ. 2540. **การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ. พิมพ์ครั้งที่สาม.**  
กรุงเทพฯ : คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ฐาปนา ฉิ่งไพศาล. 2540. **การบัญชีบริหาร.** กรุงเทพมหานคร : เอช เอ็น กรุ๊ป
- ดวงมณี โกมารทัตและคณะ. 2545. **การบัญชีบริหาร.** กรุงเทพฯ : แมคกรอ-ฮิล. แปลจาก Ray Garrison and Eric Noreen. 2545. **Managerial Accounting.**
- ไทรภูมิ มาสละอาด. 2549. **การศึกษาความเป็นไปได้การลงทุนโครงการโรงงานแปรรูปไม้ ยางพารา :** กรณีศึกษาบริษัทยูเนี่ยนเกรทวู้ด จำกัด. กรุงเทพมหานคร: สารนิพนธ์ ปริญญาเศรษฐศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ธงชัย มาลา. 2546. **ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพ: เทคนิคการผลิตและการใช้ประโยชน์.**  
ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตรกำแพงแสน นครปฐม, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ธรากร เนยเขียว. 2548. **การวิเคราะห์โอกาสทางธุรกิจเพื่อการลงทุนในศูนย์อาหาร อมตะสแควร์.** กรุงเทพมหานคร: การศึกษาอิสระปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- หฤทัย มีนะพันธ์. 2550. **หลักการวิเคราะห์โครงการ : ทฤษฎีและวิธีปฏิบัติเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ. พิมพ์ครั้งที่สอง.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- อรรณณ กิจปราชญ์. 2541. **การบัญชีเพื่อการจัดการ.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต
- เริงรัก จำปาเงิน. 2544. **การจัดการการเงิน. พิมพ์ครั้งที่สอง.** กรุงเทพฯ : บั๊กเน็ต. แปลจาก EUGENE F. BRIGHAM AND JOEL F. HOUSTON. 2544 **Fundamentals of Financial Management. NINTH EDITION.**



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ขั้นตอนการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดคุณภาพสูง

### ตัวอย่างโรงงานปุ๋ยผลิตอินทรีย์คุณภาพสูง

โรงงานปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ประกอบด้วย

1. อาคาร โรงงานผลิตปุ๋ยอินทรีย์ มีจำนวน 2 หลัง

ซึ่งมีขนาดแต่ละหลังเท่ากับ 6x12 เมตร โดย

อาคารที่ 1 เป็นอาคารที่ใช้ในการผลิตปุ๋ย

อาคารที่ 2 เป็นอาคารสำนักงานและสถานที่เก็บผลิตภัณฑ์ปุ๋ย

2. ซองหนักปุ๋ยอินทรีย์ เป็นกองที่ก่อด้วยอิฐรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีขนาด 4x6x1 เมตร จำนวน 4 ซอง พื้นซองหมักเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก

3. ลานตากปุ๋ย เป็นลานคอนกรีตเสริมเหล็ก ขนาด 16x34 เมตร ลักษณะเป็นลานโล่งสำหรับตากปุ๋ยอินทรีย์

อาคารที่ 1 เป็นอาคารที่ใช้ในกระบวนการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ ซึ่งภายในอาคารประกอบด้วย เครื่องมือและอุปกรณ์ ดังนี้

1.1 เครื่องอัดเม็ดผสมปุ๋ยอินทรีย์ จำนวน 1 เครื่อง

1.2 เครื่องผสมปุ๋ยอินทรีย์แบบแวนอน จำนวน 1 เครื่อง

1.3 เครื่องตีปนปุ๋ยอินทรีย์ จำนวน 1 เครื่อง

1.4 เครื่องกลับกองปุ๋ยหมัก จำนวน 1 เครื่อง

1.5 เครื่องเขี่ยกระสอบปุ๋ย จำนวน 1 เครื่อง

1.6 เครื่องชั่งน้ำหนัก จำนวน 1 เครื่อง



ภาพภาคผนวกที่ ก. 1 เครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อรองรับการผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงในระดับชุมชน มีกำลังการผลิต ๒-๓ ตันต่อวัน ระบบทำงานด้วยเครื่องยนต์ดีเซลขนาดไม่ต่ำกว่า ๑๐ แรงม้า มีคันบังคับเครื่องเร่งหรือลดความเร็วรอบในการอัดปุ๋ย ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงซึ่งผลิตจากวัสดุในท้องถิ่นที่ผ่านเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยนี้จะมีประสิทธิภาพเพิ่มการดูดซับธาตุอาหารของพืชช่วยเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุให้แก่ดิน สะดวกต่อการใช้งานและยืดอายุการเก็บรักษาไว้ได้นานขึ้น นับเป็นเทคโนโลยีที่ใช้องค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผสมผสานกับภูมิปัญญาท้องถิ่นได้อย่างลงตัว

### ขั้นตอนการผลิตปุ๋ยอินทรีย์

การที่จะประสบความสำเร็จในการวิจัยและพัฒนากระบวนการผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพจากมูลสัตว์ จนได้สัดส่วนของวัตถุดิบชนิดต่างๆ มาทำการหมักเพื่อให้ได้ปุ๋ยอินทรีย์ที่มีคุณภาพ

การผลิตปุ๋ยอินทรีย์ ประกอบด้วยขั้นตอนการผลิต 2 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนการหมักปุ๋ยอินทรีย์

ขั้นตอนการอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นตอนการหมักปุ๋ยอินทรีย์

วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตปุ๋ย

1. มูลสัตว์ จำนวน 1,000 กิโลกรัม
2. ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) จำนวน 2 กิโลกรัม
3. ปุ๋ยหินฟอสเฟต (0-3-0) จำนวน 25 กิโลกรัม

วิธีการ

การหมักปุ๋ยอินทรีย์ทำได้โดยใช้มูลโคหรือกระบือ ตากแห้ง จำนวน 1,000 กิโลกรัม นำมาผสมกับปุ๋ยยูเรีย 2 กก. และปุ๋ยหินฟอสเฟต จำนวน 25 กิโลกรัม ผสมคลุกเคล้าให้เข้ากัน ขณะที่ทำการผสมให้เติมน้ำให้มีความชื้นประมาณ 50% ปริมาณความชื้นดังกล่าวสามารถวัดได้โดยการนำมูลสัตว์ที่ผสมกันเรียบร้อยแล้ว นำมากำด้วยมือ ถ้าปล่อยออกมูลสัตว์ยังคงรูปได้ แสดงว่าปุ๋ยมีความชื้นพอเหมาะ แต่ถ้ากำแล้วปล่อยมือออกก่อนมูลสัตว์แตกเป็นก้อนเล็กๆ แสดงว่าปริมาณน้ำยังไม่พอ ต้องเพิ่มน้ำอีก หลังจากผสมคลุกเคล้าแล้วให้ลำเลียงมูลสัตว์ที่ผสมเรียบร้อยแล้วเข้ากองในซอหมักให้เต็มซอหมัก จากนั้นจึงนำผ้าพลาสติก หรือผ้าใบมาคลุมเพื่อป้องกันฝนและไมให้ความชื้นระเหยออกจากกองปุ๋ย หลังจากนั้น 3 วันแรก ให้ทำการกลับกองปุ๋ยครั้งที่ 1 และถัดจากวันที่ 3 นับไปอีก 7 วันกลับกองปุ๋ยครั้งที่ 2 และกลับครั้งต่อไปทุกๆ 7 วัน จนกว่ากองปุ๋ยจะไม่มีความร้อน มีสีดำ และร่วนซุย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ขั้นตอนที่ 2 ขั้นตอนการอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์

1. ปุ๋ยอินทรีย์ที่หมักแล้ว
2. ดินเหนียวบดละเอียด

### วิธีการ

นำปุ๋ยอินทรีย์ที่หมักแล้วและดินเหนียวบดละเอียด มาผสมคลุกเคล้าให้เข้ากัน แล้วทำการอัดเม็ดแล้วนำปุ๋ยอินทรีย์ที่อัดเม็ดแล้ว ไปตากให้แห้ง จากนั้นการบรรจุใส่กระสอบและชั่งปุ๋ยอินทรีย์ตามน้ำหนักที่ต้องการ





ภาคผนวก ข

ตารางแสดงการวิเคราะห์ทางการเงิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ ข. 1 กระแสเงินสดสุทธิ กรณียอดขายตรงตามเป้าหมาย

รายการ	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
เงินลงทุนครั้งแรก :						
1. สิ้นทรัพย์ถาวร	-360,000					
2. ค่าใช้จ่ายปันส่วน	-5,400					
3. เงินลงทุนหมุนเวียน	-200,000					
กระแสเงินสดจากการดำเนินงาน :						
4. ยอดขายปุ๋ยอินทรีย์		405,000	675,000	945,000	1,215,000	1,485,000
5. ต้นทุนขายปุ๋ยอินทรีย์		102,600	171,000	239,400	307,800	376,200
6. ค่าใช้จ่ายในการขายและบริหาร		133,230	158,270	183,514	208,983	234,698
7. กำไรสุทธิก่อนภาษี		169,170	345,730	522,086	698,217	874,102
8. ภาษี		-	-	-	-	-
9. กำไรสุทธิหลังภาษี		169,170	345,730	522,086	698,217	874,102
10. ค่าเสื่อมราคา		32,080	32,080	32,080	32,080	32,080
กระแสเงินสดเมื่อสิ้นสุดโครงการ :						
11. เงินทุนหมุนเวียน						200,000
12. มูลค่าซากสุทธิ						25,000
กระแสเงินสดสุทธิ :		201,250	377,810	554,166	730,297	1,131,182

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ ข. 2 กระแสเงินสดสุทธิ กรณีขอยกขายลดลงร้อยละ 50

รายการ	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
เงินลงทุนครั้งแรก :						
1. สิ้นทรัพย์ถาวร	-360,000					
2. ค่าใช้จ่ายปันส่วน	- 5,400					
3. เงินลงทุนหมุนเวียน	- 200,000					
กระแสเงินสดจากการดำเนินงาน :						
4. ขอดขายปุ๋ยอินทรีย์		202,500	337,500	472,500	607,500	742,500
5. ต้นทุนขายปุ๋ยอินทรีย์		102,600	171,000	239,400	307,800	376,200
6. ค่าใช้จ่ายในการขายและบริหาร		133,230	158,270	183,514	208,983	234,698
7. กำไรสุทธิก่อนภาษี		17,970	93,730	169,286	244,617	319,702
8. ภาษี		-	-	-	-	-
9. กำไรสุทธิหลังภาษี		17,970	93,730	169,286	244,617	319,702
10. ค่าเสื่อมราคา		32,080	32,080	32,080	32,080	32,080
กระแสเงินสดเมื่อสิ้นสุดโครงการ :						
11. เงินทุนหมุนเวียน						200,000
12. มูลค่าซากสุทธิ						25,000
กระแสเงินสดสุทธิ :		50,050	125,810	201,366	276,697	576,782

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ ข. 5 สินทรัพย์ถาวรและการปันส่วนค่าใช้จ่าย

รายการ	จำนวนเงิน (บาท)	ค่าเสื่อมราคา/ ค่าใช้จ่ายปันส่วน ต่อปี (บาท)
1.สินทรัพย์ถาวร		
1.1. ที่ดิน	50,000.00	-
1.2. โรงปฎิย ลานตาก และซองหมัก (ระยะเวลา 10 ปี)	60,000.00	6,000.00
1.3. เครื่องจักร (ระยะเวลา 10 ปี)		
1.3.1. เครื่องอัดเม็ดปฎิย	125,000.00	12,500.00
1.3.2. เครื่องผสม	50,000.00	5,000.00
1.3.3. เครื่องบด / ตี	30,000.00	3,000.00
1.3.4. เครื่องกลับกองปฎิย	30,000.00	3,000.00
1.3.5. คาซัง	5,000.00	500.00
1.3.6. เครื่องเขีบบปากถุง	10,000.00	1,000.00
รวมสินทรัพย์ถาวร	360,000.00	31,000.00
2. การปันส่วนค่าใช้จ่าย (ระยะเวลา 5 ปี)		
2.1. พัสดุและอุปกรณอื่น ๆ	5,400.00	1,080.00
รวมการปันส่วนค่าใช้จ่ายระยะเวลา 5 ปี	5,400.00	1,080.00
รวมค่าเสื่อมราคาและค่าใช้จ่ายปันส่วนค่าใช้จ่าย	365,400.00	32,080.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ ข.6 ต้นทุนปุ๋ยอินทรีย์ต่อกระสอบ

ต้นทุนปุ๋ยอินทรีย์	บาท / กระสอบ	รวม (บาท)
1. ต้นทุนวัตถุดิบ		
1.1. มูลโคแห้ง	50	
1.2. หินฟอสเฟต	2.5	
1.3. ปุ๋ยยูเรีย	3.75	
1.4. ดินเหนียว	0.15	
รวมต้นทุนวัตถุดิบ		56.4
2. ต้นทุนบรรจุภัณฑ์		
2.1. ถุงปุ๋ย	12	
รวมต้นทุนบรรจุภัณฑ์		2
รวมต้นทุนปุ๋ยอินทรีย์ (บาท / กระสอบ)		68.4
หมายเหตุ : ปุ๋ยอินทรีย์ 1 กระสอบ เท่ากับ 50 กิโลกรัม		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้เขียน

- ชื่อ-นามสกุล : มณฑิรา เต็มสวัสดิ์
- วันเดือนปีเกิด : 12 ธันวาคม พ.ศ. 2523
- สถานที่เกิด : จังหวัดพะเยา
- ประวัติการศึกษา : วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์  
มหาวิทยาลัยนเรศวร
- ประวัติการทำงาน : บริษัท มิตรชุบิซิเอสพี อินคัสตรีส์ มหาจักร-  
แอร์คอนดิชันเนอร์ส จำกัด  
ตำแหน่ง : เจ้าหน้าที่ควบคุมและวางแผนการผลิต  
(เมษายน พ.ศ. 2547 – ธันวาคม พ.ศ. 2550)  
บริษัท 3เอ็ม (ประเทศไทย) จำกัด  
ตำแหน่ง : เจ้าหน้าที่วางแผนความต้องการและควบคุมวัตถุดิบ  
(ธันวาคม พ.ศ. 2550 - ปัจจุบัน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้