การวิเคราะห์การลงทุนการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับระบบอินทรีย์ภายใต้ความเสี่ยงของต้นทุนและผลตอบแทนของเกษตรกร ตำบลวาวี อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย

นายโสพันธ์ บวรสิน

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาเกษตรศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาการจัดการการเกษตร สาขาวิชาเกษตรศาสตร์และสหกรณ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
พ.ศ. 2560

Investment Analysis of Arabica Coffee Farming with Chemical and Organic Production Systems under Risk of Cost and Return of Farmer in Wawee Sub-district, Mae Suai District, Chiang Rai Province

Mr. Sopan Borvonsin

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for
the Degree of Master of Agriculture in Agricultural Resources Management
School of Agriculture and Cooperatives
Sukhothai Thammathirat Open University
2017

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การวิเคราะห์การลงทุนการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับระบบอินทรีย์ ภายใต้ความเสี่ยงของต้นทุนและผลตอบแทนของเกษตรกร ตำบลวาวี อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย

ชื่อและนามสกุล นายโสพันธ์ บวรสิน

แขนงวิชา การจัดการการเกษตร

สาขาวิชา เกษตรศาสตร์และสหกรณ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

อาจารย์ที่ปรึกษา 1. รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยวัฒน์ คงสม

2. รองศาสตราจารย์ ดร.สัจจา บรรจงศิริ

วิทยานิพนธ์นี้ ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 27 สิงหาคม 2559

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ชยาพร วัฒนศิริ)

.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยวัฒน์ คงสม)

.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สัจจา บรรจงศิริ)

.....ประธานกรรมการบัณฑิตศึกษา

(รองศาสตราจารย์ ดร.กฤษณา รุ่งโรจน์วณิชย์)

ชื่อวิทยานิพนธ์ การวิเคราะห์การลงทุนการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับระบบอินทรีย์ ภายใต้ความเสี่ยงของต้นทุนและผลตอบแทนของเกษตรกร ตำบลวาวี อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย

ผู้วิจัย นายโสพันธ์ บวรสิน **รหัสนักศึกษา** 2549002265

ปริญญา เกษตรศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการทรัพยากรเกษตร)

อาจารย์ที่ปรึกษา (1) รองศาสตราจารย์ ดร. ชัยวัฒน์ คงสม (2) รองศาสตราจารย์ ดร. สัจจา บรรจงศิริ

ปีการศึกษา 2560

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับระบบอินทรีย์ในพื้นที่ตำบลวาวี อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย (2) วิเคราะห์การลงทุนภายใต้ความเสี่ยงทางการเงินของการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับระบบอินทรีย์ และ (3) วิเคราะห์ความเสี่ยงของต้นทุนและผลตอบแทนที่มีอิทธิพลต่อการลงทุนในการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับระบบอินทรีย์

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสัมภาษณ์จาก 2 กลุ่มตัวอย่างที่เลือกแบบเจาะจง คือ-กลุ่มผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีและกลุ่มผู้ปลูกกาแฟแบบพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์ จำนวนกลุ่มละ 27 คน รวมทั้งหมด 54 คน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test การคำนวนมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) ที่อัตราคิดลด 1, 3, 5, 7 และ 9 เปอร์เซ็นต์ ใช้สมการตามแบบจำลองมอนติคาร์โลเพื่อวิเคราะห์การลงทุนในการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับระบบอินทรีย์ขนาดเล็ก (4.5 ไร่) กลาง (11 ไร่) และใหญ่ (25 ไร่) และการคำนวณค่าความแปรเปลี่ยนของต้นทุนและผลตอบแทนเพื่อวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงของการลงทุนในการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับระบบอินทรีย์ทั้ง 3 ขนาด

ผลการวิจัยพบว่า (1) เกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าทั้งระบบเคมีและระบบอินทรีย์ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย มีอายุระหว่าง 41-50 ปี ไม่ได้เรียนหนังสือ ปลูกกาแฟเป็นอาชีพหลัก มีประสบการณ์ในการปลูกกาแฟ 5-6 ปี และ มีสมาชิกในครอบครัว 3-4 คน (2) มูลค่าปัจจุบันสุทธิเฉลี่ยภายใต้ความเสี่ยงของต้นทุนและผลตอบแทนของการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าทั้งระบบเคมีและระบบอินทรีย์ทั้งขนาดเล็ก กลาง และใหญ่มีค่ามากกว่า 0 ในทุกอัตราคิดลดนั้นคือการลงทุนปลูกกาแฟอาราบิก้าทั้งสองระบบคุ้มค่าต่อการลงทุน มูลค่าปัจจุบันสุทธิเฉลี่ยภายใต้ความเสี่ยงของต้นทุนและผลตอบแทนของการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์ทั้ง 3 ขนาดมีค่ามากกว่าและระบบเคมีอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p<.01$) ในทุกอัตราคิดลด นั้นคือ การปลูกกาแฟพันธุอาราบิก้าระบบอินทรีย์ให้ผลตอบแทนทางการเงินมากกว่าระบบเคมีอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ และ (3) ค่าความแปรเปลี่ยนของตัวแปรต้นทุน (SV_c) ของการลงทุนปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าทั้งระบบเคมีและระบบอินทรีย์ทั้ง 3 ขนาดมีค่าน้อยกว่าค่าความแปรเปลี่ยนของตัวแปรผลตอบแทน (SV_b) ในทุกอัตราคิดลด แสดงว่าปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลต่อความคุ้มค่าของการลงทุนปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าทั้งระบบเคมีและระบบอินทรีย์ คือ ความแปรปรวนของต้นทุน นั้นคือความแปรปรวนของต้นทุนจะมีผลต่อความคุ้มค่าของการลงทุนมากกว่าความแปรปรวนของผลตอบแทน

คำสำคัญ กาแฟพันธุ์อาราบิก้า ระบบการผลิตแบบเคมี ระบบการผลิตแบบอินทรีย์ ความเสี่ยงของต้นทุนและผลตอบแทน จังหวัดเชียงราย

Thesis title: Investment Analysis of Arabica Coffee Farming with Chemical and Organic Production Systems under Risk of Cost and Return of Farmer in Wawee Sub-district, Mae Suai District, Chiang Rai Province

Researcher: Mr. Sopan Borvonsin; **ID:** 2549002265
Degree: Master of Agriculture (Agricultural Resources Management);
Thesis advisors: (1) Dr. Chaiwat Kongsom, Associate Professor;
(2) Dr. Sujja Banchongsiri, Associate Professor; **Academic year:** 2017

Abstract

The objectives of the study were 1) to study basic information of Arabica coffee farmers who used chemical and organic production systems in Wawee sub-district, Mae Suai district, Chiang Rai province, 2) to analysis an investment under the financial risk of Arabica coffee farming with chemical and organic production systems, and 3) to analyze the risk of cost and return that influenced the investment in Arabica coffee farming with chemical and organic production systems.

The study employed survey research methods. Questionnaires were used for collecting quantitative data from two different groups using purposive sampling: 27 people from each group (Arabica coffee farming with chemical production system and Arabica coffee farming with organic production system), totally 54 people. Statistics for analyzing the data were frequencies, percentages, means, standard deviation, and t-test. Monte Carlo simulation models were used for investment analysis of both Arabica coffee production systems with small (4.5 rai,1 rai = 1600 m^2) medium (11 rai) and large (25 rai) farm size by calculating Net Present Values (NPV) at 1%, 3%, 5%, 7% and 9% of discount rates. Also, the Switching Values (SV) test for costs and returns were calculated to analyze the risk factors.

The results indicated that: (1) the majority of Arabica coffee farmers for both systems were males, aged between 41-50 years old, uneducated, coffee farming as their main occupation, experienced for 5-6 years, and 3-4 family members. (2) The average net present values under the risk of cost and return of Arabica coffee farming with both organic and chemical production systems in difference farm sizes were more than 0 at all discount rates. In other words, the investment in Arabica coffee farming with both systems were worthy. The average Net Present Values of all size of Arabica coffee farming with organic production systems had higher value than chemical production system with highly significance ($p < .01$) at all discount rates. It mean that organic production system had higher returns than chemical production system with highly significance. (3) The Switching Value of cost (SV_c) of Arabica coffee farming with both production systems in all three farming sizes was lower than the Switching Value of return (SV_b) at all discount rates. It mean that the risk factor that affected the investment in both production systems was the variation of cost. In other words, the variation of cost will affect the financial rewards of investment more than the variation of return.

Keywords: Arabica coffee, Chemical production system, Organic production system, Risk of cost and return, Chiang Rai province

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้ลุล่วงไปด้วยความอนุเคราะห์ช่วยเหลืออย่างดียิ่ง ผู้ทำวิทยานิพนธ์รู้สึกซาบซึ้ง ขอกราบขอบพระคุณทางมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราชที่มอบโอกาสให้ข้าพเจ้าเข้ามาศึกษามหาบัณฑิต เรียนรู้แนวคิด ทฤษฎี การจัดการทรัพยากรเกษตร เพื่อนำความรู้สร้างสรรค์ประเทศชาติอันเป็นที่รักยิ่งด้วย “การเกษตรแบบเศรษฐกิจพอเพียง” และ “การเกษตรแบบยั่งยืน”

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. ชยาพร วัฒนศิริ ที่กรุณาให้เกียรติเป็นประธานกรรมการพิจารณาตรวจสอบวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. ชัยวัฒน์ คงสม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร. สัจจา บรรจงศิริ ที่กรุณาแนะนำความคิดทำวิทยานิพนธ์ สังเคราะห์ ประเมินผลการวิจัยจนเกิดองค์ความรู้ใหม่เชิงนวัตกรรมทางวิชาการ รวมถึง รองศาสตราจารย์ ดร. จิตติมา กันตนามัลลกุล อาจารย์ที่ปรึกษาที่ดูแลเอาใจใส่เป็นอย่างดี

ท้ายสุดขอกราบขอบพระคุณ สำนักงานเกษตรอำเภอแม่สรวย คณาจารย์และเจ้าหน้าที่ประจำหลักสูตรเกษตรศาสตรมหาบัณฑิต บิดาพันเอก (พิเศษ) นายแพทย์ฉัตร บวรสิน มารดา นางโสรยา เรือนแก้ว และนายศัลยพงษ์ บวรสิน ที่ช่วยเหลือจัดหาโปรแกรมสำเร็จรูป ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่านที่ไม่ได้กล่าวถึงในที่นี้ ที่ประสิทธิประสาทความรู้ให้ผู้ทำวิทยานิพนธ์สร้างผลงานที่มีคุณค่าฉบับนี้มา ณ โอกาสนี้

โสพันธ์ บวรสิน

สิงหาคม 2559

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ
กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ
สารบัญตาราง ..... ฌ
สารบัญภาพ ..... ญ
บทที่ 1 บทนำ 1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1
วัตถุประสงค์การวิจัย 2
กรอบแนวคิดการวิจัย 3
สมมติฐานการวิจัย 3
ขอบเขตการวิจัย 4
นิยามศัพท์เฉพาะ 4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 5
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง 6
กาแฟพันธุ์อาราบิก้า 6
การปลูกกาแฟพันธ์อาราบิก้า 8
ลักษณะทั่วไปของตำบลวาวี อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย 16
มาตรฐานสินค้าเกษตร: เกษตรอินทรีย์ 18
แนวคิดและทฤษฎีที่ใช้ในงานวิจัย 21
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 33
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 37
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 37
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 38
การเก็บรวบรวมข้อมูล 39

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 43
1. ข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์ในพื้นที่ตำบลวาวี อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย 42
2. การวิเคราะห์การลงทุนภายใต้ความเสี่ยงทางการเงินของการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับระบบอินทรีย์ที่ตำบลวาวี อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย 46
3. วิเคราะห์ความเสี่ยงของต้นทุนและผลตอบแทนที่มีอิทธิพลต่อการลงทุนในการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับระบบอินทรีย์ 53
บทที่ 5 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 55
สรุปการวิจัย 55
อภิปรายผล 56
ข้อเสนอแนะ 59
บรรณานุกรม 60
ภาคผนวก 65
ก แบบสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกกาแฟอาราบิก้าระบบเคมี 66
ข แบบสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกกาแฟอาราบิก้าระบบอินทรีย์ 69
ค รายละเอียดต้นทุนและผลตอบแทนของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟอาราบิก้าระบบเคมีกับระบบอินทรีย์ 72
ประวัติผู้วิจัย 94

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1 การเปรียบเทียบการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบทั่วไปกับระบบอินทรีย์ 20

ตารางที่ 2.2 สรุปประเภทความเสี่ยงทางการเงินและปัจจัยความเสี่ยง 31

ตารางที่ 3.1 กลุ่มตัวอย่างผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้า ตำบลวาวี อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย 37

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมี 44

ตารางที่ 4.2 ข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์ 45

ตารางที่ 4.3 มูลค่าปัจจุบันสุทธิเฉลี่ย (NPV) ของการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมี 47

ตารางที่ 4.4 มูลค่าปัจจุบันสุทธิเฉลี่ย (NPV) ของการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์ 49

ตารางที่ 4.5 เปรียบเทียบมูลค่าปัจจุบันสุทธิเฉลี่ย (NPV) ของการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับระบบอินทรีย์ขนาดเล็ก 50

ตารางที่ 4.6 เปรียบเทียบมูลค่าปัจจุบันสุทธิเฉลี่ย (NPV) ของการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับระบบอินทรีย์ขนาดกลาง 51

ตารางที่ 4.7 เปรียบเทียบมูลค่าปัจจุบันสุทธิเฉลี่ย (NPV) ของการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับระบบอินทรีย์ขนาดใหญ่ 51

ตารางที่ 4.8 ค่าความแปรเปลี่ยนของตัวแปรต้นทุนและผลตอบแทนการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมี 54

ตารางที่ 4.9 ค่าความแปรเปลี่ยนของตัวแปรต้นทุนและผลตอบแทนการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์ 54

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย 3
ภาพที่ 2.1 การแจกแจงแบบสามเหลี่ยม เมื่อ a=1, b=3 และ c=5 22
ภาพที่ 2.2 คุณสมบัติของการแจกแจงแบบสามเหลี่ยม 22
ภาพที่ 2.3 ฟังก์ชั่นความหนาแน่นของความน่าจะเป็นแบบสามเหลี่ยมและการแจกแจงความน่าจะเป็นสะสม 23
ภาพที่ 2.4 การวัดค่าดัชนีชี้วัดความน่าจะเป็นของเหตุการณ์อาจอยู่ในรูปของการแจกแจงแบบจำนวนเต็ม (discrete) หรือในรูปค่าต่อเนื่อง (continuous) 29
ภาพที่ 2.5 แสดงความเสี่ยงของแต่ละรูปแบบ 30
ภาพที่ 4.1 มูลค่าปัจจุบันสุทธิเฉลี่ย (NPV) ของการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมี 48
ภาพที่ 4.2 มูลค่าปัจจุบันสุทธิเฉลี่ย (NPV) ของการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์ 49
ภาพที่ 4.3 เปรียบเทียบมูลค่าปัจจุบันสุทธิเฉลี่ย (NPV) ของการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับระบบอินทรีย์ขนาดเล็ก 52
ภาพที่ 4.4 เปรียบเทียบมูลค่าปัจจุบันสุทธิเฉลี่ย (NPV) ของการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับระบบอินทรีย์ขนาดกลาง 52
ภาพที่ 4.5 เปรียบเทียบมูลค่าปัจจุบันสุทธิเฉลี่ย (NPV) ของการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับระบบอินทรีย์ขนาดใหญ่ 53

บทที่ 1
บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันกาแฟเป็นสินค้าที่ได้จากธรรมชาติที่มีมูลค่าทางการตลาดสูงเป็นอันดับ 2 รองจากปิโตเลียม (Haight, 2011) กาแฟจึงเป็นเครื่องดื่มที่มีผู้บริโภคนิยมดื่มมากเป็นอันดับที่ 1 ของโลก ในปี พ.ศ. 2559 มีผลผลิตเมล็ดกาแฟของโลก ประมาณ 10 ล้านตัน โดยประเทศไทยมีการผลิต 5-6 หมื่นล้านตัน คิดเป็นร้อยละ 0.05 ของโลก อย่างไรก็ตามปริมาณความต้องการมีแนวโน้มสูงขึ้นตามการบริโภคที่เพิ่มขึ้นของตลาดภายในและต่างประเทศ โดยผลิตภัณฑ์กาแฟของไทยมีจุดเด่นที่รสชาติและความหอม (กรมพัฒนาธุรกิจการค้า, 2560)

การปลูกกาแฟในปัจจุบันมีทั้งแบบที่ใช้สารเคมีหรือระบบเคมีที่ทำกันมาเป็นเวลานานและระบบไม่ใช้สารเคมีหรือระบบอินทรีย์ การปรับเปลี่ยนการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีเป็นการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์ที่สอดคล้องกับแนวทางเศรษฐกิจพอเพียงและเกิดความยั่งยืนตามแนวทางเศรษฐกิจยั่งยืนจะเพิ่มโอกาสในการส่งออกผลผลิตที่มีราคาสูง ทำให้เกษตรกรของประเทศกำลังพัฒนามีคุณภาพชีวิตที่ดี การปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์จึงเป็นแนวทางที่หลายประเทศให้ความสนใจ (FAO, 1999) เพราะไม่ต้องอาศัยสารเคมีสังเคราะห์ เช่น สารเคมีสังเคราะห์ในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ฯลฯ และไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมในการแก้ปัญหาที่เป็นผลกระทบให้เกิดต้นทุนที่ไม่พึงประสงค์ เช่น ด้านสุขภาพ และมีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีอุปสงค์ในการส่งออกสูง ขายได้ราคาสูงจึงน่าจะมีความคุ้มค่าในการลงทุน การปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์มีความเสี่ยงของต้นทุนและผลตอบแทนทางการเงินที่น้อยกว่าการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีหรือไม่เป็น สิ่งที่ควรศึกษาเพื่อนำมาตัดสินใจในด้านลงทุนว่าควรจะลงทุน หรือควรปรับเปลี่ยนจากการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีมาเป็นวิธีการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์ ประเทศไทยให้ความสำคัญและได้กำหนดเรื่องเกษตรอินทรีย์เป็นวาระแห่งชาติ มาตั้งแต่วันที่ 16 ตุลาคม พ.ศ. 2550 โดยคณะรัฐมนตรีได้มีมติให้จัดตั้งคณะกรรมการพัฒนาเกษตรอินทรีย์แห่งชาติขึ้นมา และมีผู้ได้รับการรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์เพิ่มขึ้น

ประเทศไทยมีพื้นที่เกษตรอินทรีย์เพิ่มจาก 120,000 ไร่ ในปี พ.ศ. 2550 เป็น 235,523 ไร่ ในปี พ.ศ. 2557 และพื้นที่ปลูกชา/กาแฟ ได้รับการรับรองเพิ่มขึ้น ร้อยละ 45.45 จาก 5,286 ไร่ ในปี พ.ศ. 2552 เป็น 13,514 ไร่ ในปี พ.ศ. 2557 (วิฑูรย์ ปัญญากุล, 2558) อย่างไรก็ตามปัจจุบันยังมีผู้ใช้การปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์ไม่มากนัก แม้ว่าผลผลิตที่ได้ขายได้ราคาสูง เนื่องจากมีความต้องการสูง ปัจจุบันผลผลิตกาแฟที่ผลิตได้ในประเทศไม่พอเพียงต่อความต้องการในประเทศ (ชลทิชา จันทร์แจ่ม และคณะ, 2559) แม้ว่าการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์มีข้อดีคือ มาตรการปกป้องราคา สุขภาพของผู้บริโภคกาแฟ และภาพลักษณ์ที่ดีแต่ผู้ที่จะลงทุนปลูกกาแฟ และผู้ที่ปลูกกาแฟด้วยการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมียังมีความกังวลว่าวิธีการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์จะได้ผลตอบแทนที่คุ้มค่าในการลงทุนหรือไม่

หมู่บ้านดอยช้าง ส่วนใหญ่เป็นชาวเขาเผ่าม้ง ชาวเขาเผ่าอาข่า และลีซอ แต่เดิมชาวเขานิยมปลูกฝิ่นเนื่องจากสินค้าเกษตรปลูกถูกกดราคาจากผู้รับซื้อ ในปี พ.ศ. 2512 พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดชมีพระราชดำริให้ชาวเขาหันมาปลูกพืชเมืองหนาว รวมถึงกาแฟ ตลอดเวลา 40 ปีที่ผ่านมากาแฟได้ถูกพัฒนามาจนกระทั่งได้พันธุ์ที่มีคุณภาพสูงและเป็นที่นิยม มี การปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าทั้งระบบเคมีและระบบอินทรีย์ แต่การปลูกในระบบอินทรีย์ยังมีไม่มากนักแม้ว่าเมล็ดกาแฟที่ได้จากการแปรรูปในระบบอินทรีย์มีราคารับซื้อที่สูงกว่าที่ได้จากการปลูกกาแฟระบบเคมี ผู้วิจัยจึงมีความสนใจวิเคราะห์การลงทุนภายใต้ความเสี่ยงทางการเงินของการปลูกกาแฟทั้งระบบเคมีและระบบอินทรีย์เพื่อหาความคุ้มค่าในการลงทุนและความเสี่ยงทางการเงินในการลงทุนปลูกกาแฟระหว่างการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าทั้งสองระบบ รวมทั้งสามารถใช้เป็นข้อมูลในการตัดสินใจลงทุนปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์ ผู้ที่สนใจอาจใช้เป็นข้อมูลส่วนหนึ่งให้กับเกษตรกรในการตัดสินใจปรับเปลี่ยนการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีมาเป็นการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเกษตรอินทรีย์ให้มากขึ้น

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

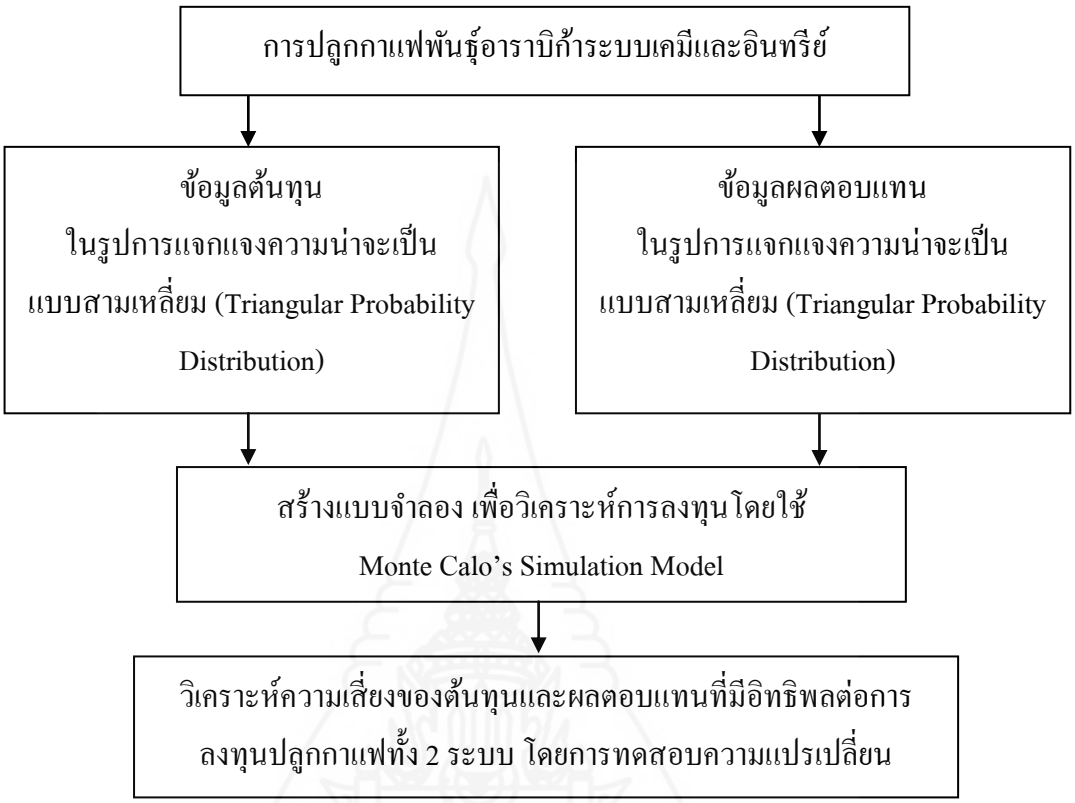
การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

2.1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับระบบอินทรีย์ในพื้นที่ตำบลวาวี อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย

2.2 วิเคราะห์การลงทุนภายใต้ความเสี่ยงทางการเงินของการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับระบบอินทรีย์ที่ตำบลวาวี อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย

2.3 วิเคราะห์ความเสี่ยงของต้นทุนและผลตอบแทนที่มีอิทธิพลต่อการลงทุนในการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับระบบอินทรีย์

3. กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย

4. สมมติฐานการวิจัย

การลงทุนภายใต้ความเสี่ยงของต้นทุนและผลตอบแทนในการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์คุ้มค่าในการลงทุนมากกว่าการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมี

5. ขอบเขตการวิจัย

5.1 ขอบเขตด้านตัวอย่าง กลุ่มเกษตรกรชาวเขาที่ลงทะเบียนกับสำนักงานเกษตรอำเภอแม่สรวย ผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับระบบอินทรีย์ในตำบลวาวี อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย จำนวน 54 ราย โดยแบ่งเป็นเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟในระบบเคมี จำนวน 27 คน และเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟในระบบอินทรีย์ จำนวน 27 คน

5.2 ขอบเขตด้านสถานที่ สวนกาแฟพันธุ์อาราบิก้าในตำบลวาวี อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย มีจำนวน 25 หมู่บ้าน พื้นที่ จำนวน 25,000 ไร่

5.3 ขอบเขตด้านเนื้อหา

5.3.1 ลักษณะทั่วไปทางประชากรศาสตร์ เกษตรกรชาวเขาที่ลงทะเบียนกับสำนักงานเกษตรอำเภอแม่สรวย ผู้ปลูกกาแฟในตำบลวาวี อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย

5.3.2 ต้นทุนและผลตอบแทน ในรูปการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบสามเหลี่ยมของการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับระบบอินทรีย์ ตำบลวาวี อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย

6. นิยามศัพท์เฉพาะ

6.1 การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบสามเหลี่ยม (Triangular probability distribution) หมายถึง การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบต่อเนื่อง ใช้อธิบายเหตุการณ์ที่รู้ค่าที่ต่ำที่สุด ค่าที่สูงที่สุด และค่าที่เกิดขึ้นบ่อยที่สุดของเหตุการณ์

6.2 การจำลองสถานการณ์ของมอนติคาร์โล (Monte Carlo Simulation) หมายถึง การจำลองสถานการณ์ที่ใช้หลักความน่าจะเป็นในการแจกแจงแบบไม่ต่อเนื่อง(discrete random variable) และหลักของฟังก์ชั่นผกผันในการสุ่มเลือกตัวแปรของแบบจำลองด้วยแบบจำลองเฟ้นสุ่มหรือตัวแปรที่เปลี่ยนแปลงค่าไปโดยการสุ่ม ซึ่งวิทยานิพนธ์นี้ใช้ใช้เลขครั้งของการสุ่ม (random number) มาเลือกตัวแปรต้นทุนผลตอบแทน (stochastic variable) ทำให้ตัวแปรที่เลือกเพื่อคำนวณแต่ละครั้งมีค่าเปลี่ยนไป ผลลัพธ์คือ NPV ที่ได้ในแต่ละครั้งจึงไม่เท่ากัน

6.3 การปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมี หมายถึง การปลูกกาแฟพันธุอาราบิก้าในลักษณะการใช้สารเคมีและสารสังเคราะห์เพื่อกำจัดศัตรูพืช เพื่อให้ได้ผลผลิตจำนวนมาก

6.4 การปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์ หมายถึง การปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าภายใต้ร่มเงาต้นไม้ขนาดใหญ่ โดยอาศัยการทำการเกษตรด้วยหลักธรรมชาติบนพื้นที่การเกษตรที่ไม่มีสารพิษตกค้างและหลีกเลี่ยงจากการปนเปื้อนของสารเคมีหรือสารสังเคราะห์ ทั้งทางดิน ทางน้ำ และทางอากาศ ซึ่งสำนักงานเกษตรอำเภอแม่สรวยจะขึ้นทะเบียนให้กับไร่กาแฟของเกษตรกรเมื่อได้รับรองจากสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ

6.5 ความเสี่ยงทางการเงิน (Financial Risk) หมายถึง ความเสี่ยงที่เกิดขึ้นจากความแปรปรวนในกระแสต้นทุนและผลตอบแทนหรือผลประโยชน์

6.6 มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) หมายถึง ผลต่างระหว่างมูลค่าปัจจุบันรวมของกระแสเงินสดรับสุทธิตลอดอายุโครงการกับมูลค่าปัจจุบันของเงินลงทุน โดยใช้อัตราคิดลด (discount rate) ตัวใดตัวหนึ่งมาปรับมูลค่าของกระแสเงินสดที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงเวลาให้มาอยู่ที่จุดเดียวกัน คือ ณ ปัจจุบัน วิธีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ หรือ NPV นับเป็นเครื่องมือในการประเมินความเป็นไปได้ของการลงทุนที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย เนื่องจากมีการนำเรื่องค่าของเงินตามเวลามาร่วมพิจารณาและเป็นการคำนวณกระแสเงินสดที่เกิดขึ้นตลอดอายุโครงการ

7. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

7.1 เกษตรกรผู้ปลูกกาแฟสามารถนำข้อมูลมาพิจารณาในการตัดสินใจในเลือกใช้การปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์หรือระบบเคมี

7.2 เป็นข้อมูลให้เจ้าหน้าที่เพื่อการส่งเสริมการลงทุนการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์

7.3 เป็นข้อมูลให้เจ้าหน้าสินเชื่อเพื่อตัดสินใจให้เงินทุนต่อเกษตรกรที่มากู้ยืมเงินลงทุนและสร้างความเชื่อมั่นให้กับนักลงทุนที่สนใจการลงทุนในการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์

บทที่ 2
วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์การลงทุนการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับระบบอินทรีย์ ภายใต้ความเสี่ยงของต้นทุนและผลตอบแทนของเกษตรกร ตำบลวาวี อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย ผู้วิจัยได้รวบรวมแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องไว้ตามหัวข้อ ดังต่อไปนี้

1. กาแฟพันธุ์อาราบิก้า
2. การปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้า
   2.1 การปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าในประเทศไทย
   2.2 การปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าในภาคเหนือ
3. ลักษณะทั่วไปของตำบลวาวี อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย
4. มาตรฐานสินค้าเกษตร: เกษตรอินทรีย์
5. แนวคิดและทฤษฎีที่ใช้ในงานวิจัย
   5.1 การแจกแจงแบบสามเหลี่ยม
   5.2 การจำลองสถานการณ์ของมอนติคาร์โร
   5.3 เกณฑ์ทางการเงิน
   5.4 ความเสี่ยงและความไม่แน่นอน
   5.5 การทดสอบความแปรเปลี่ยน
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. กาแฟพันธุ์อาราบิก้า

1.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของกาแฟพันธุ์อาราบิก้า

กาแฟพันธุ์อาราบิก้า (Arabica Coffee) จัดอยู่ Family Rubiaceae มีถิ่นกำเนิดดั้งเดิมอยู่ในป่าไม้ธรรมชาติเขตชุ่มชื้นของเทือกเขาในทวีปแอฟริกา (Charrier and Berthand, 1985: 457) ได้แก่ เอธิโอเปีย (Ethiopia) อบีสสิเนีย (Abyssinia) และอราเบีย (Arabia) ซึ่งกาแฟอาราบิก้าถูกตั้งชื่อครั้งแรกใน ค.ศ. 1714 โดย Antoine de Jussieu ชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Jasminum arabicum laurifolia* ต่อมาใน ค.ศ. 1753 ตั้งชื่อใหม่โดยลินเนียส ว่า *Coffea rabica* L. จัดอยู่ใน Species Plantarum โดยที่

กาแฟพันธุ์อาราบิก้า มีโครโมโซมเป็นเตตราพลอยด์ (Tetraploid) 2n = 44 มีดอกสมบูรณ์เพศผสมตัวเองหรือสามารถผสมข้ามต้นข้ามพันธุ์ได้ในสภาพธรรมชาติ จัดเป็นไม้พุ่มขนาดเล็ก สูงตั้งแต่ 3-5 เมตร อายุ 10-15 ปี ใบเขียวติดต้นตลอดปี (Evergreen) (มานพ หาญเทวี, ม.ป.ป.) ดินที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตควรมีความร่วนซุย มีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 4.5-5.5 อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 15-25 องศาเซลเซียส มีปริมาณสารคาเฟอีน ร้อยละ 0.85-1.70 (Cannell, 1985: 457)

1.2 สายพันธุ์กาแฟอาราบิก้า

1.2.1 คาติมอร์ (Cartimor) เป็นพันธุ์ลูกผสมที่ปลูกที่ตำบลวาวี อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย ต่อต้านโรคราสนิม (Rust) ได้ดี เมล็ดกาแฟมีลักษณะพิเศษ (Speciality Coffee) มีกลิ่นหอมของดอกไม้ ในแต่ละปีจะมีผลผลิตกาแฟชนิดพิเศษทั่วโลกเพียง ร้อยละ 5-7 เท่านั้น

1.2.2 บลูเมาเท่น (Blue Mountain) ปลูกในพื้นที่สูงของประเทศจาไมก้าที่เป็นแหล่งผลิตกาแฟที่มีชื่อเสียงเป็นอันดับ 1 ของโลก

1.2.3 โคน่า (Kona) เป็นพันธุ์ทิปปิก้าของประเทศบราซิลที่มีผู้นำมาปลูกที่รัฐฮาวาย ประเทศสหรัฐอเมริกา มีราคาแพงที่สุดในโลก

1.2.4 มอกค่า (Mocha,Mokka) ประเทศเนเธอร์แลนด์ได้ลองนำเมล็ดกาแฟไปปลูกที่ประเทศประเทศอินโดนีเซียได้ผลกาแฟที่กลิ่นคล้ายผลโกโก้แล้วส่งออกผ่านท่าเรือมอกค่าในประเทศอินโดนีเซีย

1.2.5 ทิปปิก้า (Typica) มีถิ่นกำเนิดในประเทศเยเมนแล้วจึงมีผู้นำไปปลูกในประเทศอินเดีย อินโดนีเซีย ฟิลิปินส์ และประเทศแถบทวีปอเมริกาใต้ รัฐฮาวาย ประเทศสหรัฐอเมริกา

1.3 สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้า

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้า มีรายละเอียดดังนี้ (สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน), 2559)

1.3.1 ดิน สำหรับปลูกกาแฟนั้นสิ่งที่สำคัญคือ มีการถ่ายเทอากาศและระบายน้ำได้ดี ไม่ควรเป็นพื้นที่มีการท่วมขังของน้ำ ดินที่ปลูกหากถือว่าเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ควรจะเป็นดินเหนียวที่มีธาตุโพแทสเซียม ซึ่งถือเป็นดินที่ดีที่สุด และความเป็นกรดเป็นด่างของดินควรอยู่ระหว่าง 4.5-6.5

1.3.2 ภูมิอากาศ อุณหภูมิเป็นปัจจัยที่สำคัญในการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของกาแฟ กาแฟแต่ละพันธุ์จะมีความต้องการอุณหภูมิที่แตกต่างกันไป กล่าวคือ กาแฟอาราบิก้าสามารถเจริญเติบโตได้ดีระหว่างอุณหภูมิ 15-26 องศาเซลเซียส และกาแฟโรบัสต้าเจริญเติบโตได้ดีระหว่างอุณหภูมิ 25-32 องศาเซลเซียส

1.3.3 ปริมาณฝนและความชื้น ความชื้นของอากาศที่ต้องการสำหรับการเจริญเติบโตที่สมบูรณ์ของกาแฟแต่ละพันธุ์ที่แตกต่างกันไป กล่าวคือ กาแฟอาราบิก้าต้องการความชื้นอยู่ประมาณร้อยละ 80 ส่วนกาแฟโรบัสต้าต้องการความชื้นประมาณร้อยละ 90 แต่อย่างไรก็ตามความชื้นที่ต่ำกว่าปกติที่กล่าวมาเรียกว่าช่วงแล้ง ถือว่าจำเป็นสำหรับกระตุ้นการเกิดตาดอก และหลังจากนั้นความชื้นที่สูงจำเป็นสำหรับการแตกดอกออกผลต่อไป

น้ำฝนเป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความชื้น เพราะส่วนใหญ่แล้วสวนกาแฟจะอาศัยปริมาณน้ำฝนเป็นหลักมากกว่าระบบชลประทานหรือการให้น้ำ ในพื้นที่ปลูกกาแฟต้องมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยประมาณ 1,500-2,300 มิลลิเมตรต่อปี การรักษาความชื้นในดินในพื้นที่แห้งแล้งกระทำโดยการใช้วัสดุคลุมดินเป็นสิ่งจำเป็นในบางครั้ง โดยเฉพาะในระยะการออกดอกติดผลและการพัฒนาของผล

1.3.4 ปริมาณแสง กาแฟแต่ละชนิดจะทนทานต่อสภาพแสงแดดที่แตกต่างกันไป ร่มเงาในพื้นที่และแสงแดดจัดจึงเป็นสิ่งจำเป็นโดยเฉพาะกับต้นกาแฟที่ยังเล็กอยู่ แต่เมื่อต้นกาแฟโตขึ้นแล้วและให้ผลผลิต หากได้รับแสงมากจะให้ผลผลิตสูง แต่ปัจจัยด้านปุ๋ยและน้ำต้องพร้อมด้วย เพราะถือเป็นองค์ประกอบที่ต้องไปด้วยกัน

2. การปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้า

2.1 การปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าในประเทศไทย

มานพ หาญเทวี (2548) กล่าวว่า เป็นกาแฟพันธุ์ที่มีความสำคัญมากที่สุด ซึ่งผลผลิตประมาณกว่าร้อยละ 80 ของกาแฟที่ปลูกทั่วโลก เป็นกาแฟที่สามารถผสมตัวเองได้ ดังนั้น กาแฟอาราบิก้าจึงมีมากมายหลายพันธุ์ ทั้งที่เกิดจากการผสมตัวเองในธรรมชาติทำให้มีการผสมภายในสายพันธุ์ หรือเกิดจากการกลายพันธุ์ กาแฟพันธุ์อาราบิก้าส่วนใหญ่มีลักษณะลำต้น ใบ และเมล็ดเล็ก ให้ผลผลิตปานกลาง คุณภาพของเมล็ดดีที่สุด รสชาติหอม ต้องการอุณหภูมิระหว่าง 13-21 องศาเซลเซียส ระดับความสูง 700-1,800 เมตรจากระดับน้ำทะเล ปริมาณน้ำฝนไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร ระยะตั้งแต่ดอกบานจนถึงเก็บเกี่ยวได้ใช้เวลาประมาณ 6-9 เดือน โดยมีขั้นตอนในการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้า ดังนี้

2.1.1 แหล่งปลูกที่เหมาะสมสำหรับกาแฟอาราบิก้า มีข้อพิจารณา

1) สภาพพื้นที่ มีความสูงจากระดับน้ำทะเลตั้งแต่ 700 เมตรขึ้นไป มีความลาดเอียงไม่เกินร้อยละ 30

2) ลักษณะดิน ควรมีความอุดมสมบูรณ์ ชั้นดินลึกไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร มีความเป็นกรดเป็นด่าง 5.5-6.5 และระบายน้ำดี

3) สภาพภูมิอากาศ มีอุณหภูมิระหว่าง 15-25 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์มากกว่าร้อยละ 60

4) แหล่งน้ำ อาศัยน้ำฝน ปริมาณน้ำฝนไม่ต่ำกว่า 1,500 มิลลิเมตรต่อปี และกระจายตัว 5-8 เดือน ต้องมีน้ำเพียงพอถึงฤดูแล้ง (ปรัชญา รัศมีธรรมวงศ์, 2550: 17-60)

2.1.2 พันธุ์ พันธุ์ดีควรมีลักษณะต้นเตี้ย ข้อสั้น ผลผลิตสม่ำเสมอ ต้านทานต่อโรคราสนิม เป็นพันธุ์ที่ผ่านการคัดเลือกโดยกรมวิชาการเกษตร คือ พันธุ์คาติมอร์ CIFC 7963 - 13 - 28 หรือพันธุ์เชียงใหม่ 80 (สถาบันวิจัยพืชสวน, 2553)

2.1.3 การปลูกกาแฟอาราบิก้า มีวิธีการดังนี้ (สถาบันวิจัยพืชสวน, 2553)

1) การเตรียมพื้นที่ การปลูกกาแฟอาราบิก้าส่วนใหญ่อยู่บนพื้นที่สูงตั้งแต่ 700-1,400 เมตร จากระดับน้ำทะเล มีสภาพเป็นป่า พื้นที่ลาดชันควรปลูกกาแฟอาราบิก้าลักษณะขวางความลาดชันของพื้นที่ (Contour Line) แบบขั้นบันได หรือปลูกเป็นพืชแซมในสวน หรือแบบวนเกษตรที่อาศัยป่าธรรมชาติ ส่วนการเตรียมพื้นที่ปลูกช่วงฤดูแล้ง กรณีที่ปลูกกาแฟอาราบิก้าในสภาพป่า ควรกำจัดวัชพืชและตัดสางต้นไม้ใหญ่ พร้อมทั้งวางแนวปลูกกาแฟภายใต้ต้นไม้ใหญ่ หรืออาจปลูกกาแฟเป็นพืชแซมระหว่างแถวไม้ผลเมืองหนาวเพื่ออาศัยร่มเงา เช่น บ๊วย ท้อ สาลี่ พลัม พลับ เป็นต้น

2) ระยะปลูกและระบบการปลูก

(1) ระยะปลูกกาแฟ โดยทั่วไประยะปลูกที่เหมาะสม คือ ระหว่างต้น 2 เมตร และระหว่างแถว 2 เมตร (พื้นที่ 1 ไร่ปลูกได้ 400 ต้น) หรือใช้ระยะปลูกระหว่างต้น 1.5 เมตร และระหว่างแถว 2.0 เมตร (พื้นที่ 1 ไร่ปลูกได้ 533 ต้น) หรือระยะระหว่างต้น 1.5 เมตร และระหว่างแถว 1.5 เมตร (พื้นที่ 1 ไร่ ปลูกได้ 711 ต้น)

(2) ระบบการปลูก ขึ้นกับสภาพพื้นที่ และความลาดชัน กรณีเป็นพื้นที่ลาดชันน้อยควรปลูกลักษณะสี่เหลี่ยมจัตุรัส แต่ถ้าพื้นที่มีความลาดชันมากควรปลูกอยู่ระหว่างแนวไม้ยืนต้น หรือใช้ระบบการปลูกแบบสามเหลี่ยมสลับฟันปลา เพื่อป้องกันการพังทลายของดิน รวมถึงการป้องกันไม่ให้ต้นและรากฝอยของต้นกาแฟถูกแสงแดดเผา ซึ่งส่งผลต่อการให้ผลผลิตของต้นกาแฟ

(3) ฤดูกาลที่เหมาะสมต่อการปลูก ควรปลูกช่วงต้นฤดูฝนประมาณเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนสิงหาคม

3) การเตรียมหลุมปลูกและการปลูก

(1) การเตรียมหลุม ที่เหมาะสมควรกว้าง 50 เซนติเมตร ยาว 50 เซนติเมตร และลึก 50 เซนติเมตร แยกดินชั้นบนและดินชั้นล่าง แล้วนำดินชั้นบนใส่ลงในหลุมปลูกพร้อมหินฟอสเฟส อัตรา 100 กรัมต่อหลุม และปุ๋ยคอก อัตรา 5 กิโลกรัมต่อหลุม

(2) การปลูก เมื่อเตรียมหลุมเสร็จนำต้นกล้าอายุตั้งแต่ 8-12 เดือน หรือต้นที่มีใบจริงไม่น้อยกว่า 6-8 คู่ ลงหลุมปลูก และนำดินกลบให้แน่นพอควรให้เสมอปากหลุม ใช้ไม้ปักความยาวประมาณ 1.5 เมตร และใช้เชือกผูกยึดกับต้นกาแฟเพื่อป้องกันการโยกคลอน ทั้งนี้ถ้าปลูกภายใต้สภาพร่มเงาให้ใช้การปลูกร่วมกับไม้โตเร็ว เช่น ถั่วหูช้าง พฤกษ์ ถ่อน กางหลวง สะตอ เหรียง เป็นต้น หรือไม้ยืนต้นที่ให้ร่มเงาในท้องถิ่น หรือปลูกร่วมกับไม้ผล ไม้ยืนต้น หรือไม้ผลเขตหนาว เช่น พลับ พีช บ๊วย แมคาเดเมีย เป็นต้น หรือปลูกตามระบบวนเกษตรโดยวิธีการปลูกแซมผืนป่าในธรรมชาติหรือแบบวนเกษตร (กรมวิชาการเกษตร, 2548)

4) การดูแลรักษาทั่วไป การให้น้ำในการปลูกกาแฟอาราบิก้านั้นเกษตรกรอาศัยน้ำฝนตามธรรมชาติ ทั้งนี้ช่วงเริ่มปลูกใหม่กาแฟอาราบิก้าต้องการน้ำอย่างสม่ำเสมอมากที่สุด แบ่งช่วงระยะการให้น้ำตามการพัฒนาของดอกกาแฟ ได้ 5 ระยะดังนี้ (สถาบันวิจัยพืชสวน, 2553)

(1) ระยะดอกตูม ช่วงนี้ดอกกาแฟเริ่มพัฒนาจากการแทงช่อกลุ่มเล็กๆ และเพิ่มขนาดเป็นกลุ่มใหญ่ ต่อจากนั้นดอกจะหยุดการเจริญชั่วขณะหนึ่ง เพื่อเข้าสู่ระยะการพักตัวอย่างเต็มที่ กาแฟอาราบิก้าจึงไม่ต้องการน้ำแต่เมื่อผ่านพ้นไประยะเวลาหนึ่ง หรือเมื่อดอกได้รับน้ำฝนในธรรมชาติ หรือได้จากการให้น้ำ ดอกกาแฟจึงจะทยอยบานพร้อมกัน

(2) ระยะดอกพักตัวสมบูรณ์และเริ่มออกจากระยะการพักตัว เมื่อกาแฟพักตัวเต็มที่เมื่อผ่านช่วงแล้งหรือเมื่อได้รับน้ำในปริมาณพอเหมาะ ช่วงนี้ดอกจะเริ่มมีขนาดใหญ่ขึ้น เห็นดอกสีขาวชัดเจน และสิ่งสำคัญไม่ควรให้กาแฟขาดน้ำในช่วงนี้เพราะจะทำให้ติดผลได้น้อย เนื่องจากดอกกาแฟจะฝ่อ แห้ง และร่วงหล่นไปในที่สุด

(3) ระยะดอกบาน เมื่อกาแฟได้รับน้ำอย่างเพียงพอและสม่ำเสมอ ดอกกาแฟเริ่มบานภายใน 1-2 สัปดาห์ แต่ทั้งนี้ช่วงนี้ก็ต้องมีการควบคุมการให้น้ำ เพราะระยะนี้ละอองเกสรตัวผู้จะปลิวไปผสมกับต้นที่อยู่บริเวณเดียวกัน รวมถึงอาจจะชะล้างละอองเกสรตัวผู้ให้หลุดออกไปไม่สามารถปลิวไปผสมกับดอกอื่น อาจจะมีผลต่อการติดผล หรือทำให้ผลผลิตกาแฟต่ำลง และข้อควรระมัดระวัง คือ ช่วงอายุหลังดอกบาน 3-4 เดือน ไม่ควรให้ต้นกาแฟขาดน้ำ

(4) ระยะติดผล เมื่อกาแฟได้รับการผสมเกสรแล้วจะพบผลเป็นกลุ่มขนาดเล็กเบียดติดกัน ช่วงนี้ควรให้น้ำทุกๆ 3-4 สัปดาห์ต่อเนื่องกัน

(5) ระยะการพัฒนาผล ช่วงนี้ผลกาแฟมีการเพิ่มขนาดมีการพัฒนาการอย่างรวดเร็ว และเข้าสู่ช่วงการสะสมน้ำหนัก และสร้างเนื้อเยื่อเมล็ด จากผลที่มีขนาดเล็กกลายเป็นผลที่มีขนาดใหญ่ขึ้นใช้ระยะเวลานาน 3 เดือน นอกจากนี้ผลจะเริ่มสร้างเนื้อเยื่อรอบๆ เมล็ดมากกว่าเนื้อเยื่อเมล็ด และพบว่าภายในผลมีการสร้างช่องว่างเพื่อการขยายตัวของเมล็ด และสร้างเมล็ดขึ้นในภายหลัง หากช่วงนี้กาแฟขาดน้ำจะมีผลทำให้เนื้อเยื่อรอบๆ เมล็ดหยุดการขยายตัว หรือขยายตัวค่อนข้างช้าหรือมีส่วนให้เมล็ดหรือผลมีขนาดเล็ก และน้ำหนักรวมของผลผลิตลดลง (สถาบันวิจัยพืชสวน, 2553: 45)

5) การใส่ปุ๋ย โดยการแบ่งใส่ตามช่วงอายุของต้น ดังนี้

ในปีที่ 1-4 ใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 100 กรัมต่อต้นต่อปี โดยใส่ช่วงเริ่มปลูก และปุ๋ยสูตร 46-0-0 ในปริมาณ 100-200 กรัมต่อต้นต่อปี ใส่ในช่วงก่อนและหลังติดผล และปุ๋ยสูตร 0-0-60 ในปริมาณ 50-100 กรัมต่อต้นต่อปี ในช่วงติดผล 2-3 ปีแรก โดยแบ่งใส่ปีละ 3 ครั้ง ในเดือนพฤษภาคม สิงหาคม และตุลาคม

ในปีที่ 5-8 ปี เป็นต้นไป ใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 ในปริมาณ 200 กรัมต่อต้นต่อปี ในช่วงก่อนและหลังติดผล และปุ๋ยสูตร 13-13-21 ในปริมาณ 150-200 กรัมต่อต้นต่อปี และปุ๋ยสูตร 0-0-60 ในปริมาณ 150 กรัมต่อต้นต่อปี ในช่วงติดผล โดยแบ่งใส่ปีละ 3 ครั้งในเดือนพฤษภาคม สิงหาคม และตุลาคม

6) การคลุมโคน ช่วยลดผลกระทบจากความแห้งแล้ง และสูญเสียความชื้นในดินในฤดูแล้ง

7) การตัดแต่งต้นกาแฟ

(1) การตัดแต่งกิ่ง ที่สำคัญ 2 วิธีการ ดังนี้

ก. วิธีตัดแต่งกิ่งแบบลำต้นเดี่ยว เป็นระบบที่ต้องการให้คงเหลือต้นกาแฟเพียงลำต้นเดียว หลักการคือ ปล่อยให้ต้นกาแฟเจริญเติบโตให้อยู่ในระดับความสูงที่ต้องการจึงทำการตัดยอด ดังนั้นการเจริญเติบโตของต้นกาแฟจะขยายไปทางกิ่งข้างหรือกิ่งนอน และเมื่อให้ผลผลิตชั่วระยะเวลาหนึ่งก็จะมีกิ่งข้างชุดที่ 2 แตกออกมาจากกิ่งข้างและให้ผลไปชั่วระยะเวลาหนึ่งประมาณ 2-3 ปี จึงเกิดกิ่งข้างชุดที่ 3 โดยแตกมาจากกิ่งข้างชุดที่ 2 และจะเกิดกิ่งข้างชุดที่ 4 ซึ่งแตกมาจากกิ่งข้างชุดที่ 3 และเมื่อต้นกาแฟเริ่มให้ผลผลิตลดลง อายุของต้นกาแฟประมาณ 8-10 ปี ควรปล่อยให้ยอดที่เกิดจากส่วนยอดแตกขึ้นมาใหม่ และเจริญเติบโตขึ้นทางด้านสูงเมื่อถึงระดับหนึ่งให้ทำการตัดยอด และปลิดหน่อที่เกิดจากลำต้น และส่วนอื่นๆ เพื่อจำกัดความสูงของต้นกาแฟ ทั้งนี้การตัดแต่งแบบต้นเดี่ยว ทำได้หลายวิธีซึ่งขึ้นกับความเหมาะสมแต่ละสภาพพื้นที่

ปลูก เช่น การตัดแต่งกิ่งแบบทรงกระบอก การตัดแต่งแบบต้นเดี่ยวของ Fernie การตัดแต่งแบบต้นเดี่ยวของอินเดียหรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า อัมเบรลลา

ข. การตัดแต่งแบบหลายลำต้นหรือหลายกิ่งหลัก เหมาะสำหรับการปลูกกาแฟอาราบิก้าในสภาพที่ปลูกกลางแจ้ง ซึ่งมี 2 วิธีดังนี้

(2) การตัดลำต้น วิธีการนี้ทำให้เกิดต้นกาแฟหลายลำต้นจากโคนต้นที่ถูกตัดแต่คัดเลือกเหลือเพียง 2 กิ่ง หลักปฏิบัติดังนี้

ก. เมื่อต้นกาแฟสูงประมาณ 70 เซนติเมตร ตัดยอดให้เหลือความสูงเพียง 50 เซนติเมตร เหนือพื้นดิน มียอดแตกออกมาจากข้อโคนกิ่งข้างชุดที่ 1 สังเกตจากคู่ที่อยู่บนสุด 2 ยอด จะต้องตัดกิ่งทิ้งทั้ง 2 ข้าง

ข. ปล่อยให้ยอดทั้ง 2 ยอดเจริญเติบโตขึ้นไปทางด้านบน ในขณะเดียวกันกิ่งแขนงชุดที่ 1 ที่อยู่ต่ำกว่าความสูง 50 เซนติเมตร เริ่มให้ผลผลิต

ค. กิ่งแขนงชุดที่ 1 ซึ่งอยู่ต่ำกว่าความสูง 55 เซนติเมตร จะถูกตัดทิ้งหลังจากที่ให้ผลผลิตแล้ว ขณะเดียวกันกิ่งแขนงชุดที่ 1 ที่อยู่ระดับล่างของลำต้นทั้งสองก็เริ่มให้ผลผลิต

ง. ต้นกาแฟที่เจริญเป็นลำต้นใหญ่ 2 กิ่ง ยังสามารถให้ผลผลิตอีก 2-4 ปี ขณะเดียวกัน เมื่อเริ่มเกิดหน่อขึ้นมาเป็นลำต้นใหม่อีกบริเวณโคนต้นกาแฟเดิมให้ปล่อยหน่อที่แตกใหม่เจริญเป็นกิ่งใหม่ ต่อจากนั้นให้ทำการตัดให้เหลือเพียง 3 กิ่ง เพื่อเลี้ยงเป็นกิ่งใหม่

จ. ให้ตัดต้นกาแฟเก่าทั้ง 2 ต้นทิ้ง และเลี้ยงหน่อใหม่เพื่อให้เจริญเป็นต้นใหม่ ซึ่งจะสามารถให้ผลผลิตได้อีก 2-4 ปี แล้วจึงทำการตัดต้นเก่าเพื่อให้แตกต้นใหม่อีก

(3) การตัดฟื้นต้น เป็นการตัดต้น หรือกิ่งกาแฟภายในต้นหรือทรงพุ่มออกให้หมด เพื่อให้เกิดการสร้างกิ่งใหม่ เป็นวิธีที่ยังไม่แพร่หลายควรมีการส่งเสริมแนะนำให้เกษตรกรไปปฏิบัติ หรือเพื่อเป็นการปรับปรุงสวนเก่า ช่วยประหยัดเวลา ต้นทุน และแรงงานในการปลูกใหม่ หรือให้ได้ผลผลิตดีขึ้น เนื่องจากแปลงหรือสวนกาแฟที่มีอายุตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไปการให้ผลผลิตเริ่มลดลง ทั้งนี้ช่วงฤดูฝนจะเหมาะสมต่อการตัดฟื้นต้นกาแฟอาราบิก้า เพราะมีน้ำเพียงพอต่อการชักนำการแตกยอดหรือกิ่งใหม่ ในกรณีสวนหรือแปลงกาแฟอาราบิก้าที่มีขนาดใหญ่ตั้งแต่ 10 ไร่ ขึ้นควรมีการวางแผนการจัดการการแบ่งพื้นที่ เพื่อทยอยตัดฟื้นในแต่ละแปลง หรือสวนปลูกกาแฟ เพื่อช่วยประหยัดเวลาและแรงงาน

8) โรคพืชที่สำคัญของกาแฟอาราบิก้า มีดังนี้ (กรมวิชาการเกษตร, 2548)

(1) โรคราสนิม พบจุดสีเหลืองบนใบขยายจากจุดเล็กๆ จนโตขึ้นเรื่อยๆ แผลเปลี่ยนเป็นสีส้มแก่มีผงสีส้มบนใบ หลังจากนั้นกิ่งแห้ง และใบร่วง

(2) โรคแอนแทรคโนส ใบเป็นจุดสีน้ำตาล ขยายขนาดเป็นแผลใหญ่ขึ้นเรื่อยๆ จนทำให้ใบร่วง

(3) โรคเน่าดำ ใบจะเน่าเป็นสีดำแล้วลุกลามไปที่กิ่ง หรือผล ใบกาแฟจะแห้งตายมีเส้นใบของเชื้อรายึดติดใบอยู่กับกิ่งทำให้ใบร่วง

(4) โรคเน่าแห้ง ใบเหลือง เหี่ยว ร่วงหล่น กิ่งแห้งตาย รากจะเน่าแห้ง

9) แมลงศัตรูที่สำคัญของกาแฟอาราบิก้า มีดังนี้ (กรมวิชาการเกษตร, 2548)

(1) เพลี้ยหอยสีเขียว ดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณยอดอ่อน หรือใบอ่อน

(2) หนอนกาแฟสีแดง เจาะกินเนื้อเยื่อภายในลำต้นทำให้ยอดแห้ง และกิ่งหัก

(3) หนอนเจาะลำต้นกาแฟ เจาะต้นกาแฟในบริเวณโคนต้นจนถึงกึ่งกลางลำต้น และกัดกินในเนื้อไม้

(4) มอดเจาะผลกาแฟ เจาะผลตั้งแต่ติดผล หรือกัดกินภายในผลกาแฟในระยะการเปลี่ยนสีของผล ตั้งแต่ผลเริ่มสุกแก่สีเขียวจนถึงเปลี่ยนสีผลเป็นสีแดงเกือบทั้งผลที่พร้อมเก็บเกี่ยว

10) วัชพืชที่สำคัญของกาแฟอาราบิก้า วัชพืชในกลุ่มใบแคบมีทั้งอายุปีเดียวและข้ามปี ได้แก่ หญ้าคา หญ้าตีนกา หญ้าขจรจบ และหญ้าตีนนก เป็นต้น และในกลุ่มใบกว้าง ได้แก่ สาบแร้งสาบกา สาบหมา กระดุมใบเล็ก เป็นต้น การป้องกันกำจัด โดยการใช้พันธุ์ที่ต้านทานโรค ตัดกิ่งที่เป็นโรค ต้นที่ถูกแมลงเข้าทำลาย และนำไปเผาทำลาย การดูแลรักษาสวนกาแฟหรือแปลงปลูกให้สะอาดอยู่เสมอ การใช้สารเคมีป้องกันกำจัด แรงงาน และการใช้เครื่องจักรกลตัดวัชพืช และปลูกพืชคลุมดิน (กรมวิชาการเกษตร, 2548)

11) การเก็บเกี่ยว วิธีที่ควบคุมคุณภาพของกาแฟได้ดีที่สุด คือ การเก็บทีละผลหรือทั้งช่อโดยเก็บเฉพาะผลสุกสังเกตจากมีสีแดงทั้งผล ถ้าในพื้นที่ความสูง 700-900 เมตร จากระดับน้ำทะเล อายุตั้งแต่ติดผลถึงผลสุกช่วงเดือนกันยายน-ตุลาคม ประมาณ 6 เดือน ที่ความสูง 1,000-1,300 เมตร จากระดับน้ำทะเล อายุตั้งแต่ติดผลถึงผลสุกช่วงเดือนธันวาคม-กุมภาพันธ์ ประมาณ 9 เดือน

12) การแปรรูปกาแฟอาราบิก้า มี 2 วิธี ดังนี้

(1) วิธีเปียก เก็บผลผลิตนำผลกาแฟสดเข้าเครื่องลอกเปลือกแล้วนำไปหมักด้วยน้ำสะอาด 2-4 วัน ขัดเมือกออก นำไปตากแดด 7-10 วัน นำเข้าเครื่องกะเทาะกะลาได้สารกาแฟสีเขียวอมเทาหรือเขียวอมฟ้านำไปคัดแยกเมล็ดดีเมล็ดเสียออก แล้วนำไปคั่วกาแฟด้วยเครื่องบดและเครื่องชง เพื่อบริโภคต่อไป

(2) วิธีแห้ง ปล่อยให้ผลสุกแห้งคาต้น เก็บเมล็ดมาตากแดด 15-20 วัน นำไปกะเทาะเปลือก วิธีนี้เหมาะสำหรับกรณีแรงงานน้อยแต่ผลผลิตจะด้อยคุณภาพ

2.2 การปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าในภาคเหนือ

ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (2559) กล่าวถึง การปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าในภาคเหนือว่า กาแฟอาราบิก้า เป็นพืชสวนอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจโลก ซึ่งมีประเทศมากกว่า 50 ประเทศ ปลูกกาแฟอาราบิก้า เป็นสินค้าส่งออก หรือประมาณร้อยละ 70-75 ของผลผลิตกาแฟโลก เนื่องจากเป็นกาแฟที่มีรสชาติดี และมีกลิ่นหอมชวนดื่ม เจริญเติบโตได้ดีในสภาพพื้นที่บนที่สูง และมีอากาศหนาวเย็นทางภาคเหนือ

2.2.1 พันธุ์ สายพันธุ์คาติมอร์ CIFC 7963 เป็นพันธุ์ลูกผสมระหว่าง HW.26/5 (Hibrido de Timor 832/1 Caturra) × SL.28 มีลักษณะต้นเตี้ย ข้อสั้น (Compact Tree size) ยอดสีเขียว ใบมีขนาดปานกลาง เส้นแขนงของใบ 9-11 คู่ ผลสุกสีแดงให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 500-900 กรัมต่อต้น เมื่ออายุ 6-8 ปี ให้สารกาแฟเกรด A เฉลี่ยร้อยละ 70-75 ต่อกิโลกรัม คุณภาพการชิม (Cup test) อยู่ในระดับดีปานกลาง

2.2.2 การปลูกและการดูแลรักษา

1) ระยะปลูก ระหว่างต้น-แถว 2×2 เมตร หรือ 400 ต้นต่อไร่ ขนาดหลุมปลูก 50×50×50 เซนติเมตร รองก้นหลุมด้วยหินฟอสเฟตหลุมละ 100-200 กรัม และปุ๋ยคอก หรือปุ๋ยอินทรีย์ ควรปลูกต้นกาแฟช่วงเดือนพฤษภาคม-กรกฎาคม ซึ่งเป็นช่วงต้นฤดูฝน

*2) **การใส่ปุ๋ย*** ชนิดปุ๋ยที่ใช้สูตร 46-0-0, 15-15-15, 13-13-21 รองก้นหลุมและปรับความเป็นกรด-ด่างของดินด้วยปุ๋ยฟอสเฟต (0-3-0)

อายุ 1-8 ปี ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 100 และ 150 กรัมต่อต้นต่อปี ใส่ช่วงเดือนพฤษภาคมและสิงหาคม

ใส่ปุ๋ยสูตร 46- 0-0 อัตรา 100-200 กรัมต่อต้นต่อปี (ต้นกาแฟอายุ 1-4 ปี) ใส่ช่วงเดือนพฤษภาคมและสิงหาคม

ใส่ปุ๋ยสูตร 13-13-21 อัตรา 100-300 กรัมต่อต้นต่อปี (ต้นกาแฟอายุ 3 ปีขึ้นไป) ใส่ช่วงเดือนสิงหาคมและตุลาคม

3) การให้น้ำ ควรให้น้ำในช่วงฤดูแล้งอย่างน้อยสัปดาห์ละ 1 ครั้ง แต่ในกรณีพื้นที่ปลูกไม่มีแหล่งน้ำให้ใช้เศษวัชพืชหรือฟางข้าวคลุมบริเวณโคนต้นตั้งแต่หมดฤดูฝน โดยเฉพาะพื้นที่ปลูกกาแฟกลางแจ้ง

4) การตัดแต่งกิ่ง ควรเลือกใช้ให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ปลูก ดังนี้

(1) กาแฟที่ปลูกกลางแจ้ง ควรใช้วิธีการตัดแต่งแบบให้มีลำต้นเดี่ยว เนื่องจากกาแฟที่ปลูกกลางแจ้งจะติดผลมาก หากตัดแต่งให้มีหลายลำต้น ต้นจะโทรมเร็ว และมีโอกาสเกิดลักษณะอาการปลายกิ่งแห้งตาย (die back)

(2) กาแฟที่ปลูกภายใต้ร่มเงา ควรจะมีการตัดแต่งให้ต้นกาแฟมี 2-3 ลำต้น เนื่องจากกาแฟที่ปลูกภายใต้ร่มเงาจะให้ผลผลิตน้อยกว่า แต่มีอายุการให้ผลผลิตสม่ำเสมอและยาวนานกว่า

การจัดการร่มเงา พื้นที่บนที่สูงนอกจากจะมีสภาพอากาศหนาวเย็นและมีความเข้มของแสงแดดมากจึงจำเป็นต้องอาศัยร่มเงาจากไม้บังร่มชนิดต่างๆ ได้แก่

1) ไม้บังร่มชั่วคราว ควรเป็นไม้โตเร็ว และเป็นพืชตระกูลถั่ว เช่น ทองหลางไร้หนาม แคฝรั่ง ขี้เหล็กอเมริกัน ควรใช้ในระยะปลูก 4×6 หรือ 6×6 เมตร และปลูกหลายชนิดสลับกัน

2) ไม้บังร่มถาวร ควรเป็นไม้พุ่มใหญ่ ทรงพุ่มกว้างและให้ร่มเงาในระดับสูง เช่น ซิลเวอร์โอ๊ค พฤกษ์ ถ่อน กางหลวง ถั่วหูช้าง สะตอ และเหลียง เป็นต้น ระยะปลูก 8×10 เมตร และควรปลูกหลายชนิดสลับกันกับไม้บังร่มชั่วคราว

5) การป้องกันและกำจัดโรคแมลงศัตรูพืช

(1) โรคราสนิม(Coffee leaf rust) เกิดจากเชื้อรา *Hemileia vastatrix* เป็นได้ทั้งใบอ่อนและใบแก่ โดยเกิดสปอร์สีส้มใต้ใบส่วนบนใบจะมีสีเหลือง ซึ่งตรงจุดเดียวกับที่เกิดสปอร์ใต้ใบ เมื่ออาการรุนแรงจุดนี้จะขยายไปทั่วทั้งใบ ทำให้ใบร่วง

การป้องกัน

1. ใช้พันธุ์ต้านทาน สายพันธุ์คาติมอร์ CIFC 7963

2. ใช้สารเคมีบอร์โดซ์มิกเจอร์(alkaline bordeaux mixture) 0.5% คูปราวิท (Cupravit) 85% W.P. อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

(2) แมลงศัตรูกาแฟ ที่พบ ได้แก่

เพลี้ยแป้ง (*Pseudocoeus* sp.) เพลี้ยอ่อน (*Toxoptera* sp.) เพลี้ยหอยสีเขียว (Coccus viridis Green) เพลี้ยหอยสีน้ำตาล (*Saisatia coffeae*) เป็นแมลงปากดูดจะเข้าทำลายโดยดูดกินน้ำเลี้ยงใบอ่อน ยอดอ่อน และผลอ่อน การป้องกันกำจัด ใช้โมโนโครโทฟอส (monocrotophos) หรือไดเมทโทเอต อัตราร้อยละ 5 ของสารออกฤทธิ์ ฉีดพ่นประมาณ 2 ครั้ง ทุกๆ 10 วัน เมื่อพบการระบาด

หนอนกัดเปลือกและเจาะลำต้น (White stem borrer) เป็นหนอนที่เกิดจากด้วงปีกแข็งหนวดยาว โดยจะวางไข่บนเปลือกของลำต้นที่มีรอยแตก กัดกินเปลือกรอบบริเวณโคนต้นก่อนที่เจาะเข้าไปลำต้นกัดกินเนื้อไม้และถ่ายมูลออกมาตรงรูที่เจาะ การป้องกันกำจัด เมื่อพบต้นที่ถูกทำลายให้ตัดแล้วเผาทิ้ง หรือทาโคนต้นกาแฟด้วยซูมิไธออน 50% อีซี อัตรา 200 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

6) การเก็บเกี่ยวและการแปรรูป โดยการเก็บเกี่ยวจะเก็บเฉพาะผลสุกที่มีสีแดง และผลที่มีสีเหลืองถึงเหลืองเข้ม โดยเก็บทีละข้อ ไม่ควรที่จะเก็บแบบรูดกิ่งทีเดียว สำหรับการแปรรูป เก็บผลกาแฟที่สุกแล้วจึงนำมาเข้าเครื่องลอกเปลือกนอกออก นำมาหมักในบ่อด้วยน้ำที่สะอาดประมาณ 24-48 ชั่วโมง ขัดเมือกและล้างด้วยน้ำสะอาด แล้วนำมาตากแดดบนลานซีเมนต์หรือบนแคร่ไม้ไผ่ที่มีตาข่ายตาถี่วางอยู่ข้างบนประมาณ 7-10 วัน เมื่อเมล็ดแห้งจึงสีเอากะลาออก โดยใช้เครื่องสีกะลาจึงจะได้สารกาแฟที่มีสีเขียวอมเทาหรือเขียวอมฟ้า

3. ลักษณะทั่วไปของตำบลวาวี อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเชียงราย (วาวี) (2557) กล่าวถึง ลักษณะทั่วไปทางภูมิศาสตร์ ลักษณะภูมิอากาศ ลักษณะภูมิประเทศ และการใช้ประโยชน์ที่ดิน มีรายละเอียดดังนี้

3.1 ลักษณะทั่วไปทางภูมิศาสตร์

พื้นที่บริเวณอำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย มีพื้นที่ทำการเกษตรประมาณ 30,000 ไร่ ดอยช้างมีความสูง 1,720 เมตร สภาพพื้นที่เหมาะกับการปลูกกาแฟพันธุ์ Coffea Arabica L. สายพันธุ์คาติมอร์ เกษตรตำบลวาวี มีปลูกพืชเมืองหนาว เช่น มะคาเดเมีย บ๊วย เชอรี่ พลับ เป็นต้น และพืชที่ใช้เป็นอาหาร เช่น ข้าว ข้าวโพด ผัก ถั่ว ฯ เป็นต้น

ตำบลวาวี มีอาณาเขตติดต่อพื้นที่ใกล้เคียงดังนี้

ทิศเหนือ ติดเขตพื้นที่ ตำบลห้วยชมพู อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย

ทิศใต้ ติดเขตพื้นที่ ตำบลป่าแดด อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย

ทิศตะวันออก ติดเขตพื้นที่ ตำบลห้วยโป่งแพร่ อำเภอแม่ลาว จังหวัดเชียงราย

ทิศตะวันตก ติดเขตพื้นที่ ตำบลบ้านหลวง อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่

3.2 ลักษณะภูมิอากาศ

พื้นที่บริเวณอำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย มีอุณหภูมิเฉลี่ย 26.2 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุด 29.3 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิต่ำสุด 12.4 องศาเซลเซียส โดยที่ฤดูร้อนจะเริ่มตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤษภาคม และอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ที่ 27 องศาเซลเซียส มีลักษณะร้อนชื้น ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่เดือนมิถุนายนถึงกันยายน มีอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ที่ 22 องศาเซลเซียส มีลักษณะฝนตกชุก ส่วนฤดูหนาวจะเริ่มตั้งแต่เดือนตุลาคมถึงมกราคม มีอุณหภูมิเฉลี่ย 8 องศาเซลเซียส และมีลักษณะหนาวจัด

3.3 ลักษณะภูมิประเทศ

พื้นที่บริเวณอำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย มีสภาพพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นภูเขาสูงชันสลับกับป่าดงดิบ มีพื้นที่ราบเป็นบางส่วน ลักษณะดินเป็นดินร่วน มีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางตั้งแต่ 400-1,800 เมตร ความลาดชันค่อนข้างสูง มีบริเวณที่ราบแคบๆ ตามสองฝั่งน้ำแม่สรวยที่ไหลเป็นแนวตั้งแต่ทิศเหนือลงมาจนถึงทิศใต้ ทิศตะวันออก มียอดเขาที่สำคัญ คือ ดอยช้าง มีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 1,697 เมตร พื้นที่ส่วนใหญ่มีความสูง ระหว่าง 800-1,000 เมตร

3.4 การใช้ประโยชน์ที่ดิน

พื้นที่บริเวณอำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย ส่วนใหญ่เป็นป่าดงดิบ เป็นแหล่งต้นน้ำของตำบล และพื้นที่บางส่วน ราษฎรใช้ทำการเกษตรกรรม ปลูกพืชเศรษฐกิจ ได้แก่ ชา กาแฟ สวนส้ม สวนลิ้นจี่ แมคาเดเมีย ถั่ว และข้าวโพด การถือครองที่ดินทำกินและที่อยู่อาศัยของราษฎรยังไม่มีเอกสารสิทธิ์ ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ป่าไม้ ประเภทป่าผลัดใบและสวนป่า จำนวน 37,123.28 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 98.85 เป็นพื้นที่หมู่บ้าน จำนวน 225.82 ไร่ คิดเป็น ร้อยละ 0.60 และเป็นพื้นที่เกษตรกรรม จำนวน 205.28 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.55

3.5 ลักษณะทางสังคมของเกษตรกร ตำบลวาวี อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย

บ้านดอยช้างมีอายุประมาณ 100 ในปี พ.ศ. 2448 ชาวเขาเผ่าม้งเข้ามาตั้งชุมชนอยู่อาศัย จากนั้นชาวเขาเผ่าอาข่า และ ลีซอก็เข้ามาอาศัยอยู่ด้วย แต่เดิมชาวเขาบริเวณดอยช้างปลูกฝิ่นเนื่องจากสินค้าเกษตรที่ปลูกถูกกดราคาจากผู้รับซื้อ ในปี พ.ศ. 2512 พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดชทรงมีพระราชดำริให้ชาวเขาหันมาปลูกพืชเมืองหนาว รวมถึงกาแฟแต่ยังไม่เป็นที่นิยมปลูกกันมากนัก ตลอดเวลา 40 ปีที่ผ่านมากาแฟได้ถูกปลูกและพัฒนามาจนกระทั่งได้พันธุ์ที่มีคุณภาพสูงมาก เป็นที่นิยม และผลผลิตที่นำไปแปรรูปมีราคาสูง มีคู่แข่งน้อย เกษตรกรในพื้นที่จึงหันมาปลูกกาแฟด้วยระบบอินทรีย์พันธุ์อาราบิก้าสายพันธุ์ดีมากขึ้น

สำนักงานเกษตรอำเภอแม่สรวย (2555) กล่าวว่า ปัจจุบันชาวเขาทั้ง 3 เผ่า มีประมาณ 800 หลังคาเรือน มีประชากรประมาณ 8,000 คน เป็นเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟ 785 ราย พื้นที่ทำการเกษตร 30,000 ไร่ เป็นพื้นที่ปลูกกาแฟ 25,000 ไร่ ให้ผลผลิตกาแฟ 23,000 ไร่ ผลผลิตรวมจำนวน 5,125,000 กิโลกรัม

4. มาตรฐานสินค้าเกษตร: เกษตรอินทรีย์

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกอช.) สังกัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ มีหน้าที่รับผิดชอบการออก “มาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ” ได้ประกาศใช้มาตรฐานสินค้าเกษตร เกษตรอินทรีย์ เล่ม 1: การผลิต แปรรูป แสดงฉลาก จำหน่ายผลิตผลและผลิตภัณฑ์เกษตรอินทรีย์ (มกษ.9000 เล่ม 1-2552) เกษตรอินทรีย์เล่ม 2: ปศุสัตว์อินทรีย์ (มกษ.9000 เล่ม 2-2554) และยังได้ประกาศใช้มาตรฐานสินค้าเกษตร เกษตรอินทรีย์ เล่ม 3: อาหารสัตว์น้ำอินทรีย์ (มกษ.9000 เล่ม 3-2552) เพิ่มเติม เพื่อส่งเสริมสินค้าเกษตรให้ได้คุณภาพ มาตรฐาน และปลอดภัย โดยมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ทั้ง 3 ฉบับ จะครอบคลุมการผลิต แปรรูป แสดงฉลาก และจำหน่ายผลิตผลและผลิตภัณฑ์เกษตรอินทรีย์ทั้ง พืช ปศุสัตว์ สัตว์น้ำ และอาหารสัตว์น้ำ

ในที่นี้กล่าวถึง มาตรฐานสินค้าเกษตร เกษตรอินทรีย์ เล่ม 1: การผลิต แปรรูป แสดงฉลาก จำหน่ายผลิตผลและผลิตภัณฑ์เกษตรอินทรีย์ (มกษ.9000 เล่ม 1-2552) ที่กลุ่มผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์ใช้ในการปฏิบัติก่อนการตรวจประเมิน เพื่อให้กรมวิชาการเกษตรดำเนินการให้การรับรองการผลิตพืชอินทรีย์ โดยมีข้อกำหนดในการผลิตพืชอินทรีย์ ดังนี้

4.1 ข้อกำหนดวิธีผลิตพืชอินทรีย์ให้นำมาใช้ปฏิบัติตลอดระยะการปรับเปลี่ยนเป็นเวลาอย่างน้อย 12 เดือน ก่อนปลูกสำหรับพืชล้มลุก และ 18 เดือนก่อนเก็บเกี่ยวผลิตผลอินทรีย์ครั้งแรกสำหรับพืชยืนต้น โดยระยะการปรับเปลี่ยน นับตั้งแต่ผู้ผลิตได้นำมาตรฐานนี้ไปปฏิบัติแล้วและสมัครขอรับการรับรองต่อหน่วยรับรอง

4.2 ในกรณีที่มีหลักฐานแสดงได้ว่าไม่มีการใช้สารเคมีห้ามใช้ในพื้นที่ที่ขอรับการรับรองมาเป็นเวลานานเกินกว่า 12 เดือนสำหรับพืชล้มลุก และ 18 เดือนสำหรับพืชยืนต้น ผู้ผลิตสามารถขอลดระยะการปรับเปลี่ยนลงโดยการยอมรับจากหน่วยรับรอง แต่ระยะเวลานับจากการยื่นขอรับการรับรองจนหน่วยรับรองให้การรับรองผลิตผลว่าเป็นอินทรีย์ จะต้องไม่น้อยกว่า 6 เดือน

4.3 หน่วยรับรองอาจพิจารณาเพิ่มระยะการปรับเปลี่ยนที่นานกว่าที่กำหนดในข้อ 4.1 หากมีข้อมูลจากประวัติการใช้พื้นที่แสดงว่าได้มีการใช้สารเคมีในปริมาณมากมาก่อนหน้านั้น

4.4 ถ้าฟาร์มที่ไม่ได้เปลี่ยนเป็นเกษตรอินทรีย์พร้อมกันทั้งหมด ผู้ผลิตสามารถทยอยเปลี่ยนพื้นที่บางส่วนได้ แต่ต้องเป็นพืชต่างชนิด หรือต่างพันธุ์ที่แยะแยะความแตกต่างของผลิตผลได้ มีการแบ่งแยกพื้นที่และกระบวนการจัดการให้ชัดเจน และผลิตผลเกษตรอินทรีย์จะต้องไม่ปะปนกับผลิตผลจากพื้นที่ที่ไม่ใช่เกษตรอินทรีย์

4.5 พื้นที่ที่ทำเกษตรอินทรีย์แล้วต้องไม่ต้องเปลี่ยนกลับไปทำการเกษตรที่ใช้สารเคมี

4.6 ผู้ผลิตต้องมีมาตรการป้องกันการปนเปื้อนที่อาจมาทางดิน น้ำ อากาศ เช่น สิ่งกีดขวาง ทำคันกั้น หรือปลูกพืชเป็นแนวกันชน เพื่อป้องกันการปนเปื้อน จากแปลงข้างเคียง หรือจากแหล่งมลพิษ โดยวิธีการต้องเหมาะกับความเสี่ยงที่จะเกิดการปนเปื้อน

4.7 ต้องรักษาหรือเพิ่มระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินและกิจกรรมทางชีวภาพที่เป็นประโยชน์ในดิน ดังนี้

4.7.1 มีการปลูกพืชตระกูลถั่ว การใช้ปุ๋ยพืชสด การใช้พืชรากลึกในการปลูกหมุนเวียน

4.7.2 การใส่วัสดุอินทรีย์ที่เป็นผลพลอยได้จากแปลงปลูกพืชหรือฟาร์มปศุสัตว์ที่ปฏิบัติตามมาตรฐานี้

4.7.3 การเร่งปฏิกิริยาของปุ๋ยอินทรีย์อาจใช้เชื้อจุลินทรีย์หรือวัสดุจากพืชที่เหมาะสมได้

4.7.4 การใช้สิ่งที่ได้จากการเตรียมชีวพลวัต (biodynamic preparations) จากหินบด ปุ๋ยคอก หรือวัสดุจากพืช

4.8 การควบคุมหรือป้องกันกำจัดศัตรูพืช โรคพืช และวัชพืช ต้องดำเนินการโดยใช้มาตรการใดมาตรการหนึ่ง หรือหลายมาตรการรวมกันดังต่อไปนี้

4.8.1 การเลือกใช้พันธุ์พืชที่เหมาะสม

4.8.2 การปลูกพืชหมุนเวียน

4.8.3 การใช้เครื่องมือกลในการเพาะปลูก

4.8.4 การอนุรักษ์ศัตรูธรรมชาติของศัตรูพืช โดยจัดหาที่อยู่อาศัยให้เหมาะสม เช่น แนวป่าละเมาะ แนวรั้วต้นไม้พุ่มเตี้ย และแหล่งอาศัยของนก การมีแนวกันชน เพื่อรักษาความหลากหลายทางชีวภาพที่เป็นแหล่งอาศัยของศัตรูธรรมชาติของศัตรูพืช

4.8.5 การรักษาระบบนิเวศ เช่น ทำพื้นที่ป้องกันการชะล้างของดิน การปลูกพืชหมุนเวียน

4.8.6 การใช้ศัตรูธรรมชาติรวมถึงการปล่อยสิ่งมีชีวิตที่ทำลายศัตรูพืชได้ เช่น ใช้ตัวห้ำ (predator) และตัวเบียน (parasite)

4.8.7 การใช้สิ่งที่ได้จากการเตรียมทางชีวพลวัตจากหินบด ปุ๋ยคอก หรือวัสดุจากพืช

4.8.8 การคลุมหน้าดินและรักษาหญ้าด้วยการตัดแต่ง (ไม่ใช่การไถออก)

4.8.9 การกำจัดวัชพืชโดยใช้สัตว์เลี้ยง โดยในกรณีพืชอาหารต้องระวังการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ก่อโรคจากมูลสัตว์สู่ส่วนที่บริโภคได้ของพืชด้วย

4.8.10 การควบคุมโดยวิธีกล เช่น การใช้กับดักหรือใช้ไฟล่อ และใช้เสียงขับไล่

4.9 ในกรณีที่มาตรการข้อ 4.8 ข้างต้นใช้ป้องกันพืชที่ได้รับความเสียหายอย่างรุนแรงไม่ได้ จำเป็นต้องใช้สารตามที่มาตรฐานกำหนด

4.10 เมล็ดพันธุ์หรือส่วนที่ใช้ขยายพันธุ์ ต้องมาจากระบบการผลิตแบบเกษตรอินทรีย์ ยกเว้นในกรณีจำเป็นที่แสดงให้เห็นว่าเมล็ดพันธุ์หรือส่วนที่ขยายพันธุ์ที่เป็นไปตามข้อกำหนดไม่ได้ อาจอนุโลมให้ใช้เมล็ดพันธุ์หรือส่วนที่ใช้ขยายพันธุ์จากแหล่งทั่วไปได้ โดยเมล็ดพันธุ์หรือส่วนที่ใช้ขยายพันธุ์นั้นต้องไม่ผ่านการใช้สารเคมี กรณีที่หาเมล็ดพันธุ์หรือส่วนที่ใช้ขยายพันธุ์ที่ไม่ใช้สารเคมีไม่ได้ จะต้องมีวิธีการกำจัดสารเคมีออกอย่างเหมาะสมก่อนนำมาใช้ และต้องได้รับการยอมรับจากหน่วยรับรองหรือหน่วยงานที่มีอำนาจหน้าที่เกี่ยวข้อง

4.11 พืชและส่วนของพืชที่ใช้บริโภค ซึ่งได้จากธรรมชาติ จัดว่าเป็นผลิตผลอินทรีย์ต่อเมื่อ

4.11.1 ผลิตผลมาจากบริเวณที่มีการกำหนดขอบเขตชัดเจนว่าเป็นพื้นที่ธรรมชาติ โดยเป็นพื้นที่ที่ไม่เคยใช้ทำการเกษตรหรือไม่เคยใช้สารเคมีที่ห้ามใช้อย่างน้อย 3 ปี และการเก็บเกี่ยวผลผลิตนั้นจะต้องผ่านการตรวจรับรองจากหน่วยรับรอง

4.11.2 การเก็บเกี่ยวผลิตผลจากธรรมชาติ ต้องไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมและระบบนิเวศในพื้นที่ดังกล่าวรวมทั้งไม่มีผลกระทบต่อการคงรักษาพันธุ์พืชนั้นในบริเวณนั้นไว้

การเปรียบเทียบการจัดการการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระหว่างการปลูกในระบบทั่วไป และระบบอินทรีย์ ซึ่งแต่ละลักษณะมีความแตกต่างในแต่ละประเด็น ดังแสดงในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 การเปรียบเทียบการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบทั่วไปกับระบบอินทรีย์

ประเด็น	การปลูกระบบทั่วไป	การปลูกระบบอินทรีย์
1. แหล่งน้ำ	- ใช้แหล่งน้ำตามธรรมชาติ	- ใช้แหล่งน้ำตามธรรมชาติ
2. พื้นที่ปลูก	- ปลูกบนพื้นที่สูงกว่าระดับน้ำทะเล 700 เมตรขึ้นไป	- ไม่เคยมีการทำเกษตรเคมีมาไม่น้อยกว่า 3 ปี และปลูกบนพื้นที่สูงกว่าระดับน้ำทะเล 700 เมตรขึ้นไป
3. การใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตร	- มีการใช้สารเคมีซึ่งเป็นสารเคมีที่ขึ้นทะเบียนอย่างเป็นทางการในประเทศไทย หรือตามข้อกำหนด (ห้ามใช้วัตถุอันตรายที่ระบุไว้ในทะเบียนวัตถุอันตรายทางการเกษตรที่ห้ามไว้)	- ไม่ใช้วัตถุอันตรายหรือสารเคมีต่างๆ

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ประเด็น	การปลูกระบบทั่วไป	การปลูกระบบอินทรีย์
4. การดูแลรักษา	- มีการใส่ปุ๋ยเคมี	- ไม่ใส่ปุ๋ยเคมีทุกชนิดแต่จะใช้ปุ๋ยธรรมชาติจากมูลสัตว์
5. การผลิตให้ปลอดจากศัตรูพืช	- สำรวจการเข้าทำลายของศัตรูพืชและป้องกันกำจัดผลผลิตต้องไม่มีศัตรูพืชติดอยู่	- หากเกิดโรคหรือถูกแมลงศัตรูพืชทำลายจะทำการตัดส่วนนั้นทิ้งแทนการฉีดสารเคมี
6. การจัดการกระบวนการผลิต	- จัดการตามแผนควบคุมการผลิต โดยมีการคัดแยกผลผลิตที่ด้อยคุณภาพ	- จัดการตามแผนควบคุมการผลิต โดยมีการคัดแยกผลผลิตที่ด้อยคุณภาพ
7. การเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว	- เก็บเกี่ยวในระยะที่เหมาะสมตามเกณฑ์ในแผนควบคุมการผลิตอุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บเกี่ยวภาชนะบรรจุ และวิธีการเก็บเกี่ยวต้องได้มาตรฐาน	- เก็บเกี่ยวในระยะที่เหมาะสมตามเกณฑ์ ในแผนควบคุมการผลิต อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บเกี่ยว ภาชนะบรรจุ และวิธีการเก็บเกี่ยวต้องได้มาตรฐาน
8. การบันทึกข้อมูล	- บันทึกข้อมูลการปฏิบัติงาน เช่น การใช้สารเคมี ปริมาณที่ใช้ การสำรวจและป้องกันกำจัดศัตรูพืช	- มีการบันทึกข้อมูลการปฏิบัติงาน เช่น วันที่ที่มีการใช้ปัจจัยการผลิต ชนิดและแหล่งที่มาของปัจจัยการผลิตนั้น และปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิตของฟาร์ม

ที่มา: [1]กรมส่งเสริมการเกษตร (2557)

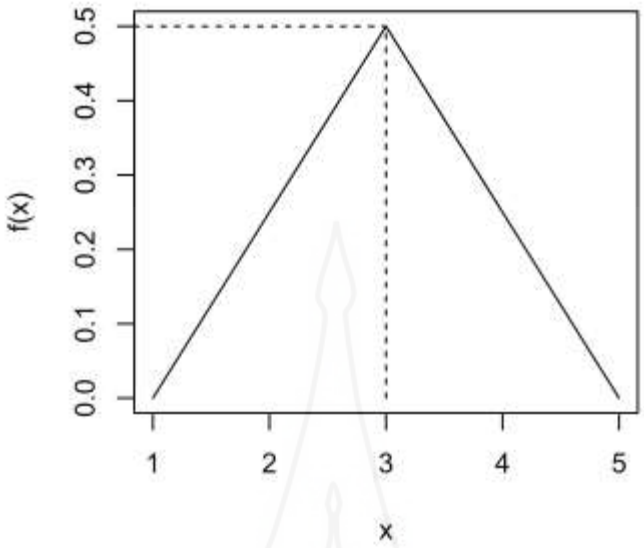
[2]สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (2552)

5. แนวคิดและทฤษฎีที่ใช้ในงานวิจัย

แนวคิดและทฤษฎีที่ใช้ในงานวิจัยเรื่องนี้ ประกอบด้วย การแจกแจงแบบสามเหลี่ยม การจำลองสถานการณ์ของมอนติคาร์โล เกณฑ์ทางการเงิน ความเสี่ยงทางการเงิน และการทดสอบความแปรเปลี่ยน โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.1 การแจกแจงแบบสามเหลี่ยม (Triangular probability distribution)

ลักษณะการแจกแจงแบบสามเหลี่ยม เป็นลักษณะโค้งคว่ำแสดงการเกิดเหตุการณ์เป็นเส้นตรงสองด้าน การแจกแจงแบบสามเหลี่ยมใช้จำลองกระบวนการที่รู้เพียงขอบเขตล่าง (*a*), ขอบเขตบน (*b*) และค่าที่เป็นไปได้มากที่สุด (*e*) ดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 การแจกแจงแบบสามเหลี่ยม เมื่อ a=1, b=3 และ c=5

ที่มา: จุฑา พิชิตลำเค็ญ (2555)

เมื่อพิจารณาพื้นฐานทางกายภาพของการแจกแจงมาตรฐานและเลือกการแจกแจงที่น่าจะสอดคล้องกับข้อมูลแล้ว จะต้องประมาณค่าพารามิเตอร์สำหรับการแจกแจงนั้นด้วย

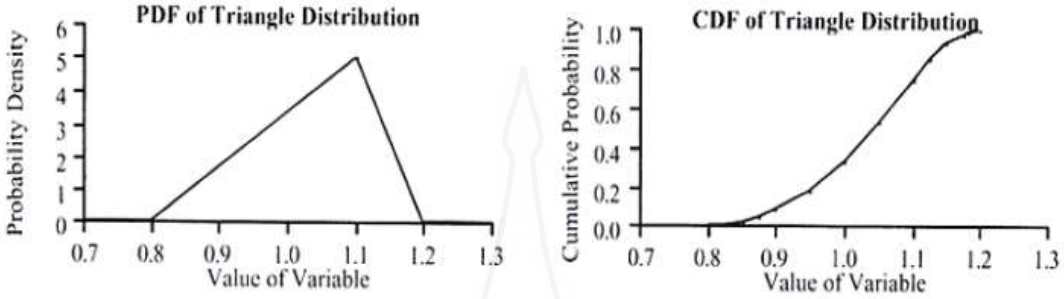
ค่าสถิติ	สามเหลี่ยม
พารามิเตอร์	$a \in (-\infty, \infty), a \leqslant c \leqslant b$
ฐาน (Φ)	$[a, b]$
PDF, $f(x)$	$\frac{2(x-a)}{(b-a)(c-a)}, a \leqslant x \leqslant c; \frac{2(b-x)}{(b-a)(c-a)}, c < x \leqslant b$
CDF, $F(x)$	$\frac{(x-a)^2}{(b-a)(c-a)}, a \leqslant x \leqslant c; 1 - \frac{(b-x)^2}{(b-a)(c-a)}, c < x \leqslant b$
ค่าเฉลี่ย	$\frac{a+b+c}{3}$
ความแปรปรวน	$\frac{a^2+b^2+c^2-ab-ac-bc}{18}$

ภาพที่ 2.2 คุณสมบัติของการแจกแจงแบบสามเหลี่ยม

ที่มา: จุฑา พิชิตลำเค็ญ (2555)

จากรายงาน วิศาลี นิมมานพัชรินทร์ และดนัย วันทนากร (2559) กล่าวว่า ฟังก์ชั่นความหนาแน่นของความน่าเป็นแบบสามเหลี่ยม เป็นการแสดงค่าระหว่างค่าสูงสุดและต่ำสุดของ

ข้อมูล สามารถกำหนดหรือระบุระยะขอบเขตของความเป็นไปได้ของข้อมูล ซึ่งการแจกแจงแบบต่อเนื่องในรูปสามเหลี่ยม อาจมีลักษณะการแจกแจงแบบปกติ แบบเบ้ซ้าย หรือแบบเบ้ขวา ดังภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 ฟังก์ชั่นความหนาแน่นของความน่าจะเป็นแบบสามเหลี่ยมและการแจกแจงความน่าจะเป็นสะสม

ที่มา: วิศาลี นิมมานพัชรินทร์ และดนัย วันทนากร (2559)

การแจกแจงแบบสามเหลี่ยม เป็นรูปแบบที่ดีของการแจกแจง เพราะสามารถใช้กับการแจกแจงในกรณีที่มีข้อมูลไม่มากนัก สามารถประมาณการค่าได้ไม่แตกต่าง ค่าที่ประมาณได้อยู่ในช่วงของข้อมูล โดยกำหนดพารามิเตอร์ด้วย 3 ค่า คือ ค่าต่ำสุด (a) ค่าสูงสุด (c) และฐานนิยม (b) เนื่องจากพื้นที่ใต้กราฟเท่ากับ 1 ดังนั้น สามารถคำนวณหาความสูงของสามเหลี่ยม (h) ได้ดังสมการ

$$h = \frac{2}{c-a}$$ สมการที่ (1)

สำหรับรูปสามเหลี่ยมทั่วไปได้แบ่งพื้นที่ออกเป็น 2 ส่วน คือ สามเหลี่ยมทางด้านซ้ายแทนด้วย A_1 พื้นที่ที่เหลือแทนด้วย A_2 สามารถคำนวณหาพื้นที่ A_1 ได้ดังสมการที่ (2)

$$A_1 = \frac{b-a}{c-a}$$ สมการที่ (2)

ดังนั้น ได้ฟังก์ชั่นของการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบสะสม (c.d.f) ดังสมการที่ (3)

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < a, \\ \dfrac{(x-a)^2}{(c-a)(b-a)}, & a \le x \le b, \\ 1 - \dfrac{(c-x)^2}{(c-a)(c-b)} & b < x \le c, \\ 1, & x > c, \end{cases}$$ สมการที่ (3)

5.2 การจำลองสถานการณ์ของมอนติคาร์โล (Monte Carlo Simulation)

ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ (2532) ได้ให้ความหมายของการจำลองสถานการณ์ของมอนติคาร์โล หมายถึง วิธีการสุ่มเลือกค่าของตัวแปรที่ศึกษา ซึ่งตัวแปรนั้นไม่ทราบค่าที่แน่นอน แต่ทราบลักษณะการแจกแจงของตัวแปรดังกล่าวจากการทดลองหรือจากข้อมูลในอดีต จากนั้นนำมาวิเคราะห์ร่วมกับพารามิเตอร์ เพื่อหาผลของแบบจำลองสถานการณ์ที่สร้างขึ้น โดยมีการทำซ้ำๆ จนกว่าผลลัพธ์ของแบบจำลองสถานการณ์จะอยู่ในระดับที่มีความเชื่อมั่นเหมาะสมและยอมรับได้ โดยค่าของตัวแปรนั้นจะถูกสร้างจากการใช้ตัวเลขแบบสุ่ม และค่าความน่าจะเป็นสะสม

ตัวเลขสุ่ม คือ ตัวเลขที่มีการแจกแจงตามกระบวนการที่ต้องการจำลอง โดยแบบจำลองสถานการณ์จะสุ่มเลือกค่าตามรูปแบบการแจกแจงความน่าจะเป็น (Probability distribution) ของข้อมูล ส่วนความน่าจะเป็นสะสม คือ ค่าความน่าจะเป็นสะสมของข้อมูลที่ต้องการ อาจได้มาจากข้อมูลในอดีต หรือทราบจากลักษณะการแจกแจงความน่าจะเป็น

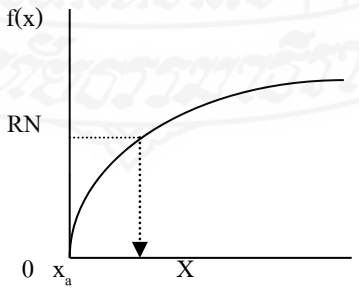
เทคนิคของมอนติคาร์โล เป็นเทคนิคการสร้างข้อมูลด้วยการใช้ตัวเลขแบบสุ่มและความน่าจะเป็นสะสม โดยมีขั้นตอนดังนี้ (วินิจ เทือกทอง, 2537)

1) สร้างกราฟ หรือตารางความน่าจะเป็นสะสมของข้อมูลที่ต้องการ

2) สร้างตัวเลขสุ่ม เนื่องจากการใช้เลขสุ่ม เป็นสิ่งที่มีความสำคัญมากต่อระเบียบวิธีการของมอนติคาร์โล เนื่องจากหลักการนั้นต้องอาศัยตัวเลขสุ่มที่มีลักษณะการกระจายแบบสม่ำเสมอ (uniform) ในช่วงตัวเลข (0 และ 1) ในการหาคำตอบของปัญหา

3) ใช้ค่าตัวเลขสุ่มที่ได้ในข้อ 2) แทนค่าความน่าจะเป็นสะสม

4) อ่านค่าของข้อมูลจากกราฟหรือตารางซึ่งมีค่าความน่าจะเป็นสะสมเท่ากับตัวเลขในข้อ 3) และค่าที่ได้นี้คือค่าของข้อมูลที่ต้องการ เช่น สมมติว่าตัวแปรแบบสุ่ม X มีลักษณะการแจกแจงของความน่าจะเป็นสะสม



โดยทำการ

4.1) จากตารางตัวเลขสุ่ม (หรือจากการสร้างตัวเลขแบบสุ่มด้วยวิธีอื่น) ได้ตัวเลขสุ่ม (Random Number: RN)

4.2) ทำค่า RNให้ได้ค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 โดยใส่จุดทศนิยมข้างหน้า

4.3) หาค่า RN บนแกนตั้ง ลากเส้นนอกจากแกนตั้งที่ค่า RN ตัดกับกราฟที่ลากเส้นดิ่งลงมาหาแกนนอนซึ่งเป็นแกนของค่าตัวแปรสุ่ม X มีค่า x_a

5) ทดลองกระทำ เมื่อประยุกต์ปัญหาที่ต้องการศึกษามาใช้กับตัวเลขสุ่มแล้วใช้กระบวนการของการสุ่มมากระทำในลักษณะซ้ำๆ กัน เพื่อหาคำตอบของปัญหาที่ต้องการ

5.2.1 ข้อดีของการใช้แบบจำลอง (วุฒิชัย วงษ์ทัศนีย์กร, 2556)

1) สามารถแสดงการกระจาย (Distribution) ของผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลอง

2) สามารถแสดงสหสัมพันธ์ (Correlation) และการวิเคราะห์องค์ประกอบแบบให้สารสนเทศใหม่จากตัวแปรเดิม (Interdependencies) ของผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลอง

3) ง่ายต่อการใช้งาน เช่น ข้อมูลที่จะนำเข้าแบบจำลองกรอกเพียงจำนวนตัวเลขเท่านั้น สามารถประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนได้โดยไม่ยุ่งยาก

4) การจำลองสถานการณ์มีหลักการและเหตุผลเป็นที่ยอมรับและถูกใช้งานในวงกว้างผลการวิเคราะห์จึงเป็นที่การยอมรับ

5) การปรับเปลี่ยนเพิ่มเติมการใช้งานการจำลองสถานการณ์ทำได้ง่าย

6) ผลลัพธ์ที่ประมาณได้จากการจำลองสถานการณ์ (Statistic estimate) มีความเชื่อถือได้ค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยของประชากรจริง (Exact mathematic analytical result) อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

7) มีความเชื่อถือได้ (reliability) สูง

5.2.2 ข้อเสียของการใช้แบบจำลอง (ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ, 2532)

1) การที่จะได้มาซึ่งแบบจำลองที่ดีนั้น ต้องใช้เวลาและค่าใช้จ่ายจำนวนมาก รวมทั้งต้องอาศัยความสามารถอย่างสูงของผู้ออกแบบจำลอง

2) แบบจำลองที่ได้ในบางครั้งดูเหมือนว่าสามารถใช้เป็นตัวแทนของระบบงานจริงได้ แต่ในความเป็นจริงแบบจำลองนั้นอาจไม่ใช่ตัวแทนของระบบงานนั้นๆ และการที่บอกได้ว่าแบบจำลองนั้นใช้ได้หรือไม่ก็ไม่ใช่เรื่องง่าย

3) เนื่องจากข้อมูลที่ได้จากการจำลองแบบปัญหานั้นโดยปกติจะเป็นตัวเลข ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาว่า ผู้สร้างแบบจำลองอาจให้ความสำคัญกับตัวเลขเหล่านั้นมากเกินไป และพยายามที่จะทดสอบความถูกต้องของตัวเลขแทนที่จะทดสอบความถูกต้องของแบบจำลอง ทำให้แบบจำลองที่ได้อาจไม่มีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้

การจำลองสถานการณ์เป็นวิธีที่นิยมใช้ในการตัดสินใจและประเมินการลงทุน เช่น ในงานวิจัยของ Yuan (2009) ศึกษากลยุทธ์การขยายตลาดและเพิ่มส่วนแบ่งการตลาดของบริษัท โดยใช้การจำสองสถานการณ์ของมอนติคาร์โลในการประเมินการลงทุน และงานวิจัยของ นวรัตน์ ฐิตินันท์พงศ์ (2555) ศึกษาการวิเคราะห์ผลตอบแทนจากการลงทุนในธุรกิจลานมันด้วยเทคนิคจำลองสถานการณ์แบบมอนติคาร์โล พบว่า ต้นทุนรับซื้อมันสำปะหลังสดหรือต้นทุนวัตถุดิบมีความสำคัญต่อกระแสเงินสดและมูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการมากที่สุด โดยปัจจัยที่เกี่ยวข้องต้นทุนวัตถุดิบและราคามันสำปะหลังเส้น FOB โกดังผู้ส่งออกทั้ง 2 แห่งเป็นปัจจัยหลักที่ผู้ประกอบการธุรกิจลานมันควรให้ความสนใจและติดตามอย่างใกล้ชิด รวมทั้งควรดำเนินการควบคุมต้นทุนวัตถุดิบไม่ให้อยู่ในระดับที่สูงเกินจนไม่สามารถทำกำไรได้ ผลลัพธ์ที่ได้จากวิธีนี้อาจไม่ใช่ค่าที่ดีที่สุด แต่ก็เป็นค่าที่เหมาะสมภายใต้สถานการณ์ที่มีความไม่แน่นอนต่างๆ หากต้องการหาค่าที่เหมาะสมที่สุด ควรใช้การจำลองสถานการณ์ (Simulation) ร่วมกับวิธีการอื่นๆ

5.3 เกณฑ์ทางการเงิน

โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ทางการเงินของโครงการลงทุน (Financial analysis of investment project) ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบกันระหว่างและผลประโยชน์ หรือผลตอบแทนของโครงการ เพื่อพิจารณาความเหมาะสม และความคุ้มค่าของโครงการ โดยใช้กระแสการเงินของรายจ่ายและผลตอบแทน รวมทั้งอัตราผลตอบแทนของโครงการโดยอาศัยหลักเกณฑ์การตัดสินใจในการประเมิน 3 ประการ ได้แก่ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV) อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit Cost Ratio: BCR) และอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (Internal Rate of Return: IRR) เนื่องจากโครงการมีระยะเวลายาวค่าของเงินในช่วงเวลาที่ต่างกันมูลค่าของเงินในปัจจุบันมีมากกว่ามูลค่าของเงินในอนาคต จึงได้ทำการปรับค่าของเงินในอนาคตของต้นทุนและผลประโยชน์ให้เป็นมูลค่าในปัจจุบัน

โดยสิ่งแรกที่ทำ คือ การจัดทำงบเงินสดที่เกิดขึ้นในช่วงเวลา แสดงให้เห็นถึงรายได้และค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นตลอดช่วงอายุของโครงการ การจัดทำงบกระแสเงินสด ได้แก่ การกำหนดรายการที่เป็นค่าใช้จ่ายหรือเงินลงทุน (Costs) และรายได้หรือผลประโยชน์ของโครงการ (Benefits) (สมศักดิ์ เพรียบพร้อม, 2531; จีรเกียรติ อภิบุณโยภาส, 2533) อธิบายได้ คือ

1) การวิเคราะห์งบกระแสเงินสด ประกอบด้วย (1) กระแสเงินเข้า (Inflows) คือ ผลตอบแทนหรือรายได้ที่เกิดขึ้นตลอดอายุโครงการ ได้แก่ มูลค่ารวมของผลผลิตทั้งหมด เงินกู้และเงินช่วยเหลือจากรัฐบาล มูลค่าเช่าของโรงเรือนฟาร์ม และมูลค่าซาก (2) กระแสเงินออก (Outflows) คือ ต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นตลอดอายุโครงการ ได้แก่ ค่าใช้จ่ายในการลงทุน ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการที่เป็นเงินสด ค่าจ้างแรงงานที่จ่ายเป็นของตอบแทน และเงินกู้และดอกเบี้ยเงินกู้จ่ายคืน

2) เกณฑ์การตัดสินใจการลงทุน ดังนี้ (ชูชีพ พิพัฒน์ศิถี, 2544)

(1) มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) แสดงถึงจำนวนผลประโยชน์สุทธิที่ได้รับตลอดระยะเวลาของโครงการ ซึ่งอาจมีค่าเป็นลบ เป็นศูนย์ หรือเป็นบวกก็ได้ ขึ้นอยู่กับขนาดของมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์รวม (Present Value Benefits: PVB) หักออกด้วยมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนรวม (Present Value Cost: PVC) ของโครงการนั้น ค่า NPV สามารถคำนวณได้ดังสมการที่ 1

$$NPV = PVB - PVC$$

$$= \sum_{t=0}^{n} \frac{B_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^{n} \frac{C_t}{(1+r)^t} \qquad \text{หรือ}$$

$$= \sum_{t=0}^{n} \frac{(B_t - C_t)}{(1+r)^t} \qquad \text{หรือ}$$

$$= \sum_{t=0}^{n} (B_t - C_t)(1+r)^{-t}$$

โดยที่ B_t คือ ผลประโยชน์ของโครงการในปีที่ t

C_t คือ ต้นทุนของโครงการปีที่ t

r คือ อัตราคิดลดหรืออัตราดอกเบี้ยที่เหมาะสม

t คือ ระยะเวลาของโครงการ (t = 1, 2, 3, …, n)

เกณฑ์การตัดสินใจที่ยอมรับโครงการ คือ NPV มีค่ามากกว่าศูนย์หรือมีค่าเป็นบวก แสดงว่า โครงการนั้นๆ มีความเหมาะสมที่จะลงทุนได้

(2) อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit Cost Ratio: BCR) คือ อัตราส่วนระหว่างผลรวมของมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์กับผลรวมของมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนรวมทั้งหมดของโครงการ หลักเกณฑ์ในการตัดสินใจตามวิธีการนี้คือ ค่า BCR ต้องมากกว่า 1 หมายความว่า ผลตอบแทนที่ได้จากการลงทุนจะมีมากกว่า ต้นทุนที่ต้องเสียไป สามารถหาได้จากการสมการที่ 2

$$BCR = PVB / PVC$$

$$= \frac{\sum_{t=0}^{n} B_t(1+r)^{-t}}{\sum_{t=0}^{n} C_t(1+r)^{-t}}$$

เกณฑ์การตัดสินใจที่จะยอมรับโครงการ คือ BCR มีค่ามากกว่าหนึ่ง จึงจะถือว่าโครงการนั้นคุ้มค่า

(3) อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (IRR) คือ ผลตอบแทนคิดเป็นร้อยละต่อโครงการ หรือหมายถึง อัตราดอกเบี้ยในกระบวนการคิดลดที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการมีค่าเท่ากับศูนย์ นอกจากนี้ ยังต้องพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราดอกเบี้ยกับขนาดของมูลค่าปัจจุบันสุทธิ ถ้าอัตราดอกเบี้ยระดับหนึ่งที่ใช้ในกระบวนการคิดลดแล้วทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่าเป็นบวก อัตราดอกเบี้ยระดับใหม่ที่สูงกว่าทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่าลดลงต่อไปตราบเท่าที่อัตราดอกเบี้ยยังคงเพิ่มสูงขึ้นตามลำดับ โดยสุดท้ายอัตราดอกเบี้ยระดับหนึ่งทำให้มูลค่าปัจจุบัน

สุทธิมีค่าเท่ากับศูนย์พอดี ซึ่งก็คือ อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ เมื่อกำหนด ให้ r คือ IRR ค่า r หาได้จากการสมการที่ 3

$$IRR = \sum_{t=0}^{n} \frac{(B_t - C_t)}{(1 - r)^t} = 0$$

เกณฑ์การตัดสินใจว่าโครงการมีความคุ้มค่าน่าลงทุนทางด้านเศรษฐกิจก็ต่อเมื่อ IRR (EIRR: economic internal rate or return) มีค่าสูงและต้องสูงกว่าอัตราดอกเบี้ยเฉพาะ หรือค่าเสียโอกาสของทุน

การกำหนดอัตราคิดลด (r) ใช้ปรับมูลค่าของผลประโยชน์และต้นทุนที่เกิดขึ้นในอนาคตให้เป็นมูลค่าปัจจุบัน อาจเลือกใช้อัตราใดอัตราหนึ่ง คือ ค่าเสียโอกาสของเงินทุน (Opportunity cost capital) อัตราการกู้ยืม (Borrowing rate) หรือดอกเบี้ยเงินกู้ที่เกษตรกรกู้ยืมมาโดยสถาบันการเงินคิดเป็นผลตอบแทนจากการให้กู้ยืมเงินและอัตราผลตอบแทนทางสังคม (Social rate of return)

5.4 ความเสี่ยงและความไม่แน่นอน

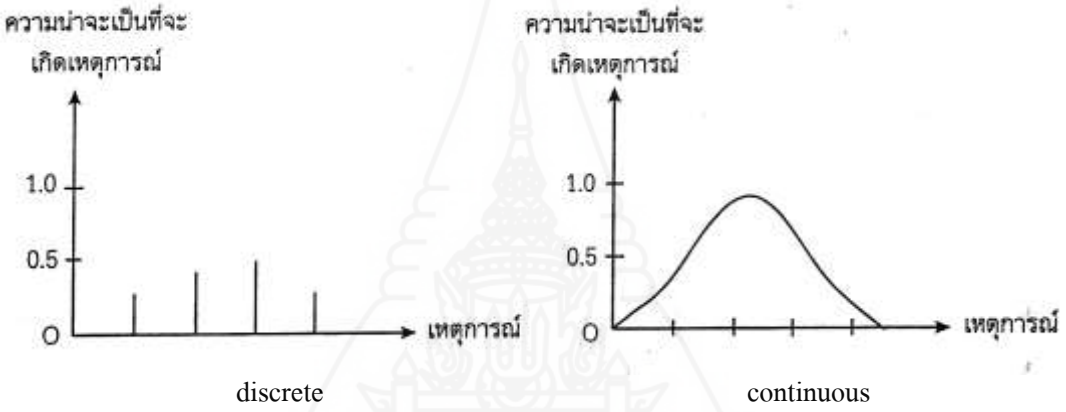
ลินดา ว่องวิเชียรกุล (2540) ให้ความหมายของ **ความเสี่ยง** หมายถึง สถานการณ์ซึ่งผลที่เกิดขึ้นในอนาคตมีความไม่แน่นอน หรือการไม่มีความรู้อย่างแน่ชัดเกี่ยวกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในอนาคต แต่ในขณะเดียวกันก็ทราบถึงความน่าจะเป็นจากสถานการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นในอนาคต หรือผลที่คาดว่าจะเกิดขึ้นตามหนทางเลือกต่างๆ หรืออย่างน้อยก็พอประมาณการณ์ได้ **ความไม่แน่นอน** หมายถึง สถานการณ์ซึ่งผลที่คากว่าเกิดขึ้นในอนาคตไม่อยู่ในฐานะที่คาดหมายได้ หรือการไม่มีความรู้ใดๆ เกี่ยวกับสภาพที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตเลย

Kaczmarek (2015) ให้ความหมายของ **ความเสี่ยง** เป็นสถานการณ์ที่คาดว่าเกิดขึ้นในอนาคต มีความไม่แน่นอน แต่ถึงนั้นก็สามารถทราบโอกาสหรือประมาณค่าความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้นได้ (probability or expected value) **ความไม่แน่นอน** เป็นสถานการณ์ที่ไม่สามารถคาดคะเนผลที่เกิดขึ้นในอนาคต โดยไม่สามารถประมาณความน่าจะเป็นหรือค่าคาดหวังใดๆ

สรุป ความเสี่ยง หมายถึง โอกาส หรือเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบต่อวัตถุประสงค์หรือเป้าหมาย ทำให้เกิดความเสียหาย ความไม่แน่นอนและสามารถเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วและรุนแรงในทุกด้าน ในส่วนของความไม่แน่นอน หมายถึง การเปลี่ยนแปลงที่ไม่คงที่ หรือผลของเหตุการณ์และ สิ่งต่างๆ ที่มีโอกาสเกิดขึ้นได้ทั้งที่เป็นตามความคาดหมายหรือเหนือความคาดหมาย

5.4.1 การตัดสินใจในการลงทุนภายใต้ความเสี่ยง เหตุการณ์ที่มีความเสี่ยงเป็นเหตุการณ์ที่เราสามารถแจกแจงรูปแบบของการกระจายความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ได้ว่าเหตุการณ์นั้นมีโอกาสเกิดขึ้นมาก-น้อยเพียงใด โอกาสที่เหตุการณ์เกิดขึ้นวัดได้จากดัชนีชี้วัดความน่าจะเป็นตั้งแต่ 0 ถึง 1 ค่า 0 หมายถึง ไม่มีโอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์นั้น ค่า 1 หมายถึง มีโอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์นั้นอย่างแน่นอน โดยปกติแล้ว ค่าดัชนีชี้วัดเหตุการณ์ที่มีความเสี่ยงจะอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 นั่นคือมีโอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์นั้นๆ สูงหรือต่ำตามค่าดัชนี (ชูชีพ พิพัฒน์ศิถี, 2544)

การวัดค่าดัชนีชี้วัดความน่าจะเป็นของเหตุการณ์อาจอยู่ในรูปของการแจกแจงแบบจำนวนเต็ม (discrete) หรือในรูปค่าต่อเนื่อง (continuous) ดังภาพที่ 2.4



discrete continuous

ภาพที่ 2.4 การวัดค่าดัชนีชี้วัดความน่าจะเป็นของเหตุการณ์อาจอยู่ในรูปของการแจกแจงแบบจำนวนเต็ม (discrete) หรือในรูปค่าต่อเนื่อง (continuous)

ที่มา: ชูชีพ พิพัฒน์ศิถี (2544)

ลักษณะการแจกแจงความน่าจะเป็นที่จะเกิดเหตุการณ์ในรูปแบบต่างๆ มีความสำคัญต่อการตัดสินใจของผู้วิเคราะห์ความเสี่ยงของโครงการอย่างมาก

กำหนดให้ P คือ ความน่าจะเป็นที่จะได้รับผลตอบแทน

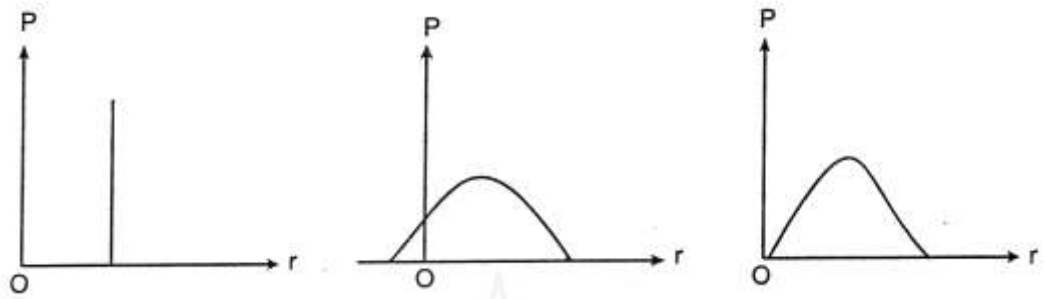
r คือ อัตราผลตอบแทน (%)

ดังนั้น $P(r_i)$ คือ โอกาสของความน่าจะเป็นที่จะได้รับผลตอบแทน r_i โดยมีคุณสมบัติดังนี้

$$P(r) \geq 0$$

และ $$\sum_{i=1}^{N} P(r_i) = 1$$

โดยที่ N คือ จำนวนผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจากโครงการ

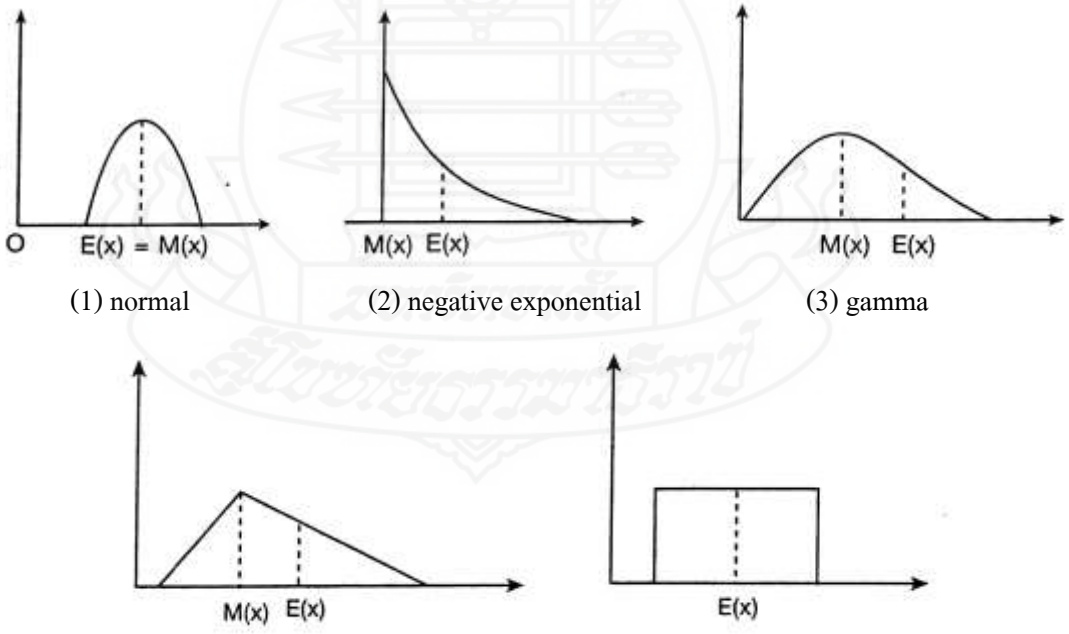


รูปแบบ A รูปแบบ B รูปแบบ C

ภาพที่ 2.5 แสดงความเสี่ยงของแต่ละรูปแบบ

ที่มา: ชูชีพ พิพัฒน์ศิถี (2544)

5.4.2 รูปแบบการแจกแจงความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ ลักษณะความเสี่ยงของเหตุการณ์พิจารณาได้จากรูปแบบการแจกแจงความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ การที่วิเคราะห์ความเสี่ยงของโครงการจะเลือกใช้รูปแบบใด โดยอาศัยข้อมูลในอดีตของการวิเคราะห์ทางสถิติจากทฤษฎีหรือจากผู้เชี่ยวชาญในเหตุการณ์ที่กำลังศึกษา ลักษณะการแจกแจงความน่าจะเป็นซึ่งเป็นที่นิยมใช้มีด้วยกัน 5 รูปแบบ พิจารณาได้ดังรูป โดยที่แต่ละลักษณะของการแจกแจงจะมีเครื่องชี้วัดทางสถิติแตกต่างกัน [E(x) = ค่าเฉลี่ยคาดหมาย, M(x) = ค่าฐานนิยม (mode)] (อนุภาค เสาร์เสาวภาคย์, 2556)



(1) normal (2) negative exponential (3) gamma

(4) triangular (5) rectangular

ภาพที่ 2.6 ลักษณะการแจกแจงความน่าจะเป็นของเหตุการณ์

ที่มา: อนุภาค เสาร์เสาวภาคย์ (2556)

รูปแบบที่ 1 ลักษณะการแจกแจงแบบปกติ เป็นลักษณะระฆังคว่ำ ความแปรปรวนของเหตุการณ์มีโอกาสเกิดขึ้นเท่าเทียมกัน ซึ่งอาจมากหรือน้อยกว่ามูลค่าคาดหมาย (E(x)) ค่าฐานนิยม M(x) มีค่าเท่ากับ E(x) ซึ่งค่าฐานนิยมนั้นเป็นค่าที่แสดงดัชนีโอกาสความน่าจะเป็นสูงสุดของเหตุการณ์

รูปแบบที่ 2 ลักษณะการแจกแจงแบบชี้กำลังติดลบ เป็นลักษณะรูปโค้งเว้าลดลงตลอด M(x) = 0 และ M(x) < E(x) โอกาสที่เหตุการณ์จะเกิดขึ้น ณ ระดับหนึ่งเท่ากับศูนย์

รูปแบบที่ 3 ลักษณะการแจกแจงแบบแกมมา เป็นลักษณะโค้งคว่ำแต่แตกต่างจากรูปแบบที่ 1 เหตุการณ์มีโอกาสเกิดขึ้นค่อนข้างสูง แต่ต่ำกว่ามูลค่าคาดหมาย (M(x) < E(x)) ทางสถิติเรียกว่า **เบ้ไปทางขวา** ส่วนกรณี (M(x) > E(x)) ทางสถิติเรียกว่า **เบ้ไปทางซ้าย**

รูปแบบที่ 4 ลักษณะการแจกแจงแบบรูปสามเหลี่ยม เป็นลักษณะความน่าจะเป็นที่จะเกิดเหตุการณ์เป็นเส้นตรงสองด้าน ลักษณะการแจกแจงอาจเบ้ไปทางขวา (M(x) < E(x)) หรือเบ้ไปทางซ้าย (M(x) > E(x))

รูปแบบที่ 5 ลักษณะการแจกแจงแบบสี่เหลี่ยม แสดงความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ต่างๆ มีโอกาสเกิดขึ้นเท่าเทียมกัน รูปแบบการแจกแจงมีลักษณะสมดุลกัน และ E(x) อยู่กึ่งกลางพอดี และ M(x) ไม่มีค่า

รูปแบบการแจกแจงแบบที่ 1 เป็นรูปแบบที่นิยมใช้มากที่สุดในการวิเคราะห์ความเสี่ยงของโครงการ ทั้งนี้เพราะโอกาสที่เหตุการณ์จะเบี่ยงเบนห่างจากค่า E(x) มีโอกาสเท่าๆ กันทั้งด้านซ้ายและขวา การประมาณค่าพารามิเตอร์ทางสถิติโดยอาศัยข้อมูลในอดีตสามารถจะทำได้ง่ายกว่ารูปแบบการแจกแจงลักษณะอื่น

การตัดสินใจในการลงทุนภายใต้ความไม่แน่นอน ความไม่แน่นอนเกิดจากหลายสาเหตุ อย่างไรก็ตามโดยทั่วไปแล้วความไม่แน่นอนมักจะเกิดจากสาเหตุหลัก 2 ประการ คือ ไม่สามารถทำนายเหตุการณ์ในอนาคตได้ และข้อจำกัดของการได้มาซึ่งข้อมูลที่แน่นอน โดยความไม่แน่นอนเป็นปัญหาสำคัญในการวิเคราะห์ ปัญหานี้อาจแก้ไขได้โดย (อนุภาค เสาร์เสาวภาคย์, 2556)

1) ละความสนใจความไม่แน่นอน วิธีนี้เหมาะสมในกรณีที่ความไม่แน่นอนเป็นเพียงปัญหาส่วนน้อย โครงการมีอายุสั้น หรือการคำนวณต้นทุน-ผลประโยชน์ของโครงการเป็นเพียงการประเมินค่าโครงการเพื่อดูผลลัพธ์อย่างคร่าวๆเท่านั้น

2) ลดความไม่แน่นอนถึงระดับที่ปลอดภัย โดยการพยายามรวบรวมข้อมูลข่าวสารที่ถูกต้องเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะข้อมูลซึ่งเป็นฐานสำคัญในการวิเคราะห์ต้นทุน-ผลประโยชน์

3) พึงตระหนักว่า ความไม่แน่นอนและปัจจัยที่ก่อให้เกิดความไม่แน่นอนเป็นสิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการวิเคราะห์ต้นทุน-ผลประโยชน์

เทคนิคการวิเคราะห์ความไม่แน่นอน มีเทคนิคมากมายที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้วิเคราะห์ความไม่แน่นอน โดยทั่วไปเทคนิคการวิเคราะห์ที่สำคัญซึ่งนิยมใช้กัน ได้แก่ การวิเคราะห์ความอ่อนไหว (sensitivity analysis) การวิเคราะห์สมมติภาพ (scenario analysis) วิธีจำลองสถานการณ์ (simulation) และค่าวิกฤติ (criterion) อย่างไรก็ตาม ไม่มีเทคนิคใดที่แก้ปัญหาความไม่แน่นอนให้หมดไปได้ เทคนิคเหล่านี้มุ่งแต่เพียงจัดเตรียมข้อมูลเกี่ยวกับความสำคัญของความไม่แน่นอนเพื่อใช้เป็นแนวทางในการตัดสินใจ

5.5 การทดสอบความแปรเปลี่ยน

ผลจากการวิเคราะห์โครงการเป็นการวิเคราะห์จากการใช้ข้อมูลในรูปปัจจุบันและแนวโน้มจากอดีต แต่เนื่องจากอนาคตเป็นเรื่องความไม่แน่นอนและมีความเสี่ยงโอกาสผิดพลาดจึงอาจเกิดขึ้นได้ จึงต้องพิจารณาทดสอบหาค่า ความแปรเปลี่ยน ค่าความแปรเปลี่ยนของโครงการหมายถึง การเปลี่ยนแปลงร้อยละ (Percentage change) ของปัจจัยที่เชื่อว่ามีอิทธิพลต่อผลลัพธ์ของโครงการ แล้วทำให้ NPV มีค่าเท่ากับ 0 และ IRR มีค่ามากกว่าอัตรส่วนลดที่กำหนด (บรรเทิง มาแสง, 2549) เป็นการวิเคราะห์ผลกระทบของการลงทุน ในกรณีที่ต้นทุนและผลตอบแทนที่เกิดขึ้นต่างไปจากค่าที่นำมาวิเคราะห์ เช่น ผลตอบแทนลดลงหรือต้นทุนสูงขึ้น การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนแยกได้เป็น 2 วิธี (ชูชีพ พิพัฒน์ศิถี, 2544) คือ ค่าความแปรเปลี่ยนของต้นทุน และค่าความแปรเปลี่ยนของผลประโยชน์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

5.5.1 การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนด้านต้นทุน (SV_C) หมายความว่า ต้นทุนโครงการ สามารถเพิ่มขึ้นได้ร้อยละเท่าไรก่อนที่จะทำให้ NPV มีค่าเท่ากับ 0

$$SV_C = (NPV/PVC)\times 100$$

เมื่อ

NPV = มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value)

PVC = มูลค่าปัจจุบันของต้นทุน (Present Value of Cost)

ดังนั้น ถ้า SV_C มาก การลงทุนจะมีความเสี่ยงน้อย แต่หาก SV_C น้อย การลงทุนทำให้มีความเสี่ยงมาก

5.5.2 การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนด้านผลประโยชน์ (SV_B) หมายความว่า ผลประโยชน์โครงการสามารถลดลงได้ร้อยละเท่าไรก่อนที่จะทำให้ NPV มีค่าเท่ากับ 0

$SV_B = (NPV/PVB) \times 100$

เมื่อ

NPV = มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value)

PVB = มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทน (Present Value of Benefit)

ดังนั้น ถ้า SV_B มาก การลงทุนจะมีความเสี่ยงน้อย แต่หาก SV_B น้อย การลงทุนทำให้มีความเสี่ยงมาก

สรุปได้ว่า หลังจากที่วิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการแล้ว หากผลที่ได้รับทำให้ โครงการยอมรับได้จะต้องทดสอบโดยใช้ Switching Value Test เพื่อให้ทราบว่าตัวแปรสำคัญโดยมีการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางไม่พึงประสงคมากน้อยเพียงใด โดยที่โครงการยอมรับได้ในระดับต่ำสุด ซึ่งชี้วัดจากเกณฑ์วัดค่าโครงการเกณฑ์ใดเกณฑ์หนึ่ง เช่น ผลตอบแทนลดลงได้มากที่สุดเท่าใด และต้นทุนเพิ่มสูงขึ้นได้มากที่สุดเท่าใด

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นวรัตน์ ฐิตินันท์พงศ์ (2555) ศึกษาการวิเคราะห์ผลตอบแทนจากการลงทุนในธุรกิจลานมันด้วยเทคนิคการจำลองสถานการณ์แบบมอนติคาร์โล พบว่า สถานที่ตั้งลานมัน ณ อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา มีค่า NPV และ IRR สูงที่สุด โดยมี NPV เท่ากับ 42.06 ล้านบาท IRR เท่ากับร้อยละ 82.20 ระยะเวลาคืนทุน (ปกติ) เท่ากับ 14 เดือน และระยะเวลาคืนทุน (คิดลด) เท่ากับ 15 เดือน จากผลวิเคราะห์ความไวของตัวแปรในแบบจำลอง พบว่า หากราคารับซื้อมันสำปะหลังสดเพิ่มขึ้นร้อยละ 8-10 หรือราคาจำหน่ายมันสำปะหลังเส้นลดลงร้อยละ 8-9 ส่งผลให้ NPV ของโครงการในสถานที่ตั้งทั้ง 3 แห่งมีค่าติดลบ ขณะที่การเปลี่ยนแปลงของราคาน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลมีผลกระทบต่อ NPV ของโครงการน้อยมาก ด้วยเหตุนี้ผู้ประกอบการลานมันควรให้ความสำคัญในการบริหารต้นทุนวัตถุดิบให้อยู่ในระดับที่สามารถแข่งขันได้ และควรติดตามราคาขายมันสำปะหลังเส้นอย่างใกล้ชิดด้วย

ธัญญลักษณ์ ประเสริฐวิทย์ (2555) ศึกษาความสามารถในการแข่งขันของกาแฟอาราบิก้าไทยภายใต้ข้อตกลงประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน พบว่า ปัจจัยการแข่งขันกาแฟอาราบิก้าไทยภายใต้ข้อตกลงประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนตามแบบจำลองเพชรที่สมบูรณ์ (Diamond Model) คือ ปัจจัยหรือตัวบ่งชี้ 4 กลุ่มตัวแปร มีปัจจัยที่สร้างความได้เรียบ คือ สภาพปัจจัยการผลิตในประเทศ อุตสาหกรรมสนับสนุนเกี่ยวเนื่องในประเทศและกลยุทธ์โครงสร้างและสภาพการแข่งขันของอุตสาหกรรมในประเทศ ส่วนปัจจัยที่ไม่สร้างความได้เปรียบ คือ สภาพอุปสงค์ในประเทศและ

ที่ไม่ใช่ตัวกำหนดโดยตรงอีก 2 ปัจจัย คือ รัฐบาล เป็นปัจจัยที่สร้างความได้เปรียบและโอกาส เป็นปัจจัยที่ไม่สร้างคามได้เปรียบ ผลการวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค แสดงว่า มีความเข้มแข็งในระดับปานกลาง ความสามารถนำมาซึ่งโอกาสในระดับปานกลางและการประเมิน Market-Attractiveness Portfolio Strategies สรุปได้ว่า ความสามารถในการแข่งขันของกาแฟอาราบิก้าไทยภายใต้ข้อตกลงประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน จะต้องบริหารเพื่อรายได้ โดยการป้องกันส่วนที่ทำกำไรดีที่สุด พร้อมกับยกระดับสายผลิตภัณฑ์และลงทุนให้น้อยที่สุด

ทัดพงศ์ อวิโรธนานนท์ (2556) ศึกษาการสร้างความเข้มแข็งแก่ผู้ประกอบการกาแฟอินทรีย์ อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า ผู้ประกอบการส่วนใหญ่ดำเนินธุรกิจโดยสืบทอดจากรุ่นสู่รุ่น ซึ่งได้ดำเนินธุรกิจด้วยเจ้าของคนเดียวและดำเนินธุรกิจมาแล้วมากกว่า 6 ปี โดยแหล่งเงินทุนส่วนใหญ่มาจากแหล่งภายนอก (โดยการกู้) ซึ่งคือ กองทุนหมู่บ้านและชุมชนเมือง และใช้เงินทุนเริ่มแรกในการดำเนินธุรกิจมากกว่า 20,001 บาท โดยการดำเนินธุรกิจส่วนใหญ่ไม่มีการจ้างคนงาน/ลูกจ้าง แต่หากมีการจ้างคนงาน/ลูกจ้าง จะทำการจ้างเป็นการชั่วคราวประมาณ 1-5 คน โดยการจ้างจะมีการจ่ายค่าแรงระหว่าง 150-200 บาทต่อคน ในการดำเนินธุรกิจมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนระหว่าง 5,001-6,000 บาท แต่มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อเดือนน้อยกว่า 5,000 บาท โดยมีรายการใช้จ่าย คือ ค่าใช้จ่ายการจัดซื้ออุปกรณ์ และผู้ประกอบการส่วนใหญ่มีการวางแผนการปฏิบัติงานไว้ล่วงหน้า และหากมีปัญหาการขาดเงินสดในการดำเนินธุรกิจจะทำการกู้เงินจากธนาคาร อีกทั้งยังมีการบันทึกรายรับ/รายจ่าย แต่อย่างไรก็ตามธุรกิจยังมีการออมเงินเพื่อใช้ในยามฉุกเฉินและมีการพยากรณ์และวางแผนธุรกิจในระยะยาว โดยผู้ประกอบการให้ความสนใจมากเกี่ยวกับความเสี่ยงในการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและผู้ประกอบการส่วนใหญ่ไม่มีสินค้าคงเหลือ แต่ถ้าหากมีสินค้าคงเหลือผู้ประกอบการจะมีไว้เพื่อตอบสนองความต้องการลูกค้า

ข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางในการบริหารและวางแนวนโยบายให้มีประสิทธิภาพ คือ ภาครัฐหรือสถาบันการศึกษาควรมีการให้ความรู้เกี่ยวกับการตัดสินใจลงทุนในสินทรัพย์ต่างๆ และจัดหาแหล่งเงินทุนต่างๆ เพื่อที่จะให้ผู้ประกอบการเข้าถึงแหล่งเงินทุนต่างๆ และเข้าใจถึงต้นทุนเงินทุนจากแหล่งต่างๆ เนื่องจากปัจจุบันผู้ประกอบส่วนใหญ่พึ่งพาแหล่งเงินทุนจากองทุนหมู่บ้านและชุมชนเมือง รวมทั้งการให้ความรู้เกี่ยวกับการดำเนินธุรกิจแก่ผู้ประกอบการ เช่น การบริหารสินทรัพย์หมุนเวียน การออมเงิน การบริหารสินเชื่อ เพื่อเสริมสภาพคล่องให้แก่ธุรกิจ เนื่องจากปัจจุบันผู้ประกอบการมีรายจ่ายมากกว่ารายได้

ภัทริกา มณีพันธ์ (2556) ศึกษาแนวทางการพัฒนากลยุทธ์การตลาดของผู้ประกอบการกาแฟอินทรีย์ อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า ผู้ประกอบการส่วนใหญ่ให้ความสำคัญต่อส่วนประสมทางการตลาดด้านช่องทางการจัดจำหน่ายมากเป็นอันดับแรก รองลงมาคือ ด้านผลิตภัณฑ์

ด้านราคา ด้านการส่งเสริมการตลาด ตามลำดับ กล่าวคือ กลยุทธ์ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย พบว่า ผู้ประกอบการส่วนใหญ่ให้ความสำคัญต่อการจัดจำหน่ายโดยผ่านพ่อค้าคนกลาง ซึ่งลูกค้าหลัก คือ โครงการหลวง ร้านค้าปลีก และซุปเปอร์มาร์เกตในจังหวัดเชียงใหม่ ที่มีทำเลที่ตั้งใกล้ตลาดและแหล่งชุมชน รวมถึงจำหน่ายตรงให้กับผู้บริโภคคนสุดท้าย ส่วนกลยุทธ์ด้านผลิตภัณฑ์ พบว่า ผู้ประกอบการส่วนใหญ่ให้ความสำคัญต่อคุณสมบัติด้านความปลอดภัยจากสารพิษ ความสะอาด และคุณภาพของสินค้า ตลอดจนการสร้างตราสินค้ กลยุทธ์ด้านราคา พบว่า ผู้ประกอบการส่วนใหญ่ให้ความสำคัญกับต้นทุนการผลิตและการใช้กลยุทธ์นโยบายราคาเดียวมากกว่าปัจจัยอื่นๆ ส่วนกลยุทธ์ด้านการส่งเสริมการตลาด พบว่า ผู้ประกอบการส่วนใหญ่ให้ความสำคัญต่อการใช้พนักงานขายและการให้ข่าวประชาสัมพันธ์โดยเน้นการจัดนิทรรศการต่างๆ ร่วมกับภาครัฐและเอกชนมากที่สุด

อรทัย ดุษฎีดำเกิง (2556) ศึกษาความคุ้มค่าและผลการดำเนินงานของผู้ประกอบการกาแฟอินทรีย์ ตำบลเทพเสด็จ อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า ความคุ้มค่าและผลการดำเนินงานของผู้ประกอบการกาแฟอินทีย์ที่มีขนาดพื้นที่เพาะปลูกจำนวน 1-2 ไร่ มีระยะเวลาคืนทุนเร็วที่สุด คือ 4.15 ปี รองลงมาคือ จำนวน 8-12 ไร่ (คืนทุน 4.53 ปี) และจำนวน 20 ไร่ (คืนทุน 4.61 ปี) ส่วนจำนวน 2.5-6.5 ไร่ มีระยะคืนทุนช้าที่สุด คือ 4.64 ปี ผลตอบแทนเฉลี่ยต่อไร่ของผู้ประกอบการกาแฟอินทรีย์ที่มีขนาดพื้นที่เพาะปลูกจำนวน 1-2 ไร่ มีผลตอบแทนเฉลี่ยมากที่สุด คือ 748,028.23 บาท รองลงมาคือ จำนวน 2.5-6.5 ไร่ 8-12 ไร่ และ 20 ไร่ มีผลตอบแทนเฉลี่ย 696,520.95 บาท 642,431.85 บาท และ 615,793.99 บาท สำหรับมูลค่าปัจจุบันสุทธิ ผู้ประกอบกาแฟอินทรีย์ที่มีขนาดพื้นที่เพาะปลูกจำนวน 1-2 ไร่ มีผลตอบแทนเฉลี่ยมากที่สุด คือ 86,761.42 บาท รองลงมาคือ จำนวน 2.5-6.5 ไร่ 8-12 ไร่ และจำนวน 29 ไร่ มีผลตอบแทนเฉลี่ย 79,157.24 บาท 73,813.01 บาท และ70,864.52 บาท ทางด้านอัตราผลตอบแทนที่แท้จริง ผู้ประกอบการกาแฟอินทรีย์ที่มีขนาดพื้นที่เพาะปลูกจำนวน 1-2 ไร่ มีอัตราผลตอบแทนที่แท้จริงสูงสุด คือ ร้อยละ 59.11 รองลงมาคือ จำนวน 20 ไร่ 8-12 ไร่ และ 2.5-6.5 ไร่ มีอัตราตอบแทนร้อยละ 45.89, 45.16 และ 42.18 ตามลำดับ

ชนิตา พันธุ์มณี และอัมรินทร์ คีรีแก้ว (2557) ศึกษาแนวทางการพัฒนาศักยภาพของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟอาราบิกาอินทรีย์ในภาคเหนือของประเทศไทย: การประยุกต์ใช้แนวคิดห่วงโซ่คุณค่า พบว่า ความเชื่อมโยงระหว่างผู้ที่อยู่ในห่วงโซ่มูลค่าในพื้นที่เป้าหมาย 4 พื้นที่มีความคล้ายคลึงกันในด้านบุคคลที่เกี่ยวข้องในห่วงโซ่ แต่จะแตกต่างกันในบางกระบวนการทางการตลาด สำหรับปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาศักยภาพของเกษตรกร พบว่า การผลิต การจัดการทรัพยากรมนุษย์ การตลาดและการจัดจำหน่าย และปัจจัยส่งเสริมทางด้านสิ่งแวดล้อม เป็นปัจจัยอันดับต้นๆ ที่ควรคำนึงถึงในการพัฒนาศักยภาพของเกษตรกร ในส่วนของความเป็นไปได้ในการเพิ่มมูลค่าของ

ผลผลิต พบว่า มีความเป็นไปได้ทั้งทางด้านการตลาด ด้านเทคนิค ด้านการบริหารจัดการ และด้านการเงิน ซึ่งผลที่ได้จากการวิจัยเป็นประโยชน์ต่อการสร้างแนวทางการพัฒนาศักยภาพของเกษตรกร ได้แก่ การเพิ่มศักยภาพทางด้านการจัดการการผลิต การแบ่งปันข้อมูลข่าวสาร และการสร้างความเข้มแข็งของเครือข่ายเกษตรกร

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์การลงทุนการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับระบบอินทรีย์ ภายใต้ความเสี่ยงของต้นทุนและผลตอบแทนของเกษตรกร ตำบลวาวี อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย โดยกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ ข้อมูล ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร คือ กลุ่มเกษตรกรชาวเขาที่ลงทะเบียนกับสำนักงานเกษตรอำเภอแม่สรวย ผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับระบบอินทรีย์ ตำบลวาวี อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย จำนวน 1,641 คน เป็นการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมี จำนวน 1,505 คน และการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์ จำนวน 136 คน ที่ได้รับรองจากกรมวิชาการเกษตร

1.2 กลุ่มตัวอย่าง กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) พิจารณาจากการตัดสินใจของผู้วิจัยเองตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยแบ่งออกเป็นกลุ่มผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีและกลุ่มผู้ปลูกกาแฟแบบพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์ จำนวนกลุ่มละ 27 คน รวมทั้งหมด 54 คน ในแต่ละกลุ่มแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มย่อย ตามขนาดพื้นที่การปลูกกาแฟ คือ ขนาดเล็ก (≤ 5 ไร่) ขนาดกลาง (6-19ไร่) และขนาดใหญ่ (≥ 20 ไร่) กลุ่มย่อยละ 9 ราย ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 กลุ่มตัวอย่างผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้า ตำบลวาวี อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย

กลุ่มตัวอย่างผู้ปลูกกาแฟผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้า	พื้นที่ ≤ 5 ไร่ (คน)	พื้นที่ 6-19 ไร่ (คน)	พื้นที่ ≥ 20 ไร่ (คน)
ระบบเคมี	9	9	9
ระบบอินทรีย์	9	9	9

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบสัมภาษณ์โดยใช้วิธีการสัมภาษณ์ตามวัตถุประสงค์และแนวคิดที่กำหนด โดยอาศัยทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แบบสัมภาษณ์ได้จากแนวทางในการตรวจเอกสาร เพื่อรวบรวมข้อมูลต่างๆ ตามวัตถุประสงค์ จากนั้นนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาในการวิจัย เพื่อตรวจสอบความชัดเจนและความเหมาะสมของข้อความและปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ นำแบบสัมภาษณ์ไปทดลองใช้กับกลุ่มราษฎรที่อาศัยอยู่บริเวณใกล้เคียงพื้นที่ ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยจำนวน 20 คน และทำการวิเคราะห์เพื่อหาค่าความยากง่ายค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Alpha De Cronbach Coefficient) แล้วนำมาแก้ไขแบบสัมภาษณ์อีกครั้งเพื่อนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลวัดความเชื่อถือ (Reliability) ได้จากค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค ถ้ามีค่ามากกว่า 0.6 ถือว่ามีความเชื่อถือได้ คำนวณได้ 0.99 ถือว่ามีความเชื่อถือได้ จึงนำแบบสัมภาษณ์ไปเก็บรวบรวมข้อมูล แบบสัมภาษณ์ประกอบด้วย 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้า ประกอบด้วย ข้อมูลทางด้านเพศ อายุ ระดับการศึกษา ประสบการณ์ในการปลูกกาแฟ การปลูกกาแฟ และจำนวนสมาชิกในครอบครัว

ตอนที่ 2 ข้อมูลต้นทุนและผลตอบแทนของการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้า ประกอบด้วยข้อมูลตัวแปรต้นทุนเกี่ยวกับกิจกรรมที่เป็นรายจ่ายในการลงทุน ได้แก่ ค่าเตรียมพื้นที่ ค่าเตรียมต้นกล้ากาแฟ ค่าอุปกรณ์ ค่าก่อสร้าง ค่าแรงงาน ค่าเครื่องจักร ค่าขนส่ง และค่าบำรุงรักษา ข้อมูลตัวแปรเกี่ยวกับผลตอบแทน ได้แก่ ราคาขายเมล็ดกาแฟสด และปริมาณผลผลิต

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลทำการเก็บจาก 2 แหล่งข้อมูล คือ ข้อมูลทุติยภูมิ และปฐมภูมิ

3.1 ข้อมูลทุติยภูมิ ได้จากการรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เช่น หนังสือ วารสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และเอกสารจากหน่วยงานราชการ เช่น สำนักงานเกษตรอำเภอแม่สรวย สำนักงานเกษตรจังหวัดเชียงราย เป็นต้น

3.2 ข้อมูลปฐมภูมิ ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสัมภาษณ์ สัมภาษณ์จากเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างที่เลือกไว้ โดยมีแนวทางการดำเนินการดังนี้

3.2.1 ประสานงานสำนักงานเกษตรอำเภอแม่สรวย โดยให้เจ้าหน้าที่นัดหมายกลุ่มตัวอย่าง เพื่อเก็บข้อมูล

3.2.2 สัมภาษณ์เกษตรกร ดำเนินการสัมภาษณ์เกษตรกรในพื้นที่หมู่ที่ 10 หมู่ที่ 17 หมู่ที่ 25 ตำบลวาวี อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย ตามวันเวลาที่นัดหมายกับเกษตรกรโดยเดินทางไปพร้อมกับผู้ชำนาญพื้นที่หรือเจ้าหน้าที่เกษตรอำเภอแม่สรวย ในการเก็บข้อมูลของตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้า สำหรับตอนที่ 2 ข้อมูลต้นทุนและผลตอบแทนของการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้า โดยเก็บตัวแปรละ 3 ค่า คือ ค่าต่ำสุด (Minimum) ค่าสูงสุด (Maximum) และค่าที่มักจะเกิดขึ้น (Most Likely) เพื่อสร้างการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบสามเหลี่ยม (Triangular Probalility Distributions) เพื่อแสดงถึงความเสี่ยงทางการเงินที่เป็นความเสี่ยงที่เกิดจากการแปรปรวนของต้นทุนและผลตอบแทน และใช้ในการวิเคราะห์การลงทุนในสมการตามแบบจำลองของมอนติคาร์โล

3.2.3 ตรวจสอบความถูกต้องและความครบถ้วนของข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ ก่อนที่จะใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับระบบอินทรีย์ในพื้นที่ตำบลวาวี อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณา ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4.2 การวิเคราะห์การลงทุนภายใต้ความเสี่ยงทางการเงินของการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับระบบอินทรีย์ที่ตำบลวาวี อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.2.1 การวิเคราะห์การลงทุนภายใต้ความเสี่ยงของต้นทุนและผลตอบระหว่างการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับระบบอินทรีย์ ประกอบด้วย

1) ข้อกำหนดในการวิเคราะห์การลงทุนได้มีข้อกำหนด ดังนี้

(1) ขนาดของพื้นที่ของโครงการฯ แบ่งเป็น 3 ขนาด คือ ขนาดเล็ก (4.5 ไร่) ขนาดกลาง (11 ไร่) และขนาดใหญ่ (25 ไร่)

(2) ระยะเวลาในการลงทุน 8 ปี

(3) อัตราคิดลดที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือ ร้อยละ 1, 3, 5, 7 และ 9 ตามลำดับ

(4) ค่าต่างๆ ของแต่ละตัวแปรที่จะใช้ในการวิเคราะห์การลงทุนได้จากการสุ่มตัวเลขจากการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบสามเหลี่ยมของแต่ละตัวแปร โดยการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบสามเหลี่ยมของแต่ละตัวแปรได้จากการนำค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด และค่าที่มักจะเกิดเกิดขึ้นของแต่ละตัวแปรมาสร้างเป็นการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบสามเหลี่ยมของตัวแปรนั้นๆ

(5) ทำการสุ่มข้อมูลตัวแปรต่างๆ เพื่อนำไปคำนวณในสมการตามแบบจำลองมอนติคาร์โล กำหนดให้สุ่มจำนวน 10,000 รอบ ซึ่งคำนวณค่า NPV ได้ 10,000 ค่า คำนวณค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิเฉลี่ย (NPV) ของกลุ่มตัวอย่างการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับระบบอินทรีย์

2) เกณฑ์ทางการเงินที่ใช้ในการลงทุนได้มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV) การคำนวณหาค่า NPV ของการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ของทั้งระบบเคมีและระบบอินทรีย์คำนวณจากสมการที่สร้างขึ้น โดยมีรายละเอียดดังนี้

มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) = มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทน (PVB)-มูลค่าปัจจุบันของต้นทุน หรือรายจ่าย (PVC)

เมื่อ NPV = มูลค่าปัจจุบันสุทธิ

PVC = มูลค่าปัจจุบันของต้นทุน

PVB = มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทน

มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมี (PVC)

พื้นที่ขนาดเล็ก

$$PV_{\text{รายจ่ายทั้งหมด}} = PV_{\text{ค่าเตรียมพื้นที่}} + PV_{\text{ค่าเตรียมกล้า}} + PV_{\text{ค่าขนส่ง}} + PV_{\text{ค่าแรงงาน (ปีที่ 4-8)}} + PV_{\text{ค่าบำรุงรักษา (ปีที่ 1-8)}}$$

พื้นที่ขนาดกลาง

$$PV_{\text{รายจ่ายทั้งหมด}} = PV_{\text{ค่าเตรียมพื้นที่}} + PV_{\text{ค่าเตรียมกล้า}} + PV_{\text{ค่าเครื่องจักร}} + PV_{\text{ค่าขนส่ง}} + PV_{\text{ค่าแรงงาน (ปีที่ 4-8)}} + PV_{\text{ค่าบำรุงรักษา (ปีที่ 1-8)}}$$

พื้นที่ขนาดใหญ่

$$PV_{\text{รายจ่ายทั้งหมด}} = PV_{\text{ค่าเตรียมพื้นที่}} + PV_{\text{ค่าเตรียมกล้า}} + PV_{\text{ค่าอุปกรณ์}} + PV_{\text{ค่าเครื่องจักร}} + PV_{\text{ค่าก่อสร้าง}} + PV_{\text{ค่าขนส่ง}} + PV_{\text{ค่าแรงงาน (ปีที่ 4-8)}} + PV_{\text{ค่าบำรุงรักษา (ปีที่ 1-8)}}$$

มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์ (PVB)

พื้นที่ขนาดเล็ก

$$PV_{\text{รายจ่ายทั้งหมด}} = PV_{\text{ค่าเตรียมพื้นที่}} + PV_{\text{ค่าเตรียมกล้า}} + PV_{\text{ค่าขนส่ง}} + PV_{\text{ค่าแรงงาน (ปีที่ 4-8)}} + PV_{\text{ค่าบำรุงรักษา (ปีที่ 1-8)}}$$

พื้นที่ขนาดกลาง

$$PV_{\text{รายจ่ายทั้งหมด}} = PV_{\text{ค่าเตรียมกล้า}} + PV_{\text{ค่าเครื่องจักร}} + PV_{\text{ค่าขนส่ง}} + PV_{\text{ค่าแรงงาน (ปีที่ 4-8)}} + PV_{\text{ค่าบำรุงรักษา (ปีที่ 1-8)}}$$

พื้นที่ขนาดใหญ่

$$PV_{\text{รายจ่ายทั้งหมด}} = PV_{\text{ค่าเตรียมกล้า}} + PV_{\text{ค่าอุปกรณ์}} + PV_{\text{ค่าก่อสร้าง}} + PV_{\text{ค่าขนส่ง}} + PV_{\text{ค่าแรงงาน (ปีที่ 4-8)}} + PV_{\text{ค่าบำรุงรักษา (ปีที่ 1-8)}}$$

มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับระบบอินทรีย์ตามขนาดเล็ก กลาง และใหญ่

$$PV_{\text{รายได้ทั้งหมด}} = PV_{\text{รายได้ปีที่ 4}} + PV_{\text{รายได้ปีที่ 5}} + PV_{\text{รายได้ปีที่ 6}} + PV_{\text{รายได้ปีที่ 7}} + PV_{\text{รายได้ปีที่ 8}}$$

4.2.2 การเปรียบเทียบการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับระบบอินทรีย์ ในพื้นที่ขนาดเล็ก กลาง และใหญ่ เป็นการเปรียบเทียบค่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิเฉลี่ย (NPV) จากการวิเคราะห์การลงทุนการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับระบบอินทรีย์ในขนาดเล็ก กลาง และใหญ่ ที่อัตราคิดลด ร้อยละ 1, 3, 5, 7 และ 9 โดยใช้ค่า Independent Samples t-test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

4.3 การวิเคราะห์ปัจจัยความเสี่ยงระหว่างต้นทุนกับผลตอบแทนที่มีอิทธิพลต่อการลงทุนในการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับระบบอินทรีย์ของการปลูกกาแฟขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ใช้การทดสอบความแปรปรวนโดย

4.3.1 ค่าความแปรเปลี่ยนของต้นทุน (SV_c) เป็นการหาค่าร้อยละของต้นทุนที่เพิ่มขึ้นแล้วทำให้ NPV มีค่าเท่ากับศูนย์

$$SV_c = \frac{NPV}{PVC} \times 100$$

เมื่อ NPV = มูลค่าปัจจุบันสุทธิ

PVC = มูลค่าปัจจุบันของต้นทุน

4.3.2 ค่าความแปรเปลี่ยนของผลตอบแทน (SV_B) เป็นการหาค่าร้อยละของผลตอบแทนที่ลดลงแล้วทำให้ NPV มีค่าเท่ากับศูนย์

$$SV_B = \frac{NPV}{PVB} \times 100$$

เมื่อ NPV = มูลค่าปัจจุบันสุทธิ

PVB = มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทน

ระดับความเสี่ยงของโครงการถูกกำหนดโดยค่าความแปรเปลี่ยน กล่าวคือ ถ้าค่าความแปรเปลี่ยนที่คำนวณได้มีค่าสูง แสดงว่าโครงการมีความเสี่ยงในการลงทุนต่ำหรือน้อย แต่ถ้ามีค่าต่ำ แสดงว่าโครงการมีความเสี่ยงในการลงทุนสูง

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์การลงทุนการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับระบบอินทรีย์ ภายใต้ความเสี่ยงของต้นทุนและผลตอบแทนของเกษตรกร ตำบลวาวี อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย โดยใช้แบบสัมภาษณ์เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์ในพื้นที่ตำบลวาวี อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย

ข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์ ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา ประสบการณ์ในการปลูกกาแฟ การปลูกกาแฟ และจำนวนสมาชิกในครอบครัว ผลการศึกษาแสดงในตารางที่ 4.1-4.2

1.1 ข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมี พบว่า เกษตรกรเป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 77.8 และเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 22.2 มีอายุระหว่าง 41-50 ปี มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 40.7 รองลงมามีอายุระหว่าง 51-60 ปี คิดเป็นร้อยละ 37.1 และอายุ 31-40 ปี คิดเป็นร้อยละ 22.2 การศึกษาส่วนใหญ่ไม่ได้เรียนหนังสือ คิดเป็นร้อยละ 51.9 รองลงมาศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น/ปลาย คิดเป็นร้อยละ 29.6 ศึกษาระดับชั้นประถมศึกษา คิดเป็นร้อยละ 14.8 และศึกษาระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 3.7

เกษตรกรมีประสบการณ์ในการปลูกกาแฟระหว่าง 5-6 ปี มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 55.6 รองลงมาคือ ประสบการณ์ 7-8 ปี คิดเป็นร้อยละ 33.3 และประสบการณ์ 3-4 ปี คิดเป็นร้อยละ 11.1 เกษตรกรปลูกกาแฟเป็นอาชีพหลักมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 96.3 รองลงมาคือ ปลูกเป็นอาชีพเสริม คิดเป็นร้อยละ 3.7 เกษตรกรมีจำนวนสมาชิกในครอบครัวระหว่าง 3-4 ปี มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 55.6 รองลงมาคือ มีจำนวนสมาชิกในครอบครัว 5-6 คน คิดเป็นร้อยละ 40.7 และจำนวนสมาชิกในครอบครัว 1-2 คน คิดเป็นร้อยละ 3.7 ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมี

n=27

ข้อมูลพื้นฐาน	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	21	77.8
หญิง	6	22.2
อายุ		
31-40 ปี	6	22.2
41-50 ปี	11	40.7
51-60 ปี	10	37.1
อายุน้อยสุด 31 ปี อายุมากสุด 60 ปี อายุเฉลี่ย 47.5 ปี		
ระดับการศึกษา		
ไม่ได้เรียนหนังสือ	14	51.9
ประถมศึกษา	4	14.8
มัธยมศึกษาตอนต้น/ปลาย	8	29.6
ปริญญาตรีขึ้นไป	1	3.7
ประสบการณ์ในการปลูกกาแฟ (ปี)		
1-2	0	0.0
3-4	3	11.1
5-6	15	55.6
7-8	9	33.3
ประสบการณ์น้อยสุด 3 ปี มากสุด 8 ปี ประสบการณ์เฉลี่ย 5.9 ปี		
การปลูกกาแฟ		
เป็นอาชีพหลัก	26	96.3
เป็นอาชีพเสริม	1	3.7
จำนวนสมาชิกในครอบครัว (คน)		
1-2	1	3.7
3-4	15	55.6
5-6	11	40.7
จำนวนสมาชิกในครอบครัวน้อยสุด 2 คน มากสุด 5 คน จำนวนสมาชิกเฉลี่ย 4.1 คน		

1.2 ข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์ พบว่า เกษตรกรเป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 51.8 และเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 48.2 มีอายุระหว่าง 41-50 ปี มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 51.9 รองลงมามีอายุระหว่าง 31-40 ปี คิดเป็นร้อยละ 25.9 และอายุ 51-60 ปี คิดเป็นร้อยละ 22.2 การศึกษาส่วนใหญ่ไม่ได้เรียนหนังสือ คิดเป็นร้อยละ 85.2 รองลงมาศึกษาระดับชั้นประถมศึกษา คิดเป็นร้อยละ 11.1 และศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น/ปลาย คิดเป็นร้อยละ 3.7

เกษตรกรมีประสบการณ์ในการปลูกกาแฟระหว่าง 5-6 ปี มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 48.1 รองลงมาคือ ประสบการณ์ 7-8 ปี คิดเป็นร้อยละ 44.4 และประสบการณ์ 3-4 ปี คิดเป็นร้อยละ 7.4 เกษตรกรปลูกกาแฟเป็นอาชีพหลักมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 96.3 รองลงมาคือ ปลูกเป็นอาชีพเสริม คิดเป็นร้อยละ 3.7 เกษตรกรมีจำนวนสมาชิกในครอบครัวระหว่าง 3-4 ปี มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 55.6 รองลงมาคือ มีจำนวนสมาชิกในครอบครัว 5-6 คน คิดเป็นร้อยละ 40.7 และจำนวนสมาชิกในครอบครัว 1-2 คน คิดเป็นร้อยละ 3.7 ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์

n=27

ข้อมูลพื้นฐาน	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	14	51.8
หญิง	13	48.2
อายุ		
31-40 ปี	7	25.9
41-50 ปี	14	51.9
51-60 ปี	6	22.2
	อายุน้อยสุด 31 ปี อายุมากสุด 60 ปี อายุเฉลี่ย 45.6 ปี	
ระดับการศึกษา		
ไม่ได้เรียนหนังสือ	23	85.2
ประถมศึกษา	3	11.1
มัธยมศึกษาตอนต้น/ปลาย	1	3.7
ปริญญาตรีขึ้นไป	0	0.0

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

n=27

ข้อมูลพื้นฐาน	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ประสบการณ์ในการปลูกกาแฟ (ปี)		
1-2	0	0.0
3-4	2	7.4
5-6	13	48.1
7-8	12	44.4
ประสบการณ์น้อยสุด 3 ปี มากสุด 8 ปี ประสบการณ์เฉลี่ย 6.2 ปี		
การปลูกกาแฟ		
เป็นอาชีพหลัก	26	96.3
เป็นอาชีพเสริม	1	3.7
จำนวนสมาชิกในครอบครัว (คน)		
1-2	1	3.7
3-4	15	55.6
5-6	11	40.7
จำนวนสมาชิกในครอบครัวน้อยสุด 2 คน มากสุด 5 คน จำนวนสมาชิกเฉลี่ย 4.1 คน		

2. การวิเคราะห์การลงทุนภายใต้ความเสี่ยงของต้นทุนและผลตอบแทนของการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับระบบอินทรีย์ที่ตำบลวาวี อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย

การวิเคราะห์การลงทุนภายใต้ความเสี่ยงทางของต้นทุนและผลตอบแทนของการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับระบบอินทรีย์ที่ตำบลวาวี อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1 ผลการวิเคราะห์การลงทุนภายใต้ความเสี่ยงของต้นทุนและผลตอบแทนของการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับระบบอินทรีย์ จากการจำลองสถานการณ์ของมอนติคาร์โล เพื่อหามูลค่าปัจจุบันสุทธิเฉลี่ย (NPV) จากต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าที่อัตราคิดลด ร้อยละ 1, 3, 5, 7 และ 9 มีรายละเอียดดังนี้

2.1.1 การปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีภายใต้ความเสี่ยงของต้นทุนและผลตอบแทน ที่อัตราคิดลด ร้อยละ1, 3, 5, 7 และ 9 พบว่า

1) การปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีขนาดเล็ก พบว่า ในแต่ละอัตราคิดลดร้อยละ 1, 3, 5, 7 และ 9 มูลค่าปัจจุบันสุทธิเฉลี่ย (NPV) เฉลี่ยที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 1,329,594 บาท 1,167,413 บาท 1,001,502 บาท 908,032 บาท และ 804,083 บาท ตามลำดับ

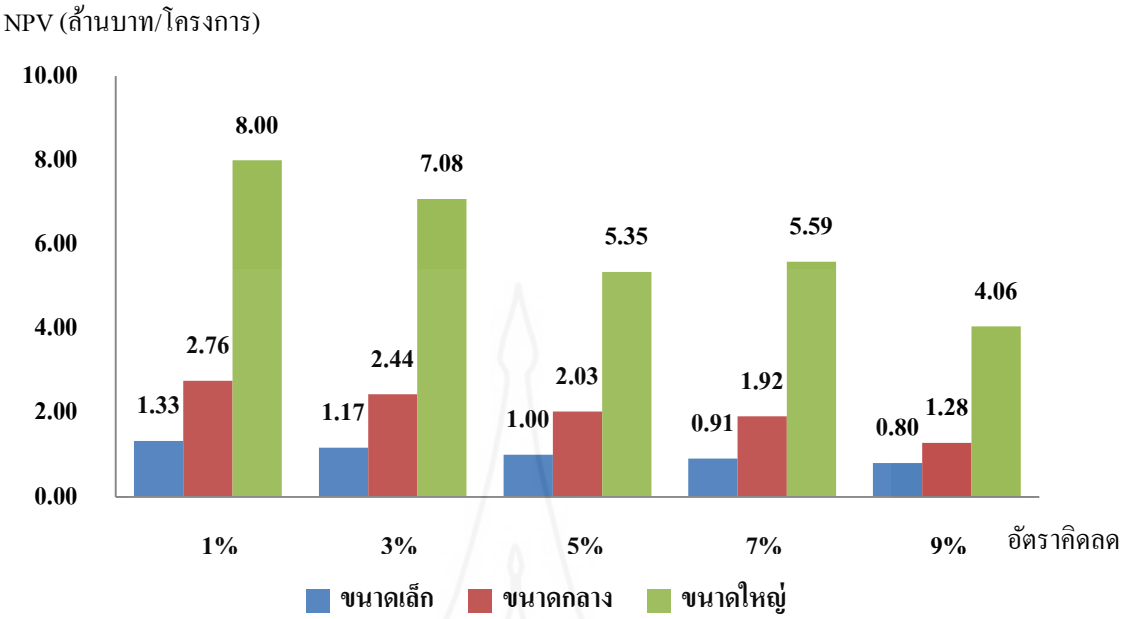
2) การปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีขนาดกลาง พบว่า ในแต่ละอัตราคิดลดร้อยละ 1, 3, 5, 7 และ 9 มูลค่าปัจจุบันสุทธิเฉลี่ย (NPV) เฉลี่ยที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 2,762,641 บาท 2,438,740 บาท 2,026,301 บาท 1,917,797 บาท และ 1,284,193 บาท ตามลำดับ

3) การปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีขนาดใหญ่ พบว่า ในแต่ละอัตราคิดลด ร้อยละ 1, 3, 5, 7 และ 9 มูลค่าปัจจุบันสุทธิเฉลี่ย (NPV) เฉลี่ยที่คำนวณได้มีเท่ากับ 7,998,802 บาท 7,078,599 บาท 5,349,628 บาท 5,592,033 บาท และ 4,055,284 บาท ตามลำดับ

จากค่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิเฉลี่ย พบว่า โครงการการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าทั้ง 3 ขนาดให้ค่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิเฉลี่ย (NPV) มากกว่า 0 ในทุกอัตราคิดลด แสดงว่า การปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีในพื้นที่ขนาดเล็กทั้ง 3 ขนาด ในระยะเวลา 8 ปี คุ้มค่าต่อการลงทุน โดยมีรายละเอียดตามตารางที่ 4.3 และภาพที่ 4.1

ตารางที่ 4.3 มูลค่าปัจจุบันสุทธิเฉลี่ย (NPV) ของการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมี

อัตราคิดลด (%)	NPV (บาทต่อโครงการ)		
	ขนาดเล็ก ($\bar{x}$)	ขนาดกลาง ($\bar{x}$)	ขนาดใหญ่ ($\bar{x}$)
1%	1,329,594	2,762,641	7,998,802
3%	1,167,413	2,438,740	7,078,599
5%	1,001,502	2,026,301	5,349,628
7%	908,032	1,917,797	5,592,033
9%	804,083	1,284,193	4,055,284



ภาพที่ 4.1 มูลค่าปัจจุบันสุทธิเฉลี่ย (NPV) ของการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมี

2.1.2 การปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์ภายใต้ความเสี่ยงของต้นทุนและผลตอบแทน ที่อัตราคิดลด ร้อยละ 1, 3, 5, 7 และ 9 พบว่า

1) การปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์ขนาดเล็ก พบว่า ในแต่ละอัตราคิดลด ร้อยละ 1, 3, 5, 7 และ 9 มูลค่าปัจจุบันสุทธิเฉลี่ย (NPV) ที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 2,577,638 บาท 3,151,693 บาท 2,477,544 บาท 2,476,588 บาท และ 2,204,728 บาท ตามลำดับ

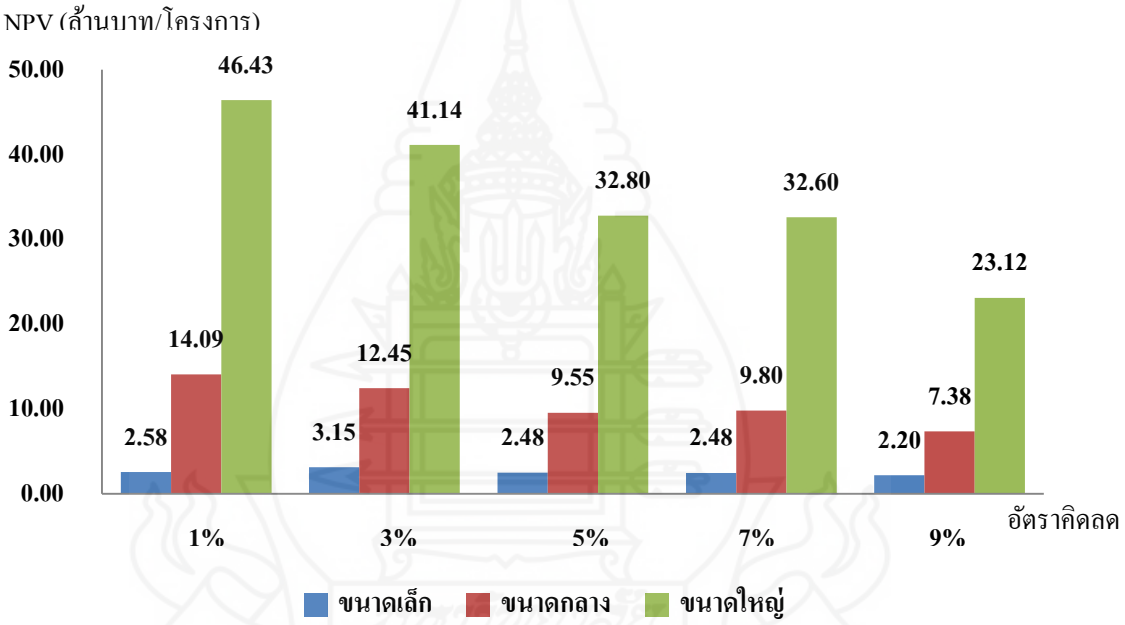
2) การปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์ขนาดกลาง พบว่า ในแต่ละอัตราคิดลด ร้อยละ 1, 3, 5, 7 และ 9 มูลค่าปัจจุบันสุทธิเฉลี่ย (NPV) ที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 14,094,893 บาท 12,448,980 บาท 9,551,722 บาท 9,799,889 บาท และ 7,377,700 บาท ตามลำดับ

3) การปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์ขนาดใหญ่ พบว่า ในแต่ละอัตราคิดลด ร้อยละ 1, 3, 5, 7 และ 9 มูลค่าปัจจุบันสุทธิเฉลี่ย (NPV) ที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 46,430,723 บาท 41,142,847 บาท 32,798,160 บาท 32,601,317 บาท และ 23,117,529 บาท ตามลำดับ

จากค่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิเฉลี่ย พบว่า โครงการการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าทั้ง 3 ขนาดให้ค่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิเฉลี่ย (NPV) มากกว่า 0 ในทุกอัตราคิดลด แสดงว่า การปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีในพื้นที่ขนาดเล็กทั้ง 3 ขนาด ในระยะเวลา 8 ปี คุ้มค่าต่อการลงทุน โดยมีรายละเอียดตามตารางที่ 4.4 และภาพที่ 4.2

ตารางที่ 4.4 มูลค่าปัจจุบันสุทธิเฉลี่ย (NPV) ของการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์

อัตราคิดลด (%)	NPV (บาทต่อโครงการ)		
	ขนาดเล็ก ($\bar{x}$)	ขนาดกลาง ($\bar{x}$)	ขนาดใหญ่ ($\bar{x}$)
1%	2,577,638	14,094,893	46,430,723
3%	3,151,693	12,448,980	41,142,847
5%	2,477,544	9,551,722	32,798,160
7%	2,476,588	9,799,889	32,601,317
9%	2,204,728	7,377,700	23,117,529



ภาพที่ 4.2 มูลค่าปัจจุบันสุทธิเฉลี่ย (NPV) ของการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์

จากการวิเคราะห์การลงทุนภายใต้ความเสี่ยงของต้นทุนและผลตอบแทนของการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับระบบอินทรีย์ที่อัตราคิดลด ร้อยละ 1, 3, 5, 7 และ 9 พบว่าค่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิเฉลี่ย (NPV) ของการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์มากกว่าการปลูกระบบเคมีในทุกขนาดพื้นที่ (ดังตารางที่ 4.3-4.4 และภาพที่ 4.1-4.2)

2.2 ผลการเปรียบเทียบมูลค่าปัจจุบันสุทธิเฉลี่ย (NPV) ของการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับระบบอินทรีย์

ผลการเปรียบเทียบมูลค่าปัจจุบันสุทธิเฉลี่ย (NPV) ของการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับระบบอินทรีย์ จำแนกออกเป็นขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) สถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย โดยใช้ Independent Samples t-test พบว่า มูลค่าปัจจุบันสุทธิเฉลี่ยของการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าในโครงการขนาดเล็ก กลาง และใหญ่ ระบบอินทรีย์สูงกว่าการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมี อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (p.<.01) ทั้งอัตราคิดลด ร้อยละ 1, 3, 5, 7 และ 9 โดยมีรายละเอียดตามตารางที่ 4.5-4.7 และภาพที่ 4.3-4.5

ตารางที่ 4.5 เปรียบเทียบมูลค่าปัจจุบันสุทธิเฉลี่ย (NPV) ของการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับระบบอินทรีย์ขนาดเล็ก

อัตราคิดลด (%)	NPV (บาทต่อโครงการ)				t	P-value
	ระบบเคมี		ระบบอินทรีย์			
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.		
1%	1,329,594	183,342	2,577,638	617,087		
3%	1,167,413	160,971	2,551,693	551,865		
5%	1,001,502	146,041	2,477,544	438,516	4.60	0.00**
7%	908,032	125,491	2,476,588	442,245		
9%	804,083	111,397	2,204,728	397,819		

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ตารางที่ 4.6 เปรียบเทียบมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เฉลี่ยของการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับระบบอินทรีย์ขนาดกลาง

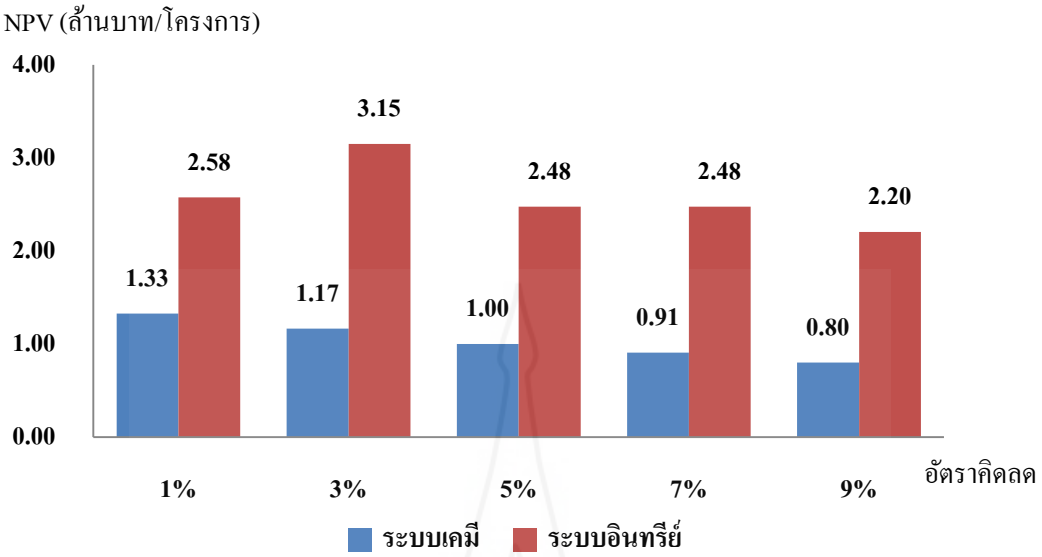
อัตราคิดลด (%)	NPV (บาทต่อโครงการ)				t	P-value
	ระบบเคมี		ระบบอินทรีย์			
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.		
1%	2,762,641	608,667	14,094,893	2,998,736		
3%	2,438,740	530,029	12,448,980	2,655,081		
5%	2,026,301	515,074	9,551,722	2,102,320	5.30	0.00**
7%	1,917,797	411,320	9,799,889	2,103,324		
9%	1,284,193	324,703	7,377,700	1,611,949		

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

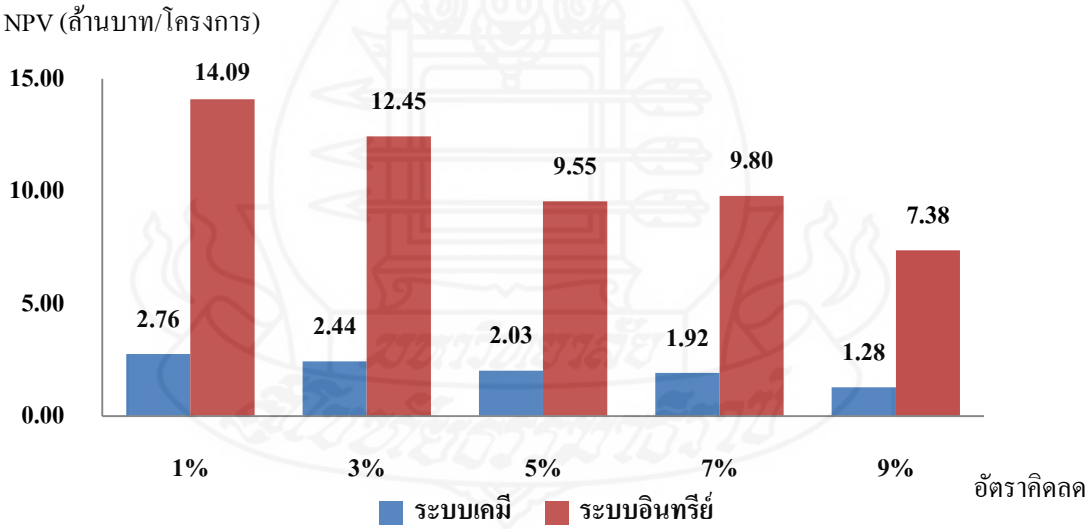
ตารางที่ 4.7 เปรียบเทียบมูลค่าปัจจุบันสุทธิเฉลี่ย (NPV) ของการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับระบบอินทรีย์ขนาดใหญ่

อัตราคิดลด (%)	NPV (บาทต่อโครงการ)				t	P-value
	ระบบเคมี		ระบบอินทรีย์			
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.		
1%	7,998,802	1,426,442	46,430,723	1,419,186		
3%	7,078,599	1,261,539	41,142,847	1,254,975		
5%	5,349,628	1,047,515	32,798,160	1,046,391	7.50	0.00**
7%	5,592,033	997,279	32,601,317	991,916		
9%	4,055,284	621,307	23,117,529	774,257		

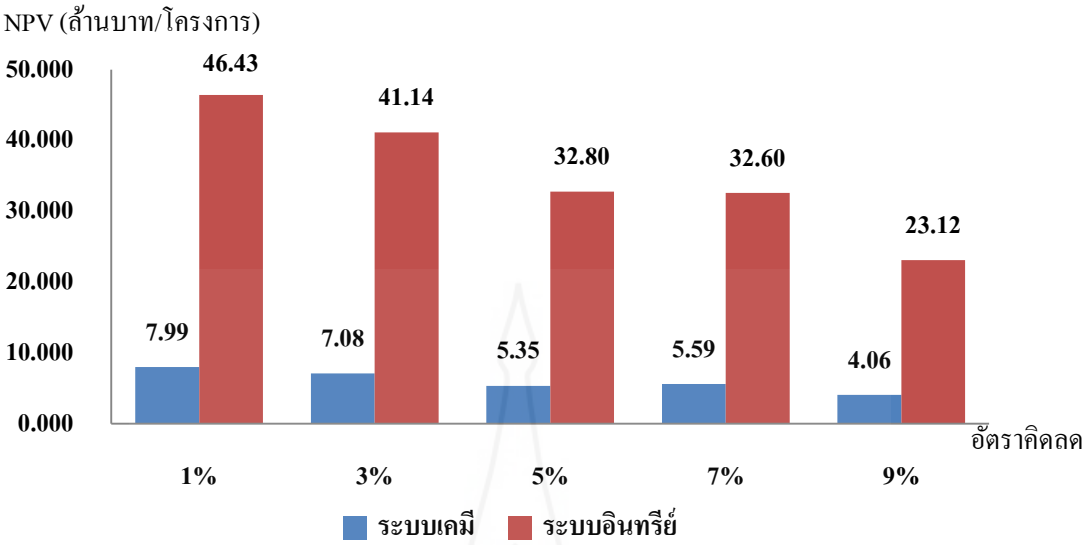
** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01



ภาพที่ 4.3 เปรียบเทียบมูลค่าปัจจุบันสุทธิเฉลี่ย (NPV) ของการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับระบบอินทรีย์ขนาดเล็ก



ภาพที่ 4.4 เปรียบเทียบมูลค่าปัจจุบันสุทธิเฉลี่ย (NPV) ของการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับระบบอินทรีย์ขนาดกลาง



ภาพที่ 4.5 เปรียบเทียบมูลค่าปัจจุบันสุทธิเฉลี่ย (NPV) ของการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับระบบอินทรีย์ขนาดใหญ่

3. การวิเคราะห์ความเสี่ยงของต้นทุนและผลตอบแทนที่มีอิทธิพลต่อการลงทุนในการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับระบบอินทรีย์

วิเคราะห์ความเสี่ยงของต้นทุนและผลตอบแทนที่มีอิทธิพลต่อการลงทุนในการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับระบบอินทรีย์ พิจารณาจากค่าความแปรเปลี่ยนของตัวแปรระหว่างต้นทุนกับตัวแปรผลตอบแทน โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1 ค่าความแปรเปลี่ยนของตัวแปรระหว่างต้นทุนกับผลตอบแทนการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีของขนาดเล็ก กลาง และใหญ่ พบว่า ค่าความแปรเปลี่ยนของตัวแปรต้นทุน (SV_c) มีค่าน้อยกว่าค่าความแปรเปลี่ยนของตัวแปรผลตอบแทน (SV_b) ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.8 แสดงว่าความแปรเปลี่ยนของต้นทุนจะส่งผลต่อความคุ้มค่าในการลงทุนมากกว่าความแปรเปลี่ยนของผลตอบแทน นั่นคือ ในการลงทุนปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมี ต้นทุนเป็นปัจจัยที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงมากกว่าผลตอบแทน

3.2 ค่าความแปรเปลี่ยนของตัวแปรต้นทุนและผลตอบแทนการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์ของขนาดเล็ก กลาง และใหญ่ พบว่า พบว่า ค่าความแปรเปลี่ยนของตัวแปรต้นทุน (SV_c) มีค่าน้อยกว่าค่าความแปรเปลี่ยนของตัวแปรผลตอบแทน (SV_b) ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.9 แสดงว่าความแปรเปลี่ยนของต้นทุนจะส่งผลต่อความคุ้มค่าในการลงทุนมากกว่า

ความแปรเปลี่ยนของผลตอบแทน นั่นคือ ในการลงทุนปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์ต้นทุนเป็นปัจจัยที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงมากกว่าผลตอบแทน

ตารางที่ 4.8 ค่าความแปรเปลี่ยนของตัวแปรต้นทุนและผลตอบแทนการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมี

อัตราคิดลด	ขนาดเล็ก		ขนาดกลาง		ขนาดใหญ่	
(%)	SV_c	SV_b	SV_c	SV_b	SV_c	SV_b
1%	89.77	877.11	92.08	1,163.21	96.30	2,811.24
3%	89.58	859.41	91.88	1,131.40	96.21	2,761.53
5%	89.12	818.99	91.16	1,031.56	95.45	2,307.76
7%	89.14	821.19	91.43	1,067.14	95.99	2,657.58
9%	88.89	799.89	88.55	773.64	94.95	2,110.48

หมายเหตุ: SV_c = ค่าความแปรเปลี่ยนของต้นทุน SV_b = ค่าความแปรเปลี่ยนของผลตอบแทน

ตารางที่ 4.9 ค่าความแปรเปลี่ยนของตัวแปรต้นทุนและผลตอบแทนการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์

อัตราคิดลด	ขนาดเล็ก		ขนาดกลาง		ขนาดใหญ่	
(%)	SV_c	SV_b	SV_c	SV_b	SV_c	SV_b
1%	36.51	1,882.37	19.39	1,840.94	17.12	2,811.24
3%	36.31	1,844.48	19.38	1,818.23	17.10	2,761.53
5%	39.52	1,759.24	20.95	1,684.77	16.20	2,307.76
7%	35.92	1,766.87	19.36	1,772.67	17.04	2,657.58
9%	35.72	1,726.75	17.18	1,311.18	17.40	2,110.48

หมายเหตุ: SV_c = ค่าความแปรเปลี่ยนของต้นทุน SV_b = ค่าความแปรเปลี่ยนของผลตอบแทน

บทที่ 5
สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์การลงทุนการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับระบบอินทรีย์ ภายใต้ความเสี่ยงของต้นทุนและผลตอบแทนของเกษตรกร ตำบลวาวี อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย สรุป อภิปรายผล รวมทั้งให้ข้อเสนอแนะไว้ดังนี้

1. สรุปการวิจัย

1.1 ข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์ในพื้นที่ตำบลวาวี อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย

พบว่า เกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีส่วนใหญ่เป็นเพศชาย มีอายุระหว่าง 41-50 ปี การศึกษาส่วนใหญ่ไม่ได้เรียนหนังสือ เกษตรกรมีประสบการณ์ในการปลูกกาแฟระบบเคมีระหว่าง 5-6 ปี โดยปลูกกาแฟเป็นอาชีพหลัก มีสมาชิกในครอบครัว 3-4 คน ส่วนเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย มีอายุระหว่าง 41-50 ปี การศึกษาส่วนใหญ่ไม่ได้เรียนหนังสือ เกษตรกรมีประสบการณ์ในการปลูกกาแฟระบบอินทรีย์ระหว่าง 5-6 ปี โดยปลูกกาแฟเป็นอาชีพหลัก มีสมาชิกในครอบครัว 3-4 คน

1.2 การวิเคราะห์การลงทุนภายใต้ความเสี่ยงทางการเงินของการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับระบบอินทรีย์ที่ตำบลวาวี อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย พบว่า มูลค่าปัจจุบันสุทธิเฉลี่ย (NPV) ภายใต้ความเสี่ยงของต้นทุนและผลตอบแทนของการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าทั้งระบบเคมีและระบบอินทรีย์ทั้งขนาดเล็ก กลาง และใหญ่มีค่ามากกว่า 0 ในทุกอัตราคิดลด นั่นคือ การลงทุนปลูกกาแฟอาราบิก้าทั้งสองระบบคุ้มค่าต่อการลงทุน มูลค่าปัจจุบัน สุทธิเฉลี่ย (NPV) ภายใต้ความเสี่ยงของต้นทุนและผลตอบแทนของการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์ทั้ง 3 ขนาดมีค่ามากกว่าและระบบเคมีอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p<.01$) ในทุกอัตราคิดลด

1.3 การวิเคราะห์ความเสี่ยงของต้นทุนและผลตอบแทนที่มีอิทธิพลต่อการลงทุนในการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับระบบอินทรีย์

พบว่า ค่าความแปรเปลี่ยนของตัวแปรต้นทุน (SV_c) ของการลงทุนปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าทั้งระบบเคมีและระบบอินทรีย์ทั้ง 3 ขนาดมีค่าน้อยกว่าค่าความแปรเปลี่ยนของตัวแปร

ผลตอบแทน (SV_b) ในทุกอัตราคิดลด แสดงว่าปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลต่อความคุ้มค่าของการลงทุนปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าทั้งระบบเคมีและระบบอินทรีย์คือ ต้นทุน นั้นคือความแปรปรวนของต้นทุนจะมีผลต่อความคุ้มค่าของการลงทุนมากกว่าความแปรปรวนของผลตอบแทน

2. อภิปรายผล

2.1 ข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์ในพื้นที่ตำบลวาวี อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย

พบว่า เกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีและระบบอินทรีย์ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย มีอายุระหว่าง 41-50 ปี การศึกษาส่วนใหญ่ไม่ได้เรียนหนังสือ เกษตรกรมีประสบการณ์ในการปลูกกาแฟระบบเคมีและระบบอินทรีย์ระหว่าง 5-6 ปี โดยปลูกกาแฟเป็นอาชีพหลัก มีสมาชิกในครอบครัว 3-4 คน เกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าทั้ง 2 ระบบ มีขนาดพื้นที่การปลูกกาแฟขนาดเล็ก (4.5 ไร่) ขนาดกลาง (11 ไร่) และขนาดใหญ่ (25 ไร่) ตามลำดับ สอดคล้องกับการศึกษาของ ภูษณิศา เตชเถกิง (2556) ศึกษาการสร้างความเข้มแข็งแก่ผู้ประกอบการกาแฟอินทรีย์ อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า ผู้ให้ข้อมูลส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 31-40 ปี รองลงมาอายุอยู่ระหว่าง 41-50 ปี ส่วนใหญ่ปลูกกาแฟอินทรีย์ในพื้นที่ขนาด 2.5-6.5 ไร่ รองลงมาคือ พื้นที่ขนาด 1-2 ไร่ และน้อยสุด พื้นที่ขนาด 20 ไร่ แต่การศึกษาของ ประวีณา อินทร์แขวน และสิรานี มีบุญล้ำ (2557) ศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกกาแฟอาราบิก้า กรณีศึกษา: อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย พบว่า พื้นที่ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าส่วนใหญ่พื้นที่ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าทั้งหมดของแต่ละรายไม่เท่ากัน มีตั้งแต่ 10-20 ไร่ แต่บางรายมีพื้นที่มากถึง 70 ไร่ จากการสัมภาษณ์เกษตรกร ผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้า กล่าวว่า ก่อนที่จะปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าพื้นที่นี้เคยปลูกกะหล่ำปลี ผักกาดขาว ลำไย ลิ้นจี่ และชา ส่วนพื้นที่ของแต่ละท่านก็ไม่เท่ากันบางท่านก็มากบางท่านก็น้อย รายได้ประมาณไม่ได้ เนื่องจากราคาของพืชเศรษฐกิจพวกนี้ราคาไม่คงที่ แต่เกษตรกรก็ยังยืนยันว่าการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้ามีรายได้มากกว่าพืชเศรษฐกิจเดิมที่เคยทำมา

2.2 การวิเคราะห์การลงทุนภายใต้ความเสี่ยงทางการเงินของการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับระบบอินทรีย์ที่ตำบลวาวี อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย

พบว่า การปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับระบบอินทรีย์ ขนาดเล็ก กลาง และใหญ่ ภายใต้ความเสี่ยงของต้นทุนและผลตอบแทนที่อัตราคิดลด ร้อยละ 1, 3, 5, 7 และ 9 ในระยะเวลา 8 ปี คุ้มค่าต่อการลงทุนทั้งคู่ เพราะผลตอบแทนที่ได้รับเมื่อคิดเป็นมูลค่าปัจจุบันแล้วมีค่าสูงกว่าค่าใช้จ่ายที่คิดเห็นมูลค่าปัจจุบัน แต่การปลูกในระบบอินทรีย์คุ้มค่าต่อการลงทุนมากกว่า เพราะมี

ผลตอบแทนการเงินมากกว่ากันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ทั้งนี้ เกษตรกรผู้ปลูกกาแฟอาราบิก้าจากเดิมที่ปลูกพืชเชิงเดี่ยวแล้วหันมาปรับเปลี่ยนเป็นวิถีเกษตรอินทรีย์ ในเรื่องของต้นทุนในการผลิตที่น้อยกว่าเกษตรกรที่ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมี โดยเฉพาะอย่างยิ่งต้นทุนค่าเตรียมกล้าและค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา แต่ต้นทุนแรงงานของเกษตรกรที่ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์มีต้นทุนมากกว่าระบบเคมี โดยเกษตรกรให้ความใส่ใจในการดูแลผลผลิตโดยไม่ใช้สารเคมีจึงจำเป็นต้องใช้แรงงานมากยิ่งขึ้น การผลิตแบบอินทรีย์ต้องอาศัยแรงงานที่มีทักษะในการผลิตโดยมีหัวใจสำคัญคือ ผลิตกาแฟที่สะอาดบนพื้นฐานของการปกป้องดิน น้ำ อากาศ ฯลฯ ทำให้ราคาสูงมากกว่าการผลิตแบบระบบเคมี เกิดการกระจายรายได้ และผลผลิตที่ได้มีความปลอดภัยต่อผู้บริโภคมากกว่าเมื่อเทียบกับการผลิตแบบระบบเคมี สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชนิตา พันธุ์มณี และอัมรินทร์ คีรีแก้ว (2557) ศึกษาแนวทางการพัฒนาศักยภาพของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟอาราบิก้าอินทรีย์ในภาคเหนือของประเทศไทย: การประยุกต์ใช้แนวคิดห่วงโซ่คุณค่า จากการเปรียบเทียบต้นทุนเมื่อมีการปรับเปลี่ยนระบบการผลิตมาเป็นระบบอินทรีย์ เห็นได้ว่าต้นทุนค่าปุ๋ยเคมี และสารกำจัดวัชพืช/ศัตรูพืช มีสัดส่วนมากเป็นอันดับสองรองจากต้นทุนค่าจ้างแรงงานเมื่อเทียบกับต้นทุนอื่นๆ โดยในพื้นที่ที่มีการกำหนดกฎระเบียบของชุมชนด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมมีต้นทุนค่าปุ๋ยเคมี และสารกำจัดวัชพืช/ศัตรูพืชต่ำกว่าพื้นที่อื่นๆ ส่งผลให้ผลตอบแทนสุทธิเหนือต้นทุนผันแปรที่เกษตรกรได้รับสูงที่สุด เช่นเดียวกับงานวิจัยของ อรกช เก็จพิรุฬห์ (2556) ศึกษาการเปรียบเทียบโครงสร้างต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกข้าวแบบเกษตรเคมีและเกษตรอินทรีย์: กรณีศึกษา ตำบลหนองโสน อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร พบว่า การปลูกข้าวแบบเกษตรอินทรีย์ให้ผลตอบแทนสูงกว่าเกษตรเคมีถึงร้อยละ 73.2 และเมื่อเปรียบเทียบมูลค่าปัจจุบันสุทธิเฉลี่ย (NPV) ข้างต้น พบว่า การปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์มีค่าดีกว่าการปลูกระบบเคมี จึงมีความเป็นไปได้ในการลงทุนที่มากกว่า ดังนั้น หากเกษตรกรที่ปัจจุบันทำการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีหันมาทำการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์ อาจทำให้เกษตรกรมีรายได้ กำไร และผลตอบแทนที่สูงขึ้น เช่นเดียวกับงานวิจัยของ พัชรินทร์ สุภาพันธ์ และรภัสสรณ์ คงธนจารุอนันต์ (2555) ศึกษาการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตและความคุ้มค่าการผลิตลำไยอินทรีย์ในภาคเหนือตอนบน พบว่า จากการปรับเปลี่ยนระบบการผลิตจากการใช้สารเคมีเป็นอินทรีย์ต้องใช้ระยะเวลา โดยเฉพาะลำไยต้องใช้เวลาประมาณ 18 เดือน ตามระบบของสำนักงานมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ (มกท.) แต่เมื่อเข้ามาตรฐานแปลงจะต้องใช้เวลาปรับเปลี่ยน 3 ปี โดยมีหน่วยงานเข้ามาตรวจสอบ การผลิตมีประสิทธิภาพทางเทคนิคสูงถึง ร้อยละ 96.62 สามารถสร้างความคุ้มค่าให้กับเกษตรกรผู้ผลิตเป็นอย่างดี โดยมีรายได้หรือผลตอบแทนสูงกว่าต้นทุนหรือ

ค่าใช้จ่ายที่จ่ายออกไป สภาพคล่องสูง และความเสี่ยงต่ำ ซึ่งมีส่วนช่วยในการตัดสินใจวางแผนเพื่อปรับเปลี่ยนการผลิตลำไยทั่วไปมาเป็นการผลิตลำไยอินทรีย์

2.3 วิเคราะห์ความเสี่ยงของต้นทุนและผลตอบแทนที่มีอิทธิพลต่อการลงทุนในการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับระบบอินทรีย์

พบว่า ค่าความแปรเปลี่ยนของตัวแปรต้นทุน (SV_c) ของการลงทุนปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าทั้งระบบเคมีกับระบบเคมีทั้ง 3 ขนาดมีค่าน้อยกว่าค่าความแปรเปลี่ยนของตัวแปรผลตอบแทน (SV_b) ในทุกอัตราคิดลด แสดงว่าปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลต่อความคุ้มค่าของการลงทุนปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าทั้งระบบเคมีกับระบบอินทรีย์ คือ ต้นทุน โดยปัจจัยที่มีอิทธิพลด้านต้นทุน ส่วนใหญ่ของการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับระบบอินทรีย์ขนาดเล็ก คือ ค่าบำรุงรักษา ค่าก่อสร้าง ค่าแรงงาน ค่าขนส่ง และค่าเครื่องจักร และในการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าขนาดกลางและใหญ่ คือ ค่าอุปกรณ์ และค่าแรงงาน ซึ่งมีอิทธิพลมากต่อต้นทุนการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าของระบบเคมีกับระบบอินทรีย์ โดยเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าทั้งสองระบบของขนาดกลาง และเล็ก ส่วนใหญ่ลงทุนในการซื้ออุปกรณ์ และการจ้างแรงงาน ซึ่งการลงทุนต่อการปลูกกาแฟพันธ์อาราบิก้าที่เหมาะสมไม่มากจนทำให้เกิดการขาดสภาพคล่องทางธุรกิจ และไม่น้อยเกินไปจนทำให้ไม่เพียงพอต่อการดำเนินกิจการ สอดคล้องกับงานวิจัยของ นวรัตน์ ฐิตินันท์พงศ์ (2555) ศึกษาการวิเคราะห์ผลตอบแทนจากการลงทุนในธุรกิจลานมันด้วยเทคนิคการจำลองสถานการณ์แบบมอนติคาร์โล พบว่า ต้นทุนวัตถุดิบมีความสำคัญต่อกระแสเงินสดและมูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการมากที่สุด ผลวิเคราะห์ความไวที่วิเคราะห์ด้วย Tornado chart ชี้ให้เห็นว่าปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับต้นทุนวัตถุดิบ และราคามันสำปะหลังเส้น FOB มีผลกระทบต่อมูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการมากที่สุด ผู้ประกอบการควรให้ความสนใจและควรดำเนินการควบคุมต้นทุนวัตถุดิบไม่ให้อยู่ในระดับที่สูงเกินจนไม่สามารถทำกำไรได้ เช่นเดียวกับงานวิจัยของ ทัดพงศ์ อวิโรธนานนท์ (2556) ศึกษาการสร้างความเข้มแข็งแก่ผู้ประกอบการกาแฟอินทรีย์ อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า ผู้ประกอบการกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์ ใช้เงินทุนเริ่มแรกในการดำเนินธุรกิจมากกว่า 20,001 บาท โดยการดำเนินธุรกิจส่วนใหญ่มีรายการใช้จ่ายที่สำคัญ คือ ค่าใช้จ่ายการจัดซื้ออุปกรณ์ และมีการจ้าง คนงาน/ลูกจ้าง ทำการจ้างเป็นการชั่วคราวประมาณ 1-5 คน โดยการจ้างจะมีการจ่ายค่าแรงระหว่าง 150-200 บาทต่อคน

3. ข้อเสนอแนะ

3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้ประโยชน์

จากผลการวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์การลงทุนการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับระบบอินทรีย์ ภายใต้ความเสี่ยงของต้นทุนและผลตอบแทนของเกษตรกร ตำบลวาวี อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย พบว่า ทุกกรณีที่วิเคราะห์ผลลัพธ์นั้นอยู่ภายใต้เงื่อนไขการตัดสินใจในการลงทุนทำโครงการที่ยอมรับได้และอยู่ในระยะเวลาของกิจกรรมที่กำหนดคือ 8 ปี จึงสามารถสรุปได้ว่าการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์ เป็นโครงการที่น่าลงทุน แต่ผู้ลงทุนควรระวังความเสี่ยงทางด้านต้นทุน ควรมีการควบคุมต้นทุนให้ดี และจากการศึกษาครั้งนี้เกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับระบบอินทรีย์ได้ใช้สัดส่วนเงินลงทุนจากส่วนของเจ้าของทุนทั้งหมด จึงทำให้ต้นทุนและผลตอบแทนของแต่ละกิจกรรมที่คำนวณได้ ไม่มีต้นทุนของเงินกู้ ดังนั้น หากมีผู้สนใจลงทุนในการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับระบบอินทรีย์และมีการกู้เงินเพื่อมาลงทุน ผู้ลงทุนควรต้องคำนึงในด้านค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นจากอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ต้องเสียไปด้วย รวมถึงการตัดสินใจภายใต้ความเสี่ยงของการดำเนินโครงการต้องดูผลกระทบในเชิงบวกหรือเชิงลบกับการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้ามากน้อยเพียงใด เป็นการช่วยลดความเสี่ยงของความไม่แน่นอนของกระแสเงินสดในกิจกรรมต่างๆ สำหรับการลงทุนในระยะยาวได้เป็นอย่างดี

3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

ในการวิจัยครั้งนี้ศึกษาเฉพาะเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าของตำบลวาวี อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย เท่านั้น ควรมีการศึกษา

3.2.1 ปัจจัยที่เป็นผลกระทบด้านอื่นๆ ที่ไม่ใช่ด้านการเงินเข้าไปในการวิจัย เช่น ค่าใช่จ่ายด้านสุขภาพของกลุ่มผู้ปลูกกาแฟวิธีดั้งเดิม ค่าใช้จ่ายในการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

3.2.2 เปรียบเทียบความคุ้มค่าในการลงทุนปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์ที่ปลูกใต้ร่มเงาไม้ใหญ่ที่เป็นพืชเศรษฐกิจต่างชนิดกัน

3.2.3 เปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนการแยกประเภทสวนเดี่ยวกับสวนแซมหรือระบบปลูกแบบแถวเดี่ยวกับแถวคู่

3.2.4 พฤติกรรมผู้บริโภคกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับระบบอินทรีย์ในเขตพื้นที่ภาคเหนือ เพื่อนำผลการศึกษาที่ได้ไปพัฒนาเป็นกลยุทธ์ของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าต่อไป

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กรมพัฒนาธุรกิจการค้า. (2560). *ธุรกิจขายส่งกาแฟ ชา โกโก้*. สืบค้นจาก http://www.dbd.go.th/download/document_file/Statisic/2559/T26/T26_201612.pdf

กรมวิชาการเกษตร. (2548). *ระบบการจัดการคุณภาพ GAP: กาแฟ*. กรุงเทพฯ: กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

จีราเกียรติ อภิบุณโยภาส. (2533). *การวิเคราะห์โครงการลงทุนในการเกษตร*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

จุฑา พิชิตลำเค็ญ. (2555). *พื้นฐานการจำลองสถานการณ์เชิงสุ่ม*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ชนกวรรณ สินะสนธิ. (2551). *การศึกษาความเสี่ยงทางการเงิน และการบริหารความเสี่ยงของสหกรณ์ออมทรัพย์ครูนนทบุรี จำกัด*. (วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ชนิตา พันธุ์มณี และอัมรินทร์ คีรีแก้ว. (2557). *รายงานวิจัย เรื่อง แนวทางการพัฒนาศักยภาพของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟอาราบิก้าอินทรีย์ในภาคเหนือประเทศไทย: การประยุกต์ใช้แนวคิดห่วงโซ่คุณค่า*. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

ชลทิชา จันทร์แจ่ม, สุวรรณา ประณีตวตกุล, และ Ed Sarobol. (2559). การประเมินมูลค่าคุณลักษณะกาแฟคั่วบดที่ผลิตเชิงอนุรักษ์บนพื้นที่สูงโดยผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร. *แก่นเกษตร,44*(4), 567-576.

ชูชีพ พิพัฒน์ศิถี. (2544). *เศรษฐศาสตร์การวิเคราะห์โครงการ*. กรุงเทพฯ: เท็กซ์ แอนด์ เจอร์นัล พับลิเคชั่น.

ทัดพงศ์ อวิโรธนานนท์. (2556). *การสร้างความเข้มแข็งแก่ผู้ประกอบการกาแฟอินทรีย์ อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยแม่โจ้, เชียงใหม่.

ธัญญลักษณ์ ประเสริฐวิทย์. (2555). *ความสามารถในการแข่งขันของกาแฟอราบิก้าไทยภายใต้ข้อตกลงประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

นวรัตน์ ฐิตินันท์พงศ์. (2555). *การวิเคราะห์ผลตอบแทนจากการลงทุนในธุรกิจลานมันด้วยเทคนิคจำลองสถานการณ์แบบมอนติคาร์โล.* (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

บรรเทิง มาแสง. (2549). *การติดตามและประเมินผลโครงการ.* กรุงเทพฯ: กองประเมินผล สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ประวีณา อินทร์แขวน และสิรานี มีบุญล้ำ. (2557). *การศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกกาแฟอาราบิก้า กรณีศึกษา: อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย.* (ภาคนิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.

พัชรินทร์ สุภาพันธ์ และรภัสสรณ์ คงธนจารุอนันต์. (2555). *รายงานผลการวิจัย เรื่อง การวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตและความคุ้มค่าการผลิต ลำไยอินทรีย์ในภาคเหนือตอนบน.* เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

ภัทริกา มณีพันธ์. (2556). *แนวทางการพัฒนากลยุทธ์การตลาดของผู้ประกอบการกาแฟอินทรีย์อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่.* (วิทยานิพนธ์ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยแม่โจ้, เชียงใหม่.

ภูษณิศา เตชเถกิง. (2556). *การสร้างความเข้มแข็งแก่ผู้ประกอบการกาแฟอินทรีย์ อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่.* (การศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญาธุรกิจมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). เชียงใหม่, มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.

มานพ หาญเทวี. (2548). *ความเป็นมา 1 ต้นกาแฟแพร่ไปทั่วดอย.* สืบค้นจาก htpps://www.oard1.doa.go.th/pdf/บทความวิชาการ/บทความ%20กาแฟ.pdf

ลัลลนา คลังทรัพย์. (2544). *การประเมินค่าความเสี่ยงทางการเงินในเชิงปริมาณ โดยใช้แนวคิด Value at Risk (VaR).* (การศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). กรุงเทพฯ, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ลินดา ว่องวิเชียรกุล. (2540). *แนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ.* กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วิฑูรย์ ปัญญากุล. (2558). *ภาพรวมเกษตรอินทรีย์ไทย ปี พ.ศ. 2556-57.* กรุงเทพฯ: มูลนิธิสายใยแห่งแผ่นดิน/กรีนเนท.

วินิจ เทือกทอง. (2537). *วิธีวิทยาการวิจัย.* กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์สวนสุนันทา.

วิศาลี นิมมานพัชรินทร์ และดนัย วันทนากร. (2559). *การประมาณราคาค่าก่อสร้างบ้านพักอาศัย 2 ชั้น ด้วยวิธีแบบจำลองมอนติคาร์โล.* การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ ราชธานีวิชาการ ครั้งที่ 1 “สร้างเสริมสหวิทยาการ ผสมผสานวัฒนธรรมไทย ก้าวอย่างมั่นใจเข้าสู่ AC”.

วุฒิชัย วงษ์ทัศนีย์กร. (2556). *การวิเคราะห์แบบจำลอง.* กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ. (2532). *การจำลองแบบปัญหา Simulation.* กรุงเทพฯ: ม.ป.พ.

ศิริพร ผกผ่า. (2554). *การศึกษาความเสี่ยงทางการเงินของสหกรณ์ออมทรัพย์กรมทางหลวง จำกัด.* (วิทยานิพนธ์ปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). กรุงเทพฯ, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ศิริพร สัจจานันท์. (2556). *รวมศัพท์ เศรษฐกิจ การค้า-การเงินระหว่างประเทศ.* กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่. (2559). กาแฟอาราบิก้า. สืบค้นจาก http://www.doa.go.th/hrc/cmroyal/

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเชียงราย (วาวี). (2557).*ลักษณะทั่วไปของตำบลวาวี อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย.* สืบค้นจาก https://www.moac.go.th/ewt_news.php?nid=13813

สถาบันวิจัยพืชสวน. (2553). *การจัดการความรู้เทคโนโลยีการผลิตกาแฟครบวงจร.* กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัดรักษ์พิมพ์.

สมศักดิ์ เพรียบพร้อม. (2531). *การจัดการฟาร์มประยุกต์.* กรุงเทพฯ: ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สำนักงานเกษตรอำเภอแม่สรวย. (2555). *เกษตรกรผู้ปลูกกาแฟอาราบิก้า อำเภอแม่สรวย.* สืบค้นจาก http://maesuai.chiangrai.doae.go.th/maesuai_2555.htm

สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน). (2559). *สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการปลูก.* สืบค้นจาก http://www.arda.or.th/kasetinfo/south/coffee/controller/01-03.php

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. (2552). *ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง เกษตรอินทรีย์ เล่ม 1: การผลิต แปรรูป แสดงฉลาก และจำหน่าย ผลิตผลและผลิตภัณฑ์เกษตรอินทรีย์* ใน ราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศและงานทั่วไป เล่ม 126 ตอนพิเศษ 187 ง (วันที่ 28 ธันวาคม 2552) สืบค้นจาก http://www.acfs.go.th/standard/

อนุภาค เสาร์เสาวภาคย์. (2556). *รายงานวิจัยการวิเคราะห์ปัจจัยที่ผลต่อความเสี่ยงของวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมในธุรกิจอะไหล่ยนต์ เขตภาคเหนือ.* เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

อรกช เก็จพิรุฬห์. (2556). การเปรียบเทียบโครงสร้างต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกข้าวแบบเกษตรเคมีและเกษตรอินทรีย์: กรณีศึกษา ตำบลหนองโสน อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร. *แก่นเกษตร, 41*(2), 171-180.

อรทัย ดุษฎีดำเกิง. (2556). *ความคุ้มค่าและผลการดำเนินงานของผู้ประกอบการกาแฟอินทรีย์ ตำบลเทพเสด็จ อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่.* (วิทยานิพนธ์ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยแม่โจ้, เชียงใหม่.

Cannell, M.G. (1985). *Physiology of the coffee crop.* In: Clifford, M.N. and Willson, K.C. (eds). Coffee-Botany, Biochemistry and Production of Beans and Beverage, pp.108-134. Crom Helm, London.

Charrier, A. and Berthaud, J. (1985). *Botanical classification of coffee.* In: Coffee: Botany, Biochemistry and Production of Beans and Beverage (Clifford M. N. and Willson K. C., eds.). London: Croom Helm.

FAO. (1999). *Organic agriculture: item 8 of the provisional agenda. FAO corporate document repository.* Available: http://www.fao. org/docrep/meeting/X0075e.htm.

Haight, C. (2011). The problem with fair trade coffee. *Stanford Social Innovation Review, 9*(3), 74-79.

Kaczmarek, J. (2015). Risk and Uncertainty in the Investment Decisions. *Reports on Economics and Finance, 1*(1), 145-156.

Yuan, F-C. (2009). Simulation-optimization mechanism for expansion strategy using real option theory. *Expert Systems with Applications, 36*(1), 829-837.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกกาแฟอาราบิก้าระบบเคมี

☐☐☐ เลขที่แบบสัมภาษณ์

แบบสัมภาษณ์

เรื่อง การวิเคราะห์การลงทุนการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับระบบอินทรีย์ ภายใต้ความเสี่ยงของต้นทุนและผลตอบแทนของเกษตรกร ตำบลวาวี อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย

แบบสัมภาษณ์แบ่งเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมี

ตอนที่ 2 ข้อมูลต้นทุนและผลตอบแทนในการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมี

ชื่อ-นามสกุล.....

ที่อยู่.....

เบอร์โทรศัพท์ติดต่อที่สะดวก…….....

คำชี้แจง: ทำเครื่องหมายถูกภายในช่อง [ ] หรือเติมตัวเลข ✓ ข้อความลงในช่องว่าง

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมี

1. เพศ [ ] ชาย [ ] หญิง
2. อายุ.....ปี
3. ระดับการศึกษา
   - [ ] ไม่ได้เรียนหนังสือ [ ] ประถมศึกษา
   - [ ] มัธยมศึกษาตอนต้น/ปลาย [ ] ปริญญาตรี
4. ประสบการณ์ในการปลูกกาแฟ.....ปี
5. จำนวนสมาชิกในครอบครัว.....คน

ตอนที่ 2 ข้อมูลต้นทุนและผลตอบแทนในการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมี

1. ทุนที่ใช้ในขณะเริ่มต้นปลูกกาแฟ ปีที่ 0 เงินทุน.....บาท

2. ต้นทุนในการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมี

ต้นทุน (บาท/กิจการ)	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5	ปีที่ 6	ปีที่ 7	ปีที่ 8	ปีที่ 9
ค่าเตรียมพื้นที่										
ค่าถางพื้นที่										
ค่าเตรียมหลุมปลูก										
ค่าผสมดิน										
ค่าขนย้ายต้นกล้า										
ค่าปลูก										
ค่าใช้จ่ายอื่นๆ										
ค่าเตรียมต้นกล้าพันธุ์กาแฟอาราบิก้า										
ค่าซื้อต้นพันธุ์										
ค่าปุ๋ยคอก										
ค่าปุ๋ยฟอสเฟต										
ค่าปูนขาว										
ค่าฟูราดาน										
ค่าถุง										
ค่าใช้จ่ายอื่นๆ										
ค่าก่อสร้าง										
ค่าแรงงาน										
ค่าเครื่องจักร										
ค่าขนส่ง										
ค่าบำรุงรักษา										

3. ผลตอบแทนในการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมี

ผลตอบแทน (บาท/กิจการ)	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5	ปีที่ 6	ปีที่ 7	ปีที่ 8	ปีที่ 9
ราคาขายเมล็ดกาแฟสด										
ปริมาณผลผลิต (กิโลกรัม/กิจการ/ปี)										

ขอขอบคุณทุกท่านที่สละเวลาอันมีค่าในการตอบแบบสัมภาษณ์มา ณ โอกาสนี้

ภาคผนวก ข

แบบสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกกาแฟอาราบิก้าระบบอินทรีย์

☐☐☐ เลขที่แบบสัมภาษณ์

แบบสัมภาษณ์

เรื่อง การวิเคราะห์การลงทุนการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีกับระบบอินทรีย์ ภายใต้ความเสี่ยงของต้นทุนและผลตอบแทนของเกษตรกร ตำบลวาวี อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย

แบบสัมภาษณ์แบ่งเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์

ตอนที่ 2 ข้อมูลต้นทุนและผลตอบแทนในการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์

ชื่อ-นามสกุล.....

ที่อยู่.....

เบอร์โทรศัพท์ติดต่อที่สะดวก…….....

คำชี้แจง: ทำเครื่องหมายถูกภายในช่อง [ ] หรือเติมตัวเลข ✓ ข้อความลงในช่องว่าง

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์

1. เพศ [ ] ชาย [ ] หญิง
2. อายุ.....ปี
3. ระดับการศึกษา
   - [ ] ไม่ได้เรียนหนังสือ [ ] ประถมศึกษา
   - [ ] มัธยมศึกษาตอนต้น/ปลาย [ ] ปริญญาตรี
4. ประสบการณ์ในการปลูกกาแฟ.....ปี
5. จำนวนสมาชิกในครอบครัว.....คน

ตอนที่ 2 ข้อมูลต้นทุนและผลตอบแทนในการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์

1. ทุนที่ใช้ในขณะเริ่มต้นปลูกกาแฟ ปีที่ 0 เงินทุน.....บาท

2. ต้นทุนในการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์

ต้นทุน (บาท/กิจการ)	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5	ปีที่ 6	ปีที่ 7	ปีที่ 8	ปีที่ 9
ค่าเตรียมพื้นที่										
ค่าถางพื้นที่										
ค่าเตรียมหลุมปลูก										
ค่าผสมดิน										
ค่าขนย้ายต้นกล้า										
ค่าปลูก										
ค่าใช้จ่ายอื่นๆ										
ค่าเตรียมต้นกล้าพันธุ์กาแฟอาราบิก้า										
ค่าซื้อต้นพันธุ์										
ค่าปุ๋ยคอก										
ค่าถุง										
ค่าใช้จ่ายอื่นๆ										
ค่าก่อสร้าง										
ค่าแรงงาน										
ค่าเครื่องจักร										
ค่าขนส่ง										
ค่าบำรุงรักษา										

3. ผลตอบแทนในการปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์

ผลตอบแทน (บาท/กิจการ)	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5	ปีที่ 6	ปีที่ 7	ปีที่ 8	ปีที่ 9
ราคาขายเมล็ดกาแฟสด										
ปริมาณผลผลิต (กิโลกรัม/กิจการ/ปี)										

ขอขอบคุณทุกท่านที่สละเวลาอันมีค่าในการตอบแบบสัมภาษณ์มา ณ โอกาสนี้

ภาคผนวก ค

รายละเอียดต้นทุนและผลตอบแทนของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟอาราบิก้าระบบเคมีกับระบบอินทรีย์

ตารางที่ 1 ต้นทุนของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมี ในปีที่ 0 (บาท/กิจกรรม)

ปีที่ 0	ขนาดเล็ก (เคมี)			ขนาดกลาง (เคมี)			ขนาดใหญ่ (เคมี)		
กิจกรรม	Min.	Most.	Max	Min.	Most.	Max	Min.	Most.	Max
1. ค่าเตรียมพื้นที่ปลูก	3,442	3,768	3,843	3,576	3,898	4,334	4,976	4,724	7,925
2. ค่าเตรียมต้นกล้ากาแฟ	9,254	9,761	10,230	16,551	16,668	17,679	30,498	31,156	33,110
3. ค่าเตรียมอุปกรณ์	-	-	-	-	-	-	9,265	9,707	11,735
4. ค่าก่อสร้าง	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. ค่าแรงงาน	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6. ค่าเครื่องจักร	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7. ค่าขนส่ง	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8. ค่าบำรุงรักษา	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ตารางที่ 2 ต้นทุนของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์ ในปีที่ 0 (บาท/กิจกรรม)

ปีที่ 0	ขนาดเล็ก (อินทรีย์)			ขนาดกลาง (อินทรีย์)			ขนาดใหญ่ (อินทรีย์)		
กิจกรรม	Min.	Most.	Max	Min.	Most.	Max	Min.	Most.	Max
1. ค่าเตรียมพื้นที่ปลูก	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. ค่าเตรียมต้นกล้ากาแฟ	1,430	1,616	1,869	2,064	2,297	2,509	-	-	-
3. ค่าเตรียมอุปกรณ์	-	-	-	-	-	-	4,869	5,885	49,219
4. ค่าก่อสร้าง	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. ค่าแรงงาน	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6. ค่าเครื่องจักร	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7. ค่าขนส่ง	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8. ค่าบำรุงรักษา	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ตารางที่ 3 ต้นทุนของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมี ในปีที่ 1 (บาท/กิจกรรม)

ปีที่ 1	ขนาดเล็ก (เคมี)			ขนาดกลาง (เคมี)			ขนาดใหญ่ (เคมี)		
กิจกรรม	Min.	Most.	Max	Min.	Most.	Max	Min.	Most.	Max
1. ค่าเตรียมพื้นที่ปลูก	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. ค่าเตรียมต้นกล้ากาแฟ	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. ค่าเตรียมอุปกรณ์	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. ค่าก่อสร้าง	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. ค่าแรงงาน	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6. ค่าเครื่องจักร	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7. ค่าขนส่ง	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8. ค่าบำรุงรักษา	2,828	3,122	3,485	713	856	965	953	1,104	1,214

ตารางที่ 4 ต้นทุนของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์ ในปีที่ 1 (บาท/กิจกรรม)

ปีที่ 1	ขนาดเล็ก (อินทรีย์)			ขนาดกลาง (อินทรีย์)			ขนาดใหญ่ (อินทรีย์)		
กิจกรรม	Min.	Most.	Max	Min.	Most.	Max	Min.	Most.	Max
1. ค่าเตรียมพื้นที่ปลูก	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. ค่าเตรียมต้นกล้ากาแฟ	-	-	-	-	-	-	2,113	2,328	2,457
3. ค่าเตรียมอุปกรณ์	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. ค่าก่อสร้าง	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. ค่าแรงงาน	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6. ค่าเครื่องจักร	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7. ค่าขนส่ง	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8. ค่าบำรุงรักษา	153	184	231	129	153	207	80	94	138

ตารางที่ 5 ต้นทุนของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมี ในปีที่ 2 (บาท/กิจกรรม)

ปีที่ 2	ขนาดเล็ก (เคมี)			ขนาดกลาง (เคมี)			ขนาดใหญ่ (เคมี)		
กิจกรรม	Min.	Most.	Max	Min.	Most.	Max	Min.	Most.	Max
1. ค่าเตรียมพื้นที่ปลูก	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. ค่าเตรียมต้นกล้ากาแฟ	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. ค่าเตรียมอุปกรณ์	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. ค่าก่อสร้าง	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. ค่าแรงงาน	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6. ค่าเครื่องจักร	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7. ค่าขนส่ง	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8. ค่าบำรุงรักษา	4,395	4,679	5,379	1,164	1,391	1,492	1,370	1,640	1,843

ตารางที่ 6 ต้นทุนของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์ ในปีที่ 2 (บาท/กิจกรรม)

ปีที่ 2	ขนาดเล็ก (อินทรีย์)			ขนาดกลาง (อินทรีย์)			ขนาดใหญ่ (อินทรีย์)		
กิจกรรม	Min.	Most.	Max	Min.	Most.	Max	Min.	Most.	Max
1. ค่าเตรียมพื้นที่ปลูก	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. ค่าเตรียมต้นกล้ากาแฟ	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. ค่าเตรียมอุปกรณ์	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. ค่าก่อสร้าง	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. ค่าแรงงาน	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6. ค่าเครื่องจักร	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7. ค่าขนส่ง	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8. ค่าบำรุงรักษา	159	242	267	138	178	221	117	140	160

ตารางที่ 7 ต้นทุนของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมี ในปีที่ 3 (บาท/กิจกรรม)

ปีที่ 3	ขนาดเล็ก (เคมี)			ขนาดกลาง (เคมี)			ขนาดใหญ่ (เคมี)		
กิจกรรม	Min.	Most.	Max	Min.	Most.	Max	Min.	Most.	Max
1. ค่าเตรียมพื้นที่ปลูก	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. ค่าเตรียมต้นกล้ากาแฟ	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. ค่าเตรียมอุปกรณ์	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. ค่าก่อสร้าง	-	-	-	-	-	-	9,327	12,349	13,301
5. ค่าแรงงาน	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6. ค่าเครื่องจักร	-	-	-	341	378	396	11,237	12,349	4,106
7. ค่าขนส่ง	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8. ค่าบำรุงรักษา	3,886	4,069	5,423	3,231	3,379	3,652	7,360	7,391	8,103

ตารางที่ 8 ต้นทุนของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์ ในปีที่ 3 (บาท/กิจกรรม)

ปีที่ 3	ขนาดเล็ก (อินทรีย์)			ขนาดกลาง (อินทรีย์)			ขนาดใหญ่ (อินทรีย์)		
กิจกรรม	Min.	Most.	Max	Min.	Most.	Max	Min.	Most.	Max
1. ค่าเตรียมพื้นที่ปลูก	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. ค่าเตรียมต้นกล้ากาแฟ	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. ค่าเตรียมอุปกรณ์	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. ค่าก่อสร้าง	-	-	-	-	-	-	10,768	13,737	15,038
5. ค่าแรงงาน	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6. ค่าเครื่องจักร	-	-	-	4,382	4,939	5,760	-	-	-
7. ค่าขนส่ง	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8. ค่าบำรุงรักษา	370	388	441	3,259	3,901	4,193	492	5,965	6,211

ตารางที่ 9 ต้นทุนของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมี ในปีที่ 4 (บาท/กิจกรรม)

ปีที่ 4	ขนาดเล็ก (เคมี)			ขนาดกลาง (เคมี)			ขนาดใหญ่ (เคมี)		
กิจกรรม	Min.	Most.	Max	Min.	Most.	Max	Min.	Most.	Max
1. ค่าเตรียมพื้นที่ปลูก	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. ค่าเตรียมต้นกล้ากาแฟ	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. ค่าเตรียมอุปกรณ์	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. ค่าก่อสร้าง	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. ค่าแรงงาน	7,053	7,420	7,653	11,203	12,171	13,694	2,047	24,271	26,591
6. ค่าเครื่องจักร	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7. ค่าขนส่ง	1,010	1,216	1,493	10,475	11,624	12,178	4,730	5,267	7,274
8. ค่าบำรุงรักษา	3,743	4,172	6,806	4,558	5,203	54,253	10,684	11,470	11,790

ตารางที่ 10 ต้นทุนของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์ ในปีที่ 4 (บาท/กิจกรรม)

ปีที่ 4	ขนาดเล็ก (อินทรีย์)			ขนาดกลาง (อินทรีย์)			ขนาดใหญ่ (อินทรีย์)		
กิจกรรม	Min.	Most.	Max	Min.	Most.	Max	Min.	Most.	Max
1. ค่าเตรียมพื้นที่ปลูก	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. ค่าเตรียมต้นกล้ากาแฟ	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. ค่าเตรียมอุปกรณ์	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. ค่าก่อสร้าง	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. ค่าแรงงาน	10,047	10,768	11,322	18,471	19,764	20,238	34,764	36,564	38,826
6. ค่าเครื่องจักร	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7. ค่าขนส่ง	65	71	80	2,396	3,726	6,257	3,784	5,062	8,288
8. ค่าบำรุงรักษา	577	489	603	4,509	4,380	4,875	6,457	7,974	8,675

ตารางที่ 11 ต้นทุนของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมี ในปีที่ 5 (บาท/กิจกรรม)

ปีที่ 5	ขนาดเล็ก (เคมี)			ขนาดกลาง (เคมี)			ขนาดใหญ่ (เคมี)		
กิจกรรม	Min.	Most.	Max	Min.	Most.	Max	Min.	Most.	Max
1. ค่าเตรียมพื้นที่ปลูก	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. ค่าเตรียมต้นกล้ากาแฟ	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. ค่าเตรียมอุปกรณ์	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. ค่าก่อสร้าง	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. ค่าแรงงาน	7,053	7,420	7,653	11,203	12,171	13,694	2,0470	24,271	26,591
6. ค่าเครื่องจักร	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7. ค่าขนส่ง	1,010	1,216	1,493	10,475	11,624	12,178	4,730	5,267	7,274
8. ค่าบำรุงรักษา	8,299	8,667	9,142	5,317	6,045	6,205	11,384	13,460	13,516

ตารางที่ 12 ต้นทุนของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์ ในปีที่ 5 (บาท/กิจกรรม)

ปีที่ 5	ขนาดเล็ก (อินทรีย์)			ขนาดกลาง (อินทรีย์)			ขนาดใหญ่ (อินทรีย์)		
กิจกรรม	Min.	Most.	Max	Min.	Most.	Max	Min.	Most.	Max
1. ค่าเตรียมพื้นที่ปลูก	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. ค่าเตรียมต้นกล้ากาแฟ	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. ค่าเตรียมอุปกรณ์	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. ค่าก่อสร้าง	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. ค่าแรงงาน	10,047	10,768	11,322	18,471	19,764	20,238	34,764	36,564	38,826
6. ค่าเครื่องจักร	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7. ค่าขนส่ง	65	71	80	2,396	3,726	6,257	3,784	5,062	8,288
8. ค่าบำรุงรักษา	1,863	2,572	2,788	4,506	4,595	4,875	6,457	7,974	8,675

ตารางที่ 13 ต้นทุนของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมี ในปีที่ 6 (บาท/กิจกรรม)

ปีที่ 6	ขนาดเล็ก (เคมี)			ขนาดกลาง (เคมี)			ขนาดใหญ่ (เคมี)		
กิจกรรม	Min.	Most.	Max	Min.	Most.	Max	Min.	Most.	Max
1. ค่าเตรียมพื้นที่ปลูก	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. ค่าเตรียมต้นกล้ากาแฟ	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. ค่าเตรียมอุปกรณ์	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. ค่าก่อสร้าง	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. ค่าแรงงาน	7,577	7,884	8,713	12,811	13,580	14,071	21,751	25,788	28,253
6. ค่าเครื่องจักร	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7. ค่าขนส่ง	1,010	1,216	1,493	10,475	11,624	12,178	4,730	5,267	7,274
8. ค่าบำรุงรักษา	14,335	16,277	16,802	9,848	10,275	10,504	18,530	19,298	20,760

ตารางที่ 14 ต้นทุนของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์ ในปีที่ 6 (บาท/กิจกรรม)

ปีที่ 6	ขนาดเล็ก (อินทรีย์)			ขนาดกลาง (อินทรีย์)			ขนาดใหญ่ (อินทรีย์)		
กิจกรรม	Min.	Most.	Max	Min.	Most.	Max	Min.	Most.	Max
1. ค่าเตรียมพื้นที่ปลูก	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. ค่าเตรียมต้นกล้ากาแฟ	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. ค่าเตรียมอุปกรณ์	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. ค่าก่อสร้าง	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. ค่าแรงงาน	10,706	10,827	12,028	19,617	20,999	21,503	36,958	38,820	38,849
6. ค่าเครื่องจักร	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7. ค่าขนส่ง	65	71	80	2,396	3,726	6,257	3,784	5,062	8,288
8. ค่าบำรุงรักษา	1,863	2,572	2,788	4,506	4,899	5,160	7,956	8,159	8,964

ตารางที่ 15 ต้นทุนของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมี ในปีที่ 7 (บาท/กิจกรรม)

ปีที่ 7	ขนาดเล็ก (เคมี)			ขนาดกลาง (เคมี)			ขนาดใหญ่ (เคมี)		
กิจกรรม	Min.	Most.	Max	Min.	Most.	Max	Min.	Most.	Max
1. ค่าเตรียมพื้นที่ปลูก	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. ค่าเตรียมต้นกล้ากาแฟ	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. ค่าเตรียมอุปกรณ์	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. ค่าก่อสร้าง	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. ค่าแรงงาน	7,577	7,884	8,713	12,811	13,580	14,071	21,751	25,788	28,253
6. ค่าเครื่องจักร	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7. ค่าขนส่ง	1,010	1,216	1,493	10,475	11,624	12,178	4,730	5,267	7,274
8. ค่าบำรุงรักษา	15,779	17,071	17,420	16,859	17,270	17,857	24,882	25,491	28,176

ตารางที่ 16 ต้นทุนของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์ ในปีที่ 7 (บาท/กิจกรรม)

ปีที่ 7	ขนาดเล็ก (อินทรีย์)			ขนาดกลาง (อินทรีย์)			ขนาดใหญ่ (อินทรีย์)		
กิจกรรม	Min.	Most.	Max	Min.	Most.	Max	Min.	Most.	Max
1. ค่าเตรียมพื้นที่ปลูก	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. ค่าเตรียมต้นกล้ากาแฟ	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. ค่าเตรียมอุปกรณ์	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. ค่าก่อสร้าง	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. ค่าแรงงาน	10,706	10,827	12,028	19,617	20,999	21,503	38,820	36,958	38,849
6. ค่าเครื่องจักร	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7. ค่าขนส่ง	65	71	80	2,396	3,726	6,257	3,784	5,062	8,288
8. ค่าบำรุงรักษา	3,035	3,229	3,397	5,339	5,600	6,269	8,153	9,400	10,868

ตารางที่ 17 ต้นทุนของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมี ในปีที่ 8 (บาท/กิจกรรม)

ปีที่ 8	ขนาดเล็ก (เคมี)			ขนาดกลาง (เคมี)			ขนาดใหญ่ (เคมี)		
กิจกรรม	Min.	Most.	Max	Min.	Most.	Max	Min.	Most.	Max
1. ค่าเตรียมพื้นที่ปลูก	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. ค่าเตรียมต้นกล้ากาแฟ	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. ค่าเตรียมอุปกรณ์	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. ค่าก่อสร้าง	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. ค่าแรงงาน	7,577	7,884	8,713	12,811	13,580	14,071	21,751	25,788	28,253
6. ค่าเครื่องจักร	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7. ค่าขนส่ง	1,010	1,216	1,493	10,475	11,624	12,178	4,730	5,267	7,274
8. ค่าบำรุงรักษา	37,191	43,420	43,553	18,617	18,963	19,513	27,371	30,308	32,016

ตารางที่ 18 ต้นทุนของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์ ในปีที่ 8 (บาท/กิจกรรม)

ปีที่ 8	ขนาดเล็ก (อินทรีย์)			ขนาดกลาง (อินทรีย์)			ขนาดใหญ่ (อินทรีย์)		
กิจกรรม	Min.	Most.	Max	Min.	Most.	Max	Min.	Most.	Max
1. ค่าเตรียมพื้นที่ปลูก	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. ค่าเตรียมต้นกล้ากาแฟ	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. ค่าเตรียมอุปกรณ์	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. ค่าก่อสร้าง	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. ค่าแรงงาน	10,706	10,827	12,028	19,617	20,999	21,503	38,820	36,958	38,849
6. ค่าเครื่องจักร	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7. ค่าขนส่ง	65	71	80	2,396	3,726	6,257	3,784	5,062	8,288
8. ค่าบำรุงรักษา	3,348	3,470	3,551	5,078	6,070	6,614	9,019	10,536	11,624

ตารางที่ 19 ผลตอบแทนของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีและระบบอินทรีย์ ในปีที่ 4 (บาท/กิจกรรม)

ปีที่ 4	ขนาดเล็ก (เคมี)			ขนาดกลาง (เคมี)			ขนาดใหญ่ (เคมี)		
	Min.	Most.	Max	Min.	Most.	Max	Min.	Most.	Max
1. ราคาขายเมล็ดกาแฟสด	9	17	21	9	17	21	9	17	21
2. ปริมาณผลผลิต (กิโลกรัม/กิจการ/ปี)	2,863	3,071	5,098	3,194	3,478	5,725	3,978	4,185	6,941
3. รายได้	25,767	52,207	107,058	28,746	59,126	120,225	35,802	71,145	145,761
ปีที่ 4	ขนาดเล็ก (อินทรีย์)			ขนาดกลาง (อินทรีย์)			ขนาดใหญ่ (อินทรีย์)		
	Min.	Most.	Max	Min.	Most.	Max	Min.	Most.	Max
1. ราคาขายเมล็ดกาแฟสด	14	27	54	14	27	54	14	41	54
2. ปริมาณผลผลิต (กิโลกรัม/กิจการ/ปี)	961	1,013	1,050	1,783	1,867	1,902	1,966	2,308	3,078
3. รายได้	13,454	27,351	56,700	24,962	50,409	102,708	27,524	94,628	166,212

ตารางที่ 20 ผลตอบแทนของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีและระบบอินทรีย์ ในปีที่ 5 (บาท/กิจกรรม)

ปีที่ 5	ขนาดเล็ก (เคมี)			ขนาดกลาง (เคมี)			ขนาดใหญ่ (เคมี)		
	Min.	Most.	Max	Min.	Most.	Max	Min.	Most.	Max
1. ราคาขายเมล็ดกาแฟสด	9	17	21	9	17	21	9	17	21
2. ปริมาณผลผลิต (กิโลกรัม/กิจการ/ปี)	2,599	5,860	6,506	3,781	4,062	5,422	4,515	4,794	7,982
3. รายได้	23,391	99,620	136,626	34,029	69,054	113,862	40,635	81,498	167,622
ปีที่ 5	ขนาดเล็ก (อินทรีย์)			ขนาดกลาง (อินทรีย์)			ขนาดใหญ่ (อินทรีย์)		
	Min.	Most.	Max	Min.	Most.	Max	Min.	Most.	Max
1. ราคาขายเมล็ดกาแฟสด	14	41	27	14	27	54	14	41	54
2. ปริมาณผลผลิต (กิโลกรัม/กิจการ/ปี)	1,097	1,159	1,181	2,211	2,300	2,325	2,372	2,686	3,338
3. รายได้	15,358	47,519	31,887	30,954	62,100	125,550	33,208	110,126	180,252

ตารางที่ 21 ผลตอบแทนของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีและระบบอินทรีย์ ในปีที่ 6 (บาท/กิจกรรม)

ปีที่ 6	ขนาดเล็ก (เคมี)			ขนาดกลาง (เคมี)			ขนาดใหญ่ (เคมี)		
	Min.	Most.	Max	Min.	Most.	Max	Min.	Most.	Max
1. ราคาขายเมล็ดกาแฟสด	9	17	21	9	17	21	9	17	21
2. ปริมาณผลผลิต (กิโลกรัม/กิจการ/ปี)	4,069	4,309	7,083	4,785	5,106	8,821	5,816	6,180	9,902
3. รายได้	36,621	73,253	148,743	43,065	86,802	185,241	52,344	105,060	207,942
ปีที่ 6	ขนาดเล็ก (อินทรีย์)			ขนาดกลาง (อินทรีย์)			ขนาดใหญ่ (อินทรีย์)		
	Min.	Most.	Max	Min.	Most.	Max	Min.	Most.	Max
1. ราคาขายเมล็ดกาแฟสด	14	27	54	14	27	54	14	41	54
2. ปริมาณผลผลิต (กิโลกรัม/กิจการ/ปี)	2,282	2,407	2,425	3,116	3,277	3,324	3,238	3,444	3,537
3. รายได้	31,948	64,989	130,950	43,624	88,479	179,496	45,332	141,204	190,998

ตารางที่ 22 ผลตอบแทนของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีและระบบอินทรีย์ ในปีที่ 7 (บาท/กิจกรรม)

ปีที่ 7	ขนาดเล็ก (เคมี)			ขนาดกลาง (เคมี)			ขนาดใหญ่ (เคมี)		
กิจกรรม	Min.	Most.	Max	Min.	Most.	Max	Min.	Most.	Max
1. ราคาขายเมล็ดกาแฟสด	11	14	25	11	14	25	11	14	25
2. ปริมาณผลผลิต (กิโลกรัม/กิจการ/ปี)	3,759	5,977	7,167	4,233	6,681	7,742	5,140	7,680	8,712
3. รายได้	41,349	83,678	179,175	46,563	93,534	193,550	56,540	107,520	217,800
ปีที่ 7	ขนาดเล็ก (อินทรีย์)			ขนาดกลาง (อินทรีย์)			ขนาดใหญ่ (อินทรีย์)		
กิจกรรม	Min.	Most.	Max	Min.	Most.	Max	Min.	Most.	Max
1. ราคาขายเมล็ดกาแฟสด	17	32	49	17	32	49	17	38	49
2. ปริมาณผลผลิต (กิโลกรัม/กิจการ/ปี)	2,452	2,618	3,515	2,858	3,025	3,972	2,743	3,156	4,382
3. รายได้	41,684	83,776	172,235	48,586	96,800	194,628	46,631	119,928	214,718

ตารางที่ 23 ผลตอบแทนของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีและระบบอินทรีย์ ในปีที่ 8 (บาท/กิจกรรม)

ปีที่ 8	ขนาดเล็ก (เคมี)			ขนาดกลาง (เคมี)			ขนาดใหญ่ (เคมี)		
กิจกรรม	Min.	Most.	Max	Min.	Most.	Max	Min.	Most.	Max
1. ราคาขายเมล็ดกาแฟสด	11	14	25	11	14	25	11	14	25
2. ปริมาณผลผลิต (กิโลกรัม/กิจการ/ปี)	5,954	6,160	6,910	4,183	6,606	7,372	4,817	7,613	3,608
3. รายได้	65,494	86,240	172,750	46,013	92,484	184,300	52,987	106,582	90,200
ปีที่ 8	ขนาดเล็ก (อินทรีย์)			ขนาดกลาง (อินทรีย์)			ขนาดใหญ่ (อินทรีย์)		
กิจกรรม	Min.	Most.	Max	Min.	Most.	Max	Min.	Most.	Max
1. ราคาขายเมล็ดกาแฟสด	17	32	49	17	32	49	17	38	49
2. ปริมาณผลผลิต (กิโลกรัม/กิจการ/ปี)	2,828	3,035	3,918	3,012	3,224	4,275	2,981	3,196	5,561
3. รายได้	48,076	97,120	191,982	51,204	103,168	209,475	50,677	121,448	272,489

ตารางที่ 24 ค่ากลางทางสถิติต้นทุนของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีขนาดเล็ก

ตัวแปร	พิสัย	ฐานนิยม	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ค่าเตรียมพื้นที่	3,442-3,843	3,768	3,794	471.87
ค่าเตรียมกล้า	9,254-1,023	9,761	10,010	1,119.52
ค่าอุปกรณ์	-	-	-	-
ค่าก่อสร้าง	-	-	-	-
ค่าแรงงานปี 4-5	7,053-7,653	7,420	7,605	858.07
ค่าแรงงานปี 6-8	7,577-8,713	7,884	-	-
ค่าเครื่องจักร	-	-	-	-
ค่าขนส่ง	1,010-1,493	1,216	1,203	191.05
ค่าบำรุงปี 1	2,828-3,485	3,122	3,163	384.72
ค่าบำรุงปี 2	4,395-5,379	4,679	4,827	528.14
ค่าบำรุงปี 3	3,886-5,423	4,069	4,301	492.45
ค่าบำรุงปี 4	3,643-6,806	4,172	4,379	862.52
ค่าบำรุงปี 5	8,299-9,142	8,667	8,932	972.56
ค่าบำรุงปี 6	14,335-16,802	16,277	16,168	2,182.48
ค่าบำรุงปี 7	15,779-17,420	17,071	17,276	2,089.99
ค่าบำรุงปี 8	37,191-43,553	43,420	42,525	6,243.13

ตารางที่ 25 ค่ากลางทางสถิติต้นทุนของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีขนาดกลาง

ตัวแปร	พิสัย	ฐานนิยม	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ค่าเตรียมพื้นที่	3,576-4,334	3,898	3,968	466.28
ค่าเตรียมกล้า	16,551-17,679	16,668	17,456	1,770.84
ค่าอุปกรณ์	-	-	-	-
ค่าก่อสร้าง	-	-	-	-
ค่าแรงงานปี 4-5	11,203-13,694	12,171	12,423	1,442.47
ค่าแรงงานปี 6-8	12,811-14,071	13,580	13,882	1,584.63
ค่าเครื่องจักร	341-396	378	379	47.84
ค่าขนส่ง	10,475-12,178	11,624	11,672	1,474.54
ค่าบำรุงปี 1	713-965	856	839	128.97
ค่าบำรุงปี 2	1,164-1,492	1,391	1,359	206.79
ค่าบำรุงปี 3	3,231-3,652	3,379	3,622	492.77
ค่าบำรุงปี 4	4,558-54,253	5,203	10,045	14,559.95
ค่าบำรุงปี 5	5,317-6,205	6,045	5,998	814.66
ค่าบำรุงปี 6	9,848-10,504	10,275	10,560	1,182.54
ค่าบำรุงปี 7	16,859-17,857	17,270	17,909	1,918.28
ค่าบำรุงปี 8	18,617-19,513	18,963	19,703	2,103

ตารางที่ 26 ค่ากลางทางสถิติต้นทุนของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมีขนาดใหญ่

ตัวแปร	พิสัย	ฐานนิยม	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ค่าเตรียมพื้นที่	4,976-7,925	4,724	5,368	797.75
ค่าเตรียมกล้า	30,498-33,110	31,156	32,436	3,360.90
ค่าอุปกรณ์	9,265-11,735	9,707	10,139	1,067.67
ค่าก่อสร้าง	9,327-13,301	12,349	11,616	2,264.24
ค่าแรงงานปี 4-5	2,047-26,591	24,271	15,457	12,819.83
ค่าแรงงานปี 6-8	21,751-28,253	25,788	25,341	3,764.28
ค่าเครื่องจักร	11,237-41,060	12,349	11,566	3,313.14
ค่าขนส่ง	4,730-7,274	5,267	5,457	778.45
ค่าบำรุงปี 1	953-1,214	1,104	1,095	152.73
ค่าบำรุงปี 2	1,370-1,843	1,640	1,610	245.31
ค่าบำรุงปี 3	7,360-8,103	7,391	7,776	760.35
ค่าบำรุงปี 4	10,684-11,790	11,470	1,1653	1,377.27
ค่าบำรุงปี 5	113,848-13,516	13,460	59,796	54,404.12
ค่าบำรุงปี 6	18,530-20,760	19,298	19,952	2,125.27
ค่าบำรุงปี 7	24,882-28,176	25,491	26,615	2,684.60
ค่าบำรุงปี 8	27,371-32,016	30,308	30,487	3,813.24

ตารางที่ 27 ค่ากลางทางสถิติต้นทุนของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์ขนาดเล็ก

ตัวแปร	พิสัย	ฐานนิยม	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ค่าเตรียมพื้นที่	-	-	-	-
ค่าเตรียมกล้า	1,430-1,869	1,616	1,628	211.67
ค่าอุปกรณ์	-	-	-	-
ค่าก่อสร้าง	-	-	-	-
ค่าแรงงานปี 4,5	10,047-11,322	10,768	10,973	1,269.30
ค่าแรงงานปี 6-8	10,706-12,028	10,827	10,973	1,26930
ค่าเครื่องจักร	-	-	-	-
ค่าขนส่ง	65-80	71	72	8.52
ค่าบำรุงปี 1	153-231	184	182	29.29
ค่าบำรุงปี 2	159-267	242	217	55.83
ค่าบำรุงปี 3	370-441	388	402	42.34
ค่าบำรุงปี 4	577-603	489	562	55.76
ค่าบำรุงปี 5	1,863-2,788	2,572	2,384	508.53
ค่าบำรุงปี 6	1,863-2,788	2,572	2,384	508.53
ค่าบำรุงปี 7	3,035-3,397	3,229	3,300	375.19
ค่าบำรุงปี 8	3,348-3,551	3,470	3,576	395.28

ตารางที่ 28 ค่ากลางทางสถิติต้นทุนของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์ขนาดกลาง

ตัวแปร	พิสัย	ฐานนิยม	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ค่าเตรียมพื้นที่	-	-	-	-
ค่าเตรียมกล้า	2,064-2,509	2,297	2,314	289.33
ค่าอุปกรณ์	-	-	-	-
ค่าก่อสร้าง	-	-	-	-
ค่าแรงงานปี 4,5	18,471-20,238	19,764	20,100	2,365.81
ค่าแรงงานปี 6-8	19,617-21,503	20,999	21,353	2,515.47
ค่าเครื่องจักร	4,382-5,760	4,939	4,986	644.18
ค่าขนส่ง	2,396-6,257	3,726	3,538	1,174.51
ค่าบำรุงปี 1	129-207	153	154	25.37
ค่าบำรุงปี 2	138-221	178	171	32.62
ค่าบำรุงปี 3	3,259-4,193	3,901	3,811	581.99
ค่าบำรุงปี 4	4,509-4,875	4,380	4,682	433.26
ค่าบำรุงปี 5	4,506-4,875	4,595	4,786	495.24
ค่าบำรุงปี 6	4,506-5,160	4,899	4,963	593.71
ค่าบำรุงปี 7	5,339-6,269	5,600	5,796	613.45
ค่าบำรุงปี 8	5,078-6,614	6,070	5,942	902.55

ตารางที่ 29 ค่ากลางทางสถิติต้นทุนของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์ขนาดใหญ่

ตัวแปร	พิสัย	ฐานนิยม	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ค่าเตรียมพื้นที่	-	-	-	-
ค่าเตรียมกล้า	2,113-2,457	2,328	2,346	289.85
ค่าอุปกรณ์	4,869-49,219	5,885	10,017	12,886.24
ค่าก่อสร้าง	10,768-15,038	13,737	13,125	2,348.18
ค่าแรงงานปี 4,5	34,764-38,826	36,564	26,435	10,980.40
ค่าแรงงานปี 6-8	36,958-38,849	38,820	39,699	4,603.52
ค่าเครื่องจักร	-	-	-	-
ค่าขนส่ง	3,784-8,288	5,062	27,300	27,186.72
ค่าบำรุงปี 1	80-138	94	96	17.05
ค่าบำรุงปี 2	117-160	140	137	20.99
ค่าบำรุงปี 3	492-6,211	5,965	3,761	3,133.89
ค่าบำรุงปี 4	6,457-8,675	7,974	7,707	1,273.37
ค่าบำรุงปี 5	6,457-8,675	7,974	7,707	1,273.37
ค่าบำรุงปี 6	7,956-8,964	8,159	8,509	863.71
ค่าบำรุงปี 7	815-10,868	9,400	6,053	4,998
ค่าบำรุงปี 8	9,019-11,624	10,536	10,421	1,486.53

ตารางที่ 30 ค่ากลางทางสถิติผลตอบแทนของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมี ขนาดเล็ก

ตัวแปร	พิสัย	ฐานนิยม	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ผลผลิตปีที่4	2,863-5,098	3,071	3,315	593.56
ผลผลิตปีที่5	2,599-6,506	5,860	4,699	1,989.65
ผลผลิตปีที่6	4,069-7,083	4,309	4,668	800.05
ผลผลิตปีที่7	3,759-7,167	5,977	5,351	1,499.67
ผลผลิตปีที่8	5,954-6,910	6,160	6,414	655.94
รายได้ปีที่4	25,774-107,077	52,233	47,985	24,206.77
รายได้ปีที่5	23,399-136,627	99,631	73,030	47,269.61
รายได้ปีที่6	36,627-148,752	73255	67,374	33,413.03
รายได้ปีที่7	41,350-179,190	83,687	77,669	40,503.94
รายได้ปีที่8	65,494-172,756	86,252	89,279	29,337.67

ตารางที่ 31 ค่ากลางทางสถิติผลตอบแทนของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมี ขนาดกลาง

ตัวแปร	พิสัย	ฐานนิยม	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ผลผลิตปีที่4	3,194-5,725	3,478	3,727	676.09
ผลผลิตปีที่5	3,781-5,422	4,062	4,250	524.54
ผลผลิตปีที่6	4,785-8,821	5,106	5,558	1,064.33
ผลผลิตปีที่7	4,233-7,742	6,681	5,968	1,640.28
ผลผลิตปีที่8	4,183-7,372	6,606	5,872	1,605.84
รายได้ปีที่4	28,753-120,238	59,136	54,033	27,378.56
รายได้ปีที่5	34,037-113,867	69,058	60,654	26,375.13
รายได้ปีที่6	43,069-185,241	86,814	80,586	41,790.76
รายได้ปีที่7	46,571-193,566	93,542	86,303	43,572.35
รายได้ปีที่8	46,018-184,320	92,497	84,616	41,516.14

ตารางที่ 32 ค่ากลางทางสถิติผลตอบแทนของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบเคมี ขนาดใหญ่

ตัวแปร	พิสัย	ฐานนิยม	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ผลผลิตปีที่4	3,978-6,941	4,185	4,552	784.20
ผลผลิตปีที่5	4,515-7,982	4,794	5,198	918.29
ผลผลิตปีที่6	5,816-9,902	6,180	6,661	1,092.98
ผลผลิตปีที่7	5,140-8,712	7,680	6,967	1,737.90
ผลผลิตปีที่8	4,817-3,608	7,613	6,277	2,147.92
รายได้ปีที่4	35,802-145,766	71,147	65,669	32,639.02
รายได้ปีที่5	40,642-167,639	81,500	75,123	37,704.841
รายได้ปีที่6	52,346-207,943	105,062	96,004	46,809.62
รายได้ปีที่7	53,544-217,804	107,520	98,738	49,021.99
รายได้ปีที่8	52,992-198,481	106,598	96,103	44,885.10

ตารางที่ 10 ค่ากลางทางสถิติผลตอบแทนของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์ ขนาดเล็ก

ตัวแปร	พิสัย	ฐานนิยม	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ผลผลิตปีที่4	961-1,050	1,013	1,038	117.04
ผลผลิตปีที่5	1,159-1,181	1,159	1,212	127.98
ผลผลิตปีที่6	2,282-2,425	2,407	2,458	285.34
ผลผลิตปีที่7	2,282-2,425	2,407	2,458	285.34
ผลผลิตปีที่8	2,425-2,425	2,407	2,523	268.60
รายได้ปีที่4	13,455-56,739	27,371	25,184	12,849.76
รายได้ปีที่5	15,360-63,774	31,303	28,678	14,457.21
รายได้ปีที่6	31,948-130,959	65,003	59,429	29,670.19
รายได้ปีที่7	41,687-172,247	83,804	77,186	38,788.05
รายได้ปีที่8	48,076-192,030	97,136	88,593	43,376.64

ตารางที่ 33 ค่ากลางทางสถิติผลตอบแทนของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์ ขนาดกลาง

ตัวแปร	พิสัย	ฐานนิยม	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ผลผลิตปีที่4	1,783-1,902	1,867	1,915	216.69
ผลผลิตปีที่5	2,211-2,325	2,300	2,364	266.49
ผลผลิตปีที่6	3,116-3,324	3,277	3,354	384.35
ผลผลิตปีที่7	2,858-3,972	3,025	3,178	368.20
ผลผลิตปีที่8	3,012-4,275	3,224	3,375	408.82
รายได้ปีที่4	24,975-102,727	50,411	46,295	23179
รายได้ปีที่5	30,965-125,552	62,115	57,028	28,244.33
รายได้ปีที่6	4,363-179,497	88,504	63,205	59,632.20
รายได้ปีที่7	48,599-194,641	96,829	88,942	43,639.51
รายได้ปีที่8	51,210-209,510	103,188	94,727	47,234.74

ตารางที่ 34 ค่ากลางทางสถิติผลตอบแทนของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าระบบอินทรีย์ ขนาดใหญ่

ตัวแปร	พิสัย	ฐานนิยม	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ผลผลิตปีที่4	1,966-3,078	2,308	2,331	368.10
ผลผลิตปีที่5	2,372-3,338	2,686	2,727	366.93
ผลผลิตปีที่6	3,238-3,537	3,444	3,512	407.04
ผลผลิตปีที่7	2,743-4,382	3,156	3,230	506.04
ผลผลิตปีที่8	2,981-5,561	3,196	3,457	678.63
รายได้ปีที่4	27,525-166,255	62,330	59,637	39,597.06
รายได้ปีที่5	33,208-180,265	72,591	68,643	42,269.35
รายได้ปีที่6	45,345-191,047	92,989	85,223	43,433.87
รายได้ปีที่7	46,632-214,763	101,007	92,100	50,003.19
รายได้ปีที่8	50,688-222,443	102,279	95,338	50,239.69

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นายโสพันธ์ บวรสิน
วัน เดือน ปีเกิด	19 สิงหาคม 2514
สถานที่เกิด	เขตพญาไท จังหวัดกรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	แพทยศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร พ.ศ. 2543
	เกษตรศาสตรบัณฑิต (ธุรกิจการเกษตร)
	มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช พ.ศ. 2553
สถานที่ทำงาน	ด่านอาหารและยา ท่าอากาศยานเชียงใหม่ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเชียงใหม่
ตำแหน่ง	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ (เวชศาสตร์ป้องกัน)