รูปแบบการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย

ปวีรัฐ ภักดีณรงค์

วิทยานิพนธ์เสนอบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
หลักสูตรปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน
กรกฎาคม 2562
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

วิทยานิพนธ์ เรื่อง "รูปแบบการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย"
ของ นางสาวปวีร์รัฐ ภักดีณรงค์
ได้รับการพิจารณาให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์
(รองศาสตราจารย์พิเศษ ดร. จักรกฤษณ์ ดวงพัสตรา)

.....ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
(ดร. ธรรมนูญ เฮงษฎีกุล)

.....กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายใน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วัชรพล สุขโหตุ)

.....กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายใน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิติยา ปิดตังนาโพธิ์)

อนุมัติ

.....

(ศาสตราจารย์ ดร. ไพศาล มุณีสว่าง)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
19 มิ.ย. 2562

ประกาศคุณูปการ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงในความกรุณาของ ดร.ธรรมนูญ เฮงษฎีกุล ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่าในการให้คำปรึกษา ช่วยเหลือและแนะนำตลอดระยะเวลาในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ และขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์พิเศษ ดร.จักรกฤษณ์ ดวงพัสตรา ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วัชรพล สุขโหตุ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิติยา ปิดตังนาโพธิ์ กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ตลอดจนแก้ไขเพิ่มเติมให้วิทยานิพนธ์มีความชัดเจนสมบูรณ์มากขึ้น จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์และทรงคุณค่า

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.เดช วัฒนชัยยิ่งเจริญ ดร.ศศิวิมล จิตรากร ดร.สุชาดา อยู่แก้ว ดร.ภูวนาท ฟักเกตุ และดร.ศาสตราวุฒิ พลบูรณ์ ที่ได้กรุณาตรวจสอบเครื่องมือในการศึกษาให้คำแนะนำเพื่อการปรับปรุงแก้ไข และขอขอบคุณเกษตรกร กลุ่มเกษตรผู้ปลูกข้าวอินทรีย์ที่ได้กรุณาให้ผู้วิจัยได้ลงพื้นที่และสัมภาษณ์เพื่อเก็บข้อมูล

ขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ที่ได้มอบโอกาสในการศึกษาและสนับสนุนทุนการศึกษา เหนือสิ่งอื่นใดขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ของผู้วิจัยที่ให้กำลังใจและให้การสนับสนุนในทุก ๆ ด้านอย่างดีที่สุดเสมอมา คุณค่าและคุณประโยชน์อันพึงจะมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบและอุทิศแด่ผู้มีพระคุณทุก ๆ ท่าน

ปวีรัฐ ภักดีณรงค์

ชื่อเรื่อง รูปแบบการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย
ผู้วิจัย ปวีรัฐ ภักดีณรงค์
ประธานที่ปรึกษา ดร.ธรรมนูญ เฮงษฎีกุล
ประเภทสารนิพนธ์ วิทยานิพนธ์ ปร.ด. สาขาโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2561
คำสำคัญ การจัดการความเสี่ยง ความเสี่ยงในโซ่อุปทาน ข้าวอินทรีย์ โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ

บทคัดย่อ

การศึกษารูปแบบการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาและวิเคราะห์รูปแบบเชิงปฏิบัติในโซ่อุปทานที่ดี (Good Practice) ของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย 2) พัฒนารูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย และ 3) วิเคราะห์แนวทางการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย โดยใช้เครื่องมือคือแบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์ แบบสอบถามได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากเกษตรกรผู้ผลิตข้าวอินทรีย์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์อินทรีย์ จำนวน 250 คน และสัมภาษณ์เกษตรกรหรือกลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตข้าวอินทรีย์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ จำนวน 10 ราย

ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบเชิงปฏิบัติในโซ่อุปทานที่ดีของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย โดยประยุกต์ใช้แบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานโซ่อุปทาน (SCOR Model) พบว่า รูปแบบเชิงปฏิบัติในโซ่อุปทานของเกษตรกรผู้ผลิตข้าวอินทรีย์ทั้ง 10 ราย มีการปฏิบัติที่เหมือนกันและแตกต่างกันในแต่ละกิจกรรมในโซ่อุปทาน ดังนี้ ส่วนที่เหมือนกันคือรูปแบบการปฏิบัติงานที่ผลิตด้วยระบบเกษตรอินทรีย์ตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ที่ได้รับการรับรอง และมีการวางแผน ตั้งแต่กระบวนการจัดหาการผลิต การจัดส่งและคลังสินค้า และการส่งคืน ส่วนการปฏิบัติที่แตกต่างกัน คือ ลักษณะการดำเนินการแบ่งได้เป็น แบบกลุ่ม และแบบรายเดี่ยว พบว่า แบบกลุ่มจะมีผลการปฏิบัติงานที่ดีกว่า เนื่องจากมีปัจจัยการผลิตที่พร้อมมากกว่า ได้แก่ แรงงาน เงิน เครื่องมืออุปกรณ์ วัตถุดิบ วิธีการ และข้อมูลสารสนเทศ เนื่องจากการรวมกลุ่มส่งผลให้เกิดการใช้ปัจจัยการผลิตร่วมกัน เกิดอำนาจในการต่อรอง มีความสามารถในการตอบสนองต่อตลาดได้ดีกว่า มีเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ที่ทันสมัยและมีเทคโนโลยี แต่อย่างไรก็ตามกลุ่มจะต้องมีความเข้มแข็ง ทำงานร่วมกัน มีผู้นำกลุ่มที่ดี มีการบริหารจัดการกลุ่มที่ดีเพื่อการนำไปสู่การทำเกษตรอินทรีย์อย่างยั่งยืน

รูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย วิเคราะห์ด้วยโปรแกรม LISREL พบว่ามีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องของรูปแบบ ประกอบด้วย ค่าไคสแควร์ (X^2) มีค่าเท่ากับ 192.21 ที่ระดับนัยสำคัญ p = 0.088 ที่องศาความเป็นอิสระ (df) เท่ากับ 167 และมี 23 ตัวแปรสังเกต 3 ตัวแปรแฝง ได้แก่ ปัจจัยการผลิต มาตรฐานการผลิตข้าวอินทรีย์ และความเสี่ยงในโซ่อุปทาน โดยปัจจัยการผลิตมีอิทธิพลทางตรงต่อมาตรฐานการผลิตข้าวอินทรีย์ มีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.71 และมีอิทธิพลทางตรงต่อความเสี่ยงในโซ่อุปทาน มีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.65 ซึ่งเป็นอิทธิพลทางลบ และมาตรฐานการผลิตข้าวอินทรีย์ไม่มีอิทธิพลต่อความเสี่ยงในโซ่อุปทาน ทั้งทางตรงและทางอ้อม

แนวทางการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย พบว่า ความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทยที่มีความเสี่ยงอยู่ในระดับสูง ได้แก่ ต้นทุนสูง และการขาดแคลนปัจจัยการผลิต สำหรับแนวทางการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย ประกอบไปด้วย 1) แนวทางการลดความเสี่ยง เน้นการรวมกลุ่มเกษตรกรและการพึ่งพาตนเองด้านปัจจัยผลิต 2) แนวทางการป้องกันความเสี่ยง เน้นการวางแผนทุกขั้นตอนการดำเนินงาน และ 3) แนวทางการแก้ไข เน้นการปรับปรุงและพัฒนาวิธีปฏิบัติงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งควรให้ความสำคัญกับปัจจัยการผลิต เพราะปัจจัยการผลิตมีอิทธิพลต่อความเสี่ยงในโซ่อุปทาน

Title	SUPPLY CHAIN RISK MANAGEMENT MODEL FOR ORGANIC RICE IN THAILAND
Author	Paveerat Pakdeenarong
Advisor	Thammanoon Hengsadeekul, Ph.D.
Academic Paper	Thesis Ph.D. in Logistics and Supply Chain Naresuan University, 2018
Keywords	Risk Management, Supply Chain Risk, Organic Rice, Causal Relationship Model

ABSTRACT

The objectives of this research were 1) to study and analyze the best practice of supply chain of rice organic in Thailand, 2) to develop the causal relationship model of supply chain risk of organic rice in Thailand and 3) to analyze the way in supply chain risk management of organic rice in Thailand. A questionnaire was used to gather data from a sample of 250 and interviewed 10 farmer groups or farmers who were certified under the organic agriculture standards.

The result of the good practice in the supply chain of organic rice in Thailand by applying the SCOR Model was found that the practice form of 10 agriculturists, who cultivated organic rice, was bout similar and different in supply chain activities. The similarity was the practical form of the production process which followed the organic agricultural standards and plan in every working process from source, make, delivery, storage, and return. On the other hand, the dissimilar practice was the characteristics of the processes which were able to divide into individual and group. It was found that practicing in the group was a better performance because of the availability of input factors which were labor, money, equipment, raw materials, procedure, and information technology. Since grouping was caused the sharing activities of input factors, bargaining power, the ability in responding to the marketplace, modern tool, machinery, and devices. However, the groups had to be strong in working together with a good leader and good

management which these components would lead to be the sustainable organic agriculture.

The causal relationship model of supply chain risk of organic rice in Thailand was analyzed with LISREL. The Chi-square value of 192.21, a degree of freedom of 167, and a p-value of 0.08828 indicated that the model was consistent with the empirical data. The model was composed of 23 observed variables and 3 latent variables: input, organic agriculture standard, and supply chain risk. Input was found to have a positive and direct effect on organic agriculture standard (coefficient of 0.71), and a negative and direct effect on supply chain risk (coefficient of -0.65). Organic agriculture standard had no effect on supply chain risk.

The way of supply chain management of organic rice in Thailand was in the high-risk level because of the high capital and the deficiency of input factors. For the supply chain management of organic rice in Thailand was consist of 1) risk reduction: focusing on agriculturist grouping and self-independent on input factors. 2) risk protection: focusing on planning in all process and 3) risk solution: focusing on improvement and development on the working process, especially by giving an important role to input factors since they were affected to supply chain.

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	**บทนำ**	1
	ความเป็นมาของปัญหา	1
	จุดมุ่งหมายของการวิจัย	2
	ขอบเขตงานวิจัย	2
	นิยามศัพท์เฉพาะ	5
2	**เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**	7
	แนวคิดเกี่ยวกับเกษตรอินทรีย์	7
	แนวคิดเกี่ยวกับความเสี่ยงในโซ่อุปทาน	31
	แนวคิดเกี่ยวกับเกี่ยวกับการจัดการความเสี่ยง	40
	แนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ	46
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	56
	กรอบแนวคิดการวิจัย	67
3	**วิธีดำเนินงานวิจัย**	68
	ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	68
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	70
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	71
	การเก็บรวบรวมข้อมูล	72
	การวิเคราะห์ข้อมูล	73

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
4	**ผลการวิจัย**	75
	ตอนที่ 1 ผลการศึกษาและวิเคราะห์รูปแบบเชิงปฏิบัติในโซ่อุปทานที่ดี (Good Practice) ของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย	75
	ตอนที่ 2 ผลการพัฒนารูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย	87
	ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์แนวทางการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย	98
5	บทสรุป	112
	สรุปผลการวิจัย	112
	อภิปรายผล	113
	ข้อเสนอแนะ	114
บรรณานุกรม		115
ภาคผนวก		124
ประวัติผู้วิจัย		194

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	แสดงระยะเวลาการดำเนินงาน	4
2	แสดงลักษณะพื้นฐานตลาดสินค้าอินทรีย์รูปแบบต่าง ๆ	16
3	แสดงกลุ่มตัวอย่างที่ใช้สำหรับศึกษาและวิเคราะห์รูปแบบเชิงปฏิบัติในโซ่อุปทานที่ดี (Good Practice) ของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย	70
4	แสดงคำถามในการสัมภาษณ์ กับการจัดหมวดหมู่เพื่อการอภิปรายผล	76
5	แสดงผลการสัมภาษณ์เกษตรกรจากจังหวัดพระนครศรีอยุธยา (นาทิพย์เกษม)	77
6	แสดงผลการสัมภาษณ์เกษตรกรจังหวัดเชียงใหม่ (สวนสันป่ากาย)	78
7	แสดงผลการสัมภาษณ์เกษตรกรจังหวัดพิษณุโลก (กลุ่มข้าวอินทรีย์สวนดุสิต)	79
8	แสดงผลการสัมภาษณ์เกษตรกรจังหวัดอำนาจเจริญ (ชุมชนร่วมใจโนนค้อทุ่ง)	80
9	แสดงผลการสัมภาษณ์เกษตรกรจังหวัดอุบลราชธานี (หมู่บ้านหนองมังตำบลโนนกลาง)	81
10	แสดงผลการสัมภาษณ์เกษตรกรจังหวัดศรีสะเกษ (วิสาหกิจชุมชนศูนย์ข้าวชุมชนบ้านอุ่มแสง: กลุ่มเกษตรทิพย์)	82
11	แสดงผลการสัมภาษณ์เกษตรกรจังหวัดชัยภูมิ (วิสาหกิจกลุ่มเกษตรกรปลูกข้าวอินทรีย์สามสวน)	83
12	แสดงผลการสัมภาษณ์เกษตรกรจังหวัดสุรินทร์ (ข้าวคิดคิด)	84
13	แสดงผลการสัมภาษณ์เกษตรกรจังหวัดพัทลุง (วิชชาลัยรวงข้าว)	85
14	แสดงผลการสัมภาษณ์เกษตรกรจังหวัดเชียงราย (ฟาร์มคุณทวด)	86
15	แสดงค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าความเบ้ (Skewness) และค่าความ โด่ง (Kurtosis) ของตัวแปรวัดได้ภายในปัจจัยการผลิต	91
16	แสดงค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าความเบ้ (Skewness) และค่าความ โด่ง (Kurtosis) ของตัวแปรวัดได้ภายในปัจจัยมาตรฐานการผลิตข้าวอินทรีย์	92

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
17	แสดงค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าความเบ้ (Skewness) และค่าความ โด่ง (Kurtosis) ของตัวแปรวัดได้ภายในปัจจัยความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์	93
18	แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตของรูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของ ความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย	94
19	แสดงเกณฑ์การประเมินความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ของโมเดล	97
20	แสดงผลการวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้าง	97
21	แสดงจำนวนและร้อยละ ของข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามในด้านเพศ	99
22	แสดงจำนวนและร้อยละ ของข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามในด้านอายุ	99
23	แสดงจำนวนและร้อยละ ของข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามในด้านภูมิลำเนา	99
24	แสดงจำนวนและร้อยละ ของข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามในด้านพื้นที่ปลูกข้าว (จังหวัด)	101
25	แสดงจำนวนและร้อยละ ของข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามในด้านประสบการณ์การปลูกข้าวเคมี	103
26	แสดงจำนวนและร้อยละ ของข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามในด้านประสบการณ์การปลูกข้าวอินทรีย์	103
27	แสดงจำนวนและร้อยละ ของข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามในด้านความเป็นเจ้าของพื้นที่เพาะปลูกข้าวอินทรีย์	104
28	แสดงจำนวนและร้อยละ ของข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามในด้านพื้นที่เพาะปลูกข้าวอินทรีย์	104
29	แสดงจำนวนและร้อยละ ของข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามในด้านชนิดของข้าว	105
30	แสดงจำนวนและร้อยละ ของข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามในด้านพันธุ์ข้าว	105

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
31	แสดงจำนวนและร้อยละ ของข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามในด้านรูปแบบการรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์	106
32	แสดงจำนวนและร้อยละ ของข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามในด้านมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ที่ได้รับการรับรอง	106
33	แสดงจำนวนและร้อยละ ของข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามในด้านการเป็นสมาชิกกลุ่ม	107
34	แสดงค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และระดับของความเสี่ยงในโซ่อุปทานด้านการจัดหา (Source Risk)	107
35	แสดงค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และระดับของความเสี่ยงในโซ่อุปทานด้านการผลิต (Make Risk)	108
36	แสดงค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และระดับของความเสี่ยงในโซ่อุปทานด้านการจัดส่ง (Deliver Risk)	109
37	แสดงค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และระดับของความเสี่ยงในโซ่อุปทานด้านการจัดเก็บ (Storage Risk)	110

สารบัญภาพ

ภาพ		หน้า
1	แสดงโครงสร้างตลาดและการไหลเวียนของสินค้าอินทรีย์ในประเทศไทย	18
2	แสดงโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์	29
3	แสดงแบบจำลอง SCOR Model	37
4	แสดงห่วงโซ่แห่งคุณค่า (Value Chain)	40
5	แสดงขั้นตอนการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง	54
6	แสดงกรอบแนวคิดการวิจัย	67
7	แสดงกระบวนการดำเนินการวิจัย	69
8	แสดงรูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย	90
9	แสดงรูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยที่ส่งผลต่อความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย ระหว่างรูปแบบตามสมมติฐานและข้อมูลเชิงประจักษ์	96

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาของปัญหา

ในปัจจุบันกระแสการรักสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก ผู้บริโภคและผู้ผลิตทั่วโลกจึงมีความตื่นตัวและให้ความสำคัญต่อสุขภาพ ความปลอดภัยทางด้านอาหารและการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมมากขึ้น ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์เกษตรอินทรีย์หรือออร์แกนิกซึ่งเป็นสินค้าปลอดสารพิษ สารเคมี และมีกระบวนการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและสุขภาพได้รับความสนใจ ทำให้ความต้องการบริโภคสินค้าเกษตรอินทรีย์ทั้งภายในและต่างประเทศมีแนวโน้มสูงขึ้น เกษตรกรจึงหันมาทำเกษตรอินทรีย์จำนวนเพิ่มขึ้น มีพื้นที่ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์มากขึ้น ตลาดสินค้าอินทรีย์จึงมีการเติบโตอย่างต่อเนื่อง ดังนั้น ข้าวอินทรีย์ (Organic Rice) จึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่สอดคล้องกับกระแสการรักสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ข้าวถือเป็นอาหารหลักของประชากรโลก มีคุณค่าต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ อีกทั้งยังเป็นพืชเศรษฐกิจสำคัญที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ ข้าวอินทรีย์เป็นข้าวที่ได้จากการผลิตระบบเกษตรอินทรีย์ โดยการหลีกเลี่ยงการใช้ปุ๋ยเคมี และสารเคมีสังเคราะห์ต่าง ๆ ในทุกกระบวนการผลิต ตั้งแต่การเตรียมดินจนกระทั่งการบรรจุภัณฑ์เพื่อจัดจำหน่าย มีการรับรองมาตรฐานการผลิตข้าวอินทรีย์เพื่อสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้บริโภค และโอกาสในการทำตลาด

ประเทศไทยในฐานะที่เป็นประเทศผู้ผลิตและส่งออกข้าวที่สำคัญของโลก ไทยมีศักยภาพในการผลิตข้าวอินทรีย์ เนื่องจากมีประสบการณ์ด้านการทำเกษตรกรรม และมีข้อได้เปรียบทางภูมิศาสตร์ที่อุดมสมบูรณ์เอื้อต่อภาคการเกษตร แหล่งปลูกข้าวอินทรีย์ที่สำคัญอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ อย่างไรก็ตามพื้นที่ปลูกข้าวอินทรีย์ของไทยมีเพียงร้อยละ 2 ของพื้นที่ปลูกข้าวทั้งหมดของไทย (สมาคมผู้ส่งออกข้าวไทย, 2561) แต่เมื่อพิจารณาถึงความต้องการข้าวอินทรีย์และศักยภาพในการขยายการผลิตข้าวอินทรีย์แล้ว ประเทศไทยสามารถขยายปริมาณการผลิตได้อีกเป็นจำนวนมาก แต่การผลิตข้าวอินทรีย์ยังคงประสบกับปัญหาต่าง ๆ เช่น ต้นทุนสูง การรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ ความไม่ต่อเนื่องของการได้รับการรับรองมาตรฐาน ขาดแคลนแรงงาน ขาดเทคโนโลยีการเกษตร ขาดเครื่องมือและอุปกรณ์ ขาดการสนับสนุน การปนเปื้อน ขาดตลาดรองรับ รวมถึงภัยธรรมชาติ โรคระบาด แมลงและศัตรูพืช เป็นต้น จากปัญหาดังกล่าวข้างต้น ข้าวอินทรีย์จึงจำเป็นต้องมีระบบการจัดการที่มีประสิทธิภาพ เพื่อผลการดำเนินงานที่ดี และสามารถ

รองรับตลาดที่กำลังขยายตัว ด้วยเหตุนี้ การจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทาน (Supply Chain Risk Management) จึงเป็นเครื่องมือหนึ่งในการแก้ปัญหา และทำให้เกิดประสิทธิภาพในการดำเนินงานตั้งแต่ต้นน้ำจนถึงปลายน้ำ (End to End) ตั้งแต่ การจัดหา (Source) การผลิต (Make) การจัดส่ง (Deliver) และการจัดเก็บ (Storage)

ดังนั้น การศึกษารูปแบบการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย จึงมีความสำคัญและเป็นแนวทางในการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานและสามารถรับมือกับสถานการณ์ ความไม่แน่นอนที่อาจเกิดขึ้นได้ในอนาคต นำไปสู่การบริหารจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานให้มีประสิทธิภาพ และสามารถแข่งขันอย่างยั่งยืนได้

จุดมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์รูปแบบเชิงปฏิบัติในโซ่อุปทานที่ดี (Good Practice) ของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย
2. เพื่อพัฒนารูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย
3. เพื่อวิเคราะห์แนวทางการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย

ขอบเขตของงานวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ได้แก่ เกษตรกรผู้ผลิตข้าวอินทรีย์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ในประเทศไทย

1.2 กลุ่มตัวอย่าง แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

1.2.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้สำหรับศึกษาและวิเคราะห์รูปแบบเชิงปฏิบัติในโซ่อุปทานที่ดี (Good Practice) ของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย ได้แก่ กลุ่มเกษตรกร หรือ เกษตรกรผู้ผลิตข้าวอินทรีย์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ และมีผลการดำเนินงานที่ดี จำนวน 10 ราย

1.2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้สำหรับพัฒนารูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย ได้แก่ เกษตรกรผู้ผลิตข้าวอินทรีย์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ จำนวน 250 คน

2. เนื้อหาของการวิจัย

การศึกษารูปแบบการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย เป็นการศึกษาเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ โดยการสัมภาษณ์ การสังเกต การสนทนากลุ่ม และจากการทบทวนงานวิจัยต่าง ๆ โดยแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

2.1 ศึกษาและวิเคราะห์กระบวนการดำเนินงานของข้าวอินทรีย์ โดยศึกษาความเป็นมาหรือจุดเริ่มต้นของกลุ่ม การดำเนินกิจกรรมในโซ่อุปทานตามแบบจำลอง SCOR Model ข้อเสนอแนะ ความต้องการ รวมถึงแนวทางการพัฒนาเกี่ยวกับกิจกรรมในโซ่อุปทาน เพื่อหาแนวทางหรือวิธีปฏิบัติ ที่สามารถเป็นแบบอย่างในการนำมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสม

2.2 ศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทยเพื่อทราบถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย และได้รูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย

2.3 ศึกษาและวิเคราะห์ความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ เพื่อหาแนวทางการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย

3. ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง

3.1 ตัวแปรอิสระ

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ ปัจจัยการผลิต ได้แก่ คน เงิน วัตถุดิบ เครื่องมือเครื่องจักร วิธีการ ข้อมูลสารสนเทศ และมาตรฐานการผลิตข้าวอินทรีย์

3.2 ตัวแปรตาม

ตัวแปรตาม ได้แก่ ความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย ประกอบด้วย ความเสี่ยงด้านการจัดหา ความเสี่ยงด้านการผลิต ความเสี่ยงด้านการจัดส่ง และความเสี่ยงด้านการจัดเก็บ

4. ระยะเวลาที่ทำการวิจัย

ช่วงระยะเวลาในการดำเนินการตั้งแต่เดือนมกราคม 2559 ถึง เดือนพฤษภาคม 2562

ตาราง 1 แสดงระยะเวลาการดำเนินงาน

ระยะเวลาการดำเนินงาน	พ.ศ. 2559											
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
1. ศึกษาความเป็นมาของปัญหา	←						→					
2. ทบทวนวรรณกรรม						←						→
ระยะเวลาการดำเนินงาน	พ.ศ 2560											
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
3. ออกแบบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	←											→
4. ดำเนินการเก็บข้อมูล											แบบสอบถาม	↔
ระยะเวลาการดำเนินงาน	พ.ศ. 2561											
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
4. ดำเนินการเก็บข้อมูล (ต่อ)	←				แบบสอบถาม				→			
						←						→
											แบบสัมภาษณ์	
5. วิเคราะห์ข้อมูล / สรุปผล									←			→
ระยะเวลาการดำเนินงาน	พ.ศ. 2562											
	ม.ค.		ก.พ.		มี.ค.		เม.ย.			พ.ค.		
4. ดำเนินการเก็บข้อมูล (ต่อ)	↔											
	แบบสัมภาษณ์											
5. วิเคราะห์ข้อมูล / สรุปผล (ต่อ)	←						→					
6. จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์	←											→

นิยามศัพท์เฉพาะ

เกษตรอินทรีย์ (Organic Farming) หมายถึง ระบบการผลิตที่ให้ความสำคัญกับความยั่งยืนของสุขภาพดิน ระบบนิเวศ และผู้คน เกษตรอินทรีย์พึ่งพาอาศัยกระบวนการทางนิเวศวิทยา ความหลากหลายทางชีวภาพ และวงจรธรรมชาติ ที่มีลักษณะเฉพาะของแต่ละพื้นที่ แทนที่จะใช้ปัจจัยการผลิตที่มีผลกระทบทางลบ เกษตรอินทรีย์ผสมผสานองค์ความรู้พื้นบ้าน นวัตกรรม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และส่งเสริมความสัมพันธ์ที่เป็นธรรม และคุณภาพชีวิตที่ดีของทุกคนและสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง (สหพันธ์เกษตรอินทรีย์นานาชาติ: International Federation of Organic Agriculture Movement – IFOAM, 2005)

ข้าวอินทรีย์ (Organic Rice) หมายถึง ข้าวที่ได้จากการผลิตแบบเกษตรอินทรีย์ ซึ่งเป็นวิธีการผลิตที่ไม่ใช้สารเคมีหรือสารสังเคราะห์ต่าง ๆ เป็นต้นว่า ปุ๋ยเคมี สารควบคุมการเจริญเติบโต สารควบคุมและกำจัดวัชพืช สารป้องกันกำจัดโรค แมลงและสัตว์ศัตรูข้าวในทุกขั้นตอนการผลิต และในระหว่างการเก็บรักษาผลผลิต หากมีความจำเป็นแนะนำให้ใช้วัสดุจากธรรมชาติ และสารสกัดจากพืชที่ไม่มีพิษต่อคนหรือไม่มีสารพิษตกค้างปนเปื้อนในผลผลิต ในดินและในน้ำ ในขณะเดียวกันก็เป็นการรักษาสภาพแวดล้อม ทำให้ได้ผลิตผลข้าวที่มีคุณภาพดีและปลอดภัย ส่งผลให้ผู้บริโภคมีสุขอนามัยและคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

ความเสี่ยง (Risk) หมายถึง เหตุการณ์หรือการกระทำใด ๆ ที่อาจเกิดขึ้นภายใต้สถานการณ์ที่ไม่แน่นอนและจะส่งผลกระทบ หรือสร้างความเสียหาย หรือความล้มเหลว หรือลดโอกาสที่จะบรรลุความสำเร็จต่อการบรรลุเป้าหมายและวัตถุประสงค์

การจัดการความเสี่ยง (Risk Management) หมายถึง การบริหารปัจจัย และควบคุมกิจกรรม รวมทั้งกระบวนการ การดำเนินงานต่าง ๆ โดยลดมูลเหตุแต่ละโอกาส ที่องค์การจะเกิดความเสียหาย เพื่อให้ระดับและขนาดของความเสียหายที่จะเกิดขึ้นในอนาคตอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ ประเมินได้ ควบคุมและตรวจสอบได้อย่างมีระบบ โดยคำนึงถึงการบรรลุเป้าหมายขององค์กรเป็นสำคัญ

ความเสี่ยงในโซ่อุปทาน (Supply Chain Risk) หมายถึง เหตุการณ์หรือการกระทำใด ๆ ที่มีผลกระทบ สร้างความเสียหาย หรือความล้มเหลว ลดโอกาสที่จะบรรลุความสำเร็จต่อการบรรลุเป้าหมายและวัตถุประสงค์ ของกิจกรรมหลักในโซ่อุปทาน

แบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานโซ่อุปทาน (SCOR Model) หมายถึง กิจกรรมการดำเนินงานในโซ่อุปทานทั้ง 5 กระบวนการ ได้แก่ การวางแผน (Plan) การจัดหา (Source) การผลิต (Make) การจัดส่ง (Deliver) และการส่งคืน (Return) เป็นเครื่องมืออธิบายลักษณะการดำเนินงาน

ของการจัดการโซ่อุปทานและแสดงให้เห็นถึงกิจกรรมทางธุรกิจในโซ่อุปทานทั้งหมด (Supply Chain Council, 2008)

รูปแบบเชิงปฏิบัติที่ดี (Good Practice) หมายถึง แนวทางหรือวิธีปฏิบัติตลอดจนวิธีการแก้ไขปัญหาอุปสรรคในการดำเนินงานของข้าวอินทรีย์ที่นำไปสู่ความสำเร็จ สามารถดำเนินงานได้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสม ทำให้ช่วยลดเวลาในการปรับปรุงประสิทธิภาพได้

ปัจจัยการผลิต หรือปัจจัยนำเข้า (Input) หมายถึง ทรัพยากร (Resource) ที่ใช้ในการผลิตโดยผ่านกระบวนการ (Process) เพื่อให้ได้มาซึ่งสินค้าหรือบริการ ประกอบไปด้วย คน (Man) เงิน (Money) เครื่องมือเครื่องจักร (Machine) วัตถุดิบ (Material) วิธีการ (Method) และข้อมูลสารสนเทศ (Information)

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษารูปแบบการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา ค้นคว้า รวบรวม วิเคราะห์ และสังเคราะห์เอกสารต่าง ๆ แล้วได้หลักการ แนวคิด ทฤษฎี ดังต่อไปนี้

แนวคิดเกี่ยวกับเกษตรอินทรีย์

แนวคิดเกี่ยวกับความเสี่ยงในโซ่อุปทาน

แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการความเสี่ยง

แนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดเกี่ยวกับเกษตรอินทรีย์

แนวคิดเกี่ยวกับเกษตรอินทรีย์ ประกอบไปด้วย 1) แนวคิดพื้นฐานของเกษตรอินทรีย์ 2) ความหมายของเกษตรอินทรีย์ 3) หลักการของเกษตรอินทรีย์ 4) ประวัติและพัฒนาการเกษตรอินทรีย์ในประเทศไทย 5) สถานการณ์เกษตรอินทรีย์ไทย 6) สถานการณ์ตลาดสินค้าอินทรีย์ไทย และ 7) ข้าวอินทรีย์

1. แนวคิดพื้นฐานของเกษตรอินทรีย์

วิฑูรย์ ปัญญากุล (2549) อธิบายว่า แนวคิดพื้นฐานของเกษตรอินทรีย์ คือ การทำเกษตรแบบองค์รวมอาศัยกลไกและกระบวนการของระบบนิเวศในการทำการผลิต ปฏิเสธการใช้สารเคมีทางการเกษตรทุกชนิดในทุกขั้นตอนการผลิต โดยมีแนวในการบริหารจัดการฟาร์มเชิงบวก (Positive management) ให้ความสำคัญกับ การหมุนเวียนของธาตุอาหาร ความอุดมสมบูรณ์ของธาตุอาหารในดิน ความหลากหลายที่สัมพันธ์กันอย่างสมดุลในระบบนิเวศ การอนุรักษ์และฟื้นฟูนิเวศการเกษตร การพึ่งพากลไกธรรมชาติในการทำการเกษตร และการพึ่งพาตนเองด้านปัจจัยการผลิต

สำนักงานสหกรณ์จังหวัดยโสธร (2559) อธิบายว่า แนวคิดพื้นฐานของเกษตรอินทรีย์ คือ การบริหารจัดการการผลิตทางการเกษตรแบบองค์รวม ที่ให้ความสำคัญกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและระบบนิเวศการเกษตร โดยเฉพาะอย่างยิ่งการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของ

ดิน การรักษาแหล่งน้ำให้สะอาด และการฟื้นฟูความหลากหลายทางชีวภาพของฟาร์ม ทั้งนี้เพราะแนวทางเกษตรอินทรีย์อาศัยกลไกและกระบวนการของระบบนิเวศในการทำการผลิต จากแนวคิดดังกล่าวเกษตรอินทรีย์จึงปฏิเสธการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและปุ๋ยเคมี เนื่องจากสารเคมีการเกษตรเหล่านี้มีผลกระทบต่อกลไกและกระบวนการของระบบนิเวศ นอกเหนือจากการปฏิเสธการใช้สารเคมีการเกษตรแล้วเกษตรอินทรีย์ยังให้ความสำคัญกับการสร้างสมดุลของวงจรของธาตุอาหาร การประหยัดพลังงาน การอนุรักษ์ระบบนิเวศการเกษตร และการฟื้นฟูความหลากหลายทางชีวภาพ นอกจากนี้ เกษตรอินทรีย์ยังให้ความสำคัญกับเกษตรกรผู้ผลิตและชุมชนท้องถิ่น เกษตรอินทรีย์มุ่งหวังที่จะสร้างความมั่นคงในการทำการเกษตรสำหรับเกษตรกร ตลอดจนอนุรักษ์และฟื้นฟูวิถีชีวิตของชุมชนเกษตรกรรม แต่ในขณะเดียวกัน เกษตรอินทรีย์ก็ไม่ได้ปฏิเสธการผลิตเพื่อการค้า เพราะตระหนักว่าครอบครัวเกษตรกรส่วนใหญ่จำเป็นต้องพึ่งพาการจำหน่ายผลผลิตเพื่อเป็นรายได้ในการดำรงชีพ ดังนั้น เกษตรกรที่หันมาทำเกษตรอินทรีย์จึงจำเป็นต้องพัฒนาการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติและการบริหารจัดการฟาร์มของตนเพิ่มขึ้นด้วย ผลที่ตามมาก็คือเกษตรอินทรีย์จึงเป็นแนวทางการเกษตรที่ตั้งอยู่บนกระบวนการแห่งการเรียนรู้และภูมิปัญญา เพราะเกษตรกรต้องสังเกต ศึกษา วิเคราะห์ สังเคราะห์ และสรุปบทเรียนเกี่ยวกับการทำการเกษตรของฟาร์มตนเอง ซึ่งจะมีเงื่อนไขทั้งทางกายภาพ เช่น ลักษณะของดิน ภูมิอากาศ และภูมินิเวศ รวมถึงเศรษฐกิจสังคมที่แตกต่างจากพื้นที่อื่น เพื่อคัดสรรและพัฒนาแนวทางเกษตรอินทรีย์ที่เฉพาะและเหมาะสมกับฟาร์มของตัวเองอย่างแท้จริง

จากแนวคิดพื้นฐานของเกษตรอินทรีย์ ที่มุ่งเน้นการทำการเกษตรที่อนุรักษ์และฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม แนวทางปฏิบัติของเกษตรอินทรีย์จึงเน้นการผลิตตามความสอดคล้องกับวิถีธรรมชาติ โดยการประยุกต์ใช้กลไกนิเวศธรรมชาติสำหรับการทำการเกษตรที่สำคัญ

2. **ความหมายของเกษตรอินทรีย์**

ความหมายของ เกษตรอินทรีย์ (Organic Agriculture) ที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางมากที่สุดเป็นคำนิยามของสหพันธ์เกษตรอินทรีย์นานาชาติ (International Federation of Organic Agriculture Movements – IFOAM) ซึ่งเป็นเครือข่ายขององค์กรด้านเกษตรอินทรีย์ระหว่างประเทศที่มีสมาชิกกว้างขวางที่สุดในโลก โดยมติที่ประชุมใหญ่ของสหพันธ์เกษตรอินทรีย์นานาชาติซึ่งจัดขึ้นเมื่อมิถุนายน พ.ศ. 2551 ณ เมือง วิกโนลา (Vignola) ประเทศอิตาลี ได้สรุปความหมายหรือนิยามของเกษตรอินทรีย์ไว้ว่า

"Organic agriculture is a production system that sustains the health of soils, ecosystems and people. It relies on ecological processes, biodiversity and cycles adapted to local conditions, rather than the use of inputs with adverse effects. Organic agriculture

combines tradition, innovation and science to benefit the shared environment and promote fair relationships and a good quality of life for all involved." (IFOAM, 2008: p.5)

เกษตรอินทรีย์ คือ ระบบการผลิตที่ให้ความสำคัญกับความยั่งยืนของดิน ระบบนิเวศ และผู้คน เกษตรอินทรีย์พึ่งพาอาศัยกระบวนการทางนิเวศวิทยา ความหลากหลายทางชีวภาพ และวงจรธรรมชาติที่มีลักษณะเฉพาะของแต่ละพื้นที่ แทนที่จะใช้ปัจจัยการผลิตที่มีผลกระทบทางลบ เกษตรอินทรีย์ผสมผสานองค์ความรู้พื้นบ้าน นวัตกรรม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และส่งเสริมความสัมพันธ์ที่เป็นธรรม และคุณภาพชีวิตที่ดีของทุกผู้คนและสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง (มูลนิธิสายใยแผ่นดิน, 2558) เกษตรอินทรีย์ตามนิยามของสหพันธ์เกษตรอินทรีย์นานาชาติมองเกษตรอินทรีย์ในฐานะของการเกษตรแบบองค์รวม ที่ให้ความสำคัญในเบื้องต้นกับการอนุรักษ์และฟื้นฟูระบบนิเวศ การเกษตร และทรัพยากรธรรมชาติ แต่ขณะเดียวกันก็ไม่ได้ละเลยมิติด้านสังคมและเศรษฐกิจ เพราะความยั่งยืนทางด้านสิ่งแวดล้อมไม่อาจดำรงอยู่ได้โดยแยกออกจากความยั่งยืนทางสังคมและเศรษฐกิจของเกษตรกรและสังคมโดยรวม

นอกจากนี้ ความหมายของเกษตรอินทรีย์ที่มีการนิยามโดยสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ได้ให้ความหมายไว้ว่า เกษตรอินทรีย์ (Organic Agriculture) คือ ระบบการจัดการด้านการเกษตรแบบองค์รวม ที่เกื้อหนุนต่อระบบนิเวศ วงจรชีวภาพ และความหลากหลายทางชีวภาพ โดยเน้นการใช้วัสดุธรรมชาติ หลีกเลี่ยงวัตถุดิบที่ได้จากการสังเคราะห์ และไม่ใช้พืช สัตว์ หรือจุลินทรีย์ที่ได้มาจากการดัดแปรพันธุกรรม (Genetic Modification) หรือพันธุวิศวกรรม (Genetic Engineering) มีการจัดการกับผลิตภัณฑ์ โดยเน้นการแปรรูปด้วยความระมัดระวัง เพื่อรักษาสภาพการเป็นเกษตรอินทรีย์ และคุณภาพที่สำคัญของผลิตภัณฑ์ในทุกขั้นตอน ความหมายของเกษตรอินทรีย์ที่นิยามดังกล่าว พบว่ามีใจความที่มีรายละเอียดชัดเจน และจับต้องได้มากกว่าในฐานะเกษตรกรซึ่งเป็นผู้ผลิต ส่วนคำนิยามของสหพันธ์เกษตรอินทรีย์นานาชาติจะให้ความสำคัญในหลายมิติเชื่อมโยงเป็นองค์รวม แต่ทั้งนี้ความหมายจากทั้ง 2 แหล่งมีหลักการที่ไม่แตกต่างกัน ในการทำการเกษตรโดยหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีในทุกขั้นตอนการผลิต รวมไปถึงการเก็บเกี่ยว จำหน่ายผลิตผล จนถึงมือผู้บริโภค

3. หลักการของเกษตรอินทรีย์

วิฑูรย์ ปัญญากุล (2549) กล่าวว่า หลักการเกษตรอินทรีย์ทั่วโลกนั้นมีหลักการเดียวกัน แต่มีวิธีปฏิบัติที่หลากหลายขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน โดยหลักการเกษตรอินทรีย์ที่ยอมรับกันทั่วไปคือ หลักการที่กำหนดโดยสหพันธ์เกษตรอินทรีย์นานาชาติ (International Federation of Organic Agriculture Movements – IFOAM) ซึ่งเกิดจากการระดมความคิดเห็นนักวิชาการและผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ด้านเกษตรอินทรีย์โดยตรงจากทั่วโลก ที่ประชุมใหญ่

สหพันธ์ฯ ได้ลงมติรับรองหลักการเกษตรอินทรีย์ที่ประกอบด้วย 4 มิติ คือ สุขภาพ นิเวศวิทยา ความเป็นธรรม และการดูแลเอาใจใส่ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. มิติด้านสุขภาพ (Health) เกษตรอินทรีย์ควรดำรงไว้และสร้างเสริมสุขภาพของดิน พืช สัตว์ มนุษย์ และโลกอย่างเป็นองค์รวม ไม่สามารถแบ่งแยกได้ ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ทำให้พืชพรรณต่าง ๆ ที่ผลิตจากผืนดินดังกล่าวมีสุขภาวะที่ดี และจะส่งผลสุขภาวะของสัตว์เลี้ยงและมนุษย์ที่อาศัยพืชพรรณเหล่านั้นเป็นอาหาร การมีสุขภาวะที่ดี ไม่ใช่เพียงแค่ปราศจากโรคภัยไข้เจ็บ หากแต่รวมถึงการดำรงไว้แห่งความเป็นอยู่ที่ดีทางกายภาพ จิตใจ สังคม และสภาพแวดล้อมโดยรวม ซึ่งแสดงให้เห็นได้จากการมีภูมิต้านทานต่อโรค ความสามารถในการฟื้นตัวของร่างกายจากการเจ็บป่วย เป็นต้น เกษตรอินทรีย์มุ่งผลิตอาหารที่มีคุณภาพสูง มีคุณค่าทางโภชนาการ เพื่อสนับสนุนให้มนุษย์ได้มีสุขภาวะที่ดีขึ้น ด้วยเหตุนี้จึงเลือกที่จะปฏิเสธการใช้ปุ๋ยเคมี สารเคมีกำจัดศัตรูพืช เวชภัณฑ์สัตว์ และสารปรุงแต่งอาหาร ที่อาจส่งผลให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของดิน พืช สัตว์ มนุษย์

2. มิติด้านนิเวศวิทยา (Ecology) เกษตรอินทรีย์ควรตั้งอยู่บนรากฐานของระบบนิเวศและวัฏจักรที่มีชีวิต โดยการทำงานร่วมกัน เลียนแบบวิถีทางธรรมชาติ และช่วยดำรงไว้ซึ่งระบบนิเวศและวัฏจักรที่มีชีวิตดังกล่าว มิติด้านนิเวศวิทยามองเกษตรอินทรีย์ในฐานะองค์ประกอบหนึ่งของระบบนิเวศที่มีชีวิต ดังนั้น การผลิตจึงต้องอยู่บนพื้นฐานของวิถีแห่งระบบนิเวศ และการหมุนเวียน การเพาะปลูก เลี้ยงสัตว์ หรือหาของป่า จะต้องสอดคล้องกับวัฏจักรธรรมชาติและความสมดุลของระบบนิเวศ ซึ่งแต่ละท้องถิ่นอาจจะมีลักษณะของระบบนิเวศที่เป็นเฉพาะพื้นที่ ดังนั้น การจัดการเกษตรอินทรีย์จึงต้องสอดคล้องกับสภาวะของท้องถิ่น ภูมินิเวศ วัฒนธรรม และเหมาะสมกับขนาดการผลิต ปัจจัยการผลิตทั้งที่เป็นวัสดุ สิ่งของ และพลังงานควรใช้ในปริมาณที่ลดลงโดยใช้หลักการหมุนเวียน การใช้ซ้ำ และการใช้อย่างมีประสิทธิภาพเพื่อลดการใช้ทรัพยากรและอนุรักษ์คุณภาพสิ่งแวดล้อมให้มีความยั่งยืน ผู้ที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการผลิต การแปรรูป การค้า และการบริโภคผลผลิตเกษตรอินทรีย์ควรช่วยกันในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ทั้งในแง่ของภูมิทัศน์ สภาพอากาศ ถิ่นที่อยู่อาศัยของพืชและสัตว์ ความหลากหลายทางชีวภาพ คุณภาพอากาศและน้ำ

3. มิติด้านความเป็นธรรม (Fairness) เกษตรอินทรีย์ควรดำเนินอยู่บนความสัมพันธ์ที่มีความเป็นธรรมระหว่างสิ่งแวดล้อมโดยทั่วไปและโอกาสในการดำเนินชีวิต ความเป็นธรรมหมายรวมถึงความเท่าเทียมกัน ความเคารพกัน ความยุติธรรม และการมีส่วนในการพิทักษ์โลกที่ทุกสิ่งอาศัยอยู่ร่วมกัน ทั้งระหว่างมนุษย์ด้วยกันเอง และกับสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ และกับธรรมชาติ ทั้งนี้ ผู้ที่

ดำเนินการด้านเกษตรอินทรีย์จะต้องตระหนักถึงความสัมพันธ์ที่เป็นธรรมต่อกันกับทุกกลุ่มและทุกระดับที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการเกษตรอินทรีย์ ทั้งเกษตรกร คนงาน ผู้แปรรูป ผู้จัดจำหน่าย ผู้ค้า และผู้บริโภค กล่าวคือเกษตรอินทรีย์จะมอบโอกาสในการมีคุณภาพชีวิตที่ดีให้กับทุกคน ผลิตอาหารที่มีคุณภาพอย่างเพียงพอ และช่วยลดปัญหาความยากจน สำหรับความเป็นธรรมต่อสัตว์เกษตรอินทรีย์ต้องจัดสภาพการเลี้ยงให้สอดคล้องกับลักษณะตามธรรมชาติของปศุสัตว์ และดูแลเอาใจใส่ความเป็นอยู่อย่างเหมาะสม ความเป็นธรรมต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมนั้น การใช้ทรัพยากรในการผลิตและการบริโภคควรมีความเป็นธรรมทั้งทางสังคมและทางนิเวศวิทยา คำนึงถึงผลกระทบต่อคนรุ่นหลัง ภายใต้มิตินี้ ความเป็นธรรมถูกนำมาใช้กับระบบการผลิต การจัดส่ง และการค้าเกษตรอินทรีย์ซึ่งจะต้องเปิดเผยและยุติธรรม มีการนำต้นทุนทางสังคมและสิ่งแวดล้อมมาพิจารณาเป็นต้นทุนการผลิตด้วย

4. มิติด้านการดูแลเอาใจใส่ (Care) เกษตรอินทรีย์ควรดำเนินการอย่างระมัดระวังและรับผิดชอบ เพื่อปกป้องสุขภาพและความเป็นอยู่ของผู้คนทั้งในปัจจุบันและอนาคต รวมทั้งสภาพแวดล้อมโดยรวมด้วย เกษตรกรสามารถดำเนินการเพื่อให้เกิดเพิ่มประสิทธิภาพและเพิ่มผลผลิตจากการทำเกษตรอินทรีย์ แต่การดำเนินการดังกล่าวต้องไม่ตั้งอยู่บนความเสี่ยงที่จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพและสภาพความเป็นอยู่ การนำเทคโนโลยีและกรรมวิธีการผลิตใหม่ ๆ เข้ามาใช้กับเกษตรอินทรีย์จะต้องมีการประเมินความเสี่ยงอย่างจริงจัง และรอบด้านต่อผลกระทบที่อาจมีต่อระบบนิเวศ จึงต้องดำเนินการต่าง ๆ ด้วยความระมัดระวังเอาใจใส่และรับผิดชอบ ภายใต้มิติการดูแลเอาใจใส่นี้ อาจอาศัยความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งยืนยันเพื่อให้มั่นใจว่าการทำเกษตรอินทรีย์นั้นสร้างเสริมสุขภาพ ปลอดภัย และเหมาะสมกับระบบนิเวศ แต่ไม่สามารถอาศัยความรู้ทางวิทยาศาสตร์แต่เพียงอย่างเดียวในการประเมินผลกระทบได้ หากแต่จะต้องอาศัยประสบการณ์จากการปฏิบัติและภูมิปัญญาท้องถิ่นที่สะสมถ่ายทอดกันมาร่วมเป็นสิ่งยืนยัน และควรหลีกเลี่ยงความเสี่ยงจากการใช้เทคโนโลยีใหม่ที่ผลลัพธ์ไม่มีความชัดเจน เช่น เทคโนโลยีพันธุวิศวกรรม การตัดสินใจใด ๆ จะต้องพิจารณาถึงความจำเป็นและคุณค่าของผู้ที่อาจได้รับผลกระทบ อาศัยกระบวนการที่มีความโปร่งใสและการมีส่วนร่วมของผู้ได้รับผลกระทบต่าง ๆ

4. ประวัติและพัฒนาการเกษตรอินทรีย์ในประเทศไทย

ชัยวัฒน์ คงสม และคณะ (2558) อธิบายว่า การพัฒนาของการเกษตรอินทรีย์ในประเทศไทยเป็นการผสมผสานของกระแส 3 กระแสหลักของสังคม

กระแสที่หนึ่ง คือ กระแสความตื่นตัวในการหาทางเลือกใหม่ทางการเกษตร เพื่อหลีกให้พ้นจากวัฏจักรเกษตรเคมี โดยมีผู้นำสำคัญคือ เครือข่ายเกษตรกรรมทางเลือก ซึ่งประกอบไปด้วยองค์กรพัฒนาเอกชน นักวิชาการ และผู้นำเกษตรกรต่าง ๆ ที่พยายามนำเสนอแนวทาง

การเกษตรใหม่ โดยเรียกภายใต้ชื่อที่ต่างกัน เช่น เกษตรธรรมชาติ เกษตรอินทรีย์ วนเกษตร ฯลฯ เครือข่ายเกษตรทางเลือกก่อตั้งขึ้นในปี 2552 โดยการรวมตัวขององค์กรพัฒนาเอกชนและผู้นำเกษตรกรที่มีความสนใจแสวงหาทางเลือกใหม่ให้กับทิศทางการพัฒนาการเกษตรในประเทศไทย ในระยะแรกของการก่อตั้งเครือข่ายเกษตรทางเลือก กิจกรรมหลักของเครือข่ายมุ่งเน้นที่การสร้างกระบวนการศึกษาดูงานและการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ระหว่างองค์กรพัฒนาเอกชนและผู้นำเกษตรกร เพื่อค้นหาจุดร่วมของแนวทางการพัฒนาการเกษตรอย่างยั่งยืน สำหรับประเทศไทย ราวปลายปี 2535 เครือข่ายเกษตรทางเลือกได้จัดการประชุมใหญ่สมัชชาเกษตรกรรมทางเลือกขึ้น และได้ทำการสรุปวิเคราะห์บทเรียนและประสบการณ์ในการทำงานส่งเสริมระบบเกษตรยั่งยืน พร้อมกันกับได้ประกาศแนวทางเกษตรอินทรีย์ว่าเป็นแนวทางเกษตรทางเลือกที่สำคัญแนวหนึ่งในประเทศไทย คำประกาศของสมัชชาเกษตรกรรมทางเลือกนี้อาจถือได้ว่าเป็นจุดเริ่มต้นอย่างเป็นทางการของการเกษตรอินทรีย์ในประเทศไทย

กระแสที่สอง คือ กระแสความตื่นตัวด้านสุขภาพของผู้บริโภคที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทัศนะต่อสุขภาพมาเป็นแนวคิดเรื่องสุขภาพองค์รวมที่ให้ความสำคัญกับการดำเนินชีวิตประจำวัน เช่น การออกกำลังกาย และการบริโภคอาหาร ความตื่นตัวในการบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพนี้เองทำให้ผู้บริโภคหันมาให้ความสนใจกับการเลือกซื้อหาผลิตภัณฑ์อินทรีย์ ซึ่งถือว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความปลอดภัยมากที่สุด (ทั้งจากสารเคมีการเกษตรและอาหาร GMOs) จากความต้องการของผู้บริโภคจึงทำให้เกิดตลาดสำหรับผลผลิตเกษตรอินทรีย์ และเป็นการยกระดับสถานะเกษตรอินทรีย์จากเพียงแค่ทางเลือกของเทคนิคการผลิตมาเป็นทางเลือกใหม่ของการพัฒนาการเกษตรและสังคม

กระแสที่สาม คือ ความตื่นตัวเรื่องของสิ่งแวดล้อมที่เริ่มต้นจากความพยายามอนุรักษ์ทรัพยากรและสภาพแวดล้อม และต่อมาได้ขยายตัวสู่ความสนใจในเรื่องผลกระทบของเกษตรเคมีที่มีต่อการใช้ที่ดิน ความหลากหลายทางชีวภาพ มลพิษสารเคมี หรือแม้แต่การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ที่เป็นสาเหตุของโลกร้อน

จากการพบกันของทั้ง 3 กระแส ทำให้เกษตรอินทรีย์ได้เริ่มก่อตัวขึ้นในประเทศไทย เกษตรอินทรีย์ในประเทศไทยเติบโตอย่างต่อเนื่องตลอดช่วงที่ผ่านมา และได้เปลี่ยนผ่านจากระยะเริ่มต้นเข้าสู่ช่วงของการขยายตัว ซึ่งเป็นผลสืบเนื่องมาจากปัจจัยด้านสังคม เศรษฐกิจ และการเมือง โดยปัจจัยทางด้านสังคมเกิดขึ้นทั้งในส่วนของผู้บริโภคและผู้ผลิต ที่ได้เริ่มตระหนักถึงปัญหาผลกระทบต่อสุขภาพจากการใช้สารเคมีการเกษตร จึงทำให้ผู้บริโภคหันมาสนใจเลือกซื้ออาหารเกษตรอินทรีย์กันมากขึ้น ในขณะที่ผู้ผลิตก็เริ่มมองหาทางเลือกในการลดการใช้สารเคมีลง

ในขณะเดียวกันเริ่มมีผู้ประกอบการที่เห็นโอกาสและประโยชน์ของธุรกิจอาหารอินทรีย์ ทำให้ธุรกิจที่เกี่ยวกับเกษตรอินทรีย์เติบโตขึ้นอย่างรวดเร็ว ทั้งในด้านการผลิต แปรรูป และการตลาด โดยเฉพาะอย่างยิ่งการที่ธุรกิจสินค้าอินทรีย์ค่อนข้างจะมีเสถียรภาพ มีการเติบโตอย่างต่อเนื่อง แม้ในช่วงที่เศรษฐกิจโดยรวมจะผันผวนหรือถดถอย ประกอบกับนโยบายของภาครัฐและองค์กรระหว่างประเทศหลายแห่งที่ได้หันมาให้การสนับสนุนเกษตรอินทรีย์ด้วยเหตุผลต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นในการแก้ปัญหาเศรษฐกิจกับเกษตรกรในชนบท การช่วยบรรเทาและป้องกันปัญหาสิ่งแวดล้อม และโอกาสในการส่งออก

5. สถานการณ์เกษตรอินทรีย์ไทย

ฤทัยชนก จริงจิตร (2557) อธิบายว่า การผลิตเกษตรอินทรีย์ในประเทศไทยแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ การผลิตแบบพึ่งพาตนเอง (วิถีพื้นบ้าน) และแบบมีการรับรองมาตรฐาน (เชิงพาณิชย์)

1. เกษตรอินทรีย์แบบพึ่งพาตนเอง ส่วนใหญ่เป็นการเกษตรแบบพื้นบ้าน เป็นระบบการผลิตแบบพึ่งพาตนเองเป็นหลักและยึดตามวิถีธรรมชาติ ทำการผลิตเพื่อบริโภคในครอบครัวเป็นหลักและอาจมีผลผลิตส่วนเกินที่จำหน่ายในตลาดท้องถิ่นบ้าง แต่ไม่มีการรับรองมาตรฐานจากหน่วยตรวจรับรอง ส่วนมากจะได้รับอิทธิพลแนวคิดจากปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงหรือเกษตรยั่งยืน ผลผลิตของเกษตรกรเหล่านี้อาจจำหน่ายในตลาดท้องถิ่นหรือในเมืองใหญ่ ผู้บริโภคเลือกซื้อผลผลิตเหล่านี้เพราะให้ความเชื่อถือผู้ผลิต

2. เกษตรอินทรีย์แบบที่มีการรับรองมาตรฐาน เกษตรกรส่วนใหญ่จะเป็นเกษตรกรที่ทำการผลิตในเชิงการค้า เป็นระบบการผลิตที่มีการวางแผนการผลิตเพื่อขายสู่ตลาดทั้งในประเทศและต่างประเทศ มีการกำหนดแผนการผลิตเพื่อให้ได้ผลผลิตเป็นไปตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ที่กำหนดไว้ ผู้บริโภคจะพิจารณาเลือกซื้อจากความเชื่อถือในตรารับรอง และหากได้รับการรับรองจากหน่วยงานรับรองที่มีมาตรฐานระดับสากล เกษตรกรสามารถส่งผลผลิตออกไปจำหน่ายในต่างประเทศตามมาตรฐานนั้น ๆ ผู้ประกอบการมีอยู่ 2 ประเภท คือ 1) ผู้ผลิตที่ทำฟาร์มแบบเดี่ยว ได้แก่ เกษตรกรรายย่อย และ 2) ผู้ผลิตหลายรายรวมตัวกันเป็นกลุ่ม

พันธ์จิตต์ พรประทานสมบัติ (2549) อธิบายว่า ระบบการผลิตเกษตรอินทรีย์ในประเทศไทยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. เกษตรอินทรีย์แบบพึ่งตนเอง เป็นเกษตรอินทรีย์ซึ่งพัฒนามาจากภูมิปัญญาพื้นบ้านปราชญ์ชาวบ้าน หรือครูภูมิปัญญาไทย ไม่ได้รับการรับรองมาตรฐานจากหน่วยงานรับรอง มุ่งเน้นเพื่อลดต้นทุนการผลิต โดยการลดปัจจัยนำเข้าที่ต้องซื้อจากภายนอก ได้แก่ ปุ๋ยเคมี สารเคมี

ป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ฮอร์โมนเร่งการเจริญเติบโต ซึ่งสามารถสร้างความปลอดภัยให้แก่ผู้ผลิตและผู้บริโภคได้ในระดับหนึ่ง

2. เกษตรอินทรีย์แบบรับรองมาตรฐาน เป็นการทำเกษตรอินทรีย์แบบมีการรับรองมาตรฐาน มุ่งเน้นเพื่อการจำหน่ายผ่านระบบตลาดทั่วไปหรือการตลาดทางเลือก ซึ่งเมื่อได้รับการรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์แล้ว ผู้บริโภคจะพิจารณาเลือกซื้อจากความเชื่อถือในตรารับรอง และหากตรารับรองมาตรฐานทัดเทียมกับมาตรฐานจากต่างประเทศ จะทำให้ผลผลิตสามารถส่งออกไปจำหน่ายในต่างประเทศ หรือสำหรับผู้ผลิต-ผู้ประกอบการที่ต้องการส่งออกจะทำการขอรับรองมาตรฐานของประเทศนั้น ๆ ที่ต้องการส่งออก

6. **สถานการณ์ตลาดสินค้าอินทรีย์ไทย**

สถานการณ์การตลาดเกษตรอินทรีย์ของโลกรวมถึงตลาดเกษตรอินทรีย์ของไทย การบริโภคสินค้าประเภทเกษตรอินทรีย์มีอัตราการเจริญเติบโตขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากกระแสความตื่นตัวด้านสุขภาพและสิ่งแวดล้อมของผู้บริโภคและผู้ผลิตที่กำลังได้รับความนิยมในปัจจุบัน ส่งผลให้ตลาดสินค้าอินทรีย์มีการขยายตัวเพิ่มขึ้น ทำให้เห็นถึงโอกาสในการตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค การสร้างรายได้และความมั่นคงในการทำเกษตรที่ยั่งยืน

6.1 **รูปแบบและลักษณะพื้นฐานของตลาดสินค้าอินทรีย์ในประเทศไทย**

มูลนิธิสายใยแผ่นดิน/กรีนเนท (2558) กล่าวว่า พัฒนาการของระบบเกษตรอินทรีย์ในประเทศไทยเป็นการพัฒนาที่มีการตลาดเป็นตัวนำ โดยตลาดสินค้าอินทรีย์ในช่วงระยะแรกเป็นตลาดส่งออก ที่ผู้ประกอบการธุรกิจได้เล็งเห็นโอกาสของตลาดสินค้าอินทรีย์ที่ขยายตัวเติบโตอย่างรวดเร็วในต่างประเทศ โดยเฉพาะในสหภาพยุโรปทำให้ผู้ประกอบการเอกชนเหล่านี้เริ่มสนับสนุนเกษตรกรภายในประเทศให้ปรับเปลี่ยนการผลิตเข้าสู่ระบบเกษตรอินทรีย์ รวมทั้งขอการตรวจรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ต่างประเทศ เพื่อให้สามารถส่งออกสินค้าอินทรีย์ดังกล่าวไปจำหน่ายได้ ผู้ประกอบการเอกชนไทยที่บุกเบิกการผลิตและตลาดเกษตรอินทรีย์ในระยะเริ่มต้นมีอยู่ 2 กลุ่ม คือ ผู้ประกอบการเอกชนรายใหญ่ ที่เป็นผู้นำในตลาดสินค้าเกษตรทั่วไปอยู่แล้ว และมีช่องทางการตลาดส่งออก รวมถึงมีคู่ค้าในต่างประเทศ และผู้ประกอบการธุรกิจเพื่อสังคม ที่เติบโตจากองค์กรพัฒนาเอกชนที่ได้มีโอกาสรู้จักกับผู้นำเข้าสินค้าอินทรีย์แฟร์เทรดในต่างประเทศ (เช่น สหกรณ์กรีนเนท สหกรณ์กองทุนข้าว สมาคมเกษตรก้าวหน้า)

แม้ว่าตลาดส่งออกในต่างประเทศจะเป็นตัวจุดประกายให้กับผู้ประกอบการเกษตรอินทรีย์ไทยในระยะต้น แต่ผู้ประกอบการไทยก็ให้ความสนใจกับตลาดภายในประเทศเช่นกัน ดังจะเห็นได้จากความพยายามของผู้ประกอบการในการบุกเบิกตลาดเกษตรอินทรีย์ภายในประเทศในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การเปิดร้านกรีน การทำตลาดขายตรง การรณรงค์ให้ความรู้

กับผู้บริโภคในประเทศเกี่ยวกับสินค้าอินทรีย์ประกอบกับกระแสความตื่นตัวของผู้บริโภคไทยเกี่ยวกับการบริโภคเพื่อสุขภาพทำให้เกิดการเปิดร้านค้าขนาดเล็กที่จำหน่ายผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพ และมีร้านค้าประเภทนี้เกิดขึ้นเป็นจำนวนมากกระจายไปทั่วประเทศ และมีผู้ประกอบการธุรกิจค้าปลีกที่เป็นโมเดิร์นเทรดรายใหญ่เริ่มเห็นแนวโน้มทิศทางของตลาดสินค้าอินทรีย์ ทำให้ช่องทางตลาดสินค้าอินทรีย์เริ่มขยับไปสู่ร้านปลีกโมเดิร์นเทรดเพิ่มขึ้น จนทำให้ซุปเปอร์มาร์เก็ตของโมเดิร์นเทรดเกือบทุกแห่งมีผลิตภัณฑ์เกษตรอินทรีย์จำหน่าย รวมทั้งมีซุปเปอร์มาร์เก็ตบางแห่งที่มีนโยบายในการจำหน่ายสินค้าอินทรีย์อย่างเด่นชัด (เช่น ท็อปส์มาร์เก็ต) ซึ่งส่วนหนึ่งเพราะแรงกดดันจากการแข่งขันของตลาดขายปลีก ทำให้ซุปเปอร์มาร์เก็ตต้องพยายามสร้างความแตกต่างของสินค้าเพิ่มขึ้น

ตั้งแต่ปี 2550 เป็นต้นไป หน่วยงานต่าง ๆ ในประเทศไทยเริ่มตระหนักถึงความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างการผลิตเกษตรอินทรีย์กับการอนุรักษ์ฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม และการใช้เกษตรอินทรีย์เป็นเครื่องมือในการยกระดับสภาพเศรษฐกิจของเกษตรกรรายย่อย รวมทั้งกระแสการประกอบการธุรกิจเพื่อสังคม (Social entrepreneurship) ทำให้มีการสนับสนุนการพัฒนาตลาดสินค้าอินทรีย์ที่มีมิติทางสังคมมากขึ้น (เช่น ตลาดนัดสีเขียว การตลาดแบบสมาชิก ร้านกรีน) จึงทำให้ช่องทางตลาดสินค้าอินทรีย์ในประเทศไทยเริ่มมีการพัฒนาที่หลากหลายมากขึ้น นอกจากนี้ ตั้งแต่ปี 2550 พบว่า มีจำนวนผู้ประกอบการธุรกิจบริการที่เป็นร้านอาหารและโรงแรมที่ให้ความสนใจในการเข้าสู่ตลาดสินค้าอินทรีย์ในประเทศเพิ่มมากขึ้น แต่ช่องทางตลาดนี้ยังไม่สามารถแสดงความชัดเจนได้ว่า สินค้าเป็นสินค้าอินทรีย์จริง เนื่องจากยังไม่มีผู้ประกอบการร้านอาหารหรือโรงแรมรายใดในประเทศที่ได้รับการตรวจรับรองเมนูอาหารอินทรีย์ หรือโรงแรมออร์แกนิค แต่อย่างใด ทั้งนี้ปัจจัยสำคัญที่ทำให้ธุรกิจร้านอาหารและโรงแรมยังไม่สามารถได้รับการตรวจรับรองได้ เพราะผลผลิตเกษตรอินทรีย์ที่ผ่านการตรวจรับรองไม่มีความหลากหลายและต่อเนื่องอย่างเพียงพอ ในช่วงเวลาเดียวกัน ตลาดส่งออกสินค้าอินทรีย์ยังคงเติบโตอย่างต่อเนื่อง เพราะตลาดในต่างประเทศขยายตัวตลอดเวลา แม้ว่าในบางช่วง ประเทศผู้นำเข้าจะประสบปัญหาเศรษฐกิจบ้าง แต่ตลาดสินค้าอินทรีย์ในต่างประเทศไม่ได้หดตัวลดลง เพียงแต่การขยายตัวอาจชะลอตัวลงเล็กน้อย จำนวนผู้ประกอบการเกษตรอินทรีย์ไทยได้ขยายตัวเพิ่มจำนวนขึ้น และได้เริ่มเปิดตลาดส่งออกอื่น ๆ ทั้งในทวีปอเมริกาเหนือ ภูมิภาคแปซิฟิค เอเชียตะวันออก และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

ในปัจจุบัน ตลาดสินค้าอินทรีย์ไทยมีรูปแบบหลัก 3 รูปแบบสำคัญ คือ ตลาดส่งออก ตลาดโมเดิร์นเทรด และตลาดที่มีมิติทางสังคม โดยตลาดทั้ง 3 รูปแบบนี้มีลักษณะพื้นฐานที่ต่างกัน ดังแสดงในตาราง 2

ตาราง 2 แสดงลักษณะพื้นฐานตลาดสินค้าอินทรีย์รูปแบบต่าง ๆ

	ตลาดส่งออก	ตลาดโมเดิร์นเทรด	ตลาดที่มีมิติสังคม
ชนิด/ประเภทสินค้า (เรียงตามลำดับความสำคัญ)	ข้าว อาหารแปรรูป ผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใช่อาหาร	ผักและผลไม้สด ข้าว อาหารแปรรูป	ผักและผลไม้สด ข้าว อาหารแปรรูป
ผู้ประกอบการ	เป็นผู้ประกอบการรายใหญ่ ซึ่งมักจะมีผู้ผลิต/กลุ่มผู้ผลิตในเครือข่ายของตัวเอง (มีสัญญา/ข้อตกลงในการผลิต) แต่ก็อาจซื้อผลผลิตเกษตรอินทรีย์จากกลุ่มผู้ผลิตอิสระเมื่อมีผลผลิตไม่เพียงพอ	เป็นผู้ประกอบการขนาดกลาง/ขนาดใหญ่เนื่องจากตลาดโมเดิร์นเทรดต้องการความแน่นอนของการจัดส่งสินค้า	ส่วนใหญ่เป็นผู้ประกอบขนาดเล็กและมักจะเป็นผู้ประกอบการที่มีการประกอบการในระบบวิสาหกิจเพื่อสังคม บางส่วนอาจเป็นองค์กรพัฒนาเอกชน
ข้อกำหนดของการตรวจรับรองมาตรฐาน	มีความสำคัญมาก เพราะเป็นข้อกำหนดของประเทศผู้นำเข้าโดยจะต้องได้รับการตรวจรับรองตามมาตรฐานและหน่วยงานที่ประเทศผู้นำเข้ายอมรับ	มีความสำคัญพอควร แต่ก็อาจมีข้อยกเว้นได้บ้าง	ไม่ได้ให้ความสำคัญมากนัก ผู้ผลิตและผู้ประกอบการอาจมีการตรวจรับรองหรือไม่มีก็ได้

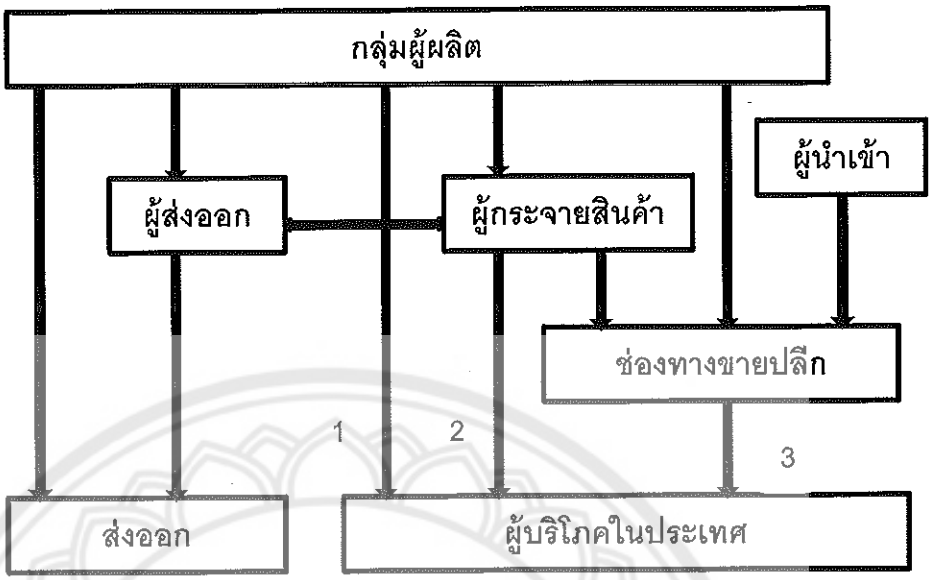
ตาราง 2 (ต่อ)

	ตลาดส่งออก	ตลาดโมเดิร์นเทรด	ตลาดที่มีมิติสังคม
ตัวอย่าง	บริษัทเอกชนที่เป็นผู้ผลิต/แปรรูป/และส่งออกในองค์กรเดียวกัน สหกรณ์เกษตรอินทรีย์ บริษัทเอกชนที่เป็นผู้ส่งออก แต่มีสัญญาข้อตกลงการผลิตกับกลุ่มเกษตรกร	ซุปเปอร์มาร์เก็ตของโมเดิร์นเทรด ที่วางตำแหน่งธุรกิจขายปลีกของตัวเองในกลุ่มผู้บริโภคระดับสูง	ตลาดนัดสีเขียว ตลาด ระบบสมาชิก (ผู้ผลิต-ผู้บริโภค) ร้านกรีน

ที่มา: มูลนิธิสายใยแผ่นดิน/กรีนเนท, 2558

6.2 โครงสร้างตลาด มูลค่า และการไหลเวียนของสินค้าอินทรีย์ในประเทศไทย

ชัยวัฒน์ คงสม และคณะ (2558) พบว่า โครงสร้างของตลาดสินค้าอินทรีย์ในประเทศไทยมีลักษณะที่ไม่ซับซ้อน ดังแสดงในภาพ 1 โดยส่วนใหญ่แล้ว สินค้าอินทรีย์ที่จำหน่ายโดยส่วนใหญ่เป็นผลผลิตที่ผลิตในประเทศ มีสินค้านำเข้าจากต่างประเทศบ้าง แต่ปริมาณไม่มาก (แต่อาจมีชนิดสินค้าที่หลากหลาย) ซึ่งผู้นำเข้านี้ไม่ได้มีนโยบายในการนำเข้าสินค้าอินทรีย์โดยเฉพาะ แต่ได้มีสินค้าที่ซื้อมาได้เป็นสินค้าอินทรีย์เลยนำเข้ามาจำหน่าย ซึ่งมักจะจำหน่ายเป็นสินค้าทั่วไป ไม่ได้จำหน่ายเป็นสินค้าอินทรีย์โดยเฉพาะ แต่เพื่อเพิ่มความหลากหลายของสินค้าอินทรีย์ในร้านของตนเอง โดยเฉพาะสินค้าเครื่องปรุงอาหารที่ไม่มีการผลิตในประเทศไทย แต่โดยภาพรวมแล้ว ตลาดสินค้าอินทรีย์ของประเทศไทยเป็นตลาดของสินค้าที่ผลิตในประเทศมากกว่านำเข้าจากต่างประเทศ



ภาพ 1 แสดงโครงสร้างตลาดและการไหลเวียนของสินค้าอินทรีย์ในประเทศไทย

หมายเหตุ: ช่องทาง 1 ส่วนใหญ่คือ ตลาดนัด ช่องทาง 2 ส่วนใหญ่เป็นระบบสมาชิกและระบบขายตรง

ส่วนช่องทาง 3 เป็นพวกร้านค้าแบบต่าง ๆ ร้านกรีน โมเดิร์นเทรด ร้านอาหาร เป็นต้น

ที่มา: ชัยวัฒน์ คงสม และคณะ, 2558

ผู้ประกอบการค้าปลีกและส่งออกส่วนใหญ่จะติดต่อกับผู้ผลิตหรือผู้ประกอบการแปรรูปโดยตรงมากกว่าที่จะซื้อสินค้าอินทรีย์จากผู้รวบรวมกระจายสินค้า ทำให้ตลาดสินค้าอินทรีย์ในประเทศไทย มีผู้รวบรวมกระจายสินค้าน้อยรายมาก ด้วยเหตุผลดังต่อไปนี้

1. วงการผลิตและตลาดสินค้าอินทรีย์ในประเทศไทยมีขนาดเล็ก ทำให้ผู้ผลิตรู้จักและเข้าถึงผู้ประกอบการได้โดยตรง จึงไม่มีความจำเป็นที่จะต้องมีผู้รวบรวมกระจายสินค้า เพื่อช่วยจัดหาตลาดหรือผลผลิตให้ รวมทั้งช่วยลดค่าใช้จ่าย เพิ่มรายได้จากการค้าขายกันเองโดยตรงด้วย

2. ผู้ประกอบการต้องการความมั่นใจในเรื่องของความต่อเนื่องของผลผลิตในขณะที่ผู้ผลิตก็ต้องการความมั่นใจในตลาด ซึ่งการติดต่อกันโดยตรงทำให้ผู้ประกอบการค้าและผู้ผลิตสามารถที่จะสื่อสารกันโดยตรง ทำให้ต่างฝ่ายมีความมั่นใจในอีกฝ่ายมากขึ้น

ดังนั้น โครงสร้างของตลาดสินค้าอินทรีย์ของประเทศไทยจึงเป็นซื้อขายโดยตรงระหว่างผู้ผลิตและผู้แปรรูปกับผู้ประกอบการค้าปลีกในช่องทางต่าง ๆ ซึ่งผู้ค้าปลีกนี้จะขายให้กับผู้บริโภคโดยตรงอีกทอดหนึ่ง และโครงสร้างตลาดสินค้าอินทรีย์ของประเทศไทยนั้น ช่องทางตลาดส่งออกเป็นช่องทางตลาดที่ใหญ่ที่สุด รองลงมาคือ ช่องทางตลาดโมเดิร์นเทรด และตลาดร้านกรีน

ในส่วนของการกระจายและการไหลเวียนของสินค้าอินทรีย์ในประเทศไทย โดยรวมเป็นการเคลื่อนย้ายผ่านจากเกษตรกรผู้ผลิตไปยังผู้ประกอบการค้าปลีกหรือส่งออกโดยตรง หรืออาจมีการเคลื่อนย้ายจากเกษตรกรผู้ผลิตผ่านไปทางผู้ประกอบการแปรรูป เพื่อทำการแปรรูปและบรรจุ ก่อนเคลื่อนย้ายไปยังช่องทางการขายปลีก หรือการส่งออก ซึ่งการกระจายและการไหลเวียนของสินค้าอินทรีย์แต่ละประเภทจะแตกต่างกันเล็กน้อย

6.3 ช่องทางตลาดสินค้าอินทรีย์ในประเทศ

ศุภชัย หล่อโลหการ และคณะ (2550) อธิบายว่า ช่องทางตลาดของสินค้าเกษตรอินทรีย์ส่วนใหญ่มีลักษณะคล้ายกับการตลาดของสินค้าเกษตรทั่วไป อาจจะแตกต่างที่กลุ่มผู้บริโภคเป้าหมาย ซึ่งทำให้ช่องทางการตลาดของเกษตรอินทรีย์มีลักษณะเฉพาะตัวที่แตกต่างไปบ้างบางส่วน โดยรวมแล้วอาจแบ่งช่องทางตลาดได้เป็น 2 รูปแบบ คือ ตลาดทางเลือกและตลาดกระแสหลัก

1. ตลาดทางเลือก คือรูปแบบความสัมพันธ์ทางเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรมแบบใหม่ระหว่างผู้ผลิตและผู้บริโภคที่คำนึงถึงสุขภาพและสิ่งแวดล้อม เกื้อหนุนให้เกิดความเข้าใจ เห็นอกเห็นใจ และรับผิดชอบซึ่งกันและกัน กิจกรรมการซื้อขายในระบบตลาดทางเลือกตั้งอยู่บนพื้นฐานที่ว่าทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภคต่างต้องพึ่งพาซึ่งกันและกัน และพัฒนาไปสู่การมีคุณภาพชีวิตที่ดีของทั้งสองฝ่าย รูปแบบการทำตลาดทางเลือกในสังคมไทย สามารถสรุปได้ 2 รูปแบบ ดังนี้

1.1 เริ่มต้นจากผู้ผลิตในพื้นที่ที่มีพัฒนาการมาจากการทำเกษตรทางเลือกและกลุ่มออมทรัพย์หรือกลุ่มแม่บ้านรวมตัวกันทำการตลาดโดยประสานงานกับองค์กรพัฒนา และกลุ่มผู้บริโภค ลักษณะการขายมีทั้งการเปิดร้านค้าปลีก การขายตามตลาดนัดในท้องถิ่น ตั้งแผงขายในสถาบันการศึกษาและโรงพยาบาล การขายส่งพ่อค้า การออกร้านตามงานต่าง ๆ ขายตรงตามบ้าน ส่งขายระหว่างกลุ่มชาวบ้านด้วยกันเอง

1.2 เริ่มต้นจากผู้บริโภคที่มีสำนึกในด้านความคุ้มครองผู้บริโภคและพิทักษ์รักษาสิ่งแวดล้อม โดยมีรูปแบบเปิดร้านค้าปลีกเฉพาะด้านเป็นรูปแบบหลัก หรือประสานกับกลุ่มผู้ผลิตในการกระจายผลผลิตในหน่วยงานต่าง ๆ

โดยรูปแบบของตลาดทางเลือกสามารถสรุปได้ ดังนี้

1) ตลาดท้องถิ่น มีแนวโน้มที่จะให้ค่าตอบแทนต่อเกษตรกรสูงกว่าตลาดแบบอื่น เนื่องจากเกษตรกรสามารถจำหน่ายผลผลิตให้กับผู้บริโภคโดยตรงได้ ถึงแม้ว่าจะมีค่าใช้จ่ายในเรื่องค่าขนส่งและค่าแรงเพิ่มขึ้นแต่จัดว่าไม่สูงมาก เพราะตลาดเหล่านี้มักไม่ได้อยู่ห่างไกลกับแหล่งผลิตและด้วยปริมาณการขายที่น้อย แรงงานที่ใช้ในการจัดเตรียมผลผลิตมักเป็นแรงงานในครัวเรือน

ประโยชน์อีกด้านหนึ่งของตลาดท้องถิ่นคือช่วยทำให้ผู้ผลิตและผู้บริโภคเกิดความรู้สึกร่วมกันในชุมชน มีเอกลักษณ์ และมีความผูกพันกัน เป็นการสร้างกระบวนการเรียนรู้ของเกษตรกรจากการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ผลิตและผู้บริโภค ทำให้เกษตรกรมีโอกาสที่จะเรียนรู้เกี่ยวกับความต้องการของผู้บริโภคและความเปลี่ยนแปลงของตลาด

2) ตลาดในชุมชน ส่วนใหญ่เป็นตลาดที่เปิดขายในช่วงเช้าตรู่ และมักจะเปิดขายในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ เพียง 1-2 ชั่วโมง สมาชิกในชุมชนนำสินค้าที่ผลิตได้ในครอบครัวมาจำหน่าย สินค้าส่วนใหญ่มักเป็นอาหารสดหรืออาหารแปรรูปอย่างง่าย ตลาดในชุมชนเหมาะกับผลผลิตจากเกษตรกรรายย่อย เป็นผลผลิตที่ไม่ค่อยมีการผลิตในชุมชนมากนักและควรเป็นผลิตผลที่มีความต่อเนื่อง แต่ไม่เหมาะกับผลผลิตที่มีปริมาณมาก เพราะตลาดชุมชนมักมีขนาดเล็ก

ข้อดีของตลาดในชุมชนคือเกษตรกรผู้ผลิตเสียค่าใช้จ่ายในการขายผลผลิตต่ำมาก ทำให้เกษตรกรได้รับรายได้เต็มจากการขาย ซึ่งได้เงินสดเป็นรายได้ประจำ และช่วยแบ่งเบาภาระสำหรับค่าใช้จ่ายประจำวันของครอบครัวเกษตรกรได้ แต่ราคาผลิตผลที่จำหน่ายในตลาดชุมชนนี้มักจะมีราคาค่อนข้างต่ำเพราะความสามารถในการซื้อสินค้ามีอยู่น้อย นอกจากนี้ตลาดในชุมชนมักจะไม่ใช่ตลาดเฉพาะผลผลิตเกษตรอินทรีย์เท่านั้น

3) ตลาดนัดท้องถิ่น ส่วนใหญ่เป็นตลาดคล้ายกับตลาดชุมชน แต่อาจมีขนาดใหญ่กว่า และมักจัดในที่มีผู้บริโภคอยู่หนาแน่น เช่น โรงพยาบาล สถานที่ราชการต่าง ๆ ตลาดนัดนี้จะเปิดขายเฉพาะวันที่กำหนดไว้ ระยะเวลาในการเปิดขายอาจเพียงครึ่งวันหรือเต็มวันขึ้นอยู่กับปริมาณของผู้บริโภคและข้อจำกัดของสถานที่

ในตลาดนัดเช่นนี้มักจะต้องการกลุ่มบุคคลหรือองค์กรใดองค์กรหนึ่งที่ทำหน้าที่ในการประสานงานกับเจ้าของพื้นที่และประชาสัมพันธ์ให้กับผู้บริโภค ซึ่งกลุ่มบุคคลหรือองค์กรที่เป็นผู้จัดตลาดนัดนี้อาจมีนโยบายที่ชัดเจนเกี่ยวกับคุณสมบัติของเกษตรกรที่จะนำผลผลิตเข้ามาจำหน่ายในตลาดนัด ความชัดเจนในนโยบายลักษณะนี้จะช่วยให้ตลาดนัดเป็นเครื่องมือในการส่งเสริมเกษตรอินทรีย์ที่สำคัญได้เช่นกัน

4) ตลาดสมาชิก ตลาดระบบนี้ได้รับอิทธิพลมาจากระบบเกษตรในต่างประเทศ เช่น ระบบชุมชนสนับสนุนการเกษตรในสหรัฐอเมริกา (Community supported agriculture, CSA) ระบบเตเก้ในญี่ปุ่น (Teikie) และระบบกล่องผักในยุโรป (Box scheme) ตลาดสมาชิกเน้นที่สร้างความสัมพันธ์ระหว่างเกษตรกรผู้ผลิตและผู้บริโภคโดยมีการวางแผนการผลิตร่วมกันระหว่างเกษตรกรผู้บริโภค มีการตกลงราคาล่วงหน้า และอาจมีการสนับสนุนเงินทุนล่วงหน้าให้กับเกษตรกรเพื่อใช้ลงทุนการผลิต โดยผู้ผลิตจะจัดส่งผลิตผลให้กับผู้บริโภคโดยตรง ระบบสมาชิกจะเน้นผลิตผลที่เป็นผักสดเป็นส่วนใหญ่หรืออาจมีผลไม้ร่วมด้วยบ้างเล็กน้อย นอกจากนี้เกษตรกรผู้ผลิตหรือผู้จัดส่งจำเป็นต้องมีรถบรรทุกและแรงงานในการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว

5) ร้านค้าปลีกเฉพาะด้าน อาจเป็นร้านค้าที่มีนโยบายในการจำหน่ายผลิตภัณฑ์เกษตรอินทรีย์โดยตรง หรืออาจเป็นร้านสุขภาพและมีผลิตผลเกษตรอินทรีย์ร่วมจำหน่ายด้วย ความแตกต่างของร้านเกษตรอินทรีย์และร้านสุขภาพอยู่ที่ความเข้มงวดในการคัดสรรสินค้าเข้ามาจำหน่าย ในร้านเกษตรอินทรีย์สินค้าที่มีจะต้องมาจากกระบวนการผลิตที่เป็นเกษตรอินทรีย์ที่ตรวจสอบได้ ในขณะที่ร้านสุขภาพอาจยอมรับสินค้าที่ได้จากการผลิตที่ควบคุมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช หรือการผลิตที่ปลอดจากสารเคมีเข้ามาจำหน่ายได้ สินค้าที่มีจำหน่ายในร้านค้าปลีกเฉพาะด้านมักได้จากการรวบรวมมาจากแหล่งต่าง ๆ กัน ไม่จำกัดเฉพาะในละแวกของชุมชนตัวเอง บางร้านอาจมีสินค้านำเข้าจากต่างประเทศ กลุ่มผู้บริโภคที่สใจในผลผลิตเกษตรอินทรีย์ส่วนใหญ่จะเป็นผู้ที่มีความสนใจด้านการรักษาสุขภาพ มีการศึกษา ร้านค้าปลีกเฉพาะด้านเหล่านี้มักพบได้ในตัวเมืองที่เป็นชุมชนของผู้บริโภคเป็นหลัก

6) ตลาดขายส่งเฉพาะด้าน ลักษณะตลาดขายส่งเฉพาะด้าน คือ การขายผลผลิตให้กับร้านอาหาร โรงแรม หรือโรงครัวขององค์กร เช่น โรงเรียน และโรงพยาบาล ตลาดประเภทนี้จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้บริโภคโดยรวมมีความตื่นตัวเรื่องเกษตรอินทรีย์ค่อนข้างสูง เพราะทั้งผู้บริหารและผู้บริโภคที่มาใช้บริการต้องเข้าใจและมีความสนใจเรื่องเกษตรอินทรีย์โดยเฉพาะอย่างยิ่งราคาของผลิตผลอินทรีย์ที่สูงกว่าผลิตผลทั่วไป

2. ตลาดกระแสหลัก มีทั้งซุปเปอร์มาร์เก็ตในประเทศ และตลาดส่งออก ซึ่งต้องมุ่งเน้นการเสนอสินค้าที่มีคุณภาพสม่ำเสมอกว่า และถึงแม้ว่าตลาดกระแสหลักจะมีศักยภาพในการขยายตลาดให้ครอบคลุมผู้บริโภคให้กว้างขวางขึ้น แต่มักจะเสียค่าใช้จ่ายสูง ผู้ผลิตจะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการวางสินค้า ต้องดูแลในการส่งและจัดวางสินค้าเอง นอกจากนี้ระบบการชำระเงินใช้เวลานาน ซึ่งนับเป็นข้อจำกัดสำหรับเกษตรกรและผู้ค้ารายย่อย สำหรับตลาด

โมเดิร์นเทรด ได้แก่ ซุปเปอร์มาร์เก็ต ห้างสรรพสินค้า ที่เป็นแหล่งรวมของสินค้าและผลิตภัณฑ์หลากหลาย โดยจะมีร้านสาขาหลายแห่ง ปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดการขยายตัวอย่างรวดเร็วของตลาดโมเดิร์นเทรด คือ การพัฒนาความเป็นเมือง การเพิ่มของรายได้ประชาชน และการพัฒนาโครงสร้างสาธารณูปโภคพื้นฐาน ประกอบกับแนวทางการตลาดของซุปเปอร์มาร์เก็ตที่เสนอสินค้าราคาไม่สูงมาก แต่มีคุณภาพสม่ำเสมอมากกว่าตลาดสด ความสะดวกสบายในการเดินทาง การเลือกหาสินค้าและบริการที่ไม่ได้มีเฉพาะอาหารสด มีผลิตภัณฑ์อุปโภคบริโภค หรือแม้แต่บริการพื้นฐาน (ธนาคาร จุดชำระค่าบริการ ร้านหนังสือ ร้านอาหาร ฯลฯ) ทำให้ประชากรเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการจับจ่ายสินค้าอาหารจากตลาดสดและร้านค้าขนาดเล็กมาเป็นซุปเปอร์มาร์เก็ตในระบบตลาดโมเดิร์นเทรดมากขึ้น แนวทางการตลาดของโมเดิร์นเทรดได้เริ่มเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมที่มุ่งเจาะเฉพาะตลาดบนที่มีกำลังซื้อสูง ธุรกิจโมเดิร์นเทรดในปัจจุบันเริ่มหันมาจับสู่ตลาดระดับกลางและล่าง โดยมุ่งเน้นการเสนอขายสินค้าที่หลากหลาย มีคุณภาพ ราคาไม่สูงและสะดวกต่อผู้บริโภค

สำหรับตลาดส่งออกผลผลิตเกษตรอินทรีย์ของไทยที่สำคัญ ได้แก่ สหภาพยุโรป (EU) รองลงมา คือ ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา และสิงคโปร์ โดยมีข้าวเป็นพืชที่สำคัญที่สุด ตามด้วยผัก ผลไม้ ข้าวโพด สมุนไพร และเครื่องเทศ ซึ่งตลาดส่งออกถือเป็นตลาดที่สำคัญและเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการส่งเสริมและพัฒนาเกษตรอินทรีย์ในระยะเริ่มต้น

ตลาดภายในประเทศและตลาดส่งออก มีลักษณะและข้อจำกัดต่างกัน โดยตลาดภายในประเทศมักเป็นตลาดระดับกลางถึงระดับบน ซึ่งเป็นซุปเปอร์มาร์เก็ต หรือตลาดระบบสมาชิก ตลาดลักษณะนี้ต้องการผลผลิตหลากหลายชนิด และมีแนวโน้มการทำการตลาดไปสู่การพบผู้บริโภคโดยตรงมากขึ้น รวมทั้งการพัฒนาสินค้าให้พร้อมปรุงมากขึ้น (Ready to cook) แต่อย่างไรก็ตามผู้ผลิตหลายรายพยายามที่จะเพิ่มช่องทางการตลาดให้มากขึ้น โดยการลงมาสู่การทำตลาดหน้าฟาร์ม จนถึงตลาดในท้องถิ่น การคัดเกรดผลผลิตนำผลผลิตที่เกรดต่ำลงมาขายในระดับท้องถิ่นในราคาที่ถูกกว่าในซุปเปอร์มาร์เก็ต ในขณะที่ตลาดส่งออกมักจะเจาะจงการทำการตลาดไปที่ผลผลิตอย่างใดอย่างหนึ่งเพราะประเด็นสำคัญคือเรื่องปริมาณสินค้าที่จะส่งมอบ การรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ และการควบคุมคุณภาพ

อีกรูปแบบหนึ่งที่เป็นที่นิยมในปัจจุบันคือ การขายผ่านอินเทอร์เน็ต โดยไม่มีร้านค้าของตนเอง ผู้บริโภคสามารถเลือกดูสินค้าได้จากเว็บไซต์ หรือสื่ออินเทอร์เน็ต และทำการสั่งซื้อ ซึ่งผู้ซื้ออาจจะชำระเงินผ่านระบบอินเทอร์เน็ต หรือระบบธนาคารปกติ และผู้ขายจะจัดส่งสินค้าให้กับผู้ซื้อโดยตรง ในบางกรณีอาจนัดให้ผู้บริโภคมารับสินค้า ณ สถานที่ใดตามตกลงกัน

แม้ว่าจะมีร้านค้าปลีกบางรายที่ให้บริการลูกค้าสั่งซื้อทางอินเทอร์เน็ตและจัดส่งให้ถึงบ้าน ซึ่งในกรณีเช่นนี้ ถือเป็นการให้บริการเสริมของร้านค้าปลีก

7. ข้าวอินทรีย์

ข้าวอินทรีย์เป็นสินค้าอินทรีย์ที่มีพื้นที่การผลิตและมีปริมาณผลผลิตมากที่สุดของประเทศไทย โดยข้าวอินทรีย์ที่มีการผลิตมากที่สุดคือข้าวหอมมะลิ รองลงมา ได้แก่ ข้าวไรซ์เบอรี่ ข้าวมะลิแดง และข้าวหอมนิล แหล่งการเพาะปลูกข้าวที่สำคัญอยู่ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือ การปลูกข้าวอินทรีย์ส่วนใหญ่เป็นการปลูกแบบข้าวนาปี ซึ่งเก็บเกี่ยวเพียงปีละครั้งในช่วงเดือนพฤศจิกายน - ธันวาคม

7.1 หลักการผลิตข้าวอินทรีย์

สถาบันวิจัยข้าวอินทรีย์ (2542) อธิบายว่า ข้าวอินทรีย์ (Organic rice) เป็นข้าวที่ได้จากการผลิตแบบเกษตรอินทรีย์ (Organic agriculture หรือ Organic Farming) ซึ่งเป็นวิธีการผลิตที่หลีกเลี่ยงการใช้สารเคมี หรือสารสังเคราะห์ต่าง ๆ เป็นต้นว่า ปุ๋ยเคมี สารควบคุมการเจริญเติบโต สารควบคุมและกำจัดวัชพืช สารป้องกันจำกัดโรคแมลงและสัตว์ศัตรูข้าวในทุกขั้นตอนการผลิตและในระหว่างการเก็บรักษาผลผลิต หากมีความจำเป็น แนะนำให้ใช้วัสดุจากธรรมชาติและสารสกัดจากพืชที่ไม่มีพิษต่อคน หรือไม่มีสารพิษตกค้างปนเปื้อนในผลิตผล ในดิน และน้ำ ในขณะเดียวกันก็เป็นการรักษาสภาพแวดล้อม ทำให้ได้ผลิตผลข้าวที่มีคุณภาพดี ปลอดภัยจากอันตรายของผลตกค้าง ส่งผลให้ผู้บริโภคมีสุขอนามัยและคุณภาพชีวิตที่ดี

กรมวิชาการเกษตร (2550) การผลิตข้าวอินทรีย์เป็นระบบการผลิตทางการเกษตรที่เน้นเรื่องของธรรมชาติเป็นสำคัญ ได้แก่ การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ การฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของธรรมชาติ การรักษาสมดุลธรรมชาติและการใช้ประโยชน์จากธรรมชาติเพื่อการผลิตอย่างยั่งยืน เช่น การปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยการปลูกพืชหมุนเวียน การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในไร่นาหรือจากแหล่งอื่น ควบคุมโรค แมลงและศัตรูข้าวโดยวิธีผสมผสานที่ไม่ใช้สารเคมี การเลือกใช้พันธุ์ข้าวที่เหมาะสมมีความต้านทานโดยธรรมชาติ รักษาสมดุลของศัตรูธรรมชาติ การจัดการพืช ดิน และน้ำให้ถูกต้องเหมาะสมกับความต้องการของต้นข้าว เพื่อทำให้ต้นข้าวเจริญเติบโตได้ดี มีความสมบูรณ์แข็งแรงตามธรรมชาติ การจัดการสภาพแวดล้อมไม่ให้เหมาะสมต่อการระบาดของโรค แมลงและสัตว์ศัตรูข้าว เป็นต้น

7.2 ขั้นตอนการผลิตข้าวอินทรีย์

กรมการข้าว (2552) ได้อธิบายว่า การผลิตข้าวอินทรีย์มีขั้นตอนการปฏิบัติเช่นเดียวกับการผลิตข้าวทั่วไป จะแตกต่างกันที่ต้องหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีสังเคราะห์ในทุกขั้นตอนการผลิต จึงมีข้อควรปฏิบัติดังนี้

7.2.1 การเลือกพื้นที่ปลูก ควรเป็นพื้นที่ที่มีขนาดใหญ่ติดต่อกัน และมีความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยธรรมชาติค่อนข้างสูง ประกอบด้วยธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของข้าวอย่างเพียงพอ มีแหล่งน้ำสำหรับการเพาะปลูก ไม่ควรเป็นพื้นที่ที่มีการใช้สารเคมีในปริมาณมากติดต่อกันเป็นเวลานาน หรือมีการปนเปื้อนของสารเคมีสูง และห่างจากพื้นที่ที่มีการใช้สารเคมีการเกษตร สำหรับเกษตรกรรายย่อยที่มีพื้นที่ถือครองไม่มากและอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกันควรรวมกลุ่มกันเพื่อผลิตข้าวอินทรีย์

7.2.2 การเลือกใช้พันธุ์ข้าว พันธุ์ข้าวที่ใช้ปลูกควรมีคุณสมบัติด้านการเจริญเติบโตเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมในพื้นที่ปลูก และให้ผลผลิตได้ดีแม้ในสภาพดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำ ต้านทานโรคและแมลงศัตรูข้าว และมีคุณภาพเมล็ดตรงกับความต้องการของผู้บริโภคข้าวอินทรีย์

7.2.3 การเตรียมเมล็ดพันธุ์ข้าว เลือกใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวที่ได้มาตรฐานผลิตจากแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวแบบเกษตรอินทรีย์ที่ได้รับการดูแลอย่างดี มีความงอกดี ผ่านการเก็บรักษาโดยไม่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ ปราศจากโรค แมลงและเมล็ดวัชพืช

7.2.4 การเตรียมดิน วัตถุประสงค์หลักของการเตรียมดิน คือ สร้างสภาพที่เหมาะสมต่อการปลูกและการเจริญเติบโตของข้าว ช่วยควบคุมวัชพืช โรค แมลงและสัตว์ศัตรูข้าวบางชนิด การเตรียมดินมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับคุณสมบัติดิน สภาพแวดล้อมในแปลงนาก่อนปลูกและวิธีการปลูก โดยไถดะ ไถแปร คราด และทำเทือก

7.2.5 วิธีปลูก การปลูกข้าวแบบปักดำเหมาะสมที่สุดกับการผลิตข้าวอินทรีย์ เพราะการเตรียมดิน ทำเทือก การควบคุมระดับน้ำในนาจะช่วยลดปริมาณวัชพืชได้และการปลูกกล้าข้าวลงดินจะช่วยให้ข้าวสามารถแข่งขันกับวัชพืชได้ ต้นกล้าที่ใช้ปักดำควรมีอายุประมาณ 30 วัน เลือกต้นกล้าที่เจริญเติบโตแข็งแรงดี ปราศจากโรคและแมลงทำลาย เนื่องจากในการผลิตข้าวอินทรีย์ต้องหลีกเลี่ยงการใช้สารสังเคราะห์ทุกชนิดโดยเฉพาะปุ๋ยเคมี จึงแนะนำให้ใช้ระยะปลูกถี่กว่าการปลูกข้าวโดยทั่วไปเล็กน้อย และใช้ระยะปลูกแคบกว่านี้หากดินนามีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำ ในกรณีที่ต้องปลูกล่าช้าหรือปลูกหลังจากช่วงเวลาปลูกที่เหมาะสมของพันธุ์ข้าวแต่ละพันธุ์ และมีปัญหาเรื่องการขาดแคลนแรงงาน แนะนำให้ใช้วิธีปลูก เช่น หว่านข้าวแห้ง หรือหว่านน้ำตม

7.2.6 การจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดิน เนื่องจากการปลูกข้าวอินทรีย์ต้องหลีกเลี่ยงการใช้ปุ๋ยเคมี การเลือกพื้นที่ปลูกที่ดินมีความอุดมสมบูรณ์สูงตามธรรมชาติ จึงเป็นการเริ่มต้นที่ได้เปรียบ นอกจากนี้ เกษตรกรยังต้องรู้จักการจัดการดินที่ถูกต้อง และพยายามรักษาความ

อุดมสมบูรณ์ของดินให้เหมาะสมกับการปลูกข้าวอินทรีย์ให้ได้ผลดีและยั่งยืนมากที่สุด คำแนะนำเกี่ยวกับการจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดินสำหรับการผลิตข้าวอินทรีย์สามารถแบ่งออกได้ ดังนี้

1) การจัดการดิน เพื่อรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินให้เหมาะสมกับการปลูกข้าวอินทรีย์ ดังนี้

1.1) การเผาฟางเป็นสิ่งต้องห้าม

1.2) ปุ๋ยเคมีและสารเคมีสังเคราะห์เป็นสิ่งต้องห้าม

1.3) ไม่เผาตอซัง ฟางข้าว และเศษวัสดุอินทรีย์ในแปลงนา เพราะเป็นการทำลายอินทรียวัตถุและจุลินทรีย์ดินที่มีประโยชน์

1.4) ไม่นำชิ้นส่วนของพืชที่ไม่ใช้ประโยชน์โดยตรงออกจากแปลงนา แต่ควรนำวัสดุอินทรีย์จากแหล่งใกล้เคียงใส่แปลงนาให้สม่ำเสมอทีละเล็กละน้อย

1.5) เพิ่มอินทรียวัตถุให้กับดินโดยการปลูกพืชโดยเฉพาะพืชตระกูลถั่วในที่ว่างในบริเวณพื้นที่นาตามความเหมาะสม แล้วใช้อินทรียวัตถุที่เกิดขึ้นในระบบไร่นาให้เกิดประโยชน์ต่อการปลูกข้าว

1.6) ไม่ควรปล่อยที่ดินให้ว่างก่อนการปลูกข้าวและหลังจากการเก็บเกี่ยวข้าว ควรปลูกพืชบำรุงดินโดยเฉพาะพืชตระกูลถั่ว เช่น ถั่วเขียว ถั่วพร้า โสน เป็นต้น

1.7) ควรวิเคราะห์ดินนาทุกปี แก้ไขภาวะความเป็นกรดเป็นด่างของดินให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของต้นข้าว (ประมาณ 5.5 – 6.5) ถ้าพบว่าดินมีความเป็นกรดสูง ให้ใช้ปูนมาร์ล ปูนขาว หรือขี้เถ้าไม้ ปรับปรุงสภาพดิน

2) การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ใส่ปุ๋ยอินทรีย์จากธรรมชาติอย่างสม่ำเสมอ แต่เนื่องจากปุ๋ยอินทรีย์ธรรมชาติเกือบทุกชนิดมีความเข้มข้นของธาตุอาหารค่อนข้างต่ำ จึงต้องใช้ในปริมาณที่สูงมาก และอาจมีไม่พอเพียงสำหรับการปลูกข้าวอินทรีย์ และหากมีการจัดการที่ไม่เหมาะสมจะเป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิต ดังนั้นจึงควรใส่ปุ๋ยเป็นประจำและสม่ำเสมอ ปุ๋ยอินทรีย์จากธรรมชาติที่ควรใช้ ได้แก่ ปุ๋ยหมักปุ๋ยคอกที่ได้จากสัตว์เลี้ยงในไร่นา

2.1) ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยมูลสัตว์ ได้แก่ มูลสัตว์ต่าง ๆ ซึ่งอาจนำมาจากภายนอก หรือจัดการผลิตขึ้นในบริเวณไร่นา นอกจากนี้หลังจากเก็บเกี่ยวข้าวแล้วควรปล่อยให้เป็นที่เลี้ยงสัตว์โดยให้แทะเล็มตอซังและหญ้าต่าง ๆ มูลสัตว์ที่ถ่ายออกมาปะปนกับเศษซากพืช จะเป็นการเพิ่มอินทรียวัตถุในนาอีกทางหนึ่ง

2.2) ปุ๋ยหมัก ควรจัดทำในพื้นที่นาหรือบริเวณที่อยู่ไม่ห่างจากแปลงนามากนักเพื่อความสะดวกในการใช้ ควรใช้เชื้อจุลินทรีย์ในการทำปุ๋ยหมักเพื่อช่วยการย่อยสลายได้เร็วขึ้น และเก็บรักษาให้ถูกต้องเพื่อลดการสูญเสียธาตุอาหาร

2.3) ปุ๋ยพืชสด ควรเลือกชนิดที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม ควรปลูกก่อนการปักดำข้าวในระยะเวลาพอสมควร เพื่อให้ต้นปุ๋ยพืชสดมีช่วงการเจริญเติบโตเพียงพอที่จะผลิตมวลพืชสดได้มาก มีความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจนสูงและไถกลบต้นปุ๋ยพืชสดก่อนการปลูกข้าวตามกำหนดเวลา

2.4) น้ำหมักชีวภาพ หรือน้ำสกัดชีวภาพ (Bio Extract) ควรทำใช้เองจากวัสดุเหลือใช้ในไร่นา ในครัวเรือน นำมาหมักร่วมกับกากน้ำตาล (Mollass) หรือน้ำตาลทรายแดงละลายน้ำ แบ่งได้ 3 ประเภท ตามวัสดุที่นำใช้ ได้แก่ วัสดุและอุปกรณ์การทำน้ำหมัก น้ำสกัดจากพืช ได้แก่ผักต่าง ๆ ใบสะเดา ตะไคร้หอม พืชสมุนไพรต่าง ๆ น้ำสกัดจากผลไม้ เศษผลไม้จากครัวเรือน มะม่วง สับปะรด กล้วย มะละกอ ฟักทอง

วิธีการทำปุ๋ยน้ำหมักจากสัตว์

เก็บหอยเชอรี่ หรือปูนา นำมาล้างน้ำให้สะอาด ใส่ถุงปุ๋ยประมาณครึ่งถุง ใช้ไม้ตี หรือทุบให้เปลือกแตก อาจใช้ครกไม้หรือครกหินขนาดใหญ่ตำ เพื่อเวลาหมักกากน้ำตาลจะได้สัมผัสกับเนื้อหอย หรือเนื้อปูโดยตรง ชั่งน้ำหนักวัสดุที่ใช้เทใส่ภาชนะหรือถังหมัก ชั่งกากน้ำตาล (Mollas) หนักเท่ากับวัสดุที่ใช้ หรืออัตราส่วนระหว่าง หอยเชอรี่หรือปูนา:กากน้ำตาล=1:1 โดยน้ำหนัก คนให้เข้ากันดี ปิดฝาไม่ต้องแน่น เพื่อให้แก๊สที่เกิดระหว่างการหมักมีโอกาสถ่ายเทได้สะดวก หมักไว้ 1 เดือน เติมน้ำสะอาด 1 เท่า หรือให้ท่วมวัสดุ คนให้เข้ากันดี หมักต่อไปอีกเป็นระยะเวลา 1 เดือน จึงนำน้ำหมักมากรองโดยตาข่ายสีฟ้า หรือมุ้งลวด แล้วจึงนำของเหลวที่ได้จากการกรองมาใช้ประโยชน์

น้ำหมักจากพืชหรือเศษวัสดุจากพืช

นำเศษวัสดุจากพืช เช่น พืช ผัก วัชพืช(หญ้า) สับหยาบ ๆ ชั่งน้ำหนักแล้วเทใส่ภาชนะ หรือถังหมัก ชั่งกากน้ำตาล 1 ใน 3 ของน้ำหนักวัสดุ หรืออัตราส่วนระหว่าง ผัก:กากน้ำตาล=3:1 เทลงผสมกัน ใช้ไม้คนให้เข้ากัน ปิดฝาไม่ต้องแน่น เพื่อให้แก๊สที่เกิดระหว่างการหมักถ่ายเทได้สะดวก หมักไว้ 1 เดือน เติมน้ำสะอาดให้ท่วมวัสดุ หรือ 1 เท่าตัวของน้ำในถัง หมักต่อไปอีก 1 เดือน จึงนำน้ำหมักที่ได้มากรองโดยตาข่ายสีฟ้า หรือมุ้งลวด จึงนำของเหลวที่ได้จากการกรองมาใช้ประโยชน์ น้ำหมักผลไม้ (เช่น เปลือกสับปะรด มะละกอสุก กล้วยสุก มะม่วงสุก ฟักทอง) มีวิธีทำเช่นเดียวกับ น้ำสกัดจากพืช เศษผลไม้ ต้องไม่บูดเน่า เสียหาย หรือสกปรก

วิธีใช้น้ำหมักในนาข้าว

ครั้งที่ 1 หลังทำเทือก ปั้นคันนาย่อยอุดรอยรั่ว หรือรอยแตก ป้องกันการรั่วซึมของน้ำหมัก แล้วนำน้ำหมัก (ควรใช้น้ำหมักพืช) ที่ทำขึ้น อัตรา 5 ลิตรต่อไร่ ผสมน้ำเปล่า 10 เท่า ราดให้ทั่ว จึงปักดำข้าว

ครั้งที่ 2 ระยะข้าวแตกกอหรือหลังจากปักดำข้าวไปแล้ว 30 วัน ใช้น้ำหมัก (ควรใช้น้ำหมักจากเนื้อ)อัตรา 5 ลิตรต่อไร่ผสมน้ำเปล่าเท่ากันกับครั้งที่ 1 ราดให้ทั่ว

ครั้งที่ 3 ระยะข้าวเริ่มตั้งท้อง(ควรใช้น้ำหมักผลไม้)อัตรา 250 ซีซีต่อไร่ ผสมน้ำเปล่า 50 เท่าฟ่นทั่วแปลง

ครั้งที่ 4 และ 5 ฉีดพ่นด้วยน้ำหมักจากผลไม้ หลังจากครั้งที่ 3 เป็นเวลา 15 และ 30 วัน

หมายเหตุ ควรใช้ร่วมกับการไถกลบปุ๋ยพืชสด หรือใส่ปุ๋ยคอก

3) การใช้อินทรียวัตถุบางอย่างทดแทนปุ๋ยเคมี

หากปฏิบัติตามคำแนะนำเกี่ยวกับการจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดินข้างต้นแล้ว ยังพบว่าดินมีความอุดมสมบูรณ์ไม่เพียงพอหรือขาดธาตุอาหารที่สำคัญบางชนิดไป สามารถนำอินทรียวัตถุจากธรรมชาติต่อไปนี้ทดแทนปุ๋ยเคมีบางชนิดได้คือ

3.1) แหล่งธาตุไนโตรเจน เช่น แหนแดง สาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว กากเมล็ดสะเดา และเลือดสัตว์แห้ง เป็นต้น

3.2) แหล่งธาตุฟอสฟอรัส เช่น หินฟอสเฟต กระดูกป่น มูลไก่ มูลค้างคาว กากเมล็ดพืชขี้เถ้าไม้ และสาหร่ายทะเล เป็นต้น

3.3) แหล่งธาตุโพแทสเซียม เช่น ขี้เถ้า และหินปูนบางชนิด

3.4) แหล่งธาตุแคลเซียม เช่น ปูนขาว โดโลไมท์ เปลือกหอยป่น และกระดูกป่น เป็นต้น

7.2.7 ระบบการปลูกพืช ปลูกข้าวอินทรีย์ปีละ 1 ครั้ง โดยเลือกช่วงเวลาปลูกที่เหมาะสมกับข้าวแต่ละพันธุ์และปลูกพืชหมุนเวียนโดยเฉพาะพืชตระกูลถั่วก่อนและหลังการปลูกข้าว อาจปลูกข้าวอินทรีย์ร่วมกับพืชตระกูลถั่วถ้าสภาพแวดล้อมเหมาะสม

7.2.8 การควบคุมวัชพืช ควรควบคุมวัชพืชโดยวิธีกล เช่น การเตรียมดินที่เหมาะสม วิธีการทำนาที่ลดปัญหาวัชพืช การใช้ระดับน้ำควบคุมวัชพืช การใช้วัสดุคลุมดิน การถอนด้วยมือ วิธีเขตกรรมต่าง ๆ การใช้เครื่องมือ รวมทั้งการปลูกพืชหมุนเวียน เป็นต้น

7.2.9 การป้องกันกำจัดโรค แมลง และสัตว์ศัตรูพืช หลักการสำคัญของการป้องกันกำจัดโรค แมลงและสัตว์ศัตรูข้าวในการผลิตข้าวอินทรีย์มีดังนี้

1) ใช้ข้าวพันธุ์ต้านทาน

2) การปฏิบัติด้านเขตกรรม เช่น การเตรียมแปลง กำหนดช่วงเวลาปลูกที่เหมาะสม ใช้อัตราเมล็ดและระยะปลูกที่เหมาะสม การปลูกพืชหมุนเวียนเพื่อตัดวงจรการระบาดของโรค แมลงและสัตว์ศัตรูข้าว การรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินและสมดุลของธาตุอาหารพืช การจัดการน้ำ เพื่อให้ต้นข้าวเจริญเติบโตดี สมบูรณ์และแข็งแรง สามารถลดการทำลายของโรค แมลงและสัตว์ศัตรูข้าวได้ส่วนหนึ่ง

3) จัดการสภาพแวดล้อมไม่ให้เหมาะสมกับการระบาดของโรค แมลงและสัตว์ศัตรูข้าว เช่น การกำจัดวัชพืช การกำจัดเศษซากพืชที่เป็นโรคโดยใช้ปูนขาว หรือกำมะถันผงที่ไม่ผ่านกระบวนการทางเคมี

4) รักษาสมดุลทางธรรมชาติ โดยส่งเสริมการแพร่ขยายปริมาณของแมลงที่มีประโยชน์ เช่น ตัวห้ำ ตัวเบียน และศัตรูธรรมชาติเพื่อช่วยควบคุมแมลงและสัตว์ศัตรูข้าว

5) ปลูกพืชขับไล่แมลงบนคันนา เช่น ตะไคร้หอม

6) หากมีความจำเป็นอนุญาตให้ใช้สารสกัดจากพืช เช่น สะเดา ข่า ตะไคร้หอม และใบแคฝรั่ง เป็นต้น

7) ใช้วิธีกล เช่น ใช้แสงไฟล่อ ใช้กับดัก และใช้กาวเหนียว

8) ในกรณีที่ใช้สารเคมีกำจัดควรกระทำโดยทางอ้อม เช่น นำไปผสมกับเหยื่อล่อในกับดักแมลงหรือใช้สารพิษกำจัดสัตว์ศัตรูข้าว ซึ่งจะต้องใช้อย่างระมัดระวัง และต้องกำจัดสารเคมีที่เหลือรวมทั้งศัตรูข้าวที่ถูกทำลายโดยเหยื่อพิษอย่างถูกวิธี หลังจากปฏิบัติเสร็จแล้ว

7.2.10 การจัดการน้ำ ระดับน้ำมีความสัมพันธ์กับการเจริญเติบโตทางลำต้นและการให้ผลผลิตของข้าวโดยตรง ในระยะปักดำจนถึงแตกกอถ้าระดับน้ำสูงมากจะทำให้ต้นข้าวสูงเพื่อหนีน้ำทำให้ต้นอ่อนแอและล้มง่าย แต่ถ้าต้นข้าวขาดน้ำจะทำให้วัชพืชเติบโตแข่งขันกับต้นข้าวได้ ดังนั้นระดับน้ำที่เหมาะสมต่อการปลูกข้าวอินทรีย์ ตลอดฤดูปลูกควรเก็บรักษาไว้ที่ปริมาณ 5-15 เซนติเมตร จนถึงระยะก่อนเก็บเกี่ยวประมาณ 7-10 วัน จึงระบายน้ำออกเพื่อให้ข้าวสุกแก่พร้อมกัน และพื้นที่นาแห้งพอเหมาะต่อการเก็บเกี่ยว

7.2.11 การเก็บเกี่ยว การนวดและการลดความชื้น เก็บเกี่ยวข้าวหลังจากออกดอกประมาณ 28-30 วัน สังเกตจากเมล็ดในรวงข้าวสุกแก่เมล็ดเปลี่ยนเป็นสีฟาง เรียกว่า ระยะพลับพลึง

1) การเกี่ยวโดยใช้เคียว ต้องตากฟ่อนข้าวในนาประมาณ 2-3 แดด แล้วจึงรวมกอง ทำการนวดในขั้นตอนถัดไป

2) การเกี่ยวข้าวโดยใช้รถเกี่ยวนวด เมล็ดข้าวยังมีความชื้นสูง ต้องตากบนลาน ในสภาพที่แดดจัดเป็นเวลา 1-2 วัน พลิกกลับเมล็ดข้าววันละ 3-4 ครั้ง ให้ความชื้นเหลือ 14 เปอร์เซ็นต์ หรือต่ำกว่า เพื่อให้เหมาะสมต่อการเก็บรักษา และทำให้มีคุณภาพการสีดี

7.2.12 การเก็บรักษาข้าวเปลือก เมื่อลดความชื้นให้ต่ำกว่า 14 เปอร์เซ็นต์ แล้วจึงนำเมล็ดข้าวไปเก็บรักษาในยุ้งฉางหรือใส่ในภาชนะจัดเก็บ โดยไม่เก็บรวมกับข้าวที่ผลิตโดยวิธีอื่น

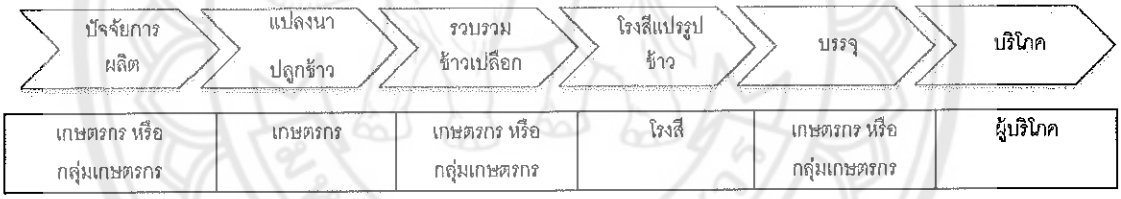
7.2.13 การสี ต้องแยกสีต่างหากจากข้าวทั่วไป โดยทำการใช้ข้าวเปลือกอินทรีย์สีเพื่อล้างเครื่องก่อน

7.2.14 การบรรจุหีบห่อเพื่อการค้า ควรบรรจุข้าวกล้องหรือข้าวสารในถุงขนาดเล็กตั้งแต่ 1 กิโลกรัม ถึง 5 กิโลกรัม โดยบรรจุในสภาพสุญญากาศ

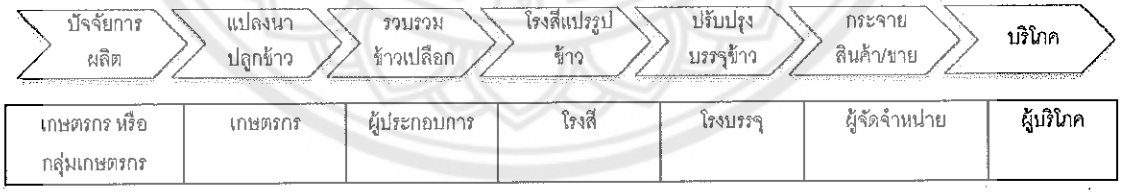
7.3 โซ่อุปทานข้าวอินทรีย์

โซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์มีลักษณะเฉพาะ และมีหลายรูปแบบ ตามลักษณะการดำเนินงานและสมาชิกภายในโซ่อุปทาน ดังแสดงในภาพ 2

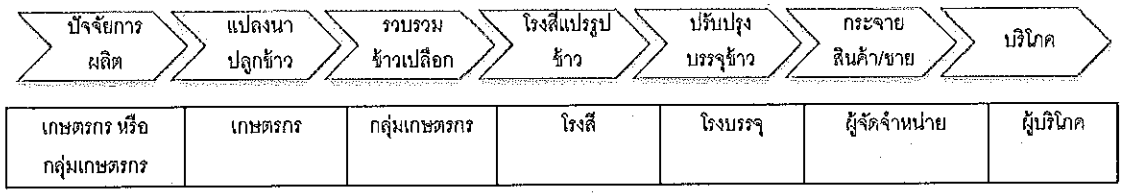
รูปแบบที่ 1 เกษตรกรขายเป็นข้าวอินทรีย์เอง



รูปแบบที่ 2 ผู้ประกอบการรวบรวมผลิตข้าวอินทรีย์



รูปแบบที่ 3 ขายเป็นวัตถุดิบแปรรูป



ภาพ 2 แสดงโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์

ที่มา: ชัยวัฒน์ และคณะ, 2558

รูปแบบที่ 1 เกษตรกรอาจเป็นรายเดี่ยวหรือรายกลุ่ม แต่ส่วนใหญ่เกษตรกรจะรวมกลุ่มกัน โดยกลุ่มทำหน้าที่ในการจัดหาปัจจัยการผลิต เช่น เมล็ดพันธุ์ ปุ๋ยอินทรีย์ จัดกิจกรรมส่งเสริม เพื่อให้ความรู้เกษตรกร จัดทำระบบควบคุมภายใน เพื่อขอรับการตรวจรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์แบบกลุ่ม รวบรวมผลผลิตข้าวเปลือกอินทรีย์ และเป็นผู้ดำเนินการสีข้าวเปลือก เพื่อแปรรูปเป็นข้าวสาร และบรรจุข้าวสาร ก่อนส่งจำหน่ายผ่านทางช่องทางขายปลีกต่าง ๆ ให้กับผู้บริโภค หรือส่งออก ช่องทางการตลาดเป็นการขายในลักษณะของตลาดนัด ขายตรง ขายผ่านอินเตอร์เน็ต

รูปแบบที่ 2 เกษตรกรหรือกลุ่มเกษตรกรทำการปลูกข้าว เก็บเกี่ยวแล้วผู้ประกอบการจะเป็นผู้รวบรวมข้าวเปลือกแล้วนำไปสีที่โรงสี ทำการบรรจุ และจำหน่ายไปยังผู้บริโภคโดยผ่านผู้จัดจำหน่าย ส่วนใหญ่จะจำหน่ายผ่านช่องทางขายปลีก โมเดิร์นเทรด ร้านกรีนและตลาดนัด มีผลผลิตจำนวนน้อยที่ส่งออกไปขายในตลาดต่างประเทศ

รูปแบบที่ 3 เกษตรกรหรือกลุ่มเกษตรกรทำการปลูกข้าว เก็บเกี่ยว และรวบรวมข้าวเปลือก และนำข้าวเปลือกไปให้โรงสี ทำการบรรจุ และจำหน่ายไปยังผู้บริโภคโดยผ่านผู้จัดจำหน่าย ผลผลิตอาหารแปรรูปส่วนใหญ่จะส่งออก และบางส่วนจำหน่ายในประเทศ

โดยความแตกต่างของโซ่อุปทานข้าวอินทรีย์กับโซ่อุปทานข้าวทั่วไป มีลักษณะสำคัญที่แตกต่างกัน ดังนี้

ประการแรก โซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์มีขั้นตอนสั้นกว่าโซ่อุปทานของข้าวทั่วไป เพราะในการผลิตและจำหน่ายข้าวอินทรีย์ ผู้ค้า(ผู้ส่งออก) ต้องมั่นใจว่ากระบวนการผลิตและแปรรูปเป็นไปตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ของหน่วยงานรับรองอย่างเคร่งครัด ดังนั้น ผู้ส่งออกจึงต้องตกลงทำสัญญาโดยตรงกับกลุ่มเกษตรกร โดยตัดพ่อค้าคนกลางออกจากกระบวนการด้านการแปรรูปและการตลาด ส่วนกรณีการจำหน่ายข้าวถุงในประเทศ เกษตรกรจะเป็นผู้จำหน่ายไปยังผู้บริโภคเอง หรือผู้ผลิตข้าวถุง จะซื้อข้าวจากเกษตรกร รวมทั้งจากพ่อค้าผู้รวบรวมข้าวในท้องถิ่นหลังจากการแปรรูป และบรรจุถุง ต้องอาศัยผู้จัดจำหน่าย (Distributor) เป็นผู้จัดส่งสินค้าไปยังซุปเปอร์มาร์เก็ตและร้านค้าปลีกทั่วไป ซึ่งโซ่อุปทานของข้าวถุงทั่วไปจะขาดช่วงผู้เกี่ยวข้องในโซ่อุปทาน เช่น เกษตรกร โรงสี ผู้ส่งออก เป็นต้น โดยส่วนใหญ่จะไม่มีโอกาสได้พบกัน ผู้ส่งออกสื่อสารการซื้อขายผ่านพ่อค้าคนกลาง (หยง) ดังนั้นผู้ส่งออกจะไม่ได้พบเกษตรกรโดยตรง

ประการที่สอง ในการผลิตและจำหน่ายข้าวอินทรีย์ จะต้องได้รับการรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ และมีหน่วยงานรับรองกระบวนการผลิตและแปรรูป ขณะที่การผลิตข้าวทั่วไปไม่มีความจำเป็นต้องมีการรับรอง ทำให้ต้นทุนการผลิตต่ำกว่าข้าวอินทรีย์

ประการที่สาม เพื่อชดเชยต้นทุนการผลิตข้าวอินทรีย์ที่ค่อนข้างสูง เพราะผลผลิตต่อไร่ต่ำกว่าข้าวทั่วไป และต้นทุนการปฏิบัติตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ เกษตรกรและผู้ส่งออกจึงขายข้าวอินทรีย์ในราคาที่สูงกว่าข้าวทั่วไป และส่วนต่างราคาต้องมากพอที่จะชดเชยส่วนต่างด้านต้นทุน มิฉะนั้นเกษตรกรและผู้ส่งออกจะไม่มีแรงจูงใจที่จะผลิตข้าวอินทรีย์

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสรุปได้ว่า ข้าวอินทรีย์เป็นทางเลือกหนึ่งที่สอดคล้องกับกระแสการรักสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ข้าวอินทรีย์เป็นตลาดแบบจำเพาะ (Niche market) ซึ่งกลุ่มลูกค้าเป้าหมายคือผู้บริโภคที่คำนึงถึงสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ข้าวอินทรีย์เป็นข้าวที่ได้จากการผลิตระบบเกษตรอินทรีย์ มีมาตรฐานเกษตรอินทรีย์รับรอง เป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญในการสร้างรายได้ สร้างความมั่นคงทางด้านอาหาร ข้าวอินทรีย์จึงมีโอกาสในการทำตลาด ทั้งตลาดในประเทศและตลาดส่งออก ประเทศไทยมีศักยภาพในการผลิตข้าวอินทรีย์ สามารถขยายการผลิตได้อีกเป็นจำนวนมาก เพื่อรองรับกับความต้องการสินค้าเกษตรอินทรีย์ของตลาดโลกที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

แนวคิดเกี่ยวกับความเสี่ยงในโซ่อุปทาน

แนวคิดเกี่ยวกับความเสี่ยงในโซ่อุปทาน ประกอบไปด้วย 1) ความหมายของความเสี่ยงโดยทั่วไป 2) ความหมายของความเสี่ยงในโซ่อุปทาน 3) ประเภทความเสี่ยงในโซ่อุปทาน 4) ความหมายของโซ่อุปทาน 5) ความหมายของการจัดการโซ่อุปทาน และ 6) เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการโซ่อุปทานให้มีประสิทธิภาพ

1. **ความหมายของความเสี่ยงโดยทั่วไป**

สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (2562) อธิบายว่า ความเสี่ยง (Risk) หมายถึง เหตุการณ์หรือการกระทำที่อาจจะเกิดขึ้น และมีผลทำให้องค์กรเสียหาย หรือไม่บรรลุวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายที่กำหนด

จิรพร สุเมธีประสิทธิ์ และคณะ (2556) อธิบายว่า ความเสี่ยง (Risk) หมายถึง เหตุการณ์ที่ไม่แน่นอนที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งหากเกิดขึ้นจะมีผลกระทบในเชิงลบต่อการบรรลุวัตถุประสงค์หรือภารกิจขององค์กร หรือโอกาสที่จะเกิดความสูญเสีย หรือสิ่งที่ไม่คาดหวัง หรือไม่พึงประสงค์จากการดำเนินงาน หรือเสียโอกาสทางธุรกิจมีผลในทางลบ ขัดขวางการบรรลุวัตถุประสงค์ หรือ ความไม่แน่นอนที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ

จิรประภา อัครบวร, และภูมิพร ธรรมสถิตย์เดช (2552) อธิบายว่า ความเสี่ยง (Risk) หมายถึง ความไม่แน่นอน (หรือโอกาส) ที่อาจนำไปสู่ความสูญเสียหรือการไม่บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาระบบราชการ (2552) อธิบายว่า ความเสี่ยง (Risk) หมายถึง เหตุการณ์ที่มีโอกาสเกิดขึ้นได้ในอนาคต และอาจส่งผลในด้านลบที่ไม่ต้องการ ดังนั้น การตัดสินใจกระทำการใด ๆ โดยไม่มีข้อมูล หรือไม่มีการวางแผนใด ๆ จึงสามารถกล่าวได้ว่าเป็นการเสี่ยงตัดสินใจในสภาวะของความเสี่ยง

Hopkin (2007) อธิบายว่า ความเสี่ยง คือ ความไม่แน่นอนของเหตุการณ์ในอนาคต ซึ่งไม่สามารถทราบได้อย่างแน่นอนได้ว่าจะเกิดขึ้นเมื่อใด

จากความหมายของความเสี่ยงดังกล่าว ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ความเสี่ยงคือโอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ ความไม่แน่นอน ความผิดพลาด ความเสียหาย ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้ในอนาคต และส่งผลกระทบต่อการดำเนินงานในด้านลบ

2. **ความหมายของความเสี่ยงในโซ่อุปทาน**

ณัฏฐพล เจนจินตานันท์ (2552) อธิบายว่า ความเสี่ยงในโซ่อุปทาน คือ เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นซึ่งอาจมีผลกระทบต่อการเคลื่อนไปหรือเกิดการรบกวนต่อการไหลของวัตถุดิบในโซ่อุปทาน

Tang (2005) อธิบายว่า ความเสี่ยงในโซ่อุปทานเกิดขึ้นเมื่อมีเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิด ที่อาจจะเกิดการรบกวนต่อการเดินทางของวัตถุดิบและสินค้า จากผู้จัดหาจนถึงลูกค้าคนสุดท้าย

Mason, & Towill (1998) อธิบายว่า ความเสี่ยงในโซ่อุปทาน (Supply chain risk) เป็นความเสี่ยงที่เกิดขึ้นภายนอกองค์กรแต่อยู่ภายในโซ่อุปทาน ความเสี่ยงนี้เกิดขึ้นระหว่างองค์กรที่อยู่ภายในโซ่อุปทาน ซึ่งอาจเป็นความเสี่ยงที่เกิดจากผู้ผลิตหรือผู้จัดหาวัตถุดิบ (Risks from suppliers) เช่น เวลานำส่งวัตถุดิบ ปริมาณที่มีอยู่ของวัตถุดิบ เป็นต้น ความเสี่ยงที่เกิดจากลูกค้า (Risks from customers) เช่น ความต้องการที่ผันผวน การชำระเงิน ปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการสั่งซื้อ เป็นต้น

3. **ประเภทความเสี่ยงในโซ่อุปทาน**

Manners (2018) ได้แบ่งความเสี่ยงในโซ่อุปทาน โดยแบ่งตามพื้นฐานเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. Internal Risk ความเสี่ยงที่เกิดขึ้นภายในการดำเนินการปกติ เช่น การจัดส่งล่าช้า สินค้าคงคลังมากเกินไป หรือน้อยเกินไป การพยากรณ์ที่คลาดเคลื่อน ความเสี่ยงด้านการเงิน อุบัติเหตุทั่วไป ความผิดพลาดของคนหรือความล้มเหลวของเทคโนโลยี เป็นต้น ความเสี่ยงภายในนั้น มักเกิดขึ้นอย่างกะทันหันแล้วมีผลขยายวงกว้างออกไปในโซ่อุปทาน โดยทั่วไปแล้วความเสี่ยงประเภทนี้สามารถที่จะรับมือได้ ด้วยวิธีการดำเนินงานภายในองค์กรทั่วไป เช่น ความเสี่ยงจากการล่าช้าของผู้จัดส่งวัตถุดิบ อาจลดลงได้ด้วยการเพิ่มจำนวนผู้จัดส่งวัตถุดิบ เป็นต้น หรือการใช้ระบบสินค้าคงคลังเป็นอีกวิธีหนึ่งในการรับมือกับความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้น โดยการมีระดับสินค้าคงคลังมาก

จะช่วยให้ความเสี่ยงในโซ่อุปทานลดลง แต่อย่างไรก็ตามจะมีผลกระทบในด้านอื่นเกิดขึ้น เช่น การสูญหาย การเสื่อมสภาพ หรือ หมดความนิยมจากตลาด ซึ่งทำให้เกิดค่าใช้จ่ายในการดำเนินการเพิ่มขึ้น ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของผู้เกี่ยวข้องที่ต้องประเมินระหว่างระดับความเสี่ยงที่จะต้องเผชิญกับต้นทุนที่เกิดขึ้น

2. External Risk ความเสี่ยงที่เกิดขึ้นจากภายนอกของโซ่อุปทาน อาทิเช่น แผ่นดินไหว โรคระบาด พายุ น้ำท่วม การก่อการร้าย อาชญากรรม วิกฤตทางการเงิน เป็นต้น อย่างไรก็ตาม เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเหล่านี้จะต้องมีผลกระทบต่อโซ่อุปทานด้วย ความเสี่ยงจากภายนอกนั้นไม่สามารถควบคุมได้ แต่ผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถที่จะเตรียมแผนที่จะรับมือกับความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นได้

Olson (2012) ได้มีการแบ่งประเภทของความเสี่ยงในโซ่อุปทานไว้ 8 ประเภท ดังนี้

1. ความเสี่ยงด้านการจัดหาวัตถุดิบ (Supply Risk)
2. ความเสี่ยงด้านการดำเนินการ (Operations Risk)
3. ความเสี่ยงด้านความต้องการ (Demand Risk)
4. ความเสี่ยงด้านความปลอดภัย (Security Risk)
5. ความเสี่ยงด้านเศรษฐกิจมหาภาค (Macroeconomic Risk)
6. ความเสี่ยงด้านการเมือง (Political Risk)
7. ความเสี่ยงด้านการแข่งขัน (Competitive Risk)
8. ความเสี่ยงด้านทรัพยากร (Resource Risk)

Tang (2005) ได้จำแนกความเสี่ยงในโซ่อุปทานออกเป็น 5 ด้าน ได้แก่

1. ด้านกระบวนการผลิต (Process risk) เป็นความเสี่ยงที่เกิดจากหลายปัจจัยภายในองค์กร ทั้งความสามารถและความยืดหยุ่นในการผลิต การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีการผลิต ซึ่งปัจจัยด้านกระบวนการผลิตเป็นปัจจัยเสี่ยงปัจจัยหนึ่งในโซ่อุปทานที่สามารถควบคุมได้ เนื่องจากเป็นกิจกรรมที่เกิดขึ้นภายในองค์กร

2. ด้านการควบคุม (Control risk) เป็นความเสี่ยงที่เกิดจากการบริหารจัดการขององค์กร ประสิทธิภาพของการปฏิบัติงาน ความเชื่อถือได้ทางการเงิน การจัดการด้านทรัพยากรมนุษย์ ซึ่งเป็นกระบวนการปฏิบัติงานที่บุคคลในองค์กรทุกคนต้องมีบทบาทร่วมกันในการจัดการเพื่อสร้างความเชื่อมั่นว่าการปฏิบัติงานจะบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

3. ด้านความต้องการผลิตภัณฑ์ (Demand risk) เป็นความเสี่ยงที่เกิดจากความต้องการของลูกค้าที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ซึ่งถือเป็นความไม่แน่นอนที่เกิดขึ้นในกิจกรรมโซ่อุปทานขาออก (Outbound) ซึ่งรวมถึงกิจกรรมการจัดเก็บ การรวบรวม การจัดการสินค้าคงคลัง การจัดส่งสินค้าถึงลูกค้า และการให้บริการหลังการขาย

4. ด้านการจัดหา (Supply risk) เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการจัดส่งวัตถุดิบของผู้ส่งมอบวัตถุดิบ ความยืดหยุ่นและความน่าเชื่อถือของผู้ส่งมอบวัตถุดิบ การขาดแคลนหรือคุณภาพของวัตถุดิบ การจัดเก็บ กิจกรรมเหล่านี้เรียกว่าโซ่อุปทานขาเข้า (Inbound) ความเสี่ยงที่เกิดขึ้นนั้นจะเป็นความเสี่ยงที่องค์กรไม่สามารถดำเนินการจัดหาวัตถุดิบมาผลิตสินค้าได้ทันตามต้องการของลูกค้า ซึ่งถือว่าเป็นปัจจัยเสี่ยงที่เกิดจากภายนอกองค์กร

5. ด้านสิ่งแวดล้อมภายนอก (Environmental risk) เป็นความเสี่ยงที่เกิดจากปัจจัยภายนอกโซ่อุปทานไม่สามารถคาดการณ์หรือพยากรณ์เหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นไว้ล่วงหน้าได้และยากต่อการควบคุม จึงจำเป็นต้องเตรียมความพร้อมสำหรับเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิดที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต เพื่อป้องกันการขาดแคลนสินค้าและความไม่พึงพอใจของลูกค้า

Chopra, & Sodhi (2004) ได้แบ่งประเภทของความเสี่ยงในโซ่อุปทานเป็นความหายนะ (Disruptions) ความล่าช้า (Delays) ระบบ (System) การพยากรณ์ (Forecast) ทรัพย์สินทางปัญญา (Intellectual property) กระบวนการจัดซื้อจัดหา (Procurement) กระบวนการรับสินค้า (Receivables) สินค้าคงคลัง (Inventory) และกำลังการผลิต (Capacity)

Sinha et al. (2004) ได้จำแนกความเสี่ยงในโซ่อุปทานเป็น 4 ด้านได้แก่ ด้านมาตรฐาน (Standard) ด้านผู้จำหน่ายปัจจัยการผลิต (Supplier) ด้านเทคโนโลยี (Technology) และด้านการปฏิบัติ (Process)

จากการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับความเสี่ยงในโซ่อุปทาน สามารถสรุปได้ว่าการดำเนินงานจำเป็นต้องมีการระบุและแบ่งประเภทของความเสี่ยงในโซ่อุปทานในด้านต่าง ๆ การศึกษารูปแบบการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย ได้แบ่งประเภทความเสี่ยงในโซ่อุปทานออกเป็น 4 ด้าน ดังนี้ 1) ความเสี่ยงด้านการจัดหา (Source Risk) 2) ความเสี่ยงด้านการผลิต (Make Risk) 3) ความเสี่ยงด้านการจัดส่ง (Deliver Risk) และ 4) ความเสี่ยงด้านการจัดเก็บ (Storage Risk)

4. ความหมายของโซ่อุปทาน

Supply Chain Council (2008) ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้นิยามความหมายของโซ่อุปทานคือ การบริหารแบบเชิงกลยุทธ์ที่คำนึงถึงความสัมพันธ์กันระหว่างแผนกภายในองค์กรและ

คู่ค้าที่เกี่ยวข้องไม่ว่าจะเป็นลูกค้าหรือผู้จำหน่ายปัจจัยการผลิต โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำส่งสินค้าหรือบริการ ตามความต้องการของผู้บริโภคให้ดีที่สุดไม่ว่าจะเป็นเรื่องของเวลา ราคา และคุณภาพ

Cooper, & Ellram (1990) กล่าวว่า โซ่อุปทานเป็นวิธีการบูรณาการเพื่อการจัดการการเคลื่อนย้ายจากซัพพลายเออร์จนถึงลูกค้าคนสุดท้าย

Simchi-Levi et al. (2000) กล่าวว่า โซ่อุปทานเป็นการจัดการร่วมกันระหว่างผู้จัดส่งวัตถุดิบ ผู้ผลิต การจัดการเกี่ยวกับคลังสินค้าและการจัดเก็บ โดยใช้ต้นทุนรวมทั้งระบบให้ต่ำที่สุด ในขณะที่ระดับคุณภาพในการให้บริการเป็นที่พึงพอใจแก่ลูกค้า

Coyle et al. (2016) อธิบายว่า โซ่อุปทานคือ การจัดการบูรณาการกิจกรรมโลจิสติกส์ การแปรรูปและบริการอย่างเป็นไปตามลำดับจาก ซัพพลายเออร์จนถึงลูกค้าคนสุดท้ายอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

จากคำนิยามและความหมายของโซ่อุปทาน ผู้วิจัยสรุปได้ว่า โซ่อุปทานเป็นการดำเนินงานของสมาชิกในโซ่อุปทานหลายรายที่เกี่ยวข้องกัน ตั้งแต่ผู้จำหน่ายปัจจัยการผลิต ผู้รวบรวมวัตถุดิบ ผู้ผลิตผู้ค้าส่ง/ค้าปลีก และผู้บริโภค โซ่อุปทานเป็นกระบวนการที่ประกอบไปด้วยการไหลของสารสนเทศ การเงิน ความรู้ การเคลื่อนย้ายวัตถุดิบ สินค้าและบริการจากผู้จำหน่ายปัจจัยการผลิตไปจนถึงผู้บริโภคคนสุดท้าย โดยมีวัตถุประสงค์ให้สมาชิกในโซ่อุปทานนั้นทำงานร่วมกัน ประสานงานกันอย่างมีประสิทธิภาพ

5. ความหมายของการจัดการโซ่อุปทาน

Supply Chain Council U.S.A (2008) อธิบายว่า การจัดการโซ่อุปทาน คือการกำหนดกระบวนการบูรณาการ การวางแผน การจัดหา การผลิต การจัดส่ง และการคืนสินค้า ตั้งแต่ผู้ขายสินค้าทุกระดับจนถึงลูกค้าทุกระดับ รวมทั้งแนวทางกลยุทธ์ การปฏิบัติการขององค์กร ให้เกิดการไหลของสินค้า การไหลของงาน และสารสนเทศที่เกี่ยวข้อง เพื่อลดต้นทุนให้ต่ำสุด สร้างความพอใจสูงสุดให้ผู้บริโภค และความได้เปรียบเชิงการแข่งขันแบบยั่งยืน

Council of Logistics Management (2002) อธิบายว่า การจัดการโซ่อุปทานเป็นกระบวนการบูรณาการ ประสานงาน และการจัดการการไหลของวัตถุดิบ สินค้าสำเร็จรูป และสารสนเทศที่เกี่ยวข้องในกระบวนการจากต้นน้ำไปยังปลายน้ำ และเป็นความสัมพันธ์ระหว่างการวางแผนและการจัดการกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดหา การผลิต และกิจกรรมโลจิสติกส์ทุกกิจกรรม รวมไปถึงการประสานงานกัน (Coordination) การร่วมมือกัน (Collaboration) ระหว่างผู้จำหน่ายปัจจัยการผลิต ตัวกลาง ผู้ให้บริการขนส่ง และลูกค้า

ธนิตย์ (2550) อธิบายว่า การจัดการโซ่อุปทาน (Supply Chain Management) นั้น เป็นการนำกลยุทธ์ วิธีการ แนวปฏิบัติ หรือทฤษฎี มาประยุกต์ใช้ในการจัดการ การไหลของวัตถุดิบ สินค้า หรือบริการจากหน่วยงานหนึ่งในโซ่อุปทานไปยังอีกหน่วยหนึ่งอย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังมีการสร้างความร่วมมือกันในการแบ่งปันข้อมูล ข่าวสาร เพื่อผลประโยชน์ร่วมกันของทุกฝ่าย

Pyke, & Johnson (2001) อธิบายว่า การจัดการโซ่อุปทาน คือ การจัดการกับการไหลของวัตถุดิบ ข้อมูล รวมไปถึงเงิน ที่อยู่ในโซ่อุปทาน ตั้งแต่ผู้ผลิตไปจนถึงผู้บริโภค

Chopra, & Meindl (2007) อธิบายว่า การจัดการโซ่อุปทานเป็นการจัดการการไหลของ 3 องค์ประกอบหลักคือ การไหลของสินค้า (Physical flow) การไหลของข้อมูลสารสนเทศ (Information flow) และการไหลของการเงิน (Financial flow)

จากการนิยามและความหมายของโซ่อุปทานพบว่า มีความหมายที่คล้ายคลึงกัน โดยเป็นการจัดการการไหล (Flow) ของ 3 สิ่ง ได้แก่ วัตถุดิบ ข้อมูลข่าวสาร และการเงิน โดยการไหลของวัตถุดิบเป็นการเคลื่อนที่ของสินค้าและบริการไปสู่ผู้บริโภค การไหลของข้อมูลข่าวสารเป็นการไหลของคำสั่งซื้อ และการแบ่งปันข้อมูลกันภายในโซ่อุปทาน และการไหลของการเงินเป็นการทำงานประสานกันของคู่ค้าได้แก่ การโอนเงิน การจ่ายเงิน สามารถกล่าวได้ว่า โซ่อุปทานคือกระบวนการตั้งแต่การเริ่มหาวัตถุดิบ จนกระทั่งสินค้าถูกส่งไปจนถึงมือลูกค้า ซึ่งทุกกิจกรรมมีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกันและต้องมีการร่วมมือกันจากทุกฝ่ายในโซ่อุปทาน เป็นการทำงานแบบบูรณาการ

6. เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการโซ่อุปทานให้มีประสิทธิภาพ

ในการศึกษาปัญหาการจัดการโซ่อุปทาน โดยการประเมินประสิทธิภาพสามารถทำให้เกิดความเข้าใจและรับรู้ถึงสถานการณ์ในทุกกิจกรรมของโซ่อุปทาน และยังทราบถึงประสิทธิผลของวิธีปฏิบัติ กลยุทธ์ และระดับความสำเร็จในธุรกิจ ซึ่งในปัจจุบันมีเครื่องมือที่สามารถวัดความสามารถการจัดการโซ่อุปทานจำนวนมาก อาทิเช่น

6.1 แบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานโซ่อุปทาน (SCOR Model)

แบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานโซ่อุปทาน (Supply Chain Operations Reference Model) เป็นแนวคิดที่ได้รับการพัฒนาและรับรองจาก Supply Chain Council (SCC) ของประเทศสหรัฐอเมริกา ให้เป็นเครื่องมือมาตรฐานที่ใช้อ้างอิงในการจัดการโซ่อุปทาน โดย SCOR Model เป็นการบูรณาการแนวความคิดของการพัฒนากระบวนการทางธุรกิจ (Business Process Reengineering) การเทียบสมรรถนะ (Benchmarking) และวิธีการปฏิบัติที่ดีที่สุด (Best Practices) ไปสู่กรอบการดำเนินงานที่มีบทบาทและมีหน้าที่สอดคล้องกัน และประยุกต์ใช้แนวคิดเหล่านี้กับโซ่อุปทาน เพื่อการปรับปรุงกระบวนการในการดำเนินงานในโซ่อุปทานต่อไป SCOR

Model เป็นเครื่องมือที่องค์กรนิยมนำมาใช้วัดสมรรถนะโซ่อุปทานในอุตสาหกรรมเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติงานที่เป็นเลิศ (ไพรินทร์ สมภพสกุล, 2552)

SCOR Model ประกอบด้วยกระบวนการดำเนินงานที่สำคัญ 5 กระบวนการ ได้แก่ การวางแผน (Plan) การจัดหา (Source) การผลิต (Make) การจัดส่ง (Deliver) และการส่งคืน (Return) เพื่อใช้ในการอธิบายความสัมพันธ์ภายในโซ่อุปทาน

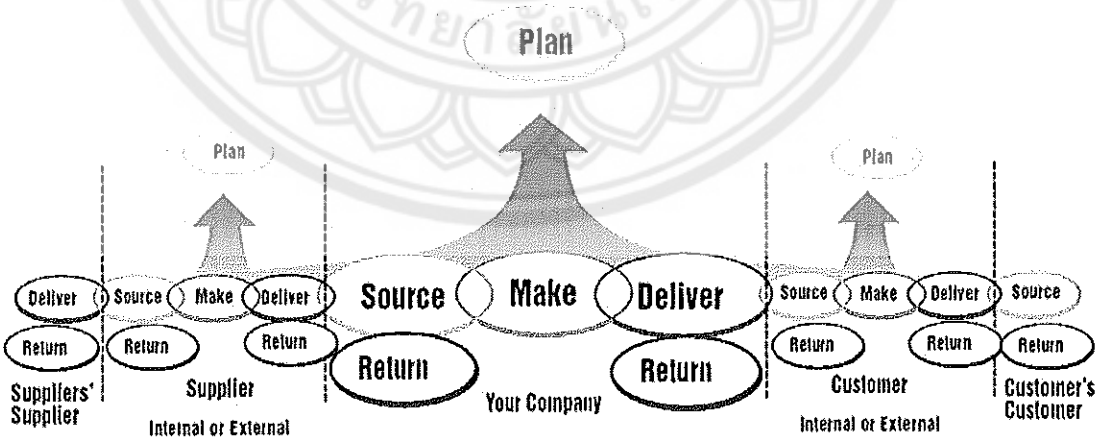
1. การวางแผน (Plan) คือ กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดความต้องการเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของโซ่อุปทาน เป็นกระบวนการวางแผนการจัดหา การผลิต การส่งมอบ และการรับคืน

2. การจัดหา (Source) คือ กระบวนการที่ใช้ในการจัดซื้อจัดหาสินค้าและบริการให้สอดคล้องกับความต้องการที่ได้วางแผนไว้

3. การผลิต (Make) คือ กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับผลิตหรือเปลี่ยนสินค้าให้อยู่ในรูปสินค้าสำเร็จรูป พร้อมจำหน่าย ให้สอดคล้องตามความต้องการที่ได้วางแผนไว้

4. การจัดส่ง (Deliver) คือ กระบวนการจัดส่งสินค้าหรือบริการ รวมทั้งการจัดการคำสั่งซื้อ การจัดการการขนส่ง การจัดการสินค้าคงคลัง เป็นต้น

5. การส่งคืน (Return) คือ กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้าจากลูกค้าย้อนกลับมาในโซ่อุปทานเพื่อส่งคืนให้กับผู้ผลิต รวมถึงสินค้าที่ชำรุด เสียหาย และสินค้าที่เกิน ซึ่งเป็นกระบวนการหลังการขาย หรือการรับประกันสินค้า การรับคำร้องเรียนจากลูกค้า



ภาพ 3 แสดงแบบจำลอง SCOR Model

ที่มา: Supply Chain Council, U.S.A., 2008

6.2 **ตัวชี้วัดประสิทธิภาพด้านโลจิสติกส์** (Industrial Logistics Performance Index: ILPI)

สำนักโลจิสติกส์ กระทรวงอุตสาหกรรม (2015) อธิบายว่า ตัวชี้วัดประสิทธิภาพด้านโลจิสติกส์ ประกอบด้วย 9 กิจกรรม 27 ตัวชี้วัด ได้แก่

1. การวางแผน/การคาดการณ์ความต้องการของลูกค้า
2. การให้บริการแก่ลูกค้าและกิจกรรมสนับสนุน
3. การสื่อสารด้านโลจิสติกส์และการจัดการคำสั่งซื้อ
4. การจัดซื้อจัดหา
5. การจัดการเครื่องมือต่าง ๆ และการบรรจุหีบห่อ
6. การเลือกสถานที่ตั้งของโรงงานและการจัดการคลังสินค้า
7. การบริหารสินค้าคงคลัง
8. การขนส่ง
9. โลจิสติกส์ย้อนกลับ

มิติที่ใช้ประเมินประสิทธิภาพของแต่ละกิจกรรมประกอบด้วย 3 มิติ ได้แก่ 1) มิติด้านต้นทุน 2) มิติด้านเวลา 3) มิติด้านความน่าเชื่อถือ

6.3 **ทฤษฎีห่วงโซ่แห่งคุณค่า** (Value Chain)

ทฤษฎีห่วงโซ่แห่งคุณค่า คือ ทฤษฎีที่คิดค้นขึ้นโดย Michael E. Porter ซึ่งเป็นอาจารย์ประจำมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด โดยหลักการนี้ถูกเขียนลงในหนังสือที่ชื่อว่า Competitive Advantage : Creating and Sustaining Superior Performance ในปี 1985 ซึ่งแนวคิดห่วงโซ่แห่งคุณค่านั้น สามารถวัดได้จากคุณค่าที่ลูกค้าได้รับและยอมจ่ายเงินเพื่อซื้อสินค้าหรือบริการขององค์กรมากน้อยเพียงใด โดยแนวคิดนี้ถูกแบ่งออกเป็น 2 กิจกรรม คือ กิจกรรมหลัก (Primary Activities) และกิจกรรมสนับสนุน (Support Activities) โดยแต่ละกิจกรรมจะให้ความสำคัญกับการเพิ่มคุณค่าให้กับสินค้าหรือบริการขององค์กร

กิจกรรมหลัก (Primary Activities) ประกอบไปด้วย

1. โลจิสติกส์ขาเข้า (Inbound Logistics) คือ กิจกรรมเกี่ยวกับการได้รับวัตถุดิบ การขนส่ง สินค้าคงคลัง

2. การผลิตหรือการดำเนินงาน (Operations) คือ กิจกรรมเกี่ยวกับการผลิต การแปรรูปวัตถุดิบเป็นสินค้าสำเร็จรูป

3. โลจิสติกส์ขาออก (Outbound Logistics) คือ กิจกรรมที่เกี่ยวกับการจัดจำหน่าย กระจายสินค้า จัดเก็บ รวบรวม สินค้าสำเร็จรูป (Finished product)

4. การตลาดและการขาย (Marketing and Sales) คือ กิจกรรมทางการตลาดเพื่อให้ลูกค้าซื้อสินค้าและบริหาร เช่น การโฆษณา ประชาสัมพันธ์ การส่งเสริมการขาย ช่องทางการจัดจำหน่าย

5. การให้บริการ (Services) คือ กิจกรรมที่เพิ่มคุณค่าให้กับสินค้าด้วยการให้บริการหลังการขาย เช่น การสาธิตและให้คำแนะนำวิธีใช้งาน การติดตั้ง ชิ้นส่วน อะไหล่ และการรับประกัน

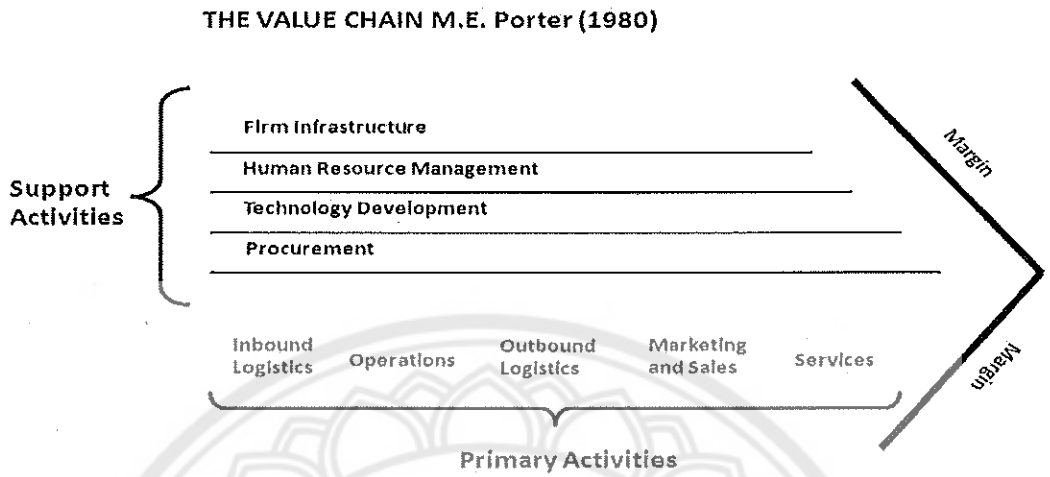
กิจกรรมสนับสนุน (Support Activities) ประกอบไปด้วย

1. การจัดซื้อ (Procurement) คือ การจัดซื้อจัดหาเพื่อนำไปใช้ในกิจกรรมหลัก ซึ่งการจัดซื้อจัดหาที่ดีจะช่วยลดต้นทุนในการผลิตสินค้า รวมถึงได้วัตถุดิบที่มีคุณภาพ

2. การวิจัยและพัฒนา (Technology Development) คือ กิจกรรมเกี่ยวกับการเพิ่มคุณค่าหรือการปรับปรุงสินค้าและบริการ ด้วยการวิจัยและพัฒนา รวมถึงเทคโนโลยีและนวัตกรรม

3. การจัดการทรัพยากรมนุษย์ (Human Resource Management) คือ กิจกรรมเกี่ยวกับการบริหารทรัพยากรมนุษย์ ตั้งแต่การวิเคราะห์งาน การสรรหา การคัดเลือก การประเมินผล การพัฒนาและการฝึกอบรม ค่าตอบแทน ฯลฯ

4. กิจกรรมพื้นฐานขององค์กร (Firm Infrastructure) คือ โครงสร้างพื้นฐานขององค์กร ประกอบด้วย การบริหารจัดการภายในองค์กร เช่น บัญชี การเงิน



ภาพ 4 แสดงห่วงโซ่แห่งคุณค่า (Value Chain)

ที่มา: Michael E. Porter, 1980

จากการศึกษาถึงเครื่องมือที่ใช้ในการจัดการโซ่อุปทานให้มีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยได้เลือกเครื่องมือแบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานโซ่อุปทาน (SCOR Model) เพราะเป็นเครื่องมือที่ได้รับความนิยม สามารถวิเคราะห์ได้ครอบคลุมทุกกิจกรรมตั้งแต่ต้นน้ำจนถึงปลายน้ำ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นเพื่ออธิบายลักษณะและแสดงกิจกรรมในโซ่อุปทานทั้งหมด สามารถเปรียบเทียบการดำเนินงานในโซ่อุปทานกับองค์กรอื่น ๆ ได้ และสามารถนำไปใช้วิเคราะห์ได้ทุกอุตสาหกรรม โดยมีการกำหนดกระบวนการทำงานให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน ในการพัฒนาโซ่อุปทานและเสนอวิธีการปฏิบัติงานที่ดี (Good Practice) ในแต่ละกิจกรรมเพื่อให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม

แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการความเสี่ยง

แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการความเสี่ยง ประกอบไปด้วย 1) ความหมายของการจัดการความเสี่ยง 2) วัตถุประสงค์ของการจัดการความเสี่ยง 3) ขั้นตอนการจัดการความเสี่ยง 4) วิธีการจัดการความเสี่ยง และ 5) การจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทาน

1. **ความหมายของการจัดการความเสี่ยง**

สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (2562) อธิบายว่า การจัดการความเสี่ยง หมายถึง กระบวนการในการระบุประเด็นความเสี่ยง การตอบสนองและการจัดการความเสี่ยง เพื่อควบคุมความเสี่ยงให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมและยอมรับได้

จิรพร สุเมธีประสิทธิ์ และคณะ (2556) อธิบายว่า การจัดการความเสี่ยง (Risk Management) หมายถึง การบริหารปัจจัยเสี่ยง โดยการควบคุมกิจกรรม และกระบวนการดำเนินงานต่าง ๆ มีหลักการคือ การลดมูลเหตุหรือสาเหตุของแต่ละโอกาส ที่อาจทำให้องค์กรเกิดความเสียหาย เพื่อให้ระดับและผลกระทบของความเสียหายที่จะเกิดขึ้นในอนาคตอยู่ในระดับที่องค์กรยอมรับได้ สามารถประเมินได้ ควบคุมและตรวจสอบได้อย่างเป็นระบบ โดยคำนึงถึงการบรรลุเป้าหมายขององค์กรเป็นสำคัญ

จิรประภา อัครบวร, และภูมิพร ธรรมสถิตย์เดช (2552) อธิบายว่า การจัดการความเสี่ยง (Risk Management) หมายถึง กระบวนการซึ่งทุกคนในองค์กรต่างต้องมีส่วนร่วมในกระบวนการหาและให้ข้อมูลที่จะเป็นประโยชน์ในการคาดการณ์ เพื่อการตัดสินใจในการเลือกยุทธศาสตร์ กำหนดเป้าหมาย จัดทำแผนงาน และจัดสรรงบประมาณในการปฏิบัติงาน โดยมุ่งเป้าหมายเพื่อที่จะให้การปฏิบัติงานสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งเอาไว้ หรือลดผลของความเสียหาย (หรือผลกระทบ) ที่อาจเกิดขึ้นอันจะมีผลต่อความสูญเสียขององค์กร

สำนักงานตรวจสอบภายใน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2552) อธิบายว่า การจัดการความเสี่ยง (Risk Management) หมายถึง กระบวนการที่ใช้ในการบริหารจัดการให้โอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ ความเสี่ยงลดลงหรือผลกระทบของความเสียหายจากเหตุการณ์ความเสี่ยงลดลงอยู่ในระดับที่ยอมรับได้

ฐิติวดี ชัยวัฒน์ (2552) อธิบายว่า การจัดการความเสี่ยง (Risk Management) หมายถึง แผนการและกระบวนการกำหนดกลยุทธ์และดำเนินงานอย่างเป็นระบบ ในการระบุเหตุการณ์ที่ก่อให้เกิดความเสี่ยง และประเมินความเสียหายที่เกิดขึ้นที่อาจมีผลกระทบต่อบุคคลหรือองค์กร รวมทั้งเป็นการเลือกวิธีการจัดการความเสี่ยง และนำวิธีที่เลือกไปปฏิบัติเพื่อลดและขจัดความเสี่ยงให้หมดไป หรือช่วยจัดการความเสี่ยงให้อยู่ในระดับที่บุคคลหรือองค์กรสามารถยอมรับได้

2. **วัตถุประสงค์ของการจัดการความเสี่ยง**

จิรประภา อัครบวร, และภูมิพร ธรรมสถิตย์เดช (2552) อธิบายว่า การจัดการความเสี่ยงมีหลายวัตถุประสงค์ สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 วัตถุประสงค์ ดังต่อไปนี้

1. วัตถุประสงค์ก่อนความสูญเสีย (Pre-loss Objectives)

วัตถุประสงค์ของการจัดการความเสี่ยงก่อนความสูญเสียเป็นวัตถุประสงค์สำหรับการเตรียมการขององค์กรเพื่อการวางแผนป้องกันความสูญเสีย ในด้านยุทธศาสตร์ กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ รวมทั้งเรื่องธรรมาภิบาล เช่น การวิเคราะห์ความเสี่ยงขององค์กร การวิเคราะห์ต้นทุนของการจัดการความเสี่ยง เป็นต้น นอกจากนี้วัตถุประสงค์ของการจัดการความเสี่ยงก่อนความสูญเสียยังรวมถึงความพยายามที่จะลดความกลัวและความกังวลของผู้บริหารและบุคลากรก่อนที่จะเกิดความสูญเสีย เพราะความกลัวและความกังวลที่สูงมากไปอาจนำไปสู่การเสียโอกาสในการทำกำไรหรือประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของบุคลากรที่ลดลง วัตถุประสงค์ของการจัดการความเสี่ยงก่อนความสูญเสีย ควรจะต้องคำนึงถึงระเบียบข้อบังคับต่าง ๆ ในการดำเนินงานที่ทางองค์กรต้องปฏิบัติตาม

2. วัตถุประสงค์หลังความสูญเสีย (Post-loss Objectives)

วัตถุประสงค์การจัดการความเสี่ยงหลังความสูญเสีย ครอบคลุมการวางแผนการจัดการความเสี่ยงเพื่อรองรับเหตุการณ์ที่เกิดจากความผิดพลาด บกพร่อง หรือความสูญเสียต่อองค์กร อันรวมถึงแผนการแก้ไขข้อผิดพลาด ความสูญเสีย แผนการดำเนินงานหลังเกิดความสูญเสีย การพิจารณาถึงความมั่นคงหลังเกิดความสูญเสีย และโอกาสความรับผิดชอบต่อผู้อื่นและสังคมหลังเกิดความสูญเสีย ประเด็นสำคัญที่สุดของวัตถุประสงค์การจัดการความเสี่ยงหลังความสูญเสีย คือ การวางแผนเพื่อความอยู่รอดขององค์กรเมื่อเกิดความสูญเสียขึ้น โดยมีการวางแผนรองรับความสูญเสียล่วงหน้า ว่าเมื่อเกิดความสูญเสียขึ้นจะมีการดำเนินการอย่างไรให้องค์กรสามารถเดินหน้าต่อไปได้ แม้จะเป็นการดำเนินงานต่อไปเพียงบางส่วนก็ตาม

3. ขั้นตอนการจัดการความเสี่ยง

ฐิติวดี ชัยวัฒน์ (2552) ได้แบ่งประเภทของขั้นตอนการจัดการความเสี่ยงเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่

1. การจำแนกความเสี่ยง (Risk identification) คือ การค้นหาว่ามีความเสี่ยงใดบ้างที่จะส่งผลในทางลบต่อองค์กร และแหล่งที่มาของความเสี่ยง

2. ประเมินความเสี่ยง (Risk assessment) เป็นการนำปัจจัยเสี่ยงแต่ละปัจจัยที่ระบุไว้ มาประเมินโอกาส (Likelihood) ที่จะเกิดเหตุการณ์ความเสี่ยงและประเมินระดับความรุนแรงหรือมูลค่าความเสียหาย (Impact) จากความเสี่ยง เพื่อให้เห็นถึงระดับของความเสี่ยงที่แตกต่างกัน ทำให้สามารถกำหนดการควบคุมความเสี่ยงได้อย่างเหมาะสม ซึ่งจะช่วยให้องค์กรสามารถวางแผนและจัดสรรทรัพยากรได้อย่างถูกต้อง ภายใต้งบประมาณ กำลังคน หรือเวลาที่มีจำกัด ผลลัพธ์ที่ได้จะบอกถึงระดับความเสี่ยงว่าอยู่ระดับใด

3. การควบคุมความเสี่ยง (Risk control) หลังจากประเมินค่าของความเสี่ยงแล้ว จะต้องตัดสินใจหาแนวทางเพื่อลดระดับหรือโอกาสในการเกิดความเสี่ยง และลดผลกระทบของเหตุการณ์ให้อยู่ในระดับที่องค์กรสามารถยอมรับได้

สำนักงานตรวจสอบภายใน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2552) อธิบายว่า ขั้นตอนการการจัดการความเสี่ยง ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดวัตถุประสงค์ เป็นการกำหนดวัตถุประสงค์และกลยุทธ์ที่ชัดเจนของแผนงาน งาน โครงการ หรือกิจกรรม

2. การระบุความเสี่ยง เป็นการระบุเหตุการณ์ใด ๆ ที่มีผลดี และผลเสียต่อการบรรลุวัตถุประสงค์ โดยต้องระบุว่าเหตุการณ์นั้นเกิดอะไรขึ้น เกิดที่ไหน เมื่อใด เกิดขึ้นได้อย่างไร และทำไม

3. การประเมินความเสี่ยง เป็นการวิเคราะห์ และจัดลำดับความเสี่ยง โดยพิจารณาจากการประเมินโอกาสที่จะเกิดความเสี่ยง (Likelihood) และความรุนแรงของผลกระทบจากเหตุการณ์ความเสี่ยง (Impact) โดยอาศัยเกณฑ์มาตรฐานที่ได้กำหนดไว้ ทำให้การตัดสินใจจัดการกับความเสี่ยงเป็นไปอย่างเหมาะสม

4. การประเมินมาตรการควบคุม เป็นการประเมินกิจกรรมการควบคุมที่ควรจะมี หรือที่มีอยู่แล้ว ว่าสามารถช่วยควบคุมความเสี่ยง หรือปัจจัยเสี่ยงได้อย่างเพียงพอหรือไม่ หรือเกิดประสิทธิผลตามวัตถุประสงค์ของการควบคุมเพียงใด เพื่อให้มั่นใจได้ว่าจะสามารถควบคุมความเสี่ยงที่มีผลกระทบต่อการบรรลุวัตถุประสงค์ขององค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. การจัดการความเสี่ยง เป็นการนำกลยุทธ์ มาตรการ หรือแผนงาน มาใช้ปฏิบัติเพื่อลดโอกาสที่จะเกิดความเสี่ยง หรือลดความเสียหายของผลกระทบ ในการดำเนินงานตามแผนงาน งาน โครงการ กิจกรรม ที่ยังไม่มีกิจกรรมควบคุมความเสี่ยง หรือที่มีอยู่แต่ยังไม่เพียงพอ

6. การรายงาน เป็นการรายงานการประเมินความเสี่ยงและการจัดทำแผนการจัดการความเสี่ยงให้ฝ่ายบริหารรับทราบและให้ความเห็นชอบดำเนินการตามแผนการจัดการความเสี่ยง

7. การติดตามผลและทบทวน เป็นการติดตามผลของการดำเนินการตามแผนการจัดการความเสี่ยงว่ามีความเหมาะสมกับสถานการณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ รวมถึงเป็นการทบทวนประสิทธิภาพของแนวการการจัดการความเสี่ยงในทุกขั้นตอน เพื่อพัฒนาระบบให้ดียิ่งขึ้น

จิรประภา อัครบวร, และภูมิพร ธรรมสถิตย์เดช (2552) อธิบายว่า ขั้นตอนการจัดการความเสี่ยงมี 4 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้ 1) การระบุความเสี่ยง 2) การประเมินความเสี่ยง 3) การจัดการความเสี่ยง และ 4) การติดตามประเมินผลความเสี่ยง

4. วิธีการจัดการความเสี่ยง

สำนักงานตรวจสอบภายใน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2552) อธิบายว่า การจัดการความเสี่ยงมีหลายวิธี ได้แก่

1. การยอมรับความเสี่ยง (Risk Acceptance) เป็นการยอมรับความเสี่ยงที่เกิดขึ้นเนื่องจากไม่คุ้มค่าในการจัดการควบคุมหรือป้องกันความเสี่ยง

2. การลดหรือการควบคุมความเสี่ยง (Risk Reduction) เป็นการปรับปรุงระบบการทำงานหรือการออกแบบวิธีการทำงานใหม่ เพื่อลดโอกาสที่จะเกิด หรือลดผลกระทบ ให้อยู่ในระดับที่องค์กรยอมรับได้

3. การกระจายความเสี่ยง หรือการโอนความเสี่ยง (Risk Sharing) เป็นการกระจายหรือถ่ายโอนความเสี่ยงให้ผู้อื่นช่วยแบ่งความรับผิดชอบไป

4. การหลีกเลี่ยงความเสี่ยง (Risk Avoidance) เป็นการจัดการกับความเสี่ยงที่อยู่ในระดับสูงมาก และไม่อาจยอมรับได้ จึงต้องตัดสินใจยกเลิกโครงการ กิจกรรมนั้นไป

จิรประภา อัครบวร, และภูมิพร ธรรมสถิตย์เดช (2552) อธิบายว่า วิธีการจัดการความเสี่ยงสามารถสรุปได้เป็น 4 วิธีการ ดังนี้

1. การหลีกเลี่ยงความเสี่ยง (Risk Avoidance)

การหลีกเลี่ยงความเสี่ยงเป็นวิธีการที่ง่ายที่สุดในการบริหารความเสี่ยง คือ การเลือกที่จะไม่รับความเสี่ยงไว้เลย ทั้งนี้การหลีกเลี่ยงความเสี่ยงอาจเกิดขึ้นจากการวิเคราะห์ต้นทุนกับผลประโยชน์ที่จะได้รับแล้วพบว่าผลประโยชน์ที่จะได้รับไม่คุ้มกับต้นทุนที่จะเกิดขึ้นจึงหลีกเลี่ยงที่จะเผชิญกับกิจกรรมความเสี่ยงนั้นโดยสิ้นเชิง หรือการหลีกเลี่ยงความเสี่ยงอาจเกิดขึ้นจากกรณีที่ผู้มีอำนาจหน้าที่ตัดสินใจในกิจกรรมความเสี่ยงนั้นเป็นผู้ที่มีความต้านทานต่อความเสี่ยงนั้นต่ำมาก จึงเลือกที่จะหลีกเลี่ยงกิจกรรมความเสี่ยงนั้น ทั้งที่ไม่ได้วิเคราะห์ว่าความเสี่ยงนั้นจะก่อให้เกิดประโยชน์มากกว่าต้นทุนหรือไม่ การหลีกเลี่ยงความเสี่ยงในกรณีหลังนี้จึงอาจนำมาซึ่งการเสียโอกาสในการสร้างรายได้ และทำกำไร หรือสร้างชื่อเสียงแก่องค์กรได้

2. การควบคุมความเสี่ยง (Risk Control)

เมื่อองค์กรต้องเผชิญกับความเสี่ยงที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้วิธีการต่อไปที่เหมาะสม คือ การวิเคราะห์หาวิธีการควบคุมความเสี่ยง หรือควบคุมความสูญเสีย มี 2 วิธีการ คือ

2.1 การป้องกันการเกิดความสูญเสีย เป็นวิธีการที่จะพยายามจะลดความถี่ของการเกิดความสูญเสีย คือ การวิเคราะห์หามาตรการหรือวิธีการใด ๆ ในการที่จะป้องกันไม่ให้ความสูญเสียเกิดขึ้น

2.2 การควบคุมขนาดของความสูญเสีย เป็นวิธีการที่จะพยายามจะลดความรุนแรงของความสูญเสียเมื่อเกิดความสูญเสียขึ้นแล้ว

3. การรับความเสี่ยงไว้เอง (Risk Retention)

ในการบริหารจัดการบางครั้งผู้บริหารมีความจำเป็นต้องรับความเสี่ยงไว้เอง ซึ่งอาจเป็นทางออกที่ดีที่สุดของการบริหารในเรื่องนั้น ดังนั้นการบริหารความเสี่ยงที่รับไว้ต้องจัดทำเป็นแผนการควบคุมความสูญเสียที่อาจเกิดขึ้น

4. การถ่ายโอนความเสี่ยง (Risk Transference)

ความเสี่ยงที่หลีกเลี่ยงไม่ได้และไม่สามารถรับเอาไว้เองได้ ควรถ่ายโอนไปให้ผู้อื่น คือ บริษัทประกันภัย เพราะธุรกิจประกันภัยเป็นธุรกิจที่มีหัวใจสำคัญ คือ การรับโอนความเสี่ยงจากบุคคลและองค์กร แต่อย่างไรก็ตาม บริษัทประกันภัยไม่ได้รับโอนความเสี่ยงทุกประเภท นอกจากนี้บริษัทประกันภัยมีสิทธิที่จะปฏิเสธการถ่ายโอนความเสี่ยงนั้น หากบริษัทประกันภัยวิเคราะห์แล้วพบว่าบุคคลหรือองค์กรนั้นจัดอยู่ในกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูงเกินความเสี่ยงโดยเฉลี่ยมากเกินไป การถ่ายโอนความเสี่ยงผ่านเครื่องมืออื่นที่ไม่ใช่การประกันภัยจึงถือเป็นเรื่องสำคัญสำหรับการจัดการความเสี่ยง

5. การจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทาน

Waters (2007) อธิบายว่า การจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานเป็นกระบวนการอย่างเป็นระบบ ในการระบุ วิเคราะห์ และตอบสนองความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องในโซ่อุปทาน ขั้นตอนสำคัญสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงในโซ่อุปทานมี 3 ขั้นตอนคือ

1. การระบุความเสี่ยงในโซ่อุปทาน
2. การวิเคราะห์ความเสี่ยง
3. การออกแบบวิธีการตอบสนองต่อความเสี่ยงที่เหมาะสม

Donald (2007) อธิบายว่า การจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานประกอบไปด้วย 3 ขั้นตอน ได้แก่

1. Identification คือ การพิจารณาและสร้างบัญชีความเสี่ยงที่เกิดขึ้นในระบบโซ่อุปทานขึ้นมา

2. Analysis คือ การจัดลำดับความสำคัญของความเสี่ยงที่มีในโซ่อุปทาน

3. Response คือ การสร้างแผนรองรับและตอบสนองความเสี่ยงที่เกิดขึ้น

Manuj, & Mentzer (2008) นำเสนอวิธีการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. Risk Identification พิจารณาและแบ่งความเสี่ยงที่เกิดในโซ่อุปทานเป็นกลุ่มต่าง ๆ ในแต่ละด้านของโซ่อุปทาน

2. Risk Assessment and Evaluation วิเคราะห์และทำการประเมินความเสี่ยงที่เกิดขึ้นในแต่ละด้านของโซ่อุปทาน

3. Selection of Appropriate Risk Management ตัดสินใจและเลือกแผนยุทธศาสตร์ที่มีความเหมาะสมที่ใช้ในการจัดการกับความเสี่ยงที่เกิดขึ้นในโซ่อุปทาน

4. Implementation of Supply Chain Risk Management Strategy การนำกลยุทธ์การจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานไปปฏิบัติ

5. Mitigation of Supply Chain Risk จัดเตรียมแผนการดำเนินการไว้เพื่อรับมือกับความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้น

จากการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการความเสี่ยง พบว่า การจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานมีความสำคัญและช่วยให้องค์กรสามารถปรับตัวให้ทันต่อสถานการณ์ที่อาจจะเกิดขึ้น นำไปสู่การบริหารจัดการ ควบคุมความเสี่ยงให้อยู่ในระดับที่องค์กรสามารถควบคุมและยอมรับได้ โดยมีแนวทางในการวิเคราะห์ความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย ดังนี้ ทำการระบุความเสี่ยงที่มีโอกาสเกิดขึ้นภายในโซ่อุปทาน ประเมินและจัดลำดับความเสี่ยง จากนั้นมาวิเคราะห์หาสาเหตุที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงนั้น ๆ และวิเคราะห์แนวทางการจัดการความเสี่ยงตามลำดับ

แนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ

แนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ ประกอบไปด้วย 1) แนวคิดพื้นฐานของความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ 2) ความเป็นมาของโมเดลสมการโครงสร้าง 3) ขั้นตอนการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง และ 4) โปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้ในการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง

1. แนวคิดพื้นฐานของความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ

สุวิมล ติรกานันท์ (2553) อธิบายว่า โมเดลสมการโครงสร้าง (Structural Equation Modeling) หรือ SEM เป็นเทคนิควิธีการวิเคราะห์ทางสถิติสำหรับงานวิจัยที่มุ่งศึกษาโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างตัวแปรแฝงเชิงทฤษฎี (Theoretical Latent Variables or Constructs) ที่มีความสัมพันธ์ต่อกันหลายตัวแปร หรือใช้วิเคราะห์สำหรับโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างตัวแปรแฝง (Latent Variables) กับตัวแปรสังเกตได้ (Observed Variables) โดยทำการประมาณค่าพารามิเตอร์ของโมเดลพร้อมกันทั้งหมดด้วยระบบสมการ (Simultaneous Equation) โมเดลสมการโครงสร้าง หรือ SEM จึงเป็นโมเดลทางสถิติที่สามารถประยุกต์ใช้ในการ

หาคำตอบของงานวิจัยที่ศึกษาตัวแปรที่เป็นข้อเท็จจริง หรือตัวแปรทางกายภาพ รวมถึงตัวแปรทางจิตวิทยา หรือตัวแปรทางสังคมวิทยา และตัวแปรที่เป็นคุณลักษณะแฝงที่เรียกว่า "ตัวแปรแฝง" (Latent Variables) และ SEM เป็นเทคนิคทางสถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลจากงานวิจัยที่มีกรอบแนวคิดในการวิจัย (Research Framework or Conceptual Framework) ที่มีแนวคิดทฤษฎีรองรับ ดังนั้น SEM จึงเป็นเทคนิคทางสถิติที่ใช้ในการยืนยัน (Confirmatory) มากกว่าการสำรวจค้นหา (Exploratory) นั่นคือ SEM เป็นเทคนิคทางสถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตัดสินใจว่าโมเดลที่สร้างขึ้นจากการทบทวนแนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีความถูกต้องมากน้อยเพียงใดเมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลจริงในปรากฏการณ์หรือข้อมูลเชิงประจักษ์ โมเดลสมการโครงสร้าง (Structural Equation Modeling) หรือ SEM เป็นชื่อนิยมใช้ในปัจจุบันทั้งในประเทศและต่างประเทศ เดิมนักวิจัยจะรู้จัก SEM กันในชื่อ LISREL ซึ่งเป็นอักษรย่อมาจากคำว่า Linear Structural Relationship และอาจเนื่องมาจาก คำว่า LISREL เป็นชื่อโปรแกรมสำเร็จรูปที่นักวิจัยในประเทศไทยได้นำมาใช้เพื่อการเรียนการสอนและการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ สำหรับงานวิจัยที่ประยุกต์ใช้โมเดลสมการโครงสร้างจะใช้ชื่อเรียกว่า โมเดลความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้น โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ หรือ LISREL

2. ความเป็นมาของโมเดลสมการโครงสร้าง

นงลักษณ์ วิรัชชัย (2542) ได้อธิบายว่า โปรแกรมลิสเรล (LISREL) คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปที่พัฒนาขึ้นโดย Joreskog และ Sorbom เพื่อใช้ในการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างโดยตรง และในปัจจุบันโปรแกรมลิสเรล (LISREL) เป็นโปรแกรมที่นักวิจัยใช้ในการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างกันอย่างแพร่หลายในวงการวิจัยทางสังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์ โดยโปรแกรมลิสเรล (LISREL) มีจุดเด่น ดังต่อไปนี้

1. โปรแกรมลิสเรล (LISREL) แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล (Output) ทั้งในส่วนที่เป็นข้อความและแผนภาพ (Diagram) ซึ่งทำให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ สามารถเชื่อมโยงระหว่างผลการวิเคราะห์ที่นำเสนอเป็นข้อความกับผลการวิเคราะห์ที่นำเสนอเป็นแผนภาพ และสามารถตรวจสอบความถูกต้องของผลการวิเคราะห์ได้ง่าย

2. โปรแกรมลิสเรล (LISREL) มีดัชนีที่ใช้ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์จำนวนมาก ทำให้ช่วยยืนยันและตรวจสอบว่าโมเดลที่พัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์หรือไม่ รวมถึงมีดัชนีเพื่อช่วยเสนอแนะแนวทางปรับโมเดลในกรณีที่โมเดลตามสมมติฐานยังไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

3. โปรแกรมลิสเรล (LISREL) สามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างซับซ้อนเสมือนจริงและยืดหยุ่น สามารถวิเคราะห์เพื่อสร้างตัวแปรแฝง (Latent variables) ซึ่งเป็นตัวแปรที่ไม่สามารถวัด

ได้โดยตรง แต่เป็นตัวแปรที่เกิดจากการประมาณค่าจากโมเดลด้วยตัวแปรสังเกตได้ (Observed variables) ซึ่งเป็นตัวแปรที่วัดค่าได้ นอกจากนี้ยังสามารถประมาณค่าความสัมพันธ์ของตัวแปรแฝง และยอมให้ข้อมูลที่ได้จากการวัดจากตัวแปรสังเกตได้แต่ละตัวมีความคลาดเคลื่อนจากการวัดได้ และการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างด้วยโปรแกรมลิสเรล (LISREL) ยังผ่อนปรนข้อตกลงเบื้องต้นให้ความคลาดเคลื่อนมีความสัมพันธ์กันได้ รวมถึงยังสามารถประมาณค่าความเที่ยงของตัวแปรสังเกตได้ในโมเดล

Bollen (1989) สรุปว่า โมเดลสมการโครงสร้างเป็นผลมาจากการสังเคราะห์วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลที่สำคัญ 3 วิธี ได้แก่ การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) การวิเคราะห์เส้นทาง (Path Analysis) และการประมาณค่าพารามิเตอร์ในการวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis)

3. ขั้นตอนการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง

ปกรณ์ ประจันบาน (2561) นำเสนอขั้นตอนการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง โดยแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การพัฒนาโมเดลสมการโครงสร้างตามสมมติฐาน

ขั้นตอนสำคัญของการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง คือขั้นตอนการพัฒนาโมเดลสมการโครงสร้างตามสมมติฐาน ซึ่งประกอบด้วย 2 ขั้นตอนย่อย ได้แก่ การกำหนดโครงสร้างของโมเดล (Model Specification) และการระบุลักษณะเฉพาะของโมเดล (Model Identification)

1.1 การกำหนดโครงสร้างของโมเดล (Model Specification) เป็นขั้นตอนการพัฒนาโมเดลสมการโครงสร้างที่เป็นตัวแทนของทฤษฎี ซึ่งนักวิจัยจะต้องศึกษาทบทวนแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อสร้างเป็นสมมติฐานการวิจัยโดยแสดงชุดของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ในโมเดลอย่างเป็นระบบเชื่อมโยงกันแล้วสร้างเป็นแผนภาพ (Diagram) ซึ่งประกอบด้วยสัญลักษณ์แทนตัวแปรประเภทต่าง ๆ เช่น ตัวแปรสังเกตได้ (Observed Variable) ตัวแปรแฝง (Latent Variable) และสัญลักษณ์แทนความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในลักษณะต่าง ๆ เช่น ความสัมพันธ์อย่างง่าย (Simple Correlation Relationship) ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ (Causal Relationship) เป็นต้น โมเดลที่สร้างขึ้นจึงเป็นผลมาจากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย โมเดล 2 ชนิด ได้แก่ โมเดลการวัด (Measurement Model) และ/หรือโมเดลโครงสร้าง (Structural Model)

1.2 การระบุลักษณะเฉพาะของโมเดล (Model Identification) เป็นขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนการประมาณค่าพารามิเตอร์ หรือขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาจากลุ่มตัวอย่าง (Samples) โดยการแก้สมการโครงสร้างเพื่อหาค่าพารามิเตอร์ที่ต้องการ ซึ่งเป็นค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรในสมการที่นักวิจัยยังไม่ทราบค่า

ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดขนาดตัวอย่าง

การกำหนดขนาดตัวอย่างเป็นหัวใจสำคัญของการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง ทั้งนี้เพราะ การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติทุกชนิดต้องการข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง (Samples) ที่เป็นตัวแทนที่ดีของประชากร (Population) ซึ่งการกำหนดขนาดตัวอย่าง (sample size) ที่เหมาะสมจะทำให้เกิดความมั่นใจในผลการวิเคราะห์ข้อมูลยิ่งขึ้น การใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่มากเพียงพอย่อมมีผลต่อการทำให้ค่าพารามิเตอร์ที่ประมาณคาได้มีค่าคงที่และมีความเชื่อมั่นสูง แต่อย่างไรก็ตามในทางปฏิบัตินักวิจัยก็ยังต้องการใช้กลุ่มตัวอย่างที่ขนาดเล็กที่สุดเท่าที่เป็นไปได้โดยให้ผลการวิเคราะห์ที่ยังคงมีความถูกต้อง น่าเชื่อถือไม่แตกต่างจากการใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ ทั้งนี้เพื่อให้การดำเนินการวิจัยมีประสิทธิภาพสูงสุด (ใช้เวลาและงบประมาณน้อย แต่ให้ผลการวิจัยถูกต้องน่าเชื่อถือ) การกำหนดขนาตัวอย่างในงานวิจัยทั่วไป มีหลายวิธี แต่สำหรับงานวิจัยที่เคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง จะมีวิธีการกำหนดขนาดตัวอย่างโดยใช้เกณฑ์ทั่วไป (General Rule) เช่น การพิจารณาจากสัดส่วนจำนวนเท่าของขนาดตัวอย่างต่อจำนวนตัวแปรสังเกตได้ หรือจำนวนเท่าของขนาดตัวอย่างต่อจำนวนพารามิเตอร์ที่ต้องการประมาณค่า เป็นต้น Hair et al. (2010) เสนอแนวทางการกำหนดขนาดตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างว่าขนาดตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างต้องไม่ต่ำกว่า 100 ตัวอย่าง และมีสัดส่วนจำนวนเท่าของขนาดตัวอย่างต่อจำนวนพารามิเตอร์ที่ต้องการประมาณค่าเป็น 10-12 ตัวอย่าง ต่อ 1 พารามิเตอร์

ขั้นตอนที่ 3 การประมาณค่าพารามิเตอร์

การประมาณค่าพารามิเตอร์เป็นขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากกลุ่มตัวอย่างโดยใช้การแก้สมการโครงสร้างด้วยวิธีวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณเพื่อคำนวณหาค่าประมาณพารามิเตอร์ซึ่งเป็นตัวที่ไม่ทราบค่าในสมการ การวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปสามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยเทคนิคต่าง ๆ หลายวิธี เช่น โปรแกรมลิสเรล (LISREL) กำหนดวิธีประมาณค่าพารามิเตอร์ตั้งต้น (default) ด้วยวิธี Maximum Likelihood (ML) ซึ่งเป็นวิธีประมาณค่าที่เหมาะสมกับข้อมูลที่วัดในระดับอันตรภาคชั้น (Interval Scale) หรือแบบเรียงอันดับ (Ordinal Scale) เงื่อนไขสำคัญของข้อมูลสำหรับใช้การประมาณค่าด้วยวิธี ML คือ

ตัวอย่างต้องเป็นอิสระจากกัน ข้อมูลต้องมีการแจกแจงเป็นแบบปกติพหุนาม (multivariate normal distribution) ซึ่งถ้าหากการแจกแจงของข้อมูลไม่เป็นปกติก็ต้องไม่เบ้ (skewness) หรือไม่โด่ง (kurtosis) จนเกินไป (Skewness index ≤ 3, kurtosis index ≥ 10) (Schumacker, & Lomax, 2010)

ขั้นตอนที่ 4 การตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ขั้นตอนการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างโมเดลสมการโครงสร้างตามสมมติฐานซึ่งเป็นตัวแทนของทฤษฎีกับข้อมูลเชิงประจักษ์ที่เก็บรวบรวมมาจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของประชากร หากโมเดลตามสมมติฐานสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ แสดงว่า รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในโมเดลสมการโครงสร้างตามทฤษฎีมีลักษณะเหมือนกับรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรของประชากร นั่นคือ นักวิจัยสามารถใช้ทฤษฎีอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นจริงของประชากรนั้น และหากโมเดลตามสมมติฐานไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์แสดงว่า ทฤษฎีที่นักวิจัยนำมาใช้ยังไม่สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นจริงของประชากรนั้นได้ จึงมีความจำเป็นต้องปรับปรุงแก้ไขรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรใหม่ ให้สามารถนำมาใช้ในการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรของประชากรได้อย่างถูกต้อง นั่นคือ ขั้นตอนการปรับโมเดลตามสมมติฐานนั่นเอง

การตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างโมเดลตามสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในอดีต นักวิจัยจำเป็นจะต้องคำนวณด้วยตนเอง ทั้งนี้เพราะยังไม่มีโปรแกรมสำเร็จรูปเฉพาะสำหรับการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง แต่ในปัจจุบันการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างโมเดลตามสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปเฉพาะทาง เช่น โปรแกรมลิสเรล (LISREL) โปรแกรม Mplus ฯลฯ สามารถตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลด้วยสถิติทดสอบความสอดคล้อง (Goodness of Fit Statistics) หลายแบบหลายวิธี โดยโปรแกรมจะรายงานค่าดัชนีความสอดคล้องของโมเดล (goodness of fit indices) มาให้ใน output ของโปรแกรมโดยอัตโนมัติ นักวิจัยเพียงอ่านค่าดัชนีและนำค่าดัชนีความสอดคล้องไปเทียบเคียงกับเกณฑ์ที่กำหนดเพื่อสรุปว่าโมเดลตามสมมติฐานมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์หรือไม่ และเกือบทุกค่าดัชนีใน output ของโปรแกรมสำเร็จรูปมีรากฐานการคำนวณมาจากค่าสถิติไค-สแควร์ (Chi-square Statistic) ค่าองศาอิสระ (degree of freedom) ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง (sample size) และจำนวนพารามิเตอร์อิสระ (number of free parameter) โดยขอบเขตของค่าดัชนีความสอดคล้องของโมเดลจะมีค่าอยู่ระหว่างศูนย์ถึงหนึ่ง (0-1) การเลือกพิจารณาค่าสถิติที่ใช้ในการ

ทดสอบความสอดคล้องระหว่างโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ นักวิจัยไม่จำเป็นต้องพิจารณาทั้งหมด แต่ให้เลือกพิจารณาค่าสถิติที่สำคัญบางตัวก็เพียงพอ เพราะมีค่าสถิติจำนวนมากมาย แต่จะให้ผลการทดสอบไปในทิศทางเดียวกัน ต่างกันเพียงแค่เกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณษ กล่าวคือ เมื่อค่าสถิติตัวหนึ่งมีค่าบ่งบอกว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ค่าสถิติตัวอื่น ๆ ก็มีแนวโน้มที่จะบ่งบอกในลักษณะเดียวกัน โดยค่าสถิติที่สำคัญ มีดังต่อไปนี้

1. ค่าสถิติไคสแควร์ (Chi-Square Statistics : X^2) เป็นค่าดัชนีที่ใช้ตรวจสอบความสอดคล้องกลมกลืนระหว่างโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในภาพรวม และเป็นดัชนีที่ใช้อย่างแพร่หลายที่สุด (มีในโปรแกรมสำเร็จรูปในปัจจุบันทุกโปรแกรม) วิธีนี้โมเดลมีความสอดคล้องคือโมเดลที่มีค่าไคสแควร์ต่ำและไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ คือมีค่า p-value มากกว่าหรือเท่ากับ .05 ขึ้นไป

2. ค่า Normed Chi-Square หรือ Relative Chi-Square หรือ ค่าไคสแควร์สัมพัทธ์ (X^2/df) ค่าไคสแควร์สัมพัทธ์เป็นการนำค่าไคสแควร์หารด้วยองศาอิสระ (degrees of freedom: df) เกณฑ์ที่ใช้พิจารณาคือ โมเดลที่มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในระดับดีเมื่อค่า X^2/df น้อยกว่า 2.00 และโมเดลที่มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในระดับพอใช้ เมื่อ X^2/df มีค่าระหว่าง 2.00 ถึง 5.00

3. ดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยของเศษเหลือ (Root of Mean Square Residual : RMR) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (Standard Residual) และดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยของเศษเหลือมาตรฐาน (Standard Root of Mean Square Residual : SRMR) การพิจารณาค่าดัชนี RMR เป็นการพิจารณาค่าความคลาดเคลื่อน (residual) วิธีหนึ่งโดยจะใช้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อน โดยเป็นค่าเฉลี่ยของผลต่างของสมาชิกใต้แนวทแยงและค่าผลต่างในแนวทแยงของเมทริกซ์ยกกำลังสองของผลต่างเพื่อไม่คิดเครื่องหมาย โมเดลที่มีความสอดคล้องควรมีค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนเข้าใกล้ศูนย์ RMR จึงเป็นดัชนีวัดความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยของข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่คลาดเคลื่อนไปจากโมเดลทางทฤษฎี ดังนั้น ค่า RMR ยิ่งเข้าใกล้ศูนย์ แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ เกณฑ์ที่ใช้พิจารณาคือ ค่า RMR น้อยกว่า .05 (RMR<.05)

อย่างไรก็ตาม ค่า RMR ขึ้นอยู่กับหน่วยการวัดของตัวแปร หากตัวแปรมีมาตรการวัด (scale) ที่ต่างกันมาก ตัวแปรบางตัวมีมาตรการวัดที่มีพิสัยกว้างมาก (large range) จะทำให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อน (residual) บิดเบือนไป ทำให้ค่า RMR ผิดไปด้วย ดังนั้น จึงอาจทำให้ค่าความคลาดเคลื่อนนี้เป็นค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (Standard Residual) ซึ่งเป็นค่า

ของความคลาดเคลื่อนหารด้วยค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการประมาณค่า (estimated standard error) ทำให้ได้ค่า Standard RMR (Standard Root of Mean Square Residuals : SRMR) โดย นงลักษณ์ วิรัชชัย (2542) เสนอว่า ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (Standard Residual) ควรมีค่าไม่เกิน ± 2.00 ถือว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และค่า SRMR น้อยกว่า .05 (SRMR < .05) แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในระดับดี

4. ดัชนีรากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของการประมาณค่า (Root Mean Square error of Approximation: RMSEA) ค่า RMSEA เป็นการวัดความแตกต่างต่อหน่วยขององศาอิสระ (discrepancy per degree of freedom) โดยค่า RMSEA ควรมีค่าใกล้ศูนย์ แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ เกณฑ์ที่ใช้พิจารณาคือ โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในระดับดี เมื่อค่า RMSEA น้อยกว่า .05 (RMSEA < .05) และมีความสอดคล้องระดับพอใช้เมื่อ ค่า RMSEA มีค่าระหว่าง .05 ถึง .10 (.05 $\leq$ RMSEA $\leq$ .10)

5. ค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้อง (Goodness of Fit Index: GFI) เป็นดัชนีที่จัดอยู่ในกลุ่มดัชนีทดสอบความสอดคล้องแบบสัมบูรณ์ (Absolute Fit Index) เป็นค่าที่แสดงถึงปริมาณความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมที่อธิบายได้ด้วยโมเดล ค่า GFI จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 และ 1 ค่า GFI มีค่าเข้าใกล้ 1.00 แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ เกณฑ์ที่ใช้พิจารณาคือโมเดลที่มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในระดับดีเมื่อค่า GFI มากกว่า 0.95 (GFI > 0.95) และระดับพอใช้เมื่อค่า GFI มีค่าระหว่าง 0.90 ถึง 0.95 (0.90 $\geq$ GFI $\geq$ 0.95)

6. ดัชนีวัดความสอดคล้องที่ปรับแก้แล้ว (Adjusted Goodness of Fit Index: AGFI) เป็นดัชนีอีกตัวหนึ่งที่จัดอยู่ในกลุ่มดัชนีทดสอบความสอดคล้องแบบสัมบูรณ์ (Absolute Fit Index) เป็นค่าที่แสดงถึงปริมาณความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมที่อธิบายได้ด้วยโมเดลที่ปรับแก้ด้วยองศาอิสระ ค่า AGFI นี้มีคุณสมบัติเช่นเดียวกับดัชนี GFI เกณฑ์ที่ใช้พิจารณาเหมือนค่า GFI นั่นคือ โมเดลที่มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในระดับดีเมื่อค่า AGFI มากกว่า 0.95 (AGFI > 0.95) และระดับพอใช้เมื่อค่า AGFI มีค่าระหว่าง 0.90 ถึง 0.95 (0.90 $\geq$ AGFI $\geq$ 0.95)

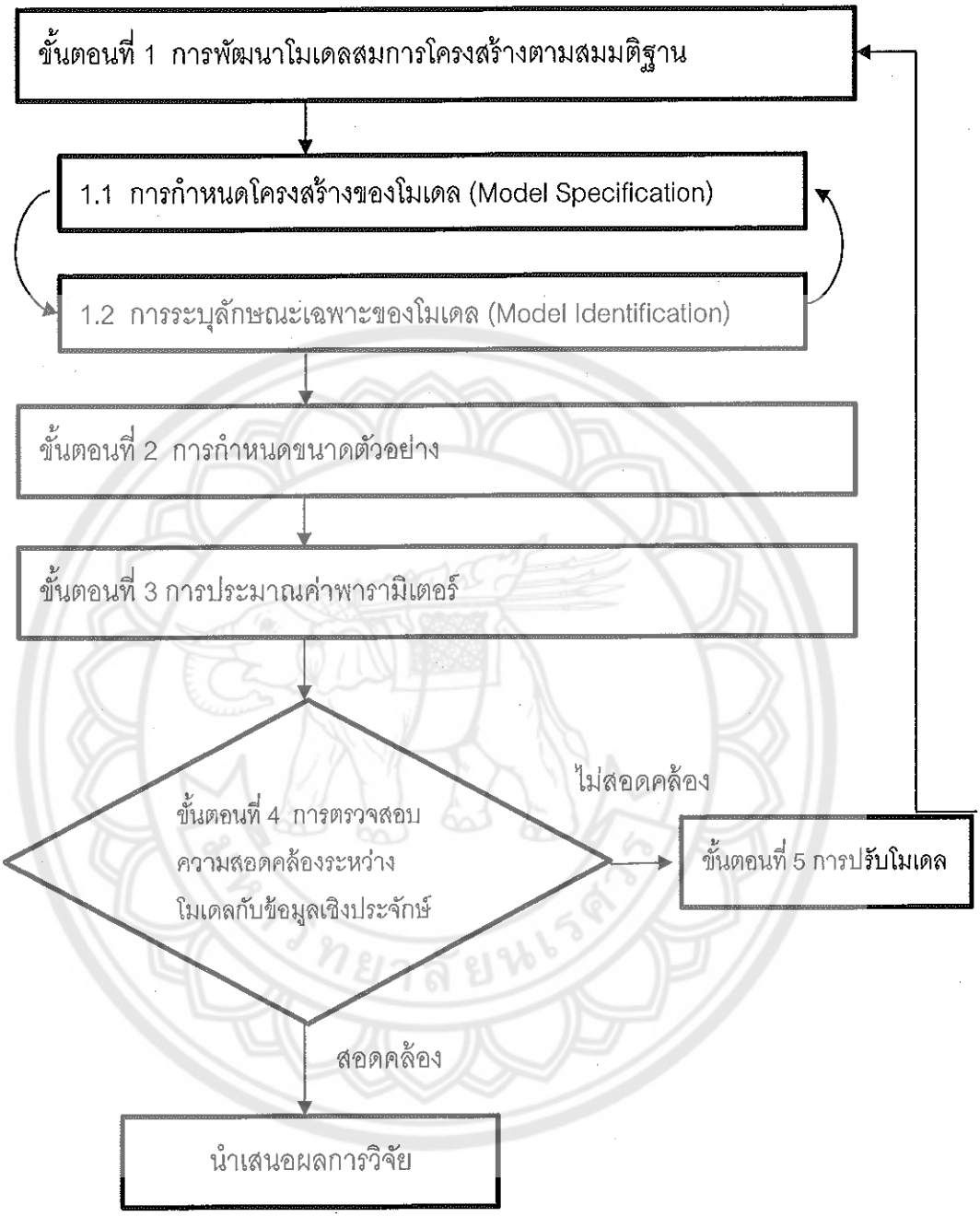
ขั้นตอนการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลตามสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์โดยโปรแกรมสำเร็จรูปจะดำเนินในขั้นตอนการประมาณค่าพารามิเตอร์โดย output ของโปรแกรมสำเร็จรูปจะเสนอค่าดัชนีความสอดคล้องมาให้ นักวิจัยมีหน้าที่อ่านและตีความจากค่าดัชนีและเกณฑ์ที่นำเสนอในตาราง นักวิจัยควรตระหนักว่าไม่มีดัชนีตัวใดที่ดีที่สุด ดังนั้นจึงควรพิจารณาจากดัชนีหลาย ๆ ตัวร่วมกัน ในโมเดลสมการโครงสร้างที่ไม่มีความผิดปกติ เมื่อดัชนีตัวใด

บ่งบอกว่าโมเดลมีความสอดคล้อง ค่าดัชนีอื่นก็มีแนวโน้มที่จะบ่งบอกว่าโมเดลมีความสอดคล้องเช่นเดียวกัน

เมื่อโมเดลสมการโครงสร้างตามสมมติฐานซึ่งเป็นตัวแทนของทฤษฎีกับข้อมูลเชิงประจักษ์ที่เก็บรวบรวมมาจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของประชากรมีความสอดคล้องกลมกลืนกัน แสดงว่า รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในโมเดลสมการโครงสร้างตามทฤษฎีมีลักษณะเหมือนกับรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรของประชากร คือ นักวิจัยสามารถใช้ทฤษฎีอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นจริงของประชากรนั้น ๆ ได้อย่างถูกต้อง และหากโมเดลตามสมมติฐานไม่สอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ แสดงว่า ทฤษฎีที่นักวิจัยนำมาใช้ยังไม่สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นจริงของประชากรนั้น ๆ นักวิจัยจึงมีความจำเป็นต้องปรับปรุงแก้ไขรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเสียใหม่ คือ ขั้นตอนการปรับโมเดลตามสมมติฐาน

ขั้นตอนที่ 5 การปรับโมเดล

จากการดำเนินการในขั้นตอนการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างโมเดลตามสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์ แล้วพบว่า โมเดลตามสมมติฐานยังไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ นักวิจัยจำเป็นต้องปรับโมเดล (model modification) ซึ่งจะทำให้ผลการวิจัยได้โมเดลที่มีความถูกต้อง น่าเชื่อถือมากที่สุด กระบวนการปรับโมเดลสามารถแยกเป็น 2 แนวทางได้แก่ 1) การปรับพารามิเตอร์จากเมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมของความคลาดเคลื่อนของตัวแปรสังเกตได้ และ 2) การปรับพารามิเตอร์จากเมทริกซ์พารามิเตอร์ที่เป็นค่าอิทธิพลในส่วนที่เป็นโมเดลการวัดและ/หรือโมเดลโครงสร้าง



ภาพ 5 แสดงขั้นตอนการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง

ที่มา: ปกรณ์ ประจัญบาน, 2561

พูลพงศ์ (2557) นำเสนอขั้นตอนการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง ประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดข้อมูลเฉพาะของโมเดล

ขั้นตอนที่ 2 การระบุค่าความเป็นไปได้ค่าเดียวของโมเดล

ขั้นตอนที่ 3 การประมาณค่าพารามิเตอร์ของโมเดล

ขั้นตอนที่ 4 การตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดล

ขั้นตอนที่ 5 การปรับโมเดล

Schumacker, & Lomax (2010) ได้นำเสนอขั้นตอนการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง 5 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดโครงสร้างของโมเดล (Model Specification)

ขั้นตอนที่ 2 การระบุลักษณะเฉพาะของโมเดล (Model Identification)

ขั้นตอนที่ 3 การประมาณค่าพารามิเตอร์ของโมเดล

ขั้นตอนที่ 4 การตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ขั้นตอนที่ 5 การปรับโมเดล

4. โปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้ในการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง

โปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้ในการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง (SEM) มีหลายโปรแกรมที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย ได้แก่ โปรแกรมอีคิวเอส (EQS) โปรแกรม (AMOS) โปรแกรมเอ็มเอ็กซ์ (MX) โปรแกรมราโมนา (Ramona) โปรแกรมลิสเรล (LISREL) และโปรแกรมเอ็มพลัส (Mplus) เป็นต้น ซึ่งแต่ละโปรแกรมมีจุดเด่นในการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างที่แตกต่างกัน

นักวิจัยในต่างประเทศ และนักวิจัยในประเทศไทยนิยมใช้โปรแกรมลิสเรล (LISREL) และโปรแกรมเอ็มพลัส (Mplus) ในการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง ทั้งนี้เพราะโปรแกรมลิสเรล (LISREL) มีจุดเด่น 3 ประการที่สำคัญ ได้แก่ 1) มีการแสดงผลการวิเคราะห์ (Output) ในส่วนที่เป็นข้อความและแผนภาพ (Diagram) 2) มีดัชนีตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลตามสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์ รวมถึงมีดัชนีเพื่อช่วยเสนอแนะแนวทางปรับโมเดลในกรณีที่โมเดลตามสมมติฐานยังไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และ 3) สามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างซับซ้อนเสมือนจริงและยืดหยุ่นเนื่องจากโมเดลการวิเคราะห์เป็นโมเดลเดียวกันกับโมเดลการวิจัย และโปรแกรมลิสเรล (LISREL) สามารถวิเคราะห์ได้ทั้งโมเดลที่มีตัวแปรสังเกตและตัวแปรแฝง และยอมให้ความคลาดเคลื่อนในการวัดของตัวแปรสังเกตได้ในแต่ละตัวมีความสัมพันธ์กันได้

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสรุปได้ว่า โมเดลสมการโครงสร้าง (Structural equation modeling หรือ SEM) เป็นเทคนิคทางสถิติที่ได้รับความนิยม เนื่องจากเป็นวิธีการทางสถิติที่สามารถใช้ในการยืนยันโครงสร้างของทฤษฎีว่าสามารถนำไปใช้กับข้อมูลเชิงประจักษ์ได้จริง และโปรแกรมลิสเรล

(LISREL) เป็นโปรแกรมที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายทั้งนักวิจัยในประเทศ และนักวิจัยต่างประเทศในการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง (SEM) เนื่องจากมีจุดเด่นที่เหมาะสมกับการนำมาใช้ในงานวิจัย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทนงศักดิ์ คุ้มพาล, และวันชัย รัตนวงษ์ (2550) ได้ทำการศึกษาการจัดการห่วงโซ่อุปทานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการแข่งขันในธุรกิจแก้วมังกร โดยนำเข้ามาจากประเทศเวียดนาม ในการนำเข้านั้นผู้นำเข้าต้องเสียค่าใช้จ่ายตั้งแต่การตัด จนถึงการขนส่งมาประเทศไทย ซึ่งคิดเป็นค่าใช้จ่ายรวมทั้งสิ้น 65,000 บาทต่อหนึ่งรอบการขนส่ง และใช้เวลารวมทั้งสิ้น 4 วัน โดยตลอดการขนส่งได้เกิดความเสียหายกับสินค้า เนื่องมาจากอุปกรณ์ที่ใช้บรรจุไม่เหมาะสม แต่เมื่อได้นำแนวคิดเกี่ยวกับระบบโซ่อุปทานมาประยุกต์ใช้ พบว่าการปรับปรุงคุณภาพหลังบรรจุ วิธีการจัดเรียง รวมถึงเปลี่ยนเส้นทางการขนส่งจากประเทศเวียดนามถึงประเทศไทยทำให้สามารถลดความสูญเสียได้รวมเป็นมูลค่าทั้งสิ้น 12.1 ล้านบาทต่อปี

ธนัญญา วสุศรี (2550) ได้ศึกษาการจัดการโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมสับปะรดในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างศักยภาพในการแข่งขันของอุตสาหกรรม โดยมุ่งเน้นการเชื่อมโยงของอุตสาหกรรมสับปะรดตั้งแต่เกษตรกร แผงปอก/สับ ผู้รวบรวมสับปะรด จนถึงโรงงานแปรรูป โดยทำการศึกษา 2 กรณี คือ กรณีศึกษาโรงงานขนาดใหญ่ และโรงงานขนาดเล็ก และวิจัยเชิงสำรวจกับเกษตรกร รวมทั้งผู้รวบรวมสับปะรด ใช้วิธีการสำรวจและสัมภาษณ์เชิงลึกถึงสถานการณ์ วิธีการดำเนินงาน และปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้นจริงในปัจจุบันตามหลักของ SCOR Model ผลการศึกษาพบว่า โซ่อุปทานของโรงงานขนาดเล็ก ปริมาณสับปะรดที่ได้เพียงพอกับความต้องการของโรงงาน เนื่องจากเป็นสับปะรดที่มีผลขนาดเล็ก และไม่ต้องการสับปะรดที่มีเนื้อสวยซึ่งต่างจากโรงงานขนาดใหญ่ต้องการ ส่งผลให้เกษตรกรที่ปลูกสับปะรดไม่ได้ขนาดมีช่องทางในการระบายผลผลิตที่ไม่สามารถขายได้

ช่อทิพย์ วิเศษพงพันธ์ (2551) ได้ทำการศึกษาถึงการพัฒนาโซ่อุปทานมังคุดอย่างยั่งยืน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสถานการณ์ต่าง ๆ ของมังคุดและนำเสนอแนวทางในการพัฒนาโซ่อุปทานมังคุดอย่างยั่งยืน พบว่าการส่งออกมังคุดในรูปผลไม้สด ไม่สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มได้มากนัก จึงได้เสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาในเชิงบูรณาการโดยพิจารณาความสัมพันธ์ของส่วนต่าง ๆ ในโซ่อุปทานมังคุด เนื่องจากทุกส่วนมีความเกี่ยวโยงเชื่อมต่อความสัมพันธ์กัน ซึ่งทำให้เกิดการขยายตัวของมูลค่าเพิ่ม ส่งผลให้คุณภาพชีวิตของเกษตรกรดีขึ้นและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันที่ยั่งยืนในระยะยาว

อภิชาต โสภาแดง (2551) ได้ศึกษาถึงระบบการจัดการโซ่อุปทานของลำไยในประเทศไทย โดยพัฒนาวิธีการประเมินการดำเนินงานในห่วงโซ่อุปทาน โดยประยุกต์จากแนวคิดของ SCOR Model ร่วมกับหลักการโซ่คุณค่า (Value Chain) โดยเริ่มจากการศึกษาภาพรวมของโซ่อุปทานจากผู้ที่เกี่ยวข้องในระบบโซ่อุปทาน ตั้งแต่เกษตรกร พ่อค้าคนกลาง โรงงานอบแห้ง บริษัทขนส่ง บริษัทนำเข้า-ส่งออก ด้วยวิธีการวิเคราะห์โซ่แห่งคุณค่า กับผู้ที่เกี่ยวข้องในระบบโซ่อุปทานทั้งสิ้น จำนวน 73 ราย ในเขตจังหวัดเชียงใหม่ ลำพูน และกรุงเทพ โดยทำการสัมภาษณ์เชิงลึก ผลการศึกษาพบว่าแต่ละองค์กรมีศักยภาพในการดำเนินงานที่แตกต่างกัน และพบว่าองค์กรส่วนใหญ่มีการดำเนินการด้านโลจิสติกส์ขาออกดีที่สุดคือกิจกรรมการส่งมอบสินค้าไปยังคู่ค้าในห่วงโซ่อุปทาน โดยเฉพาะกลุ่มผู้ค้าส่ง และเกษตรกรมีการดำเนินการด้านปัจจัยสนับสนุนได้แก่ การโฆษณา ประชาสัมพันธ์ การบริการลูกค้าต่ำที่สุด พร้อมทั้งเสนอแนวทางการแก้ปัญหา จากการวิเคราะห์ข้อมูลของหน่วยงานที่มีการปฏิบัติที่ดีที่สุด (Best Practice) เพื่อพัฒนาห่วงโซ่อุปทานลำไยให้มีประสิทธิภาพดีกว่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน

โชคชัย ชัยรัตน์, และพรธิภา องค์คุณารักษ์ (2554) ศึกษาเรื่องการจัดการเทคโนโลยีด้านโซ่อุปทาน: แบบจำลองอ้างอิงกระบวนการห่วงโซ่อุปทาน กรณีศึกษา: บริษัทผลิตภัณฑ์นมข้นหวาน กรณีศึกษานี้ได้ประยุกต์ใช้ SCOR Model เพื่อวิเคราะห์และปรับปรุงกระบวนการจัดการห่วงโซ่อุปทานของบริษัทผลิตภัณฑ์นมข้นหวานกลุ่มที่ขายภายในประเทศ การใช้ SCOR Model ทำให้บริษัทสามารถวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน สามารถพัฒนาและปรับปรุงการดำเนินงานในห่วงโซ่อุปทานจากการใช้แนวทางปฏิบัติสู่ความเป็นเลิศ

สัญชัย สั้งแท้กุล, และเจษฎา นกน้อย (2559) ศึกษารูปแบบโซ่อุปทานและประสิทธิภาพการจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์อุตสาหกรรมการผลิตข้าวสังข์หยดเมืองพัทลุง ระดับขั้นเกษตรกรและกลุ่มวิสาหกิจแปรรูป โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมการผลิตข้าวสังข์หยดเมืองพัทลุงและประเมินประสิทธิภาพการจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์ในระดับขั้นเกษตรกรและกลุ่มวิสาหกิจแปรรูป (โรงสี) ผลการวิจัยพบว่า โซ่อุปทานประกอบด้วย เกษตรกร กลุ่มวิสาหกิจแปรรูป (โรงสี) ผู้ค้าส่ง ผู้ค้าปลีก และผู้บริโภค ส่วนประสิทธิภาพการจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์พบว่าปริมาณสินค้าในแต่ละระดับขั้นมีไม่เพียงพอกับความต้องการ สินค้าเสียหายระหว่างการจัดเก็บ และมีสินค้าที่ไม่ได้คุณภาพถูกส่งคืนจากลูกค้า

ยศ บริสุทธิ์, และคณะ (2551) ได้ทำการศึกษากระบวนการจัดการมาตรฐานในการผลิตข้าวอินทรีย์พบว่ากระบวนการจัดการมาตรฐานในการผลิตข้าวอินทรีย์มีแตกต่างกัน ทั้งการผลิตและการตลาด ตั้งแต่การรวบรวมซื้อ การบรรจุกระสอบ การสี และอื่น ๆ นโยบายด้านการตลาดของ

องค์กรส่งเสริมความพร้อมด้านงบประมาณในการดำเนินงาน และการส่งเสริมการผลิตที่ทำงานใกล้ชิดกับเกษตรกรที่ร่วมโครงการมีอิทธิพลที่ส่งผลให้เกษตรกรทำการผลิตให้ได้ตามมาตรฐาน

อาเฟนดี ท่าสอน, และระพี กาญจนะ (2557) ได้ทำการศึกษาการวิเคราะห์ความเสี่ยงของโซ่อุปทานสำหรับแผ่นยางพาราดิบไม่เรียบ: กรณีศึกษาจังหวัดนราธิวาส โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประเภทของความเสี่ยงที่เกิดขึ้นในโซ่อุปทานยางพารา ได้ทำการสำรวจข้อมูลด้วยแบบสอบถามและสัมภาษณ์เกษตรจังหวัดนราธิวาส จำนวน 100 คนและผู้เชี่ยวชาญในธุรกิจยางพารา โดยทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยการใช้โปรแกรม SPSS และการจัดระดับประเภทความเสี่ยงทำการคำนวณจากค่าโอกาสของการเกิดความเสี่ยงและระดับความรุนแรงจากปัจจัย ผลการวิจัยพบว่าประเภทของความเสี่ยงที่เกิดขึ้นในโซ่อุปทานยางพาราแผ่นดิบ ส่งผลกระทบหรือมูลค่าความเสียหายต่อการดำเนินงานที่มีความสำคัญอยู่ใน 3 อันดับแรกคือ ความไม่แน่นอนของราคายางในอนาคต สภาวะความต้องการของเศรษฐกิจโลกในอนาคต และเสถียรภาพทางการเมือง

Chen, & Wu (2013) ได้ศึกษาวิธีการเลือกซัพพลายเออร์และความเสี่ยงในโซ่อุปทานโดยวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงวิธีการเลือกซัพพลายเออร์ และใช้ AHP ในการวิเคราะห์ เพื่อกำหนดหลักเกณฑ์ในการเลือกซัพพลายเออร์ ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าสามารถแบ่งประเภทของซัพพลายเออร์ที่มีประสิทธิภาพและมีความเสี่ยงในโซ่อุปทานต่ำช่วยให้เกิดความสัมพันธ์ที่ดีกับซัพพลายเออร์และกลายเป็นพันธมิตรคู่ค้ากันในอนาคตได้

Thun, & Hoenig (2009) ได้ทำการศึกษาวิเคราะห์การจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมยานยนต์ในประเทศเยอรมัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์วิธีการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทาน วิเคราะห์โดยการสำรวจ 67 โรงงาน โดยหาปัจจัยเสี่ยงในโซ่อุปทาน และกำหนดความเสี่ยงในโซ่อุปทานโดยการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นและผลกระทบที่เกิดขึ้นกับโซ่อุปทาน โดยใช้ Probability-impact-matrix โดยแบ่งเป็นความเสี่ยงในโซ่อุปทานภายในและภายนอก นอกจากนี้ยังได้ทำการวัดความเสี่ยงที่เกิดขึ้นในโซ่อุปทาน และศึกษาถึงผลกระทบของการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานเพื่อที่จะแยกระหว่างบริษัทที่มีการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานกับบริษัทที่ไม่มีการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทาน พบว่ามี 2 วิธีในการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานคือแบบตอบสนอง (reactive) และแบบป้องกัน (preventive) ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่ากลุ่มที่มีการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานแบบตอบสนอง (reactive) จะช่วยลดปรากฏการณ์แส้ม้า (Bullwhip effect) คือ ปัญหาในการบริหารโซ่อุปทานที่มีลักษณะที่ปริมาณการสั่งซื้อสินค้าและปริมาณสินค้าคงคลังมีความแปรปรวนสูงโดยความแปรปรวนจะมีการขยายตัวมากขึ้นจากปลายน้ำไปยังต้นน้ำ

ได้ดีกว่า และในทางตรงข้ามกันกลุ่มที่มีการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานแบบป้องกัน (preventive) จะมีความยืดหยุ่นและสินค้ากันชน (safety stocks) ที่ดีกว่า

Fitrianto, & Hadi (2012) ได้ทำการศึกษาการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมกุ้ง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ผลการดำเนินการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานในอุตสากรรมกุ้ง ที่ซิโดอาร์โจประเทศอินโดนีเซีย ประเด็นเกี่ยวกับการวิเคราะห์รูปแบบการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทาน โดยมีแนวคิดที่จะพัฒนาการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทาน โดยการศึกษาวิจัยในอนาคตอาจจะสำรวจโดยใช้การวิจัยเชิงปริมาณเพื่อวิเคราะห์และประยุกต์ใช้การจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานในอุตสาหกรรมกุ้ง โดยในปัจจุบันมีการศึกษาวิจัยในอุตสาหกรรมกุ้งน้อย ดังนั้นในอนาคตจึงเป็นที่ต้องการ การศึกษานี้ศึกษาในวิธีปฏิบัติในการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานของกุ้ง บทบาทของการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานในกุ้งที่สามารถป้องกันความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นในธุรกิจได้

Rohmah et al. (2015) ได้วัดความเสี่ยงในโซ่อุปทานของการผลิตข้าวอินทรีย์โดยการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ (FMEA) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่ออธิบายถึงเงื่อนไขต่าง ๆ ในโซ่อุปทานของการผลิตข้าวอินทรีย์ และกำหนดรายการความเสี่ยงในโซ่อุปทานของการผลิตข้าวอินทรีย์ การวัดความเสี่ยงด้วยวิธีการ FMEA โซ่อุปทานของการผลิตข้าวอินทรีย์ประกอบไปด้วยชาวนาคือซัพพลายเออร์, MUTOS คือ โรงสี และ PT Herbal Estate, PPLH Surabaya, Kaliandra และ CV Mandalabimasakti SM คือผู้กระจายสินค้า และ สาขาต่าง ๆ ของ Market Galaxy Mall คือ ผู้ค้าปลีกและลูกค้า โดยเครือข่ายการขนส่งของการผลิตข้าวอินทรีย์คือผู้ค้าปลีกเป็นผู้เก็บข้าวโดยมีลูกค้าเป็นคนซื้อ โดยการศึกษาพบว่าความเสี่ยงในโซ่อุปทานเรียงจากเสี่ยงสูงไปยังยังความเสี่ยงต่ำ ได้ดังนี้ ความเสี่ยงในการคืนสินค้า, ความเสี่ยงการเกิดความเสียหายหรือไม่ได้คุณภาพ, ความเสี่ยงการปนเปื้อนระหว่างการผลิต, ความเสี่ยงการขาดแคลนสินค้า, ความเสี่ยงคู่แข่ง, ความเสี่ยงการปนเปื้อนสารเคมี, ความเสี่ยงซัพพลายล่าช้า, ความเสี่ยงการผลิตล่าช้า, ความเสี่ยงการเสียหายระหว่างผลิต, ความเสี่ยงเครื่องจักรเสียหายระหว่างผลิต, ความเสี่ยงด้านความต้องการที่เปลี่ยนแปลง, ความเสี่ยงด้านความเสียหายระหว่างการเก็บ และความเสี่ยงด้านกำลังผลิตที่ลดลง

Muchfirodin et al. (2015) ได้ศึกษาการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานของยาสูบในเซอมารัง ประเทศอินโดนีเซีย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดและลดความเสี่ยงในโซ่อุปทานของยาสูบในเซอมารัง ประเทศอินโดนีเซีย บนพื้นฐานของหลักการจัดการความเสี่ยงของ ISO: 31000 และ 2009 วิเคราะห์โดย ANP ผลการศึกษาแสดงให้เห็นถึงความเสี่ยงที่เกิดขึ้นกับชาวสวนคือ

สภาพดินฟ้าอากาศ การเข้าถึงแหล่งเงินทุน ราคา และปริมาณ ความเสี่ยงที่เกิดขึ้นกับพ่อค้าคนกลางได้แก่ สิ่งเจือปนที่ทำให้ไม่ได้คุณภาพ การเข้าถึงแหล่งเงินทุน ราคา และปริมาณ และความเสี่ยงที่เกิดกับซัพพลายเออร์ได้แก่ คุณภาพ การเข้าถึงแหล่งเงินทุน ราคา และปริมาณ ใช้กระบวนการวิเคราะห์เชิงโครงข่าย (Analytic Network Process, ANP) วิเคราะห์เพื่อหากลยุทธ์ที่เหมาะสมในการลดความเสี่ยงโดยการพัฒนาเทคโนโลยีในการผลิตเมล็ดพันธุ์

Badea et al. (2014) ได้ประเมินปัจจัยเสี่ยงในความร่วมมือกันภายในโซ่อุปทาน เป็นการวิเคราะห์วิกฤตของโซ่อุปทานที่เป็นอุปสรรคต่อการร่วมมือกันในโซ่อุปทาน คำถามงานวิจัยคือแนวคิดของความร่วมมือทั้ง 2 แบบได้แก่ แนวตั้งและแนวนอน ในโซ่อุปทานมีผลต่อการดำเนินงานอย่างไร ในสภาวะที่มีปัจจัยเสี่ยง ข้อเสนอของการศึกษานี้คือ มี 5 ทางเลือกของการร่วมมือกันที่ดีได้แก่ การแชร์ข้อมูลสารสนเทศร่วมกัน การตัดสินใจร่วมกัน การเป็นพันธมิตร ใช้ทรัพยากรและทักษะร่วมกัน และมีการจัดการความรู้ และได้กำหนดความเสี่ยงออกเป็น 16 ปัจจัย ใช้ AHP ในการวิเคราะห์

Dekker et al. (2013) ได้ศึกษาการจัดการความเสี่ยงในความสัมพันธ์ของโซ่อุปทาน โดยได้ทำการศึกษาบริษัทที่มีการจัดการความเสี่ยงด้วยการร่วมมือกันในโซ่อุปทาน และได้ศึกษาวิธีการจัดการความเสี่ยง โดยการดำเนินการภายในจนไปถึงการเลือกคู่ค้า ในแง่ของการเป็นพันธมิตรและความเชื่อใจ และการจัดการโซ่อุปทานที่มีความสัมพันธ์หลายรูปแบบเพื่อควบคุมการปฏิบัติงาน ประกอบไปด้วย แผนการทำสัญญา ตั้งเป้าหมายผลการปฏิบัติงาน มุมมองการปฏิบัติงาน การใช้ข้อมูลร่วมกัน การสนับสนุนซัพพลายเออร์ และการแก้ไขปัญหาร่วมกัน โดยเลือกเก็บข้อมูลจากโรงงานในญี่ปุ่น เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างซัพพลายเออร์ผู้จำหน่ายชิ้นส่วน เพื่อทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับการประเมินระหว่างความเสี่ยงในการดำเนินงาน การเลือกซัพพลายเออร์ และวิธีการจัดการโซ่อุปทาน ผลการศึกษาพบว่าลักษณะการดำเนินงานที่มีความเสี่ยงส่งผลต่อการเลือกซัพพลายเออร์ตลอดจนมีวิธีการปฏิบัติหลายรูปแบบในการจัดการความสัมพันธ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเชื่อใจเป็นสิ่งสำคัญในการสนับสนุนให้การจัดการโซ่อุปทานเกิดประสิทธิภาพ

Srinivasan et al. (2011) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ของผู้ซื้อและซัพพลายเออร์ที่มีคุณภาพ และผลการดำเนินงานของโซ่อุปทาน โดยการลดความเสี่ยง และสภาพแวดล้อมที่ไม่แน่นอน บนพื้นฐานของทฤษฎีการสร้างความได้เปรียบของทรัพยากรทางธุรกิจ ความสัมพันธ์ และต้นทุนการดำเนินงาน โดยนำเสนอถึงความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างคู่ค้าและผลการดำเนินงานในโซ่อุปทาน การลดความเสี่ยงด้านอุปทานและอุปสงค์ รวมไปถึงความไม่แน่นอนของสภาพแวดล้อม

Avelar-Sosa et al. (2014) ได้ทำการศึกษาผลกระทบของปัจจัยเสี่ยงของการดำเนินงานในโซ่อุปทาน โดยนำเสนอถึงโมเดลสมการโครงสร้างของการประเมินผลกระทบของความปัจจัยเสี่ยงในผลการดำเนินงานในโซ่อุปทาน โมเดลประกอบไปด้วยปัจจัยเสี่ยงด้านอุปสงค์ ซัพพลายเออร์ และกระบวนการ โดยการสร้างโมเดลสมการโครงสร้าง ใช้ AMOS ในการวิเคราะห์ ชี้ให้เห็นว่าอุปสงค์เป็นตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์ทางตรงกับซัพพลายเออร์ นโยบาย และการผลิตมีความสำคัญกับซัพพลายเออร์คือมีผลกระทบต่อความยืดหยุ่น และความยืดหยุ่นมีความสัมพันธ์ทางตรงกับการให้บริการลูกค้า และผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าปัจจัยทางด้านโครงสร้างพื้นฐานไม่มีความสัมพันธ์กับปัจจัยใด ๆ การศึกษามีความสำคัญและมีความหมายสำหรับนักวิจัยและผู้ปฏิบัติงานด้านการผลิต เพราะช่วยประเมินความเสี่ยงที่จะมีผลกระทบเชิงลบกับการปฏิบัติงานในโซ่อุปทาน

Tse, & Tan (2010) ได้ทำการศึกษาการจัดการความเสี่ยงด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์ในโซ่อุปทาน โดยการศึกษานี้เป็นการให้เหตุผลว่าการวัดความเสี่ยงในโซ่อุปทานที่ดีสามารถลดความเสียหายของผลิตภัณฑ์ โดยมีกรอบแนวคิดเรื่องการจัดการความเสี่ยงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ในโซ่อุปทาน ผลของการศึกษาแสดงให้เห็นถึงการนำเสนอวิธีการที่จะทำให้เกิดประโยชน์ ดังนี้ 1) ประเมินความเสี่ยง 2) การวัดความเสี่ยง และ 3) การเลือกซัพพลายเออร์

Claypool et al. (2014) ได้ทำการศึกษารูปแบบของความเสี่ยงในการออกแบบปัญหาในโซ่อุปทาน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบโซ่อุปทานพร้อมกับการออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ ถึงแม้ว่าจะมีโมเดลความเสี่ยงในโซ่อุปทาน และโมเดลความเสี่ยงในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ แต่มีการศึกษาจำนวนน้อยที่จะพิจารณาทั้ง 2 ประเด็นควบคู่กันไประหว่างความเสี่ยงในโซ่อุปทานและความเสี่ยงในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ปัญหานี้จะถูกแก้ไขโดยการพัฒนาการออกแบบโซ่อุปทาน และโมเดลความเสี่ยงควบคู่กันไป โดยใช้แบบจำลอง MIP โดยโมเดลจะช่วยวิเคราะห์และช่วยในการตัดสินใจในการเลือกทางที่ดีที่สุดในการทำให้เกิดความได้เปรียบ ผลสรุปแสดงให้เห็นว่าการออกแบบโซ่อุปทานและโมเดลความเสี่ยง สามารถกำหนดกลยุทธ์การลดความเสี่ยงและช่วยแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้

Vilko, & Halikas (2011) ได้ทำการศึกษาการประเมินความเสี่ยงในโซ่อุปทาน โดยแสดงให้เห็นถึงแนวคิดของการวิจัย การกำหนดและวิเคราะห์ความเสี่ยงในโซ่อุปทานแบบองค์รวม รวมไปถึงการรับรู้ความแตกต่างของแต่ละผู้เล่นในโซ่อุปทาน และนำเสนอกรอบแนวคิดสำหรับการแบ่งประเภทของความเสี่ยงที่มีผลกระทบต่อการปฏิบัติงาน วิเคราะห์ผลกระทบของความเสี่ยงของการขนส่ง

Prostean et al. (2014) ได้ทำการศึกษาความเสี่ยงในโซ่อุปทานพลังงานลม เป็นการวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงระหว่างผู้เล่นในโซ่อุปทานและกำหนดปัญหาที่พบในโครงการพลังงานลม ผู้ศึกษาได้ดำเนินขั้นตอนเป็นลำดับคือ วิจัย พัฒนาและนำไปใช้ในพลังงานลม การวิเคราะห์ประเด็นทำโดยการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องรวมกับการประยุกต์ใช้ AHP ในการวิเคราะห์เพื่อที่จะกำจัดปัจจัยเสี่ยงในพลังงานลม

Wiengarten et al. (2016) ได้ทำการศึกษาความเสี่ยง วิธีการจัดการความเสี่ยง และความสำเร็จของการรวมกลุ่มกันในโซ่อุปทาน โดยวัตถุประสงค์ของการศึกษาคือเพื่อสำรวจบทบาทของความเสี่ยง และวิธีการจัดการความเสี่ยง ในความสำเร็จของการรวมกลุ่มกันในโซ่อุปทานที่เกี่ยวข้องกับผลกระทบที่มีต่อต้นทุนและการดำเนินงานด้านนวัตกรรม โดยการประยุกต์ใช้มุมมองด้านความสัมพันธ์ และการสำรวจในหลายประเทศ พบว่าแต่ละประเทศมีความแตกต่างกันในเรื่องของประสิทธิภาพของการรวมกลุ่ม บนพื้นฐานของความเสี่ยง และการลดผลกระทบของความเสี่ยงโดยการจัดการความเสี่ยง หนึ่งในข้อสรุปที่ว่าการรวมกลุ่มกันของซัพพลายเออร์จะมีประสิทธิภาพในประเทศที่บทบาทของกฎหมายต่ำ นอกจากนี้บริษัทสามารถสร้างจุดแข็งด้วยการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทาน

Sentia et al. (2013) ได้ทำการศึกษารูปแบบการจัดการความเสี่ยงของระบบสารสนเทศในโซ่อุปทาน โดยอภิปรายถึงการพัฒนารูปแบบการจัดการความเสี่ยงของระบบสารสนเทศในโซ่อุปทาน ของการผลิตแบบสั่งผลิต (MTO) การพัฒนารูปแบบโดยการกำหนดประเภทของข้อมูลสารสนเทศ ปัจจัยเสี่ยงที่มีผลกระทบต่อข้อมูลสารสนเทศ และการลดกิจกรรมที่ทำให้เกิดความเสี่ยงในข้อมูลสารสนเทศได้ รูปแบบที่ได้เป็นการให้ความเสี่ยงด้านข้อมูลสารสนเทศ และการลดกิจกรรม รูปแบบนี้จะช่วยให้ตัดสินใจได้ถูกต้องในการแก้ปัญหาและลดปัญหาที่เกิดขึ้นได้

Neiger et al. (2008) ได้ทำการศึกษาการระบุความเสี่ยงในโซ่อุปทานด้วยวิธีการ Value-focused process engineering (VFPE) เพื่อที่ลดความเสี่ยงและเพิ่มประสิทธิภาพในโซ่อุปทานด้วยวิธีเพิ่มคุณค่าให้กับกระบวนการ และเพิ่มคุณค่าให้กับสมาชิกในโซ่อุปทาน

Lavastre et al. (2013) ได้ทำการศึกษาการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานของบริษัทในฝรั่งเศส การศึกษาเป็นการวิจัยเชิงประจักษ์ โดยศึกษากลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้จัดการทั่วไปและผู้จัดการด้านโลจิสติกส์และซัพพลายเชน จำนวน 142 คน จากบริษัทในฝรั่งเศสจำนวน 50 บริษัท สามารถอธิบายได้ว่า องค์กรที่มีประสิทธิภาพ ต้องมีการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทาน และกลยุทธ์ต้องมีความสัมพันธ์กันกับการดำเนินงานที่เกิดขึ้นจริง การศึกษานี้พบว่าการจัดการ

ความเสี่ยงในโซ่อุปทานที่มีประสิทธิภาพต้องมีความร่วมมือกัน มีการประชุมร่วมกัน แลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร และการร่วมทุนกันในหุ้นส่วน

Lai et al. (2009) ได้ทำการศึกษาความเสี่ยงของการแบ่งสินค้าคงคลัง โดยมีเงื่อนไขด้านการเงิน โดยได้ทำการศึกษาผลกระทบของข้อจำกัดด้านการเงินและประสิทธิภาพในโซ่อุปทานภายใต้รูปแบบต่าง ๆ บนพื้นฐานของแบบจำลอง Stackelberg Game โดยแสดงให้เห็นว่าการไม่มีเงื่อนไขทางด้านการเงิน และการมีเงื่อนไขทางด้านการเงิน รูปแบบหรือการดำเนินการแบบไหนทำให้เกิดประสิทธิภาพกับความเสี่ยงของสินค้าคงคลังมากที่สุด

Braunscheidel, & Suresh (2008) ได้ทำการศึกษาความคล่องตัวในโซ่อุปทานเพื่อการลดและตอบสนองต่อความเสี่ยง โดยศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบของ 2 วัฒนธรรม คือ การมุ่งเน้นตลาด และมุ่งการเรียนรู้ และวิธีการปฏิบัติของ 3 องค์กร โดยตั้งใจที่จะเพิ่มความคล่องตัวของโซ่อุปทาน โดยการกำหนดความสามารถ ทั้งภายในและภายนอก เพื่อปรับตัวหรือตอบสนองต่อความต้องการของตลาดที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว นำมาซึ่งความคล่องตัวในโซ่อุปทาน ลักษณะของทั้ง 2 วัฒนธรรม คือ การมุ่งตลาด หรือมุ่งการเรียนรู้ การรวมตัวภายนอก การรวมตัวภายใน ความยืดหยุ่น มีผลต่อการปฏิบัติขององค์กร ผลของการศึกษาแสดงถึงปัจจัยที่ทำให้เกิดความคล่องตัวในโซ่อุปทาน ที่นำไปสู่การจัดการความเสี่ยง

Demirkan, & Cheng (2008) ได้ทำการศึกษาความเสี่ยงและการแบ่งปันข้อมูลในโซ่อุปทานของผู้ให้บริการซอฟต์แวร์ เป็นการศึกษาโซ่อุปทานการให้บริการซอฟต์แวร์ ประกอบไปด้วย ผู้ให้บริการซอฟต์แวร์ (ASP) และ ผู้ให้บริการโครงสร้างพื้นฐาน (AIP) ซึ่งเป็นผู้ให้ความสามารถด้านคอมพิวเตอร์แก่ ASP ที่จะขาย เพิ่มคุณค่าให้กับการบริการ โดยวัตถุประสงค์ของ ASP ต้องการที่จะกำหนดราคาที่เหมาะสมในการให้บริการและความสามารถที่เหมาะสมที่จะได้รับจาก AIP เป้าหมายของ AIP คือทำให้ ASP ได้ประโยชน์จากการบริการของ AIP ให้มากที่สุด การศึกษานี้วิเคราะห์ผลการดำเนินงานของโซ่อุปทานภายใต้กลยุทธ์การประสานงานที่แตกต่างกันและเกี่ยวข้องกับความเสี่ยง การใช้ข้อมูลร่วมกันระหว่าง ASP และ AIP โดยพบวิธีการในการจัดการจากโมเดลที่สร้างขึ้น และพบว่าการประสานงานกันในโซ่อุปทานเป็นวิธีการที่ดีที่ทำให้เกิดประสิทธิภาพ

Olson, & Wu (2010) ได้ศึกษาเรื่องการบริหารความเสี่ยงในโซ่อุปทาน โดยมีวัตถุประสงค์ในการศึกษาเพื่อศึกษาวิธีการแยกแยะ จัดประเภท และแบบจำลองความเสี่ยงในโซ่อุปทาน และศึกษาลักษณะเฉพาะของความเสี่ยงในโซ่อุปทานของประเทศจีน โดยจัดทำโครงร่างของความเสี่ยงในโซ่อุปทานซึ่งประกอบด้วย 5 ส่วนที่สำคัญได้แก่ บริบทและการขับเคลื่อนความเสี่ยงในโซ่อุปทาน

(Risk Context and Drivers) อิทธิพลของการจัดการความเสี่ยง (Risk Management Influencers) การตัดสินใจเกี่ยวกับความเสี่ยง (Decision Makers) การตอบสนองของการจัดการความเสี่ยง (Risk Management Responses) และผลการดำเนินงาน (Performance Outcomes) จากการวิเคราะห์ความเสี่ยงในโซ่อุปทาน สามารถแบ่งประเภทของความเสี่ยงได้เป็น 2 ประเภท คือ ความเสี่ยงภายนอก และความเสี่ยงภายใน ด้านแบบจำลองความเสี่ยงพบว่าในปัจจุบันมีแบบจำลองหลายประเภท ซึ่งแยกตามลักษณะของโซ่อุปทาน ตามประเภทของธุรกิจซึ่งไม่สามารถใช้แบบจำลองใดแบบจำลองหนึ่งในการวิเคราะห์ความเสี่ยงในโซ่อุปทานได้ สำหรับกรณีศึกษาในประเทศจีนพบว่าประเทศจีนต้องเผชิญกับความเสี่ยงในโซ่อุปทานในหลายด้านของธุรกิจซึ่งมีผลกระทบจากการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและการค้าระหว่างประเทศเป็นอย่างมาก

Manuj, & Mentzer (2008) ได้ศึกษาเรื่อง กลยุทธ์การจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานระดับโลก โดยมีวัตถุประสงค์ในการศึกษาเพื่อศึกษาการจัดการความเสี่ยงและกลยุทธ์ที่ใช้ในการจัดการความเสี่ยงของโซ่อุปทาน เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยการสัมภาษณ์เชิงลึกกับกลุ่มผู้บริหารระดับสูงภายในโซ่อุปทาน สำหรับกลยุทธ์นั้นได้เน้นในกลยุทธ์ระยะสั้น ความยืดหยุ่นและสภาพแวดล้อมของโซ่อุปทาน โดยแบ่งผลการศึกษาออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านที่ 1 ประเภทของความเสี่ยงในโซ่อุปทาน แบ่งได้ 4 ประเภทคือ ความเสี่ยงด้านเศรษฐกิจมหาภาค ความเสี่ยงด้านนโยบายของภาครัฐ ความเสี่ยงด้านการแข่งขัน และความเสี่ยงด้านทรัพยากรในการผลิต ด้านที่ 2 กลยุทธ์ที่ใช้ในการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทาน จากผลการสัมภาษณ์สรุปได้ว่า กลยุทธ์ที่ใช้ควรนำไปสู่การลดความสูญเสีย ความน่าจะเป็น ความเร็ว ความถี่ และ การเพิ่มประสิทธิภาพในโซ่อุปทาน ด้านที่ 3 กระบวนการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทาน ประกอบไปด้วย 3 ส่วนได้แก่ องค์ประกอบของโซ่อุปทาน การจัดการความซับซ้อนในโซ่อุปทานและการเรียนรู้ระหว่างองค์กรในโซ่อุปทาน

Chouichom, & Yamao (2010) ได้ศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบความคิดเห็นและทัศนคติเกษตรกรอินทรีย์และเกษตรกรทั่วไปที่มีต่อการทำเกษตรอินทรีย์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย พบว่า ทัศนคติเกี่ยวกับการทำเกษตรอินทรีย์มีพื้นฐาน 4 เรื่อง ได้แก่ ความรู้ สภาพแวดล้อม การตลาด และต้นทุนและรายได้ และผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าทัศนคติของผู้ให้สัมภาษณ์ทั้ง 2 กลุ่มมีความสัมพันธ์กันทั้ง 4 ด้าน นอกจากนี้ระดับการศึกษา การเป็นเจ้าของฟาร์ม ประสบการณ์ มีผลกระทบต่อทัศนคติต่อการทำเกษตรอินทรีย์

Asian et al. (2019) ได้ศึกษาเรื่อง เศรษฐกิจแบบแบ่งปันในโซ่อุปทานอาหารออร์แกนิค เพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน โดยทำการสำรวจบทบาทของเศรษฐกิจแบบแบ่งปัน (Sharing economy: SE) ที่ช่วยให้เกษตรกรอินทรีย์รายย่อยเอาชนะความท้าทายต่าง ๆ โดยการแบ่งปันทรัพยากรและรวมกิจกรรม โดยใช้วิธีการสร้างแบบจำลองทฤษฎีเกมแบบร่วมมือ เพื่อแก้ปัญหาการวางแผนการผลิตและสินค้าคงคลังและปัญหาด้านราคาโดยกำหนดสถานการณ์ 2 รูปแบบคือ แบบไม่ร่วมมือและแบบร่วมมือ ผลการศึกษาพบว่าหากได้รับการออกแบบและดำเนินการอย่างเหมาะสม รูปแบบเศรษฐกิจแบบแบ่งปันจะสามารถทำกำไรพร้อมกับการพัฒนาอย่างยั่งยืน

Sazvar et al. (2018) ได้ศึกษาเรื่อง โซ่อุปทานที่ยั่งยืนสำหรับผลิตภัณฑ์อาหารเกษตรอินทรีย์ วัตถุประสงค์ของการวิจัยคือ การพัฒนาและวิเคราะห์แบบจำลอง ด้วยการสร้างสมดุลระหว่างการผลิตและการบริโภคสินค้าเพื่อที่จะบรรลุ 3 วัตถุประสงค์คือ ลดต้นทุน ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และสุขภาพที่ดีของผู้บริโภค ทำการประเมินผลกระทบของการดำเนินการในโซ่อุปทาน ได้กำหนดวิธีการทำงานใหม่ ๆ ในแต่ละกระบวนการผลิต รวมถึงปริมาณของเสีย การพัฒนาแบบจำลองสามารถแก้ปัญหาโดยการเพิ่มวิธีและข้อจำกัด ผลที่ได้สามารถบ่งบอกถึงบทบาทสำคัญของผู้จัดการโซ่อุปทานในการสร้างรูปแบบการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืน

Warasthe (2018) ได้ศึกษาเรื่อง การจัดหาฝ้ายอินทรีย์และความเสี่ยงสำหรับโซ่อุปทานอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม การศึกษานี้แสดงให้เห็นถึงโอกาสในการเสริมสร้างความยั่งยืนในโซ่อุปทานเครื่องนุ่งห่ม จากการทบทวนวรรณกรรมพร้อมทั้งมีการจำแนกและระบุประเด็นด้านความยั่งยืน โดยมุ่งเน้นที่การหาแหล่งทางเลือกของการจัดหา เช่น การจัดหาฝ้ายอินทรีย์จากแอฟริกา การศึกษานี้นำเสนอพื้นฐานในการวิจัยในอนาคตเกี่ยวกับความยั่งยืนในโซ่อุปทาน ผู้ปฏิบัติงานอาจจะค้นหาแนวทางที่เป็นนวัตกรรมใหม่ ๆ เพื่อปรับปรุงโซ่อุปทานให้เกิดความยั่งยืน

Mandolesi et al. (2015) ได้ศึกษาเรื่อง การระบุมุมมองเกี่ยวกับนวัตกรรมในโซ่อุปทานนมอินทรีย์ โดยทำการพัฒนาและการประยุกต์ใช้นวัตกรรมจะช่วยพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขัน ทำความเข้าใจกับมุมมองของสมาชิกในโซ่อุปทาน การศึกษานี้ใช้วิธีของ Stephenson's Q เพื่อสำรวจความคิดเห็นของสมาชิกในโซ่อุปทานเกี่ยวกับนวัตกรรมในภาคอุตสาหกรรมนม ได้แก่ ผู้บริโภค เกษตรกร ผู้ค้าปลีก และผู้แปรรูปในแต่ละประเทศ (เบลเยี่ยม อิตาลี ฟินแลนด์ สหราชอาณาจักร) พบว่า สมาชิกในโซ่อุปทานไม่ยอมรับนวัตกรรมด้านจริยธรรมและกฎระเบียบ ในส่วนของผู้บริโภคนั้นยอมรับนวัตกรรมเกี่ยวกับสวัสดิภาพของสัตว์ ในขณะที่เกษตรกร ผู้ค้าปลีกและผู้แปรรูป ต้องการนวัตกรรมเกี่ยวกับคุณภาพ ประสิทธิภาพ และการจัดการดิน การศึกษานี้แสดงให้เห็นถึงคุณค่าของวิธีการในการทำความเข้าใจประเด็นที่เกี่ยวข้องกับนโยบายด้านอาหาร

He et al. (2018) ได้ศึกษาเรื่อง การประเมินวัฏจักรด้านสิ่งแวดล้อมของการผลิตข้าวอินทรีย์ในประเทศจีน มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลกระทบที่มีต่อสิ่งแวดล้อมของการผลิตข้าวอินทรีย์แบบ 5 ปี 10 ปี และ 15 ปี และเปรียบเทียบกับข้าวทั่วไป วิธีการประเมินใช้วิธี Life cycle assessment (LCA) โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในด้านต่าง ๆ ดังนี้ การสูญเสียพลังงาน การสูญเสียน้ำ การถือครองที่ดิน ภาวะโลกร้อน ภาวะการเป็นกรด ภาวะทางด้านน้ำ ความเป็นพิษต่อมนุษย์ และความเป็นพิษของดิน โดยรวมแล้วแสดงให้เห็นว่าระบบการผลิตข้าวแบบดั้งเดิมมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่สูงมาก และพบว่าเมื่อเวลาผ่านไปผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในระบบข้าวอินทรีย์มีการลดลงอย่างต่อเนื่อง จากการศึกษาพบว่าข้าวอินทรีย์มีศักยภาพที่จะได้รับการสนับสนุนที่ใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาเกษตรแบบยั่งยืน

Yodkhum et al. (2017) ได้ศึกษาเรื่อง การประเมินวัฏจักรของการผลิตข้าวอินทรีย์ในภาคเหนือของประเทศไทย ในงานวิจัยนี้พันธุ์ข้าวที่ใช้คือข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ปลูกโดยระบบเกษตรอินทรีย์ แหล่งข้อมูลคือสหกรณ์การเกษตรอินทรีย์ดอนเชียง อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ และสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรแห่งประเทศไทย และสัมภาษณ์เกษตรกร พบว่าปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมของการผลิตข้าวอินทรีย์เท่ากับ 0.58 แหล่งที่มาของการปล่อยก๊าซมาจากการเพาะปลูก รองลงมาคือการเตรียมพื้นที่เพาะปลูก การเก็บเกี่ยวและขั้นตอนอื่น ๆ (การปลูกและการขนส่ง) ตามลำดับ ผลการเปรียบเทียบแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่าการปล่อยก๊าซของข้าวเปลือกอินทรีย์นั้นต่ำกว่าการผลิตข้าวทั่วไปเพราะการปลูกข้าวอินทรีย์ใช้ปุ๋ยอินทรีย์

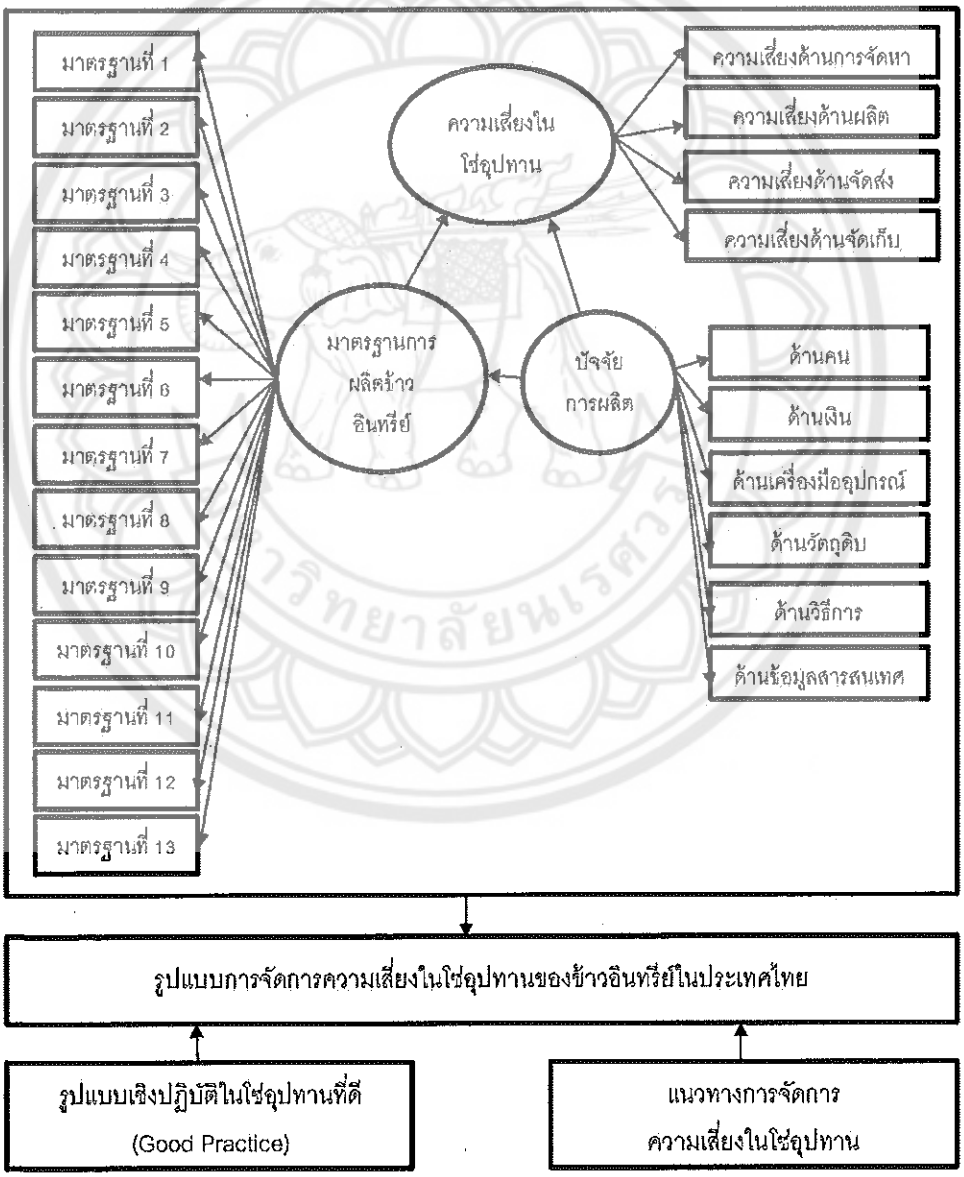
Mishra et al. (2018) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ประโยชน์ของข้าวอินทรีย์ต่อเกษตรกรรายย่อยในประเทศอินเดีย การศึกษานี้ศึกษาถึงผลกระทบของเกษตรกรรายย่อยที่รับรู้ถึงความเสี่ยงด้านการผลิต และยังทำการประเมินผลกระทบของกระบวนการผลิต ราคา และการใช้ชีวิตของผู้ผลิต โดยใช้ข้อมูลของฟาร์มขนาดเล็กและวิธีการวิเคราะห์การถดถอยเพื่ออธิบายความแตกต่างว่าผลผลิตจะลดลง แต่ราคาที่ได้รับ และคุณภาพชีวิตดีขึ้น

Bacenetti et al. (2016) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ระบบการผลิตอินทรีย์: การประเมินความยั่งยืนของข้าวในประเทศอิตาลี การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินสภาพแวดล้อมของการปลูกข้าวอินทรีย์ โดยวิธี Life Cycle Assessment (LCA) การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมของข้าวอินทรีย์ในแง่ของผลกระทบแบ่งออก ได้ดังนี้ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การลดลงของโอโซน ฝุ่น ความเป็นพิษของมนุษย์ ภาวะของน้ำ ความเป็นพิษต่อระบบนิเวศ และการสูญเสียทรัพยากร ผลการวิจัยพบว่า สิ่งแวดล้อมมีความสำคัญสำหรับการผลิตระบบเกษตรอินทรีย์ คือ มีการปล่อย

ก๊าซจากพื้นที่เพาะปลูก เกี่ยวข้องกับการใช้ปุ๋ยและการใช้เครื่องจักรในการดำเนินงาน และได้เสนอกลยุทธ์ในการแก้ไขปัญหา คือการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ จะช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

กรอบแนวคิดการวิจัย

จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ ผู้วิจัยจึงกำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย เรื่อง รูปแบบการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย ดังนี้



ภาพ 6 แสดงกรอบแนวคิดการวิจัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

การวิจัยเรื่องรูปแบบการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย เป็นการศึกษารูปแบบเชิงปฏิบัติในโซ่อุปทานที่ดี (Good Practice) รูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของความเสี่ยงในโซ่อุปทาน และแนวทางการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย ซึ่งแบ่งหัวข้อการดำเนินงานวิจัยดังนี้

1. ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวมรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

ผู้วิจัยได้แบ่งการศึกษาออกเป็น 3 ตอน ประกอบไปด้วย

ตอนที่ 1 การศึกษาและวิเคราะห์รูปแบบเชิงปฏิบัติในโซ่อุปทานที่ดี (Good Practice) ของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย ผู้วิจัยดำเนินการเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษากระบวนการดำเนินงานของการผลิตข้าวอินทรีย์

ขั้นตอนที่ 2 วิเคราะห์กระบวนการดำเนินงานในโซ่อุปทานตามแบบจำลอง SCOR Model

ขั้นตอนที่ 3 สรุปรูปแบบเชิงปฏิบัติในโซ่อุปทานที่ดีของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย

ตอนที่ 2 การพัฒนารูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย ผู้วิจัยดำเนินการเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่ส่งผลต่อความเสี่ยงโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ โดยใช้การวิเคราะห์เอกสาร

ขั้นตอนที่ 2 สร้างรูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ โดยใช้การวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมลิสเรล (LISREL)

ขั้นตอนที่ 3 ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างรูปแบบเชิงสมมติฐานที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 กับข้อมูลเชิงประจักษ์ของรูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ภาพ 7 แสดงกระบวนการดำเนินการวิจัย

ตอนที่ 3 แนวทางการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย โดยการประเมินความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ จากนั้นวิเคราะห์และเสนอแนวทางการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทาน

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ได้แก่ เกษตรกรผู้ผลิตข้าวอินทรีย์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ในประเทศไทย

2. กลุ่มตัวอย่าง แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

2.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้สำหรับศึกษาและวิเคราะห์รูปแบบเชิงปฏิบัติในโซ่อุปทานที่ดี (Good Practice) ของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย โดยทำการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ได้แก่ กลุ่มเกษตรกร หรือ เกษตรกรผู้ผลิตข้าวอินทรีย์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ และมีผลการดำเนินงานที่ดี จำนวน 10 ราย

ตาราง 3 แสดงกลุ่มตัวอย่างที่ใช้สำหรับศึกษาและวิเคราะห์รูปแบบเชิงปฏิบัติในโซ่อุปทานที่ดี (Good Practice) ของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย

เกษตรกรรายเดี่ยว 3 ราย	เกษตรกรรายกลุ่ม 7 ราย
1. นาทิพย์เกษม จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	1. ข้าวอินทรีย์สวนดุสิต จังหวัดพิษณุโลก
2. สวนสันป่ากาย จังหวัดเชียงใหม่	2. วิสาหกิจชุมชนร่วมใจโนนค้อทุ่ง จังหวัดอำนาจเจริญ
3. ฟาร์มคุณทวด จังหวัดเชียงราย	3. วิสาหกิจชุมชนเกษตรอินทรีย์บ้านหนองมัง จังหวัดอุบลราชธานี
	4. วิสาหกิจชุมชนบ้านอุ่มแสง จังหวัดศรีสะเกษ
	5. วิสาหกิจชุมชนกลุ่มเกษตรกรปลูกข้าวอินทรีย์สามสวน จังหวัดชัยภูมิ
	6. กลุ่มเกษตรอินทรีย์ข้าวคิดคิด จังหวัดสุรินทร์
	7. วิชชาลัยรวงข้าว จังหวัดพัทลุง

2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้สำหรับพัฒนารูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย ได้แก่ เกษตรกรผู้ผลิตข้าวอินทรีย์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ จำนวน 250 คน โดยกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างตามหลักของ Hair et al. (2010) ใช้ในการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง Structural Equation Modeling (SEM) คือ กลุ่มตัวอย่างต้องมีจำนวนเป็น 10-20 เท่าของตัวแปรสังเกต ซึ่งการวิจัยครั้งนี้มีตัวแปรสังเกตทั้งหมด 23 ตัวแปร

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการศึกษารูปแบบการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ ได้แก่

1. แบบสัมภาษณ์ ใช้สำหรับศึกษาและวิเคราะห์รูปแบบเชิงปฏิบัติในโซ่อุปทานที่ดี (Good Practice) ของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย โดยแบบสัมภาษณ์ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง ใช้ในการสัมภาษณ์กลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตข้าวอินทรีย์ และเกษตรกรผู้ผลิตข้าวอินทรีย์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ โดยแบ่งเป็น 3 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป ความเป็นมาหรือจุดเริ่มต้นของกลุ่ม

ส่วนที่ 2 การดำเนินงานในโซ่อุปทาน

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะ ความต้องการ/แนวทางการพัฒนาเกี่ยวกับกิจกรรมในโซ่อุปทาน

2. แบบสอบถาม ใช้สำหรับพัฒนารูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย โดยมีขั้นตอน ดังนี้

2.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ 2 ด้าน คือ ปัจจัยการผลิต และมาตรฐานการผลิตข้าวอินทรีย์

2.2 กำหนดนิยามและให้ความหมายของปัจจัยความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ ปัจจัยการผลิต และมาตรฐานการผลิตข้าวอินทรีย์ จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.3 สร้างแบบสอบถามปัจจัยความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ ปัจจัยการผลิต และมาตรฐานการผลิตข้าวอินทรีย์ ดังนี้

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยสร้างเครื่องมือ คือ แบบสอบถามรูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย ซึ่งเนื้อหาของแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 5 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป

ตอนที่ 2 แบบสอบถามปัจจัยการผลิต หรือ ปัจจัยนำเข้า (Input)

ตอนที่ 3 แบบสอบถามมาตรฐานการผลิตข้าวอินทรีย์

ตอนที่ 4 แบบสอบถามความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย

ตอนที่ 5 ข้อเสนอแนะ

ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating scale) โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่าของ Likert คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด โดยมีเกณฑ์การแปลความหมายดังนี้

5 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับมากที่สุด

4 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับมาก

3 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับปานกลาง

2 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับน้อย

1 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับน้อยที่สุด

ผู้วิจัยมีการตรวจสอบคุณภาพของคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย ด้วยวิธีการดังนี้

1. ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) โดยผู้เชี่ยวชาญ

2. นำแบบสอบถามมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) โดยเลือกข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป จากนั้นพิจารณาข้อคำถาม ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ และพัฒนารูปแบบของเครื่องมือเพื่อให้เหมาะสมในการใช้ต่อไป โดยจากการทดสอบได้ค่า IOC ตั้งแต่ 0.20 - 1.00

3. นำแบบสอบถามมาจัดพิมพ์เพื่อใช้ในการจัดเก็บข้อมูลต่อไป

การเก็บรวมรวมข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยติดต่อประสานงานกับทางกลุ่มเกษตรกร หรือเกษตรกรเพื่อขออนุญาตและขอความร่วมมือในการให้ข้อมูล โดยมีการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. วิธีการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) กับเกษตรกรผู้ผลิตข้าวอินทรีย์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์จำนวน 10 ราย โดยผู้วิจัยเป็นผู้สัมภาษณ์ด้วยการลงพื้นที่ และการสัมภาษณ์ผ่านทางโทรศัพท์ และวีดีโอคอล ด้วยแนวทางการสัมภาษณ์และบันทึกเสียงการสนทนาด้วยเครื่องบันทึกเสียง และมีการจดบันทึกในประเด็นสำคัญระหว่างการสัมภาษณ์เพื่อนำมาจัดการข้อมูลในรูปของแนวทางการปฏิบัติในโซ่อุปทาน

2. แบบสอบถาม (Questionnaires) โดยเก็บข้อมูลจากเกษตรกรผู้ผลิตข้าวอินทรีย์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ด้วยตนเอง โทรศัพท์ และทางจดหมาย แล้วนำแบบสอบถามที่ได้จากการเก็บข้อมูลมาตรวจสอบความสมบูรณ์เพื่อนำมาวิเคราะห์ตามขั้นตอนต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์รูปแบบเชิงปฏิบัติในโซ่อุปทานที่ดี (Good Practice) ของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย โดยวิธีการพรรณนาวิเคราะห์ (Descriptive Analysis) โดยนำข้อมูลที่ได้มาแบ่งเป็นหมวดหมู่สำหรับตีความข้อมูลดังนี้

1.1 สรุปประเด็นจากการถอดเทปจากการสัมภาษณ์เชิงลึก แต่ละครั้ง เริ่มต้นด้วยการนำเครื่องบันทึกเสียงมาตีความเป็นบทสนทนาที่เป็นตัวอักษร และนำข้อมูลมาถอดความแบบคำต่อคำ และวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

1.2 จากนั้นวิเคราะห์ข้อมูลกระบวนการดำเนินงานในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ ตามแบบจำลอง SCOR Model ได้แก่ การวางแผน (Plan) การจัดหา (Source) การผลิต (Make) การจัดส่ง (Deliver) และคลังสินค้า และการส่งคืน (Return)

1.3 สรุปผลงานวิจัยและนำไปพัฒนาเป็นข้อสรุปเชิงทฤษฎีในการนำเสนอรูปแบบของวิธีการปฏิบัติในโซ่อุปทานที่ดี

2. วิเคราะห์รูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย โดยมีการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

2.1 วิเคราะห์คุณลักษณะของตัวแปรสังเกตได้ ประกอบด้วย ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าความเบ้ (Skewness) และค่าความโด่ง (Kurtosis) โดยใช้เกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ย ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	1.00 – 1.49	มีระดับความคิดเห็นน้อยที่สุด
ค่าเฉลี่ย	1.50 – 2.49	มีระดับความคิดเห็นน้อย
ค่าเฉลี่ย	2.50 – 3.49	มีระดับความคิดเห็นปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	3.50 – 4.49	มีระดับความคิดเห็นมาก
ค่าเฉลี่ย	4.50 – 5.00	มีระดับความคิดเห็นมากที่สุด

2.2 วิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้ง 23 ตัวแปร โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson's Product Moment Correlation Coefficient)

2.3 วิเคราะห์ความสอดคล้องของรูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย โดยใช้โปรแกรม LISREL ประกอบด้วยค่าสถิติ คือค่าไคสแควร์ (Chi-square Statistic) ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (Goodness of fit index: GFI) ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (Adjusted goodness of fit index: AGFI) และค่าดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของเศษ (Root Mean Square Residual: RMR)

3. วิเคราะห์แนวทางการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลแบบสร้างข้อสรุปเกี่ยวกับความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ที่ได้จากแบบสอบถาม แล้วจึงวิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาข้อสรุป และนำเสนอแนวทางการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ที่เหมาะสมต่อไป

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การศึกษารูปแบบการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาและวิเคราะห์รูปแบบเชิงปฏิบัติในโซ่อุปทานที่ดี (Good Practice) ของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย 2) พัฒนารูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย และ 3) วิเคราะห์แนวทางการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา เก็บข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลจากเกษตรกรผู้ผลิตข้าวอินทรีย์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ ผลการวิจัยประกอบไปด้วย

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาและวิเคราะห์รูปแบบเชิงปฏิบัติในโซ่อุปทานที่ดี (Good Practice) ของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย

ตอนที่ 2 ผลการพัฒนารูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์แนวทางการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาและวิเคราะห์รูปแบบเชิงปฏิบัติในโซ่อุปทานที่ดี (Good Practice) ของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย

ในการศึกษาและวิเคราะห์รูปแบบเชิงปฏิบัติในโซ่อุปทานที่ดี (Good Practice) ของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์เกษตรกรหรือกลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตข้าวอินทรีย์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ โดยทำการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 10 ราย ประกอบไปด้วยเกษตรกรรายเดี่ยวจำนวน 3 ราย และเกษตรกรรายกลุ่มจำนวน 7 ราย โดยมีประเด็นคำถามเกี่ยวกับความเป็นมาหรือจุดเริ่มต้นของกลุ่ม การดำเนินงานในโซ่อุปทานตามแบบจำลอง SCOR Model ข้อเสนอแนะ ความต้องการ รวมถึงแนวทางการพัฒนาเกี่ยวกับกิจกรรมในโซ่อุปทาน ดังตาราง 4

ตาราง 4 แสดงคำถามในการสัมภาษณ์ กับการจัดหมวดหมู่เพื่อการอภิปรายผล

คำถามในการสัมภาษณ์	หมวดหมู่
1. ความเป็นมาหรือจุดเริ่มต้นของกลุ่ม	สภาพทั่วไป
2. มีการวางแผนหรือเตรียมความพร้อมในกระบวนการต่าง ๆ หรือไม่ อย่างไร	การวางแผน Plan (P)
3. วัตถุดิบ (เมล็ดพันธุ์ ปุ๋ยอินทรีย์ สารกำจัดศัตรูพืช เป็นต้น) มาจากแหล่งใดบ้าง	การจัดหา Source (S)
การผลิตข้าว	การผลิต Make (M)
4. กระบวนการปลูกข้าวจนถึงเก็บเกี่ยว มีวิธีการอย่างไร	
5. ความสามารถในการผลิต/กำลังการผลิตเป็นอย่างไร	
6. น้ำที่ใช้มาจากแหล่งใด เพียงพอหรือไม่	
7. มีวิธีป้องกันการปนเปื้อนอย่างไร	
8. เครื่องมืออุปกรณ์ต่าง ๆ เป็นอย่างไร	
การสีข้าว	
9. มีโรงสีข้าวอินทรีย์โดยเฉพาะหรือไม่	
10. โรงสีข้าวอินทรีย์เป็นของตนเอง/กลุ่มหรือไม่	
11. ขนาดของโรงสีเป็นอย่างไร	
12. มีวิธีการสีข้าวอย่างไร (เช่น สีเมื่อได้รับคำสั่งซื้อ)	
จัดเก็บ	การจัดส่ง Deliver (D) และการจัดเก็บ
13. สถานที่จัดเก็บเป็นอย่างไร (คลัง ไซโล ยุ้งฉาง)	
14. มีวิธีการจัดเก็บอย่างไร	
15. มีวิธีการป้องกันการปนเปื้อนและสูญเสียอย่างไร	
จัดส่ง	
16. มีวิธีการขนส่งเป็นอย่างไร	
ส่งคืน	การส่งคืน Return (R)
17. มีการรับคืนสินค้าหรือไม่ อย่างไร	
อื่น ๆ	
18. ความต้องการและแนวทางการพัฒนาอย่างไร	

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ผลการวิจัยแยกตามจังหวัด ดังนี้

ตาราง 5 แสดงผลการสัมภาษณ์เกษตรกรจากจังหวัดพระนครศรีอยุธยา (นาทิพย์เกษม)

กิจกรรมในโซ่อุปทาน	การดำเนินงานในโซ่อุปทานตามแบบ SCOR Model
	พระนครศรีอยุธยา
ความเป็นมาหรือจุดเริ่มต้น	นาทิพย์เกษมเป็นแหล่งเรียนรู้เกษตรอินทรีย์ มีกิจกรรมตลอดทั้งปี มาตรฐานที่ได้รับการรับรองคือ Organic Thailand แบบรายเดี่ยว
การวางแผน (Plan)	มีการวางแผนการเพาะปลูก ตั้งแต่การเตรียมดิน เตรียมแหล่งน้ำ เตรียมเมล็ดพันธุ์และปุ๋ยอินทรีย์ ก่อนฤดูกาลทำนาและหลังการเก็บเกี่ยวจะปลูกพืชหมุนเวียน เช่น ปอเทือง พืชตระกูลถั่ว แล้วจึงไถกลบตอซัง ไม่เผา การเพาะปลูกต้องสอดคล้องกับพื้นที่ใกล้เคียง เพราะต้องใช้เครื่องมือ และ Outsource ร่วมกัน ถ้าทำไม่พร้อมกับพื้นที่ใกล้เคียงจะมีปัญญาเรื่องนก ใช้ฤกษ์เพื่อหาวันที่เหมาะสมในการเพาะปลูก
การจัดหา (Source)	มีการเก็บเมล็ดพันธุ์ข้าว พันธุ์ข้าวที่ใช้ คือ หอมกุหลาบแดง บางส่วนซื้อเมล็ดพันธุ์ข้าวจากกองทุนพันธุ์ข้าวจากมูลนิธิข้าวขวัญ และผลิตปุ๋ยอินทรีย์ น้ำหมัก น้ำจุลินทรีย์ สารสกัดธรรมชาติใช้เอง และใช้ปัจจัยการผลิตที่หาได้ในท้องถิ่น
การผลิต (Make)	**การผลิตข้าว** เพาะปลูกตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ ทำนาปรัง เพาะปลูกช่วงเดือน มิถุนายน-สิงหาคม พื้นที่จังหวัดพระนครศรีอยุธยาไม่สามารถทำนาปีได้เพราะพื้นที่เสี่ยงต่อน้ำท่วมในเดือนกันยายน-ตุลาคม ซึ่งเป็นช่วงที่ข้าวกำลังโต ใช้วิธีการดำนา และใช้รถดำนา การเกี่ยวข้าวมีรถเกี่ยวขนาดเล็กเป็นของตนเอง และเกี่ยวมือจากกิจกรรมที่จัด **การสีข้าว** สีข้าวที่โรงสีข้าวอินทรีย์ โดยมีเครื่องสีข้าวขนาดเล็กเป็นของตนเอง ใช้เครื่องบรรจุแบบสุญญากาศ สีข้าวตามคำสั่งซื้อ
การจัดส่ง (Deliver) และคลังสินค้า	การจัดส่ง ใช้บริการไปรษณีย์ไทย **คลังสินค้า** มียุ้งฉาง เก็บสต๊อกข้าวไว้ในรูปของข้าวเปลือกเท่านั้น ไม่มีการรมยาฆ่ามอด
การส่งคืน (Return)	มีนโยบายการรับคืนสินค้าที่ไม่ได้คุณภาพ เกิดความเสียหายก่อนถึงมือลูกค้า รวมถึงสินค้าที่เกิน
อื่น ๆ	ขาดแคลนแรงงานภาคเกษตร และต้องการพัฒนาด้านเทคโนโลยีการเพาะปลูก การผลิตแปรรูป การตากข้าว (เครื่องอบ เครื่องสี) และเรื่องของตลาด

ที่มา: เกษตรกรนาทิพย์เกษม, ผู้ให้สัมภาษณ์, 17 ตุลาคม 2561

ตาราง 6 แสดงผลการสัมภาษณ์เกษตรกรจังหวัดเชียงใหม่ (สวนสันป่ากาย)

กิจกรรมในโซ่อุปทาน	การดำเนินงานในโซ่อุปทานตามแบบ SCOR Model
	เชียงใหม่
ความเป็นมาหรือจุดเริ่มต้น	สวนสันป่ากายเป็นสวนเกษตรอินทรีย์พร้อมให้บริการบ้านพักโฮมสเตย์ เรียนรู้วิถีเกษตรอินทรีย์ มีการปลูกข้าวอินทรีย์ และพืชผักอินทรีย์ มาตรฐานที่ได้รับการรับรองคือ Organic Thailand แบบรายเดี่ยว
การวางแผน (Plan)	มีการวางแผนการเพาะปลูก เก็บเกี่ยว แปรรูป จนถึงการเก็บรักษา มีการเตรียมการเพาะปลูกที่ดี ปลูกปอเทือง พืชหมุนเวียน เพื่อปรับปรุงดินให้มีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติ
การจัดหา (Source)	เน้นการพึ่งพาตนเองด้านปัจจัยการผลิต มีการเก็บเมล็ดพันธุ์ข้าว พันธุ์ข้าวที่ใช้ คือ ขาวดอกมะลิ 105 ไรซ์เบอรี่ หอมดำสุโขทัย และพันธุ์ข้าวพื้นเมือง เป็นต้น สำหรับปุ๋ยอินทรีย์น้ำหมักสะเดา น้ำส้มควันไม้ ผลิตเองและใช้ปัจจัยการผลิตที่หาได้ในท้องถิ่น
การผลิต (Make)	**การผลิตข้าว** เพาะปลูกตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ ใส่ใจในทุกขั้นตอนผลิต **การสีข้าว** สีข้าวที่โรงสีข้าวอินทรีย์ โดยมีเครื่องสีข้าวขนาดเล็กเป็นของตนเอง มีเครื่องบรรจุแบบสุญญากาศ สีข้าวตามคำสั่งซื้อ
การจัดส่ง (Deliver) และคลังสินค้า	**การจัดส่ง** ใช้บริการไปรษณีย์ไทย ขนส่งเอกชน หรือตามตกลงกับลูกค้า **คลังสินค้า** มีสถานที่จัดเก็บ เก็บสต๊อกข้าวไว้ในรูปของข้าวเปลือกเท่านั้น ในภาชนะที่เหมาะสม เช่น ถังพลาสติกขนาดใหญ่
การส่งคืน (Return)	มีนโยบายการรับคืนสินค้าที่ไม่ได้คุณภาพ เกิดความเสียหายก่อนถึงมือลูกค้า รวมถึงสินค้าที่เกิน
อื่น ๆ	ต้องการให้ทุกภาคส่วนร่วมมือกันในการผลักดันเกษตรอินทรีย์อย่างยั่งยืน

ที่มา: เกษตรกรสวนสันป่ากาย, ผู้ให้สัมภาษณ์, 19 มกราคม 2562

ตาราง 7 แสดงผลการสัมภาษณ์เกษตรกรจังหวัดพิษณุโลก (กลุ่มข้าวอินทรีย์สวนดุสิต)

กิจกรรมในโซ่อุปทาน	การดำเนินงานในโซ่อุปทานตามแบบ SCOR Model พิษณุโลก
ความเป็นมาหรือจุดเริ่มต้น	กลุ่มข้าวอินทรีย์สวนดุสิต เดิมทำนาแบบเคมีมาก่อน แต่ภายหลังได้เข้าร่วมกับมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ได้รับการศึกษาดูงาน ฝึกอบรม และได้เปลี่ยนมาทำนาแบบอินทรีย์เพราะได้ตระหนักถึงอันตรายจากสารเคมี โดยมีการรวมกลุ่มสมาชิกในตำบลวัดพริก บ้านท่าโรงตะวันตก มาตรฐานที่ได้รับการรับรองคือ EU และ CANADA แบบรายกลุ่ม
การวางแผน (Plan)	มีการวางแผนการเพาะปลูกในทุกขั้นตอน โดยวางแผนร่วมกันกับสมาชิกในกลุ่ม
การจัดหา (Source)	มีการเก็บเมล็ดพันธุ์ข้าว ได้แก่ ข้าวหอมมะลิ 105 กข 47 เป็นต้น รวมกลุ่มกันทำปุ๋ยอินทรีย์ น้ำส้มควันไม้ น้ำหมักต่าง ๆ
การผลิต (Make)	**การผลิตข้าว** เพาะปลูกตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ **การสีข้าว** สีข้าวที่โรงสีข้าวอินทรีย์ โรงสีข้าวสวนดุสิต และทางกลุ่มมีเครื่องสีข้าวอินทรีย์ขนาดเล็ก
การจัดส่ง (Deliver) และคลังสินค้า	**การจัดส่ง** ทางสวนดุสิตจะมีรถมารับข้าวจากกลุ่ม ไปรษณีย์ไทย และขนส่งเอกชน **คลังสินค้า** ส่วนใหญ่สถานที่จัดเก็บจะเก็บข้าวเปลือกไม่มากนัก เพราะเก็บเกี่ยวแล้วทางสวนดุสิตจะมารับข้าวไป มีข้าวเพียงบางส่วนเท่านั้นที่เก็บในยุ้งฉาง โดยเก็บในรูปของข้าวเปลือก
การส่งคืน (Return)	มีนโยบายการรับคืนสินค้าที่ไม่ได้คุณภาพ เกิดความเสียหายก่อนถึงมือลูกค้า รวมถึงสินค้าที่เกิน
อื่น ๆ	การขาดแคลนแรงงานภาคการเกษตร

ที่มา: เกษตรกรกลุ่มข้าวอินทรีย์สวนดุสิต, ผู้ให้สัมภาษณ์, 1 สิงหาคม 2561

ตาราง 8 แสดงผลการสัมภาษณ์เกษตรกรจังหวัดอำนาจเจริญ (ชุมชนร่วมใจโนนค้อทุ่ง)

กิจกรรมในโซ่อุปทาน	การดำเนินงานในโซ่อุปทานตามแบบ SCOR Model อำนาจเจริญ
ความเป็นมาหรือจุดเริ่มต้น	จากกลุ่มชาวนาที่ทำนาแบบเคมี สู่กลุ่มผู้ปลูกข้าวอินทรีย์ที่มีความเข้มแข็ง จากการเริ่มต้นเล็ก ๆ จนถึงปัจจุบันได้กลายเป็นกลุ่มวิสาหกิจร่วมใจโนนค้อทุ่งและได้รับรางวัลวิสาหกิจชุมชนดีเด่น และยังเป็นศูนย์เรียนรู้เกษตรอินทรีย์ มาตรฐานที่ได้รับการรับรองคือ IFOAM แบบรายกลุ่ม
การวางแผน (Plan)	มีการวางแผนการเพาะปลูก การผลิต ร่วมกับสมาชิกในกลุ่ม ทางกลุ่มส่งเสริมเรื่องคุณธรรม ให้สมาชิกเป็นคนดี มีการพัฒนาตนเอง มีพฤติกรรมที่เหมาะสม จึงจะสามารถเป็นสมาชิกของกลุ่มและได้ราคาข้าวที่สูงขึ้น
การจัดหา (Source)	เน้นการพึ่งพาตนเอง มีการเก็บเมล็ดพันธุ์ข้าว พันธุ์ข้าวที่ใช้คือ ข้าวหอมมะลิ 105 มะลิแดง หอมนิล และข้าวพันธุ์พื้นเมืองต่าง ๆ เป็นต้น และผลิตปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพเม็ด และจำหน่ายให้กับสมาชิก
การผลิต (Make)	**การผลิตข้าว** เพาะปลูกตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ มีการเตรียมแปลง เตรียมดินที่ดี ใช้วิธีดำนา การเกี่ยวข้าวส่วนใหญ่จะใช้แรงงานคน หลังจากเก็บเกี่ยวจะมีคณะกรรมการมาตรวจวัดคุณภาพข้าวจากสมาชิกในกลุ่ม ทำการรวบรวมผลผลิตจากสมาชิก มีการปรับปรุงคุณภาพข้าว มีการทำนาส่วนกลางร่วมกันเป็นผลผลิตของกลุ่ม **การสีข้าว** สีข้าวที่โรงสีข้าวอินทรีย์เป็นของกลุ่ม มีเครื่องบรรจุแบบสุญญากาศ สีข้าวตามคำสั่งซื้อเท่านั้น
การจัดส่ง (Deliver) และคลังสินค้า	**การจัดส่ง** ใช้บริการไปรษณีย์ไทย ขนส่งเอกชน รถยนต์ส่วนตัว **คลังสินค้า** มีสถานที่จัดเก็บที่เหมาะสม เก็บสต๊อกข้าวไว้ในรูปของข้าวเปลือกเท่านั้น มีห้องบรรจุที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน อย.
การส่งคืน (Return)	มีนโยบายการรับคืนสินค้าที่ไม่ได้คุณภาพ เกิดความเสียหายก่อนถึงมือลูกค้า รวมถึงสินค้าที่เกิน
อื่น ๆ	การเข้าถึงแหล่งเงินทุน

ที่มา: ชุมชนร่วมใจโนนค้อทุ่ง, ผู้ให้สัมภาษณ์, 28 ตุลาคม 2561

ตาราง 9 แสดงผลการสัมภาษณ์เกษตรกรจังหวัดอุบลราชธานี (หมู่บ้านหนองมัง ตำบลโนนกลาง)

กิจกรรมในโซ่อุปทาน	การดำเนินงานในโซ่อุปทานตามแบบ SCOR Model อุบลราชธานี
ความเป็นมาหรือจุดเริ่มต้น	กลุ่มวิสาหกิจชุมชนเกษตรอินทรีย์โนนกลางเป็นศูนย์การเรียนรู้เพื่อชุมชน เป็นศูนย์การเรียนรู้ด้านการบริหารจัดการพืชอินทรีย์ ในระบบโรงเรือนแบบครบวงจร เริ่มตั้งแต่ขั้นตอนการปลูก การดูแลพืช ด้านการตลาด เป็นแหล่งเรียนรู้ให้กับชุมชนในพื้นที่และจังหวัดใกล้เคียง มาตรฐานที่ได้รับการรับรองคือ PGS แบบรายกลุ่ม
การวางแผน (Plan)	มีการวางแผนการเพาะปลูก ร่วมกับสมาชิกในกลุ่ม ทำการเกษตรอินทรีย์แบบผสมผสาน พืช ผัก ผลไม้ และข้าว ปลูกพืชหมุนเวียนตลอดทั้งปี ให้ความสำคัญกับการปรับปรุงดิน พัฒนาการเรียนรู้ด้านการผลิตอย่างสม่ำเสมอ
การจัดหา (Source)	เน้นการพึ่งพาตนเอง ไม่ใช้ปัจจัยการผลิตจากภายนอก หากพบว่าสมาชิกในกลุ่มมีการใช้ปัจจัยการผลิตจากภายนอกจะถูกเชิญออกจากการเป็นสมาชิก มีการเก็บเมล็ดพันธุ์ข้าว พันธุ์ข้าวที่ใช้ คือ หอมมะลิ 105 ไรซ์เบอรี่ หอมนิล สินเหล็ก การทำปุ๋ยหมักและน้ำหมักจุลินทรีย์จากวัสดุในพื้นที่เพื่อใช้ร่วมกันในกลุ่ม
การผลิต (Make)	**การผลิตข้าว** เพาะปลูกตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ และนำความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เข้าเป็นส่วนหนึ่งในวิถีชีวิตการทำเกษตรอินทรีย์ **การสีข้าว** สีข้าวที่โรงสีข้าวอินทรีย์ มีโรงสีข้าวอินทรีย์เป็นของกลุ่ม มีเครื่องบรรจุแบบสุญญากาศ สีข้าวตามคำสั่งซื้อ
การจัดส่ง (Deliver) และคลังสินค้า	**การจัดส่ง** ใช้บริการไปรษณีย์ไทย ขนส่งเอกชน หรือตามตกลงกับลูกค้า **คลังสินค้า** มีสถานที่จัดเก็บ เก็บสต๊อกข้าวไว้ในรูปของข้าวเปลือกเท่านั้น ในภาชนะที่เหมาะสม เช่น กระสอบ
การส่งคืน (Return)	มีนโยบายการรับคืนสินค้าที่ไม่ได้คุณภาพ เกิดความเสียหายก่อนถึงมือลูกค้า รวมถึงสินค้าที่เกิน
อื่น ๆ	ต้องเรียนรู้อยู่ตลอดเวลา พัฒนาตนเอง แสวงหาความรู้มาปรับปรุงการผลิต

ที่มา: เกษตรกรหมู่บ้านหนองมังตำบลโนนกลาง, ผู้ให้สัมภาษณ์, 23 กันยายน 2561

ตาราง 10 แสดงผลการสัมภาษณ์เกษตรกรจังหวัดศรีสะเกษ (วิสาหกิจชุมชนศูนย์ข้าวชุมชนบ้านอุ่มแสง: กลุ่มเกษตรทิพย์)

กิจกรรมในโซ่อุปทาน	การดำเนินงานในโซ่อุปทานตามแบบ SCOR Model
	ศรีสะเกษ
ความเป็นมาหรือจุดเริ่มต้น	วิสาหกิจชุมชนศูนย์ข้าวชุมชนบ้านอุ่มแสง เป็นกลุ่มเกษตรอินทรีย์ที่มีขนาดใหญ่ ได้รับรางวัลจำนวนมาก มาตรฐานที่ได้รับการรับรองคือ Organic Thailand, IFOAM, EU, USDA, CANADA, Fair Trade, Gap, GI ไทย และ GI ยุโรป แบบรายกลุ่ม
การวางแผน (Plan)	มีการวางแผนการเพาะปลูก ร่วมกับสมาชิกในกลุ่ม มีการประชุมกลุ่มอยู่เสมอ บริหารจัดการกลุ่มที่ทันสมัย พัฒนาความรู้อย่างต่อเนื่อง ก่อนฤดูการเพาะปลูกพื้นที่ต่าง ๆ จะปลูกพืชบำรุงดิน ได้แก่ ปอเทือง พืชตระกูลถั่ว และมีการสำรวจล่วงหน้ากับสมาชิกในกลุ่มวางแผนการเลือกใช้พันธุ์ข้าว
การจัดหา (Source)	เน้นการพึ่งตนเอง ลดการพึ่งพาจากภายนอก มีการเก็บเมล็ดพันธุ์ข้าว และทำปุ๋ยอินทรีย์น้ำหมักต่าง ๆ สารไล่แมลง พันธุ์ข้าวที่ใช้คือ หอมมะลิ ไรซ์เบอรี่ มะลิแดง เป็นต้น
การผลิต (Make)	**การผลิตข้าว** เพาะปลูกตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ร่วมกับภูมิปัญญาท้องถิ่น ใช้ระบบนาแปลงใหญ่ดำนาด้วยเครื่องจักร **การสีข้าว** สีข้าวที่โรงสีข้าวอินทรีย์เป็นโรงสีข้าวขนาดใหญ่ มีกำลังการผลิตสูง สีข้าวตามคำสั่งซื้อ มีเครื่องจักรที่มีเทคโนโลยีและทันสมัยช่วยในการแปรรูป เช่น เครื่องสีข้าว เครื่องอบข้าว เครื่องบรรจุแบบสุญญากาศ
การจัดส่ง (Deliver) และคลังสินค้า	**การจัดส่ง** ใช้บริการไปรษณีย์ไทย ขนส่งเอกชน หรือตามตกลงกันกับลูกค้า **คลังสินค้า** มีสถานที่จัดเก็บ ได้แก่ คลัง โกดัง ใช้บรรจุภัณฑ์เหมาะสมกับการขนส่งและการจัดเก็บ
การส่งคืน (Return)	มีนโยบายการรับคืนสินค้าที่ไม่ได้คุณภาพ เกิดความเสียหายก่อนถึงมือลูกค้า รวมถึงสินค้าที่เกิน
อื่น ๆ	การร่วมมือกันของทุกภาคส่วน การทำงานแบบรวมกลุ่ม และการขาดแคลนแรงงานภาคการเกษตร

ที่มา: วิสาหกิจชุมชนศูนย์ข้าวชุมชนบ้านอุ่มแสง: กลุ่มเกษตรทิพย์, ผู้สัมภาษณ์, 24 กันยายน 2561

ตาราง 11 แสดงผลการสัมภาษณ์เกษตรกรจังหวัดชัยภูมิ (วิสาหกิจกลุ่มเกษตรกรปลูกข้าวอินทรีย์สามสวน)

กิจกรรมในโซ่อุปทาน	การดำเนินงานในโซ่อุปทานตามแบบ SCOR Model ชัยภูมิ
ความเป็นมาหรือจุดเริ่มต้น	วิสาหกิจกลุ่มเกษตรกรปลูกข้าวอินทรีย์สามสวน มาตรฐานที่ได้รับการรับรองคือ IFOAM และOrganic Thailand แบบรายกลุ่ม
การวางแผน (Plan)	มีการวางแผนการเพาะปลูกตั้งแต่การเตรียมพื้นที่เพาะปลูกจนถึงการจัดส่งให้ลูกค้าร่วมกับสมาชิกในกลุ่ม
การจัดหา (Source)	มีการเก็บเมล็ดพันธุ์ข้าว พันธุ์ข้าวที่ใช้ คือ ขาวดอกมะลิ 105 ไรซ์เบอรี่ หอมนิล เหนียวดำ ทับทิมชุมแพ เป็นต้น ทำปุ๋ยอินทรีย์ น้ำหมักด้วยตนเอง
การผลิต (Make)	**การผลิตข้าว** เพาะปลูกตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ การจัดการแปลงนาสะอาด ควบคุมไม่ให้เสี่ยงต่อการเกิดโรคระบาด **การสีข้าว** สีข้าวที่โรงสีข้าวอินทรีย์ โดยมีเครื่องสีข้าวขนาดเล็กเป็นของกลุ่ม มีเครื่องบรรจุแบบสุญญากาศ สีข้าวตามคำสั่งซื้อ
การจัดส่ง (Deliver) และคลังสินค้า	**การจัดส่ง** ใช้บริการไปรษณีย์ไทย ขนส่งเอกชน หรือตามตกลงกันกับลูกค้า **คลังสินค้า** มีสถานที่จัดเก็บ เก็บสต๊อกข้าวไว้ในรูปของข้าวเปลือกเท่านั้น
การส่งคืน (Return)	มีนโยบายการรับคืนสินค้าที่ไม่ได้คุณภาพ เกิดความเสียหายก่อนถึงมือลูกค้า รวมถึงสินค้าที่เกิน
อื่น ๆ	ดินที่ชัยภูมิเป็นดินที่ขาดความอุดมสมบูรณ์ ขาดอินทรียวัตถุในดินต้องทำการปรับปรุงเป็นเวลานาน และต้องการการสนับสนุนจากภาครัฐ เช่น ความรู้ด้านข้าวอินทรีย์ เทคโนโลยีการเพาะปลูก ตลาดข้าวอินทรีย์ อุปกรณ์ในการแปรรูป การสนับสนุนด้านเงินทุน

ที่มา: วิสาหกิจกลุ่มเกษตรกรปลูกข้าวอินทรีย์สามสวน, ผู้ให้สัมภาษณ์, 27 ตุลาคม 2561

ตาราง 12 แสดงผลการสัมภาษณ์เกษตรกรจังหวัดสุรินทร์ (ข้าวคิดคิด)

กิจกรรมในโซ่อุปทาน	การดำเนินงานในโซ่อุปทานตามแบบ SCOR Model
	สุรินทร์
ความเป็นมาหรือจุดเริ่มต้น	ข้าวคิดคิด มาตรฐานที่ได้รับการรับรองคือ Organic Thailand แบบรายกลุ่ม
การวางแผน (Plan)	มีการวางแผนการเพาะปลูก เตรียมดินให้พร้อมก่อนฤดูกาลเพาะปลูก คัดพันธุ์ที่ใช้ปลูก
การจัดหา (Source)	เน้นการพึ่งพาตนเอง ไม่พึ่งพาจากภายนอก มีการเก็บเมล็ดพันธุ์ข้าว คือ ขาวดอกมะลิ 105 ไรซ์เบอรี่ มะลินิล เป็นต้น ทำน้ำหมัก ปุ๋ยหมัก โดยใช้วัตถุดิบที่มีในท้องถิ่น เช่น ขี้ช้าง
การผลิต (Make)	**การผลิตข้าว** เพาะปลูกตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ เป็นนาธรรมชาติล้วน อาศัยน้ำฝนในการทำการเกษตรเป็นหลัก ใช้แรงงานคนเป็นส่วนใหญ่ **การสีข้าว** สีข้าวที่โรงสีข้าวอินทรีย์ โดยมีเครื่องสีข้าวขนาดเล็กเป็นของกลุ่ม มีเครื่องบรรจุแบบสุญญากาศ สีข้าวตามคำสั่งซื้อ
การจัดส่ง (Deliver) และคลังสินค้า	**การจัดส่ง** ใช้บริการไปรษณีย์ไทย ขนส่งเอกชน หรือตามตกลงกันกับลูกค้า เช่น นัดรับตามสะดวก **คลังสินค้า** มีสถานที่จัดเก็บ เก็บสต๊อกข้าวไว้ในรูปของข้าวเปลือกเท่านั้น
การส่งคืน (Return)	มีนโยบายการรับคืนสินค้าที่ไม่ได้คุณภาพ เกิดความเสียหายก่อนถึงมือลูกค้า รวมถึงสินค้าที่เกิน
อื่น ๆ	ต้องการให้ทุกภาคส่วนร่วมมือกันในการผลักดันเกษตรอินทรีย์อย่างยั่งยืน

ที่มา: เกษตรกรกลุ่มข้าวคิดคิด, ผู้ให้สัมภาษณ์, 15 ธันวาคม 2561

ตาราง 13 แสดงผลการสัมภาษณ์เกษตรกรจังหวัดพัทลุง (วิชชาลัยรวงข้าว)

กิจกรรมในโซ่อุปทาน	การดำเนินงานในโซ่อุปทานตามแบบ SCOR Model
	พัทลุง
ความเป็นมาหรือจุดเริ่มต้น	วิชชาลัยรวงข้าว เป็นศูนย์การเรียนรู้การผลิตข้าวอินทรีย์ครบวงจร เป็นแหล่งข้าวอินทรีย์ที่สำคัญของภาคใต้ มาตรฐานที่ได้รับการรับรองคือ Organic Thailand แบบรายกลุ่ม
การวางแผน (Plan)	มีการวางแผนการเพาะปลูก ร่วมกันกับสมาชิกในกลุ่ม มีการประชุมกลุ่มอย่างต่อเนื่อง
การจัดหา (Source)	เน้นการพึ่งพาตนเองด้วยการเป็นเจ้าของปัจจัยการผลิต ไม่พึ่งพาจากภายนอก มีการเก็บเมล็ดพันธุ์ข้าว ใช้เทคโนโลยีในการเก็บเมล็ดพันธุ์ พันธุ์ข้าวที่ใช้ คือ พันธุ์ข้าวพื้นเมือง เช่น ข้าวสังข์หยด เป็นต้น ผลิตปุ๋ยอินทรีย์ และใช้ปัจจัยการผลิตที่หาได้ในท้องถิ่น
การผลิต (Make)	**การผลิตข้าว** เพาะปลูกตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ **การสีข้าว** สีข้าวที่โรงสีข้าวอินทรีย์ โดยมีเครื่องสีข้าวเป็นของกลุ่ม มีเครื่องบรรจุแบบสุญญากาศ สีข้าวตามคำสั่งซื้อ
การจัดส่ง (Deliver) และคลังสินค้า	**การจัดส่ง** ใช้บริการไปรษณีย์ไทย ขนส่งเอกชน รถยนต์ส่วนตัว **คลังสินค้า** มีสถานที่จัดเก็บ เก็บสต๊อกข้าวไว้ในรูปของข้าวเปลือกเท่านั้น
การส่งคืน (Return)	มีนโยบายการรับคืนสินค้าที่ไม่ได้คุณภาพ เกิดความเสียหายก่อนถึงมือลูกค้า รวมถึงสินค้าที่เกิน
อื่น ๆ	หัวใจสำคัญของการทำเกษตรอินทรีย์คือ การเก็บเมล็ดพันธุ์ พึ่งพาตนเอง อยากได้รับการสนับสนุนเรื่องเครื่องจักรที่ทันสมัย เพราะตอนนี้กำลังการผลิตต่ำไม่ทันกับคำสั่งซื้อ สต๊อกข้าวมีไม่พอความต้องการซื้อ

ที่มา: เกษตรกรกลุ่มวิชชาลัยรวงข้าว, ผู้ให้สัมภาษณ์, 20 ตุลาคม 2561

ตาราง 14 แสดงผลการสัมภาษณ์เกษตรกรจังหวัดเชียงราย (ฟาร์มคุณทวด)

กิจกรรมในโซ่อุปทาน	การดำเนินงานในโซ่อุปทานตามแบบ SCOR Model เชียงราย
ความเป็นมาหรือจุดเริ่มต้น	ฟาร์มคุณทวดเป็นนาอินทรีย์แบบผสมผสานและมีความหลากหลาย ทั้งปลูกพืช ผัก ผลไม้ รวมถึงการเลี้ยงสัตว์ มีการแปรรูปสินค้าจากเกษตรอินทรีย์ มาตรฐานที่ได้รับการรับรอง คือ IFOAM และ USDA แบบรายเดี่ยว
การวางแผน (Plan)	มีการวางแผนที่ดี เริ่มตั้งแต่การวางแผนการใช้พื้นที่ มีการออกแบบพื้นที่ด้วยความเข้าใจในธรรมชาติและใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้คุ้มค่ามากที่สุด วางแผนระบบน้ำโดยการขุดสระ ผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้ภายในฟาร์ม วางแผนการใช้ดินเนื่องจากฟาร์มคุณทวดดินหลายชนิด ต้องศึกษาแต่ละดินว่าเหมาะสมกับการปลูกอะไร ตัวอย่างเช่น ดินร่วนปนทรายใช้ปลูกถั่วเหลือง เป็นต้น เตรียมดินที่ดีสำหรับการเพาะปลูก ปรับปรุงดินโดยฟางและขี้วัวอย่างสม่ำเสมอ หลังการเก็บเกี่ยวปลูกพืชหลังนา ใช้ความรู้ทางด้านวิศวกรรมและการจัดการร่วมกับภูมิปัญญาท้องถิ่น
การจัดหา (Source)	เน้นการพึ่งพาตนเองด้านปัจจัยการผลิต ใช้ปัจจัยที่มีอยู่ภายในฟาร์ม มีการเก็บเมล็ดพันธุ์ข้าว พันธุ์ข้าวที่ใช้ คือ ขาวดอกมะลิ 105 ไรซ์เบอรี่ และผลิตน้ำหมัก ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยคอก ด้วยตนเอง
การผลิต (Make)	**การผลิตข้าว** เพาะปลูกตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ ใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นเข้ามาช่วย มีการแบ่งปันความรู้ระหว่างกลุ่มเพื่อนเกษตรกรอินทรีย์ **การสีข้าว** สีข้าวที่โรงสีข้าวอินทรีย์ โดยมีโรงสีข้าวเป็นของตนเอง มีเครื่องบรรจุแบบสุญญากาศ สีข้าวตามคำสั่งซื้อ
การจัดส่ง (Deliver) และคลังสินค้า	**การจัดส่ง** ใช้บริการขนส่งเอกชน KERRY **คลังสินค้า** มีสถานที่จัดเก็บที่เหมาะสม จัดพื้นที่ในการเก็บ เก็บสต๊อกข้าวไว้ในรูปของข้าวเปลือกเท่านั้น ในภาชนะที่เหมาะสม เช่น ถุงเฉพาะสำหรับข้าวอินทรีย์ รวมถึงการเก็บวัตถุดิบต่าง ๆ เช่น มูลวัว แกลบดำ มูลเป็ด เปลือกข้าว น้ำหมักต่าง ๆ มีการทำสต๊อคเปิกของเข้าออก การเก็บฟางข้าวใช้วิถีปั่นฟางแบบโบราณ ทำให้ง่ายต่อการเก็บรักษาและสะดวกในการขนย้าย
การส่งคืน (Return)	มีนโยบายการรับคืนสินค้าที่ไม่ได้คุณภาพ เกิดความเสียหายก่อนถึงมือลูกค้า รวมถึงสินค้าที่เกิน
อื่น ๆ	เกษตรอินทรีย์ควรเน้นพึ่งพาตนเอง ลดการพึ่งพาจากภายนอก และทำเกษตรอินทรีย์แบบผสมผสานและหลากหลาย

ที่มา: เกษตรกรฟาร์มคุณทวด, ผู้ให้สัมภาษณ์, 18 มกราคม 2562

ตอนที่ 2 ผลการพัฒนารูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย

ในการพัฒนารูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ ผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนการดำเนินการเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นตอนที่ 1 ผลการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่ส่งผลต่อความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย

ขั้นตอนที่ 2 ผลการสร้างรูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยที่ส่งผลต่อความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย

ขั้นตอนที่ 3 ผลการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างรูปแบบเชิงสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์ของรูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังต่อไปนี้

1. ผลการวิเคราะห์คุณลักษณะของตัวแปรวัดได้
2. ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรวัดได้
3. ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย

เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกันในการนำเสนอและแปลความหมายของผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยจึงกำหนดสัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

M6 แทน องค์ประกอบด้านปัจจัยการผลิต

Rice แทน องค์ประกอบด้านมาตรฐานการผลิตข้าวอินทรีย์

Risk แทน องค์ประกอบด้านความเสี่ยงในโซ่อุปทาน

AA_1 แทน ปัจจัยการผลิตด้านคน (Man)

AA_2 แทน ปัจจัยการผลิตด้านเงิน (Money)

AA_3 แทน ปัจจัยการผลิตด้านเครื่องมืออุปกรณ์ (Machine)

AA_4 แทน ปัจจัยการผลิตด้านวัตถุดิบ (Material)

AA_5 แทน ปัจจัยการผลิตด้านวิธีการ (Method)

AA_6 แทน ปัจจัยการผลิตด้านข้อมูลสารสนเทศ (Information)

BB_1 แทน มาตรฐานที่ 1 ด้านพื้นที่ปลูก

BB_2 แทน มาตรฐานที่ 2 ด้าน พันธุ์ข้าว

BB_3 แทน มาตรฐานที่ 3 ด้านเมล็ดพันธุ์ข้าว

BB_4 แทน มาตรฐานที่ 4 ด้านการเตรียมดิน

BB_5 แทน มาตรฐานที่ 5 ด้านวิธีปลูก

BB_6 แทน มาตรฐานที่ 6 ด้านการจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดิน

BB_7 แทน มาตรฐานที่ 7 ด้านการควบคุมวัชพืช

BB_8 แทน มาตรฐานที่ 8 ด้านการป้องกันกำจัดโรค แมลง และสัตว์ศัตรูพืช

BB_9 แทน มาตรฐานที่ 9 ด้านการจัดการน้ำ

BB_{10} แทน มาตรฐานที่ 10 ด้านการเก็บเกี่ยว

BB_{11} แทน มาตรฐานที่ 11 ด้านการเก็บรักษาข้าวเปลือก

BB_{12} แทน มาตรฐานที่ 12 ด้านการสีข้าว

BB_{13} แทน มาตรฐานที่ 13 ด้านการบรรจุภัณฑ์

CC_1 แทน ความเสี่ยงด้านการจัดหา (Source Risk)

CC_2 แทน ความเสี่ยงด้านการผลิต (Make Risk)

CC_3 แทน ความเสี่ยงด้านการจัดส่ง (Deliver Risk)

CC_4 แทน ความเสี่ยงด้านการจัดเก็บ (Storage Risk)

$\bar{X}$ หมายถึง ค่าเฉลี่ย

S.D. หมายถึง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

DE หมายถึง ค่าอิทธิพลทางตรง

IE หมายถึง ค่าอิทธิพลทางอ้อม

TE หมายถึง ค่าอิทธิพลรวม

GFI หมายถึง ดัชนีความกลมกลืน

RMSEA หมายถึง ดัชนีความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์

X^2 หมายถึง ค่าสถิติไค-สแควร์

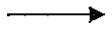
df หมายถึง องศาอิสระ

p หมายถึง ความน่าจะเป็น

R^2 หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์

หมายถึง ตัวแปรที่สังเกตได้

หมายถึง ตัวแปรแฝง

 หมายถึง ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรตาม (หัวลูกศร)

** หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

* หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ขั้นตอนที่ 1 ผลการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่ส่งผลต่อความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย

ผู้วิจัยทำการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่ส่งผลต่อความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย อิทธิพลที่ปัจจัยเหล่านั้นส่งผลต่อกัน รวมไปถึงการศึกษาตัวแปรวัดได้ของปัจจัยแต่ละตัว พร้อมทั้งสรุปรายละเอียดตัวแปร และนิยามศัพท์เฉพาะ พร้อมทั้งเส้นอิทธิพลต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ผลการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย ประกอบด้วยตัวแปรแฝง จำนวน 3ตัวแปร ดังนี้

1.1 ปัจจัยการผลิต (Input) ประกอบด้วยตัวแปรวัดได้ จำนวน 6 ตัวแปร ซึ่งประกอบไปด้วย ปัจจัยการผลิตด้านคน (Man) ปัจจัยการผลิตด้านเงิน (Money) ปัจจัยการผลิตด้านเครื่องมืออุปกรณ์ (Machine) ปัจจัยการผลิตด้านวัตถุดิบ (Material) ปัจจัยการผลิตด้านวิธีการ (Method) และปัจจัยการผลิตด้านข้อมูลสารสนเทศ (Information)

1.2 มาตรฐานการผลิตข้าวอินทรีย์ ประกอบด้วย 13 มาตรฐาน คือ ด้านพื้นที่ปลูก ด้านพันธุ์ข้าว ด้านเมล็ดพันธุ์ข้าว ด้านการเตรียมดิน ด้านวิธีปลูก ด้านการจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดิน ด้านการควบคุมวัชพืช ด้านการป้องกันกำจัดโรค แมลง และศัตรูพืช ด้านการจัดการน้ำ ด้านการเก็บเกี่ยว ด้านการเก็บรักษาข้าวเปลือก ด้านการสีข้าว และด้านการบรรจุภัณฑ์

1.3 ความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ ประกอบด้วย 4 ด้าน ได้แก่ ความเสี่ยงด้านการจัดหา (Source Risk) ความเสี่ยงด้านการผลิต (Make Risk) ความเสี่ยงด้านการจัดส่ง (Deliver Risk) และ ความเสี่ยงด้านการจัดเก็บ (Storage Risk)

2. อิทธิพลทางตรงและทางอ้อม จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้ลากเส้นอิทธิพลทางตรงและทางอ้อม ดังนี้

2.1 ตัวแปรแฝงจำนวน 3 ตัวแปร ได้แก่ ปัจจัยการผลิต (Input) มาตรฐานการผลิตข้าวอินทรีย์ และความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย

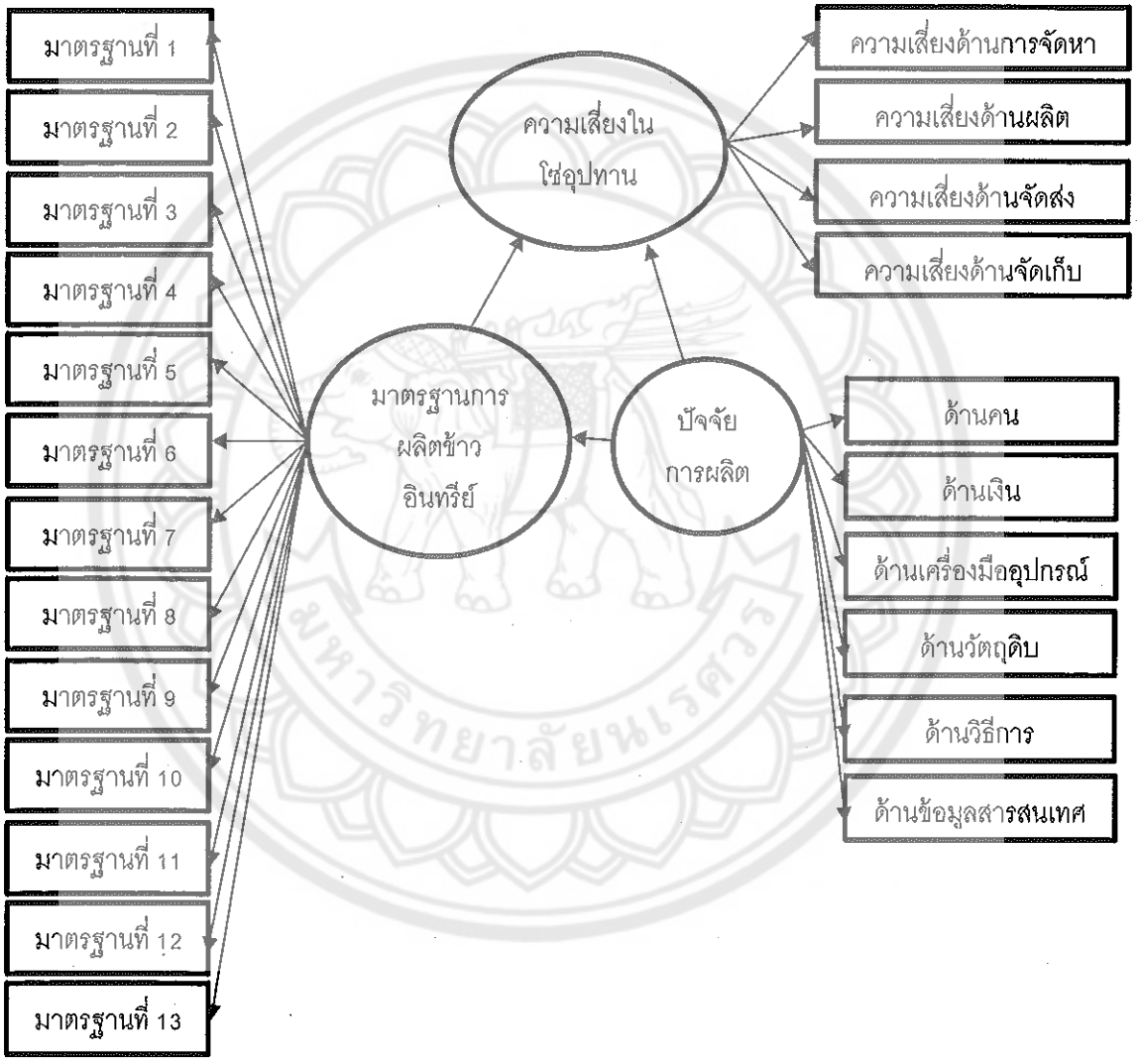
2.1.1 ปัจจัยการผลิตมีอิทธิพลทางตรงต่อมาตรฐานการผลิตข้าวอินทรีย์

2.1.2 ปัจจัยการผลิตมีอิทธิผลทางตรงต่อความเสี่ยงในโซ่อุปทาน

2.1.3 มาตรฐานการผลิตข้าวอินทรีย์มีอิทธิพลทางตรงต่อความเสี่ยงในโซ่อุปทาน

ขั้นตอนที่ 2 ผลการสร้างรูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยที่ส่งผลต่อความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย

การสร้างรูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทยได้จากการที่ผู้วิจัยศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเป็นรูปแบบตามสมมติฐาน แสดงได้ดังภาพ 8 ดังนี้



ภาพ 8 แสดงรูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย

ขั้นตอนที่ 3 ผลการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างรูปแบบเชิงสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์ของรูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย

ผู้วิจัยได้นำเสนอการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างรูปแบบเชิงสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์ของรูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์คุณลักษณะของตัวแปรวัดได้

ตาราง 15 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าความเบ้ (Skewness) และค่าความโด่ง (Kurtosis) ของตัวแปรวัดได้ภายในปัจจัยการผลิต

ตัวแปร	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	Skewness	Kurtosis
AA_1	3.41	.56	ปานกลาง	.18	-.32
AA_2	2.86	.65	ปานกลาง	.05	-.25
AA_3	3.27	.62	ปานกลาง	.24	.11
AA_4	3.46	.54	ปานกลาง	.14	-.06
AA_5	4.13	.51	มาก	-.01	-.47
AA_6	3.71	.56	มาก	.17	-.30

จากตาราง 15 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าความเบ้ (Skewness) และค่าความโด่ง (Kurtosis) ของตัวแปรวัดได้ภายในปัจจัยการผลิต พบว่า ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2.86 ถึง 4.13 โดยตัวแปรที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ปัจจัยการผลิตด้านวิธีการ (Method) (AA_5) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.13 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ .51 รองลงมาได้แก่ ปัจจัยการผลิตด้านข้อมูลสารสนเทศ (Information) (AA_6) ซึ่งมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.71 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ .56 ปัจจัยการผลิตด้านวัตถุดิบ (Material) (AA_4) ซึ่งมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.46 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ .54 ปัจจัยการผลิตด้านคน (Man) (AA_1) ซึ่งมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.41 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ .56 ปัจจัยการผลิตด้านเครื่องมืออุปกรณ์ (Machine) (AA_3) ซึ่งมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.27 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ .62 และปัจจัยการผลิตด้านเงิน (Money) (AA_2) ซึ่งมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 2.86 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ .65 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาค่าความเบ้ (Skewness) และค่าความโด่ง (Kurtosis) พบว่า มีค่าระหว่าง -.01 ถึง .24 และ -.47 ถึง .11 ตามลำดับ ซึ่งค่าเหล่านี้มีค่าเข้าใกล้ศูนย์ แสดงว่าตัวแปรดังกล่าวมีการแจกแจงเป็นโค้งปกติ

ตาราง 16 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าความเบ้ (Skewness) และค่าความโด่ง (Kurtosis) ของตัวแปรวัดได้ภายในปัจจัยมาตรฐานการผลิตข้าวอินทรีย์

ตัวแปร	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	Skewness	Kurtosis
BB_1	3.42	.62	ปานกลาง	.13	.02
BB_2	3.91	.45	มาก	.53	.05
BB_3	4.22	.51	มาก	-.56	.63
BB_4	4.57	.43	มากที่สุด	-.43	-1.12
BB_5	4.15	.53	มาก	-.08	-.48
BB_6	4.47	.35	มาก	-.60	.40
BB_7	4.12	.50	มาก	-.53	.61
BB_8	4.28	.46	มาก	-.47	.13
BB_9	3.82	.63	มาก	.09	-.42
BB_{10}	4.49	.43	มาก	-.37	-.66
BB_{11}	4.50	.43	มากที่สุด	-.49	-.62
BB_{12}	4.49	.53	มาก	-.91	-.01
BB_{13}	3.69	.70	มาก	-.26	.17

จากตาราง 16 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าความเบ้ (Skewness) และ ค่าความโด่ง (Kurtosis) ของตัวแปรวัดได้ภายในปัจจัยมาตรฐานการผลิตข้าวอินทรีย์ พบว่า ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.42 ถึง 4.57 โดยตัวแปรที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ มาตรฐานที่ 4 ด้านการเตรียมดิน (BB_4) ซึ่งมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.57 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ .43 รองลงมาได้แก่ มาตรฐานที่ 11 ด้านการเก็บรักษาข้าวเปลือก (BB_{11}) ซึ่งมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.50 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ .43 มาตรฐานที่ 10 ด้านการเก็บเกี่ยว (BB_{10}) และมาตรฐานที่ 12 ด้านการสีข้าว (BB_{12}) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากัน คือ 4.49 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ .43 และ .53 ตามลำดับ

มาตรฐานที่ 6 ด้านการจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดิน (BB_6) ซึ่งมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.47 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ .35 มาตรฐานที่ 8 ด้านการป้องกันและกำจัดโรค แมลงและศัตรูพืช (BB_8) ซึ่งมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.28 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ .46 มาตรฐานที่ 3 ด้านเมล็ดพันธุ์ข้าว (BB_3) ซึ่งมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.22 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ .51 มาตรฐานที่ 5 ด้านวิธีปลูก (BB_5) ซึ่งมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.15 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ .53 มาตรฐานที่ 7 ด้านการควบคุมวัชพืช (BB_7) ซึ่งมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.12 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ .50 มาตรฐานที่ 2 ด้านพันธุ์ข้าว (BB_2) ซึ่งมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.91 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ .45 มาตรฐานที่ 9 ด้านการจัดการน้ำ (BB_9) ซึ่งมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.82 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ .63 มาตรฐานที่ 13 ด้านการบรรจุภัณฑ์ (BB_{13}) ซึ่งมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.69 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ .70 และมาตรฐานที่ 1 ด้านพื้นที่ปลูก (BB_1) ซึ่งมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.42 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ .62 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาค่าความเบ้ (Skewness) และค่าความโด่ง (Kurtosis) พบว่า มีค่าระหว่าง -.91 ถึง .53 และ -1.12 ถึง .63 ตามลำดับ ซึ่งค่าเหล่านี้มีค่าเข้าใกล้ศูนย์ แสดงว่าตัวแปรดังกล่าวมีการแจกแจงเป็นโค้งปกติ

ตาราง 17 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าความเบ้ (Skewness) และค่าความโด่ง (Kurtosis) ของตัวแปรวัดได้ภายในปัจจัยความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์

ตัวแปร	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	Skewness	Kurtosis
CC_1	2.84	.51	ปานกลาง	.07	1.02
CC_2	3.39	.57	ปานกลาง	-.57	.76
CC_3	2.84	.67	ปานกลาง	.21	.88
CC_4	3.01	.67	ปานกลาง	-.09	.70

จากตาราง 17 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าความเบ้ (Skewness) และ ค่าความโด่ง (Kurtosis) ของตัวแปรวัดได้ภายในปัจจัยความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ พบว่า ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2.84 ถึง 3.39 ซึ่งอยู่ในระดับปานกลางทุกตัวแปร โดยตัวแปรที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ความเสี่ยงด้านการผลิต (Make Risk) (CC_2) ซึ่งมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.39 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ .57 รองลงมาได้แก่ ความเสี่ยงด้านการจัดเก็บ (Storage Risk)

(CC_4) ซึ่งมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.01 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ .67 ความเสี่ยงด้านการจัดหา (Source Risk) (CC_1) และความเสี่ยงด้านการจัดส่ง (Deliver Risk) (CC_3) ซึ่งมีค่าเฉลี่ย เท่ากัน คือ 2.84 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ .51 และ .67 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาค่าความเบ้ (Skewness) และค่าความโด่ง (Kurtosis) พบว่า มีค่าระหว่าง -.57 ถึง .21 และ .70 ถึง 1.02 ตามลำดับ ซึ่งค่าเหล่านี้มีค่าเข้าใกล้ศูนย์ แสดงว่าตัวแปรดังกล่าวมีการแจกแจงเป็นโค้งปกติ

ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกต

ตาราง 18 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตของรูปแบบความ**สัมพันธ์**เชิงสาเหตุของ ความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย

ตัวแปร	AA_1	AA_2	AA_3	AA_4	AA_5	AA_6
AA_1	1					
AA_2	0.40**	1				
AA_3	0.32**	0.53**	1			
AA_4	0.31**	0.36**	0.41**	1		
AA_5	0.37**	0.38**	0.36**	0.47**	1	
AA_6	0.40**	0.35**	0.34**	0.55**	0.44**	1
BB_1	0.34**	0.19**	0.10	0.46**	0.21**	0.35**
BB_2	0.40**	0.27**	0.34**	0.41**	0.39**	0.42**
BB_3	0.11	0.12*	0.19**	0.39**	0.30**	0.37**
BB_4	0.20**	0.15*	0.22**	0.32**	0.35**	0.39**
BB_5	0.25**	0.13*	0.21**	0.25**	0.15*	0.28**
BB_6	0.30**	0.24**	0.22*	0.27**	0.18**	0.29**
BB_7	0.16*	-0.01	0.09	0.16**	0.13*	0.20**
BB_8	0.24**	0.05	0.17**	0.34**	0.17**	0.33*
BB_9	0.12	0.22**	0.19**	0.28**	0.19**	0.19**
BB_{10}	0.17**	0.01	0.17**	0.26**	0.13*	0.24**
BB_{11}	0.17**	0.07	0.19**	0.29**	0.21**	0.30**
BB_{12}	0.11	0.02	0.08	0.23**	0.18**	0.37**
BB_{13}	0.13*	0.14*	0.23**	0.09	0.13*	0.28**
CC_1	-0.25**	-0.15*	-0.06	-0.21**	-0.10	-0.21**
CC_2	-0.21**	-0.16*	-0.23**	-0.32**	-0.06	-0.32**
CC_3	-0.17**	-0.3	-0.19**	-0.31**	-0.02	-0.30**
CC_4	-0.23**	-0.6	-0.15*	-0.30**	-0.09	-0.30**

ตาราง 18 (ต่อ)

ตัวแปร	BB_1	BB_2	BB_3	BB_4	BB_5	BB_6	BB_7	BB_8	BB_9	BB_{10}	BB_{11}	BB_{12}	BB_{13}
BB_1	1.00												
BB_2	0.20**	1.00											
BB_3	0.37**	0.30**	1.00										
BB_4	0.20**	0.38**	0.55**	1.00									
BB_5	0.20**	0.21**	0.21**	0.20**	1.00								
BB_6	0.27**	0.28**	0.30**	0.29**	0.49**	1.00							
BB_7	0.14*	0.30**	0.38**	0.36**	0.47**	0.46**	1.00						
BB_8	0.26**	0.33*	0.34**	0.45**	0.45**	0.50**	0.60**	1.00					
BB_9	0.33**	0.17**	0.34**	0.30**	0.45**	0.44*	0.35**	0.28**	1.00				
BB_{10}	0.16**	0.15*	0.30**	0.32**	0.25**	0.27**	0.29**	0.32**	0.14*	1.00			
BB_{11}	0.18**	0.19**	0.35**	0.44**	0.34**	0.36**	0.37**	0.39**	0.28**	0.62**	1.00		
BB_{12}	0.14*	0.20**	0.40**	0.38**	0.19**	0.20**	0.27**	0.37**	0.25**	0.41**	0.51**	1.00	
BB_{13}	0.02	0.28**	0.28**	0.27**	0.10	0.22**	0.30**	0.29**	0.14*	0.23**	0.28**	0.59**	1.00
CC_1	-0.35**	-0.11	0.01	-0.04	-0.06	-0.12	-0.03	-0.16**	-0.13*	0.04	-0.01	0.05	0.10
CC_2	-0.36**	-0.10	-0.22**	-0.20**	-0.001	-0.12	-0.03	-0.11	-0.21**	-0.10	-0.16**	-0.20**	-0.22**
CC_3	-0.23**	-0.21**	-0.16**	-0.14*	-0.02	-0.08	-0.04	-0.13*	-0.12	-0.01	-0.06	-0.10	-0.16*
CC_4	-0.17**	-0.21**	-0.19**	-0.24**	0.02	-0.05	0.02	-0.08	-0.06	-0.12	-0.06	-0.10	-0.15*

ตัวแปร	CC_1	CC_2	CC_3	CC_4
CC_1	1.00			
CC_2	0.44**	1.00		
CC_3	0.37**	0.61**	1.00	
CC_4	0.26**	0.59**	0.55*	1.00

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 18 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรทั้ง 23 ตัว ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จำนวน 253 คู่ พบว่า ตัวแปรส่วนใหญ่มีความสัมพันธ์ทางบวกมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1 ส่วนตัวแปรบางคู่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ตัวแปรที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในทางลบ มีจำนวน 38 คู่ และตัวแปรที่ไม่มีความสัมพันธ์กัน มีจำนวน 52 คู่ ส่วนตัวแปรที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงที่สุดได้แก่ มาตรฐานการผลิตข้าวอินทรีย์ด้านการเก็บเกี่ยว (BB_{10}) กับมาตรฐานการผลิตข้าวอินทรีย์ด้านการเก็บรักษาข้าวเปลือก (BB_{11}) รองลงมาได้แก่ ความเสี่ยงด้านการผลิต (CC_2) กับความเสี่ยงด้านการจัดส่ง (CC_3) และ มาตรฐานการผลิตข้าวอินทรีย์ด้านการควบคุมวัชพืช (BB_7) กับมาตรฐานการผลิตข้าวอินทรีย์ด้านการป้องกัน กำจัดโรค แมลง และสัตว์ศัตรูพืช (BB_8) ซึ่งมีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ .62, .61 และ .60 ตามลำดับ

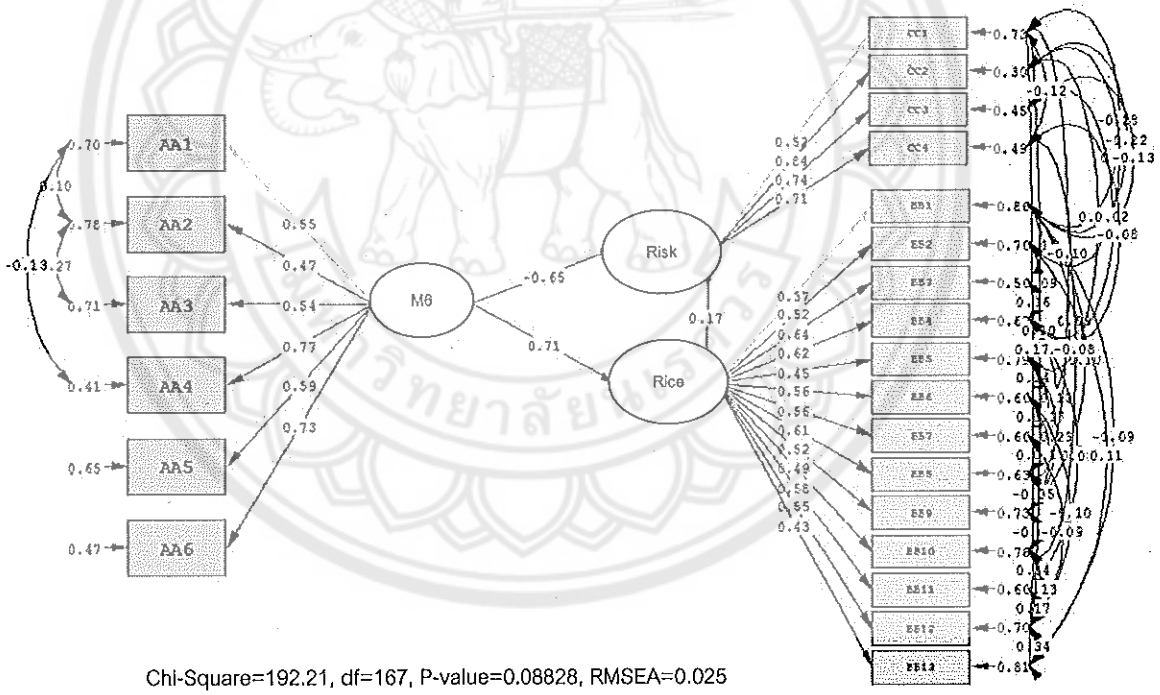
เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรวัดได้ในแต่ละปัจจัย พบว่า

ปัจจัยด้านปัจจัยการผลิต ตัวแปรที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุด ได้แก่ ด้านวัตถุดิบ (AA_4) กับ ด้านข้อมูลสารสนเทศ (AA_6) ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .55

ปัจจัยด้านมาตรฐานการผลิตข้าวอินทรีย์ ตัวแปรที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุด ได้แก่ ด้านการเก็บเกี่ยว (BB_{10}) กับด้านการเก็บรักษาข้าวเปลือก (BB_{11}) ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .62

ปัจจัยด้านความเสี่ยงในโซ่อุปทาน ตัวแปรที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุด ได้แก่ ความเสี่ยงด้านการผลิต (CC_2) กับความเสี่ยงด้านการจัดส่ง (CC_3) ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .60

ขั้นตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย



ภาพ 9 แสดงรูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยที่ส่งผลต่อความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย ระหว่างรูปแบบตามสมมติฐานและข้อมูลเชิงประจักษ์

จากภาพ 9 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้นของรูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย ระหว่างรูปแบบตามสมมติฐานและข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม LISREL พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้องของรูปแบบ ประกอบด้วย ค่าไคสแควร์ (X^2) มีค่าเท่ากับ 192.21 ที่ระดับนัยสำคัญ p = 0.088 ที่องศาความเป็นอิสระ (df) เท่ากับ 167 ค่าไคสแควร์สัมพันธ์ (X^2/df) เท่ากับ 1.150 และดัชนีความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ 0.94 และดัชนีความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์ (RMSEA) เท่ากับ 0.025 ซึ่งมีค่าเข้าใกล้ 0 นั่นแสดงว่ารูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทยกับข้อมูลเชิงประจักษ์มีความสอดคล้องกันตามเกณฑ์การประเมินความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ของโมเดล ดังตาราง 19

ตาราง 19 แสดงเกณฑ์การประเมินความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ของโมเดล

การประเมินความสอดคล้องของโมเดล	เกณฑ์	การพิจารณาผ่านเกณฑ์
1) Chi-Square (X^2), P-Value (ค่าระดับความน่าจะเป็นของไคสแควร์)	p>0.05	ค่า p ต้องมากกว่า 0.05 ยิ่งมากยิ่งดี
2) Chi-Square (X^2)/df (ค่าไคสแควร์สัมพัทธ์)	<3	X^2/df ต้องน้อยกว่า 3 เข้าใกล้ 0 ยิ่งดี
3) GFI (ค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้อง)	>0.90	GFI ต้องมากกว่า 0.90 เข้าใกล้ 1 ยิ่งดี
4) RMSEA (ค่าดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของการประมาณค่าความคลาดเคลื่อน)	<0.08	RMSEA ต้องน้อยกว่า 0.08 เข้าใกล้ 0 ยิ่งดี

ตาราง 20 แสดงผลการวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้าง

ปัจจัยสาเหตุ	ตัวแปรตาม					
	มาตรฐานการผลิตข้าวอินทรีย์			ความเสี่ยงในโซ่อุปทาน		
	Direct Effect	Indirect Effect	Total Effect	Direct Effect	Indirect Effect	Total Effect
ปัจจัยการผลิต	0.71**	-	0.71**	-0.65**	*0.12*	-0.54**
มาตรฐานการผลิตข้าวอินทรีย์	-	-	-	*0.17*	-	*0.17*

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางผลการวิเคราะห์สมการโครงสร้างพบว่า

1. ปัจจัยการผลิตมีอิทธิพลทางตรงต่อมาตรฐานการผลิตข้าวอินทรีย์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.71 ซึ่งเป็นอิทธิพลทางบวก กล่าวได้ว่าเมื่อมีปัจจัยการผลิตสูง จะมีมาตรฐานการผลิตข้าวอินทรีย์สูง ในขณะเดียวกันหากมีปัจจัยการผลิตต่ำ จะมีมาตรฐานการผลิตข้าวอินทรีย์ต่ำ นอกจากนี้ยังพบว่าปัจจัยการผลิตมีอิทธิพลทางตรงต่อความเสี่ยงในโซ่อุปทาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.65 ซึ่งเป็นอิทธิพลทางลบ กล่าวได้ว่า เมื่อมีปัจจัยการผลิตสูง จะมีความเสี่ยงในโซ่อุปทานต่ำ ในขณะเดียวกันหากมีปัจจัยการผลิตต่ำ จะมีความเสี่ยงในโซ่อุปทานสูง อย่างไรก็ตามกลับพบว่าปัจจัยการผลิตไม่มีอิทธิพลทางอ้อมต่อความเสี่ยงในโซ่อุปทานโดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.12 ตามลำดับ

2. มาตรฐานการผลิตข้าวอินทรีย์ไม่มีอิทธิพลต่อความเสี่ยงในโซ่อุปทาน ทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ทางตรงเท่ากับ 0.17 ตามลำดับ

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์แนวทางการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย

ในการวิเคราะห์แนวทางการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศ ผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนการดำเนินการเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป

ขั้นตอนที่ 2 ผลการศึกษาความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย

ขั้นตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์แนวทางการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย

ขั้นตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป

การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้จากการเก็บแบบสอบถามจากเกษตรกรผู้ผลิตข้าวอินทรีย์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ในทุกภาคของประเทศไทย จำนวน 250 ชุด

ตาราง 21 แสดงจำนวนและร้อยละ ของข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามในด้านเพศ

เพศ	จำนวน	ร้อยละ
ชาย	155	62.0
หญิง	95	38.0
รวม	250	100

จากตาราง 21 พบว่าเกษตรกรทั้งหมด 250 คน จำแนกได้เป็น ชาย 155 คน หญิง 95 คน

ตาราง 22 แสดงจำนวนและร้อยละ ของข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามในด้านอายุ

อายุ	จำนวน	ร้อยละ
น้อยกว่า 30 ปี	0	0
31-40 ปี	31	12.4
41-50 ปี	90	36.0
51-60 ปี	97	38.8
61 ปีขึ้นไป	32	12.8
รวม	250	100

จากตาราง 22 พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่มีอายุ 51-60 ปี ร้อยละ 38.8 รองลงมาอายุ 41-50 ปี ร้อยละ 36.0 อายุ 61 ปีขึ้นไป ร้อยละ 12.8 และ อายุ 31-40 ปี ร้อยละ 12.4 ตามลำดับ

ตาราง 23 แสดงจำนวนและร้อยละ ของข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามในด้านภูมิลำเนา

ภูมิลำเนา	จำนวน	ร้อยละ
กรุงเทพ	4	1.6
กาฬสินธุ์	3	1.2
กำแพงเพชร	1	0.4
ขอนแก่น	1	0.4
ฉะเชิงเทรา	6	2.4
ชัยนาท	1	0.4

ตาราง 23 (ต่อ)

ภูมิลำเนา	จำนวน	ร้อยละ
ชัยภูมิ	5	2.0
เชียงราย	14	5.6
เชียงใหม่	7	2.8
ตาก	5	2.0
นครปฐม	3	1.2
นครพนม	5	2.0
นครราชสีมา	5	2.0
นครศรีธรรมราช	2	0.8
นนทบุรี	3	1.2
บุรีรัมย์	6	2.4
พะเยา	7	2.8
พัทลุง	5	2.0
พิษณุโลก	8	3.2
เพชรบูรณ์	2	0.8
มหาสารคาม	7	2.8
ยโสธร	31	12.4
ร้อยเอ็ด	11	4.4
ลำปาง	5	2.0
ศรีสะเกษ	14	5.6
สกลนคร	5	2.0
สระบุรี	2	0.8
สุโขทัย	4	1.6
สุพรรณบุรี	1	0.4
สุรินทร์	21	8.4
หนองคาย	2	0.8
อำนาจเจริญ	12	4.8
อุทัยธานี	20	8.0
อุบลราชธานี	22	8.8
รวม	250	100

จากตาราง 23 พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่มีภูมิลำเนาอยู่ในจังหวัดยโสธร ร้อยละ 12.4 รองลงมา อุบลราชธานี ร้อยละ 8.8 สุรินทร์ ร้อยละ 8.4 อุทัยธานี ร้อยละ 8.0 เชียงราย และศรีสะเกษ ร้อยละ 5.6 อำนาจเจริญ ร้อยละ 4.8 ร้อยเอ็ด ร้อยละ 4.4 พิษณุโลก ร้อยละ 3.2 เชียงใหม่ มหาสารคาม และพะเยา ร้อยละ 2.8 ฉะเชิงเทรา และบุรีรัมย์ ร้อยละ 2.4 ชัยภูมิ ตาก นครพนม นครราชสีมา พัทลุง ลำปาง และสกลนคร ร้อยละ 2.0 กรุงเทพ และสุโขทัย ร้อยละ 1.6 กาฬสินธุ์ นครปฐม และนนทบุรี ร้อยละ 1.2 นครศรีธรรมราช เพชรบูรณ์ สระบุรี และหนองคาย ร้อยละ 0.8 และ สุพรรณบุรี ชัยนาท ขอนแก่น และกำแพงเพชร ร้อยละ 0.4 ตามลำดับ

ตาราง 24 แสดงจำนวนและร้อยละ ของข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามในด้านพื้นที่ปลูกข้าว (จังหวัด)

พื้นที่ปลูกข้าว (จังหวัด)	จำนวน	ร้อยละ
กาฬสินธุ์	3	1.2
ฉะเชิงเทรา	5	2.0
ชัยภูมิ	5	2.0
เชียงราย	16	6.4
เชียงใหม่	8	3.2
ตาก	5	2.0
นครปฐม	3	1.2
นครพนม	5	2.0
นครราชสีมา	5	2.0
นนทบุรี	3	1.2
บุรีรัมย์	7	2.8
พระนครศรีอยุธยา	1	0.4
พะเยา	7	2.8
พัทลุง	5	2.0
พิจิตร	1	0.4
พิษณุโลก	8	3.2
เพชรบูรณ์	3	1.2
มหาสารคาม	7	2.8
ยโสธร	31	12.4
ร้อยเอ็ด	11	4.4

ตาราง 24 (ต่อ)

พื้นที่ปลูกข้าว (จังหวัด)	จำนวน	ร้อยละ
ลำปาง	5	2.0
ศรีสะเกษ	14	5.6
สกลนคร	5	2.0
สระบุรี	3	1.2
สุโขทัย	5	2.0
สุพรรณบุรี	1	0.4
สุรินทร์	21	8.4
หนองคาย	2	0.8
อำนาจเจริญ	12	4.8
อุทัยธานี	20	8.0
อุบลราชธานี	23	9.2
รวม	250	100

จากตาราง 24 พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่มีพื้นที่ปลูกอยู่ในจังหวัดยโสธร ร้อยละ 12.4 รองลงมา อุบลราชธานี ร้อยละ 9.2 สุรินทร์ ร้อยละ 8.4 อุทัยธานี ร้อยละ 8.0 เชียงราย ร้อยละ 6.4 ศรีสะเกษ ร้อยละ 5.6 อำนาจเจริญ ร้อยละ 4.8 ร้อยเอ็ด ร้อยละ 4.4 เชียงใหม่ และพิษณุโลก ร้อยละ 3.2 บุรีรัมย์ พะเยา และมหาสารคาม ร้อยละ 2.8 ฉะเชิงเทรา ชัยภูมิ ตาก นครพนม นครราชสีมา พัทลุง ลำปาง สกลนคร และสุโขทัย ร้อยละ 2.0 กาฬสินธุ์ นครปฐม นนทบุรี เพชรบูรณ์ และสระบุรี ร้อยละ 1.2 หนองคาย ร้อยละ 0.8 และ พระนครศรีอยุธยา พิจิตร และสุพรรณบุรี ร้อยละ 0.4 ตามลำดับ

ตาราง 25 แสดงจำนวนและร้อยละ ของข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามในด้านประสบการณ์การปลูกข้าวเคมี

ประสบการณ์การปลูกข้าวเคมี	จำนวน	ร้อยละ
ไม่เคย	50	20.0
เคย		
น้อยกว่า 5 ปี	26	10.4
5-10 ปี	50	20.0
มากกว่า 10 ปี	124	49.6
รวม	250	100

จากตาราง 25 พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่เคยปลูกข้าวเคมีมากกว่า 10 ปี ร้อยละ 49.6 รองลงมา เคยปลูกข้าวเคมี 5-10 ปี และ ไม่เคยปลูกข้าวเคมี ร้อยละ 20.0 และเคยปลูกข้าวเคมีน้อยกว่า 5 ปี ร้อยละ 10.4 ตามลำดับ

ตาราง 26 แสดงจำนวนและร้อยละ ของข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามในด้านประสบการณ์การปลูกข้าวอินทรีย์

ประสบการณ์การปลูกข้าวอินทรีย์	จำนวน	ร้อยละ
น้อยกว่า 5 ปี	21	8.4
5-10 ปี	105	42.0
มากกว่า 10 ปี	124	49.6
รวม	250	100

จากตาราง 26 พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่มีประสบการณ์การปลูกข้าวอินทรีย์มากกว่า 10 ปี ร้อยละ 49.6 รองลงมา 5-10 ปี ร้อยละ 42.0 และ น้อยกว่า 5 ปี ร้อยละ 8.4 ตามลำดับ

ตาราง 27 แสดงจำนวนและร้อยละ ของข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามในด้านความเป็นเจ้าของพื้นที่เพาะปลูกข้าวอินทรีย์

ความเป็นเจ้าของพื้นที่เพาะปลูก	จำนวน	ร้อยละ
ที่ดินของตนเอง	207	82.8
เช่าพื้นที่	1	0.4
ที่ดินของตนเองและเช่าพื้นที่	42	16.8
รวม	250	100

จากตาราง 27 พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่มีพื้นที่การเพาะปลูกข้าวอินทรีย์เป็นที่ดินของตนเอง ร้อยละ 82.8 รองลงมา ที่ดินของตนเองและเช่าพื้นที่ ร้อยละ 16.8 และ เช่าพื้นที่ ร้อยละ 0.4 ตามลำดับ

ตาราง 28 แสดงจำนวนและร้อยละ ของข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามในด้านพื้นที่เพาะปลูกข้าวอินทรีย์

พื้นที่เพาะปลูกข้าวอินทรีย์	จำนวน	ร้อยละ
น้อยกว่า 10 ไร่	42	16.8
10-20 ไร่	102	40.8
มากกว่า 20 ไร่	106	42.4
รวม	250	100

จากตาราง 28 พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่มีพื้นที่เพาะปลูกข้าวอินทรีย์มากกว่า 20 ไร่ ร้อยละ 42.4 รองลงมา 10-20 ไร่ ร้อยละ 40.8 และ น้อยกว่า 10 ไร่ ร้อยละ 16.8 ตามลำดับ

ตาราง 29 แสดงจำนวนและร้อยละ ของข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามในด้านชนิดของข้าว

ชนิดของข้าว	จำนวน	ร้อยละ
นาปี	247	93.2
นาปรัง	18	6.8
รวม	265	100

จากตาราง 29 พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ปลูกข้าวนาปี ร้อยละ 93.2 และนาปรัง ร้อยละ 6.8

ตาราง 30 แสดงจำนวนและร้อยละ ของข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามในด้านพันธุ์ข้าว

พันธุ์ข้าว	จำนวน	ร้อยละ
ขาวดอกมะลิ 105	205	33.0
ไรซ์เบอรี่	128	20.6
มะลิแดง	67	10.8
หอมนิล	64	10.3
กข 15	29	4.6
กข 6	48	7.7
อื่น ๆ	81	13.0
รวม	622	100

จากตาราง 30 พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ปลูกข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ร้อยละ 33.0 รองลงมาไรซ์เบอรี่ ร้อยละ 20.6 อื่น ๆ ร้อยละ 13.0 มะลิแดง ร้อยละ 10.8 หอมนิล ร้อยละ 10.3 กข 6 ร้อยละ 7.7 และ กข 15 ร้อยละ 4.6 ตามลำดับ

ตาราง 31 แสดงจำนวนและร้อยละ ของข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามในด้านรูปแบบการรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์

รูปแบบการรับรองมาตรฐาน	จำนวน	ร้อยละ
รายเดี่ยว	33	12.5
รายกลุ่ม	232	87.5
รวม	265	100

จากตาราง 31 พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ได้รับการรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์แบบรายกลุ่ม ร้อยละ 87.5 และรายเดี่ยว ร้อยละ 12.5

ตาราง 32 แสดงจำนวนและร้อยละ ของข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามในด้านมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ที่ได้รับการรับรอง

มาตรฐานเกษตรอินทรีย์	จำนวน	ร้อยละ
Organic Thailand	178	41.7
IFOAM	73	17.1
มกท.	47	11.0
USDA	23	5.4
CANADA	25	5.9
JAS	3	0.6
สหภาพยุโรป	49	11.5
PGS	20	4.7
อื่น ๆ	9	2.1
รวม	427	100

จากตาราง 32 พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ได้รับการรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ Organic Thailand ร้อยละ 41.7 รองลงมา IFOAM ร้อยละ 17.1 สหภาพยุโรป ร้อยละ 11.5 มกท. ร้อยละ 11.0 CANADA ร้อยละ 5.9 USDA ร้อยละ 5.4 PGS ร้อยละ 4.7 อื่น ๆ ร้อยละ 2.1 และ JAS ร้อยละ 0.6 ตามลำดับ

ตาราง 33 แสดงจำนวนและร้อยละ ของข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ในด้านการเป็นสมาชิกกลุ่ม

การเป็นสมาชิกกลุ่ม	จำนวน	ร้อยละ
ไม่ได้สังกัดกลุ่ม	7	2.8
ไม่ได้สังกัดกลุ่ม แต่เข้าร่วมกิจกรรมกับกลุ่มอื่นบ้าง	2	0.8
สังกัดกลุ่ม	241	96.4
รวม	265	100

จากตาราง 33 พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่สังกัดกลุ่ม ร้อยละ 96.4 รองลงมา ไม่ได้สังกัดกลุ่ม ร้อยละ 2.8 และ ไม่ได้สังกัดกลุ่ม แต่เข้าร่วมกิจกรรมกับกลุ่มอื่นบ้าง

ขั้นตอนที่ 2 ผลการศึกษาความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย ซึ่งประกอบไปด้วยความเสี่ยง 4 ด้าน ได้แก่ ความเสี่ยงด้านการจัดหา (Source Risk) ความเสี่ยงด้านการผลิต (Make Risk) ความเสี่ยงด้านการจัดส่ง (Deliver Risk) และความเสี่ยงด้านการจัดเก็บ (Storage Risk) ผลการศึกษาเป็นดังนี้

ตาราง 34 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และระดับของความเสี่ยงในโซ่อุปทานด้านการจัดหา (Source Risk)

ที่	ความเสี่ยง	ระดับความคิดเห็น		
		$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1.	ต้นทุนวัตถุดิบสูง	3.31	0.830	ปานกลาง
2.	การขาดแคลนวัตถุดิบ	2.68	0.856	ปานกลาง
3.	พื้นที่ปลูกมีสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม	2.92	0.945	ปานกลาง
4.	คุณภาพวัตถุดิบไม่ได้มาตรฐานตามที่กำหนด	2.52	0.919	ต่ำ
5.	ผู้จำหน่ายปัจจัยการผลิต (Supplier) มีจำนวนน้อยราย	2.80	0.833	ปานกลาง
	รวม	2.85	0.88	ปานกลาง

จากตาราง 34 พบว่าความเสี่ยงในโซ่อุปทานด้านการจัดหา (Source Risk) โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\overline{X}$ = 2.85, S.D. = 0.88) และเมื่อพิจารณาถึงความเสี่ยงในโซ่อุปทานแต่ละตัว พบว่าความเสี่ยงที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือต้นทุนวัตถุดิบสูงมีระดับความเสี่ยงอยู่ในระดับปานกลาง ($\overline{X}$ = 3.31, S.D. = 0.830) รองลงมาคือพื้นที่ปลูกมีสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมมีระดับความเสี่ยงอยู่ในระดับปานกลาง ($\overline{X}$ = 2.92, S.D. = 0.945) ผู้จำหน่ายปัจจัยการผลิต (Supplier) มีจำนวนน้อยรายมีระดับความเสี่ยงอยู่ในระดับปานกลาง ($\overline{X}$ = 2.80, S.D. = 0.833) การขาดแคลนวัตถุดิบมีระดับความเสี่ยงอยู่ในระดับปานกลาง ($\overline{X}$ = 2.68, S.D. = 0.856) และคุณภาพวัตถุดิบไม่ได้มาตรฐานตามที่กำหนดมีระดับความเสี่ยงอยู่ในระดับต่ำ ($\overline{X}$ = 2.52, S.D. = 0.919) ตามลำดับ

ตาราง 35 แสดงค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และระดับของความเสี่ยงในโซ่อุปทานด้านการผลิต (Make Risk)

ที่	ความเสี่ยง	ระดับความเสี่ยง		
		$\overline{X}$	S.D.	แปลผล
	ด้านการผลิตข้าว			
1.	ต้นทุนการผลิตสูง	3.66	0.864	สูง
2.	เกิดความสูญเสียและการปนเปื้อนระหว่างผลิต	2.91	0.850	ปานกลาง
3.	ขาดแคลนแรงงาน	3.70	1.024	สูง
4.	ขาดแคลนแหล่งน้ำและระบบชลประทาน	3.51	1.038	สูง
5.	ขาดอุปกรณ์หรือเครื่องจักรที่มีประสิทธิภาพ	3.77	0.928	สูง
6.	ภัยธรรมชาติ (เช่น น้ำท่วม ลมพายุ โรคระบาด)	3.10	0.924	ปานกลาง
	ด้านการสีข้าว			
7.	ต้นทุนการสีข้าวสูง	3.52	0.793	สูง
8.	เกิดความสูญเสียและการปนเปื้อนระหว่างการสีข้าว	2.68	0.896	ปานกลาง
9.	ขาดโรงสีข้าวสำหรับข้าวอินทรีย์โดยเฉพาะ	3.72	1.204	สูง
10.	ความสามารถในการผลิตที่มีจำกัด	3.34	0.822	ปานกลาง
11.	เครื่องสีข้าวมีประสิทธิภาพต่ำ	3.40	0.923	ปานกลาง
	รวม	3.39	0.88	ปานกลาง

จากตาราง 35 พบว่าความเสี่ยงในโซ่อุปทานด้านการผลิต (Make Risk) โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\overline{X}$ = 3.39, S.D. = 0.88) และเมื่อพิจารณาถึงความเสี่ยงในโซ่อุปทานแต่ละตัว

1. ด้านการผลิตข้าว พบว่าความเสี่ยงที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือขาดอุปกรณ์หรือเครื่องจักรที่มีประสิทธิภาพมีระดับความเสี่ยงอยู่ในระดับสูง ($\bar{X}$ = 3.77, S.D. = 0.928) รองลงมาคือขาดแคลนแรงงานมีระดับความเสี่ยงอยู่ในระดับสูง ($\bar{X}$ = 3.70, S.D. = 1.024) ต้นทุนการผลิตสูงมีระดับความเสี่ยงอยู่ในระดับสูง ($\bar{X}$ = 3.66, S.D. = 0.864) ขาดแคลนแหล่งน้ำและระบบชลประทานมีระดับความเสี่ยงอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}$ = 3.51, S.D. = 1.038) ภัยธรรมชาติ (เช่น น้ำท่วม ลมพายุ โรคระบาด) มีระดับความเสี่ยงอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}$ = 3.10, S.D. = 0.924) และเกิดความสูญเสียและการปนเปื้อนระหว่างผลิตมีระดับความเสี่ยงอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}$ = 2.91, S.D. = 0.850) ตามลำดับ

2. ด้านการสีข้าว พบว่าความเสี่ยงที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือขาดโรงสีข้าวสำหรับข้าวอินทรีย์โดยเฉพาะมีระดับความเสี่ยงอยู่ในระดับสูง ($\bar{X}$ = 3.72, S.D. = 1.204) รองลงมาคือต้นทุนการสีข้าวสูงมีระดับความเสี่ยงอยู่ในระดับสูง ($\bar{X}$ = 3.52, S.D. = 0.793) เครื่องสีข้าวมีประสิทธิภาพต่ำมีระดับความเสี่ยงอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}$ = 3.40, S.D. = 0.923) ความสามารถในการผลิตที่มีจำกัดมีระดับความเสี่ยงอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}$ = 3.34, S.D. = 0.822) และเกิดความสูญเสียและการปนเปื้อนระหว่างการสีข้าวมีระดับความเสี่ยงอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}$ = 2.68, S.D. = 0.896) ตามลำดับ

ตาราง 36 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และระดับของความเสี่ยงในโซ่อุปทานด้านการจัดส่ง (Deliver Risk)

ที่	ความเสี่ยง	ระดับความคิดเห็น		
		$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1.	ต้นทุนการขนส่งสูง	4.02	0.841	สูง
2.	เกิดความสูญเสียและการปนเปื้อนระหว่างจัดส่ง	2.54	0.919	ต่ำ
3.	ความผิดพลาดในการขนส่ง	2.04	0.833	ต่ำ
4.	ระบบโครงสร้างพื้นฐานไม่เอื้ออำนวยต่อการขนส่ง	2.97	1.023	ปานกลาง
5.	รูปแบบการขนส่งไม่เหมาะสม เช่น ทำให้คุณภาพข้าวสูญเสียไป	2.68	0.945	ปานกลาง
	รวม	2.85	0.91	ปานกลาง

จากตาราง 36 พบว่าความเสี่ยงในโซ่อุปทานด้านการจัดส่ง (Deliver Risk) โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}$ = 2.85, S.D. = 0.91) และเมื่อพิจารณาถึงความเสี่ยงในโซ่อุปทานแต่ละตัว

พบว่าความเสี่ยงที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือต้นทุนการขนส่งสูงมีระดับความเสี่ยงอยู่ในระดับสูง ($\bar{X}$ = 4.02, S.D. = 0.841) รองลงมาคือระบบโครงสร้างพื้นฐานไม่เอื้ออำนวยต่อการขนส่งมีระดับความเสี่ยงอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}$ = 2.97, S.D. = 1.023) รูปแบบการขนส่งไม่เหมาะสม เช่น ทำให้คุณภาพข้าวสูญเสียไปมีระดับความเสี่ยงอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}$ = 2.68, S.D. = 0.945) เกิดความสูญเสียและการปนเปื้อนระหว่างจัดส่งมีระดับความเสี่ยงอยู่ในระดับต่ำ ($\bar{X}$ = 2.54, S.D. = 0.919) และความผิดพลาดในการขนส่งมีระดับความเสี่ยงอยู่ในระดับต่ำ ($\bar{X}$ = 2.04, S.D. = 0.833) ตามลำดับ

ตาราง 37 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และระดับของความเสี่ยงในโซ่อุปทานด้านการจัดเก็บ (Storage Risk)

ที่	ความเสี่ยง	ระดับความคิดเห็น		
		$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1.	ต้นทุนการจัดเก็บสูง	3.36	0.796	ปานกลาง
2.	เกิดความสูญเสีย เสื่อมสภาพ และการปนเปื้อนระหว่างการจัดเก็บ	3.11	0.961	ปานกลาง
3.	ความแปรปรวนในการจัดเก็บ (เช่น จัดเก็บมาก/น้อยเกินไป)	2.86	0.834	ปานกลาง
4.	วิธีการจัดเก็บไม่เหมาะสม	3.01	0.892	ปานกลาง
5.	บรรจุภัณฑ์ไม่เหมาะสม	2.71	0.867	ปานกลาง
	รวม	3.01	0.87	ปานกลาง

จากตาราง 37 พบว่าความเสี่ยงในโซ่อุปทานด้านการจัดเก็บ (Storage Risk) โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}$ = 3.01, S.D. = 0.87) และเมื่อพิจารณาถึงความเสี่ยงในโซ่อุปทานแต่ละตัว พบว่าความเสี่ยงที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือต้นทุนการจัดเก็บสูงมีระดับความเสี่ยงอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}$ = 3.36, S.D. = 0.796) รองลงมาคือเกิดความสูญเสีย เสื่อมสภาพ และการปนเปื้อนระหว่างการจัดเก็บมีระดับความเสี่ยงอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}$ = 3.11, S.D. = 0.961) วิธีการจัดเก็บไม่เหมาะสมมีระดับความเสี่ยงอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}$ = 3.01, S.D. = 0.892) ความแปรปรวนในการจัดเก็บ (เช่น จัดเก็บมาก/น้อยเกินไป) มีระดับความเสี่ยงอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}$ = 2.86, S.D. = 0.834) และบรรจุภัณฑ์ไม่เหมาะสมมีระดับความเสี่ยงอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}$ = 2.71, S.D. = 0.867) ตามลำดับ

ขั้นตอนที่ 3 การวิเคราะห์แนวทางการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย และได้นำเสนอแนวทางการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย ตามประเภทของความเสี่ยงในโซ่อุปทานทั้ง 4 ด้าน ดังต่อไปนี้

1. ความเสี่ยงด้านการจัดหา (Source Risk) แนวทางการจัดการความเสี่ยง ได้แก่ การเก็บเมล็ดพันธุ์ การผลิตปุ๋ยอินทรีย์ สารสกัดจากธรรมชาติ ฯลฯ เพื่อลดต้นทุนวัตถุดิบ ความน่าเชื่อถือของวัตถุดิบที่ได้คุณภาพตรงตามหลักเกษตรอินทรีย์ ด้วยการเป็นเจ้าของปัจจัยการผลิตและลดการพึ่งพาจากภายนอก และการรวมกลุ่มเพื่อใช้ปัจจัยการผลิตร่วมกัน

2. ความเสี่ยงด้านการผลิต (Make Risk) แนวทางการจัดการความเสี่ยง ได้แก่ การผลิตตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ เนื่องจากมาตรฐานเกษตรอินทรีย์นั้นเป็นแนวทางที่เหมาะสมในการผลิตข้าวอินทรีย์ สามารถลดความเสี่ยงในหลายด้าน เช่น ลดปัญหาด้านวัชพืช ลดปัญหาด้านการปนเปื้อน หรือคุณภาพไม่ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด การรวมกลุ่มกันจะช่วยลดต้นทุนการผลิต แบ่งปันความรู้ความสามารถ ใช้อุปกรณ์เครื่องมือเครื่องจักรร่วมกัน เช่น โรงสีข้าวอินทรีย์ ลานตากข้าว เครื่องอบข้าว รถเกี่ยวข้าวของกลุ่ม ได้พื้นที่นาแปลงใหญ่ ลดปัญหาเคมีของพื้นที่ใกล้เคียง สำหรับปัญหาด้านน้ำควรมีการกักเก็บน้ำด้วยการขุดบ่อหรือสระ

3. ความเสี่ยงด้านการจัดส่ง (Deliver Risk) แนวทางการจัดการความเสี่ยง ได้แก่ การกำหนดปริมาณการขนส่งในแต่ละครั้งให้มากพอ ลดความถี่ในการจัดส่ง เลือกผู้ให้บริการขนส่งที่มีประสิทธิภาพ คำนึงถึงความรวดเร็ว ต้นทุนที่ประหยัดที่สุด และคุณภาพ การปรับเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง การจัดเส้นทางและตารางการขนส่ง บรรจุภัณฑ์ในการขนส่งที่เหมาะสมเพื่อลดปัญหาการสูญเสียระหว่างการขนส่ง การจัดส่งนี้ครอบคลุมทั้งการขนส่งวัตถุดิบ หรือสินค้า (ข้าวเปลือก ข้าวสาร)

4. ความเสี่ยงด้านการจัดเก็บ (Storage Risk) แนวทางการจัดการความเสี่ยง ได้แก่ การจัดเก็บในปริมาณที่เหมาะสม ทำให้ไม่เปลืองพื้นที่ในการจัดเก็บ ลดความสูญเสียเสื่อมสภาพระหว่างการจัดเก็บ ลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการดูแล ใช้วิธี First-In, First-Out (FIFO) มีป้ายที่มีรายละเอียดติดอยู่ เก็บในบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม สถานที่จัดเก็บมีความเหมาะสม ไม่เก็บรวมกับสิ่งที่ไม่ใช่อินทรีย์ การจัดเก็บนี้ครอบคลุมไปถึงการจัดเก็บวัตถุดิบ ข้าวเปลือก และข้าวสารบรรจุถุง

บทที่ 5

บทสรุป

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษารูปแบบเชิงปฏิบัติในโซ่อุปทานที่ดี (Good Practice) โดยการสัมภาษณ์เชิงลึกกับเกษตรกรผู้ผลิตข้าวอินทรีย์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ และมีผลการปฏิบัติงานที่ดี จำนวน 10 ราย และศึกษารูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย โดยใช้แบบสอบถามเก็บข้อมูลจากเกษตรกรผู้ผลิตข้าวอินทรีย์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ จำนวน 250 คน จากนั้นวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม LISREL พบว่า เกษตรกรผู้ผลิตข้าวอินทรีย์ให้ความสำคัญกับการวางแผนทุกขั้นตอนการดำเนินงาน ผลิตด้วยระบบเกษตรอินทรีย์ตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ แต่การดำเนินกิจกรรมในโซ่อุปทานนั้นยังคงมีความเสี่ยงเกิดขึ้น และปัจจัยการผลิตมีอิทธิพลต่อมาตรฐานการผลิตข้าวอินทรีย์และความเสี่ยงในโซ่อุปทาน ดังนั้นผู้วิจัยมีแนวทางการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย ประกอบด้วย 3 แนวทางคือ

1. แนวทางในการลดความเสี่ยง เน้นการรวมกลุ่มเกษตรกร เนื่องจากการรวมกลุ่มเป็นการใช้และแบ่งปันปัจจัยการผลิต กระบวนการผลิต ความรู้ แรงงาน ฯลฯ ร่วมกันระหว่างสมาชิกภายในกลุ่ม สามารถตอบสนองต่อความต้องการของตลาด เพิ่มอำนาจต่อรองในด้านการผลิตและการตลาด และการเป็นเจ้าของปัจจัยการผลิต พึ่งพาตนเอง โดยลดการพึ่งพาจากภายนอก และใช้ปัจจัยที่มีอยู่ภายในฟาร์มให้มากและเกิดประโยชน์ที่สุด

2. แนวทางในการป้องกันความเสี่ยง เกษตรกรควรมีการบริหารจัดการที่ดี โดยมีการวางแผนการดำเนินงานทุกขั้นตอน ตั้งแต่การจัดหา (Source) ผลิต (Make) จัดส่ง (Deliver) และจัดเก็บ (Storage) เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความเสี่ยงและข้อผิดพลาดตั้งแต่แรก ส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาบุคลากรด้านเกษตรอินทรีย์ ทั้งเกษตรกร (Smart farmer) และกลุ่มเกษตรกร (Smart group) รวมถึงการนำหลักการจัดการความเสี่ยงมาใช้

3. แนวทางในการแก้ไข เน้นการปรับปรุงและพัฒนาวิธีการปฏิบัติงานให้มีประสิทธิภาพ เพราะการพัฒนาข้าวอินทรีย์ต้องให้ความสำคัญกับระบบการผลิตที่ดี การแปรรูป การจัดเก็บข้าวเปลือกและข้าวสาร และการจัดส่งให้ลูกค้าอย่างมีประสิทธิภาพ และภาครัฐ ควรให้ความสำคัญต่อการพัฒนาเกษตรอินทรีย์ โดยจัดทำโครงการส่งเสริมการผลิตข้าวอินทรีย์ และเสริมสร้างศักยภาพการเกษตรอินทรีย์

อภิปรายผล

ผลการวิจัยวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและวิเคราะห์รูปแบบเชิงปฏิบัติในโซ่อุปทานที่ดี (Good Practice) ของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย พบว่า เกษตรกรผู้ผลิตข้าวอินทรีย์ในประเทศไทยที่ได้รับการรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ยังคงมีจำนวนน้อย มีความไม่ต่อเนื่องของการได้รับการรับรองมาตรฐาน ลักษณะการดำเนินงานและรูปแบบการรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ส่วนใหญ่เป็นแบบรายกลุ่ม การรวมกลุ่มเกษตรกรนั้นจะได้รับประโยชน์มากกว่ารายเดี่ยวอย่างชัดเจน ทั้งนี้กลุ่มต้องมีความเข้มแข็ง ผู้นำกลุ่มดี มีวิสัยทัศน์ มีการวางแผนการจัดการที่ดี จึงจะประสบความสำเร็จ และมีการปฏิบัติที่มีประสิทธิภาพ

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย พบว่า ปัจจัยการผลิตมีความสำคัญและมีอิทธิพลต่อความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทยอยู่ในระดับสูง และเป็นอิทธิพลทางลบ แต่เกษตรกรผู้ผลิตข้าวอินทรีย์ในประเทศไทยนั้นได้รับการสนับสนุนด้านปัจจัยการผลิต ได้แก่ ความรู้ วัตถุดิบ แหล่งเงินทุน เครื่องจักร และอุปกรณ์ต่าง ๆ จากหน่วยงานภาครัฐ เป็นจำนวนที่น้อย การช่วยเหลือยังไม่ครอบคลุมเกษตรกรทั่วทั้งประเทศ ส่งผลให้การผลิตข้าวอินทรีย์ในประเทศไทยมีความเสี่ยงในโซ่อุปทาน เกษตรกรผู้ผลิตข้าวอินทรีย์จึงต้องการให้ทุกภาคส่วน ทั้งภาครัฐและเอกชนส่งเสริมและสนับสนุนปัจจัยการผลิตเนื่องจากการมีความพร้อมด้านปัจจัยการผลิตจะช่วยลดความเสี่ยงในโซ่อุปทานและสามารถปฏิบัติตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ได้เป็นอย่างดี

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์แนวทางการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย พบว่า มีแนวทางการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทาน 3 แนวทาง ได้แก่ 1) การลดความเสี่ยง 2) การป้องกันความเสี่ยง และ 3) การแก้ไข เพื่อให้การจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานมีประสิทธิภาพ เกษตรกรผู้ผลิตข้าวอินทรีย์ควรให้ความสำคัญกับการจัดการความเสี่ยงโดยการระบุความเสี่ยง ประเมินความเสี่ยง และการจัดการความเสี่ยง ด้วยการเลือกใช้แนวทางการจัดการความเสี่ยงที่เหมาะสม รวมถึงการออกแบบปรับปรุงวิธีปฏิบัติงาน และการพัฒนาตนเองของเกษตรกร สำหรับภาครัฐต้องส่งเสริมด้านตลาด ทั้งตลาดในประเทศและตลาดต่างประเทศ ประสานความร่วมมือจากทุกภาคส่วนอย่างจริงจังและต่อเนื่องเพื่อการพัฒนาของเกษตรอินทรีย์อย่างยั่งยืน

ข้อเสนอแนะ

การศึกษาเรื่องรูปแบบการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย ผู้วิจัยได้ทราบถึง 1) รูปแบบเชิงปฏิบัติในโซ่อุปทานที่ดี (Good Practice) ของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย 2) รูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย และ 3) แนวทางการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย โดยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. จากการศึกษาพบว่าปัจจัยการผลิตมีอิทธิพลต่อความเสี่ยงในโซ่อุปทาน จึงควรทำการวิจัยเพื่อค้นหาปัจจัยอื่น ๆ นอกเหนือจากปัจจัยที่ศึกษาซึ่งอาจมีความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย

2. จากการศึกษารูปแบบเชิงปฏิบัติในโซ่อุปทานที่ดี (Good Practice) ไม่ได้เก็บข้อมูลที่เป็นตัวเลขจากเกษตรกร จึงควรทำการวิจัยโดยการเก็บข้อมูลที่เป็นตัวเลข เพื่อนำค่าที่ได้ไปวิเคราะห์เปรียบเทียบ

3. ควรมีการวิจัยเชิงลึกมากขึ้น เช่น พันธุ์ข้าวชนิดใดชนิดหนึ่ง หรือพื้นที่การเก็บข้อมูลอาจเป็นรายภาค หรือรายจังหวัด

4. ควรมีการวิจัยอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ เช่น เก็บข้อมูลทุก 3 ปี เพราะอาจมีตัวแปรหรือวิธีปฏิบัติที่ดี (Good Practice) มีการเปลี่ยนแปลง

5. ควรมีการวิจัยเพื่อศึกษาถึงรูปแบบการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานในสินค้าประเภทอื่น ๆ เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กรมการข้าว. (2552). *หลักการผลิตข้าวอินทรีย์*. กรุงเทพฯ: กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

กรมวิชาการเกษตร. (2550). เทคโนโลยีการผลิตข้าวอินทรีย์. *เอกสารเพื่อการถ่ายทอดเทคโนโลยีชุดความรู้และเทคโนโลยีการพัฒนาที่ดิน*. กรุงเทพฯ: กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

จิรประภา อัครบวร, และภูมิพร ธรรมสถิตย์เดช. (2552). *การบริหารความเสี่ยง (Risk Management)* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์คณะรัฐมนตรีและราชกิจจานุเบกษา.

จิรพร สุเมธีประสิทธิ์, กิตติพันธ์ คงสวัสดิ์เกียรติ, และมัทธนา พิพิธเนาวรัตน์. (2556). *การบริหารความเสี่ยงอย่างมืออาชีพ: Professional Risk Management*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แมคกรอ-ฮิล.

ชัยยา น้อยนารถ, กิตติศักดิ์ จังพานิช, อัญชลี ชุ่มบัวทอง, พัชรา เกรียงไกร, ณัฏฐ์พัชร์ วณิชย์กุล, นุชนาฏ เลี้ยงอำนวย, ...พูลพงศ์ สุขสว่าง. (2557). หลักการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง. *วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์*, *6*(2), 22-34.

ชัยวัฒน์ คงสม, วิฑูรย์ ปัญญากุล, วรุณพันธ์ คงสม, นภา ตรีรัตน์สกุลชัย, และณธีพัฒน์ ปิตินิธิพัฒน์. (2558). *โครงการศึกษาและจัดทำข้อมูลสถานการณ์การผลิตและการตลาดสินค้าอินทรีย์*. กรุงเทพฯ: สำนักงานปลัด กระทรวงพาณิชย์.

ช่อทิพย์ วิเศษพงพันธ์. (2551). *การพัฒนาโซ่อุปทานมังคุดอย่างยั่งยืน* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

โชคชัย ชัยรัตน์, และพรธิภา องค์คุณารักษ์. (2554). *การจัดการเทคโนโลยีด้านโซ่อุปทานอาหารและเกษตร: แบบจำลองอ้างอิงกระบวนการห่วงโซ่อุปทาน กรณีศึกษาบริษัทผลิตภัณฑ์นมข้นหวาน*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ฐิติวดี ชัยวัฒน์. (2552). *การบริหารความเสี่ยงภัยและการประกันภัยในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ณัฏฐพล เจนจินตานันท์. (2552). *การพัฒนาเครื่องมือวัดความเสี่ยงในโซ่อุปทาน ตัวอย่างกรณีศึกษา บริษัทนำเข้าเครื่องจักรอุตสาหกรรม* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ทนงศักดิ์ คุ้มพาล, และวันชัย รัตนวงษ์. (2550). *การจัดการห่วงโซ่อุปทานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการแข่งขันในธุรกิจแก้วมังกร*. สืบค้น 16 พฤษภาคม 2561, จาก http://eprints.utcc.ac.th/5293/1/5293fulltext.pdf

ธนัญญา วสุศรี. (2550). *การจัดการโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมสับปะรด*. กรุงเทพฯ: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

ธนิตย์ โสรัตน์. (2550). *การประยุกต์ใช้โลจิสติกส์และโซ่อุปทาน*. กรุงเทพฯ: วี - เซิร์ฟ โลจิสติกส์.

นงลักษณ์ วิรัชชัย. (2542). *โมเดลลิสเรล: สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัย* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ปกรณ์ ประจันบาน. (2561). *การวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง (Structural Equation Modeling Analysis)*. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.

พันธ์จิตต์ พรประทานสมบัติ. (2549). *เกษตรอินทรีย์ไทย แนวคิด หลักการ และกรณีศึกษาเชิงประจักษ์* (รายงานผลการวิจัย). นครปฐม: ภาควิชาส่งเสริมและนิเทศศาสตร์เกษตร คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน.

ไพรินทร์ สมภพสกุล. (2552). การวัดสมรรถนะโซ่อุปทานโดยอ้างอิงแบบจำลอง. *วารสารอไวยอลงกรณ์, 4*(2), 62-75.

มูลนิธิสายใยแผ่นดิน/กรีนเนท. (2558). *ตลาดเกษตรอินทรีย์ไทย*. สืบค้น 26 มิถุนายน 2561, จาก http://www.greennet.or.th/article/411

ยศ บริสุทธิ์, สุจินต์ สิมารักษ์, และวิริยะ ลิมปินันทน์. (2551). กระบวนการจัดการมาตรฐานในการผลิตข้าวอินทรีย์ในจังหวัดอุบลราชธานี. *วารสารเกษตรแห่งชาติ, 4*, 325-340.

วิฑูรย์ ปัญญากุล. (2549). *คู่มือการส่งออกเกษตรอินทรีย์. โครงการเพิ่มขีดความสามารถในการส่งออกสินค้าเกษตรอินทรีย์ของประเทศไทย*. กรุงเทพฯ: กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ศุภชัย หล่อโลหการ. (2550). *ธุรกิจเกษตรอินทรีย์*. กรุงเทพฯ: สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย.

สถาบันวิจัยข้าวอินทรีย์. (2542). *การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตข้าวอินทรีย์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมชนสหกรณ์แห่งประเทศไทย.

สมาคมผู้ส่งออกข้าวไทย. (2561, 3-6 มิถุนายน). รอบรู้เศรษฐกิจ ตามติดตลาดโลก. *ฐานเศรษฐกิจ, 6*.

สุวิมล ติรกานันท์. (2553). *การวิเคราะห์ตัวแปรพหุในงานวิจัยทางสังคมศาสตร์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สัญชัย ลั้งแท้กุล, และเจษฎา นกน้อย. (2559). การจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์อุตสาหกรรมการผลิตข้าวสังข์หยดเมืองพัทลุง ระดับขั้นเกษตรกรและกลุ่มวิสาหกิจแปรรูป. *วารสารการพัฒนาชุมชนและคุณภาพชีวิต, 4*(1), 33-46.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาระบบราชการ. (2552). *การบริหารความเสี่ยง (Risk Management)*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์คณะรัฐมนตรีและราชกิจจานุเบกษา.

สำนักงานตรวจสอบภายใน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (2552). *คู่มือการบริหารความเสี่ยงทั่วทั้งองค์การ*. กรุงเทพฯ: โกลบอล กราฟฟิค.

สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร. (2562). *คู่มือการบริหารความเสี่ยง*. สืบค้น 16 พฤษภาคม 2562, จาก http://www.arda.or.th/pdf/risk-int.pdf

สำนักงานสหกรณ์จังหวัดยโสธร. (2559). *ระบบการรับรองเกษตรอินทรีย์*. สืบค้น 25 เมษายน 2561, จาก http://km.cpd.go.th/pdf-bin/pdf_2741437381.pdf

สำนักโลจิสติกส์ กระทรวงอุตสาหกรรม. (2015). *เครื่องมือการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานเพื่อเพิ่มขีดความสามารถการแข่งขันของภาคอุตสาหกรรม. Industrial Supply Chain Logistics Conference 2015*. กรุงเทพฯ: สำนักโลจิสติกส์ กระทรวงอุตสาหกรรม.

อภิชาต โสภาแดง. (2551). *การศึกษาระบบจัดการโซ่อุปทานของลำไยสดในประเทศไทย* (รายงานผลการวิจัย). กรุงเทพฯ: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

อาเฟนดี ท่าสอน, และระพี กาญจนะ. (2555). การวิเคราะห์ความเสี่ยงของโซ่อุปทานสำหรับแผ่นยางพาราดิบไม่เรียบ: กรณีศึกษาจังหวัดนราธิวาส. *วารสารวิศวกรรมศาสตร์ ราชมงคลธัญบุรี, 12*(1), 43-54.

ฤทัยชนก จริงจิตร. (2557). *อนาคตเกษตรอินทรีย์ไทย: รุ่งหรือร่วง. สำนักงาน นโยบายและยุทธศาสตร์การค้า สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์การค้าสินค้าเกษตร กระทรวงพาณิชย์*. (น. 1- 5) สืบค้น 26 สิงหาคม 2559, จาก http://tpso.moc.go.th/img/news/1017-img.pdf

Asian, S., Hafezalkotob, A., & John, J. J. (2019). Sharing economy in organic food supply chains: A pathway to sustainable development. *Journal of Production Economics*, Retrieved September 26, 2016, from https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.06.010

Avelar-Sosa, L., García-Alcaraz, J. L., & Castrellón-Torres, J. P. (2014). The effects of some risk factors in the supply chains performance: a case of study. *Journal of applied research and technology, 12*(5), 958-968.

Bacenetti, J., Fusi, A., Negri, M., Bocchi, S. and Fiala, M. (2016). Organic production systems: Sustainability assessment of rice in Italy. *Agriculture, Ecosystems & Environment, 225*(1), 33-44.

Badea, Andra., Prosteam, G., Goncalves, G., & Allaoui, H. (2014). Assessing risk factors in collaborative supply chain with the analytic hierarchy process (AHP). *Procedia - Social and Behavioral Sciences, 124*, 114 – 123.

Bollen, K. A. (1989). *Structural equations with latent variables*. New York: Wiley.

Braunscheidel, M. J., & Suresh, N. C. (2018). The organizational antecedents of a firm's supply chain agility for risk mitigation and response. *Journal of Operations Management, 27*(2),119-140.

Chen, P.-S., & Wu, M.-T. (2013). A modified failure mode and effects analysis method for supplier selection problems in the supply chain risk environment: A case study. *Computers & Industrial Engineering, 66*(4), 634-642.

Chopra, S., & Sodhi, M. S. (2004). Managing risk to avoid supply-chain breakdown. *MIT Sloan Management Review, 46*(1), 53-61.

Chopra, S., & Meindl, P. (2007). *Supply chain management: Strategy, planning, & operation* (3rd ed.). Pearson Prentice Hall, New Jersey.

Chouichom, S., & Yamao, M. (2010). Comparing opinions and attitudes of organic and non-organic farmers towards organic rice farming system in North-eastern Thailand. *Journal of Organic Systems, 5*(1), 25-35.

Christopher, M. (2005). *Logistics and supply chain management: Creating value-adding network* (3rd ed.). Harlow: FT Prentice-Hall.

Claypool, E., Norman, B. A., & Needy, K. L. (2014). Modeling risk in a design for supply chain problem. *Journal Computers and Industrial Engineering, 78*, 44-54.

Cooper, M. C., & Ellram, L. M. (1990). Supply chain management, partnership, and the shipper - Third party relationship. *Journal of Logistics Management, 1*(2), 1-10.

Council of Logistics Management. (2002). *Logistics management.* Oak Brook, IL: Council of Logistics Management

Coyle, John, J., Langley, C. John., Novack, Robert, A., & Gibson, B. (2016). *Supply chain management: A logistics perspective.* N.P.: Cengage Learning.

Dekker, H.C., Sakaguchi, J., & Kawai, T. (2013). Beyond the Contract: Managing Risk in Supply Chain Relations. *Management Accounting Research, 24,* 122-139.

Demirkan, H., & Cheng, H.K. (2008). The risk and information sharing of application services supply chain. *Journal of Operational Research, 187*(3), 765-784.

Donald, W. (2007). *World class supply management: The key to supply chain management.* New York: McGraw-Hill/Irwin.

Fitrianto, A., & Hadi, S. (2012). Supply chain risk management in shrimp industry before and during mud volcano disaster: An initial concept. *Procedia - Social and Behavioral Sciences, 65,* 427-435.

Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2010). *Multivariate data analysis* (7th ed.). Harlow: Pearson.

He, X., Qiao, Y., Liang, L., Knudsen, M. T., & Martin, F. (2018). Environmental life cycle assessment of long-term organic rice production in subtropical China. *Journal of Cleaner Production, 176,* 880-888.

Hopkin, P. (2013). *Risk management.* New York: Kogan Page.

International Federation of Organic Agriculture Movement – IFOAM. (2005). *Definition of organic agriculture.* Retrieved July 3, 2018, from https://www.ifoam.bio/en/organic-landmarks/definition-organic-agriculture.

IFOAM. (2008). *IFOAM Program 2008.* Bonn: International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM).

Lai, G., Debo, L., & Sycara, K. (2009). Sharing inventory risk in supply chain: The implication of financial constraint. *Omega, Elsevier, 37*(4), 811-825.

Lavastre, O., Gunasekaran, A., & Spalanzani, A. (2012). Supply chain risk management in French companies. *Journal Decision Support Systems, 52*(4), 828-838.

Mandolesi, S., Nicholas, P., Naspetti, S., & Zanoli, R. (2015). Identifying viewpoints on innovation in low-input and organic dairy supply chains: A Q-methodological study. *Food Policy, 54,* 25-34.

Manners, B.J. (2018). *Supply chain risk management: Understanding emerging threats to global supply chains.* New York: Kogan Page.

Manuj, L., & Mentzer, John T. (2008). Global supply chain risk management strategies. *Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 38*(3), 192-223.

Mason, J. R., & Towill, D.R. (1998). Shrinking the supply chain uncertainty circle. *The Institute of Operations Management, 24*(7), 17-22.

Mason, J. R., & Towill, D. R. (1998). Time compression in the supply chain: Information management is the vital ingredient. *Logistics Information Management, 11*(2), 93-104.

Mishra, Ashok K., Kumar, A., Joshi, Pramod K., D'Souza, A., & Tripathi, G. (2018). How can organic rice be a boon to smallholders? Evidence from contract farming in India. *Food Policy, 75*, 147-157.

Muchfirodin, M., & Guritno, A.D., & Yuliando, H. (2015). Supply chain risk management on tobacco commodity in Temanggung, central Java (Case study at farmers and middlemen level). *Agriculture and Agricultural Science Procedia, 3*, 235-240.

Neiger, D., Rotaru, K., Churilov, L., & Wilkin, C. (2008). Formalising Risk with Value-Focused Process Engineering. In *Conference: 16th European Conference on Information Systems, ECIS 2008.* Ireland: Galway.

Olson, David, L., & Wu, D. D. (2010). A Review of Enterprise Risk Management in Supply Chain. *Kybernetes, 39*(5), 694-706.

Olson, David L. (2012). *Supply chain risk management: Tools for analysis*. New York: Business Expert Press.

Porter, M. E. (1985). *Competitive advantage: creating and sustaining superior performance*. N.P.: Nova Science.

Prostean, G., Badea, A., Vasar, C., & Octavian, P. (2014). Risk variables in wind power supply chain. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *124*, 124-132.

Pyke, D. F., & Johnson, M. E. (2001). Supply chain management: Integration and globalization in the age of E-business. *Tuck School of Business Working Paper, 2*, 9.

Rohmah, D. U. M., Dania, W. A. P., & Dewi, I. A. (2015). Risk measurement of supply chain organic rice product using fuzzy failure mode effect analysis in MUTOS Seloliman Trawas Mojokerto. *Agriculture and Agricultural Science Procedia, 3*, 108-113.

Sazvar, Z., Rahmani, M., & Govindan, K. (2018). A sustainable supply chain for organic, conventional agro-food products: The role of demand substitution, climate change and public health. *Journal of Cleaner Production, 194*(1), 564-583.

Schumacker, R. E., & Lomax, R. G., (2010). *A beginner's guide to structural equation modeling* (3rd ed.). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Sentia, P.D., Mukhtar, M., & Shukor, S.A. (2013). Supply chain information risk management model in Make-to-Order (MTO). *Procedia Technology, 11*, 403-410.

Simchi-Levi, D., & Kaminsky, P. (2000). *Designing and managing the supply chain.* New York: McGraw – Hill Press

Sinha, P. R., Whitman, L. E., & Malzahn, D. (2004). Methodology to mitigate supplier risk in an aerospace supply chain. *Journal of Supply Chain Management, 9*(2), 154-168.

Srinivasan, M., Mukherjee, D., Gaur, A. (2011). Buyer-supplier partnership quality and supply chain performance: Moderating role of risks, and environmental uncertainty. *European Management Journal, 29*(4), 260-271.

Supply Chain Council. (2008). *Supply chain operations reference-model SCOR Version 9.0.* Pittsburgh: Supply chain council.

Tang, C. (2005). Perspectives in supply chain risk management. *International Journal of Production Economics, 103*(2), 451-488.

Thun, J.-H., & Hoenig, D. (2009). An empirical analysis of supply chain risk management in the German automotive industry. *Journal of Production Economics, 131*(1), 242-249.

Tse, Y. K., & Tan, K. H. (2010). Managing product quality risk in a multi-tier global supply chain. *Journal of Production Research, 49,* 139-158.

Vilko, J., & Hallikas, J. (2011). Risk assessment in multimodal supply chains. *Journal of Production Economics, 140*(2), 586-595.

Warasthe, M. B. R. (2018). Sourcing organic cotton from African countries potentials and risks for the apparel industry supply chain. *IFAC-PapersOnLine, 51*(30), 297-301.

Waters, D. (2007). *Supply chain risk management: Vulnerability and resilience in logistics*. London UK.: Kogan Page.

Wiengarten, F., Humphreys, P., Gimenez, C., & McIvor, R. (2016). Risk, risk management practices, and the success of supply chain integration. *Journal of Production Economics, 171*(3), 361-370.

Yodkhum, S., Gheewala, S. H., & Sampattagul, S. (2017). Life cycle GHG evaluation of organic rice production in northern Thailand. *Journal of Environmental Management, 196,* 217-223.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือ

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือ

1. รองศาสตราจารย์ ดร.เดช วัฒนชัยยิ่งเจริญ	ตำแหน่งรองศาสตราจารย์ คณะเกษตรศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร
2. ดร.ศศิวิมล จิตรากร	ตำแหน่งอาจารย์ คณะเกษตรศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร
3. ดร.สุชาดา อยู่แก้ว	ตำแหน่งอาจารย์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย นเรศวร
4. ดร.ภูวนาท ฟักเกตุ	ตำแหน่งอาจารย์ วิทยาลัยโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน มหาวิทยาลัยนเรศวร
5. ดร.ศาสตราวุฒิ พลบูรณ์	ตำแหน่ง Transport Project Manager. Tesco Lotus, Ek-Chai Distribution System Co.,Ltd.

ภาคผนวก ข หนังสือขอความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย งานวิชาการ โทร. ๘๘๓๙

ที่ ศธ ๐๕๒๗.๐๒/ว ๓๔๓๔ **วันที่** ๒๗ ตุลาคม ๒๕๖๐

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.เดช วัฒนชัยยิ่งเจริญ

ด้วย นางสาวปวีรัฐ ภักดีณรงค์ รหัสประจำตัว ๕๖๐๓๑๕๑๐ นิสิตระดับปริญญาเอก สาขาวิชาโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "รูปแบบการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย" เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต โดยมี ดร.ธรรมนูญ เฮงษฎีกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการทำวิทยานิพนธ์เรื่องนี้ บัณฑิตวิทยาลัย พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในเนื้อหาสาระของวิทยานิพนธ์เรื่องนี้เป็นอย่างดียิ่ง จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังที่แนบมาพร้อมนี้ บัณฑิตวิทยาลัย หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

(รองศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล มุณีสว่าง)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วิทยาลัยนวัตกรรมและการจัดการ
เลขรับ 0351
วันที่ 2 มี.ค. 2561 เวลา 16.40 น.

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย งานวิชาการ โทร. ๘๘๓๙
ที่ ศธ ๐๕๒๗.๐๒/๐๘๖๓ **วันที่** ๒๓ มีนาคม ๒๕๖๑
เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน ดร.ศศิวิมล จิตรากร

ด้วย นางสาวปวีรัฐ ภักดีณรงค์ รหัสประจำตัว ๕๖๐๓๑๕๑๐ นิสิตระดับปริญญาเอก สาขาวิชาโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง **"รูปแบบการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย"** เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต โดยมี ดร.ธรรมนูญ เยงษฎีกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการทำวิทยานิพนธ์เรื่องนี้ บัณฑิตวิทยาลัย พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในเนื้อหาสาระของวิทยานิพนธ์เรื่องนี้เป็นอย่างดียิ่ง จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังที่แนบมาพร้อมนี้ บัณฑิตวิทยาลัย หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิวิไลซ์ วนรัตน์วิจิตร)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ที่ ศธ ๐๕๒๗.๐๒/ ว ๓๔๓๔

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
อำเภอเมืองฯ จังหวัดพิษณุโลก ๖๕๐๐๐

๒๗ ตุลาคม ๒๕๖๐

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน ดร.ศาสตราวุฒิ พลบูรณ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. โครงร่างวิทยานิพนธ์ จำนวน ๑ ฉบับ
๒. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นางสาวปวีรัฐ ภักดีณรงค์ รหัสประจำตัว ๕๖๐๓๑๕๑๐ นิสิตระดับปริญญาเอก สาขาวิชาโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "**รูปแบบการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย**" เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต โดยมี ดร.ธรรมนูญ เฮงษฎีกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการทำวิทยานิพนธ์เรื่องนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในเนื้อหาสาระของวิทยานิพนธ์เรื่องนี้เป็นอย่างดียิ่ง จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยดังแนบมาพร้อมนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล มุณีสว่าง)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร

๑. งานวิชาการ บัณฑิตวิทยาลัย
โทร ๐-๕๕๙๖-๘๘๒๘
โทรสาร ๐-๕๕๙๖-๘๘๒๖
๒. นางสาวปวีรัฐ ภักดีณรงค์
โทร ๐๘-๕๗๓๑-๑๑๑๖

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย งานวิชาการ โทร. ๘๘๓๙

ที่ ศธ ๐๕๒๗.๐๒/ว ๓๔๓๔ **วันที่** ๒๗ ตุลาคม ๒๕๖๐

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน ดร.สุชาดา อยู่แก้ว

ด้วย นางสาวปวีรัฐ ภักดีณรงค์ รหัสประจำตัว ๕๖๐๓๑๕๑๐ นิสิตระดับปริญญาเอก สาขาวิชาโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "**รูปแบบการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย**" เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต โดยมี ดร.ธรรมนูญ เยงษฎีกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการทำวิทยานิพนธ์เรื่องนี้ บัณฑิตวิทยาลัย พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในเนื้อหาสาระของวิทยานิพนธ์เรื่องนี้เป็นอย่างดียิ่ง จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังที่แนบมาพร้อมนี้ บัณฑิตวิทยาลัย หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

(รองศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล มุณีสว่าง)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย งานวิชาการ โทร. ๘๘๓๙

ที่ ศธ ๐๕๒๗.๐๒/ว ๓๔๓๔ **วันที่** ๒๗ ตุลาคม ๒๕๖๐

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน ดร.ภูวนาท ฟักเกตุ

ด้วย นางสาวปวีรัฐ ภักดีณรงค์ รหัสประจำตัว ๕๖๐๓๑๕๑๐ นิสิตระดับปริญญาเอก สาขาวิชาโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "รูปแบบการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย" เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต โดยมี ดร.ธรรมนูญ เฮงษฎีกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการทำวิทยานิพนธ์เรื่องนี้ บัณฑิตวิทยาลัย พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในเนื้อหาสาระของวิทยานิพนธ์เรื่องนี้เป็นอย่างดียิ่ง จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังที่แนบมาพร้อมนี้ บัณฑิตวิทยาลัย หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

(รองศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล มุณีสว่าง)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ภาคผนวก ค ผลการตรวจสอบเครื่องมือ

แบบประเมินผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย
เรื่องรูปแบบการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย

คำชี้แจง กรุณาพิจารณาข้อคำถามในแต่ละข้อแล้วใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องความเห็นของท่าน

+1 หมายถึง เห็นด้วยกับรายการประเมินมีความเหมาะสม

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่ารายการประเมินมีความเหมาะสม

-1 หมายถึง ไม่เห็นด้วยว่ารายการประเมินมีความเหมาะสม

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ที่	รายการประเมิน	ความเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
1. เพศ					
	1.1 ชาย				
	1.2 หญิง				
2. อายุ					
	2.1 น้อยกว่า 30 ปี				
	2.2 31-40 ปี				
	2.3 41-50 ปี				
	2.4 51-60 ปี				
	2.5 61 ปีขึ้นไป				
3. จังหวัด					
	3.1 ภูมิลำเนาเดิม หรือ เกิดในจังหวัด				
	3.2 พื้นที่ปลูกข้าวอินทรีย์อยู่ในจังหวัด				

ที่	รายการประเมิน	ความเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
4. ประสบการณ์การปลูกข้าวเคมี					
	4.1 ไม่เคย				
	4.2 เคย 4.2.1 น้อยกว่า 5 ปี 4.2.2 5-10 ปี 4.2.3 มากกว่า 10 ปี				
5. ประสบการณ์การปลูกข้าวอินทรีย์					
	5.1 น้อยกว่า 5 ปี				
	5.2 5-10 ปี				
	5.3 มากกว่า 10 ปี				
6. พื้นที่เพาะปลูก					
	6.1 น้อยกว่า 10 ไร่				
	6.2 10-20 ไร่				
	6.3 มากกว่า 20 ไร่				
7. พันธุ์ข้าวที่ปลูก (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)					
	7.1 ขาวดอกมะลิ 105				
	7.2 ไรซ์เบอรี่				
	7.3 มะลิแดง				
	7.4 หอมนิล				
	7.5 กข15				
	7.6 อื่น ๆ โปรดระบุ.....				
8. รูปแบบการรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์					
	8.1 รายเดี่ยว เมื่อปี.....				
	8.2 รายกลุ่ม เมื่อปี.....				

ที่	รายการประเมิน	ความเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
9. สถานะการรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ในปัจจุบัน					
	9.1 ได้รับการรับรอง				
	9.2 ไม่ได้รับการรับรอง				
10. มาตรฐานเกษตรอินทรีย์ที่ได้รับการรับรอง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)					
	10.1 Organic Thailand				
	10.2 IFOAM				
	10.3 มกท.				
	10.4 USDA				
	10.5 CANADA				
	10.6 JAS				
	10.7 สหภาพยุโรป				
	10.8 อื่น ๆ โปรดระบุ.....				
11. การเป็นสมาชิกกลุ่ม					
	11.1 ไม่ได้สังกัดกลุ่ม				
	11.2 ไม่ได้สังกัดกลุ่มแต่เข้าร่วมกิจกรรมกับกลุ่มอื่นบ้าง				
	11.3 สังกัดกลุ่ม ชื่อกลุ่ม				

ตอนที่ 2 แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยการผลิต หรือ ปัจจัยนำเข้า (Input)

ที่	รายการประเมิน	ความเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
1. ปัจจัยการผลิตด้านคน (Man)					
1.1	มีจำนวนแรงงานที่เพียงพอ				
1.2	มีความรู้ ความสามารถ ประสบการณ์				
1.3	มีการฝึกอบรม ศึกษาดูงานอย่างต่อเนื่อง				
2. ปัจจัยการผลิตด้านเงิน (Money)					
2.1	มีเงินทุนเพียงพอ				
2.2	มีเครดิต/เงินเชื่อในการซื้อปัจจัยการผลิต/ชำระสินค้า				
2.3	สามารถเข้าถึงแหล่งเงินทุน (เช่น ธนาคาร กองทุนสหกรณ์)				
3. ปัจจัยการผลิตด้านเครื่องมืออุปกรณ์ (Machine)					
3.1	มีเครื่องมืออุปกรณ์ช่วยในการดำเนินงาน				
3.2	เครื่องมืออุปกรณ์อยู่ในสภาพดีพร้อมใช้งาน				
3.3	มีเครื่องมืออุปกรณ์ที่มีเทคโนโลยี				
3.4	มีการบำรุงรักษาเครื่องมืออุปกรณ์อยู่เสมอ				
4. ปัจจัยการผลิตด้านวัตถุดิบ (Material)					
4.1	วัตถุดิบมีคุณภาพ				
4.2	วัตถุดิบมีราคาที่เหมาะสม				
4.3	วัตถุดิบมีปริมาณเพียงพอ				
4.4	มีผู้จำหน่ายวัตถุดิบ (Supplier) หลายราย				
4.5	ความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้จำหน่ายวัตถุดิบ (Supplier)				
5. ปัจจัยการผลิตด้านวิธีการ (Method)					
5.1	มีการทำงานแบบรวมกลุ่ม				
5.2	ดำเนินการตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์				
5.3	มีการปรับปรุงวิธีการทำงานอย่างต่อเนื่อง				

ที่	รายการประเมิน	ความเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
1. ปัจจัยการผลิตด้านคน (Man)					
5.4	มีการวางแผนในการดำเนินงาน				
5.5	มีการทำงานแบบบูรณาการร่วมกับบุคคลอื่น				
5.6	นำหลักการบริหารจัดการเข้ามาช่วยในการดำเนินงาน				
6. ปัจจัยการผลิตด้านข้อมูลสารสนเทศ (Information)					
6.1	ใช้ข้อมูลข่าวสารทางการเกษตรประกอบการดำเนินงาน				
6.2	ได้รับข้อมูลข่าวสารทางการเกษตรที่ถูกต้องทันสมัย				
6.3	มีการแบ่งปันแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารกับบุคคลหรือหน่วยงานอื่น ๆ				
6.4	มีการประชุมร่วมกับเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องอยู่เสมอ				

ตอนที่ 3 แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับมาตรฐานการผลิตข้าวอินทรีย์

ที่	รายการประเมิน	ความเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
1. ด้านพื้นที่ปลูก					
1.1	มีแหล่งน้ำคุณภาพดีและเพียงพอสำหรับเพาะปลูก				
1.2	ห่างไกลจากพื้นที่ที่มีการใช้สารเคมีทางการเกษตร				
1.3	มีความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยธรรมชาติสูง				
1.4	ไม่เป็นพื้นที่ที่มีการใช้สารเคมีในปริมาณมากติดต่อกันเป็นเวลานาน				
1.5	เป็นพื้นที่ขนาดใหญ่ หรือ มีการรวมกลุ่มเพื่อปลูกข้าวอินทรีย์				
2. ด้านพันธุ์ข้าว					
2.1	ให้ผลผลิตดี				
2.2	ต้านทานโรค แมลง สัตว์ ศัตรูพืช				
2.3	คุณภาพตรงตามความต้องการผู้บริโภค				
2.4	การเจริญเติบโตดีเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมในพื้นที่ปลูก				
3. ด้านเมล็ดพันธุ์ข้าว					
3.1	ปราศจากโรคแมลงและเมล็ดวัชพืช				
3.2	ผ่านการเก็บรักษาโดยไม่ใช้สารสังเคราะห์ หรือสารเคมี				
3.3	ใช้เมล็ดพันธุ์ที่ได้มาตรฐาน จากแหล่งที่เชื่อถือได้ ผลิตโดยระบบเกษตรอินทรีย์				
4. ด้านการเตรียมดิน					
4.1	ไม่ใช้สารกำจัดวัชพืชหรือสารเคมีร่วมกับการเตรียมดิน				

ที่	รายการประเมิน	ความเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
4.2	มีการปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดินอยู่เสมอ				
4.3	มีการเตรียมดินอย่างเหมาะสมตามหลักเกษตรอินทรีย์				
5. ด้านวิธีปลูก					
5.1	เลือกวิธีปลูกที่เหมาะสม				
5.2	รักษาและควบคุมระดับน้ำในแปลงให้เหมาะสม				
5.3	กำหนดช่วงเวลาปลูกอย่างเหมาะสม				
5.4	ใช้อัตราเมล็ดและระยะปลูกที่เหมาะสม				
6. ด้านการจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดิน					
6.1	ไม่ใช่ปุ๋ยและสารเคมีสังเคราะห์				
6.2	มีการปลูกพืชบำรุงดิน				
6.3	มีความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยธรรมชาติสูง				
6.4	ไม่เผาตอซัง ฟางข้าว และเศษอินทรีย์ในแปลงนา				
6.5	มีการวิเคราะห์ดิน เพื่อแก้ไขสภาพความเป็นกรดเป็นด่าง				
7. ด้านการควบคุมวัชพืช					
7.1	มีการปฏิบัติด้านเขตกรรมที่ดี				
7.2	การเตรียมดินที่ดีเพื่อควบคุมวัชพืช				
7.3	เลือกใช้วิธีการทำนาที่ลดปัญหาวัชพืช				
7.4	ใช้วิธีการรักษาระดับน้ำเพื่อควบคุมวัชพืช				
7.5	เลือกใช้พันธุ์ข้าวที่สามารถแข่งขันกับวัชพืชได้ดี				
7.6	ใช้วิธีกลในการควบคุมวัชพืช เช่น การถอนด้วยมือ การใช้เครื่องจักรกล				
8. ด้านการป้องกันกำจัดโรค แมลง และสัตว์ศัตรูพืช					
8.1	เลือกใช้ข้าวพันธุ์ต้านทานโรคและแมลงศัตรูข้าว				
8.2	ไม่ใช้สารสังเคราะห์และสารเคมี				
8.3	หมั่นสำรวจแปลงอย่างสม่ำเสมอ				

ที่	รายการประเมิน	ความเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
8.4	มีการจัดการสภาพแวดล้อมไม่ให้เหมาะสมกับการระบาดของโรค				
8.5	รักษาสมดุลของธรรมชาติ ควบคุมโดยใช้ศัตรูธรรมชาติ หรือวิธีกล (ใช้ไฟล่อ กับดัก กาวเหนียว เป็นต้น)				
9. ด้านการจัดการน้ำ					
9.1	มีน้ำเพียงพอต่อการปลูก				
9.2	มีแหล่งน้ำและน้ำปลอดสารปนเปื้อน				
9.3	ระบายน้ำออกจากแปลงก่อนการเก็บเกี่ยว				
9.4	มีการรักษาระดับน้ำให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของข้าว				
10. ด้านการเก็บเกี่ยว					
10.1	เก็บเกี่ยวในระยะที่เหมาะสม				
10.2	ไม่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ทุกชนิดช่วยในการเก็บเกี่ยว				
10.3	รถเกี่ยวนวด อุปกรณ์ต่าง ๆ มีความสะอาด ปลอดการปนเปื้อน				
10.4	มีการนวด ตาก และลดความชื้นให้เหลือ 14 เปอร์เซ็นต์หรือต่ำกว่า				
11. ด้านการเก็บรักษาข้าวเปลือก					
11.1	เก็บแยกข้าวอินทรีย์ออกจากข้าวที่ผลิตโดยวิธีอื่น				
11.2	สถานที่เก็บรวบรวมและสถานที่เก็บรักษาถูกสุขลักษณะ สะอาด มิดชิด อากาศถ่ายเทดี ป้องกันการปนเปื้อน แมลงและศัตรูได้ดี				
11.3	ไม่ใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูในโรงเก็บหรือยุ้งข้าว				

ที่	รายการประเมิน	ความเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
11.4	อุปกรณ์และยานพาหนะในการขนย้ายสะอาด ปราศจากการปนเปื้อน				
11.5	เก็บผลผลิตส่วนใหญ่ในรูปข้าวเปลือก และแปรสภาพข้าวสารเท่าที่ต้องการในแต่ละครั้ง				
12. ด้านการสีข้าว					
12.1	แยกสีต่างจากข้าวทั่วไป				
12.2	ไม่ใช้สารเคมีหรือสารต้องห้าม				
12.3	สีข้าวที่โรงสีสำหรับข้าวอินทรีย์				
12.4	มีการล้างทำความสะอาดเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อไม่ให้ข้าวมีการปนเปื้อน				
13. ด้านการบรรจุภัณฑ์					
13.1	บรรจุในสภาพที่เหมาะสม				
13.2	มีอุปกรณ์บรรจุภัณฑ์ที่ทันสมัย				
13.3	บรรจุภัณฑ์มีขนาดที่หลากหลาย				
13.4	ติดฉลากเกษตรอินทรีย์อย่างถูกต้องและชัดเจน				
13.5	ใช้บรรจุภัณฑ์ที่รักษาความเป็นเกษตรอินทรีย์ไว้ได้ ป้องกันการปนเปื้อน				

ตอนที่ 4 แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย

ที่	รายการประเมิน	ความเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
1. ความเสี่ยงด้านการจัดหา (Source Risk)					
1.1	ต้นทุนวัตถุดิบสูง				
1.2	การขาดแคลนวัตถุดิบ				
1.3	พื้นที่ปลูกมีสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม				
1.4	คุณภาพวัตถุดิบไม่ได้มาตรฐานตามที่กำหนด				
1.5	ผู้จำหน่ายปัจจัยการผลิต (Supplier) มีจำนวนน้อยราย				
2. ความเสี่ยงด้านการผลิต (Make Risk)					
2.1 การผลิตข้าว (Rice Production)					
2.1.1	ต้นทุนการผลิตสูง				
2.1.2	เกิดความสูญเสียและการปนเปื้อนระหว่างผลิต				
2.1.3	ขาดแคลนแรงงาน				
2.1.4	ขาดแคลนแหล่งน้ำและระบบชลประทาน				
2.1.5	ขาดอุปกรณ์หรือเครื่องจักรที่มีประสิทธิภาพ				
2.1.6	ภัยธรรมชาติ (เช่น น้ำท่วม ลมพายุ โรคระบาด)				
2.2 การสีข้าว (Rice Milling)					
2.2.1	ต้นทุนการสีข้าวสูง				
2.2.2	เกิดความสูญเสียและการปนเปื้อนระหว่างการสีข้าว				
2.2.3	ขาดโรงสีข้าวสำหรับข้าวอินทรีย์โดยเฉพาะ				
2.2.4	ความสามารถในการผลิตที่มีจำกัด				
2.2.5	เครื่องสีข้าวมีประสิทธิภาพต่ำ				
3. ความเสี่ยงด้านการจัดส่ง (Deliver Risk)					
3.1	ต้นทุนค่าขนส่งสูง				

ที่	รายการประเมิน	ความเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
3.2	เกิดความสูญเสียและการปนเปื้อนระหว่างจัดส่ง				
3.3	ความผิดพลาดในการขนส่ง				
3.4	ระบบโครงสร้างพื้นฐานไม่เอื้ออำนวยต่อการขนส่ง				
3.5	รูปแบบการขนส่งไม่เหมาะสม				
4. ความเสี่ยงด้านการจัดเก็บ (Storage Risk)					
4.1	ต้นทุนการจัดเก็บสูง				
4.2	เกิดความสูญเสีย เสื่อมสภาพ และการปนเปื้อนระหว่างจัดเก็บ				
4.3	ความแปรปรวนในการจัดเก็บ (เช่น จัดเก็บมาก/น้อยเกินไป)				
4.4	วิธีการจัดเก็บไม่เหมาะสม				
4.5	บรรจุภัณฑ์ไม่เหมาะสม				

ลงชื่อ .....

(.....)

ผู้ทรงคุณวุฒิ

สรุปผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ

ที่	ผู้ทรงคุณวุฒิ					รวม	เฉลี่ย	หมายเหตุ
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
เพศ								
1	1	1	1	0	1	4	0.80	
2	1	1	1	0	1	4	0.80	
อายุ								
1	1	1	1	1	1	5	1.00	
2	1	1	1	1	1	5	1.00	
3	1	1	1	1	1	5	1.00	
4	1	1	1	1	1	5	1.00	
5	1	1	1	1	1	5	1.00	
จังหวัด								
1	0	0	0	0	1	1	0.20	
2	1	1	0	1	0	3	0.60	
ประสบการณ์การปลูกข้าวเคมี								
1	1	1	1	1	1	5	1.00	
2	1	1	1	1	0	4	0.80	
ประสบการณ์การปลูกข้าวอินทรีย์								
1	1	1	1	1	1	5	1.00	
2	1	1	1	1	1	5	1.00	
3	1	1	1	1	1	5	1.00	
พื้นที่เพาะปลูก								
1	1	0	1	1	1	4	0.80	
2	1	0	1	1	1	4	0.80	
3	1	0	1	1	1	4	0.80	

ที่	ผู้ทรงคุณวุฒิ					รวม	เฉลี่ย	หมายเหตุ
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
พันธุ์ข้าวที่ปลูก								
1	1	1	1	1	0	4	0.80	
2	1	1	1	1	0	4	0.80	
3	1	1	1	1	0	4	0.80	
4	1	1	1	1	0	4	0.80	
5	1	1	1	1	0	4	0.80	
6	1	1	1	1	0	4	0.80	
รูปแบบการรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์								
1	1	1	1	1	1	5	1.00	
2	1	1	1	1	1	5	1.00	
สถานการณ์รับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ในปัจจุบัน								
1	1	1	1	1	1	5	1.00	
2	1	1	1	1	1	5	1.00	
มาตรฐานเกษตรอินทรีย์ที่ได้รับการรับรอง								
1	1	1	1	1	1	5	1.00	
2	1	1	1	1	1	5	1.00	
3	1	1	1	1	1	5	1.00	
4	1	1	1	1	1	5	1.00	
5	1	1	1	1	1	5	1.00	
6	1	1	1	1	1	5	1.00	
7	1	1	1	1	1	5	1.00	
8	1	1	1	1	1	5	1.00	
การเป็นสมาชิกกลุ่ม								
1	0	1	1	1	1	4	0.80	
2	0	1	1	1	1	4	0.80	
3	0	1	1	1	1	4	0.80	

ที่	ผู้ทรงคุณวุฒิ					รวม	เฉลี่ย	หมายเหตุ
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
ปัจจัยการผลิตด้านคน (Man)								
1	1	1	1	1	1	5	1.00	
2	1	1	1	1	1	5	1.00	
3	0	1	1	1	1	4	0.80	
ปัจจัยการผลิตด้านเงิน (Money)								
1	1	1	1	1	1	5	1.00	
2	1	1	1	1	1	5	1.00	
3	1	1	1	1	1	5	1.00	
ปัจจัยการผลิตด้านเครื่องมืออุปกรณ์ (Machine)								
1	1	1	1	1	1	5	1.00	
2	1	1	1	1	1	5	1.00	
3	1	1	1	1	1	5	1.00	
4	1	1	1	1	1	5	1.00	
ปัจจัยการผลิตด้านวัตถุดิบ (Material)								
1	1	1	1	1	1	5	1.00	
2	1	1	1	1	1	5	1.00	
3	1	1	1	1	1	5	1.00	
4	1	1	1	1	1	5	1.00	
5	1	1	0	0	1	3	0.60	
ปัจจัยการผลิตด้านวิธีการ (Method)								
1	1	1	1	1	1	5	1.00	
2	1	1	1	1	1	5	1.00	
3	1	1	0	1	1	4	0.80	
4	1	1	0	0	1	3	0.60	
5	1	1	0	1	1	4	0.80	
6	1	1	0	1	1	4	0.80	

ที่	ผู้ทรงคุณวุฒิ					รวม	เฉลี่ย	หมายเหตุ
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
ปัจจัยการผลิตด้านข้อมูลสารสนเทศ (Information)								
1	1	1	1	1	1	5	1.00	
2	1	1	1	1	1	5	1.00	
3	1	1	1	1	1	5	1.00	
4	1	1	1	1	1	5	1.00	
มาตรฐานด้านพื้นที่ปลูก								
1	1	1	1	1	1	5	1.00	
2	1	1	1	1	1	5	1.00	
3	1	1	1	1	1	5	1.00	
4	1	1	1	1	1	5	1.00	
5	0	1	0	0	1	2	0.40	
มาตรฐานด้านพันธุ์ข้าว								
1	-1	1	1	1	1	3	0.60	
2	0	1	1	1	1	4	0.80	
3	0	1	1	1	0	3	0.60	
4	0	1	1	1	1	4	0.80	
มาตรฐานด้านเมล็ดพันธุ์ข้าว								
1	1	1	1	1	1	5	1.00	
2	0	1	1	1	1	4	0.80	
3	1	1	1	1	1	5	1.00	
มาตรฐานด้านการเตรียมดิน								
1	1	1	1	0	1	4	0.80	
2	1	1	1	1	1	5	1.00	
3	1	1	1	1	1	5	1.00	

ที่	ผู้ทรงคุณวุฒิ					รวม	เฉลี่ย	หมายเหตุ
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
มาตรฐานด้านวิธีปลูก								
1	1	1	0	1	1	4	0.80	
2	1	1	1	1	1	5	1.00	
3	1	1	1	1	1	5	1.00	
4	1	1	1	1	1	5	1.00	
มาตรฐานด้านการจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดิน								
1	1	1	1	1	1	5	1.00	
2	1	1	1	1	1	5	1.00	
3	1	1	1	0	1	4	0.80	
4	1	1	1	0	1	4	0.80	
5	1	1	0	1	1	4	0.80	
มาตรฐานด้านการควบคุมวัชพืช								
1	1	1	0	1	1	4	0.80	
2	1	1	1	1	1	5	1.00	
3	1	0	1	1	1	4	0.80	
4	1	1	1	1	1	5	1.00	
5	1	0	0	1	1	3	0.60	
6	1	1	0	1	1	4	0.80	
มาตรฐานด้านป้องกันกำจัดโรค แมลง และสัตว์ศัตรูพืช								
1	1	1	1	1	1	5	1.00	
2	0	1	1	1	1	4	0.80	
3	1	1	1	1	1	5	1.00	
4	1	1	1	1	1	5	1.00	
5	1	1	0	1	1	4	0.80	

ที่	ผู้ทรงคุณวุฒิ					รวม	เฉลี่ย	หมายเหตุ
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
มาตรฐานด้านการจัดการน้ำ								
1	1	1	1	1	1	5	1.00	
2	1	1	1	1	1	5	1.00	
3	1	1	1	1	1	5	1.00	
4	1	1	1	0	1	4	0.80	
มาตรฐานด้านการเก็บเกี่ยว								
1	1	1	1	1	1	5	1.00	
2	1	1	1	1	1	5	1.00	
3	1	1	1	1	1	5	1.00	
4	1	1	0	1	1	4	0.80	
มาตรฐานด้านการเก็บรักษาข้าวเปลือก								
1	1	1	1	1	1	5	1.00	
2	1	1	1	1	1	5	1.00	
3	1	1	1	1	1	5	1.00	
4	1	1	1	1	1	5	1.00	
5	1	1	1	1	1	5	1.00	
มาตรฐานด้านการสีข้าว								
1	1	1	1	1	-1	3	0.60	
2	0	1	1	1	1	4	0.80	
3	1	1	1	1	1	5	1.00	
4	1	1	1	1	1	5	1.00	
มาตรฐานด้านการบรรจุภัณฑ์								
1	1	1	1	1	1	5	1.00	
2	0	1	1	1	1	4	0.80	
3	1	1	1	0	1	4	0.80	
4	0	1	1	1	1	4	0.80	
5	-1	1	0	1	1	2	0.40	

ที่	ผู้ทรงคุณวุฒิ					รวม	เฉลี่ย	หมายเหตุ
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
ความเสี่ยงด้านการจัดหา (Source Risk)								
1	1	1	1	1	1	5	1.00	
2	1	1	1	1	1	5	1.00	
3	1	1	1	1	1	5	1.00	
4	1	1	1	1	1	5	1.00	
5	1	1	1	1	1	5	1.00	
ความเสี่ยงด้านการผลิต (Make Risk)								
การผลิตข้าว (Rice Production)								
1	1	1	1	1	1	5	1.00	
2	0	1	1	1	1	4	0.80	
3	1	1	1	1	1	5	1.00	
4	1	1	1	1	1	5	1.00	
5	1	1	1	1	1	5	1.00	
6	1	1	1	1	1	5	1.00	
การสีข้าว (Rice Milling)								
1	1	1	1	1	1	5	1.00	
2	0	1	1	1	1	4	0.80	
3	1	1	1	1	1	5	1.00	
4	1	1	1	1	1	5	1.00	
5	1	1	1	0	1	4	0.80	
ความเสี่ยงด้านการจัดส่ง (Deliver Risk)								
1	1	1	1	1	1	5	1.00	
2	1	1	1	1	1	5	1.00	
3	1	1	1	1	1	5	1.00	
4	1	1	0	1	1	4	0.80	
5	1	1	0	0	1	3	0.60	

ที่	ผู้ทรงคุณวุฒิ					รวม	เฉลี่ย	หมายเหตุ
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
ความเสี่ยงด้านการจัดเก็บ (Storage Risk)								
1	1	1	1	1	1	5	1.00	
2	1	1	1	1	1	5	1.00	
3	1	1	1	1	1	5	1.00	
4	1	1	1	1	1	5	1.00	
5	1	1	1	1	1	5	1.00	

ภาคผนวก ง รายนามเกษตรกรที่ให้การสัมภาษณ์

รายนามเกษตรกรผู้ผลิตข้าวอินทรีย์ที่ให้การสัมภาษณ์

1. นายอภิชาติ โรจนสิต	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
2. นายกฤตวิทย์ วางขุนทด	จังหวัดเชียงราย
3. นายวัฒนา โอสถานนท์	จังหวัดเชียงใหม่
4. วิสาหกิจชุมชนศูนย์ข้าวชุมชนบ้านอุ่มแสง	จังหวัดศรีสะเกษ
5. วิสาหกิจชุมชนร่วมใจโน้นค้อทุ่ง	จังหวัดอำนาจเจริญ
6. วิสาหกิจชุมชนกลุ่มเกษตรกรปลูกข้าวอินทรีย์สามสวน	จังหวัดชัยภูมิ
7. วิสาหกิจชุมชนเกษตรอินทรีย์บ้านหนองมัง	จังหวัดอุบลราชธานี
8. กลุ่มข้าวอินทรีย์สวนดุสิต	จังหวัดพิษณุโลก
9. กลุ่มเกษตรอินทรีย์ข้าวคิดคิด	จังหวัดสุรินทร์
10. วิชชาลัยรวงข้าว	จังหวัดพัทลุง

ภาคผนวก จ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

แบบสัมภาษณ์
รูปแบบเชิงปฏิบัติในโซ่อุปทานที่ดี (Best Practices)ของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย

ส่วนที่ 1 ความเป็นมาหรือจุดเริ่มต้นของกลุ่ม

ส่วนที่ 2 การดำเนินงานในโซ่อุปทาน

คำถามเกี่ยวกับการดำเนินงาน โดยใช้องค์ประกอบของโซ่อุปทานตามแบบจำลอง SCOR Model ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวัดประสิทธิภาพของแต่ละกระบวนการมาประยุกต์ใช้กับแบบสัมภาษณ์ ประกอบไปด้วย

1) การวางแผน (Plan)
2) การจัดหา (Source)
3) การผลิต (Make)
4) การจัดส่ง (Deliver)
5) การส่งคืน (Return)

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะ ความต้องการ/แนวทางการพัฒนาเกี่ยวกับกิจกรรมในโซ่อุปทาน

แบบสอบถาม

เรื่อง รูปแบบการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามฉบับนี้ จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทำการศึกษาวิจัยในหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน วิทยาลัยโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน มหาวิทยาลัยนเรศวร

2. แบบสอบถามนี้ เป็นแบบสอบถามเพื่อศึกษารูปแบบการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย ซึ่งประกอบด้วย 5 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ตอนที่ 2 ปัจจัยการผลิต หรือ ปัจจัยนำเข้า (Input)

ตอนที่ 3 มาตรฐานการผลิตข้าวอินทรีย์

ตอนที่ 4 ความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์

ตอนที่ 5 ปัญหาและข้อเสนอแนะ

3. ผู้ตอบแบบสอบถาม คือเกษตรกรผู้ผลิตข้าวอินทรีย์ที่ผ่านการรับรองมาตรฐานข้าวอินทรีย์ เท่านั้น

ข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามของท่าน ผู้วิจัยจะถือเป็นความลับ และจะใช้หลักการวิจัยในการดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอผลงานวิจัยในภาพรวม โดยไม่พาดพิงถึงผู้ตอบแบบสอบถามบุคคลใดบุคคลหนึ่งโดยเฉพาะ จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน กรุณาตอบแบบสอบถามให้ครบทุกตอนและทุกข้อตามความเป็นจริง เพื่อประโยชน์ในการนำผลการวิจัยที่ได้ไปใช้ในการจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทยต่อไป

นางสาวปวีรัฐ ภักดีณรงค์

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ❒ หน้าข้อความหรือเติมข้อความลงในช่องว่างที่ตรงกับความเป็นจริงของท่าน

1. เพศ

❒ ชาย ❒ หญิง

2. อายุ

❒ น้อยกว่า 30 ปี ❒ 31-40 ปี ❒ 41-50 ปี

❒ 51-60 ปี ❒ 61 ปีขึ้นไป

3. ภูมิลำเนาเดิม หรือ เกิดในอำเภอ จังหวัด.....

พื้นที่ปลูกข้าวอินทรีย์อยู่ในอำเภอ จังหวัด.....

4. ประสบการณ์การปลูกข้าวเคมี

❒ ไม่เคย ❒ เคย (ถ้าเคย โปรดระบุประสบการณ์ในการปลูกข้าวเคมี)

❒ น้อยกว่า 5 ปี

❒ 5-10 ปี

❒ มากกว่า 10 ปี

5. ประสบการณ์การปลูกข้าวอินทรีย์

❒ น้อยกว่า 5 ปี ❒ 5-10 ปี ❒ มากกว่า 10 ปี

6. ความเป็นเจ้าของพื้นที่เพาะปลูกข้าวอินทรีย์

❒ ที่ดินของตนเอง ❒ เช่าพื้นที่ ❒ ที่ดินของตนเองและเช่าพื้นที่

7. พื้นที่เพาะปลูกข้าวอินทรีย์

❒ น้อยกว่า 10 ไร่ ❒ 10-20 ไร่ ❒ มากกว่า 20 ไร่

8. ชนิดของข้าว

❒ ข้าวนาปี ❒ ข้าวนาปรัง

9. พันธุ์ข้าวที่ปลูก (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

❒ ขาวดอกมะลิ 105 ❒ ไรซ์เบอร์รี่ ❒ มะลิแดง

❒ หอมนิล ❒ กข15 ❒ กข 6

❒ อื่น ๆ โปรดระบุ.....

10. รูปแบบการรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

❒ รายเดี่ยว ❒ รายกลุ่ม

11. มาตรฐานเกษตรอินทรีย์ที่ได้รับการรับรอง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

❒ Organic Thailand ❒ IFOAM ❒ มกท.

❒ USDA ❒ CANADA ❒ JAS

❒ สหภาพยุโรป ❒ PGS

❒ อื่น ๆ โปรดระบุ.....

12. การเป็นสมาชิกกลุ่ม

❒ ไม่ได้สังกัดกลุ่ม

❒ ไม่ได้สังกัดกลุ่ม แต่เข้าร่วมกิจกรรมกับกลุ่มอื่นบ้าง

❒ สังกัดกลุ่ม ชื่อกลุ่ม.....

ตอนที่ 2 ปัจจัยการผลิต หรือ ปัจจัยนำเข้า (Input)

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นของท่านเพียงข้อเดียว

ที่	ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. ปัจจัยการผลิตด้านคน (Man)						
1.1	มีจำนวนแรงงานที่เพียงพอ					
1.2	มีความรู้ ความสามารถ ประสบการณ์					
1.3	มีการฝึกอบรม ศึกษาดูงานอย่างต่อเนื่อง					
2. ปัจจัยการผลิตด้านเงิน (Money)						
2.1	มีเงินทุนเพียงพอ					
2.2	มีเครดิต/เงินเชื่อในการซื้อปัจจัยการผลิต/ชำระสินค้า					
2.3	สามารถเข้าถึงแหล่งเงินทุน (เช่น ธนาคาร กองทุนสหกรณ์)					
3. ปัจจัยการผลิตด้านเครื่องมืออุปกรณ์ (Machine)						
3.1	มีเครื่องมืออุปกรณ์ช่วยในการดำเนินงาน					
3.2	เครื่องมืออุปกรณ์อยู่ในสภาพดีพร้อมใช้งาน					
3.3	มีเครื่องมืออุปกรณ์ที่มีเทคโนโลยี					
3.4	มีการบำรุงรักษาเครื่องมืออุปกรณ์อยู่เสมอ					
4. ปัจจัยการผลิตด้านวัตถุดิบ (Material) **เช่น เมล็ดพันธุ์ ปุ๋ยอินทรีย์ สารกำจัดศัตรูพืช ฯลฯ เป็นต้น**						
4.1	วัตถุดิบมีคุณภาพ					
4.2	วัตถุดิบมีราคาที่เหมาะสม					
4.3	วัตถุดิบมีปริมาณเพียงพอ					
4.4	มีผู้จำหน่ายวัตถุดิบ (Supplier) หลายราย					
4.5	ความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้จำหน่ายวัตถุดิบ (Supplier)					

ที่	ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
5. ปัจจัยการผลิตด้านวิธีการ (Method)						
5.1	มีการทำงานแบบรวมกลุ่ม					
5.2	ดำเนินการตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์					
5.3	มีการปรับปรุงวิธีการทำงานอย่างต่อเนื่อง					
5.4	มีการวางแผนในการดำเนินงาน					
5.5	มีการทำงานแบบบูรณาการร่วมกับบุคคลอื่น					
5.6	นำหลักการบริหารจัดการเข้ามาช่วยในการดำเนินงาน					
6. ปัจจัยการผลิตด้านข้อมูลสารสนเทศ (Information)						
6.1	ใช้ข้อมูลข่าวสารทางการเกษตรประกอบการดำเนินงาน					
6.2	ได้รับข้อมูลข่าวสารทางการเกษตรที่ถูกต้องทันสมัย					
6.3	มีการแบ่งปันแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารกับบุคคลหรือหน่วยงานอื่น ๆ					
6.4	มีการประชุมร่วมกับเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องอยู่เสมอ					

ตอนที่ 3 แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับมาตรฐานการผลิตข้าวอินทรีย์

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นของท่านเพียงข้อเดียว

ที่	ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. ด้านพื้นที่ปลูก						
1.1	มีแหล่งน้ำคุณภาพดีและเพียงพอสำหรับเพาะปลูก					
1.2	ห่างไกลจากพื้นที่ที่มีการใช้สารเคมีทางการเกษตร					
1.3	มีความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยธรรมชาติสูง					
1.4	ไม่เป็นพื้นที่ที่มีการใช้สารเคมีในปริมาณมากติดต่อกันเป็นเวลานาน					
1.5	เป็นพื้นที่ขนาดใหญ่ หรือ มีการรวมกลุ่มเพื่อปลูกข้าวอินทรีย์					
2. ด้านพันธุ์ข้าว						
2.1	ให้ผลผลิตสูง					
2.2	ต้านทานโรค แมลง สัตว์ ศัตรูพืช					
2.3	คุณภาพตรงตามความต้องการผู้บริโภคและผู้ผลิต					
2.4	การเจริญเติบโตดีเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมในพื้นที่ปลูก					
3. ด้านเมล็ดพันธุ์ข้าว						
3.1	ปราศจากโรคแมลงและเมล็ดวัชพืช					
3.2	ผ่านการเก็บรักษาโดยไม่ใช้สารสังเคราะห์ หรือสารเคมี					
3.3	ใช้เมล็ดพันธุ์ที่ได้มาตรฐาน จากแหล่งที่เชื่อถือได้ ผลิตโดยระบบเกษตรอินทรีย์					
4. ด้านการเตรียมดิน						

ที่	ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
4.1	ไม่ใช้สารกำจัดวัชพืชหรือสารเคมีร่วมกับการเตรียมดิน					
4.2	มีการปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดินอยู่เสมอ					
4.3	มีการเตรียมดินอย่างเหมาะสมตามหลักเกษตรอินทรีย์					
5. ด้านวิธีปลูก						
5.1	เลือกวิธีปลูกที่เหมาะสม					
5.2	รักษาและควบคุมระดับน้ำในแปลงให้เหมาะสม					
5.3	กำหนดช่วงเวลาปลูกอย่างเหมาะสม					
5.4	ใช้อัตราเมล็ดและระยะปลูกที่เหมาะสม					
6. ด้านการจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดิน						
6.1	ไม่ใช่ปุ๋ยและสารเคมีสังเคราะห์					
6.2	มีการปลูกพืชบำรุงดิน					
6.3	ไม่เผาตอซัง ฟางข้าว และเศษอินทรีย์ในแปลงนา					
6.4	มีการวิเคราะห์ดิน เพื่อแก้ไขสภาพความเป็นกรดเป็นด่าง					
7. ด้านการควบคุมวัชพืช						
7.1	มีการปฏิบัติด้านเขตกรรมที่ดี					
7.2	การเตรียมดินที่ดีเพื่อควบคุมวัชพืช					
7.3	เลือกใช้วิธีการทำนาที่ลดปัญหาวัชพืช					
7.4	ใช้วิธีการรักษาระดับน้ำเพื่อควบคุมวัชพืช					
7.5	เลือกใช้พันธุ์ข้าวที่สามารถแข่งขันกับวัชพืชได้ดี					
7.6	ใช้วิธีกลในการควบคุมวัชพืช เช่น การถอนด้วยมือ การใช้เครื่องจักรกล สารสกัดจากธรรมชาติ เป็นต้น					

ที่	ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
8. ด้านการป้องกันกำจัดโรค แมลง และสัตว์ศัตรูพืช						
8.1	เลือกใช้ข้าวพันธุ์ต้านทานโรคและแมลงศัตรูข้าว					
8.2	ไม่ใช้สารสังเคราะห์และสารเคมี					
8.3	หมั่นสำรวจแปลงอย่างสม่ำเสมอ					
8.4	มีการจัดการสภาพแวดล้อมไม่ให้เหมาะสมกับการระบาดของโรค					
8.5	รักษาสมดุลของธรรมชาติ ควบคุมโดยใช้ศัตรูธรรมชาติ หรือวิธีกล (ใช้ไฟล่อ กับดัก กาวเหนียว เป็นต้น)					
9. ด้านการจัดการน้ำ						
9.1	มีน้ำเพียงพอต่อการปลูก					
9.2	มีแหล่งน้ำและน้ำปลอดสารปนเปื้อน					
9.3	ระบายน้ำออกจากแปลงก่อนการเก็บเกี่ยว					
9.4	มีการรักษาระดับน้ำให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของข้าว					
10. ด้านการเก็บเกี่ยว						
10.1	เก็บเกี่ยวในระยะที่เหมาะสม					
10.2	ไม่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ทุกชนิดช่วยในการเก็บเกี่ยว					
10.3	รถเกี่ยวนวด อุปกรณ์ต่าง ๆ มีความสะอาดปลอดการปนเปื้อน					
10.4	มีการนวด ตาก และลดความชื้นให้เหลือ 14 เปอร์เซ็นต์หรือต่ำกว่า					
11. ด้านการเก็บรักษาข้าวเปลือก						
11.1	เก็บแยกข้าวอินทรีย์ออกจากข้าวที่ผลิตโดยวิธีอื่น					

ที่	ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
11.2	สถานที่เก็บรวบรวมและสถานที่เก็บรักษาถูกสุขลักษณะ สะอาด มิดชิด อากาศถ่ายเทดี ป้องกันการปนเปื้อน แมลงและศัตรูได้ดี					
11.3	ไม่ใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูในโรงเก็บหรือยุ้งข้าว					
11.4	อุปกรณ์และยานพาหนะในการขนย้ายสะอาดปราศจากการปนเปื้อน					
11.5	เก็บผลผลิตส่วนใหญ่ในรูปข้าวเปลือก และแปรสภาพข้าวสารเท่าที่ต้องการในแต่ละครั้ง					
12. ด้านการสีข้าว						
12.1	แยกการสีข้าวจากการสีข้าวทั่วไป					
12.2	ไม่ใช้สารเคมีหรือสารต้องห้าม					
12.3	สีข้าวที่โรงสีสำหรับข้าวอินทรีย์					
12.4	มีการทำความสะอาดเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อไม่ให้ข้าวมีการปนเปื้อน					
13. ด้านการบรรจุภัณฑ์						
13.1	บรรจุภัณฑ์มีความเหมาะสม เช่น สุญญากาศ					
13.2	มีอุปกรณ์บรรจุภัณฑ์ที่ทันสมัย					
13.3	บรรจุภัณฑ์มีขนาดที่หลากหลาย					
13.4	ติดฉลากเกษตรอินทรีย์อย่างถูกต้องและชัดเจน					

ตอนที่ 4 ความเสี่ยงในโซ่อุปทานของข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นของท่านเพียงข้อเดียว

ที่	ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. ความเสี่ยงด้านการจัดหา (Source Risk)						
1.1	ต้นทุนวัตถุดิบสูง					
1.2	การขาดแคลนวัตถุดิบ					
1.3	พื้นที่ปลูกมีสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม					
1.4	คุณภาพวัตถุดิบไม่ได้มาตรฐานตามที่กำหนด					
1.5	ผู้จำหน่ายปัจจัยการผลิต (Supplier) มีจำนวนน้อยราย					
2. ความเสี่ยงด้านการผลิต (Make Risk)						
2.1 การผลิตข้าว (Rice Production)						
2.1.1	ต้นทุนการผลิตสูง					
2.1.2	เกิดความสูญเสียและการปนเปื้อนระหว่างผลิต					
2.1.3	ขาดแคลนแรงงาน					
2.1.4	ขาดแคลนแหล่งน้ำและระบบชลประทาน					
2.1.5	ขาดอุปกรณ์หรือเครื่องจักรที่มีประสิทธิภาพ					
2.1.6	ภัยธรรมชาติ (เช่น น้ำท่วม ลมพายุ โรคระบาด)					
2.2 การสีข้าว (Rice Milling)						
2.2.1	ต้นทุนการสีข้าวสูง					
2.2.2	เกิดความสูญเสียและการปนเปื้อนระหว่างการสีข้าว					
2.2.3	ขาดโรงสีข้าวสำหรับข้าวอินทรีย์โดยเฉพาะ					
2.2.4	ความสามารถในการผลิตที่มีจำกัด					
2.2.5	เครื่องสีข้าวมีประสิทธิภาพต่ำ					

ที่	ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
3. ความเสี่ยงด้านการจัดส่ง (Deliver Risk)						
3.1	ต้นทุนการขนส่งสูง					
3.2	เกิดความสูญเสียและการปนเปื้อนระหว่างจัดส่ง					
3.3	ความผิดพลาดในการขนส่ง					
3.4	ระบบโครงสร้างพื้นฐานไม่เอื้ออำนวยต่อการขนส่ง					
3.5	รูปแบบการขนส่งไม่เหมาะสม เช่น ทำให้คุณภาพข้าวสูญเสียไป					
4. ความเสี่ยงด้านการจัดเก็บ (Storage Risk)						
4.1	ต้นทุนการจัดเก็บสูง					
4.2	เกิดความสูญเสีย เสื่อมสภาพ และการปนเปื้อนระหว่างจัดเก็บ					
4.3	ความแปรปรวนในการจัดเก็บ (เช่น จัดเก็บมาก/น้อยเกินไป)					
4.4	วิธีการจัดเก็บไม่เหมาะสม					
4.5	บรรจุภัณฑ์ไม่เหมาะสม					

ตอนที่ 5 ปัญหาและข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

ขอบพระคุณที่กรุณาตอบแบบสอบถาม

ภาคผนวก ง ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากโปรแกรม LISREL

DATE: 10/11/2018
TIME: 15:18

L I S R E L 8.80

BY

Karl G. Jöreskog and Dag Sörbom

This program is published exclusively by
Scientific Software International, Inc.
7383 N. Lincoln Avenue, Suite 100
Lincolnwood, IL 60712, U.S.A.
Phone: (800)247-6113, (847)675-0720, Fax: (847)675-2140
Copyright by Scientific Software International, Inc., 1981-2006

Use of this program is subject to the terms specified in the

Universal Copyright Convention.
Website: www.ssicentral.com

The following lines were read from file
D:\Personal\Job_SPSS\01OpenJob\FernPaveerat_SEMLisrel\CFALISREL\Model SEM-_initial.spj:

```
Raw Data from file 'datalisrel.psf'
Latent Variables  Risk M6 Rice
Relationships

AA1 = 1*M6
AA2-AA6 =M6
let error between AA2 and AA3 correlate
let error between AA1 and AA4 correlate

BB1 = 1*Rice
BB2-BB13 =Rice

let error between BB13 and BB12 correlate
let error between BB11 and BB10 correlate
let error between BB4 and BB3 correlate
let error between BB1 and BB3 correlate
let error between BB9 and BB8 correlate
let error between BB12 and BB11 correlate
let error between BB12 and BB10 correlate
let error between BB7 and BB1 correlate
let error between BB4 and BB2 correlate
```

```
let error between BB12 and BB6 correlate
let error between BB12 and BB7 correlate
let error between BB13 and BB2 correlate
let error between BB11 and BB4 correlate
let error between BB8 and BB4 correlate
let error between BB9 and BB5 correlate
let error between BB6 and BB5 correlate
let error between BB6 and BB9 correlate
let error between BB1 and BB9 correlate

CC1 = 1*Risk
CC2-CC4 =Risk
let error between CC1 and CC4 correlate

!---CFA ALL
let error between CC1 and BB1 correlate
let error between BB7 and BB8 correlate
let error between AA1 and BB3 correlate
let error between CC2 and BB1 correlate
let error between CC2 and BB2 correlate
let error between AA4 and BB13 correlate
let error between AA4 and BB1 correlate
let error between AA1 and BB1 correlate
let error between AA6 and BB12 correlate
let error between AA6 and BB1 correlate
let error between CC1 and BB13 correlate
let error between BB5 and BB7 correlate
let error between AA1 and BB2 correlate
let error between CC1 and BB8 correlate
let error between BB5 and BB8 correlate
let error between BB1 and BB13 correlate
let error between BB10 and CC4 correlate
let error between AA2 and CC3 correlate
let error between BB6 and BB8 correlate
let error between BB6 and BB7 correlate
let error between AA4 and BB8 correlate
let error between AA2 and BB6 correlate
let error between AA6 and BB9 correlate
let error between BB10 and BB9 correlate
let error between BB12 and CC1 correlate
let error between BB9 and AA1 correlate
let error between BB1 and CC3 correlate
let error between BB4 and CC3 correlate
let error between AA1 and CC1 correlate
let error between AA5 and CC3 correlate
let error between AA5 and CC2 correlate
let error between AA3 and BB12 correlate
let error between AA2 and BB12 correlate
let error between AA5 and CC4 correlate
let error between AA5 and BB2 correlate
let error between AA1 and AA2 correlate
let error between BB5 and CC2 correlate
let error between BB4 and CC4 correlate
let error between BB4 and AA5 correlate

!---SEM
Rice = M6
Risk = Rice M6
```

lisrel output SC MI
Path Diagram
End of Problem

Model CFA ALL - mod

Covariance Matrix

	BB1	BB2	BB3	BB4	BB5	BB6
BB1	0.38					
BB2	0.06	0.21				
BB3	0.12	0.07	0.27			
BB4	0.05	0.08	0.12	0.19		
BB5	0.07	0.05	0.06	0.05	0.29	
BB6	0.06	0.05	0.06	0.04	0.09	0.12
BB7	0.04	0.07	0.10	0.08	0.13	0.08
BB8	0.08	0.07	0.08	0.09	0.11	0.08
BB9	0.13	0.05	0.11	0.08	0.15	0.10
BB10	0.05	0.03	0.07	0.06	0.06	0.04
BB11	0.05	0.04	0.08	0.08	0.08	0.06
BB12	0.05	0.05	0.11	0.09	0.06	0.04
BB13	0.01	0.09	0.10	0.08	0.04	0.06
CC1	-0.11	-0.03	0.00	-0.01	-0.02	-0.02
CC2	-0.13	-0.03	-0.07	-0.05	0.00	-0.02
CC3	-0.10	-0.07	-0.06	-0.04	-0.01	-0.02
CC4	-0.08	-0.07	-0.07	-0.07	0.01	-0.01
AA1	0.12	0.10	0.03	0.05	0.08	0.06
AA2	0.08	0.08	0.04	0.04	0.05	0.06
AA3	0.04	0.10	0.06	0.06	0.07	0.05
AA4	0.16	0.10	0.11	0.08	0.07	0.05
AA5	0.07	0.09	0.08	0.08	0.04	0.03
AA6	0.12	0.11	0.11	0.10	0.09	0.06

Covariance Matrix

	BB7	BB8	BB9	BB10	BB11	BB12

BB7	0.26					
BB8	0.14	0.21				
BB9	0.12	0.08	0.41			
BB10	0.07	0.07	0.04	0.19		
BB11	0.08	0.08	0.08	0.12	0.19	
BB12	0.08	0.09	0.09	0.10	0.12	0.29
BB13	0.11	0.10	0.06	0.07	0.09	0.22
CC1	-0.01	-0.04	-0.04	0.01	0.00	0.01
CC2	-0.01	-0.03	-0.08	-0.03	-0.04	-0.06
CC3	-0.02	-0.04	-0.05	-0.01	-0.02	-0.04
CC4	0.01	-0.02	-0.03	-0.04	-0.02	-0.04
AA1	0.05	0.06	0.04	0.04	0.04	0.03
AA2	0.00	0.02	0.09	0.00	0.02	0.01
AA3	0.03	0.05	0.08	0.05	0.05	0.03
AA4	0.05	0.09	0.10	0.06	0.07	0.07
AA5	0.04	0.04	0.06	0.03	0.05	0.05
AA6	0.06	0.09	0.07	0.06	0.08	0.11

Covariance Matrix

	BB13	CC1	CC2	CC3	CC4	AA1
BB13	0.50					
CC1	0.04	0.26				
CC2	-0.09	0.13	0.33			
CC3	-0.08	0.13	0.24	0.46		
CC4	-0.07	0.09	0.23	0.25	0.46	
AA1	0.05	-0.07	-0.07	-0.07	-0.09	0.32
AA2	0.07	-0.05	-0.06	-0.02	-0.03	0.15
AA3	0.10	-0.02	-0.08	-0.08	-0.06	0.11
AA4	0.04	-0.06	-0.10	-0.12	-0.11	0.10
AA5	0.05	-0.03	-0.02	-0.01	-0.03	0.11
AA6	0.12	-0.06	-0.10	-0.12	-0.12	0.13

Covariance Matrix

	AA2	AA3	AA4	AA5	AA6
AA2	0.43				
AA3	0.22	0.39			
AA4	0.13	0.14	0.30		
AA5	0.13	0.12	0.13	0.26	
AA6	0.13	0.12	0.17	0.13	0.32

Model CFA ALL - mod

Parameter Specifications

LAMBDA-Y

	Risk	Rice
BB1	0	0
BB2	0	1
BB3	0	2
BB4	0	3
BB5	0	4
BB6	0	5
BB7	0	6
BB8	0	7
BB9	0	8
BB10	0	9
BB11	0	10
BB12	0	11
BB13	0	12
CC1	0	0
CC2	13	0
CC3	14	0
CC4	15	0

LAMBDA-X

	M6
AA1	0
AA2	16
AA3	17
AA4	18
AA5	19
AA6	20

BETA

	Risk	Rice
Risk	0	21
Rice	0	0

GAMMA

	M6
Risk	22

Rice 23

PHI

M6
24

PSI

Risk	Rice
25	26

THETA-EPS

	BB1	BB2	BB3	BB4	BB5	BB6
BB1	27					
BB2	0	28				
BB3	29	0	30			
BB4	0	31	32	33		
BB5	0	0	0	0	34	
BB6	0	0	0	0	35	36
BB7	37	0	0	0	38	39
BB8	0	0	0	41	42	43
BB9	46	0	0	0	47	48
BB10	0	0	0	0	0	0
BB11	0	0	0	53	0	0
BB12	0	0	0	0	0	56
BB13	61	62	0	0	0	0
CC1	65	0	0	0	0	0
CC2	70	71	0	0	72	0
CC3	74	0	0	75	0	0
CC4	0	0	0	77	0	0

THETA-EPS

	BB7	BB8	BB9	BB10	BB11	BB12
BB7	40					
BB8	44	45				

BB9	0	49	50		
BB10	0	0	51	52	
BB11	0	0	0	54	55
BB12	57	0	0	58	59
60					
BB13	0	0	0	0	0
63					
CC1	0	66	0	0	0
67					
CC2	0	0	0	0	0
0					
CC3	0	0	0	0	0
0					
CC4	0	0	0	78	0
0					

THETA-EPS

	BB13	CC1	CC2	CC3	CC4
BB13	64				
CC1	68	69			
CC2	0	0	73		
CC3	0	0	0	76	
CC4	0	79	0	0	80

THETA-DELTA-EPS

	BB1	BB2	BB3	BB4	BB5	BB6
AA1	81	82	83	0	0	
0						
AA2	0	0	0	0	0	
87						
AA3	0	0	0	0	0	
0						
AA4	95	0	0	0	0	
0						
AA5	0	100	0	101	0	
0						
AA6	106	0	0	0	0	
0						

THETA-DELTA-EPS

	BB7	BB8	BB9	BB10	BB11	BB12
AA1	0	0	84	0	0	
0						
AA2	0	0	0	0	0	
88						
AA3	0	0	0	0	0	
92						
AA4	0	96	0	0	0	

0					
	AA5	0	0	0	0	0
0					
	AA6	0	0	107	0	0
108					

THETA-DELTA-EPS

	BB13	CC1	CC2	CC3	CC4
AA1	0	85	0	0	0
AA2	0	0	0	89	0
AA3	0	0	0	0	0
AA4	97	0	0	0	0
AA5	0	0	102	103	104
AA6	0	0	0	0	0

THETA-DELTA

	AA1	AA2	AA3	AA4	AA5	AA6
AA1	86					
AA2	90	91				
AA3	0	93	94			
AA4	98	0	0	99		
AA5	0	0	0	0	105	
AA6	0	0	0	0	0	
109						

Model CFA ALL - mod

Number of Iterations = 57

LISREL Estimates (Maximum Likelihood)

LAMBDA-Y

	Risk	Rice
BB1	- -	1.00
BB2	- -	1.03
		(0.21)
		4.88
BB3	- -	1.43
		(0.25)
		5.77
BB4	- -	1.16
		(0.22)
		5.17
BB5	- -	1.04
		(0.23)
		4.48
BB6	- -	0.85
		(0.17)

		4.89
BB7	- -	1.24
		(0.26)
		4.69
BB8	- -	1.23
		(0.25)
		5.00
BB9	- -	1.45
		(0.28)
		5.14
BB10	- -	0.91
		(0.20)
		4.66
BB11	- -	1.09
		(0.22)
		5.00
BB12	- -	1.25
		(0.25)
		4.91
BB13	- -	1.30
		(0.30)
		4.30
CC1	1.00	- -
CC2	1.81	- -
	(0.23)	
	8.06	
CC3	1.86	- -
	(0.24)	
	7.76	
CC4	1.82	- -
	(0.26)	
	7.13	

LAMBDA-X

	M6
AA1	1.00
AA2	0.99
	(0.16)
	6.35
AA3	1.09
	(0.17)
	6.55
AA4	1.38
	(0.19)
	7.40
AA5	0.99
	(0.15)
	6.85
AA6	1.37
	(0.18)
	7.74

BETA

	Risk	Rice

Risk	- -	0.19
		(0.14)
		1.31
Rice	- -	- -

GAMMA

	M6
Risk	-0.57
	(0.13)
	-4.32
Rice	0.54
	(0.11)
	4.73

Covariance Matrix of ETA and KSI

	Risk	Rice	M6
Risk	0.07		
Rice	-0.02	0.05	
M6	-0.04	0.05	0.09

PHI

M6
0.09
(0.02)
4.29

PSI
Note: This matrix is diagonal.

Risk	Rice
0.05	0.03
(0.01)	(0.01)
4.07	2.87

Squared Multiple Correlations for Structural Equations

Risk	Rice
0.30	0.50

Squared Multiple Correlations for Reduced Form

Risk	Rice
0.29	0.50

Reduced Form

	M6
Risk	-0.47

		(0.09)
		-5.25
	Rice	0.54
		(0.11)
		4.73

THETA-EPS

	BB1	BB2	BB3	BB4	BB5	BB6
BB1	0.33					
	(0.03)					
	11.10					
BB2	- -	0.16				
		(0.02)				
		10.26				
BB3	0.05	- -	0.16			
	(0.01)		(0.02)			
	3.73		9.30			
BB4	- -	0.02	0.04	0.12		
		(0.01)	(0.01)	(0.01)		
		2.24	3.68	9.42		
BB5	- -	- -	- -	- -	0.22	
					(0.02)	
					10.44	
BB6	- -	- -	- -	- -	0.04	0.09
					(0.01)	(0.01)
					4.35	9.75
BB7	-0.03	- -	- -	- -	0.05	0.03
	(0.01)				(0.01)	(0.01)
	-2.52				3.94	3.24
BB8	- -	- -	- -	0.02	0.04	0.03
				(0.01)	(0.01)	(0.01)
				3.05	3.46	3.59
BB9	0.04	- -	- -	- -	0.08	0.03
	(0.02)				(0.02)	(0.01)
	2.42				4.43	2.75
BB10	- -	- -	- -	- -	- -	- -
BB11	- -	- -	- -	0.01	- -	- -
				(0.01)		
				2.29		
BB12	- -	- -	- -	- -	- -	

```
-0.02

(0.01)

-2.79
     BB13       -0.04        0.03         - -          - -          - -
- -
                (0.02)      (0.01)
                -2.32        2.59
      CC1       -0.09         - -          - -          - -          - -
- -
                (0.02)
                -5.35
      CC2       -0.08        0.04         - -          - -         0.02
- -
                (0.01)      (0.01)                                  (0.01)
                -5.16        4.03                                    2.19
      CC3       -0.05         - -          - -         0.00         - -
- -
                (0.02)                                  (0.01)
                -2.92                                    0.46
      CC4         - -         - -          - -        -0.02         - -
- -
                                                        (0.01)
                                                        -2.16

           THETA-EPS

                  BB7          BB8          BB9          BB10         BB11
BB12
              --------     --------     --------     --------     --------    --
------
      BB7        0.18
                (0.02)
                 9.85
      BB8        0.06         0.14
                (0.01)      (0.01)
                 5.20         9.40
      BB9         - -        -0.02         0.30
                             (0.01)      (0.03)
                             -1.32        10.10
     BB10         - -         - -        -0.02         0.15
                                         (0.01)      (0.01)
                                         -2.23        10.17
     BB11         - -         - -          - -         0.06         0.13
                                                      (0.01)      (0.01)
                                                       5.98         9.80
     BB12       -0.02         - -          - -         0.03         0.04
0.20
                (0.01)                                (0.01)      (0.01)
(0.02)
                -2.58                                  2.85         3.84
10.37
     BB13         - -         - -          - -          - -          - -
0.13

(0.02)
```

6.57

CC1	- -	-0.02	- -	- -	- -
0.03					
		(0.01)			
(0.01)					
		-2.77			
2.25					
CC2	- -	- -	- -	- -	- -
- -					
CC3	- -	- -	- -	- -	- -
- -					
CC4	- -	- -	- -	-0.02	- -
- -					
				(0.01)	
				-2.23	

THETA-EPS

	BB13	CC1	CC2	CC3	CC4
BB13	0.39				
	(0.04)				
	10.72				
CC1	0.06	0.19			
	(0.02)	(0.02)			
	3.37	10.50			
CC2	- -	- -	0.10		
			(0.02)		
			6.22		
CC3	- -	- -	- -	0.20	
				(0.02)	
				8.72	
CC4	- -	-0.04	- -	- -	0.23
		(0.01)			(0.03)
		-2.85			8.99

Squared Multiple Correlations for Y - Variables

BB1	BB2	BB3	BB4	BB5	BB6
0.14	0.27	0.41	0.38	0.21	0.31

Squared Multiple Correlations for Y - Variables

BB7	BB8	BB9	BB10	BB11	BB12
0.32	0.37	0.27	0.24	0.34	0.30

Squared Multiple Correlations for Y - Variables

BB13	CC1	CC2	CC3	CC4

	0.19	0.27	0.70	0.55	0.51	

THETA-DELTA-EPS

	BB1	BB2	BB3	BB4	BB5	BB6
AA1	0.06	0.04	-0.03	- -	- -	- -
	(0.02)	(0.01)	(0.01)			
	3.83	3.07	-2.30			
AA2	- -	- -	- -	- -	- -	0.02
						(0.01)
						2.48
AA3	- -	- -	- -	- -	- -	- -
AA4	0.07	- -	- -	- -	- -	- -
	(0.01)					
	5.08					
AA5	- -	0.03	- -	0.02	- -	- -
		(0.01)		(0.01)		
		2.94		2.52		
AA6	0.04	- -	- -	- -	- -	- -
	(0.01)					
	3.03					

THETA-DELTA-EPS

	BB7	BB8	BB9	BB10	BB11	BB12
AA1	- -	- -	-0.04	- -	- -	- -
			(0.02)			
			-2.61			
AA2	- -	- -	- -	- -	- -	-0.04
						(0.01)
						-2.68
AA3	- -	- -	- -	- -	- -	-0.04
						(0.01)
						-3.19
AA4	- -	0.02	- -	- -	- -	- -
		(0.01)				

		2.24			
AA5	- -	- -	- -	- -	- -
- -					
AA6	- -	- -	-0.04	- -	- -
0.02					
			(0.01)		
(0.01)					
			-2.97		
2.35					

THETA-DELTA-EPS

	BB13	CC1	CC2	CC3	CC4
AA1	- -	-0.03	- -	- -	- -
		(0.01)			
		-2.21			
AA2	- -	- -	- -	0.05	- -
				(0.02)	
				2.85	
AA3	- -	- -	- -	- -	- -
AA4	-0.05	- -	- -	- -	- -
	(0.01)				
	-3.61				
AA5	- -	- -	0.06	0.07	0.04
			(0.01)	(0.02)	(0.02)
			4.62	4.26	2.57
AA6	- -	- -	- -	- -	- -

THETA-DELTA

	AA1	AA2	AA3	AA4	AA5	AA6
AA1	0.21					
	(0.02)					
	9.94					
AA2	0.03	0.33				
	(0.02)	(0.03)				
	2.14	10.84				
AA3	- -	0.11	0.27			
		(0.02)	(0.03)			
		5.36	10.67			
AA4	-0.04	- -	- -	0.12		
	(0.01)			(0.02)		
	-3.24			7.91		
AA5	- -	- -	- -	- -	0.17	
					(0.02)	
					10.36	
AA6	- -	- -	- -	- -	- -	
0.15						
(0.02)						
8.99						

Squared Multiple Correlations for X - Variables

	AA1	AA2	AA3	AA4	AA5	AA6
	0.30	0.22	0.29	0.59	0.35	0.53

Goodness of Fit Statistics

Degrees of Freedom = 167
Minimum Fit Function Chi-Square = 207.66 (P = 0.018)
Normal Theory Weighted Least Squares Chi-Square = 192.21 (P = 0.088)
Estimated Non-centrality Parameter (NCP) = 25.21
90 Percent Confidence Interval for NCP = (0.0 ; 63.69)

Minimum Fit Function Value = 0.83
Population Discrepancy Function Value (F0) = 0.10
90 Percent Confidence Interval for F0 = (0.0 ; 0.26)
Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) = 0.025
90 Percent Confidence Interval for RMSEA = (0.0 ; 0.039)
P-Value for Test of Close Fit (RMSEA < 0.05) = 1.00

Expected Cross-Validation Index (ECVI) = 1.65
90 Percent Confidence Interval for ECVI = (1.55 ; 1.80)
ECVI for Saturated Model = 2.22
ECVI for Independence Model = 19.98

Chi-Square for Independence Model with 253 Degrees of Freedom = 4928.00
Independence AIC = 4974.00
Model AIC = 410.21
Saturated AIC = 552.00
Independence CAIC = 5078.00
Model CAIC = 903.05
Saturated CAIC = 1799.92

Normed Fit Index (NFI) = 0.96
Non-Normed Fit Index (NNFI) = 0.99
Parsimony Normed Fit Index (PNFI) = 0.63
Comparative Fit Index (CFI) = 0.99
Incremental Fit Index (IFI) = 0.99
Relative Fit Index (RFI) = 0.94

Critical N (CN) = 255.73

Root Mean Square Residual (RMR) = 0.017
Standardized RMR = 0.054
Goodness of Fit Index (GFI) = 0.94
Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI) = 0.90
Parsimony Goodness of Fit Index (PGFI) = 0.57

Model CFA ALL - mod

Modification Indices and Expected Change

Modification Indices for LAMBDA-Y

	Risk	Rice
BB1	1.53	- -
BB2	7.29	- -
BB3	0.59	- -
BB4	0.09	- -
BB5	1.01	- -
BB6	0.05	- -
BB7	5.89	- -
BB8	0.02	- -
BB9	0.30	- -
BB10	2.53	- -
BB11	0.02	- -
BB12	0.23	- -
BB13	2.04	- -
CC1	- -	1.42
CC2	- -	2.55
CC3	- -	0.22
CC4	- -	0.55

Expected Change for LAMBDA-Y

	Risk	Rice
BB1	-0.22	- -
BB2	-0.31	- -
BB3	-0.08	- -
BB4	-0.03	- -
BB5	0.12	- -
BB6	0.02	- -
BB7	0.25	- -
BB8	0.01	- -
BB9	-0.08	- -
BB10	0.14	- -
BB11	-0.01	- -
BB12	0.05	- -
BB13	-0.21	- -
CC1	- -	0.18
CC2	- -	-0.23
CC3	- -	0.08
CC4	- -	0.13

Standardized Expected Change for LAMBDA-Y

	Risk	Rice
BB1	-0.06	- -
BB2	-0.08	- -
BB3	-0.02	- -
BB4	-0.01	- -
BB5	0.03	- -
BB6	0.00	- -
BB7	0.07	- -
BB8	0.00	- -
BB9	-0.02	- -

BB10	0.04	- -
BB11	0.00	- -
BB12	0.01	- -
BB13	-0.05	- -
CC1	- -	0.04
CC2	- -	-0.05
CC3	- -	0.02
CC4	- -	0.03

Completely Standardized Expected Change for LAMBDA-Y

	Risk	Rice
BB1	-0.10	- -
BB2	-0.18	- -
BB3	-0.04	- -
BB4	-0.02	- -
BB5	0.06	- -
BB6	0.01	- -
BB7	0.13	- -
BB8	0.01	- -
BB9	-0.03	- -
BB10	0.09	- -
BB11	-0.01	- -
BB12	0.02	- -
BB13	-0.08	- -
CC1	- -	0.08
CC2	- -	-0.09
CC3	- -	0.03
CC4	- -	0.05

No Non-Zero Modification Indices for LAMBDA-X

No Non-Zero Modification Indices for BETA

No Non-Zero Modification Indices for GAMMA

No Non-Zero Modification Indices for PHI

No Non-Zero Modification Indices for PSI

Modification Indices for THETA-EPS

	BB1	BB2	BB3	BB4	BB5	BB6
BB1	- -					
BB2	0.14	- -				
BB3	- -	0.11	- -			
BB4	0.72	- -	- -	- -		
BB5	0.00	0.13	1.61	1.23	- -	
BB6	0.18	0.01	0.02	0.47	- -	- -
BB7	- -	0.07	1.61	0.79	- -	- -
BB8	0.82	0.04	1.21	- -	- -	- -

BB9	- -	1.60	0.43	0.51	- -
- -					
BB10	0.08	1.74	0.07	1.06	0.00
0.07					
BB11	0.02	1.24	0.51	- -	3.48
0.87					
BB12	1.12	0.03	1.64	0.17	1.02
- -					
BB13	- -	- -	0.68	0.09	0.76
0.07					
CC1	- -	0.01	4.56	0.04	0.18
0.71					
CC2	- -	- -	0.11	0.13	- -
0.09					
CC3	- -	0.54	0.08	- -	0.96
0.32					
CC4	1.17	0.07	1.25	- -	0.82
0.08					

Modification Indices for THETA-EPS

	BB7	BB8	BB9	BB10	BB11	BB12
BB7	- -					
BB8	- -	- -				
BB9	2.62	- -	- -			
BB10	0.08	0.04	- -	- -		
BB11	0.02	0.07	1.61	- -	- -	
BB12	- -	0.25	0.67	- -	- -	
- -						
BB13	1.49	0.03	1.31	0.06	0.51	
- -						
CC1	0.62	- -	0.44	0.66	0.03	
- -						
CC2	0.09	0.95	0.52	0.03	0.72	
2.18						
CC3	0.00	0.57	0.15	1.11	0.26	
0.19						
CC4	1.02	0.14	0.90	- -	0.20	
1.77						

Modification Indices for THETA-EPS

	BB13	CC1	CC2	CC3	CC4
BB13	- -				
CC1	- -	- -			
CC2	0.01	0.63	- -		
CC3	0.13	0.10	0.39	- -	
CC4	0.90	- -	0.43	0.65	- -

Expected Change for THETA-EPS

	BB1	BB2	BB3	BB4	BB5	BB6

BB1	- -				
BB2	0.00	- -			
BB3	- -	0.00	- -		
BB4	-0.01	- -	- -	- -	
BB5	0.00	0.00	-0.01	-0.01	- -
BB6	0.00	0.00	0.00	0.00	- -
BB7	- -	0.00	0.01	0.01	- -
BB8	0.01	0.00	-0.01	- -	- -
BB9	- -	-0.02	0.01	0.01	- -
BB10	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00
BB11	0.00	-0.01	-0.01	- -	0.02
BB12	-0.01	0.00	0.01	0.00	-0.01
BB13	- -	- -	-0.01	0.00	-0.01
CC1	- -	0.00	0.02	0.00	0.00
CC2	- -	- -	0.00	0.00	- -
CC3	- -	-0.01	0.00	- -	0.01
CC4	-0.02	0.00	-0.02	- -	0.01

Expected Change for THETA-EPS

	BB7	BB8	BB9	BB10	BB11	BB12
BB7	- -					
BB8	- -	- -				
BB9	0.03	- -	- -			
BB10	0.00	0.00	- -	- -		
BB11	0.00	0.00	-0.01	- -	- -	
BB12	- -	0.00	0.01	- -	- -	- -
BB13	0.02	0.00	-0.02	0.00	0.01	- -
CC1	-0.01	- -	-0.01	0.01	0.00	- -
CC2	0.00	0.01	-0.01	0.00	-0.01	-0.01
CC3	0.00	-0.01	-0.01	0.01	0.00	0.00
CC4	0.01	0.00	0.02	- -	0.01	0.02

Expected Change for THETA-EPS

	BB13	CC1	CC2	CC3	CC4

BB13	- -				
CC1	- -	- -			
CC2	0.00	0.01	- -		
CC3	-0.01	-0.01	-0.02	- -	
CC4	-0.02	- -	-0.02	0.02	- -

Completely Standardized Expected Change for THETA-EPS

	BB1	BB2	BB3	BB4	BB5	BB6
BB1	- -					
BB2	-0.02	- -				
BB3	- -	-0.01	- -			
BB4	-0.03	- -	- -	- -		
BB5	0.00	0.02	-0.05	-0.04	- -	
BB6	0.02	0.00	-0.01	-0.03	- -	- -
BB7	- -	-0.01	0.05	0.04	- -	- -
BB8	0.04	0.01	-0.04	- -	- -	- -
BB9	- -	-0.05	0.03	0.03	- -	- -
BB10	0.01	-0.05	-0.01	0.04	0.00	-0.01
BB11	0.00	-0.04	-0.03	- -	0.07	0.03
BB12	-0.05	-0.01	0.04	0.01	-0.04	- -
BB13	- -	- -	-0.03	-0.01	-0.03	0.01
CC1	- -	-0.01	0.09	-0.01	0.02	-0.03
CC2	- -	- -	-0.01	-0.01	- -	0.01
CC3	- -	-0.03	-0.01	- -	0.04	0.02
CC4	-0.05	-0.01	-0.04	- -	0.04	-0.01

Completely Standardized Expected Change for THETA-EPS

	BB7	BB8	BB9	BB10	BB11	BB12
BB7	- -					
BB8	- -	- -				
BB9	0.08	- -	- -			
BB10	0.01	0.01	- -	- -		
BB11	0.01	-0.01	-0.05	- -	- -	
BB12	- -	0.02	0.03	- -	- -	- -
BB13	0.05	0.01	-0.05	0.01	0.03	- -

CC1	-0.03	- -	-0.03	0.03	0.01
- -					
CC2	0.01	0.03	-0.03	0.01	-0.02
-0.04					
CC3	0.00	-0.02	-0.01	0.04	0.02
0.01					
CC4	0.04	-0.01	0.04	- -	0.02
0.04					

Completely Standardized Expected Change for THETA-EPS

	BB13	CC1	CC2	CC3	CC4
BB13	- -				
CC1	- -	- -			
CC2	0.00	0.04	- -		
CC3	-0.01	-0.02	-0.04	- -	
CC4	-0.03	- -	-0.04	0.04	- -

Modification Indices for THETA-DELTA-EPS

	BB1	BB2	BB3	BB4	BB5	BB6
AA1	- -	- -	- -	0.94	1.12	1.44
AA2	1.27	0.38	1.06	0.20	0.05	- -
AA3	3.03	2.49	0.02	0.09	1.47	0.73
AA4	- -	1.71	1.60	1.67	0.45	0.03
AA5	1.65	- -	1.53	- -	0.19	0.45
AA6	- -	1.16	0.32	1.68	1.59	0.61

Modification Indices for THETA-DELTA-EPS

	BB7	BB8	BB9	BB10	BB11	BB12
AA1	0.29	0.15	- -	1.11	0.02	1.09
AA2	1.37	1.41	2.05	2.93	0.62	- -
AA3	1.18	0.04	1.26	1.08	0.01	- -
AA4	2.07	- -	0.26	1.32	0.06	3.18
AA5	0.00	0.66	0.09	2.14	0.54	0.58
AA6	0.82	0.79	- -	0.00	0.04	- -

Modification Indices for THETA-DELTA-EPS

	BB13	CC1	CC2	CC3	CC4
AA1	0.29	- -	0.41	0.54	1.40
AA2	0.11	1.10	0.04	- -	2.07
AA3	0.30	2.64	4.20	0.02	1.40
AA4	- -	0.11	0.61	0.14	0.61
AA5	1.19	2.19	- -	- -	- -
AA6	0.53	0.75	0.23	0.31	0.08

Expected Change for THETA-DELTA-EPS

	BB1	BB2	BB3	BB4	BB5	BB6
AA1	- -	- -	- -	-0.01	0.01	0.01
AA2	0.02	0.01	-0.01	0.00	0.00	- -
AA3	-0.03	0.02	0.00	0.00	0.02	0.01
AA4	- -	0.01	0.01	-0.01	0.01	0.00
AA5	0.02	- -	0.01	- -	0.00	0.00
AA6	- -	0.01	-0.01	0.01	0.01	-0.01

Expected Change for THETA-DELTA-EPS

	BB7	BB8	BB9	BB10	BB11	BB12
AA1	-0.01	0.00	- -	0.01	0.00	-0.01
AA2	-0.01	-0.01	0.03	-0.02	-0.01	- -
AA3	-0.01	0.00	-0.02	0.01	0.00	- -
AA4	-0.02	- -	-0.01	0.01	0.00	-0.02
AA5	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.01	0.01
AA6	-0.01	0.01	- -	0.00	0.00	- -

Expected Change for THETA-DELTA-EPS

	BB13	CC1	CC2	CC3	CC4
AA1	-0.01	- -	0.01	0.01	-0.02
AA2	0.01	-0.01	0.00	- -	0.02
AA3	0.01	0.02	-0.02	0.00	0.02
AA4	- -	0.00	0.01	0.00	-0.01
AA5	-0.02	0.02	- -	- -	- -
AA6	0.01	-0.01	0.00	-0.01	0.00

Completely Standardized Expected Change for THETA-DELTA-EPS

	BB1	BB2	BB3	BB4	BB5	BB6
AA1	- -	- -	- -	-0.04	0.04	0.05
AA2	0.05	0.03	-0.04	0.02	-0.01	- -
AA3	-0.07	0.06	-0.01	-0.01	0.05	0.04
AA4	- -	0.05	0.05	-0.04	0.02	-0.01
AA5	0.06	- -	0.05	- -	-0.02	-0.03
AA6	- -	0.04	-0.02	0.04	0.05	-0.03

Completely Standardized Expected Change for THETA-DELTA-EPS

	BB7	BB8	BB9	BB10	BB11	BB12
AA1	-0.02	0.01	- -	0.04	0.00	-0.04
AA2	-0.04	-0.04	0.06	-0.07	-0.03	- -
AA3	-0.04	0.01	-0.05	0.04	0.00	- -
AA4	-0.05	- -	-0.02	0.04	0.01	-0.07
AA5	0.00	-0.03	-0.01	-0.06	0.03	0.03
AA6	-0.03	0.03	- -	0.00	-0.01	- -

Completely Standardized Expected Change for THETA-DELTA-EPS

	BB13	CC1	CC2	CC3	CC4
AA1	-0.02	- -	0.02	0.03	-0.05
AA2	0.01	-0.05	0.01	- -	0.06
AA3	0.02	0.07	-0.07	0.01	0.04
AA4	- -	-0.01	0.02	-0.01	-0.03
AA5	-0.05	0.07	- -	- -	- -
AA6	0.03	-0.03	0.01	-0.02	-0.01

Modification Indices for THETA-DELTA

	AA1	AA2	AA3	AA4	AA5	AA6
AA1	- -					
AA2	- -	- -				

AA3	0.13	- -	- -			
AA4	- -	0.02	0.35	- -		
AA5	0.38	2.54	0.15	0.00	- -	
AA6	0.46	1.59	3.29	0.06	0.78	
- -						

Expected Change for THETA-DELTA

	AA1	AA2	AA3	AA4	AA5	AA6
AA1	- -					
AA2	- -	- -				
AA3	0.01	- -	- -			
AA4	- -	0.00	0.01	- -		
AA5	0.01	0.02	0.01	0.00	- -	
AA6	-0.01	0.02	-0.03	0.00	-0.01	
- -						

Completely Standardized Expected Change for THETA-DELTA

	AA1	AA2	AA3	AA4	AA5	AA6
AA1	- -					
AA2	- -	- -				
AA3	0.02	- -	- -			
AA4	- -	-0.01	0.02	- -		
AA5	0.03	0.07	0.02	0.00	- -	
AA6	-0.03	0.05	-0.07	-0.01	-0.04	
- -						

Maximum Modification Index is 7.29 for Element (2, 1) of LAMBDA-Y

Model CFA ALL - mod

Standardized Solution

LAMBDA-Y

	Risk	Rice
BB1	- -	0.23
BB2	- -	0.24
BB3	- -	0.33
BB4	- -	0.27
BB5	- -	0.24
BB6	- -	0.20
BB7	- -	0.29
BB8	- -	0.29
BB9	- -	0.34
BB10	- -	0.21
BB11	- -	0.25
BB12	- -	0.29
BB13	- -	0.30

CC1	0.26	- -
CC2	0.48	- -
CC3	0.49	- -
CC4	0.48	- -

LAMBDA-X

	M6
AA1	0.30
AA2	0.30
AA3	0.33
AA4	0.42
AA5	0.30
AA6	0.42

BETA

	Risk	Rice
Risk	- -	0.17
Rice	- -	- -

GAMMA

	M6
Risk	-0.65
Rice	0.71

Correlation Matrix of ETA and KSI

	Risk	Rice	M6
Risk	1.00		
Rice	-0.30	1.00	
M6	-0.54	0.71	1.00

PSI
Note: This matrix is diagonal.

Risk	Rice
0.70	0.50

Regression Matrix ETA on KSI (Standardized)

	M6
Risk	-0.54
Rice	0.71

Model CFA ALL - mod

Completely Standardized Solution

LAMBDA-Y

	Risk	Rice
BB1	- -	0.37
BB2	- -	0.52
BB3	- -	0.64
BB4	- -	0.62
BB5	- -	0.45
BB6	- -	0.56
BB7	- -	0.56
BB8	- -	0.61
BB9	- -	0.52
BB10	- -	0.49
BB11	- -	0.58
BB12	- -	0.55
BB13	- -	0.43
CC1	0.52	- -
CC2	0.84	- -
CC3	0.74	- -
CC4	0.71	- -

LAMBDA-X

	M6
AA1	0.55
AA2	0.47
AA3	0.54
AA4	0.77
AA5	0.59
AA6	0.73

BETA

	Risk	Rice
Risk	- -	0.17
Rice	- -	- -

GAMMA

	M6
Risk	-0.65
Rice	0.71

Correlation Matrix of ETA and KSI

	Risk	Rice	M6
Risk	1.00		
Rice	-0.30	1.00	
M6	-0.54	0.71	1.00

PSI
Note: This matrix is diagonal.

	Risk	Rice

0.70 0.50

THETA-EPS

	BB1	BB2	BB3	BB4	BB5	BB6
BB1	0.86					
BB2	- -	0.73				
BB3	0.16	- -	0.59			
BB4	- -	0.09	0.16	0.62		
BB5	- -	- -	- -	- -	0.79	
BB6	- -	- -	- -	- -	0.24	0.69
BB7	-0.09	- -	- -	- -	0.20	0.16
BB8	- -	- -	- -	0.10	0.17	0.18
BB9	0.10	- -	- -	- -	0.23	0.13
BB10	- -	- -	- -	- -	- -	- -
BB11	- -	- -	- -	0.08	- -	- -
BB12	- -	- -	- -	- -	- -	-0.10
BB13	-0.09	0.11	- -	- -	- -	- -
CC1	-0.28	- -	- -	- -	- -	- -
CC2	-0.22	0.15	- -	- -	0.07	- -
CC3	-0.13	- -	- -	0.02	- -	- -
CC4	- -	- -	- -	-0.08	- -	- -

THETA-EPS

	BB7	BB8	BB9	BB10	BB11	BB12
BB7	0.68					
BB8	0.27	0.63				
BB9	- -	-0.05	0.73			
BB10	- -	- -	-0.09	0.76		
BB11	- -	- -	- -	0.34	0.66	
BB12	-0.09	- -	- -	0.13	0.17	0.70
BB13	- -	- -	- -	- -	- -	0.34
CC1	- -	-0.10	- -	- -	- -	0.10
CC2	- -	- -	- -	- -	- -	- -
CC3	- -	- -	- -	- -	- -	

- -
CC4 - - - - - - -0.08 - -
- -

THETA-EPS

	BB13	CC1	CC2	CC3	CC4
BB13	0.81				
CC1	0.17	0.73			
CC2	- -	- -	0.30		
CC3	- -	- -	- -	0.45	
CC4	- -	-0.12	- -	- -	0.49

THETA-DELTA-EPS

	BB1	BB2	BB3	BB4	BB5	BB6
AA1	0.19	0.14	-0.10	- -	- -	- -
AA2	- -	- -	- -	- -	- -	0.10
AA3	- -	- -	- -	- -	- -	- -
AA4	0.21	- -	- -	- -	- -	- -
AA5	- -	0.13	- -	0.10	- -	- -
AA6	0.12	- -	- -	- -	- -	- -

THETA-DELTA-EPS

	BB7	BB8	BB9	BB10	BB11	BB12
AA1	- -	- -	-0.11	- -	- -	- -
AA2	- -	- -	- -	- -	- -	-0.11
AA3	- -	- -	- -	- -	- -	-0.13
AA4	- -	0.07	- -	- -	- -	- -
AA5	- -	- -	- -	- -	- -	- -
AA6	- -	- -	-0.12	- -	- -	0.08

THETA-DELTA-EPS

	BB13	CC1	CC2	CC3	CC4
AA1	- -	-0.10	- -	- -	- -
AA2	- -	- -	- -	0.11	- -

AA3	- -	- -	- -	- -	- -
AA4	-0.13	- -	- -	- -	- -
AA5	- -	- -	0.21	0.20	0.12
AA6	- -	- -	- -	- -	- -

THETA-DELTA

	AA1	AA2	AA3	AA4	AA5	AA6
AA1	0.70					
AA2	0.10	0.78				
AA3	- -	0.27	0.71			
AA4	-0.13	- -	- -	0.41		
AA5	- -	- -	- -	- -	0.65	
AA6	- -	- -	- -	- -	- -	0.47

Regression Matrix ETA on KSI (Standardized)

	M6
Risk	-0.54
Rice	0.71

Time used: 0.031 Seconds

Descriptive Statistics

	N	Min	Max	Mean	Std. Deviation	Variance	Skewness		Kurtosis	
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error
AA1	250	2.00	5.00	3.4120	.56250	.316	.185	.154	-.320	.307
AA2	250	1.00	4.67	2.8680	.65512	.429	.050	.154	-.254	.307
AA3	250	1.50	5.00	3.2780	.62311	.388	.242	.154	.119	.307
AA4	250	2.00	5.00	3.4608	.54646	.299	.143	.154	-.063	.307
AA5	250	2.67	5.00	4.1333	.51462	.265	-.010	.154	-.478	.307
AA6	250	2.25	5.00	3.7100	.56850	.323	.179	.154	-.306	.307
BB1	250	1.80	5.00	3.4200	.62021	.385	.139	.154	.025	.307
BB2	250	3.00	5.00	3.9110	.45680	.209	.534	.154	.052	.307
BB3	250	2.33	5.00	4.2227	.51806	.268	-.566	.154	.635	.307
BB4	250	3.33	5.00	4.5720	.43128	.186	-.434	.154	-1.125	.307
BB5	250	3.00	5.00	4.1580	.53402	.285	-.083	.154	-.483	.307
BB6	250	3.25	5.00	4.4790	.35328	.125	-.608	.154	.405	.307
BB7	250	2.17	5.00	4.1240	.50869	.259	-.537	.154	.612	.307
BB8	250	2.60	5.00	4.2848	.46276	.214	-.479	.154	.132	.307
BB9	250	2.25	5.00	3.8210	.63744	.406	.091	.154	-.424	.307
BB10	250	3.00	5.00	4.4930	.43584	.190	-.374	.154	-.668	.307
BB11	250	3.20	5.00	4.5056	.43728	.191	-.494	.154	-.626	.307
BB12	250	2.75	5.00	4.4970	.53609	.287	-.916	.154	-.014	.307
BB13	250	1.50	5.00	3.6950	.70620	.499	-.269	.154	.178	.307
CC1	250	1.00	4.40	2.8456	.51359	.264	.073	.154	1.022	.307
CC2	250	1.27	4.82	3.3920	.57258	.328	-.575	.154	.763	.307
CC3	250	1.00	5.00	2.8480	.67492	.456	.211	.154	.881	.307
CC4	250	1.00	5.00	3.0112	.67630	.457	-.097	.154	.703	.307