รายงานผลการวิจัย

เรื่อง **ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกวิธีการจำหน่ายผลผลิตผักของเกษตรกร ที่มีการยอมรับเทคโนโลยีการเกษตรดีที่เหมาะสม ในจังหวัดเชียงใหม่**

Factors Affecting Choices of Distributed Approaches on Fresh Vegetables of Farmers Adapting to Good Agricultural Practice (GAP) Technology in Chiang Mai Province

ได้รับการจัดสรรงบประมาณวิจัย ประจำปี 2558
จำนวน 234,000 บาท

หัวหน้าโครงการ นายทัดพงศ์ อวิโรธนานนท์
ผู้ร่วมโครงการ นางพัชรินทร์ สุภาพันธ์

งานวิจัยเสร็จสิ้นสมบูรณ์
30/กันยายน/2559

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกวิธีการจำหน่ายผลผลิตผักของเกษตรกรที่มีการยอมรับเทคโนโลยีการเกษตรดีที่เหมาะสม ในจังหวัดเชียงใหม่ (Factors Affecting Choices of Distributed Approaches on Fresh Vegetables of Farmers Adapting to Good Agricultural Practice (GAP) Technology in Chiang Mai Province) ได้สำเร็จลุล่วงโดยได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ประจำปี 2558 ผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 ในการอนุเคราะห์ฐานข้อมูลเกษตรกรผู้ผลิตผักภายใต้มาตรฐานการรับรองเกษตรดีที่เหมาะสม (GAP) ในจังหวัดเชียงใหม่ พร้อมทั้งการประสานงานเกษตรกรเพื่อทำการสัมภาษณ์ ตลอดจนนักศึกษาช่วยงานด้านการเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนามเพื่อให้การดำเนินการวิจัยเสร็จสิ้นสมบูรณ์

คณะผู้วิจัย

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	ค
สารบัญภาพ	ง
บทคัดย่อ	1
Abstract	3
บทที่ 1 บทนำ	5
ความสำคัญของปัญหาการวิจัย	5
ที่มาของปัญหาการวิจัย	6
วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	7
ขอบเขตของงานวิจัย	8
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	8
นิยามศัพท์	9
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	10
แนวคิด และทฤษฎี	10
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	25
กรอบแนวคิดของการวิจัย	34
บทที่ 3 วิธีการวิจัย	35
ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง	35
เครื่องมือในการวิจัย	35
วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล	35
วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล	37
บทที่ 4 ผลการวิจัย	41
ระดับความรู้ การปฏิบัติการผลิตผักตามข้อกำหนดมาตรฐานเกษตรดีที่เหมาะสม (GAP) และความพอใจช่องทางการตลาดผลผลิต	41
การวิเคราะห์องค์ประกอบของปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกวิธีการจำหน่ายผลผลิตผักของเกษตรกรที่มีการยอมรับเทคโนโลยีการเกษตรดีที่เหมาะสมปัจจัย	46
ความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกวิธีการจำหน่ายผลผลิตผัก GAP ของเกษตรกร	61

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ	66
สรุปผลการวิจัย	66
อภิปรายผล	71
ข้อเสนอแนะ	73
ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป	74
เอกสารอ้างอิง	75
ภาคผนวก	80

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 4-1 ค่าเฉลี่ยร้อยละความถูกต้องในระดับความรู้ของแต่ละกลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตผักภายใต้มาตรฐาน GAP	43
ตารางที่ 4-2 การปฏิบัติของแต่ละกลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตผักภายใต้มาตรฐาน GAP	45
ตารางที่ 4-3 ระดับความพอใจการจัดจำหน่ายผลผลิตผัก GAP แต่ละช่องทางการตลาด	47
ตารางที่ 4-4 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางสถาบันที่มีผลต่อการเลือกวิธีการจำหน่ายผลผลิตผัก GAP ของเกษตรกร	48
ตารางที่ 4-5 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางเศรษฐศาสตร์ที่มีผลต่อการเลือกวิธีการจำหน่ายผลผลิตผัก GAP ของเกษตรกร	48
ตารางที่ 4-6 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางคุณลักษณะเกษตรกรที่มีผลต่อการเลือกวิธีการจำหน่ายผลผลิตผัก GAP	49
ตารางที่ 4-7 ค่าสถิติ KMO และ Bartlett's Test of Shericity ปัจจัยด้านสถาบัน	50
ตารางที่ 4-8 ค่าสถิติ KMO และ Bartlett's Test of Shericity ปัจจัยด้านเศรษฐศาสตร์	50
ตารางที่ 4-9 ค่าสถิติ KMO และ Bartlett's Test of Shericity ปัจจัยด้านคุณลักษณะของเกษตรกร	50
ตารางที่ 4-10 ค่าความร่วมกันของตัวแปรด้านสถาบันที่มีในปัจจัยร่วมต่างๆ (Communalities)	51
ตารางที่ 4-11 ค่าความร่วมกันของตัวแปรด้านเศรษฐศาสตร์ที่มีในปัจจัยร่วมต่างๆ (Communalities)	51
ตารางที่ 4-12 ค่าความร่วมกันของตัวแปรด้านคุณลักษณะเกษตรกรที่มีในปัจจัยร่วมต่างๆ (Communalities)	52
ตารางที่ 4-13 การอธิบายค่า Extraction Sums of Squared Loadings ของตัวแปรแต่ละด้าน	53
ตารางที่ 4-14 ปัจจัยร่วม (Factor loading) ด้านสถาบัน	56
ตารางที่ 4-15 ปัจจัยร่วม (Factor loading) ด้านเศรษฐศาสตร์	56
ตารางที่ 4-16 ปัจจัยร่วม (Factor loading) ด้านคุณลักษณะของเกษตรกร	57
ตารางที่ 4-17 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองโลจิตหลายทางเลือกสำหรับวิธีการจำหน่ายผลผลิตผัก GAP	63

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2-1 การแจกแจงแบบโพรบิท	11
ภาพที่ 2-2 โมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบ	20
ภาพที่ 2-3 ความร่วมกัน (Communalities)	22
ภาพที่ 2-4 การได้คะแนนองค์ประกอบ	23
ภาพที่ 2-5 ค่าความแปรผันของตัวแปรทั้งหมดของแต่ละองค์ประกอบ	23
ภาพที่ 2-6 กรอบแนวคิดของการวิจัย	34
ภาพที่ 4-1 Eigenvalue ของ 3 ปัจจัยร่วมด้านสถาบัน	54
ภาพที่ 4-2 Eigenvalue ของ 2 ปัจจัยร่วมด้านเศรษฐศาสตร์	54
ภาพที่ 4-3 Eigenvalue ของ 3 ปัจจัยร่วมด้านคุณลักษณะของเกษตรกร	54
ภาพที่ 5-1 ระดับความรู้มาตรฐาน GAP ของเกษตรกร	69
ภาพที่ 5-2 ระดับการปฏิบัติการผลิตผักมาตรฐาน GAP ของเกษตรกร	70

ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกวิธีการจำหน่ายผลผลิตผักของเกษตรกรที่มีการยอมรับเทคโนโลยีการเกษตรดีที่เหมาะสม ในจังหวัดเชียงใหม่

Factors Affecting Choices of Distributed Approaches on Fresh Vegetables of Farmers Adapting to Good Agricultural Practice (GAP) Technology in Chiang Mai Province

พัชรินทร์ สุภาพันธ์

Patcharin Supapunt

คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

บทคัดย่อ

การศึกษามีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ระดับความรู้ตามข้อกำหนดมาตรฐานเกษตรดีที่เหมาะสม (Good Agricultural Practices: GAP) ด้วยร้อยละความถูกต้องของความรู้ ของเกษตรกรที่ตอบได้อย่างถูกต้อง ทัศนคติการปฏิบัติการผลิตผักตาม ข้อกำหนดมาตรฐาน GAP และระดับการปฏิบัติที่เหมาะสมโดยใช้มาตรวัดของลิเคิร์ท และความพอใจช่องทางการตลาดของผลผลิต โดยการคำนวณจากคะแนนเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก ศึกษาองค์ประกอบของปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกวิธีการจำหน่ายผลผลิตผัก GAP ด้วยวิธีการวิเคราะห์ปัจจัย และศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกวิธีการจำหน่ายผลผลิตผัก GAP โดยใช้การวิเคราะห์แบบจำลองโลจิตหลายทางเลือก กลุ่มเกษตรกรตัวอย่างถูกสุ่มโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิจากอำเภอ ตำบล หมู่บ้าน และครัวเรือนเกษตรกรตามฐานข้อมูลของสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 และข้อมูลถูกเก็บรวบรวมโดยการสัมภาษณ์ด้วยแบบสอบถามจากเกษตรกรผู้ผลิตผัก GAP 5 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มกะเพรา โหระพา กลุ่มผักพริกหวาน และกลุ่มมะเขือม่วง จำนวน 58 ครัวเรือน ส่วนกลุ่มผัก GAP อื่นๆ (มะเขือยาว มะเขือเปราะ มะระจีน มะระขี้นก ผักชีฝรั่ง ถั่วฝักยาว และผักตระกูลกะหล่ำ) จำนวน 41 ครัวเรือน และกลุ่มพริกชี้ฟ้า พริกขี้หนู จัดจำหน่ายโดยตลาดท้องถิ่น 67 ครัวเรือน รวมทั้งสิ้น 166 ครัวเรือน

ผลการศึกษาพบว่า เกษตรกรมีระดับความรู้การผลิตผักตามมาตรฐาน GAP ในระดับสูง ด้วยร้อยละความถูกต้องของความรู้ โดยเฉพาะพื้นที่ปลูกผักต้องเป็นพื้นที่ไม่มีวัตถุอันตรายและจุลินทรีย์ที่จะทำให้เกิดการตกค้างหรือปนเปื้อนในผลผลิต นอกจากนี้เกษตรกรมีทัศนคติด้านความสอดคล้องสำหรับการปฏิบัติการผลิตตามข้อกำหนด GAP ทั้ง 5 ด้าน ได้แก่ ด้านการจัดการสุขลักษณะแปลงผัก การจัดการเครื่องมือและอุปกรณ์การเกษตร การจัดการปัจจัยการผลิต การปฏิบัติและการควบคุม และการบันทึกและควบคุมเอกสาร ในระดับเหมาะสมดีมาก โดยการใช้มาตรวัดของลิเคิร์ท ผลผลิตที่ผลิตได้มีความปลอดภัยตามมาตรฐาน GAP มีแหล่งรับซื้อที่แน่นอน ถึงแม้ว่าพ่อค้าคนกลางรับซื้อ

ผลผลิตเพื่อจำหน่ายต่อไปยังตลาดปลายทาง (กรุงเทพฯ และเชียงใหม่) ไม่ได้คำนึงถึงมาตรฐานดังกล่าว อย่างไรก็ตามความปลอดภัยของผลผลิตที่ไม่มีสารเคมีตกค้าง และความสามารถทวนสอบย้อนกลับสู่การผลิตในแปลง นำมาซึ่งความได้เปรียบการแข่งขันทางการค้า รวมทั้งเกษตรกรมีความพอใจในการจัดจำหน่ายผลผลิตผ่านช่องทางการตลาดแต่ละช่องทาง ในระดับมาก จากค่าคะแนนเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก แสดงให้เห็นว่าเกษตรกรในแต่ละกลุ่มมีความพอใจในการจัดจำหน่ายผลผลิตแต่ละช่องทางการตลาดตามความเหมาะสมกับลักษณะกลุ่มเกษตรกร

สำหรับการสร้างและประเมินปัจจัยสถาบัน เศรษฐศาสตร์ และคุณลักษณะของเกษตรกร นำมาสู่การมีอิทธิพลต่อกำหนดการจัดจำหน่ายผลผลิตผักในแต่ละช่องทาง โดยวิธีการวิเคราะห์ปัจจัย ซึ่งปัจจัยร่วมด้านสถาบัน ได้แก่ แหล่งเงินทุนการผลิตผัก GAP การบริการความรู้การตลาด และการบริการความรู้การผลิต ปัจจัยร่วมด้านเศรษฐศาสตร์ ได้แก่ รายได้นอกการเกษตร และรายได้การเกษตรอื่น และปัจจัยร่วมด้านคุณลักษณะของเกษตรกร ได้แก่ การจัดหาแรงงาน ความสามารถการหารายได้ของครัวเรือน และความสามารถการผลิตผัก GAP ผลการศึกษาส่วนสุดท้ายเกี่ยวข้องความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยร่วมที่มีผลต่อการเลือกวิธีการจำหน่ายผลผลิตผักผ่านแบบจำลองโลจิตหลายทางเลือก สามารถสรุปได้ว่า ปัจจัยร่วมการบริการความรู้การผลิต และรายได้การเกษตรอื่น มีอิทธิพลต่อการจัดจำหน่ายผลผลิตทั้ง 3 ช่องทาง ได้แก่ ช่องทางโครงการหลวงและบริษัทห้างสรรพสินค้าและตลาดนัดชุมชนปลอดภัย ปลอดสาร และตลาดท้องถิ่น การเปลี่ยนแปลงของปัจจัยร่วมดังกล่าวส่งผลต่อโอกาสของการจัดจำหน่ายในแต่ละช่องทางในทิศทางบวกและลบ ดังนั้นแบบจำลองสามารถนำมาสู่การกำหนดกลยุทธ์การตลาดที่มีความเหมาะสมกับการจัดจำหน่ายในแต่ละช่องทางเพื่อเพิ่มกำไรให้แก่เกษตรกร และผู้ที่เกี่ยวข้อง

คำสำคัญ: การผลิตตามระบบเกษตรดีที่เหมาะสม ช่องทางการตลาด แบบจำลองโลจิตหลายทางเลือก

Abstract

The objective of this study was to analyze knowledge level related to GAP standard of farmers who produced GAP vegetables with correct percentage in knowledge of farmers who answered correctly, attitude of practices according to GAP standard with likert scale, and satisfaction of marketing channels for outputs through weighted mean score, to construct and assess indicators leading to influence on the output distribution by means of factor analysis, and to analyze the relationship between component factors and each marketing channel of GAP vegetables with analysis of multinomial logit model. The samples of this study were randomized by means of stratified random sampling from districts, sub-districts, communities to GAP farmer households according to database of the Office of Agricultural Research and Development Region 1 (OARD 1). Data were collected in the form of interviews with questionnaires from farmers who produced 5 GAP vegetable groups. 166 households were divided into 58 households produced basil and sweet basil group, bell-pepper group, and purple eggplant group, 41 households produced other GAP vegetable group (long and small eggplants, bitter gourd, parsley, cowpea, cabbage, and cauliflower), and 67 households produced chilli group.

knowledge level was analyzed as correct percentage in knowledge of farmers who answered correctly and attitude of practices according to GAP standard was analyzed with likert scale

Findings showed that farmers who produced GAP vegetables had knowledge at a high level by means of calculating correct percentage in knowledge of farmers who answered correctly, especially in land for growing vegetables is free from hazardous materials and microbes that will be residual in the outputs. In addition, the attitude related to GAP vegetable production of farmers was consistent at a very suitable level according to likert scales in 5 practices which were hygienic practice management in the fields, agricultural tool management, input management, practice and control, and recording and controlling documents. GAP vegetables were distributed to the certain markets, although middlemen bought GAP vegetables to distribute in destination markets (Bangkok and Chiang Mai) regardless of whether the

outputs were GAP vegetables. However, the safety of GAP vegetables indicated that the outputs were without chemical residue and could be traced for production back to the field, leading to the trade advantage. Moreover, farmers had a satisfaction of each marketing channel at a high level by means of weighted mean score. It was found that each farmer group had a satisfaction level of output distribution, corresponding with characteristic of farmer groups.

For construction and assessment of factors, institution, economic, and farmer characteristic factors led to influence on the output distribution in each marketing channel by means of factor analysis. It was found that the important component factors in institution factor consisted of GAP vegetable production finance, knowledge service in marketing, and knowledge service in production. Besides, the important component factors of economic factor were non-agricultural and other agricultural incomes and that of farmer characteristic factor were labor provision, earning ability of households, and ability in GAP vegetable production.

Finally, the relationship between the component factor as mentioned above and the output distribution in each marketing channel was analyzed by multinomial logit model. It could be concluded that the component factors related to knowledge service in production and other agricultural incomes influenced the output distribution in RP and company markets, supermarkets and local food safety markets, and local markets. The change of these component factors had much effect on the distribution in each marketing channel at positive and negative direction. Therefore, the multinomial logit model evaluated could result in determination of optimal marketing strategies in each marketing channel to increase high profit on farmers and relevant stakeholders.

Keywords: Good Agricultural Practice (GAP), Marketing channels, and Multinomial logit model

บทที่ 1
บทนำ

ความสำคัญของปัญหาการวิจัย

ระยะเวลา 50 ปีที่ผ่านมา ความสำเร็จของนโยบายการพัฒนาการเกษตร พิจารณาจากการเพิ่มขึ้นของผลผลิตอาหารเพื่อให้สอดคล้องกับการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร ถือเป็นการเปลี่ยนแปลงระบบการเกษตรจากแบบดั้งเดิมมาสู่การเกษตรแผนใหม่ที่ให้ผลผลิตสูง ที่เรียกว่า "การปฏิวัติเขียว" โดยเน้นการใช้ปัจจัยการผลิตทั้งปุ๋ยเคมี สารเคมีกำจัดศัตรูพืช เครื่องจักรกลทางการเกษตร ระบบชลประทาน และความรู้ด้านการจัดการ ที่ได้นำเอาความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาเพิ่มประสิทธิภาพผลผลิตทางการเกษตรอย่างได้ผลชัดเจน เพื่อต้องการสร้างผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ และความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น ส่งผลให้เกิดการบริโภคทรัพยากรทางธรรมชาติเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ซึ่งนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงในด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมือง และวัฒนธรรม ตลอดจนสุขภาพอนามัย และระบบนิเวศวิทยาของโลก

อย่างไรก็ตามกระแสแห่งการบริโภคสินค้าเกษตรและอาหารปลอดภัยของผู้บริโภคเข้ามามีบทบาทมากยิ่งขึ้น ทำให้ผู้บริโภคหันมาใส่ใจในการเลือกซื้ออาหารที่ปลอดภัยและปราศจากสารเคมีต่างๆ ที่ตกค้างอยู่ในผลิตผลการเกษตรเป็นประเด็นสำคัญที่ได้รับความสนใจเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ส่วนหนึ่งอาจเป็นเพราะผู้บริโภคและสังคมมีความกังวลเรื่องสุขภาพเกี่ยวกับสารพิษตกค้างในอาหาร (Dimitric and Greene, 2002) แนวความคิดในการผลิตสินค้าทางการเกษตรและอาหารปลอดภัยจึงเกิดขึ้นเพื่อตอบสนองกับความต้องการดังกล่าว และมีกระบวนการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ส่งผลให้ประเทศไทย โดยรัฐบาลได้เข้ามามีบทบาทสนับสนุนให้เกษตรกรลดการใช้สารเคมี เพิ่มพื้นที่เพาะปลูกเกษตรปลอดภัย รณรงค์ให้ประชาชนเล็งเห็นคุณค่าของการมีสุขภาพดี จากการได้บริโภคสินค้าที่ปลอดภัยจากสารพิษตกค้าง และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เห็นได้จากการที่รัฐบาลกำหนดให้มีโครงการการลดการใช้สารเคมีและการใช้อย่างปลอดภัยครั้งแรกในปี 2536 ถือเป็นจุดเริ่มต้นของการให้ความสำคัญกับความปลอดภัยของผลผลิต และยังคงมีการพัฒนานโยบายด้านนี้มาอย่างต่อเนื่องจนกระทั่งในปี 2541 มาตรฐานการรับรองตามการผลิตทางการเกษตรดีที่เหมาะสม (Good Agricultural Practices: GAP) ถูกนำมาใช้เพื่อให้ผลผลิตที่ได้มีคุณภาพ ปลอดภัย ภายใต้เครื่องหมายรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหาร ที่เรียกว่า "Q"

ที่มาของปัญหาการวิจัย

มาตรฐานการรับรอง GAP เป็นการปฏิบัติทางการเกษตรเพื่อการผลิตผลผลิตมีคุณภาพดี ตรงตามมาตรฐานที่กำหนดที่มีความปลอดภัย ได้ผลผลิตสูงคุ้มค่าการลงทุน และขบวนการผลิตจะต้องปลอดภัยต่อเกษตรกรและผู้บริโภค มีการใช้ทรัพยากรที่เกิดประโยชน์สูงสุด เกิดความยั่งยืนทางการเกษตรและไม่ทำให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม โดยหลักการนี้ได้รับการกำหนดโดยองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (Food and Agriculture Organization of the Uniteds Nations : FAO) ซึ่งมาตรฐานการรับรอง GAP มีเจตนารมย์ที่ต้องการให้เกษตรกรปรับเปลี่ยนการผลิตให้มีการลดการใช้สารเคมีในการผลิตและผลผลิตมีความปลอดภัย แต่กลับพบว่าประเทศไทยมีการนำเข้าสารเคมีทางการเกษตรมาใช้เป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญ จนเป็นผลให้ปริมาณการนำเข้าสารเคมีทางการเกษตรมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี ทั้งสารกำจัดแมลง สารป้องกันและกำจัดโรค สารกำจัดวัชพืช และสารเคมีอื่นๆ ที่นำมาใช้ทางการเกษตร ที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี ทั้งสารกำจัดแมลง สารป้องกันและกำจัดโรค สารกำจัดวัชพืช และสารเคมีอื่นๆ ดังจะเห็นได้จากสถิติการนำเข้าที่เพิ่มขึ้นจาก 86,905 ตันของสารออกฤทธิ์ ในปี 2547 เพิ่มขึ้น 164,383 ตันของสารออกฤทธิ์ ในปี 2554 โดยมีอัตราการขยายตัวเฉลี่ยต่อปีเพิ่มขึ้น 12.95 (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร, 2554) โดยเฉพาะสารกำจัดวัชพืชมีปริมาณการนำเข้ามากที่สุด เช่นเดียวกับปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตั้งแต่ปี 2549-2554 โดยเฉพาะปี 2554 ที่มีปริมาณการนำเข้ามากที่สุดถึง 6 ล้านตัน ซึ่งมีการขยายตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 18.88 จากปี 2553 (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2554) จึงต้องยอมรับว่าการใช้ปุ๋ยเคมี และสารกำจัดศัตรูพืชยังมีความจำเป็นในการช่วยเพิ่มผลผลิตให้แก่เกษตรกร จนทำให้เกิดสารพิษตกค้างในผลผลิตทางการเกษตรโดยเฉพาะผลผลิตผัก

ผักเป็นพืชที่มีความเสี่ยงสูงจากการปนเปื้อนสารเคมี จากพฤติกรรมการผลิตผักของเกษตรกรที่ใช้เวลาที่สั้นและให้ผลตอบแทนเร็ว และการบริโภคของผู้บริโภคที่มีความต้องการอย่างต่อเนื่องตลอดปี (ประทานทิพย์ กมล, 2553) และยังพบว่าการผลิตผักของเกษตรกรที่ทำ GAP และเกษตรกรทั่วไป มีพฤติกรรมการใช้สารเคมีที่ไม่แตกต่างมากนัก (Pepjin Schreinemachers et al., 2012) ส่งผลให้ในปี 2553 สำนักงานศุลกากรแห่งสหภาพยุโรป ที่ยอมรับมาตรฐาน GAP ของไทยตรวจพบสารเคมีตกค้างในผักของไทยที่ส่งออกเกินค่าปริมาณที่กำหนดไว้ตามมาตรฐาน MRLs (Maximum residue limits) ถึง 55 ครั้ง ในผัก 16 ชนิด จึงทำให้ในปี 2554 ไทยต้องขอเจรจาระงับการส่งออกก่อนที่ EU จะห้ามนำเข้า (Pepjin Schreinemachers et al., 2012) จากปัญหาดังกล่าวถ้าไม่มีแนวทางแก้ไข มีความเป็นไปได้สูงที่ไทยอาจจะสูญเสียตลาดส่งออก อีกทั้งการค้าระหว่างประเทศที่สมาชิกองค์การการค้าโลก (World Trade Organization: WTO) มีรูปแบบการกีดกันทางการค้าว่าด้วยมาตรการที่ไม่ใช่ภาษี (Non Tariff Barriers, NTB) คือ ความตกลงว่าด้วยการใช้มาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (Agreement on the Application of Sanitary and

Phytosanitary Measure, SPS) และความตกลงว่าด้วยอุปสรรคทางเทคนิคต่อการค้า (Agreement on Technical Barrier to Trade, TBT) โดยแต่ละประเทศต่างนำทั้งสองมาตรการนี้มาบังคับใช้ โดยอ้างอิงความปลอดภัยของผู้บริโภคเป็นสำคัญ ประกอบกับสถานการณ์ในปัจจุบัน การค้าโลกที่มีการแข่งขันรุนแรงมากขึ้น ปัญหาการปนเปื้อนสารพิษในสินค้าที่เกี่ยวกับอาหาร ปัญหาความวิตกกังวลเกี่ยวกับความปลอดภัยของอาหาร และปัญหาโรคระบาดต่างๆ ยิ่งทำให้การนำมาตรการทั้งสองมาบังคับใช้มีความเคร่งครัดมากขึ้น ประเทศไทยจึงประกาศให้ปี พ.ศ. 2547 เป็นปีแห่งความปลอดภัยด้านอาหาร (Food Safety) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้อาหารที่ผลิตและบริโภคมีความปลอดภัยมีมาตรฐานทัดเทียมสากล การปฏิบัติทางการเกษตรดีที่เหมาะสม จึงเป็นมาตรฐานสำหรับเกษตรกรที่ครอบคลุมกระบวนการผลิตทางการเกษตรตั้งแต่แหล่งผลิตจนถึงมือผู้บริโภค โดยระบบการจัดการคุณภาพของการปฏิบัติทางการเกษตรดีที่เหมาะสม

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงต้องการวิเคราะห์ระดับความรู้ ทัศนคติการปฏิบัติการผลิตตามข้อกำหนดมาตรฐาน GAP ของเกษตรกร และความพอใจช่องทางการตลาดการจำหน่ายผลผลิตผัก นอกจากนี้ได้ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบของปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกวิธีการจำหน่ายผลผลิตผักของเกษตรกรที่มีการยอมรับเทคโนโลยี GAP และความสัมพันธ์ขององค์ประกอบปัจจัยและวิธีการจำหน่ายผลผลิตผักจากเทคโนโลยีดังกล่าวในแต่ละช่องทางการตลาด ที่สามารถจูงใจและกระตุ้นให้เกษตรกรมีการผลิตผักที่นำไปสู่การตรวจสอบและรับรองแหล่งผลิตพืชตามมาตรฐาน GAP อีกทั้งทำให้เกษตรกรได้เกิดการปรับตัวอย่างเหมาะสมเพื่อการเข้าสู่ตลาดระดับต่างๆ ที่จะนำมาซึ่งราคาของผลผลิตผักที่สูงขึ้น และยังเป็นการตอบสนองต่อนโยบายปรับโครงสร้างเศรษฐกิจภาคเกษตรเพื่อยกระดับผลผลิตด้านพืชให้มีคุณภาพและเป็นที่ยอมรับในตลาดต่างประเทศ สำหรับการสร้างโอกาสทางการค้า และความสามารถการเข้าถึงตลาดได้เพิ่มขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

(1) เพื่อวิเคราะห์ระดับความรู้ และการปฏิบัติการผลิตตามข้อกำหนดมาตรฐาน GAP ของเกษตรกร

(2) เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบของปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกวิธีการจำหน่ายผลผลิตผักของเกษตรกรที่มีการยอมรับเทคโนโลยี GAP

(3) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบปัจจัยและวิธีการจำหน่ายผลผลิตผักของเกษตรกรที่มีการยอมรับเทคโนโลยี GAP ในแต่ละช่องทางการตลาด

ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษานี้ครอบคลุมเกษตรกรผู้ปลูกชนิดผักที่ผ่านการอบรมหลักสูตรระบบการผลิตตามมาตรฐานการเกษตรดีที่เหมาะสมและได้รับใบรับรองแหล่งผลิตพืชจากกรมวิชาการเกษตร โดยชนิดผักนั้นเป็นชนิดที่มีศักยภาพในการส่งออกไปยังกลุ่มประเทศ EU และในปี 2553 ผักเหล่านี้ได้ถูกตรวจพบสารเคมีปริมาณตกค้างระดับสูงสุดที่กำหนดไว้ (Maximum Residue Limits: MRLs) โดยแบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม ได้แก่ 1) กะเพรา โหระพา แมงลัก ยี่หร่า 2) พริกหยวก พริกชี้ฟ้า พริกขี้หนู 3) มะเขือเปราะ มะเขือยาว มะเขือม่วง มะเขือเหลือง มะเขือขาว มะเขือขื่น 4) มะระจีน มะระขี้นก และ 5) ผักชีฝรั่ง (สถาบันระหว่างประเทศเพื่อการค้าและการพัฒนา, 2554)

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

(1) ประโยชน์ต่อเกษตรกรผู้ผลิต

เกษตรกรมีความรู้ด้านการจัดการระบบการผลิตอย่างเป็นระบบ ทำให้ต้นทุนการผลิตลดลง ผลผลิตมีคุณภาพ ปลอดภัยจากการปนเปื้อนสารเคมี เชื้อโรค และศัตรูพืช และผลผลิตเป็นที่ต้องการของตลาดทั้งในและต่างประเทศ ส่งผลให้รายได้ของเกษตรกรสูงขึ้น ความเป็นอยู่ดีขึ้น รวมทั้งเกิดการกระตุ้นและสนับสนุนให้เกิดการผลิตที่มีการปฏิบัติทางการเกษตรตามหลักการที่ดี (GAP) สร้างความเข้มแข็งต่อการรวมกลุ่มเพื่อเพิ่มอำนาจการต่อรอง และสามารถกระตุ้น ผลักดัน เพื่อพัฒนาระบบการผลิตที่สร้างความยั่งยืนให้กับเกษตรกร

(2) ประโยชน์ต่อภาครัฐบาล และภาคเอกชน

มีกระบวนการจัดการที่มีความชัดเจนเหมาะสมอย่างเป็นรูปธรรม และสร้างความยั่งยืน ที่นำมาสู่กระบวนการจัดการการยกระดับมาตรฐานผัก GAP เพื่อก่อให้เกิดการยอมรับและความน่าเชื่อถือในมาตรฐานการรับรองผลผลิตเกษตรของตลาดทั้งในและต่างประเทศ และช่วยให้โครงการ Food Safety ครัวไทยสู่ครัวโลก และ From Farm To Table ของรัฐบาลประสบความสำเร็จยิ่งขึ้น รวมทั้งสามารถนำมาใช้เป็นแนวทางปฏิบัติในการวางแผน ส่งเสริม สนับสนุน และผลักดัน ต่อการกำหนดนโยบายที่เป็นรูปธรรมสำหรับการพัฒนากลุ่มพืชผัก GAP ภายใต้การเปลี่ยนแปลงที่พัฒนาบนพื้นฐานของวิถีชีวิตของเกษตรกรได้อย่างมั่นคง และยั่งยืน ในภาวะของการเปิดเสรีทางการค้าที่ทุกประเทศต้องสร้างความได้เปรียบให้กับสินค้าของตัวเอง

(3) ประโยชน์ต่อสังคมและสภาพแวดล้อม

การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP) เป็นระบบการผลิตพืชที่ทำให้ผลผลิตได้มาตรฐานปลอดภัย ปลอดศัตรูพืช และมีคุณภาพถูกใจตรงตามความต้องการของผู้โภค ส่งผลดีต่อสุขภาพทั้งเกษตรกรและผู้บริโภค เพราะมีความปลอดภัยในการผลิตตั้งแต่ในเรื่องของการเตรียมพันธุ์ การปลูก

การดูแลรักษา การเก็บเกี่ยว และการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว เพื่อให้ผลผลิตมีคุณภาพ ปลอดภัยจากการปนเปื้อนสารเคมี และสร้างความสมดุลต่อระบบนิเวศและความยั่งยืนของทรัพยากรธรรมชาติสิ่งแวดล้อม มีความหลากหลายทางชีวภาพ และสร้างมาตรฐานผลผลิตทางการเกษตรที่รู้จักเกิดการยอมรับ และมีความน่าเชื่อถือแก่ผู้บริโภค ภายใต้เครื่องหมายทางการค้าที่เรียกว่า “Q Mark” ในเรื่องความปลอดภัยของผลผลิต

นิยามศัพท์

GAP ย่อมาจาก Good Agricultural Practice แปลว่า “การเกษตรดีที่เหมาะสม” หมายถึง การปฏิบัติเพื่อป้องกัน หรือลดความเสี่ยงของอันตรายที่เกิดขึ้นระหว่างการเพาะปลูก การเก็บเกี่ยว และการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว เพื่อให้ได้ผลิตผลที่มีคุณภาพปลอดภัย และเหมาะสมต่อการบริโภค โดยมีข้อกำหนดวิธีปฏิบัติ และวิธีตรวจประเมิน (8 หมวด เรียงตามขั้นตอนการผลิต) ได้แก่ แหล่งน้ำ พื้นที่ปลูก การใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตร การจัดการคุณภาพการผลิตในกระบวนการผลิตก่อนการเก็บเกี่ยว การเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว การพักผลผลิต การขนย้าย การเก็บรักษา สุขลักษณะส่วนบุคคล และการบันทึกข้อมูลและตามสอบ (นลินทิพย์, 2554)

บทที่ 2
การตรวจเอกสาร

2.1 แนวคิด และทฤษฎี

2.1.1 แบบจำลองโพรบิท (Probit) และโลจิต (Logit) (อารี วิบูลย์พงศ์, 2547)

ทางเลือกหนึ่งสำหรับแทนแบบจำลองความน่าจะเป็นเชิงเส้นคือ แบบจำลองโพรบิท ซึ่งไม่มีจุดอ่อนอย่างแบบจำลองความน่าจะเป็นเชิงเส้นดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น จากตัวอย่าง ผู้ซื้อสินค้าเกษตรอินทรีย์เป็นประจำจะเห็นว่าสมการการตัดสินใจซื้ออยู่ในรูป $y_i^* = \beta_1 + \beta_2 X_{i2} + u_i$ เมื่อ y_i^* ไม่สามารถสังเกตได้นั้น ในขณะที่ $y_i = 1$ หรือ $y_i = 0$ เป็นค่าที่สังเกตได้ถ้า $y_i^* > 0$

$$p\left(y_i = 1 \middle| \underline{x}_i\right) = G\left(\underline{x}_i, \underline{\beta}\right)$$

และสมการ $G(\cdot)$ ควรมีค่าอยู่ระหว่าง (0,1) เท่านั้น ตามปกติถ้ากำหนดให้ $G\left(x_i, \beta\right) = F\left(\underline{x}'\underline{\beta}\right)$ และถ้า $F(\cdot)$ มีค่าอยู่ระหว่าง (0,1) ด้วย เราน่าจะเลือกการแจกแจง ของ F ให้อยู่ในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง และถ้าเลือกการแจกแจงแบบปกติมาตรฐาน(standard normal) ฟังก์ชันของ F ก็เขียนได้ดังนี้

$$F(\cdot) = F(w) = \phi(w) = \int_{-\alpha}^{w} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{1}{2}u_i^2\right) du \qquad (1)$$

ในที่นี้ เมื่อ ϕ คือ cumulative distribution function (cdf) of standard normal distribution สมการ (1) นี้เรียกว่าแบบจำลองโพรบิท (probit ซึ่งย่อมาจากคำว่า probability) โดยสามารถเขียนฟังก์ชัน $F(\cdot)$ ได้ ดังนี้

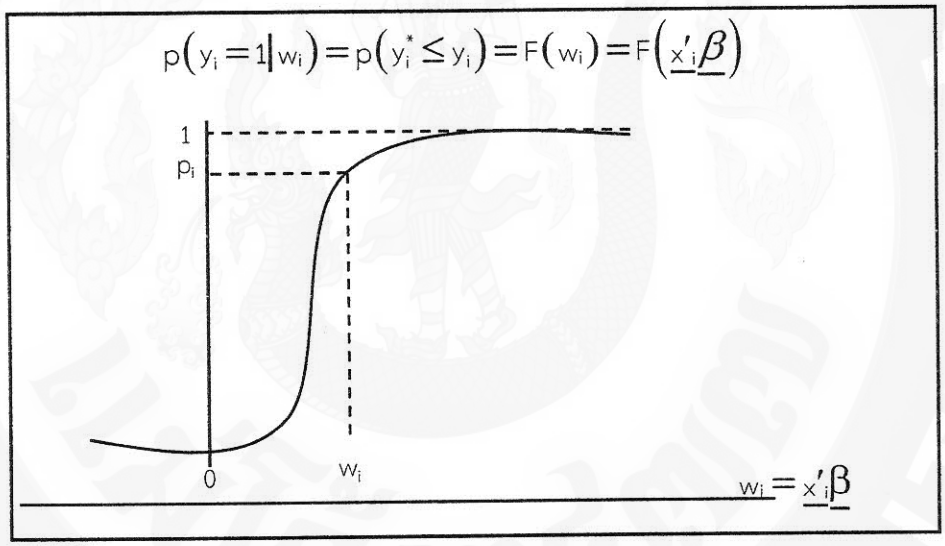
$$E\left(y_i \middle| \underline{x}_i\right) = F(w) = L(w) = \frac{\exp^w}{1 + \exp^w} = \frac{1}{1 + \exp^{-\underline{x}'_i\underline{\beta}}} \qquad (2)$$

และ (2) เรียกว่า แบบจำลองโลจิต (logit model) รูปแบบที่เห็นกันทั่วไปของแบบจำลองโลจิตจะอยู่ในรูปลอกกาลิทึมของสัดส่วนความน่าจะเป็น ซึ่ง แปลงจากสมการ (2) นั้นคือ

$$\ln\left(\frac{p_i}{1 - p_i}\right) = \underline{x}'_i\underline{\beta} \qquad (3)$$

ซ้ายมือของสมการ (3) เรียกว่า log of the odd

ตรรกะของแบบจำลอง จากที่กล่าวว่า ไม่สามารถสังเกตค่าความเป็นไปได้ของการตัดสินใจของเกษตรกร (ซึ่งคือค่า y^*) แต่สามารถสังเกตเห็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นภายหลังการตัดสินใจไปแล้ว นั้นคือ ตัดสินใจว่าใช่/ไม่ใช่ จะเป็นสมาชิก/ไม่เป็นสมาชิก ดังนั้นเราจึงใช้ y เป็นตัวแทนของ y^* และสร้างแบบจำลองสองทางเลือก (binary choice) ขึ้นมา จากข้อสมมุติด้านพฤติกรรม (แม้จะไม่จำเป็น) โดยการนำเอาตัวแปรแฝง y^* มาเป็นตัวแทนของตัวแปร y ในแบบจำลอง ยกตัวอย่างเช่น การตัดสินใจเป็นสมาชิกเกษตรอินทรีย์นั้น อรรถประโยชน์ที่ได้รับ (แตกต่างไปจากการไม่ได้เป็นสมาชิก) ขึ้นอยู่กับระดับรายได้ ซึ่งเป็นอำนาจซื้อที่ผู้บริโภคสามารถซื้อสินค้าแบบอินทรีย์ที่มีราคาสูงกว่าสินค้าเกษตรที่ผลิตด้วยวิธีการปกติ (อาจมีตัวแปรอื่นๆ ที่ร่วมอธิบายได้อีกหลายตัวแปร) ดังนั้นสำหรับผู้บริโภคแต่ละคน (i) เราอาจเขียนได้แตกต่างของอรรถประโยชน์ระหว่างการบริโภคสินค้าเกษตรอินทรีย์และสินค้าปกติได้โดยเป็นสมการของตัวแปรอธิบาย $\underline{x}_i$ และตัวแปรสุ่มที่สังเกตไม่ได้ u_i



ภาพที่ 2-1 การแจกแจงแบบโพรบิท

สมมติแบบจำลองอยู่ในรูปผลบวก

$$y_i^* = \underline{x}'_i\underline{\beta} + u_i \qquad (4)$$

เพราะ y_i^* ไม่สามารถสังเกตได้ จึงเรียกได้ว่าเป็นตัวแปรแฝง (latent variable) ผู้บริโภคแต่ละคนเลือกที่จะเข้าชมรม ถ้าความแตกต่างของอรรถประโยชน์มีค่าเกินค่าระดับหนึ่ง (threshold) ซึ่งในกรณีนี้กำหนดให้มีค่าเท่ากับศูนย์ (Intrilligator et al., 1996: 162, Verbeek, 2000: 180) ผลที่ตามมาคือ จะสังเกตได้ว่า y_i=1 (เป็นสมาชิก) ถ้า y_i^* มีค่ามากกว่า 0 นั้นคือ

$y_i = 1$ if $y_i^* > 0$ และ y_i=0 (ไม่เป็นสมาชิก) หรือสถานการณ์เป็นอย่างอื่น

$$
\begin{aligned}
p(y_i=1) &= p(y_i^* > 0) \\
&= p\left(\underline{x}'_i\underline{\beta} + u_i > 0\right) \\
&= p\left(-u_i \le \underline{x}'_i\underline{\beta}\right) \\
&= F\left(\underline{x}'_i\underline{\beta}\right)
\end{aligned}
\tag{5}
$$

เมื่อ F คือฟังก์ชันการแจกแจงของ $-u_i$ หรือ u_i (เมื่อ u_i มีการแจกแจงแบบสมมาตร)

ผลที่ตามมาคือ ได้แบบจำลองสองทางเลือก (binary choice model) ดังกล่าวมาแล้วข้างต้น และต่อไป รูปแบบของแบบจำลองจะเป็นเช่นไรก็ขึ้นอยู่กับรูปแบบการแจกแจงของตัวแปรสุ่ม (u_i) นั่นคือ เมื่อเลือกการแจกแจงแบบปกติมาตรฐาน ก็จะได้แบบจำลองโพรบิท หรือการแจกแจงแบบโลจิสติค จะได้แบบจำลองโลจิตดังกล่าวมาแล้วข้างต้น

แม้ว่าแบบจำลองสองทางเลือกในทางเศรษฐศาสตร์ จะถูกตีความว่าเป็นแบบจำลองที่สร้างมาจาก การสร้างอรรถประโยชน์สูงสุด แต่ก็ไม่จำเป็นเสมอไป เพราะบางคนอาจให้คำจำกัดความตัวแปรแฝง y_i^* โดยตรง ตัวอย่าง เช่น ในแบบจำลองโพรบิทซึ่งจำกัดความ และขยายความไว้ดังนี้

$$
\begin{aligned}
&y_i^* = \underline{x}'_i\underline{\beta} + u_i,\ u_i \sim NID(0,1) \\
&y_i = 1 \text{ if } y_i^* > 0 \\
&y_i = 0 \text{ if } y_i^* \le 0
\end{aligned}
\tag{6}
$$

เมื่อ u_i เป็นอิสระจาก $\underline{x}_i$ และในทำนองเดียวกัน แบบจำลองโลจิตก็อาจถูกกำหนดขึ้นโดยไม่อิงทฤษฎีอรรถประโยชน์ดังกล่าวข้างต้น

2.1.2 วิธีการประมาณค่าแบบจำลอง

ตามปกติแบบจำลองโพรบิท และโลจิต จะได้รับการประมาณค่าด้วยวิธีความควรจะสูงสุด (Maximum likelihood) โดยทั่วไปความน่าจะเป็นที่ค่าสังเกต i ใดๆ ที่มี y_i=1 จะเป็นค่าความน่าจะเป็น $p\left(y_i=1|\underline{x}_i\right)$ ที่เป็นสมการของพารามิเตอร์ $\underline{\beta}$ ที่ไม่รู้ค่าในทำนองเดียวกับที่ y_i=0 ดังนั้นสมการความควรจะเป็น (likelihood function) สำหรับทุกหน่วยสังเกตหรือสำหรับตัวอย่างที่มีอยู่ทั้ง n ค่าจะเขียนได้ดังนี้

$$
\ln L(\beta) = \prod_{i=1}^{n} p\left(y_i=1|\underline{x}_i,\underline{\beta}\right)^{y_i}\ p\left(y_i=0|\underline{x}_i,\underline{\beta}\right)^{1-y_i} \tag{7}
$$

ถ้ารวม $\underline{\beta}$ เข้าไว้เป็นส่วนหนึ่งของความน่าจะเป็น (Probability) จะเขียนเป็น likelihood function ใหม่โดยแทนค่า $p\left(y_i=1|\underline{x}_i,\underline{\beta}\right)^{y_i} = F\left(\underline{x}'_i\right)$ จะได้

$$\ln L(\beta)=\sum_{i=1}^{n} y_i \ln F\left(\underline{x}_i'\underline{\beta}\right)+\sum(1-y_i)\ln\left(1-F\left(\underline{x}_i'\underline{\beta}\right)\right) \tag{8}$$

เมื่อแทนค่า F ด้วยรูปแบบการแจกแจงที่เหมาะสม (standard normal หรือ standard logit) จะได้สมการ log likelihood ที่พร้อมที่จะนำไปหาค่าพารามิเตอร์ต่อไป โดยการหาค่าอนุพันธ์ของสมการ (8) โดยพิจารณาจาก β จะได้

$$\frac{\partial \ln L\left(\underline{\beta}\right)}{\partial \underline{\beta}}=\sum_{i=1}^{n}\left[\frac{y_i-F\left(\underline{x}_i'\underline{\beta}\right)}{F\left(\underline{x}_i'\underline{\beta}\right)\left(1-F\left(\underline{x}_i'\underline{\beta}\right)\right)}f\left(\underline{x}_i'\underline{\beta}\right)\right]\underline{x}_i=0 \tag{9}$$

เมื่อ $f=F'$ คือค่าอนุพันธ์ของ F (distribution function) ดังนั้น f จึงเป็น density function ค่าในวงเล็บใหญ่ [ ] เรียกว่า generalized residual ซึ่งเป็นค่าส่วนเหลือโดยนัยทั่วไปของแบบจำลอง ซึ่งมีค่าต่างกันสำหรับกรณีที่ y_i มีค่าเป็น 1 และ 0 ดังนี้ :

$$\frac{f\left(\underline{x}_i'\underline{\beta}\right)}{F\left(\underline{x}_i'\underline{\beta}\right)} \qquad \text{สำหรับ } y_i=1$$

และ $$\frac{-f\left(\underline{x}_i'\underline{\beta}\right)}{\left(1-F\left(\underline{x}_i'\underline{\beta}\right)\right)} \qquad \text{สำหรับ } y_i=0$$

ในสมการ (9) แสดงถึงเงื่อนไขขั้นแรกของการหาค่าสูงสุดสำหรับ log likelihood functionซึ่งตีความได้ว่า ตัวแปรอธิบายแต่ละตัวจะต้องเป็นอิสระจากค่าส่วนเหลือและคุณสมบัตินี้ตรงกับข้อตกลงเบื้องต้นด้วยวิธี OLS สมการ (9) สำหรับแบบจำลองโลจิตจะเขียนได้ว่า

$$\frac{\partial \ln L(\underline{\beta})}{\partial \underline{\beta}}=\sum_{i=1}^{n}\left[y_i-\frac{\exp(\underline{x}_i\underline{\beta})}{1+\exp(\underline{x}_i\underline{\beta})}\right]x_i=0 \tag{10}$$

และผลลัพธ์ของ (10) ก็คือค่า $\underline{\tilde{\beta}}$ จากการประมาณด้วย maximum likelihood เมื่อได้ค่า $\underline{\tilde{\beta}}$ แล้ว จะสามารถประมาณค่าความน่าจะเป็นที่ $y_i = 1$ ได้เมื่อกำหนดค่า $\underline{x}_i$ คือ

$$\tilde{p}_i=\frac{\exp(\underline{x}'\underline{\tilde{\beta}})}{1+\exp(\underline{x}'\underline{\tilde{\beta}})}=\frac{1}{1+\exp(-\underline{x}'\underline{\tilde{\beta}})} \tag{11}$$

สมการ (11) คือผลการประมาณค่าสมการ (2) ด้วยวิธี maximum likelihood นั้นเอง และเงื่อนไขขั้นที่หนึ่งสำหรับแบบจำลองโลจิตหมายความว่า

$$\sum_{i=1}^{n}\tilde{p}_i x_i=\sum_{i=1}^{n} y_i x_i \tag{12}$$

ดังนั้นถ้า $\underline{x}_i$ มีค่าตัดแกนหรือค่าคงที่ (ซึ่งมีอยู่แล้วโดยปกติ) ดังนั้น ผลรวมของค่าความน่าจะเป็นที่ได้จากการกะประมาณย่อมเท่ากับผลรวมของ y_i หรือจำนวนของ y_i มีค่าเท่ากับ 1 หรืออีกนัยหนึ่งก็คือความถี่ที่พยากรณ์ได้ มีค่าเท่ากับความถี่จริงที่ได้ y_i =1 และในกรณีที่ตัวแปรอธิบายตัวใดตัวหนึ่งมีลักษณะเป็นตัวแปรหุ่น (dummy variable) เช่นหญิง = 1 และ ชาย = 0 แล้วความถี่ที่พยากรณ์จะเท่ากับความถี่ที่เกิดขึ้นจริงในแต่ละกลุ่มชาย/หญิง

สำหรับแบบจำลองโพรบิทนั้น ผลการประมาณค่าจะใกล้เคียงกับผลที่ได้จากแบบจำลองโลจิตเป็นอย่างมาก ในทางปฏิบัติจึงขึ้นอยู่กับผู้ใช้ที่จะเลือกแบบจำลองแบบใดแบบหนึ่งตามความเชื่อในเรื่องการแจกแจงตัวแปรสุ่ม

สำหรับเงื่อนไขที่สองของวิธี maximum likelihood ก็คืออนุพันธ์ขั้นที่สองแสดงว่าเมตริกซ์ของอนุพันธ์ขั้นที่สองจะเป็นลบอย่างแน่นอน (negative definite) เพื่อที่จะทำให้ค่า $\underline{\tilde{\beta}}$ ที่จะทำให้ likelihood function มีค่าสูงสุดอย่างแท้จริง

2.1.3 การแปลความหมาย

ทั้งแบบจำลองโพรบิท และโลจิต เป็นแบบจำลองที่แปลงมาจากแบบจำลองความน่าจะเป็นเชิงเส้น โดยอาศัยรูปแบบการแจกแจงมาตรฐานแบบปกติ และแบบโลจิสติค ตามลำดับ ด้วยเหตุนี้ตัวแปรของทั้งสองแบบจึงมีค่าคาดหวัง (Expectation) ที่เท่ากับศูนย์สำหรับค่าแปรปรวน (variance) นั้น แบบจำลองโพรบิทมีค่าเท่ากับ 1 ส่วนความแปรปรวนโลจิตมีค่า $\frac{\pi^2}{3}$ และเนื่องจากฟังก์ชันการแจกแจงของทั้งสองคล้ายคลึงกันหากมีการปรับค่าความแตกต่างดังกล่าวแล้ว (ค่า β จากแบบจำลองโลจิตจะใหญ่กว่าค่าที่ได้จากโพรบิทด้วยค่า $\sqrt{\frac{\pi^2}{3}}$ นั้นคือ $\tilde{\beta}_{logit} = 1.6\tilde{\beta}_{probit}$ ผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ก็จะใกล้เคียงกันมาก (Intrilligator et al., 1996)

ค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากแบบจำลองทั้งสองนี้แปลความหมายโดยตรงได้ยากซึ่งไม่เหมือนกับค่าสัมประสิทธิ์ $\hat{\beta}$ จากแบบจำลองเชิงเส้นทั่วๆไป การตีความจากแบบจำลองที่ประมาณได้จากสมการที่ (3) สำหรับแบบจำลองโลจิตนั้น ค่า β คือผลจากการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรอธิบายที่มีต่อ $\ln\left(\frac{p}{1-p}\right)$ ดังนั้น เพื่อตีความหมายให้ตรงตามวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ซึ่งก็คือความต้องการที่จะทราบว่าตัวแปรอธิบายมีอิทธิพลต่อโอกาสความน่าจะเป็น (probability) ของการที่จะเกิดค่า y =1 ซึ่งก็เท่ากับการพิจารณาจากสมการ (2) หรือผลที่ได้จากการประมาณค่าในสมการ (11)

$$\tilde{p}_i = \frac{1}{1+\exp(-\underline{x}_i'\underline{\tilde{\beta}})}$$

(ซึ่งหมายความว่า y_i มีค่าเท่ากับ 1 จะมีโอกาสความน่าจะเป็นเท่าไรขึ้นอยู่กับค่า $\underline{x}_i$) ส่วนการเปลี่ยนแปลงของ x_k ต่อค่า p จะได้จากการหาอนุพันธ์ของ likelihood function

$$\frac{\partial L(\underline{x}_i'\underline{\beta})}{\partial x_{ik}} = \frac{\partial P_i}{\partial x_{ik}} = \frac{\exp(x_i'\beta)}{(1+\exp(\underline{x}_i'\beta))^2}\beta_k \qquad (13)$$

สมการ (13) ก็คือ ผลกระทบส่วนเพิ่ม (marginal effect) ของ x_k ที่มีต่อความน่าจะเป็นที่ $y_i=1$ ถ้ามีค่าเป็นบวกหมายถึงค่า probability ที่ $y_i=1$ จะสูงขึ้นตามค่าของ x_k ที่เปลี่ยนไป ผลกระทบของ x_k จะเท่ากับ

$$\frac{\partial \Phi(\underline{x}_i'\beta)}{\partial x_{ik}} = \phi(\underline{x}_i'\underline{\beta})\beta_k \qquad (14)$$

สมการผลกระทบส่วนเพิ่ม (14) มีลักษณะเป็นฟังก์ชันไม่เชิงเส้น (nonlinear) ของค่าประมาณพารามิเตอร์ เมื่อ ϕ คือ standard normal density function เท่ากับ $\left((2\pi)^{\frac{1}{2}}\exp(-\frac{(\underline{x}_i'\underline{\beta})^2}{2})\right)$

จะเห็นได้ว่าขนาดของผลกระทบของ x_k ใดๆต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าความน่าจะเป็นนั้น นอกจากจะขึ้นอยู่กับค่าสัมประสิทธิ์ β_k แล้วยังขึ้นอยู่กับค่าของ x_{ik} ของแต่ละหน่วยสังเกต i ด้วย ส่วนทิศทางของผลกระทบนั้นดูได้จากเครื่องหมาย β

2.1.4 ความน่าเชื่อถือของแบบจำลอง(Goodness-of-fit)

การประเมินความน่าเชื่อถือหรืออีกนัยหนึ่ง ความสามารถในการกำหนดของแบบจำลองว่าสามารถสะท้อนความสัมพันธ์ของตัวแปรจากข้อมูลตัวอย่างได้ดีเพียงไรนั้น คงเป็นไปในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการประเมินในแบบจำลองถดถอยเชิงเส้น โดยอาศัยค่าสัมประสิทธิ์การทำนาย (R-square) สำหรับกรณีแบบจำลองในสองทางเลือก (binary choice) นี้การประเมินทำได้ 2 แนวทางคือ พิจารณาจากความแม่นยำในการคำนวณความน่าจะเป็นเปรียบเทียบกับถี่ของการตอบสนองให้ y_i เท่ากับ 1 หรือพิจารณาจากความแม่นยำในการพยากรณ์ว่า y_i เท่ากับ 1 หรือ y_i เท่ากับ 0 ในแบบจำลองสองทางเลือกทั้ง แบบโพรบิท และโลจิต นั้น มีวิธีประเมินความน่าเชื่อถือหลายวิธีซึ่งต่างไปจากแบบจำลองสมการถดถอยเชิงเส้น

การประเมินแบบจำลองโดยการเปรียบเทียบระหว่างแบบจำลองที่ไม่มีตัวแปรอธิบาย (มีเฉพาะค่าตัดแกน) กับแบบจำลองที่มีตัวแปรอธิบายถ้าให้ $\log L_1$ และ $\log L_0$ เป็นค่าสูงสุดของ log likelihood function ที่มีตัวแปรอธิบาย และไม่มีตัวแปรอธิบาย ตามลำดับ ย่อมเป็นที่คาดได้ว่า $\log L_1 \geq \log L_0$ ความแตกต่างของค่าทั้งสองยิ่งมากย่อมหมายถึงความสามารถของแบบจำลองที่ไม่มี

ข้อจำกัด (L_1) ในการอธิบายความน่าจะเป็นมีสูงขึ้น การวัดความแม่นยำโดยอาศัยค่าทั้งสอง ได้แก่ pseudo R^2 ซึ่งมีคำจำกัดความดังนี้

$$\text{Pseudo}R^2 = 1 - \frac{1}{1 + \frac{2(\log L_1 - \log L_0)}{n}} \qquad (15)$$

เมื่อ n คือจำนวนหน่วยสังเกต หรือขนาดของตัวอย่าง หรือวิธีวัดที่เสนอโดย Mc Fadden (1974)

$$\text{McFadden}R^2 = 1 - \frac{\log L_1}{\log L_0} \qquad (16)$$

เนื่องจาก log likelihood เป็นผลบวกของ log probability ดังนั้น $\log L_0 \leq \log L_1 < 0$ ซึ่งหมายถึงค่าของ R^2 ทั้ง 2 แบบนี้จะมีค่าอยู่ระหว่าง (0,1) เท่านั้น ถ้าค่าสัมประสิทธิ์ของสโลปทุกตัวแปรมีค่าเท่ากับ 0 log L_0 เท่ากับ log L_1 แล้ว R^2 ทั้งสองจะมีค่า เท่ากับ 0

ดังนั้นแบบจำลองที่มีความสามารถในการอธิบายได้ดี หรือประมาณค่าความน่าจะเป็นของแต่หน่วยสังเกตทั้งหมด ($\hat{p}_i$ เท่ากับ y_i สำหรับทุก i) แล้วความน่าจะเป็นใน log likelihood จะเท่ากับ 1 และนั้นคือ log likelihood จะมีค่า log L_1 เท่ากับ 0 ในทางทฤษฎีแล้วมีแต่ Mc Fadden R^2 เท่านั้นที่จะมีค่าถึงเพดานที่เท่ากับ 1 ได้ (Verbeek, 2000) ในทางปฏิบัติดัชนีวัดค่าความสามารถของแบบจำลองทางเลือกมักมีค่าต่ำ (Verbeek, 2000: 186) Harper et al. (1990) พบว่า Mc Fadden R^2 ในแบบจำลองโลจิตมักอยู่ในช่วง 0.20-0.40

อีกวิธีหนึ่งเพื่อประเมินความสามารถของแบบจำลอง คือ การเปรียบเทียบจำนวนที่ถูกต้องของการพยากรณ์ ว่า y_i เท่ากับ 1 หรือไม่ โดยพิจารณาจากค่าประมาณของค่าความน่าจะเป็น ($\tilde{p}$) นั้นคือ $F\left(\underline{x}_i'\tilde{\underline{\beta}}\right)$ ถ้า $F\left(\underline{x}_i'\tilde{\underline{\beta}}\right) > \frac{1}{2}$ ถือว่า y_i มีค่าเท่ากับ 1 ทั้งนี้เพราะ $F(0) > \frac{1}{2}$ สำหรับการแจกแจงที่สมมาตรรอบค่า 0 ดังนั้น

$$\tilde{y}_i = 1,\ x_i'\tilde{\underline{\beta}} > 0 \text{ or } \tilde{y}_i = 0,\ x_i'\tilde{\underline{\beta}} \leq 0 \qquad (17)$$

สัดส่วนของการพยากรณ์ผิดพลาดก็คือ

$$Wr_1 = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(y_i - \tilde{y})^2 \qquad (18)$$

สัดส่วนของการพยากรณ์ผิดนี้จะนำไปเปรียบเทียบกับสัดส่วนที่ใช้เป็นฐานนั่นคือ Wr_0 ซึ่งได้จากแบบจำลองที่มีเฉพาะค่าคงที่ ในแบบจำลองนี้เราจะพยากรณ์ได้ว่า ถ้า $\tilde{p} = \frac{n_1}{n} > \frac{1}{2}$ (เมื่อ $n_1 = \sum_i y_i$ เท่ากับจำนวน y_i มีค่าเป็น 1) และสัดส่วนของการพยากรณ์ผิดได้แก่

$$Wr_0 = 1 - \tilde{p} \quad \text{ถ้า } \tilde{p} > 0.5$$
$$Wr_0 = \tilde{p} \quad \text{ถ้า } \tilde{p} \leq 0.5 \qquad (19)$$

ดัชนีวัดความสามารถของแบบจำลอง คือ

$$R_p^2 = 1 - \frac{Wr_1}{Wr_0} \qquad (20)$$

และเนื่องจากมีความเป็นไปได้ว่าแบบจำลองสามารถพยากรณ์ได้น้อยกว่าแบบจำลองที่มีเฉพาะค่าคงที่ เราอาจพบว่า $Wr_1 > Wr_0$ ในกรณีเช่นนี้ R_p^2 มีค่าติดลบ และเป็นที่ควรสังเกต ว่า $Wr_0 \leq 0.5$ แสดงว่ามีแต่แบบจำลองที่ง่ายที่สุดสามารถพยากรณ์ผิดได้อย่างมากที่สุดก็คือครึ่งหนึ่งของจำนวนหน่วยสังเกต ถ้า 90% ของตัวอย่าง มี y_i เท่ากับ 1 เราควรมี Wr_0 เท่ากับ 0.1 และผลที่ตามในกรณีนี้ก็คือแบบจำลองต้องสามารถพยากรณ์ถูกต้องเกิน 90% เพื่อเอาชนะแบบจำลองแบบง่าย นั้นคือ สัดส่วนที่พยากรณ์ถูกต้อง (1-Wr_1) จริงๆ แล้วไม่ได้แสดงคุณภาพที่แท้จริงของแบบจำลอง

2.1.5 แบบจำลองที่มีหลายทางเลือก (Multinomial Model) (อารี วิบูลย์พงศ์, 2547)

ในสถานการณ์ที่ผู้ตัดสินใจมีหนทางให้เลือกได้หลายทาง (j>2) และแต่ละทางเลือก ไม่มีความหมายในเชิงลำดับก่อนหลัง (unordered) เช่น การที่เกษตรกรจะเลือกขายสินค้าโดยขายส่งให้พ่อค้ารับซื้อ (y=1) ขายเหมาสวน (y=2) ขายโดยวิธีขายเขียว (y=3) หรือขายในตลาดล่วงหน้าสินค้าเกษตร (y=4) แต่ละทางเลือกจะได้รับรหัส ซึ่งแสดงการแยกกลุ่มของเกษตรกรตามวิธีการขายผลิตผล

แบบจำลองหลายทางเลือกที่ตั้งอยู่บนสมมติฐานว่า การที่บุคคลจะเลือกทางเลือกหนึ่งๆ นั้นเพราะอรรถประโยชน์จากทางเลือกนั้นสูงที่สุด นั่นคือ U_{ij} = max ($U_{i1},...,U_{im}$) เป็นที่เข้าใจว่าระดับอรรถประโยชน์นั้นมองไม่เห็น สังเกตไม่ได้ ดังนั้นจึงต้องตั้งข้อสมมติฐานเบื้องต้นว่า $U_{ij} = \mu_{ij} + u_{ij}$ เมื่อ μ_{ij} เป็นสมการของตัวแปรที่สังเกตได้ และมีค่าพารามิเตอร์ที่มองไม่เห็น ส่วน u_{ij} คือตัวแปรคลาดเคลื่อนจากข้อตกลงเบื้องต้น เขียนความสัมพันธ์ของความน่าจะเป็นที่ y_i จะถูกเลือกได้คือ

$$p(y_i = j) = p\left(U_{ij} = \max\left(U_{i1},...U_{im}\right)\right)$$
$$= p\left(\mu_{ij} + u_{ij} > \max\left(\mu_{ik} + u_{ik}\right)\right) \; k = i,...,j, k \neq j$$

การที่จะประมาณค่าความน่าจะเป็น (p) ได้นั้น จำเป็นต้องรู้จำนวนสูงสุดของตัวแปรสุ่มก่อน และเมื่อสมมติว่าตัวแปรสุ่มทุกตัว (u_{ij}) ต่างเป็นอิสระต่อกันแล้ว การแจกแจงของตัวแปรสุ่ม (u_{ij}) เขียนได้ว่า

$$F(t) = \exp\left(-e^{-t}\right)$$

ซึ่งจะสังเกตได้ว่าสมการ F(t) ไม่เกี่ยวข้องกับตัวพารามิเตอร์ที่ไม่รู้ค่าแต่อย่างใด ภายใต้ข้อสมมติเบื้องต้นนี้ สามารถแสดงต่อไปได้ว่า

$$p\left(y_i = j\right) = \frac{\exp\left(\mu_{ij}\right)}{\exp\left(\mu_{i1}\right) + \exp\left(\mu_{i2}\right) + \ldots + \exp\left(\mu_{im}\right)}$$

เมื่อ m เป็นจำนวนทางเลือกทั้งหมดสมการ $p(y_i=j)$ หมายความว่า $0 \le p\left(y_i = j\right) \le 1$ และผลบวกของความน่าเป็นของทุกทางเลือกจะเท่ากับ 1 นั่นคือ $\sum_{j=1}^{m} p\left(y_i = j\right) = 1$

การแจกแจงของ u_{ij} นี้เท่ากับเป็นการกำหนดระดับค่าของอรรถประโยชน์ซึ่งบอกไม่ได้ว่าเป็นเท่าไร ในการหาคำตอบจึงมักกำหนดให้ค่าอรรถประโยชน์ของทางเลือกใดทางเลือกหนึ่งให้มีค่าเป็นศูนย์ ซึ่งมักจะใช้ทางเลือกที่ 1 นั่นคือ $u_{i1}=0$ โดยทั่วไปแล้วจะสมมติว่า u_{ij} มีความสัมพันธ์เชิงเส้นกับตัวแปรอธิบายที่สังเกตค่าได้ (x) ซึ่งอาจจะขึ้นอยู่กับค่าที่แปรเปลี่ยนไปจากค่าสังเกต i หรือ/และทางเลือก j ดังนั้นจึงเขียนได้ว่า $u_{ij} = \underline{x}'_{ij}\underline{\beta}$

$$p\left(y_i = j\right) = \frac{\exp\left(\underline{x}'_{ij}\underline{\beta}\right)}{1 + \exp\left(\underline{x}'_{i2}\underline{\beta}\right) + \ldots + \exp\left(\underline{x}'_{im}\underline{\beta}\right)}$$

และเมื่อใดที่ m=2 สมการ p(yi=j) ดังกล่าวก็จะกลับไปเป็นแบบจำลองโลจิตสองทางเลือกดังที่กล่าวมาแล้ว แบบจำลองในสมการ $p(y_i=j)$ จะประมาณค่าด้วยวิธีความควรจะเป็นสูงสุด (maximum likelihood: MLE) ตัวแปรที่อยู่ในเวกเตอร์ $\underline{x}'_{ij}$ เป็นได้ทั้งตัวแปรต่อเนื่อง และตัวแปรกลุ่ม หรือแม้แต่ตัวแปรกลุ่มทั้งหมด หรือตัวแปรหุ่น (dummy variables) ค่าสัมประสิทธิ์ β ที่มีเครื่องหมายลบ จะหมายความว่าอรรถประโยชน์หรือความน่าจะเป็นของทางเลือกนั้นจะลดลงเมื่อตัวแปรอธิบายนั้นเพิ่มขึ้น (ในขณะที่ทางเลือกอื่นๆ ไม่ได้รับผลกระทบด้วย)

แบบจำลองหลายทางเลือก (MNL) จะเป็นวิธีที่น่าสนใจ ด้วยเหตุนี้ MNL จึงได้มีคนใช้กันค่อนข้างบ่อย และสมการ $p(y_i=j)$ จะถูกประมาณค่าด้วยวิธีความน่าจะเป็นสูงสุด (MLE) และแบบจำลองที่ประมาณค่าได้แล้วสามารถนำมาพยากรณ์ค่าความน่าจะเป็น (p) ของเกษตรกรแต่ละรายในการเลือกแต่ละทางเลือก ซึ่งผลรวมของค่าความจะเป็น (p) ของแต่ละทางเลือกต้องเท่ากับ 1 และคุณสมบัติของ MLE ของ β คือมีความแนบนัย (consistent) มีลักษณะการแจกแจงปกติเชิงเส้นกำกับ (asymptotically normal) และมีประสิทธิภาพเชิงเส้นกำกับ (asymptotically efficent)

ค่าผลกระทบส่วนเพิ่ม (marginal effect) ของแต่ละตัวแปรอธิบายของแต่ละทางเลือก คือ

$$\frac{\partial p_{ij}}{\partial x_i} = p_{ij}\left(p_j - \sum_{k=2}^{J} p_{ik}\beta_k \right)$$

สรุปการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธี maximum likelihood การพยากรณ์มีการวิเคราะห์ 4 ระดับ (Mariano, 2012)

(1) พยากรณ์ความน่าจะเป็นของการยอมรับเทคโนโลยีเมื่อคุณลักษณะของเกษตรกรที่กำหนด (X_i)

(2) ประมาณค่าการเปลี่ยนแปลงความน่าจะเป็น (ΔP) เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงในคุณลักษณะของเกษตรกรที่กำหนด (X_i) เช่น ถ้า X_1 ซึ่งเป็นขนาดฟาร์ม ที่มี 2 ค่า คือ X_a = 1 เฮกตาร์ และ X_b = 2 เฮกตาร์ การประมาณค่า (ΔP) ของการยอมรับเทคโนโลยีเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงในขนาดฟาร์ม จาก 1 เป็น 2 เฮกตาร์ ถูกคำนวณด้วย

$$\Delta P = F(\beta_0 + \beta_1 X_b + \beta_2 X_2 + \ldots + \beta_k X_k) - F(\beta_0 + \beta_1 X_a + \beta_2 X_2 + \ldots + \beta_k X_k)$$

(3) การประมาณค่า marginal effect หมายถึงความน่าจะเป็นที่เกษตรกรยอมรับเทคโนโลยีเมื่อการเปลี่ยนแปลงตัวแปร X_i 1 หน่วย กำหนดให้ปัจจัยอื่นๆคงที่ แสดงได้ดังนี้

$$\left.\frac{\Delta p_i}{\Delta x_i}\right|_{\text{all other X constant}} = \frac{\partial p_i}{\partial x_i}$$

(4) การคำนวณ odd ratio ของการยอมรับเทคโนโลยีที่แสดงเป็นความถี่ที่เกษตรกรยอมรับเทคโนโลยีมากกว่าเป็นแบบลำดับความสำคัญ

$$\frac{p_i}{1-p_i} = e^{x_i\beta}$$

2.1.6 การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis)

(1) ประเภทของเทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบ

(rci2010.files.wordpress.com/2010/06/factor-analysis.doc)

เทคนิคของการวิเคราะห์องค์ประกอบ แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

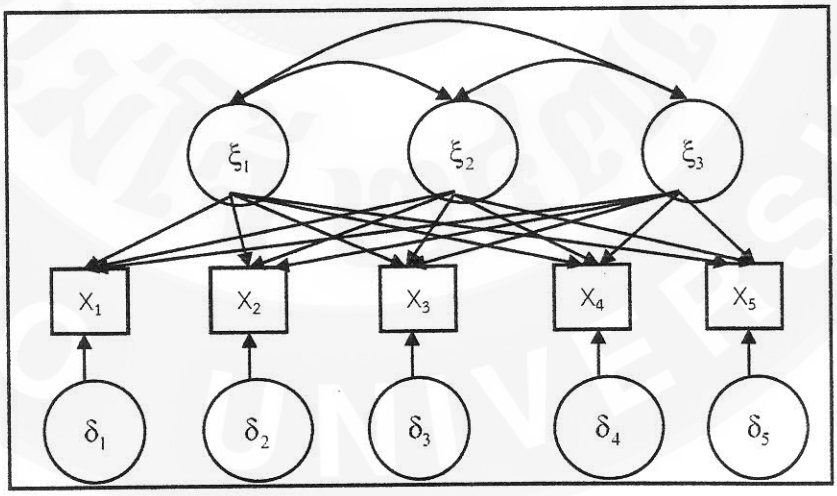
(2) การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis)

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจจะใช้ในกรณีที่ผู้ศึกษาไม่มีความรู้ หรือมีความรู้น้อยมากเกี่ยวกับโครงสร้างความสัมพันธ์ของตัวแปรเพื่อศึกษาโครงสร้างของตัวแปร และลดจำนวนตัวแปรที่มีอยู่เดิมให้มีการรวมกันได้

(3) การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis)

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันจะใช้กรณีที่ผู้ศึกษาทราบโครงสร้างความสัมพันธ์ของตัวแปร หรือคาดว่าโครงสร้างความสัมพันธ์ของตัวแปรควรจะเป็นรูปแบบใด หรือคาดว่าตัวแปรใดบ้างที่มีความสัมพันธ์กันมากและควรอยู่ในองค์ประกอบเดียวกัน หรือคาดว่า

มีตัวแปรใดที่ไม่มีความสัมพันธ์กัน ควรจะอยู่ต่างองค์ประกอบกัน หรือกล่าวได้ว่าผู้ศึกษาทราบโครงสร้างความสัมพันธ์ของตัวแปร หรือคาดไว้ว่าโครงสร้างความสัมพันธ์ของตัวแปรเป็นอย่างไรและจะใช้เทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันมาตรวจสอบหรือยืนยันความสัมพันธ์ว่าเป็นอย่างที่คาดไว้หรือไม่ โดยการวิเคราะห์หาความตรงเชิงโครงสร้างนั่นเอง



ที่มา: ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์, มปป : 2-3 อ้างใน www.moe.go.th/wijai/factor.pdf

ภาพที่ 2-2 โมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบ

ξ_I คือ ตัวแปรแฝงหรือองค์ประกอบ (common factor)

X_I คือ ตัวแปรที่สังเกตได้

δ_I คือ ตัวแปรความคลาดเคลื่อน หรือตัวแปรเฉพาะ (unique factors)

จากโมเดล ตัวแปรคลาดเคลื่อนหรือตัวแปรเฉพาะ 1 ตัว จะส่งผลต่อตัวแปรที่สังเกตได้เพียงตัวเดียวและจะไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างกัน และไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรแฝง ส่วนตัวแปรแฝงจะส่งผลต่อตัวแปรที่สังเกตได้มากกว่า 1 ตัว และมีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝงด้วยกัน

(4) ข้อตกลงเบื้องต้นของการใช้สถิติการวิเคราะห์องค์ประกอบ

สถิติการวิเคราะห์องค์ประกอบ มีข้อตกลงเบื้องต้น (Stevens, 1992, 1996; Tabachnick & Fidell, 2001; Munro, 2001: 309 อ้างใน เพชรน้อย สิงห์ช่างชัย, 2549) *(rci2010.files.wordpress.com/2010/06/factor-analysis.doc)*

4.1 ตัวแปรที่คัดเลือกมาวิเคราะห์องค์ประกอบ ต้องเป็นตัวแปรที่มีค่าต่อเนื่อง หรือมีค่าในมาตราระดับช่วง (Interval scale) และมาตราอัตราส่วน (Ratio scale) เนื่องจากการวิเคราะห์องค์ประกอบ ตัวแปรที่คัดเลือกมาวิเคราะห์องค์ประกอบควรมีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

4.2 ตัวแปรที่คัดเลือกมาวิเคราะห์องค์ประกอบ ควรมีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในระดับสูง ($r = 0.30 - 0.70$) รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบและตัวแปรที่อยู่ในรูปเชิงเส้น (linear) เท่านั้น

4.3 จำนวนตัวแปรที่คัดเลือกมาวิเคราะห์องค์ประกอบ ควรมีจำนวนมากกว่า 30 ตัวแปร

4.4 กลุ่มตัวอย่าง ควรมีขนาดใหญ่และควรมีมากกว่าจำนวนตัวแปร ซึ่งมักมีคาถามว่าควรมากกว่ากี่เท่า มีบางแนวคิดที่เสนอแนะให้ใช้จำนวนข้อมูลมากกว่าจำนวนตัวแปรอย่างน้อย 5 – 10 เท่า หรืออย่างน้อยที่สุด สัดส่วนจำนวนตัวอย่าง 3 ราย ต่อ 1 ตัวแปร

4.5 กรณีที่ใช้เทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principle component analysis) ตัวแปรแต่ละตัวหรือข้อมูล ไม่จาเป็นต้องมีการแจกแจงแบบปกติ แต่ถ้าตัวแปรบางตัวมีการแจกแจงเบ้ค่อนข้างมาก และมีค่าต่ำสุด และค่าสูงสุดผิดปกติ (Outlier) ผลลัพธ์ที่ได้อาจจะไม่ถูกต้อง

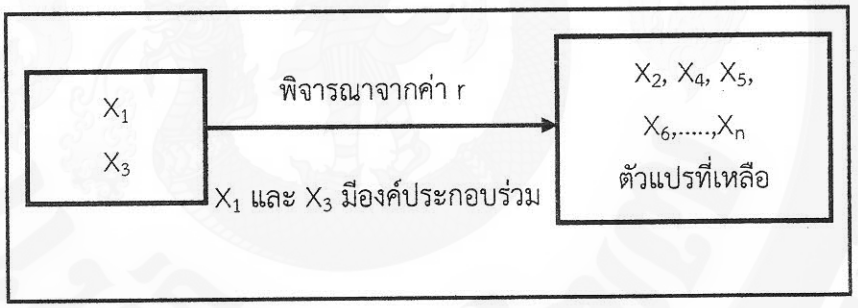
(5) ความหมายของคำต่างๆ ในการวิเคราะห์องค์ประกอบ

ความหมายของคำต่างๆ ในการวิเคราะห์องค์ประกอบ มีดังนี้ *(rci2010.files.wordpress.com/2010/06/factor-analysis.doc)*

5.1 องค์ประกอบร่วมกัน (Common Factor) หมายถึง องค์ประกอบที่ประกอบด้วยตัวแปร 2 ตัวขึ้นไปมารวมกันอยู่ในองค์ประกอบเดียวกัน โดยองค์ประกอบร่วมจะอาศัยจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ หรือค่า r องค์ประกอบที่ประกอบด้วยตัวแปรที่มีค่าความสัมพันธ์กันมาก จะเป็นองค์ประกอบที่มีความหมายในการวิเคราะห์องค์ประกอบ

5.2 องค์ประกอบเฉพาะ (Specific Factor) ได้แก่ องค์ประกอบที่มีตัวแปรเพียงตัวเดียว

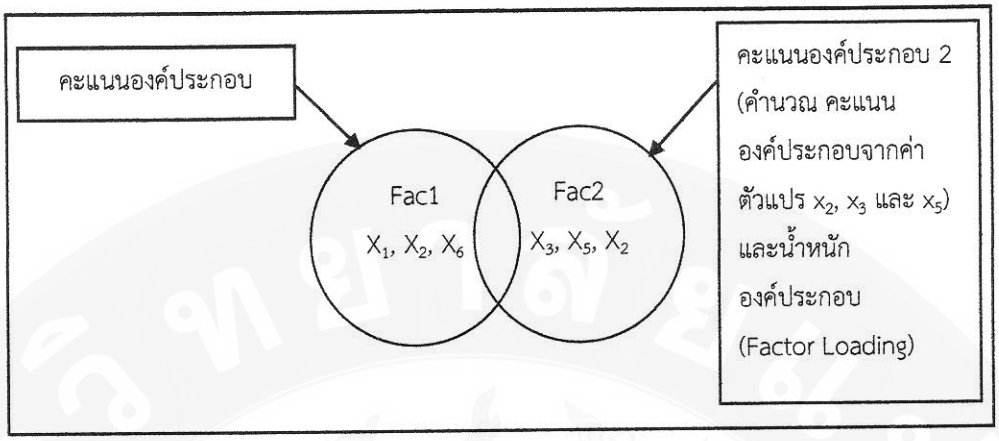
5.3 ความร่วมกัน (Communalities) หมายถึง ค่าสัมประสิทธ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรหนึ่งกับตัวแปรอื่นๆ ที่เหลือทั้งหมด มีค่าอยู่ระหว่าง 0 กับ 1 ถ้าตัวแปรใดมีค่านี้ต่ำ ตัวแปรนั้นจะถูกตัดออก ค่านี้ดูได้จาก Initial Statistic หรือค่าทแยงมุมของ Reproduced Correlation Matrix ความร่วมกัน



ภาพที่ 2-3 ความร่วมกัน (Communalities)

5.4 น้ำหนักองค์ประกอบ (Factor Loading) เป็นค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรกับองค์ประกอบ ซึ่งควรมีค่ามากกว่า 0.3 (วิยะดา ตันวัฒนากูล อ้างใน ยุทธ ไกรวรรณ์, 2551) ตัวแปรใดมีน้ำหนักในองค์ประกอบใดมาก ควรจัดตัวแปรนั้นได้ในองค์ประกอบนั้น ในโปรแกรม SPSS น้ำหนักองค์ประกอบของแต่ละองค์ประกอบดูได้จากตาราง Component Matrix ก่อนการหมุนแกนองค์ประกอบ หรือดูได้จากเส้นทแยงมุมของเมทริกซ์ของค่าไอเกน (Eigen Value)

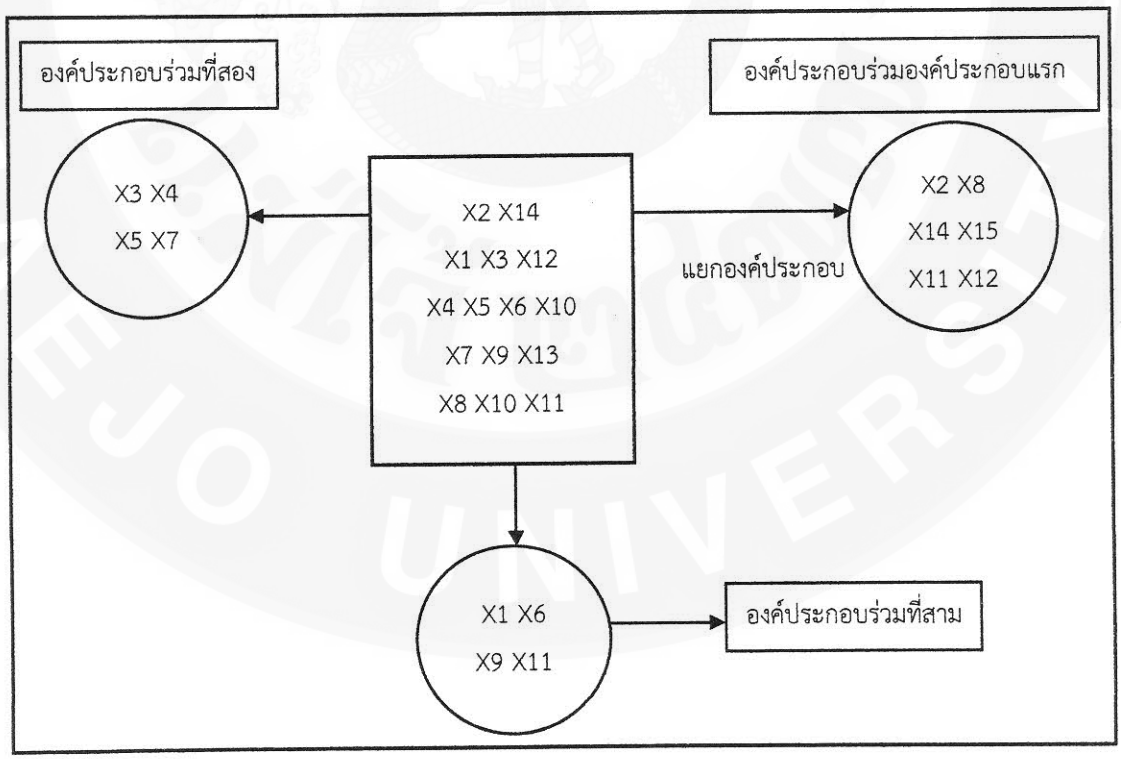
5.5 คะแนนองค์ประกอบ (Factor Score) เป็นคะแนนที่ได้จากน้ำหนักองค์ประกอบและค่าของตัวแปรในปัจจุบันนั้น เพื่อใช้เป็นค่าของตัวแปรใหม่ ที่เรียกว่า **องค์ประกอบ** คะแนนองค์ประกอบของแต่ละองค์ประกอบ อาจมีความสัมพันธ์กันบ้าง ถ้าจัดจำนวนองค์ประกอบเอาไว้มาก นั่นหมายความว่า ตัวแปรเดียวกันอาจอยู่ในหลายองค์ประกอบได้ตามน้ำหนักองค์ประกอบดังแสดงในภาพที่ 3



ภาพที่ 2-4 การได้คะแนนองค์ประกอบ

ในโปรแกรม SPSS คะแนนองค์ประกอบคำนวณจากทุกตัวแปรในแต่ละองค์ประกอบตามความมากน้อยของน้ำหนักองค์ประกอบ

5.6 ค่าไอเกน (Eigen Value) เป็นค่าความผันแปรของตัวแปรทั้งหมดในแต่ละองค์ประกอบ ในการวิเคราะห์องค์ประกอบ องค์ประกอบร่วม (Common Factor) ที่ได้องค์ประกอบแรก จะเป็นองค์ประกอบที่แยกความผันแปรของตัวแปรออกมาจากองค์ประกอบอื่นได้มากที่สุด จึงมีตัวแปรร่วมอยู่มากที่สุด ดังแสดงในภาพที่ 5



ภาพที่ 2-5 ค่าความแปรผันของตัวแปรทั้งหมดของแต่ละองค์ประกอบ

องค์ประกอบที่มีตัวแปรร่วมอยู่มาก จึงมีค่าไอเกน มากตามด้วย ใน SPSS จะกำหนดค่าไอเกน เป็น 1 อยู่แล้ว (default = 1) ค่าไอเกนจะเท่ากับจำนวนตัวแปร ดังนั้นจึงเป็นไปไม่ได้ที่องค์ประกอบแต่ ละองค์ประกอบจะมีค่าไอเกนต่ำกว่า 1 ในงานวิจัยถ้าผู้วิจัยกำหนดตัวแปรเอาไว้จำนวนมาก ในการวิเคราะห์องค์ประกอบ (จริง) ควรให้ได้จำนวนน้อยกว่าตัวแปรมาก ๆ และมีจำนวนที่เหมาะสมเพื่อ สะดวกในการวิเคราะห์ค่าสถิติอื่นๆ ต่อไป ค่าไอเกน หาได้จากสูตร

Eigen Value = ผลบวกของน้ำหนักองค์ประกอบของแต่ละตัวแปรในองค์ประกอบนั้น[2]

(6) ขั้นตอนการวิเคราะห์องค์ประกอบ มีขั้นการทดสอบดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหาการวิจัย ทบทวนองค์ประกอบตัวแปรจากทฤษฎี เก็บข้อมูลและเลือกวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบตามวัตถุประสงค์การวิจัย

ขั้นที่ 2 ตรวจสอบข้อมูลที่ใช้วิเคราะห์ว่าเป็นไปตามข้อตกลงหรือไม่ และสร้างเมทริกซ์สหสัมพันธ์ (Correlation Matrix) เพื่อต้องการทราบว่าตัวแปรใดมีความสัมพันธ์กับตัวแปรใดมากน้อยเพียงใด ซึ่งจะช่วยตัดสินว่าตัวแปรใดควรใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบในขั้นต่อไป เพราะหากตัวแปรบางตัวมีความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่นน้อยมากก็ควรตัดทิ้งไป

ขั้นที่ 3 สกัดองค์ประกอบ (Extraction Factor Analysis: Factor Extraction หรือ
Initial Factors) เป็นการค้นหาจำนวนองค์ประกอบที่มีความสามารถเพียงพอในการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่สังเกตได้ ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์องค์ประกอบ จะช่วยในการตัดสินใจเกี่ยวกับจำนวนองค์ประกอบเพื่อเก็บไว้สำหรับใช้ในการวิเคราะห์ขั้นต่อไป การกำหนดจำนวนองค์ประกอบให้ดูที่ค่า eigenvalue>1 เพราะว่า eigenvalue เป็นค่าที่บอกถึงความสามารถขององค์ประกอบว่าอธิบายความแปรปรวนของกลุ่มตัวแปรได้มากน้อยเพียงไร โดยปกติถ้าองค์ประกอบนั้นอธิบายแปรปรวนของกลุ่มตัวแปรได้น้อยกว่า 1 eigenvalue ก็ไม่มีประโยชน์ที่จะนำองค์ประกอบนั้นมาใช้

ขั้นที่ 4 เลือกวิธีการหมุนแกน (Factors Rotation) เนื่องจากก่อนการหมุนแกนตัวแปรแต่ละตัวมีค่า Loading สูงมาก เนื่องจากตัวแปรบางตัวสามารถเป็นสมาชิกขององค์ประกอบได้มากกว่า 1 องค์ประกอบ จึงยากในการแปลความหมายของข้อมูล วิธีเดียวที่จะแปลผลได้ต้องหมุนแกนเพื่อทำให้ตัวแปรบางตัวที่เดิมเป็นสมาชิกหลายองค์ประกอบกลายเป็นสมาชิกขององค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่งอย่างเด่นชัด ซึ่งมี 2 วิธีให้เลือก (ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์, 2541: 241 อ้างใน www.moe.go.th/wijai/factor.pdf)

(1) Orthogonal ใช้ในกรณีที่ตัวแปรแต่ละตัวเป็นอิสระจากกัน การหมุนแกนวิธีนี้มี 3 แบบ คือ Varimax Equamax และ Quartimax

(2) Oblique ใช้ในกรณีที่ตัวแปรแต่ละตัวมีความสัมพันธ์กัน โดยหมุนแบบ oblimin

ขั้นที่ 5 เลือกค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (Factors Score) (ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์, 2541: 241 อ้างใน www.moe.go.th/wijai/factor.pdf) เป็นการแยกว่าตัวแปรใดควรอยู่ในองค์ประกอบใด โดยพิจารณาจากค่า Loading ของตัวแปรต่างๆ ว่ามีค่ามากที่สุดอยู่ที่องค์ประกอบใดก็จัดให้อยู่ในองค์ประกอบนั้น แต่มีข้อแม้ว่าค่า Loading ควรจะมีค่าตั้งแต่ 0.3 ขึ้นไป

ขั้นที่ 6 ตั้งชื่อองค์ประกอบที่วิเคราะห์ได้ (ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์, 2541: 241 อ้างใน www.moe.go.th/wijai/factor.pdf) เมื่อคัดเลือกตัวแปรเข้าในองค์ประกอบแล้ว ต่อไปก็ต้องตั้งชื่อองค์ประกอบโดยอาจจะตั้งตามความคล้ายคลึงกันของตัวแปรที่อยู่ในองค์ประกอบ หรือตามโครงสร้างของทฤษฎีที่ผู้วิจัยศึกษามา หรือตั้งชื่อใหม่ที่สอดคล้องกับแนวความคิดของผู้วิจัยเองโดยตั้งชื่อสั้นๆ แต่ควรจะสื่อความหมายของตัวแปรทุกตัวที่อยู่ในองค์ประกอบนั้น

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ ความรู้ ทัศนคติ และพฤติกรรม

ความรู้เป็นการรับรู้ ความเข้าใจ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการมีประสบการณ์จากฟัง ดู อ่าน จากผู้อื่น โดยความรู้ถูกรวบรวมและสะสมจากข้อเท็จจริง รูปแบบ วิธีการ ข้อบังคับ สิ่งต่างๆ เหตุการณ์ หรือบุคคล (ธีรวิทย์ ทองวรณ์, 2547) อันนำไปสู่การประเมินที่มีความถูกต้องเหมาะสม (ต่อพันธุ์ เถื่อนถ้ำ, 2544) การสะสมความรู้นั้นได้รับจากการสังเกต ประสบการณ์ การศึกษา การปฏิบัติ และการวิจัย เพื่อทำให้เกิดพฤติกรรมอย่างถูกต้อง (วิมลพรรณ อาภาเวท และคณะ, 2554) ตามความสามารถของแต่ละบุคคล (ภัทรลักษณ์ คงดี, 2548)

ความรู้ ทัศนคติ และพฤติกรรม ถูกนำมาใช้อย่างกว้างขวางเพื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของการตระหนักรู้ และพฤติกรรมของคนที่มีความสนใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง Mohanty et al. (2013) Salameh et al. (2004) และ Atreya (2007) ประยุกต์หลักการดังกล่าวเพื่อประเมินการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ซึ่งให้เห็นว่าความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชมีความจำเป็นสำหรับการปรับใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชได้อย่างปลอดภัยและเพียงพอ รวมถึงการตระหนักรู้ถึงอันตรายของสารเคมีดังกล่าวเป็นเรื่องที่สำคัญต่อสุขภาพของคน และสิ่งแวดล้อม อย่างไรก็ตามระดับความรู้ที่สูงขึ้นและการมีทัศนคติทางที่ดีไม่ได้สะท้อนถึงการปฏิบัติหรือพฤติกรรมที่แท้จริงในการจัดการแบบเต็มรูปแบบตามงานของ Kong et al. (2014) เนื่องจากการปฏิบัติการจัดการที่ดินของ

เกษตรกรนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นๆ เช่น แหล่งสินเชื่อ โครงสร้างพื้นฐานในฟาร์ม ขนาดฟาร์ม และการถือครองที่ดิน ซึ่งสอดคล้องกับทัศนคติที่แตกต่างไม่จำเป็นต้องทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม (Haapala and Probart, 2004) เนื่องจากผู้บริโภคพิจารณาการเรียนรู้ในทัศนคติ และพฤติกรรมจากการอาศัยความรู้ นอกจากนี้ช่องว่างที่สำคัญในความรู้ และทัศนคติ ควรถูกรวมเป็นการแจ้งการถ่านโอนความรู้ที่สำคัญ (Young et al., 2010).

ประเด็นด้านความปลอดภัยอาหารเป็นประเด็นที่มีความสำคัญในผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของคนที่มีความหลากหลายในการบริโภค Wilcock et al. (2004) พบว่าลักษณะประชากร และสถานะทางสังคม เศรษฐกิจ มีอิทธิพลต่อความหลากหลายที่มีความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ ทัศนคติ และพฤติกรรม การศึกษาด้านความปลอดภัยของอาหารควรถูกเชื่อมโยงอย่างเหมาะสมระหว่างความรู้ ทัศนคติ และพฤติกรรม (Haapala and Probart, 2004) และกำหนดเป็นหลักการอาหารปลอดภัยที่ถูกสอนตั้งแต่โรงเรียนในระดับประถมศึกษา (Ovca et al., 2014) จนถึงระดับมหาวิทยาลัย (Al-Shabib et al, 2016) ซึ่งมีการแนะนำด้านการศึกษาอย่างต่อเนื่อง และฝึกอบรม ควรถูกดำเนินการเพื่อสร้างข้อได้เปรียบความรู้ของผู้ที่เกี่ยวข้องด้านอาหารที่นำมาสู่การปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง (Meysenburg et al., 2014) เพื่อประเมินระดับทัศนคติในพฤติกรรม และการตระหนักรู้ (Gavaravarapu et al., 2009) มากไปกว่านี้หลักการความรู้ ทัศนคติ และพฤติกรรมนำมาประยุกต์ทางด้านการจัดการในประเด็นใหม่ ได้แก่ การจัดการคุณภาพน้ำดื่มในอนาคต (Razak et al., 2016) และการจัดการของเสีย (Babaei et al., 2015)

2.2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยี

ปัจจัยที่สามารถนำมากำหนดเกี่ยวกับการยอมรับเทคโนโลยีนั้นมีทั้งปัจจัยทางสังคม เศรษฐกิจ และสถาบัน โดยงานวิจัยของ Napier et al. (1991) ปัจจัยทางสังคมภาพใหญ่ที่ถูกนำมาอภิปรายคือ แรงกดดันจำนวนประชากรต่อการทรัพยากรที่ดิน ความยากจน การเช่าที่ดิน และนโยบายการพัฒนาชาติ ปัจจัยทางสังคมภาพเล็กเลือกสำหรับการสอบเป็นความตระหนักถึงการปฏิบัติเพื่อการอนุรักษ์ การเข้าถึงระบบข่าวสารข้อมูล ความสามารถทำกำไรของการปฏิบัติเพื่อการอนุรักษ์ดิน และกำหนดเป้าหมายคุณค่าที่ดินของผู้ประกอบการที่ดิน ผลการศึกษาพบว่าการออกแบบโปรแกรมเพื่ออำนวยความสะดวกในการยอมรับการอนุรักษ์ดิน ณ ระดับฟาร์มในเอเชียต้องกำหนดปัจจัยทางสังคมภาพใหญ่และภาพเล็กเพื่อการพัฒนากลยุทธ์ ซึ่งเป็นไปได้ที่อาจจะไม่สำเร็จข้อเสนอแนะที่เฉพาะเจาะจงของการเข้ามาแรกแซงเพื่อการพัฒนาจึงถูกนำมาเสนอเป็นกลยุทธ์ และได้มีการใช้ binary logit และตัวประมาณค่าปัวซองค์เพื่อแสดงแบบจำลองที่ประกอบด้วยตัวแปรเศรษฐกิจสังคม สถาบัน และสิ่งแวดล้อม ที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับการรับรองเมล็ดพันธุ์ และการปฏิบัติการจัดการปลูกพืชแบบผสมผสาน (Mariano et al., 2012)

ขณะเดียวกันงานวิจัยของ Goswami et al. (2012) ยังได้มีการศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับของเกษตรกรของการแผ้วถางและการเผาสำหรับการทำการเกษตรทางตะวันออกเฉียงเหนือของอินเดีย ซึ่งปัจจัยดังกล่าวมาจากปัจจัยที่สะท้อนลักษณะส่วนบุคคลของเกษตรกร สังคม เศรษฐกิจ สถาบัน และลักษณะกายภาพ โดยพบว่าอายุของผู้ตอบแบบสอบถาม อาชีพหลัก(ดั้งเดิม) รายได้ต่อหัวต่อปี พื้นที่เพาะปลูกปัจจุบัน ลักษณะการแผ้วถางและเผาปกติที่เกิดขึ้นในท้องถิ่น การยอมรับของเกษตรกร และการเข้าถึงแหล่งสินเชื่อ ถูกพบว่าปัจจัยเหล่านี้มีนัยสำคัญทางสถิติที่ส่งผลต่อการยอมรับของการแผ้วถางและเผาเพื่อการเกษตร ผลการศึกษาพบว่ามีการแผ้วถางและเผาพื้นที่เพื่อการเกษตรในพื้นที่ รวมทั้งผลการศึกษาได้มีการแนะนำถึงบทบาท ของหน่วยงานรัฐบาลที่ควรเข้ามาดูแล องค์กรเอกชน (NGOs) กลุ่มที่จัดตั้งเพื่อช่วยเหลือตนเอง อื่นๆ เพื่อลดการแผ้วถางและเผาพื้นที่ การสามารถของทรัพยากรธรรมชาติเป็นสิ่งที่สำคัญที่มีความกังวลและผู้กำหนดนโยบายควรให้ความสำคัญสนับสนุนการขยายผลไปสู่สถาบันเกษตรกรเพื่อลดการปฏิบัติดังกล่าวในพื้นที่ ซึ่งมีความสอดคล้องกับการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีในการป้องกันกำจัดหนอนกออ้อยโดยวิธีผสมผสาน ของเกษตรกรชาวไร่อ้อย จังหวัดนครสวรรค์ โดยมีวัตถุประสงค์ในการศึกษาครั้งนี้ เพื่อศึกษาหาปัจจัยใดได้แก่ ปัจจัยด้านสังคม ด้านเศรษฐกิจของเกษตรกรชาวไร่อ้อย คุณลักษณะของเทคโนโลยี การเปิดรับข่าวสาร ความรู้ความเข้าใจและคุณลักษณะของเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโดยวิธีผสมผสาน ตลอดจนปัญหาและข้อเสนอแนะของเกษตรกรชาวไร่อ้อย คุณลักษณะของเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดหนอนกออ้อยโดยวิธีผสมผสาน เกษตรกรชาวไร่อ้อยเห็นด้วยมากมีค่าเฉลี่ยรวมทั้ง 5 ด้านเท่ากับ 3.01 อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก และความสามารถ ไปทดลองใช้เกษตรกรเห็นด้วยมากที่สุด คือ คะแนนเฉลี่ยรวมเป็นรายข้อ 3.07 ตัวแปรอิสระที่เข้าไปสู่สมการตัวแรก ได้แก่ การได้รับการฝึกอบรม (Train) สามารถทำนายการยอมรับเทคโนโลยีได้ร้อยละ 6.80 ตัวแปรอสิระที่เข้าสู่สมการตัวที่สอง ได้แก่ ความสามารถนำไปทดลองใช้ (SUMABLE) ร้อยละ 5.40 จึงร่วมกันอธิบายการยอมรับเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดหนอนกออ้อยโดยวิธีผสมผสาน ได้ร้อยละ 12.10 ตัวแปรอิสระเข้าสู่สมการตัวที่สาม ได้แก่ ความรู้ ความเข้าใจการใช้วิธีกล (SUM – MAC) สามารถอธิบายการยอมรับเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดหนอนกออ้อยโดยวิธีผสมผสานเพิ่มขึ้นร้อยละ 2.70 (R^2 Change = .027) จึงร่วมกันอธิบายตัวแปรตามได้ร้อยละ 14.80 (Total R^2 = .148) ตัวแปรอสิระอิสระที่เข้าสู่สมการตัวที่สี่ ได้แก่ เงินทุน (Cost) สามารถอธิบายการยอมรับเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดหนอนกออ้อยร้อยละ 2.30 (R^2 Chance = 0.023) ทำให้สามารถอธิบายตัวแปรตามเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 17.10 (Total R^2 = 0.171) ตัวแปรอิสระตัวสุดท้าย ตัวที่ห้า ที่เข้าไปในสมการ คือ ความรู้ความเข้าใจการใช้สารเคมี (SUM IP) อธิบายการยอมรับการป้องกันกำจัดหนอนกออ้อยโดยวิธีผสมผสานร้อยละ 1.70 (R^2 Change = .171) ทำให้สามารถร่วมกันอธิบายตัวแปรเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 18.80 (Total R^2 = .188) (สำนักงานกองทุนอ้อยและน้ำตาลทราย, ม.ป.ป.)

นอกจากนี้งานวิจัยของวิวัฒน์ และศิริวรรณ (2554) ยังได้ใช้ปัจจัยด้านความรู้ และทัศนคติของเกษตรกรเป็นปัจจัยต่อการยอมรับการเกษตรดีที่เหมาะสมของเกษตรกรผู้ปลูกผักในอำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี ซึ่งปัจจัยด้านความรู้ และทัศนคติแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.01 ปัญหาและข้อเสนอแนะของเกษตรกรเกี่ยวกับการจัดการคุณภาพของการเกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับพืชอาหาร พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่มั่นใจด้านการตลาดและราคาผลผลิตผักที่ผลิตตามมาตรฐานการเกษตรดีที่เหมาะสม จึงต้องการให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหา นอกจากนี้ยังพบว่า เกษตรกรต้องการให้เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรมาช่วยดูแลและให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิดเกี่ยวกับแผนปฏิบัติงานตามการจัดการคุณภาพการเกษตรดีที่เหมาะสม แบบบันทึก และการจดบันทึก เพื่อให้เกษตรกรเข้าใจง่ายและสามารถนำไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง

2.2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิธีการวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis)

การวิเคราะห์องค์ประกอบ หมายถึง เทคนิควิธีทางสถิติที่จะจับกลุ่มหรือรวมกลุ่ม หรือรวมตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันไว้ในกลุ่มเดียวกัน ซึ่งความสัมพันธ์เป็นไปได้ทั้งทางบวกและทางลบ ตัวแปรภายในองค์ประกอบเดียวกัน จะมีความสัมพันธ์กันสูง ส่วนตัวแปรที่ต่างองค์ประกอบ จะสัมพันธ์กันน้อยหรือไม่มี สามารถใช้ได้ทั้งการพัฒนาทฤษฎีใหม่ หรือ การทดสอบหรือยืนยันทฤษฎีเดิม ซึ่งมีผลงานวิจัยที่มีการวิธีการวิเคราะห์ Factor Analysis ต่างๆ ดังนี้ McSherry, Draper and Kendrick (2002) อ้างใน www.moe.go.th/wijai/factor.pdf ได้ทำการศึกษาความตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัดมาตราประมาณค่าเกี่ยวกับลักษณะจิตวิญญาณ และการพยาบาลด้านจิตวิญญาณ เพื่อพัฒนาแบบวัดความตรงเชิงโครงสร้างของลักษณะจิตวิญญาณและการพยาบาลด้านจิตวิญญาณ และวิธีการใช้ Exploratory Factor Analysis (EFA) เนื่องจากเป็น เครื่องมือใหม่นักวิจัยสร้างเครื่องมือ โดยการศึกษานำร่อง แล้วนำผลมาพัฒนาเป็นแนวคำถามแบบมาตรา ประมาณค่า 5 ระดับ ผลการวิเคราะห์ด้วย EFA ได้ องค์ประกอบทั้งหมด 4 องค์ประกอบ (F) คือ F1 : Spirtuality (existential element) มีจำนวน 5 ตัวแปร F2: Spiritual Care มีจำนวน 5 ตัวแปร F3: Religiosity มี 3 ตัวแปร F4: Personalised Care มี 3 ตัวแปรผลการวิเคราะห์ด้วย EFA ได้ องค์ประกอบทั้งหมด 4 องค์ประกอบ (F) คือ F1 : Spirtuality (existential element) มีจำนวน 5 ตัวแปร F2: Spiritual Care มีจำนวน 5 ตัวแปร F3: Religiosity มี 3 ตัวแปร F4: Personalised Care มี 3 ตัวแปร

และได้มีการนำวิธีการวิเคราะห์ Factor Analysis มาใช้ในการศึกษา ปัญหาที่เกิดจากการจำนองซับไพรม์ในสหรัฐอเมริกาที่เกิดขึ้นกับธนาคารจำนวนมาก และองค์กรทางการเงินที่ได้รับการสนับสนุนโดยรัฐบาลสหรัฐ ทำให้เงินทุนที่จะนำมาใช้ลดน้อยลง และยังส่งผลให้การปล่อยเครดิตทั่วโลกทำอย่างระมัดระวังและรัดกุมมากขึ้น การแข่งขันของอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์มีความ

เข้มข้นขึ้นอย่างมากตามไปด้วยจากเหตุผลดังกล่าว วัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้ คือ หาองค์ประกอบกลยุทธ์ในการผลิต สำหรับผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ที่ทำให้ผลประกอบการขององค์กรดีขึ้น มีผลตอบแทนต่อผู้ถือหุ้นสูงขึ้น สมมติฐานการวิจัย คือ มีองค์ประกอบกลยุทธ์บ้างประการที่จะส่งผลให้ผลตอบแทนของผู้ถือหุ้นสูงขึ้น เครื่องมือทางสถิติที่ใช้คือ วิธีการวิเคราะห์หาปัจจัย (Factor Analysis) และ การวิเคราะห์ด้วยการใช้สมการถดถอยเชิงพหุ (Multiple Regression) ผลการวิจัยค้นพบว่าองค์ประกอบของกลยุทธ์ในการผลิตที่สำคัญมี 4 ปัจจัยที่สามารถทำให้ผลตอบแทนต่อผู้ถือหุ้นเปลี่ยนแปลงไป ได้แก่ ลำดับในการแข่งขันด้านการจัดส่ง และ ปัจจัยที่ช่วยสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันด้านคุณภาพ เมื่อทำการพัฒนาการงานทั้งสองด้านนี้จะทำให้ต้นทุนจะสูงขึ้น และผลตอบแทนต่อผู้ถือหุ้นลดลง แต่สำหรับปัจจัย ลำดับการแข่งขันการบริหารจัดการ และ ปัจจัยที่ช่วยสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันดานผลิตภัณฑ์ เมื่อใช้กลยุทธ์ทั้งสองนี้จะทำให้องค์กรได้เปรียบจะมีผลทำให้ผลตอบแทนต่อผู้ถือหุ้นสูงขึ้น (ปรารถนา แย้มผกา, มปป.) เช่นเดียวกับการนำ Factor Analysis มาวิเคราะห์ข้อมูลการรับรู้ของลูกค้าของ บริษัท HBATที่ได้จากการสำรวจลูกค้าจำนวน 100 คน ให้แต่ละคนให้คะแนน (0-10) ที่ค่าคะแนน 10 คือดีเยี่ยม และ คะแนน 0 คือ แย่ ในตัวแปรการรับรู้ต่างๆ 13 ตัว ดังนี้ X6: Product quality, X7: E-commerce Activity, X8: Technical Support, X9: Complaint Resolution, X10: Advertising,X11: Product Line, X12: Salesforce Image, X13: Competitive Price, X14: Warranty and Claims, X15: New Products, X16: Ordering and Billing, X17: Price Flexibility, and X18: Delivery Speed

นอกจากนี้ยังมีการศึกษาข้อกำหนดใหม่สำหรับความมั่นคงทางอาหารอย่างยั่งยืนที่ถูกตั้งขึ้นที่มีความขัดแย้งกับสังคมเศรษฐกิจคาร์บอนต่ำ (Low-Carbon Economy (LCE)) LEC มีอิทธิพลสำหรับความมั่นคงทางอาหารอย่างยั่งยืนที่รวมถึงหลักต่ำสุดและการนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ ซึ่งเป็นสถานการณ์ปัจจุบันของความมั่นคงทางอาหารอย่างยั่งยืนในจังหวัด Henan โดยใช้การวิเคราะห์เชิงปริมาณที่เรียกว่า Factor Analysis ผลวิจัยพบว่าการบริโภคพลังงานในการผลิตธัญพืชและสัดส่วนของประชากรภาคเกษตรมีสัดส่วนที่มากขึ้น การแปรรูปผลิตภัณฑ์ด้านการเกษตรมีข้อจำกัด เพื่อให้เกิดความมั่นคงทางอาหารอย่างยั่งยืนควรมีการพัฒนาแหล่งน้ำให้มีความเพียงพอกับการทำการเกษตร การลดการใช้พลังงานทางการเกษตร เป็นต้น (Songlin and Ruihong, 2010) ซึ่งวิธีการวิเคราะห์ดังกล่าวมีความสอดคล้องกับงานของ Nhan et al. (2007) โดยมีการแนะนำให้มีการเลี้ยงปลาควบคู่ไปกับการทำการเกษตร และการปลูกพืชควบคู่กับการเลี้ยงสัตว์ เรียกว่า IAA-farming ซึ่งเป็นการพิจารณาจากบริบทของปัจจัยทางชีวภาพและสังคมเศรษฐกิจ ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับการทำฟาร์มดังกล่าวมาจาก (1) ระบบการทำฟาร์มปลาที่มีต้นทุนต่ำร่วมกับการปลูกไม้ผลอย่างเข้มข้น (2) ระบบการทำฟาร์มปลาที่มีต้นทุนปานกลางร่วมกับการปลูกไม้ผลเล็กน้อย (3) ระบบการทำฟาร์มปลาที่มีต้นทุนสูงร่วมกับการปลูกไม้ผลเล็กน้อย พบว่าเขตชนบทจะมีการปลูกไม้ผลมาก

ด้วยสภาพดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ ซึ่งถือเป็นระบบการทำฟาร์มแบบที่ (1) ส่วนแบบที่ (2) และ (3) มักเป็นระบบฟาร์มที่ทำกันในเขตชานเมืองที่เป็นพื้นที่ปลูกข้าวเป็นหลักด้วยสภาพดินที่ไม่ดี ร้อยละ 6 ของเกษตรกรยากจนมีการยอมรับการทำฟาร์ม IAA ขณะที่ร้อยละ 42 ยอมรับแบบกลางๆ และร้อยละ 60 สำหรับครัวเรือนเกษตรกรที่ปลูกข้าว เกษตรกรที่ร่ำรวยมีแนวโน้มที่จะมีการทำฟาร์มที่มีการเลี้ยงปลาอย่างมากเพื่อการค้า ปัจจัยหลักที่เกษตรกรไม่ยอมรับการเลี้ยงปลา เนื่องจากมีการใช้เทคโนโลยีที่ไม่เหมาะสม ความไม่เพียงพอของการถือครองที่ดิน หรือการไม่สามารถเข้าถึงการบริการทางด้านการส่งเสริม ข้อจำกัดด้านการจัดการ ตลอดจนการเผชิญกับความขัดแย้งที่เกี่ยวข้องกับการใช้สารกำจัดศัตรูพืช แรงจูงใจที่ทำให้เกิดการทำฟาร์มแบบ IAA คือ การนำมาซึ่งรายได้ที่เพิ่มขึ้น และการมีอาหารไว้บริโภคในครัวเรือน ขณะเดียวกันการทำฟาร์ม IAA มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้การปรับปรุงฟาร์ม IAA ให้มีการหมุนเวียนธาตุอาหารรวมทั้งการรักษาด้านสิ่งแวดล้อม

2.2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้ Logit Model และ Multinomial Logit Model

การศึกษาการวิเคราะห์ Logistic Regression ต่อปัจจัยที่มีผลยอมรับของการทำฟาร์มข้าวและปลา ทางตอนเหนือของประเทศอิหร่าน เป็นการประเมินปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับการทำฟาร์ม ข้าว-ปลา ในพื้นที่ Tavalesh ใกล้กับทะเลเคสเบี้ยนทางเหนือประเทศอิหร่าน โดยใช้แบบสอบถามปลายเปิดจากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 184 ตัวอย่าง (61 คน เป็นกลุ่มที่ยอมรับ และ 123 คน เป็นกลุ่มที่ไม่ยอมรับ) ทำการสุ่มตัวอย่างจากการเลือกหมู่บ้านและการวิเคราะห์โดยใช้ logistic regression and multi-response analysis ขนาดครัวเรือน, จำนวนของการทำสัญญากับเจ้าหน้าที่ส่งเสริม, การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการอบรมด้านการส่งเสริม, สมาชิกในสถาบันทางสังคม และการแสดงถึงการจ้างงานที่เป็นปัจจัยทางสังคมเศรษฐกิจที่สำคัญสำหรับการยอมรับระบบการทำฟาร์มข้าว-ปลา ปัญหาทางเศรษฐกิจถือเป็นปัญหาที่มีประเด็นสำคัญที่ถูกรายงานจากผู้ที่ยอมรับระบบฟาร์มดังกล่าว ประเด็นอื่นๆ เช่น การขากการเข้าถึงความเหมาะสมของอาหารปลา ความสูญเสียของจำนวนปลา ขาดการเข้าถึงลูกปลาปลาที่มีคุณภาพสูง และการเสียน้ำแบะน้ำมีคุณภาพต่ำที่มีความสำคัญต่อจำนวนของเกษตรกร (Noorhosseini-Niyaki and Allahyari, 2012) นอกจากนี้ Lapar et al. (2004) ได้ใช้วิธีการทางเศรษฐมิติ (Logit Model) เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับของพืชอาหารสัตว์ที่มีประโยชน์ทั้งสองทางทั้งเป็นพืชที่สัตว์กินได้และเป็นพืชแนวไม้รั้วของเกษตรกรรายย่อยในเขตพื้นที่สูงประเทศฟิลิปปินส์ ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าเกษตรกรผู้ที่มีระดับการศึกษาสูง รายได้สูง และมีการเข้าถึงแหล่งสินเชื่อได้มากกว่าย่อมมีการยอมรับพืชอาหารสัตว์ที่มีประโยชน์ทั้งสองทาง มากไปกว่านั้น ที่ตั้งมีบทบาทที่สำคัญในการยอมรับ การแนะนำเป็นสิ่งสำคัญของเป้าหมายการประชาสัมพันธ์พืชอาหารสัตว์ที่มีประโยชน์ทั้งสองทางสำหรับเกษตรกรในเขตพื้นที่สูงด้วยปัญหาการพังทลายของดิน และการลดพื้นที่เลี้ยงสัตว์ ขณะที่มีการใช้แบบจำลอง multi-nominal logistic regression เพื่อแสดงให้เห็นถึงการรวมเทคโนโลยี ฟังก์ชันการทำงานของเวบ ค่าใช้จ่ายเวบ และผู้ใช้

ร่วมกัน ซึ่งจะเป็นตัวแปรทำนายที่สำคัญในการยอมรับ แบบจำลองแสดงให้เห็นว่าตัวแปรเหล่านี้สามารถทำให้เกิดความสำเร็จในการยอมรับแยกความแตกต่างระหว่างผู้ที่ไม่ยอมรับจากผู้ยอมรับที่มี 2 กลุ่ม ได้แก่ potential adopters และ adopters (Hong et al., 2006)

การศึกษาการยอมรับนวัตกรรมหรือเทคโนโลยีของเกษตรกรมีมานานนับเป็นหลายทศวรรษ ส่วน Harper et al. (1990) (อารี วิบูลย์พงศ์, 2538) ได้ทบทวนและสรุปว่ามีแนวทางการศึกษาออกเป็น 2 แนวทาง คือการศึกษาถึงกระบวนการยอมรับ อีกแนวทางหนึ่งคือ ศึกษาถึงลักษณะของเกษตรกรและปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับนวัตกรรมของเกษตรกร ซึ่งเป็นการศึกษาในระดับจุลภาคเพื่อเข้าใจการตัดสินใจของเกษตรกรในการยอมรับเทคโนโลยีใหม่ๆ โดยใช้วิธี Logit หรือ probit เพื่อแก้ปัญหาการทำนายผิดพลาดและจุดอ่อนอื่นๆ เนื่องมาจากการ Least square กับตัวแปรตามที่มีค่า 0,1 นั้นเทคนิคการแปลงข้อมูลโดยใช้วิธีการดังกล่าว เป็นวิธีที่ได้รับความนิยมและใช้กันอย่างกว้างขวาง สำหรับการศึกษาการยอมรับนวัตกรรมที่มีอย่างแพร่หลาย ส่วนการที่จะเลือกวิธี Logit หรือ probit นั้นขึ้นอยู่กับความสะดวกมากกว่า เพราะผลที่ได้จากการวิเคราะห์มีความใกล้เคียงกัน

นอกจากนี้ยังมีตัวอย่างการประยุกต์ใช้แบบจำลองโลจิตในด้านการตลาดเกษตรขอยกตัวอย่างจาก Hill et al. (1988) อ้างใน อารี วิบูลย์พงศ์ (2547) ซึ่งใช้แบบจำลองโลจิตกับการศึกษาเส้นอุปทานเพื่อดูการตอบสนองต่อราคาพรีเมียมที่ได้รับจากการใช้เครื่องอบข้าวโพดอุณหภูมิต่ำ เครื่องอบแห้งด้วยเทคโนโลยีการใช้อุณหภูมิต่ำนี้จะช่วยเพิ่มคุณภาพของข้าวโพดและทำให้เกษตรกรได้รับราคาที่สูงกว่าข้าวโพดที่อบด้วยเครื่องอบทั่วไปในยุคนั้น แต่จำนวนเกษตรกรที่จะซื้อเครื่องอบอุณหภูมิต่ำมีอยู่ไม่มากนักซึ่งคาดว่าน่าจะเป็นเพราะราคาของข้าวโพดคุณภาพไม่สูงพอที่จะจูงใจให้เกษตรกรหันมาใช้เครื่องอบชนิดใหม่กับข้าวโพดที่เป็นสินค้าส่งออกสำคัญ งานวิจัยชิ้นนี้จึงถูกออกแบบมาเพื่อประมาณเส้นอุปทานข้าวโพดคุณภาพสูงที่อบด้วยอุณหภูมิต่ำ โดยเส้นอุปทานจะชี้ให้เห็นปริมาณขายที่เพิ่มขึ้นเมื่อราคาข้าวโพดสูงขึ้น เมื่อเกษตรกรที่หันไปใช้เครื่องอบอุณหภูมิต่ำเพิ่มจำนวนมากขึ้น แบบจำลองโลจิตประกอบด้วยตัวแปรตามคือ การซื้อเครื่องอบอุณหภูมิต่ำหรือไม่ซื้อ เกษตรกรที่ตอบว่าซื้อจะได้รับค่า $y_i = 1$ และเมื่อตอบว่าไม่ซื้อหรืออาจจะซื้อหรือ

รวมถึงได้มีการใช้ binary logit และตัวประมาณค่าปัวซองค์เพื่อแสดงแบบจำลองการยอมรับการรับรองเมล็ดพันธุ์ และการปฏิบัติการจัดการปลูกพืชแบบผสมผสาน โดยทั่วไปสำหรับการปลูกข้าวในประเทศฟิลิปปินส์ การประมาณค่าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับ การประเมินปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับการมีเหตุผลที่สอดคล้องกันระหว่างสองรูปแบบ แต่แตกต่างบางอย่างที่ระบุไว้โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่เกี่ยวกับข้อบกพร่องของดินและความเสี่ยงดินติดเชื้อ ผลการศึกษาพบว่ามีความสอดคล้องกันทางบวกระหว่างการศึกษาของเกษตรกร ความเป็นเจ้าของเครื่องมือเครื่องจักร ความ

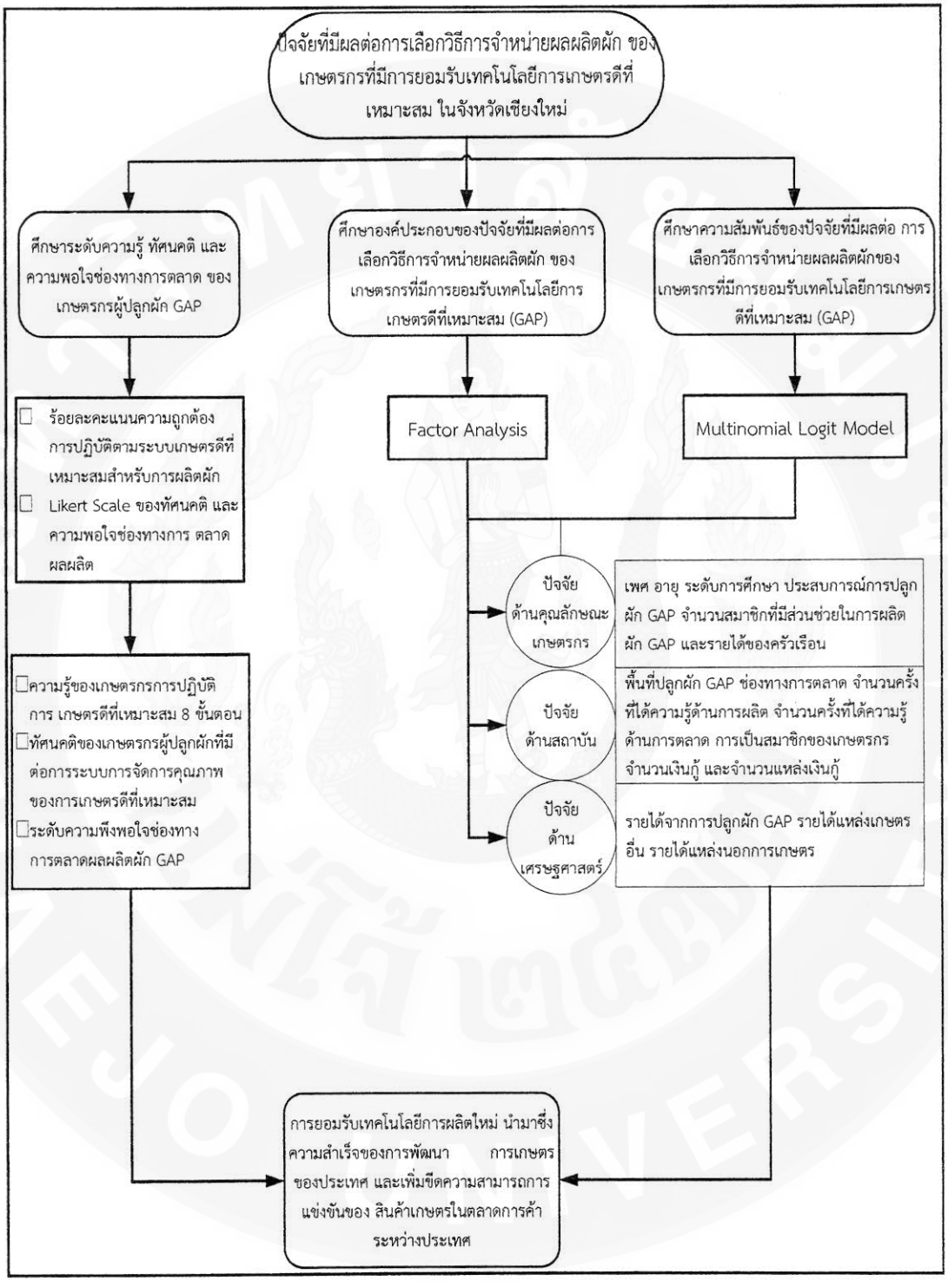
เพียงพอของระบบชลประทาน กิจกรรมการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต และพฤติกรรมที่มุ่งกำไรต่อการยอมรับเทคโนโลยีการรับรองเมล็ดพันธุ์ และการปฏิบัติการจัดการปลูกพืชแบบผสมผสานของตรงข้ามดินและการที่ดินมีความขาดแคลนธาตุอาหารในดินเป็นข้อจำกัดต่อการยอมรับเทคโนโลยีดังกล่าว ตัวแปรที่สัมพันธ์กับการส่งเสริมมีผลกระทบมากที่สุดต่อการการยอมรับเทคโนโลยี (Mariano et al., 2012) เช่นเดียวกับงานของนัทธ์หทัย ศิริสิริยะสมบูรณ์ และทิพวรรณ ลิมังกูร (ม.ป.ป.) ที่ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับการปลูกผักปลอดภัยจากสารพิษของเกษตรกร ในอำเภอบางใหญ่ จังหวัดนนทบุรี เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสัมภาษณ์ จากกลุ่มตัวอย่าง 212 ราย วิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติวิเคราะห์ความถดถอย Multinomial logistic และใช้แนวความคิดที่เกี่ยวข้องกับการยอมรับนวัตกรรม เป็นตัวกำหนดกรอบแนวคิดการวิจัย ผลการวิเคราะห์ความถดถอย Multinomial logistic พบว่า ปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ และปัจจัยด้านสังคม สามารถอธิบายความผันแปรของระดับการยอมรับการปลูกผักปลอดภัยจากสารพิษของเกษตรกร ได้ร้อยละ 50.60 ตลอดจนมีประสิทธิภาพในการพยากรณ์ความถูกต้องในการจัดระดับการยอมรับการปลูกผักปลอดภัยจากสารพิษของเกษตรกรร้อยละ 64.60 โดยพยากรณ์เกษตรกรที่ยอมรับการปลูกผักปลอดภัยจากสารพิษทันที ถูกต้องร้อยละ 60 เกษตรกรที่ยอมรับการปลูกผักปลอดภัยจากสารพิษเร็ว พยากรณ์ถูกต้องร้อยละ 18.20 เกษตรกรที่ยอมรับการปลูกผักปลอดภัยจากสารพิษระดับปานกลาง พยากรณ์ถูกต้องร้อยละ 59 เกษตรกรที่ยอมรับการปลูกผักปลอดภัยจากสารพิษช้า พยากรณ์ไม่ถูกต้องเลย เกษตรกรที่ยอมรับการปลูกผักปลอดภัยจากสารพิษช้าที่สุด พยากรณ์ถูกต้องร้อยละ 20 และเกษตรกรที่ไม่ยอมรับการปลูกผักปลอดภัยจากสารพิษเลย พยากรณ์ถูกต้อง ร้อยละ 91.50 ทั้งนี้ปัจจัยที่ทำให้เกษตรกรยอมรับการปลูกผักปลอดภัยจากสารพิษอย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่ อายุ ระดับการศึกษา จำนวนแรงงานในครัวเรือน การเข้ารับการอบรมปลูกผักปลอดภัยจากสารพิษ รวมถึงจำนวนครั้งในการติดต่อและขอคำแนะนำจากเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร

เช่นเดียวกับงานวิจัยของ Sartwelle et al. (2000) อ้างในอารี วิบูลย์พงศ์ (2547) ได้มีการใช้แบบจำลองโลจิตหลายทางเลือก (Multinomial logit) ซึ่งถือว่าเป็นแบบจำลองที่สามารถวิเคราะห์ทางเลือกเชิงคุณภาพที่มีมากกว่า 2 ทางเลือก เพื่อศึกษาการขายผลิตผลของเกษตรกรในสหรัฐอเมริกาซึ่งมี 3 ทางเลือก คือ (1) การขายเป็นเงินสดในฤดูเก็บเกี่ยว (cash) (2) การขายโดยใช้ข้อตกลงล่วงหน้า (forward) และ (3) การขายในตลาดล่วงหน้า (futures and options) โดยสร้างแบบจำลองเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกวิธีขาย (หรือที่มีต่อโอกาสของความน่าจะเป็นที่เกษตรกรจะตกอยู่ในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งข้างต้น) ปัจจัยที่เป็นตัวแปรอธิบาย ได้แก่ ลักษณะของเกษตรกร ตัวแปรหุ่นแสดงพื้นที่ (รัฐ) ที่อยู่ของเกษตรกร (ซึ่งมีผลเกี่ยวโยงกับต้นทุนของการตลาด โดยเฉพาะค่า basis ในการขายในตลาดล่วงหน้า) ตัวแปรที่สะท้อนขนาดการผลิต (ขนาดฟาร์ม) ความรู้สึกของเกษตรกรว่าฟาร์มของตนเป็นฟาร์มขนาดเล็ก หรือปานกลาง หรือขนาดใหญ่ (ซึ่งตัวแปรนี้ต่างจาก

ขนาดที่เป็นจริง) ฯลฯ ตัวแปรในกลุ่มความชำนาญในการปลูกพืช (ปลูกพืชอย่างเดียว หรือเลี้ยงสัตว์ด้วย) ฯลฯ ตัวแปรประสบการณ์ในการทำฟาร์ม ตัวแปรความเต็มใจในการรับความเสี่ยงในด้านราคา ซึ่งจะเชื่อมโยงอย่างสำคัญต่อทางเลือกในการขายผลผลิต กลยุทธ์เกี่ยวกับการเก็บรักษาผลผลิต (เก็บเอง/จ้างเก็บ) แหล่งผลิตใกล้กับแหล่งตลาด เกษตรกรมีการประกันพืชผลอย่างสม่ำเสมอหรือไม่

อย่างไรก็ตามยังมีการศึกษาเกี่ยวกับการยอมรับเทคโนโลยีการเกษตร โดยใช้วิธีการอื่นๆ ที่มีความแม่นยำในการพยากรณ์ในรูปของความน่าจะเป็นและการนำองค์ประกอบของเทคโนโลยีต่างๆ มาประยุกต์ใช้ Zero-inflated Poisson และ Negative Binomial count data model regressions ถูกนำมาใช้เพื่อกำหนดปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเพื่อยอมรับจำนวนของเทคโนโลยีที่มีความถูกต้อง ผลจากการวิเคราะห์ count data ของการสุ่มตัวอย่างของการดำเนินงานฟาร์ม Ohio ที่มีหลายๆ ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับการยอมรับอย่างเข้มข้น และความเป็นไปได้การเทคโนโลยีฟาร์มที่แม่นยำ ที่รวมถึงขนาดฟาร์ม ลักษณะเกษตรกร คุณภาพดิน อิทธิพลของความเป็นเมือง สถานะความเป็นหนี้สินของเกษตรกร และที่ตั้งฟาร์ม (Isgin et al., 2008)

2.3 กรอบแนวคิดของการวิจัย



ภาพที่ 2-6 กรอบแนวคิดของการวิจัย

บทที่ 3
วิธีการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

สุ่มตัวอย่างจากประชากร คือ เกษตรกรผู้ปลูกผักที่ได้รับใบรับรองระบบการผลิตตามมาตรฐานการเกษตรดีที่เหมาะสมจากกรมวิชาการเกษตร ในจังหวัดเชียงใหม่ จากการปลูกผัก 5 ชนิด ที่มีศักยภาพในการส่งออกไปยังกลุ่มประเทศ EU และถูกตรวจพบสารเคมีปริมาณตกค้างระดับสูงสุดที่กำหนดไว้ (Maximum Residue Limits: MRLs) โดยแบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม ได้แก่ 1) กะเพรา โหระพา แมงลัก ยี่หร่า 2) พริกหยวก พริกชี้ฟ้า พริกขี้หนู 3) มะเขือเปราะ มะเขือยาว มะเขือม่วง มะเขือเหลือง มะเขือขาว มะเขือขื่น 4) มะระจีน มะระขี้นก และ 5) ผักชีฝรั่ง (สถาบันระหว่างประเทศเพื่อการค้าและการพัฒนา, 2554) โดยแบ่งเกษตรกรออกเป็น 3 กลุ่ม ตามลักษณะการจำหน่ายผลผลิต ดังนี้

กลุ่มที่ 1 เกษตรกรสมาชิกโครงการหลวง และเกษตรกรสมาชิกบริษัทแปรรูปผลผลิตผัก GAP ที่มีลักษณะการผลิตแบบพันธะสัญญา (contract farming) ซึ่งเป็นผู้ผลิตกะเพรา โหระพา พริกหวาน และมะเขือม่วง

กลุ่มที่ 2 เกษตรกรสมาชิกกลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตผักตามมาตรฐาน GAP ที่ทำการจำหน่ายผลผลิตผ่านห้างสรรพสินค้า และตลาดนัดชุมชนอาหารปลอดภัย ปลอดสาร ซึ่งเป็นเกษตรกรผู้ผลิตกลุ่มผักอื่นๆ ได้แก่ มะเขือยาว มะเขือเปราะ มะระ มะระจีน ผักชีฝรั่ง ถั่วฝักยาว กะหล่ำปลี และกะหล่ำดอก

กลุ่มที่ 3 เกษตรกรอิสระทั้งที่เป็นลูกไร่พ่อค้าคนกลางเพื่อจัดจำหน่ายตลาดค้าส่งกรุงเทพและต่างจังหวัด และจำหน่ายผลผลิตผ่านตลาดท้องถิ่น ซึ่งเป็นเกษตรกรผู้ผลิตพริกขี้หนู

เครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสัมภาษณ์ และการสนทนากลุ่ม

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

เพื่อให้การดำเนินวิจัยบรรลุวัตถุประสงค์การวิจัย จึงมีการวางแผนการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

(1) ข้อมูลปฐมภูมิ

ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลสถิติเกษตรกรที่ได้รับการจดทะเบียนมาตรฐานการรับรอง GAP ปี 2556 จากสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 (สวพ. เขต 1) พบว่าจังหวัดเชียงใหม่ มีพื้นที่ และจำนวนเกษตรกรที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน GAP มากที่สุดของทั้งประเทศ โดยมีพื้นที่ 178,000 ไร่ (ร้อยละ 17.46 ของพื้นที่ทั้งประเทศ) และจำนวนเกษตรกร 28,402 คน (ร้อยละ 21.13 ของเกษตรกรทั้งประเทศ) โดยทำการสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling) จากอำเภอ ตำบล หมู่บ้าน จนกระทั่งถึงครัวเรือนเกษตรกรผู้ผลิตผักตามมาตรฐาน GAP ในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ ที่มีการปลูกผัก GAP 5 กลุ่ม ที่มีศักยภาพในการส่งออกไปยังกลุ่มประเทศ EU และถูกตรวจพบสารเคมีปริมาณตกค้างระดับสูงสุดที่กำหนดไว้ ตามที่กล่าวไว้แล้วข้างต้น โดยจำแนกลักษณะของครัวเรือนเกษตรกรและการจัดจำหน่ายผลผลิตผักแตกต่างกันใน 3 ลักษณะ ได้แก่

กลุ่มที่ 1 ครัวเรือนเกษตรกรสมาชิกของศูนย์พัฒนาโครงการหลวง หรือบริษัทแปรรูปผลผลิตผัก GAP กลุ่มกะเพรา โหระพา พริกหวาน และมะเขือม่วง ที่มีการจัดจำหน่ายผ่านช่องทางของโครงการหลวง หรือบริษัทฯ จำนวน 58 ครัวเรือน

กลุ่มที่ 2 ครัวเรือนเกษตรกรสมาชิกของกลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตผัก GAP อื่นๆ ได้แก่ มะเขือยาว มะเขือเปราะ มะระจีน มะระขี้นก ผักชีฝรั่ง ถั่วฝักยาว และผักตระกูลกะหล่ำ และมีการจัดจำหน่ายผลผลิตผ่านช่องทางห้างสรรพสินค้า และตลาดนัดชุมชนปลอดภัย ปลอดสาร หรือจำหน่ายเฉพาะตลาดนัดชุมชนปลอดภัย ปลอดสารจำนวน 41 ครัวเรือน

กลุ่มที่ 3 ครัวเรือนเกษตรกรที่ไม่ได้เป็นสมาชิกกลุ่มใด หรือเกษตรกรอิสระ ผู้ผลิตผัก GAP กลุ่มพริกชี้ฟ้า และพริกขี้หนู และมีการจัดจำหน่ายผลผลิตผักผ่านช่องทางของตลาดท้องถิ่น และพ่อค้าคนกลางเพื่อจำหน่ายต่อไปยังตลาดปลายทางกรุงเทพฯ และต่างจังหวัด จำนวน 67 ครัวเรือน

(2) ข้อมูลทุติยภูมิ

ดำเนินการรวบรวมข้อมูลจากการติดต่อ ประสานงาน และรวบรวมเอกสารต่างๆ เช่น เอกสารของหน่วยงานราชการ รายงานการวิจัย บทความต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับการผลิต การตลาด ของเกษตรกรที่ได้รับมาตรฐานการรับรองตามระบบ GAP

(3) สถานที่เก็บข้อมูล

- แหล่งผลิตผักของเกษตรกรที่ได้รับมาตรฐานการรับรองตามระบบ GAP ในจังหวัดเชียงใหม่
- ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงที่มีเกษตรกรสมาชิกผลิตผัก GAP ดังกล่าวข้างต้น

- สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 จังหวัดเชียงใหม่ (สวพ.เขต 1)

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลทั้งปฐมภูมิและทุติยภูมิมาใช้วิเคราะห์เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ โดยจะใช้การวิเคราะห์ ดังนี้

(1) การวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive analysis)

โดยอาศัยตารางและรูปภาพประกอบการอธิบายเพื่อให้ทราบถึงระดับความรู้ การปฏิบัติของเกษตรกรผู้ผลิตผักที่ได้รับมาตรฐานการรับรองตามระบบ GAP ในจังหวัดเชียงใหม่ และระดับความพอใจของการจัดจำหน่ายผลผลิตในแต่ละช่องทางการตลาด

(2) การวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative analysis)

วัตถุประสงค์ข้อที่ 1 เพื่อศึกษาระดับความรู้ การปฏิบัติการผลิตผักตามข้อกำหนดมาตรฐาน GAP และความพอใจช่องทางการตลาด ของเกษตรกรผู้ปลูกผัก GAP

2.1 วิธีการวิเคราะห์การวิเคราะห์ระดับความรู้ของเกษตรกรผู้ผลิตผักตามมาตรฐาน GAP อาศัยตารางแสดงร้อยละความถูกต้องในความรู้ของเกษตรกรเกี่ยวกับระบบการจัดการคุณภาพตามมาตรฐาน GAP โดยคำตอบทั้งหมดถูกนำมาคำนวณเป็นคะแนนที่แสดงออกอยู่ในรูปร้อยละของความถูกต้อง และการปฏิบัติของเกษตรกรผู้ปลูกผักที่เกี่ยวกับระบบการจัดการคุณภาพของการเกษตรดีที่เหมาะสม โดยใช้มาตรวัดของลิเคิร์ท (Likert Scale) โดยแบ่งการปฏิบัติออกเป็น 5 ด้าน ได้แก่ การจัดการสุขลักษณะแปลงผัก การจัดการเครื่องมือและอุปกรณ์การเกษตร การจัดการปัจจัยการผลิต การปฏิบัติและการควบคุม และการบันทึกและควบคุมเอกสาร ซึ่งแต่ละด้านประกอบด้วยรายละเอียดของการปฏิบัติตามข้อกำหนดฯ โดยกำหนดระดับการปฏิบัติออกเป็น บ่อยครั้ง บางครั้ง และไม่เคยปฏิบัติ เพื่อนำมาคำนวณระดับความเหมาะสมของการปฏิบัติฯ โดยใช้มาตรวัดของลิเคิร์ท (Likert Scale) เพื่อจัดระดับคะแนนเฉลี่ยในช่วงคะแนนต่างๆ มีสมการคำนวณอันตรภาคชั้นของค่าเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 0.66 โดยใช้สมการ ดังนี้ (ชัชวาล เรืองประพันธ์, 2543)

$$\text{ความกว้างของอันตรภาคชั้น} = \frac{\text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนชั้น}}$$

ทำให้ได้เกณฑ์การแปลความหมาย ดังนี้

1.34-2.00	ระดับการปฏิบัติเหมาะสมมาก
0.67-1.33	ระดับการปฏิบัติเหมาะสมปานกลาง
0.00-0.66	ระดับการปฏิบัติเหมาะสมน้อย

2.2 ความรู้ของเกษตรกรผู้ผลิตผักตามข้อกำหนดระบบการจัดการคุณภาพของการเกษตรดีที่เหมาะสม ทั้ง 8 ขั้นตอน ได้แก่ แหล่งน้ำ, พื้นที่ปลูก, การใช้วัตถุอันตราย, การเก็บรักษาและการขนย้ายผลิตผลในแปลง, การบันทึกข้อมูล, ผลิตผลปลอดจากศัตรูพืช, การจัดการกระบวนการผลิตเพื่อให้ได้ผลิตผลคุณภาพ และการเก็บเกี่ยวเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว โดยคำตอบทั้งหมดถูกนำมาให้คะแนนสูงสุดถูกเทียบให้มีค่าเป็น 100 โดยแสดงออกมาเป็นร้อยละความถูกต้องที่การปฏิบัติมีความสอดคล้องกับมาตรฐานระบบการจัดการคุณภาพ GAP ด้านพืชของกรมวิชาการเกษตร

วัตถุประสงค์ข้อที่ 2 เพื่อศึกษาองค์ประกอบของปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกวิธีการจำหน่ายผลผลิตผักของเกษตรกรที่มีการยอมรับเทคโนโลยีการเกษตรดีที่เหมาะสม

วิธีวิเคราะห์ Factor Analysis

ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกวิธีการจำหน่ายผลผลิตผัก GAP ที่ใช้ในการศึกษานำมาวิเคราะห์ด้วยวิธี Factor Analysis เพื่อจัดกลุ่มหรือรวมกลุ่มหรือรวมตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันไว้ในกลุ่มเดียวกัน ซึ่งความสัมพันธ์เป็นได้ทั้งทางบวกและทางลบ ตัวแปรภายในองค์ประกอบเดียวกัน จะมีความสัมพันธ์กันสูง ส่วนตัวแปรที่ต่างองค์ประกอบจะสัมพันธ์กันน้อยหรือไม่มีความสัมพันธ์ ตามขั้นตอนที่เสนอโดย Nardo et al. (2005) การวิเคราะห์ปัจจัยมีประโยชน์กับการลดข้อมูล และสามารถใช้ได้กับข้อมูลที่เป็นแบบช่วงและข้อมูลแบบลำดับ โดยสมการปัจจัย แสดงได้ดังนี้

$$Z_1 = a_{11}F_1 + a_{12}F_2 + \ldots + a_{1m}F_m + e_1$$
$$Z_2 = a_{21}F_1 + a_{22}F_2 + \ldots + a_{2m}F_m + e_2$$
$$\vdots$$
$$Z_p = a_{p1}F_1 + a_{p2}F_2 + \ldots + a_{pm}F_m + e_p$$

โดย

Z_i คือ ค่ามาตรฐาน ปัจจัยที่มีอิทธิต่อการเลือกวิธีการจำหน่ายผลผลิตผัก GAP (X_j) เมื่อ j =1, 2, ..., p

a_{ij} คือ ค่า factor loading สำหรับตัวแปรที่ j

F_1 ,..., F_m คือ common factors ที่มีความสัมพันธ์เชิงเส้นของ m ปัจจัย

e_i เป็นส่วนประกอบของปัจจัยที่มีอิทธิต่อการยอมรับการปลูกผัก GAP X_i ที่ไม่สามารถอธิบายได้โดย factors

P คือ จำนวนปัจจัยที่มีอิทธิต่อมีอิทธิต่อการเลือกวิธีการจำหน่ายผลผลิตผัก GAP

m คือ จำนวนปัจจัย ที่ m<p

ถ้าสมการมีตัวแปร p ตัว ที่วัดปัจจัยที่มีอิทธิต่อการยอมรับการปลูกผัก GAP จำนวน n ปัจจัย แล้วตัวแปรที่ j สามารถเขียนอยู่ในความสัมพันธ์เชิงเส้นของ m ปัจจัย (F_1, F_2,...,F_m) ที่แสดงว่า m<p เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเริ่มต้น โดย m คือ จำนวนปัจจัยที่น้อยกว่าตัวแปรของปัจจัยที่มีอิทธิต่อการยอมรับการปลูกผัก GAP ที่ p

กำหนดปัจจัยที่มีอิทธิต่ออิทธิต่อการเลือกวิธีการจำหน่ายผลผลิตผัก GAP เพื่อนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factors) ประกอบด้วย 3 ปัจจัย ได้แก่

(1) ปัจจัยทางสถาบัน ประกอบด้วยตัวแปรย่อย ได้แก่ พื้นที่ปลูกผัก GAP ช่องทางการตลาด จำนวนครั้งที่ได้ความรู้ด้านการผลิต จำนวนครั้งที่ได้ความรู้ด้านการตลาด การเป็นสมาชิกของเกษตรกร จำนวนเงินกู้ และจำนวนแหล่งเงินกู้

(2) ปัจจัยทางเศรษฐศาสตร์ ประกอบด้วยตัวแปรย่อย ได้แก่ รายได้จากการปลูกผัก GAP รายได้แหล่งเกษตรอื่น รายได้แหล่งนอกการเกษตร

(3) ปัจจัยคุณลักษณะของเกษตรกร ประกอบด้วยตัวแปรย่อย ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา ประสบการณ์การปลูกผัก GAP จำนวนสมาชิกที่มีส่วนช่วยในการผลิตผัก GAP และรายได้ของครัวเรือน

วัตถุประสงค์ข้อที่ 3 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกวิธีการจำหน่ายผลผลิตผัก GAP

วิธีการวิเคราะห์ Multinomial Logistic Model

- เป็นการประมาณค่า "ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น" โดยกำหนดว่ามีตัวแปรตัวหนึ่งหรือหลายตัวที่มีผลต่อการเกิดเหตุการณ์นั้นๆ

- ลักษณะข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ ตัวแปรตามมีค่าไม่ต่อเนื่อง ซึ่งกำหนดให้มีค่ามากกว่า 1 ทางเลือก ตัวแปรอิสระสามารถเป็นได้ทั้งที่เป็นค่าต่อเนื่องแบบ Ratio scale หรือ Interval scale หรืออาจเป็นข้อมูลที่มีค่าไม่ต่อเนื่องแบบเป็นลำดับ (Ordinal scale) หรือตัวแปรหุ่น (Dummy variable) โดยตัวแปรอิสระมีได้ตั้งแต่ 1 ตัว ขึ้นไป

- แบบจำลองของ Multinomial Logit Model (MNL) มีดังนี้

$$\ln\left(\frac{P_i}{P_1}\right) = \beta_0 + \beta_1 F_1 + \beta_2 F_2 + \ldots + \beta_m F_m$$

กำหนดให้ $\ln\left(\frac{P_i}{P_1}\right)$ คือ ความน่าจะเป็นหรือโอกาสของการเลือกจำหน่ายผลผลิตผัก GAP เมื่อ i คือ กลุ่มของเกษตรกรที่มีการจำหน่ายผลผลิตผัก GAP ผ่านตลาดกลุ่ม 1 2 และ 3 ดังกล่าวมาแล้วข้างต้น โดยสามารถแสดงตัวแปรตาม ดังนี้ $\ln\left(\frac{P_2}{P_1}\right), \ln\left(\frac{P_3}{P_2}\right)$

$\beta_0, \ldots, \beta_4$ คือ ค่าพารามิเตอร์

F_m คือ $F_1, \ldots, F_m$ คือ common factors ที่มีความสัมพันธ์เชิงเส้นของ m ปัจจัยที่มีอิทธิต่อการจำหน่ายผลผลิตผัก GAP

บทที่ 4
ผลการวิจัย

ผลการศึกษาการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกวิธีการจำหน่ายผลผลิตผักของเกษตรกรที่มีการยอมรับเทคโนโลยีการเกษตรดีที่เหมาะสม (Good Agricultural Practices: GAP) ในจังหวัดเชียงใหม่ แบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 เพื่อศึกษาระดับความรู้ การปฏิบัติการผลิตผักตามข้อกำหนดมาตรฐาน GAP และความพอใจช่องทางการตลาด ของเกษตรกรผู้ปลูกผัก GAP ส่วนที่ 2 เพื่อศึกษาองค์ประกอบของปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกวิธีการจำหน่ายผลผลิตผักของเกษตรกรฯ และส่วนที่ 3 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกวิธีการจำหน่ายผลผลิตผัก GAP โดยมีรายละเอียด ดังนี้

4.1 ระดับความรู้ การปฏิบัติการผลิตผักตามข้อกำหนดมาตรฐานเกษตรดีที่เหมาะสม (GAP) และความพอใจช่องทางการตลาดผลผลิต

การจัดการผลผลิตผักตามมาตรฐาน GAP สามารถอธิบายการดำเนินการการจัดการตั้งแต่ระดับต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ โดยการจัดการระดับต้นน้ำเกี่ยวข้องกับการวางแผน การจัดหาปัจจัยการผลิต และการเพาะปลูกผัก GAP ซึ่งมีลักษณะการจัดการที่แตกต่างกันตามกลุ่มเกษตรกรทั้งด้านความรู้ และการปฏิบัติตามข้อกำหนดมาตรฐาน GAP สำหรับการจัดการระดับกลางน้ำเกี่ยวข้องกับการตรวจสอบคุณภาพผลผลิตผักให้มีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค นั่นหมายความว่าผลผลิตผักต้องไม่มีสารเคมีตกค้างเพื่อนำมาสู่การจัดจำหน่ายในตลาด ซึ่งสามารถทำการตรวจสอบย้อนกลับมายังแหล่งผลิตด้วยระบบ RFID (Radio Frequency Identification) ระบบ Barcode รวมถึงการสุ่มตรวจสารเคมีตกค้างในผลผลิตบนชั้นหรือแผงจำหน่าย อย่างไรก็ตามผลผลิตผัก GAP ที่ถูกจำหน่ายไปยังพ่อค้าคนกลางเพื่อจำหน่ายต่อไปในตลาดปลายทาง และจำหน่ายในตลาดท้องถิ่น ไม่ได้ดำเนินการตรวจสอบสารเคมีตกค้าง เนื่องจากตลาดดังกล่าวไม่ได้คำนึงถึงความปลอดภัยดังกล่าว จึงส่งผลให้ระดับราคาจำหน่ายของผลผลิตผัก GAP ไม่มีความแตกต่างจากผลผลิตผักทั่วไป และการจัดการในระดับปลายน้ำเป็นการจัดจำหน่ายผลผลิตตามช่องทางการตลาดระดับต่างๆ เพื่อนำไปสู่ผู้บริโภค ได้แก่ โครงการหลวง บริษัทแปรรูปสินค้าเกษตร ร้านค้าจำหน่ายผลผลิต ห้างสรรพสินค้า ตลาดนัดชุมชนปลอดภัย ปลอดสาร ตลาดปลายทางกรุงเทพฯ และต่างจังหวัด และตลาดท้องถิ่น จากการจัดการการผลิตผัก GAP ตั้งระดับต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ สะท้อนถึงระดับความรู้ การปฏิบัติการผลิตผักตามข้อกำหนดมาตรฐาน GAP ของกลุ่มเกษตรกรที่มีความแตกต่างกัน ดังนี้

เกษตรกรมีระดับความรู้เกี่ยวกับระบบการจัดการคุณภาพการรับรองตามมาตรฐาน GAP เฉลี่ยสูงถึงร้อยละ 74.58 โดยเฉพาะความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ปลูกผักต้องเป็นพื้นที่ไม่มีวัตถุอันตรายและ

จุลินทรีย์ที่จะทำให้เกิดการตกค้างหรือปนเปื้อนในผลผลิต รองลงมาได้แก่ (1) ระบบการเกษตรดีที่เหมาะสมเป็นการทำการเกษตรที่ใช้สารเคมีให้น้อยที่สุดเท่าที่จำเป็น (2) ระบบการเกษตรดีที่เหมาะสมคือแนวทางการปฏิบัติในไร่นา เพื่อผลิตสินค้าปลอดภัย ปลอดศัตรูพืช และคุณภาพถูกใจผู้บริโภค เน้นวิธีการควบคุมและป้องกันการเกิดปัญหาในกระบวนการผลิต และ (3) ระบบการเกษตรดีที่เหมาะสมให้ความสำคัญต่อเกษตรกรผู้ผลิตเท่าๆกับผู้บริโภค นอกจากนี้เกษตรกรมีความรู้ระดับน้อยเพียงร้อยละ 10.24 และ 15.66 เกี่ยวกับการต้องทราบประวัติการใช้ที่ดินย้อนหลัง 5 ปี และการใช้สารเคมีทางการเกษตรในระยะที่มีการระบาดของโรคและแมลงได้ แต่ควรทำตามคำแนะนำของเจ้าหน้าที่เกษตรเท่านั้น สำหรับการทราบประวัติการใช้ที่ดินย้อนหลัง 5 ปี มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มเกษตรกรสมาชิกโครงการหลวงหรือบริษัทฯกับเกษตรกรสมาชิกของกลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตผัก GAP เช่นเดียวกับการบันทึกและการเก็บรักษาบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับการปฏิบัติในการเพาะปลูกต้องมีการเก็บรักษาไว้เป็นอย่างดีอย่างน้อย 2 ปี ของการผลิตติดต่อกัน มากไปกว่านี้มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มเกษตรกรสมาชิกของกลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตผัก GAP กับเกษตรกรอิสระในการใช้สารเคมีในกระบวนการผลิตโดยให้ใช้ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรหรือฉลากที่ขึ้นทะเบียนอย่างเคร่งครัด ในส่วนของความรู้ที่ไม่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มเกษตรกรในข้อ 1-3 5 7-9 และ 11-15 จากการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย 2 กลุ่ม (pairwise t-test) (ตารางที่ 4-1)

ตารางที่ 4-1 ค่าเฉลี่ยร้อยละความถูกต้องในระดับความรู้ของแต่ละกลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตผักภายใต้มาตรฐาน GAP

ที่	ความรู้ของเกษตรกรเกี่ยวกับระบบการจัดการคุณภาพของการเกษตรดีที่เหมาะสม[1]	ค่าเฉลี่ยร้อยละความถูกต้องในแต่ละกลุ่มเกษตรกรฯ[2]			ร้อยละความถูกต้อง
		สมาชิกโครงการหลวงหรือบริษัท	สมาชิกกลุ่มผลิตผัก GAP	เกษตรกรอิสระ	
1	ระบบการเกษตรดีที่เหมาะสมเป็นการทำการเกษตรที่ใช้สารเคมีให้น้อยที่สุดเท่าที่จำเป็น	97.59[a]	100.00[a]	100.00[a]	98.80
2	ระบบการเกษตรดีที่เหมาะสมคือแนวทางการปฏิบัติในไร่นา เพื่อผลิตสินค้าปลอดภัย ปลอดศัตรูพืช และคุณภาพถูกใจผู้บริโภค เน้นวิธีการควบคุมและป้องกันการเกิดปัญหาในกระบวนการผลิต	97.59[a]	100.00[a]	100.00[a]	98.80
3	ระบบการเกษตรดีที่เหมาะสมให้ความสำคัญต่อเกษตรกรผู้ผลิตเท่าๆกับผู้บริโภค	97.59[a]	100.00[a]	100.00[a]	98.80
4	ต้องทราบประวัติการใช้ที่ดินย้อนหลัง 5 ปี	14.46[a]	2.38[bc]	9.76[ac]	10.24[**]
5	พื้นที่ปลูกผักต้องเป็นพื้นที่ไม่มีวัตถุอันตรายและจุลินทรีย์ที่จะทำให้เกิดการตกค้างหรือปนเปื้อนในผลผลิต	100.00[a]	100.00[a]	100.00[a]	100.00
6	การบันทึกและการเก็บรักษาบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับการปฏิบัติในการเพาะปลูกต้องมีการเก็บรักษาไว้เป็นอย่างดีอย่างน้อย 2 ปี ของการผลิตติดต่อกัน	91.57[a]	100.00[bc]	92.48[ac]	93.98[**]
7	สามารถใช้สารเคมีทางการเกษตรในระยะที่มีการระบาดของโรคและแมลงได้ แต่ควรทำตามคำแนะนำของเจ้าหน้าที่เกษตรเท่านั้น	10.84[a]	19.05[a]	21.95[a]	15.66
8	มีการสำรวจศัตรูพืชและการเข้าทำลายของแมลงและโรคอย่างน้อยกำจัดสัปดาห์ละ 1 ครั้ง และทำการบันทึกข้อมูลการสำรวจและการป้องกันศัตรูพืชทุกครั้ง รวมทั้งการใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตร	86.75[a]	80.95[a]	82.93[a]	84.34
9	ระบบการเกษตรดีที่เหมาะสมจะช่วยรักษาระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมได้ดีกว่าการเกษตรโดยทั่วๆ ไป	98.39[a]	100.00[a]	94.12[a]	96.39
10	หากมีการใช้สารเคมีในกระบวนการผลิต ให้ใช้ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรหรือฉลากที่ขึ้นทะเบียนอย่างเคร่งครัด	96.39[a]	100.00[ab]	87.80[ac]	95.18[*]
11	ผลผลิตที่เก็บเกี่ยวแล้วต้องไม่มีศัตรูพืชติดอยู่ ถ้าพบต้องคัดแยกไว้ต่างหาก	96.39[a]	95.24[a]	85.37[a]	93.37
12	แหล่งน้ำที่อยู่ใกล้คอกปศุสัตว์สามารถนำมาใช้ในการผลิตผักได้	40.96[a]	26.19[a]	29.27[a]	34.34
13	บุคคลที่เจ็บป่วยและอาจนำโรคสู่ผลผลิต ห้ามไม่ให้เข้าไปในบริเวณที่ปฏิบัติงาน	73.49[a]	73.81[a]	60.98[a]	70.48
14	แปลงผักที่ขอรับการรับรองแหล่งผลิตพืชตามระบบการจัดการคุณภาพของการเกษตรดีที่เหมาะสมต้องมีพื้นที่ตั้งแต่ 1 ไร่ ขึ้นไป	33.73[a]	33.33[a]	19.51[a]	30.12
15	การเก็บเกี่ยวผลผลิตอยู่ในระยะที่เหมาะสมตามเกณฑ์ในแผนควบคุมการผลิต	100.00[a]	100.00[a]	92.68[a]	98.19
	คะแนนความรู้เฉลี่ย				**74.58**
	รวมจำนวนเกษตรกร	58	41	67	166

หมายเหตุ: [1] คือ ประยุกต์จากการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชอาหารของสำนักมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ และแบบบันทึกการตรวจประเมินแหล่งผลิตพืชตามมาตรฐานระบบการจัดการคุณภาพ GAP พืช ของกรมวิชาการเกษตร

[2] ค่าเฉลี่ยร้อยละความถูกต้องของระดับความรู้มาตรฐาน GAP ตามข้อ (1) จำแนกตามกลุ่มเกษตรกร

[3] ความแตกต่างค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญของร้อยละความถูกต้องในระดับความรู้มาตรฐาน GAP ตามข้อ (1) ระหว่างกลุ่มเกษตรกรแสดงด้วยตัวอักษรที่ต่างกัน สำหรับตัวอักษรที่ไม่ต่างกัน แสดงถึงไม่มีความแตกต่างกัน (ทดสอบด้วย pairwise t-test)

[4] [**,*] ระดับนัยสำคัญของ 0.01 และ 0.05 ตามลำดับ สำหรับความแตกต่างด้านความรู้ฯ ระหว่างกลุ่มเกษตรกร

ที่มา: การวิเคราะห์

นอกจากนี้เกษตรกรมีการปฏิบัติการผลิตผักตามข้อกำหนดมาตรฐาน GAP ในระดับเหมาะสมดีมาก โดยเฉพาะภาพรวมด้านการจัดการสุขลักษณะแปลงผัก มีระดับคะแนนมากที่สุดเท่ากับ 1.79 ที่เกี่ยวข้องกับการอ่านฉลากคำแนะนำและวิธีการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชให้ละเอียดก่อนการใช้งานทุกครั้ง รองลงมาได้แก่ ภาพรวมการจัดการเครื่องมือและอุปกรณ์การเกษตร และการปฏิบัติและการควบคุม จากคะแนนการปฏิบัติแต่ละข้อพบว่า มีบางข้อที่เกษตรกรตัวอย่างมีคะแนนปานกลาง ได้แก่ (1) การทิ้งภาชนะบรรจุสารเคมีที่ใช้หมดแล้วโดยฝังดินที่มีความลึกมากพอและไม่เผาทำลาย (2) ปัจจัยการผลิตที่สำคัญ ได้แก่ ปุ๋ย สารเคมีป้องกันศัตรูพืช ที่ไม่สามารถตรวจสอบแหล่งที่มาได้หรือไม่น่าเชื่อถือ เกษตรกรมีการจัดส่งปัจจัยการผลิตนั้นไปยังหน่วยงานหรือห้องปฏิบัติการที่น่าเชื่อถือได้เพื่อตรวจวิเคราะห์ และ (3) บันทึกการปฏิบัติงานในขั้นตอนการผลิตทุกระยะ อย่างสม่ำเสมอ (ตารางที่ 4-2)

สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มเกษตรกรโดยอาศัยการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย 2 กลุ่ม (pairwise t-test) ในการปฏิบัติตามข้อกำหนดมาตรฐาน GAP พบว่า มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มเกษตรกรสมาชิกโครงการหลวงหรือบริษัทฯ กับเกษตรกรสมาชิกกลุ่มผู้ผลิตผัก GAP ในการจัดการด้านที่ 3 7-8 10-11 และ 13-14 ความแตกต่างระหว่างกลุ่มสมาชิกโครงการหลวงหรือบริษัทฯ กับเกษตรกรอิสระในการจัดการด้าน 15 และ 19-21 และความแตกต่างระหว่างกลุ่มเกษตรกรสมาชิกกลุ่มผู้ผลิตผัก GAP กับเกษตรกรอิสระในด้านที่ 7 10-16 18 และ 20-21 ส่วนการจัดการด้านที่ 2 4-6 9 17 และ 22 ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มเกษตรกร (ตารางที่ 4-2)

การจัดจำหน่ายผลผลิตผัก GAP ของเกษตรกรสมาชิกโครงการหลวง มีการจำหน่ายผลผลิตผ่านร้านค้าโครงการหลวง และห้างสรรพสินค้า เช่นเดียวกับเกษตรกรสมาชิกกลุ่มเกษตรกรฯ ที่นำผลผลิตจัดจำหน่ายภายในห้างสรรพสินค้า นอกจากนี้ผลผลิตจากสมาชิกกลุ่มเกษตรกรฯ สามารถจัดจำหน่ายในตลาดนัดชุมชนปลอดภัย ปลอดสาร ขณะที่ผลผลิตจากสมาชิกบริษัทฯ มีการจำหน่ายไปยังโรงงานแปรรูปอีกทอดหนึ่ง ผลผลิตต้องเป็นไปตามมาตรฐานคุณภาพที่กำหนดไว้ โดยสามารถตรวจสอบความปลอดภัยด้วยระบบ RFID หรือ ระบบ Barcode อย่างไรก็ตามเมื่อมีผลผลิตผักไม่เป็นตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ทางโครงการหลวง โรงงานแปรรูปฯ หรือห้างสรรพสินค้า จะไม่รับซื้อผลผลิตดังกล่าว อีกทั้งผลผลิตที่จำหน่ายในห้างสรรพสินค้า และตลาดนัดชุมชนฯ ถูกสุ่มตรวจสอบสารเคมีตกค้างในผลผลิตบนชั้นหรือแผงจำหน่าย ถ้าหากพบจะถูกปฏิเสธการจำหน่ายทันที แต่สำหรับผลผลิตผัก GAP ที่จำหน่ายในตลาดท้องถิ่น การตัดสินซื้อของผู้บริโภคพิจารณาจากความสวยงาม ราคาที่สมเหตุสมผล และปริมาณผลผลิตในช่วงเวลานั้นๆ โดยไม่มีการตรวจสารเคมีตกค้าง เช่นเดียวกับผลผลิตผัก GAP ที่พ่อค้าคนกลางรับซื้อจากเกษตรกรลูกไร่ เป็นไปตามความต้องการของตลาดปลายทาง โดยไม่ได้คำนึงว่าผลผลิตจะเป็นไปตามมาตรฐาน GAP หรือไม่ ขึ้นอยู่กับว่า ถ้าความ

ต้องการตลาดปลายทางมีมากส่งผลให้การรับซื้อในท้องถิ่นมาก เกษตรกรไม่จำเป็นต้องหาตลาดเพื่อจำหน่ายผลผลิต ตรงข้ามถ้าความต้องการตลาดปลายทางน้อยการรับซื้อในท้องถิ่นก็น้อยตาม ซึ่งเป็นภาระที่เกษตรกรต้องหาตลาดเพื่อระบายผลผลิต เมื่อพิจาณาการจัดจำหน่ายผลผลิตผัก GAP ผ่านช่องทางการตลาด พบว่า เกษตรกรผู้ผลิตผักตามมาตรฐาน GAP มีการจัดจำหน่ายผลผลิตผ่าน 3 ช่องทาง ได้แก่ ช่องทางตลาดโครงการหลวงหรือบริษัทฯ สำหรับเกษตรกรที่เป็นสมาชิกโครงการหลวงหรือบริษัทฯ ส่วนช่องทางห้างสรรพสินค้าและตลาดนัดชุมชนปลอดภัย ปลอดสารสำหรับเกษตรกรที่เป็นสมาชิกของกลุ่มผู้ผลิตผักตามมาตรฐาน GAP และตลาดท้องถิ่นสำหรับเกษตรกรอิสระ พบว่าเกษตรกรมีระดับความพอใจในการจัดจำหน่ายผลผลิตผัก GAP ผ่านตลาดโครงการหลวงหรือบริษัทห้างสรรพสินค้าและตลาดนัดชุมชนปลอดภัยปลอดสาร และตลาดท้องถิ่น ในระดับมาก แสดงให้เห็นว่าเกษตรกรในแต่ละกลุ่มมีความพอใจในการจัดจำหน่ายผลผลิตแต่ละช่องทางการตลาดตามความเหมาะสมกับลักษณะกลุ่มเกษตรกร (ตารางที่ 4-3)

ตารางที่ 4-2 การปฏิบัติของแต่ละกลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตผักภายใต้มาตรฐาน GAP

ที่	การปฏิบัติ[1]	ค่าเฉลี่ยการปฏิบัติแต่ละกลุ่มเกษตรกร[2]			คะแนนเฉลี่ยในเกษตรกรทุกกลุ่ม	ความหมาย
		สมาชิกโครงการหลวงหรือบริษัท	สมาชิกกลุ่มผลิตผัก GAP	เกษตรกรอิสระ		
การจัดการสุขลักษณะแปลงผัก						
1	จัดเก็บสารเคมีทางการเกษตรไว้ในสถานที่มิดชิด ปลอดภัย ป้องกันแดดและฝนได้และมีอากาศถ่ายเทสะดวก	1.90[a]	1.86[a]	1.80[a]	1.87	เหมาะสมมาก
2	หลีกเลี่ยงวัตถุอันตรายที่ห้ามใช้ทางการเกษตรตามคู่มือปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี***	1.83[a]	1.90[a]	1.85[a]	1.86	เหมาะสมมาก
3	อ่านฉลากคำแนะนำและวิธีการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชให้ละเอียดก่อนการใช้งานทุกครั้ง	1.92[a]	2.00[bc]	1.98[ac]	1.95	เหมาะสมมาก*
4	ในการฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ท่านได้สวมชุดป้องกันอันตรายจากสารพิษ ได้แก่เสื้อแขนยาว กางเกงขายาว หน้ากาก ผ้าปิดจมูก ถุงมือ หมวกและรองเท้า	1.78[a]	1.90[a]	1.73[a]	1.80	เหมาะสมมาก
5	เตรียมสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อใช้หมดในครั้งเดียว ไม่เหลือค้างในถัง	1.93[a]	1.88[a]	1.90[a]	1.91	เหมาะสมมาก
6	พ่นสารเคมีในช่วงเช้าหรือเย็นขณะลมสงบ	1.95[a]	1.90[a]	1.80[a]	1.90	เหมาะสมมาก
7	หลังจากพ่นสารเคมี ท่านได้อาบน้ำ สระผม ทำความสะอาดร่างกายทันที	1.93[a]	1.98[b]	1.85[a]	1.92	เหมาะสมมาก**
8	หยุดใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชก่อนการเก็บเกี่ยวตามระบุไว้ในฉลาก	1.90[a]	2.00[bc]	1.88[ac]	1.92	เหมาะสมมาก**
9	ทิ้งภาชนะบรรจุสารเคมีที่ใช้หมดแล้วโดยฝังดินที่มีความลึกมากพอและไม่เผาทำลาย	1.14[a]	1.43[a]	1.39[a]	1.28	เหมาะสมปานกลาง
10	ผักที่มีโรคเข้าทำลายต้องเผาทำลายนอกแปลง	1.39[a]	1.86[b]	1.37[a]	1.50	เหมาะสมมาก**
สรุปภาพรวมการปฏิบัติด้านการจัดการสุขลักษณะแปลงผัก					1.79	เหมาะสมมาก
การจัดการเครื่องมือและอุปกรณ์การเกษตร						
11	หลังจากการใช้งานท่านเก็บรักษาอุปกรณ์และเครื่องมือการเกษตรในสถานที่มีสัดส่วนปลอดภัย ง่ายต่อการใช้งานและมีป้ายแสดงไว้ชัดเจน	1.86[a]	2.00[b]	1.68[a]	1.85	เหมาะสมมาก**

ตารางที่ 4-2 (ต่อ)

ที่	การปฏิบัติ[1]	ค่าเฉลี่ยการปฏิบัติแต่ละกลุ่มเกษตรกรฯ[2]			คะแนนเฉลี่ยในเกษตรกรทุกกลุ่ม	ความหมาย
		สมาชิกโครงการหลวงหรือบริษัท	สมาชิกกลุ่มผลิตผัก GAP	เกษตรกรอิสระ		
12	ตรวจสภาพเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการเกษตร เช่น เครื่องพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช อุปกรณ์การเก็บเกี่ยวก่อนนำไปใช้งาน	1.77[a]	1.86[ab]	1.61[ac]	1.75	เหมาะสมมาก*
13	ตรวจซ่อมบำรุงเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการเกษตร ตามแผนการบำรุงรักษาที่กำหนดไว้ทั้งบันทึกการตรวจซ่อมทุกครั้งลงแบบบันทึก	1.45[a]	1.76[b]	1.51[a]	1.54	เหมาะสมมาก**
14	ทำความสะอาดเครื่องมือ อุปกรณ์ และภาชนะที่ใช้ในการบรรจุและขนส่งผักทุกครั้งก่อนการใช้งานและเมื่อใช้งานเสร็จแล้ว	1.66[a]	1.93[b]	1.73[a]	1.75	เหมาะสมมาก**
สรุปภาพรวมการปฏิบัติด้านการจัดการเครื่องมือและอุปกรณ์การเกษตร					**1.72**	**เหมาะสมมาก**
การจัดการปัจจัยการผลิต						
15	จัดทำรายการปัจจัยการผลิตที่สำคัญ ได้แก่ปุ๋ย สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชลงในแบบบันทึก	1.45[a]	1.55[a]	1.10[c]	1.39	เหมาะสมมาก*
16	ปัจจัยการผลิตที่สำคัญ ได้แก่ ปุ๋ย สารเคมีป้องกันศัตรูพืช ที่ไม่สามารถตรวจสอบแหล่งที่มาได้หรือไม่น่าเชื่อถือ ท่านได้ส่งปัจจัยการผลิตนั้นไปยังหน่วยงานหรือห้องปฏิบัติการที่น่าเชื่อถือได้เพื่อตรวจวิเคราะห์	1.02[a]	1.36[ab]	0.93[ac]	1.08	เหมาะสมปานกลาง*
สรุปภาพรวมการปฏิบัติด้านการจัดการปัจจัยการผลิต					**1.23**	**เหมาะสมปานกลาง**
การปฏิบัติและการควบคุม						
17	หากสำรวจพบการเข้าทำลายของโรคและแมลง ได้ใช้สารเคมีตามรายละเอียดในคู่มือการปฏิบัติทางการเกษตรดีที่เหมาะสม	1.55[a]	1.50[a]	1.27[a]	1.47	เหมาะสมมาก
18	จัดทำปฏิทินการปฏิบัติงานตั้งแต่ขั้นตอนการเตรียมดินปลูก การดูแลรักษา การเก็บเกี่ยว และหลังการเก็บเกี่ยว รวมทั้งการใส่ปุ๋ยและการให้น้ำตามคู่มือการปฏิบัติทางการเกษตรดีที่เหมาะสม	1.34[a]	1.52[ab]	1.15[ac]	1.34	เหมาะสมมาก*
19	ใช้วัสดุปูรองพื้นในบริเวณพักผลผลิตที่เก็บเกี่ยว	1.65[a]	1.57[ab]	1.29[bc]	1.54	เหมาะสมมาก*
20	การขนย้ายผลผลิตในแปลงเพาะปลูก ด้วยความระมัดระวัง	1.90[a]	1.90[a]	1.66[c]	1.84	เหมาะสมมาก*
21	การคัดแยกผลผลิตที่มีตำหนิหรือลักษณะผิดปกติที่ไม่ได้คุณภาพออก เช่น มีตำหนิจากโรค แมลง	1.93[a]	1.81[a]	1.49[c]	1.79	เหมาะสมมาก**
สรุปภาพรวมการปฏิบัติด้านการปฏิบัติและการควบคุม					**1.60**	**เหมาะสมมาก**
การบันทึกและควบคุมเอกสาร						
22	บันทึกการปฏิบัติงานในขั้นตอนการผลิตทุกระยะ อย่างสม่ำเสมอ	1.34[a]	1.36[a]	1.20[a]	1.31	เหมาะสมปานกลาง
สรุปภาพรวมการปฏิบัติด้านการบันทึกและควบคุมเอกสาร					**1.31**	**เหมาะสมปานกลาง**
คะแนนการปฏิบัติเฉลี่ย					**1.53**	**เหมาะสมมาก**

หมายเหตุ: [1] คือ ประยุกต์จากการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชอาหารของสำนักมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ และแบบบันทึกการตรวจประเมินแหล่งผลิตพืชตามมาตรฐานระบบการจัดการคุณภาพ GAP พืช ของกรมวิชาการเกษตร

[2] ค่าเฉลี่ยคะแนนของระดับการปฏิบัติตามข้อกำหนดมาตรฐาน GAP ตามข้อ (1) ที่ถูกคำนวณจาก Likert Scale โดยมีคะแนน ดังนี้

ค่าคะแนนระหว่าง 1.34-2.00 คะแนน เกษตรกรมีการปฏิบัติอยู่ในระดับเหมาะสมดีมาก

ค่าคะแนนระหว่าง 0.67-1.33 คะแนน เกษตรกรมีการปฏิบัติอยู่ในระดับปานกลาง

ค่าคะแนนระหว่าง 0.00-0.66 คะแนน เกษตรกรมีการปฏิบัติอยู่ในระดับต่ำ

[3] ความแตกต่างค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญของคะแนนการปฏิบัติตามข้อกำหนดมาตรฐาน GAP ตามข้อ (1) ระหว่างกลุ่มเกษตรกร แสดงด้วยตัวอักษรที่ต่างกัน สำหรับตัวอักษรที่ไม่ต่างกัน แสดงถึงไม่มีความแตกต่างกัน (ทดสอบด้วย pairwise t-test)

[4] **,* ระดับนัยสำคัญของ 0.01 และ 0.05 ตามลำดับ ในการปฏิบัติตามข้อกำหนด GAP ที่แตกต่างกันระหว่างกลุ่มของเกษตรกร

ที่มา: การวิเคราะห์

ตารางที่ 4-3 ระดับความพอใจการจัดจำหน่ายผลผลิตผัก GAP แต่ละช่องทางการตลาด

ช่องทางการตลาด	ระดับความพอใจ	ความหมาย
โครงการหลวงและบริษัท	4.06	มาก
ห้างสรรพสินค้าและตลาดนัดชุมชนปลอดภัยปลอดสาร	4.11	มาก
ตลาดท้องถิ่น	4.06	มาก
รวม	4.07	มาก

หมายเหตุ: * คำนวณด้วยวิธี Weight Mean Score โดยกำหนดช่วงความพึงพอใจ 5 ช่วง ได้แก่

1.00-1.80 = น้อยที่สุด 1.81-2.60 = น้อย 2.61-3.40 = ปานกลาง 3.41-4.20 = มาก 4.21-5.00 = มากที่สุด

ที่มา : การวิเคราะห์

4.2 การวิเคราะห์องค์ประกอบของปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกวิธีการจำหน่ายผลผลิตผักของเกษตรกรที่มีการยอมรับเทคโนโลยีการเกษตรดีที่เหมาะสมปัจจัย

เพื่อให้การวิเคราะห์ปัจจัย (Factor analysis) มีความเหมาะสม และถูกต้อง ต้องมีการตรวจสอบปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกวิธีการจำหน่ายผลผลิตผัก GAP ของเกษตรกร ว่ามีความเหมาะสมที่จะทำการสร้างและประเมินปัจจัยดังกล่าว มากน้อยเพียงไร และสามารถจัดกลุ่มตัวแปรที่เป็นปัจจัยร่วมได้อย่างไร การวิเคราะห์ปัจจัย (Factor analysis) เป็นเทคนิคที่ใช้ในการลดจำนวนตัวแปร โดยการจับกลุ่มหรือรวมกลุ่มหรือรวมตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันไว้ในกลุ่มเดียวกัน ซึ่งความสัมพันธ์เป็นได้ทั้งทางบวกและทางลบ ตัวแปรภายในองค์ประกอบเดียวกัน จะมีความสัมพันธ์กันสูง ส่วนตัวแปรที่ต่างองค์ประกอบจะสัมพันธ์กันน้อยหรือไม่มีความสัมพันธ์ ซึ่งมีขั้นตอนการวิเคราะห์ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 คำนวณหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรทุกคู่

(1) การใช้เมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปร แสดงในตารางที่ 4-4 ถึง 4-6

เกณฑ์การพิจารณา

- ถ้าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรคู่ใดมีค่าใกล้เคียง +1 หรือ -1 หรือพิจารณาจากค่านัยสำคัญ (sig) ที่มีค่าน้อยกว่าระดับนัยสำคัญ $(\alpha = 0.05)$ ซึ่งแสดงว่าตัวแปรคู่นั้นมีความสัมพันธ์กันมากควรอยู่ใน Factor เดียวกัน

- ถ้าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรคู่ใดมีค่าใกล้ 0 พิจารณาจากค่านัยสำคัญ (sig) ที่มีค่ามากกว่าระดับนัยสำคัญ $(\alpha = 0.05)$ แสดงว่าตัวแปรคู่นั้นไม่มีความสัมพันธ์กันหรือสัมพันธ์น้อย ควรอยู่คนละ Factor

- ถ้ามีตัวแปรที่ไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่นๆ หรือมีความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่นๆ น้อยมาก ควรตัดตัวแปรนั้น

ตารางที่ 4-4 ค่าความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางสถาบันที่มีผลต่อการเลือกวิธีการจำหน่ายผลผลิตผัก GAP ของเกษตรกร

ตัวแปรด้านสถาบัน	พื้นที่ปลูก (ไร่)	ช่องทางการตลาด	จำนวนครั้งที่ได้ความรู้ด้านการผลิตต่อปี	จำนวนครั้งที่ได้ความรู้ด้านการตลาดต่อปี	การเป็นสมาชิกของเกษตรกร	จำนวนเงินกู้ (บาท)	จำนวนแหล่งเงินกู้
พื้นที่ปลูก (ไร่)	1.00	-0.17**	-0.05	0.06	-0.10	-0.17**	-0.26***
ช่องทางการตลาด		1.00	-0.03	0.05	0.00	0.23**	0.03
จำนวนครั้งที่ได้ความรู้ด้านการผลิตต่อปี			1.00	-0.04	0.08	-0.05	0.20***
จำนวนครั้งที่ได้ความรู้ด้านการตลาดต่อปี				1.00	-0.12	-0.03	0.08
การเป็นสมาชิกของเกษตรกร					1.00	0.09	0.05
จำนวนเงินกู้ (บาท)						1.00	0.45***
จำนวนแหล่งเงินกู้ (แหล่ง)							1.00

หมายเหตุ : ตัวเลขในวงเล็บแสดงค่านัยสำคัญของตัวแปร โดย *** มีค่านัยสำคัญที่ระดับ 0.01 หรือ ** มีค่านัยสำคัญที่ระดับ 0.05 หรือ * มีค่านัยสำคัญที่ระดับ 0.1

ที่มา : การวิเคราะห์

ตารางที่ 4-5 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางเศรษฐศาสตร์ที่มีผลต่อการเลือกวิธีการจำหน่ายผลผลิตผัก GAP ของเกษตรกร

ตัวแปรด้านคุณลักษณะ	รายได้จากการปลูกผัก GAP (บาท/ปี)	รายได้แหล่งเกษตรอื่น (บาท/ปี)	รายได้แหล่งนอกการเกษตร (บาท/ปี)
รายได้จากการปลูกผัก GAP (บาท/ปี)	1.00	0.08	-0.11*
รายได้แหล่งเกษตรอื่น (บาท/ปี)		1.00	0.03
รายได้แหล่งนอกการเกษตร (บาท/ปี)			1.00

หมายเหตุ : ตัวเลขในวงเล็บแสดงค่านัยสำคัญของตัวแปร โดย *** มีค่านัยสำคัญที่ระดับ 0.01 หรือ ** มีค่านัยสำคัญที่ระดับ 0.05 หรือ * มีค่านัยสำคัญที่ระดับ 0.1

ที่มา : การคำนวณ

ตารางที่ 4-6 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางคุณลักษณะเกษตรกรที่มีผลต่อการเลือกวิธีการจำหน่ายผลผลิตผัก GAP

ตัวแปรด้านคุณลักษณะ	เพศ	อายุเกษตรกร (ปี)	ระดับการศึกษา	ประสบการณ์การปลูกผัก GAP	จำนวนสมาชิกที่ปลูกผัก GAP	ระดับรายได้ครัวเรือนต่อเดือน
เพศ	1.00	-0.08	0.05	0.01	0.26***	0.01
อายุเกษตรกร (ปี)		1.00	-0.02	-0.03	0.22***	0.12*
ระดับการศึกษา			1.00	-0.06	-0.05	-0.05
ประสบการณ์การปลูกผัก GAP				1.00	0.23**	-0.02
จำนวนสมาชิกที่ปลูกผัก GAP					1.00	-0.04
ระดับรายได้ครัวเรือนต่อเดือน						1.00

หมายเหตุ : ตัวเลขในวงเล็บแสดงค่านัยสำคัญของตัวแปร โดย *** มีค่านัยสำคัญที่ระดับ 0.01 หรือ ** มีค่านัยสำคัญที่ระดับ 0.05 หรือ * มีค่านัยสำคัญที่ระดับ 0.1

ที่มา : การคำนวณ

จากตารางที่ 4-4 ถึง 4-6 พบว่า คู่ตัวแปรปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกวิธีการจำหน่ายผลผลิตผัก GAP ของเกษตรกร มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ จำนวน 6 1 และ 4 จาก 21 3 และ 15 คู่ตัวแปร ตามลำดับ ที่มีนัยสำคัญระดับ 0.01 หรือ 0.05 หรือ 0.10 และมีค่าสหสัมพันธ์ที่เข้าใกล้ +1 และ -1

(2) การใช้สถิติ KMO และ Bartlett's Test of Shericity

ค่าสถิติ KMO ควรมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่าข้อมูลหรือตัวแปร $Z_1,...,Z_{12}$ สามารถใช้เทคนิคการวิเคราะห์ปัจจัยได้ หรือสามารถพิจารณาค่าสถิติ Bartlett's Test of Shericity ซึ่งเป็นการทดสอบสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรโดยภาพรวม ถ้ามีนัยสำคัญ แสดงว่า เมทรกสหสัมพันธ์มีนัยสำคัญระหว่างตัวแปร (Kanlaya, 2009) โดยมีสมมติฐาน ดังนี้

H_0 :เมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เป็นเมทริกซ์เอกลักษณ์

H_1 :เมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ไม่เป็นเมทริกซ์เอกลักษณ์

ค่าสถิติ KMO ที่วิเคราะห์ได้ใกล้ 1 เท่ากับ 0.4086 และค่าสถิติ Bartlett's Test of Shericity คำนวณค่า Chi-square เท่ากับ 38.150 เมื่อเทียบกับค่าวิกฤติที่ได้จากการเปิดตารางการแจกแจงแบบ Chi-squared โดยมี degrees of freedom เท่ากับ 15 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เท่ากับ 24.9958 พบว่า ค่า Chi-squared ที่คำนวณได้มีค่าสูงกว่าค่าวิกฤติ และมีค่า Sig น้อยกว่าระดับนัยสำคัญ 0.05 จึงปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) หรือกล่าวได้ว่าเมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ไม่เป็นเมทริกซ์เอกลักษณ์ หรือตัวแปรมีความสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 4-7 ถึง ตารางที่ 4-9)

ตารางที่ 4-7 ค่าสถิติ KMO และ Bartlett's Test of Shericity ปัจจัยด้านสถาบัน

สถิติที่เกี่ยวข้อง	ค่าสถิติ
Kaiser-Meyer-Olkin	0.4086
Bartlett's Test of Approx. Chi-square	38.4933
Sphericity df.	15.0000
Sig.	0.0008

ที่มา : การคำนวณ

ตารางที่ 4-8 ค่าสถิติ KMO และ Bartlett's Test of Shericity ปัจจัยด้านเศรษฐศาสตร์

สถิติที่เกี่ยวข้อง	ค่าสถิติ
Kaiser-Meyer-Olkin	0.4086
Bartlett's Test of Approx. Chi-square	38.4933
Sphericity df.	15.0000
Sig.	0.0008

ที่มา : การคำนวณ

ตารางที่ 4-9 ค่าสถิติ KMO และ Bartlett's Test of Shericity ปัจจัยด้านคุณลักษณะของเกษตรกร

สถิติที่เกี่ยวข้อง	ค่าสถิติ
Kaiser-Meyer-Olkin	0.4770
Bartlett's Test of Approx. Chi-square	84.0954
Sphericity df.	21.0000
Sig.	0.0000

ที่มา : การคำนวณ

เมื่อวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติ มีค่า KMO มากกว่า 0.40 และค่า Bartlett Test มีนัยสำคัญ (ตารางที่ 4-7 ถึง ตารางที่ 4-9) ชี้ให้เห็นว่ามีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ไม่เป็นศูนย์ จึงสามารถสรุปได้ว่า ข้อมูลตัวแปรการจัดการชุดนี้มีความเหมาะสมที่จะใช้วิธีวิเคราะห์ปัจจัย

ขั้นตอนที่ 2 การสกัดปัจจัย (Factor Extraction)

การหาจำนวน Factor ที่สามารถใช้แทนตัวแปรทั้งหมดทุกตัว โดยใช้วิธี (Principal Component Analysis: PCA) เพื่อต้องการลดจำนวนตัวแปรการจัดการ และต้องการปัจจัยจำนวนน้อยที่สามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรเดิมได้มากที่สุด (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2541) (แสงหล้า ชัยมงคล, 2554)

2.1 ค่าความร่วมกัน (Communalities)

ค่าความร่วมกันของตัวแปรอื่นที่มีในปัจจัยร่วมต่างๆ (Communalities) หมายความว่าองค์ประกอบหรือปัจจัยร่วม (factor) ที่สามารถสกัดได้อธิบายความแปรปรวนตัวแปร

แต่ละด้านนั้นได้มากน้อยเพียงไร หรือตัวแปรแต่ละด้านใดๆ มีความสัมพันธ์ร่วมกับตัวแปรแต่ละด้านอื่นมากน้อยเพียงไร จากตารางที่ 4-10 ถึง ตารางที่ 4-12 จำนวนแหล่งเงินกู้ รายได้แหล่งเกษตรอื่น และจำนวนสมาชิกที่ปลูกผัก GAP มีค่าความร่วมกันในปัจจัยร่วมกับตัวแปรอื่นๆ ในแต่ละด้าน มากที่สุดเท่ากับ 0.7453 0.8150 และ 0.7343 ตามลำดับ หมายความว่า ตัวแปรดังกล่าวมีความร่วมกันของตัวแปรด้านสถาบัน เศรษฐศาสตร์ และคุณลักษณะ นอกจากนี้ตัวแปรอื่นๆ ในแต่ละด้านมีค่าความร่วมกันในปัจจัยร่วมกับตัวแปรอื่นในแต่ละด้าน เช่นเดียวกับที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

ตารางที่ 4-10 ค่าความร่วมกันของตัวแปรด้านสถาบันที่มีในปัจจัยร่วมต่างๆ (Communalities)

ตัวแปร	ความผันแปรเริ่มต้น (Initial)	ค่าความร่วมกันของตัวแปรที่มีในปัจจัยร่วมต่างๆ (Extraction)
พื้นที่ปลูก (ไร่)	1	0.3771
ช่องทางการตลาด	1	0.5033
จำนวนครั้งที่ได้ความรู้ด้านการผลิตต่อปี	1	0.6462
จำนวนครั้งที่ได้ความรู้ด้านการตลาดต่อปี	1	0.6299
การเป็นสมาชิกของเกษตรกร	1	0.4849
จำนวนเงินกู้ (บาท)	1	0.6058
จำนวนแหล่งเงินกู้ (แหล่ง)	1	0.7453

ที่มา : การคำนวณ

ตารางที่ 4-11 ค่าความร่วมกันของตัวแปรด้านเศรษฐศาสตร์ที่มีในปัจจัยร่วมต่างๆ (Communalities)

ตัวแปร	ความผันแปรเริ่มต้น (Initial)	ค่าความร่วมกันของตัวแปรที่มีในปัจจัยร่วมต่างๆ (Extraction)
รายได้จากการปลูกผัก GAP (บาท/ปี)	1	0.6204
รายได้แหล่งเกษตรอื่น (บาท/ปี)	1	0.8150
รายได้แหล่งนอกการเกษตร (บาท/ปี)	1	0.7178

ที่มา : การคำนวณ

ตารางที่ 4-12 ค่าความร่วมกันของตัวแปรด้านคุณลักษณะเกษตรกรที่มีในปัจจัยร่วมต่างๆ (Communalities)

ตัวแปร	ความผันแปรเริ่มต้น (Initial)	ค่าความร่วมกันของตัวแปรที่มีในปัจจัยร่วมต่างๆ (Extraction)
เพศ	1	0.6281
อายุเกษตรกร (ปี)	1	0.6771
ระดับการศึกษา	1	0.5548
ประสบการณ์การปลูกผัก GAP	1	0.5984
จำนวนสมาชิกที่ปลูกผัก GAP	1	0.7343
ระดับรายได้ครัวเรือนต่อเดือน	1	0.4115

ที่มา : การคำนวณ

2.2 ค่า Eigen (Eigen values)

ผลรวม Initial Eigenvalue(λ) เท่ากับจำนวนตัวแปรการจัดการทั้งหมด ค่า Eigenvalue(λ) ต้องมีค่ามากกว่า 1 จึงสามารถจัดว่าเป็นองค์ประกอบหนึ่งๆ อย่างแท้จริง เนื่องจากองค์ประกอบใดๆ สามารถอธิบายความแปรปรวนของชุดตัวแปรได้มากกว่า 1 ตัวแปร (นำชัย ศุภฤกษ์ชัยสกุล, 2548)

สำหรับ Initial Eigenvalue(λ) ตอนเริ่มต้นของปัจจัยร่วมกำหนดให้มี 6 องค์ประกอบ โดยการแสดงค่า Eigen(λ)ในขั้นสุดท้ายอยู่ในส่วน Extraction Sums of Squared Loadings ของตารางที่ 4-13 กำหนดให้มี 3 องค์ประกอบ โดยมีค่า $\lambda_1 = 1.7086$ $\lambda_2 = 1.1540$ และ $\lambda_3 = 1.1298$ นอกจากนี้สามารถแสดงร้อยละของปัจจัยร่วมแต่ละปัจจัยว่าสามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปรด้านสถาบันได้มากน้อยเพียงไร โดยร้อยละความแปรปรวนของปัจจัยร่วมที่ 1 2 และ 3 เท่ากับ $\left(\frac{1.7086}{7}\right)\times 100 = 24.4081$ $\left(\frac{1.1540}{7}\right)\times 100 = 16.4858$ และ $\left(\frac{1.1298}{7}\right)\times 100 = 16.1395$ ตามลำดับ หมายความว่า ปัจจัยร่วมที่ 1 2 และ 3 สามารถอธิบายความผันแปรทั้งหมดของตัวแปรด้านสถาบัน ร้อยละ 24.4081 16.4858 และ 16.1395 ตามลำดับ สำหรับตัวแปรด้านเศรษฐศาสตร์ กำหนดให้มี 2 องค์ประกอบ โดยมีค่า $\lambda_1 = 1.1059$ และ $\lambda_2 = 1.0474$ และสามารถแสดงร้อยละของปัจจัยร่วมแต่ละปัจจัยว่าสามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปรด้านเศรษฐศาสตร์ ซึ่งสามารถอธิบายได้จากร้อยละความแปรปรวนของปัจจัยร่วมที่ 1 และ 2 เท่ากับ $\left(\frac{1.1059}{3}\right)\times 100 = 36.8640$ และ $\left(\frac{1.0474}{3}\right)\times 100 = 34.9122$ หมายความว่า ปัจจัยร่วมที่ 1 และ 2 สามารถอธิบายความผันแปรทั้งหมดของตัวแปรด้านเศรษฐศาสตร์ ร้อยละ

36.8640 และ 34.9122 ตามลำดับ (ตารางที่ 4-14) และตัวแปรด้านคุณลักษณะของเกษตรกร สามารถกำหนดให้มี 3 องค์ประกอบ โดยมีค่า $\lambda_1 = 1.3138$ $\lambda_2 = 1.1663$ และ $\lambda_3 = 1.1239$ และสามารถแสดงร้อยละของปัจจัยร่วมแต่ละปัจจัยว่าสามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปรด้านคุณลักษณะของเกษตรกร ซึ่งสามารถอธิบายได้จากร้อยละความแปรปรวนของปัจจัยร่วมที่ 1 2 และ 3 เท่ากับ $\left(\frac{1.3138}{6}\right)\times 100 = 21.8975$ $\left(\frac{1.1663}{3}\right)\times 100 = 19.4383$ และ $\left(\frac{1.1239}{3}\right)\times 100 = 18.7310$ หมายความว่า ปัจจัยร่วมที่ 1 2 และ 3 สามารถอธิบายความผันแปรทั้งหมดของตัวแปรด้านคุณลักษณะของเกษตรกร ร้อยละ 21.8975 19.4383 และ 18.7310 ตามลำดับ (ตารางที่ 4-13)

การใช้เกณฑ์ ค่า Eigen มากกว่า 1 และพิจารณา Scree plot บริเวณหักศอก ที่องค์ประกอบ (component) นั้น แสดงว่าควรมีปัจจัยเท่ากับเท่านั้น โดยสามารถจัดได้ 3 ปัจจัย สำหรับตัวแปรด้านสถาบัน คือ ปัจจัยที่ 1 2 และ 3 ที่มีค่า Eigen มากกว่า 1 และสามารถอธิบายความแปรปรวนสะสมของปัจจัยที่ 1 2 และ 3 เท่ากับร้อยละ 57.0333 จึงควรมีปัจจัยร่วม 3 ปัจจัย นอกจากนี้ตัวแปรด้านเศรษฐศาสตร์ และด้านคุณลักษณะของเกษตรกร ดำเนินการจัดปัจจัยร่วมได้ 2 และ 3 ปัจจัย ตามลำดับ โดยมีค่า Eigen มากกว่า 1 และมีความแปรปรวนสะสมของปัจจัยร่วมแต่ละด้านเท่ากับ ร้อยละ 71.7762 และ 60.0668 ตามลำดับ (ตารางที่ 4-13)

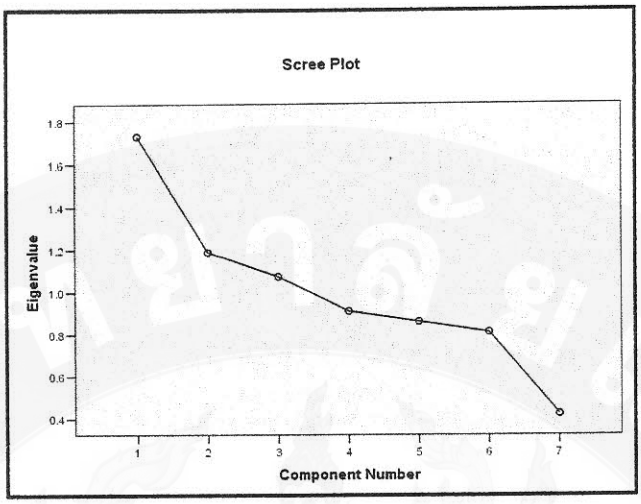
ตารางที่ 4-13 การอธิบายค่า Extraction Sums of Squared Loadings ของตัวแปรแต่ละด้าน

องค์ประกอบ (Component)	ผลรวมสกัดของค่า loadings กำลังสอง (Extraction Sums of Squared Loadings)					
	ค่าเริ่มต้นไอเก้น (Initial Eigenvalues)			ร้อยละของความแปรปรวน (Percentage of variance)		
	Component 1	Component 2	Component 3	Component 1	Component 2	Component 3
ด้านสถาบัน	1.7086	1.1540	1.1298	24.4081	16.4858	16.1395
ด้านเศรษฐศาสตร์	1.1059	1.0474	-	36.8640	34.9122	-
ด้านคุณลักษณะของเกษตรกร	1.3138	1.1663	1.1239	21.8975	19.4383	18.7310

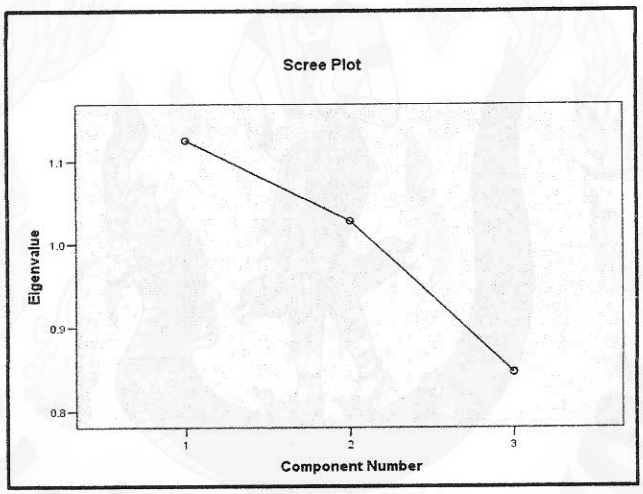
ที่มา : การคำนวณ

2.3 Scree plot

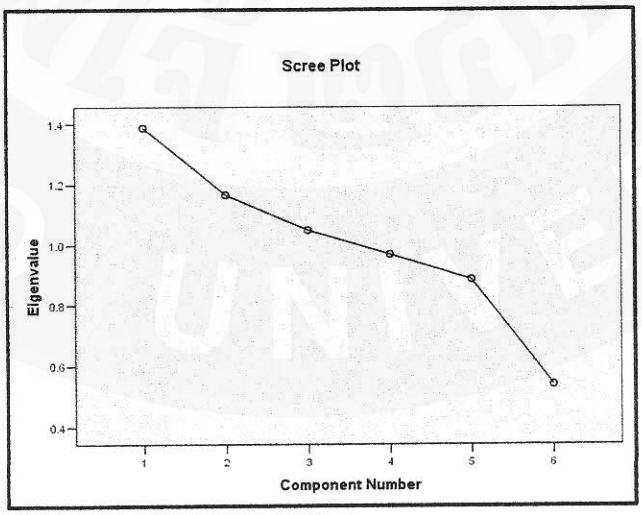
พิจารณาจากภาพที่ 4-1 ถึง 4-3 เป็นกราฟของ Eigenvalue แต่ละองค์ประกอบ (component) เพื่อใช้พิจารณาว่าควรมีกี่ปัจจัย โดยพิจารณาจาก Eigenvalue บริเวณหักศอกที่ลดลงอย่างรวดเร็ว จากรูปพิจารณาได้ว่ามีทั้งหมด 3 2 และ 3 ปัจจัย ในตัวแปรด้านสถาบัน เศรษฐศาสตร์ และคุณลักษณะของเกษตรกร ตามลำดับ



ภาพที่ 4-1 Eigenvalue ของ 3 ปัจจัยร่วมด้านสถาบัน



ภาพที่ 4-2 Eigenvalue ของ 2 ปัจจัยร่วมด้านเศรษฐศาสตร์



ภาพที่ 4-3 Eigenvalue ของ 3 ปัจจัยร่วมด้านคุณลักษณะของเกษตรกร

ขั้นตอนที่ 3 การคำนวณค่าปัจจัยร่วม (Factor loading values)

พิจารณาจากค่า Factor loading ที่แสดงความมีส่วนร่วมของตัวแปรในปัจจัยร่วมแต่ละปัจจัย โดยจะจัดตัวแปรที่มีค่า loading สูงที่มีค่ามากกว่า 0.30 ถือว่ามีนัยสำคัญสามารถจัดเป็นปัจจัยร่วมเดียวกัน (แสงหล้า ชัยมงคล, 2554) อย่างไรก็ตามกรณีที่ค่า Factor loading มีค่ากลางๆ ไม่มีความชัดเจนในการจัดเป็นปัจจัยร่วมใดปัจจัยร่วมหนึ่ง ต้องทำการหมุนแกนปัจจัยเพื่อทำให้ค่า Factor loading ของตัวแปรมีค่ามากขึ้นหรือลดลง จนกระทั่งทำให้ทราบว่าตัวแปรนั้นควรอยู่ใน Factor ใด หรือไม่ควรอยู่ใน Factor ใด โดยทำการหมุนแกนด้วยวิธีตั้งฉาก หรือตัวแปรไม่มีความสัมพันธ์กัน (Orthogonal Rotation) แบบ Varimax method ซึ่งต้องการให้ตัวแปรแต่ละตัวมีค่า Factor loading เพิ่มขึ้นหรือลดลงในปัจจัยร่วมเพียงปัจจัยเดียว และมีค่า loading ต่ำมาก หรือใกล้ศูนย์ ในปัจจัยร่วมอื่นๆ หรือเป็นวิธีที่ทำให้จำนวนตัวแปรน้อยที่สุดที่มีค่า loading สูงๆ ในปัจจัยร่วมเพียง 1 ปัจจัย ซึ่งวิธีการหมุนแกนแบบตั้งฉาก ได้รับความนิยมที่ให้ค่า Factor loading ที่มีความชัดเจน เหมาะกับการนำปัจจัยร่วมที่สร้างขึ้นไปเป็นตัวแปรอิสระในการวิเคราะห์ความถดถอย (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2541)

จากตารางที่ 4-14 พบว่าตัวแปรด้านสถาบัน ที่มีค่า loading มากกว่า 0.30 ถือว่ามีนัยสำคัญที่สามารถจัดเป็นองค์ประกอบหรือปัจจัยร่วมได้ โดยตัวแปรพื้นที่ปลูก จำนวนเงินกู้ และจำนวนแหล่งที่กู้ ควรจัดอยู่ในปัจจัยที่ 1 เนื่องจากมีค่า loading เท่ากับ -0.5665 0.7744 และ 0.7169 ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าปัจจัยร่วมที่ 2 และ 3 ที่มีค่า loading น้อย สำหรับตัวแปรจำนวนครั้งที่ได้ความรู้การตลาด และการเป็นสมาชิก ควรจัดอยู่ใน ปัจจัยที่ 2 มากกว่าปัจจัยที่ 1 และ 3 เนื่องจากมีค่า loading สูงถึง 0.7889 และ -0.6639 ตามลำดับ และตัวแปรช่องทางการตลาด และจำนวนครั้งที่ได้ความรู้การผลิต ควรจัดอยู่ใน ปัจจัยที่ 3 มากกว่าปัจจัยที่ 1 และ 2 เนื่องจากมีค่า loading สูงถึง -0.5081 และ 0.7950 ตามลำดับ และมีการให้ความหมายปัจจัยร่วมโดยการพิจารณาจากตัวแปรที่มีค่า Factor loading เป็นบวก ดังนี้

ปัจจัยร่วมที่ 1 (F_1) ได้แก่ พื้นที่ปลูก จำนวนเงินกู้ และจำนวนแหล่งที่กู้ ให้ความหมายของปัจจัยร่วมที่ 1 เป็นแหล่งเงินทุนการผลิตผัก GAP

ปัจจัยร่วมที่ 2 (F_2) ได้แก่ จำนวนครั้งที่ได้ความรู้การตลาด และการเป็นสมาชิก ให้ความหมายของปัจจัยร่วมที่ 2 เป็นการบริการความรู้การตลาด

ปัจจัยร่วมที่ 3 (F_3) ได้แก่ ตัวแปรช่องทางการตลาด และจำนวนครั้งที่ได้ความรู้การผลิต ให้ความหมายของปัจจัยร่วมที่ 3 เป็นการบริการความรู้การผลิต

ตารางที่ 4-14 ปัจจัยร่วม (Factor loading) ด้านสถาบัน

ตัวแปรด้านสถาบัน	Rotated components		
	Component 1 : แหล่งเงินทุนการผลิตผัก GAP	Component 2 : การบริการความรู้การตลาด	Component 3 : การบริการความรู้การผลิต
พื้นที่ปลูก (ไร่)	-0.5665	0.2366	0.0131
ช่องทางการตลาด	0.4947	0.0201	-0.5081
จำนวนครั้งที่ได้ความรู้ด้านการผลิตต่อปี	0.0727	-0.0947	0.7950
จำนวนครั้งที่ได้ความรู้ด้านการตลาดต่อปี	0.0616	0.7889	0.0612
การเป็นสมาชิกของเกษตรกร	0.1422	-0.6639	0.1545
จำนวนเงินกู้ (บาท)	0.7744	0.0027	-0.0776
จำนวนแหล่งเงินกู้ (แหล่ง)	0.7169	0.1599	0.4537

ที่มา : การคำนวณ

สำหรับตัวแปรด้านเศรษฐศาสตร์ ที่มีค่า loading มากกว่า 0.30 ถือว่ามีนัยสำคัญที่สามารถจัดเป็นองค์ประกอบหรือปัจจัยร่วมได้ โดยตัวแปรรายได้ปลูกผัก GAP และรายได้แหล่งนอกเกษตรอื่น ควรจัดอยู่ในปัจจัยที่ 1 เนื่องจากมีค่า loading เท่ากับ -0.6701 และ 0.8095 ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าปัจจัยร่วมที่ 2 สำหรับตัวแปรรายได้แหล่งเกษตรอื่น ควรจัดอยู่ใน ปัจจัยที่ 2 มากกว่าปัจจัยที่ 1 เนื่องจากมีค่า loading สูงถึง 0.9019 (ตารางที่ 4-15) และสามารถให้ความหมายปัจจัยร่วมจากการพิจารณาตัวแปรที่มีค่า Factor loading เป็นบวก ดังนี้

ปัจจัยร่วมที่ 1 (F_1) ได้แก่ รายได้ปลูกผัก GAP และรายได้แหล่งนอกเกษตรอื่น ให้ความหมายของปัจจัยร่วมที่ 1 เป็นรายได้นอกการเกษตร

ปัจจัยร่วมที่ 2 (F_2) ได้แก่ รายได้แหล่งเกษตรอื่น ให้ความหมายของปัจจัยร่วมที่ 2 เป็นรายได้การเกษตรอื่น

ตารางที่ 4-15 ปัจจัยร่วม (Factor loading) ด้านเศรษฐศาสตร์

ตัวแปร	Rotated components	
	Component 1 : รายได้นอกการเกษตร	Component 2 : รายได้การเกษตรอื่น
รายได้จากการปลูกผัก GAP (บาท/ปี)	-0.6701	0.4140
รายได้แหล่งเกษตรอื่น (บาท/ปี)	0.0399	0.9019
รายได้แหล่งนอกการเกษตร (บาท/ปี)	0.8095	0.2501

ที่มา : การคำนวณ

และตัวแปรด้านคุณลักษณะของเกษตรกร ที่มีค่า loading มากกว่า 0.30 ถือว่ามีนัยสำคัญที่สามารถจัดเป็นองค์ประกอบหรือปัจจัยร่วมได้ โดยตัวแปรเพศ และจำนวนสมาชิกที่ปลูกผัก GAP ควรจัดอยู่ในปัจจัยที่ 1 เนื่องจากมีค่า loading เท่ากับ 0.7418 และ 0.7695 ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าปัจจัยร่วมที่ 2 และ 3 สำหรับตัวแปรอายุเกษตรกร และระดับรายได้ครัวเรือนต่อเดือน ควรจัดอยู่ใน ปัจจัยที่ 2 มากกว่าปัจจัยที่ 1 และ 3 เนื่องจากมีค่า loading สูงถึง 0.8053 และ 0.6284 ตามลำดับ และตัวแปรระดับการศึกษา และประสบการณ์การปลูกผัก GAP ควรจัดอยู่ใน ปัจจัยที่ 3 มากกว่าปัจจัยที่ 1 และ 2 เนื่องจากมีค่า loading สูงถึง -0.7007 และ 0.6870 ตามลำดับ (ตารางที่ 4-16) และสามารถให้ความหมายปัจจัยร่วมจากการพิจารณาตัวแปรที่มีค่า Factor loading เป็นบวก ดังนี้

ปัจจัยร่วมที่ 1 (F_1) ได้แก่ เพศ และจำนวนสมาชิกที่ปลูกผัก GAP ให้ความหมายของปัจจัยร่วมที่ 1 เป็นการจัดหาแรงงาน

ปัจจัยร่วมที่ 2 (F_2) ได้แก่ อายุเกษตรกร และระดับรายได้ครัวเรือนต่อเดือน ให้ความหมายของปัจจัยร่วมที่ 2 เป็นความสามารถการหารายได้ของครัวเรือน

ปัจจัยร่วมที่ 3 (F_3) ได้แก่ ระดับการศึกษา และประสบการณ์การปลูกผัก GAP ให้ความหมายของปัจจัยร่วมที่ 3 เป็นความสามารถการผลิตผัก GAP

ตารางที่ 4-16 ปัจจัยร่วม (Factor loading) ด้านคุณลักษณะของเกษตรกร

ตัวแปร	Rotated components		
	Component 1 : ปัจจัยแรงงาน	Component 2 : ความสามารถการหารายได้ของครัวเรือน	Component 3 : ความสามารถการผลิตผัก GAP
เพศ	0.7418	-0.1404	-0.2409
อายุเกษตรกร (ปี)	0.1653	0.8043	0.0537
ระดับการศึกษา	0.2167	-0.1299	-0.7007
ประสบการณ์การปลูกผัก GAP	0.2890	-0.2069	0.6870
จำนวนสมาชิกที่ปลูกผัก GAP	0.7695	0.2126	0.3115
ระดับรายได้ครัวเรือนต่อเดือน	-0.1167	0.6284	-0.0547

ที่มา : การคำนวณ

เมื่อมีการจัดตัวแปรให้แก่ปัจจัยร่วมหรือให้ความหมายแก่ปัจจัยร่วม แสดงให้เห็นว่าค่า loading ของตัวแปรแต่ละด้านที่มีผลต่อการเลือกวิธีการจำหน่ายผลผลิตผักของเกษตรกร มีความชัดเจนที่สามารถจัดอยู่ร่วมกับปัจจัยร่วมดังที่กล่าวมาแล้ว

ขั้นตอนที่ 3 การคำนวณค่า Factor score

เมื่อสามารถจัดตัวแปรที่มีอยู่จำนวนมากเหลือเป็นกลุ่มตัวแปรไม่กี่กลุ่ม สามารถคำนวณหาค่า Factor score ของแต่ละ case ได้ ดังนี้

สำหรับค่าคะแนนปัจจัยร่วม (Factor score) คำนวณได้จากสมการ

$$F_{1i} = W_{11}Z_{1k} + W_{12}Z_{2k} + \ldots + W_{1i}Z_{p1}$$
$$F_{2i} = W_{21}Z_{1k} + W_{22}Z_{2k} + \ldots + W_{2i}Z_{p2}$$
$$\vdots$$
$$F_{ik} = W_{i1}Z_{1k} + W_{i2}Z_{2k} + \ldots + W_{ip}Z_{pk}$$
$$k = 1, 2, \ldots, n$$
$$i = 1, 2, \ldots, m$$
$$j = 1, 2, \ldots, p$$

กำหนดให้

Z_i คือ ค่าตัวแปรแต่ละด้านตัวที่ j ที่ Standardized แล้วของ case ที่ k

n คือ จำนวนข้อมูล

m คือ จำนวนปัจจัยร่วม (Common factor)

p คือ จำนวนตัวแปรแต่ละด้าน

W_{ij} คือ ค่า Factor loading ของตัวแปรที่ j ใน component factor ที่ i

F_{ik} คือ ค่าคะแนนปัจจัยร่วม (Factor score) ที่ i ของ case ที่ k

จากค่า Factor loading ของตัวแปรด้านสถาบัน (ตารางที่ 4-14) นำมาคำนวณค่าคะแนนปัจจัยร่วม (Factor score)

ปัจจัยร่วมที่ 1 ด้านสถาบัน (แหล่งเงินทุนการผลิตผัก GAP) คือ

$$F_{11} = -0.5665Z_{11} + 0.4947Z_{21} - 0.0727Z_{31} + 0.0616Z_{41} + 0.1422Z_{51} + 0.7744Z_{61} + 0.7169Z_{71}$$
$$= 0.71212$$
$$F_{12} = -0.5665Z_{11} + 0.4947Z_{21} - 0.0727Z_{31} + 0.0616Z_{41} + 0.1422Z_{51} + 0.7744Z_{61} + 0.7169Z_{71}$$
$$= 0.24957$$
$$F_{13} = -0.5665Z_{11} + 0.4947Z_{21} - 0.0727Z_{31} + 0.0616Z_{41} + 0.1422Z_{51} + 0.7744Z_{61} + 0.7169Z_{71}$$
$$= 0.62961$$

.

.

.

$$F_{1166} = -0.5665Z_{11} + 0.4947Z_{21} - 0.0727Z_{31} + 0.0616Z_{41} + 0.1422Z_{51} + 0.7744Z_{61} + 0.7169Z_{71}$$
$$= -0.74525$$

ปัจจัยร่วมที่ 2 ด้านสถาบัน (การบริการความรู้การตลาด) คือ

$$F_{11} = 0.2366Z_{11} + 0.0201Z_{21} - 0.0947Z_{31} + 0.7889Z_{41} - 0.6639Z_{51} + 0.0027Z_{61} + 0.1599Z_{71}$$
$$= 0.45843$$
$$F_{12} = 0.2366Z_{11} + 0.0201Z_{21} - 0.0947Z_{31} + 0.7889Z_{41} - 0.6639Z_{51} + 0.0027Z_{61} + 0.1599Z_{71}$$
$$= 0.45219$$
$$F_{13} = 0.2366Z_{11} + 0.0201Z_{21} - 0.0947Z_{31} + 0.7889Z_{41} - 0.6639Z_{51} + 0.0027Z_{61} + 0.1599Z_{71}$$
$$= 0.47195$$

.

.

.

$$F_{1166} = 0.2366Z_{11} + 0.0201Z_{21} - 0.0947Z_{31} + 0.7889Z_{41} - 0.6639Z_{51} + 0.0027Z_{61} + 0.1599Z_{71}$$
$$= 0.22758$$

ปัจจัยร่วมที่ 3 ด้านสถาบัน (การบริการความรู้การผลิต) คือ

$$F_{11} = 0.0131Z_{11} - 0.5081Z_{21} + 0.7950Z_{31} + 0.0612Z_{41} + 0.1545Z_{51} - 0.0776Z_{61} + 0.4537Z_{71}$$
$$= -0.43759$$
$$F_{12} = 0.0131Z_{11} - 0.5081Z_{21} + 0.7950Z_{31} + 0.0612Z_{41} + 0.1545Z_{51} - 0.0776Z_{61} + 0.4537Z_{71}$$
$$= -0.88482$$
$$F_{13} = 0.0131Z_{11} - 0.5081Z_{21} + 0.7950Z_{31} + 0.0612Z_{41} + 0.1545Z_{51} - 0.0776Z_{61} + 0.4537Z_{71}$$
$$= -1.01744$$

.

.

.

$$F_{1166} = 0.0131Z_{11} - 0.5081Z_{21} + 0.7950Z_{31} + 0.0612Z_{41} + 0.1545Z_{51} - 0.0776Z_{61} + 0.4537Z_{71}$$
$$= -0.57809$$

สำหรับค่า Factor loading ของตัวแปรด้านเศรษฐศาสตร์ (ตารางที่ 4-15) นำมาคำนวณค่าคะแนนปัจจัยร่วม (Factor score)

ปัจจัยร่วมที่ 1 ด้านเศรษฐศาสตร์ (รายได้นอกการเกษตร) คือ

$$F_{11} = -0.6701Z_{11} + 0.0399Z_{21} + 0.8095Z_{31}$$
$$= -0.26844$$
$$F_{12} = -0.6701Z_{11} + 0.0399Z_{21} + 0.8095Z_{31}$$
$$= -0.35637$$
$$F_{13} = -0.6701Z_{11} + 0.0399Z_{21} + 0.8095Z_{31}$$
$$= -1.0888$$

.

.

.

$$F_{1166} = -0.6701Z_{11} + 0.0399Z_{21} + 0.8095Z_{31}$$
$$= -0.10740$$

ปัจจัยร่วมที่ 2 ด้านเศรษฐศาสตร์ (รายได้การเกษตรอื่น) คือ

$$F_{11} = 0.4140Z_{11} + 0.9019Z_{21} + 0.2501Z_{31}$$
$$= 0.28717$$
$$F_{12} = 0.4140Z_{11} + 0.9019Z_{21} + 0.2501Z_{31}$$
$$= -0.11266$$
$$F_{13} = 0.4140Z_{11} + 0.9019Z_{21} + 0.2501Z_{31}$$
$$= -0.20132$$

.

.

.

$$F_{1166} = 0.4140Z_{11} + 0.9019Z_{21} + 0.2501Z_{31}$$
$$= -0.94846$$

และค่า Factor loading ของตัวแปรด้านคุณลักษณะของเกษตรกร (ตารางที่ 4-16) นำมาคำนวณค่าคะแนนปัจจัยร่วม (Factor score)

ปัจจัยร่วมที่ 1 ด้านคุณลักษณะของเกษตรกร (การจัดหาแรงงาน) คือ

$$F_{11} = 0.7418Z_{11} + 0.1653Z_{21} + 0.2167Z_{31} + 0.2890Z_{41} + 0.7695Z_{51} - 0.1167Z_{61}$$
$$= 0.38975$$
$$F_{12} = 0.7418Z_{11} + 0.1653Z_{21} + 0.2167Z_{31} + 0.2890Z_{41} + 0.7695Z_{51} - 0.1167Z_{61}$$
$$= -0.76001$$
$$F_{13} = 0.7418Z_{11} + 0.1653Z_{21} + 0.2167Z_{31} + 0.2890Z_{41} + 0.7695Z_{51} - 0.1167Z_{61}$$
$$= -0.79745$$

.

.

.

$$F_{1166} = 0.7418Z_{11} + 0.1653Z_{21} + 0.2167Z_{31} + 0.2890Z_{41} + 0.7695Z_{51} - 0.1167Z_{61}$$
$$= 2.15971$$

ปัจจัยร่วมที่ 2 ด้านคุณลักษณะของเกษตรกร (ความสามารถการหารายได้ของครัวเรือน) คือ

$$F_{11} = -0.1404Z_{11} + 0.8043Z_{21} - 0.1299Z_{31} - 0.2069Z_{41} + 0.2126Z_{51} + 0.6284Z_{61}$$
$$= 0.17193$$
$$F_{12} = -0.1404Z_{11} + 0.8043Z_{21} - 0.1299Z_{31} - 0.2069Z_{41} + 0.2126Z_{51} + 0.6284Z_{61}$$
$$= 0.54082$$
$$F_{13} = -0.1404Z_{11} + 0.8043Z_{21} - 0.1299Z_{31} - 0.2069Z_{41} + 0.2126Z_{51} + 0.6284Z_{61}$$
$$= 0.18867$$

.

.

.

$$F_{1166} = -0.1404Z_{11} + 0.8043Z_{21} - 0.1299Z_{31} - 0.2069Z_{41} + 0.2126Z_{51} + 0.6284Z_{61}$$
$$= -0.10779$$

ปัจจัยร่วมที่ 3 ด้านคุณลักษณะของเกษตรกร (ความสามารถการผลิตผัก GAP) คือ

$$F_{11} = -0.2409Z_{11} + 0.0537Z_{21} - 0.7007Z_{31} + 0.6870Z_{41} + 0.3115Z_{51} - 0.0547Z_{61}$$
$$= -0.47212$$
$$F_{12} = -0.2409Z_{11} + 0.0537Z_{21} - 0.7007Z_{31} + 0.6870Z_{41} + 0.3115Z_{51} - 0.0547Z_{61}$$
$$= 0.03427$$
$$F_{13} = -0.2409Z_{11} + 0.0537Z_{21} - 0.7007Z_{31} + 0.6870Z_{41} + 0.3115Z_{51} - 0.0547Z_{61}$$
$$= 0.17142$$

.

.

.

$$F_{1166} = -0.2409Z_{11} + 0.0537Z_{21} - 0.7007Z_{31} + 0.6870Z_{41} + 0.3115Z_{51} - 0.0547Z_{61}$$
$$= 0.48546$$

นำค่า Factor score ของปัจจัยร่วมที่ 1 2 และ 3 ของตัวแปรด้านสถาบัน ปัจจัยร่วมที่ 1 และ 2 ของตัวแปรด้านเศรษฐศาสตร์ และปัจจัยร่วมที่ 1 2 และ 3 ของตัวแปรด้านคุณลักษณะของเกษตรกร มาวิเคราะห์โดยวิธี Multinomial logit model เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกวิธีการจำหน่ายผลผลิตผักของเกษตรกรที่ผลิตผักตามมาตรฐาน GAP ตามช่องทางโครงการหลวงหรือบริษัท ช่องทางห้างสรรพสินค้าและตลาดนัดชุมชนปลอดภัย ปลอดสาร และช่องทางตลาดท้องถิ่น

4.3 ความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกวิธีการจำหน่ายผลผลิตผัก GAP ของเกษตรกร

ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกวิธีการจำหน่ายผลผลิตผัก GAP ของเกษตรกร ดำเนินการวิเคราะห์โดยวิธีการวิเคราะห์ปัจจัย (Factor analysis) ในหัวข้อ 4.2 ดังที่กล่าวมาแล้ว พบว่าสามารถแบ่งปัจจัยร่วมออกเป็นปัจจัยด้านสถาบัน ด้านเศรษฐศาสตร์ และด้านคุณลักษณะของเกษตรกร ที่มีผลต่อการเลือกวิธีการจำหน่ายผลผลิตผัก GAP ของเกษตรกร ใน 3 ช่องทาง ได้แก่ ช่องทางโครงการหลวงหรือบริษัท ช่องทางห้างสรรพสินค้าและตลาดนัดชุมชนปลอดภัย ปลอดสาร และช่องทางตลาดท้องถิ่น ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ได้ดังสมการ (อารี วิบูลย์พงศ์, 2549)

$\ln\left(\frac{p_i}{p_1}\right) = \beta_{0i} + \beta_{1i}X_{1i} + \beta_{2i}X_{2i} + ... + K\beta_{ki}X_{ki} + l_i + l_0$ เมื่อ i คือ กลุ่มที่ 2 และ 3 และ lk คือตัวแปรอธิบาย 1, 2, ..., n และมีสมการเฉพาะ โดยมีตัวแปรตาม ดังนี้

$\ln\left(\frac{p_2}{p_1}\right)$, $\ln\left(\frac{p_3}{p_1}\right)$, $\ln\left(\frac{p_3}{p_2}\right)$ โดย $\ln\left(\frac{p_3}{p_2}\right)$ หามาจาก $\ln\left(\frac{p_2}{p_1}\right)$ และ $\ln\left(\frac{p_3}{p_1}\right)$ จากแบบจำลองดังกล่าวนำมาสู่ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกวิธีการจำหน่ายผลผลิตผัก GAP ของเกษตรกร ดังนี้

$$\ln\left(\frac{p_i}{p_1}\right) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \beta_6 X_6 + \beta_7 X_7 + \beta_8 X_8$$

กำหนดให้ ความหมายของตัวแปรตาม

$\ln\left(\frac{p_i}{p_1}\right)$ คือ โอกาสของการเลือกการจำหน่ายผลผลิตผัก GAP ผ่าน 3 ช่องทาง ได้แก่

(1) โครงการหลวงและบริษัท (Royal Project (RP) and company) สำหรับการจัดจำน่ายผลผลิตผัก GAP ของเกษตรกรสมาชิก ในกลุ่มโหระพา กะเพรา พริกหวาน และมะเขือม่วง

(2) ห้างสรรพสินค้าและตลาดนัดชุมชนปลอดภัย ปลอดสาร (Supermarkets and Local food safety markets) สำหรับผลผลิตผัก GAP ของเกษตรกรสมาชิกกลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตผัก GAP อื่นๆ กลุ่มมะเขือยาว มะเขือเปราะ มะระ มะระจีน ผักชีฝรั่ง ถั่วฝักยาว กะหล่ำปลี และกะหล่ำดอก

(3) ตลาดท้องถิ่น (Local markets) สำหรับผลผลิตผัก GAP ของเกษตรกรอิสระรายย่อย ได้แก่ พริกขี้หนู

ความหมายตัวแปรอิสระ ซึ่งเป็นปัจจัยร่วมด้านสถาบัน ด้านเศรษฐศาสตร์ และด้านคุณลักษณะของเกษตรกร

ปัจจัยร่วมด้านสถาบัน X_1 คือ แหล่งเงินทุนการผลิตผัก GAP
X_2 คือ การบริการความรู้การตลาด
X_3 คือ การบริการความรู้การผลิต

ปัจจัยร่วมด้านเศรษฐศาสตร์ X_4 คือ รายได้นอกการเกษตร
X_5 คือ รายได้การเกษตรอื่น

ปัจจัยร่วมด้านคุณลักษณะของเกษตรกร X_6 คือ การจัดหาแรงงาน
X_7 คือ ความสามารถการหารายได้ของครัวเรือน
X_8 คือ ความสามารถการผลิตผัก GAP

ตารางที่ 4-17 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองโลจิตหลายทางเลือกสำหรับวิธีการจำหน่ายผลผลิตผัก GAP

ตัวแปร	ค่าสัมประสิทธิ์ (Coefficient)			ผลกระทบส่วนเพิ่ม (Marginal effect) $\frac{\partial p(p_j)}{\partial x}$		
	$\ln\left(\frac{p_2}{p_1}\right)$	$\ln\left(\frac{p_3}{p_1}\right)$	$\ln\left(\frac{p_3}{p_2}\right)$	j=1	j=2	j=3
Constant	-1.013 (0.483)	-0.205 (0.347)	0.808 (0.483)	-	-	-
X_1	-3.108** (0.708)	0.320 (0.288)	3.429** (0.720)	-0.197** (0.031)	0.118** (0.029)	0.079* (0.031)
X_2	-0.866* (0.442)	-0.318 (0.281)	0.548 (0.449)	-0.044 (0.025)	-0.011 (0.028)	0.055 (0.029)
X_3	2.497** (0.536)	1.243** (0.477)	-1.254** (0.461)	0.118** (0.019)	0.065 (0.036)	-0.183** (0.036)
X_4	-4.466** (1.186)	-2.617** (0.932)	1.849 (1.147)	-0.200** (0.056)	-0.159 (0.082)	0.359** (0.085)
X_5	1.684** (0.538)	0.755* (0.365)	-0.929* (0.454)	0.082** (0.027)	0.035 (0.031)	-0.117** (0.040)
X_6	-0.803 (0.518)	0.955** (0.287)	1.758** (0.518)	-0.074** (0.026)	0.124** (0.022)	-0.049 (0.026)
X_7	-0.616 (0.403)	-0.013 (0.383)	0.603 (0.326)	-0.037* (0.019)	0.015 (0.034)	0.022 (0.040)
X_8	-0.189* (0.335)	0.626 (0.383)	0.815* (0.340)	-0.028 (0.017)	0.072* (0.031)	-0.044 (0.032)
n	166					
McFadden Pseudo R^2	0.5554					
Model chi-square	198.97					
Level of significant	** significant level of 0.01, * significant level of 0.05					

ที่มา: การวิเคราะห์

ผลจากการวิเคราะห์แบบจำลองด้วยวิธีความควรจะเป็นสูงสุด (MLE) ปรากฏในตารางที่ 4.17 ซึ่งเสนอค่าประมาณของพารามิเตอร์ (β) ของสมการ $\ln\left(\frac{p_2}{p_1}\right)$ $\ln\left(\frac{p_3}{p_1}\right)$ และ $\ln\left(\frac{p_3}{p_2}\right)$ พร้อมทั้งค่าผลกระทบส่วนเพิ่ม (marginal effect) ค่า (β) แสดงถึงส่วนเพิ่มของค่าความน่าจะเป็นในรูปลอกาลิทึม โดยค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยร่วมแต่ละด้านที่มีนัยสำคัญทางสถิติ ใน

สมการ $\ln\left(\frac{p_2}{p_1}\right)$ ได้แก่ แหล่งเงินทุนการผลิตผัก GAP การบริการความรู้การตลาด การบริการความรู้การผลิต รายได้นอกการเกษตรกร รายได้การเกษตรอื่น การจัดหาแรงงาน และความสามารถการผลิตผัก GAP แสดงให้เห็นว่าเมื่อปัจจัยร่วมเหล่านี้ เพิ่มขึ้น 1 หน่วย จะทำให้ค่า log ของความน่าจะเป็น (log probability) ของแหล่งเงินทุนการผลิตผัก GAP ลดลง 3.108 การบริการความรู้การตลาดลดลง 0.866 การบริการความรู้การผลิตเพิ่มขึ้น 2.497 รายได้นอกการเกษตรกรลดลง 4.466 รายได้การเกษตรอื่นเพิ่มขึ้น 1.684 และความสามารถการผลิตผัก GAP ลดลง 0.189 ในการจำหน่ายผลผลิตผ่านช่องทางที่ 2 (ห้างสรรพสินค้าและตลาดนัดชุมชนปลอดภัยปลอดสาร) ทั้งนี้ โดยเปรียบเทียบกับการจำหน่ายในช่องทางที่ 1 (ช่องทางโครงการหลวงและบริษัท) อีกทั้งเมื่อการบริการความรู้ด้านการผลิต รายได้นอกการเกษตร และรายได้การเกษตรอื่น เกิดการเปลี่ยนแปลงย่อมทำให้ค่า log ของความน่าจะเป็น (log probability) เพิ่มขึ้น 1.243 ลดลง 2.617 และเพิ่มขึ้น 0.755 ตามลำดับ ในวิธีการจำหน่ายช่องทางที่ 3 (ตลาดท้องถิ่น) โดยเปรียบเทียบกับการจำหน่ายในช่องทางที่ 1 (ช่องทางโครงการหลวงและบริษัท) มากไปกว่านี้แหล่งเงินทุนการผลิตผัก GAP เพิ่มขึ้น 3.429 การบริการความรู้การผลิตลดลง 1.254 รายได้การเกษตรอื่นลดลง 0.929 การจัดหาแรงงานเพิ่มขึ้น 1.758 และความสามารถการผลิตผัก GAP เพิ่มขึ้น 0.815 ในทางเลือกที่ 3 (ตลาดท้องถิ่น) โดยเปรียบเทียบกับการจำหน่ายในช่องทางที่ 2 (ห้างสรรพสินค้าและตลาดนัดชุมชนปลอดภัยปลอดสาร) นอกจากนี้ค่า log ของความน่าจะเป็น (log probability) ของการจัดหาแรงงานเพิ่มขึ้น 0.955 และ 1.758 ในวิธีการจำหน่ายช่องทางที่ 3 (ตลาดท้องถิ่น) โดยเปรียบเทียบกับการจำหน่ายในช่องทางที่ 1 (ช่องทางโครงการหลวงและบริษัท) และช่องทางที่ 2 (ห้างสรรพสินค้าและตลาดนัดชุมชนปลอดภัยปลอดสาร)

เมื่อพิจารณาค่าผลกระทบ (Marginal effect) ของตัวแปรตามที่มีต่อค่าความน่าจะเป็นของแต่ละทางเลือก คือ $\frac{\partial p_i}{\partial x}$ สามารถตีความได้โดยตรง ดังนี้ ผลการเปลี่ยนแปลงของแหล่งเงินทุนการผลิตผัก GAP ทำให้โอกาสที่เกษตรกรทำการจำหน่ายในช่องทางโครงการหลวงและบริษัท (j=1=RP and company) ลดลง 0.197 และเพิ่มความน่าจะเป็นที่เกษตรกรจะเลือกวิธีการจำหน่ายผ่านช่องทางห้างสรรพสินค้าและตลาดนัดชุมชนปลอดภัยปลอดสาร (j=2=supermarkets and local safety markets) เท่ากับ 0.118 นอกจากนี้การเพิ่มความน่าจะเป็นที่เกษตรกรจะเลือกวิธีการจำหน่ายผ่านช่องทางตลาดท้องถิ่น (j=3=local markets) เท่ากับ 0.079 นอกจากนี้ผลการเปลี่ยนแปลงการบริการความรู้การผลิต รายได้นอกการเกษตร รายได้การเกษตรอื่น การจัดหาแรงงาน และความสามารถการหารายได้ของครัวเรือน ทำให้โอกาสที่เกษตรกรทำการจำหน่ายในช่องทางโครงการหลวงและบริษัท (j=1=RP and company) เพิ่มขึ้น 0.118 ลดลง 0.20 เพิ่มขึ้น 0.082 ลดลง 0.074 และลดลง 0.037 ตามลำดับ และสามารถทำให้โอกาสความน่าจะเป็นที่เกษตรกรจะเลือกวิธีการ

จำหน่ายผ่านช่องทางตลาดท้องถิ่น (j=3=local markets) ลดลง 0.183 เพิ่มขึ้น 0.359 และลดลง 0.117 ในตัวแปรการบริการความรู้การผลิต รายได้นอกการเกษตร และรายได้การเกษตรอื่น ตามลำดับ ขณะที่การจัดหาแรงงาน และความสามารถผลิตผัก GAP เพิ่มความน่าจะเป็นที่เกษตรกรเลือกวิธีการจำหน่ายในช่องทางห้างสรรพสินค้าและตลาดนัดชุมชนปลอดภัยปลอดสาร เท่ากับ 0.124 และ 0.072 ตามลำดับ

ความน่าเชื่อถือของแบบจำลอง (Goodness of fit) ของแบบจำลองนี้ คือ ค่า McFadden Pseudo R^2 มีค่าเท่ากับ 0.5554 มีความใกล้เคียงกับค่าความเหมาะสมของแบบจำลองที่อยู่ระหว่าง 0.20-0.40 (อารี วิบูลย์พงศ์, 2549) นอกจากนี้ค่า χ^2 เท่ากับ 198.97 มีค่ามากกว่าค่าในตาราง แสดงให้เห็นว่ามีระดับนัยสำคัญ หมายความว่าปัจจัยร่วมด้านสถาบัน เศรษฐศาสตร์ และคุณลักษณะของเกษตรกร มีอิทธิพลต่อการเลือกวิธีการจำหน่ายผลผลิตผัก GAP ในช่องทางของโครงการหลวงและบริษัท ห้างสรรพสินค้าและตลาดนัดชุมชนปลอดภัยปลอดสาร และตลาดท้องถิ่น

บทที่ 5
สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

5.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนามโดยใช้แบบสอบถามรายครัวเรือนทำการสัมภาษณ์โดยการสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling) จากเกษตรกรผู้ปลูกผักที่ได้รับการรับรองการผลิตตามมาตรฐาน GAP จากกรมวิชาการเกษตร ในจังหวัดเชียงใหม่ จากผัก GAP 5 กลุ่ม ตามขอบเขตการศึกษา โดยทำการคัดเลือกเกษตรกรที่มีพื้นที่ปลูกอยู่ในจังหวัดเชียงใหม่ และทำการคัดเลือกเกษตรกรที่อยู่ในอำเภอ ตำบล และหมู่บ้านนั้นๆ ซึ่งแบ่งกลุ่มเกษตรกรตามวิธีการจำหน่ายผลผลิตในช่องทางการตลาด 3 ช่องทาง คือ

1. เกษตรกรสมาชิกโครงการหลวงและบริษัท ที่จำหน่ายผลผลิตผ่านช่องทางของโครงการหลวงและบริษัท โดยดำเนินการผลิตผัก GAP กลุ่มกะเพรา โหระพา พริกหวาน และมะเขือม่วง จำนวน 58 ครัวเรือน ครอบคลุมเกษตรกรที่เป็นสมาชิกของศูนย์พัฒนาโครงการหลวง (แม่สาใหม่ หนองหอย แม่แพะ ขุนแปะ แม่สะป๊อก สถานีเกษตรหลวงดอยอินทนนท์ ทุ่งเรา ตีนตก แม่ทาเหนือ และทุ่งหลวง) และเป็นเกษตรกรแบบมีพันธะสัญญากับบริษัทเอกชนแปรรูปผลผลิตผัก GAP เพื่อส่งออกตลาดต่างประเทศ

2. เกษตรกรสมาชิกกลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตผัก GAP จำหน่ายผลผลิตในห้างสรรพสินค้า และตลาดนัดชุมชนปลอดภัย ปลอดสาร และจำหน่ายผลผลิตเฉพาะตลาดนัดชุมชนปลอดภัย ปลอดสาร ที่ทำการผลิตผัก GAP กลุ่มมะเขือยาว มะเขือเปราะ มะระ มะระจีน ผักชีฝรั่ง ถั่วฝักยาว กะหล่ำปลี และกะหล่ำดอก จำนวน 41 ครัวเรือน

3. เกษตรกรที่มีลักษณะเป็นลูกไร่ของพ่อค้าคนกลางที่ทำการจำหน่ายผลผลิตแก่พ่อค้าคนกลาง และเกษตรกรรายย่อยจำหน่ายผลผลิตในตลาดท้องถิ่น โดยเป็นเกษตรกรผู้ผลิตพริกชี้หนู พริกหวานจำนวน 67 ครัวเรือน

5.2 ผลการวิเคราะห์

5.2.1 ระดับความรู้ การปฏิบัติการผลิตผักตามข้อกำหนดมาตรฐาน GAP และความพอใจช่องทางการตลาดผลผลิตผัก GAP

เกษตรกรที่เป็นสมาชิกของโครงการหลวงหรือบริษัทฯ มีความแตกต่างจากเกษตรกรที่ไม่ได้เป็นสมาชิก ทั้งในเรื่องการวางแผนการผลิต การจัดหาปัจจัยการผลิต การอบรมความรู้การผลิตผักตามมาตรฐาน GAP การขนส่ง และการจัดจำหน่าย เนื่องจากเกษตรกรที่เป็นสมาชิกของหน่วยงานดังกล่าวได้รับคำแนะนำอย่างใกล้ชิดจากเจ้าหน้าที่ส่งเสริม ตรงข้ามกับเกษตรกรที่ไม่ได้เป็นสมาชิกดำเนินการผลิตผักอย่างอิสระตามฤดูกาลและความสามารถของเกษตรกรเอง ซึ่งอาจจะส่งผลให้ผลผลิตผักมีสารเคมีตกค้าง สำหรับผลผลิตจากเกษตรกรที่เป็นสมาชิกของโครงการหลวงหรือบริษัทฯ ถูกจัดจำหน่ายในตลาดที่มีการรับซื้ออย่างแน่นอนในระดับราคาประกัน ขณะที่เกษตรกรที่ไม่ได้เป็นสมาชิกผลผลิตถูกจัดจำหน่ายในตลาดตามระดับราคาตลาด นอกจากนี้ผลผลิตผัก GAP และไม่ใช่ GAP มักจะถูกจำหน่ายรวมกันทำให้ราคาที่ได้รับของผลผลิตผัก GAP ใกล้เคียงกับราคาผลผลิตผักที่ไม่ใช่ GAP จากสถานการณ์ดังกล่าวทำให้เกษตรกรที่ไม่ได้เป็นสมาชิกของหน่วยงานใดขาดแรงจูงใจกระตุ้นส่งเสริมให้มีการผลิตผักตามมาตรฐานการรับรองดังกล่าว

เกษตรกรตัวอย่างมีระดับความรู้เกี่ยวกับระบบการจัดการคุณภาพการรับรองตามมาตรฐาน GAP เฉลี่ยสูงถึงร้อยละ 70 โดยเฉพาะความรู้ข้อ (5) พื้นที่ปลูกผักต้องเป็นพื้นที่ไม่มีวัตถุอันตรายและจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดการตกค้างหรือปนเปื้อนในผลผลิต (2) ระบบการเกษตรดีที่เหมาะสมคือแนวทางการปฏิบัติในไร่นา เพื่อผลิตสินค้าปลอดภัย ปลอดศัตรูพืช และคุณภาพถูกใจผู้บริโภค เน้นวิธีการควบคุมและป้องกันการเกิดปัญหาในกระบวนการผลิต (3) ระบบการเกษตรดีที่เหมาะสมให้ความสำคัญต่อเกษตรกรผู้ผลิตเท่าๆกับผู้บริโภค (9) ระบบการเกษตรดีที่เหมาะสมจะช่วยรักษาระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมได้ดีกว่าการเกษตรโดยทั่วๆ ไป และ (10) หากมีการใช้สารเคมีในกระบวนการผลิต ให้ใช้ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรหรือฉลากที่ขึ้นทะเบียนอย่างเคร่งครัด นอกจากนี้เกษตรกรมีความรู้ระดับต่ำในข้อ (4) เพียงร้อยละ 10.24 เกี่ยวกับการต้องทราบประวัติการใช้ที่ดินย้อนหลัง 5 ปี (ภาพที่ 5-1) อย่างไรก็ตามเกษตรกรระหว่างกลุ่มมีระดับคะแนนความรู้ฯ เฉลี่ยแตกต่างกัน ระหว่างกลุ่มเกษตรกร 3 กลุ่ม

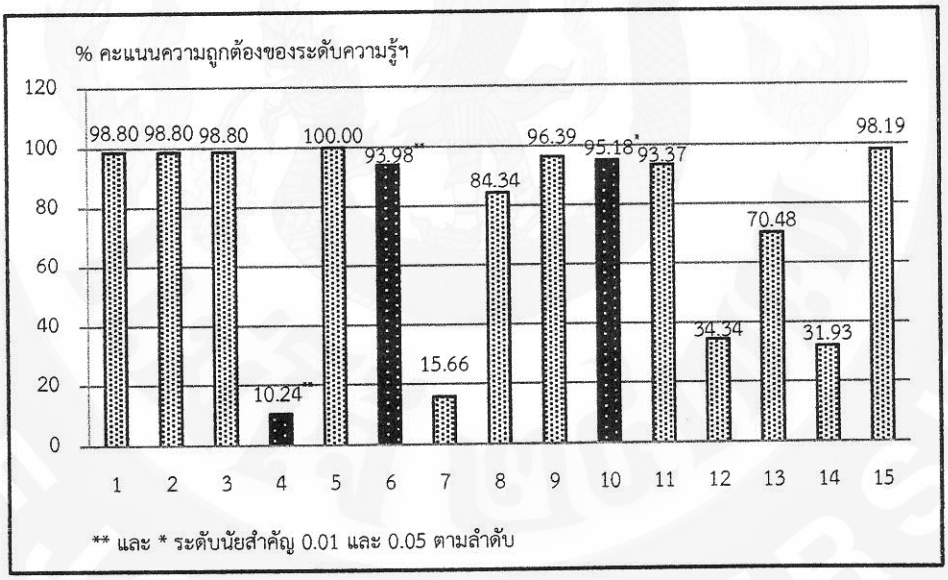
ความแตกต่างของเกษตรกรระหว่างกลุ่ม มีระดับคะแนนความรู้ฯ เฉลี่ยแตกต่างกัน ด้วยการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย 2 กลุ่ม (pairwise t-test) โดยการเปรียบเทียบค่าผลต่างเฉลี่ย ได้แก่ กลุ่มที่ 1 เกษตรกรสมาชิกที่จำหน่ายผลผลิตผ่านช่องทางโครงการหลวงและบริษัทฯ กับเกษตรกรสมาชิกที่จำหน่ายผลผลิตผ่านห้างสรรพสินค้าและตลาดนัดชุมชนปลอดภัย ปลอดสาร ในความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการทราบประวัติการใช้ที่ดินย้อนหลัง และการบันทึกข้อมูลการปฏิบัติเพาะปลูก

และมีความแตกต่างระหว่างกลุ่มเกษตรกรสมาชิกที่จำหน่ายผลผลิตผ่านห้างสรรพสินค้าและตลาดนัดชุมชนปลอดภัย ปลอดสาร กับเกษตรกรอิสระรายย่อยที่จำหน่ายผลผลิตแก่พ่อค้าคนกลางที่ตนเองเป็นลูกไร่และจำหน่ายผลผลิตผ่านช่องทางตลาดท้องถิ่น ในความรู้ที่เกี่ยวข้องการใช้สารเคมีต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรอย่างเคร่งครัด แสดงให้เห็นว่าการเสริมความรู้ด้านการทราบประวัติการใช้ที่ดินย้อนหลัง และการบันทึกข้อมูลการปฏิบัติเพาะปลูกอย่างต่อเนื่อง ควรให้แก่เกษตรที่เป็นสมาชิกของโครงการหลวง หรือบริษัทฯ หรือกลุ่มเกษตรกรฯ สำหรับความรู้การใช้สารเคมีต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรอย่างเคร่งครัด ควรให้แก่เกษตรที่เป็นสมาชิกกลุ่มเกษตรกรฯ และเกษตรกรอิสระรายย่อย อย่างไรก็ตามไม่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มเกษตรกรทั้ง 3 กลุ่ม สำหรับความรู้ที่เกี่ยวข้องในข้อ (1) (2) (3) (5) (7) (8) (9) (11) (12) (13) (14) และ (15) สำหรับความรู้ตามมาตรฐานการรับรอง GAP ทั้งหมด 15 ข้อ (ภาพที่ 5-1) ประยุกต์จากการปฏิบัติตามมาตรฐาน GAP สำหรับพืชอาหารของสำนักมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ และแบบประเมินแหล่งผลิตพืชตามมาตรฐาน GAP พืช ของกรมวิชาการเกษตร

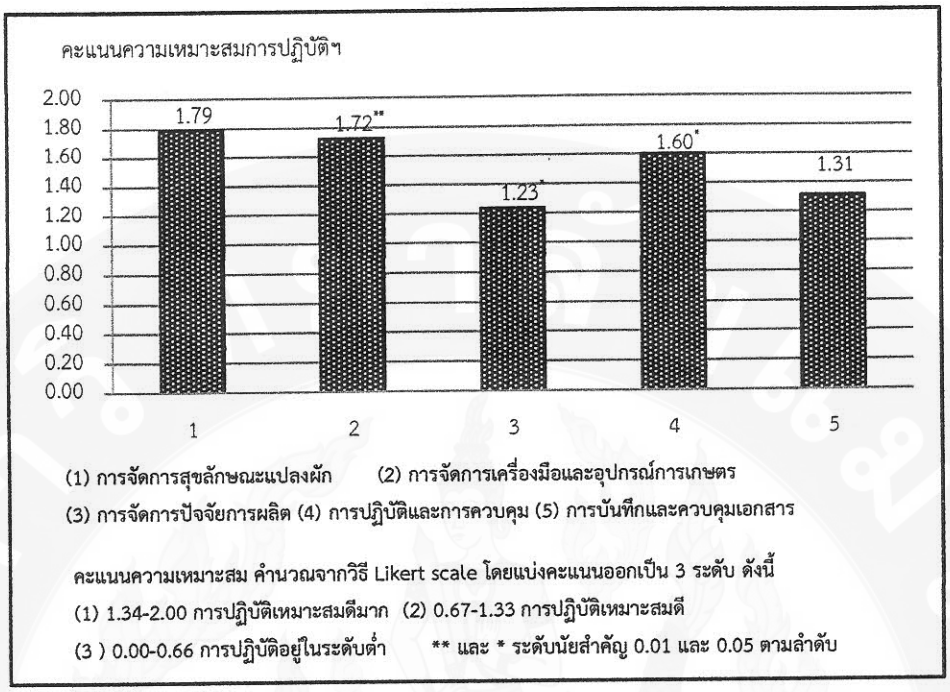
เมื่อพิจารณารายละเอียดการปฏิบัติ พบว่าเกษตรกรมีการปฏิบัติการผลิตผักตามมาตรฐาน GAP 5 ด้าน อยู่ในระดับเหมาะสมดีมาก ในระดับคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 1.53 โดยเฉพาะด้านการจัดการสุขลักษณะแปลงผัก มีระดับคะแนนมากที่สุด โดยเฉพาะเรื่องการอ่านฉลากคำแนะนำและวิธีการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชให้ละเอียดก่อนการใช้งานทุกครั้ง หลังจากพ่นสารเคมี เกษตรกรมีชำระล้างทำความสะอาดร่างกายทันที และการหยุดใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชก่อนการเก็บเกี่ยวตามระบุไว้ในฉลาก รองลงมาเป็นการปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเครื่องมือและอุปกรณ์การเกษตร ซึ่งเกี่ยวข้องกับหลังจากการใช้งานเครื่องมือและอุปกรณ์การเกษตร โดยเกษตรกรมีการเก็บรักษาอุปกรณ์และเครื่องมือทางการเกษตรในสถานที่ที่เป็นสัดส่วนปลอดภัย ง่ายต่อการนำไปใช้งานและมีป้ายแสดงไว้ชัดเจน นอกจากนี้การปฏิบัติการผลิตผัก GAP ยังมีการจัดการด้านการจัดการปัจจัยการผลิตการปฏิบัติและการควบคุม และการบันทึกและควบคุมเอกสาร (ภาพที่ 5-2) เมื่อทำการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มเกษตรกรด้วยการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย 2 กลุ่ม (pairwise t-test) พบว่าการจัดการสุขลักษณะแปลงผัก มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มเกษตรกร เกษตรกรสมาชิกที่จำหน่ายผลผลิตผ่านห้างสรรพสินค้าและตลาดนัดชุมชนปลอดภัยปลอดสาร กับเกษตรกรรายย่อยที่จำหน่ายผลผลิตแก่พ่อค้าคนกลางที่ตนเองเป็นลูกไร่และจำหน่ายผลผลิตผ่านช่องทางตลาดท้องถิ่น รวมถึงเกษตรกรสมาชิกที่จำหน่ายผลผลิตผ่านช่องทางโครงการหลวงและบริษัท ในเรื่องการชำระล้างทำความสะอาดร่างกายของเกษตรกรทันทีหลังจากพ่นสารเคมี และผักที่มีโรคเข้าทำลายต้องเผาทำลายนอกแปลง สำหรับการหยุดใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชก่อนการเก็บเกี่ยวตามระบุไว้ในฉลาก มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มเกษตรกรสมาชิกที่จำหน่ายผลผลิตผ่านช่องทาง

โครงการหลวงและบริษัท กับกลุ่มเกษตรกรเกษตรกรสมาชิกที่จำหน่ายผลผลิตผ่านห้างสรรพสินค้าและตลาดนัดชุมชนปลอดภัยปลอดสาร

นอกจากนี้การปฏิบัติด้านการจัดการเครื่องมือและอุปกรณ์การเกษตร กลุ่มเกษตรกรสมาชิกที่จำหน่ายผลผลิตผ่านช่องทางโครงการหลวงและบริษัท กับกลุ่มเกษตรกรเกษตรกรสมาชิกที่จำหน่ายผลผลิตผ่านห้างสรรพสินค้าและตลาดนัดชุมชนปลอดภัยปลอดสาร มีความแตกต่างกันในเรื่องการจัดเก็บอุปกรณ์และเครื่องมือทางการเกษตร เพื่อให้ง่ายต่อการนำไปใช้งาน การตรวจซ่อมบำรุงเครื่องมือและอุปกรณ์การเกษตร และการทำความสะอาดเครื่องมือและอุปกรณ์การเกษตรหลังการใช้งาน สำหรับการปฏิบัติการจัดหาปัจจัยการผลิตที่เกี่ยวข้องกับการจดบันทึกการจัดหาปัจจัยการผลิต และการตรวจสอบแหล่งที่มาของปัจจัยการผลิต มีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มเกษตรกรกลุ่มเกษตรกรเกษตรกรสมาชิกที่จำหน่ายผลผลิตผ่านห้างสรรพสินค้าและตลาดนัดชุมชนปลอดภัยปลอดสาร และเกษตรกรรายย่อยที่จำหน่ายผลผลิตแก่พ่อค้าคนกลางที่ตนเองเป็นลูกไร่และจำหน่ายผลผลิตผ่านช่องทางตลาดท้องถิ่น (ตารางที่ 4-2)



ภาพที่ 5-1 ระดับความรู้มาตรฐาน GAP ของเกษตรกร



ภาพที่ 5-2 ระดับการปฏิบัติการผลิตผักมาตรฐาน GAP ของเกษตรกร

5.2.2 การวิเคราะห์องค์ประกอบของปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกวิธีการจำหน่ายผลผลิตผักของเกษตรกรที่มีการยอมรับเทคโนโลยีการเกษตรดีที่เหมาะสมปัจจัย

ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกวิธีการจำหน่ายผลผลิตผัก GAP มีจำนวนมาก โดยสามารถจัดปัจจัยออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ปัจจัยด้านสถาบัน ปัจจัยด้านเศรษฐศาสตร์ และปัจจัยด้านคุณลักษณะของเกษตรกร โดยแต่ละกลุ่มปัจจัยประกอบด้วยปัจจัยย่อยๆ จำนวนหลายตัวแปร การศึกษานี้จึงดำเนินการวิเคราะห์ด้วยวิธีการวิเคราะห์ปัจจัยเพื่อได้รับปัจจัยที่สำคัญแน่นอนที่ถูกอธิบายโดยปัจจัยร่วม (component factors) ซึ่งปัจจัยร่วมแต่ละตัวประกอบด้วยกลุ่มตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันสูง ขณะที่ต่างกลุ่มมีความสัมพันธ์กันน้อย จากการวิเคราะห์ปัจจัยพบว่า ปัจจัยร่วมของตัวแปรด้านสถาบัน ด้านเศรษฐศาสตร์ และด้านคุณลักษณะ ประกอบด้วยตัวแปรในแต่ละด้านจำนวน 3 2 และ 3 ตัวแปร โดยสรุปได้ดังนี้

(1) ปัจจัยด้านสถาบันที่สามารถจัดเป็นปัจจัยร่วม ประกอบด้วย แหล่งเงินทุนการผลิตผัก GAP การบริการความรู้การตลาด และการบริการความรู้การผลิต

(2) ปัจจัยร่วมด้านเศรษฐศาสตร์ ประกอบด้วย รายได้นอกการเกษตร และรายได้การเกษตรอื่น

(3) ปัจจัยร่วมด้านคุณลักษณะของเกษตรกรประกอบด้วย การจัดหาแรงงาน ความสามารถการหารายได้ของครัวเรือน และความสามารถการผลิตผัก GAP

โดยปัจจัยร่วมแต่ละด้านเหล่านี้นำมาวิเคราะห์เพื่อหาความสัมพันธ์กับช่องทางการจัดจำหน่ายผลผลิตผัก GAP ใน 3 ช่องทาง ได้แก่ ช่องทางโครงการหลวงและบริษัท ห้างสรรพสินค้าและตลาดนัดชุมชนปลอดภัยปลอดสาร และตลาดท้องถิ่น

5.2.3 ความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกวิธีการจำหน่ายผลผลิตผัก GAP ของเกษตรกร

ปัจจัยร่วมที่มีผลต่อการเลือกวิธีการจำหน่ายผลผลิตผัก GAP ในช่องทางห้างสรรพสินค้าและตลาดนัดชุมชนปลอดภัยปลอดสาร เมื่อทำการเปรียบเทียบกับช่องทางโครงการหลวงและบริษัท ได้แก่ แหล่งเงินทุนการผลิตผัก GAP การบริการความรู้การตลาด การบริการความรู้การผลิต รายได้นอกการเกษตร รายได้การเกษตรอื่น และความสามารถการผลิตผัก GAP สำหรับการจำหน่ายผลผลิตผัก GAP ในช่องทางตลาดท้องถิ่น เมื่อทำการเปรียบเทียบกับช่องทางโครงการหลวงและบริษัท ปัจจัยร่วมที่มีผลต่อการจำหน่ายในช่องทางดังกล่าว ได้แก่ การบริการความรู้ด้านการผลิต รายได้นอกการเกษตร รายได้การเกษตรอื่น และการจัดหาแรงงาน และปัจจัยร่วมที่มีผลต่อการเลือกวิธีการจำหน่ายผลผลิตผัก GAP ในช่องทางตลาดท้องถิ่น เมื่อทำการเปรียบเทียบกับห้างสรรพสินค้าและตลาดนัดชุมชนปลอดภัยปลอดสาร ได้แก่ แหล่งเงินทุนการผลิตผัก GAP การบริการความรู้ด้านการผลิต รายได้การเกษตรอื่น การจัดหาแรงงาน และความสามารถการผลิตผัก GAP เมื่อปัจจัยร่วมดังกล่าวเกิดการเปลี่ยนแปลงย่อมส่งผลต่อการจัดจำหน่ายผลผลิตในแต่ละช่องทาง โดยอิทธิพลของปัจจัยร่วมแต่ละตัวที่มีผลต่อความน่าจะเป็นของตัวแปรตามสามารถพิจารณาได้จากค่าผลกระทบ (Marginal effect) ของการจัดจำหน่ายผลผลิตในแต่ละช่องทาง

อภิปรายผล

ระดับความรู้ของเกษตรกรผู้ผลิตผักตามมาตรฐาน GAP มีผลต่อระดับการปฏิบัติการผลิตผักของเกษตรกรตามข้อกำหนดมาตรฐาน GAP ทั้ง 5 ด้าน สอดคล้องกับงานของวิวัฒน์ ภู่พร้อม และศิริวรรณ แดงฉ่ำ (2554) ที่แสดงให้ว่าเมื่อไรก็ตามที่เกษตรกรมีความรู้การผลิตผักตามมาตรฐาน GAP เพิ่มขึ้นจะส่งให้การปฏิบัติการผลิตผักของเกษตรกรตามข้อกำหนดอยู่ในระดับเหมาะสมมากขึ้น ตรงข้ามถ้าเกษตรกรมีความรู้การผลิตผักตามมาตรฐาน GAP น้อยลงจะส่งให้การปฏิบัติการผลิตผักของเกษตรกรตามข้อกำหนดมีความเหมาะสมระดับน้อย มากไปกว่านี้เกษตรกรได้รับการถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับข้อกำหนด GAP จากเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรของกรมวิชาการเกษตรอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง แต่ยังคงไม่เพียงพอจึงต้องมีการถ่ายทอดความรู้อย่างต่อเนื่อง เช่นเดียวกับงานวิจัยของธงชัย เสาสามา และคณะ (2555) ที่พบว่าการให้ความรู้ที่เกี่ยวกับข้อกำหนดมาตรฐาน GAP ควรมา

จากหน่วยงานอื่นทั้งภาครัฐ และเอกชน และเกษตรกรควรได้รับการเข้าร่วมการถ่ายทอดความรู้ดังกล่าวอย่างทั่วถึง อีกทั้งการเข้ารับการอบรมความรู้ฯ และจำนวนครั้งของการเข้าร่วมการอบรมนำมาสู่การการพัฒนาการผลิตผักให้มีความปลอดภัยตามมาตรฐาน GAP ซึ่งมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของนัทธ์หทัย ศิริวิริยะสมบูรณ์ และคณะ (2555)

การจัดจำหน่ายผลผลิตผัก GAP แต่ละช่องทางการตลาด มีความแตกต่างกันตามลักษณะของเกษตรกร โดยเกษตรกรที่เป็นสมาชิกของโครงการหลวง หรือบริษัทฯ หรือสมาชิกกลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตผัก GAP มีแหล่งตลาดรับซื้อผลผลิตที่แน่นอนในระดับราคาประกันที่สูงกว่าราคาตลาด แต่การขายผลผลิตผัก GAP ของเกษตรกรทั่วไปที่ไม่ได้เป็นสมาชิกไม่มีตลาดที่มีความเฉพาะเจาะจง เนื่องจากพ่อค้าในตลาดท้องถิ่นและพ่อค้าตลาดปลายทางไม่ได้คำนึงมาตรฐาน GAP แต่อย่างใด จึงทำให้การจำหน่ายถูกรวมกับการขายผักทั่วไปในตลาดทั่วไป ส่งผลให้ราคาที่เกษตรกรได้รับไม่มีความแตกต่างกัน

นอกจากนี้แบบจำลองปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกวิธีการจำหน่ายผลผลิตผักทั้ง 3 ช่องทาง ได้แก่ ช่องทางการจำหน่ายโครงการหลวงและบริษัท ห้างสรรพสินค้าและตลาดนัดชุมชนปลอดภัย ปลอดสาร และตลาดท้องถิ่น ของเกษตรกรที่มีการยอมรับเทคโนโลยีการเกษตรดีที่เหมาะสม ในจังหวัดเชียงใหม่ ด้วยวิธีการ Multinomial logit (MNL) เป็นวิธีการที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ปัญหาหลายช่องทางการตลาดให้ประโยชน์ในเชิงปฏิบัติแก่เกษตรกร และผู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดการช่องทางการจัดจำหน่ายผลผลิตผัก GAP โดยเกษตรกรได้ประโยชน์ที่สามารถนำไปตั้งวัตถุประสงค์ได้มากขึ้นและตัดสินใจในการจำหน่ายเพื่อเพิ่มกำไรจากการเข้าใจในเรื่องปัจจัยร่วมด้านสถาบัน ด้านเศรษฐศาสตร์ และคุณลักษณะของเกษตรกร เพื่อนำมากำหนดกลยุทธ์ทางการตลาด ในการเสนอทางเลือกที่เหมาะสมให้แก่เกษตรกร และผู้ที่เกี่ยวข้อง

ส่วนต้นน้ำเกี่ยวข้องกับเกษตรกรกร โดยเฉพาะเกษตรกรที่เป็นสมาชิกของโครงการหลวงหรือบริษัทจะได้รับการดูแลเอาใจใส่ในการปฏิบัติการผลิตผักตามมาตรฐาน GAP อย่างใกล้ชิดจากเจ้าหน้าที่ส่งเสริมทำให้ผลผลิตผัก GAP ได้มาตรฐานและมีความปลอดภัย ซึ่งมีความแตกต่างจากเกษตรกรที่ไม่ได้เป็นสมาชิกการปฏิบัติการผลิตผักอาจไม่สอดคล้องกับมาตรฐาน GAP เท่าที่ควรส่งผลทำให้เกิดความเสี่ยงที่ผลผลิตผักจะไม่มีความปลอดภัยจากการไม่มีเจ้าหน้าที่ดูแลอย่างทั่วถึง สำหรับส่วนกลางน้ำ และปลายน้ำในเรื่องการขายผลผลิตผัก GAP ของเกษตรกรที่เป็นสมาชิกของโครงการหลวง หรือบริษัทมีแหล่งตลาดรับซื้อผลผลิตที่แน่นอนในระดับราคาประกันที่สูงกว่าราคาตลาด แต่การขายผลผลิตผัก GAP ของเกษตรกรทั่วไปที่ไม่ได้เป็นสมาชิกไม่มีตลาดที่มีความเฉพาะเจาะจง เนื่องจากพ่อค้าในตลาดท้องถิ่นและพ่อค้าตลาดปลายทางไม่ได้คำนึงมาตรฐาน GAP แต่อย่างใด จึงทำให้การขายถูกรวมกับการขายผักทั่วไปในตลาดทั่วไป ส่งผลให้ราคาที่เกษตรกรได้รับ

ไม่มีความแตกต่างกัน ที่อาจมีผลให้เกษตรกรไม่ให้ความสนใจที่จะทำการผลิตผักภายใต้มาตรฐาน GAP

อย่างไรก็ตามการเก็บข้อมูลจากบริษัทส่งออกได้รับความร่วมมือน้อย การติดต่อเพื่อขอการสัมภาษณ์ใช้เวลานานเพราะเป็นการสั่งงานแบบมีขั้นตอนเป็นลำดับขั้น เพื่อป้องกันรั่วไหลข้อมูลไปยังคู่แข่งขัน อีกทั้งเกษตรกรที่มีพันธะสัญญากับบริษัทไม่มีการต่ออายุสัญญาอย่างต่อเนื่องทำให้จำนวนเกษตรกรกลุ่มนี้มีน้อยราย เนื่องจากบริษัทมีความเข้มงวดในการคัดคุณภาพผลผลิตการรับซื้อมากเกินไป และการผลิตผักต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่ทางบริษัทกำหนดอย่างเคร่งครัด ถ้าหากผลผลผลิตของเกษตรกรลูกไร่ไม่เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดบริษัทจะไม่รับซื้อผลผลิตดังกล่าว เกษตรกรลูกไร่นั้นต้องรับผิดชอบหาแหล่งจำหน่ายผลผลิตด้วยตนเอง ทำให้การรับซื้อผลผลิตผักของบริษัทไม่เป็นไปตามเป้าหมายของบริษัทและสร้างภาวะแรงกดดันให้แก่เกษตรกรทำให้เกษตรกรรายเก่ายกเลิกสัญญากับทางบริษัท ส่งผลให้บริษัทต้องมีการหาเกษตรกรรายใหม่ต่อไปที่มีพื้นที่ห่างไกลในการเข้าไปเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อเสนอแนะ

การตัดสินใจเพื่อหาข้อตกลงในการปฏิบัติร่วมกันระหว่างผู้ที่เกี่ยวข้อง และการประสานความร่วมมือไปยังหน่วยงานภาครัฐและเอกชน ที่เกี่ยวข้อง สำหรับการบูรณาการการทำงานร่วมกัน ในด้านการผลิตของเกษตรกร ถือเป็นการจัดการส่วนต้นน้ำ ควรจัดสภาพการผลิตปัจจุบันให้มีการปฏิบัติและการควบคุมการผลิตสอดคล้องกับมาตรฐาน GAP อย่างจริงจัง โดยเน้นการปลูกผักแบบหมุนเวียนเพื่อป้องกันความเสี่ยงจากการปลูกผักเพียงชนิดเดียว รวมถึงผลักดันให้เกิดการรวมกลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตผัก GAP อย่างเข้มแข็งภายใต้หน่วยงานเดียว กำหนดการทำงานเป็นมาตรฐานเดียวกัน ตลอดจนกำหนดบทบาทหน้าที่ของเจ้าหน้าที่ภาครัฐและเอกชนอย่างเฉพาะเจาะจงในการเอาใจใส่ดูแลเกษตรกรอย่างใกล้ชิดและสม่ำเสมอ นอกจากนี้การจัดการส่วนกลางน้ำ ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของผลผลิต โดยปราศจากสารเคมีตกค้าง และสามารถตรวจสอบย้อนกลับมาสู่แปลง ด้วยระบบที่สอดคล้องกับมาตรฐาน GAP ที่สามารถดำเนินการได้ โดยไม่ทำให้เกิดความยุ่งยากในการจัดการ และการจัดการส่วนปลายน้ำ ควรมีการบูรณาการการแลกเปลี่ยนข่าวสารข้อมูลด้านการตลาดเพื่อจัดหาแหล่งตลาดรองรับผลผลิตผักที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน GAP มีความปลอดภัย สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภคทั้งในและต่างประเทศ เพื่อสร้างอำนาจการต่อรองในการกำหนดราคาอย่างยุติธรรมให้แก่ทุกฝ่าย โดยเฉพาะการสร้างความแตกต่างของราคา และคุณภาพ ระหว่างผลผลิตผัก GAP และผักทั่วไป เพื่อความได้เปรียบในการแข่งขันทางการค้า และเป็นการสร้างแรงจูงใจให้เกิดการผลิตผักตามมาตรฐาน GAP ที่เพิ่มขึ้น

ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

การศึกษาควรขยายการดำเนินการภายใต้แนวคิดเชิงระบบ ที่มีความเกี่ยวข้อง 3 แนวคิด ได้แก่ แนวคิดขอบเขต (System boundary) แนวคิดลำดับชั้นของระบบ (System hierarchy) และแนวคิดคุณสมบัติของระบบ (System properties) ซึ่งแนวคิดขอบเขตพิจารณาได้ 2 มุมมอง คือ การกระจายตัวเชิงพื้นที่ (Spatial scale) และการเปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลา (Temporal scale) สำหรับแนวคิดลำดับชั้นของระบบช่วยให้เห็นภาพโครงสร้างการเรียงตัวของระบบใหญ่ และระบบย่อยต่างๆ ซึ่งประกอบกันอยู่ โดยลำดับชั้นที่สูงกว่าจะเป็นตัวกำหนดลำดับชั้นที่ต่ำลงมา และแนวคิดคุณสมบัติของระบบ ช่วยให้เข้าใจถึงอิทธิพลโดยรวมของปฏิสัมพันธ์ และกระบวนการต่างๆ ในลำดับชั้นที่ต่ำกว่าที่แสดงออกในลำดับชั้นที่สูงขึ้นไป โดยแนวคิดคุณสมบัติของระบบควรวิเคราะห์ความมีผลิตภาพ (Productivity) ความมีเสถียรภาพ (Stability) ความยั่งยืน (Sustainability) และความสามารถของความเท่าเทียม (Equitability) ทั้ง 3 แนวคิด ช่วยให้เข้าใจถึงอิทธิพลโดยรวมของปฏิสัมพันธ์และกระบวนการต่างๆ ในลำดับชั้นที่ต่ำกว่า ที่แสดงออกในลำดับชั้นที่สูงกว่า เพื่อนำแนวคิดทั้ง 3 แนวคิดมาช่วยในการวิจัยละพัฒนาระบบเกษตรที่เกี่ยวกับการทำการเกษตร เนื่องจากระบบเกษตรเป็นระบบที่มีความซับซ้อน มีปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายอย่าง ทั้งด้านกายภาพ ชีวภาพ เศรษฐกิจและสังคม และปัจจัยเหล่านี้มีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงในองค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่งย่อมส่งผลกระทบไปถึงองค์ประกอบอื่นของระบบด้วย

เอกสารอ้างอิง

กมลชนก สุทธิวาทนพุฒิ. 2547. *การจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์*. สำนักพิมพ์ท้อป, กรุงเทพฯ.

กัลยา วานิชย์บัญชา. 2549. *SPSS for Windows*. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

ชัชวาลย์ เรืองประพันธ์. 2543. *สถิติพื้นฐานพร้อมตัวอย่างการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Minitab SPSS และ SAS*. มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.

ชุติเดช วิศาลกิตติ. 2555. การจัดการห่วงโซ่อุปทานของสินค้า ผักปลอดภัยในเขตอำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม. วิทยานิพนธ์ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประกอบการ มหาวิทยาลัยศิลปากร, กรุงเทพฯ.

ต่อพันธุ์ เถื่อนถ้ำ. 2544. ความรู้ ทัศนคติ และการปฏิบัติงานเกี่ยวกับระบบส่งเสริมการเกษตรของเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรในจังหวัดเชียงใหม่. วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาส่งเสริมการเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

ธงชัย เสาเสมา, สมจิต โยธะคง และสุนันท์ สีสังข์. ม.ป.ป. ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับการผลิตข้าวหอมมะลิคุณภาพดีตามระบบเกษตรดีที่เหมาะสมของเกษตรกรในอำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม. *การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 2*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ธีรวิทย์ ทองวรณ์. 2547. ความรู้ ทัศนคติ และการปฏิบัติของเกษตรกรแบบโรงเรือนปิดในโครงการรับจ้างเลี้ยงไก่เนื้อในจังหวัดเชียงใหม่และลำพูน. วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาส่งเสริมการเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

นลินทิพย์ เพ็ญนี. 2553. การปฏิบัติเกษตรดีที่เหมาะสม (Good Agricultural Practice). ออนไลน์ [แหล่งที่มา]: http://www.acfs.go.th/ib/nalinthip_001.pdf, 22 December 2011. 20 ธันวาคม 2556.

นัฏศิมา อินทสระ. ม.ป.ป. การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis). ออนไลน์[แหล่งที่มา]: http:// www.moe.go.th/wijai/factor.pdf . 1 กันยายน 2556.

นัทธ์หทัย ศิริสิริยะสมบูรณ์ และทิพวรรณ ลิมังกูร. ม.ป.ป. ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับการปลูกผักปลอดภัยจากสารพิษของเกษตรกรในอำเภอบางใหญ่ จังหวัดนนทบุรี. *วารสารเกษตรพระจอมเกล้า*. 30 (2) : 59-67.

นำชัย ศุภฤกษ์ชัยสกุล. 2548. *การวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis)*. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.

บุญชัย จันทร์กระจ่างเลิศ. 2546. การเพิ่มสมรรถภาพการวางแผนความต้องการของโซ่อุปทานในอุตสาหกรรมการผลิตอาหารพาสเจอร์ไรส์. วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, กรุงเทพฯ.

ปรารถนา ปรารถนาดี, จิรชัย พุทธกุลสมศิริ, เจริญชัย โขมพัตราภรณ์, และชุมพล มณฑาทิพย์กุล. 2552. การจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์ของผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังในประเทศไทย. รายงานวิจัย. สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา, กรุงเทพฯ.

ปรารถนา แย้มผกา และประวิทย์ เขมะสุนันท์. ม.ป.ป. กลยุทธ์ในการดำเนินการผลิตกับผลประกอบการของอุตสาหกรรมผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์.ออนไลน์ [แหล่งที่มา]: http://kucon.lib.ku.ac.th/Fulltext/KC4811019.pdf. 1 กันยายน 2556.

ภัทรลักษณ์ คงดี. 2548. ความรู้ ทัศนคติ และพฤติกรรม เรื่องความปลอดภัยของอาหารในสมาชิกกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการแปรรูปสินค้าเกษตร จังหวัดปัตตานี. ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษาผู้ใหญ่ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ

รุจาภา นันทโพธิ์เดช, ศศิกาญจน์ พุทธลา และศิโรรัตน์ พัฒนไพโรจน์. 2549. หลักการทำงานของแบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานโซ่อุปทานขององค์กร. *วิศวกรรมสาร มข*. 33(4): 325-335.

วิมลพรรณ อาภาเวท และฉันทนา ปาปัดถา. 2554. ความตระหนัก ความรู้ ทัศนคติ และพฤติกรรมต่อปัญหาสภาวะโลกร้อนของประชาชนกรุงเทพมหานครและปริมณฑล. รายงายวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร, กรุงเทพฯ

วิวัฒน์ ภู่พร้อม และศิริวรรณ แดงฉ่ำ. 2554. ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับการเกษตรดีที่เหมาะสมของเกษตรกรผู้ปลูกผักในอำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี. *การประชุมวิชาการนานาชาติวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางการเกษตร ครั้งที่ 1 21-22 กรกฎาคม 2554*. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

สำนักงานกองทุนอ้อยและน้ำตาลทราย. ม.ป.ป. ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีในการป้องกันกำจัดหนอนกออ้อยโดยวิธีผสมผสาน ของเกษตรกรชาวไร่อ้อย จังหวัดนครสวรรค์ . ออนไลน์ [แหล่งที่มา]: http://www.ocsf.or.th/Research/rese - ...doc. 2 กันยายน 2556.

สิทธิพร ฉันท์เฉลิมพร. 2548. การปรับปรุงสมรรถภาพของการวางแผนการส่งออกในโซ่อุปทานภายในอุตสาหกรรมการผลิตไก่สุกแช่แข็งส่งออก. วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมระบบการผลิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, กรุงเทพฯ.

แสงหล้า ชัยมงคล. 2554. *การวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis)*. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, กรุงเทพฯ.

แสงหล้า ชัยมงคล. 2554. โครงการ Research Zone (2011) : Phase 52 การใช้ Factor Analysis ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป.ออนไลน์[แหล่งที่มา]: http://http://rlc.nrct.go.th/ewt_dl.php?nid=906. 1 กันยายน 2556.

อารี วิบูลย์พงศ์. 2538. "วิธีเชิงปริมาณเพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับนวกรรมของเกษตรกร". *วารสารเกษตรศาสตร์ (สังคม)*. 16 (2538): 53-65.

อารี วิบูลย์พงศ์. 2547. *เศรษฐมิติประยุกต์สำหรับการตลาดเกษตร*. ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและส่งเสริมเผยแพร่การเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

Al-Shabib, N. A., S. H. Mosilhey and F. M. Husain. 2016. "Cross-sectional study on food safety knowledge, attitude and practices of male food handlers employed in restaurants of King Saud University, Saudi Arabia." *Food Control*. 59: 212-217.

Atreya, Kishor. 2007. "Pesticide use knowledge and practices: A gender differences in Nepal." Environmental Research. 104: 305-311.

Babaei, A. A., N. Alavi, G. Goudarzi, P. Teymouri, K. Ahmadi and M. Rafiee, 2015. "Household recycling knowledge, attitudes and practices towards solid waste management." Resources, Conservation and Recycling. 102: 94-100.

Factor-Analysis. ม.ป.ป. ออนไลน์[แหล่งที่มา]: http://*rci2010.files.wordpress.com/2010/06/factor-analysis.doc*. 1 กันยายน 2556.

Gavaravarapu, S. R. M., S. R. Vemula, P. Rao, V. V. R. Mendu and K. Polasa. 2009. "Focus Group Studies on Food Safety Knowledge, Perceptions, and Practices of School-going Adolescent Girls in South India." *Journal of Nutrition Education and Behavior*. 41: 340-345.

Goswami, K., H. K. Choudhury and J. Saikia. 2012. "Factors influencing farmers' adoption of slash and burn agriculture in North East India." *Forest Policy and Economics*. 15: 146-151.

Haapala, I. and C. Probart, 2004. "Food Safety Knowledge, Perceptions, and Behaviors among Middle School Students." *Journal of Nutrition Education and Behavior*. 36: 71-76.

Hong, W. and K. Zhu. 2006. "Migrating to internet-based e-commerce: Factors affecting e-commerce adoption and migration at the firm level." *Information and Management*. 43: 204–221.

Isgina, T., A. Bilgica, D. L. Forster and M. T. Battec. 2008. "Using count data models to determine the factors affecting farmers' quantity decisions of precision farming technology adoption." *Computers and electronics in agriculture*. 62: 231–242.

Kong, T. M, D. E. Austin, K. Kellner and B. J. Orr, 2014. "The interplay of knowledge, attitude and practice of livestock farmers' land management against desertification in the South African Kalahari." *Journal of Arid Environments*. 105: 12-21.

Lapara, M. L. A. and S. K. Ehui. 2004. "Factors affecting adoption of dual-purpose forages in the Philippine uplands." *Agricultural Systems*. 81: 95–11.

Mariano, J. M, R. Villano and E. Fleming. 2012. "Factors influencing farmers' adoption of modern rice technologies and good management practices in the Philippines." *Agricultural Systems*. 110: 41-53.

Mariano, M. J., R. Villano and E. Fleming. 2012. "Factors influencing farmers' adoption of modern rice technologies and good management practices in the Philippines." *Agricultural Systems*. 110: 41–53.

Meysenburg, R., J. A. Albrecht, R. Litchfield and P. K. Ritter-Gooder. 2014. "Food safety knowledge, practices and beliefs of primary food preparers in families with young children. A mixed methods study." *Appetite*. 73: 121-131.

Mohanty, M. K., B. K. Behera, S.K. Jena, S. Srikanth, C. Mogane, S. Samal and A. A. Behera. 2013. "Knowledge attitude and practice of pesticide use among agricultural workers in Puducherry, South India." *Journal of Forensic and Legal Medicine*. 20: 1028-1031.

Napier, T. L., A. S. Napier and M. A. Tucker. 1991. "The social, economic and institutional factors affecting adoption of soil conservation practices: the Asian experience." *Soil and Tillage Research*. 20 (2–4): 365-382.

Nhan, D.K., L. T. Phong, M. J. C. Verdegem, L. T. Duong, R. H. Bosma and D. C. Little. 2007. "Integrated freshwater aquaculture, crop and livestock production in the Mekong delta, Vietnam: Determinants and the role of the pond." *Agricultural Systems*. 94: 445–458.

Noorhosseini-Niyaki, S. A. and M.S. Allahyari. 2012. "Logistic Regression Analysis on Factors Affecting Adoption of Rice-Fish Farming in North Iran." *Rice Science*. 19(2): 153-160.

Ovca, A., M. Jevsnik and P. Raspor. 2014. "Food safety awareness, knowledge and practices among students in Slovenia." *Food Control*. 42: 144-151.

Razak, N. H., S. M. Praveena, A. Z. Aris and Z. Hashim. 2016. "Quality of Kelantan drinking water and knowledge, attitude and practice among the population of Pasir Mas, Malaysia." *Public Health*. 131: 103-111.

Salameh, P. R., I. Baldi, P. Brochard and B. A. Saleh. 2004. "Pesticides in Lebanon: a knowledge, attitude, and practice study." *Environmental Research*. 94: 1-6.

Songlina, M. and L. Ruihong. 2010. "Evaluation on Sustainable Food Security in Henan against the Background of Low-Carbon Economy." *Agriculture and Agricultural Science Procedia*. 1: 412–416.

Wilcock, A., M. Pun, J. Khanona and M. Aung. 2004. "Consumer attitudes, knowledge and behaviour: a review of food safety issues." *Trends in Food Science and Technology*. 15: 56-66.

Young, I., S. Hendrick, S. Parker, A. Rajic, J. T. McClure, J. Sanchez and S.A. McEwen. 2010. "Knowledge and attitudes towards food safety among Canadian dairy producers." *Preventive Veterinary Medicine*. 94: 65-76.

ภาคผนวก

แบบสอบถามเกษตรกร

การวิเคราะห์องค์ประกอบประเมินการจัดการห่วงโซ่อุปทานผักสด

ที่ผ่านมาตรฐานการรับรองตามการผลิตทางการเกษตรดีที่เหมาะสมในจังหวัดเชียงใหม่

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

คำชี้แจง ○ ใส่ ✓ เลือกได้เพียง 1 คำตอบ □ ใส่ ✓ เลือกได้หลายคำตอบ

1. **ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม**

1.1 ชื่อ-สกุล.....ที่อยู่.....โทรศัพท์.....

1.2 เพศ ○ ชาย ○ หญิง

1.3 อายุ.....ปี

1.4 ระดับการศึกษา

○ ประถมศึกษา ○ มัธยมศึกษา

○ อนุปริญญา ○ ปริญญาตรี ○ สูงกว่าปริญญาตรี

1.5 รายได้ของการปลูกผัก GAP ต่อเดือน

○ น้อยกว่า 5,000 บาท ○ 5,001-10,000 บาท

○ 10,001-15,000 บาท ○ 15,001-20,000 บาท

○ 20,001-25,000 บาท ○ 25,001-30,000 บาท

○ 30,001-35,000 บาท ○ มากกว่า 35,000 บาท

1.6 ประสบการณ์การปลูกผัก GAP .....ปี

1.7 นอกเหนือจากการปลูกผัก GAP ท่านประกอบอาชีพใด

○ ไม่มี ○ รับจ้าง

○ รับราชการ ○ ธุรกิจส่วนตัว/เจ้าของกิจการ ชื่อกิจการ.....

○ เกษียณอายุ ○ อื่นๆ.....

1.8 รายได้ของครัวเรือนต่อเดือน

○ น้อยกว่า 10,000 บาท ○ 10,001-20,000 บาท

○ 20,001-30,000 บาท ○ 30,001-40,000 บาท

○ 40,001-50,000 บาท ○ 50,001-60,000 บาท

○ 60,001-70,000 บาท ○ 70,001-80,000 บาท

○ 80,001-90,000 บาท ○ มากกว่า 90,000 บาท

1.9 จำนวนสมาชิกในครัวเรือน.....คน ทำงานปลูกผัก GAP.....คน

2. **ข้อมูลการจัดการตามตัวแบบอ้างอิงการปฏิบัติงานโซ่อุปทาน**

2.1 ลักษณะการผลิตผัก GAP (เกษตรกรสามารถปลูกผัก GAP มากกว่า 1 ชนิด)

ชนิดผัก GAP ที่ปลูก ทำ ○ ไว้หน้าข้อที่ปลูก	ผลผลิต (กก.) /ครั้ง ตามเกรด คละ และตกเกรด				ราคาขาย (บาท/กก.) /ครั้ง ตามเกรด คละ ตกเกรด				ต้นทุนปัจจัยการผลิต (บาท/กก.) ครั้งที่				ขนาดพื้นที่ปลูก (ไร่)	ลักษณะการถือครองที่ดิน[1]	จำนวนครั้งที่ปลูก /ปี	ช่วงเวลาการปลูก (ระบุเดือนเป็นหมายเลข 1=มค., 2=กพ.,..., 12=ธค.) ครั้งที่			
	1/A	2/B	คละ	ตกเกรด	1/A	2/B	คละ	ตกเกรด	1	2	3	4				1	2	3	4
1.กะเพรา โหระพา แมงลัก ยี่หร่า																			
2.พริกหวาน																			
3.พริกชี้ฟ้า																			
4.พริกขี้หนู																			
5.มะเขือราคาแพง (มะเขือม่วง มะเขือขาว มะเขือยาว)																			
6.มะเขือราคาถูก (มะเขือเปราะ มะเขือขื่น มะเขือเหลือง)																			
7.มะระจีน มะระขี้นก																			
8.ผักชีฝรั่ง																			
9.ถั่วฝักยาว																			
10.ผักตระกูลกะหล่ำ																			

หมายเหตุ: [1] ระบุ ❶ ตนเอง ❷ เช่า ระบุค่าเช่า.....❸ ฟรี

รายการ	ชนิดพืช	จำนวนครั้งที่ปลูก/ปี	ระบุรายละเอียด
ปริมาณผลผลิต ระบุปริมาณผลผลิตที่ได้ต่อครั้งและจำนวนครั้งที่ปลูกใน 1 ปี เพื่อคำนวณผลผลิตเป็น กก./ปี			
ราคาผลผลิต (บาท/กก.) ระบุราคาที่ขายได้แต่ละครั้งที่ทำการปลูกผัก GAP ชนิดนั้นๆ			
ต้นทุนการผลิต (บาท/ปี) ประกอบด้วย 1. ค่าเมล็ดพันธุ์ 2. ค่าปุ๋ยเคมี 3. ค่าปุ๋ยอินทรีย์/ชีวภาพ 4. ค่าสารเคมีกำจัดศัตรูพืช/โรคพืช/วัชพืช 5. ค่าสารอินทรีย์/ชีวภาพกำจัดศัตรูพืช/โรคพืช/วัชพืช 6. ค่าใช้จ่ายปัจจัยการผลิตอื่นๆ **ข้อควรปฏิบัติ** **<u>ข้อที่ 1</u>** พืชผัก GAP ทุกชนิดที่เกษตรกรปลูกต้องถามให้ครบทั้ง 6 ข้อ ข้อใดที่ไม่ได้ใช้ก็ไม่ต้องสอบถาม **<u>ข้อที่ 2</u>** ปัจจัยการผลิตข้อใดที่ใช้*แต่ไม่ได้ซื้อ*ต้องสอบถามด้วยว่าใช้จำนวนเท่าไร และถ้าซื้อราคาต่อหน่วยกี่บาท เพื่อคำนวณต้นทุน **<u>ข้อที่ 3</u>** การถามต้องถามว่าแต่ละครั้งใช้ปัจจัยในแต่ละข้อจำนวนเท่าไร ราคาต่อหน่วยกี่บาท และครั้งต่อไปมีปริมาณการใช้ และราคาปัจจัยแตกต่างหรือไม่ โดยต้องระบุรายละเอียดปริมาณที่ใช้ และราคาต่อหน่วย แต่ละครั้งที่ปลูกใน 1 ปี			

2.2 ลักษณะการผลิตผัก GAP ในแปลงปลูก

○ ปลูกผักชนิดตามข้อ 2.1 เชิงเดี่ยว ○ ปลูกผักชนิดตามข้อ 2.1 ร่วมกับผัก GAP ชนิดอื่นๆ

2.3 การจัดการตามตัวแบบอ้างอิงการปฏิบัติงานโซ่อุปทานของการผลิตผัก GAP **ด้านการวางแผน**

2.3.1 ลักษณะแผนการผลิตผัก GAP อยู่ในรูปแบบใด

○ ผลิตตามแผนการผลิตเป็นสัญญาระหว่างเกษตรกรและหน่วยงาน (โครงการหลวง บริษัท หรือห้างฯ)

○ ผลิตตามฤดูกาลด้วยการตัดสินใจของเกษตรกร

○ ทั้ง 2 ลักษณะดังกล่าวข้างต้น ระบุสัดส่วนลักษณะละ.....%

2.3.2 จากแผนการผลิตในข้อ 2.3.1 ท่านมีระดับความพอใจการวางแผน ดังนี้ (ใส่ ✓ ในช่องความพอใจ)

ด้านการวางแผน	ระดับความพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. สามารถดำเนินการผลิตตามแผนที่วางไว้ข้อ 2.3.1					
2. แผนการผลิตสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม					
3. ความพอใจของแผนการผลิต					

2.4 การจัดการตามตัวแบบอ้างอิงการปฏิบัติงานโซ่อุปทานของการผลิตผัก GAP **ด้านการจัดหาปัจจัยการผลิต**

2.4.1 วิธีการจัดหาปัจจัยการผลิตการผลิตผัก GAP ของท่านที่ใช้ในปัจจุบันมากที่สุด 2 อันดับแรก

☐ จัดหาจากหน่วยงานที่ทำสัญญาไว้ ☐ จัดหาจากร้านค้าเคมีภัณฑ์

☐ จัดหาจากสหกรณ์การเกษตร/ธกส. ☐ จัดหาจากเพื่อนเกษตรกร

☐ จัดหาจากหน่วยงานราชการ (สนง.เกษตรอำเภอ สวพ.1 กรมพัฒนาที่ดิน เป็นต้น)

☐ จัดหาจากวิธีการอื่นๆ (ระบุ).....

2.4.2 ความพอใจวิธีการจัดหาปัจจัยการผลิต จากข้อ 2.4.1

○ มากที่สุด ○ มาก ○ ปานกลาง ○ น้อย ○ น้อยที่สุด

2.4.3 ท่านได้รับคำแนะนำการใช้ปัจจัยการผลิต จากแหล่งใดมากที่สุด

○ เจ้าหน้าที่โครงการหลวง หรือบริษัทส่งออก

○ เจ้าหน้าที่ภาครัฐ (สนง.เกษตรอำเภอ สวพ.1 กรมพัฒนาที่ดิน เป็นต้น)

○ เจ้าหน้าที่หน่วยงานเอกชน (ร้านค้าฯ สหกรณ์การเกษตร ธกส.)

○ สื่อประชาสัมพันธ์ (วิทยุ โทรทัศน์ แผ่นพับ ป้ายประกาศ)

○ อื่นๆ.....

2.4.4 ระดับความพอใจของแหล่งที่ให้คำแนะการใช้ปัจจัยการผลิตของท่าน

○ มากที่สุด ○ มาก ○ ปานกลาง ○ น้อย ○ น้อยที่สุด

2.5 การจัดการตามตัวแบบอ้างอิงการปฏิบัติงานโซ่อุปทานของการผลิตผัก GAP **ด้านการผลิต**

2.5.1 ระดับคะแนน **ด้านความรู้การผลิตผักมาตรฐาน GAP** ของท่าน (ใส่ ✓ ในช่องถูกหรือผิด)

ความรู้การผลิตผักมาตรฐาน GAP	ถูก	ผิด
1. ระบบการเกษตรดีที่เหมาะสมเป็นการทำการเกษตรที่ใช้สารเคมีให้น้อยที่สุดเท่าที่จำเป็น		
2. ระบบการเกษตรดีที่เหมาะสมคือแนวทางการปฏิบัติในไร่นา เพื่อผลิตสินค้าปลอดภัย ปลอดศัตรูพืช และคุณภาพถูกใจผู้บริโภค เน้นวิธีการควบคุมและป้องกันการเกิดปัญหาในกระบวนการผลิต		
3. ระบบการเกษตรดีที่เหมาะสมให้ความสำคัญต่อเกษตรกรผู้ผลิตเท่าๆกับผู้บริโภค		
4. ต้องทราบประวัติการใช้ที่ดินย้อนหลัง 5 ปี		
5. พื้นที่ปลูกผักต้องเป็นพื้นที่ไม่มีวัตถุอันตรายและจุลินทรีย์ที่จะทำให้เกิดการตกค้างหรือปนเปื้อนในผลผลิต		
6. การบันทึกและการเก็บรักษาบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับการปฏิบัติในการเพาะปลูกต้องมีการเก็บรักษาไว้เป็นอย่างดีอย่างน้อย 2 ปี ของการผลิตติดต่อกัน		
7. สามารถใช้สารเคมีทางการเกษตรในระยะที่มีการระบาดของโรคและแมลงได้แต่ควรทำตามคำแนะนำของเจ้าหน้าที่เกษตรเท่านั้น		
8. มีการสำรวจศัตรูพืชและการเข้าทำลายของแมลงและโรคอย่างน้อยกำจัดสัปดาห์ละ 1 ครั้ง และทำการบันทึกข้อมูลการสำรวจและการป้องกันศัตรูพืชทุกครั้ง รวมทั้งการใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตร		
9. ระบบการเกษตรดีที่เหมาะสมจะช่วยรักษาระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมได้ดีกว่าการเกษตรโดยทั่วๆ ไป		
10.หากมีการใช้สารเคมีในกระบวนการผลิต ให้ใช้ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรหรือฉลากที่ขึ้นทะเบียนอย่างเคร่งครัด		
11.ผลผลิตที่เก็บเกี่ยวแล้วต้องไม่มีศัตรูพืชติดอยู่ ถ้าพบต้องคัดแยกไว้ต่างหาก		

ความรู้การผลิตผักมาตรฐาน GAP	ถูก	ผิด
12.แหล่งน้ำที่อยู่ใกล้คอกปศุสัตว์สามารถนำมาใช้ในการผลิตผักได้		
13.บุคคลที่เจ็บป่วยและอาจนำโรคสู่ผลผลิต ห้ามไม่ให้เข้าไปในบริเวณที่ปฏิบัติงาน		
14.แปลงผักที่ขอรับการรับรองแหล่งผลิตพืชตามระบบการจัดการคุณภาพของการเกษตรดีที่เหมาะสมต้องมีพื้นที่ตั้งแต่ 1 ไร่ ขึ้นไป		
15.การเก็บเกี่ยวผลผลิตอยู่ในระยะที่เหมาะสมตามเกณฑ์ในแผนควบคุมการผลิต		

2.5.2 ระดับคะแนน <u>ด้านการปฏิบัติการผลิตผัก GAP</u> ของท่าน (ใส่ ✓ ในช่องการปฏิบัติ)

การปฏิบัติการผลิตผัก GAP	ปฏิบัติทุกครั้ง	ปฏิบัติบางครั้ง	ไม่ปฏิบัติ
1. มีจัดเก็บสารเคมีทางการเกษตรไว้ในสถานที่มิดชิด ปลอดภัย ป้องกันแดดและฝนได้และมีอากาศถ่ายเทสะดวก			
2. หลีกเลี่ยงวัตถุอันตรายที่ห้ามใช้ทางการเกษตรตามคู่มือปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี			
3. อ่านฉลากคำแนะนำและวิธีการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชให้ละเอียดก่อนการใช้งานทุกครั้ง			
4. ในการฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ท่านได้สวมชุดป้องกันอันตรายจากสารพิษ ได้แก่เสื้อแขนยาว กางเกงขายาว หน้ากาก ผ้าปิดจมูก ถุงมือ หมวกและรองเท้า			
5. เตรียมสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อใช้หมดในครั้งเดียว ไม่เหลือค้างในถัง			
6. พ่นสารเคมีในช่วงเช้าหรือเย็นขณะลมสงบ			
7. หลังจากพ่นสารเคมี ท่านได้อาบน้ำ สระผม ทำความสะอาดร่างกายทันที			
8. หยุดใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชก่อนการเก็บเกี่ยวตามระบุไว้ในฉลาก			
9. ทิ้งภาชนะบรรจุสารเคมีที่ใช้หมดแล้วโดยฝังดินที่มีความลึกมากพอและไม่เผาทำลาย			
10. ผักที่มีโรคเข้าทำลายต้องเผาทำลายนอกแปลง			
11. หลังจากการใช้งานท่านเก็บรักษาอุปกรณ์และเครื่องมือทางการเกษตรในสถานที่ที่เป็นสัดส่วนปลอดภัย ง่ายต่อการนำไปใช้งานและมีป้ายแสดงไว้ชัดเจน			
12. ตรวจสภาพเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการเกษตร เช่น เครื่องพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช อุปกรณ์การเก็บเกี่ยวก่อนนำไปใช้งาน			
13. ตรวจซ่อมบำรุงเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการเกษตร ตามแผนการ			

การปฏิบัติการผลิตผัก GAP	ปฏิบัติทุกครั้ง	ปฏิบัติบางครั้ง	ไม่ปฏิบัติ
บำรุงรักษาที่กำหนดไว้ทั้งบันทึกการตรวจซ่อมทุกครั้งลงแบบบันทึก			
14. ทำความสะอาดเครื่องมือ อุปกรณ์ และภาชนะที่ใช้ในการบรรจุและขนส่งผักทุกครั้งก่อนการใช้งานและเมื่อใช้งานเสร็จแล้ว			
15. จัดทำรายการปัจจัยการผลิตที่สำคัญ ได้แก่ปุ๋ย สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชลงในแบบบันทึก			
16. ปัจจัยการผลิตที่สำคัญ ได้แก่ ปุ๋ย สารเคมีป้องกันศัตรูพืช ที่ไม่สามารถตรวจสอบแหล่งที่มาได้หรือไม่น่าเชื่อถือ ท่านได้ส่งปัจจัยการผลิตนั้นไปยังหน่วยงานหรือห้องปฏิบัติการที่น่าเชื่อถือได้เพื่อตรวจวิเคราะห์			
17. หากสำรวจพบการเข้าทำลายของโรคและแมลง ได้ใช้สารเคมีตามรายละเอียดในคู่มือการปฏิบัติทางการเกษตรดีที่เหมาะสม			
18. จัดทำปฏิทินการปฏิบัติงานตั้งแต่ขั้นตอนการเตรียมดินปลูก การดูแลรักษา การเก็บเกี่ยว และหลังการเก็บเกี่ยว รวมทั้งการใส่ปุ๋ยและการให้น้ำตามคู่มือการปฏิบัติทางการเกษตรดีที่เหมาะสม			
19. ใช้วัสดุปูรองพื้นในบริเวณพักผลผลิตที่เก็บเกี่ยว			
20. การขนย้ายผลผลิตในแปลงเพาะปลูก ด้วยความระมัดระวัง			
21. การคัดแยกผลผลิตที่มีตำหนิหรือลักษณะผิดปกติที่ไม่ได้คุณภาพออก เช่น มีตำหนิจากโรค แมลง			
22. บันทึกการปฏิบัติงานในขั้นตอนการผลิตทุกระยะ อย่างสม่ำเสมอ			

2.6 การจัดการตามตัวแบบอ้างอิงการปฏิบัติงานโซ่อุปทานของการผลิตผัก GAP **<u>ด้านการขนส่ง</u>**

2.6.1 การคัดคุณภาพและการคัดเกรดผลผลิตผัก GAP ของท่าน

- ○ ผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้มีการคัดคุณภาพ และคัดเกรดเบื้องต้น ในแปลง และทำการคัดเกรดอีกครั้งเมื่อเข้าโรงคัดบรรจุ เพื่อการจำหน่าย
- ○ ผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้มีการคัดคุณภาพ และคัดเกรด เพียงครั้งเดียวในแปลง เพื่อการจำหน่าย
- ○ ผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้มีการคัดคุณภาพ และคัดเกรด เพียงครั้งเดียว ณ โรงคัดบรรจุ เพื่อการจำหน่าย

2.6.2 รูปแบบ และสัดส่วนการจำหน่ายผลผลิตผัก GAP ของท่าน มีลักษณะใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

กลุ่มผัก GAP	สัดส่วนการจำหน่ายผลผลิตผัก GAP แต่ละรูปแบบ[1] (%)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.กะเพรา โหระพา แมงลัก ยี่หร่า									
2.พริกหยวก (พริกหวาน)									
3.พริกชี้ฟ้า									
4.พริกขี้หนู									
5.มะเขือราคาแพง (มะเขือม่วง มะเขือขาว มะเขือยาว)									
6.มะเขือราคาถูก (มะเขือเปราะ มะเขือขื่น มะเขือเหลือง)									
7.มะระจีน มะระขี้นก									
8.ผักชีฝรั่ง									
9.ถั่วฝักยาว									
10.ผักตระกูลกะหล่ำ									

หมายเหตุ: [1] ใส่ ❶ ผลผลิตเป็นมัด/ชั่งเป็นกิโลกรัม ❷ ผลผลิตเป็นถาดโฟมติดสติกเกอร์บาร์โค้ด ❸ ผลผลิตบรรจุถุงพลาสติก ❹ ผลผลิตบรรจุตะกร้าหรือลัง ❺ ผลผลิตบรรจุตะกร้าพร้อมด้วยเครื่องหมาย "Q" ❻ ผลผลิตบรรจุถุงพลาสติกพร้อมด้วยเครื่องหมาย "Q" ❼ผลผลิตที่ขนส่งบรรจุกล่องกระดาษขนาด 11 กิโลกรัม ❽ ผลผลิตแปรรูปบรรจุถุงสุญญากาศ ❾ อื่นๆ(ระบุ).....

2.6.3 ความเหมาะสม และเพียงพอการกระจายผลผลิต ระบุจากแหล่งไหน สู่ แหล่งไหน ตาม ○ ของการขนส่ง อยู่ในลักษณะใด (ใส่ ✓ ในช่องความเหมาะสม)

พาหนะ	ความเหมาะสมพาหนะการขนส่ง					ความเพียงพอ	กลุ่มผักที่ใช้พาหนะขนส่ง[1]
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด		
☐รถจักรยานยนต์ ○ แปลง สู่ แหล่งรวบรวม ○ แหล่งรวบรวม สู่ ตลาด ○ แปลง สู่ ตลาด						○เพียงพอ ○ไม่เพียงพอ	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10
☐รถยนต์ ○ แปลง สู่ แหล่งรวบรวม ○ แหล่งรวบรวม สู่ ตลาด ○ แปลง สู่ ตลาด						○เพียงพอ ○ไม่เพียงพอ	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10
☐รถห้องเย็น ○ แปลง สู่ แหล่งรวบรวม ○ แหล่งรวบรวม สู่ ตลาด ○ แปลง สู่ ตลาด						○เพียงพอ ○ไม่เพียงพอ	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10
☐อื่นๆ..... ○ แปลง สู่ แหล่งรวบรวม ○ แหล่งรวบรวม สู่ ตลาด ○ แปลง สู่ ตลาด						○เพียงพอ ○ไม่เพียงพอ	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10

หมายเหตุ: 1 คือ กะเพรา โหระพา แมงลัก ยี่หร่า 2 คือ พริกหยวก (พริกหวาน) 3 คือ พริกชี้ฟ้า 4 คือ พริกขี้หนู 5 คือ มะเขือราคาแพง (มะเขือม่วง มะเขือขาว มะเขือยาว) 6 คือ มะเขือราคาถูก (มะเขือเปราะ มะเขือขื่น มะเขือเหลือง) 7 คือ มะระจีน มะระขี้นก 8 คือ ผักชีฝรั่ง 9 คือ ถั่วฝักยาว และ 10 คือ ผักตระกูลกะหล่ำ

2.6.4 ตลาดจำหน่ายผลผลิตผัก GAP ของท่าน (ใส่ ✓ ในช่องความพอใจ)

ประเภทตลาด	สัดส่วนที่จำหน่าย (%)	ระดับความพอใจการจำหน่าย				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
โครงการหลวง						
ตลาดนัดปลอดภัย ชื่อ.....						
ตลาดท้องถิ่น						
ตลาดกรุงเทพฯ						
ห้างสรรพสินค้า						
บริษัทส่งออก						
อื่นๆ						

2.6.5 ช่องทางการจำหน่ายผลผลิตผัก GAP ของท่าน เพียงพอหรือไม่

○ เพียงพอ ○ ไม่เพียงพอ

2.6.6 ท่านต้องการพัฒนาวิธีการกระจายผลผลิตผัก GAP ให้อยู่ในรูปแบบใดเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ

○ ไม่ต้องการ ○ ต้องการพัฒนา ด้าน.....

2.7 การจัดการตามตัวแบบอ้างอิงการปฏิบัติงานโซ่อุปทานของการผลิตผัก GAP **ด้านการส่งคืนผลผลิต**

2.7.1 ผลผลิตผัก GAP ของท่านได้รับการตรวจสอบสารเคมีตกค้าง หรือไม่

○ ตรวจ (ทำต่อข้อ 2.7.2) ○ ไม่ตรวจ (ทำต่อข้อ 2.8)

2.7.2 หน่วยงานที่ตรวจสารเคมีตกค้างผลผลิตผัก GAP (เลือกได้หลายคำตอบ)

☐ โครงการหลวง ระดับความเข้มงวด ○มาก ○ปานกลาง ○น้อย

☐ บริษัทส่งออก ระดับความเข้มงวด ○มาก ○ปานกลาง ○น้อย

☐ ตลาดนัดปลอดภัย

โดย.....ระดับความเข้มงวด ○มาก ○ปานกลาง ○น้อย

☐ ห้างสรรพสินค้า ระดับความเข้มงวด ○มาก ○ปานกลาง ○น้อย

☐ หน่วยงานราชการ ระดับความเข้มงวด ○มาก ○ปานกลาง ○น้อย

☐ สถาบันการศึกษา ระดับความเข้มงวด ○มาก ○ปานกลาง ○น้อย

☐ อื่นๆ.....ระดับความเข้มงวด ○มาก ○ปานกลาง ○น้อย

2.8 การจัดการโซ่อุปทานการผลิตผัก GAP **ด้านอื่น**ๆ

2.8.1 ความสอดคล้อง และความจำเป็นใบรับรอง GAP กับแหล่งตลาด (ใส่ ✓ ในช่องความสอดคล้อง และความจำเป็น)

แหล่งตลาด	ความสอดคล้องการจำหน่ายผัก GAP			ความจำเป็นของใบรับรอง GAP	
	มาก	ปานกลาง	น้อย	จำเป็น	ไม่จำเป็น
☐ โครงการหลวง					
☐ บริษัทส่งออก					
☐ ตลาดนัดปลอดภัย ชื่อ					
☐ ตลาดท้องถิ่น					
☐ บริษัทส่งออก					
☐ ห้างสรรพสินค้า					
☐ อื่นๆ.....					

3. **ข้อมูลด้านเศรษฐกิจ และสังคม (รายได้ การกู้ยืม การชำระหนี้) ของครัวเรือน**

3.1 รายได้ของครัวเรือน ได้มาจากแหล่งใดบ้าง

○ จากการทำการเกษตรเพียงอย่างเดียว ○ จากการเกษตรและนอกการเกษตร

3.2 รายละเอียดรายได้<u>การทำการเกษตรอื่น</u>ของครัวเรือน *<u>ยกเว้นการผลิตผัก GAP ตารางข้อ 2.1</u>* ในปีที่ผ่านมา

○ ไม่มี ○ มี คือได้รายได้จาก

☐ ข้าวนาปี รายได้.....บาท/ปี

☐ ข้าวนาปรัง รายได้.....บาท/ปี

☐ พืชอื่นๆ ได้แก่

(1) ชื่อพืช.....รายได้.....บาท/ปี

(2) ชื่อพืช.....รายได้.....บาท/ปี

(3) ชื่อพืช.....รายได้.....บาท/ปี

☐ รายได้จากการเลี้ยงสัตว์ รายได้.....บาท/ปี

☐ รายได้จากการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ รายได้.....บาท/ปี

3.3 รายละเอียด<u>รายได้นอกการเกษตร</u>ของครัวเรือน ในปีที่ผ่านมา

○ ไม่มี ○ มี คือได้รายได้จาก

☐ ค้าขาย (คือขาย.....) รวม.....บาท/ปี

☐ รับจ้างในการเกษตร รวม.....บาท/ปี

☐ รับจ้างนอกการเกษตร (คือ.....) รวม.....บาท/ปี

☐ เงินเดือนหรือค่าจ้าง (คือ.....)รวม.....บาท/ปี

☐ ลูกหลานให้ รวม.....บาท/ปี

☐ จากแหล่งอื่นๆ ระบุ

(1) ..... รวม.....บาท/ปี

(2) ..... รวม.....บาท/ปี

3.4 ท่านเป็นสมาชิกกลุ่มหรือสถาบันใดบ้าง

☐ ไม่ได้เป็นสมาชิกกลุ่มหรือสถาบันใด ☐ สหกรณ์การเกษตร

☐ ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ (ธกส.)

☐ กลุ่มเกษตรกร/สตรี/ยุวเกษตรกร ☐ กองทุนฟื้นฟู ☐ วิสาหกิจชุมชน

☐ กองทุนหมู่บ้าน

☐ อื่นๆ (ระบุ).....

3.5 ครัวเรือนของท่านปีที่ผ่านมา มีหนี้สินหรือไม่ ถ้ามี จำนวนเท่าใด

○ ไม่มีหนี้ ○ มีหนี้ จำนวนรวม.....บาท

(ต้องตรงกับจำนวนเงินกู้แต่ละแหล่ง) ระบุแหล่งเงินกู้ต่อไปนี้

ระบุแหล่งเงินกู้ (ต้องสอดคล้องกับการสมาชิกในข้อ 3.4)	จำนวนเงินกู้ (บาท)	อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ (%)	ระยะเวลาการกู้ (ปี)	วัตถุประสงค์ของการกู้[1]
1.				
2.				
3.				
4.				

หมายเหตุ: [1] วัตถุประสงค์ของการกู้ ❶ เพื่อใช้จ่ายในครัวเรือน ❷ นำไปชำระหนี้ ❸ ลงทุนทำการเกษตรปลูกผัก GAPและการเกษตรอื่นๆ ❹ลงทุนนอกการเกษตร (ระบุ).....❺วัตถุประสงค์อย่างอื่น (ระบุ).....

[2] แหล่งเงินกู้ ได้แก่ ❶ ธกส. ❷ สหกรณ์การเกษตร ❸กลุ่มเกษตรกร/กลุ่มสตรี/กลุ่มยุวเกษตรกร ❹ กองทุนหมู่บ้าน ❺ อื่นๆ (ระบุ).....

4. **ข้อมูลการช่วยเหลือจากหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน**

4.1 ท่านได้รับความช่วยเหลือในด้านการผลิตผัก GAP ในเรื่องใด และสามารถนำความรู้ที่ได้รับมาปรับใช้ในการผลิตผัก GAP ของท่านมากน้อยเพียงไร

เรื่อง	หน่วยงานที่ให้ความรู้	จำนวนครั้ง /ปี	ความพอใจในการนำมาปรับใช้ในการผลิต ใส่ ✓ ลงใน ○
			○ มากที่สุด ○ มาก ○ ปานกลาง ○ น้อย ○ น้อยที่สุด

4.2 ท่านได้รับความช่วยเหลือในด้านการตลาดผัก GAP ในเรื่องใด และสามารถนำความรู้ที่ได้รับนั้นมาปรับใช้ในการจำหน่ายผัก GAP ของท่านมากน้อยเพียงไร

เรื่อง	หน่วยงานที่ให้ความรู้	จำนวนครั้ง /ปี	ความพอใจในการนำมาปรับใช้ในการผลิต ใส่ ✓ ลงใน ○
			○ มากที่สุด ○ มาก ○ ปานกลาง ○ น้อย ○ น้อยที่สุด

4.3 ความถี่การให้คำปรึกษาและแนะนำของเจ้าหน้าที่หน่วยงานต่อการผลิตและการตลาดผัก GAP ของท่าน

○ อย่างสม่ำเสมอ ○ ปกติ ○ บางครั้ง ○ นานๆ ครั้ง ○ ไม่เคย

4.4 ความพอใจเกษตรกรต่อการให้คำปรึกษาด้านการผลิตและการตลาด ผัก GAP ของเจ้าหน้าที่ฯ (ใส่ ✓ ลงในช่องความพอใจ)

ความพอใจวิธีการให้คำปรึกษาของเจ้าหน้าที่	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
เจ้าหน้าที่เข้ามาในแปลงปลูกผัก GAP					
เกษตรกรเดินทางไปหาเจ้าหน้าที่ฯ					
โทรศัพท์					
ผ่านการอบรม					
ผ่านการประชุมประจำสัปดาห์/เดือน					
ผ่านการประชุมประจำปี					
อื่นๆ					

5. ข้อเสนอแนะการจัดการด้านการผลิต และการตลาด ผัก GAP

.....

.....

.....

.....