รายงานการศึกษาส่วนบุคคล
(Individual Study)

เรื่อง แนวทางการพัฒนาเกษตรอัจฉริยะในภาคสหกรณ์ ภายใต้ความร่วมมือไทย-ญี่ปุ่น กรณีศึกษาการลดความสูญเสียของสินค้าผักในพื้นที่สูง

จัดทำโดย นายสุวิช น้อยอิ่ม
รหัส 14031

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการฝึกอบรม
หลักสูตรนักบริหารการทูต รุ่นที่ 14 ปี 2565
สถาบันการต่างประเทศเทวะวงศ์วโรปการ กระทรวงการต่างประเทศ

ลิขสิทธิ์ของกระทรวงการต่างประเทศ

รายงานการศึกษาส่วนบุคคล
(Individual Study)

เรื่อง แนวทางการพัฒนาเกษตรอัจฉริยะในภาคสหกรณ์
ภายใต้ความร่วมมือไทย-ญี่ปุ่น
กรณีศึกษาการลดความสูญเสียของสินค้าผักในพื้นที่สูง

จัดทำโดย นายสุวิช น้อยอิ่ม
รหัส 14031

หลักสูตรนักบริหารการทูต รุ่นที่ 14 ปี 2565
สถาบันการต่างประเทศเทวะวงศ์วโรปการ กระทรวงการต่างประเทศ
รายงานนี้เป็นความคิดเห็นเฉพาะบุคคลของผู้ศึกษา

เอกสารรายงานการศึกษาส่วนบุคคลนี้ อนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการฝึกอบรม
หลักสูตรนักบริหารการทูตของกระทรวงการต่างประเทศ

ลงชื่อ.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อัครเดช ไชยเพิ่ม)
อาจารย์ที่ปรึกษา

ลงชื่อ.....

(ศาสตราจารย์กิตติคุณ ดร. ไชยวัฒน์ ค้ำชู)
อาจารย์ที่ปรึกษา

ลงชื่อ.....

(เอกอัครราชทูต ดร. จริย์วัฒน์ สันตะบุตร)
อาจารย์ที่ปรึกษา

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

ปัญหาแรงงานสูงวัย ต้นทุนการผลิตสูง การขาดแคลนแรงงาน และการขาดแคลนเงินทุนภาคการผลิตในอุตสาหกรรมเกษตร รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และข้อจำกัดในการเข้าถึงเทคโนโลยีล้วนส่งผลต่อประสิทธิภาพการผลิตและการตลาดภาคการเกษตรของประเทศไทย ดังนั้น รัฐบาลจึงได้จัดทำยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี และกำหนดแผนแม่บทประเด็นการเกษตรและแผนแม่บทย่อยเกษตรอัจฉริยะ ภายใต้ยุทธศาสตร์ด้านการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน เพื่อกำหนดทิศทางในการแก้ไขปัญหาดังกล่าวข้างต้น โดยกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้นำนโยบายขับเคลื่อนงานด้านเกษตรอัจฉริยะด้วยการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมมาสนับสนุนกระบวนการผลิตสินค้าเกษตร มีเป้าหมายสำคัญที่มุ่งเน้นให้เกิดการทำเกษตรแบบทำน้อยได้มาก เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตใช้ทรัพยากรในการผลิตให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด มีการลดต้นทุนลดการสูญเสีย การแก้ไขปัญหาการขาดแคลนแรงงานในภาคการเกษตร รวมถึงการปรับตัวเพื่อพลิกฟื้นระบบอาหารภายหลังการแพร่ระบาดของ COVID-19 ซึ่งมุ่งเน้นการพัฒนาความมั่นคงทางอาหาร (food security) การผลิตสินค้าอาหารปลอดภัยตามนโยบายเกษตรต่างประเทศของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์

ผู้ศึกษาในฐานะข้าราชการกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ สังกัดกรมส่งเสริมสหกรณ์ มีหน้าที่ในการแนะนำส่งเสริมและพัฒนาสหกรณ์ และทราบว่ากรมส่งเสริมสหกรณ์มีความร่วมมือกับกระทรวงเกษตร ป่าไม้ และประมงญี่ปุ่น (MAFF) ภายใต้ความตกลงหุ้นส่วนเศรษฐกิจไทย-ญี่ปุ่น (Japan-Thailand Economic Partnership Agreement: JTEPA) ซึ่งเป็นที่ทราบกันดีว่าประเทศญี่ปุ่นเป็นประเทศที่มีการนำเทคโนโลยี/นวัตกรรมมาใช้ในภาคการเกษตรหลายอย่าง จึงเห็นว่าหากกรมส่งเสริมสหกรณ์สามารถอาศัยความร่วมมือดังกล่าวมาใช้ในการพัฒนาภาคสหกรณ์ซึ่งเป็นการรวมตัวกันของเกษตรกร ให้สหกรณ์/เกษตรกรสมาชิกนำเทคโนโลยี/นวัตกรรมจากประเทศญี่ปุ่นมาใช้ตลอดห่วงโซ่การผลิต โดยเฉพาะสินค้าผัก ซึ่งเป็นสินค้าที่เกิดการสูญเสียได้ง่ายและจำเป็นต้องการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพ ย่อมส่งผลดีต่อด้านการผลิตและการตลาดสินค้าเกษตรของประเทศไทย ดังนั้น ผู้ศึกษาจึงได้ทำการศึกษาครั้งนี้ขึ้น โดยเลือกการลดความสูญเสียของสินค้าผักในพื้นที่สูงเป็นกรณีศึกษา มีพื้นที่ศึกษาคือสหกรณ์ผักปลอดภัยภูทับเบิก จำกัด เพื่อให้ทราบว่าการสูญเสียของสินค้าผักในพื้นที่สูงเกิดขึ้นในห่วงโซ่การผลิตห่วงโซ่ใดบ้าง และได้ทำการศึกษาเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะของประเทศญี่ปุ่นที่นำมาใช้ในการลดสูญเสียในห่วงโซ่อุปทานในสินค้าผัก และศึกษากรอบการทำงานและสาขาความร่วมมือภายใต้ความตกลงหุ้นส่วนเศรษฐกิจไทย-ญี่ปุ่น (Japan-Thailand Economic Partnership Agreement: JTEPA) ที่มีความเป็นไปได้ที่จะนำมาใช้ในภาคสหกรณ์ และวิเคราะห์รูปแบบความร่วมมือระหว่างประเทศ (ไทย-ญี่ปุ่น) เพื่อนำผลการศึกษาที่

ได้มาใช้ในการจัดทำแนวทางการพัฒนาเกษตรอัจฉริยะในภาคสหกรณ์ โดยอาศัยความร่วมมือระหว่างประเทศไทยและประเทศญี่ปุ่น เพื่อเป็นข้อเสนอเชิงนโยบายและข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติการสำหรับกรมส่งเสริมสหกรณ์ต่อไป

ผลการศึกษาครั้งนี้ พบว่า สหกรณ์ผักปลอดภัยภูทับเบิก จำกัด จังหวัดเพชรบูรณ์ มีปัญหาการสูญเสียของผักในกระบวนการผลิต ได้แก่ การนำต้นกล้าลงแปลงเพาะปลูก มีการสูญเสียประมาณร้อยละ 10 ด้านการเก็บเกี่ยว มีการสูญเสียของผัก ประมาณร้อยละ 1 ด้านการตัดแต่งผักที่มีการสูญเสียมากที่สุดในผัก 3 ชนิด ได้แก่ ผักกาดขาวปลีสูญเสียประมาณร้อยละ 60-67 กะหล่ำปลีมีปริมาณการสูญเสีย ประมาณร้อยละ 45-50 และต้นหอมญี่ปุ่น มีการสูญเสียประมาณร้อยละ 50 โดยเทคโนโลยี/นวัตกรรมของประเทศญี่ปุ่นที่นำมาใช้เพื่อลดการสูญเสียผัก เช่น เครื่องปลูกผัก โรงเรือนปลูกผัก (green house) แอปพลิเคชันเชื่อมโยงเกษตรกรกับผู้ค้าปลีกและผู้บริโภค เป็นต้น และรูปแบบความร่วมมือระหว่างประเทศ (ไทย-ญี่ปุ่น) ที่กรมส่งเสริมสหกรณ์สามารถดำเนินการได้ ได้แก่ (1) ขอรับการสนับสนุนผู้เชี่ยวชาญญี่ปุ่นมาให้คำแนะนำเกี่ยวกับองค์ความรู้ด้านการนำเครื่องจักรกลทางการเกษตรสมัยใหม่การเก็บเกี่ยว การบริหารจัดการโลจิสติกส์ในพื้นที่สูง และการจัดการของเสียในพื้นที่สูง (2) ขอสนับสนุนเครื่องมืออุปกรณ์ การจัดทำแปลงสาธิต/โรงเรือน

จากผลการศึกษา ผู้ศึกษามีข้อเสนอเชิงนโยบายเพื่อเป็นแนวทางการพัฒนาเกษตรอัจฉริยะในภาคสหกรณ์ ภายใต้ความร่วมมือไทย-ญี่ปุ่น ดังนี้ (1) กรมส่งเสริมสหกรณ์ควรใช้กรอบความร่วมมือที่มีอยู่ภายใต้กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เป็นช่องทางหลักในการทำโครงการความร่วมมือกับต่างประเทศ (2) เสนอความร่วมมือระหว่างประเทศกับประเทศญี่ปุ่น เนื่องจากกรมส่งเสริมสหกรณ์เป็นประธานร่วมกับฝ่ายญี่ปุ่นในการประชุมคณะอนุกรรมการพิเศษร่วมด้านการเชื่อมโยงท้องถิ่นสู่ท้องถิ่น (local to local linkage) (3) การทำความร่วมมือด้านเกษตรอัจฉริยะร่วมกับบริษัทเอกชนจากต่างประเทศ กรมส่งเสริมสหกรณ์ควรเสนอให้มีหน่วยงานรัฐของต่างประเทศเป็นหน่วยงานร่วมในการดำเนินงาน (4) ข้อเสนอโครงการความร่วมมือต้องดำเนินงานโดยใช้งบประมาณของทั้งสองฝ่าย (win-win) (5) โครงการที่เสนอควรคำนึงถึงความพร้อมและความต้องการของสหกรณ์ทั้งในด้านบุคลากรและด้านงบประมาณ เป็นต้น สำหรับข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติการสำหรับกรมส่งเสริมสหกรณ์เพื่อการขับเคลื่อนนโยบายดังกล่าว มีดังนี้ (1) สำรวจความต้องการเทคโนโลยีของสหกรณ์ (2) ประชุมหารือร่วมกับฝ่ายญี่ปุ่น (3) จัดประชุมเชิงปฏิบัติการจัดทำแผนการพัฒนาด้านเกษตรอัจฉริยะ (4) ลงพื้นที่สหกรณ์เป้าหมายร่วมกับฝ่ายญี่ปุ่นเพื่อประเมินความเป็นไปได้ (5) ร่วมกับฝ่ายญี่ปุ่นคัดเลือกสหกรณ์ที่จะดำเนินการพัฒนาแปลงสาธิต (6) ร่วมออกแบบแผนพัฒนาการดำเนินงาน (7) ติดตั้งเทคโนโลยีที่เหมาะสม (8) ฝึกอบรมวิธีการใช้เครื่องมือ การวิเคราะห์ข้อมูลและการบำรุงรักษาอุปกรณ์ (9) ลงพื้นที่ให้คำแนะนำ (10) อบรมให้ความรู้ และประชุมร่วมกับสหกรณ์และสมาชิกเป้าหมาย เพื่อพัฒนา

กระบวนการผลิต การรวบรวมข้อมูลการขนส่ง การแปรรูปและการตลาด (11) ลงพื้นที่ติดตามการดำเนินงานและประเมินผลร่วมกับฝ่ายญี่ปุ่น เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการศึกษาเรื่องแนวทางการพัฒนาเกษตรอัจฉริยะในภาคสหกรณ์ภายใต้ความร่วมมือไทย-ญี่ปุ่น กรณีศึกษาการลดความสูญเสียของสินค้าผักในพื้นที่สูง จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาประเด็นปัญหาในห่วงโซ่อุปทานที่ทำให้เกิดการสูญเสียในสินค้าผักของสหกรณ์ในพื้นที่สูง ศึกษาเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะของประเทศญี่ปุ่นที่นำมาใช้ในการลดสูญเสียในห่วงโซ่อุปทานในสินค้าผัก ศึกษากรอบการทำงานและสาขาความร่วมมือภายใต้ความตกลงหุ้นส่วนเศรษฐกิจไทย-ญี่ปุ่น (Japan-Thailand Economic Partnership Agreement: JTEPA) ที่มีความเป็นไปได้ที่จะนำมาใช้ในภาคสหกรณ์ และวิเคราะห์รูปแบบความร่วมมือระหว่างประเทศ (ไทย-ญี่ปุ่น) และเพื่อจัดทำข้อเสนอแนะแนวทางการพัฒนาเกษตรอัจฉริยะในภาคสหกรณ์ ภายใต้ความร่วมมือระหว่างประเทศไทยและประเทศญี่ปุ่นเป็นกลไกในการพัฒนา

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัครเดช ไชยเพิ่ม ศาสตราจารย์กิตติคุณ ดร. ไชยวัฒน์ ค้ำชู และเอกอัครราชทูต ดร. จริย์วัฒน์ สันตะบุตร ที่ได้กรุณาให้คำชี้แนะและคำแนะนำที่เป็นประโยชน์ทำให้ผลการศึกษาครั้งนี้มีความสมบูรณ์ รวมทั้งเป็นประโยชน์แก่หน่วยงานและผู้ที่สนใจ

ขอขอบพระคุณนายวิศิษฐ์ ศรีสุวรรณ์ อธิบดีกรมส่งเสริมสหกรณ์ ที่ให้โอกาสเข้ารับการอบรมหลักสูตรนักบริหารการทูต รุ่นที่ 14 ซึ่งเป็นหลักสูตรที่ประโยชน์และมีความคุ้มค่า ทำให้ผู้เข้ารับการอบรมพัฒนาทักษะด้านการบริหาร มีเครือข่ายในการทำงานและความสัมพันธ์กับเพื่อน ในกระทรวงการต่างประเทศ และขอขอบคุณ ดร. เจษฎาภรณ์ สถาปัตยานนท์ ผู้อำนวยกลุ่มวิเทศสัมพันธ์ กองแผนงาน นายพิษณุ พินรอด สหกรณ์จังหวัดเพชรบูรณ์ และสหกรณ์ผักปลอดภัย ภูทับเบิก จำกัด จังหวัดเพชรบูรณ์ เป็นผู้สนับสนุนข้อมูลและข้อคิดเห็นในการจัดทำรายงานการศึกษาฉบับนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

สุดท้ายนี้ ต้องขอขอบคุณทีมงานสถาบันการต่างประเทศเทวะวงศ์วโรปการทุกท่านที่อำนวยความสะดวกให้กับผู้เข้ารับการอบรมหลักสูตรนักบริหารการทูต รุ่นที่ 14 ในทุกเรื่อง ตลอดระยะเวลาในหลักสูตรนี้ด้วย

สุวิช น้อยอิ่ม

กันยายน 2565

สารบัญ

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร ง
กิตติกรรมประกาศ ช
สารบัญ ซ
สารบัญตาราง ญ
สารบัญภาพ ฎ
บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 ภูมิหลังและความสำคัญของปัญหา 1
1.2 คำถามการศึกษา 4
1.3 สมมติฐานการศึกษา 4
1.4 ขอบเขตการศึกษา วิธีการดำเนินการศึกษา และระเบียบวิธีการศึกษา 5
1.5 วัตถุประสงค์ของการศึกษา 5
1.6 ประโยชน์ของการศึกษา 6
1.7 นิยามศัพท์ 6
บทที่ 2 แนวคิดทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง 8
2.1 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง 8
2.2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง 15
2.3 สรุปกรอบแนวคิด 17
บทที่ 3 ผลการศึกษา 18
3.1 ผลการศึกษาสภาพปัญหาการสูญเสียของผักในกระบวนการผลิตของสหกรณ์ 18
3.2 ผลการศึกษาและวิเคราะห์เทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะที่ประเทศญี่ปุ่นนำมาใช้ในการแก้ไข ปัญหาการสูญเสียในระบบอาหาร 26
3.3 กรอบการทำงานและสาขาความร่วมมือภายใต้ความตกลงหุ้นส่วนเศรษฐกิจไทย-ญี่ปุ่น และวิเคราะห์รูปแบบความร่วมมือฯ 36
บทที่ 4 บทสรุปและข้อเสนอแนะ 44
4.1 สรุปผลการศึกษา 44
4.2 ข้อเสนอแนะ 48

บรรณานุกรม 53
ภาคผนวก 56
ก. ข้อมูลสัมภาษณ์เชิงลึก 57
ข. ภาพประกอบการลงพื้นที่ 65
ประวัติผู้เขียน 68

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1	อัตราการสูญเสียของผักการขาวปลี	16
ตารางที่ 2	ผลการดำเนินในรอบ 3 ปีที่ผ่านมา (ปีบัญชี 2562-2564)	19
ตารางที่ 3	แสดงรายละเอียดสินค้าผักที่สูญเสียจากการตัดแต่ง	23
ตารางที่ 4	แสดงการเปรียบเทียบเทคโนโลยีและความต้องของสมาชิกและสหกรณ์จากการสัมภาษณ์	29
ตารางที่ 5	การจัดการของเสียผักของสหกรณ์เปรียบเทียบกับญี่ปุ่น	35
ตารางที่ 6	รูปแบบการทำความร่วมมือกับประเทศญี่ปุ่น	40

สารบัญภาพ

ภาพที่ 1	การวิเคราะห์บทบาทของสหกรณ์ภายใต้ห่วงโซ่อุปทานการผลิตสินค้าผัก	12
ภาพที่ 2	การสูญเสียอาหารและขยะอาหาร	14
ภาพที่ 3	กรอบแนวคิด	17

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ภูมิหลังและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันแรงงานในภาคการเกษตรส่วนใหญ่จะเป็นเกษตรกรผู้สูงอายุ เนื่องจาก ประเทศไทยกำลังก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ จากข้อมูลของกรมกิจการผู้สูงอายุ ปี 2565[1] ประเทศไทยมีประชากรจำนวน 66,165,261 คน มีผู้สูงอายุ 60 ปีขึ้นไป จำนวน 12,116,199 คน คิดเป็นร้อยละ 18.3 ช่วงอายุ 60-69 ปี คิดเป็นร้อยละ 56.5 มากที่สุด รองลงมาช่วงอายุ 70-79 ปี คิดเป็นร้อยละ 29.1 และ 80 ปีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 14.4 เห็นได้ว่า ปัญหาภาคการเกษตรของไทยมีต้นทุนการผลิตสูง การขาดแคลนแรงงาน และการขาดแคลนเงินทุนภาคการผลิตในอุตสาหกรรมเกษตร นอกจากนี้ ประเทศไทยยังต้องเผชิญกับข้อท้าทายจากความไม่แน่นอนทางภาคการเกษตรอันส่งผลต่อการผลิตและการตลาดภาคการเกษตร ทั้งในด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และข้อจำกัดในการเข้าถึงเทคโนโลยี

องค์การอาหารและการเกษตรแห่งสหประชาชาติ (Food and Agriculture Organization: FAO) ได้ให้คำจำกัดความของลักษณะการสูญเสียอาหาร 2 แบบ ได้แก่ (1) การสูญเสียอาหารในขั้นตอนการผลิต (food loss) เป็นขั้นตอนก่อนการจัดจำหน่ายในร้านค้าปลีก เช่น การสูญเสียขณะใช้เครื่องจักรกลเก็บเกี่ยวการสูญเสียระหว่างการขนส่ง และ (2) การสูญเสียในขั้นตอนหลังจาก ที่เข้าสู่ระบบการค้าปลีกและการบริโภค (food waste) การสูญเสียในขั้นตอนหลังจากที่เข้าสู่ระบบการค้าปลีกและการบริโภค ซึ่งขยะอาหารนั้นเกิดการสูญเสียจากการตัดแต่งพืชผลระหว่างจัดจำหน่าย อาหารหมดอายุหรือบริโภคไม่หมด โดยวัดเฉพาะส่วนที่มนุษย์บริโภคได้เท่านั้น ดังนั้น ส่วนของอาหารที่มนุษย์บริโภคได้แต่ถูกนำไปใช้ในกิจกรรมที่ไม่ใช่อาหารคน เช่น อาหารสัตว์ หรือผลิตพลังงานชีวภาพ ฯลฯ จึงนับเป็นขยะอาหารทั้งสิ้น (FAO, 2019)

การสูญเสียจากขยะอาหารเป็นเรื่องที่ควรป้องกันและหลีกเลี่ยง เนื่องจากต้นทุนในการป้องกันนั้นต่ำกว่าต้นทุนที่ใช้ในการผลิตอาหารใหม่มาก รวมทั้งการลดการสูญเสียอาหารและขยะอาหาร ยังเป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาอย่างยั่งยืน (SDGs) ที่เกี่ยวข้องกับความมั่นคงอาหาร

---

[1] กรมกิจการผู้สูงอายุ, สถิติผู้สูงอายุ สัญชาติไทย และมีชื่ออยู่ในทะเบียนบ้าน มกราคม 2565, [ออนไลน์], แหล่งที่มา: https://www.dop.go.th/th/know/side/1/1/1159 [8 สิงหาคม 2565].

โภชนาการและความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อมด้วย นอกจากนี้การสูญเสียอาหาร (food loss) ยังมีความสัมพันธ์อย่างยิ่งต่อภาคการเกษตร เนื่องจากเกษตรกรรมเป็นแหล่งกำเนิดของอาหารและการสูญเสียอาหารส่วนใหญ่จะเริ่มที่ช่วงต้นและช่วงกลางของห่วงโซ่อาหาร (food supply chains) ซึ่งองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (food and agriculture organization: FAO) พบว่า มีการสูญเสียอาหารมากถึงร้อยละ 14 จากอาหารที่ได้จากการเพาะปลูกทั้งหมด และเกิดการสูญเสียอาหารในกระบวนการหลังการเก็บเกี่ยวสูงถึงร้อยละ 40 ทำให้ยิ่งต้องให้ความสำคัญกับการเกษตรเพื่อลดการสูญเสียในทุกกระบวนการ (FAO, 2019)

การพัฒนาเทคโนโลยีและสารสนเทศด้านการเกษตร ส่งผลให้เกิดการปรับกระบวนการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ เป็นที่มาซึ่งการพัฒนา “เทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะ (smart farming technologies)” Corinne Bernstein (2022) ได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ของการนำเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะมาใช้ว่า เกษตรอัจฉริยะเป็นส่วนหนึ่งของการจัดการขั้นตอนการผลิตด้วยเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ประกอบด้วย การลดต้นทุนจากการใช้ปัจจัยการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ และการเข้าถึงตลาดผ่านการใช้สารสนเทศ ดังนั้น เกษตรอัจฉริยะจึงเป็นกลไกสำคัญในการลดการสูญเสียในกระบวนการผลิต ซึ่งรวมไปถึงการลดการสูญเสียอาหารและเป็นส่วนหนึ่งของการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

จากข้อมูลตลาดเกษตรอัจฉริยะทั่วโลกในปี 2559 มีมูลค่าประมาณ 6.34 พันล้านดอลลาร์สหรัฐอเมริกา และในปี 2568 คาดว่า จะมีอัตราเติบโตเพิ่มขึ้น มูลค่าประมาณ 13.5 พันล้านดอลลาร์สหรัฐอเมริกา เห็นได้ชัดว่าอุตสาหกรรมการเกษตรเป็นส่วนสำคัญที่ขาดไม่ได้ของเศรษฐกิจโลก ดังนั้นโอกาสในการสร้างอนาคตอย่างยั่งยืนนั้น จึงขึ้นอยู่กับความสามารถในการผลิตอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการอย่างเพียงพอ ด้วยเหตุนี้โลกจึงกำลังค่อย ๆ ขับเคลื่อนวิสัยทัศน์ขจัดความหิวโหย (zero hunger) ตามเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนของสหประชาชาติ (UN sustainable development goals) ให้กลายเป็นความจริงส่งผลเกิดความสนใจต่อบทบาทของการเกษตรอัจฉริยะและการทำฟาร์มอัจฉริยะเพิ่มขึ้นที่กำลังเข้ามาแทนที่รูปแบบการทำเกษตร ในอดีตและในปัจจุบัน กล่าวคือ เกษตรอัจฉริยะประยุกต์ใช้ IoTs ในการผลิตพืชด้วยการผสมผสานเทคโนโลยีต่าง ๆ เช่น เซ็นเซอร์ เครือข่ายอัจฉริยะ รถยนต์ไร้คนขับ หุ่นยนต์ เป็นต้น เพื่อเพิ่มผลผลิตและลดปัจจัยการผลิตทางการเกษตร เช่น การเกษตรแม่นยำสูง การใช้ระบบอัตโนมัติและอุปกรณ์เซ็นเซอร์ตรวจสอบและควบคุมกิจกรรมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดสรรทรัพยากรทางการเกษตร[2]

จากข้อมูลการนำเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะในภาคการเกษตร พบว่า สตาร์ทอัพด้านเทคโนโลยีการเกษตรในเอเชียแปซิฟิกมีอัตราการเติบโตและมีการประยุกต์ใช้เกษตรอัจฉริยะที่เป็น

---

[2] สวก.กับงานวิจัยการสูญเสียอาหารเพื่อความมั่นคงอาหาร, แหล่งเดิม

จุดเริ่มต้นของธุรกิจเทคโนโลยีการเกษตรในประเทศของภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก[3] เช่น (1) ประเทศอินเดีย FlyBird Farm Innovations โดยการพัฒนาโซลูชั่นสั่งกระบวนการทดน้ำให้ทำงานอัตโนมัติ ประยุกต์ใช้เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิควบคู่กับอุปกรณ์ควบคุมปริมาณน้ำและตัวจับเวลา นอกจากนี้ยังช่วยให้เกษตรกรสามารถตรวจสอบและควบคุมการทดน้ำจากระยะไกลผ่านแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ (2) ประเทศเวียดนาม ก่อตั้งเมื่อปี 2557 โดย Mimosatek พัฒนาระบบที่อาศัยการเก็บข้อมูลบนคลาวด์ช่วยให้เกษตรกรควบคุมและจัดการฟาร์มด้วยเซ็นเซอร์ตรวจวัดสภาพแวดล้อม โดยเกษตรกรจะได้รับการแจ้งเตือนเหตุผิดปกติผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ (3) ประเทศมาเลเซีย โดย City Farm ก่อตั้งในปี 2559 มุ่งสร้างแหล่งอาหารที่ยั่งยืนด้วยตัวเอง ในเขตเมืองโดยอาศัยเทคโนโลยีไฮโดรโปนิกส์ ให้สามารถทำการเกษตรปลอดดินในย่านใจกลางเมืองได้ (4) ประเทศฟิลิปปินส์ Cropital เป็นสตาร์ทอัพที่อยู่กึ่งกลางระหว่างอุตสาหกรรมเทคโนโลยีการเงินและเทคโนโลยี การเกษตร โดยทำการพัฒนาแพลตฟอร์มระดมทุน (crowd funding) เพื่อสนับสนุนเกษตรกรและการเพิ่มประสิทธิภาพพื้นที่เพาะปลูก (ณัฏฐกิตติ์, 2563)

รัฐบาลไทยได้จัดทำยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี และกำหนดแผนแม่บทประเด็นการเกษตรและแผนแม่บทย่อยเกษตรอัจฉริยะ ภายใต้ยุทธศาสตร์ด้านการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน เพื่อกำหนดทิศทางในการแก้ไขปัญหาดังกล่าวข้างต้น โดยกระทรวงเกษตรและสหกรณ์นำนโยบายขับเคลื่อนงานด้านเกษตรอัจฉริยะด้วยการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมมาสนับสนุนกระบวนการผลิตสินค้าเกษตร โดยมีเป้าหมายสำคัญที่มุ่งเน้นให้เกิดการทำเกษตรแบบทำน้อยได้มาก เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตใช้ทรัพยากรในการผลิตให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด มีการลดต้นทุน ลดการสูญเสีย การแก้ไขปัญหาการขาดแคลนแรงงานในภาคการเกษตร รวมถึงการปรับตัวเพื่อพลิกฟื้นระบบอาหารภายหลังการแพร่ระบาดของ COVID-19 ซึ่งมุ่งเน้นการพัฒนาความมั่นคงทางอาหาร (food security) การผลิตสินค้าอาหารปลอดภัยตามนโยบายเกษตรต่างประเทศของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เพื่อขจัดปัญหาความยากจนของเกษตรกร ดังนั้น จึงมีความจำเป็นที่จะนำเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะมาใช้ในกระบวนการทำการเกษตรของสมาชิกสหกรณ์

กรมส่งเสริมสหกรณ์เล็งเห็นถึงความสำคัญในการนำเอาเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะมาปรับใช้ในภาคสหกรณ์การเกษตร เพื่อยกระดับการผลิต การรวบรวม การแปรรูป การขนส่ง และการตลาดของสหกรณ์ ซึ่งนอกจากการดำเนินกิจกรรมภายใต้โครงการประจำปี กรมส่งเสริมสหกรณ์ ยังได้มีความร่วมมือกับต่างประเทศมาอย่างต่อเนื่อง เช่น โครงการภายใต้ความร่วมมือไทย-ญี่ปุ่น ซึ่งประเทศ

---

[3] นายณัฏฐกิตติ์ ปัทมะ, บทความวิชาการการพัฒนาระบบเกษตรอัจฉริยะของประเทศไทย: ระบบเกษตรอัจฉริยะกับศักยภาพการเกษตรของโลก, หน้า 5 [ออนไลน์], 2563, แหล่งที่มา: https://www.senate.go.th/document/Ext23700/23700529_0008.PDF [22 สิงหาคม 2565].

ญี่ปุ่นมีความเชี่ยวชาญในด้านเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะ ดังนั้น ประเทศไทยจึงมีแนวทางการพัฒนาพื้นที่นำร่องการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะได้อย่างเป็นรูปธรรม

จากข้อมูลที่ผ่านมาพบว่า สินค้าเกษตรโดยเฉพาะผักและผลไม้มักประสบปัญหาด้านการตลาด เนื่องจากผลผลิตไม่ได้มาตรฐานเกิดปัญหาผลผลิตล้นตลาด เนื่องจากสินค้าผักมีขั้นตอนอันนำไปสู่การสูญเสีย ตั้งแต่ในระยะการเพาะปลูก การเก็บเกี่ยว การตัดแต่ง การขนส่ง รวมไปถึงการเก็บรักษา โดยเฉพาะสินค้าผักผลไม้ในพื้นที่สูงจะมีต้นทุนในการขนส่งสูง เนื่องจากการเกิดความสูญเสียจากการขนส่งในระยะเวลานานทำให้สหกรณ์ประสบปัญหาในการจำหน่ายสินค้าสู่ตลาด (วิษณุ, 2562)

ดังนั้น ผู้ศึกษาจึงได้เลือกศึกษาประเด็นปัญหาการสูญเสียของสินค้าผัก โดยศึกษาสภาพปัญหาปัจจุบัน (current situation) ภายใต้ห่วงโซ่อุปทาน ในกระบวนการที่ก่อให้เกิดการสูญเสียด้านการผลิตและการตลาดของสหกรณ์ในเขตพื้นที่สูง ทั้งนี้ยังครอบคลุมถึงการศึกษาการใช้เทคโนโลยีสนับสนุนทางการเกษตรของประเทศญี่ปุ่น (smart technology for agricultural producing and marketing) ที่นำมาใช้ในการลดสูญเสียในผลิตสินค้าผัก รวมทั้งกรอบการทำงานและสาขาความร่วมมือภายใต้ความตกลงหุ้นส่วนเศรษฐกิจไทย-ญี่ปุ่น (Japan-Thailand Economic Partnership Agreement: JTEPA) เพื่อนำผลการศึกษามาใช้ในการจัดทำแนวทางการพัฒนาเกษตรอัจฉริยะในภาคสหกรณ์ โดยอาศัยความร่วมมือระหว่างประเทศไทยและประเทศญี่ปุ่นเป็นกลไกในการพัฒนา

1.2 คำถามการศึกษา

1.2.1 ประเด็นปัญหาในห่วงโซ่อุปทานที่ทำให้เกิดการสูญเสียในสินค้าผักของสหกรณ์ในพื้นที่สูงมีอะไรบ้าง

1.2.2 เทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะของประเทศญี่ปุ่นที่นำมาใช้ในการลดสูญเสียในห่วงโซ่อุปทานในสินค้าผักมีอะไรบ้าง

1.2.3 กรอบการทำงานและสาขาความร่วมมือภายใต้ความตกลงหุ้นส่วนเศรษฐกิจไทย-ญี่ปุ่น (Japan-Thailand Economic Partnership Agreement: JTEPA) ใดบ้าง ที่มีความเป็นไปได้ที่จะนำมาใช้ในภาคสหกรณ์ รวมถึงการวิเคราะห์รูปแบบความร่วมมือระหว่างประเทศ (ไทย-ญี่ปุ่น) ในกรณีที่เกิดความร่วมมือนั้น

1.3 สมมติฐานการศึกษา

1.3.1 ประเด็นปัญหาที่ทำให้เกิดการสูญเสียในสินค้าผักของสหกรณ์ในพื้นที่สูงเกิดขึ้นตลอดห่วงโซ่อุปทาน

1.3.2 การเลือกรูปแบบความร่วมมือกับต่างประเทศมีผลต่อการขับเคลื่อนการนำเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะที่เหมาะสมมาใช้

1.4 ขอบเขตการศึกษา วิธีการดำเนินการศึกษา และระเบียบวิธีการศึกษา

1.4.1 ขอบเขตการศึกษา

1) ศึกษาห่วงโซ่อุปทานสินค้าผักของสหกรณ์ผักปลอดภัยภูทับเบิก จำกัด

2) ศึกษาเฉพาะเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะในการลดการสูญเสียเฉพาะห่วงโซ่อุปทานสินค้าผักที่สหกรณ์ประสบปัญหา

1.4.2 วิธีการดำเนินการศึกษา

1) ศึกษาข้อมูลปฐมภูมิ โดยการสัมภาษณ์ โดยกำหนดกลุ่มเป้าหมาย 2 กลุ่ม ประกอบด้วย

1.1) ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของสหกรณ์: สมาชิกและคณะกรรมการดำเนินการสหกรณ์ผักปลอดภัยภูทับเบิก จำกัด จังหวัดเพชรบูรณ์ เกี่ยวกับปัญหาความสูญเสียตลอดห่วงโซ่อุปทานสินค้าผักของสหกรณ์ในปัจจุบัน รวมทั้งความต้องการในการนำเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะมาใช้ในสหกรณ์

1.2) ผู้มีประสบการณ์ด้านการเกษตรระหว่างเทศ (ไทย-ญี่ปุ่น): ผู้รับผิดชอบงานด้านการเกษตรต่างประเทศเกี่ยวกับเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะของประเทศญี่ปุ่นที่นำมาใช้ ลดการสูญเสียผัก

2) ศึกษาข้อมูลทุติยภูมิเกี่ยวกับรายงานกิจการประจำปีของสหกรณ์ผักปลอดภัยภูทับเบิก จำกัด เทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะในต่างประเทศ เอกสารวิชาการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อจัดทำเป็นแนวทางพัฒนาเกษตรอัจฉริยะในภาคสหกรณ์ โดยอาศัยความร่วมมือระหว่างประเทศ

1.4.3 ระเบียบวิธีการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้ใช้ระเบียบวิจัยในรูปแบบการศึกษาการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยใช้ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ประกอบการวิเคราะห์ เพื่อใช้ในการประเมินสถานการณ์ปัจจุบัน (Current situation analysis) และใช้การประเมินผลโดยใช้การพรรณนา (descriptive statistical analysis) เพื่อบรรยายสถานะ ปัญหา อุปสรรค และแนวทางแก้ไข

1.5 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.5.1 เพื่อศึกษาประเด็นปัญหาในห่วงโซ่อุปทานที่ทำให้เกิดการสูญเสียในสินค้าผักของสหกรณ์ในพื้นที่สูง

1.5.2 เพื่อศึกษาเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะของประเทศญี่ปุ่นที่นำมาใช้ในการลดสูญเสียในห่วงโซ่อุปทานในสินค้าผัก

1.5.3 เพื่อศึกษากรอบการทำงานและสาขาความร่วมมือภายใต้ความตกลงหุ้นส่วนเศรษฐกิจไทย-ญี่ปุ่น (Japan-Thailand Economic Partnership Agreement: JTEPA) ที่มีความเป็นไปได้ที่จะนำมาใช้ในภาคสหกรณ์ และวิเคราะห์รูปแบบความร่วมมือระหว่างประเทศ (ไทย-ญี่ปุ่น)

1.5.4 เพื่อจัดทำข้อเสนอแนะแนวทางการพัฒนาเกษตรอัจฉริยะในภาคสหกรณ์ ภายใต้ความร่วมมือระหว่างประเทศไทย-ญี่ปุ่นเป็นกลไกในการพัฒนา

1.6 ประโยชน์ของการศึกษา

1.6.1 ทราบประเด็นปัญหาด้านการสูญเสียในระบบการขนส่ง การจัดการผลผลิต ในสินค้าผักของสหกรณ์ในพื้นที่สูง และเข้าใจถึงโอกาสและข้อจำกัดของกรอบความร่วมมือที่ในการบูรณาการความร่วมมือระหว่างประเทศ (ไทย-ญี่ปุ่น) ในการพัฒนาเกษตรอัจฉริยะในประเทศไทย

1.6.2 กรมส่งเสริมสหกรณ์มีแนวทางปฏิบัติเพื่อพัฒนาเกษตรอัจฉริยะในสหกรณ์และมีทิศทางที่ชัดเจนเกี่ยวกับความร่วมมือกับต่างประเทศด้านเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะ

1.7 นิยามศัพท์

สหกรณ์ หมายถึง สหกรณ์ผักปลอดภัยภูทับเบิก จำกัด

สมาชิกสหกรณ์ หมายถึง สมาชิกสหกรณ์ปลูกผักปลอดภัยภูทับเบิก จำกัด

การเกษตรอัจฉริยะ (smart farming) หมายถึง การทำเกษตรสมัยใหม่ด้วยการใช้เทคโนโลยีมาช่วยในการทำงาน โดยให้ความสำคัญกับสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัยต่อผู้บริโภคและการใช้ทรัพยากรให้คุ้มค่าที่สุด เพื่อทำให้ภาคการเกษตรเริ่มมีการปรับตัวโดยนำเอาเทคโนโลยีเข้ามาปรับปรุงและประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมากขึ้น

ห่วงโซ่อุปทาน หมายถึง การเชื่อมโยงกระบวนการผลิตทั้ง 5 ด้าน ภายใต้กรอบการลดการสูญเสียในการพัฒนาสินค้าผัก (vegetable food lost producing) ประกอบด้วย การผลิต การเก็บรักษา การแปรรูปและบรรจุ การขนส่ง และการตลาด โดยจำแนกออกเป็นกระบวนการหลัก ซึ่งประกอบด้วย ขั้นตอนต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ต้นน้ำ หมายถึง กระบวนการผลิตของสมาชิกสหกรณ์ (farmer-members' producing procedure) เช่น การเตรียมแปลง การจัดการระหว่างการผลิต และการขนส่งจากแปลงสมาชิกไปยังสหกรณ์ เป็นต้น

กลางน้ำ หมายถึง ขั้นตอนการรวบรวมและแปรรูปของสหกรณ์ (cooperatives' agri-business procedure) เช่น การรวบรวมผลผลิตของสมาชิก การแปรรูปสินค้าผัก (ตัดแต่ง)

บรรจุภัณฑ์ หมายถึง การจัดเก็บ และการควบคุมคุณภาพ เป็นต้น

ปลายน้ำ หมายถึง การดำเนินกิจกรรมการตลาดของสหกรณ์ (cooperatives' marketing business procedure) อาทิ การขนส่งสินค้าจากสหกรณ์ไปยังจุดกระจายสินค้าของผู้ประกอบการโมเดิร์นเทรด

บทที่ 2
แนวคิดทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเรื่องแนวทางการพัฒนาเกษตรอัจฉริยะในภาคสหกรณ์ภายใต้ความร่วมมือไทย-ญี่ปุ่น กรณีศึกษาการลดความสูญเสียของสินค้าผักในพื้นที่สูง ใช้แนวคิดทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นแนวทางศึกษาวิเคราะห์ โดยมีหัวข้อศึกษาดังต่อไปนี้

2.1 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 ยุทธศาสตร์การเกษตรต่างประเทศของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (พ.ศ. 2560-2565)

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้จัดทำยุทธศาสตร์การเกษตรต่างประเทศ พ.ศ. 2560-2565 โดยกำหนดยุทธศาสตร์ 3 ด้าน ได้แก่ (1) ยุทธศาสตร์ที่ 1 เสริมสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันของสินค้าเกษตรและอาหารของไทย (2) ยุทธศาสตร์ที่ 2 เสริมสร้างความร่วมมือแบบมุ่งผลสัมฤทธิ์กับต่างประเทศและองค์กรระหว่างประเทศ (3) ยุทธศาสตร์ที่ 3 พัฒนาศักยภาพความพร้อมของหน่วยงานด้านการเกษตรต่างประเทศของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์

โดยมียุทธศาสตร์การเกษตรต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับความร่วมมือระหว่างประเทศดังนี้ (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2560)

ยุทธศาสตร์ที่ 2 เสริมสร้างความร่วมมือแบบมุ่งผลสัมฤทธิ์กับต่างประเทศและองค์กรระหว่างประเทศ กลยุทธ์ที่ 2.1 กำหนดท่าทีที่ชัดเจนในการดำเนินงานความร่วมมือกับต่างประเทศและองค์กรระหว่างประเทศ แนวทางการดำเนินงาน เช่น วิเคราะห์และกำหนดท่าที บทบาท เป้าหมายที่ชัดเจน (area base/issue base) ภายใต้กรอบความร่วมมือต่าง ๆ กำหนดแนวทางการจัดทำและใช้ประโยชน์จาก MOU ด้านการเกษตรอย่างเป็นรูปธรรม และสนับสนุน การมีบทบาทของไทยในการแสดงจุดยืน ท่าทีในการจัดการส่งเสริมและพัฒนาการเกษตร รวมถึงการกำหนดแนวทางการปฏิบัติทางการค้าสินค้าเกษตรและอาหาร (กฎ ระเบียบ มาตรฐาน) ในระดับนานาชาติ ภายใต้กรอบความร่วมมือองค์กรระหว่างประเทศที่ไทยเป็นภาคีโดยคำนึงถึงพันธกรณี

2.1.2 แผนปฏิบัติการเกษตรอัจฉริยะ ปี พ.ศ. 2565-2566 กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

แผนปฏิบัติการเกษตรอัจฉริยะมีวัตถุประสงค์เพื่อขับเคลื่อนการพัฒนาการเกษตรของประเทศไทยตามยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ภายใต้แผนย่อยเกษตรอัจฉริยะ ประกอบด้วย 6

ยุทธศาสตร์ ได้แก่ (1) ยุทธศาสตร์ที่ 1 การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะมุ่งเน้นการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี นวัตกรรม เครื่องมือ เครื่องจักรกลอัจฉริยะหุ่นยนต์การเกษตร เทคโนโลยีดิจิทัล การวิจัยและพัฒนาหุ่นยนต์ AI พัฒนาระบบ IoTs ที่เหมาะสมกับบริบทการเกษตรอัจฉริยะของประเทศไทย (2) ยุทธศาสตร์ที่ 2 สร้างการรับรู้ เข้าถึง ใช้ประโยชน์ และการส่งเสริมขยายผลเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะ (3) ยุทธศาสตร์ที่ 3 การสร้างแปลงเรียนรู้ เกษตรอัจฉริยะ (แปลงใหญ่เกษตรอัจฉริยะ) มุ่งเน้นสร้างแปลงเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้เกษตรอัจฉริยะในข้าว พืชไร่ พืชสวน ยางพารา หม่อนไหม ประมง และปศุสัตว์ (4) ยุทธศาสตร์ที่ 4 การพัฒนาการแปรรูปและการตลาดเกษตรอัจฉริยะ (5) ยุทธศาสตร์ที่ 5 การส่งเสริมและพัฒนาเทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อการบริหารจัดการเกษตรอัจฉริยะ (6) ยุทธศาสตร์ที่ 6 การพัฒนาบุคลากรและเครือข่ายเกษตรอัจฉริยะ การพัฒนาบุคลากรและเครือข่ายของหน่วยงานรัฐและเกษตรกรผ่านการฝึกอบรม ศึกษาดูงานและการศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2565)

2.1.3 แนวคิดเกี่ยวกับระบบเกษตรอัจฉริยะ

การเกษตรอัจฉริยะหรือ smart agriculture เป็นแนวคิดการบริหารจัดการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ “เน้นการผลิตที่เหมาะสมกับพื้นที่ การใช้ทรัพยากร (คน เวลา และปัจจัย การผลิต) ในการผลิตเท่าที่จำเป็นและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ให้ได้ผลผลิตที่สูงสุดและมีความยั่งยืน”

โดยอาศัยการบริหารจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่อย่างครบวงจร ใช้นวัตกรรมเทคโนโลยีเกษตรแบบแม่นยำ (precision agriculture) เทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์ หรือ จีโออินโฟเมติกส์ (geo-informatics) และการเก็บข้อมูลระยะไกล หรือเครื่องตรวจจับควบคุมระยะไกล (remote sensing) รวมทั้งการใช้อินเทอร์เน็ตที่เชื่อมอุปกรณ์และเครื่องมือต่าง ๆ (IoTs: Internet of Things) ซึ่งข้อมูลที่ได้จะถูกนำมาประมวลผลและจัดทำเป็นแพลตฟอร์มของข้อมูล (data platform) เพื่อสร้างระบบช่วยการตัดสินใจ (decision support system) ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตให้สูงที่สุด รวมถึงใช้วิเคราะห์แนวทางแก้ไข/พัฒนาที่ดีที่สุดต่อการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในการผลิต ขณะนั้น ๆ อีกทั้งยังใช้ในการประมวลเป็นชุดข้อมูลขนาดใหญ่ (big data) ให้อยู่ในรูปแบบปัญญาประดิษฐ์ (artificial intelligence หรือ AI) และจัดเก็บในบริการคลาวด์ (clouds services) ที่สามารถนำข้อมูลมาใช้งานได้สะดวก รวดเร็ว สำหรับประกอบการตัดสินใจกิจกรรมทางการเกษตร รวมทั้งพยากรณ์ความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้น (สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร, 2565)

ประเทศไทยยังคงอยู่ในจุดเริ่มต้นของการทำเกษตรอัจฉริยะ (smart farming) เนื่องจากการทำเกษตรอัจฉริยะจำเป็นต้องมีบุคลากรที่เชี่ยวชาญ และได้รับการสนับสนุนจากหลายภาคส่วนตัวเกษตรกรเองก็จำเป็นต้องมีการเรียนรู้ พัฒนาตัวเอง และพร้อมที่จะเปลี่ยนแปลงจากวิถีเดิมที่เคยทำมา อีกทั้งเกษตรกรและผู้ประกอบการมีความพยายามเสาะหาเทคโนโลยีนวัตกรรมหรือเครื่องจักรกลหลากหลายนำมาใช้ในการทำการเกษตร เพื่อผลิตให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพและ

ปริมาณเพิ่มขึ้น การลดต้นทุนและแรงงานช่วยให้เกษตรกรและผู้ประกอบการมีศักยภาพในการแข่งขันทางการค้าได้

แนวทางการทำเกษตรอัจฉริยะในประเทศไทย

ฤทัยชนก (2559) ให้ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทางการทำเกษตรอัจฉริยะในประเทศไทย ดังต่อไปนี้

1) เปลี่ยนการเกษตรแบบดั้งเดิม ให้เป็นการเกษตรสมัยใหม่ที่เน้นการบริหารจัดการและใช้เทคโนโลยี

2) ยกระดับประสิทธิภาพการผลิตหรือเพิ่มผลิตภาพ (productivity) จากการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีผ่านวิธีการพัฒนา ซึ่งมุ่งเน้นไปที่ตัวเกษตรกรทำให้เกษตรกรสามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านการเกษตรมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสอดคล้องกับความต้องการของแต่ละพื้นที่ โดยเฉพาะการช่วยให้เกษตรกรเข้าถึงเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยเฉพาะเทคโนโลยีการผลิตและระบบบริหารจัดการ

3) สร้างเกษตรกรอัจฉริยะ (smart farmer) สร้างองค์ความรู้ให้กับเกษตรกร อาทิ การประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่ ผสมผสานกับภูมิปัญญาชาวบ้าน การทำการเกษตรตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ความรู้ด้านบัญชีต้นทุนอาชีพ

4) ขับเคลื่อนโครงการเกษตรกรรุ่นใหม่ (young smart farmer) เพื่อให้ภาคการเกษตรมีเกษตรกรที่เป็นเด็กรุ่นใหม่เพิ่มมากขึ้น สนับสนุนให้เด็กจบใหม่กลับไปพัฒนาบ้านเกิดของตนเอง หรือสานต่ออาชีพเกษตรกรของครอบครัว

5) พัฒนา “smart officer” หรือเจ้าหน้าที่รัฐ ซึ่งมีองค์ความรู้ทางวิชาการและนโยบาย สามารถนาเทคโนโลยีมาใช้สนับสนุนเกษตรกร โดยชี้นำเกษตรกรตามแนวทางการพัฒนาที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม อาทิ เศรษฐกิจสีเขียว (green economy) และระบบการผลิตทางการเกษตรให้ปลอดวัสดุเหลือใช้ (zero waste agriculture) ซึ่งการก้าวสู่การเป็น “smart officer” ของเจ้าหน้าที่หมายถึง การปรับกระบวนการทำงาน โดยเริ่มจากการทำความเข้าใจอย่างลึกซึ้งถึงชนิดและปริมาณผลผลิตสินค้าเกษตรของแต่ละพื้นที่

6) จัดตั้งศูนย์ข้อมูลเกษตร (agri-data center หรือ war room) เพื่อเชื่อมโยงข้อมูลจากทุกภาคส่วนให้ครอบคลุมและมีการจัดทำแผนพัฒนาระดับจังหวัดเพื่อวางแผนโซนนิ่งสินค้าเกษตร พร้อมทั้งนำข้อมูลไปเผยแพร่ต่อเกษตรกรเพื่อให้แนวคิด “สมาร์ทฟาร์มเมอร์” สามารถก่อให้เกิดผลได้อย่างเป็นรูปธรรม

2.1.4 แนวคิดห่วงโซ่อุปทาน (supply chain)

ความหมายของห่วงโซ่อุปทาน (supply chain) คือ ระบบของหน่วยงานมาประยุกต์เข้าด้วยกัน เช่น การใช้คน การใช้เทคโนโลยี การทำกิจกรรมต่าง ๆ การรวบรวมข้อมูลข่าวสาร การใช้

ทรัพยากร และการสรรหาทรัพยากร เพื่อการเคลื่อนย้ายสินค้าหรือบริการจากต้นน้ำ หรือผู้จัดหาไปยังลูกค้าในส่วนของปลายน้ำ กิจกรรมของโซ่อุปทานจะทำการแปรสภาพทรัพยากรธรรมชาติหรือการแปรรูปวัตถุดิบ วัสดุอื่น ๆ ให้กลายเป็นสินค้าสำเร็จรูปแล้วส่งไปจนถึงลูกค้าคนสุดท้าย ซึ่งโซ่อุปทานมีความเกี่ยวข้องกับโซ่คุณค่า (value chain) แสดงให้เห็นถึงความเชื่อมโยงกันตามกระบวนตั้งแต่ต้นน้ำสู่ปลายน้ำ โดยทั่วไปแล้วต้นน้ำมักจะมาจากทรัพยากรธรรมชาติ ผ่านกระบวนการแปรรูปในส่วนกลางน้ำโดยมนุษย์ เช่น การผลิตที่เกี่ยวข้องก่อนจะถูกส่งผลผลิตหรือผลิตภัณฑ์ไปยังโกดังหรือคลังวัสดุ โดยมีการเคลื่อนย้ายสินค้าและสุดท้ายสินค้า ก็จะถูกส่งไปยังปลายน้ำ คือ สินค้าถึงมือผู้บริโภค

การจัดการโซ่อุปทาน (supply chain management) นั้นเป็นการนำกลยุทธ์ วิธีการแนวปฏิบัติ หรือทฤษฎี มาประยุกต์ใช้ในการจัดการ การส่งต่อวัตถุดิบ สินค้า หรือบริการจากหน่วยหนึ่งในโซ่อุปทาน (supply chain) ไปยังอีกหน่วยหนึ่งอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีต้นทุนรวมในโซ่อุปทาน (supply chain) ต่ำที่สุด และได้รับวัตถุดิบสินค้า หรือการบริการตามเวลาที่ต้องการ พร้อมกันนี้ยังมีการสร้างความร่วมมือกันในการแบ่งปันข้อมูลข่าวสาร ไม่ว่าจะด้วยวิธีการใดก็ตาม เพื่อให้ทราบถึงความต้องการอันเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดการส่งต่อของวัตถุดิบ สินค้าหรือการบริการนำไปสู่การได้รับผลประโยชน์ร่วมกันของทุกฝ่ายด้วย (ธนิต โสรัตน์, 2550)

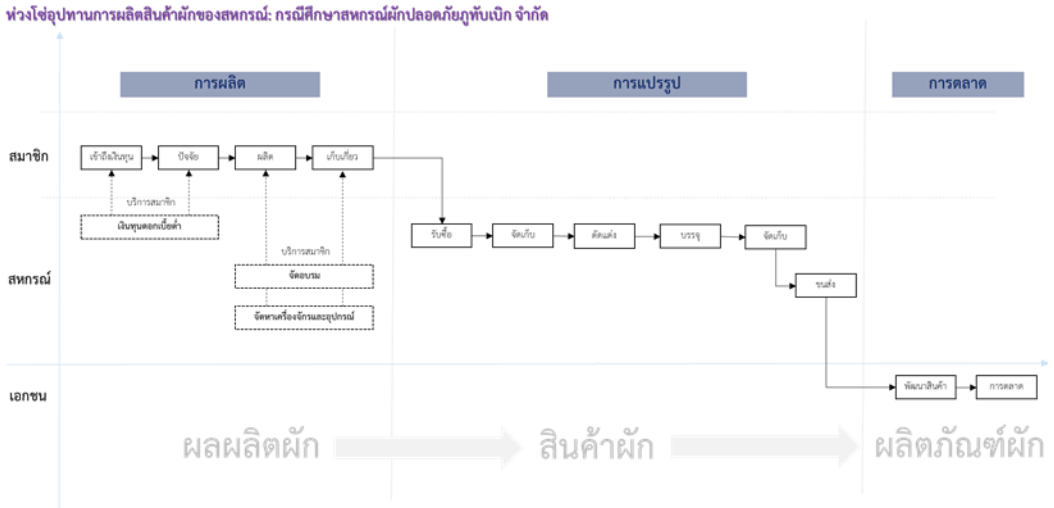
ซึ่งสามารถสรุปความหมายของโซ่อุปทาน (supply chain) ได้ดังนี้ “การจัดการโซ่อุปทาน (supply chain management)” หมายถึง การบริหารจัดการกิจกรรมและความสัมพันธ์ระหว่างองค์กรที่เกี่ยวข้องกันตั้งแต่ต้นน้ำ (วัตถุดิบ) จนถึงปลายน้ำ (สินค้าสำเร็จรูปหรือบริการ) ซึ่งมีลักษณะยาวต่อเนื่องกันเหมือนโซ่ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพตลอดกระบวนการผลิตจนถึงมือผู้บริโภค โดยการให้ความสำคัญต่อการสื่อสาร การวิเคราะห์ข้อมูล และนำไปใช้ร่วมกันเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มในการดำเนินงานและเป็นการสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันอย่างยั่งยืน” (Logisticskpru, 2557: อ้างใน FAO, 2019)

Sumipol Agile Technology (2019) ได้ให้คำจำกัดความห่วงโซ่อุปทาน (supply chain) คือ กระบวนการจัดการการผลิตเพื่อทำให้เกิดสินค้าหรือบริการขึ้นมา ทั้งด้านการจัดหาวัตถุดิบ บริหารการผลิต การจัดเก็บสินค้า ไปจนถึงกระบวนการจัดส่งสู่มือของลูกค้า เพื่อตอบสนองต่อความต้องการ (demand) ของลูกค้าได้อย่างครบถ้วนและทั่วถึง

Michael et al. (2021) ระบุถึงความสำคัญของห่วงโซ่อุปทานว่า ห่วงโซ่อุปทานเป็นกระบวนการในการวางแผน การนำเสนอ และการควบคุมการไหลที่มีประสิทธิภาพแลประสิทธิผล และการเก็บสินค้า บริการ และข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากจุดเริ่มต้นในการผลิตไปสู่จุดสุดท้ายของผู้บริโภค ซึ่งเป็นการระบุความสำคัญในลักษณะเดียวกับการค้นคว้าในอดีตของ Gunasekaran et al (2004) ซึ่งให้คำจำกัดความของห่วงโซ่อุปทานว่า ระบบห่วงโซ่อุปทานนั้นเป็นองค์ประกอบหลักของการแข่งขันทางด้านกลยุทธ์ในการบริหารองค์กร ทั้งในเรื่องของการผลิตและผลกำไรที่ได้รับ

Gunasakaran A. และ Mcgaughey A. (2003) ได้ให้ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับขอบเขตของการบริหารจัดการห่วงโซ่อุปทานนั้นยังรวมไปถึงการจัดการวัตถุดิบ การบริหารความสัมพันธ์ สารสนเทศและเทคโนโลยี ซึ่งทั้งหมดนี้เป็นกลไกของการจัดการคุณภาพสินค้าและบริการ ซึ่งได้รับการสนับสนุนจาก Mouritsen et al. (2003) ที่ให้ความเห็นในสมมติฐานหลักของการศึกษาว่าการบูรณาการข้อมูลเพื่อการจัดการมากเท่าไหร่ ยอมส่งผลต่อคุณภาพการจัดการในห่วงโซ่อุปทาน โดยผลการศึกษาของ Mouritsen et al. (2003) สะท้อนให้เห็นว่าคุณภาพและสภาพแวดล้อมของห่วงโซ่อุปทานนั้นสำคัญกว่าปริมาณข้อมูลที่ใช้เพื่อการวิเคราะห์

จากการสรุปภาพรวมของการตรวจเอกสารที่เกี่ยวข้องกับห่วงโซ่อุปทาน (Gunasakaran A. และ Mcgaughey A., 2003; ธนิต โสรัตน์, 2550) ประกอบกับรูปแบบการดำเนินธุรกิจของสหกรณ์[4] ภาพรวมของห่วงโซ่อุปทาน ผู้ศึกษาได้วิเคราะห์ความเชื่อมโยงห่วงโซ่อุปทานต่อธุรกิจสหกรณ์เพิ่มเติม เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่สอดคล้องกัน พบว่า ห่วงโซ่อุปทานเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการขับเคลื่อนการควบคุมคุณภาพการดำเนินธุรกิจการผลิตสินค้าผัก สหกรณ์ซึ่งเป็นองค์กรภาคการเกษตรจึงมีความจำเป็นต้องพัฒนาบทบาทในการผลักดันคุณภาพการผลิตอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ การประเมินบทบาทของสหกรณ์ภายใต้ห่วงโซ่อุปทาน แสดงไว้ในแผนภาพด้านล่าง



ภาพที่ 1 การวิเคราะห์บทบาทของสหกรณ์ภายใต้ห่วงโซ่อุปทานการผลิตสินค้าผัก

สหกรณ์การเกษตรมีบทบาทในการส่งเสริมสมาชิกสหกรณ์เพื่อผลิตสินค้าคุณภาพผ่านบริการธุรกิจสหกรณ์ เช่น ธุรกิจสินเชื่อ ส่งผลให้สมาชิกสหกรณ์สามารถเข้าถึงแหล่งเงินทุนใน

---

[4] *"...สหกรณ์ดำเนินธุรกิจการผลิต การค้า การบริการ และอุตสาหกรรมเพื่อประโยชน์ของสมาชิก..."*: พระราชบัญญัติสหกรณ์ พ.ศ. 2542, ส่วนที่ 3 การดำเนินงานของสหกรณ์ มาตรา 46

อัตราดอกเบี้ยต่ำ ทำให้สมาชิกสหกรณ์สามารถผลิตผักได้ในต้นทุนที่ลดลง เมื่อสมาชิกสหกรณ์ผลิตสินค้าผักแล้วสหกรณ์จึงเปลี่ยนสถานะจากผู้ให้บริการสินเชื่อ เป็นสถาบันที่ทำหน้าที่ในการรวบรวมผลผลิตของสมาชิกผ่านธุรกิจรวบรวม โดยยังให้บริการแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่าผลผลิตให้กับสมาชิก แต่ด้วยข้อจำกัดของทุนของสหกรณ์ในปัจจุบัน อีกทั้งยังไม่สามารถเข้าถึงตลาดสินค้าได้อย่างชัดเจนมากนัก การสร้างความร่วมมือกับภาคเอกชนจึงส่งผลต่อการพัฒนาสินค้าผักของสหกรณ์ ในขณะเดียวกันข้อเรียกร้องของผู้ประกอบการยังเป็นการพัฒนาสินค้าผักของสหกรณ์ผ่านกลไก “ตลาดนำการผลิต”

การใช้เทคโนโลยีภายใต้การผลิตผักของสหกรณ์และสมาชิกในปัจจุบันจึงสามารถบูรณาการได้ทั้งการพัฒนาขั้นตอนการผลิตของสมาชิก (producing procedure) และขั้นตอนการแปรรูป ผ่านธุรกิจของสหกรณ์ (processing procedure)

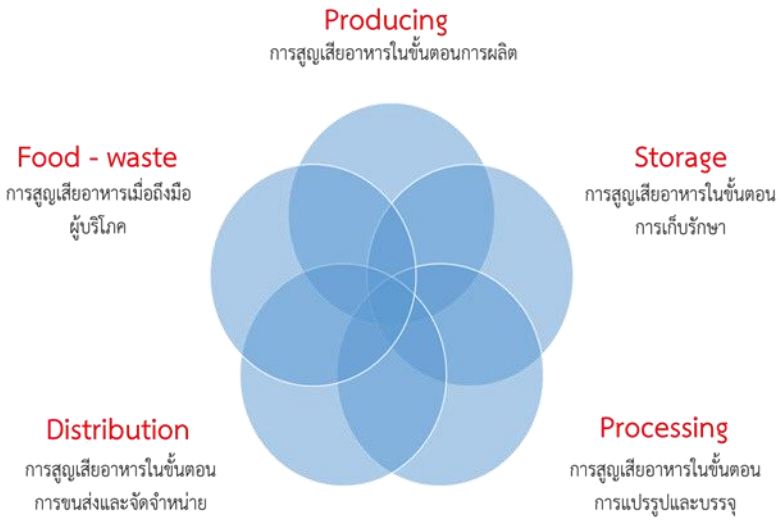
2.1.5 แนวคิดกระบวนการจัดการการสูญเสียอาหารและขยะอาหาร (food loss and food waste)

ขยะอาหารและการสูญเสียอาหารนั้น มีความคล้ายคลึงกันและอาจสร้างความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนได้ จากนิยามขององค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (food and agriculture organization of the united nations: FAO) มีการจำแนกดังนี้ การสูญเสียอาหาร หรือ “food loss” หมายถึง สิ่งหรือวัตถุดิบอาหารใด ๆ ที่สูญเสียไปตั้งแต่การผลิตจนถึงก่อนถึงมือผู้บริโภค ส่วนอาหารหรือวัตถุดิบใด ๆ ที่สูญเสียหรือถูกทิ้งในช่วงปลายห่วงโซ่อาหาร เช่น การสูญเสียอาหารหรือวัตถุดิบอาหารเมื่อถึงมือผู้บริโภคแล้วจะถูกเรียกว่า “ขยะอาหาร” หรือ “food waste” (FAO,2019)

ลักษณะของขยะอาหารและการสูญเสียอาหารนั้น จะมีความแตกต่างกันตามวัตถุดิบที่ใช้ในอุตสาหกรรม กรรมวิธีในการแปรรูปและระบบต่าง ๆ ในห่วงโซ่อุปทาน ในกรณีนี้ขอยกตัวอย่างดังนี้ อุตสาหกรรมอาหารที่ใช้พืชผัก ผลไม้เป็นวัตถุดิบในการผลิตจะมีการสูญเสียอาหารในขั้นตอนการเพาะปลูก เนื่องจากมีการเก็บเกี่ยวที่ไม่ถูกวิธี ทำให้ผลผลิตทางการเกษตรที่ได้มีลักษณะทางกายภาพที่ไม่เป็นที่ต้องการของโรงงาน มีรอยช้ำ ส่งผลให้เกิดการเสื่อมเสียของวัตถุดิบในเวลาต่อมาในกระบวนการแปรรูปเองจะมีการคัดส่วนที่ไม่ต้องการออกในขั้นตอนการขนส่งอาหารไปยังร้านค้าอาจเกิดการสูญเสียอาหารและขยะอาหารได้ หากมีระบบการขนส่งที่ไม่เหมาะสม ในกรณีที่สินค้าถึงมือผู้บริโภคแล้วจะมีการสูญเสียอาหารและขยะอาหาร เกิดขึ้นเนื่องจากพฤติกรรมของผู้บริโภคเอง ส่วนการสูญเสียอาหารประเภทเนื้อสัตว์จะเกิดการสูญเสียอาหารจากวัตถุดิบในขั้นตอนการผลิต เช่น อัตราการเสียชีวิตของสัตว์ในขั้นตอนการเลี้ยง หรือในระหว่างขนส่งไปโรงฆ่าสัตว์ สำหรับสัตว์น้ำอาจเกิดการสูญเสียในระหว่างการแช่แข็ง การบรรจุเพื่อขนส่งวัตถุดิบไปยังโรงงานผลิต เพื่อแปรรูปวัตถุดิบให้เป็นผลิตภัณฑ์ และในขั้นตอนการแปรรูปจะมีการตัดชิ้นส่วนที่ไม่ต้องการออก กระบวนการแปรรูป

อาหารบางชนิด เช่น ไส้กรอกจะมีการสูญเสียจากการคัดชิ้นส่วนเฉพาะเพื่อผสมในผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิตเองก็ทำให้เกิดการสูญเสียอาหารได้เช่นกัน

การเกิดการสูญเสียอาหารและขยะอาหารมีสาเหตุหลักมาจากประเภทวัตถุดิบ เทคโนโลยี และพฤติกรรมของผู้บริโภค หากพิจารณาตามขั้นตอนในห่วงโซ่อุปทานอาหารแบ่งสาเหตุการสูญเสียอาหารและขยะอาหารได้เป็น 5 ช่วง ดังนี้ (1) การสูญเสียอาหารในขั้นตอนการผลิต (2) การสูญเสียอาหารในขั้นตอนการเก็บรักษา (3) การสูญเสียอาหารในขั้นตอนการแปรรูปและบรรจุ (4) การสูญเสียอาหารในขั้นตอนการขนส่งและจัดจำหน่าย (5) การสูญเสียอาหารเมื่อถึงมือผู้บริโภค



ภาพที่ 2 การสูญเสียอาหารและขยะอาหาร

ที่มา: ปรับปรุงจาก FAO, 2019

2.1.6 กรอบความร่วมมือระหว่างประเทศภายใต้กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

ในปัจจุบันกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้มีการจัดทำบันทึกความเข้าใจ (memorandum of understanding: MOU) ด้านการเกษตรกับต่างประเทศเป็นจำนวนมาก โดยในปี 2564 มีจำนวน MOU ที่จัดทำแล้วเป็นจำนวนรวมทั้งสิ้น 128 ความตกลง[5] โดยแบ่งได้ดังนี้

1) แบ่งตามภูมิภาคความร่วมมือ โดยความตกลงด้านการเกษตรที่กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้จัดทำกับภูมิภาคต่าง ๆ สามารถแบ่งได้ 6 ภูมิภาค ได้แก่ (1) กลุ่มเอเชียมีการจัดทำ MOU รวม 82 ฉบับ ได้แก่ เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ จำนวน 19 ฉบับ เอเชียตะวันออก จำนวน 52 ฉบับ เอเชียใต้ จำนวน 8 ฉบับ และตะวันออกกลาง จำนวน 3 ฉบับ (2) ทวีปแอฟริกามีการจัดทำ MOU

[5] สำนักเกษตรต่างประเทศ, กรอบความร่วมมือระหว่างประเทศภายใต้กระทรวงเกษตร, 2564.

จำนวน 2 ฉบับ (3) ทวีปอเมริกาเหนือและลาตินอเมริกามีการจัดทำ MOU จำนวน 7 ฉบับ (4) ทวีปยุโรปมีการจัดทำ MOU จำนวน 12 ฉบับ (5) ทวีปออสเตรเลียและแปซิฟิกมีการจัดทำ MOU จำนวน 7 ฉบับ และ (6) องค์การระหว่างประเทศและพหุภาคีมีการจัดทำ MOU จำนวน 17 ฉบับ

2) แบ่งตามสาขาความตกลง โดยความตกลงที่กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้ทำความตกลงกับประเทศต่าง ๆ สามารถแบ่งออกเป็น 7 ด้าน ได้แก่ (1) สาขาเกษตร จำนวน 28 ฉบับ (2) สาขาพืช จำนวน 19 ฉบับ (3) สาขาประมง จำนวน 17 ฉบับ (4) สาขาปศุสัตว์ จำนวน 13 ฉบับ (5) สาขาที่เกี่ยวกับด้านน้ำ ดิน และฝนหลวง จำนวน 11 ฉบับ (6) สาขาด้านสุขอนามัยพืช จำนวน 11 ฉบับ (7) สาขาอื่น ๆ จำนวน 29 ฉบับ

สำหรับความร่วมมือที่เกี่ยวข้องกับด้านเกษตรอัจฉริยะในปัจจุบันประเทศต่าง ๆ ได้ให้ความสนใจในการพัฒนาโครงการความร่วมมือที่เกี่ยวข้องกับการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้และวิทยาการด้านเกษตรอัจฉริยะมากขึ้น เช่น ประเทศญี่ปุ่น และสาธารณรัฐประชาชนจีน ได้มีการหารือการพัฒนาโครงการความร่วมมือด้านเกษตรอัจฉริยะในการประชุมความร่วมมือทางวิชาการต่าง ๆ นอกจากนี้ประเทศในแถบอาเซียนก็ให้ความสนใจในการเรียนรู้และพัฒนาด้านเกษตรอัจฉริยะเช่นกัน

2.2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเพื่อลดการสูญเสียผลิตผลพืชผักที่สำคัญบนพื้นที่สูง กรณีการสูญเสียของผักกาดขาวปลีในแปลงปลูกที่เกิดขึ้นขณะเกษตรกรเก็บเกี่ยวผัก พบว่า การสูญเสียเกิดขึ้นทั้งหมด 23.94 เปอร์เซ็นต์ โดยมีสาเหตุจากส่วนที่ไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้ 12.14 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นใบที่เกษตรดึงออกขณะเก็บเกี่ยวผักกาดขาวปลี สาเหตุจากมีคุณภาพไม่เป็นไปตามชั้นคุณภาพชั้นต่ำ 7.31 เปอร์เซ็นต์ เพราะผักกาดขาวปลีมีขนาดของหัวเล็กกว่าข้อกำหนดในชั้นคุณภาพชั้นต่ำ (ตกเกรด) สาเหตุจากโรคพืช 3.52 เปอร์เซ็นต์ เพราะต้นผักกาดขาวปลีมีอาการของโรคเน่าเละซึ่งไม่สามารถเก็บเกี่ยวจำหน่ายได้ 0.97 เปอร์เซ็นต์ ดังตารางด้านล่าง หลังการเก็บเกี่ยวเกษตรกรไม่มีการตัดแต่งหรือคัดแยกชั้นคุณภาพผักหลังการเก็บเกี่ยวที่แปลงปลูก โดยจะนำผักไปตัดแต่งและคัดแยกชั้นคุณภาพผักที่โรงรวบรวมผลิตผลของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง ดังนั้น การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของผักกาดขาวปลีจึงเริ่มพบที่โรงงานรวบรวมผลิตผลโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง (ดนัย บุญยเกียรติ และคณะ, 2563)

ตารางที่ 1 อัตราการสูญเสียของผักการขาวปลี

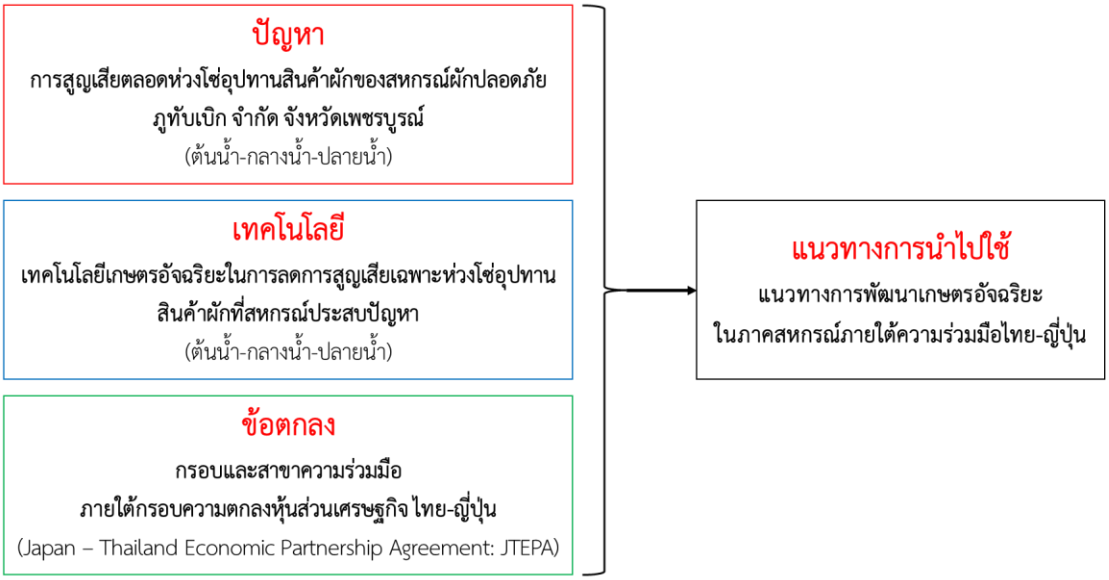
ประเด็น	ร้อยละ
ผักกาดขาวปลีที่สมบูรณ์	**76.06**
การสูญเสียเกิดขึ้นทั้งหมด	**23.94**
ส่วนที่ไม่สามารถใช้ประโยชน์	12.14
คุณภาพไม่เป็นไปตามชั้นคุณภาพชั้นต่ำ	7.31
โรคพืช	3.52
โรคเน่าเละซึ่งไม่สามารถเก็บเกี่ยวจำหน่ายได้	0.97

ที่มา: ปรับปรุงจาก ดนัย บุญยเกียรติ และคณะ (2563)

การศึกษาการสูญเสียในกระบวนการผลิตผักของมูลนิธิโครงการหลวง พบว่า การผลิตต้นหอมญี่ปุ่น มีปริมาณการสูญเสียหลักและเศษเหลือทิ้งส่วนใหญ่อยู่ในขั้นตอนการตัดแต่ง เพื่อคัดบรรจุเป็นผลิตภัณฑ์ ซึ่งนอกเหนือจากการตัดส่วนของใบทิ้งตามมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ที่กำหนดแล้ว โดยมูลค่าการสูญเสียส่วนใหญ่เกิดจากขั้นตอนการตัดแต่งทิ้งและการเก็บเกี่ยวไม่ได้ตามลำดับ และการผลิตผักกาดขาวปลีมีการสูญเสียหลัก คือ การเก็บเกี่ยวต้นไม่ได้เปอร์เซ็นต์ การสูญเสียใกล้เคียงกับเปอร์เซ็นต์การสูญเสียในขั้นตอนการตัดแต่งต้นที่เก็บเกี่ยวได้เพื่อบรรจุ (ศิวาพร ธรรมดี และคณะ, 2561)

การศึกษาการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวผักสดที่ผลิตในประเทศจีนทั้งระบบ ได้แก่ กะหล่ำปลี ผักกาดขาวปลี บรอกโคลีและต้นหอมญี่ปุ่น (bunching onion) โดยศึกษาเกี่ยวกับระยะเวลาเก็บเกี่ยว ชนิดของพืช ระยะเวลาและระยะทางในการขนส่ง การคัดเกรด การลดอุณหภูมิเฉียบพลัน (pre-cooling) การบรรจุและการเก็บรักษา ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อความเสียหายภายหลังการเก็บเกี่ยว คือ ขาดบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม ไม่มีกระบวนการลดอุณหภูมิเฉียบพลัน ขาดกระบวนการขนส่งที่เหมาะสม ขาดเทคนิคด้านการเก็บรักษาที่ดีและเหมาะสม จึงส่งผลให้เกิดความเสียหายภายหลังการเก็บเกี่ยวกับผักปริมาณมาก โดยผักกาดขาวปลีและ หอมญี่ปุ่นเกิดการสูญเสียภายหลังจากเก็บเกี่ยวและเก็บรักษาปริมาณ 20 และ 50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Zheng et al., 1999)

2.3 สรุปกรอบแนวคิด



ภาพที่ 3 กรอบแนวคิด

บทที่ 3
ผลการศึกษา

วัตถุประสงค์ของการศึกษาครั้งนี้ จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาประเด็นปัญหาในห่วงโซ่อุปทานที่ทำให้เกิดการสูญเสียในสินค้าผักของสหกรณ์ในพื้นที่สูง โดยศึกษาการใช้เทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะของประเทศญี่ปุ่นที่ลดการสูญเสียในห่วงโซ่อุปทานในสินค้าผัก ศึกษากรอบการทำงานและสาขาความร่วมมือภายใต้ความตกลงหุ้นส่วนเศรษฐกิจไทย-ญี่ปุ่น (Japan-Thailand Economic Partnership Agreement: JTEPA) ที่มีความเป็นไปได้ที่จะนำมาใช้ในภาคสหกรณ์ และวิเคราะห์รูปแบบความร่วมมือระหว่างประเทศ (ไทย-ญี่ปุ่น) และจัดทำข้อเสนอแนะแนวทางการพัฒนาเกษตรอัจฉริยะในภาคสหกรณ์ภายใต้ความร่วมมือระหว่างประเทศไทย-ญี่ปุ่นเป็นกลไกในการพัฒนา

การศึกษาครั้งนี้ ดำเนินการรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิจากการสัมภาษณ์สมาชิก คณะกรรมการสหกรณ์ และการหารือร่วมกับหน่วยงานผู้รับผิดชอบของกรมส่งเสริมสหกรณ์ ได้แก่ สหกรณ์จังหวัด สำนักงานสหกรณ์จังหวัดเพชรบูรณ์ และอาจารย์/ผู้รับผิดชอบงานด้านการเกษตรต่างประเทศเกี่ยวกับกระบวนการผลิตผักตั้งแต่กระบวนการต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ รวมทั้งปัญหาการสูญเสียของผักในกระบวนการผลิตของสมาชิกและสหกรณ์ และความต้องการเทคโนโลยีการเกษตร ข้อมูลทุติยภูมิจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะในต่างประเทศ และกรอบความร่วมมือระหว่างประเทศโดยมีผลการศึกษา ดังนี้

3.1 ผลการศึกษาสภาพปัญหาการสูญเสียของผักในกระบวนการผลิตของสหกรณ์

3.1.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับสหกรณ์

สหกรณ์ผักปลอดภัยภูทับเบิก จำกัด จดทะเบียนสหกรณ์ตามพระราชบัญญัติสหกรณ์ พ.ศ. 2542 เมื่อวันที่ 11 พฤษภาคม 2559 ประเภทสหกรณ์การเกษตร สำนักงาน เลขที่ 300 หมู่ 16 ตำบลวังบาล อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ ปัจจุบันมีสมาชิก จำนวน 91 คน คณะกรรมการดำเนินการ จำนวน 11 คน สมาชิกส่วนใหญ่ประกอบอาชีพปลูกผักและให้บริการบ้านพักแก่นักท่องเที่ยว มีเนื้อที่ทำการเกษตรโดยเฉลี่ยคนละ 10 ไร่ สหกรณ์มีอุปกรณ์การตลาดประกอบด้วย ห้องตัดแต่งผักมาตรฐาน จำนวน 1 ห้อง ครุภัณฑ์สำหรับการตัดแต่งพร้อมตู้เย็น จำนวน 1 ชุด รถยนต์ 6 ล้อ แบบขนส่งห้องเย็น จำนวน 1 คัน สหกรณ์รวบรวมผักปลอดภัยจากสมาชิก จำนวน 21 ชนิด (เดิมปลูกแต่กะหล่ำปลีเป็นหลัก) ผลการรวบรวมผักมีปริมาณเพิ่มขึ้นทุกปี จากปี

2562 จำนวน 170 ตัน ปี 2563 จำนวน 263 ตัน และปี 2564 จำนวน 289 ตัน โดยส่งขายให้กับบริษัทเซ็นทรัล ฟู้ด รีเทล จำกัด ภายใต้แบรนด์ “ภูทับเบิก” ตามคำสั่งซื้อล่วงหน้า

สหกรณ์ดำเนินธุรกิจรับฝากเงิน รวบรวมผลผลิต และมีผลการดำเนินงานของสหกรณ์ในรอบ 3 ปีที่ผ่านมา (ปีบัญชี 2562-2564) ดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการดำเนินในรอบ 3 ปีที่ผ่านมา (ปีบัญชี 2562-2564)

รายการ	ปี 2562	ปี 2563	ปี 2564
1. จำนวนสมาชิก (คน)	96	93	91
2. ทุนเรือนหุ้น (บาท)	202,500.00	177,600.00	177,600.00
3. ทุนสำรอง (บาท)	-	210,951.86	717,224.62
4. ทุนสะสม (บาท)	139,280.00	192,890.00	266,290.00
5. ทุนของสหกรณ์ (บาท)	1,892,049.30	1,255,095.59	692,759.00
6. การดำเนินธุรกิจ			
- การรับฝากเงิน (บาท)	302,169.86	1,809.14	10,401.96
- รวบรวมผลผลิตผัก (บาท)	2,469,849.20	3,767,492.70	5,012,552.00
7. กำไร (ขาดทุน) สุทธิประจำปี (บาท)	71,585.09	673,653.73	730,934.68

ที่มา: รายงานประจำปี 2562, 2563 และ 2564

จากตารางข้างต้น พบว่า สหกรณ์ผู้ปลูกผักปลอดภัยภูทับเบิก จำกัด มีรายได้หลักจากธุรกิจรวบรวมผลผลิต (ผัก) เป็นหลัก ซึ่งในปี 2562 มีมูลค่าการรวบรวม จำนวน 71,585.09 บาท ปี 2563 จำนวน 673,653.73 บาท และ ปี 2564 จำนวน 5,012,552.00 บาท มีแนวโน้มมูลค่าการรวบรวมผักเพิ่มขึ้นทุกปี เนื่องจากมีช่องทางการจำหน่ายผักที่แน่นอน โดยส่งผักตามชนิดและปริมาณความต้องการของบริษัท เซ็นทรัล ฟู้ด รีเทล จำกัด ตามข้อตกลงบันทึกความร่วมมือไว้ ซึ่งส่งผลให้สหกรณ์มีกำไรทุกปีและเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

3.1.2 ข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่ปลูกผัก

ภูทับเบิกเป็นภูเขาสูงที่สุดในจังหวัดเพชรบูรณ์ มีความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 1,768 เมตร อยู่ตำบลวังบาล ห่างจากอำเภอหล่มสักและหล่มเก่าประมาณ 40 กิโลเมตร มีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 103.81 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 64,881 ไร่ ลักษณะภูมิประเทศของตำบลวังบาลทางทิศตะวันตกของตำบลเป็นภูเขาสูงสลับซับซ้อนทอดเป็นทิวยาว ลักษณะพื้นที่จะลาดเอียงจากด้านทิศเหนือลงมาทางทิศใต้และมีลำห้วยวังบาลไหลผ่านทางตอนกลางของตำบล มีอากาศหนาวเย็นตลอดทั้งปี เป็นที่ตั้งของหมู่บ้านชาวไทยภูเขาเผ่าม้ง ซึ่งได้อพยพมาอาศัยอยู่ที่ บ้านทับเบิก โดยอยู่ใน

ความดูแลของศูนย์พัฒนาสงเคราะห์ชาวเขาจังหวัดเพชรบูรณ์ ประกอบอาชีพทำการเกษตรแบบขั้นบันไดตามเชิงเขา ลักษณะดินเป็นดินร่วนและดินเหนี่ยว การปลูกพืชอาศัยน้ำฝน และระบบประปาภูเขา และมีการเดินท่อสปริงเกอร์สำหรับการให้น้ำตามแปลง การปลูกผักส่วนใหญ่จะซื้อพันธุ์ต้นกล้าจากเอกชนมาปลูกไม่ค่อยนิยมเพาะพันธุ์กล้าเอง นอกจากแปลงที่ทำเกษตรอินทรีย์จะมีการเพาะกล้าเอง ชนิดผักที่ปลูกในภูทับเบิก (เดิมปลูกแต่กะหล่ำปลี) เช่น เรดโอ้ค เรดโคว้ล กรีนโอ๊ค คอส บัตเตอร์เฮด ผักกาดหอมห่อ ผักกาดขาวปลี กะหล่ำปลี มะเขือเทศเชอรี่ มะเขือเทศ กะหล่ำปลีหัวใจ เบบี้แครอท ไชเท้าญี่ปุ่น ไชเท้าสีชมพู ลูกฟักแม้ว ซาโยเต้ ถั่วแขก ถั่วหวาน ดอกหอม ต้นหอมญี่ปุ่น ชูกินี เป็นต้น

3.1.3 ผลการศึกษาสภาพปัญหาการสูญเสียของผักในกระบวนการผลิตของสหกรณ์

การศึกษาสภาพปัญหาการสูญเสียของผักในกระบวนการผลิตของสหกรณ์ผักปลอดภัยภูทับเบิก จำกัด จังหวัดเพชบูรณ์ โดยทำการศึกษากระบวนการผลิตผักตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ จากข้อมูลการสัมภาษณ์เชิงลึกสมาชิกและคณะกรรมการสหกรณ์ รายละเอียดการสัมภาษณ์ปรากฏในภาคผนวก ก (นายธงชัย แซ่เถา ประธานกรรมการสหกรณ์ปลูกผักปลอดภัยภูทับเบิก จำกัด) เจาะลึกเฉพาะผักที่มีการสูญเสียมากที่สุด 3 ชนิด ได้แก่ ผักกาดขาวปลี กะหล่ำปลี ต้นหอมญี่ปุ่น มีผลการศึกษาดังนี้

3.1.3.1 กระบวนการต้นน้ำ

1) การเพาะปลูก

1.1) การเตรียมดิน

เกษตรกรสมาชิกมักจะเตรียมดินในช่วงเดือนเมษายนของทุกปี โดยจ้างรถไถดินปรับพื้นที่ อัตราค่าจ้าง 700 บาทต่อไร่ ต่อจากนั้นจะจ้างรถไถเพื่อพรวนดิน อัตราค่าจ้าง 700 บาทต่อไร่ และทำการยกแปลง ใส่ปุ๋ยขี้ไก่ จำนวน 5,600 บาทต่อไร่ (ราคาถุงละ 70 บาท) อัตราค่าจ้างใส่ปุ๋ย 800 บาทต่อไร่ ก่อนจะเพาะปลูกจะมีการพ่นยาฆ่าแมลงและปราบวัชพืช และในช่วงเดือนพฤษภาคมซึ่งเข้าสู่ฤดูฝนถึงจะเริ่มเพาะปลูก

1.2) การเพาะปลูก

เกษตรกรสมาชิกส่วนใหญ่มักจะซื้อต้นกล้าผักจากเกษตรกรที่เพาะพันธุ์ผักในหมู่บ้าน ซึ่งต้องสั่งจองล่วงหน้าอย่างน้อย 1 เดือน ก่อนการเพาะปลูก ราคาพันธุ์ผักต่อ 1 ถาด ผักกาดขาวปลี ราคา 40 บาทต่อถาด จำนวน 200 ต้น กะหล่ำปลีราคา 40 บาทต่อ 105 หลุม และต้นหอมญี่ปุ่น ราคา 40 บาทต่อ 105 หลุม ผักกาดขาวปลีและกะหล่ำปลีจะปลูกในช่วงเดือนมกราคม มีนาคม พฤษภาคม และสิงหาคม โดยผักกาดขาวปลีจะปลูกประมาณ 4 รอบต่อปี กะหล่ำปลีจะปลูกประมาณ 3 รอบต่อปี ต้นหอมญี่ปุ่นจะปลูกประมาณ 1-2 รอบต่อปี การปลูกผักจะจ้างแรงงาน จำนวน 6 คนต่อไร่ อัตราค่าจ้าง 300 บาทต่อคนต่อวัน ต้นกล้าผักจะมีการสูญเสียประมาณร้อยละ 10 และผู้คนขายจะแถมพันธุ์ผักให้ประมาณร้อยละ 10 ของยอดที่สั่งซื้อ

2) การดูแลรักษา

หลังจากการปลูกผักได้ 10 วัน จะใส่ปุ๋ยโดยผักกาดขาวปลีและกะหล่ำปลี จะหยอดปุ๋ยโคนลำต้น ส่วนผักกาดหอมจะใช้การหว่านปุ๋ย แหล่งน้ำที่ใช้ในการปลูกผักส่วนมาจากน้ำฝน และประปาภูเขา โดยเกษตรกรจะมีระบบการให้น้ำแบบสปริงเกอร์ในแปลงปลูกผัก โรคที่พบส่วนใหญ่ในผักคือ โรคราสนิม

3) การเก็บเกี่ยว

ช่วงระยะเวลาเก็บเกี่ยวผักกาดขาวปลีจะเก็บเกี่ยวหลังการปลูกแล้วประมาณ 35-40 วัน ผลผลิตประมาณ 8-14 ตันต่อไร่ กะหล่ำปลีจะเก็บเกี่ยวหลังการปลูกแล้วประมาณ 60-70 วัน จะปลูกประมาณ 3 รอบต่อปี ผลผลิตประมาณ 8-10 ตันต่อไร่ และ ต้นหอมญี่ปุ่นจะเก็บเกี่ยวหลังการปลูกแล้วประมาณ 3 เดือน จะปลูกประมาณ 1-2 รอบต่อปี ผลผลิตประมาณ 10-15 ตันต่อไร่ การเก็บเกี่ยวผักส่วนใหญ่จะจ้างแรงงานและมีการเก็บเกี่ยวในช่วงเช้าประมาณ 06.00 น. โดยใช้มีดในการเก็บเกี่ยว สำหรับในขั้นตอนการเก็บเกี่ยวจะไม่มีการล้างทำความสะอาดและตัดแต่ง สำหรับการเก็บเกี่ยวผักกาดขาวปลีจะตัดเฉพาะใบไม่มีแมลงกัดกินใบเป็นรูหรือใบเหี่ยวออกทำให้มีการสูญเสียบางส่วนในแปลงปลูกประมาณร้อยละ 1 หลังจากเก็บเกี่ยวแล้วจะนำผักกาดขาวปลีจะบรรจุใส่ชะลอม กะหล่ำปลีและต้นหอมญี่ปุ่นจะบรรจุใส่ถุงพลาสติกใส แล้วขนขึ้นรถเพื่อนำไปส่งสหกรณ์

4) การขนส่ง

วิธีการขนส่งผักของสมาชิกสหกรณ์ส่วนใหญ่จะใช้รถยนต์กระบะขนส่งมีระยะทางเฉลี่ยจากแปลงผักมายังสหกรณ์ประมาณ 10 กิโลเมตร ใช้เวลาในการขนส่งประมาณ 30 นาที ซึ่งจะมาถึงสหกรณ์ในช่วงเช้าเวลาประมาณ 10.00 น. การสูญเสียในระหว่างการขนส่งของผักทั้ง 3 ชนิด ยังไม่พบว่า มีการสูญเสีย เนื่องจากการเก็บเกี่ยวของสมาชิกยังไม่มีการตัดแต่งผัก ทำให้ยังมีใบที่สหกรณ์ต้องตัดแต่งทิ้งห่อหุ้มอยู่

3.1.3.2 กระบวนการกลางน้ำ

1) การรวบรวมและตรวจสอบคุณภาพ

สหกรณ์จะรวบรวมผักจากสมาชิกสหกรณ์ ประมาณ 21 ชนิด เช่น เรดโอ้ค เรดโควัล กรีนโอ๊ค คอส บัตเตอร์เฮด ผักกาดหอมห่อ ผักกาดขาวปลี กะหล่ำปลี มะเขือเทศเชอรี่ มะเขือเทศ กะหล่ำปลีหัวใจ เบบี้แครอท ไชเท้าญี่ปุ่น ไชเท้าสีชมพู ลูกฟักแม้ว ซาโยเต้ ถั่วแขก ถั่วหวาน ดอกหอม ต้นหอมญี่ปุ่น ซูกินี ซึ่งสหกรณ์จะรวบรวมผักตามคำสั่งซื้อล่วงหน้าบริษัท เซ็นทรัล ฟู้ด รีเทล จำกัด ตามชนิดผักและปริมาณที่ต้องการ ซึ่งคำสั่งซื้อจากบริษัท เซ็นทรัล ฟู้ด รีเทล จำกัด มีปริมาณความต้องการน้อยกว่าปริมาณผักที่สมาชิกมีอยู่ทำให้สหกรณ์จำเป็นต้องจัดสรรสลับเปลี่ยนและหมุนเวียนให้สมาชิกรายอื่น ๆ มาส่งผักให้สหกรณ์ โดยเฉลี่ยในแต่ละรอบประมาณ 20 ราย

เมื่อสมาชิกสหกรณ์ขนส่งผักมาถึงสหกรณ์จะรวบรวมผักไปที่ห้องตัดแต่ง ซึ่งก่อนการตัดแต่งผัก เจ้าหน้าที่สหกรณ์จะนำผักไปทำการตรวจสอบคุณภาพโดยใช้ชุดตรวจหาสารเคมีในผักและผลไม้ ถ้าตรวจสอบพบสารเคมีก็จะส่งคืนสมาชิก หรือนำไปขายในตลาดล่าง

2) การตัดแต่งผัก บรรจุภัณฑ์ และการเก็บรักษา

สหกรณ์ได้จ้างเจ้าหน้าที่ตัดแต่งผัก จำนวน 9 คน ทำงาน 5 วันต่อสัปดาห์ ระยะเวลาในการตัดแต่งผักขึ้นอยู่กับปริมาณผักที่บริษัท เซ็นทรัล ฟู้ด รีเทล จำกัด จะสั่งซื้อล่วงหน้าอย่างน้อย 3 วัน ในการศึกษาครั้งนี้จะศึกษาผักที่มีการสูญเสียมากที่สุด จำนวน 3 ชนิด คือ ผักกาดขาวปลี กะหล่ำปลี ต้นหอมญี่ปุ่น มีผลการศึกษา ดังนี้

2.1) การตัดแต่งผักกาดขาวปลี จะใช้มีดตัดและดึงกาบใบที่มีสีเขียวออกทั้งหมดจนเหลือหัวผักกาดขาวปลีที่มีสีขาวเท่านั้น ซึ่งเป็นมาตรฐานที่ผู้สั่งซื้อกำหนด ทำให้มีปริมาณการสูญเสียผักหลังการตัดแต่งมีจำนวนมาก จากการเก็บรวบรวมข้อมูลของสหกรณ์ พบว่า ผักกาดขาวปลีที่รวบรวมจากสมาชิกสหกรณ์แล้วนำตัดแต่งมีการสูญเสียจากการตัดแต่งประมาณ ร้อยละ 60-67 หลังจากตัดแต่งเสร็จแล้วจะนำบรรจุใส่ถุง ๆ ละ 1 หัว หรือถ้าผักกาดขาวมีขนาดเล็กจะบรรจุใส่ถุง ๆ ละ 2 หัว ภายใต้แบรนด์ภูทับเบิก หลังจากนั้นจะนำมาบรรจุใส่ตะกร้าของบริษัท เซ็นทรัล ฟู้ด รีเทล จำกัด ซึ่งต้องเสียค่าเช่าตะกร้าอัตราวันละ 1 บาทต่อตะกร้า บรรจุใส่ตะกร้าพลาสติก โดยมีน้ำหนัก 10 กิโลกรัมต่อตะกร้า และเก็บเรียงไว้โดยไม่ต้องนำเข้าตู้เย็นแช่ผัก

2.2) การตัดแต่งกะหล่ำปลีจะใช้มีดตัดกาบใบที่หุ้มหัวผักกะหล่ำปลี ซึ่งเป็นมาตรฐานที่ผู้สั่งซื้อกำหนด ทำให้มีปริมาณการสูญเสียผักหลังการตัดแต่งมีจำนวนมากจากการเก็บรวบรวมข้อมูลของสหกรณ์ พบว่า กะหล่ำปลีที่รวบรวมจากสมาชิกสหกรณ์แล้วนำตัดแต่งมีการสูญเสียจากการตัดแต่งประมาณร้อยละ 45-50 หลังจากตัดแต่งเสร็จจะบรรจุใส่ถุง ๆ ละ 1 หัว หลังจากนั้นนำมาบรรจุใส่ตะกร้าพลาสติกโดยมีน้ำหนัก 10 กิโลกรัมต่อตะกร้า และเก็บเรียงไว้โดยไม่ต้องนำเข้าตู้เย็นแช่ผัก

2.3) การตัดแต่งต้นหอมญี่ปุ่น จะใช้มือดึงกาบใบของต้นหอมญี่ปุ่นออกจนเห็นลำต้นสีขาว จากนั้นใช้มีดตัดโคนต้นและใบออก โดยมีความยาวตามขนาดที่บริษัท เซ็นทรัล ฟู้ด รีเทล จำกัด ทำให้มีประมาณการสูญเสียผักหลังการตัดแต่งมีจำนวนมาก จากการเก็บรวบรวมข้อมูลของสหกรณ์พบว่า ต้นหอมญี่ปุ่นที่รวบรวมจากสมาชิกสหกรณ์แล้วนำตัดแต่งมีการสูญเสียจากการตัดแต่งประมาณร้อยละ 50 ต่อ ต่อจากนั้นจะนำต้นหอมญี่ปุ่นที่ตัดแต่งแล้วไปล้างน้ำ ทำความสะอาดแล้วนำไปบรรจุใส่ถุงน้ำหนักประมาณ 350 กรัมต่อถุง และนำไปเรียงใส่ในตะกร้าพลาสติก โดยมีน้ำหนัก 10 กิโลกรัมต่อตะกร้า หลังจากนั้นนำเข้าตู้เย็นแช่ผักไว้ประมาณ 1 วัน ก่อนส่งขายในวันรุ่งขึ้น

ตารางที่ 3 แสดงรายละเอียดสินค้าผักที่สูญเสียจากการตัดแต่ง

รายการ	ยอดซื้อ กก.	ตัดแต่งได้ ต่อรอบ/ กก.	สูญเสีย ต่อรอบ/ กก.	สูญเสียต่อ สัปดาห์	สูญเสีย ต่อเดือน	สูญเสีย ต่อปี	หมายเหตุ
ผักกาด ขาวปลี	2,500	820	1,680	3,360	13,440	161,280	ปกติสูญเสีย 60-67% ขึ้นอยู่กับคุณภาพของผัก
กะหล่ำปลี	1,500	750	750	1,500	6,000	72,000	ปกติสูญเสีย 45-50% ขึ้นอยู่กับคุณภาพของผัก
ต้นหอมญี่ปุ่น	480	240	240	480	1,920	23,040	ปกติสูญเสีย 50%

ที่มา: ข้อมูลสหกรณ์ ปี 2564

จากตารางข้างต้นพบว่า ผักกาดขาวปลี มีปริมาณการสูญเสียจากการตัดแต่งมากที่สุด ประมาณร้อยละ 60-67 มีการสูญเสียต่อเดือน จำนวน 13,440 กิโลกรัม และสูญเสียต่อปี จำนวน 161,280 กิโลกรัม รองลงมา กะหล่ำปลี มีปริมาณการสูญเสียจากการตัดแต่ง ประมาณร้อยละ 45-50 มีการสูญเสียต่อเดือน จำนวน 6,000 กิโลกรัม และสูญเสียต่อปี จำนวน 72,000 กิโลกรัม และต้นหอมญี่ปุ่น มีปริมาณการสูญเสียจากการตัดแต่ง ประมาณร้อยละ 50 มีการสูญเสียต่อเดือน จำนวน 1,920 กิโลกรัม และสูญเสียต่อปี จำนวน 23,040 กิโลกรัม จะเห็นได้ว่าปริมาณผักที่สูญเสียจากการตัดแต่งผักในแต่ละปีมีจำนวนมาก ซึ่งการตัดแต่งต้องทำตามมาตรฐานที่ตกลงกับผู้ซื้อไว้ส่งผลให้เกิดการสูญเสียจากกระบวนการแปรรูป และต้นทุนการผลิต ดังนี้

ก) ค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นในการขนส่งผักที่เหลือจากการตัดแต่งนำไปทิ้งทั้งหมด และไม่พบว่า สหกรณ์ได้นำเศษผักเหล่านี้ไปใช้ประโยชน์ แต่มีเพียงสมาชิกบางส่วนนำไปใช้เป็นอาหารสัตว์หรือทำปุ๋ย

ข) การตัดแต่งให้เป็นไปตามความต้องการของผู้ประกอบการส่งผลให้เกิดต้นทุนการดำเนินงาน (ระยะเวลาที่ใช้ในการตัดแต่ง) น้ำหนักของสินค้าผักที่ลดลงซึ่งส่งผลให้เกิดการสูญเสียจากการผลิตเช่นกัน

2.4) การขนส่ง

สหกรณ์มีรถยนต์ห้องเย็น 6 ล้อ จำนวน 1 คัน สำหรับขนส่งผัก โดยจะขนผักที่บรรจุตะกร้าใส่ในรถห้องเย็น ช่วงเวลาขนส่งผักจากสหกรณ์ประมาณ 18.00 น. และจะถึงปลายทางเวลาประมาณ 06.00 น. ของวันรุ่งขึ้น และขนผักลงในเวลา 07.00 น. ที่ศูนย์กระจายสินค้าของบริษัทเซ็นทรัล ฟู้ด รีเทล จำกัด จังหวัดสมุทรสาคร

3.1.3.3 กระบวนการปลายน้ำ

1) การขาย และส่งเสริมการขาย

สหกรณ์จัดทำบันทึกข้อตกลงความร่วมมือ (MOU) กับบริษัท เซ็นทรัล ฟู้ด รีเทล จำกัด ในการซื้อขายผักในลักษณะขายส่ง โดยมีการแจ้งยอดสั่งซื้อผักล่วงหน้าอย่างน้อย 3 วัน ตามชนิดของผักและปริมาณที่ต้องการ โดยมีเงื่อนไขที่สหกรณ์ต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่าย/ต่อปี ได้แก่ ค่าส่งเสริมการขาย จำนวน 2,500 บาทต่อปี ผลิตสติ๊กเกอร์ลดราคา 1 ปี ผลิต 4 ครั้ง จำนวน 2,000 บาทต่อปี ทุกไตรมาสให้สหกรณ์ลดราคา 3 % และค่าเช่าตะกร้าใส่ผักวันละ 1 บาท รวมทั้งมีการอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับการตัดแต่งผักแก่เจ้าหน้าที่ของสหกรณ์ และลงพื้นที่มาร่วมแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับการปลูกผักร่วมกับสหกรณ์ด้วย

2) การตรวจสอบคุณภาพและตีสินค้าคืน

สหกรณ์มีระบบ QR Code ในการตรวจสอบข้อมูลย้อนกลับของสมาชิกสหกรณ์รายคน เช่น TB-000-21082565 ทับเบิก-รหัสสมาชิก-วัน-เดือน-ปี ในกรณีที่มีสินค้าตีกลับไม่ได้มาตรฐานตามที่กำหนดสามารถตรวจสอบสมาชิกรายคนได้ จากข้อมูลรายงานกิจการประจำปี 2564 ของสหกรณ์ผักปลอดภัยภูทับเบิก จำกัด พบว่า ในระหว่างปีสหกรณ์ มีผักปลอดภัยเสื่อมสภาพเสียหายตัดบัญชี เนื่องจากสหกรณ์มีผักเน่าเสีย และไม่ได้คุณภาพจากการตีกลับจากบริษัท เซ็นทรัล ฟู้ด รีเทล จำกัด แยกออกเป็น

(1) ผักกาดขาวปลี จำนวน 46,662.00 กิโลกรัม

(2) กะหล่ำปลี จำนวน 43,498 กิโลกรัม

(3) ต้นหอมญี่ปุ่น จำนวน 17,699.40 กิโลกรัม

สรุปในภาพรวมของผลศึกษาสภาพปัญหาการสูญเสียของผักในกระบวนการผลิตของสหกรณ์ พบว่า (1) กระบวนต้นน้ำ สมาชิกสหกรณ์มีการสูญเสียผักระหว่างการนำต้นกล้าลงแปลงเพาะปลูกประมาณร้อยละ 10 และจากการเก็บเกี่ยวประมาณร้อยละ 1 (2) กระบวนการกลางน้ำ สหกรณ์มีการสูญเสียในขั้นตอนการตัดแต่งผัก 3 อันดับแรก คือ ผักกาดขาวปลี การสูญเสียประมาณร้อยละ 60-67 มากที่สุด รองลงมา กะหล่ำปลี มีปริมาณการสูญเสียประมาณร้อยละ 45-50 และต้นหอมญี่ปุ่น มีการสูญเสียประมาณร้อยละ 50 และ (3) กระบวนการปลายน้ำ การตรวจสอบคุณภาพและการตีสินค้าผักคืน พบว่า ในปี 2564 สหกรณ์มีผักเน่าเสียและไม่ได้คุณภาพจากการตีกลับจากบริษัทเซ็นทรัล ฟู้ด รีเทล จำกัด ประกอบด้วย (1) ผักกาดขาวปลี จำนวน 46,662.00 กิโลกรัม (2) กะหล่ำปลี จำนวน 43,498 กิโลกรัม และ (3) ต้นหอมญี่ปุ่น จำนวน 17,699.40 กิโลกรัม

3.1.4 ปัญหาในการปลูกผักและการสูญเสียในขั้นตอนการผลิตผัก

จากการสัมภาษณ์สมาชิกสหกรณ์และคณะกรรมการสหกรณ์ พบว่า สมาชิกและสหกรณ์มีปัญหาในการปลูกผักและการสูญเสียในกระบวนการผลิตผัก ดังนี้

1) สมาชิกสหกรณ์มีการสูญเสียในกระบวนการปลูกผักในขั้นตอนการนำกล้าผักไปปลูกในแปลงมีการสูญเสียประมาณร้อยละ 10 และระหว่างการเก็บเกี่ยวประมาณร้อยละ 1

2) สหกรณ์ไม่สามารถรับซื้อผลผลิตจากสมาชิกได้ทั้งหมด เนื่องจากสหกรณ์มีข้อจำกัดเกี่ยวกับปริมาณสั่งซื้อจากบริษัทเซ็นทรัล ฟู้ด รีเทล จำกัด ทำให้สมาชิกต้องหมุนเวียนมาส่งผักได้จำนวนน้อย ส่วนที่เหลือต้องไปขายพ่อค้ากันเอง ซึ่งไม่สามารถกำหนดราคาได้เองต้องขึ้นอยู่กับสถานการณ์ความต้องการของพ่อค้าท้องถิ่นในแต่ละวัน ส่วนใหญ่จะขายได้ราคาต่ำกว่าขายให้กับสหกรณ์

3) สมาชิกส่วนใหญ่มักจะไม่มีการตัดแต่งผักเบื้องต้นในแปลงมาก่อน และสหกรณ์มีความจำเป็นต้องตัดแต่งผักให้ได้ตามมาตรฐานที่ผู้สั่งซื้อต้องการ ทำให้สหกรณ์มีปัญหาในการจัดการของเสียที่เกิดจากการตัดแต่งผัก และสหกรณ์ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการขนผักไปทิ้ง เกือบทั้งหมด โดยที่ไม่มีการนำเศษผักดังกล่าวใช้ประโยชน์ รวมทั้งสหกรณ์มีความเสี่ยงในการขาดทุน คือ ราคาที่ขายผักที่ตัดแต่งตามมาตรฐานไม่ครอบคลุมราคาที่รับซื้อที่ยังไม่มีการตัดแต่ง

4) ที่ตั้งสหกรณ์มีข้อจำกัดในการใช้พื้นที่ ไม่สามารถปลูกสร้างโรงเรือนหรืออาคารในลักษณะถาวรได้ ซึ่งถูกควบคุมดูแลโดยศูนย์พัฒนาสงเคราะห์ชาวเขาจังหวัดเพชรบูรณ์

3.1.5 ความต้องการเทคโนโลยีในการปลูกผักและลดการสูญเสีย

จากการสัมภาษณ์สมาชิกสหกรณ์และคณะกรรมการสหกรณ์ พบว่า มีความต้องการเทคโนโลยีมาใช้ในการปลูกเพื่อลดต้นทุนการผลิต ลดการสูญเสียในกระบวนการเพาะปลูก การขนส่ง และการตัดแต่ง มีข้อเสนอความต้องการเทคโนโลยี อุปกรณ์ต่าง ๆ และองค์ความรู้ ดังนี้

1) รถปลูกผัก หรืออุปกรณ์ต่อพ่วงกับรถไถในการปลูกผัก ซึ่งจะช่วยลดการสูญเสียระหว่างการปลูก ใช้เวลาที่รวดเร็วและประหยัดต้นทุนด้านแรงงาน

2) โรงเรือนปลูกผักอัจฉริยะทำเป็นลักษณะแปลงสาธิต

3) โดรนเพื่อการเกษตร

4) ระบบสายพานลำเลียงผักขึ้นรถ และรถยนต์สำหรับขนผักออกจากแปลง

5) การจัดการของเสียที่เกิดจากการตัดแต่งผัก เช่น การนำเศษผักไปทำปุ๋ย เป็นอาหารสัตว์ เลี้ยงไส้เดือน หรือแปรรูป เช่น ผักอบแห้ง เป็นต้น

3.2 ผลการศึกษาและวิเคราะห์เทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะที่ประเทศญี่ปุ่นนำมาใช้ในการแก้ไขปัญหาการสูญเสียในระบบอาหาร

3.2.1 การพัฒนาเทคโนโลยีการเกษตรในประเทศญี่ปุ่น

การพัฒนาการเกษตรอัจฉริยะของประเทศญี่ปุ่น ญี่ปุ่นเป็นประเทศอุตสาหกรรม โดยภาคการเกษตรมีขนาดเล็กมาก มูลค่าผลผลิตของภาคการเกษตร (เกษตรป่าไม้และประมง) ในปี 2020 เท่ากับ 4.66 พันล้าน USD[6] คิดเป็นเพียงร้อยละ 1.15 (GDP ของประเทศ) ดังนั้น การผลักดันนโยบายเพื่อเพิ่มผลิตภาพทางการเกษตรจึงมีส่วนสำคัญในการรักษาความมั่นคงอาหารของประเทศ รัฐบาลญี่ปุ่นจึงให้ความสำคัญกับภาคการเกษตร

3.2.1.1 นโยบายการพัฒนาการเกษตรในปัจจุบันของประเทศญี่ปุ่น

รัฐบาลญี่ปุ่นมีนโยบายการพัฒนาการเกษตรในปัจจุบัน โดยได้กำหนดแนวทางการพัฒนาเพื่อแก้ไข ปัญหาที่ประสบอยู่ โดยการนำปัญญาประดิษฐ์ (artificial intelligence หรือ AI) และ IoTs (ณัฏฐกิตติ์, 2563) มาพัฒนาประยุกต์ใช้ในภาคเกษตรกรรม สอดคล้องกับแนวนโยบาย “การสร้างญี่ปุ่นให้เป็นประเทศเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT) ระดับแนวหน้าของโลก” ทั้งนี้ การพัฒนาให้ญี่ปุ่นเข้าสู่การเกษตรยุคใหม่จะช่วยเพิ่มผลผลิต และขีดความสามารถในการแข่งขันในตลาดเกษตรและอาหารของญี่ปุ่นทั้งในประเทศและส่งออก ผลจากการพัฒนาส่งเสริมดังกล่าวทำให้ญี่ปุ่นสามารถขยายการส่งออกสินค้าเกษตร ป่าไม้ และประมงเพิ่มขึ้น ตามลำดับ โดยในปี 2559 มีมูลค่ารวม 7.50 แสนล้านเยน (2.12 แสนล้านบาท) เพิ่มขึ้นกว่าร้อยละ 66.8 เมื่อเทียบกับปี 2555 มีมูลค่าเพียง 4.50 แสนล้านเยน ในปี 2560 มีมูลค่าส่งออก 7.16 แสนล้านเยน และในปี 2532 เพิ่มขึ้นเป็น 1 ล้านล้านเยน (2.83 แสนล้านบาท) (ณัฏฐกิตติ์, 2563)

ระบบ AI ในการพัฒนาการเกษตรอัจฉริยะของประเทศญี่ปุ่น ญี่ปุ่นได้นำระบบ ICT (information communication technology) มาใช้ในภาคการเกษตร เช่น การพัฒนาระบบควบคุมสภาวะแวดล้อมโดยรวมในโรงปลูก (green house) ระบบ sensor คอยตรวจจับควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น ระบบ GPS ควบคุมเครื่องจักรกลการเกษตรในการเพาะปลูก ดูแล เก็บเกี่ยว อัตโนมัติให้เหมาะกับสภาพหรือพื้นที่เพาะปลูก และปัจจุบันเป็นช่วงที่ญี่ปุ่นก้าวเข้าสู่เกษตรยุคใหม่ โดยใช้ AI ปฏิรูปการเกษตรให้เป็นการเกษตรอัจฉริยะ เป็นต้น ตัวอย่างการนำระบบเกษตรอัจฉริยะมาใช้ในการบูรณาการของภาครัฐและภาคเอกชน ทั้งด้านการพัฒนาเทคโนโลยีและการตลาดที่ดำเนินงานในเชิงพาณิชย์ เช่น บริษัท OPTIM ความร่วมมืออย่างใกล้ชิดกับนักวิจัยของมหาวิทยาลัยซางะกับหน่วยงานภาครัฐในระดับจังหวัด การพัฒนาระบบ AI ควบคู่กับการใช้โดรน (Drone) สำหรับวิเคราะห์ปรับปรุงระบบเพาะปลูกที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพสูง เช่น การใช้โดรน บินตรวจดูพื้นที่เพาะปลูก

---

[6] แหล่งที่มา: https://www.statista.com/statistics/1293054/japan-agricultural-sector-value-gdp/.

เพื่อหาต้นเหตุ หรือพืชผลที่ถูกแมลงพืชเริ่มเข้าทำลาย เพื่อป้องกัน การลุกลามและกำจัดตั้งแต่เนิ่น ๆ ด้านการตลาด บริษัท Nogyo Sougou Kenkyusho ได้พัฒนาแอปพลิเคชันเชื่อมโยงเกษตรกรกับผู้ค้าปลีกและผู้บริโภคทั่วไป เพื่อการจำหน่ายสินค้าโดยตรงทำให้สามารถลดต้นทุนสินค้า และเกษตรกรสามารถวางแผนการผลิตให้มีความแน่นอนเหมาะสมกับปริมาณและความต้องการของตลาด ในขณะเดียวกันผู้บริโภคก็ได้รับสินค้าเกษตรที่สดใหม่ ตามปริมาณและคุณภาพที่ต้องการ

3.2.1.2 ทิศทางการพัฒนาการเกษตรของประเทศญี่ปุ่น

นโยบายด้านการเกษตรของนาย Fumio Kishida7 นายกรัฐมนตรีคนปัจจุบันของญี่ปุ่น ให้ความสำคัญกับการทำเกษตรกรรม โดยนายกรัฐมนตรีได้แถลงนโยบายต่อที่ประชุมรัฐสภาถึงการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้กับการเกษตรและเกษตรเชิงพหุภารกิจ (multifunctional agriculture) โดยหนึ่งในนโยบายหลักด้านการเกษตร คือ การพัฒนาภาคการเกษตรด้วยเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะ (smart agriculture) เพื่อให้ภาคการเกษตรของญี่ปุ่นสามารถพึ่งพาตนเองได้ โดยกระทรวงเกษตร ป่าไม้และประมงญี่ปุ่น (Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries หรือ MAFF) ได้ระบุว่า smart agriculture จะช่วยยกระดับการทำการเกษตรให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ประหยัดแรงงาน และเป็นสิ่งที่ขาดไม่ได้ในยุคที่เกษตรกรมีอายุเฉลี่ยสูงขึ้นและมีแรงงานในภาคเกษตรไม่เพียงพอ

กระทรวงเกษตร ป่าไม้ และประมงญี่ปุ่น (MAFF) จัดทำรายงานผลการศึกษาขั้นต้น (intermediate report) โครงการทดลองใช้จริงเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะ (smart agriculture) ซึ่งดำเนินการมาตั้งแต่ปีงบประมาณ 2562 (เมษายน 2562-มีนาคม 2563) โดยทดลองในพื้นที่นำร่อง 148 แห่ง แบ่งเป็นพื้นที่ 5 ประเภท ได้แก่ พืชไร่ ผักกลางแจ้ง ผักผลไม้ในโรงเรือน ไม้ผล และพืชประจำถิ่น ซึ่งผลการทดลองชี้ให้เห็นว่าสามารถลดจำนวนแรงงานได้ในเกือบทุกพื้นที่ ลดเวลาในการทำงานและลดภาระแรงงานของเกษตรกรได้ แต่ทั้งนี้อุปสรรคในการส่งเสริม smart agriculture ได้แก่ ต้นทุนค่าเครื่องจักรกลและการจัดระบบสาธารณูปโภครองรับ โดย MAFF ได้มีแนวคิดในการสนับสนุนการใช้เครื่องจักรกลฯ ร่วมกัน และการพัฒนาผู้ประกอบการที่ให้บริการด้านการเกษตร[8]

ศูนย์ความร่วมมือสหภาพยุโรป-ญี่ปุ่น (EU-Japan Center for Industrial Cooperation, 2021) ได้สรุปข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีด้านเกษตรอัจฉริยะของประเทศญี่ปุ่น โดย Yano Research Institute (2016) ได้กล่าวถึงทิศทางและการใช้เครื่องมืออันนำไปสู่คำจำกัดความการเป็น Smart Farmer ของญี่ปุ่น โดยแบ่งออกเป็น 5 รูปแบบดังนี้

---

[7] นโยบายพัฒนาการเกษตรญี่ปุ่น ด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลและแนวคิด Multifuction Technology, [Online], แหล่งที่มา: https://globthailand.com/japan-301121/.

[8] สำนักงานที่ปรึกษาการเกษตรต่างประเทศ ประจำกรุงโตเกียว, 2564.

1) แนวทางสนับสนุนการเพาะปลูก (Cultivation Support Solution)

1.1) การบริหารจัดการข้อมูลการเกษตรผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Cloud Farming)

1.2) ระบบควบคุมสภาพแวดล้อมทางการเกษตร (Compound Environmental Control Equipment) ได้แก่ อุณหภูมิ แสง ความชื้น อ๊อกซิเจน และการระบายอากาศ รวมถึงการบริหารจัดการเรือนกระจก

1.3) แนวทางการลดต้นทุนทางการเกษตรโดยใช้ระบบสารสนเทศและการสื่อสาร (Production Support Solution for Stockbreeding)

2) แนวทางสนับสนุนทางด้านการตลาด (Sales Support Solutions) ได้แก่ (1) ระบบคาดการณ์ผลผลิตที่จะออกสู่ตลาด (2) ระบบประมาณการราคาตลาด (3) ระบบลดภาระแรงงาน ในฟาร์ม

3) Operational Support Solutions ได้แก่ (1) การใช้โปรแกรมการจัดการ ด้านงานบัญชี (2) การเชื่อมโยงฐานข้อมูลกับกรมอุตุนิยมวิทยาด้านสภาพอากาศ ภัยธรรมชาติต่างๆ รวมถึงแมลงศัตรูพืชเพื่อบริหารจัดการเกี่ยวกับงานประกันภัย

4) ระบบบริหารจัดการที่แม่นยำ (Precision Farming) ได้แก่ (1) ใช้ระบบภูมิสารสนเทศในการติดตามความเคลื่อนไหวต่าง ๆ ในฟาร์ม (GPS Guidance System) (2) ใช้ระบบควบคุมเครื่องจักรอัตโนมัติหรือ Drone ที่ใช้ในฟาร์ม (Autopilot) (3) ใช้ระบบหุ่นยนต์พาหนะในฟาร์มตั้งแต่การเพาะปลูกถึงเก็บเกี่ยว (Vehicle-Type Robot Systems)

5) ใช้ระบบหุ่นยนต์ทางการเกษตรอย่างเต็มรูปแบบ (Agricultural Robots)

3.2.2 ผลการวิเคราะห์การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีจากญี่ปุ่นให้เข้ากับบริบทการผลิตของไทย

เมื่อศึกษาเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะของประเทศญี่ปุ่นที่มีความร่วมมือกับประเทศไทยมาใช้ประกอบการพิจารณาการเลือกใช้เทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะที่สอดคล้องกับต้องการของสมาชิกและสหกรณ์ผักปลอดภัยภูทับเบิก จำกัด รายละเอียดตามตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบเทคโนโลยีและความต้องของสมาชิกและสหกรณ์จากการสัมภาษณ์

ประเทศญี่ปุ่น	**เทคโนโลยีที่ประธานสหกรณ์ คาดว่าจะนำมาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต[9]**
1. การพัฒนาระบบควบคุมสภาวะแวดล้อมโดยรวมในโรงปลูก (green house) 2. ระบบ Sensor คอยตรวจจับควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น 3. ระบบ GPS ควบคุม เครื่องจักรกลการเกษตรในการเพาะปลูก ดูแล เก็บเกี่ยวอัตโนมัติให้เหมาะกับสภาพหรือพื้นที่เพาะปลูก เช่น เครื่องปลูกผัก เครื่องเก็บเกี่ยวผัก โดรนเพื่อการเกษตร	1. รถปลูกผัก หรืออุปกรณ์ต่อพ่วงกับรถไถในการปลูกผัก 2. โรงเรือนปลูกผักอัจฉริยะ 3. โดรนเพื่อการเกษตร 4. ระบบสายพานลำเลียงผักขึ้นรถ และรถยนต์สำหรับขนผักออกจากแปลง 5. การจัดการของเสียที่เกิดจากการตัดแต่งผัก

ที่มา: ข้อมูลการพัฒนาเทคโนโลยีประเทศญี่ปุ่นในข้อ 3.2.1 และบทสัมภาษณ์ประธานสหกรณ์

จากตารางข้างต้น แสดงให้เห็นการเปรียบเทียบระหว่างเทคโนโลยีการเกษตรที่ใช้ในประเทศญี่ปุ่น กับข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ประธานสหกรณ์ผักปลอดภัยภูทับเบิก จำกัด (รายละเอียดปรากฏตามภาคผนวก ก) เห็นได้ว่า เทคโนโลยีที่ประเทศญี่ปุ่นใช้จะเกี่ยวข้องกับการควบคุมสภาพแวดล้อมและคุณภาพของผลผลิต ซึ่งสอดรับกับความต้องการของสหกรณ์ที่มีต่อการพัฒนาเทคโนโลยีการเกษตร

ผลการศึกษาสภาพปัญหาการสูญเสียของผักในกระบวนการผลิตของสหกรณ์ตั้งแต่กระบวนการต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ ผู้ศึกษานำมาสรุปแยกการวิเคราะห์ความต้องการเทคโนโลยีของสมาชิกและสหกรณ์ ดังนี้

1) กระบวนการต้นน้ำ

สมาชิกสหกรณ์มีการสูญเสียผักระหว่างการนำต้นกล้าลงแปลงเพาะปลูกประมาณร้อยละ 10 และจากการเก็บเกี่ยวประมาณร้อยละ 1 เป็นการสูญเสียจากการตัดใบที่แมลงกัดกินเป็นรูหรือเหี่ยวออกทำให้มีความต้องการเทคโนโลยีที่ไปใช้ในการปลูกผักเพื่อลดการสูญเสียต้นกล้าระหว่างการปลูกผักที่ใช้แรงงานคน ลดค่าใช้จ่ายค่าจ้างแรงงาน และลดระยะเวลาในการปลูก เช่น รถปลูกผักหรืออุปกรณ์ต่อพ่วงกับรถไถในการปลูกผัก ซึ่งต้องการปลูกได้ในคราวละ 8 แถว และโรงเรือนอัจฉริยะสำหรับปลูกผักจะทำเป็นลักษณะแปลงสาธิต เพื่อการผลิตผักที่มีคุณภาพและศึกษา

[9] ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ประธานสหกรณ์ผักปลอดภัย ภูทับเบิก จำกัด (ภาคผนวก ก)

เปรียบเทียบกับการปลูกผักนอกโรงเรือนเกี่ยวผลผลิต ต้นทุน และโดรนเพื่อการเกษตรใช้ในการใส่ปุ๋ย ฉีดพ่นยาเป็นการใช้บำรุงการดูแลรักษาผัก ซึ่งประเทศญี่ปุ่นมีเทคโนโลยีเกี่ยวกับรถปลูกผักเก็บเกี่ยวผัก และโรงเรือนอัจฉริยะ

2) กระบวนการกลางน้ำ

สหกรณ์มีการสูญเสียในขั้นตอนการตัดแต่งผักมากที่สุดเพราะกระบวนการตัดแต่งผักต้องตัดแต่งเป็นตามมาตรฐานของผู้สั่งซื้อ ทำให้เกิดปัญหาในการจัดการผักที่เหลือจากการตัดแต่งและต้องเสียค่าใช้จ่ายในการขนผักไปทิ้ง และยังไม่ได้มีการใช้ประโยชน์ในส่วนนี้ จากการศึกษายังไม่ปรากฏแน่ชัดว่า มีเทคโนโลยีที่ใช้สำหรับลดการสูญเสียในการตัดแต่งผักโดยตรงทั้งในประเทศและต่างประเทศ แต่สิ่งที่สหกรณ์ต้องการคือ องค์ความรู้ในการบริหารจัดการของเสียและการนำไปใช้ประโยชน์ เช่น ทำผักอบแห้ง มีการเชื่อมโยงทำธุรกิจกับสหกรณ์ในการขายเศษผักเพื่อทำปุ๋ย เลี้ยงใส้เดือน ทำอาหารสัตว์ เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตาม สหกรณ์มีความพยามที่จะแนะนำและเชิญชวนให้สมาชิกสหกรณ์มีการตัดแต่งผักบางส่วนในแปลงก่อนที่จะมาส่งสหกรณ์เพื่อลดจำนวนผักที่เหลือจากการตัดแต่งที่สหกรณ์ให้ลดน้อยลง ส่วนเศษผักที่เหลือในแปลงสมาชิกก็ใช้ทำปุ๋ย ซึ่งสมาชิกส่วนใหญ่จะแจ้งกับสหกรณ์ว่า ขาดแรงงานในการตัดแต่งและมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น รวมทั้งสมาชิกยอมรับไม่ได้ที่มีตัดแต่งผักแล้วทำให้น้ำหนักเหลือน้อยลง ซึ่งในส่วนนี้สหกรณ์ต้องไปทำความเข้าใจกับสมาชิก และพิจารณากำหนดราคาในการรับซื้อผักที่แตกต่างกันระหว่างผักที่ตัดแต่งบางส่วนมาแล้วให้ราคาที่สูงกว่าผักที่ไม่ได้มีการตัดแต่ง

3) กระบวนการปลายน้ำ

การตรวจสอบคุณภาพและการตีสินค้าผักคืน จากการศึกษาพบว่า ในปี 2564 สหกรณ์มีผักเน่าเสียและไม่ได้คุณภาพจากการตีกลับจากบริษัท เซ็นทรัล ฟู้ด รีเทล จำกัด ประกอบด้วย ผักกาดขาวปลี จำนวน 46,662.00 กิโลกรัม กะหล่ำปลี จำนวน 43,498 กิโลกรัม และต้นหอมญี่ปุ่น จำนวน 17,699.40 กิโลกรัม การสูญเสียผักในส่วนนี้มีจำนวนมากสหกรณ์ต้องควบคุมและตรวจสอบคุณภาพผักที่รับซื้ออย่างเคร่งครัด และมีการอบรมทบทวนเจ้าหน้าที่ที่ทำหน้าที่ตัดแต่งผักอยู่สม่ำเสมอ หรือก่อนการตัดแต่งผักทุกวัน ซึ่งกระบวนการนี้เป็นเรื่องของการบริหารจัดการของสหกรณ์ที่สามารถลดจำนวนการสูญเสียได้

ผู้ศึกษาได้นำเทคโนโลยีของญี่ปุ่นมาวิเคราะห์แยกตามสาเหตุการสูญเสียอาหารและขยะอาหาร ร่วมกับสินค้าผัก 3 ชนิด ได้แก่ ผักกาดขาวปลี กะหล่ำปลี และต้นหอมญี่ปุ่น พบว่าเทคโนโลยีที่สอดคล้องกับการสูญเสียอาหารและสินค้าผัก 3 ชนิด ประกอบด้วย รถปลูกผัก โรงเรือน (green house) การพัฒนาห่วงโซ่เย็น (cold chain) การบริหารจัดการโลจิสติกส์ เทคนิคการตัดแต่งผักเป็นชิ้นเล็ก และแอปพลิเคชันเชื่อมโยงเกษตรกรกับผู้ค้าปลีกและผู้บริโภค โดยสรุปตามสาเหตุการสูญเสีย ดังนี้

จากการศึกษาเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะที่เหมาะสมข้างต้น เพื่อให้ข้อมูลมีความชัดเจนมากขึ้น ผู้ศึกษายังได้สัมภาษณ์ผู้มีประสบการณ์ด้านการเกษตรระหว่างประเทศ (ไทย-ญี่ปุ่น) ผู้รับผิดชอบงานด้านการเกษตรต่างประเทศเกี่ยวกับเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะของประเทศญี่ปุ่น ที่นำมาใช้ลดการสูญเสียในแต่ละด้าน ดังนี้

1) การสูญเสียในขั้นตอนการผลิต

จากผลศึกษาสภาพปัญหาการสูญเสียของผักในกระบวนการผลิตของสหกรณ์ผักปลอดภัยภูทับเบิก จำกัด ดังกล่าวข้างต้น พบว่า สมาชิกสหกรณ์มีการสูญเสียผักระหว่างการนำต้นกล้าลงแปลงเพาะปลูกประมาณร้อยละ 10 และจากการสัมภาษณ์ นายธงชัย แซ่เถา ประธานกรรมการสหกรณ์ผักปลอดภัยภูทับเบิก จำกัด ได้ให้ข้อมูลเติมว่า สมาชิกสหกรณ์ส่วนใหญ่จะจ้างแรงงานนำต้นกล้าลงแปลงปลูก และมีปัญหาด้านการขาดแคลนแรง รวมทั้งมีค่าจ้างที่สูงขึ้น สมาชิกยังไม่มีการนำใช้เทคโนโลยีรถปลูกผักมาใช้

ผู้ศึกษาได้สัมภาษณ์นายสกนธ์ วนาเศรษฐี ที่ปรึกษา (ฝ่ายเกษตร) สำนักงานที่ปรึกษาฝ่ายเกษตรต่างประเทศ ประจำกรุงโตเกียว (รายละเอียดปรากฏในภาคผนวก ก) ได้กล่าวว่า ญี่ปุ่นมีการพัฒนาเทคโนโลยีรถปลูกข้าวไร้คนขับควบคุมด้วยรีโมท สำหรับรถที่ใช้ในการปลูกผักเริ่มมีบริษัทผลิตรถปลูกผักจำหน่ายแล้ว ซึ่งรถสามารถวิ่งในแปลงปลูกผัก ตัวรถจะมีที่นั่งคนขับมีที่วางถาดเพาะต้นกล้าด้านหน้าและด้านหลังสามารถปลูกผักได้หลากหลายชนิดจะช่วยลดต้นทุนด้านแรงงาน ทำให้ประหยัดระยะเวลาในการเพาะปลูกซึ่งคาดว่าจะลดปริมาณสูญเสียต้นกล้าแปลงผักได้ประมาณร้อยละ 5-10 และการใช้รถปลูกผักควรจะเป็นแปลงปลูกที่มีขนาดใหญ่ ซึ่งเหมาะสมกับการใช้เครื่องจักรกลร่วมกันในแบบของสหกรณ์

ดังนั้น ถ้าสหกรณ์นำเครื่องปลูกผักมาใช้จะช่วยลดต้นทุนด้านแรงงาน ประหยัดระยะเวลาในการเพาะปลูก ซึ่งสหกรณ์มีความพร้อมในการบริหารจัดการใช้เครื่องปลูกผักให้บริการแก่สมาชิกที่ขาดแรงงาน และได้ข้อมูลสนับสนุนในการนำเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะมาใช้ เพื่อลดการสูญเสียผักมาใช้ได้อย่างเหมาะสมจำเป็นต้องศึกษาเปรียบเทียบข้อมูลก่อนและหลังการนำรถปลูกผักมาใช้สามารถลดการสูญเสียต้นกล้าในแปลงผักได้จำนวนเท่าใด

ส่วนด้านการปลูกผักได้สัมภาษณ์ข้อมูลเพิ่มเติมจาก นายธงชัย แซ่เถา ประธานกรรมการสหกรณ์ผักปลอดภัยภูทับเบิก จำกัด เกี่ยวกับลักษณะการปลูกผักทั้ง 3 ชนิด พบว่า สมาชิกส่วนใหญ่ยังไม่มีการปลูกผักในโรงเรือน (green house) มาก่อน เนื่องจากพื้นที่ปลูกผักส่วนใหญ่เป็นพื้นที่สูงมีควบคุมการบุกรุกพื้นที่และอยู่ห่างจากตัวเมืองภูทับเบิกประมาณ 8-10 กม. ซึ่งยังไม่มีไฟฟ้าและสัญญาณอินเทอร์เน็ต

ผู้ศึกษาได้สัมภาษณ์ อาจารย์ธนาวิทย์ จินดาประดิษฐ์ อาจารย์พิเศษระดับมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ซึ่งได้ให้ข้อมูลสอดคล้องกับ นายสกนธ์ วนาเศรษฐี ที่ปรึกษา

(ฝ่ายเกษตร) ฯ ว่า ญี่ปุ่นมีพัฒนาเทคโนโลยีโรงเรือนปลูกผัก (green house) โดยใช้เทคโนโลยี IoTs เข้ามาควบคุมปัจจัยสภาวะอากาศ อุณหภูมิ ความชื้น การให้แสง การให้ปุ๋ย ลดความเสี่ยงในการเกิดโรคในพืช โรงเรือนอัจฉริยะสามารถประหยัดต้นทุนการดูแลพืชเพราะช่วยลดจำนวนแรงงาน และประหยัดน้ำได้ร้อยเปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีต้นทุนโรงเรือนค่อนข้างสูงเหมาะกับผักที่มีมูลค่าสูง รวมทั้งกล่าวว่ายังไม่พบข้อมูลที่ชัดเจนว่าการปลูกในโรงเรือนปลูกผัก (green house) สามารถลดการสูญเสียของผักทั้ง 3 ชนิดได้ในบริมาณเท่าใด

ดังนั้น ถ้าหากสหกรณ์จะนำเทคโนโลยีโรงเรือนปลูกผักจากประเทศญี่ปุ่นมาใช้เหมาะที่จะทำเป็นแปลงสาธิต เพราะมีมูลค่าค่อนข้างสูง ต้องพิจารณาเลือกพื้นที่ที่มีระบบสาธารณูปโภคเพียงพอ และการขอรับการสนับสนุนจากญี่ปุ่นจะเป็นในลักษณะแปลงสาธิต เพื่อทดลองการผลิตผักที่มีคุณภาพและเปรียบเทียบผลผลิตการปลูกผักในและนอกโรงเรือน และนำไปขยายผลกับสมาชิกรายอื่น ๆ ต่อไป

2) การสูญเสียในขั้นตอนการเก็บรักษา

จากผลการศึกษาและสัมภาษณ์ นายธงชัย แซ่เถา ประธานกรรมการผักปลอดภัยภูทับเบิก จำกัด เพิ่มเติมพบว่า การสูญเสียของผักในกระบวนการผลิตของสหกรณ์ในขั้นตอนการเก็บรักษา ยังไม่พบว่า มีการสูญเสียผักในขั้นตอนนี้ เพราะสหกรณ์มีห้องเย็นเก็บผัก ซึ่งเป็นการเก็บผักระยะสั้นไม่เกิน 1-2 วัน เพื่อรอการขนส่งไปจำหน่ายในวันรุ่งขึ้น เนื่องจากสหกรณ์รับซื้อผลผลิตจากสมาชิกตามปริมาณที่ตลาดโมเดิร์นเทรดรับซื้อ ไม่ครอบคลุมปริมาณผลผลิตทั้งหมดที่สมาชิกมี ทำให้สมาชิกบางรายต้องหาที่จำหน่ายด้วยตนเอง บางรายต้องจำหน่ายผลผลิตที่ได้มาตรฐานในตลาดท้องถิ่นที่ไม่ได้ให้ราคาตามคุณภาพ ส่งผลให้สมาชิกมีรายได้ลดลงไม่สัมพันธ์กับต้นทุนการผลิต

ผู้ศึกษาได้สัมภาษณ์ นายสกนธ์ วนาเศรษฐี ที่ปรึกษา (ฝ่ายเกษตร) สำนักงานที่ปรึกษาฝ่ายเกษตรต่างประเทศ ประจำกรุงโตเกียว เกี่ยวกับเทคโนโลยีญี่ปุ่นที่นำมาใช้ในขั้นตอนการเก็บรักษาผัก กล่าวว่า ญี่ปุ่นใช้ระบบ cold chain ร่วมกับการพัฒนาระบบการบริหารจัดการโลจิสติกส์เข้ามาใช้ในการเก็บรักษาสินค้าตั้งแต่กระบวนการขนส่งจากแปลงไปจนถึงการเก็บรักษาในคลังสินค้า และกระจายสินค้าสู่ผู้บริโภค เพื่อควบคุมอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเก็บรักษาผักในแต่ละชนิดให้สามารถยืดระยะเวลาการเก็บรักษาและรักษาคุณภาพของสินค้าได้ ซึ่งจะพบในการทำการเกษตรขนาดใหญ่หรือการขนส่งสินค้าผักไปต่างประเทศ ถ้าเป็นสมาชิกเกษตรกรรายย่อยจะส่งขายทันทีไม่มีการเก็บรักษาไว้ ส่วนใหญ่จะส่งขายที่ตลาดเกษตรกร (famer market) เป็นลักษณะการฝากขาย ในปริมาณที่จำกัด โดยนำแอปพลิเคชันมาใช้เชื่อมโยงกับคิวอาร์โค้ดที่ติดกับตัวสินค้าทำเกษตรทราบจำนวนผักที่ขายได้ในแต่ละวัน ทำให้สมาชิกสามารถตัดผักนำมาขายตามปริมาณที่ขาดในสต๊อก ซึ่งจะเป็นการลดการสูญเสียผักได้อีกวิธีการหนึ่ง

อย่างไรก็ตาม เนื่องจากสหกรณ์บริหารการสูญเสียในขั้นการเก็บรักษา โดยรับซื้อในปริมาณจำกัดตามที่ตลาดต้องการและความสามารถในการเก็บรักษาในปริมาณที่ห้องเย็นรองรับได้ แต่ไม่ครอบคลุมปริมาณผลผลิตของสมาชิกสหกรณ์ทั้งหมด ดังนั้น เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการเก็บรักษาสินค้าผัก และการบริการสมาชิกเพิ่มมากขึ้น ผู้ศึกษามีความเห็นว่า สหกรณ์ต้องการองค์ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับเทคโนโลยียืดอายุการเก็บรักษา เพื่อป้องกันการสูญเสียในการเก็บรักษาได้ดียิ่งขึ้น โดยขอสนับสนุนผู้เชี่ยวชาญญี่ปุ่นหรือหน่วยงานราชการของไทยที่เกี่ยวข้อง

3) การแปรรูปและบรรจุ

จากผลการศึกษาพบว่า สหกรณ์มีการสูญเสียของผักในขั้นตอนการตัดแต่งหรือการแปรรูปและบรรจุผักมากที่สุด เพราะกระบวนการตัดแต่งผักต้องตัดแต่งเป็นตามมาตรฐานของผู้สั่งซื้อทำให้เกิดปัญหาในการจัดการผักที่เหลือจากการตัดแต่งและต้องเสียค่าใช้จ่ายในการขนผักไปทิ้งและยังไม่ได้มีการใช้ประโยชน์

ผู้ศึกษาได้สัมภาษณ์ นายสกนธ์ วนาเศรษฐี ที่ปรึกษา (ฝ่ายเกษตร) สำนักงานที่ปรึกษาฝ่ายเกษตรต่างประเทศ ประจำกรุงโตเกียว เกี่ยวกับเทคโนโลยีญี่ปุ่นที่นำมาใช้ลดการสูญเสียในขั้นตอนการแปรรูปและบรรจุ กล่าวว่า ญี่ปุ่นใช้เทคนิคการแต่งผักที่มีขนาดใหญ่ เช่น ผักกาดขาวปลีและกะหล่ำปลี หั่นเป็นชิ้น ส่วนต้นหอมญี่ปุ่น หั่นเป็นท่อน และบรรจุถุงจำหน่าย ซึ่งลดการสูญเสียผักที่มีขนาดใหญ่เกินความต้องการของผู้บริโภคทำให้นำไปปรุงอาหารไม่หมดแล้วเกิดการเน่าเสียและต้องนำไปทิ้ง

ในส่วนนี้ จากการศึกษายังไม่ปรากฏแน่ชัดว่า มีเทคโนโลยีใดที่ใช้สำหรับลดการสูญเสียในการตัดแต่งผักโดยตรงทั้งในประเทศและต่างประเทศ ผู้ศึกษามีความเห็นว่าสหกรณ์ควรขอรับการสนับสนุนผู้เชี่ยวชาญญี่ปุ่นมาให้คำแนะนำเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมมาใช้ในการบรรจุผัก องค์ความรู้ด้านการบริหารจัดการของเสีย (waste management)

4) การสูญเสียในขั้นตอนการขนส่งและจัดจำหน่าย

จากผลศึกษาสภาพปัญหาการสูญเสียของผักในกระบวนการผลิตของสหกรณ์ในขั้นตอนการขนส่งและจัดจำหน่ายยังไม่พบการสูญเสียผัก เพราะสหกรณ์มีรถห้องเย็นในการขนส่งผัก ผู้ศึกษาได้สัมภาษณ์ นายสกนธ์ วนาเศรษฐี ที่ปรึกษา (ฝ่ายเกษตร) สำนักงานที่ปรึกษาฝ่ายเกษตรต่างประเทศ ประจำกรุงโตเกียว เกี่ยวกับเทคโนโลยีญี่ปุ่นที่นำมาใช้ในขั้นตอนการขนส่งและจัดจำหน่าย กล่าวว่า ญี่ปุ่นใช้ระบบ cold chain ร่วมกับการพัฒนาระบบการบริหารจัดการโลจิสติกส์เข้ามาใช้ในการเก็บรักษาสินค้าตั้งแต่กระบวนการขนส่งจากแปลงไปจนถึงการเก็บรักษาในคลังสินค้าและกระจายสินค้าสู่ผู้บริโภค ใช้เทคโนโลยีเช่นเดียวกับ ข้อ 2 การสูญเสียในขั้นตอนการเก็บรักษา แต่อย่างไรก็ตาม สหกรณ์มีความจำเป็นต้องการองค์ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการแนะนำบรรจุภัณฑ์ที่

เหมาะสม และการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ในพื้นที่สูง ผู้ศึกษามีความเห็นว่า สหกรณ์ควรขอรับการสนับสนุนผู้เชี่ยวชาญญี่ปุ่นมาให้องค์ความรู้และคำแนะนำ

5) การสูญเสียเมื่อถึงมือผู้บริโภค

จากผลศึกษาสภาพปัญหาการสูญเสียของผักในกระบวนการผลิตของสหกรณ์ในขั้นตอนการสูญเสียเมื่อถึงมือผู้บริโภคยังไม่พบการสูญเสียผัก

ผู้ศึกษาได้สัมภาษณ์ นายสกนธ์ วนาเศรษฐี ที่ปรึกษา (ฝ่ายเกษตร) สำนักงานที่ปรึกษาฝ่ายเกษตรต่างประเทศ ประจำกรุงโตเกียว เกี่ยวกับเทคโนโลยีญี่ปุ่นที่นำมาใช้ในขั้นตอนการสูญเสียเมื่อถึงมือผู้บริโภค กล่าวว่า ญี่ปุ่นใช้แอปพลิเคชันเชื่อมโยงเกษตรกรกับผู้ค้าปลีกและผู้บริโภค โดยเชื่อมโยงในการวางแผนการผลิตให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ซื้อ ทำให้เกษตรกรสามารถวางแผนการผลิตได้เหมาะสม และลดการเกิดปัญหาผลผลิตเกินความต้องการ แต่อย่างไรก็ตาม สหกรณ์ควรมีการพัฒนาแพลตฟอร์มเชื่อมโยงข้อมูลจากเกษตรกร ผู้ประกอบการ สหกรณ์ และผู้ซื้อภาคเอกชน (smart platform) ผู้ศึกษามีความเห็นว่า สหกรณ์ควรขอรับการสนับสนุนผู้เชี่ยวชาญญี่ปุ่นมาให้องค์ความรู้และคำแนะนำ

กล่าวโดยสรุปจากผลการศึกษา ค้นคว้างานวิจัย และการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องพบว่า ยังไม่มีเทคโนโลยีการเกษตรของญี่ปุ่นที่นำมาใช้ในการลดการสูญเสียแยกตามชนิดผัก และตามสาเหตุการสูญเสียอาหารและขยะอาหารทั้ง 5 สาเหตุ

สหกรณ์มีการสูญเสียผักในกระบวนการตัดแต่งมากที่สุดในผัก 3 ชนิด ได้แก่ ผักกาดขาวปลี กะหล่ำปลี ต้นหอมญี่ปุ่น ซึ่งสหกรณ์จำเป็นต้องมีองค์ความรู้ในการจัดการของเสียให้เกิดมูลค่าเพิ่ม โดยได้ศึกษาแนวทางการจัดการของเสียของญี่ปุ่นมาใช้ ซึ่งผู้ศึกษาได้สัมภาษณ์ นายสกนธ์ วนาเศรษฐี ที่ปรึกษา (ฝ่ายเกษตร) สำนักงานที่ปรึกษาฝ่ายเกษตรต่างประเทศ ประจำกรุงโตเกียว กล่าวว่า ญี่ปุ่นมีการจัดการของเสียในขั้นตอนการตัดแต่งผัก ดังนี้ (1) การคัดเกรดผัก โดยแล้วจัดทำแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มช่องทางขายสินค้าตกเกรด และลดราคาขาย ทำให้ลดการสูญเสียผักไม่ต้องนำไปทิ้ง (2) การแปรรูปอาหาร เช่น น้ำผัก ผักอบแห้ง ทำเป็นผง ทำกิมจิ (3) การทำปุ๋ยหมัก และอาหารสัตว์ เป็นต้น

ตารางที่ 5 การจัดการของเสียผักของสหกรณ์เปรียบเทียบกับญี่ปุ่น

สาเหตุการสูญเสียผัก	การจัดการของเสียของสหกรณ์	การจัดการของเสียของญี่ปุ่น
1. การผลิต - การสูญเสียต้นกล้าผัก ลงแปลงปลูกประมาณร้อยละ 10 - การสูญเสียจากการเก็บเกี่ยว ประมาณร้อยละ 1	ส่วนใหญ่สมาชิกจะทิ้งไว้ที่แปลงปลูก ไม่มีการนำไปใช้ประโยชน์	-
2. การเก็บรักษา - สหกรณ์ไม่พบว่ามีการสูญเสีย	-	-
3. การแปรรูปและบรรจุ - การสูญเสียจากการ ตัดแต่งผัก ผักกาดขาว ร้อยละ 60-67 กะหล่ำปลี ร้อยละ 45-50 ต้นหอมญี่ปุ่น ร้อยละ 50	สหกรณ์จ้างรถยนต์ขนเศษผักนำไปทิ้งเกือบทั้งหมด มีสมาชิกบางส่วนที่นำไป ทำปุ๋ยและเป็นอาหารสัตว์	- จัดทำแอปพลิเคชันขายผักตกเกรด เพื่อเพิ่มช่องทางขายสินค้าและลดราคาขาย - แปรรูปผัก - ทำปุ๋ยหมัก/อาหารสัตว์
4. การขนส่ง - สหกรณ์ไม่พบว่ามีการสูญเสีย	-	-
5. ถึงมือผู้บริโภค - มีสินค้าตีกลับไม่ได้คุณภาพ	- สหกรณ์นำไปขายในตลาดล่างและลดราคา - มีบางส่วนที่ตีกลับคืน สมาชิก	

ที่มา: สรุปจากข้อมูลข้างบน

ถ้าสหกรณ์นำแนวทางการจัดการของเสียของญี่ปุ่นมาใช้ก็จะช่วยให้สหกรณ์ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการขนส่งผักไปทิ้ง และเป็นการเพิ่มมูลค่าผักเศษผักที่เหลือจากการตัดแต่ง ทำให้มีรายได้เพิ่มขึ้น โดยการขอรับการสนับสนุนผู้เชี่ยวชาญญี่ปุ่นหรือหน่วยงานภาครัฐของไทยเข้ามาช่วยให้คำแนะนำองค์รู้ในการจัดการของเสีย และการใช้ประโยชน์จากผักที่เหลือจากการตัดแต่ง ในเบื้องต้นคาดว่า สหกรณ์จะสามารถจัดของเสียได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60

3.3 กรอบการทำงานและสาขาความร่วมมือภายใต้ความตกลงหุ้นส่วนเศรษฐกิจไทย-ญี่ปุ่น และวิเคราะห์รูปแบบความร่วมมือฯ

การศึกษาในครั้งนี้ได้ศึกษากรอบแนวทางพัฒนาเกษตรอัจฉริยะในภาคสหกรณ์โดยอาศัยความร่วมมือกับประเทศญี่ปุ่น โดยที่ประเทศญี่ปุ่นถือเป็นประเทศที่มีทิศทางการพัฒนาโครงการความร่วมมือด้านเกษตรอัจฉริยะที่ชัดเจน โดยกระทรวงเกษตร ป่าไม้และประมงญี่ปุ่น (MAFF) ได้ประชุมร่วมกับกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ประเทศไทย เพื่อหารือเกี่ยวกับเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะที่สามารถมีความร่วมมือระหว่างกันได้ ซึ่ง MAFF ได้นำเสนอเทคโนโลยีอัจฉริยะจากภาคเอกชน แบ่งออกเป็นเทคโนโลยี 5 ประเภท[10] ได้แก่ (1) เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการไถพรวน การปรับพื้นที่และการเก็บเกี่ยว (tillage, leveling and harvesting) (2) เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการการผลิตและการบริหารจัดการน้ำ (ทรัพยากร) (production management and water (resource) management) (3) เทคโนโลยีการวิเคราะห์ภาพถ่าย โดยใช้ข้อมูลดาวเทียม (diagnostic imaging technology utilizing satellite data) (4) การพัฒนาแปลงสาธิตเกษตรอัจฉริยะ (smart greenhouse) (5) การพัฒนาแพลตฟอร์มเชื่อมโยงข้อมูลจากเกษตรกร ผู้ประกอบการ สหกรณ์ และผู้ซื้อภาคเอกชน (smart platform)

<u>นโยบายด้านเกษตรขององค์การความร่วมมือระหว่างประเทศแห่งญี่ปุ่น (JICA)</u>

ในปี 2563 JICA ได้หารือกับกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ของไทยเกี่ยวกับการพัฒนาโครงการความร่วมมือร่วมกันโดย JICA ได้เสนอโครงการ “Project for Ecosystem Development on Smart Food Chain Co-creation in Thailand 2021-2025” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบ Smart Food Chain (SFC) ของไทยให้เกิดความยั่งยืน

นโยบายด้าน Smart Food Chain ของญี่ปุ่นเป็นการพัฒนาห่วงโซ่อาหารอัจฉริยะตลอดห่วงโซ่ ประกอบด้วย 4 ด้าน คือ

1) ด้านการพัฒนาสายพันธุ์ (smart breeding) เป็นกระบวนการพัฒนาสายพันธุ์ให้มีความรวดเร็วยิ่งขึ้น โดยการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการดำเนินการ

2) ด้านการเพาะปลูก (smart production) เป็นการพัฒนาผลผลิตภายใต้ปัญหาการขาดแคลนแรงงาน ได้แก่ การพัฒนาโรงเรือนอัจฉริยะ (smart green house) หุ่นยนต์ขับเคลื่อนเองเพื่อใช้ทางการเกษตร (self-driving agri-robots) ฝ่ายญี่ปุ่นได้เสนอเทคโนโลยีเกี่ยวกับการเกษตรอัจฉริยะ (smart agriculture) ประกอบด้วย

2.1) การใช้ประโยชน์จากดาวเทียมในการตรวจสอบพื้นที่เพาะปลูก (satellite data)

---

[10] เอกสารประกอบการประชุมระหว่างกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กับกระทรวงเกษตร ป่าไม้ และประมงญี่ปุ่น เมื่อวันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2565

2.2) การใช้ระบบเซ็นเซอร์ในการเก็บข้อมูลในแปลงผลิตเพื่อลดต้นทุนการผลิต (sensing for field data: low-input production system)

2.3) การใช้ระบบเซ็นเซอร์ในการเก็บข้อมูลในแปลงผลิตเพื่อลดต้นทุนการผลิต (sensing for field data: low-input production system)

2.4) การใช้แอปพลิเคชันแบบ Web-based และสมาร์ทโฟน (smartphone and web-based application) เช่น แอปพลิเคชันสำหรับการบริหารจัดการและการจัดการศัตรูพืช

2.5) การใช้เครื่องจักรกลอัจฉริยะ (smart agro-machinery)

3) ด้านการแปรรูปและการกระจายสินค้า (smart processing and distribution) เป็นการช่วยให้อุปทานของผลผลิตคงที่และมีการเปลี่ยนแปลงด้านราคาน้อย ได้แก่ ระบบการบรรจุและจัดส่งอัตโนมัติ (automated packing and shipping systems) การตรวจสอบที่ไม่มีการทำลาย (non-destructive inspection) ฝ่ายญี่ปุ่นได้เสนอเทคโนโลยีเกี่ยวกับการพัฒนาด้านการแปรรูปและการขนส่ง ประกอบด้วย

3.1) ระบบการขนส่งโดยใช้รถห้องเย็น (cold chain) เพื่อลดการสูญเสียจากการขนส่ง

3.2) ระบบการบริหารจัดการฟาร์ม (farm management system) ที่ช่วยพัฒนาระบบโลจิสติกส์สินค้าสด ตั้งแต่กระบวนการวางแผนในการปลูก การพยากรณ์ผลผลิตการบันทึกข้อมูลการผลิต การควบคุมคุณภาพ การวางแผนการจำหน่าย ไปจนถึงการตรวจสอบย้อนกลับ

4) ด้านการบริโภค (smart selling and smart export) เป็นการขยายอุปสงค์และส่งเสริมการส่งออก ได้แก่ เทคโนโลยียืดอายุการเก็บรักษา (long-shelf life technologies) การพยากรณ์แนวโน้มและความต้องการของตลาด (prediction of market trends and demands) กรอบการพัฒนาโครงการความร่วมมือร่วมกับ JICA สามารถดำเนินการได้ใน 3 รูปแบบ ดังนี้

4.1) ความร่วมมือทางด้านวิชาการ ได้แก่ การสนับสนุนผู้เชี่ยวชาญและอาสาสมัครญี่ปุ่น โดยจัดทำเป็นโครงการความร่วมมือในลักษณะการร่วมกันพัฒนา (co-creation) และการฝึกอบรม (training program)

4.2) ความร่วมมือระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน (public-private partnership) เช่น การถ่ายทอดองค์ความรู้/เทคโนโลยีจากภาคเอกชน เพื่อพัฒนาคุณภาพการผลิต เป็นต้น

4.3) การวิจัยร่วมด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (science and technology research partnership for sustainable development: SATREPS)

ทั้งนี้ในส่วนของการพัฒนาโครงการความร่วมมือกับประเทศญี่ปุ่น สามารถพัฒนาโครงการความร่วมมือโดยตรงกับบริษัทเอกชนญี่ปุ่น โดยกระทรวงเกษตร ป่าไม้ และประมงญี่ปุ่น (MAFF) จะเป็นผู้ประสานและเป็นตัวกลางในการดำเนินงานภายใต้กรอบความตกลงหุ้นส่วนเศรษฐกิจไทย-ญี่ปุ่น (Japan-Thailand economic partnership agreement: JTEPA) ซึ่งจะมีการจัดขึ้นเป็นประจำทุกปี

จากข้อมูลความร่วมมือของประเทศญี่ปุ่นข้างต้น พบว่า ประเทศญี่ปุ่นจะมุ่งเน้นการพัฒนาความร่วมมือในเชิงปฏิบัติ ซึ่งมีรูปแบบความร่วมมือแบบ win-win กล่าวคือ โครงการความร่วมมือที่จะดำเนินการจะต้องเป็นโครงการที่อยู่ในความสนใจและได้รับประโยชน์ทั้งสองประเทศ โดยประเทศญี่ปุ่นจะให้ความร่วมมือในโครงการที่มีรูปแบบการพัฒนาในเชิง Co-creation หรือในลักษณะของการพัฒนาโครงการความร่วมมือร่วมกันเป็นรายโครงการที่สนใจ ทั้งในด้านการจัดทำแปลงสาธิต การจัดทำวิจัยร่วม การแลกเปลี่ยนผู้เชี่ยวชาญหรือการจัดส่งอาสาสมัคร ซึ่งจะเป็นการร่วมกันคิด ร่วมกันวางแผน และร่วมกันปฏิบัติ ซึ่งในปัจจุบันประเทศญี่ปุ่นให้ความสนใจโครงการที่เกี่ยวข้องกับด้านเกษตรอัจฉริยะ ซึ่งประเทศญี่ปุ่นเป็นประเทศที่มีประสบการณ์ในการพัฒนาด้านดังกล่าวให้แก่หลายประเทศในภูมิภาค

จากการศึกษาปัญหาและความต้องการของสหกรณ์ในการนำเอาเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะมาใช้ในการแก้ไขปัญหาการสูญเสียผักนั้น พบว่า ปัญหาและความต้องการของสหกรณ์มีความซับซ้อนในหลายมิติทั้งในด้านข้อจำกัดในการเพาะปลูกในพื้นที่สูง การบริหารจัดการ คุณภาพผัก การขนส่งจากพื้นที่สูงซึ่งมีสภาพลาดชัน การตัดแต่งผักตามความต้องการของผู้ซื้อ ข้อจำกัดในการรับซื้อผลผลิต และข้อจำกัดในด้านการตลาด

ผู้ศึกษาได้วิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการพัฒนาความร่วมมือกับประเทศญี่ปุ่นมีความเหมาะสมและมีความเป็นไปได้สูง เนื่องจากความต้องการของสหกรณ์มีความสอดคล้องกับทิศทางความร่วมมือที่ประเทศญี่ปุ่นให้การสนับสนุนความร่วมมือด้านเกษตรอัจฉริยะ นอกจากนี้กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ยังมีความร่วมมือกับรัฐบาลญี่ปุ่นที่ชัดเจน โดยภายใต้กรอบความตกลงหุ้นส่วนเศรษฐกิจไทย-ญี่ปุ่น (Japan and the kingdom of Thailand for an economic partnership: JTEPA) กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ประเทศไทย (MOAC: Ministry of Agriculture and Cooperatives) และกระทรวงเกษตร ป่าไม้ และประมงญี่ปุ่น (MAFF: Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries) ประเทศญี่ปุ่นจะมีการประชุมคณะอนุกรรมการร่วมด้านเกษตรกรรม ป่าไม้ และประมง และคณะอนุกรรมการพิเศษร่วมที่เกี่ยวข้องภายใต้กรอบ JTEPA เป็นประจำทุกปี ซึ่งเป็นโอกาสที่จะได้หารือความร่วมมือด้านวิชาการและการพัฒนาโครงการความร่วมมือร่วมกัน

โดยกรมส่งเสริมสหกรณ์เป็นหน่วยงานรับผิดชอบและเป็นเลขานุการของคณะอนุกรรมการพิเศษร่วมด้านการเชื่อมโยงท้องถิ่นสู่ท้องถิ่น (local to local linkage) ทำหน้าที่เสนอโครงการความร่วมมือกับองค์กรที่เกี่ยวข้อง ปฏิบัติตามโครงการความร่วมมือระหว่างคู่ภาคี ประเมินความคืบหน้าและทบทวนการดำเนินการ โครงการความร่วมมือด้านการเชื่อมโยงท้องถิ่น สู่ท้องถิ่น สาขาของการเชื่อมโยงท้องถิ่นสู่ท้องถิ่น 5 ด้าน ได้แก่ (1) การพัฒนาพื้นที่ชนบท ซึ่งรวมถึง การสร้างเสริมการเชื่อมโยงระหว่างเกษตรกรของประเทศของคู่ภาคีและระหว่างสหกรณ์ที่เกี่ยวข้องของประเทศของคู่ภาคี การปรับปรุงคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์เกษตร และการส่งเสริมการตลาดและการซื้อขายระหว่างสหกรณ์ที่เกี่ยวข้องในประเทศของคู่ภาคี รวมถึงการพัฒนาโครงการหนึ่งหมู่บ้าน

หนึ่งผลิตภัณฑ์ (2) การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ (3) การพัฒนาและการส่งเสริมให้มีการถ่ายโอนความรู้ทางวิชาการ (4) การส่งเสริมการลงทุนร่วมซึ่งจะนำไปสู่ผลประโยชน์ร่วมกันของสหกรณ์ที่เกี่ยวข้องในประเทศของคู่ภาคี (5) สาขาอื่น ๆ ของความร่วมมือตามที่อาจจะตกลงกัน

รูปแบบของการเชื่อมโยงท้องถิ่นสู่ท้องถิ่น ได้แก่ (1) การแลกเปลี่ยนความเห็นและข้อมูลเกี่ยวกับประเด็นที่มีความสนใจร่วมกัน (2) การแลกเปลี่ยนผู้เชี่ยวชาญ (3) การสัมมนา การประชุมเชิงปฏิบัติการ และการฝึกอบรมเกี่ยวกับการพัฒนาสหกรณ์ที่เกี่ยวข้อง (4) การเชื่อมโยงเครือข่ายของศูนย์ข้อมูลระหว่างประเทศของคู่ภาคีเพื่อที่จะรวบรวมและแลกเปลี่ยนข้อมูลเกี่ยวกับสหกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ดังเช่นรายชื่อของสหกรณ์ที่เกี่ยวข้อง กลไกทางธุรกิจและเรื่องทางวิชาการ (5) การส่งเสริมผลิตภัณฑ์ของสหกรณ์ที่เกี่ยวข้องและผลิคภัณฑ์จากโครงการหนึ่งหมู่บ้านหนึ่งผลิตภัณฑ์ในศูนย์แสดงสินค้าเพื่อผลประโยชน์ร่วมกัน (6) การส่งเสริมการวิจัยการตลาดร่วมกันเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ของสหกรณ์ที่เกี่ยวข้อง (7) การส่งเสริมธุรกิจระหว่างสหกรณ์ที่เกี่ยวข้องในประเทศของคู่ภาคี และ (8) รูปแบบอื่น ๆ ของความร่วมมือตามที่อาจจะตกลงกัน

จากข้อมูลข้างต้นจะเห็นได้ว่า ภายใต้กรอบ JTEPA ความร่วมมือด้านการเชื่อมโยงท้องถิ่นสู่ท้องถิ่น (local to local linkage) ที่กรมส่งเสริมสหกรณ์เป็นหน่วยงานรับผิดชอบนั้น มีสาขาความร่วมมือและรูปแบบที่สอดคล้องกับความต้องการในการพัฒนาและแก้ไขปัญหาของสหกรณ์ กล่าวคือ ในการนำเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะมาปรับใช้ในภาคสหกรณ์นั้น ค่อนข้างมีความแตกต่างจากการดำเนินงานในรูปแบบของการจัดทำแปลงสาธิต หรือการดำเนินการวิจัย ซึ่งดำเนินงานโดยหน่วยงานของรัฐ เนื่องจากเป็นการนำองค์ความรู้มาปฏิบัติจริงกับสหกรณ์และเกษตรกรสมาชิก ดังนั้น การนำเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะมาปรับใช้ในภาคสหกรณ์ จึงควรมีการดำเนินงานทั้งในการพัฒนาองค์ความรู้ด้านเกษตรอัจฉริยะ การพัฒนาบุคลากร การพัฒนาเทคโนโลยี ตลอดจนการพัฒนาองค์ความรู้ด้านบริหารจัดการควบคู่กันไปด้วย

ดังนั้น การดำเนินงานภายใต้กรอบ JTEPA ด้านการเชื่อมโยงท้องถิ่นสู่ท้องถิ่น จึงมีความเหมาะสม เนื่องจากมุ่งพัฒนาพื้นที่ชนบท การปรับปรุงคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์เกษตรการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ การถ่ายโอนความรู้ทางวิชาการไปจนถึงการส่งเสริมการลงทุนร่วมกัน

เมื่อพิจารณาถึงความต้องการและปัญหาของสหกรณ์ผักปลอดภัยภูทับเบิก จำกัด จังหวัดเพชรบูรณ์แล้ว ผู้จัดทำผลงานมีข้อเสนอดังแสดงในตารางด้านล่าง สรุปดังนี้

ตารางที่ 6 รูปแบบการทำความร่วมมือกับประเทศญี่ปุ่น

ประเด็นปัญหาของสหกรณ์	การขอรับการสนับสนุนจากประเทศญี่ปุ่น	รูปแบบการทำความร่วมมือกับประเทศญี่ปุ่น	การเตรียมความพร้อมและการดำเนินงานของฝ่ายไทยและหน่วยงานภาคี
1. ด้านการผลิต 1.1) ความสูญเสียในการเพาะปลูก 1.2) การเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตในพื้นที่สูง	1) องค์ความรู้การลดความสูญเสียในการเพาะปลูก 2) การจัดทำแปลงสาธิตผักที่มีมูลค่าสูง 3) การบริการเครื่องจักรกลทางการเกษตรในการเพาะปลูก	1) การขอสนับสนุนผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตและการแนะนำเครื่องจักรกลทางการเกษตรที่เหมาะสม 2) การขอรับการสนับสนุนแปลงสาธิต/โรงเรือน (ร่วมลงทุน ญี่ปุ่นจ่ายบางส่วน ฝ่ายไทยจ่ายบางส่วน)	1) ร่วมกับหน่วยงานภาคีในไทยศึกษาข้อมูลการสูญเสียของพืชแต่ละชนิด 2) จัดการฝึกอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้จากหน่วยงานภาคีไทยและผู้เชี่ยวชาญญี่ปุ่นให้แก่เกษตรกรและสหกรณ์
2. ด้านการเก็บเกี่ยวและขนส่งการสูญเสียในกระบวนการเก็บเกี่ยวและการขนส่งในพื้นที่สูง	1) องค์ความรู้ด้านการลดการสูญเสียในการเก็บเกี่ยว 2) การพัฒนาระบบโลจิสติกส์ในพื้นที่สูง	1) ขอรับการสนับสนุนผู้เชี่ยวชาญญี่ปุ่น 2) การแนะนำบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม และเครื่องมือในการลำเลียงและขนส่ง	ร่วมกับหน่วยงานภาคีไทยในการนำงานวิจัยเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์มาปรับใช้ในการปรับปรุงการขนส่ง
3. ด้านการลดความสูญเสียในการตัดแต่งและการเพิ่มมูลค่าการสูญเสียในการคัดแยก ตัดแต่ง	1) องค์ความรู้ด้านการบริหารจัดการของเสีย (waste management) เช่น การเร่งกระบวนการหมักชีวภัณฑ์ในพื้นที่สูง 2) องค์ความรู้การเพิ่มมูลค่าจากของเสีย เช่น อบแห้ง แปรรูปเป็นผง เป็นต้น	1) ขอรับการสนับสนุนผู้เชี่ยวชาญในการบริหารจัดการของเสีย 2) ขอรับการสนับสนุนผู้เชี่ยวชาญในการแปรรูปเพิ่มมูลค่าสินค้าและผู้เชี่ยวชาญด้าน	สนับสนุนอุปกรณ์ในการแปรรูป และประสานหน่วยงานภาคีไทยที่มีองค์ความรู้/งานวิจัยด้านการหมักสารชีวภัณฑ์ เช่น พด. และการประสานช่องทางการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์ที่แปรรูปใหม่
4. ด้านการเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการสหกรณ์ การพัฒนาบุคลากรสหกรณ์ให้มีความสามารถในการ	การพัฒนาบุคลากรสหกรณ์ให้มีองค์ความรู้ในการเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการธุรกิจของสหกรณ์	วิทยากรบรรยายให้แก่คณะกรรมการ/เจ้าหน้าที่สหกรณ์ และเกษตรกร ให้สามารถดำเนินธุรกิจให้มีประสิทธิภาพ	จัดเวทีแลกเปลี่ยนและฝึกอบรมให้แก่เจ้าหน้าที่สหกรณ์และเกษตรกรสมาชิก โดยขอรับการสนับสนุนวิทยากรจากฝ่ายญี่ปุ่น เพื่อแลกเปลี่ยน

ประเด็นปัญหาของสหกรณ์	การขอรับการสนับสนุนจากประเทศญี่ปุ่น	รูปแบบการทำความร่วมมือกับประเทศญี่ปุ่น	การเตรียมความพร้อมและการดำเนินงานของฝ่ายไทยและหน่วยงานภาคี
บริหารจัดการสหกรณ์และการบริหารจัดการด้านการผลิต การแปรรูปและการตลาด			แนวคิดมุมมองด้านการบริหารจัดการสหกรณ์

ที่มา: วิเคราะห์จากการรวบรวมข้อมูล (2565)

จากตารางข้างต้น ผลการศึกษาประเด็นปัญหาและความต้องการของสหกรณ์ กรอบความร่วมมือภายใต้ความตกลงหุ้นส่วนเศรษฐกิจไทย-ญี่ปุ่น และเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะจากประเทศญี่ปุ่นที่เหมาะสมกับสินค้าผัก 3 ชนิด ผู้ศึกษานำมาสรุปเป็นรูปแบบการทำความร่วมมือกับประเทศญี่ปุ่น ซึ่งจะเห็นได้ว่า แนวทางการพัฒนาโครงการความร่วมมือจะครอบคลุมในประเด็นปัญหาและความต้องการของสหกรณ์ใน 4 ด้าน คือ (1) ด้านการผลิต (2) ด้านการเก็บเกี่ยวและขนส่ง (3) ด้านการลดความสูญเสียในการตัดแต่งและการเพิ่มมูลค่า (4) ด้านการเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการสหกรณ์ ดังนี้

1) ด้านการผลิต

จะเป็นการแก้ไขปัญหาความสูญเสียในแปลงผลิต และการเพิ่มประสิทธิภาพการเพาะปลูกในพื้นที่สูงที่เป็นพื้นที่ลาดชัน โดยจะขอรับการสนับสนุนผู้เชี่ยวชาญญี่ปุ่น การจัดทำแปลงสาธิต/โรงเรือน และองค์ความรู้ด้านการนำเครื่องจักรกลทางการเกษตรสมัยใหม่ เช่น โดรนมาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเพาะปลูก ซึ่งจะช่วยแก้ไขปัญหาความสูญเสียในการเพาะปลูก การขาดแคลนน้ำในหน้าแล้ง การแก้ไขปัญหาโรคแมลงและการเพิ่มผลผลิตด้วยโรงเรือน นอกจากนี้ยังเป็นโอกาสสำหรับสหกรณ์ในการพัฒนาการให้บริการเครื่องจักรกลทางการเกษตรแก่สมาชิกเกษตรกร ซึ่งจะช่วยสร้างรายได้ให้แก่สหกรณ์อีกทางหนึ่ง

จากการสัมภาษณ์ผู้แทนสหกรณ์ และการหารือร่วมกับหน่วยงานผู้รับผิดชอบของกรมส่งเสริมสหกรณ์ ได้แก่ สหกรณ์จังหวัด สำนักงานสหกรณ์จังหวัดเพชรบูรณ์ ซึ่งมีหน้าที่ในการกำกับดูแลและส่งเสริมสหกรณ์ ผู้อำนวยการกลุ่มวิเทศสัมพันธ์ กองแผนงาน มีหน้าที่ในการเสนอโครงการภายใต้ความร่วมมือไทย-ญี่ปุ่น และผู้ศึกษามีความเห็นร่วมกันว่า เพื่อให้โครงการมีความเป็นไปได้บรรลุวัตถุประสงค์และเกิดความยั่งยืน ในส่วนของสหกรณ์และหน่วยงานที่กำกับดูแลควรมีส่วนร่วมในโครงการด้วย ดังนั้น การจัดทำแปลงสาธิต/โรงเรือน หรือการลงทุนด้านเครื่องจักรทางการเกษตร สหกรณ์สามารถขอรับการสนับสนุนจากภาครัฐฝ่ายไทยในรูปแบบของเงินอุดหนุน หรือการขอกู้เงินจากกองทุนพัฒนาสหกรณ์ในอัตราดอกเบี้ยต่ำได้ นอกจากนี้กรมส่งเสริมสหกรณ์ควรมีการเจรจาต่อรองเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในการลงทุนต่าง ๆ กับฝ่ายญี่ปุ่น โดยการขอสนับสนุนเครื่องมืออุปกรณ์

ที่ฝ่ายญี่ปุ่นสามารถให้การสนับสนุนได้ หรือการทดลองใช้เครื่องมือฟรี/อัตราค่าใช้จ่ายพิเศษ สำหรับในช่วงเริ่มต้น แล้วขอให้ฝ่ายญี่ปุ่นคิดค่าใช้จ่ายเมื่อสหกรณ์ได้เห็นถึงผลลัพธ์และประโยชน์ในการนำเครื่องมือเหล่านั้นมาใช้

ทั้งนี้ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต กรมส่งเสริมสหกรณ์ควรมีการบูรณาการร่วมกับหน่วยงานภาคีฝ่ายไทยที่มีองค์ความรู้ด้านการผลิตพืช มาช่วยให้ความรู้เกษตรกรและช่วยในการนำเทคโนโลยีของญี่ปุ่นมาปรับใช้ในไทยด้วย

2) ด้านการเก็บเกี่ยวและขนส่ง

ในการแก้ไขปัญหาด้านการสูญเสียในกระบวนการ เก็บเกี่ยวและการขนส่งในพื้นที่สูง ควรมีการขอรับการสนับสนุนผู้เชี่ยวชาญญี่ปุ่นและหน่วยงานภาคี ฝ่ายไทยมาให้คำแนะนำในการเก็บเกี่ยวและการบริหารจัดการโลจิสติกส์ในพื้นที่สูง เช่น การนำบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมมาใช้ในการบรรจุผัก การขนส่งและการลำเลียงผักจากพื้นที่สูงด้วยเครื่องมืออุปกรณ์ต่าง ๆ ซึ่งในส่วนนี้อาจนำงานวิจัยของฝ่ายไทยเกี่ยวกับการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ต่าง ๆ และประสบการณ์ในการให้คำแนะนำแก่ต่างประเทศที่ฝ่ายญี่ปุ่นมีประสบการณ์มาปรับใช้ร่วมกัน

3) ด้านการลดความสูญเสียในการตัดแต่งและการเพิ่มมูลค่าการสูญเสียในการคัดแยกตัดแต่ง

จากปัญหาความต้องการตลาด (ห้างสรรพสินค้า) ที่ต้องการให้สหกรณ์ตัดแต่งผักออกเป็นจำนวนมาก ส่งผลให้สหกรณ์ไม่สามารถลดปริมาณของเสียในการตัดแต่งได้ ดังนั้น องค์ความรู้ด้านการบริหารจัดการของเสีย (waste management) และองค์ความรู้การเพิ่มมูลค่าจากของเสียจึงเป็นสิ่งที่สหกรณ์มีความต้องการเป็นอย่างมาก ดังนั้น การขอรับการสนับสนุนผู้เชี่ยวชาญญี่ปุ่นในการเข้ามาให้คำแนะนำจึงเป็นสิ่งจำเป็น ซึ่งในการบริหารจัดการของเสียด้วยการนำผักไปหมักสหกรณ์ได้เคยทดลองทำแล้วแต่ไม่ประสบผลสำเร็จ เนื่องจากสภาพอากาศในพื้นที่สูงทำให้กระบวนการหมักบ่มของเสียเป็นไปได้ช้า ดังนั้น องค์ความรู้ในการจัดการของเสียในพื้นที่สูง จึงต้องการเครื่องมืออุปกรณ์/องค์ความรู้ที่เฉพาะทางมาช่วยดำเนินการ

นอกจากการจำกัดของเสียจากการตัดแต่งแล้ว หากสหกรณ์ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้จากฝ่ายญี่ปุ่นในการนำผักที่เหลืออยู่ไปใช้ในการแปรรูปเพิ่มมูลค่า เช่น อบแห้ง แปรรูปเป็นผง จะช่วยให้สหกรณ์มีรายได้เพิ่มขึ้นเพื่อชดเชยรายได้ที่เสียไปจากการตัดแต่งผัก ซึ่งการลงทุนในเครื่องมือการแปรรูป สหกรณ์สามารถขอรับการสนับสนุนงบอุดหนุนได้จากกรมส่งเสริมสหกรณ์ นอกจากนี้ หากสหกรณ์ทำการแปรรูปสินค้าเพื่อเพิ่มมูลค่า ควรได้มีการศึกษาความต้องการของตลาดก่อน ซึ่งกรมส่งเสริมสหกรณ์ควรประสานงานช่องทางตลาดควบคู่กับการพัฒนาการแปรรูปสินค้าของสหกรณ์ด้วย

4) ด้านการเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการสหกรณ์

การดำเนินโครงการความร่วมมือ นอกเหนือจากการแก้ไขปัญหาเฉพาะด้านที่สหกรณ์ต้องการแล้ว ควรมีการปลูกฝังทัศนคติ แนวคิด และองค์ความรู้ด้านการบริหารจัดการที่ดีให้แก่คณะกรรมการ ฝ่ายจัดการ รวมไปถึงตัวเกษตรกร เพื่อให้สหกรณ์และเกษตรกรสมาชิกสามารถดำเนินการภายหลังจากจบโครงการได้อย่างยั่งยืน โดยประเทศญี่ปุ่นถือเป็นประเทศที่สหกรณ์การเกษตรมีความเข้มแข็งเป็นอย่างมาก ทั้งในด้านการบริหารจัดการธุรกิจ การบริหารจัดการในรูปแบบสหกรณ์ รวมไปถึงการพัฒนาบุคลากรสหกรณ์ ดังนั้น จึงควรมีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์และองค์ความรู้ด้านการบริหารจัดการสหกรณ์ ด้านการผลิต การแปรรูป และการตลาด ซึ่งจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานของสหกรณ์ได้อย่างยั่งยืน โดยกรมส่งเสริมสหกรณ์ควรจัดเวทีแลกเปลี่ยนและฝึกอบรมให้แก่เจ้าหน้าที่สหกรณ์และเกษตรกรสมาชิก นอกจากนี้ ยังสามารถเผยแพร่องค์ความรู้ในการพัฒนาการบริหารจัดการสหกรณ์ให้แก่สหกรณ์อื่น ๆ โดยใช้สหกรณ์เป้าหมายเป็น Model ในการขยายผลองค์ความรู้ในการใช้เทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะ ให้แก่สหกรณ์การเกษตรอื่น ๆ ได้อีกด้วย

บทที่ 4
บทสรุปและข้อเสนอแนะ

การศึกษาเรื่อง แนวทางการพัฒนาเกษตรอัจฉริยะในภาคสหกรณ์ภายใต้ความร่วมมือไทย-ญี่ปุ่น กรณีศึกษาการลดความสูญเสียของสินค้าผักในพื้นที่สูง มีผลการศึกษาประกอบด้วย การศึกษาสภาพปัญหาการสูญเสียของผักในกระบวนการผลิต การศึกษาเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะที่ประเทศญี่ปุ่นนำมาใช้ในการแก้ไขปัญหาการสูญเสียในระบบอาหาร กรอบการทำงานและสาขาความร่วมมือภายใต้ความร่วมมือ ไทย-ญี่ปุ่น และวิเคราะห์รูปแบบความร่วมมือฯ และแนวทางการพัฒนาเกษตรอัจฉริยะในภาคสหกรณ์ภายใต้ความร่วมมือไทย-ญี่ปุ่น สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ ดังนี้

4.1 สรุปผลการศึกษา

4.1.1 ผลการศึกษาสภาพปัญหาการสูญเสียของผักในกระบวนการผลิต

ผลการศึกษาสภาพปัญหาการสูญเสียของผักในกระบวนการผลิตของสหกรณ์ผักปลอดภัยภูทับเบิก จำกัด จังหวัดเพชบูรณ์ โดยศึกษากระบวนการผลิตผักตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ จากการสัมภาษณ์เชิงลึกสมาชิกและคณะกรรมการสหกรณ์ โดยเจาะลึกเฉพาะผักที่มีการสูญเสียมากที่สุด 3 ชนิด ได้แก่ ผักกาดขาวปลี กะหล่ำปลี ต้นหอมญี่ปุ่น ผลการศึกษาพบว่า (1) กระบวนต้นน้ำ สมาชิกสหกรณ์มีการสูญเสียผักระหว่างการนำต้นกล้าลงแปลงเพาะปลูกประมาณร้อยละ 10 และจากการเก็บเกี่ยวประมาณร้อยละ 1 (2) กระบวนการกลางน้ำ สหกรณ์มีการสูญเสียในขั้นตอนการตัดแต่งผัก 3 อันดับแรก คือ ผักกาดขาวปลี การสูญเสียประมาณร้อยละ 60-67 มากที่สุด รองลงมา กะหล่ำปลี มีปริมาณการสูญเสียประมาณร้อยละ 45-50 และต้นหอมญี่ปุ่น มีการสูญเสียประมาณร้อยละ 50 และ (3) กระบวนการปลายน้ำ การตรวจสอบคุณภาพและการตีสินค้าผักคืน พบว่า ในปี 2564 สหกรณ์มีผักเน่าเสียและไม่ได้คุณภาพจากการตีกลับจากบริษัท เซ็นทรัล ฟู้ด รีเทล จำกัด ประกอบด้วย (1) ผักกาดขาวปลี จำนวน 46,662.00 กิโลกรัม (2) กะหล่ำปลี จำนวน 43,498 กิโลกรัม และ (3) ต้นหอมญี่ปุ่น จำนวน 17,699.40 กิโลกรัม

ปัญหาในการปลูกผักและการสูญเสียในกระบวนการผลิตผัก ดังนี้ (1) สมาชิกสหกรณ์มีการสูญเสียในกระบวนการปลูกผักในขั้นตอนการนำกล้าผักไปปลูกในแปลงมีการสูญเสียประมาณร้อยละ 10 และระหว่างการเก็บเกี่ยวประมาณร้อยละ 1 (2) สหกรณ์ไม่สามารถรับซื้อผลิต

จากสมาชิกได้ทั้งหมด เนื่องจากสหกรณ์มีศักยภาพในการรวบรวมและตลาดที่จำกัด (3) สมาชิกส่วนใหญ่ไม่ได้ดำเนินกิจกรรมแปรรูปเบื้องต้น (เช่น ตัดแต่งผัก บรรจุภัณฑ์) อีกทั้งมีข้อจำกัดเรื่องการขนส่งจากแปลงผลิตมายังสหกรณ์ เมื่อสหกรณ์รับซื้อผลผลิตจึงมีความจำเป็นต้องแปรรูปขั้นต้นให้ได้ตามมาตรฐานที่ผู้สั่งซื้อต้องการซึ่งมีของเสียในกระบวนการผลิตจำนวนมาก ส่งผลให้สหกรณ์มีปัญหาในการจัดการของเสียที่เกิดจากการตัดแต่งทั้งในด้านต้นทุนการจัดการและต้นทุนการแปรรูป

การศึกษาครั้งนี้ ได้มุ่งประเด็นศึกษาถึงมูลเหตุความต้องการเทคโนโลยีในการปลูกผักเพื่อลดการสูญเสียจากการสัมภาษณ์สมาชิกสหกรณ์และคณะกรรมการสหกรณ์ จำแนกประเด็นได้ดังต่อไปนี้

1) อุปกรณ์การตลาด (อาทิ รถ อุปกรณ์ต่อพ่วง สายพานลำเลียง เป็นต้น) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและการบริหารจัดการ

2) สิ่งปลูกสร้าง (อาทิ โรงเรือนปลูกผัก) เพื่อปรับกระบวนการผลิตภายใต้สภาพแวดล้อมที่สามารถควบคุมได้ด้วยเทคโนโลยีอัจฉริยะ

3) อุปกรณ์อัจฉริยะ (อาทิ โดรนการเกษตร) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้วยเทคโนโลยี และสอดรับกับลักษณะของพื้นที่

4) ความรู้และประสบการณ์ในกระบวนการจัดการธุรกิจอย่างมีประสิทธิภาพ (เช่น การจัดการของเสียที่เกิดจากการตัดแต่งผัก) เพื่อพัฒนาธุรกิจสหกรณ์อย่างเป็นระบบ

4.1.2 ผลการศึกษาเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะที่ประเทศญี่ปุ่นนำมาใช้ในการแก้ไขปัญหาการสูญเสียในระบบอาหาร

เมื่อศึกษาเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะของประเทศญี่ปุ่นที่ประเทศไทยมี ความร่วมมือซึ่งสอดคล้องกับต้องการของสมาชิกและสหกรณ์ผักปลอดภัยภูทับเบิก จำกัด ดังนี้

1) กระบวนการต้นน้ำ

ประเทศญี่ปุ่นมีเทคโนโลยีเครื่องจักรและรถปลูกผัก ที่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตซึ่งสามารถบริหารจัดการด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศผ่าน IoTs รวมถึงระบบที่สามารถควบคุมการผลิตภายใต้สภาพแวดล้อมที่จำกัดในโรงเรือน (green house) โดยเทคโนโลยีเหล่านี้สามารถลดการสูญเสียจากกระบวนการผลิตของเกษตรกร และสอดรับกับความต้องการของสมาชิกสหกรณ์กลุ่มเป้าหมาย

2) กระบวนการกลางน้ำ

เทคโนโลยีห่วงโซ่เย็น (cold chain) และเทคนิคการตัดแต่งสินค้าผักผลไม้ รวมถึงการพัฒนาบริหารจัดการโลจิสติกส์ที่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการขนส่งและการเก็บรักษาได้พัฒนาในอุตสาหกรรมเกษตรของประเทศญี่ปุ่นอย่างเป็นลำดับขั้น วิธีการดำเนินงาน

และประสบการณ์ที่ได้เรียนรู้จากการขั้นตอนการพัฒนาที่สามารถถ่ายทอดให้ประเทศไทยจึงสามารถลดระยะเวลาการพัฒนากระบวนการจัดการขั้นตอนการรวบรวมและแปรรูปของสหกรณ์ได้เป็นอย่างดี

อย่างไรก็ตาม กรณีศึกษาพบว่าสหกรณ์กลุ่มเป้าหมายมีการสูญเสียในขั้นตอนการพัฒนาสินค้าผักในกระบวนการตัดแต่งมากที่สุด เนื่องจากสินค้าผักที่เป็นที่ต้องการของตลาดเป้าหมาย ต้องตัดแต่งตามมาตรฐานของผู้สั่งซื้อ ซึ่งมีปริมาณผักที่สูญเสียค่อนข้างมาก

เทคโนโลยีที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้และสอดคล้องกับความต้องการของสมาชิกสหกรณ์กลุ่มเป้าหมายจึงเป็นอุปกรณ์การตลาดและสาธารณูปโภคพื้นฐานด้านระบบห่วงโซ่เย็น โดยมีความจำเป็นอย่างมากที่การนำเทคโนโลยีเหล่านี้มาประยุกต์ใช้ต้องดำเนินการควบคู่กับการถ่ายทอดแนวทางการบริหารจัดการเหล่านั้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้เครื่องมือได้อย่างเต็มที่

ทั้งนี้การศึกษาครั้งนี้ ไม่พบการสูญเสียจากการจัดเก็บสินค้าผักของสหกรณ์กลุ่มเป้าหมาย เนื่องจากสหกรณ์มีการลงทุนห้องเย็นสำหรับจัดเก็บสินค้าและมีการจัดการระยะสั้นเพื่อรอการขนส่งไปจำหน่ายในวันรุ่งขึ้น การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีจึงมุ่งเน้นเป้าหมายองค์ความรู้ในการยืดอายุการเก็บรักษาสินค้าผัก และกระบวนการจัดการที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

3) กระบวนการปลายน้ำ

ในประเทศญี่ปุ่นมีการพัฒนาแอปพลิเคชัน เพื่อเชื่อมโยงการบริหารจัดการห่วงโซ่ผลผลิตที่สูญเสียภายใต้กระบวนการผลิต ระหว่างเกษตรกรกับผู้ค้าปลีก ซึ่งขยายผลการเชื่อมโยงไปสู่ผู้บริโภค นอกจากนี้กระบวนการบริหารจัดการการขนส่งในยแต่ละขั้นตอน ถูกกำหนดโดยห่วงโซ่เย็นที่สามารถลดการสูญเสียจากกระบวนการรวบรวม แปรรูป และการตลาด ส่งผลให้เกษตรกรสามารถจำหน่ายสินค้าที่เกิดจากการสูญเสียระหว่างกระบวนการผลิตไปยังกลุ่มลูกค้าที่มีความต้องการได้ และสอดรับกับความต้องการของสมาชิกสหกรณ์กลุ่มเป้าหมาย

4.1.3 ผลการศึกษาแนวทางการพัฒนาเกษตรอัจฉริยะในภาคสหกรณ์ภายใต้ความร่วมมือไทย-ญี่ปุ่น

จากข้อมูลความร่วมมือไทย-ญี่ปุ่น พบว่าประเทศญี่ปุ่นสนใจในการพัฒนาโครงการความร่วมมือให้ความร่วมมือในรูปแบบการพัฒนาในเชิง Co-creation หรือในลักษณะของการพัฒนาโครงการความร่วมมือร่วมกันเป็นรายโครงการ ได้แก่ การจัดทำแปลงสาธิต การจัดทำวิจัยร่วม การแลกเปลี่ยนผู้เชี่ยวชาญหรือการจัดส่งอาสาสมัคร ซึ่งจะอยู่ในลักษณะการร่วมกันคิด ร่วมกันวางแผน และร่วมกันปฏิบัติ ซึ่งในปัจจุบันประเทศญี่ปุ่นให้ความสนใจโครงการที่เกี่ยวข้องกับเกษตรอัจฉริยะ รวมทั้งมีประสบการณ์ในการพัฒนาด้านดังกล่าวให้แก่หลายประเทศในภูมิภาค

4.1.4 การอภิปรายผล

การศึกษาแนวทางการพัฒนาเกษตรอัจฉริยะในภาคสหกรณ์ โดยอาศัยความร่วมมือระหว่างประเทศ: กรณีศึกษาการลดความสูญเสียของสินค้าผักในพื้นที่สูง โดยมีสมมติฐานว่า

สมมติฐานที่ 1 ประเด็นปัญหาที่ทำให้เกิดการสูญเสียในสินค้าผักของสหกรณ์ในพื้นที่สูงเกิดขึ้นตลอดห่วงโซ่อุปทาน จากการศึกษาพบว่า (1) กระบวนต้นน้ำ สมาชิกสหกรณ์มีการสูญเสียผักระหว่างการนำต้นกล้าลงแปลงเพาะปลูกและจากการเก็บเกี่ยว (2) กระบวนการกลางน้ำ สหกรณ์มีการสูญเสียในขั้นตอนการตัดแต่งผัก (3) กระบวนการปลายน้ำ การตรวจสอบคุณภาพและการตีสินค้าผักคืน ซึ่งผลการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับผลวิจัยของ ดนัย บุญยเกียรติ และคณะ (2563) ที่ศึกษาพบว่า การสูญเสียของผักกาดขาวปลีในแปลงปลูกที่เกิดขึ้นขณะเกษตรกรเก็บเกี่ยวผัก พบว่ามีสาเหตุจากส่วนที่ไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้ ซึ่งเป็นใบที่เกษตรดึงออกขณะเก็บเกี่ยวผักกาดขาวปลี และสาเหตุจากมีคุณภาพไม่เป็นไปตามชั้นคุณภาพชั้นต่ำ หลังการเก็บเกี่ยวเกษตรกรไม่มีการตัดแต่งหรือคัดแยกชั้นคุณภาพผักหลังการเก็บเกี่ยวที่แปลงปลูก โดยจะนำผักไปตัดแต่งและคัดแยกชั้นคุณภาพผักที่โรงรวบรวมผลิตผลของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง ดังนั้น การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของผักกาดขาวปลีจึงเริ่มพบที่โรงงานรวบรวมผลิตผลโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ศิวาพร ธรรมดี และคณะ (2561) ที่ศึกษาพบว่า การผลิตต้นหอมญี่ปุ่น มีปริมาณการสูญเสียหลักและเศษเหลือทิ้งส่วนใหญ่อยู่ในขั้นตอนการตัดแต่งเพื่อคัดบรรจุเป็นผลิตภัณฑ์ซึ่งนอกเหนือจากการตัดส่วนของใบทิ้งตามมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ที่กำหนดแล้ว ส่วนที่ตัดแต่งทิ้งมีความเสียหายด้วยสาเหตุเชิงกลเป็นส่วนใหญ่ และการผลิตผักกาดขาวปลีมีการสูญเสียหลักคือการเก็บเกี่ยวต้นไม่ได้เปอร์เซ็นต์การสูญเสีย ใกล้เคียงกับเปอร์เซ็นต์การสูญเสียในขั้นตอนการตัดแต่งต้นที่เก็บเกี่ยวได้เพื่อบรรจุ และสอดคล้องกับผลวิจัยของ Zheng et al. (1999) ที่ศึกษาพบว่า ปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อความเสียหายภายหลังการเก็บเกี่ยว คือ ขาดบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม ไม่มีกระบวนการลดอุณหภูมิเฉียบพลันขาดกระบวนการขนส่งที่เหมาะสม ขาดเทคนิคด้านการเก็บรักษาที่ดีและเหมาะสม จึงส่งผลให้เกิดความเสียหายภายหลังการเก็บเกี่ยวกับผักปริมาณมาก โดยผักกาดขาวปลีและหอมญี่ปุ่นเกิดการสูญเสียภายหลังจากเก็บเกี่ยวและเก็บรักษาปริมาณ 20 และ 50 เปอร์เซ็นต์

สมมติฐานที่ 2 การเลือกรูปแบบความร่วมมือกับต่างประเทศมีผลต่อการขับเคลื่อนการนำเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะที่เหมาะสมมาใช้

จากการศึกษาพบว่า ประเทศญี่ปุ่นจะมุ่งเน้นการพัฒนาความร่วมมือในเชิงปฏิบัติ ซึ่งมีรูปแบบความร่วมมือแบบ win-win กล่าวคือ โครงการความร่วมมือที่จะดำเนินการจะต้องเป็นโครงการที่อยู่ในความสนใจและได้รับประโยชน์ทั้งสองประเทศ โดยประเทศญี่ปุ่นจะให้ความร่วมมือในโครงการที่มีรูปแบบการพัฒนาในเชิง Co-creation หรือในลักษณะของการพัฒนาโครงการความร่วมมือร่วมกันเป็นรายโครงการที่สนใจทั้งในด้านการจัดทำแปลงสาธิตการจัดทำวิจัยร่วม การแลกเปลี่ยนผู้เชี่ยวชาญหรือการจัดส่งอาสาสมัคร ซึ่งจะเป็นการร่วมกันคิด ร่วมกันวางแผน และร่วมกันปฏิบัติ จะเห็นได้ว่ารูปแบบความร่วมมือกับประเทศญี่ปุ่นมีความเป็นไปได้สูง เนื่องจากความต้องการของ

สหกรณ์มีความสอดคล้องกับทิศทางความร่วมมือที่ประเทศญี่ปุ่นให้การสนับสนุนด้านเกษตรอัจฉริยะ ซึ่งมีผลต่อการขับเคลื่อนการนำเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะที่เหมาะสมมาใช้ และจากการศึกษาพบว่าเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะของประเทศญี่ปุ่นที่นำมาใช้เพื่อลดการสูญเสียผัก เช่น เครื่องปลูกผัก โรงเรือนปลูกผัก (green house) แอปพลิเคชันเชื่อมโยงเกษตรกรกับผู้ค้าปลีกและผู้บริโภค เป็นต้น โดยมีข้อเสนอความร่วมมือในภาพรวม ดังนี้ (1) ขอรับการสนับสนุนผู้เชี่ยวชาญญี่ปุ่นมาให้คำแนะนำเกี่ยวกับองค์ความรู้ด้านการนำเครื่องจักรกลทางการเกษตรสมัยใหม่ การเก็บเกี่ยว การบริหารจัดการโลจิสติกส์ในพื้นที่สูง และการจัดการของเสียในพื้นที่สูง (2) ขอสนับสนุนเครื่องมืออุปกรณ์การจัดทำแปลงสาธิต/โรงเรือน ทั้งนี้ กรมส่งเสริมสหกรณ์ควรมีการบูรณาการร่วมกับหน่วยงานภาคีฝ่ายไทยที่มีองค์ความรู้ด้านการผลิตพืชมาช่วยให้ความรู้เกษตรกรและช่วยในการนำเทคโนโลยีของญี่ปุ่นมาปรับใช้ในไทยด้วย

ตัวชี้วัดการดำเนินการ ถ้ามีการนำเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะมาใช้เพื่อลดการสูญเสียผักโดยอาศัยความร่วมมือกับญี่ปุ่น คาดว่าสหกรณ์จะมีการลดการสูญเสียผักได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 10

4.2 ข้อเสนอแนะ

จากการวิเคราะห์ปัญหาสหกรณ์ เทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะของประเทศญี่ปุ่น และกรอบความร่วมมือ ผู้ศึกษาได้เสนอแนวทางการพัฒนาโครงการความร่วมมือกับประเทศญี่ปุ่นจะครอบคลุมในประเด็นปัญหาและความต้องการของสหกรณ์ใน 4 ด้าน ดังนี้

1) ด้านการผลิต จะเป็นการแก้ไขปัญหาความสูญเสียในแปลงผลิต และการเพิ่มประสิทธิภาพการเพาะปลูกในพื้นที่สูงที่เป็นพื้นที่ลาดชัน โดยจะขอรับการสนับสนุนผู้เชี่ยวชาญญี่ปุ่น การจัดทำแปลงสาธิต/โรงเรือน และองค์ความรู้ด้านการนำเครื่องจักรกลทางการเกษตรสมัยใหม่ โดยในการจัดทำแปลงสาธิต/โรงเรือน หรือการลงทุนด้านเครื่องจักรทางการเกษตร

2) ด้านการเก็บเกี่ยวและขนส่ง ในการแก้ไขปัญหาด้านการสูญเสียในกระบวนการเก็บเกี่ยวและการขนส่งในพื้นที่สูง ควรมีการขอรับการสนับสนุนผู้เชี่ยวชาญญี่ปุ่นและหน่วยงานภาคี ฝ่ายไทยมาให้คำแนะนำในการเก็บเกี่ยว และการบริหารจัดการโลจิสติกส์ในพื้นที่สูง

3) ด้านการลดความสูญเสียในการตัดแต่งและการเพิ่มมูลค่าการสูญเสีย ในการคัดแยกตัดแต่งจากปัญหาความต้องการตลาด (ห้างสรรพสินค้า) ที่ต้องการให้สหกรณ์ตัดแต่งผัก ออกเป็นจำนวนมากส่งผลให้สหกรณ์ไม่สามารถลดปริมาณของเสียในการตัดแต่งได้ ส่วนนี้จะขอรับการสนับสนุนผู้เชี่ยวชาญญี่ปุ่นในการเข้ามาให้คำแนะนำ/องค์ความรู้ในการจัดการของเสียในพื้นที่สูง

4) ด้านการเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการสหกรณ์ การดำเนินโครงการความร่วมมือนอกเหนือจากการแก้ไขปัญหาเฉพาะด้านที่สหกรณ์ต้องการแล้ว ควรมีการปลูกฝังทัศนคติ แนวคิด

และองค์ความรู้ด้านการบริหารจัดการที่ดีให้แก่คณะกรรมการ ฝ่ายจัดการ รวมไปถึงตัวเกษตรกร เพื่อให้สหกรณ์และเกษตรกรสมาชิกสามารถดำเนินการภายหลังจากจบโครงการได้อย่างยั่งยืน

4.2.1 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

จากสรุปผลข้างต้นจะเห็นได้ว่า การแนะนำเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะให้แก่สหกรณ์และเกษตรกรสมาชิก ควรคำนึงถึงความเป็นไปได้ ความต้องการและศักยภาพของผู้นำเทคโนโลยีไปใช้เป็นสำคัญ เนื่องจากผู้ใช้งานจริงคือเกษตรกรและเจ้าหน้าที่สหกรณ์ ซึ่งมีองค์ความรู้ งบประมาณ และศักยภาพที่จำกัด ดังนั้น ในฐานะของภาครัฐซึ่งเป็นผู้ให้คำแนะนำส่งเสริม จึงควรให้คำแนะนำบนพื้นฐานของความเป็นไปได้ ตรงตามความต้องการและเป็นประโยชน์แก่ผู้รับบริการ ดังนั้น ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายในการพัฒนาเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะเพื่อแก้ไขปัญหาการลดความสูญเสียของสินค้าผักของสหกรณ์ โดยอาศัยความร่วมมือของต่างประเทศ จึงควรอยู่ภายใต้กรอบการดำเนินงาน ดังนี้

1) กรมส่งเสริมสหกรณ์ควรใช้กรอบความร่วมมือที่มีอยู่ภายใต้กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เป็นช่องทางหลักในการทำโครงการความร่วมมือกับต่างประเทศ ซึ่งกรอบความร่วมมือด้านเกษตรอัจฉริยะที่มีความชัดเจนและเป็นรูปธรรมในปัจจุบัน คือ การดำเนินงานภายใต้ความตกลงหุ้นส่วนเศรษฐกิจไทย-ญี่ปุ่น (JTEPA) ซึ่งกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ประเทศไทย ได้ลงนามในบันทึกตกลงความร่วมมือ (MOU) ร่วมกับกระทรวงเกษตร ป่าไม้ และประมงญี่ปุ่น เมื่อวันที่ 5 สิงหาคม 2565 ในการพัฒนาด้านเกษตรอัจฉริยะร่วมกัน ซึ่งในรายละเอียดของ MOU ได้มีการระบุเกี่ยวกับการจัดทำโครงการความร่วมมือในรูปแบบของการวิจัยร่วม การแลกเปลี่ยนผู้เชี่ยวชาญ การร่วมลงทุนระหว่างภาครัฐและเอกชน (public private partnership: PPP) ซึ่งจะเป็นโอกาสอันดีที่จะใช้ประโยชน์ของ MOU ในการพัฒนาโครงการความร่วมมือร่วมกัน

2) กรมส่งเสริมสหกรณ์มีช่องทางโดยตรงในการเสนอความร่วมมือระหว่างประเทศกับประเทศญี่ปุ่น เนื่องจากกรมส่งเสริมสหกรณ์เป็นประธานร่วมกับฝ่ายญี่ปุ่นในการประชุมคณะอนุกรรมการพิเศษร่วมด้านการเชื่อมโยงท้องถิ่นสู่ท้องถิ่น (local to local linkage) โดยกรมส่งเสริมสหกรณ์ได้ดำเนินโครงการความร่วมมือกับฝ่ายญี่ปุ่นมาอย่างต่อเนื่อง อีกทั้งในทางนโยบายด้านการพัฒนาความร่วมมือด้านเกษตรกรอัจฉริยะ กรมส่งเสริมสหกรณ์ได้มีการประชุมร่วมกับกระทรวงเกษตร ป่าไม้ และประมงญี่ปุ่น และบริษัทเอกชนผู้พัฒนาเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะ เมื่อวันที่ 22 สิงหาคม 2565 ในการพัฒนาความร่วมมือด้านเกษตรอัจฉริยะร่วมกันในรูปแบบ Public Private Partnership (PPP) ดังนั้น ข้อเสนอเชิงนโยบายเกี่ยวกับท่าทีในการจัดทำโครงการความร่วมมือกับฝ่ายญี่ปุ่น ดังนี้

2.1) การเสนอโครงการความร่วมมือของกรม ซึ่งอยู่ภายใต้ความร่วมมือด้านการเชื่อมโยงท้องถิ่นสู่ท้องถิ่น ควรเป็นโครงการที่มุ่งเน้นการพัฒนาศักยภาพของสหกรณ์และ

เกษตรกรสมาชิกเป็นสำคัญ ดังนั้นการเสนอโครงการความร่วมมือด้านเกษตรอัจฉริยะ ควรมีการระบุกิจกรรมอื่น ๆ เพิ่มเติมจากการลงทุนด้านเครื่องมือ/อุปกรณ์ด้านเกษตรอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพ การบริหารจัดการของสหกรณ์

2.2) การพัฒนาโครงการความร่วมมือของกรมภายใต้แนวคิดเกษตรอัจฉริยะ (smart agriculture) ควรครอบคลุมกิจกรรมใน 3 ด้าน ดังนี้

ก) ด้านการพัฒนาบุคลากร ควรมีการพัฒนาองค์ความรู้ ทักษะด้านการใช้เครื่องมือเกษตรอัจฉริยะให้แก่เจ้าหน้าที่ส่งเสริมสหกรณ์ของกรมส่งเสริมสหกรณ์ ผู้นำของสหกรณ์ รวมถึงการจัดตั้งกลุ่ม Smart Farmer ภายใต้การดูแลของสหกรณ์

ข) ด้านการพัฒนาแปลงสาธิต เครื่องมือเกษตรอัจฉริยะและการบริหารจัดการข้อมูล ควรพัฒนาแปลงสาธิตและเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะในสหกรณ์การเกษตร เพื่อเป็นต้นแบบในการนำเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะมาใช้ในสหกรณ์ โดยควรมีบริษัทเอกชนและภาครัฐทั้งจากในประเทศ และประเทศญี่ปุ่นร่วมกันออกแบบและพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับสหกรณ์ โดยควรมีการอบรมให้ความรู้ด้านการใช้เทคโนโลยี การนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ รวมถึงการกำหนดแผนการผลิตและการตลาดโดยใช้ข้อมูลที่ได้จากเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะ

ค) ด้านการพัฒนาการบริหารจัดการสหกรณ์ นอกจากการลงทุนในอุปกรณ์/เทคโนโลยีอัจฉริยะแล้ว โครงการความร่วมมือควรครอบคลุมถึงการพัฒนาด้านการบริหารจัดการสหกรณ์ การบริหารจัดการธุรกิจของสหกรณ์ ตั้งแต่กระบวนการผลิตจากแปลงสมาชิก การรวบรวมและแปรรูปของสหกรณ์ ไปจนถึงการจัดเก็บและขนส่งถึงมือผู้บริโภคเพื่อยกระดับการบริหารจัดการของสหกรณ์ให้มีประสิทธิภาพ ลดต้นทุน และเพิ่มรายได้ให้แก่สหกรณ์และสมาชิก

3) การทำความร่วมมือด้านเกษตรอัจฉริยะร่วมกับบริษัทเอกชนจากต่างประเทศ กรมส่งเสริมสหกรณ์ควรเสนอให้มีหน่วยงานรัฐของต่างประเทศเป็นหน่วยงานร่วมในการดำเนินงาน เพื่อให้โครงการมีผู้รับผิดชอบที่ชัดเจนและสามารถดำเนินงานโครงการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4) ข้อเสนอโครงการความร่วมมือต้องดำเนินงานโดยใช้งบประมาณของทั้งสองฝ่าย (Win-Win) โดยควรระบุให้ชัดเจนว่ากิจกรรมใดรับผิดชอบโดยฝ่ายญี่ปุ่นและกิจกรรมใดรับผิดชอบโดยฝ่ายไทย

5) โครงการที่เสนอควรคำนึงถึงความพร้อมและความต้องการของสหกรณ์ ทั้งในด้านบุคลากรและด้านงบประมาณ โดยกลุ่มเป้าหมายควรคัดเลือกสหกรณ์ที่ผลิตสินค้าที่สร้างมูลค่าสูง หรือผลิตพืชเศรษฐกิจ เช่น ผลไม้ ผัก ข้าว และโคนม โดยมูลค่าเพิ่มที่สหกรณ์จะได้รับ ควรสูงกว่าต้นทุนการลงทุนด้านเทคโนโลยี

6) โครงการความร่วมมือที่เสนอควรสอดรับกับการปฏิบัติงานภายใต้สถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา (COVID-19) ที่เน้นการดำเนินงานผ่านระบบออนไลน์เป็นหลัก รวมถึงรูปแบบโครงการควรมีรูปแบบสอดคล้องกับทิศทางการสนับสนุนของฝ่ายญี่ปุ่น

7) ข้อเสนอโครงการควรมีความชัดเจนในประเด็นปัญหาและกิจกรรมที่จะดำเนินการ โดยหากประเด็นปัญหามีมาก อาจแบ่งการดำเนินงานออกเป็นระยะเพื่อดูผลการดำเนินงานในระยะแรกก่อนที่จะดำเนินการในระยะต่อไป

4.2.2 ข้อเสนอแนะในการดำเนินการ

ขั้นตอนในการดำเนินการโครงการความร่วมมือควรดำเนินการ ดังนี้

1) สำรวจสหกรณ์ที่มีความต้องการพัฒนาธุรกิจของสหกรณ์โดยใช้เทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะ

2) ประชุมหารือร่วมกับฝ่ายญี่ปุ่นเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่ญี่ปุ่นมีความสนใจลงทุน/ทดลองปฏิบัติในประเทศไทย รวมถึงเพื่อให้ฝ่ายญี่ปุ่นทราบถึงความต้องการของสหกรณ์ไทย

3) จัดประชุมเชิงปฏิบัติการจัดทำแผนการพัฒนาด้านเกษตรอัจฉริยะในสหกรณ์ตามประเภทชนิดสินค้าร่วมกับฝ่ายญี่ปุ่นและหน่วยงานภาคีภายในประเทศ

4) ลงพื้นที่สหกรณ์เป้าหมายร่วมกับฝ่ายญี่ปุ่น เพื่อประเมินความเป็นไปได้และศักยภาพของสหกรณ์ ความต้องการในการพัฒนา รวมถึงรวบรวมประเด็นปัญหาของสหกรณ์ตลอดห่วงโซ่ ตั้งแต่กระบวนการผลิตของสมาชิก กระบวนการรวบรวมและการแปรรูปของสหกรณ์ไปจนถึงการตลาด รวมถึงกระบวนการโลจิสติกส์ โดยกลุ่มเป้าหมายควรคัดเลือกสหกรณ์ที่ผลิตสินค้าที่สร้างมูลค่าสูงหรือผลิตพืชเศรษฐกิจ เช่น ผลไม้ ผัก ข้าว และโคนม โดยมูลค่าเพิ่มที่สหกรณ์จะได้รับควรสูงกว่าต้นทุนการลงทุนด้านเทคโนโลยี

5) ร่วมกับฝ่ายญี่ปุ่นคัดเลือกสหกรณ์ที่จะดำเนินการพัฒนาแปลงสาธิต คัดเลือกเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะที่เหมาะสมกับแต่ละสหกรณ์เป้าหมาย

6) ร่วมออกแบบแผนการดำเนินงานกับฝ่ายญี่ปุ่น เพื่อพัฒนาแผนการพัฒนาร่วมกัน

7) ติดตั้งเทคโนโลยีที่เหมาะสมตามความต้องการของสหกรณ์

8) ฝึกอบรมวิธีการใช้เครื่องมือ การวิเคราะห์ข้อมูล และการบำรุงรักษาอุปกรณ์ให้แก่เจ้าหน้าที่สหกรณ์และเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการ

9) ผู้เชี่ยวชาญญี่ปุ่น และหน่วยงานไทยภาคี ลงพื้นที่ให้คำแนะนำ การพัฒนาการบริหารจัดการแก่สหกรณ์เป้าหมายร่วมกับผู้เชี่ยวชาญญี่ปุ่น ตามรายชนิดสินค้า

10) อบรมให้ความรู้ และประชุมร่วมกับสหกรณ์และสมาชิกเป้าหมาย เพื่อพัฒนากระบวนการผลิต การรวบรวมข้อมูล การขนส่ง การแปรรูป และการตลาด

11) ลงพื้นที่ติดตามการดำเนินงานและประเมินผลร่วมกับฝ่ายญี่ปุ่น

4.2.3 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

การศึกษาในครั้งต่อไปควรศึกษาวิเคราะห์เปรียบเทียบก่อนและหลังการนำเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะของญี่ปุ่นมาใช้ในการลดการสูญเสียผัก เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางการพัฒนาเกษตรอัจฉริยะเพื่อลดการสูญเสียผักในพื้นที่สูงของสหกรณ์อื่น ๆ ได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น รวมทั้งมีข้อมูลในการตัดสินใจเพื่อเลือกใช้เทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะที่เหมาะสม

บรรณานุกรม

กรมกิจการผู้สูงอายุ. สถิติผู้สูงอายุ สัญชาติไทย และมีชื่ออยู่ในทะเบียนบ้าน มกราคม 2565. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: https://www.dop.go.th/th/know/side/1/1/1159 [8 สิงหาคม 2565].

กรมส่งเสริมสหกรณ์. “พระราชบัญญัติสหกรณ์ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม”. ราชกิจจานุเบกษา. เล่มที่ 116, 23 เมษายน 2542, หน้า 17

กรมส่งเสริมสหกรณ์. ความร่วมมือในด้านการเชื่อมโยงท้องถิ่นสู่ท้องถิ่นภายใต้ความตกลง JTEPA. เอกสารการประชุมคณะอนุกรรมการพิเศษกำกับดูแล ครั้งที่ 1/2565.

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. แผนปฏิบัติการเกษตรอัจฉริยะ ปี พ.ศ. 2565-2566.

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. ยุทธศาสตร์การเกษตรต่างประเทศของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (พ.ศ. 2560-2565). คณะทำงานยกร่างยุทธศาสตร์เกษตรต่างประเทศ. กรุงเทพฯ: กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2560.

ณัฏฐกิตติ์ ปัทมะ. การพัฒนาระบบเกษตรอัจฉริยะของประเทศไทย: การพัฒนาเกษตรอัจฉริยะญี่ปุ่น. บทความวิชาการ. สำนักวิชาการ สำนักงานเลขาธิการวุฒิสภา. [ออนไลน์]. 2563. แหล่งที่มา: https://www.ditp.go.th/contents_attach/212518/212518.pdf], หน้า 6-9 [17 สิงหาคม 2565].

ดนัย บุญยเกียรติ และคณะ. โครงการศึกษาเพื่อลดการสูญเสียผลิตผลพืชผักที่สำคัญบนพื้นที่สูง. [ออนไลน์]. 2563. แหล่งที่มา:https://research.hrdi.or.th/public/upload/h5ik833pkg.pdf, หน้า 70 [24 สิงหาคม 2565].

ธนิต โสรัตน์. How to apply Logistics and Supply Chain Management? การประยุกต์ใช้โลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทาน. บริษัท ประชุมทอง พรินติ้งกรุ๊ป จำกัด. กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550.

ฤทัยชนก จริงจิตร. เจาะลึก “Smart Farmer” แค่แนวคิดใหม่ หรือจะพลิกโฉมการเกษตรไทย. [ออนไลน์]. 2559. แหล่งที่มา: http://www.tpso.moc.go.th/sites/default/files/1074-img.pdf [วันที่ 22 สิงหาคม 2565].

วสันต์ กาญจนมุกดา. โซ่คุณค่า (Value Chain). Logisticskpru. [ออนไลน์]. 2555. แหล่งที่มา: http://techno.kpru.ac.th/logistics/index.php/e-learning/13-e-learning/17-5?showall=1&limitstart= [15 สิงหาคม 2565].

วิษณุ อรรถวานิช และคณะ. การศึกษาการสูญเสียอาหารในภาคการผลิตทางการเกษตรของประเทศไทย. สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน), 2562.

สำนักเกษตรต่างประเทศ. กรอบความร่วมมือระหว่างประเทศภายใต้กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (2564). [ออนไลน์]. 2564. แหล่งที่มา: https://www.moac.go.th/foreignagri-foreignagri_inter-preview-412891791792 [8 สิงหาคม 2565].

สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร. สวก. กับงานวิจัยการสูญเสียอาหารเพื่อความมั่นคงอาหาร. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: https://www.arda.or.th/ebook/file/Book%20Food%20Loss%20%B8%AA%E0%B8%A7%E0%B8%81%20%E0%B8%A3%E0%B8%A7%E0%B8%A1.pdf, น.17 [8 สิงหาคม 2565].

สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร. Smart Farming ความสำเร็จและความท้าทายแห่งยุคสมัย. [ออนไลน์]. 2565. แหล่งที่มา: https://www.arda.or.th/knowledge_detail.php?id=6.

Corinne Bernstein. DEFINITION smart farming. [Online]. 2022. Available from: https://www.techtarget.com/iotagenda/definition/smart-farming [October 2022].

Food and Agriculture Organization of the United Nations. The stage of food agriculture, Moving forward on food loss and waste reduction. Rome, 2019.

Gunasekaran A, Patel C, and Mcgaughey A. A Framework for Supply Chain Performance Measurement. International Journal of Production Economics, 87(3):333-347. DOI:10.1016/j.ijpe.2003.08.003. [Online]. 2004. Available from: https://www.researchgate.net/publication/222568132_A_Framework_for_Supply_Chain_Performance_Measurement [October 2022].

Gunasekaran, A., McGaughey, R.E. TQM is suppy chain management. The TQM Magazine, 15 (6), (2003), 361-363.

Michael J. Maloni, Sina Golara, Graham H. Lowman, Supply Chain Management Research Productivity and Growth: 2017-2019. Transportation Journal, 10.5325/transportationj. 60.2.0208, 60, 2, (2021), 208-237.

Mouritsen, J., Skjøtt-Larsen, T., Kotzab, H. Exploring the contours of supply chain management. Integrated Manufacturing Systems, 14 (8), (2003), 686-695.

Sumipol Agile Technology บทความ: การจัดการ Supply Chain ช่วยระบบอุตสาหกรรมของคุณได้อย่างไร. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: https://www.sumipol.com/knowledge/supply-chain-management/.

Thailand Smart Farming 4.0 เทคโนโลยีการเกษตรสู่อนาคต บทความ: แนวทางการทำเกษตรอัจฉริยะในประเทศไทย. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: https://www.barramepirun.com/thailand-smart-farming/ [10 สิงหาคม 2565].

Zheng, S., L. Wu, L. Gao, and P. Wu. Assessment of postharvest handling systems of vegetable crops in the Beijing Area. (pp. 451-455). In: G.I. Johnson, L.V. To, N.D.Duck and M.C. Webb (eds.). Proceedings of an International Conference on Quality Assurance in Agricultural Produce held at Ho Chi Min City, Vietnam, 9-12 November 1999

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

ข้อมูลสัมภาษณ์เชิงลึก

สรุปข้อมูลจากการสัมภาษณ์

1) นายธงชัย แซ่เถา
   ประธานกรรมการสหกรณ์ปลูกผักปลอดภัยภูทับเบิก จำกัด
2) นายสกนธ์ วนาเศรษฐี
   ที่ปรึกษา (ฝ่ายเกษตร) สำนักงานที่ปรึกษาฝ่ายเกษตรต่างประเทศ ประจำกรุงโตเกียว
3) อาจารย์ธนาวิทย์ จินดาประดิษฐ์
   อาจารย์พิเศษระดับมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สรุปข้อมูลจากการสัมภาษณ์

นายธงชัย แซ่เถา ตำแหน่ง ประธานกรรมการสหกรณ์ปลูกผักปลอดภัยภูทับเบิก จำกัด
วันที่สัมภาษณ์วันที่ 21 สิงหาคม 2565

ประเด็นคำถาม 1 ประกอบด้วย

1) ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับสหกรณ์
2) ข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่ปลูกผัก
3) การสูญเสียในกระบวนการผลิตผัก
4) ความต้องการเทคโนโลยีในการปลูกผักและลดการสูญเสีย
5) ปัญหาในการปลูกผักและการสูญเสียในขั้นตอนการผลิตผัก

คำตอบ ประธานกรรมการสหกรณ์ได้ให้ข้อมูลตามประเด็นคำถามสรุปได้ ดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับสหกรณ์
   - สหกรณ์ปลูกผักปลอดภัยภูทับเบิก จำกัด จดทะเบียน เมื่อวันที่ 11 พฤษภาคม 2559 ประเภทสหกรณ์การเกษตร 300 หมู่ 16 ตำบลวังบาล อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์
   - สมาชิก จำนวน 91 คน คณะกรรมการดำเนินการ จำนวน 11 คน
   - สมาชิกส่วนใหญ่ประกอบอาชีพปลูกผักและให้บริการบ้านพักแก่นักท่องเที่ยว มีเนื้อที่ทำการเกษตรโดยเฉลี่ยคนละ 10 ไร่
   - สหกรณ์มีอุปกรณ์การตลาด ประกอบด้วย ห้องตัดแต่งผักมาตรฐาน จำนวน 1 ห้อง ครุภัณฑ์สำหรับการตัดแต่งพร้อมตู้เย็น จำนวน 1 ชุด รถยนต์ 6 ล้อ แบบขนส่งห้องเย็น จำนวน 1 คัน
   - สหกรณ์รวบรวมผักปลอดภัยจากสมาชิก จำนวน 21 ชนิด

2. ข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่ปลูกผัก

ภูทับเบิกเป็นภูเขาสูงที่สุดในจังหวัดเพชรบูรณ์ มีอากาศหนาวเย็นตลอดทั้งปี เป็นที่ตั้งของหมู่บ้านชาวไทยภูเขาเผ่าม้ง โดยอยู่ในความดูแลของศูนย์พัฒนาสงเคราะห์ชาวเขาจังหวัดเพชรบูรณ์ ประกอบอาชีพทำการเกษตรแบบขั้นบันไดตามเชิงเขา ลักษณะดินเป็นดินร่วนและดินเหนี่ยว การปลูกพืชอาศัยน้ำฝน และระบบประปาภูเขา

3. กระบวนการผลิตผักของสหกรณ์

1) การเพาะปลูก

การเตรียมดินสมาชิกส่วนใหญ่จะเตรียมดินในช่วงเมษายนของทุกปี โดยจ้างรถไถดินปรับพื้นที่ อัตราค่าจ้าง 700 บาทต่อไร่ จ้างรถไถพรวนดิน อัตราค่าจ้าง 700 บาทต่อไร่ และยกแปลงใส่ปุ๋ยขี้ไก่ จำนวน 5,600 บาทต่อไร่ ค่าจ้างใส่ปุ๋ย 800 บาทต่อไร่ ก่อนจะเพาะปลูกจะมีการพ่นยาฆ่าแมลงและปราบวัชพืช และในช่วงเดือนพฤษภาคมเข้าสู่ฤดูฝนจะเริ่มเพาะปลูก

2) การดูแลรักษา

เมื่อสมาชิกลงกล้าปลูกผักได้ 10 วัน จะใส่ปุ๋ยผักกาดขาวและกะหล่ำปลีจะหยอดปุ๋ยโคนลำต้น ผักกาดหอมจะใช้การหว่านปุ๋ย จากพื้นที่ปลูกผักส่วนใหญ่จะเป็นพื้นที่ภูเขา แหล่งน้ำที่ใช้มาจากน้ำฝนและประปาภูเขาพื้นที่ปลูกจะไม่สามารถอุ้มน้ำไว้ได้ สมาชิกส่วนใหญ่จะขุดสระเพื่อเป็นแหล่งน้ำและการให้น้ำจะนำสปริงเกอร์มาช่วยควบคุมปริมาณการให้น้ำในแปลงปลูกผัก ลดค่าใช้จ่ายในการจ้างแรงงาน ร่นระยะเวลาการรดน้ำในพื้นที่ชันซึ่งจะหาแรงงานมารับจ้างรดน้ำแปลงผักได้ยาก ส่วนเรื่องโรคผักใบ ส่วนใหญ่จะเป็นโรคราสนิม ซึ่งในกระบวนการดูแลรักษาจะมีหน่วยงานภาครัฐเข้ามาให้คำแนะนำเพราะสมาชิกปลูกผักตามมาตรฐาน GAP

3) การเก็บเกี่ยว ประธานสหกรณ์แยกข้อมูลของสินค้าผัก 3 ชนิด ได้แก่

- ผักกาดขาวเก็บเกี่ยวหลังการปลูก 35-40 วัน ผลผลิต 8-14 ตันต่อไร่
- กะหล่ำปลี 60-70 วัน ปลูก 3 รอบต่อปี ผลผลิต 8-10 ตันต่อไร่
- ต้นหอมญี่ปุ่นเก็บเกี่ยวหลังการปลูก 3 เดือน ปลูก 1-2 รอบต่อปี ผลผลิต 10-15 ตันต่อไร่
- จ้างแรงงานเก็บเกี่ยวในช่วงเช้า 06.00 น. ใช้มีดเก็บเกี่ยว ไม่มีการล้าง ทำความสะอาดและตัดแต่ง
- ตัดเฉพาะใบไม่มีแมลงกัดกินใบเป็นรูหรือใบเหี่ยว
- สูญเสียในแปลงปลูกร้อยละ 1
- ผักกาดขาวบรรจุใส่ชะลอม กะหล่ำปลีและต้นหอมญี่ปุ่นใส่ถุงพลาสติกใส

4) การขนส่งจากแปลงปลูกไปยังสหกรณ์

สมาชิกส่วนใหญ่จะใช้รถยนต์กระบะขนส่งผักมาสหกรณ์ประมาณ 10 กิโลเมตร ใช้เวลา 30 นาที ถึงสหกรณ์เวลา 10.00 น. การสูญเสียในระหว่างการขนส่งของผักทั้ง 3 ชนิด ไม่มีการสูญเสีย

เพราะสมาชิกจะมีการจัดวางตะกร้าตามที่ได้รับจากสหกรณ์จะช่วยลดการกระแทก และระยะทางจากแปลงสมาชิกมาศูนย์รวบรวมของสหกรณ์ไม่ไกลมากนักจึงไม่ทำให้เกิดความสูญเสีย

ประเด็นคำถาม 2 กระบวนการจัดการในศูนย์รวบรวมของสหกรณ์มีอะไรบ้าง และมีกระบวนการใดที่ทำให้เกิดการสูญเสีย

คำตอบ ขั้นตอนการรวบรวม ตัดแต่งและเก็บรักษาในศูนย์รวบรวมของสหกรณ์ และการขนส่งไปยังศูนย์กระจายสินค้าของผู้ซื้อ แยกตามขั้นตอน คือ

1. กระบวนการรวบรวม

สหกรณ์รวบรวมผัก 21 ชนิด รวบรวมตามคำสั่งซื้อล่วงหน้าตามชนิดผักและปริมาณ ที่ต้องการ ปริมาณความต้องการน้อยกว่าปริมาณผักที่สมาชิกมีอยู่ทำให้สหกรณ์จำเป็นต้องจัดสรรสับเปลี่ยนและหมุนเวียน มาส่งผักให้สหกรณ์ รอบประมาณ 20 ราย สมาชิกขนส่งผักมาส่งสหกรณ์รวบรวมผักไปที่ห้องตัดแต่ง ตรวจสอบคุณภาพ สารเคมีส่งคืนสมาชิก หรือนำไปขายในตลาดล่าง

2. การตัดแต่งผัก บรรจุภัณฑ์ และการเก็บรักษา

- สหกรณ์จ้างเจ้าหน้าที่ตัดแต่งผัก จำนวน 9 คน ทำงาน 5 วันต่อสัปดาห์
- สหกรณ์มีผู้ซื้อหลักคือ บริษัท เซ็นทรัล ฟู้ด รีเทล จำกัด หรือ Top supermarket ระยะเวลาในการตัดแต่งผักขึ้นอยู่กับปริมาณผักที่ผู้ซื้อ จะสั่งซื้อล่วงหน้าอย่างน้อย 3 วัน
- ผักที่มีการสูญเสียมากที่สุด จำนวน 3 ชนิด คือ ผักกาดขาว กะหล่ำปลี ต้นหอมญี่ปุ่น การตัดแต่งผักกาดขาว ดึงกาบใบที่มีสีเขียวออกทั้งหมดจนเหลือหัวผักกาดขาวที่มีสีขาวเป็นมาตรฐานที่ผู้สั่งซื้อกำหนด
- ผักกาดขาวตัดแต่งมีการสูญเสียประมาณร้อยละ 60-67 หลังจากตัดแต่งเสร็จแล้วจะนำบรรจุใส่ถุง ๆ ละ 1 หัว หรือถ้าผักกาดขาวมีขนาดเล็กจะบรรจุใส่ถุง ๆ ละ 2 หัว ภายใต้แบรนด์ภูทับเบิก
- กะหล่ำปลีจะใช้มีดตัดกาบใบที่หุ้มหัวผักกะหล่ำปลี มีการสูญเสียจากการตัดแต่งประมาณร้อยละ 45-50 หลังจากตัดแต่งเสร็จจะบรรจุใส่ถุง ๆ ละ 1 หัว บรรจุใส่ตะกร้าพลาสติกมีน้ำหนัก 10 กิโลกรัมต่อตะกร้า และเก็บเรียงไว้โดยไม่ต้องนำเข้าตู้เย็นแช่ผัก
- ต้นหอมญี่ปุ่นจะใช้มือดึงกาบใบของต้นหอมญี่ปุ่นออกจนเห็นลำต้นสีขาว มีการสูญเสียจากการตัดแต่งประมาณร้อยละ 50 ต่อ ต่อจากนั้นจะนำต้นหอมญี่ปุ่นที่ตัดแต่งแล้วไปล้างน้ำทำความสะอาดแล้วนำไปบรรจุใส่ถุงน้ำหนักประมาณ 350 กรัมต่อถุง และนำไปเรียงใส่ในตะกร้าพลาสติก โดยมีน้ำหนัก 10 กิโลกรัมต่อตะกร้า

3. ขนส่ง

- สหกรณ์มีรถยนต์ห้องเย็น 6 ล้อ จำนวน 1 คัน ขนผักที่บรรจุตะกร้าใส่ในรถห้องเย็น

- ช่วงเวลาขนส่งผักจากสหกรณ์ประมาณ 18.00 น. และถึงปลายทางเวลาประมาณ 06.00 น. ของวันรุ่งขึ้น และขนผักลงในเวลา 07.00 น. ที่ศูนย์กระจายสินค้าของบริษัท เซ็นทรัล ฟู้ด รีเทล จำกัด จังหวัดสมุทรสาคร

ประเด็นคำถาม กระบวนการจัดการในขั้นตอนการส่งสินค้าไปยังผู้บริโภคของสหกรณ์มีอะไรบ้าง และมีกระบวนการใดที่ทำให้เกิดการสูญเสีย และมีเทคโนโลยีอะไรที่ใช้ในปัจจุบัน

คำตอบ สหกรณ์รวบรวมผักเพื่อจำหน่ายให้กับ บริษัท เซ็นทรัล ฟู้ด รีเทล จำกัด โดยมีกระบวนการ

1. กระบวนการขาย การประชาสัมพันธ์/ส่งเสริมการขาย

   สหกรณ์ทำ (MOU) กับบริษัท เซ็นทรัล ฟู้ด รีเทล จำกัด บริษัทจะแจ้งยอดสั่งซื้อผักล่วงหน้า 3 วัน โดยมีเงื่อนไขสหกรณ์รับผิดชอบค่าใช้จ่าย/ต่อปี ได้แก่ ค่าส่งเสริมการขาย จำนวน 2,500 บาทต่อปี ผลิตสติ๊กเกอร์ลดราคา 1 ปี ผลิต 4 ครั้ง จำนวน 2,000 บาทต่อปี ทุกไตรมาสให้สหกรณ์ลดราคา 3% เพื่อร่วมกิจกรรมส่งเสริมการขาย และค่าเช่าตะกร้าใส่ผักวันละ 1 บาท บริษัทจะมีการอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับการตัดแต่งผักแก่เจ้าหน้าที่ของสหกรณ์ และลงพื้นที่แก้ไขปัญหาเกี่ยวกับการปลูกผักร่วมกับสหกรณ์

2. การตีสินค้ากลับ/สินค้าเหลือ

   สินค้าสหกรณ์จะมีการตรวจสอบย้อนกลับ โดยบริษัทจะมีระบบ QR Code เพื่อใช้ตรวจสอบข้อมูลย้อนกลับของสมาชิกสหกรณ์รายคน ในกรณีที่มีสินค้าตีกลับไม่ได้มาตรฐานตามที่กำหนดสามารถตรวจสอบย้อนกลับไปยังสมาชิกรายแปลงได้ หากสมาชิกคนไหนไม่ทำคุณภาพและมีการคืนสินค้าในเบื้องต้นสหกรณ์จะแจ้งเตือนก่อน หากมีครั้งต่อไปสมาชิกจะถูกลดสิทธิการขายให้กับสหกรณ์

3. ความต้องการเทคโนโลยีในการปลูกผักและลดการสูญเสีย

   1) รถปลูกผัก หรืออุปกรณ์ต่อพ่วงกับรถไถในการปลูกผัก
   2) โรงเรือนปลูกผักอัจฉริยะทำเป็นลักษณะแปลงสาธิต
   3) โดรนเพื่อการเกษตร
   4) ระบบสายพานลำเลียงผักขึ้นรถ และรถยนต์สำหรับขนผักออกจากแปลง
   5) การจัดการของเสียที่เกิดจากการตัดแต่งผัก

4. ปัญหาในการปลูกผักและการสูญเสียในขั้นตอนการผลิตผัก

   1) สมาชิกสหกรณ์มีการสูญเสียในกระบวนการปลูกผักในขั้นตอนการนำกล้าผักไปปลูกในแปลง
   2) สหกรณ์ไม่สามารถรับซื้อผลิตจากสมาชิกได้ทั้งหมด เนื่องจากสหกรณ์มีข้อจำกัดเกี่ยวกับปริมาณสั่งซื้อจากบริษัท เซ็นทรัล ฟู้ด รีเทล จำกัด ทำให้สมาชิกต้องหมุนเวียนมาส่งผักได้จำนวนน้อย ส่วนที่เหลือต้องไปขายพ่อค้ากันเอง ซึ่งไม่สามารถกำหนดราคาได้เองต้องขึ้นอยู่กับ

สถานการณ์ความต้องการของพ่อค้าท้องถิ่นในแต่ละวัน ส่วนใหญ่จะขายได้ราคาต่ำกว่าขายให้กับสหกรณ์

3) สมาชิกส่วนใหญ่มักจะไม่มีการตัดแต่งผักเบื้องต้นในแปลงมาก่อนและสหกรณ์มีความจำเป็นต้องตัดแต่งผักให้ได้ตามมาตรฐานที่ผู้สั่งซื้อต้องการ ทำให้สหกรณ์มีปัญหาในการจัดการของเสียที่เกิดจากการตัดแต่งผัก และสหกรณ์ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการขนผักไปทิ้งเกือบทั้งหมด โดยที่ไม่มีการนำเศษผักดังกล่าวใช้ประโยชน์ รวมทั้งสหกรณ์มีความเสี่ยงในการขาดทุ คือราคาที่ขายผักที่ตัดแต่งตามมาตรฐานไม่ครอบคลุมราคาที่รับซื้อที่ยังไม่มีการตัดแต่ง
4) ที่ตั้งสหกรณ์มีข้อจำกัดในการใช้พื้นที่ ไม่สามารถปลูกสร้างโรงเรือนหรืออาคารในลักษณะถาวรได้ถูกควบคุมดูแลโดยศูนย์พัฒนาสงเคราะห์ชาวเขาจังหวัดเพชรบูรณ์

สรุปข้อมูลจากการสัมภาษณ์

นายสกนธ์ วนาเศรษฐี ตำแหน่ง ที่ปรึกษา (ฝ่ายเกษตร)
สำนักงานที่ปรึกษาฝ่ายเกษตรต่างประเทศ ประจำกรุงโตเกียว
วันที่สัมภาษณ์วันที่ 28 กันยายน 2565

<u>ประเด็นคำถามข้อที่ 1</u> ประเทศญี่ปุ่นใช้เทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะอะไรบ้างที่นำมาใช้ในการแก้ไขปัญหาการลดการสูญเสียผัก 3 ชนิด ได้แก่ ผักกาดขาวปลี กะหล่ำปลี ต้นหอมญี่ปุ่น แยกตามสาเหตุการสูญเสียผัก ประกอบด้วย การผลิต การเก็บเกี่ยว การเก็บรักษา การแปรรูป การขนส่ง และถึงมือผู้บริโภค

<u>คำตอบ</u> ญี่ปุ่นพัฒนาเทคโนโลยีด้านการเกษตรก้าวหน้าไปมาก เพื่อทดแทนแรงงาน ประเด็นคำถามที่ว่ามีเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะญี่ปุ่นอะไรบ้างที่ใช้ลดสูญเสียผักทั้ง 3 ชนิด ยังไม่พบข้อมูลที่แน่ชัดแยกตามชนิดผักมีแต่ข้อมูลเทคโนโลยีในภาพกว้างเท่านั้นไม่ได้ระบุเจาะจงระบุชนิดผัก จะให้ข้อมูลตามข้อเท็จจริงและประสบการณ์การทำงาน

1. การสูญเสียขั้นตอนการผลิต

ญี่ปุ่นมีเทคโนโลยีที่เห็นใช้อยู่จะเป็นพวกรถปลูกและเก็บเกี่ยวข้าว ใช้เครื่องจักรกลที่ควบคุมด้วยรีโมทแบบไร้คนขับ จะทำเป็นฟาร์มขนาดใหญ่ สำหรับการปลูกผักตอนนี้เท่าเห็นเริ่มมีบริษัทผลิตรถปลูกผักจำหน่าย ปลูกผักได้หลายชนิดจะช่วยเรื่องการลดต้นทุนด้านแรงงาน เกษตรกรญี่ปุ่นเริ่มนำใช้ในแปลงปลูกขนาดใหญ่ จากข้อมูลด้านการเกษตรผมเห็นว่าจะช่วยลดการสูญเสียผักระหว่างการปลูกได้ประมาณร้อยละ 5-10 การปลูก ถ้าเกษตรกรบ้านเราจะนำมาใช้มีความเห็นว่าน่าจะมีการรวมกลุ่มการใช้เครื่องจักรในรูปแบบของสหกรณ์เกษตรรายย่อยนำมาใช้ต้องพิจารณาถึงค่าคุ้มค่าการลงทุน เทคโนโลยีที่ใช้ในการปลูกผักตอนนี้ที่เห็นได้ชัดญี่ปุ่นได้มีการพัฒนาโรงเรือน

ปลูกผัก (green house) นำระบบ IoT ควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น แสง ปุ๋ย โรคในพืช สามารถประหยัดต้นทุนแรงงาน และประหยัดน้ำได้ทั้งหมด ต้นทุนโรงเรือนค่อนข้างสูงเหมาะกับผักที่มีมูลค่าสูง และผมไม่มีตัวเลขที่แน่ชัดว่าการปลูกผักในโรงเรือนลดการสูญเสียของผักได้ในปริมาณเท่าใด ในความเห็นส่วนตัวผมเห็นว่า การปลูกผักในโรงเรือนจะสามารถเพิ่มผลผลิตได้ ถ้าจะนำเทคโนโลยีนี้ไปใช้ผมเห็นว่าคงจะต้องศึกษาเปรียบข้อมูลก่อนและหลังนำไปใช้ และความพร้อมของเกษตรกรในพื้นที่ด้วย

2. การสูญเสียในขั้นตอนการเก็บรักษา

เท่าที่เห็นตอนนี้ญี่ปุ่นใช้ระบบ Cold Chain ร่วมกับการบริหารจัดการโลจิสติกส์ ตั้งแต่เก็บรักษาสินค้า ตั้งแต่กระบวนการขนส่งจากแปลงปลูกไปจนถึงเก็บรักษาในคลังสินค้าและกระจายสินค้าสู่ผู้บริโภคเพื่อควบคุมอุณหภูมิที่เหมาะสม ยืดระยะเวลาการเก็บรักษาและคุณภาพได้ มักจะเห็นการทำเกษตรขนาดใหญ่หรือการขนส่งสินค้าผักออกไปต่างประเทศ เกษตรกรรายย่อยเขาจะส่งขายทันทีไม่เก็บไว้ และส่วนใหญ่จะฝากขายที่ Famer Market ในปริมาณที่ไม่มากตามความต้องการของผู้ซื้อในแต่ละวัน และได้พัฒนาแอปพลิเคชันการซื้อการขายผักเชื่อมโยงกับคิวอาร์โค้ดที่ติดกับผัก เกษตรกรจะทราบจำนวนผักที่ขายได้ในแต่ละวัน และรู้จำนวนผักที่จะเก็บมาขายเติมในสต๊อก ลดการสูญเสียผักทำให้ไม่มีผักเน่าเสียระหว่างการขาย เกษตรกรสามารถวางแผนการผลิตได้ตรงกับความต้องการของตลาด ถ้ามีการพัฒนาแอปพลิเคชันมาใช้กับเกษตรกรไทยจะเป็นประโยชน์ในการวางแผนการผลิตและลดการสูญเสียได้

3. การสูญเสียในขั้นตอนการแปรรูปและบรรจุ

ญี่ปุ่นให้ความสำคัญกับเรื่องการสูญเสียอาหารในสินค้าผักเขาจะหาเทคนิคและวิธีการลดปริมาณของเสียให้มากที่สุด เท่าที่พบตอนนี้เขาจะใช้เทคนิคการแต่งผักที่มีขนาดใหญ่เกินความต้องการของผู้บริโภค มาตัดแต่งในขนาดและปริมาณที่ผู้บริโภคต้องการ เช่น ผักกาดขาวและกะหล่ำปลีหั่นเป็นชิ้นส่วนต้นหอมญี่ปุ่นหั่นเป็นท่อน และบรรจุถุงจำหน่าย ผู้บริโภคมีความสะดวกที่จะนำไปปรุงอาหารได้เลย และเป็นวิธีการลดการสูญเสียผักที่นำไปใช้ไม่หมด หรือผักที่เหลือเกิดการเน่าเสียก่อนการบริโภค

4. การสูญเสียในขั้นตอนการขนส่งและจัดจำหน่าย

ญี่ปุ่นนำระบบ Cold Chain มาใช้กับการบริหารจัดการโลจิสติกส์ เช่นเดียวกันกับขั้นตอนการเก็บรักษา จะช่วยลดการสูญเสียในการขนส่งตั้งแต่แปลงการปลูกจนถึงการจัดจำหน่าย ผู้รวบรวมผักจะต้องวางแผนในการบริหารจัดการรักษาอุณหภูมิของผัก และช่วงระยะเวลาการขนส่งที่เหมาะสม จะใช้ในธุรกิจขนาดใหญ่เพื่อการส่งออก เกษตรกรญี่ปุ่นรายย่อยเก็บผักจากแปลงและส่งขายทันทีมีระยะขนส่งไม่ไกล จึงไม่ได้ใช้รถห้องเย็น

5. การสูญเสียเมื่อถึงมือผู้บริโภค

ประเทศญี่ปุ่นจะใช้แอปพลิเคชันเพื่อเชื่อมโยงข้อมูลสินค้าระหว่างเกษตรกรกับผู้ค้าปลีกและผู้บริโภค ในการวางแผนการผลิตให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ซื้อ จะทำให้เกษตรกรสามารถวางแผนการผลิตได้ตรงตามความต้องการของตลาด และลดปัญหาการผลิตเกินความต้องการของตลาด

ประเด็นคำถามข้อ 2 ประเทศญี่ปุ่นมีวิธีการลดของเสียจากกระบวนการผลิตผักอย่างไรบ้าง
คำตอบ การตัดแต่งผักที่จะส่งขายในห้างส่วนใหญ่จะมีการตัดแต่งผักออกเป็นจำนวนมาก ทำให้มีเศษผักเหลือจากการตัดแต่ง หรือมีผักที่ตกเกรดไม่ได้ขนาด หรือได้มาตรฐาน ญี่ปุ่นพัฒนาแอปพลิเคชันเชื่อมโยงระหว่าง ผู้ซื้อและผู้ขายขายผักที่ตกเกรด และลดราคา เพิ่มช่องทางการจำหน่ายผัก ทำให้ลดปริมาณการสูญเสียผักลดลง สำหรับเศษผักที่เหลือจากตัดแต่งจะนำไปใช้ประโยชน์เกือบทั้งหมด นำไปแปรรูป เช่น น้ำผัก ผักอบแห้ง ผักผง กิมจิ การทำปุ๋ยหมัก และอาหารสัตว์ เป็นต้น ญี่ปุ่นมีระบบบริหารจัดการของเสียที่เป็นระบบและทำได้ดี

สรุปข้อมูลจากการสัมภาษณ์

อาจารย์ธนาวิทย์ จินดาประดิษฐ์ อาจารย์พิเศษระดับมหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
วันที่สัมภาษณ์วันที่ 28 กันยายน 2565

ประเด็นคำถาม ประเทศญี่ปุ่นใช้เทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะอะไรบ้างที่นำมาใช้ในการแก้ไขปัญหาการลดการสูญเสียผัก 3 ชนิด ได้แก่ ผักกาดขาวปลี กะหล่ำปลี ต้นหอมญี่ปุ่น แยกตามสาเหตุการสูญเสียผัก ประกอบด้วย การผลิต การเก็บเกี่ยว การเก็บรักษา การแปรรูป การขนส่ง และถึงมือผู้บริโภค
คำตอบ จากประสบการณ์และการศึกษาดูงานการปลูกผักในประเทศญี่ปุ่น ในครั้งนี้จะให้ข้อมูลเฉพาะเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะเกี่ยวกับการผลิตผักเท่านั้น และไม่มีข้อมูลการใช้เทคโนโลยีที่ใช้ลดการสูญเสียผักแยกตามชนิดผัก

- ประเทศญี่ปุ่นมีพัฒนาเทคโนโลยีโรงเรือนปลูกผัก (green house) ใช้เทคโนโลยี IoT เข้ามาควบคุมปัจจัยสภาวะแวดล้อมในโรงเรือน เช่น อุณหภูมิ ความชื้น ปริมาณแสง การให้ปุ๋ย โรคในพืช ประหยัดต้นทุนแรงงาน และการประหยัดน้ำ มีต้นทุนโรงเรือนค่อนข้างสูงเหมาะกับผักที่มีมูลค่าสูง ถ้าจะนำเทคโนโลยีมาใช้ผมเห็นว่าควรทำเป็นแปลงทดลอง อาจจะขอรับการสนับสนุนจากต่างประเทศหรือหน่วยงานในไทยที่ทำเรื่องนี้ได้

- เทคโนโลยีระบบเซ็นเซอร์ควบคุมสภาพแวดล้อมในการเพาะปลูกและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตในช่วงอายุที่เหมาะสม เทคโนโลยีเก็บเกี่ยวผลผลิตใช้บอทเก็บเกี่ยวผลิต
- โรงงานผลิตพืช หรือ Plant Factory เป็นโรงเรือนระบบปิดหรือกึ่งระบบปิดควบคุมสภาพแวดล้อมภายในโรงงานผลิตพืช เช่น แสง ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และธาตุอาหาร เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช ปลูกพืชผักได้หลายชนิด ปรับสภาพแวดล้อมในเรือนให้มีลักษณะอากาศใกล้เคียงกับประเทศไทย เหมาะสำหรับการปลูกพืชผักที่มีมูลค่าสูง และค่าใช้จ่ายลงทุนสูงมาก เหมาะสมสำหรับทำอุตสาหกรรมเกษตรขนาดใหญ่ ไม่เหมาะกับเกษตรกรรายย่อย ผมเห็นว่าควรศึกษาความคุ้มค่าและระยะเวลาการคืนทุน และในประเทศไทยเริ่มมีตัวอย่างให้เห็น เช่น “โครงการโรงงานผลิตพืช”ที่อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย จังหวัดปทุมธานี มุ่งเน้นการปลูกพืชที่มีมูลค่าสูงอย่าง “สมุนไพรไทย” เพื่อให้สามารถสร้างสารออกฤทธิ์สำคัญต่าง ๆ ได้ในปริมาณสูง

ภาคผนวก ข.

ภาพประกอบการลงพื้นที่

ภาพแสดงพื้นที่ปลูกผัก และการตัดแต่งผักของสหกรณ์ผักปลอดภัยภูทับเบิก จำกัด

ภาพแสดงลักษณะพื้นที่ปลูกผัก

ภาพแสดงการตัดแต่ง การสูญเสียหลังการตัดแต่ง และบรรจุภัณฑ์ผักกาดขาว

ภาพแสดงการตัดแต่ง การสูญเสียหลังการตัดแต่ง และบรรจุภัณฑ์ต้นหอมญี่ปุ่น

เทคโนโลยีการเกษตรอัจฉริยะที่นำมาใช้เพื่อลดการสูญเสียผักในประเทศญี่ปุ่น

โรงปลูก (green house)

โดรนเพื่อการเกษตร

เครื่องปลูกผัก

เครื่องเก็บเกี่ยวผลผลิตการเกษตร

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล นายสุวิช น้อยอิ่ม

ประวัติการศึกษา

- ส่งเสริมการเกษตรและสหกรณ์ บัณฑิต (สหกรณ์)
  มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต (การจัดการทั่วไป)
  มหาวิทยาลัยรามคำแหง

ประวัติการทำงาน

พ.ศ. 2530	เจ้าหน้าที่ส่งเสริมสหกรณ์ 1 สำนักงานสหกรณ์จังหวัดปราจีนบุรี
พ.ศ. 2532	เจ้าหน้าที่ส่งเสริมสหกรณ์ 2 สำนักงานสหกรณ์อำเภอโคกปีบ จังหวัดปราจีนบุรี
พ.ศ. 2533	เจ้าหน้าที่ส่งเสริมสหกรณ์ 2 ฝ่ายโครงการและประสานงานสหกรณ์นิคมกองสหกรณ์นิคม
พ.ศ. 2535	เจ้าหน้าที่ส่งเสริมสหกรณ์ 2 ฝ่ายส่งเสริมสหกรณ์ประมง กองสหกรณ์การเกษตร
พ.ศ. 2535	เจ้าพนักงานส่งเสริมสหกรณ์ 3 งานแผนงานและติดตามผล ฝ่ายบริหารทั่วไป กองสหกรณ์นิคม
พ.ศ. 2538	เจ้าหน้าที่ส่งเสริมสหกรณ์ 4 งานจัดตั้งสหกรณ์นิคมและส่งเสริมอาชีพ ฝ่ายส่งเสริมสหกรณ์นิคม กองสหกรณ์นิคม
พ.ศ. 2539	เจ้าหน้าที่ส่งเสริมสหกรณ์ 4 งานทะเบียนที่ดิน ฝ่ายควบคุมการถือครองที่ดินและรายได้ กองสหกรณ์นิคม
พ.ศ. 2540	เจ้าหน้าที่ส่งเสริมสหกรณ์ 4 งานแผนงานและติดตามผล ฝ่ายบริหารทั่วไป กองสหกรณ์นิคม
พ.ศ. 2542	เจ้าพนักงานส่งเสริมสหกรณ์ 5 งานแผนงานและติดตามผล ฝ่ายบริหารทั่วไป กองสหกรณ์นิคม

พ.ศ. 2544	เจ้าหน้าที่บริหารงานส่งเสริมสหกรณ์ 6 ฝ่ายช่วยอำนวยการและประสานราชการ สำนักงานเลขานุการกรม
พ.ศ. 2545	นักวิชาการสหกรณ์ 6 กลุ่มวิจัยและพัฒนาสหกรณ์ สำนักจัดตั้งและส่งเสริมสหกรณ์
พ.ศ. 2548	นักวิชาการสหกรณ์ 7 ว. กลุ่มวิจัยและพัฒนาสหกรณ์ สำนักจัดตั้งและส่งเสริมสหกรณ์
พ.ศ. 2551	นักวิชาการสหกรณ์ชำนาญการ กลุ่มวิจัยและพัฒนาสหกรณ์ สำนักจัดตั้งและส่งเสริมสหกรณ์
พ.ศ. 2553	นักวิชาการสหกรณ์ชำนาญการพิเศษ กลุ่มวิจัยและพัฒนาสหกรณ์ สำนักจัดตั้งและส่งเสริมสหกรณ์
พ.ศ. 2556	นักวิชาการสหกรณ์ชำนาญการพิเศษ กลุ่มพัฒนาสหกรณ์ สำนักส่งเสริมและพัฒนาสหกรณ์
พ.ศ. 2558	นักวิชาการสหกรณ์ชำนาญการพิเศษ กลุ่มพัฒนาโครงสร้างและบริหารจัดการ สำนักส่งเสริมและพัฒนาสหกรณ์
พ.ศ. 2559	นักวิชาการสหกรณ์ชำนาญการพิเศษ กลุ่มพัฒนาสหกรณ์ออมทรัพย์ กองพัฒนาสหกรณ์ด้านการเงินและร้านค้า
พ.ศ. 2561	ผู้เชี่ยวชาญด้านพัฒนาระบบการตรวจการสหกรณ์ กรมส่งเสริมสหกรณ์
พ.ศ. 2562	ผู้อำนวยการสำนักงานส่งเสริมสหกรณ์กรุงเทพมหานคร พื้นที่ 2 สำนักงานส่งเสริมสหกรณ์กรุงเทพมหานคร พื้นที่ 2 กรมส่งเสริมสหกรณ์
ตำแหน่งปัจจุบัน	สหกรณ์จังหวัดปทุมธานี สำนักงานสหกรณ์จังหวัดปทุมธานี กรมส่งเสริมสหกรณ์