รายงานโครงการวิจัย

การประเมินการสูญเสียของพืชสวนในขั้นตอนหลังการเก็บเกี่ยว ตลอดห่วงโซ่อุปทาน

Postharvest Losses Assessment in Horticultural Commodities Throughout the Supply Chains

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย
นายชวเลิศ ตรีกรุณาสวัสดิ์
Mr. Chawalert Trikarunasawat

กรมวิชาการเกษตร

ปี พ.ศ. ๒๕๖๔

รายงานโครงการวิจัย

การประเมินการสูญเสียของพืชสวนในขั้นตอนหลังการเก็บเกี่ยว ตลอดห่วงโซ่อุปทาน

Postharvest Losses Assessment in Horticultural Commodities Throughout the Supply Chains

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย
นายชวเลิศ ตรีกรุณาสวัสดิ์
Mr. Chawalert Trikarunasawat

กรมวิชาการเกษตร

ปี พ.ศ. ๒๕๖๔

คำปรารภ

ผลิตผลในภาคการเกษตรถือว่าเป็นส่วนที่สำคัญของผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศไทย เนื่องด้วยการเกษตรเป็นอาชีพหลักของประชากรในประเทศ ปี พ.ศ.๒๕๕๘ ประเทศสมาชิกของสหประชาชาติ (UN) รวมทั้งประเทศไทย มีความตกลงยอมรับปฏิบัติการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Agenda of Sustainable Development) ซึ่งมีเป้าหมายการพัฒนา (Sustainable Development Goals, SDGs) รวม ๑๗ เป้าหมาย หนึ่งในเป้าหมายดังกล่าวเกี่ยวข้องกับการสูญเสียอาหารและขยะอาหาร คือ SDG ๑๒ เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals–SDGs) เพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืนในด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมในช่วงระยะเวลา ๑๕ ปี (๒๕๕๘ –๒๕๗๓) เพื่อให้เกิดการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืน การจัดการที่ยั่งยืนและการใช้ทรัพยากรทางธรรมชาติอย่างมีประสิทธิภาพ การลดการสูญเสียจากกระบวนการผลิตและห่วงโซ่อุปทานรวมถึงการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว ภายในปี ๒๕๗๓ จึงกำหนดแนวทางลดการสูญเสียอาการจากกระบวนการผลิตและห่วงโซ่อุปทาน รวมถึงการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวโดยที่มีตัวชี้วัด (Indicator) ๑๒.๓.๑ คือ การสูญเสียอาหารและของเสียทั่วโลกของโลก (Global Food Loss and Waste) และดัชนีย่อย (Sub-Indicator) ๑๒.๓.๑.a ดัชนีการสูญเสียอาหาร (Food Loss Index) เพื่อการนี้ รัฐบาลไทยได้จัดตั้งคณะทำงานขับเคลื่อนการดำเนินงานเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนที่ ๑๒ โดยได้จัดทำแผนขับเคลื่อนการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืน พ.ศ. ๒๕๖๐ – ๒๕๗๙ โดยในด้านการสูญเสียอาหารและการผลิตมีเป้าหมาย คือ ลดปริมาณการสูญเสียอาหารในห่วงโซ่อุปทาน (Food Loss) และลดความสูญเสียตลอดห่วงโซ่การผลิตอาหารลง แต่ปัญหาที่เผชิญคือ ปัจจุบันยังไม่มีข้อมูลการสูญเสียอาหารในภาพรวมของประเทศ จึงเป็นที่มาของการจัดทำ “โครงการวิจัยการประเมินการสูญเสียของพืชสวนในขั้นตอนหลังการเก็บเกี่ยวตลอดห่วงโซ่อุปทาน” เพื่อศึกษาแนวทางการจัดทำข้อมูลการสูญเสียอาหารของประเทศและใช้เป็นแนวทางการลดปริมาณการสูญเสียอาหารในห่วงโซ่อุปทาน

รายงานโครงการวิจัยฉบับนี้ จัดทำขึ้นโดยการรวบรวมและสรุปผลการดำเนินงานโครงการวิจัยเดี่ยว เรื่อง “โครงการวิจัยการประเมินการสูญเสียของพืชสวนในขั้นตอนหลังการเก็บเกี่ยวตลอดห่วงโซ่อุปทาน” ดำเนินการในปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๔ ระยะเวลาโครงการ ๑ ปี ในโครงการฯ ประกอบไปด้วย ๓ การทดลอง งานทดลองส่วนใหญ่ดำเนินการที่ห้องปฏิบัติการของกองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพมหานคร และในสถานที่ประกอบการของภาคเอกชนหลายแห่ง ในการดำเนินการโครงการฯ ได้รับความร่วมมือและการสนับสนุนจากคณะผู้ร่วมวิจัย ทั้งในส่วนที่เป็นหัวหน้าการทดลอง ผู้ช่วยนักวิจัย และคณะผู้บริหารทุกระดับ ตลอดจนการอำนวยความสะดวกจากบุคลากรในหน่วยงานทั้งภายใน กองฯ กรมฯ และจากภายนอก ซึ่งการดำเนินงานโครงการฯ อาจไม่บรรลุตามวัตถุประสงค์ หากขาดการช่วยเหลือจากทุกฝ่ายดังที่กล่าวมา จึงขอกราบขอบพระคุณทุกท่านมา ณ ที่นี้

ชวเลิศ ตรีกรุณาสวัสดิ์
หัวหน้าโครงการวิจัย

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญ

หน้า

ผู้วิจัย 1

บทนำ 2

บทคัดย่อ 5

บทนำ 7

ระเบียบวิธีการวิจัย 9

ผลการทดลองและอภิปราย 14

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ 20

บทสรุปและข้อเสนอแนะ 21

บรรณานุกรม 22

กรมวิชาการเกษตร

ผู้วิจัย

ชวเลิศ ตรีกรุณาสวัสดิ์
Chawalert Trikarunasawat

ชุติมา วิธูรจิตต์
Chutima Vithoonjit

และ

อารีรัตน์ การุณสถิตชัย
Areerat Karunsatitchai

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

เทคโนโลยีทางการเกษตรในปัจจุบัน แม้ว่าจะมีความเจริญก้าวหน้าสามารถเพิ่มผลิตได้มากขึ้น ขณะเดียวกัน การเกิดการสูญเสียผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยวตลอดห่วงโซ่อุปทานในสัดส่วนที่สูง ก็ส่งต่อผลทั้งทางเศรษฐกิจและความมั่นคงทางอาหารของประเทศ และกำลังเป็นประเด็นที่ทุกประเทศให้ความสำคัญ การสูญเสียอาหาร ตามคำจำกัดความของ FAO คือ การสูญเสียเชิงปริมาณในพืชอาหาร รวมทั้งสินค้าปศุสัตว์และประมงที่มนุษย์บริโภค ทั้งจากการสูญเสียด้วยความตั้งใจหรือไม่ตั้งใจในขั้นตอนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว/การฆ่าหรือการชำแหละ และขั้นตอนการจัดการต่าง ๆ ในห่วงโซ่อุปทาน การสูญเสียอาจเกิดจากการทิ้ง การเผาทำลาย หรือด้วยสาเหตุอื่นที่ไม่สามารถนำมาบริโภคได้ โดยที่การสูญเสียที่เกิดขึ้นตั้งแต่ขั้นตอนการค้าปลีกจนถึงการบริโภคจะไม่นำมาพิจารณาในการสูญเสียอาหาร ทั้งนี้การสูญเสียอาหารจะพิจารณาจากทั้งปริมาณสินค้าเกษตรที่ผลิตในประเทศรวมถึงปริมาณสินค้าเกษตรที่มีนำเข้า การสูญเสียอาหารจะพิจารณาปริมาณรวมทุกส่วนของผลิตผลหลังการเก็บเกี่ยวทั้งส่วนที่บริโภคได้และบริโภคไม่ได้ เช่น เปลือก และเมล็ด และ FAO ได้กำหนดขอบเขตของ Global Food losses Index ให้แต่ละประเทศจะต้องศึกษาการสูญเสียอาหารในสินค้าเกษตรอย่างน้อย 10 ชนิด จาก 5 ประเภทสินค้า โดยทำการคัดเลือก 2 ชนิดสินค้าเกษตรต่อ 1 ประเภทสินค้า ดังนี้

1) Cereals & Pulses
2) Fruits & Vegetables
3) Roots & Tubers and Oil bearing crops
4) Animals products
5) Fish and Fish products

อย่างไรก็ดี หากเปรียบเทียบกับปริมาณการผลิตผักและผลไม้ที่มีมาก กลับพบว่ามีความสูญเสียของผลผลิตเกิดขึ้นในระหว่าง การขนส่งและการขายเป็นจำนวนมาก จากการประเมินมูลค่าความเสียหายของผักสด หลังการเก็บเกี่ยวและขนส่ง โดยผู้ประกอบการ คิดเป็นประมาณ 35% ของมูลค่าโดยรวม หรือประมาณ 10,000 ล้านบาทต่อปี การสูญเสียผลิตผลหลังการเก็บเกี่ยว ไม่ว่าเนื่องจากโรค การเปลี่ยนแปลงทาง สรีระของผักผลไม้จากการหายใจหรือสูญเสียน้ำ หรือจากการเกิดบาดแผล ได้เคยเป็นปัญหาใหญ่ระดับโลกมาแล้ว โดยในปี ค.ศ.1975 องค์การอาหารและเกษตร (FAO) แห่งสหประชาชาติ ต้องออกมารณรงค์และเรียกร้องให้หาทางลดการสูญเสีย ผลผลิต หลังการเก็บเกี่ยวภายในระยะเวลา 10 ปี ทั้งนี้เนื่องจากเมื่อผลผลิตเกิด การสูญเสียมาก ย่อมส่งผลกระทบต่อการบริโภคของประชากร ซึ่งนับวันจำนวนประชากรมากขึ้น ขณะที่พื้นที่ทางการเกษตรกลับลดน้อยลง องค์การสหประชาชาติ ได้เห็นชอบให้ประกาศหลักการแห่งสิ่งแวดล้อมและแผนปฏิบัติการ 21 (Agenda 21) สำหรับทศวรรษ 1991-1999 และศตวรรษที่ 21 เพื่อเป็นแผนแม่บทของโลกสำหรับการดำเนินงานที่จะทำให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืนทั้งในด้านสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม ซึ่งในเวลาต่อมาได้มีการจัดทำเป้าหมายการพัฒนาแห่งสหัสวรรษ (Millennium Development Goals: MDGs) ครอบคลุมระยะเวลา 15 ปี (พ.ศ. 2543 - 2558) และต่อมาได้จัดทำเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนของโลก (Sustainable Development Goals: SDGs) ในระยะเวลา 15 ปี (พ.ศ. 2558-2573) ซึ่งมีทั้งหมด 17 เป้าประสงค์ ภายใต้เป้าประสงค์ที่ 12 (SDG 12 Responsible consumption and production) จะประกอบด้วย 12 เป้าหมาย ซึ่งเป้าหมายที่ 3 (SDG 12.3)

กรมวิชาการเกษตร

ประกอบด้วยตัวชี้วัดที่ 12.3.1 คือ Global food losses Index (GFLI) และ ตัวชี้วัดที่ 12.3.2 คือ Food waste โดยเป้าหมายของ SDG 12.3 คือ ภายในปี ค.ศ. 2030 (พ.ศ. 2573) สามารถลดปริมาณขยะอาหาร (Food waste; SDG 12.3.2) ทั่วโลกที่เกิดขึ้นในระดับการค้าปลีกและการบริโภคลง 50 เปอร์เซ็นต์ และสามารถลดการสูญเสียอาหาร (Food Loss; SDG 12.3.1) ในขั้นตอนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวจนถึงการจัดการก่อนการค้าปลีกได้ ซึ่งการติดตาม และการรายงาน Global Food loss index จะทำต่อเนื่องจนถึงปี พ.ศ. 2573 โดยการพิจารณาการลดลงของการสูญเสียอาหารในแต่ละปีเปรียบเทียบกับค่าพื้นฐานของการสูญเสียอาหารในปี พ.ศ. 2558 ซึ่งได้จากฐานข้อมูล Food balance sheet ของ FAO

ดังนั้นงานวิจัยนี้ จึงมุ่งเน้นที่การศึกษาการลดความสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวและการรักษาคุณภาพของผลิตผลพืชสวน โดยใช้หลักวิชาการด้านลักษณะทางสรีรวิทยาพืชของผลิตผล ปัจจัยทางสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง ปัจจัยที่ส่งผลและสาเหตุของการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวในกระบวนการหลังการเก็บเกี่ยวตลอดห่วงโซ่อุปทาน ซึ่งนำไปสู่การเลือกใช้และนำเอาเทคโนโลยีที่เหมาะสมสามารถชะลอการเสื่อมสภาพ การรักษาคุณภาพและคงความปลอดภัยของผลิตผลพืชสวน จึงดำเนินการโครงการวิจัยเพื่อประเมินสาเหตุการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวในแต่ละขั้นตอน เพื่อทราบถึงปริมาณการสูญเสียและขั้นตอนวิกฤติของความสูญเสีย และหาแนวทางการใช้เทคโนโลยีมาใช้ในการลดการสูญเสียดังกล่าว

การดำเนินงานการโครงการในปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 ระยะเวลา 1 ปี โดยดำเนินการในการประเมินความสูญเสียในพื้นที่ดังนี้ กาแฟอาราบิก้าดำเนินการในอำเภอเขาค้อ และน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์ อำเภอมูเซอร์ และอุ้งผาง จังหวัดตาก พริกดำเนินการใน จังหวัดอุบลราชธานี และจังหวัดนครปฐม และมะเขือเทศโรงงาน ดำเนินการในจังหวัดกาฬสินธุ์ นครพนม มุกดาหาร ร้อยเอ็ด สกลนคร และหนองคาย

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย เพื่อศึกษาแนวทางการจัดทำค่าพื้นฐานของการสูญเสียอาหารที่สอดคล้องตามเป้าหมายตัวชี้วัด SDG 12.3.1 ในขั้นตอนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวของผลิตผลพืชสวน (พริก มะเขือเทศ และกาแฟ) และวิเคราะห์สาเหตุของการสูญเสียในขั้นตอนปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว

กรมวิชาการเกษตร

แนวทางการดำเนินงานวิจัย

ประเด็นปัญหา	นโยบาย Sustainable Development Goal 12.3 (SDG) เพื่อลดการหิวโหย (Zero Hunger) และลดการสูญเสียการผลิตพืชเพื่อเป็นอาหารของประชากรโลกขององค์กรสหประชาชาติ (United Nation, UN) โดยกรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ รับผิดชอบใน SDG 12.3.1 เพื่อลดการสูญเสียอาหารหลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งจะต้องรายงานปริมาณการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของผลิตผลเกษตรที่เป็นอาหาร พริก มะเขือเทศ และกาแฟ เป็นพืชที่ต้องจัดทำดัชนีการสูญเสียอาหาร (Food Loss Index) หลังการเก็บเกี่ยว แต่ยังขาดข้อมูลการสูญเสียในขั้นตอนการผลิตหลังการเก็บเกี่ยว
เป้าหมาย	เพื่อให้ได้แนวทางการจัดทำค่าพื้นฐานการสูญเสียด้านอาหาร ปริมาณการสูญเสียในแต่ละขั้นตอน และวิเคราะห์สาเหตุของการสูญเสียเพื่อเป็นแนวทางในการลดการสูญเสียของพืชสวน (พริก มะเขือเทศ และกาแฟ)
แนวทาง	- ประเมินการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว พริก มะเขือเทศ และกาแฟ - วิเคราะห์สาเหตุของการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อลดเป็นแนวทางในการปริมาณการสูญเสียผลิตผลเกษตร
การดำเนินการ	1. สำรวจและรวบรวมข้อมูลการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวตลอดห่วงโซ่อุปทานของพืชสวน (พริก มะเขือเทศ และกาแฟ) และวิเคราะห์สาเหตุเพื่อการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมไปใช้เพื่อลดการสูญเสียในผลิตผลหลังการเก็บเกี่ยว 1.1 สำรวจพื้นที่ปลูก และกำหนดจำนวนตัวอย่างที่ต้องเก็บข้อมูลศึกษา - รวบรวมข้อมูลพื้นที่ปลูก - กำหนดจำนวนตัวอย่างที่จะต้องรวบรวมข้อมูลในทุกขั้นตอน 1.2 ประเมินการสูญเสียในทุกขั้นตอนหลังการเก็บเกี่ยว 2. วิเคราะห์สาเหตุการสูญเสียเพื่อนำเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมเพื่อลดปริมาณการสูญเสียในการผลิตตลอดห่วงโซ่อุปทาน
ผลผลิต	- ข้อมูลเปอร์เซ็นต์การสูญเสียและสาเหตุของการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวตลอดห่วงโซ่อุปทานของพืชสวน (พริก มะเขือเทศ และกาแฟ)
กลุ่มเป้าหมาย	- เกษตรกรผู้ปลูก และผู้ประกอบการแปรรูป - นักวิชาการ นักศึกษา และผู้ที่สนใจทั่วไป

ภาพที่ 1 แนวทางและวิธีการดำเนินงานวิจัย

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

การประเมินการสูญเสียของผลผลิตพืชสวนในขั้นตอนหลังการเก็บเกี่ยวตลอดห่วงโซ่อุปทาน ได้ดำเนินการระหว่าง ตุลาคม 2563 – ธันวาคม 2564 ที่กลุ่มงานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวพืชสวน กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการจัดทำค่าพื้นฐานของการสูญเสียอาหารที่สอดคล้องตามเป้าหมายตัวชี้วัด SDG 12.3.1 ในขั้นตอนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวของผลิตผลพืชสวนและวิเคราะห์สาเหตุของการสูญเสียในขั้นตอนปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว ในผลิตผลพืชสวน 3 ชนิด ได้แก่ กาแฟอาราบิก้า พริก และมะเขือเทศ ในผลิตผลกาแฟอาราบิก้าพบว่าความเสี่ยงที่เป็นจุดวิกฤตที่สำคัญคือ การสูญเสียในขั้นตอนการเก็บเกี่ยวผลผลิตในแปลงจากมอดเจาะ แนวทางการป้องกันด้วยการทำความสะอาดแปลงและทำลายแหล่งที่อยู่อาศัยของมอดเจาะผลกาแฟ และการสูญเสียทั้งด้านปริมาณและคุณภาพของวัตถุดิบในขั้นตอนการเก็บรักษา ป้องกันด้วยการจัดการสภาพการเก็บรักษาโดยควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ระหว่าง 55-60 %RH และอุณหภูมิไม่เกิน 28 ºC ในผลิตผลพริกขี้หนูพบว่าการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวมีสาเหตุหลักจากโรคและแมลง เนื่องจากการซื้อขายมักเป็นการซื้อโดยไม่แยกเกรด เกษตรกรขาดแรงจูงใจในการคัดแยกผลผลิตก่อนขาย ส่วนการสูญเสียในขั้นตอนการค้าส่งพริกขี้หนูเขียวมีการสูญเสียรวม ร้อยละ 41.1 โดยพบว่ามีการปะปนของพริกแดงมากที่สุดและมีการฉีกหักและโรคเข้าทำลายมากกว่าพริกแดง อาจเป็นผลจากขั้นตอนการเก็บรักษาและขนส่งพริกไม่มีการใช้ห้องเย็น และมะเขือเทศ พบว่ามะเขือเทศมีการสูญเสียในแปลงปลูกค่อนข้างสูง สาเหตุหลักจากโรคพืชเข้าทำลาย ส่วนในขั้นตอนการรวบรวม/รับซื้อผลผลิตการสูญเสียจะเกิดสูงมากในผลิตผลที่มีการเก็บรักษาเกิน 3 วันก่อนส่งโรงงาน การป้องกันได้ด้วยการจัดการแผนการเก็บเกี่ยวและระบบการเก็บรักษาและการขนส่งที่มีประสิทธิภาพ

Abstract

Project of postharvest loss assessment of horticultural commodities (Arabica coffee, Chilli ‘Prik Khee Noo’ and processing tomato) throughout the supply chain was conducted during October, 2020 to September, 2021 at Postharvest and processing research and development division, Department of Agriculture, aimed to establish baseline of food loss values according to SDG 12.3.1 indicators in postharvest handling and to determine the causes of their losses. The study method consisted of collecting data by in-depth interview together with questionnaires from stakeholders in all activities and collecting actual weights and measures samples to assess losses. The results showed that critical losses of Arabica coffee was harvesting process at 11.57% of damage was found which caused by coffee berry borer, Preventing can be done by cleaning plots and destroying coffee borer moth habitats. The storage losses of coffee from improper storage conditions (high temperature and humidity) can be resolve by maintaining the storage temperature lower than 25 ºC and humidity at 55-60 % RH. The critical losses of

กรมวิชาการเกษตร

Chilli ‘Prik Khee Noo’ was postharvest losses by infestation of plant diseases and insects, due to the goods were bought by merchants without sorting. Green Chili in wholesale markets shown high losses 41.1 % with the red chilli pepper contamination, broken fruits and disease infestation, can be prevent by employing cool chain transportation. The critical losses point of processing tomato was pre-harvest losses caused by infestation of plant diseases and the losses of tomatoes that wait more than three days for transportation to the factory due to over-ripening products. The suggestion is introducing harvesting plan and cool storage/ cool chains system establishments.

กรมวิชาการเกษตร

การประเมินการสูญเสียของพืชสวนในขั้นตอนหลังการเก็บเกี่ยวตลอดห่วงโซ่อุปทาน
Postharvest Losses Assessment in Horticultural Commodities Throughout the Supply Chains

ชื่อผู้วิจัย

ชวเลิศ ตรีกรุณาสวัสดิ์ ชุติมา วิธูรจิตต์ และอารีรัตน์ การุณสถิตชัย

คำสำคัญ

กาแฟอาราบิกา พริกขี้หนู มะเขือเทศ ความสูญเสีย ส่วนเหลือทิ้ง ห่วงโซ่อุปทาน

Coffea Arabica, chilli, Tomato, food loss, supply chain

บทนำ

การสูญเสียอาหารเป็นปัญหาใหญ่ที่ส่งผลกระทบในวงกว้างต่อสังคม เศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม หากคิดเป็นอัตราส่วนประมาณ 1 ใน 3 ของผลผลิตที่ผลิตได้ ซึ่งปริมาณการสูญเสียอาหารสามารถนำไปใช้แก้ไขปัญหาความอดอยากและขาดแคลนอาหารได้ จากเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals-SDGs) โดยเป้าหมายที่ 12 แผนการบริโภคและการผลิตที่ยั่งยืน (Responsible Consumption) ได้กำหนดแนวทาง 12.3 คือ การลดขยะเศษอาหารของโลกลงครึ่งหนึ่งในระดับค้าปลีกและผู้บริโภคและลดการสูญเสียอาหารจากกระบวนการผลิตและห่วงโซ่อุปทาน และเป้าหมายตัวชี้วัดที่ 12.3.1 การสูญเสียอาหาร (Food Loss; SDG 12.3.1) ในขั้นตอนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว (ขวัญคณิศร์ และณัฐฐา, 2020; FAO, 2021)

การลดความสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวและการรักษาคุณภาพของผลิตผลสดจึงจำเป็นจะต้องเข้าใจถึงลักษณะทางชีววิทยา ปัจจัยทางสภาพแวดล้อมและสาเหตุที่ทำให้เกิดการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว และต้องมีการนำเทคโนโลยีมาใช้อย่างเหมาะสมในการชะลอการเสื่อมสภาพ การรักษาคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตผลสด จึงมีความจำเป็นที่จะต้องทำการวิจัยเพื่อประเมินสาเหตุการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวในแต่ละขั้นตอน เพื่อหาแนวทางและพัฒนาเทคโนโลยีมาใช้ในการลดการสูญเสียดังกล่าว

กาแฟ จัดเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย แหล่งเพาะปลูกกาแฟอาราบิก้า (*Coffea arabica* L.) ที่สำคัญ 10 อันดับแรก ได้แก่ จังหวัดเชียงราย และเชียงใหม่ อุดรธานี ตาก นครราชสีมา น่าน แม่ฮ่องสอน ประจวบคีรีขันธ์ พิษณุโลก และเพชรบูรณ์ โดยมีพื้นที่เพาะปลูกมากกว่า 150,000 ไร่ ผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ 35.27 ตัน และราคาที่เกษตรกรขายได้เฉลี่ย 23.25-25.18 บาทต่อกิโลกรัม เมื่อเปรียบเทียบเนื้อที่การให้ผลผลิต ในปี 2560-2561 พบว่า เนื้อที่ให้ผลรวมทั้งประเทศเพิ่มขึ้นจากการขยายเนื้อที่ปลูกของแหล่งปลูกกาแฟพันธ์อาราบิก้าในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เนื่องจากภาครัฐมีการส่งเสริมให้ปลูกแซมในสวนผลไม้ไม้ยืนต้น และพื้นที่ป่าชุมชน (สำนักเศรษฐกิจการเกษตร, 2560) และเมื่อวิเคราะห์ปัญหาหลังการเก็บเกี่ยวในกาแฟอาราบิก้าและโรบัสต้าส่วนใหญ่ เกิดจากการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวที่ไม่ถูกต้อง ได้แก่ การเก็บเกี่ยวเมล็ดกาแฟในระยะที่ไม่เหมาะสม หรือเก็บผลอ่อนปะปนกับผลแก่ (กรมวิชาการเกษตร, 2559) รวมถึงการปลอมปนของเมล็ดกาแฟที่มีข้อบกพร่องโดยรวม เกินร้อยละ 4 โดยมวล เป็นมาตรฐานที่สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติเป็นผู้กำหนด เช่น เมล็ดดำ เมล็ดขึ้นรา ชิ้นเมล็ดแตก เมล็ดถูกแมลงทำลาย ผลกาแฟแห้ง สิ่งแปลกปลอม

กรมวิชาการเกษตร

(สถาบันวิจัยพืชสวน, 2562) จะทำให้ได้กาแฟที่มีกลิ่นและรสชาติไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคเมื่อนำเมล็ดกาแฟนั้นไปคั่วบด งานวิจัยนี้มีวัตถุเพื่อศึกษาแนวทางการจัดทำค่าพื้นฐานของการสูญเสียอาหารที่สอดคล้องตามเป้าหมายตัวชี้วัด SDG 12.3.1 ในขั้นตอนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวของกาแฟอาราบิก้า และสาเหตุของการสูญเสียในขั้นตอนปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว ทั้งจากลักษณะทางชีววิทยาของกาแฟเอง ความเสี่ยงหรือปัจจัยทางสภาพแวดล้อมที่ทำให้เกิดการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว และต้องมีการนำเทคโนโลยีมาใช้อย่างเหมาะสมในการชะลอการเสื่อมสภาพ การรักษาคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตผลสด

พริก (*Capsicum* spp.) อยู่ในวงศ์ *Solanaceae* เป็นพืชเครื่องเทศที่มีความสำคัญของประเทศไทยทั้งในแง่เศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม สามารถปลูกได้ทั่วไป โดยมีแหล่งปลูกที่สำคัญอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคเหนือ มีการผลิตและจำหน่ายอย่างกว้างขวางทั้งตลาดภายในและต่างประเทศ ถือเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ สัดส่วนพื้นที่ปลูกพริกขี้หนู (*Capsicum frutescens* Linn.) คิดเป็น ร้อยละ 89 ของพื้นที่การปลูกพริกทั้งประเทศ โดยอีกร้อยละ 11 เป็นสายพันธุ์ *C. annuum* หรือพริกผลใหญ่ เช่น พริกหวานพริกหยวก พริกชี้ฟ้า (สถาบันวิจัยพืชสวน, 2564) พริกมีการใช้ประโยชน์ทั้งในรูปผลสด พริกแห้ง รวมถึงผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น ซอสพริก พริกแห้ง พริกป่น นอกจากนั้นสารแคพไซซิน (capsaicin) ซึ่งเป็นสารสกัดจากพริก สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมยา อาหารเสริม ส่วนพริกแห้งนั้นเป็นที่ต้องการของตลาดภายในประเทศและต่างประเทศจนตองมีการนำเขา จากสถิติการนำเข้าและการส่งออกของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ปี 2564 (มกราคม – พฤศจิกายน) มีปริมาณการนำเข้าพริกแห้ง 77,599.21 ตัน คิดเป็นมูลค่า 5,781.88 ล้านบาท ขณะที่มีปริมาณการส่งออก 11,094.72 ตัน คิดเป็นมูลค่า 476.55 ล้านบาท ในการผลิตพริก (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2565)

ปัญหาสำคัญที่สร้างการสูญเสียให้กับการผลิตคือโรคและแมลง โดยปัจจัยสำคัญที่เป็นสาเหตุของการระบาด คือ ระบบการปลูกยังไม่ได้มาตรฐาน เป็นการปลูกที่พึ่งพาธรรมชาติเป็นส่วนใหญ่ จึงทำให้ไม่สามารถควบคุมปัจจัยต่าง ๆ ได้ ขณะที่การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว มีสาเหตุหลายประการแบ่งออกได้เป็น 4 กลุ่มหลัก ได้แก่ 1.การสูญเสียทางชีวภาพ (เช่น โรคและแมลง) 2. ทางสรีรวิทยา (เช่น รูปร่าง ขนาด) 3.ด้านสิ่งแวดล้อม (เช่น การสูญเสียจากสภาพการเก็บรักษาที่ไม่เหมาะสม) และ 4. ทางกล (เช่น ความเสียหานจากการกดทับ แรงกระแทก) ที่ส่งผลต่อคุณภาพ ความสด และความสะอาดของพริก ขณะที่การสูญเสียจากการเข้าทำลายของโรคที่ทำความสูญเสียกับผลิตผลทั้งก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวคือ โรคแอนแทรคโนส เป็นสาเหตุสำคัญของการสูญเสียของพริก เกิดจากเชื้อ *Colletotrichum capsica* และยังพบเชื้อราที่ปนเปื้อนบนผลพริกขี้หนูแดง คือ *Alternaria* sp., *Curvularia* sp., *Fusarium* sp., *Bipolaris* sp., *Nigrospora* sp., *Phomopsis* sp. และ *Cladosporium* sp. และที่เข้าทำลายผลพริกได้เมื่อเกิดบาดแผล คือ *Fusarium* sp., *Alternaria* sp., *Bipolaris* sp. และ *Curvularia* sp. (บุญญวดี และ วีรภรณ์, 2560)

มะเขือเทศ (*Solanum lycopersicum*) เป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย แหล่งปลูกมะเขือเทศเพื่อส่งโรงงานอุตสาหกรรมนั้นมีมากในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เช่น จังหวัดสกลนคร นครพนม บึงกาฬ และหนองคาย เป็นต้น และภาคเหนือ ในจังหวัด ลำปาง ลำพูน และเชียงใหม่ เป็นต้น มะเขือเทศที่ปลูกในประเทศ ไทยมี 2 ชนิดคือ มะเขือเทศส่งโรงงานอุตสาหกรรม และมะเขือเทศรับประทานผลสด มีผู้นิยมบริโภคกันแพร่หลายทั้งในรูปผลสดและผลิตภัณฑ์แปรรูปต่าง ๆ

เช่น ซอสมะเขือเทศ น้ำมะเขือเทศ คุณค่าทางอาหาร ลักษณะของมะเขือเทศที่ใช้รับประทานสด มีทั้งแบบผลเล็กและผลโต แบบผลเล็กนิยมที่มีสีชมพูมากกว่าสีแดง แบบผลโตมักมีผลทรงกลมคล้ายแอปเปิล ผลสีเขียว มีไหล่เขียว เมื่อสุกจะสีแดงจัด เนื้อหนาแข็ง เปลือกไม่เหนียว มีจำนวนช่องในผลมากและไม่กลวงและชนิดส่งโรงงานซึ่งจะเป็นพันธุ์ที่สุกพร้อมกันเป็นส่วนใหญ่ ผลสุกมีสีแดงจัดตลอดผล ผลแป้น เปลือกหนาและเหนียว ไม่แตกง่ายในการขนส่ง ไส้กลางผลสั้นเล็ก และไม่แข็ง เนื้อของผลมากและแน่นแข็ง ขั้วของผลหลุดออกจากผลได้ง่าย

ขอบเขตของโครงวิจัยคือ การศึกษาแนวทางการประเมินปริมาณการสูญเสียตั้งแต่การเก็บเกี่ยวในแปลง วิธีการเก็บเกี่ยว ขั้นตอนปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว การขนส่ง และการเก็บรักษา เพื่อหาจุดวิกฤติของการสูญเสียในขั้นตอนหลังการเก็บเกี่ยวผลิตผลพืชสวน (กาแฟอาราบิก้า พริก และมะเขือเทศ) และแนวทางในการควบคุมการสูญเสีย

ระเบียบวิธีการวิจัย

การประเมินการสูญเสียของพืชสวนในขั้นตอนหลังการเก็บเกี่ยว ตลอดห่วงโซ่อุปทานในผลิตผลพืชสวน 3 ชนิด ได้แก่ กาแฟอาราบิก้า พริก และมะเขือเทศ มีขั้นตอนหลัก ดังนี้

- การรวบรวมข้อมูลพื้นที่ปลูก และ คัดเลือกพื้นที่ดำเนินงาน โดยกำหนดพื้นที่ดำเนินการเก็บข้อมูลเพื่อประเมินความสูญเสียของผลผลิตตลอดห่วงโซ่อุปทาน

- การจัดทำแบบสอบถามเพื่อการสัมภาษณ์ และปรับปรุงแบบสัมภาษณ์ เพื่อประเมินการสูญเสียของผลผลิตตลอดห่วงโซ่อุปทาน

- การประเมินความสูญเสียของผลผลิตตลอดห่วงโซ่อุปทาน ด้วยการสัมภาษณ์โดยใช้แบบสอบถามและตรวจวัดจริง

มีการดำเนินงานวิจัยใน 3 การทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1 การประเมินการสูญเสียของกาแฟอาราบิก้าหลังการเก็บเกี่ยวตลอดห่วงโซ่อุปทาน

1. สำรวจและคัดเลือกพื้นที่ปลูกกาแฟอาราบิก้าที่ในภาคเหนือที่มีการเก็บเกี่ยวผลกาแฟ ที่มีปริมาณมาณผลผลิตเก็บเกี่ยวจำนวนมาก เป็น 10 อันดับแรกของประเทศไทย มีพื้นที่ดำเนินการประกอบด้วยจังหวัดเชียงราย ตากและเพชรบูรณ์ มีการเก็บเกี่ยวผลผลิตตั้งแต่เดือนธันวาคม 2563 จนถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2564 ดำเนินการสุ่มตัวอย่างแบบ snowball sampling เพื่อประเมินการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของกาแฟอาราบิก้าที่เป็นข้อเท็จจริง (Exploration research) ของผู้เกี่ยวข้องในกิจกรรมต่างๆในพื้นที่ดำเนินการ

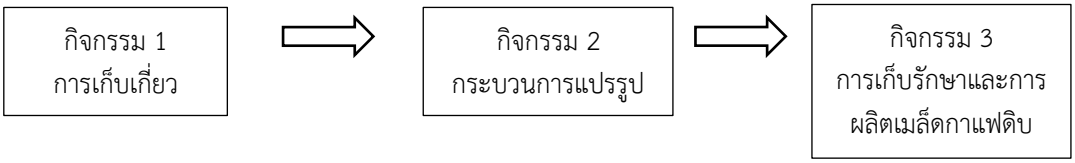
2. ในพื้นที่ดำเนินการ มีเก็บข้อมูลเพื่อประเมินการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว 2 วิธี คือ

2.1 การสัมภาษณ์เชิงลึก (In depth interview) ด้วยแบบสอบถามกับผู้ที่เกี่ยวข้องในกิจกรรม ประกอบด้วยเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟ พ่อค้าผู้รวบรวม และผู้ประกอบการกาแฟหลายรูปแบบ ได้แก่ ร้านค้าส่ง ร้านค้าปลีก รีสอร์ทและโรงแรมที่พัก เป็นต้น ในพื้นที่จังหวัดเชียงราย จำนวน 10 ราย ตาก จำนวน 19 รายและ เพชรบูรณ์ จำนวน 26 ราย โดยสัมภาษณ์เกี่ยวกับขั้นตอนการผลิต การเก็บเกี่ยว กระบวนการแปรรูป การเก็บรักษา การคั่ว การกระจายผลผลิตและขนส่งสู่

กรมวิชาการเกษตร

ผู้บริโภคกาแฟ โดยมีการสัมภาษณ์โดยตรงและผ่านแบบสัมภาษณ์ในรูปแบบ Google Form (https://forms.gle/Q6UNm9UswBnPWcS1A)

2.2 การชั่งตวงวัดจริงเพื่อประเมินการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวเชิงปริมาณ จำนวน 13 ตัวอย่าง โดยศึกษาและประเมินการสูญเสียของกาแฟอาราบิก้าในกิจกรรมตามการปฏิบัติของผู้ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้



กิจกรรมที่ 1 การเก็บเกี่ยว

ผู้ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย เกษตรกรเจ้าของสวนกาแฟ และแรงงานเก็บเกี่ยวผลกาแฟ

เริ่มจากการตรวจพื้นที่แปลงตัวอย่าง เพื่อคัดเลือกแปลงที่มีต้นกาแฟที่ให้ผลผลิต สุ่มเลือกจุดสำรวจ (Sample Spot) โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างด้วยเทคนิคการเดินด้วย south west corner เริ่มจากการหันหน้าทางทิศเหนือและกางแขนขวา เดินนับก้าวเพื่อวัดขนาดของแปลงในแนวทิศเหนือและตะวันออก สุ่มแถวตามตาราง random number table จำนวน 3 แถว โดยในแต่ละแถว คัดเลือกนับจำนวนต้นกาแฟที่ให้ผลผลิต และทำคลัสเตอร์ๆ ละ 4 ต้น โดยคลัสเตอร์เป็นหน่วยขั้นสุ่มระดับเล็กสุด Ultimate sampling units (USUs)

กำหนดกรอบที่จะทำการเก็บเกี่ยว (Crop Cutting Frame) โดยในแต่ละแถว สุ่มคลัสเตอร์ที่จะดำเนินการเก็บเกี่ยว จำนวน 1 คลัสเตอร์ (จากการกำหนดกรอบที่จะทำการเก็บเกี่ยว Crop Cutting Frame สามารถทำได้ 2 กรรมวิธี คือการวัดระยะห่างต้นและแถว กับการใช้กรอบ (Frame) ขนาด 5 ม. x 5 ม. โดยในต้นกาแฟอาราบิก้า มีระยะปลูก 1.5 * 2 ตร.ม. โดยในพื้นที่ 1 เฟรม สามารถปลูกต้นกาแฟอาราบิก้า จำนวน 12 ต้น ดังนั้น ใน 1 เฟรม จึงสามารถแบ่งเป็น 3 คลัสเตอร์ จะได้คลัสเตอร์ละ 4 ต้น)

เก็บเกี่ยวผลผลิตภายในกรอบ Sample Spot จากทั้ง 3 คลัสเตอร์ จากนั้นจึงทำการเก็บจากต้น ด้วยมือรูดเก็บจากช่อโดยเลือกเฉพาะผลกาแฟที่สุกและมีสีแดง และนำผลผลิตที่ได้ไปคัดแยกทำความสะอาดผลผลิต นำผลผลิต ที่เก็บจาก 12 ต้น ไปชั่งน้ำหนักที่ได้ทั้งหมด แล้วนำมาแยกสาเหตุการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว

กิจกรรมที่ 2 กระบวนการแปรรูป

ผู้ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย พ่อค้าผู้รวบรวม ผู้แปรรูปและแรงงานที่ปฏิบัติงานในกระบวนการแปรรูป

กรมวิชาการเกษตร

*กระบวนการแปรรูปเป็นการผลิตสารกาแฟวิธีเปียก (**wet process**)* มีขั้นตอนดังนี้

โดยแต่ละขั้นตอนในกระบวนการแปรรูป ทำการแยกสาเหตุความการสูญเสียออกเป็นการจัดการไม่เหมาะสม การโดนแมลง/ด้วงเจาะ โดยชั่งน้ำหนักความเสียหายที่เกิดขึ้นในแต่ละสาเหตุ รวมถึงบันทึกข้อมูลด้านอื่นๆ

ในกิจกรรมที่ 1 และ 2 มีการคำนวณการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว หน่วยเป็นร้อยละ

$$\text{เปอร์เซ็นต์ความสูญเสีย/ความเสียหาย} = \frac{\text{น้ำหนักตัวอย่างกาแฟที่ได้รับความสูญเสีย} \times 100}{\text{น้ำหนักตัวอย่างกาแฟทั้งหมด}}$$

กิจกรรมที่ 3 การเก็บรักษาและการผลิตเมล็ดกาแฟดิบ

ผู้ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย พ่อค้าผู้รวบรวม ผู้แปรรูปและผู้ประกอบการ ได้แก่ ร้านค้าปลีก ร้านค้าส่ง รีสอร์ทและโรงแรมที่พัก

สุ่มเก็บตัวอย่างกาแฟกะลาที่ผ่านการเก็บรักษานานมากกว่า 6 เดือนขึ้นไป เพื่อรอการคัดเปลือกนอกของเมล็ดกาแฟออก เรียกว่า “การสีกะลา” ออกจนได้สารกาแฟดิบที่พร้อมเข้าสู่กระบวนการแปรรูปเป็นกาแฟพร้อมบริโภคต่อไป โดยสุ่มเก็บจากโรงเก็บ จำนวน 3 กิโลกรัมต่อตัวอย่าง จำนวน 9 ตัวอย่างนำมาตรวจวัดความชื้น และความเสียหายทางกายภาพอื่นๆ เพื่อหาข้อบกพร่องหลักและเทียบชั้นคุณภาพของเมล็ดกาแฟที่รอจัดจำหน่าย

การหาข้อบกพร่องหลักและเทียบชั้นคุณภาพของเมล็ดกาแฟ

จากนั้นนำตัวอย่างมาสีกะลาเพื่อให้ได้สารกาแฟดิบ นำมาจำแนกข้อบกพร่องในเมล็ดกาแฟทางกายภาพ โดยวิธี Green grading coffee ตามหลักการของ Society of Specialty coffee of America (SCAA) และเปรียบเทียบผลตามเกณฑ์มาตรฐานสินค้าเกษตร เมล็ดกาแฟอาราบิกา (มกษ. 5701-2561) โดยมีวิธีการ ดังนี้

ชั่งตัวอย่างเมล็ดกาแฟ จำนวน 350 กรัม ใส่ในถาดอะลูมิเนียม

เทเมล็ดกาแฟลงบนกระดาษขาว (A4) เพื่อคัดแยกเมล็ดที่มีข้อบกพร่องหลัก (Full defect) ได้แก่ เมล็ดดำ (Full Black) เมล็ดเปรี้ยว (Full Sour) ผลกาแฟแห้ง (Cherry/Pod) เมล็ดเชื้อรา

กรมวิชาการเกษตร

(Fungus) เมล็ดที่มีแมลงทำลาย (Severe Insect) และสิ่งแปลกปลอม (Foreign Matter) โดยการนับจำนวนเมล็ดที่พบซึ่งข้อบกพร่อง 1 เมล็ด เท่ากับ 1 คะแนน ยกเว้นข้อบกพร่องเมล็ดที่มีแมลงทำลาย 5 เมล็ด เท่ากับ 1 คะแนน กรณีที่พบข้อบกพร่องมากกว่าหนึ่งข้อในเมล็ดกาแฟให้นับเฉพาะข้อบกพร่องที่มีผลกระทบมากที่สุด โดยข้อบกพร่องทั้งหมดต้องไม่เป็นเศษส่วนหรือทศนิยม หากเป็นให้ทำการปัดเศษลง

นำข้อบกพร่องที่พบในแต่ละรายการไปชั่งน้ำหนัก เพื่อคำนวณหาสัดส่วนโดยน้ำหนัก (ร้อยละ) เปรียบเทียบกับเกณฑ์ข้อบกพร่องของเมล็ดกาแฟอาราบิกา

การทดลองที่ 2. การประเมินการสูญเสียของพริกในขั้นตอนหลังการเก็บเกี่ยวตลอดห่วงโซ่อุปทาน

1. กำหนดพื้นที่ดำเนินการเก็บข้อมูลเพื่อประเมินการสูญเสีย

จากข้อมูลพื้นที่การเพาะปลูกพริกขี้หนูเม็ดใหญ่ในประเทศไทยที่ให้ผลผลิต ใน 77 จังหวัด 262 อำเภอทั่วประเทศ (ข้อมูลปี 2563) และเมื่อคำนวณเป็นจำนวนตัวอย่างจากการสัมภาษณ์และตัวอย่างจากการตรวจวัดจริง ตาม FAO guideline

2. การสร้างแบบสัมภาษณ์

วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม

เป็นการประเมินการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวโดยใช้แบบสอบถามสัมภาษณ์เกษตรกร และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในกระบวนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว โดยมีการจัดทำแบบสอบถามเบื้องต้นเพื่อนำผลการใช้งานแบบสอบถามกลับมาปรับปรุงให้เหมาะสมมากขึ้น โดยจะสัมภาษณ์เกษตรกรเพื่อให้ได้ข้อมูลที่สามารถใช้ในการประเมินการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวในแต่ละขั้นตอนตามวิธีการปฏิบัติของเกษตรกรและผู้ประกอบการ เริ่มตั้งแต่ขั้นตอนการเก็บเกี่ยว จนกระทั่งการขนส่งไปจำหน่ายที่ตลาดค้าปลีก โดยแยกสาเหตุการสูญเสียออกเป็น ผลมีขนาดเล็ก ผลอ่อน ผลมีรูปร่างผิดปกติ สีผลผิดปกติ ก้านผลหักหรือหลุด ผลเกิดบาดแผล ผลเกิดโรค นำผลที่ได้มาทำการประมาณค่าการสูญเสียผลผลิตในแต่ละขั้นตอน วิเคราะห์ สรุปผล และจัดทำแนวปฏิบัติในการสำรวจ

3. การเก็บตัวอย่างเพื่อประเมินการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว

ตรวจพื้นที่แปลงตัวอย่าง เพื่อให้ทราบถึงลักษณะทางกายภาพและระยะเวลาที่พืชจะสามารถเก็บเกี่ยวได้ และกำหนดเวลาใน การจัดเก็บข้อมูล เลือกจุดสำรวจ (Sample Spot) จำนวน 2 จุด โดย กำหนดกรอบที่จะทำการเก็บเกี่ยว (Crop Cutting Frame) ใช้กรอบ (Frame) ขนาด 1 ม. x 1 ม. เก็บเกี่ยวผลผลิตภายในกรอบ ชั่งน้ำหนัก และนำผลผลิตที่ได้ไปคัดแยก ประมาณค่าการสูญเสียผลผลิตต่อไร่ วิเคราะห์ และสรุปผลการสำรวจ

นำผลที่ได้มาทำการประมาณค่าการสูญเสียผลผลิตในแต่ละขั้นตอน วิเคราะห์ สรุปผล และจัดทำแนวปฏิบัติ

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 3 การประเมินการสูญเสียของมะเขือเทศในขั้นตอนหลังการเก็บเกี่ยวตลอดห่วงโซ่อุปทาน

1. การเตรียมงานด้านวิชาการ

1.1.การเก็บรวบรวมข้อมูล

- พื้นที่ปลูกทั้งหมด
- แบบสอบถามเพื่อสัมภาษณ์เชิงลึก (In depth interview)

2. สุ่มเลือกจังหวัด ตำบล หมู่บ้าน และครัวเรือน เพื่อเป็นตัวแทนในการสุ่มตัวอย่างมะเขือเทศโรงงานตะวันออกเฉียงเหนือในการประเมินดัชนีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวตามการสุ่มอย่างเป็นระบบ (Systematic Random Sampling) ตามหลักการของ FAO

3. จัดเก็บข้อมูลการสูญเสียผลผลิตในพื้นที่ตัวอย่าง

การประเมินการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว 2 วิธี

3.1 วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม (การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ : Qualitative Analysis) เป็นการประเมินความสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวมะเขือเทศโรงงานโดยใช้แบบสอบถามสัมภาษณ์เกษตรกร และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในกระบวนการหลังการเก็บเกี่ยวมะเขือเทศโรงงาน

3.2 วิเคราะห์ข้อมูลจากการชั่ง ตวง วัด (การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ : Quantitative Analysis) เป็นการประเมินความสูญเสียของมะเขือเทศโรงงานในแต่ละขั้นตอนแล้วคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์จากจำนวนตัวอย่างมะเขือเทศโรงงานเริ่มต้นในขั้นตอนการประเมิน

$$\text{เปอร์เซ็นต์การสูญเสีย} = \frac{\text{น้ำหนักตัวอย่างมะเขือเทศโรงงานที่ได้รับความสูญเสีย} \times 100}{\text{น้ำหนักตัวอย่างมะเขือเทศโรงงานทั้งหมด}}$$

การประเมินการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวมะเขือเทศโรงงาน ประเมินการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวมะเขือเทศโรงงาน โดยศึกษาและประเมินการสูญเสียของมะเขือเทศโรงงานในแต่ละขั้นตอนตามวิธีการปฏิบัติของเกษตรกรและผู้ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว เริ่มตั้งแต่ขั้นตอน

- การปลูกในแปลง
- การเก็บเกี่ยวผลมะเขือเทศโรงงานตามกรรมวิธีของเกษตรกร
- จุดรวบรวมและบรรจุจากแปลง
- การคัดแยก
- การขนส่งเพื่อเข้าสู่กระบวนการแปรรูป

ทุกขั้นตอนหลังการเก็บเกี่ยวในแปลงปลูกของเกษตร โดยคำนวณเปอร์เซ็นต์การสูญเสียตามสูตรด้านบนนี้ พร้อมแยกสาเหตุการสูญเสียออกตามขั้นตอนการดำเนินงาน

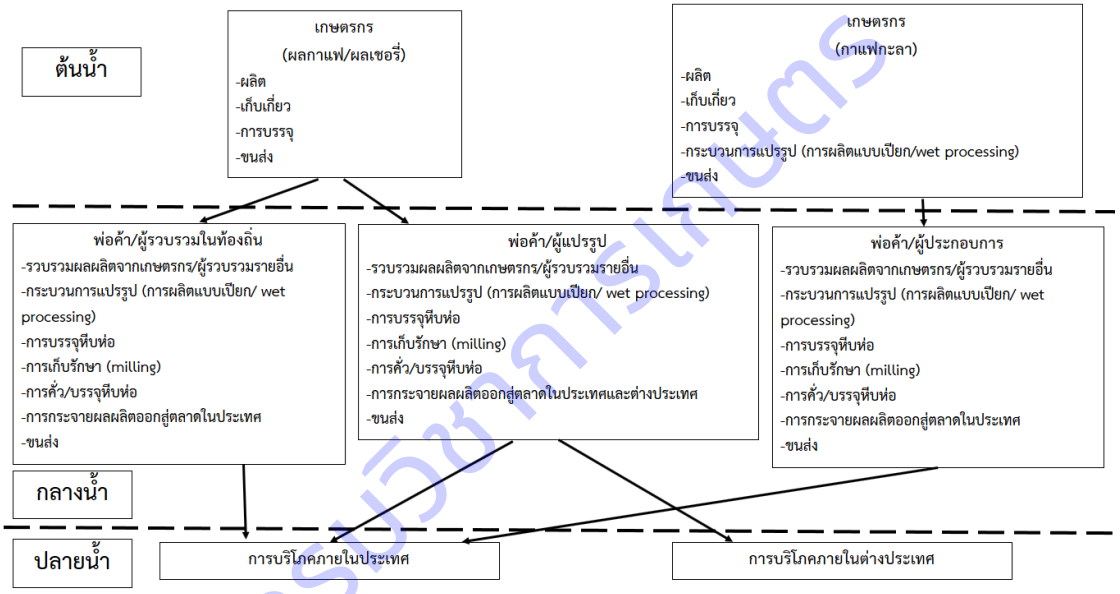
กรมวิทยาศาสตร์

ผลการทดลองและอภิปราย

การประเมินการสูญเสียของผลผลิตพืชสวนในขั้นตอนหลังการเก็บเกี่ยว ตลอดห่วงโซ่อุปทานในพืช 3 ชนิด ได้แก่ กาแฟอาราบิก้า พริก และมะเขือเทศด้วยการสัมภาษณ์โดยใช้แบบสอบถามและตรวจวัดจริงในพื้นที่ได้ข้อมูลการสูญเสียในขั้นตอนดังนี้

การทดลองที่ 1 การประเมินการสูญเสียของกาแฟอาราบิก้าหลังการเก็บเกี่ยวตลอดห่วงโซ่อุปทาน

1. พบว่าห่วงโซ่คุณค่าของกาแฟอาราบิก้าในภาคเหนือ ซึ่งสำรวจในจังหวัดเพชรบูรณ์ ตาก และเชียงราย มีผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ประกอบด้วย เกษตรกรผู้ปลูกกาแฟอาราบิก้า พ่อค้าผู้รวบรวมผลผลิต ผู้ประกอบการแปรรูป และผู้ประกอบการกาแฟหลายรูปแบบ ได้แก่ ร้านค้าส่ง ร้านค้าปลีก รีสอร์ท และโรงแรมที่พัก และผลการวิเคราะห์การสูญเสียพบว่า มีความสูญเสียหลายขั้นตอน เริ่มตั้งแต่การผลิต การเก็บเกี่ยว การเก็บรักษา จนถึงมือผู้บริโภค (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 2 ห่วงโซ่อุปทานของกาแฟอาราบิก้าในภาคเหนือ

2. การสูญเสียในขั้นตอนการเก็บเกี่ยวผลผลิตในแปลง ผลกาแฟมีการสูญเสียจากมอดเจาะส่งผลให้หลุดร่วงก่อนกำหนด เกษตรกรผู้ปลูกไม่สามารถเก็บผลผลิตได้ จึงสูญเสียรายได้จากปัญหานี้ ดังนั้นแนวทางป้องกันด้วยการทำความสะอาดแปลงและทำลายแหล่งที่อยู่อาศัยของมอดเจาะผลกาแฟ จึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่ลดการระบาดได้ในระดับต้นน้ำ

3. การสูญเสียในขั้นตอนการเก็บเกี่ยว พบร้อยละ 11.57 มีสาเหตุจากมอดเจาะผลกาแฟ ผลเน่าเสีย และผลอ่อนปะปนกับผลแก่ (ร้อยละ 6.17 3.48 และ 1.92 ตามลำดับ) (ตารางที่ 1) แนวทางแก้ไขเพื่อลดการสูญเสีย ด้วยการปฏิบัติก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว รวมถึงการนำเทคโนโลยีหรือมีข้อตกลงในการว่าจ้าง ได้แก่ การปลิดผลกาแฟที่มีมอดทิ้งเพื่อไม่ให้เกิดการระบาดรุ่นถัดไปก่อนเริ่มฤดูกาลผลิตใหม่ ขนย้ายผลกาแฟไว้ที่ร่มและรีบส่งไปแปรรูปภายใน 24 ชั่วโมง รวมทั้งการใช้แผ่นเทียบสีผลกาแฟประเมินการสุกและการสุ่มตรวจความแก่ของผลกาแฟเพื่อรับซื้อตามคุณภาพ

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1 การสูญเสียในกิจกรรมการเก็บเกี่ยวของกาแฟอาราบิก้า

ขั้นตอน	ผู้เกี่ยวข้อง	ลักษณะความสูญเสีย	สาเหตุของการสูญเสีย	ร้อยละความสูญเสียเชิงปริมาณ	ร้อยละความสูญเสียเชิงคุณภาพ	แนวทางการแก้ไขเพื่อลดความสูญเสีย
การเก็บเกี่ยว	เกษตรกรและแรงงานในการเก็บเกี่ยวผลผลิต	ผลกาแฟเสียหาย	มอดเจาะผลกาแฟเข้าทำลาย	6.17		ปลิดผลกาแฟเก่าทิ้งก่อนเริ่มฤดูกาลผลิตใหม่
		ผลเน่าเสีย	สภาพอากาศร้อนร่วมกับการกดทับของผลกาแฟในตะกร้า	3.48		ขนย้ายผลกาแฟไว้ที่ร่มและรีบส่งไปแปรรูปภายใน 24 ชั่วโมง
		เก็บผลอ่อนปะปนกับผลแก่	ให้ค่าแรงตามปริมาณที่เก็บเกี่ยวได้ และความชำนาญของคนเก็บ		1.92	การใช้แผ่นเทียบสีผลกาแฟประเมินการสุกและการสุ่มตรวจความแก่ของผลกาแฟเพื่อรับซื้อตามคุณภาพ

ที่มา: จากการสัมภาษณ์เชิงลึก และการสุ่มเก็บตัวอย่างชั่งตวงวัด, 2564

4. การสูญเสียในกระบวนการสีแบบเปียก (wet processing) ผลกาแฟที่ผ่านกระบวนการ มีการลอกเปลือก ล้างเมือก และลดความชื้นจนเหลือเมล็ดกาแฟที่พร้อมเก็บรักษา โดยมีการลดความชื้นถึงร้อยละ16.22 โดยไม่พบว่ามีการสูญเสียอาหารที่สำคัญในกระบวนการนี้ มีการนำส่วนเหลือทิ้งของกระบวนการนำไปใช้ประโยชน์ ได้แก่ เปลือกกาแฟนำไปผลิตสารแต่งกลิ่นรส สารก่อเจล และสารยับยั้งศัตรูพืช เมือกกาแฟ นำไปผลิตสารก่อเจลและสารเคลือบผลิตภัณฑ์ และเมล็ดกาแฟด้อยคุณภาพจะขายแบบคละเกรด

5. การสูญเสียในขั้นตอนการเก็บรักษาและการผลิตเมล็ดกาแฟดิบเพื่อคั่วบด พบว่าการสูญเสียร้อยละ 2.5 โดยมีสาเหตุจากสภาพการเก็บรักษาไม่เหมาะสม ความชื้นและอุณหภูมิที่สูง ทำให้เมล็ด

กรมวิชาการเกษตร

กาแฟดูดความชื้นเกิดเชื้อรา อาการที่พบเมล็ดกาแฟมีสีซีดจาง ซึ่งเมล็ดกาแฟที่มีเชื้อรา เป็นสาเหตุหนึ่งทำให้คุณภาพและรสชาติไม่เป็นที่ต้องการของผู้บริโภคกาแฟ และจัดเป็นหนึ่งในข้อบกพร่อง (Defect) ที่มีผลต่อการจัดชั้นคุณภาพเมล็ดกาแฟ รวมถึงราคาซื้อขายระหว่างผู้ผลิตและผู้ประกอบการ แนวทางแก้ไข ได้แก่ โรงเก็บควบคุมอุณหภูมิและความชื้น และการบริหารจัดการในการไหลเวียนสินค้า เป็นต้น และในขั้นตอนนี้มีการการคัดเปลือกนอกของเมล็ดกาแฟออกเพื่อให้ได้เมล็ดกาแฟดิบที่จะนำไปคั่วบดต่อไปคิดเป็นร้อยละ 18.5 ซึ่งไม่ถือว่าเป็นการสูญเสียอาหาร

6. จากการประเมินการสูญเสียในกระบวนผลิตกาแฟพบว่า ความเสี่ยงที่เป็นจุดวิกฤตที่สำคัญ คือ การสูญเสียในขั้นตอนการเก็บเกี่ยวผลผลิตในแปลง และขั้นตอนการเก็บรักษา ซึ่งส่งผลต่อการสูญเสียทั้งด้านปริมาณและคุณภาพของวัตถุดิบ ดังนั้นแนวทางป้องกันด้วยการทำความสะอาดแปลงและทำลายแหล่งที่อยู่อาศัยของมอดเจาะผลกาแฟ และการจัดการสภาพการเก็บรักษาที่เหมาะสม โดยควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ระหว่าง 55-60 %RH และควรมีอุณหภูมิไม่เกิน 28 ℃ จะสามารถป้องกันการสูญเสียผลผลิตและรักษาคุณภาพกาแฟให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

การทดลองที่ 2. การประเมินการสูญเสียของพริกในขั้นตอนหลังการเก็บเกี่ยวตลอดห่วงโซ่อุปทาน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกพริกขี้หนู และการตรวจวัดจริงเมื่อนำมาประเมินการสูญเสียที่พบในผลผลิตพริก พบว่า

เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นรายย่อย มีการจ้างแรงงานในการเก็บเกี่ยวเป็นหลัก เกษตรกรมีการคัดเลือกเก็บเฉพาะพริกที่ดีจากแปลง โดยดูจากสีของพริก ผลผลิตพริกที่เสียหายระหว่างการเก็บเกี่ยวจากแปลง มีการสูญเสียร้อยละ 10 มีสาเหตุจากผลช้ำ/แตก/ ฉีกขาด ขั้วผลหลุด และผลหงิกงอ เป็นหลัก

การซื้อขายมักเป็นการซื้อโดยไม่แยกเกรดหรือการเหมาสวน ทำให้เกษตรกรขาดแรงจูงใจในการคัดแยกผลผลิตก่อนขาย

การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว และระหว่างรอการขนส่ง มีการสูญเสียรวมร้อยละ 10 มีสาเหตุจากโรคและแมลงเข้าทำลายเป็นหลัก

เกษตรกรที่มีศักยภาพในการแปรรูปเบื้องต้นโดยการตากแห้ง มีทางเลือกมากขึ้นในการขายผลผลิตสดหรือตากแห้งเพื่อเก็บรอราคาที่เหมาะสม

ข้อมูลจากการสัมภาษณ์พบว่ามีการสูญเสียในการเก็บเกี่ยวจากสาเหตุทางกล (ผลฉีกหักและขั้วหลุด) มากกว่า ขณะที่ข้อมูลจากการตรวจวัดจริงซึ่งพบว่ามีความผิดปกติทางสรีระ (ผลหงิก) และถูกศัตรูพืชทำลายมากกว่า อาจเป็นผลจากในการตรวจวัดจริงการเก็บเกี่ยวมีความประณีตมากกว่า

การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว ข้อมูลจากการสัมภาษณ์พบการเข้าทำลายของโรค-แมลงมากกว่า ขณะที่ข้อมูลจากการตรวจวัดจริงที่พบว่ามีผลหงิกงอมากกว่า อาจเป็นผลจากในการตรวจวัดจริงมีการคัดแยกผลผลิต

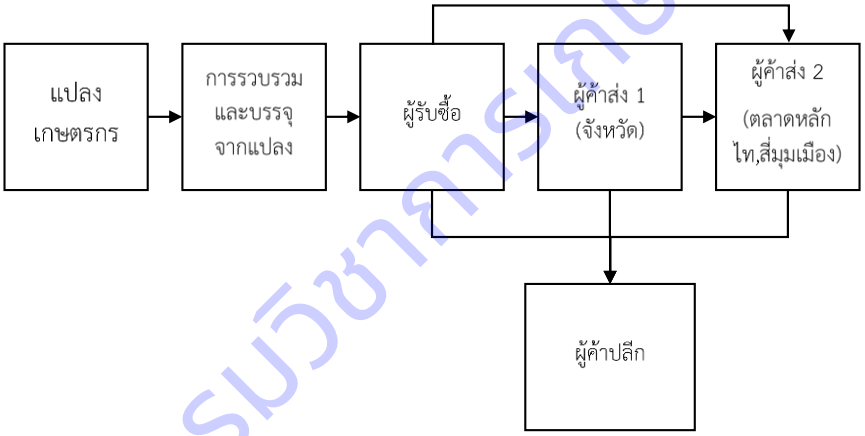
การสูญเสียในขั้นตอนการค้าส่งพริกขี้หนูแดงมีการสูญเสียรวมร้อยละ 16.2 ขณะที่พริกขี้หนูเขียวมีการสูญเสียรวม ร้อยละ 41.1 โดยมีการปะปนของพริกแดงมากที่สุดและมีการฉีกหักและโรค

ศรีวิชาการเกษตร

เข้าทำลายมากกว่าพริกแดง อาจเป็นผลจากขั้นตอนการเก็บรักษาและขนส่งพริกไม่มีการใช้ห้องเย็น (ตารางที่ 2 ภาพที่ 3)

ตารางที่ 2 การสูญเสียในขั้นตอนหลังการเก็บเกี่ยวและการค้าส่งพริกขี้หนู

สาเหตุการสูญเสีย	การสูญเสียในการเก็บเกี่ยว (%)	การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว (%)	การสูญเสียจากการค้าส่ง (%)	
			พริกขี้หนูแดง	พริกขี้หนูเขียว
ขั้วหลุด	0.0	0.4	1.2	2.4
แมลงเข้าทำลาย	2.8	2.9	4.0	1.6
โรคเข้าทำลาย	1.1	1.3	3.1	11.6
ผลฉีกหัก	0.0	0.4	2.0	8.2
ผลหงิกงอ	8.0	7.0	5.2	4.7
ผลปน	0.1	0.4	0.7	12.6
	12.0	12.5	16.2	41.1



ภาพที่ 3 ห่วงโซ่อุปทานของพริกขี้หนู

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 3 การประเมินการสูญเสียของมะเขือเทศในขั้นตอนหลังการเก็บเกี่ยวตลอดห่วงโซ่อุปทาน

จากการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อความสูญเสียและร้อยละการสูญเสียมะเขือเทศโดยวิธีการสัมภาษณ์เชิงลึกในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 จังหวัด 11 อำเภอ 20 ตำบล ทั้งหมดจำนวน 64 ราย เพื่อเป็นตัวแทนในการสุ่มตัวอย่างการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกมะเขือเทศโรงงานจำนวน 50 ราย และผู้ประกอบการ 14 ราย และสามารถวิเคราะห์การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวได้ดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามเกษตรกรผู้ปลูกมะเขือเทศโรงงานจำนวน 50 ราย

การสูญเสียมะเขือเทศในแปลงปลูก (ตารางที่ 3 ภาพที่ 4) พบว่าโรคเข้าทำลายร้อยละ 46 สาเหตุจากโรคใบเหลือง เหี่ยวเขียว ก้นดำ ผลเน่า ผลบวมและโคนเน่า และแมลงเข้าทำลายร้อยละ 70 จากหนอนกระทู้เจาะผล และเพลี้ย ป้องกันกำจัดโดยใช้สารเคมี ในขั้นตอนการเก็บเกี่ยวสูญเสียร้อยละ 30 สาเหตุจากหนอนเจาะผลร้อยละ 70.8 ผลเน่าร้อยละ 41.7 สภาพอากาศแปรปรวน เช่น ฝนตกหนักเกิดน้ำท่วมแปลงร้อยละ 12.5 และอื่นๆ เช่น นก ไก่ หนูเข้าทำลายร้อยละ 5

2. วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามผู้ประกอบการรวบรวม/รับซื้อมะเขือเทศจำนวน 14 ราย

การสูญเสียจากขั้นตอนการรวบรวม/รับซื้อผลผลิต พบว่าผู้ประกอบการส่วนใหญ่ไม่มีการเก็บรักษาผลมะเขือเทศจะมีการสูญเสียร้อยละ 1 สาเหตุจากผลเน่าเละ แตก มีแผลจากโรค และหนอนเข้าทำลาย ถ้ามีการเก็บรักษาเกิน 3 วันจะสูญเสียร้อยละ 83.3 สาเหตุเนื่องจากผลสุกแก่เกินกำหนดทำให้เน่า ช้ำ แตก เละ จากเชื้อโรคเข้าทำลาย ซึ่งผลมะเขือเทศที่สูญเสียจะนำไปทิ้ง เมื่อส่งถึงโรงงานมะเขือเทศจะถูกคัดให้เป็นสูญเสียร้อยละ 3 เนื่องจากโรงงานจะคัดคุณภาพอีกครั้งด้วยแรงงานคนและเครื่องจักร

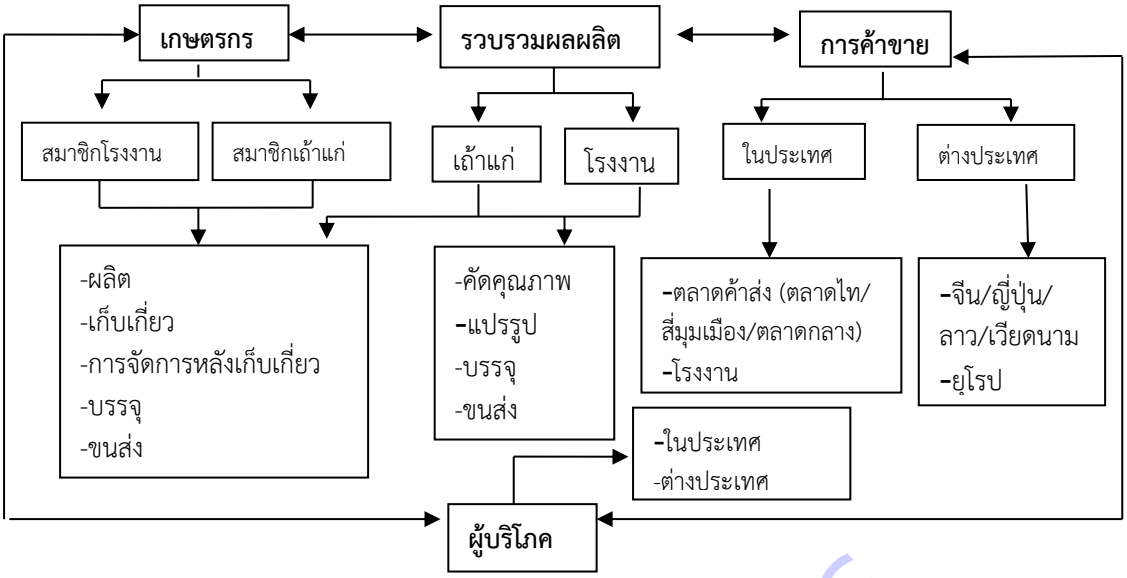
ตารางที่ 3 การสูญเสียของผลผลิตมะเขือเทศในขั้นตอนหลังการเก็บเกี่ยว

ขั้นตอน	% การสูญเสีย	สาเหตุ
แปลงปลูก	46	โรคใบเหลือง เหี่ยวเขียว ก้นดำ ผลเน่า ผลบวมและโคนเน่า
	70	หนอนเจาะผล และเพลี้ย
การเก็บเกี่ยว	30	ผลเน่าเละ โรคและแมลงเข้าทำลายของ
ขั้นตอนการ		
รวบรวม	83.3	เก็บรักษาเกิน 3 วัน ทำให้เน่า ช้ำ แตก
บรรจุ	1	ผลเน่าเละ แตก
การขนส่ง	3	โรงงานจะคัดคุณภาพ

3. วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณการสูญเสียมะเขือเทศโรงงานในภาคตะวันออกเฉียงเหนือจำนวน 15 ราย

ผลผลิตมะเขือเทศ 10,467 กก./ไร่ สูญเสียผลิผลิตเฉลี่ย 369.18 กก./ไร่ คิดเป็นร้อยละ 3.15 มีราคาผลผลิต 1.5-3.00 บาท คิดเป็นมูลค่าการสูญเสียเชิงปริมาณ 2,500-3,000บาท/ตัน มีสาเหตุจากการเพาะปลูกประมาณ 951.25-1,141.50 บาท และการเก็บเกี่ยวและการขนส่งประมาณ 1,562.50- 1,875 บาท

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 4 ห่วงโซ่อุปทานของมะเขือเทศโรงงานในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

กรมวิชาการเกษตร

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

การประเมินการสูญเสียของผลผลิตพืชสวนในขั้นตอนหลังการเก็บเกี่ยว ตลอดห่วงโซ่อุปทานในพืช 3 ชนิด ได้แก่ กาแฟอาราบิก้า พริก และมะเขือเทศโรงงาน พบว่า

ในกระบวนผลิตกาแฟพบว่า ความเสี่ยงที่เป็นจุดวิกฤตที่สำคัญคือ การสูญเสียในขั้นตอนการเก็บเกี่ยวผลผลิตในแปลงร้อยละ 11.57 จากมอดเจาะ ส่งผลให้หลุดร่วงก่อนกำหนด และในขั้นตอนการเก็บรักษาร้อยละ 2.5 ซึ่งส่งผลต่อการสูญเสียทั้งด้านปริมาณและคุณภาพของวัตถุดิบ ดังนั้นแนวทางป้องกันด้วยการทำความสะอาดแปลงและทำลายแหล่งที่อยู่อาศัยของมอดเจาะผลกาแฟ และการจัดการสภาพการเก็บรักษาที่เหมาะสม โดยควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ระหว่าง 55-60 %RH และอุณหภูมิไม่เกิน 28 ºC จะสามารถป้องกันการสูญเสียผลผลิตและรักษาคุณภาพกาแฟให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

ผลการประเมินการสูญเสียที่พบในผลผลิตพริก พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่เป็นรายย่อย มีการจ้างแรงงานในการเก็บเกี่ยวเป็นหลัก เกษตรกรมีการคัดเลือกเก็บเฉพาะพริกที่ดีจากแปลง มีการสูญเสียร้อยละ 10 มีสาเหตุจากผลช้ำ/แตก/ ฉีกขาด ขั้วผลหลุด และผลหงิกงอ การซื้อขายมักเป็นการซื้อโดยไม่แยกเกรดเกษตรกรขาดแรงจูงใจในการคัดแยกผลผลิตก่อนขาย การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวพบร้อยละ 10 มีสาเหตุจากโรคและแมลงเข้าทำลายเป็นหลัก ขณะที่ข้อมูลจากการตรวจวัดจริงพบว่ามีการสูญเสียสาเหตุจากโรคและแมลง (ร้อยละ 1.3 และ 2.9 ตามลำดับ) ส่วนการสูญเสียจากผลหงิกงอพบมากกว่า (ร้อยละ 7.0) อาจเป็นผลจากในการตรวจวัดจริงมีการคัดแยกผลผลิต จึงพบการเข้าทำลายของโรค-แมลงน้อยลง ส่วนการสูญเสียในขั้นตอนการค้าส่งพริกขี้หนูแดงมีการสูญเสียรวมร้อยละ 16.2 ขณะที่พริกขี้หนูเขียวมีการสูญเสียรวม ร้อยละ 41.1 โดยพบว่ามีการปะปนของพริกแดงมากที่สุดและมีการฉีกหักและโรคเข้าทำลายมากกว่าพริกแดง (ร้อยละ 12.6, 8.2 และ 11.6 ตามลำดับ) อาจเป็นผลจากขั้นตอนการเก็บรักษาและขนส่งพริกไม่มีการใช้ห้องเย็น

การประเมินการสูญเสียของมะเขือเทศโรงงานพบว่าการสูญเสียมะเขือเทศในแปลงปลูกพบว่าโรคเข้าทำลายร้อยละ 46 สาเหตุหลักจากโรคพืชเข้าทำลาย ขณะที่ การสูญเสียจากขั้นตอนการรวบรวม/รับซื้อผลผลิต พบว่าผู้ประกอบการส่วนใหญ่ไม่มีการเก็บรักษาผลมะเขือเทศ พบว่ามีการสูญเสียร้อยละ 1 สาเหตุจากผลเน่าเละ แตก มีแผลจากโรค และหนอนเข้าทำลาย ในกลุ่มที่มีการเก็บรักษาเกิน 3 วันจะสูญเสียร้อยละ 83.3 สาเหตุเนื่องจากผลสุกแก่เกินกำหนด ทำให้เน่า ช้ำ แตก เละ จากเชื้อโรคเข้าทำลาย และที่โรงงาน มะเขือเทศมีการสูญเสียร้อยละ 3 จากการคัดคุณภาพ เมื่อคำนวนเป็นมูลค่าการสูญเสีย ผลผลิตมะเขือเทศ 10,467 กก./ไร่ สูญเสียผลิผลิตเฉลี่ย 369.18 กก./ไร่ คิดเป็นร้อยละ 3.15 มีราคาผลผลิต 1.5-3.00 บาท คิดเป็นมูลค่าการสูญเสียเชิงปริมาณ 2,500-3,000 บาท/ตัน มีสาเหตุจากการเพาะปลูกประมาณ 951.25-1,141.50 บาท และการเก็บเกี่ยวและการขนส่งประมาณ 1,562.50- 1,875 บาท

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

การประเมินการสูญเสียของผลผลิตพืชสวนในขั้นตอนหลังการเก็บเกี่ยว ตลอดห่วงโซ่อุปทานในพืช 3 ชนิด ได้แก่ กาแฟอาราบิก้าพบว่า ความเสี่ยงที่เป็นจุดวิกฤตที่สำคัญคือ การสูญเสียในขั้นตอนการเก็บเกี่ยวผลผลิตในแปลงจากมอดเจาะ มีแนวทางการป้องกันด้วยการทำความสะอาดแปลงและทำลายแหล่งที่อยู่อาศัยของมอดเจาะผลกาแฟ และการสูญเสียทั้งด้านปริมาณและคุณภาพของวัตถุดิบ ในขั้นตอนการเก็บรักษา ป้องกันด้วยการจัดการสภาพการเก็บรักษาโดยควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ระหว่าง 55-60 %RH และอุณหภูมิไม่เกิน 28 ºC ในผลิตผลพริกขี้หนูพบว่าการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวมีสาเหตุหลักจากโรคและแมลง เนื่องจากการซื้อขายมักเป็นการซื้อโดยไม่แยกเกรด เกษตรกรขาดแรงจูงใจในการคัดแยกผลผลิตก่อนขาย ส่วนการสูญเสียในขั้นตอนการค้าส่งพริกขี้หนูเขียวมีการสูญเสียรวม ร้อยละ 41.1 โดยพบว่ามีการปะปนของพริกแดงมากที่สุดและมีการฉีกหักและโรคเข้าทำลายมากกว่าพริกขี้หนูแดง อาจเป็นผลจากขั้นตอนการเก็บรักษาและขนส่งพริกไม่มีการใช้ห้องเย็น และในผลิตผลมะเขือเทศโรงงาน พบว่ามะเขือเทศมีการสูญเสียในแปลงปลูกค่อนข้างสูง สาเหตุหลักจากโรคพืชเข้าทำลาย ส่วนในขั้นตอนการรวบรวม/รับซื้อผลผลิตการสูญเสียจะเกิดสูงมากในผลิตผลที่มีการเก็บรักษาเกิน 3 วันก่อนส่งโรงงาน การป้องกันได้ด้วยการจัดการแผนการเก็บเกี่ยวและระบบการเก็บรักษาและการขนส่งที่มีประสิทธิภาพ

จากผลการดำเนินงานโครงการแสดงให้เห็นว่า การดำเนินการในขั้นตอนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับผลผลิตพืชสวน ตั้งแต่การเก็บเกี่ยว ขั้นตอนการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว การขนส่ง จนกระทั่งผลผลิตถึงมือผู้บริโภค รวมถึงปัจจัยแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง ต้องมีการจัดการที่เหมาะสมเนื่องจากมีความสำคัญต่อการเกิดการการสูญเสียทั้งด้านปริมาณและเชิงคุณภาพของผลิตผล ด้วยเหตุที่ผลิตผลพืชสวนมีลักษณะที่เสื่อมสภาพได้ง่าย ทั้งจากความเสื่อมสภาพจากกระบวนการทางสรีรวิทยาของผลิตผลเอง ซึ่งต้องควบคุมปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมที่ส่งผลต่อพัฒนาการทางสรีรวิทยาของผลิตผลและระยะพัฒนาการของผลิตผล รวมทั้งทางการควบคุมปัจจัยที่ทำให้เกิดการสูญเสียทางกล ที่ทำให้ผลิตผลเกิดการหัก ฉีกขาด หรือช้ำ โดยการจัดการกระบวนการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวให้เหมาะสม หลีกเลี่ยงการปฏิบัติที่รุนแรง นอกจากนี้ การสูญเสียที่เกิดจากโรค-แมลงปนเปื้อนหรือเข้าทำลาย สามารถควบคุมได้โดยการจัดการศัตรูพืชที่เหมาะสมโดยคำนึงถึงความปลอดภัยทั้งผู้ปฏิบัติและผู้บริโภค

ทั้งนี้ การทดสอบเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการควบคุมการสูญเสียในขั้นตอนการปฏิบัติการเพื่อลดการสูญเสียของผลิตผล ต้องมีการประเมินการสูญเสียตามหลักวิชาการในขั้นตอนดังกล่าวก่อนและหลังการทดสอบเทคโนโลยีในขั้นตอนนั้นๆ เพื่อให้สามารถเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเทคโนโลยีในการลดการสูญเสียได้

กรมวิชาการเกษตร

บรรณานุกรม

กรมวิชาการเกษตร. 2559. การผลิตกาแฟครบวงจร : การเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว. (วันที่17 พ.ค.59) เข้าถึงได้จากอินเตอร์เน็ต http://www.doa.go.th/hort/images/stories/ academy/coffee/ prepost-harvest.pdf

ขวัญคณิศร์ อินทรตระกูล และณัฐฐา เพ็ญสุภา, 2020. การสูญเสียอาหารและขยะอาหารในประเทศไทยและแนวทางการแก้ปัญหา. บทความปริทัศน์. วารสารเกษตรนเรศวร ปีที่ 17 ฉบับที่ 2.

บุญญวดี จิระวุฒิ และ วีรภรณ์ เดชนำบัญชาชัย. 2560. ศึกษาชนิดของเชื้อราที่ปนเปื้อนพริกขี้หนูระหว่างการเก็บรักษาและวิธีการควบคุม. ใน รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็มประจำปี 2560, กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร, กรมวิชาการเกษตร.

สถาบันวิจัยพืชสวน. 2562. คู่มือการจัดการการผลิตกาแฟโรบัสต้า. การันตี: นนทบุรี. 30 หน้า.

สถาบันวิจัยพืชสวน. 2563. สถานการณ์พริก_ตุลาคม 63.pdf. https://www.doa.go.th/hort/?page_id=19041 (12 มกราคม 2565)

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2560. กาแฟ ปี 2560 (ปีเพาะปลูก 2560/61). (วันที่ 10 ต.ค.62) เข้าถึงได้จากอินเตอร์เน็ต http://www.agriinfo.doae.go.th/year60/plant/jan60/short/coffee.pdf

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2565. ปริมาณและมูลค่าการนำเข้าสินค้าเกษตรและอาหาร ปี 2564 http://impexp.oae.go.th/service/report_product01.php (12 มกราคม 2565)

FAO, 2021. Fruit and Vegetables-Your Dietery Essentials. International Year of Fruits and Vegetables 2021. Backgroud paper

กรมวิชาการเกษตร