

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

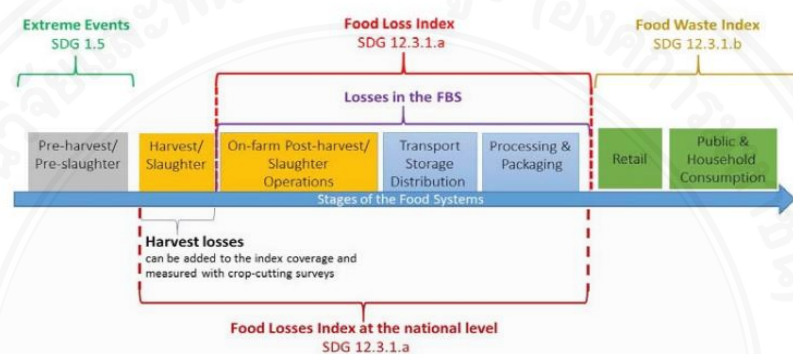
2.1 แนวคิด

โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงที่ผลิตและส่งเสริมผลผลิตพืชผักจำหน่ายให้มูลนิธิโครงการหลวงและลูกค้าตลาดข้อตกลง ยังพบปัญหาด้านคุณภาพและการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวเกิดขึ้นในปริมาณมาก เช่น การเหี่ยว การเหลืองของขอบใบ การช้ำ และการเน่าเสีย เป็นต้น ซึ่งมีผลต่อการอายุการเก็บรักษาหรืออายุการวางจำหน่ายของพืชผัก ส่งผลให้โอกาสทางการตลาดลดลง จากผลการศึกษาที่ผ่านมาเป็นการศึกษากระบวนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวผักในพื้นที่ของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง 15 แห่ง ได้แก่ ป่าแป๋ ผาแตก โหล่งขอด ห้วยเป้า ปากกล้วย ปางหินฝน แม่มะลอ แม่สลอง วาวี ขุนสถาน ถ้ำเวียงแก้ว น้ำเค็ม น้ำแขวง แม่จริม และโครงการรักษาน้ำเพื่อพระแม่ของแผ่นดิน กลุ่มน้ำภาคพบว่า แม้จะเป็นผักชนิดเดียวกันแต่ผลิตจากแหล่งผลิตที่แตกต่างกัน มีผลทำให้ผักมีคุณภาพ การสูญเสีย และอายุการวางจำหน่ายแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกระบวนการ การดูแลรักษา สภาพภูมิอากาศ และวิธีการจัดการทั้งก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวผักของแต่ละแหล่งผลิต เพื่อให้การดำเนินงานด้านการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตเกษตรของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงเป็นไปอย่างถูกต้อง สอดคล้องกับบริบทของพื้นที่ เนื่องจากแต่ละพื้นที่มีการจัดการผลผลิตตามบริบทของแต่ละพื้นที่แตกต่างกัน และในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง จังหวัดตากและแม่ฮ่องสอน ซึ่งเป็นพื้นที่ที่สถาบันเริ่มเข้าไปส่งเสริมการปลูกผลผลิตเกษตร และเป็นพื้นที่เข้าถึงยาก กลุ่มเกษตรกรยากจน จำเป็นต้องนำองค์ความรู้ให้เข้าถึงเกษตรกร จึงต้องมีการศึกษาและพัฒนากระบวนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตเกษตรที่สำคัญตลอดโซ่อุปทาน สำหรับลดการสูญเสียในกระบวนการจัดการผลผลิต และผลผลิตมีคุณภาพตามมาตรฐานที่ตลาดต้องการ รวมทั้งการวางแผนการจัดหาโครงสร้างพื้นฐานหรืออุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับสนับสนุนกลุ่มเกษตรกรให้สามารถบริหารจัดการผลผลิตได้อย่างเหมาะสม เพื่อเป็นการวางระบบการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมกับบริบทของพื้นที่ และสร้างรายได้เพิ่มให้กับเกษตรกรบนพื้นที่สูง นอกจากนี้หลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตเกษตรจะเกิดของเสียจากภาคการผลิตและการบริโภคของครัวเรือนบนพื้นที่สูง ซึ่งเป็นแหล่งทรัพยากรธรรมชาติและต้นน้ำลำธารที่สำคัญของประเทศ หากขาดระบบการบริหารจัดการขยะอาหารเหลือทิ้งที่ดีอาจก่อให้เกิดเชื้อโรคปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะการสะสมของขยะอาหารเหลือทิ้งทำให้เกิดกลิ่นเน่าเหม็นที่ไม่พึงประสงค์ และแหล่งเพาะพันธุ์สัตว์พาหะนำโรค รวมทั้งเกิดก๊าซเรือนกระจกเนื่องจากการปล่อยก๊าซมีเทน (Methane) จากขยะอาหารเหลือทิ้งซึ่งเป็นสาเหตุภาวะโลกร้อน จึงต้องมีการศึกษาขยะอาหารเหลือทิ้งของครัวเรือนในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง ในกลุ่มอาหารหลักประเภทคาร์โบไฮเดรต ได้แก่ ข้าว และอาหารประเภทกับข้าว เพื่อทราบปริมาณและสาเหตุการเกิดขยะอาหารเหลือทิ้งนำไปสู่การหาแนวทางการบริหารจัดการขยะอาหารเหลือทิ้งในชุมชนบนพื้นที่สูงอย่างยั่งยืนต่อไป

2.2 ทฤษฎี

1) การสูญเสียอาหารและขยะอาหารเหลือทิ้ง (Food loss and Waste; FLW; FLW)

องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO) ได้ให้คำนิยามและขอบเขตดัชนีการสูญเสียอาหาร (Food Losses Index) ระดับชาติและระดับโลก โดยดัชนีการสูญเสียอาหารระดับโลกครอบคลุมการสูญเสียของผลิตผลตั้งแต่แปลงเกษตรกรรมหลังการเก็บเกี่ยว ขั้นตอนการขนส่ง การเก็บรักษา การกระจายผลิตผล การแปรรูป และการบรรจุ ไม่ครอบคลุมถึงการสูญเสียที่ร้านค้าปลีก ส่วนดัชนีการสูญเสียอาหารระดับประเทศอาจครอบคลุมไปถึงการสูญเสียของผลิตผลขณะเก็บเกี่ยว ในขณะที่ดัชนีขยะอาหาร (Food Waste Index) ประเมินตั้งแต่ระดับร้านค้าปลีกไปจนถึงร้านอาหารและครัวเรือน (FAO; 2018)



ภาพที่ 1 ขอบเขตของโซ่อุปทานอาหารตามคำนิยามของ Global Food Loss Index (GFLI) ที่มา: FAO (2018)

FAO ได้ให้คำนิยามของการสูญเสียอาหาร (Food losses) หมายถึง การลดลงของมวลอาหารที่สามารถบริโภคได้ในระหว่างผ่านห่วงโซ่อุปทานอาหารเพื่อการบริโภคของมนุษย์ การบริโภคอาหารเกิดขึ้นในระหว่างขั้นตอนการผลิต หลังเก็บเกี่ยว และการแปรรูป การบรรจุหีบห่อ การกระจายและขนส่งสินค้าอาหาร ขยะอาหารเหลือทิ้ง (food waste) คือ การสูญเสียอาหารในตอนปลายของห่วงโซ่อุปทานอาหาร ขั้นตอนการขายปลีก และการบริโภค ซึ่งเชื่อมโยงไปยังพฤติกรรมของผู้ขายปลีกและผู้บริโภค เกิดขยะอาหารที่ผู้บริโภคทิ้งให้หมดอายุและไม่สามารถบริโภคต่อได้ รวมถึงอาหารส่วนเกินจากความต้องการของร้านค้า ผู้บริโภค หรือครัวเรือนที่มีการกักตุนสินค้าอาหารเกินความพอดี หากแต่อาหารเหล่านั้นยังสามารถนำไปบริโภคต่อได้ แต่คนส่วนมากมักเลือกที่จะทิ้งให้กลายเป็นขยะอาหาร (FAO; 2018)

World Resources Institute ให้คำนิยามของการสูญเสียอาหาร หมายถึง อาหารที่ตกหล่น ถูกทำลาย คุณภาพลดลง เช่น มีรอยชำรุด หรือเหี่ยว หรือสูญหายก่อนถึงผู้บริโภค ซึ่งมักเกิดขึ้นในขั้นตอนการผลิต การเก็บรักษา การแปรรูป และการกระจายสินค้า ในตลอดห่วงโซ่อุปทาน และเป็นผลมาจากการไม่ตั้งใจของกระบวนการทางการเกษตร หรือข้อจำกัดทางเทคนิคในการจัดเก็บ โครงสร้างพื้นฐาน การบรรจุ และ/หรือ การตลาด ขยะอาหารเหลือทิ้ง หมายถึง อาหารที่มีคุณภาพดีและเหมาะสำหรับการบริโภคของมนุษย์ แต่ไม่ได้มีการบริโภค เพราะถูกทิ้งไปก่อนหรือหลังก่อนที่จะเสีย ปกติแล้วการทิ้งอาหาร จะเกิดขึ้นในขั้นตอนการค้าปลีกและการบริโภคตลอดห่วงโซ่อุปทาน และเป็นผลมาจากความประมาทหรือการตัดสินใจที่จะโยนทิ้ง (World Resources Institute; 2013)

สหภาพยุโรป ให้คำนิยามขยะอาหารเหลือทิ้ง หมายถึง อาหารใดๆ ไม่ว่าจะดิบหรือสุก ซึ่งถูกทิ้งหรือตั้งใจทิ้งหรือจำเป็นต้องทิ้ง (https://en.wikipedia.org/wiki/Food_waste)

The United States Environmental Protection Agency ให้คำนิยามขยะอาหารเหลือทิ้ง หมายถึง อาหารที่ยังไม่ได้กิน หรือของเสียจากการเตรียมอาหาร จากอาคารบ้านเรือน และจากสถานประกอบการในเชิงพาณิชย์ เช่น ร้านขายของชำ ภัตตาคาร ตู้ขายอาหาร ห้องครัวและโรงอาหาร ของสถาบัน และห้องอาหารของโรงงานอุตสาหกรรม (https://en.wikipedia.org/wiki/Food_waste)

กล่าวโดยสรุป การสูญเสียอาหาร (Food Losses) คือ การลดลงในเชิงปริมาณของอาหารที่มีอยู่เพื่อการบริโภคของมนุษย์ ซึ่งเกิดขึ้นระหว่างกระบวนการผลิต ตั้งแต่ในพื้นที่ผลิต การขนส่งและเก็บรักษาผลผลิต และการแปรรูป ขณะที่ขยะอาหารเหลือทิ้ง (Food waste) คือ การสูญเสียอาหารที่เกิดจากการตัดสินใจที่จะทิ้งขว้างอาหารในขณะที่อาหารนั้นยังบริโภคได้อยู่ ซึ่งส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นในขั้นปลายของโซ่อุปทาน คือ ในภาคธุรกิจค้าปลีก ธุรกิจการให้บริการด้านอาหาร และในระดับผู้บริโภค



ภาพที่ 2 การสูญเสียอาหารและขยะอาหารเหลือทิ้ง (Food loss and Waste) ของโซ่อุปทานอาหาร
ที่มา: มูลนิธิสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย (http://www.tei.or.th/th/blog_detail.php?blog_id=72)

2) การวัดปริมาณการสูญเสียอาหารและขยะอาหารเหลือทิ้ง

การวัดปริมาณการสูญเสียอาหารและขยะอาหารเหลือทิ้งนั้น วัดเฉพาะส่วนที่บริโภคได้เท่านั้น ดังนั้น อาหารที่ผลิตเพื่อการบริโภคของมนุษย์แต่หลุดออกจากห่วงอาหารของมนุษย์จึงถือเป็นอาหารที่สูญเสียหรือถูกทิ้ง แม้ว่าจะกลายเป็นสิ่งที่ไม่ใช่อาหารมนุษย์ (อาหารสัตว์ พลังงานชีวภาพ เป็นต้น) ไม่ว่าจะตั้งใจหรือไม่ตั้งใจที่จะใช้ประโยชน์จากอาหารนั้นเพื่อวัตถุประสงค์อื่น ที่ไม่ใช่ใช้เป็นอาหารมนุษย์ ก็ถือว่าเป็นการสูญเสียอาหารเช่นเดียวกัน (Parfitt, J. Barthel M. and Macnaughton, S., 2010) โดยการประเมินการสูญเสียอาหารของผลิตผลธัญพืชและพืชผักในแต่ละช่วงโซ่อุปทานอาหาร ดังนี้ (FAO; 2011)

ช่วงที่ 1 การผลิต (Agricultural Production) มีการสูญเสียอาหารจากความเสียหายทางกลและ/หรือการตกหล่นของผลิตผลในระหว่างการเก็บเกี่ยว การคัดผลผลิตที่ไม่ได้มาตรฐานออกภายหลังจากการเก็บเกี่ยวและอื่นๆ

ช่วงที่ 2 การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวและการเก็บรักษา (Postharvest handling and storage) มีการสูญเสียอาหารเกิดขึ้นเนื่องจากการหล่นหายและการเน่าเสียของผลิตผลระหว่างการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว การเก็บรักษา และการขนส่งผลิตผลระหว่างฟาร์มไปยังจุดกระจายสินค้า

ช่วงที่ 3 การแปรรูป (Processing) มีการสูญเสียอาหารเกิดขึ้นเนื่องจากการตกหล่นและการเน่าเสียในช่วงการแปรรูปในโรงงานอุตสาหกรรมหรือการแปรรูปในฟาร์มของเกษตรกร โดยการสูญเสีย

อาจเกิดขึ้นเมื่อคัดแยกวัตถุดิบว่ามีคุณสมบัติเหมาะสมสำหรับแปรรูปหรือไม่ หรือเกิดขึ้นในขั้นตอนการล้าง การลอก การหั่น และการต้ม หรือเกิดจากอุบัติเหตุทำให้อาหารแปรรูปตกหล่น

ช่วงที่ 4 การกระจายสินค้า (Distribution) มีการสูญเสียอาหารและขยะอาหาร เหลือทิ้งเกิดขึ้นในตลาดทั้งระดับร้านค้าส่ง ซูเปอร์มาร์เก็ต ร้านค้าปลีก และตลาดสด

ช่วงที่ 5 การบริโภค (Consumption) มีขยะอาหารเหลือทิ้งเกิดขึ้นในระดับการบริโภคของครัวเรือน

มาตรฐานการประเมินการสูญเสียอาหารและขยะอาหารเหลือทิ้ง (Food loss and Waste; FLW) ไม่ได้กำหนดว่าการประเมินตลอดกระบวนการจะต้องใช้วิธีการแบบใดแบบหนึ่ง ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ ขอบเขตการประเมิน ทรัพยากรที่มี (กำลังคน และงบประมาณ) การเข้าถึงสิ่งที่เป็น FLW โดยตรง และลักษณะของ FLW โดยมีวิธีการวัดปริมาณการสูญเสียอาหารและขยะอาหารเหลือทิ้ง ดังนี้ (FLW Protocol, 2013) (Annual Review of Environment and Resources, 2019) (Commission for Environmental Cooperation, 2021)

- (1) การสัมภาษณ์เชิงคุณภาพ (Qualitative Interviews)
- (2) การวัดโดยตรง (Direct Measurement) ได้แก่
 - (2.1) การชั่งน้ำหนัก (Direct Weighing) โดยการใช้อุปกรณ์ในการชั่งน้ำหนัก สิ่งของที่เป็น FLW
 - (2.2) การนับ (Counting) โดยการนับจำนวนสิ่งของที่เป็น FLW และใช้จำนวนนั้นในการคำนวณเป็นน้ำหนัก ซึ่งรวมถึงการประเมินเป็นสเกลด้วยสายตา
 - (2.3) การประเมินปริมาณ (Assessing Volume) โดยการวัดปริมาณของสิ่งของที่เป็น FLW แล้วนำค่าขนาดของปริมาณนั้นในการคำนวณเป็นน้ำหนัก
- (3) การวิเคราะห์องค์ประกอบของของเสีย (Waste Composition Analysis) หรือการคัดแยกและการชั่งน้ำหนัก (Sorting and Weighing) โดยแยกส่วนที่เป็น FLW ออกจากส่วนอื่นๆ เพื่อใช้ในการประเมินน้ำหนักและสัดส่วน
- (4) การใช้ข้อมูลที่รวบรวมไว้ (Records) จากข้อมูลแต่ละส่วนที่เคยเผยแพร่หรือเก็บไว้จากงานอื่นๆ
- (5) การใช้ข้อมูลจากการบันทึกประจำวัน (Diaries) เกี่ยวกับ FLW และข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
- (6) การสำรวจ (Surveys) การรวบรวมข้อมูลปริมาณ FLW หรือข้อมูลอื่นๆ จากตัวอย่างจำนวนมาก
- (7) ความสมดุลของมวล (Mass Balance) การวัดปริมาณสิ่งป้อนเข้า (input) และ สิ่งป้อนออก (output) เพื่อเปรียบเทียบถึงการเปลี่ยนแปลงระดับหรือน้ำหนักของอาหารในช่วงที่แปรรูป
- (8) การสร้างแบบจำลอง (Modeling) ประเมินโดยการใช้สมการทางคณิตศาสตร์ บนฐานการใช้ปฏิสัมพันธ์ร่วมของหลายปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อ FLW
- (9) ข้อมูลพร็อกซี (Proxy Data) การใช้ข้อมูล FLW ภายนอกขอบเขตที่จะประเมิน (เช่น ข้อมูลเก่า ข้อมูลจากต่างประเทศ หรือข้อมูลจากต่างบริษัท) มาประกอบการประเมิน FWL ขององค์กรหรือประเทศ

3) การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว คือ การเปลี่ยนแปลงคุณภาพและปริมาณของผักหลังจากการเก็บเกี่ยว ส่งผลให้นำไปใช้ประโยชน์ไม่ได้หรือมีมูลค่าลดลง การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวอาจก่อให้เกิดความเสียหายในด้านปริมาณและคุณภาพ ผักแต่ละชนิดมีการสูญเสียที่แตกต่างกัน การสูญเสียของผักชนิดเดียวกันในแต่ละพื้นที่จะแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับพื้นที่และสภาพแวดล้อม ตลอดจนการจัดการทั้งก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว การประเมินการสูญเสียของผักหลังการเก็บเกี่ยวที่ถูกต้องแม่นยำจะส่งผลให้สามารถแก้ไขปัญหาที่ทำให้เกิดความเสียหายได้ การสูญเสียของผักในเชิงปริมาณสามารถสังเกตเห็นได้อย่างชัดเจน แต่การสูญเสียเชิงคุณภาพจะสังเกตเห็นได้ไม่ชัดเจน แม้ว่าจะเป็นไปไม่ได้ที่จะจัดการหลังการเก็บเกี่ยวผักโดยไม่ให้เกิดการสูญเสีย แต่สามารถลดการสูญเสียเหล่านี้นี้ลงได้โดยวิธีการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่ถูกต้อง (दनัย, 2558)

สาเหตุที่ทำให้เกิดการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของผัก (दनัย, 2558) มีดังนี้

(1) สาเหตุทางกล ผักอ่อนแอต่อการสูญเสียที่เกิดขึ้นจากสาเหตุทางกล เพราะรูปร่างลักษณะที่อวบน้ำและนุ่ม การซ้ำ หัก หรือฉีกขาด สามารถเกิดขึ้นได้ทุกขั้นตอนของการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว การจัดการที่ไม่ดี การใช้ภาชนะบรรจุที่ไม่เหมาะสม และการขนส่ง อาจทำให้เกิดความเสียหายที่มีสาเหตุทางกลได้

(2) สาเหตุจากกระบวนการทางสรีรวิทยา ผักสูญเสียไปตามธรรมชาติเนื่องจากกระบวนการทางสรีรวิทยา เช่น การหายใจและการคายน้ำ เป็นต้น กระบวนการหายใจทำให้ผักสูญเสียน้ำหนักและก่อให้เกิดความร้อนภายในภาชนะบรรจุ การสูญเสียน้ำทำให้ผักเหี่ยวโดยเฉพาะผักใบ นอกจากนั้นสภาพแวดล้อมทั้งก่อนการเก็บเกี่ยวและหลังดัดขึ้นเก็บเกี่ยวที่ไม่เหมาะสม เช่น ขาดธาตุอาหาร ได้รับอุณหภูมิต่ำหรือสูง และปัจจัยแวดล้อมที่เกี่ยวข้องต่างๆ รวมถึงการงอกยอดและการงอรากด้วย

(3) สาเหตุจากโรคและแมลง การสูญเสียในกรณีนี้มีสาเหตุมาจากเชื้อจุลินทรีย์และแมลงศัตรูพืช

(4) สารเคมีและสารชีวเคมี ในปัจจุบันมีการใช้สารเคมีเกษตรในการผลิตผักมาก การปนเปื้อนของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชหรือสารเคมีที่ใช้หลังการเก็บเกี่ยวทำให้เกิดความไม่ปลอดภัยต่อผู้บริโภค ส่วนสารชีวเคมี ได้แก่ สารพิษที่เกิดจากเชื้อจุลินทรีย์ เช่น mycotoxin ต่างๆ

ผักเป็นผลิตผลพืชสวนที่สูญเสียง่ายทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ การสูญเสียเกิดขึ้นได้ตลอดทุกระยะของการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว ตั้งแต่ขั้นตอนการเก็บเกี่ยว จัดขึ้นมาตรฐานขนส่ง เก็บรักษา และวางจำหน่าย ปริมาณผักที่สูญเสียผันแปรไปตามชนิดของผัก แหล่งผลิต และฤดูกาล สาเหตุที่ทำให้ผักเกิดการสูญเสียมีหลายประการดังกล่าวข้างต้น และสาเหตุอื่นๆ เช่น สภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม การขาดแคลนเทคโนโลยี ผักบ่มที่สูงสูญเสียเนื่องจากสาเหตุดังต่อไปนี้ เช่น ขาดพื้นที่ที่เหมาะสมในการเก็บรักษา วิธีการขนส่งไม่เหมาะสม สภาพถนนไม่ดี เกษตรกรยังขาดความรู้ความเข้าใจทางด้านการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่ถูกต้อง นอกจากนั้นอุณหภูมิระหว่างการขนส่งผักยังไม่เหมาะสม และผักมีคุณภาพเบื้องต้นไม่ดีพอ (दनัย, 2558)

คุณภาพของผลิตผลเป็นสิ่งสำคัญในการจำหน่ายผักสด เนื่องจากปัจจุบันผู้บริโภคมีความรู้ ความเข้าใจ และเลือกซื้อสินค้าที่มีคุณภาพดีมากขึ้น การควบคุมคุณภาพของพืชผักให้สอดคล้องตามความต้องการของผู้บริโภคจึงเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งจะช่วยให้การจำหน่ายสินค้าเป็นไปได้ง่าย ปัจจุบันโครงการหลวงมีการจัดทำคู่มือการจัดขึ้นคุณภาพผักและสมุนไพรมากกว่า 96 ชนิดพืช ซึ่งประกอบด้วยการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวผักตามชนิดพืช ได้แก่ ชื่อผลิตผล ชื่อวิทยาศาสตร์ ช่วงการเก็บเกี่ยวหรือดัชนี

การเก็บเกี่ยว การจัดการในแปลงปลูก ข้อกำหนดเรื่องคุณภาพ การจัดชั้นคุณภาพ ข้อกำหนดในการจัดเรียง และการเก็บรักษา รวมถึงการจัดการผลิตผลและการบรรจุเพื่อส่งจำหน่ายผ่านฝ่ายตลาดมูลนิธิโครงการหลวง และเพื่อให้สามารถตรวจสอบย้อนกลับถึงแหล่งผลิตได้จึงกำหนดให้จัดทำรายละเอียดผลิตผลแนบมา กับผลิตผลทุกภาชนะบรรจุ โดยมีรายละเอียดประกอบด้วย วัน เดือน ปี ที่ส่งผลิตผล ชื่อผลิตผล แหล่งรวบรวม ผลิตผล น้ำหนักและชั้นคุณภาพของผลิตผล ชื่อหรือรหัสเกษตรกรที่สามารถสอบย้อนกลับในระบบได้ โดยในคู่มือการจัดชั้นคุณภาพผักได้กำหนดความคลาดเคลื่อนเรื่องคุณภาพ (provision quality tolerances) ของผักแต่ละชนิดไว้ ดังนี้คือ

ชั้น 1 ยอมให้มีผลิตผลที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดของชั้น 1 แต่เป็นไปตามคุณภาพของชั้น 2 หรือคุณภาพรองจากชั้น 1 (กรณีไม่มีชั้น 2) ปะปนในภาชนะบรรจุเดียวกันได้ไม่เกินร้อยละ 5 ของจำนวนหรือน้ำหนักในภาชนะบรรจุ

ชั้น 2 ยอมให้มีผลิตผลที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดของชั้น 2 แต่เป็นไปตามคุณภาพของชั้น 3 ปะปนในภาชนะบรรจุเดียวกันได้ไม่เกินร้อยละ 10 ของจำนวนหรือน้ำหนักในภาชนะบรรจุ

ชั้น 3 ยอมให้มีผลิตผลที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดของชั้น 3 หรือไม่ได้คุณภาพชั้นต่ำปะปนมาได้ในภาชนะบรรจุเดียวกันไม่เกินร้อยละ 10 ของจำนวนหรือน้ำหนักในภาชนะบรรจุ แต่ต้องไม่มีลักษณะเน่าเสีย

การยืดอายุการเก็บรักษาหรืออายุการวางจำหน่ายของผลิตผลจะอยู่ได้นานนั้นต้องเริ่มจากการที่ผลิตผลมีคุณภาพดีตั้งแต่เก็บเกี่ยว เพราะผลิตผลที่มีคุณภาพต่ำขณะเก็บเกี่ยวมักเสื่อมคุณภาพได้ง่าย ดังนั้นการยืดอายุเก็บรักษาผลิตผลหรือทำให้ผลิตผลมีอายุการวางจำหน่ายได้นานจะประสบความสำเร็จผลิตผลจึงต้องได้รับการดูแลรักษาเป็นอย่างดีตั้งแต่อยู่ในแปลงปลูก การเก็บเกี่ยวต้องเก็บเกี่ยวในระยะที่ถูกต้อง มีความสมบูรณ์พอเหมาะตรงกับความต้องการของผู้บริโภค การเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติอื่นๆ ภายหลังการเก็บเกี่ยวต้องทำด้วยความระมัดระวัง ผลิตผลไม่ชอกช้ำเสียหาย ซึ่งผลิตผลที่เก็บเกี่ยวออกจากต้นแล้วยังคงเป็นสิ่งมีชีวิตและกระบวนการเมแทบอลิซึมต่างๆ ยังคงเกิดขึ้นตลอดเวลา ได้แก่ การหายใจ การคายน้ำ การสุก การชราภาพ ตลอดจนกระบวนการป้องกันตัวเอง นอกจากนั้นผลิตผลยังมีศัตรูตามธรรมชาติอยู่ตลอดเวลา ได้แก่ เชื้อจุลินทรีย์ต่างๆ รวมทั้งแมลงและสัตว์อื่นๆ เข้าทำลาย ทำให้ไม่สามารถเก็บรักษาหรือวางจำหน่ายผลิตผลไว้ได้นาน ดังนั้นการเก็บรักษาหรือวางจำหน่ายให้ผลิตผลอยู่ได้นานจึงเป็นการปฏิบัติด้วยวิธีการต่างๆ เพื่อชะลอกระบวนการเมแทบอลิซึมของผลิตผลและชะลอการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ ซึ่งได้แก่ การควบคุมอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ องค์ประกอบของบรรยากาศ และปัจจัยอื่นๆ ให้เหมาะสม (จริงแท้, 2544) สอดคล้องกับที่ ดนัยและนิธิยา (2548) ได้รายงานว่าคุณภาพของผลิตผลหลังการเก็บเกี่ยวจะดีหรือไม่ดีและจะเก็บรักษาหรือวางจำหน่ายได้นานหรือไม่ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ได้แก่

(1) ปัจจัยก่อนการเก็บเกี่ยวที่มีผลต่อคุณภาพของผลิตผลภายหลังการเก็บเกี่ยว เช่น อุณหภูมิ ความชื้น แสง สภาพแวดล้อม และเขตรกรมก่อนการเก็บเกี่ยว ซึ่งจะมีผลต่อคุณภาพของผลิตผล

(2) ความแก่อ่อนของผลิตผลขณะเก็บเกี่ยว ผลิตผลที่เก็บเกี่ยวเมื่ออายุน้อยเกินไปหรือแก่เกินไปจะเน่าเสียได้ง่าย ทำให้มีอายุการเก็บรักษาหรือวางจำหน่ายได้ไม่นาน ดังนั้นต้องเก็บเกี่ยวในระยะที่เหมาะสม

(3) พันธุ์ที่ใช้ ผลิตผลแต่ละพันธุ์มีคุณภาพในการเก็บรักษาหรือมีอายุการวางจำหน่ายที่แตกต่างกัน ดังนั้นควรคัดเลือกพันธุ์ที่เหมาะสมหรือมีการศึกษาถึงสภาวะที่เหมาะสมในการเก็บรักษาหรือวางจำหน่ายสำหรับผลิตผลแต่ละพันธุ์

(4) คุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่นำมาเก็บรักษาหรือวางจำหน่าย จะต้องคัดเลือกเอาเฉพาะผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดี ไม่มีรอยแผล แตก ข้ำ หรือเน่า ถ้ามีรอยแผลหรือมีส่วนเน่าเสียปนอยู่เพียงเล็กน้อย จะทำให้เชื้อจุลินทรีย์สามารถเข้าทำลายผลิตภัณฑ์ได้ง่าย ซึ่งจะทำให้เกิดการเน่าเสียมากขึ้นในภายหลัง นอกจากนี้ผลิตภัณฑ์ที่มีผลยังมีอัตราการคายน้ำและอัตราการหายใจสูง

(5) ลดความร้อนภายหลังการเก็บเกี่ยว จะช่วยลดอุณหภูมิของผลิตภัณฑ์ให้ต่ำลงมีผลทำให้อัตราการหายใจและเมแทบอลิซึมเกิดช้าลง ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์เก็บรักษาหรือมีอายุการวางจำหน่ายได้นานขึ้น นอกจากนี้การลดความร้อนก่อนนำผลิตภัณฑ์มาเก็บรักษาหรือวางจำหน่ายจะช่วยลดการทำงานของเครื่องทำความเย็นลงด้วย ดังนั้นเมื่อเก็บเกี่ยวผลิตภัณฑ์มาแล้วต้องรีบนำมาเก็บรักษาไว้ในห้องเย็นโดยเร็วที่สุด

(6) ความสะอาดของผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์ที่จะนำมาเก็บรักษาหรือวางจำหน่ายต้องสะอาด เพื่อลดจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ที่ติดมากับผลิตภัณฑ์ให้น้อยที่สุด เพื่อให้สามารถเก็บรักษาหรือวางจำหน่ายผลิตภัณฑ์ได้นาน

ดังนั้น การลดอิทธิพลของปัจจัยต่างๆ ที่มีผลกระตุ้นการสูญเสียสามารถลดการสูญเสียของผักได้ (กนกพร, 2558) โดยวิธีการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพจากการประเมินการสูญเสียที่เกิดขึ้นตลอดโซ่อุปทานของพืชผัก ทำให้ทราบว่าพืชผักแต่ละชนิดนั้นเกิดการสูญเสียที่ใด สาเหตุจากอะไร และสูญเสียปริมาณเท่าไร เพื่อหาแนวทางในการลดการสูญเสียที่เกิดขึ้นได้ (Anonymous, 1986) การผลิตผักและการกระจายพืชผักไปสู่ตลาดก่อให้เกิดการเคลื่อนที่ของพืชผัก ซึ่งจำเป็นต้องประเมินการสูญเสียที่เกิดขึ้นระหว่างการเคลื่อนที่ของพืชผัก อย่างไรก็ตามการออกแบบการประเมินการสูญเสียที่เหมาะสมของพืชผักจะทำให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับการสูญเสียของพืชผัก ซึ่งจะนำไปสู่การแก้ไขเพื่อลดการสูญเสียได้ (Anonymous, 1978)

4) ผลกระทบอันเกิดจากขยะอาหารเหลือทิ้ง

ขยะอาหารเหลือทิ้งส่งผลกระทบต่อโลกสำคัญ 2 ประการ ได้แก่ ผลกระทบเชิงเศรษฐกิจ และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

(1) ผลกระทบเชิงเศรษฐกิจ การมีอาหารที่ถูกทิ้งในปริมาณมากแสดงให้เห็นถึงการลงทุนที่ไร้ประโยชน์ในเชิงเศรษฐกิจ เพราะแทนที่อาหารที่ถูกผลิตจะส่งผลทำให้มนุษย์มีสภาพความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น กลับถูกทิ้งอย่างไร้ประโยชน์ ทั้งนี้หากทุกคนสามารถลดปริมาณอาหารที่ถูกทิ้ง และบริโภคอาหารในอัตราส่วนเท่าเดิม นอกจากจะสามารถลดรายจ่ายค่าอาหารในครัวเรือนแล้ว ยังส่งผลทำให้ปริมาณอาหารในท้องตลาดมีสัดส่วนที่เพิ่มมากขึ้น และทำให้ราคาสินค้ามีแนวโน้มลดลงตามไปด้วย ทั้งนี้ เมื่อราคาอาหารในท้องตลาดลดลงจะส่งผลทำให้ผู้บริโภคที่มีรายได้น้อยมีแนวโน้มเข้าถึงอาหารได้มากยิ่งขึ้น อันเป็นหนึ่งในวิธีสำคัญที่ช่วยทำให้ระดับความมั่นคงทางอาหารของคนบนโลกมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น

(2) ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การกำจัดอาหารที่ถูกทิ้งส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมหลายประการ เพราะอาหารที่ถูกทิ้งส่วนใหญ่จะถูกทำลายด้วยการฝังกลบซึ่งส่งผลทำให้เกิดก๊าซมีเทน (methane) ก๊าซเรือนกระจก ที่ส่งผลให้เกิดสภาวะเรือนกระจกที่รุนแรงยิ่งกว่าคาร์บอนไดออกไซด์ถึง 25 เท่า เมื่อก๊าซทั้งสองมีน้ำหนักเท่ากัน (ก๊าซมีเทนมีค่า GWP เท่ากับ 25) ทั้งนี้นอกจากอาหารที่ถูกทิ้งจะส่งผลกระทบต่อชั้นบรรยากาศของโลกแล้ว การกำจัดอาหารเหล่านี้ยังทำให้เกิดการสูญเสียทรัพยากร อาทิ ทรัพยากรน้ำ พื้นที่การเพาะปลูก และแรงงาน เป็นต้น ในส่วนของกลุ่มประเทศในสหภาพยุโรป ที่มีปริมาณอาหารที่ถูกทิ้ง 90 ล้านตันต่อปี ส่งผลทำให้การกำจัดอาหารที่ถูกทิ้งในสหภาพยุโรปนำมาซึ่งการเกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์กว่า 170 ล้านตัน ทั้งนี้ผู้เชี่ยวชาญบางรายได้วิเคราะห์ว่า หากประเทศที่พัฒนาแล้วทั้งหมดสามารถลด

ปริมาณอาหารที่ถูกทิ้งได้ร้อยละ 30 จะมีพื้นที่ทางการเกษตรเพิ่มขึ้นกว่า 400,000 ตารางกิโลเมตรในปี 2030 และทรัพยากร เช่น ทรัพยากรน้ำ ที่มีความจำเป็นในการกำจัดอาหารที่ถูกทิ้ง จะมีเหลือเพิ่มมากขึ้นสำหรับภาคการเกษตร และปศุสัตว์ของโลกในอนาคต ดังนั้น การลดปริมาณอาหารที่ถูกทิ้ง จะส่งผลดีต่อสภาพอากาศของโลก พื้นที่การเพาะปลูก และปริมาณทรัพยากรที่จะถูกใช้ไปอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

5) การบริหารจัดการขยะอาหารเหลือทิ้ง

องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (UNFAO) ร่วมกับ โครงการสิ่งแวดล้อมแห่งสหประชาชาติ (UNEP) ได้เผยแพร่ข้อเสนอแนะในการแก้ปัญหาขยะอาหารและอาหารส่วนเกิน โดยแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ตามที่แสดงในรูปที่ 3 เรียงจากความสำคัญของทางเลือกจัดการอาหารเพื่อการลดปริมาณขยะอาหารที่ควรดำเนินการมากที่สุด (most preferable option) ไปยังที่ทางเลือกที่ควรดำเนินการให้เกิดขึ้นน้อยที่สุด (least preferable option) เพื่อจัดการปัญหาขยะอาหารและวัตถุดิบในการประกอบอาหาร รวมถึงผลผลิตทางการเกษตร ดังนี้

(1) การป้องกันมิให้เกิดการสูญเสีย (Prevention) ด้วยการคำนวณปริมาณการผลิตให้เพียงพอกับความต้องการในการบริโภค คือ การป้องกันการก่อให้เกิดขยะอาหารหรืออาหารส่วนเกิน เช่น สำหรับภาคเอกชนอาจหมายถึงการมีระบบการส่งสินค้าที่สอดคล้องกับความต้องการเพื่อลดปริมาณสินค้าเหลือ หรือ สำหรับหน่วยงานรัฐอาจหมายถึงการเก็บค่าธรรมเนียมในการจัดเก็บขยะอาหารตามปริมาณขยะ เป็นต้น

(2) การจัดสรรเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด (Optimization) ด้วยการนำอาหารเหลือที่เกินความต้องการไปบริจาคให้แก่บุคคลที่ต้องการ (Redistribution to people) หรืออาจนำไปเป็นอาหารสัตว์ เช่น (1) การบริจาคให้แก่ผู้ยากไร้หรือพนักงาน (2) การจำหน่ายในร้านค้าพิเศษในราคาถูก และ (3) การจำหน่ายให้เป็นอาหารสัตว์ ทั้งนี้ รัฐอาจให้การส่งเสริมโดยการให้แรงจูงใจด้านภาษี หรือการสนับสนุนองค์กรที่เป็นคนกลางในการกระจายอาหาร

(3) การนำมามาผลิตเพื่อใช้ใหม่ (Recycling) ด้วยการนำขยะอาหารไปเข้ากระบวนการผลิตเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ ประกอบด้วย การผลิตก๊าซชีวภาพ (biogas) โดยผ่านกระบวนการหมักย่อยแบบไร้อากาศ และการผลิตปุ๋ยเพื่อการเกษตร

(4) การนำไปผลิตเป็นพลังงานด้วยการเผา (Recovery) คือ การนำขยะอาหารที่มีความชื้นต่ำมาเผาเพื่อผลิตเป็นพลังงานความร้อน ทั้งนี้ ขยะอาหารที่มีความชื้นสูงต้องใช้พลังงานในการเผาสูงและทำให้เกิดมลพิษมากกว่าขยะอาหารที่มีความชื้นต่ำ ดังนั้นจำเป็นต้องมีการทำให้ขยะแห้ง (dehydrate) ก่อนเผาด้วยพลังงานความร้อน

(5) การนำไปกำจัด (Disposal) คือ การนำขยะอาหารที่ไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้แล้วไปกำจัดโดยการเผา หรือฝังกลบ

6) โมเดลเศรษฐกิจใหม่ หรือ BCG Economy เป็นการพัฒนาเศรษฐกิจแบบองค์รวม ที่จะพัฒนาเศรษฐกิจ 3 มิติไปพร้อมกัน ประกอบด้วย 3 เศรษฐกิจหลัก ได้แก่ B ย่อมาจาก Bio Economy คือ เศรษฐกิจชีวภาพ ซึ่งมุ่งเน้นการใช้ทรัพยากรชีวภาพอย่างคุ้มค่า มาจากฐานคิดของการใช้ประโยชน์จากความเข้มแข็งของการมีทรัพยากรชีวภาพ (biological resources) ภาคการเกษตรและผลผลิตซึ่งเป็นตัวขับเคลื่อนที่แท้จริง (engine) แต่การผลิตแบบเดิมจะต้องมุ่งหน้าสู่โจทย์ใหม่ของการสร้าง “มูลค่าเพิ่ม” ซึ่งทำได้ด้วยการนำความรู้ องค์ความรู้จากท้องถิ่นเอง เสริมด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรมให้สามารถสร้างรายได้ให้เกิดขึ้นตลอดห่วงโซ่ของการผลิตนี้ พร้อมกับที่จะช่วยแก้ไขปัญหของภาคการเกษตร

ที่มีแต่เดิมเฉกเช่นพืชผล (ที่ไม่มีการเพิ่มมูลค่า) มีราคาผันผวนอยู่เสมอและสร้างรายได้น้อย C ย่อมาจาก Circular Economy คือ เศรษฐกิจหมุนเวียน ที่คำนึงถึงการนำวัสดุต่างๆ กลับมาใช้ประโยชน์ให้มากที่สุด เข้ามาช่วยไขว่คว้าหาความเชื่อมโยงของทรัพยากร มลพิษและของเสียที่เป็นผลจากระบบเศรษฐกิจแบบเส้นตรง (linear economy) หรือการผลิตแบบใช้แล้วทิ้งซึ่งก่อขยะมหาศาล โดยเศรษฐกิจหมุนเวียนจะให้ความสำคัญกับ “การจัดการขยะ” ภายหลังจากการบริโภคแล้วและ “การลดปริมาณของเสียให้น้อยลงหรือเท่ากับศูนย์” (Zero Waste) ให้มีการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรมากที่สุดและคุ้มค่าที่สุด ตั้งแต่การผลิต การออกแบบที่ทำให้เกิดของเสียน้อยที่สุด การใช้วัสดุทางเลือก ตลอดจนการนำวัสดุกลับมาใช้ซ้ำ (Reuse, Refurbish, Sharing) และแปรรูปกลับมาใช้ใหม่ (Recycle, Upcycle) และ G ย่อมาจาก Green Economy คือ เศรษฐกิจสีเขียว ซึ่งมุ่งแก้ไขปัญหามลพิษ เพื่อลดผลกระทบต่อโลกอย่างยั่งยืน เน้นใจความของการพัฒนาเศรษฐกิจควบคู่ไปกับการพัฒนาสังคมและรักษาสิ่งแวดล้อมอย่าง “สมดุล” ให้การใช้ทรัพยากรมีประสิทธิภาพโดยลดหรือไม่ให้มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม พร้อมกับปกป้อง-อนุรักษ์-ฟื้นฟูแหล่งธรรมชาติ ดิน น้ำ ฝืนดิน ความหลากหลายทางชีวภาพบนบกและท้องทะเล การควบคุมมลพิษและของเสีย การลงทุนสีเขียวและงานสีเขียว ตลอดจนการส่งเสริมการบริโภคที่ยั่งยืน โดยมี “ความเป็นอยู่ที่ดี” ของคนเป็นเป้าหมาย (SDG Move, 2564)

7) งานวิจัยที่ผ่านมา

7.1) สถาบันอาหารและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งสวีเดน (The Swedish Institute for Food and Biotechnology: SIK) ได้ศึกษาการสูญเสียอาหารของโลก ตามคำร้องขอขององค์การเกษตรและอาหารแห่งสหประชาชาติ (FAO) ระหว่างเดือนสิงหาคม 2553 ถึงมกราคม 2554 โดยเน้นศึกษาการสูญเสียที่เกิดขึ้นตลอดโซ่อุปทาน และทำการประเมินการสูญเสีย พบว่า อาหารซึ่งเป็นปัจจัยพื้นฐานในการดำรงชีวิตของมนุษย์ที่ผลิตเพื่อการบริโภคของมนุษย์ทั่วโลกสูญเสียหรือถูกทิ้งไปประมาณหนึ่งในสามส่วน หรือคิดเป็น 1.3 พันล้านตันต่อปี ซึ่งประเทศที่มีรายได้ปานกลางถึงสูง (ประเทศพัฒนาแล้ว) ทิ้งอาหารจำนวนมากในขั้นตอนการบริโภค คือ อาหารถูกทิ้งไปแม้จะยังสามารถบริโภคได้ ขณะที่ประเทศที่มีรายได้ต่ำ (ประเทศกำลังพัฒนา) อย่างเอเชียตะวันออกเฉียงใต้หรือแอฟริกันนั้น จะเกิดการสูญเสียอาหารส่วนใหญ่ในขั้นตอนการผลิตไปจนถึงการแปรรูป (FAO; 2011)

7.2) องค์การเกษตรและอาหารแห่งสหประชาชาติ (FAO) ปี ค.ศ. 2017 รายงานปริมาณอาหารที่สูญเสียไปจากระบบห่วงโซ่อุปทาน และขยะอาหารที่เกิดขึ้นนั้น มีสาเหตุจากหลายปัจจัย เช่น ชนิดของ วัตถุดิบอาหารและลักษณะของวัตถุดิบอาหาร เทคโนโลยีในกระบวนการแปรรูป พฤติกรรมของผู้บริโภค และโครงสร้างพื้นฐานของประเทศนั้นๆ โดยลักษณะของวัตถุดิบอาหารมีผลต่อการสูญเสียและเสื่อมเสีย เช่น การผลิตอาหารตลอดห่วงโซ่อุปทานจากวัตถุดิบผักผลไม้ (fruit & vegetable) และพืชหัว (roots & tubers) จะมีการสูญเสียประมาณร้อยละ 40-50 วัตถุดิบอาหารประเภทธัญพืช (cereals) จะมีการสูญเสียเกิดขึ้นประมาณร้อยละ 30 ส่วนวัตถุดิบอาหารประเภทเนื้อสัตว์ นมและพืชน้ำมัน (oil seeds) มีการสูญเสีย ประมาณร้อยละ 20 วัตถุดิบอาหารทะเลและปลาจะมีการสูญเสียประมาณร้อยละ 35 ปริมาณการสูญเสียอาหารและวัตถุดิบอาหารต่างๆ ในปี ค.ศ. 2017 พบว่า เมื่อเวลาผ่านไปปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการเพาะปลูกจนถึงการแปรรูปมีปริมาณลดลงอย่างเห็นได้ชัด อาหารประเภทผลไม้ เช่น แอปเปิ้ล กล้วย ส้มและสับปะรดมีปริมาณการสูญเสียอาหารประมาณร้อยละ 12-19 อาจเป็นเพราะเทคโนโลยีการเพาะปลูก แปรรูปและขนส่งที่ทำได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

7.3) Toine Timmermans (2019) กล่าวว่า ประเทศที่กำลังพัฒนาอย่างเอเชียตะวันออกเฉียงใต้หรือแอฟริกา มีปริมาณการสูญเสียขยะจากอาหารร้อยละ 26-36 โดยพบว่าร้อยละ 70 ของอาหารที่สูญเสียเกิดจากกระบวนการเก็บเกี่ยวและกระบวนการผลิต เนื่องจากปัญหาด้านการจัดการ และขีดจำกัดด้านเทคนิคต่างๆ การเก็บเกี่ยว การจัดเก็บที่ไม่ได้ประสิทธิภาพ จนถึงระบบการตลาด ในขณะที่ประเทศที่พัฒนาแล้ว เช่น ยุโรป และอเมริกาเหนือ มีปริมาณการสูญเสียขยะจากอาหารร้อยละ 34-35 โดยพบว่าร้อยละ 60 ของอาหารที่สูญเสียเกิดในระดับร้านค้าปลีกและระดับผู้บริโภคครัวเรือน เนื่องจากร้านค้าปลีกปฏิเสธผลผลิตทางการเกษตรที่ไม่ได้ขนาดหรือรูปร่างตามมาตรฐานที่ตั้งไว้ ผู้บริโภคซื้ออาหารมากเกินไป จำนวนความต้องการ รวมทั้งมีแนวคิดที่สามารถรับภาระในการจ่ายค่าสินค้าอาหารราคาสูงซึ่งบริโภคไม่หมด และทิ้งขว้างได้ ส่งผลทำให้เศรษฐกิจโลกเสียหาย 940 พันล้านดอลลาร์ต่อปี และเกิดปัญหาภาวะโลกร้อนจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากถึงร้อยละ 8 ของจำนวนก๊าซทั้งหมดในชั้นบรรยากาศ มาจากปริมาณขยะอาหารที่ถูกทิ้ง

7.4) การสูญเสียอาหารและวัตถุดิบอาหารในประเทศกำลังพัฒนารวมถึงประเทศไทย คิดเป็นร้อยละ 44 ของการสูญเสียอาหารของโลก โดยการสูญเสียอาหารจะเกิดขึ้นในกระบวนการหลังการเก็บเกี่ยว (postharvest) และในขั้นตอนการแปรรูป (processing) เนื่องจากไม่มีเทคโนโลยีในการผลิตที่ช่วยลดการสูญเสีย/เสื่อมเสียของวัตถุดิบได้ (Ishangulyyev et al., 2019) ในทางกลับกันการสูญเสียอาหารและวัตถุดิบอาหารในประเทศอุตสาหกรรมใหม่ (Newly Industrialized countries, NIC) มีปริมาณการสูญเสียอาหารคิดเป็นร้อยละ 56 ของการสูญเสียอาหารทั่วโลก ซึ่งส่วนมากการสูญเสียอาหารจะเกิดขึ้นช่วงปลายโซ่อุปทาน ร้อยละ 40 เมื่ออาหารหรือวัตถุดิบอาหารถึงร้านค้าหรือถึงมือผู้บริโภคแล้ว พฤติกรรมการบริโภคของผู้บริโภคในประเทศอุตสาหกรรมใหม่นั้นเป็นตัวการสำคัญในการเกิดขยะอาหาร ประชาชนในกลุ่มประเทศยุโรปและอเมริกาเหนือทิ้งขยะอาหารปริมาณ 95-115 กิโลกรัมต่อคนต่อปี ในขณะที่ประชากรที่อาศัยอยู่ในประเทศแถบแอฟริกาใต้ เอเชียใต้และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ทิ้งขยะอาหารปริมาณ 6-11 กิโลกรัมต่อคนต่อปี (Gustavsson et al., 2011) พฤติกรรมของผู้บริโภคที่ทำให้เกิดการสูญเสียอาหารและขยะอาหาร เช่น พฤติกรรมการไม่ยอมรับสินค้าที่มีรูปร่างผิดแปลก คือ ทศนคติของผู้บริโภคที่ไม่ยอมรับสินค้าไม่มีรูปร่างแบบอุดมคติ เช่น แอปเปิ้ลหรือมะเขือเทศที่ไม่มีรูปร่างเป็นทรงกลมจะถูกคัดนำไปทิ้ง เนื่องจากไม่มีผู้บริโภคซื้อสินค้านั้นๆ การจัดการสินค้าของร้านค้าที่ทำให้ผู้บริโภคเกิดความสับสนต่ออายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์อาหาร (shelf-life) นอกจากนี้การจัดกลยุทธ์ทางการตลาดของร้านค้าเพื่อกระตุ้นการขายทำให้ผู้บริโภคซื้อสินค้ามากเกินไปทำให้สินค้าหมดอายุก่อนการบริโภค (Ishangulyyev et al., 2019)

7.5) เพชรดา และคณะ (2565) ได้ศึกษาการสูญเสียอาหารและขยะอาหารเหลือทิ้งของชุมชนบนพื้นที่สูง พบว่ามีปริมาณการสูญเสียอาหาร (Food loss) จากการเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวเปลือกของเกษตรกรบนพื้นที่สูง ประกอบด้วย การร่วงหล่นของเมล็ดโดยธรรมชาติ การเก็บเกี่ยวข้าว ตกแห้ง ขนย้ายฟ่อนข้าวมากองรวม และการนวดข้าว 18.33 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 3.59 (เมล็ดข้าวเปลือกเต็มร่วงหล่น 11.27 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 2.21) และได้ผลผลิตข้าวเปลือกสำหรับเก็บไว้บริโภค 491.77 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 96.41 ของผลผลิตข้าวเปลือกทั้งหมด โดยมีสัดส่วนผลผลิตเมล็ดข้าวเปลือกเต็มและเมล็ดข้าวเปลือกสับที่ได้จากการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวในแปลง 462.45 และ 29.32 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 94.04 และ 5.96 ตามลำดับ สำหรับการแปรรูปเบื้องต้น (การสีข้าว) ได้ปริมาณผลผลิตข้าวสารเต็มเมล็ด ปลายข้าว แกลบและรำข้าว เท่ากับ 274.63 2.72 และ 214.41 กิโลกรัมต่อไร่

คิดเป็นร้อยละ 55.85 0.55 และ 43.60 ตามลำดับ โดยเกษตรกรนำส่วนของเมล็ดข้าวสารเต็มไปบริโภคน (3.72 กิโลกรัมต่อครัวเรือน 4-5 คนต่อวัน) ปลาข้าวเป็นอาหารให้สัตว์เลี้ยง (ไก่) และแกลบและรำข้าวผสมเป็นอาหารให้สัตว์เลี้ยง (หมู) โดยมีสาเหตุหลักของการสูญเสียเนื่องจากเกษตรกรบนพื้นที่สูงเป็นเกษตรกรรายย่อย การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวและเครื่องมือไม่เหมาะสมกับพื้นที่ลาดชัน รวมทั้งขัดจำกัดด้านเทคนิคต่างๆ ซึ่งปัจจุบันมีเทคโนโลยีที่ทันสมัยขึ้นแต่ยังไม่เหมาะสมกับพื้นที่สูง เกษตรกรต้องใช้ภูมิปัญญาเดิมจึงทำให้การสูญเสียยังคงอยู่

ขยะอาหารเหลือทิ้ง (Food Waste) ของครัวเรือนบนพื้นที่สูง ในกลุ่มอาหารหลักประเภทคาร์โบไฮเดรต ได้แก่ ข้าว มีปริมาณขยะอาหารเหลือทิ้ง 574.03 กิโลกรัมต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นร้อยละ 42.33 (เก็บไว้อุ่นบริโภคในมื้อเช้าของวันถัดไป และให้สัตว์เลี้ยง ร้อยละ 29.76 และ 12.57 ตามลำดับ) เนื่องจากทำเผื่อไว้เพื่อไม่ให้ข้าวหมดระหว่างวัน และมีความเชื่อที่ต้องหุงหรือนึ่งข้าวเผื่อเหลือเผื่อขาด ในส่วนของอาหารประเภทกับข้าว มีปริมาณขยะอาหารเหลือทิ้ง 282.82 กิโลกรัมต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นร้อยละ 29.57 (เก็บไว้ในตู้เย็นอุ่นบริโภคในมื้อเช้าของวันถัดไป ให้สัตว์เลี้ยง และเททิ้ง ร้อยละ 16.65 11.71 และ 1.21 ตามลำดับ) เนื่องจากทำกับข้าวเผื่อไว้เพื่อไม่ให้กับข้าวหมดระหว่างวันโดยทำกับข้าวเพิ่มใหม่ในแต่ละมื้อ

7.6) การสูญเสียอาหารในภาคการผลิตทางการเกษตรของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง ในปี พ.ศ.2562-2563 ดนัยและคณะ และปี พ.ศ.2565 เพชรดาและคณะ ได้ทำการศึกษากระบวนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตพืชผักที่สำคัญ 16 ชนิด เพื่อนำไปสู่การลดความสูญเสียตลอดโซ่อุปทานให้ผลผลิตมีคุณภาพเป็นไปตามมาตรฐานที่ตลาดต้องการ โดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชนในโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงทั้งหมด 15 แห่ง ได้แก่ ป่าแป๊ ผาแตก โหล่งขอด ห้วยเป้า ปากกล้วย ปางหินฝน แม่มะลอ แม่สลอง วาวี ขุนสถาน ถ้ำเวียงแก้ว น้ำเค็ม น้ำแขวง แม่จริม และโครงการรักษาน้ำเพื่อพระแม่ของแผ่นดิน ลุ่มน้ำภาค พบว่า แต่ละแห่งมีการเกษตรกรรมและการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกัน แม้เป็นผักชนิดเดียวกัน ซึ่งส่งผลให้ผักมีคุณภาพ ปริมาณการสูญเสีย สาเหตุที่ทำให้ผักเกิดการสูญเสีย และอายุการวางจำหน่ายแตกต่างกัน โดยการสูญเสียเกิดขึ้นมากในผักใบ สาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากใบนอกที่เกิดจากการตัดแต่ง สาเหตุทางกล โรคพืช แมลงทำลาย ดัชนีเก็บเกี่ยวที่ไม่เหมาะสม และผักมีคุณภาพไม่เป็นตามชั้นคุณภาพชั้นต่ำ

2.3 สมมติฐานงานวิจัย

1) โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงมีพื้นที่การดำเนินงานเป็นพื้นที่ในหุบเขาหรือพื้นที่ตามเชิงเขาที่มีความลาดชัน การเข้าถึงพื้นที่ทำได้ค่อนข้างยากและมีระยะทางไกล ทำให้การส่งผลิตผลเกษตรจากแปลงปลูกของเกษตรกรถึงศูนย์ผลิตผลโครงการหลวง จังหวัดเชียงใหม่ หรือลูกค้าตลาดข้อตกลง ใช้ระยะเวลานาน และเกษตรกรมีความรู้ความชำนาญด้านการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตที่เหมาะสมน้อย หากทราบสาเหตุการสูญเสียและปรับปรุงวิธีการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวพืชผักที่ถูกต้องสอดคล้องกับบริบทของพื้นที่ และมีโครงสร้างพื้นฐานหรืออุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการบริหารจัดการผลิตผลได้อย่างเหมาะสม จะส่งผลให้สามารถลดการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของผลิตผลพืชผักที่สำคัญบนพื้นที่สูงตลอดโซ่อุปทาน และทำให้คุณภาพของผลิตผลพืชผักได้ตามมาตรฐานผลิตผลของโครงการหลวงหรือลูกค้าตลาดข้อตกลง

2) ข้อมูลสถานการณ์ขยะอาหารเหลือทิ้งของครัวเรือนบนพื้นที่สูงที่แม่นยำจะช่วยในการวางแผนการบริหารจัดการที่สอดคล้องกับบริบทของชุมชนบนพื้นที่สูง เพื่อลดการสร้างของเสียซึ่งเป็นแหล่งมลพิษ