

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

การศึกษาใช้หลักการวิจัยเชิงพื้นที่ (area-based approach) ที่เน้นความสำคัญของทุนท้องถิ่น และให้เกษตรกรมีส่วนร่วมในกระบวนการวิจัยเพื่อช่วยแก้ไขปัญหาและยกระดับการพัฒนาระบบเกษตรของชุมชน โดยมีสมมติฐานว่า หากเกษตรกรสามารถประยุกต์ใช้องค์ความรู้จากวิทยาการสมัยใหม่ผสมผสานกับภูมิปัญญาท้องถิ่นในการทำการเกษตรที่สอดคล้องกับศักยภาพของพื้นที่และความต้องการของตลาด จะส่งผลให้ครัวเรือนเกษตรกรมีความมั่นคงด้านอาหาร รายได้เพียงพอต่อการดำรงชีพ และการเกษตรที่ยั่งยืน โดยมีหลักการ ทฤษฎี และแนวคิดในการวิจัย ดังนี้

2.1 การปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์ในระบบวนเกษตร

ICRAF ได้นิยามความหมายของวนเกษตรคือ แนวทางการใช้ที่ดินที่มีการผสมผสานอย่างเหมาะสมระหว่างไม้ยืนต้นกับการผลิตพืชและเลี้ยงสัตว์ เป็นวิธีที่มีศักยภาพในการให้อาหารสัตว์ เชื้อเพลิง และผลผลิตอื่นๆ แก่ครอบครัว ในขณะเดียวกันวนเกษตรจะทำให้ผลผลิตยั่งยืน (sustained productivity) จากทรัพยากรธรรมชาติพื้นบ้าน เพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน ป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน เป็นการช่วยปรับปรุงสภาพแวดล้อมของพื้นที่ปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์ (ปราโมทย์, 2557)

รูปแบบระบบวนเกษตรตามองค์ประกอบของกิจกรรมหลัก ออกเป็น 4 ระบบ ได้แก่ 1) ระบบป่าไม้ร่วมกับการปลูกพืชเกษตร เป็นการปลูกพืชเกษตรแทรกในพื้นที่สวนป่า ซึ่งสามารถทำได้หลายรูปแบบ เช่น ปลูกต้นไม้แนวขอบรอบนอกของแปลงปลูกพืชเกษตร ปลูกต้นไม้สลับแนวเว้นแถว ปลูกสลับเป็นแถบๆ หรือปลูกผสมกันอย่างไม่เป็นระเบียบระหว่างไม้ป่ากับพืชเกษตร 2) ระบบป่าไม้ร่วมกับการทำปศุสัตว์ เป็นการใช้อยู่อาศัยที่ดินร่วมกันระหว่างพื้นที่ป่าไม้และการเลี้ยงสัตว์ โดยปลูกหญ้าหรือพืชอาหารสัตว์ในสวนป่า แล้วปล่อยสัตว์เข้าไปเลี้ยงในสวนป่าโดยตรง 3) ระบบเกษตรป่าไม้ และปศุสัตว์ เป็นการใช้อยู่อาศัยที่ดินร่วมกันระหว่างกิจกรรมหลักทั้ง 3 คือ การป่าไม้ การเกษตร และเลี้ยงสัตว์ ควบคู่กันไปพร้อมๆ กัน เป็นการรวมสองระบบข้างต้นเข้าด้วยกัน และ 4) ระบบป่าไม้ร่วมกับการทำประมง เป็นการใช้อยู่อาศัยที่ดินร่วมกันระหว่างพื้นที่ป่าไม้ และการประมง เช่น การทำฟาร์มกุ้ง และทำฟาร์มหอยตามป่าชายเลน หรือการเลี้ยงปลาน้ำจืดตามร่องน้ำระหว่างแถว หรือคันคูของต้นไม้ (อานัฐ, 2556)

ระบบวนเกษตรบนพื้นที่สูง (highland agroforestry) ในภาคเหนือตอนบนมีลักษณะเป็นภูเขาสูงสลับซับซ้อน และเป็นป่าต้นน้ำของแม่น้ำสายสำคัญของประเทศ กำลังประสบกับปัญหาความเสื่อมโทรมของทรัพยากรป่าไม้ ดิน น้ำ และสิ่งแวดล้อมต่างๆ อันเนื่องมาจากการทำไร่เลื่อนลอย การนำเอาระบบวนเกษตรไปใช้อาจจะช่วยแก้ปัญหานี้ได้ โดยระบบวนเกษตรที่จะนำไปใช้ควรมีคุณสมบัติเฉพาะคือ มีประสิทธิภาพในการอนุรักษ์ดินและน้ำ ช่วยลดความรุนแรงของสภาวะบรรยากาศ มีระบบการหมุนเวียนและสมดุลของธาตุอาหารพืชดี และเป็นระบบที่เหมาะสมกับชุมชนบนพื้นที่สูง (พรชัย, 2531) โดย Preechapanaya *et al.* (1996) พบว่ามีระบบวนเกษตรที่สูงมากกว่า 30 แบบ ที่เป็นระบบวนเกษตร

ดั้งเดิมที่สืบทอดกันมาในชุมชนทั้งที่เป็นแบบระยะสั้นหรือแบบระยะยาวที่มีการติดตามอยู่ตลอด เช่น ระบบวนเกษตรของกลุ่มและกะเหรี่ยง ที่มีการทำการเกษตรภายในพื้นที่ป่าต้นน้ำซึ่งเป็นพื้นที่อนุรักษ์ โดยส่วนมากระบบวนเกษตรที่ใช้ได้แก่ สวนหลังบ้าน (home gardens) และป่าเมี่ยง (jungle tea system) เพื่อเป็นการหลีกเลี่ยงการทำให้เสื่อมลงและการขยายพื้นที่เพาะปลูกเข้าไปในพื้นที่ป่า ซึ่งเป็นระบบที่สามารถอนุรักษ์สภาพแวดล้อมและรักษาความอุดมสมบูรณ์ของพื้นที่ป่าได้ใกล้เคียงกับป่าธรรมชาติมากที่สุด

การเลือกใช้ระบบวนเกษตรให้เหมาะสมกับสภาพในแต่ละท้องถิ่นนั้นจะต้องคำนึงถึงชนิดของพืช ทั้งพืชที่เป็นต้นไม้ป่าและพืชเกษตรที่จะนำมาใช้ในระบบวนเกษตร ซึ่งจะต้องสามารถให้ผลผลิตตามที่ต้องการพร้อมทั้งรักษาสภาพแวดล้อมให้สามารถอำนวยผลผลิตที่มากพอเหมาะ และยั่งยืนตลอดจนจะต้องพิจารณาถึงปฏิสัมพันธ์ที่มีต่อกันระหว่างต้นไม้ป่ากับพืชเกษตรว่าสามารถให้ผลตามที่ต้องการหรือไม่ พืชเกษตรที่จะนำมาปลูกในระบบวนเกษตรควรเป็นพืชที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ และเป็นที่ต้องการของตลาด สามารถให้ผลผลิตที่สม่ำเสมอรวดเร็ว ระดับการจัดการที่ใช้ไม่ควรยุ่งยากและเป็นที่ยอมรับของเกษตรกร ทำให้มีรายได้พอสมควร (สอาด, 2529) ส่วนการเลี้ยงสัตว์ในระบบวนเกษตรต้องคำนึงถึงปัจจัย 3 ประการ คือ 1) ปัจจัยที่เกี่ยวกับเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์ ได้แก่ ทักษะของเกษตรกรต่อการเลี้ยงสัตว์ ความพร้อมของปัจจัยที่ใช้ในการผลิตสัตว์ ความรู้ทางวิชาการและเทคนิคในการเลี้ยงสัตว์ 2) ปัจจัยพื้นฐานของการผลิตสัตว์ ได้แก่ พันธุ์สัตว์ อาหารสัตว์ และการจัดการเลี้ยงดูสัตว์ ที่มีความสำคัญต่อสัตว์ทำให้สัตว์สามารถเจริญเติบโต มีร่างกายแข็งแรงสมบูรณ์ และให้ผลผลิตที่มีคุณภาพ และ 3) ปัจจัยแวดล้อมทางกายภาพ หมายถึงสภาพภูมิอากาศ สภาพภูมิประเทศของฟาร์มหรือรอบๆ ตัวสัตว์ที่มีผลทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อการอยู่อาศัย การเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของสัตว์ ผู้เลี้ยงจึงต้องมีการจัดการด้านสภาพแวดล้อมต่างๆ ให้เหมาะสมตรงตามความต้องการของสัตว์แต่ละชนิด เพื่อสัตว์จะได้มีความอยู่อย่างสุขสบาย สามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้เป็นอย่างดี (อิงอร, 2560) ดังนั้น การพัฒนาระบบพืชและสัตว์ทางเลือกที่เหมาะสมกับชุมชนป่าเมี่ยง ควรพิจารณาจากหลักเกณฑ์ ดังนี้ 1) ด้านเทคนิค ได้แก่ ดิน น้ำ อากาศ ฤดูกาล ระบบพืช เขตกรรม และทักษะของเกษตรกร 2) ด้านเศรษฐกิจ ได้แก่ ทุน กำไร แรงงาน ตลาด 3) ด้านสังคม ได้แก่ การยอมรับของชุมชน ประเพณี วัฒนธรรม และ 4) การคมนาคมขนส่งจากชุมชนถึงตลาด

2.2 การสร้างมูลค่าเพิ่มของพืชท้องถิ่น

การสร้างมูลค่าเพิ่ม สามารถสร้างได้จากผลผลิตเดิมและผลิตภัณฑ์ใหม่ ตั้งแต่กรรมวิธีการผลิต การแปรรูป การเก็บรักษา การส่งมอบ รวมทั้งผลผลิตพลอยได้ระหว่างการผลิต เช่น การผลิตนอฤดูการผลิต การผลิตสินค้าให้ตรงกับความต้องการเฉพาะตลาดหรือกลุ่มผู้บริโภค และการจัดการเพาะปลูกที่ดีมีมาตรฐาน GAP รองรับ หรือการทำเกษตรอินทรีย์ จะช่วยให้ผู้บริโภคเกิดความมั่นใจในคุณภาพสินค้า เมื่อสินค้าเป็นที่ต้องการในตลาด ราคาสินค้าก็ดีขึ้นตามไปด้วย โดยกระบวนการหนึ่งที่จะเป็นตัวขับเคลื่อนให้กิจกรรมต่างๆ สำเร็จได้ คือ การรวมกลุ่มเกษตรกร

วิวรรณ และคณะ (2557) ได้ศึกษาการพัฒนาภูมิปัญญาพื้นบ้านในการใช้ประโยชน์ด้านอาหารจากพืชท้องถิ่นเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม กรณีศึกษาพืชสมุนไพรว่านหางจระเข้ ด้วยการศึกษาเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม และเก็บข้อมูลด้วยการประชุมกลุ่มเพื่อระดมความคิดเห็นจากกลุ่มแม่บ้าน หมู่ 8 บ้านป่าเสลา เขานกกระเจิบ ต.ทับใต้ อ.หัวหิน จ.ประจวบคีรีขันธ์ จำนวน 10 คน พบว่ากลุ่มแม่บ้านมีภูมิปัญญาในการใช้ประโยชน์ด้านอาหารจากว่านหางจระเข้ คือ การทำน้ำว่านหางจระเข้ผสมน้ำใบเตยและน้ำอัญชัน ผู้วิจัยจึงพัฒนาผลิตภัณฑ์จากว่านหางจระเข้จำนวน 20 รายการ และทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคทั้งสิ้น 2,000 คน พบว่าการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ทุกรายการอยู่ระหว่าง 7.08-8.58 และผู้บริโภคมีความพึงพอใจในระดับมาก โดยชาสมุนไพรว่านหางจระเข้ และวุ้นกะทิว่านหางจระเข้มีคะแนนความชอบรวมมากที่สุด และผู้บริโภคมีความสนใจที่จะซื้อผลิตภัณฑ์จากว่านหางจระเข้เนื่องจากมีความแปลกใหม่และรสชาติอร่อย ซึ่งแยมว่านหางจระเข้ผสมสับปะรดมีมูลค่าเพิ่มมากที่สุด เฉลี่ย 220.58 บาท/กิโลกรัม เมื่อได้ข้อสรุปจากการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ได้จัดประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้การใช้ประโยชน์ด้านอาหารจากว่านหางจระเข้กับแม่บ้าน ผู้นำชุมชน และเจ้าหน้าที่ พบว่า ผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้เรียนรู้ซึ่งกันและกันในการแปรรูปว่านหางจระเข้ เกิดการสร้างเครือข่ายระหว่างชุมชนกับหน่วยงานและความมั่นใจในการดำเนินงานต่อไป

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2550) ได้ศึกษาสถานการณ์การผลิต การตลาด และการแปรรูปของสมุนไพร 4 ชนิด คือ ว่านหางจระเข้ ฟักทะลายโจร ตะไคร้หอม และโพล พบปัญหาด้านการผลิตที่ยังขาดการจัดระบบการผลิตที่เหมาะสม (GAP) ขาดการวิจัยและพัฒนาสายพันธุ์ และปัญหาโรคเน่า ส่วนการแปรรูปบางแหล่งผลิตยังไม่ได้มาตรฐาน ขาดการนำเทคโนโลยีใหม่ๆ มาใช้ในการผลิต ส่วนด้านการตลาดพบปัญหาเรื่องขาดแคลนตลาดรับซื้อผลผลิต ตลาดมีความต้องการไม่แน่นอน มีการกำหนดโควตาในการรับซื้อผลผลิต สอดคล้องกับการศึกษาของไฉไล และคณะ (2555) ที่ศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพตลาดผลิตภัณฑ์พริกกระเทียมและมะเขว่นในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง เพื่อต่อยอดศักยภาพของชุมชนจากความหลากหลายของพืชที่มีอยู่ในท้องถิ่น พบว่าการเสริมสร้างประสิทธิภาพการผลิตและการตลาดของพริกกระเทียมควรมุ่งเน้นที่การปรับปรุงเทคโนโลยีการผลิต โดยเฉพาะการเพิ่มปริมาณผลผลิตและการแก้ปัญหาโรคแมลง ซึ่งกระบวนการกลุ่มมีส่วนสำคัญในการขับเคลื่อนกิจกรรมการผลิตและการตลาดของชุมชนให้สามารถพึ่งพาตนเองได้ และมีอำนาจต่อรองกับคนกลางในตลาดมากขึ้น สำหรับมะเขว่น ควรมุ่งเน้นเทคโนโลยีการผลิต โดยเฉพาะการขยายพันธุ์ และแนวทางการเพิ่มมูลค่าให้กับมะเขว่น ควรเป็นการแปรรูปอย่างง่ายที่สามารถดำเนินการได้ในระดับชุมชน เช่น มะเขว่นแห้ง พริกอบ และมะเขว่นดอง โดยเน้นการผลิตสินค้าให้มีคุณภาพและได้มาตรฐานเพื่อให้แข่งขันได้

2.3 การปลูกฟักทองญี่ปุ่น (สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน), 2559)

ฟักทองญี่ปุ่นมีถิ่นกำเนิดแถบอเมริกากลาง ภาคเหนือของเม็กซิโกและภาคตะวันตกของอเมริกาเหนือ ปลูกกันแพร่หลายในเขตร้อนและเขตแห้งแล้ง เป็นพืชล้มลุก ลำต้นเป็นเถาเลื้อยตามพื้นดิน ยาว 20-30 ฟุต ลักษณะลำต้นแข็ง เป็นเหลี่ยม มีร่องยาว ใบเป็นรูปห้าเหลี่ยม ขนาดใหญ่ ขอบใบหยักลึก มีขนปกคลุม เนื้อใบหนา ก้านใบและดอกมีขนาดเล็ก ผลมีสีเขียว รูปทรงกลมค่อนข้างแบน เนื้อแน่นแข็ง ฟักทองอ่อนเนื้อสีเหลือง เมื่อแก่เนื้อจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองเข้ม รสหวานมัน เมล็ดแบนรี สีขาวนวล อายุเก็บเกี่ยวหลังจากย้ายปลูกประมาณ 120 วัน ฟักทองเจริญได้ดีในสภาพอากาศอบอุ่น มีความชื้นพอเพียง สามารถปลูกได้ในพื้นที่ที่มีความสูงตั้งแต่ 0 ถึง 2000 เมตรจากระดับน้ำทะเล โดยทั่วไปอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเพาะกล้าอยู่ระหว่าง 21.1-35.0°C ในขณะที่อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตอยู่ระหว่าง 18-24°C สำหรับดินที่เหมาะสมต่อการปลูก ควรเป็นดินร่วนซุย มีความอุดมสมบูรณ์ หน้าดินลึก และระบายน้ำได้ดี

การเตรียมกล้า เพาะกล้าแบบประณีตในถาดหลุมขนาดใหญ่ ย้ายปลูกเมื่อใบเลี้ยงงอก (อายุ 6-8 วัน) โดยไม่ต้องรอใบจริง การเตรียมดิน โรยปูนขาวอัตรา 0-100 กรัม/ตร.ม. และขุดดินตากแดด 14 วัน เก็บเศษวัชพืชออกให้สะอาด

การปลูกและดูแลรักษา เตรียมดินขึ้นแปลง สูง 25-30 ซม. กว้าง 3 เมตร ขุดหลุมกว้าง 80 และลึก 30 ซม. ห่างกันหลุมละ 100 ซม. ระยะห่างระหว่างแถว 3 เมตร ปลูกปุ๋ยคอกอัตรา 1 กก./ต้น ปุ๋ย 12-24-12 อัตรา 30 กรัม/ต้น กลบดินให้เข้ากัน กลบดินเต็มหลุมรดน้ำในหลุมให้ชุ่ม ควรปลูกในเวลาเย็น และไม่ย้ายกล้าเมื่ออายุต้นแก่เกินไป (ไม่เกิน 10 วัน)

การปลูกแบบขึ้นค้าง มีข้อดีหลายประการ เช่น ทำให้การจัดการแปลงสะดวกและง่าย ลดการระบาดของโรคที่เกิดจากเชื้อรา ลดปัญหาหนูกัดกินผล ทำให้ผิวผลสวย ค้างควรยกสูงจากพื้นดินประมาณ 0.5-1 เมตร อย่างไรก็ตามการทำค้างอาจส่งผลให้ต้นทุนผลผลิตสูงกว่าการปลูกแบบจัดเถา

การตัดแต่งกิ่งและผล เมื่อมีการเจริญเติบโตของต้นจนถึงข้อที่ 6 ให้ตัดยอดเพื่อแตกกิ่งแขนงและเก็บไว้เพียง 3-4 กิ่ง คือกิ่งที่ข้อ 3,4,5,6 (ขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของต้น) และตัดกิ่งที่ข้อ 1,2ทิ้ง เพราะถ้าไม่ตัดทิ้งกิ่งอื่นถัดไปจะไม่เจริญเติบโต ส่วนการตัดแต่งผล ให้เหลือไว้ 1 ลูก/กิ่ง เพื่อให้ได้ผลที่สมบูรณ์และขนาดตามที่ตลาดต้องการ ในการเก็บผลไว้ควรตรวจดูให้ละเอียดว่ามีรอยแผลแมลงเจาะวางไข่ไว้หรือไม่ ตั้งแต่ผลเล็กจากนั้นใช้กระดาษหนังสือพิมพ์หุ้มผลไว้เพื่อป้องกันแมลงเจาะวางไข่ กรณีปลูกแบบเลื้อย ควรใช้กระดาษหนังสือพิมพ์รองผลและห่อผลเพื่อป้องกันแมลงวันทองและสีผิวเสีย

การให้น้ำและปุ๋ย ให้น้ำตามความเหมาะสม ในช่วงแรกให้รดน้ำโดยใช้สปริงเกอร์ ใส่ปุ๋ย 46-0-0 และ 15-0-0 อัตรา 30-50 กรัม/ต้น และ 20 กรัม/ต้น ตามลำดับ ครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 40 กรัม/ต้น ครั้งที่ 3 ใส่ปุ๋ย 13-13-21 อัตรา 80 กรัม/ต้น

การเก็บเกี่ยว เมื่ออายุ 105-120 วัน หรือผิวมีสีเข้มมันแข็ง ข้าวผลจะเป็นสีน้ำตาลและขนาดเล็กลง ใช้มีดหรือกรรไกรตัดขั้ว ควรล้างทำความสะอาดผลและทา ปูนแดงที่ขั้วแล้วนำไปผึ่งไว้ในเรือนโรง

โรคและแมลงศัตรูพืชของญี่ปุ่น ที่สำคัญในระยะต่างๆ ของการเจริญเติบโต

ระยะกล้า 6-8 วัน เพลี้ยไฟ, แมลงหวี่ขาว,

ระยะย้าย-เจริญเติบโต 8-20 วัน โรคราแป้ง, โรคไวรัส, เพลี้ยไฟ, แมลงหวี่ขาว,

ระยะติดผล 40-80 วัน โรคราแป้ง, โรคไวรัส, เพลี้ยไฟ, แมลงวันแดง, แมลงหวี่ขาว

ระยะโตเต็มที่ 105-110 วัน โรคราแป้ง, โรคไวรัส, เพลี้ยไฟ, แมลงวันแดง, แมลงหวี่ขาว

ความเสียหายที่เกิดขึ้นภายหลังการเก็บเกี่ยวเป็นปัจจัยสำคัญมากที่มีผลต่อคุณภาพของผลิตผลทางการเกษตร เพราะผลิตผลแต่ละชนิดจะมีการตอบสนองต่อวิธีการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวและการเก็บรักษาที่แตกต่างกัน ซึ่งการตอบสนองอาจเป็นไปได้ทั้งในทางบวกหรือทางลบ การเก็บรักษาผลิตผลจะช่วยยืดอายุการเก็บรักษาให้นานขึ้น แต่บางครั้งอาจก่อให้เกิดความเสียหายต่อผลิตผลได้ เช่น ความเสียหายที่เกิดจากอุณหภูมิต่ำ ทำให้เกิดอาการสะท้านหนาว (chilling injury) การสูญเสียคุณค่าทางโภชนาการ และการเก็บรักษาผลิตผลในสภาพที่มีความชื้นต่ำจะทำให้สูญเสียน้ำและสูญเสียน้ำหนักมากเกินไป เป็นต้น (สังคม, 2542) ผักและผลไม้เป็นผลิตผลที่บอบช้ำและเน่าเสียได้ง่าย และอาจเกิดจากปัญหาการกดทับ การกระแทก การสัมผัสเย็นและเมื่อผักและผลไม้เกิดความบอบช้ำหรือมีบาดแผลจะส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา เช่น การเปลี่ยนแปลงอัตราการหายใจและการผลิตเอทิลีน และมีการเข้าทำลายของจุลินทรีย์ (จิราภา, 2554) หากจุลินทรีย์เข้าทำลายผลิตผลจะก่อให้เกิดความเสียหายในระหว่างการขนส่ง การเก็บรักษา การจัดจำหน่าย และเมื่อถึงมือผู้บริโภค การแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจะต้องเข้าใจกระบวนการหลังการเก็บเกี่ยว รวมทั้งหาวิธีการที่นำมาใช้ในการลดการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวทั้งปริมาณและคุณภาพของผลิตผลทางการเกษตร (Snowdon, 1990) ปริมาณการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของผักและผลไม้สดในประเทศที่พัฒนาแล้วอยู่ในช่วงร้อยละ 5-25 และในประเทศที่กำลังพัฒนาอยู่ในช่วงประมาณร้อยละ 20-50 ซึ่งปริมาณการสูญเสียจะผันแปรตามชนิดของผลิตผลและฤดูกาล (จิราภา, 2554) ดังนั้นจึงควรมีการควบคุมกระบวนการทุกขั้นตอนให้มีประสิทธิภาพเพื่อลดการสูญเสียของผลิตผลหลังการเก็บเกี่ยว เช่น การใช้ดัชนีการเก็บเกี่ยวที่ถูกต้อง การเลือกเก็บผลิตผลที่แก่พอดี การควบคุมการปฏิบัติงานของผู้เก็บเกี่ยวผลิตผล มีระบบการลดอุณหภูมิหรือลดความร้อนของผลิตผล มีความรู้ด้านการจัดมาตรฐานและคุณภาพ การใช้บรรจุภัณฑ์ที่มีขนาดและรูปร่างที่เหมาะสมกับผลิตผล และเก็บรักษาในสภาวะที่มีอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสมกับผลิตผลแต่ละชนิด เป็นต้น

สาเหตุของการสูญเสียที่เกิดขึ้นจำแนกได้ ดังนี้ (ณัฐวัฒน์ และคณะ, 2559)

- ก. สาเหตุการสูญเสียทางกล เช่น การเกิดรอยขีดข่วนที่ผิว การเกิดบาดแผลจากการทิ่มตำ รอยถลอกบริเวณผิว และรอยช้ำจากการกดทับหรือกระแทก เป็นต้น
- ข. สาเหตุการสูญเสียจากการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา เช่น การสูญเสียน้ำระหว่างการขนย้ายบริเวณขั้วผล เป็นต้น
- ค. สาเหตุการสูญเสียจากการเข้าทำลายของโรคและแมลง เช่น การเข้าทำลายของไวรัส หนอนเจาะผล และโรคไส้เน่า เป็นต้น

ในกระบวนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวผลฟักทองญี่ปุ่นพบสาเหตุของการสูญเสียมากที่สุด คือ การเกิดรอยขีดข่วนบริเวณผิวของผลฟักทองญี่ปุ่น นอกจากนั้น ยังพบว่าหากผลฟักทองญี่ปุ่นที่มีบาดแผล เกิดจากการทิ่มแทงผลจนเป็นแผลถึงเนื้อและมีน้ำยางไหลจะไม่สามารถขายได้เนื่องจากหลังการเก็บรักษา จะมีอาการเกิดโรคผลเน่าเกิดขึ้น

2.4 การเลี้ยงผึ้งโพรงและชันโรงบนพื้นที่สูง

ผึ้งเป็นแมลงในอันดับ Hymenoptera ซึ่งเป็นแมลงที่มีความหลากหลายทางสายพันธุ์มากเป็นอันดับที่ 4 ของโลก โดยผึ้งอยู่ในวงศ์ Apidae เป็นแมลงที่มีชีวิตโดยการกินน้ำหวานและเกสรจากดอกไม้เป็นอาหาร ซึ่งผึ้งจัดเป็นแมลงสังคมชั้นสูง โดยมีการแบ่งหน้าที่และการทำงานที่แตกต่างกันในแต่ละวรรณะของผึ้ง ผึ้งจัดเป็นแมลงที่มีประโยชน์สูงสุดในการผสมเกสร อีกทั้งยังช่วยเพิ่มปริมาณและคุณภาพของผลผลิตให้กับพืชเศรษฐกิจต่างๆ และยังก่อให้เกิดอุตสาหกรรมการเลี้ยงผึ้งที่ให้ผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น น้ำผึ้ง เกสร ไขผึ้ง นมผึ้ง พรอพอลิส พืชผึ้ง และตัวอ่อนของผึ้ง ปัจจุบันผึ้งในประเทศไทยมีทั้งหมดอยู่ 5 ชนิด ได้แก่ ผึ้งหลวง ผึ้งมีแดง ผึ้งมีดำ ผึ้งโพรง และผึ้งพันธุ์ แต่มนุษย์สามารถนำมาเลี้ยงได้เพียง 2 ชนิด คือ (1) ผึ้งพันธุ์ เป็นผึ้งที่มีขนาดลำตัวยาว 16 มิลลิเมตร กว้าง 4 มิลลิเมตร มีสีเหลืองส้มสลับดำในแต่ละปล้องท้อง มีปากแบบกัดเลีย (chewing-lapping type) มีตารวมที่เจริญดี 1 คู่ มีตาเดี่ยว 3 ตา หนวดมีทั้งหมด 10 ปล้อง หนวดเป็นแบบข้อคอก (geniculate) ปีกมี 2 คู่ ผึ้งงานจะมีขาคู่หลังเป็นขาที่ใช้สำหรับเก็บเกสร เป็นผึ้งที่มีการนำเข้ามาจากยุโรปและอเมริกา มีนิสัยไม่ดุร้าย และไม่ทิ้งรังง่าย ผึ้งพันธุ์มักอาศัยในที่มืดเช่นในโพรงไม้หรือ ซอกอาคาร แต่ในปัจจุบันมีการเลียนแบบพฤติกรรมของผึ้ง ทำให้สามารถเลี้ยงได้ภายในกล่องหรือรังผึ้งได้ มีประชากรภายในรังประมาณ 20,000–60,000 ตัวต่อรัง (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2557; ศานิต, 2554; ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านแมลงเศรษฐกิจ, 2559) และ (2) ผึ้งโพรง เป็นผึ้งขนาดกลาง ลำตัวยาว 12 มิลลิเมตร กว้าง 3.3 มิลลิเมตร มีสีน้ำตาลสลับเหลืองในแต่ละปล้องท้อง มีปากแบบกัดเลีย (chewing-lapping type) มีตารวมที่เจริญดี 1 คู่ มีตาเดี่ยว 3 ตา หนวดมีทั้งหมด 10 ปล้อง หนวดเป็นแบบข้อคอก (geniculate) ปีกมี 2 คู่ ผึ้งงานจะมีขาคู่หลังเป็นขาที่ใช้สำหรับเก็บเกสร ผึ้งโพรงมีนิสัยค่อนข้างดุร้าย และมักจะทิ้งรังหากมีการรบกวนมากหรือมีสภาพที่ไม่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิต จากศัตรูผึ้งและมนุษย์ มักทำรังบริเวณในที่มืด อาทิเช่นในโพรงไม้ ได้หลังคาเป็นต้น รวงรังมีลักษณะหลายรวงรังเรียงขนาดกัน ประมาณ 5–15 รวง ขนาดรวงรังมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 30 เซนติเมตร มีประชากรประมาณ 5,000–30,000 ตัวต่อรัง (คลังสารสนเทศผึ้ง, 2559; วีรยา, 2554)

การศึกษาชนิดผึ้งที่เหมาะสมกับพื้นที่สูงนั้น พิชัย (2558) พบว่าผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์มีศักยภาพในการให้น้ำผึ้งบนพื้นที่สูงได้ขึ้นอยู่กับพืชอาหารของผึ้งและฤดูกาล ผึ้งโพรงเป็นผึ้งพื้นเมืองที่สามารถอยู่รอดในพื้นที่ได้ดีกว่าผึ้งพันธุ์ มีความสามารถต่อสู้กับศัตรูผึ้งได้ และสามารถเลี้ยงอยู่ในพื้นที่ได้ตลอดปีโดยการปรับเปลี่ยนระบบการเลี้ยงผึ้งโพรงสู่ระบบการเลี้ยงผึ้งแบบเลี้ยงผึ้งญี่ปุ่นที่สามารถตรวจสอบภายในรังผึ้งได้ และให้ผลผลิตน้ำผึ้งที่มากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและมีคุณภาพน้ำผึ้งที่สูงกว่ารังเลี้ยงผึ้งแบบดั้งเดิม คือ ให้น้ำผึ้งมากกว่า 0.5 กิโลกรัม ต่อรังและน้ำผึ้งที่ได้มีความชื้นในน้ำผึ้งต่ำกว่า 1% Brix และการศึกษา

ของ นินา (2559) ชี้ให้เห็นว่าการเลี้ยงผึ้งช่วยในการติดผลของพืชได้ เช่น การใช้ผึ้งเพื่อผสมเกสรคาแพบนพื้นที่สูง พบว่า ผึ้งโพรงสามารถเพิ่มน้ำหนักและเปอร์เซ็นต์การติดผลที่ 109 กรัมต่อ 93% มากกว่าการใช้ผึ้งพันธุ์ในการผสมเกสรที่ 105 กรัมต่อ 88% และการใช้กรรมวิธีที่คลุมดอกไม่ให้ผึ้งเข้าไปผสมเกสรอยู่ที่ 98 กรัม ต่อ 83%

นอกจากนี้ ยังมีแมลงที่กำลังเป็นที่นิยม เนื่องจากสามารถเลี้ยงเพื่อใช้ผสมเกสรได้ อีกทั้งยังสามารถให้น้ำหวานได้เหมือนกับผึ้ง คือ ชันโรง (*Tetragonula* sp.) เป็นแมลงขนาดเล็กที่มีลักษณะคล้ายผึ้งมีสีดำ ไม่มีเหล็กใน ขาคู่หลังมีลักษณะคล้ายผึ้งมีไว้สำหรับเก็บเกสร มีปากแบบกัดเลีย (chewing – lapping type) มีตารวมขนาดใหญ่ มีตาเดี่ยว 3 ตา มีหนวดแบบข้อคอก (geniculate) และมีปีก 2 คู่ ชันโรงมีการสร้างรังในพื้นที่มีดอกที่เช่นในโพรงไม้หรือใต้หลังคาบ้านเรือน ลักษณะรังจะแตกต่างจากผึ้งคือมีการจัดสรรพื้นที่อย่างเป็นระเบียบกว่าผึ้ง หนึ่งรังง่ายหากถูกรบกวนหรือสภาพแวดล้อมในพื้นที่ไม่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิต (ศานิต, 2554; ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านแมลงเศรษฐกิจ, 2559) ชันโรงที่พบในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ มีทั้งหมด 11 ชนิด สามารถนำมาเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณในรังไม้ประกอบ ได้เพียง 5 ชนิด ส่วนใหญ่เป็นชันโรงกลุ่มตัวเล็ก หรือภาษาเหนือนิยมเรียกว่า “ซี้ตังนี้” เป็นชันโรงที่มีพฤติกรรมจู่โจมเมื่อมีคนเดินผ่านหรือรบกวน มักกัดเส้นผม กัดเสื้อผ้า แล้วทิ้งชันเหนียวไว้ติดผม ชันโรงกลุ่มนี้มีความทนทานต่อศัตรูที่เขามาบุกทำลายรัง ส่วนมากไม่พบพฤติกรรมทิ้งรัง และสามารถอาศัยอยู่ร่วมกับชุมชนได้ ปัจจุบันผลิตภัณฑ์ของชันโรงเป็นที่ต้องการของตลาด สามารถนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ได้หลายชนิด โดยเฉพาะการผลิตเป็นยารักษาโรค เนื่องจากมีสารต่อต้านอนุมูลอิสระ สารต่อต้านเชื้อปฏิชีวนะ อีกทั้งวิตามินหลายชนิด ทำให้น้ำผึ้งจากชันโรงมีมูลค่าสูงกว่าน้ำผึ้งทั่วไป