



รายงานฉบับสมบูรณ์
(Final Report)

โครงการศึกษาเพื่อลดการสูญเสียผลิตผลพืชผักที่สำคัญบนพื้นที่สูง
A Study on Reducing Postharvest Loss of Significant Vegetables
on Highland

แผนงานวิจัย : เพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของผลิตผลเกษตรบนพื้นที่สูง

โดย

ดนัย บุญเกียรติ และคณะ

สนับสนุนทุนวิจัยโดย สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562

รายงานฉบับสมบูรณ์
(Final Report)

โครงการศึกษาเพื่อลดการสูญเสียผลิตผลพืชผักที่สำคัญบนพื้นที่สูง
A Study on Reducing Postharvest Loss of Significant Vegetables
on Highland

แผนงานวิจัย : เพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของผลิตผลเกษตรบนพื้นที่สูง

คณะผู้วิจัย

สังกัด

- | | |
|------------------------------|--|
| 1. ศ.ดร.ดนัย บุญเกียรติ | คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 2. ผศ.ดร.พิชญา พูลลาภ | คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 3. นายมานิช ปราครุฑ | ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่ มูลนิธิโครงการหลวง |
| 4. นายชัยพิชิต เชื้อเมืองพาน | ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่ มูลนิธิโครงการหลวง |
| 5. นายนพพล จันทร์หอม | ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่ มูลนิธิโครงการหลวง |
| 6. นายมนตรี จันทา | ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่ มูลนิธิโครงการหลวง |
| 7. นายชูชีพ มัยราช | ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่ มูลนิธิโครงการหลวง |
| 8. นายกิตติศักดิ์ เรือนมา | ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่ มูลนิธิโครงการหลวง |

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) ที่สนับสนุนงบประมาณเพื่อการวิจัยภายใต้ชื่อโครงการวิจัย “โครงการศึกษาเพื่อลดการสูญเสียผลิตผลพืชผักที่สำคัญบนพื้นที่สูง” ตามแผนงานวิจัย เพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของผลิตผลเกษตรบนพื้นที่สูง ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562

ขอขอบคุณคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ได้อำนวยความสะดวกในการดำเนินการวิจัย

ขอขอบคุณเกษตรกรผู้ปลูกผัก หัวหน้าและเจ้าหน้าที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สลอง โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงขุนสถาน โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงถ้ำเวียงแก้ว โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงป่ากล้วย โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปางหินฝน โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงป่าแป๋ โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงผาแดง และโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงห้วยเป้า ที่ได้ให้ข้อมูลที่จำเป็นและอำนวยความสะดวกให้แก่คณะผู้วิจัยเป็นอย่างดี

คณะผู้วิจัย

ตุลาคม 2562



คณะผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการวิจัย

ชื่อ-สกุล นายดนัย บุญเกียรติ
Mr.Danai Boonyakiat
คุณวุฒิ ปริญญาเอก
ตำแหน่ง ศาสตราจารย์
หน่วยงาน ภาควิชาพืชศาสตร์และปฐพีศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ที่อยู่ 239 ถนนห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่
โทรศัพท์ 0-5394-4040 โทรสาร 0-5394-4666
E-mail danai.b@cmu.ac.th

นักวิจัยผู้ร่วมโครงการ

- ชื่อ-สกุล นางพิชญา พูลลาภ
Mrs.Pichaya Poollap
คุณวุฒิ ปริญญาเอก
ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์
หน่วยงาน สาขาวิชาวิศวกรรมอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ที่อยู่ 239 ถนนห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่
โทรศัพท์ 0-5394-8237, 0-5394-8294 โทรสาร 0-5394-8238
E-mail cmu201g@hotmail.com
- ชื่อ-สกุล นายมานิช ปราครุฑ
Mr.Manoch Prakrut
คุณวุฒิ ปริญญาโท
ตำแหน่ง หัวหน้าแผนกควบคุมคุณภาพและวิศวกรรม
หน่วยงาน ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่ มูลนิธิโครงการหลวง
ที่อยู่ 243 หมู่ 3 ตำบลแม่เหียะ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่
โทรศัพท์ 0-5311-4221 โทรสาร 0-5311-4220
E-mail M.Prakrut@yahoo.co.th

3. ชื่อ-สกุล นายชัยพิชิต เชื้อเมืองพาน
Mr.Chaipichit Chuamuangphan
คุณวุฒิ ปริญญาโท
ตำแหน่ง เจ้าหน้าที่วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว
หน่วยงาน ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่ มูลนิธิโครงการหลวง
ที่อยู่ 243 หมู่ 3 ตำบลแม่เหียะ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่
โทรศัพท์ 0-5311-4221 โทรสาร 0-5311-4220
E-mail chaipichit07@hotmail.com
4. ชื่อ-สกุล นายนพพล จันทรหอม
Mr.Noppol Chanhom
คุณวุฒิ ปริญญาโท
ตำแหน่ง หัวหน้าแผนกคัตบรจุเชียงใหม่
หน่วยงาน ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่ มูลนิธิโครงการหลวง
ที่อยู่ 243 หมู่ 3 ตำบลแม่เหียะ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่
โทรศัพท์ 0-5311-4221 โทรสาร 0-5311-4220
E-mail n_teamy@hotmail.com
5. ชื่อ-สกุล นายมนตรี จันทา
Mr.Montri Janta
คุณวุฒิ ปริญญาตรี
ตำแหน่ง เจ้าหน้าที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่
หน่วยงาน ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่ มูลนิธิโครงการหลวง
ที่อยู่ 243 หมู่ 3 ตำบลแม่เหียะ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่
โทรศัพท์ 0-5311-4221 โทรสาร 0-5311-4220
E-mail ekaproject@hotmail.com

6. ชื่อ-สกุล นายชูชีพ มัยราช
Mr.Chucheep Maiyarat
คุณวุฒิ ปริญญาตรี
ตำแหน่ง เจ้าหน้าที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่
หน่วยงาน ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่ มูลนิธิโครงการหลวง
ที่อยู่ 243 หมู่ 3 ตำบลแม่เหียะ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่
โทรศัพท์ 0-5311-4221 โทรสาร 0-5311-4220
E-mail mojoechucheep@gmail.com

7. ชื่อ-สกุล นายกิตติศักดิ์ เรือนมา
Mr.Kittisak Raunma
คุณวุฒิ ปริญญาโท
ตำแหน่ง เจ้าหน้าที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่
หน่วยงาน ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่ มูลนิธิโครงการหลวง
ที่อยู่ 243 หมู่ 3 ตำบลแม่เหียะ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่
โทรศัพท์ 0-5311-4221 โทรสาร 0-5311-4220
E-mail tree_pa@hotmail.com



บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

บทนำ

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) จัดตั้งขึ้นโดยมีภารกิจที่สำคัญคือ การนำองค์ความรู้ของมูลนิธิโครงการหลวงไปขยายผลและปรับใช้ยังพื้นที่สูงอื่นๆ รวมถึงการสร้างองค์ความรู้ใหม่เพื่อสนับสนุนการพัฒนาพื้นที่สูง ปัจจุบันสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูงดำเนินโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง 33 แห่ง ใน 8 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย น่าน ตาก เพชรบูรณ์ แม่ฮ่องสอน กำแพงเพชร และกาญจนบุรี โดยมีเกษตรกรในโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง 15 แห่ง ได้แก่ วาวี แม่สลอง ชุนสถาน น้ำแข่วง น้ำเค็ม ถ้ำเวียงแก ปากกล้วย ปางหินฝน ป่าแป๊ว ผาแตก แม่มะลอ ห้วยเป้า แม่สอง แม่สามแลบ และสบเมย สามารถปลูกพืชผักและส่งผลิตผลให้กับศูนย์พัฒนาโครงการหลวงที่อยู่ใกล้เคียง ในปีงบประมาณ 2561 มีปริมาณพืชผักส่งจำหน่ายผ่านตลาดโครงการหลวง 645 ตัน คิดเป็นมูลค่า 17.65 ล้านบาท แต่ในการจัดการผลิตผลหลังการเก็บเกี่ยวยังคงพบปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพของผลิตผลและการสูญเสียของผลิตผลหลังการเก็บเกี่ยวเมื่อผลิตผลถูกส่งไปยังศูนย์ผลิตผลโครงการหลวง เช่น การเหี่ยว การเหลืองของขอบใบ การช้ำ และการเน่าเสีย เป็นต้น ซึ่งมีผลต่ออายุการเก็บรักษาหรืออายุการวางจำหน่ายของพืชผัก ส่งผลให้โอกาสทางการตลาดลดลง โดยที่ผ่านมายังไม่มีการศึกษากระบวนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวของพืชผักในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง ซึ่งการเข้าถึงพื้นที่ได้ค่อนข้างยากถึงยากมาก ระยะทางไกลเส้นทางการคมนาคมแตกต่างกับพื้นที่ของโครงการหลวงมาก ทำให้การส่งผลิตผลจากแปลงปลูกถึงศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงใช้ระยะเวลานาน อีกทั้งเกษตรกรยังขาดความรู้ด้านการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวผลิตผลที่เหมาะสม ส่งผลให้ผลิตผลเกิดความเสียหายและทำให้คุณภาพของผลิตผลไม่ได้ตามมาตรฐานผลิตผลของโครงการหลวง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการศึกษากระบวนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวพืชผักในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงของแต่ละพื้นที่ที่เหมาะสม เพื่อนำไปสู่การวางแผนการปรับปรุงกระบวนการจัดการผลิตผลหลังการเก็บเกี่ยวให้มีคุณภาพเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด และช่วยลดการสูญเสียในกระบวนการจัดการผลิตผล รวมทั้งการวางแผนการจัดหาโครงสร้างพื้นฐานหรืออุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับสนับสนุนกลุ่มเกษตรกรให้สามารถบริหารจัดการผลิตผลได้อย่างเหมาะสม

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเสนอแนะวิธีการปฏิบัติการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวสำหรับลดการสูญเสียพืชผักในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง

วิธีการวิจัย

1. การสำรวจและรวบรวมข้อมูลการเกษตรกรรมและการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวผัก

สำรวจและรวบรวมข้อมูลการเกษตรกรรมและการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวผักในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงที่ผลิตและส่งออกผลผลิตให้มูลนิธิโครงการหลวง 8 แห่ง ดังนี้

- 1.1) โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สลอง อำเภอมะป๋าล จังหวัดเชียงราย
- 1.2) โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงขุนสถาน อำเภอนาน้อย จังหวัดน่าน
- 1.3) โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงถ้ำเวียงแก้ว อำเภอสองแคว จังหวัดน่าน
- 1.4) โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงป่ากล้วย อำเภอยางชุมน้อย จังหวัดศรีสะเกษ
- 1.5) โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปางหินฝน อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่
- 1.6) โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงป่าแป๋ อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่
- 1.7) โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงผาแดง อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่
- 1.8) โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงห้วยเป้า อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่

โดยการสำรวจ สังเกตการณ์ และสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกผักอย่างน้อย 5 ราย และสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการเกษตรกรรมและการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวผัก เพื่อสรุปและวิเคราะห์ข้อมูลการเกษตรกรรมและการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวผักของพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูง

2. การสำรวจคุณภาพและการสูญเสียของผักในแปลงปลูกผักของเกษตรกร

สำรวจคุณภาพและการสูญเสียของผักในแปลงปลูกผักของเกษตรกรในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงที่ผลิตและส่งออกผลผลิตให้มูลนิธิโครงการหลวง 8 แห่งๆละ 2 ชนิดพืช เพื่อสรุปและวิเคราะห์ข้อมูลคุณภาพและการสูญเสียของผักในแปลงปลูกผักของเกษตรกร

3. การสำรวจการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของผักที่เกิดขึ้นในระหว่างการเคลื่อนที่ของผักตั้งแต่แปลงปลูกจนถึงศูนย์ผลิตผลโครงการหลวง จ.เชียงใหม่

1) สำรวจการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของผักที่เกิดขึ้นในระหว่างการเคลื่อนที่ของผักตั้งแต่แปลงปลูกจนถึงศูนย์ผลิตผลโครงการหลวง 8 แห่งๆละ 2 ชนิดพืช ที่เกิดขึ้นในระหว่างการเคลื่อนที่ของผักตั้งแต่แปลงปลูกจนถึงศูนย์ผลิตผลโครงการหลวง จ.เชียงใหม่ คือ

1.1) ที่แปลงปลูกของเกษตรกร สำรวจการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของผักทันทีหลังจากเกษตรกรทำการเก็บเกี่ยวและบรรจุในภาชนะบรรจุเพื่อขนส่งไปยังโรงคัดบรรจุหรือโรงรวบรวมของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง

1.2) ที่บ้านของเกษตรกรหรือโรงคัดบรรจุหรือโรงรวบรวมของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง สํารวจการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของผักทันทีหลังจากที่ผักผ่านกระบวนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่บ้านของเกษตรกรหรือโรงคัดบรรจุหรือโรงรวบรวมของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง

1.3) โรงคัดบรรจุของศูนย์พัฒนาโครงการหลวง สํารวจการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของผักทันทีหลังจากที่ผักผ่านกระบวนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่โรงคัดบรรจุของศูนย์พัฒนาโครงการหลวง

1.4) ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่ สํารวจการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของผักทันทีหลังจากที่ผักผ่านกระบวนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่

2) บันทึกการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของผัก โดยแยกผักที่สูญเสียออกเป็นกลุ่มๆ ตามสาเหตุที่ทำให้เกิดการสูญเสียเมื่อเคลื่อนที่ไปในแต่ละขั้นตอนของการดำเนินงาน โดยแยกเป็น สาเหตุทางกล สาเหตุทางสรีรวิทยา สาเหตุจากแมลง สาเหตุจากโรคพืช สาเหตุจากการเก็บเกี่ยวที่ไม่เหมาะสม สาเหตุจากผลผลิตเปื้อนดินและ/หรือสกปรก สาเหตุจากส่วนที่ไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้ สาเหตุจากมีคุณภาพไม่เป็นไปตามคุณภาพขั้นต่ำ สาเหตุที่เกิดจากการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวไม่ถูกต้อง และสาเหตุอื่นๆ

3) สรุปและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อจำแนกสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของผัก และแสดงผลเป็นเปอร์เซ็นต์การสูญเสียในแต่ละขั้นตอนของการดำเนินงาน

4. การศึกษาอายุการวางจำหน่ายของผัก

นำผักผ่านกระบวนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่ไปตัดแต่งบรรจุถุงพร้อมจำหน่าย แล้ววางบนชั้นวางจำหน่ายที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส

5. สรุปข้อเสนอแนะในการปรับปรุงกระบวนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อลดการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวผัก

ผลการวิจัย

1. ข้อมูลการสำรวจและรวบรวมข้อมูลการเกษตรกรรมและการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวผัก

การสำรวจและรวบรวมข้อมูลการเกษตรกรรมและการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวผักในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงที่ผลิตและส่งออกผลผลิตให้มูลนิธิโครงการหลวง 8 แห่ง พบว่าโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแต่ละแห่งมีการเกษตรกรรมและการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวผักที่ต่างกัน เริ่มต้นตั้งแต่วิธีการเตรียมดิน การเพาะปลูก การดูแลรักษา การเก็บเกี่ยว การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว และวิธีการขนส่งผักให้กับศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่

2. ข้อมูลการสำรวจคุณภาพและการสูญเสียของผักในแปลงปลูกผักของเกษตรกร

ผลการสำรวจคุณภาพและการสูญเสียของผักในแปลงปลูกผักของเกษตรกรในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงที่ผลิตและส่งออกผลผลิตให้มูลนิธิโครงการหลวง 8 แห่ง คือ เบปืฮ้องเต้ และเบปืคอสของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สลอง พริกหวานสีเหลือง มะเขือเทศเชอร์รี่แดง และแตงหอมของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงขุนสถาน พริกหวานสีเหลืองและมะเขือเทศเชอร์รี่แดง ของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงถ้ำเวียงแก้ว พริกหวานสีเหลืองและพริกหวานสีแดงของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงป่ากล้วย ต้นหอมญี่ปุ่นและมะเขือเทศเชอร์รี่แดงของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปางหินฝน ฟักทองญี่ปุ่นและคะน้าฮ่องกงของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงป่าแป๋ แตงกวาญี่ปุ่นและฟักทองญี่ปุ่นของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงผาแดง และมะเขือเทศเชอร์รี่แดง ฟักทองญี่ปุ่น และแตงหอมของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงห้วยเป้า พบว่า คุณภาพและการสูญเสียของผักในแปลงปลูกผักของเกษตรกรของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแต่ละแห่งมีความแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวิธีการเกษตรกรรม การดูแลรักษา สภาพภูมิอากาศ และวิธีการจัดการทั้งก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวผักของแต่ละแหล่งผลิต

3. ข้อมูลการสำรวจการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของผักที่เกิดขึ้นในระหว่างการเคลื่อนที่ของผักตั้งแต่แปลงปลูกจนถึงศูนย์ผลิตผลโครงการหลวง จ.เชียงใหม่

การสำรวจการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงที่ผลิตและส่งออกผลผลิตให้มูลนิธิโครงการหลวง ที่เกิดขึ้นในระหว่างการเคลื่อนที่ของผักตั้งแต่แปลงปลูกจนถึงศูนย์ผลิตผลโครงการหลวง จ.เชียงใหม่ สามารถสรุปได้ดังนี้

3.1 ข้อมูลการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวผักของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สลอง

การสำรวจการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวเบบปีฮ่องเต้และเบบปีคอสของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สลอง พบว่า เบบปีฮ่องเต้มีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวเกิดขึ้นทั้งหมด 55.02 เปอร์เซ็นต์ โดยเกิดขึ้นที่โรงรวบรวมผลิตผลของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สลอง 30.89 เปอร์เซ็นต์ และที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่ 24.13 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากส่วนที่ไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้ สาเหตุทางสรีรวิทยา และสาเหตุทางกล ในขณะที่เบบปีคอสมีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวเกิดขึ้นทั้งหมด 58.75 เปอร์เซ็นต์ โดยเกิดขึ้นที่บ้านเกษตรกร 34.46 เปอร์เซ็นต์ และที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่ 24.29 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีสาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากส่วนที่ไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้ สาเหตุจากโรคพืช สาเหตุทางกล สาเหตุจากแมลงทำลาย และสาเหตุทางสรีรวิทยา ส่วนที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหมอกจ๋ามไม่มีการสำรวจการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวผัก เนื่องจากโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สลองขนส่งผักไปยังศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่โดยตรงในนามของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหมอกจ๋าม โดยที่ผักไม่ได้ผ่านกระบวนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่โรงคัดบรรจุของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหมอกจ๋าม

การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของเบบปีฮ่องเต้และเบบปีคอสของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สลอง

ตำแหน่งในโซ่อุปทาน	% การสูญเสีย	
	เบบปีฮ่องเต้	เบบปีคอส
ที่แปลงปลูก	0.00	0.00
ที่บ้านเกษตรกร	-	34.46
ที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง	30.89	-
ที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่	24.13	24.29
รวม	55.02	58.75

3.2 ข้อมูลการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวผักของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงขุนสถาน

การสำรวจการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวผักของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงขุนสถาน ครั้งที่ 1 (24 กุมภาพันธ์ 2562) คือ พริกหวานสีเหลืองและมะเขือเทศเชอร์รี่แดง พบว่า พริกหวานสีเหลืองมีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวเกิดขึ้นทั้งหมด 38.25 เปอร์เซ็นต์ โดยเกิดขึ้นที่แปลงปลูก 0.04 เปอร์เซ็นต์ ที่บ้านเกษตรกร 10.38 เปอร์เซ็นต์ ที่โรงคัดบรรจุของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงขุนสถาน 13.05 เปอร์เซ็นต์ และที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่ 14.78 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีสาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากมีคุณภาพไม่เป็นไปตามคุณภาพขั้นต่ำ ผลพริกหวานมีอาการถูกแดดเผา

(sun burn) และสาเหตุทางกล ส่วนการสำรวจการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวมะเขือเทศเชอร์รี่แดงพบว่า มะเขือเทศเชอร์รี่แดงมีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวเกิดขึ้นทั้งหมด 3.64 เปอร์เซ็นต์ โดยเกิดขึ้นที่บ้านเกษตรกร 2.10 เปอร์เซ็นต์ ที่โรงคัดบรรจุของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงขุนสถาน 0.81 เปอร์เซ็นต์ และที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่ 0.73 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีสาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากมีคุณภาพไม่เป็นไปตามคุณภาพขั้นต่ำ และที่โรงคัดบรรจุของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงปั่งค่าไม่มีการสำรวจการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวผัก เนื่องจากโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงขุนสถานขนส่งผักไปยังศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่โดยตรงในนามของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงปั่งค่า โดยที่ผักไม่ได้ผ่านกระบวนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่โรงคัดบรรจุของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงปั่งค่า

การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของพริกหวานสีเหลืองและมะเขือเทศเชอร์รี่แดงของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงขุนสถาน

ตำแหน่งในโซ่อุปทาน	% การสูญเสีย	
	พริกหวานสีเหลือง	มะเขือเทศเชอร์รี่แดง
ที่แปลงปลูก	0.04	0.00
ที่บ้านเกษตรกร	10.38	2.10
ที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง	13.05	0.81
ที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่	14.78	0.73
รวม	38.25	3.64

การสำรวจการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวผักของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงขุนสถาน ครั้งที่ 2 (7 กรกฎาคม 2562) คือ พริกหวานสีเหลืองและแตงหอม พบว่า พริกหวานสีเหลืองมีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวเกิดขึ้นทั้งหมด 32.16 เปอร์เซ็นต์ โดยการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวเริ่มเกิดขึ้นที่บ้านเกษตรกร เนื่องจากหลังจากเก็บเกี่ยวเกษตรกรนำพริกหวานสีเหลืองไปเช็ดทำความสะอาดและคัดแยกชั้นคุณภาพเบื้องต้นที่บ้าน ซึ่งมีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว 30.48 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่โรงคัดบรรจุของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงขุนสถานพริกหวานสีเหลืองมีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว 0.38 เปอร์เซ็นต์ และที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่พริกหวานสีเหลืองมีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว 1.30 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีสาเหตุหลักเกิดจากมีคุณภาพไม่เป็นไปตามคุณภาพขั้นต่ำ ผลพริกหวานถูกนกเจาะกิน และสาเหตุทางกล ในขณะที่ผลการสำรวจการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของแตงหอม โดยหลังจากเก็บเกี่ยวเกษตรกรจะนำแตงหอมไปคัดแยกชั้นคุณภาพที่บ้านเกษตรกร ดังนั้นจึงพบว่า ที่บ้านเกษตรกรแตงหอมมีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว 30.10 เปอร์เซ็นต์

ที่โรงคัดบรรจุของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงขุนสถานมีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว 0.20 เปอร์เซ็นต์ และที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่มีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว 3.75 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีสาเหตุจากมีคุณภาพไม่เป็นไปตามคุณภาพขั้นต่ำ สาเหตุทางสรีรวิทยา และสาเหตุทางกล ส่วนที่โรงคัดบรรจุของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงปางค่าไม่มีการสำรวจการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวพัก เพราะโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงขุนสถานขนส่งผักไปยังศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่โดยตรงในนามของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงปางค่า ซึ่งผักไม่ได้ผ่านกระบวนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่โรงคัดบรรจุของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงปางค่า

การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของพริกหวานสีเหลืองและแตงหอมของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงขุนสถาน

ตำแหน่งในโซ่อุปทาน	% การสูญเสีย	
	พริกหวานสีเหลือง	แตงหอม
ที่แปลงปลูก	0.00	0.00
ที่บ้านเกษตรกร	30.48	30.10
ที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง	0.38	0.20
ที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่	1.30	3.75
รวม	32.16	34.05

3.3 ข้อมูลการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวผักของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงถ้ำเวียงแก้ว

การสำรวจการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวพริกหวานสีเหลืองและมะเขือเทศเชอร์รี่แดงของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงถ้ำเวียงแก้ว พบว่า พริกหวานสีเหลืองมีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวเกิดขึ้นทั้งหมด 25.94 เปอร์เซ็นต์ โดยเกษตรกรนำพริกหวานสีเหลืองไปคัดคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวที่บ้าน ดังนั้นที่บ้านเกษตรกรจึงมีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวเกิดขึ้น 11.29 เปอร์เซ็นต์ ที่โรงคัดบรรจุของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงถ้ำเวียงแก้วพริกหวานสีเหลืองมีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว 13.48 เปอร์เซ็นต์ และที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่พริกหวานสีเหลืองมีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว 1.17 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสาเหตุหลักเกิดจากมีคุณภาพไม่เป็นไปตามคุณภาพขั้นต่ำ สาเหตุจากระยะการเก็บเกี่ยวที่ไม่เหมาะสม และสาเหตุทางกล มะเขือเทศเชอร์รี่แดงของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงถ้ำเวียงแก้วมีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวเกิดขึ้นทั้งหมด 1.86 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งที่แปลงปลูกมะเขือเทศเชอร์รี่แดงไม่มีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว ที่บ้านเกษตรกรมะเขือเทศเชอร์รี่แดงมีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว 1.52 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่โรงคัดบรรจุของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงถ้ำเวียงแก้วมะเขือเทศเชอร์รี่แดงไม่มีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวเกิดขึ้น

เนื่องจากเกษตรกรมีกระบวนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวทั้งหมดที่บ้านเกษตรกร เมื่อขนส่งมาถึงโรงคัดบรรจุ เจ้าหน้าที่โรงคัดบรรจุเพียงสุ่มตรวจสอบคุณภาพผักและขนส่งให้ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงปั่งค่า และที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่มะเขือเทศเซอร์รีแดงมีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว 0.34 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีสาเหตุส่วนใหญ่จากมีคุณภาพไม่เป็นไปตามคุณภาพขั้นต่ำ สาเหตุจากโรคพืช และสาเหตุทางสรีรวิทยา โดยที่โรงคัดบรรจุของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงปั่งค่าไม่มีการสำรวจการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวผัก เพราะโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงถั่วเวียงแสนส่งผักไปยังศูนย์พัฒนาโครงการหลวงปั่งค่า โดยที่ผักไม่ได้ผ่านกระบวนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่โรงคัดบรรจุของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงปั่งค่า

การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของพริกหวานสีเหลืองและมะเขือเทศเซอร์รีแดงของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงถั่วเวียงแสน

ตำแหน่งในโซ่อุปทาน	% การสูญเสีย	
	พริกหวานสีเหลือง	มะเขือเทศเซอร์รีแดง
ที่แปลงปลูก	0.00	0.00
ที่บ้านเกษตรกร	11.29	1.52
ที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง	13.48	0.00
ที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่	1.17	0.34
รวม	25.94	1.86

3.4 ข้อมูลการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวผักของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปากกล้วย

การสำรวจการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวพริกหวานสีเหลืองและพริกหวานสีแดงของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปากกล้วย พบว่า หลังจากเกษตรกรเก็บเกี่ยวพริกหวานในแปลงปลูกเสร็จเรียบร้อยแล้วจะขนส่งพริกหวานทั้งหมดไปยังโรงคัดบรรจุของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยส้มป่อยทันที เพื่อให้พนักงานของโรงคัดบรรจุศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยส้มป่อยนำพริกหวานไปเช็ดทำความสะอาด คัดแยกชั้นคุณภาพ และบรรจุลงในตะกร้าพลาสติกโครงการหลวง เพื่อส่งจำหน่ายให้กับโครงการหลวง โดยที่ผักไม่ได้ผ่านกระบวนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่โรงคัดบรรจุของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปากกล้วย ดังนั้นจึงไม่มีการสำรวจการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวที่โรงคัดบรรจุของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปากกล้วย ซึ่งพริกหวานสีเหลืองมีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวเกิดขึ้นทั้งหมด 35.14 เปอร์เซ็นต์ โดยเกิดขึ้นที่แปลงปลูก 0.47 เปอร์เซ็นต์ ที่โรงคัดบรรจุของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยส้มป่อย 32.99 เปอร์เซ็นต์ และที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่ 1.68 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งส่วนใหญ่เกิดจากสาเหตุมีคุณภาพไม่เป็นไปตามคุณภาพขั้นต่ำ สาเหตุทางสรีรวิทยา สาเหตุจากกันผลเป็นรอย

ใหม่เนื่องจากสารเคมี และสาเหตุทางกล ส่วนพริกหวานสีแดงมีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวเกิดขึ้นทั้งหมด 42.79 เปอร์เซ็นต์ โดยเกิดขึ้นที่แปลงปลูก 0.29 เปอร์เซ็นต์ ที่โรงคัดบรรจุของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงส้มป่อย 40.72 เปอร์เซ็นต์ และที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่ 1.78 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสาเหตุหลักเกิดจากมีคุณภาพไม่เป็นไปตามคุณภาพขั้นต่ำ สาเหตุเกิดจากการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่ไม่ถูกต้อง และสาเหตุทางกล

การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของพริกหวานสีเหลืองและพริกหวานสีแดงของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงป่ากล้วย

ตำแหน่งในโซ่อุปทาน	% การสูญเสีย	
	พริกหวานสีเหลือง	พริกหวานสีแดง
ที่แปลงปลูก	0.47	0.29
ที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวง	32.99	40.72
ที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่	1.68	1.78
รวม	35.14	42.79

3.5 ข้อมูลการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวผักของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปางหินฝน

การสำรวจการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวต้นหอมญี่ปุ่นและมะเขือเทศเชอร์รี่แดงของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปางหินฝน พบว่า ต้นหอมญี่ปุ่นมีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวเกิดขึ้นทั้งหมด 77.59 เปอร์เซ็นต์ โดยเกิดขึ้นที่แปลงปลูก 20.25 เปอร์เซ็นต์ ที่โรงคัดบรรจุของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปางหินฝน 40.32 เปอร์เซ็นต์ และที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่ 17.02 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากส่วนที่ไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้ มีคุณภาพไม่เป็นไปตามคุณภาพขั้นต่ำ ระยะการเก็บเกี่ยวที่ไม่เหมาะสม สาเหตุทางกล และสาเหตุทางสรีรวิทยา ส่วนที่โรงคัดบรรจุของสถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ไม่มีการสำรวจการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของต้นหอมญี่ปุ่น เนื่องจากโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปางหินฝนขนส่งผักไปยังสถานีเกษตรหลวงอินทนนท์เพื่อให้สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ขนส่งผักศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่ โดยที่ผักไม่ได้ผ่านกระบวนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่โรงคัดบรรจุของสถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ ในขณะที่มะเขือเทศเชอร์รี่แดงหลังจากเก็บเกี่ยวเกษตรกรจะนำไปคัดคุณภาพที่บ้านเกษตรกร ดังนั้นการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของมะเขือเทศเชอร์รี่แดงจึงเกิดขึ้นที่บ้านเกษตรกร แต่เนื่องจากเมื่อเกษตรกรเก็บเกี่ยวมะเขือเทศเชอร์รี่แดงแล้วนำคัดคุณภาพที่บ้านเกษตรกร เกษตรกรประเมินคุณภาพของผลมะเขือเทศเชอร์รี่แดงแล้วพบว่า มีคุณภาพส่วนใหญ่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดในชั้นคุณภาพขั้นต่ำของโครงการหลวง ดังนั้นเกษตรกรจึงไม่คัดแยกชั้นคุณภาพของมะเขือเทศเชอร์รี่แดงเพื่อส่ง

จำหน่ายให้โครงการหลวง และเมื่อคณะผู้วิจัยได้นำมะเขือเทศเชอร์รี่แดงมาทดสอบคัดแยกชั้นคุณภาพ พบว่า มะเขือเทศเชอร์รี่แดงมีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวเกิดขึ้นทั้งหมด 68.36 เปอร์เซ็นต์ โดยมีสาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากมีคุณภาพไม่เป็นไปตามคุณภาพขั้นต่ำและสาเหตุทางสรีรวิทยา

การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของต้นหอมญี่ปุ่นและมะเขือเทศเชอร์รี่แดงของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปางหินผืน

ตำแหน่งในโซ่อุปทาน	% การสูญเสีย	
	ต้นหอมญี่ปุ่น	มะเขือเทศเชอร์รี่แดง
ที่แปลงปลูก	20.25	0.00
ที่บ้านเกษตรกร	-	68.36
ที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง	40.32	-
ที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่	17.02	-
รวม	77.59	68.36

3.6 ข้อมูลการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวผักของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงป่าแป๋

การสำรวจการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวผักของต้นหอมญี่ปุ่นและคะน้าฮ่องกงของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงป่าแป๋ พบว่า ผักทองญี่ปุ่นมีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวเกิดขึ้นทั้งหมด 5.95 เปอร์เซ็นต์ โดยทั้งหมดเกิดขึ้นที่บ้านเกษตรกร ซึ่งมีสาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากผลผักทองญี่ปุ่นมีคุณภาพไม่เป็นไปตามคุณภาพขั้นต่ำ ที่โรงรวบรวมผลิตผลของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงผักทองญี่ปุ่นไม่มีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวเกิดขึ้น ซึ่งเป็นเพราะเกษตรกรมีการคัดแยกชั้นคุณภาพผลผักทองญี่ปุ่นที่บ้านเกษตรกร แล้วขนย้ายไปที่โรงรวบรวมผลิตผล โดยผักทองญี่ปุ่นอยู่ที่โรงรวบรวมผลิตผลของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงประมาณ 1 สัปดาห์ ก่อนขนส่งให้ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่ต่อไป และที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่ผักทองญี่ปุ่นไม่มีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวเกิดขึ้น ในขณะที่การสำรวจการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของคะน้าฮ่องกง พบว่า มีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวเกิดขึ้นทั้งหมด 72.80 เปอร์เซ็นต์ โดยเกิดขึ้นที่โรงรวบรวมผลิตผลของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง 61.13 เปอร์เซ็นต์ และที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่ 11.67 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสาเหตุหลักเกิดจากส่วนที่ไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้ ระยะการเก็บเกี่ยวที่ไม่เหมาะสมและมีคุณภาพไม่เป็นไปตามคุณภาพขั้นต่ำ ส่วนที่โรงคัดบรรจุของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ฮ่องสอนไม่มีการสำรวจการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของผัก เนื่องจากโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงป่าแป๋ขนส่งผักไปยังศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่โดยตรงในนามของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ฮ่องสอน

การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของฟักทองญี่ปุ่นและคะน้าฮ่องกงของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงป่าแป๋

ตำแหน่งในโซ่อุปทาน	% การสูญเสีย	
	ฟักทองญี่ปุ่น	คะน้าฮ่องกง
ที่แปลงปลูก	5.95	0.00
ที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง	0.00	61.13
ที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่	0.00	11.67
รวม	5.95	72.80

3.7 ข้อมูลการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวผักของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงผาแดง

การสำรวจการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวแตงกวาญี่ปุ่นและฟักทองญี่ปุ่นของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงผาแดง พบว่า แตงกวาญี่ปุ่นมีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวเกิดขึ้นทั้งหมด 5.49 เปอร์เซ็นต์ โดยเกิดขึ้นที่โรงรวบรวมผลผลิตของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง 4.58 เปอร์เซ็นต์ และที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่ 0.91 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีสาเหตุส่วนใหญ่จากมีคุณภาพไม่เป็นไปตามคุณภาพขั้นต่ำและสาเหตุทางกล ฟักทองญี่ปุ่นของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงผาแดงมีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวเกิดขึ้น 9.88 เปอร์เซ็นต์ โดยเกิดขึ้นทั้งหมดที่โรงรวบรวมผลผลิตของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง ซึ่งมีสาเหตุจากผลฟักทองญี่ปุ่นมีคุณภาพไม่เป็นไปตามคุณภาพขั้นต่ำ และที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่ฟักทองญี่ปุ่นไม่มีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวเกิดขึ้น ส่วนที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่หลอดไม่มีการสำรวจการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวผัก เนื่องจากผักที่โรงคัดบรรจุของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่หลอดรับจากโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงผาแดงผ่านการตัดแต่ง คัดแยกชั้นคุณภาพ และบรรจุในตะกร้าพลาสติกโครงการหลวงแล้ว ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่หลอดเพียงสุ่มตรวจสอบปริมาณและคุณภาพของผักที่รับจากโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงผาแดง

การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของแตงกวาญี่ปุ่นและฟักทองญี่ปุ่นของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงผาแดง

ตำแหน่งในโซ่อุปทาน	% การสูญเสีย	
	แตงกวาญี่ปุ่น	ฟักทองญี่ปุ่น
แปลงปลูก	0.00	0.00
โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง	4.58	9.88
ศูนย์พัฒนาโครงการหลวง	0.00	0.00
ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่	0.91	0.00
รวม	5.49	9.88

3.8 ข้อมูลการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวผักของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงห้วยเป้า

การสำรวจการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวมะเขือเทศเชอร์รี่แดง ฟักทองญี่ปุ่น และแตงหอมของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงห้วยเป้า พบว่า มะเขือเทศเชอร์รี่แดงมีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวเกิดขึ้นทั้งหมด 18.73 เปอร์เซ็นต์ โดยเกิดขึ้นที่โรงคัดบรรจุของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง 5.52 เปอร์เซ็นต์ และที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่ 13.21 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีสาเหตุหลักจากผลมะเขือเทศเชอร์รี่แดงปนขนาดในภาชนะบรรจุเดียวกันและมีระยะการเก็บเกี่ยวที่ไม่เหมาะสม ในขณะที่ฟักทองญี่ปุ่นมีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวเกิดขึ้นทั้งหมด 13.00 เปอร์เซ็นต์ โดยทั้งหมดเกิดขึ้นที่โรงคัดบรรจุของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง ซึ่งมีสาเหตุจากผลฟักทองญี่ปุ่นมีคุณภาพไม่เป็นไปตามคุณภาพขั้นต่ำ และที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่ฟักทองญี่ปุ่นไม่มีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวเกิดขึ้น ส่วนแตงหอมไม่มีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวที่แปลงปลูก โดยหลังจากเก็บเกี่ยวเกษตรกรจะนำแตงหอมไปคัดแยกชั้นคุณภาพที่โรงคัดบรรจุของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง ซึ่งแตงหอมมีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวเกิดขึ้น 1.38 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเกิดจากสาเหตุทางสรีรวิทยา และที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่แตงหอมไม่มีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวเกิดขึ้น และเนื่องจากรถขนส่งผลิตผลของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองเขียวรับผักที่มีการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวผักเรียบร้อยแล้วที่โรงคัดบรรจุของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงห้วยเป้า ซึ่งเป็นทางผ่านไปยังศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่ ดังนั้นที่โรงคัดบรรจุของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองเขียวไม่มีการสำรวจการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวผัก

การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของมะเขือเทศเชอร์รี่แดงและฟักทองญี่ปุ่นของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงห้วยเป้า

ตำแหน่งในโซุ่ปทาน	% การสูญเสีย		
	มะเขือเทศเชอร์รี่แดง	ฟักทองญี่ปุ่น	แตงหอม
ที่แปลงปลูก	0.00	0.00	0.00
ที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง	5.52	13.00	1.38
ที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่	13.21	0.00	0.00
รวม	18.73	13.00	1.38

4. ข้อมูลอายุการวางจำหน่ายของผัก

เบปี่ฮ้องเต้และเบปี่คอสของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สลอง มีอายุการวางจำหน่าย 8.38 และ 8.53 วัน ตามลำดับ

การสำรวจครั้งที่ 1 (24 กุมภาพันธ์ 2562) พริกหวานสีเหลืองและมะเขือเทศเชอร์รี่แดงของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงขุนสถาน มีอายุการวางจำหน่าย 19.43 และ 11.70 วัน ตามลำดับ ส่วนการสำรวจครั้งที่ 2 (7 กรกฎาคม 2562) พริกหวานสีเหลืองมีอายุการวางจำหน่าย 24.35 วัน ในขณะที่แตงหอมมีอายุการวางจำหน่าย 3.18 วัน

พริกหวานสีเหลืองและมะเขือเทศเชอร์รี่แดงของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงถ้าเวียงแก้ว มีอายุการวางจำหน่าย 24.50 และ 20.45 วัน ตามลำดับ

พริกหวานสีเหลืองและพริกหวานสีแดงของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปากกล้วย มีอายุการวางจำหน่าย 24.18 วัน และ 27.40 วัน ตามลำดับ

ต้นหอมญี่ปุ่นและมะเขือเทศเชอร์รี่แดงของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปางหินฝน มีอายุการวางจำหน่าย 6.32 และ 10.30 วัน ตามลำดับ

ฟักทองญี่ปุ่นของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงป่าแป๋มีอายุการวางจำหน่าย 46.58 วัน ในขณะที่คะน้าฮ่องกงมีอายุการวางจำหน่าย 3.45 วัน

แตงกวาญี่ปุ่นของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงผาแดงมีอายุการวางจำหน่าย 12.68 วัน ส่วนฟักทองญี่ปุ่นมีอายุการวางจำหน่าย 30.30 วัน

มะเขือเทศเชอร์รี่แดงของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงห้วยเป้ามีอายุการวางจำหน่าย 14.05 วัน ส่วนฟักทองญี่ปุ่นมีอายุการวางจำหน่าย 37.75 วัน และแตงหอมมีอายุการวางจำหน่าย 6.63 วัน

5. ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงกระบวนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อลดการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวผัก

1) สาเหตุทำให้ผักเกิดการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวบางประการ เช่น สีผิวไม่สม่ำเสมอ ผิวลาย ผิวเป็นแผลตกสะเก็ด ผลแตกตั้งแต่ในแปลงปลูก สาเหตุจากโรคพืช และสาเหตุจากแมลง เป็นสาเหตุที่เกิดจากการจัดการก่อนการเก็บเกี่ยว ดังนั้นจึงไม่สามารถแก้ไขปัญหามานagementหลังการเก็บเกี่ยวได้ การจัดการก่อนการเก็บเกี่ยวจึงมีความสำคัญต่อการแก้ไขปัญหามานagementหลังการเก็บเกี่ยว

2) โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแต่ละแห่งมีการเขตกรรมและการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวพืชชนิดเดียวกันไม่เหมือนกัน ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อคุณภาพผักในแปลงปลูก การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว และอายุการวางจำหน่ายของผัก ดังนั้นควรสรุปหาวิธีปฏิบัติที่ดี (best practices) ในการเขตกรรมและการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวสำหรับพืชแต่ละชนิด เพื่อพัฒนาให้โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแต่ละแห่งมีการจัดการในรูปแบบเดียวกัน

3) เกษตรกรของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงส่วนใหญ่เก็บเกี่ยวผักส่งจำหน่ายให้โครงการหลวงสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ทำให้ผักที่เก็บเกี่ยวมีคุณภาพไม่เป็นไปตามดัชนีการเก็บเกี่ยวที่กำหนด และเป็นสาเหตุทำให้ผักเกิดการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว ดังนั้นโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงจึงควรหารือกับศูนย์พัฒนาโครงการหลวงเพื่อให้เกษตรกรสามารถเก็บเกี่ยวผักส่งจำหน่ายได้มากกว่าสัปดาห์ละ 1 ครั้ง

4) เนื่องจากโรงคัดบรรจุของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงยังไม่ได้มีการรับรองระบบประกันคุณภาพ GMP การให้เกษตรกรคัดแยกชั้นคุณภาพผักและบรรจุผักในตะกร้าพลาสติกโครงการหลวงให้เสร็จเรียบร้อยตั้งแต่ที่บ้านของเกษตรกร จึงไม่แตกต่างกับการนำผลผลิตมาคัดแยกชั้นคุณภาพผักและบรรจุผักในตะกร้าพลาสติกโครงการหลวงที่โรงคัดบรรจุของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง ดังนั้นเกษตรกรควรคัดแยกชั้นคุณภาพผักและบรรจุผักในตะกร้าพลาสติกโครงการหลวงให้เสร็จเรียบร้อยตั้งแต่ที่บ้านของเกษตรกร ซึ่งถือเป็นจุดคัดคุณภาพ เพื่อลดขั้นตอนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่โรงคัดบรรจุของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง นอกจากนั้นยังลดการสัมผัสผลผลิต โดยจัดทำบริเวณที่มีการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวผักที่บ้านของเกษตรกรให้เป็นระบบ เช่น มีโต๊ะคลุมด้วยแผ่นพลาสติก มีเครื่องชั่งน้ำหนัก รวมทั้งผู้ปฏิบัติงานแต่งกายถูกระเบียบตามสุขลักษณะส่วนบุคคลของระบบประกันคุณภาพ GMP และต้องไม่บริโภคอาหารขณะมีการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวผัก

5) ควรลดระยะเวลาการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวจนถึงขนส่งผักให้ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหรือศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชิงใหม่ให้สั้นที่สุด

6) โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงที่มีโรงคัดบรรจุอยู่แล้ว ควรปรับปรุงโรงคัดบรรจุให้เป็นไปตามหลักการของระบบประกันคุณภาพ GMP เพื่อพัฒนาไปสู่การขอรับรองระบบ

ประกันคุณภาพ GMP ส่วนโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงที่ยังไม่มีโรงคัดบรรจุ ควรมีแผนการพัฒนาพื้นที่คัดบรรจุให้เป็นโรงคัดบรรจุที่ถูกต้องตามมาตรฐานระบบประกันคุณภาพ GMP ในระยะยาว รวมทั้งบุคลากรหรือผู้ปฏิบัติงานในโรงคัดบรรจุต้องมีความรู้และความเข้าใจเรื่องระบบประกันคุณภาพ GMP

7) โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงบางแห่งมีพื้นที่ตั้งห่างไกลจากศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่มาก ทำให้มีระยะทางและใช้ระยะเวลาในการขนส่งผักนานหลายชั่วโมง รวมทั้งมีการขนส่งผักด้วยรถขนส่งที่ไม่มีระบบทำความเย็น ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้ผักเกิดการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวได้ง่าย ดังนั้นจึงควรส่งเสริมให้เกษตรกรในพื้นที่ปลูกผักที่มีความทนทานต่อความเสียหาย

8) เจ้าหน้าที่และเกษตรกรของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงทุกแห่งยังมีความเข้าใจเรื่องดัชนีการเก็บเกี่ยวและการจัดชั้นคุณภาพผักไม่ตรงกันกับโครงการหลวง ดังนั้นควรทำความเข้าใจให้ตรงกัน โดยศึกษาจากคู่มือ จัดอบรม หรือศึกษาดูงานที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่ เนื่องจากโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงทุกแห่งเน้นให้เกษตรกรคัดแยกชั้นคุณภาพผักเอง ซึ่งถือว่าเป็นวิธีการจัดการที่ดี

9) โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงควรเน้นให้เกษตรกรในพื้นที่จำหน่ายผลิตผลได้เอง โดยไม่จำเป็นต้องส่งจำหน่ายผ่านโครงการหลวง ซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่ในพื้นที่สามารถจำหน่ายผลิตผลได้เอง ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเกษตรกรสามารถช่วยเหลือตัวเองได้

สรุปผลการวิจัย

1. ข้อมูลการสำรวจคุณภาพและการสูญเสียของผักในแปลงปลูกผักของเกษตรกร

คุณภาพและการสูญเสียของผักในแปลงปลูกผักของเกษตรกรในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง 8 แห่ง ที่ผลิตและส่งออกผลผลิตให้มูลนิธิโครงการหลวง คุณภาพและการสูญเสียของผักแตกต่างกัน แม้จะเป็นผักชนิดเดียวกันแต่ผลิตจากแหล่งผลิตที่ต่างกัน มีผลทำให้ผักมีคุณภาพและการสูญเสียในแปลงปลูกของเกษตรกรแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกระบวนการเกษตรกรรม การดูแลรักษา สภาพภูมิอากาศ และวิธีการจัดการทั้งก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวผักของแต่ละแหล่งผลิต

2. ข้อมูลการสำรวจการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของผักที่เกิดขึ้นในระหว่างการเคลื่อนที่ของผักตั้งแต่แปลงปลูกจนถึงศูนย์ผลิตผลโครงการหลวง จ.เชียงใหม่

2.1 โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สลอง

1) เบบี้ฮ่องเต้มีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว 55.02 เปอร์เซ็นต์ โดยเกิดขึ้นที่โรงรวบรวมผลผลิตของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง 30.89 เปอร์เซ็นต์ และที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวง เชียงใหม่ 24.13 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากใบนอกจากการตัดแต่งผักก่อนจัดชั้นคุณภาพ และตัดแต่งเพื่อบรรจุในถุงพลาสติกพร้อมจำหน่าย สาเหตุทางสรีรวิทยา และสาเหตุทางกล

2) เบบี้ออสมมีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว 58.75 เปอร์เซ็นต์ โดยเกิดขึ้นที่บ้านเกษตรกร 34.46 เปอร์เซ็นต์ และที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่ 24.29 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีสาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากใบนอกจากการตัดแต่งผักก่อนจัดชั้นคุณภาพและตัดแต่งเพื่อบรรจุในถุงพลาสติกพร้อมจำหน่าย สาเหตุจากใบเป็นโรคแอนแทรคโนส สาเหตุทางกล และสาเหตุจากแมลงทำลาย

2.2 โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงขุนสถาน

1) พริกหวานสีเหลือง (สำรวจครั้งที่ 1) มีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว 38.25 เปอร์เซ็นต์ โดยเกิดขึ้นที่แปลงปลูก 0.04 เปอร์เซ็นต์ ที่บ้านเกษตรกร 10.38 เปอร์เซ็นต์ ที่โรงคัดบรรจุของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง 13.05 เปอร์เซ็นต์ และที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่ 14.78 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสาเหตุหลักเกิดจากมีคุณภาพไม่เป็นไปตามคุณภาพขั้นต่ำ สาเหตุจากถูกแดดเผา (sun burn) และสาเหตุทางกล

2) มะเขือเทศเชอร์รี่แดงมีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว 3.64 เปอร์เซ็นต์ โดยเกิดขึ้นที่บ้านเกษตรกร 2.10 เปอร์เซ็นต์ ที่โรงคัดบรรจุของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง 0.81 เปอร์เซ็นต์ และที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่ 0.73 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีสาเหตุหลักจากมีคุณภาพไม่เป็นไปตามคุณภาพขั้นต่ำ

3) พริกหวานสีเหลือง (สำรวจครั้งที่ 2) มีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว 32.16 เปอร์เซ็นต์ โดยเกิดขึ้นที่บ้านเกษตรกร 30.48 เปอร์เซ็นต์ ที่โรงคัดบรรจุของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการ

หลวง 0.38 เปอร์เซ็นต์ และที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่ 1.30 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีสาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากมีคุณภาพไม่เป็นไปตามคุณภาพขั้นต่ำ และสาเหตุทางกล

4) แต่งหอมมีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว 34.05 เปอร์เซ็นต์ โดยเกิดขึ้นที่บ้านเกษตรกร 30.10 เปอร์เซ็นต์ ที่โรงคัดบรรจุของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง 0.20 เปอร์เซ็นต์ และที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่ 3.75 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีสาเหตุหลักมาจากมีคุณภาพไม่เป็นไปตามคุณภาพขั้นต่ำ สาเหตุทางสรีรวิทยา และสาเหตุทางกล

2.3 โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงถ้ำเวียงแก้ว

1) พริกหวานสีเหลืองมีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว 25.94 เปอร์เซ็นต์ โดยเกิดขึ้นที่บ้านเกษตรกร 11.29 เปอร์เซ็นต์ ที่โรงคัดบรรจุของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง 13.48 เปอร์เซ็นต์ และที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่ 1.17 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากมีคุณภาพไม่เป็นไปตามคุณภาพขั้นต่ำ และสาเหตุจากระยะการเก็บเกี่ยวไม่ถูกต้อง

2) มะเขือเทศเชอร์รี่แดงมีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว 1.86 เปอร์เซ็นต์ โดยเกิดขึ้นที่บ้านเกษตรกร 1.52 เปอร์เซ็นต์ และที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่ 0.34 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีสาเหตุหลักจากมีคุณภาพไม่เป็นไปตามคุณภาพขั้นต่ำ และสาเหตุทางสรีรวิทยา

2.4 โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปางกล้วย

พริกหวานสีเหลืองมีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว 35.14 เปอร์เซ็นต์ โดยเกิดขึ้นที่แปลงปลูก 0.47 เปอร์เซ็นต์ ที่โรงคัดบรรจุของศูนย์พัฒนาโครงการห้วยส้มป่อย 32.99 เปอร์เซ็นต์ และที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่ 1.68 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพริกหวานสีแดงมีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว 42.79 เปอร์เซ็นต์ โดยมีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวเกิดขึ้นที่แปลงปลูก 0.29 เปอร์เซ็นต์ ที่โรงคัดบรรจุของศูนย์พัฒนาโครงการห้วยส้มป่อย 40.72 เปอร์เซ็นต์ และที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่ 1.78 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากมีคุณภาพไม่เป็นไปตามคุณภาพขั้นต่ำ และสาเหตุทางสรีรวิทยา

2.5 โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปางหินฝน

1) ต้นหอมญี่ปุ่นมีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว 77.59 เปอร์เซ็นต์ โดยเกิดขึ้นที่แปลงปลูก 20.25 เปอร์เซ็นต์ ที่โรงคัดบรรจุของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง 40.32 เปอร์เซ็นต์ และที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่ 17.02 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสาเหตุหลักเกิดจากกาบใบนอกและปลายใบที่เกิดจากการตัดแต่ง สาเหตุจากลำต้นฟามและแทงช่อดอก และสาเหตุทางกล

2) มะเขือเทศเชอร์รี่แดงหลังจากเกษตรกรเก็บเกี่ยวและนำไปคัดคุณภาพที่บ้านเกษตรกร ซึ่งมีคุณภาพส่วนใหญ่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดในชั้นคุณภาพขั้นต่ำของโครงการหลวง

2.6 โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงป่าแป๋

1) พักทองญี่ปุ่นมีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว 5.95 เปอร์เซ็นต์ โดยทั้งหมดเกิดขึ้นที่บ้านเกษตรกร ซึ่งมีสาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากมีคุณภาพไม่เป็นไปตามคุณภาพขั้นต่ำ

2) คื่นช่ายฮ่องกงมีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว 72.80 เปอร์เซ็นต์ โดยเกิดขึ้นที่โรงรวบรวมผลผลิตของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง 61.13 เปอร์เซ็นต์ และที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่ 11.67 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากใบนอก ก้านใบ และโคนต้นที่เกิดจากการตัดแต่ง และสาเหตุจากต้นคื่นช่ายฮ่องกงแก่เกินอายุการเก็บเกี่ยวและดอกบาน

2.7 โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงผาแดง

1) แตงกวาญี่ปุ่นมีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว 5.49 เปอร์เซ็นต์ โดยเกิดขึ้นที่โรงรวบรวมผลผลิตของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง 4.58 เปอร์เซ็นต์ และที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่ 0.91 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีสาเหตุหลักเกิดจากมีคุณภาพไม่เป็นไปตามคุณภาพขั้นต่ำ และสาเหตุทางกล

2) พักทองญี่ปุ่นมีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว 9.88 เปอร์เซ็นต์ โดยทั้งหมดเกิดขึ้นที่โรงรวบรวมผลผลิตของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง ซึ่งมีสาเหตุหลักเกิดจากมีคุณภาพไม่เป็นไปตามคุณภาพขั้นต่ำ

2.8 โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงห้วยเป้า

1) มะเขือเทศเชอร์รี่แดงมีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว 18.73 เปอร์เซ็นต์ โดยเกิดขึ้นที่โรงคัดบรรจุของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง 5.52 เปอร์เซ็นต์ และที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่ 13.21 เปอร์เซ็นต์ สาเหตุเพราะไม่เป็นไปตามข้อกำหนดในการจัดชั้นคุณภาพผัก และสาเหตุจากผลสุกแดงเกินไปทำให้ผลเน่า

2) พักทองญี่ปุ่นมีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว 13.00 เปอร์เซ็นต์ โดยทั้งหมดเกิดขึ้นที่โรงรวบรวมผลผลิตของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง ซึ่งมีสาเหตุจากผลพักทองญี่ปุ่นมีคุณภาพไม่เป็นไปตามคุณภาพขั้นต่ำ

3) แตงหอมมีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว 1.38 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเกิดขึ้นที่โรงคัดบรรจุของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง โดยส่วนใหญ่เกิดจากสาเหตุทางสรีรวิทยา

3. ข้อมูลอายุการวางจำหน่ายของผัก

การอายุการวางจำหน่ายผักของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงบนชั้นวางจำหน่ายที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส (อุณหภูมิชั้นวางจำหน่ายที่ร้านค้าโครงการหลวง) พบว่า เบปืฮ่องเต้และเบป๋ออสของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สลอง มีอายุการวางจำหน่าย 8.38 และ 8.53 วันตามลำดับ พริกหวานสีเหลืองและมะเขือเทศเชอร์รี่แดงของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการ

หลวงขุนสถาน มีอายุการวางจำหน่าย 19.43 และ 11.70 วัน ตามลำดับ (การสำรวจครั้งที่ 1) ส่วนการสำรวจครั้งที่ 2 พริกหวานสีเหลืองมีอายุการวางจำหน่าย 24.35 วัน และแตงหอมมีอายุการวางจำหน่าย 3.18 วัน ในขณะที่พริกหวานสีเหลืองและมะเขือเทศเชอร์รี่แดงของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงถ้ำเวียงแก้ว มีอายุการวางจำหน่าย 24.50 และ 20.45 วัน ตามลำดับ ส่วนพริกหวานสีเหลืองและพริกหวานสีแดงของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงป่ากล้วย มีอายุการวางจำหน่าย 24.18 วัน และ 27.40 วัน ตามลำดับ ต้นหอมญี่ปุ่นและมะเขือเทศเชอร์รี่แดงของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปางหินฝน มีอายุการวางจำหน่าย 6.32 และ 10.30 วัน ตามลำดับ ฟักทองญี่ปุ่นของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงป่าแป๋ มีอายุการวางจำหน่าย 46.58 วัน ในขณะที่คะน้าฮ่องกงมีอายุการวางจำหน่าย 3.45 วัน แตงกวาญี่ปุ่นและฟักทองญี่ปุ่นของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงผาแดง มีอายุการวางจำหน่าย 12.68 และ 30.30 วัน ตามลำดับ ส่วนมะเขือเทศเชอร์รี่แดง ฟักทองญี่ปุ่น และแตงหอมของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงห้วยเป้า มีอายุการวางจำหน่าย 14.05, 37.75 และ 6.63 วัน ตามลำดับ

4. ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงกระบวนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อลดการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว

- 1) สาเหตุการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวบางประการเป็นสาเหตุที่เกิดจากการจัดการก่อนการเก็บเกี่ยว ดังนั้นการจัดการก่อนการเก็บเกี่ยวจึงมีความสำคัญต่อการแก้ไขปัญหาการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว
- 2) โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแต่ละแห่งมีการเขตกรรมและการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่ชนิดเดียวกันไม่เหมือนกัน ดังนั้นควรสรุปหาวิธีปฏิบัติที่ดี (best practices) สำหรับพืชแต่ละชนิด เพื่อพัฒนาให้โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงมีการจัดการในรูปแบบเดียวกัน
- 3) เกษตรกรส่วนใหญ่เก็บเกี่ยวผักส่งจำหน่ายสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ทำให้ผักมีคุณภาพไม่เป็นไปตามดัชนีเก็บเกี่ยวที่กำหนด และเป็นสาเหตุทำให้ผักเกิดการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว ดังนั้นจึงควรหารือกับโครงการหลวงเพื่อทำให้เกษตรกรสามารถเก็บเกี่ยวผักส่งจำหน่ายได้ถี่ขึ้น
- 4) โรงคัดบรรจุของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงยังไม่ได้มีการรับรองระบบประกันคุณภาพ GMP การให้เกษตรกรคัดแยกชั้นคุณภาพผักและบรรจุผักในตะกร้าพลาสติกให้เสร็จเรียบร้อยตั้งแต่ที่บ้านของเกษตรกร จึงไม่แตกต่างกับการนำผลมาจัดการหลังการเก็บเกี่ยวผักที่โรงคัดบรรจุ ดังนั้นเกษตรกรควรคัดแยกชั้นคุณภาพผักและบรรจุผักในตะกร้าพลาสติกให้เสร็จเรียบร้อยตั้งแต่ที่บ้านของเกษตรกร เพื่อลดขั้นตอนการจัดการที่โรงคัดบรรจุและลดการสัมผัสผลผลิตโดยจัดทำบริเวณที่มีการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวผักที่บ้านของเกษตรกรให้เป็นระบบ เช่น มีโต๊ะคลุม

ด้วยแผ่นพลาสติก มีเครื่องชั่งน้ำหนัก รวมทั้งผู้ปฏิบัติงานแต่งกายถูกระเบียบตามสุขลักษณะส่วนบุคคลของระบบประกันคุณภาพ GMP และไม่บริโภคอาหารขณะมีการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวผัก

5) ควบคุมระยะเวลาการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวจนถึงขนส่งผักให้ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหรือศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่ให้สั้นที่สุด

6) โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงที่มีโรงคัดบรรจุอยู่แล้ว ควรปรับปรุงโรงคัดบรรจุให้เป็นไปตามหลักการระบบประกันคุณภาพ GMP เพื่อพัฒนาไปสู่การขอรับรองระบบประกันคุณภาพ GMP ส่วนโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงที่ยังไม่มีโรงคัดบรรจุ ควรมีแผนการพัฒนาพื้นที่คัดบรรจุให้เป็นโรงคัดบรรจุที่ถูกต้องตามระบบประกันคุณภาพ GMP ในระยะยาว

7) โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงบางแห่งมีพื้นที่ตั้งห่างไกลจากศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่มาก รวมทั้งมีการขนส่งผักด้วยรถขนส่งที่ไม่มีระบบทำความเย็น ดังนั้นจึงควรส่งเสริมให้เกษตรกรในพื้นที่ปลูกผักที่มีความทนทานต่อความเสียหาย

8) เจ้าหน้าที่และเกษตรกรของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงทุกแห่งยังมีความเข้าใจเรื่องดัชนีเก็บเกี่ยวและการจัดชั้นคุณภาพผักไม่ตรงกันกับโครงการหลวง ดังนั้นควรทำความเข้าใจให้ตรงกัน โดยศึกษาจากคู่มือ จัดอบรม หรือศึกษาดูงานที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่

9) โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงควรเน้นให้เกษตรกรในพื้นที่จำหน่ายผลิตผลได้เอง โดยไม่จำเป็นต้องส่งจำหน่ายผ่านโครงการหลวง ซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่ในพื้นที่สามารถจำหน่ายผลิตผลได้เอง แสดงให้เห็นว่าเกษตรกรสามารถช่วยเหลือตัวเองได้

Executive Summary

Introduction

The Highland Research and Development Institute (Public Organization) or HRDI was established to expand the Royal Project model and achievements to sustainable development for highland communities. The goal is to create and enhance local proactive initiatives and new knowledge to strengthen and support the sustainable development of highland areas. At present, operations at 33 Highland Development Projects using Royal Project System in 8 provinces are included as follows; Chiang Mai, Chiang Rai, Nan, Tak, Phetchabun, Mae Hong Son, Kamphaeng Phet and Kanchanaburi. There are also farmers participating in 15 Highland Development Projects using Royal Project System which are Wawee, Mae Salong, Khun Sathan, Nam Kwaeng, Nam Khoem, Tum Wiang Kae, Pa Kluay, Pang Hin Fon, Pa Pae, Pha Take, Mae Malo, Huay Pao, Mae Song, Mae Sam Laep and Sop Moei. These centers can cultivate and deliver produce to the nearby Royal Project Development Centers. In fiscal year 2018, they were able to supply 645 tons of vegetables through Royal Project markets, totaling 17.65 million Baht. However, there were shortcomings of crop yield and quality, and postharvest management after being delivered to the Royal Project Produce Center in terms of quality and losses such as wilting, leaf with yellowish rim, bruising or spoilage, which had caused damages to the storage stability or a shelf life and resulted in declining market opportunities. In the past, there was no study of the vegetables postharvest management process in the Highland Development Projects using Royal Project System where access to these areas was very difficult due to the great long distance. As a result, the produce delivery time from the farm areas to the Royal Project Produce Center took a longer time, and the farmers still lacked proper postharvest management knowledge that could cause damages to produce and led to low-quality produce of the Royal Project. Therefore, it is necessary to study a proper vegetables postharvest management in the Highland Development Projects using Royal Project System to improve the quality standard of the postharvest management process and decrease the postharvest loss. In addition, planning, infrastructure for agriculture or essential equipment should be provided to support

the farmers in order that they can handle crop production with proper and effective management.

Objectives

To recommend proper postharvest management approaches to reduce the vegetables postharvest loss in farm areas of Highland Development Projects using Royal Project System.



Research methodology

1. Conduct surveys and data collections on the cultivation process and vegetables postharvest management

Survey and collect data on the cultivation process and vegetables postharvest management on farm areas in 8 Highland Development Projects, where the farmers produce and deliver products to the Royal Project Foundation, as follows;

- 1.1) Mae Salong Highland Development Center, Mae Fah Luang, Chiang Rai
- 1.2) Khun Sathan Highland Development Center, Na Noi, Nan
- 1.3) Tum Wiang Kae Highland Development Center, Song Khwae, Nan
- 1.4) Pa Kluay Highland Development Center, Chom Thong, Chiang Mai
- 1.5) Pang Hin Fon Highland Development Center, Mae Chaem, Chiang Mai
- 1.6) Pa Pae Highland Development Center, Mae Taeng, Chiang Mai
- 1.7) Pha Take Highland Development Center, Mae Taeng, Chiang Mai
- 1.8) Huay Pao Highland Development Center, Chiang Dao, Chiang Mai

Surveys, observations and interviews have been conducted to summarize and analyze the crucial data of the cultivation process and vegetables postharvest management of the Highland Development Project areas. At least 5 farmers and the officers from Highland Development Projects using Royal Project System, who engaged in the cultivation process and vegetables postharvest management, have been interviewed.

2. Conduct surveys on quality and loss of vegetables on farmers' cultivation areas

Survey and collect data of losses in vegetables on the cultivation areas of 8 Highland Development Project sites, with 2 types of vegetables from each site, to summarize quality and loss of vegetables on farm areas.

3. Conduct surveys and data collections on the postharvest loss of vegetables as they move along the supply chain, starting from farm areas to Chiang Mai Royal Project Produce Center

1) Survey and collect data of losses in vegetables on the cultivation areas of 8 Highland Development Project sites, with 2 types of vegetables from each site, as

they move along the supply chain starting from farm areas to Chiang Mai Royal Project Produce Center including;

1.1) Farmers' cultivation areas – immediate survey on vegetable losses upon harvest and packing into containers awaiting transportation to the Highland Development Projects using Royal Project System's packing stations.

1.2) Farmers' houses or the Highland Development Projects using Royal Project System's packing stations – immediate survey on vegetable losses upon postharvest management at farmers' houses or the Highland Development Projects using Royal Project System's packing stations.

1.3) The Royal Project Development Centers – immediate survey on vegetable losses upon postharvest management at the Royal Project's packing stations.

1.4) The Chiang Mai Royal Project Produce Center – immediate survey on vegetable losses upon postharvest management at the mentioned produce center.

2) Record data of vegetables' postharvest losses by sorting and categorizing the origins of losses as the produce moves along to each step of operation flow. The causes are mechanical loss, physiological loss, insect pests, crop diseases, improper harvesting, contaminated produce, unused or non-utilized parts after initial trimming process, substandard quality, poor postharvest management, and others.

3) Summarize and analyze data to classify the main causes of the postharvest loss in vegetables, the results of losses are shown in percentage for each step of the procedures.

4. Study on shelf life of vegetables

Placing vegetables (packed in ready-for-sale Royal Project-branded plastic bags from the Royal Project retail shops) on the shelves with the temperature set at 5 degrees Celsius (an actual temperature set for Royal Project retail shops' shelves) to study the shelf life.

5. Summarize recommendations for improving the procedures and reducing vegetable losses in postharvest management

Research results

1. Results of the surveys on the cultivation and vegetables postharvest management

Surveys and data collection of the cultivation and vegetables postharvest management of 8 Highland Development Projects using Royal Project System sites found that each Highland Development Center had different cultivation and vegetables postharvest management whether it be the methods of soil preparation, cultivation, proper care, harvesting, postharvest management and transportation to the Chiang Mai Royal Project Produce Center.

2. Results of the surveys on quality and loss of vegetables on farmers' cultivation areas

Surveys and data collection of quality and losses in 2 types of vegetables on farmers' cultivation areas from 8 Highland Development Project sites, which are baby Pak-Choi and baby cos lettuce from Mae Salong Highland Development Center, yellow bell pepper, cherry tomato and muskmelon from Khun Sathan Highland Development Center, yellow bell pepper and cherry tomato from Tum Wiang Kae Highland Development Center, yellow bell pepper and red bell pepper from Pa Kluay Highland Development Center, Japanese bunching onion and cherry tomato from Pang Hin Fon Highland Development Center, Japanese pumpkin and Chinese kale from Pa Pae Highland Development Center, Japanese cucumber and Japanese pumpkin from Pha Take Highland Development Center, cherry tomato, Japanese pumpkin and muskmelon from Huay Pao Highland Development Center, found that the produce quality and the loss on farm areas of each Highland Development Center was varied, depending on the cultivation process, proper care, the climate, pre- and postharvest management processes of each Highland Development Center.

3. Results of the surveys on the postharvest loss of vegetables as they move along the supply chain, starting from farm areas to Chiang Mai Royal Project Produce Center

Surveys and data collection of the postharvest loss in vegetables as they move along the supply chain, starting from farm areas to Chiang Mai Royal Project Produce Center can be summarized as follows;

3.1 Results of Mae Salong Highland Development Center's postharvest loss

The postharvest loss survey of baby Pak-Choi and baby cos lettuce from Mae Salong Highland Development Center found that baby Pak-Choi had the rate of postharvest loss of 55.02 percent in total as 30.89 percent took place at Mae Salong Highland Development Center's collection station and 24.13 percent at Chiang Mai Royal Project Produce Center. The major causes were non-utilized parts after the initial trimming process, physiological loss and mechanical loss. Meanwhile, baby cos lettuce's postharvest loss was 58.75 percent as 34.46 percent took place at farmers' houses and 24.29 percent at Chiang Mai Royal Project Produce Center. The major causes were non-utilized parts after initial trimming process, crop diseases, mechanical loss, insect pests and physiological loss. Regarding Mok Cham Royal Project Development Center, there was no postharvest loss survey because Mae Salong Highland Development Center's postharvest handling of produce was directly delivered to Chiang Mai Royal Project Produce Center on behalf of Mok Cham Royal Project Development Center without going through the postharvest management process at Mok Cham Royal Project Development Center's packing station.

The postharvest loss of baby Pak-Choi and baby cos lettuce from Mae Salong Highland Development Center

Stage in Supply Chain	Loss Percentage (%)	
	Baby Pak-Choi	Baby cos lettuce
At farm areas	0.00	0.00
At farmers' houses	-	34.46
At Highland Development Center	30.89	-
At Chiang Mai Royal Project Produce Center	24.13	24.29
Total	55.02	58.75

3.2 Results of Khun Sathan Highland Development Center's postharvest loss

The first postharvest loss survey (24 February 2019) of yellow bell pepper and cherry tomato from Khun Sathan Highland Development Center found that yellow bell pepper had the rate of postharvest loss of 38.25 percent as 0.04 percent took place at the farm areas, 10.38 percent at farmers' houses, 13.05 percent at Khun Sathan Highland Development Center's packing station, and 14.78 percent at Chiang Mai Royal Project Produce Center. The major causes were substandard produce, sunburned crops, and mechanical loss. Meanwhile, cherry tomato's postharvest loss was at 3.64 percent, 2.10 percent took place at farmers' houses, 0.81 percent at Khun Sathan Highland Development Center's packing station, and 0.73 percent at Chiang Mai Royal Project Produce Center. It was significantly affected by the substandard produce and there was no postharvest loss survey since Khun Sathan Highland Development Center's postharvest handling of produce was directly delivered to Chiang Mai Royal Project Produce Center on behalf of Pang Kha Royal Project Development Center without going through the postharvest management process at Pang Kha Royal Project Development Center's packing station.

The postharvest loss of yellow bell pepper and cherry tomato from Khun Sathan Highland Development Center

Stage in Supply Chain	Loss Percentage (%)	
	Yellow bell pepper	Cherry tomato
At farm areas	0.04	0.00
At farmers' houses	10.38	2.10
At Highland Development Center	13.05	0.81
At Chiang Mai Royal Project Produce Center	14.78	0.73
Total	38.25	3.64

The second postharvest loss survey (7 July 2019) of yellow bell pepper and muskmelon from Khun Sathan Highland Development Center found that yellow bell pepper had the rate of postharvest loss at 32.16 percent. The postharvest loss began

at farmers' houses as they brought yellow bell pepper home for cleaning and grading processes which caused the loss rate at 30.48 percent. While the postharvest loss of yellow bell pepper at Khun Sathan Highland Development Center's packing station was 0.38 percent, and 1.30 percent at Chiang Mai Royal Project Produce Center. The main causes were the substandard quality, produce eaten by birds, and mechanical loss. Regarding muskmelon's postharvest loss survey, the results showed that the farmers brought harvested crop home for quality inspection which caused the postharvest loss at 30.10 percent in total. The postharvest loss at Khun Sathan Highland Development Center's packing station was 0.20 percent, and at Chiang Mai Royal Project Produce Center was 3.75 percent. Most of the major causes were the substandard quality, physiological loss and mechanical loss. The study found that there was no postharvest loss survey on Pang Kha Royal Project Development Center's packing station because Khun Sathan Highland Development Center's postharvest handling of produce was directly delivered to Chiang Mai Royal Project Produce Center on behalf of Pang Kha Royal Project Development Center without going through the postharvest management process at Pang Kha Royal Project Development Center's packing station.

The postharvest loss of yellow bell pepper and muskmelon from Khun Sathan Highland Development Center

Stage in Supply Chain	Loss Percentage (%)	
	Yellow bell pepper	Muskmelon
At farm areas	0.00	0.00
At farmers' houses	30.48	30.10
At Highland Development Center	0.38	0.20
At Chiang Mai Royal Project Produce Center	1.30	3.75
Total	32.16	34.05

3.3 Results of Tum Wiang Kae Highland Development Center's postharvest loss

The postharvest loss survey of yellow bell pepper and cherry tomato from Tum Wiang Kae Highland Development Center found that yellow bell pepper had

the rate of postharvest loss at 25.94 percent in total; 11.29 percent caused by the quality inspection at the farmers' houses, 13.48 percent at Tum Wiang Kae Highland Development Center's packing station, and 1.17 percent at Chiang Mai Royal Project Produce Center. The main causes were substandard produce, improper maturity, and mechanical loss. Meanwhile, cherry tomato postharvest loss incurred at 1.86 percent. There was no actual loss at the farm areas, yet 1.52 percent occurred at the farmers' houses. The results also found that there was no postharvest loss on Tum Wiang Kae Highland Development Center's packing station either. Since the thorough postharvest management process had been conducted at the farmers' houses, after the transportation to the packing station, the staff was only able to inspect the produce quality randomly, then delivered to Pang Kha Royal Project Development Center afterward. The postharvest loss in cherry tomato at Chiang Mai Royal Project Produce Center was at 0.34 percent which was caused by substandard quality, crop diseases, and physiological loss. However, there was no postharvest loss survey on Pang Kha Royal Project Development Center's packing station because Tum Wiang Kae Highland Development Center's postharvest handling of produce was directly delivered to Pang Kha Royal Project Development Center without going through the postharvest management process at Pang Kha Royal Project Development Center's packing station.

The postharvest loss of yellow bell pepper and cherry tomato from Tum Wiang Kae Highland Development Center

Stage in Supply Chain	Loss Percentage (%)	
	Yellow bell pepper	Cherry tomato
At farm areas	0.00	0.00
At farmers' houses	11.29	1.52
At Highland Development Center	13.48	0.00
At Chiang Mai Royal Project Produce Center	1.17	0.34
Total	25.94	1.86

3.4 Results of Pa Kluay Highland Development Center's postharvest loss

The postharvest loss survey on yellow bell pepper and red bell pepper from Pa Kluay Highland Development Center found that harvested bell pepper was immediately transported to Huai Som Poi Royal Project Development Center's packing station for cleaning, inspecting, and packing vegetables in plastic baskets to distribute to the Royal Project afterward, without going through the postharvest management process at Pa Kluay Highland Development Center's packing station. Therefore, there was no postharvest loss survey on Pa Kluay Highland Development Center's packing station. The postharvest loss in yellow bell pepper was 35.14 percent in total; 0.47 percent at the farm areas, 32.99 percent at Huai Som Poi Royal Project Development Center's packing station, and 1.68 percent at Chiang Mai Royal Project Produce Center. The main causes were the substandard quality, physiological loss, chemical burn at the bottom end, and mechanical loss. Meanwhile, red bell pepper's postharvest loss incurred at 42.79 percent in total; 0.29 percent at the farm areas, 40.72 percent at Huai Som Poi Royal Project Development Center's packing station, and 1.78 percent at Chiang Mai Royal Project Produce Center. Most of the main causes were substandard produce, improper postharvest management process, and mechanical loss.

The postharvest loss of yellow bell pepper and red bell pepper from Pa Kluay Highland Development Center

Stage in Supply Chain	Loss Percentage (%)	
	Yellow bell pepper	Red bell pepper
At farm areas	0.47	0.29
At Royal Project Development Center	32.99	40.72
At Chiang Mai Royal Project Produce Center	1.68	1.78
Total	35.14	42.79

3.5 Results of Pang Hin Fon Highland Development Center's postharvest loss

The postharvest loss survey on Japanese bunching onion and cherry tomato from Pang Hin Fon Highland Development Center found that Japanese bunching onion's postharvest loss incurred at 77.59 percent; 20.25 percent at the farm areas, 40.32 percent at Pang Hin Fon Highland Development Center's packing station, and 17.02 percent at Chiang Mai Royal Project Produce Center. The major causes were non-utilized parts after the initial trimming process, substandard produce, improper maturity, mechanical loss, and physiological loss. There was no postharvest loss survey on Japanese bunching onion at the Royal Agricultural Station Inthanon since Pang Hin Fon Highland Development Center's postharvest handling of produce was delivered to Chiang Mai Royal Project Produce Center via the Royal Agricultural Station Inthanon, without going through the postharvest management process at the Royal Agricultural Station Inthanon's packing station. Meanwhile, cherry tomato's postharvest loss occurred at the farmers' houses where the quality screening was implemented. At this stage, the farmers had inspected the quality and found that it did not meet the minimum requirements of the Royal Project, thus they decided not to distribute cherry tomato to the Royal Project. Subsequently, the researchers have examined the quality classification and discovered that cherry tomato's postharvest loss incurred at 68.36 percent, affected by the substandard quality and physiological loss.

The postharvest loss of Japanese bunching onion and cherry tomato from Pang Hin Fon Highland Development Center

Stage in Supply Chain	Loss Percentage (%)	
	Japanese bunching onion	Cherry tomato
At farm areas	20.25	0.00
At farmers' houses	-	68.36
At Highland Development Center	40.32	-
At Chiang Mai Royal Project Produce Center	17.02	-
Total	77.59	68.36

3.6 Results of Pa Pae Highland Development Center's postharvest loss

The postharvest loss survey on Japanese pumpkin and Chinese kale from Pa Pae Highland Development Center found that Japanese pumpkin's postharvest loss, taking place at the farmers' houses, was at 5.95 percent affected by its substandard quality. The results showed that there was completely no postharvest loss at Pa Pae Highland Development Center's collection station as the quality inspection was implemented at the farmers' houses and transported to the collection station afterward. Japanese pumpkin was stored at the collection station for approximately 1 week before delivery to Chiang Mai Royal Project Produce Center. In addition, there was no postharvest loss on Chiang Mai Royal Project Produce Center. Meanwhile, Chinese kale's postharvest loss incurred at 72.80 percent; 61.13 percent at the collection station and 11.67 percent at Chiang Mai Royal Project Produce Center. The major causes were non-utilized parts after initial trimming process, improper maturity, and substandard quality. There was no postharvest loss survey on Mae Lod Royal Project Development Center's packing station since Pa Pae Highland Development Center's postharvest handling of produce was directly delivered to Chiang Mai Royal Project Produce Center on behalf of Mae Lod Royal Project Development Center.

The postharvest loss of Japanese pumpkin and Chinese kale from Pa Pae Highland Development Center

Stage in Supply Chain	Loss Percentage (%)	
	Japanese pumpkin	Chinese kale
At farm areas	5.95	0.00
At Highland Development Center	0.00	61.13
At Chiang Mai Royal Project Produce Center	0.00	11.67
Total	5.95	72.80

3.7 Results of Pha Take Highland Development Center's postharvest loss

The postharvest loss survey of Japanese cucumber and Japanese pumpkin from Pha Take Highland Development Center found that Japanese cucumber's

postharvest loss incurred at 5.49 percent in total; 4.58 percent at the collection station and 0.91 percent at Chiang Mai Royal Project Produce Center. Most of the main causes were substandard quality, and mechanical loss. Meanwhile, Japanese pumpkin from Pha Take Highland Development Center had the postharvest loss of 9.88 percent, which was caused by substandard quality and this stage completely occurred at the collection station, while there was no postharvest loss on Chiang Mai Royal Project Produce Center. The postharvest loss survey was not conducted since Pha Take Highland Development Center's postharvest handling of produce was directly delivered to Mae Lod Royal Project Development Center's packing station by having been trimmed, inspected, and packed in the Royal Project plastic baskets. The staff at Mae Lod Royal Project Development Center was randomly inspect the quality and quantity of produce from Pha Take Highland Development Center.

The postharvest loss of Japanese cucumber and Japanese pumpkin from Pha Take Highland Development Center

Stage in Supply Chain	Loss Percentage (%)	
	Japanese cucumber	Japanese pumpkin
At farm areas	0.00	0.00
At Highland Development Center	4.58	9.88
At Royal Project Development Center	0.00	0.00
At Chiang Mai Royal Project Produce Center	0.91	0.00
Total	5.49	9.88

3.8 Results of Huay Pao Highland Development Center's postharvest loss

The postharvest loss survey on cherry tomato, Japanese pumpkin and muskmelon from Huay Pao Highland Development Center found that the postharvest loss in cherry tomato incurred at 18.73 percent in total; 5.52 percent at the collection station and 13.21 percent at Chiang Mai Royal Project Produce Center. Most of the main causes were a variety of sizes in one container and improper maturity. Meanwhile, Japanese pumpkin's postharvest loss was at 13 percent, caused

by the substandard quality of crop at the collection station. The postharvest loss was not found on Chiang Mai Royal Project Produce Center. Meanwhile, there was no muskmelon's postharvest loss on the farm areas. After harvesting, muskmelon's postharvest loss incurred at 1.38 percent due to the physiological loss when the farmers conducted the quality inspection at the packing station. In addition, there was no postharvest loss survey on Nong Khiaw Royal Project Development Center because the transport vehicle from Nong Khiaw Royal Project Development Center received the produce that had been through postharvest management at Huay Pao Highland Development Center's packing station, where was on the way to Chiang Mai Royal Project Produce Center.

The postharvest loss of cherry tomato, Japanese pumpkin and muskmelon from Huay Pao Highland Development Center

Stage in Supply Chain	Loss Percentage (%)		
	Cherry tomato	Japanese pumpkin	Muskmelon
At farm areas	0.00	0.00	0.00
At Highland Development Center	5.52	13.00	1.38
At Chiang Mai Royal Project Produce Center	13.21	0.00	0.00
Total	18.73	13.00	1.38

4. Results of the study on shelf life of vegetables

The shelf life of baby Pak-Choi and baby cos lettuce from Mae Salong Highland Development Center was at 8.38 and 8.53 days, respectively.

The first survey (24 February 2019), the shelf life of yellow bell pepper and cherry tomato from Khun Sathan Highland Development Center was at 19.43 and 11.70 days, respectively. The second survey (7 July 2019), the shelf life of yellow bell pepper and muskmelon was at 24.35 and 3.18 days, respectively.

The shelf life of yellow bell pepper and cherry tomato from Tum Wiang Kae Highland Development Center was at 24.50 and 20.45 days, respectively.

The shelf life of yellow bell pepper and red bell pepper from Pa Kluay Highland Development Center was at 24.18 and 27.40 days, respectively.

The shelf life of Japanese bunching onion and cherry tomato from Pang Hin Fon Highland Development Center was at 6.32 and 10.30 days, respectively.

The shelf life of Japanese pumpkin and Chinese kale from Pa Pae Highland Development Center was at 46.58 and 3.45 days, respectively.

The shelf life of Japanese cucumber and Japanese pumpkin from Pha Take Highland Development Center was at 12.68 and 30.30 days, respectively.

The shelf life of cherry tomato, Japanese pumpkin and muskmelon from Huay Pao Highland Development Center was at 14.05, 37.75 and 6.63 days, respectively.

5. Recommendations for improving the procedures and reducing vegetable losses in postharvest management

1) Some of shortcomings such as uneven skin color, blemished skin, scab, splitting and cracking from plantation, crop diseases and insect pests are affected by the preharvest management; thus, making it impossible to resolve problems at the postharvest management level. With this fact, the preharvest management significantly affects the solutions to the postharvest loss.

2) The different cultivation and postharvest management of each vegetable among the Highland Development Centers notably affect the quality of vegetables in the farm areas, the number of postharvest loss, and shelf life. Best practices should be applied to the cultivation process and postharvest management to improve productivity and set the same standard management procedures across all Highland Development Centers.

3) Improper maturity of vegetable and low quality are mainly due to crop production capacity which the farmers from each Highland Development Center can supply crop yields to the Royal Project only one time per week. They can also cause the postharvest losses, so that the discussion between all Highland Development Centers and the Royal Project should be arranged to find proper solutions to these problems, especially the crop delivery frequency.

4) Regarding Good Manufacturing Practice (GMP), Highland Development Projects using Royal Project System's packing stations have not yet obtained the mentioned certification. The procedures of quality inspection and packing vegetables in the Royal Project plastic baskets at the farmers' houses have no difference from conducting these same procedures at Highland Development Projects using Royal Project System's packing stations. Therefore, the procedures of grading the quality and packing vegetables in the Royal Project plastic baskets should be completed at the farmers' houses where the quality inspection is implemented and the number of repetitive postharvest management process at Highland Development Projects using Royal Project System's packing stations can be eliminated at this stage. At farmers' houses, they should arrange proper storage areas for systematic postharvest management to reduce produce contact, such as tables covered with plastic sheets, weight scales, staff members' cleanliness, the use of protective clothing, and no consumption of food during postharvest management.

5) The total delivery time beginning from the postharvest transportation to the Royal Project Development Center or Chiang Mai Royal Project Produce Center should be minimized to the extent possible.

6) The Highland Development Center with a packing station should improve the quality of packing facilities/environment to comply with the GMP requirements to be able to receive GMP quality assessment. For those centers without a packing station, a long-term development plan should be implemented to obtain a certified packing station with GMP standard. Also, it is compulsory that staff members working at the packing station are well aware of GMP standard criteria.

7) Some Highland Development Centers require a longer distance and duration in transportation to shift vegetables to Chiang Mai Royal Project Produce Center because they reside in very remote areas. Besides, the postharvest deterioration is likely to occur in fresh produce since the transport vehicles do not have the refrigeration system. Therefore, farmers should be encouraged to grow crop varieties that are damage-resistant.

8) Since officials and farmers at the Highland Development Projects using Royal Project System does not having a common understanding of a harvest index

and quality inspection as the officials at the Royal Project, they should participate in training, workshop or field trip at Chiang Mai Royal Project Produce Center to understand and learn more about the harvest index and vegetable quality inspection. Also, all Highland Development Centers should emphasize and encourage farmers to be capable of screening vegetable quality themselves.

9) Highland Development Projects using Royal Project System should have strategies that encourage and strengthen farmers' capability in selling produce themselves by not having to distribute through the Royal Project, which demonstrates that farmers can improve their entrepreneurial skills and become self-reliant.



Research summary

1. Results of the surveys on quality and loss of vegetables

The quality and postharvest loss of vegetables on farmers' plantation areas from 8 Highland Development Project sites revealed that the produce quality and the loss on farm areas of each Highland Development Center were varied despite the same type of vegetables with different sources, depending on the cultivation process, proper care, the climate, pre- and postharvest management processes of each Highland Development Center.

2. Results of the surveys on the postharvest loss of vegetables as they move along the supply chain, starting from farm areas to Chiang Mai Royal Project Produce Center

2.1 Mae Salong Highland Development Center

1) Baby Pak-Choi had the rate of postharvest loss of 55.02 percent in total as 30.89 percent took place at Mae Salong Highland Development Center's collection station and 24.13 percent at Chiang Mai Royal Project Produce Center. The major causes were non-utilized parts after initial trimming process, physiological loss, and mechanical loss.

2) Baby cos lettuce's postharvest loss was 58.75 percent as 34.46 percent took place at farmers' houses and 24.29 percent took place at Chiang Mai Royal Project Produce Center. The major causes were non-utilized parts after initial trimming process, anthracnose disease, mechanical loss, and insect pests.

2.2 Khun Sathan Highland Development Center

1) Yellow bell pepper (first survey) had the rate of postharvest loss of 38.25 percent as 0.04 percent took place at the farm areas, 10.38 percent at farmers' houses, 13.05 percent at Khun Sathan Highland Development Center's packing station, and 14.78 percent at Chiang Mai Royal Project Produce Center. The major causes were substandard produce, sunburned crops, and mechanical loss.

2) Cherry tomato's postharvest loss was at 3.64 percent, 2.10 percent took place at farmers' houses, 0.81 percent at Khun Sathan Highland Development Center's

packing station, and 0.73 percent at Chiang Mai Royal Project Produce Center. It was significantly affected by the substandard produce.

3) Yellow bell pepper (second survey) had the rate of postharvest loss at 32.16 percent. The postharvest loss began at farmers' houses as they brought yellow bell pepper home for cleaning and grading processes which caused the loss rate at 30.48 percent. While the postharvest loss of yellow bell pepper at Khun Sathan Highland Development Center's packing station was 0.38 percent, and 1.30 percent at Chiang Mai Royal Project Produce Center. The main causes were the substandard quality, produce eaten by birds, and mechanical loss.

4) Muskmelon's postharvest loss survey, the results showed that the farmers brought harvested crop home for quality inspection which caused the postharvest loss at 30.10 percent in total. The postharvest loss at Khun Sathan Highland Development Center's packing station was 0.20 percent, and at Chiang Mai Royal Project Produce Center was 3.75 percent. Most of the major causes were substandard quality, physiological loss, and mechanical loss.

2.3 Tum Wiang Kae Highland Development Center

1) Yellow bell pepper had the rate of postharvest loss at 25.94 percent in total; 11.29 percent caused by the quality inspection at the farmers' houses, 13.48 percent at Tum Wiang Kae Highland Development Center's packing station, and 1.17 percent at Chiang Mai Royal Project Produce Center. The main causes were substandard produce and an improper maturity.

2) Cherry tomato postharvest loss incurred at 1.86 percent. There was no actual loss at the farm areas, yet 1.52 percent occurred at the farmers' houses and 0.34 percent at Chiang Mai Royal Project Produce Center. The main causes were substandard quality and physiological loss.

2.4 Pa Kluay Highland Development Center

The postharvest loss in yellow bell pepper was 35.14 percent in total; 0.47 percent at the farm areas, 32.99 percent at Huai Som Poi Royal Project Development Center's packing station, and 1.68 percent at Chiang Mai Royal Project Produce Center. Meanwhile, red bell pepper's postharvest loss incurred at 42.79 percent in total; 0.29 percent at the farm areas, 40.72 percent at Huai Som Poi Royal Project

Development Center's packing station, and 1.78 percent at Chiang Mai Royal Project Produce Center. Most of the main causes were substandard produce and physiological loss.

2.5 Pang Hin Fon Highland Development Center

1) Japanese bunching onion's postharvest loss incurred at 77.59 percent; 20.25 percent at the farm areas, 40.32 percent at Pang Hin Fon Highland Development Center's packing station, and 17.02 percent at Chiang Mai Royal Project Produce Center. The major causes were trimmed outer layers and leaf tips, spongy neck of bulb, bolting, and mechanical loss.

2) Cherry tomato's postharvest loss occurred at the farmers' houses where the quality screening was implemented. At this stage, the farmers had inspected the quality and found that it did not meet the minimum requirements of the Royal Project, thus they decided not to classify the cherry tomato for distributing to the Royal Project.

2.6 Pa Pae Highland Development Center

1) Japanese pumpkin's postharvest loss, taking place at the farmers' houses, was at 5.95 percent affected by its substandard quality.

2) Chinese kale's postharvest loss incurred at 72.80 percent; 61.13 percent at the collection station and 11.67 percent at Chiang Mai Royal Project Produce Center. The major causes were trimmed outer leaves, stems and the base of the stems. This was also affected by day-old produce.

2.7 Pha Take Highland Development Center

1) Japanese cucumber's postharvest loss incurred at 5.49 percent in total; 4.58 percent at the collection station and 0.91 percent at Chiang Mai Royal Project Produce Center. Most of the main causes were substandard quality and mechanical loss.

2) Japanese pumpkin had the postharvest loss of 9.88 percent, which was caused by substandard quality and this stage completely occurred at the collection station.

2.8 Huay Pao Highland Development Center

1) the postharvest loss in cherry tomato incurred at 18.73 percent in total; 5.52 percent at the collection station and 13.21 percent at Chiang Mai Royal Project

Produce Center as there was a variety of sizes in one container which did not meet the quality criteria for vegetables and the produce was over-ripe.

2) Japanese pumpkin's postharvest loss was at 13 percent, caused by the substandard quality of crop at the collection station. The postharvest loss was not found on Chiang Mai Royal Project Produce Center.

3) Muskmelon's postharvest loss incurred at 1.38 percent due to the physiological loss when the farmers conducted quality screening at the packing station.

3. Results of the study on the shelf life of vegetables

The results of the study on the shelf life of vegetables, placed on the shelves with the temperature set at 5 degrees Celsius (an actual temperature set for Royal Project retail shops' shelves) revealed that the shelf life of baby Pak-Choi and baby cos lettuce from Mae Salong Highland Development Center was at 8.38 and 8.53 days, respectively. The first survey (24 February 2019) on the shelf life of yellow bell pepper and cherry tomato from Khun Sathan Highland Development Center was at 19.43 and 11.70 days, respectively. The second survey (7 July 2019) on the shelf life of yellow bell pepper and muskmelon was at 24.35 and 3.18 days, respectively. Meanwhile, the shelf life of yellow bell pepper and cherry tomato from Tum Wiang Kae Highland Development Center was at 24.50 and 20.45 days, respectively. The shelf life of yellow bell pepper and red bell pepper from Pa Kluay Highland Development Center was at 24.18 and 27.40 days, respectively. The shelf life of Japanese bunching onion and cherry tomato from Pang Hin Fon Highland Development Center was at 6.32 and 10.30 days, respectively. The shelf life of Japanese pumpkin and Chinese kale from Pa Pae Highland Development Center was at 46.58 and 3.45 days, respectively. The shelf life of Japanese cucumber and Japanese pumpkin from Pha Take Highland Development Center was at 12.68 and 30.30 days, respectively. Last but not least, the shelf life of cherry tomato, Japanese pumpkin and muskmelon from Huay Pao Highland Development Center was at 14.05, 37.75 and 6.63 days, respectively.

4. Recommendations for improving the procedures and reducing vegetable losses in postharvest management

1) Some of shortcomings are caused by the preharvest management, therefore the preharvest management significantly affects the solutions to the postharvest loss.

2) The cultivation and postharvest management of each vegetable are varied from one Highland Development Center to another. There should be best practices for the cultivation and postharvest management of each vegetable to improve the productivity and set the same standard management procedures across all Highland Development Centers.

3) The farmers from each Highland Development Center harvest crop and supply to the Royal Project only one time a week, resulting in poor quality vegetables that are below the harvest index criteria. Also, this has caused the postharvest loss. Consequently, a discussion with the Royal Project should be arranged to increase crop delivery frequency to more than once a week.

4) Since Highland Development Projects using Royal Project System's packing stations have not yet obtained Good Manufacturing Practice (GMP) certification, the procedures of the quality screening and packing in the Royal Project plastic baskets conducted at the farmers' houses showed no different outcomes from the same procedures carried out at the Highland Development Projects using Royal Project System's packing station. Therefore, the procedures for grading the quality and packing vegetables in the Royal Project plastic baskets should be completed at the farmers' houses where the quality inspection is implemented and the number of repetitive postharvest management process at Highland Development Projects using Royal Project System's packing stations can be eliminated at this stage. Besides, it reduces the exposure and risks to germs by arranging proper storage areas for systematic postharvest management at the farmers' houses, such as tables covered with plastic sheets, weight scales, staff members' cleanliness, the use of protective clothing, and no consumption of food during postharvest management.

5) The duration between postharvest management and produce delivery to the Royal Project Development center or Chiang Mai Royal Project Produce Center should be reduced to the minimum extent possible.

6) The Highland Development Center with a packing station should improve the quality of packing facilities/environment to comply with the GMP requirements to be able to receive GMP quality assessment. For those centers without a packing station, they should implement a long-term development plan for obtaining a certified packing station with GMP standard, including raising the awareness and an understanding of GMP standard criteria among staff members who work at the packing station.

7) Some of the Highland Development Centers are located in very remote areas and extremely far from Chiang Mai Royal Project Produce Center, requiring a longer distance and duration in transportation to shift vegetables. Also, the transport vehicles do not have the refrigeration system which can easily lead to the postharvest deterioration in fresh produce, therefore, the farmers should be encouraged to grow crop varieties that are damage-resistant.

8) The officials and farmers at the Highland Development Projects using Royal Project System still do not have a common understanding of a harvest index and quality inspection as the officials at the Royal Project. Consequently, all of them should participate in training, workshop or field trip at Chiang Mai Royal Project Produce Center to understand and learn more about the harvest index and vegetable quality inspection. It is considered one of proper management approaches as all Highland Development Centers emphasize and encourage the farmers to be capable of screening vegetable quality themselves.

9) Highland Development Projects using Royal Project System should encourage and strengthen farmers' capability in selling produce themselves by not having to distribute through the Royal Project, which demonstrates that the farmers can improve their entrepreneurial skills and become self-reliant.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
คณะผู้วิจัย	ข
บทสรุปสำหรับผู้บริหาร	จ
Executive Summary	ผ
สารบัญ	๗๗
สารบัญตาราง	ณณ
สารบัญภาพ	ฐฐ
บทคัดย่อ	ดต
Abstract	ธธ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 บทนำ	1
1.2 วัตถุประสงค์	3
1.3 ขอบเขตของการศึกษา	3
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	5
บทที่ 3 วิธีการวิจัย	11
3.1 วิธีการวิจัย	11
3.2 สถานที่ดำเนินการวิจัย	16
บทที่ 4 ผลการวิจัย	17
4.1 การสำรวจและรวบรวมข้อมูลการเขตกรรมและการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวผัก	17
4.2 การสำรวจคุณภาพและการสูญเสียของผักในแปลงปลูกผักของเกษตรกร	83
4.3 การสำรวจการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของผักที่เกิดขึ้นในระหว่างการเคลื่อนที่ของผักตั้งแต่แปลงปลูกจนถึงศูนย์ผลิตผลโครงการหลวง จ.เชียงใหม่	103
4.4 ศึกษาอายุการวางจำหน่ายของผัก	252
4.5 สรุปข้อเสนอแนะในการปรับปรุงกระบวนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อลดการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวผัก	255
บทที่ 5 วิเคราะห์ผลการวิจัย	281
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัย	289
ข้อเสนอแนะ	294
เอกสารอ้างอิง	295
ภาคผนวก	297
ตารางสรุปเปรียบเทียบแผนงานวิจัยกับผลงานวิจัย	324

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	การสูญเสียของเบป้อ่งเต้และเบป้อสในแปลงปลูกของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สลอง	106
2	การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของเบป้อ่งเต้และเบป้อสที่บ้านเกษตรกรหรือโรงรวบรวมผลผลิตของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สลอง	110
3	การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของเบป้อ่งเต้และเบป้อสที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่	113
4	การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของเบป้อ่งเต้และเบป้อสของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สลอง	115
5	การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของพริกหวานสีเหลืองและมะเขือเทศเชอร์รี่แดงในแปลงปลูกของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงขุนสถาน	120
6	การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของพริกหวานสีเหลืองและมะเขือเทศเชอร์รี่แดงที่บ้านเกษตรกรของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงขุนสถาน	125
7	การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของพริกหวานสีเหลืองและมะเขือเทศเชอร์รี่แดงที่โรงคัดบรรจุของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงขุนสถาน	127
8	การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของพริกหวานสีเหลืองและมะเขือเทศเชอร์รี่แดงที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่	131
9	การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของพริกหวานสีเหลืองและมะเขือเทศเชอร์รี่แดงของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงขุนสถาน	133
10	การสูญเสียของพริกหวานสีเหลืองและแตงหอมในแปลงปลูกของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงขุนสถาน	138
11	การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของพริกหวานสีเหลืองและแตงหอมที่บ้านเกษตรกรของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงขุนสถาน	143
12	การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของพริกหวานสีเหลืองและแตงหอมที่โรงคัดบรรจุของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงขุนสถาน	147
13	การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของพริกหวานสีเหลืองและแตงหอมที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่	151
14	การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของพริกหวานสีเหลืองและแตงหอมของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงขุนสถาน	153

15	การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของพริกหวานสีเหลืองและมะเขือเทศเชอร์รี่แดงที่บ้านเกษตรกรของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงถ้ำเวียงแก้ว	162
16	การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของพริกหวานสีเหลืองและมะเขือเทศเชอร์รี่แดงที่โรงคัดบรรจุของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงถ้ำเวียงแก้ว	164
17	การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของพริกหวานสีเหลืองและมะเขือเทศเชอร์รี่แดงที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่	167
18	การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของพริกหวานสีเหลืองและมะเขือเทศเชอร์รี่แดงของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงถ้ำเวียงแก้ว	169
19	การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของพริกหวานสีเหลืองและพริกหวานสีแดงที่แปลงปลูกของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงป่ากล้วย	173
20	การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของพริกหวานสีเหลืองและพริกหวานสีแดงที่โรงคัดบรรจุของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยส้มป่อย	176
21	การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของพริกหวานสีเหลืองและพริกหวานสีแดงที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่	180
22	การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของพริกหวานสีเหลืองและพริกหวานสีแดงของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงป่ากล้วย	182
23	การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของต้นหอมญี่ปุ่นและมะเขือเทศเชอร์รี่แดงในแปลงปลูกของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปางหินฝน	187
24	การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของต้นหอมญี่ปุ่นและมะเขือเทศเชอร์รี่แดงที่บ้านเกษตรกรหรือโรงคัดบรรจุของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปางหินฝน	192
25	การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของต้นหอมญี่ปุ่นที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่	197
26	การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของต้นหอมญี่ปุ่นและมะเขือเทศเชอร์รี่แดงของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปางหินฝน	199
27	การสูญเสียของคะน้าฮ่องกงในแปลงปลูกของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงป่าแป๋	204
28	การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของฟักทองญี่ปุ่นและคะน้าฮ่องกงที่บ้านเกษตรกรหรือโรงรวบรวมผลิตผลของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงป่าแป๋	210
29	การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของฟักทองญี่ปุ่นและคะน้าฮ่องกงที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่	213

30	การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของฟักทองญี่ปุ่นและคะน้าฮ่องกงของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงป่าแป๋	215
31	การสูญเสียของแตงกวาญี่ปุ่นและฟักทองญี่ปุ่นในแปลงปลูกของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงผาแดง	219
32	การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของแตงกวาญี่ปุ่นและฟักทองญี่ปุ่นที่โรงรวบรวมผลผลิตของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงผาแดง	224
33	การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของแตงกวาญี่ปุ่นและฟักทองญี่ปุ่นที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่	228
34	การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของแตงกวาญี่ปุ่นและฟักทองญี่ปุ่นของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงผาแดง	230
35	การสูญเสียของแตงหอมที่แปลงปลูกของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงห้วยเป้า	236
36	การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของมะเขือเทศเชอร์รี่แดงและฟักทองญี่ปุ่นที่โรงคัดบรรจุของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงห้วยเป้า	242
37	การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของแตงหอมที่โรงคัดบรรจุของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงห้วยเป้า	243
38	การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของมะเขือเทศเชอร์รี่แดงและฟักทองญี่ปุ่นที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่	247
39	การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของแตงหอมที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่	248
40	การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของมะเขือเทศเชอร์รี่แดงและฟักทองญี่ปุ่นของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงห้วยเป้า	250
41	การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของแตงหอมของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงห้วยเป้า	251
42	อายุการวางจำหน่ายของเบบี้ฮ่องเต้และเบบี้คอสของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สลอง	252
43	อายุการวางจำหน่ายของพริกหวานสีเหลืองและมะเขือเทศเชอร์รี่แดงของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงขุนสถาน	252
44	อายุการวางจำหน่ายของพริกหวานสีเหลืองและแตงหอมของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงขุนสถาน	252
45	อายุการวางจำหน่ายของพริกหวานสีเหลืองและมะเขือเทศเชอร์รี่แดงของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงถ้ำเวียงแก้ว	253

46	อายุการวางจำหน่ายของพริกหวานสีเหลืองและพริกหวานสีแดงของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปากกล้วย	253
47	อายุการวางจำหน่ายของต้นหอมญี่ปุ่นและมะเขือเทศเชอร์รี่แดงของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปางหินฝน	253
48	อายุการวางจำหน่ายของฟักทองญี่ปุ่นและคะน้าฮ่องกงของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงป่าแป๋	254
49	อายุการวางจำหน่ายของแตงกวาญี่ปุ่นและฟักทองญี่ปุ่นของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงผาแดง	254
50	อายุการวางจำหน่ายของมะเขือเทศเชอร์รี่แดง ฟักทองญี่ปุ่น และแตงหอมของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงห้วยเป้า	254



สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	พื้นที่ปลูกและเส้นทางการส่งผลิตผลให้มูลนิธิโครงการหลวง	10
2	ลักษณะของเบป้อ่องเต้ เบป้ออส มะเขือเทศเชอร์รี่แดง และพริกหวาน ที่ หมตอายุการวางจำหน่าย	13
3	ลักษณะแตงกวาญี่ปุ่น ต้นหอมญี่ปุ่น ฟักทองญี่ปุ่น แตงหอม และคะน้าฮ่องกง ที่ หมตอายุการวางจำหน่าย	14
4	คุณภาพและการสูญเสียของเบป้อ่องเต้ในแปลงปลูกที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบ โครงการหลวงแม่สลอง	84
5	คุณภาพและการสูญเสียของเบป้ออสในแปลงปลูกที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบ โครงการหลวงแม่สลอง	85
6	คุณภาพและการสูญเสียของพริกหวานสีเหลืองในแปลงปลูกที่โครงการพัฒนา พื้นที่สูงแบบโครงการหลวงขุนสถาน	86
7	คุณภาพและการสูญเสียของมะเขือเทศเชอร์รี่แดงในแปลงปลูกที่โครงการพัฒนา พื้นที่สูงแบบโครงการหลวงขุนสถาน	87
8	คุณภาพและการสูญเสียของพริกหวานสีเหลืองในแปลงปลูกที่โครงการพัฒนา พื้นที่สูงแบบโครงการหลวงขุนสถาน	88
9	คุณภาพและการสูญเสียของแตงหอมในแปลงปลูกที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบ โครงการหลวงขุนสถาน	89
10	คุณภาพและการสูญเสียของพริกหวานสีเหลืองในแปลงปลูกที่โครงการพัฒนา พื้นที่สูงแบบโครงการหลวงถ้ำเวียงแก้ว	90
11	คุณภาพและการสูญเสียของมะเขือเทศเชอร์รี่แดงในแปลงปลูกที่โครงการพัฒนา พื้นที่สูงแบบโครงการหลวงถ้ำเวียงแก้ว	91
12	คุณภาพและการสูญเสียของพริกหวานสีเหลืองในแปลงปลูกที่โครงการพัฒนา พื้นที่สูงแบบโครงการหลวงป่ากล้วย	92
13	คุณภาพและการสูญเสียของพริกหวานสีแดงในแปลงปลูกที่โครงการพัฒนาพื้นที่ สูงแบบโครงการหลวงป่ากล้วย	93
14	คุณภาพและการสูญเสียของต้นหอมญี่ปุ่นในแปลงปลูกที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูง แบบโครงการหลวงปางหินฝน	94

15	คุณภาพและการสูญเสียของมะเขือเทศเชอร์รี่แดงในแปลงปลูกที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปางหินผ่น	95
16	คุณภาพและการสูญเสียของคะน้าฮ่องกงในแปลงปลูกที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงป่าแป๋	96
17	คุณภาพและการสูญเสียของฟักทองญี่ปุ่นในแปลงปลูกที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงป่าแป๋	97
18	คุณภาพและการสูญเสียของแตงกวาญี่ปุ่นในแปลงปลูกที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงผาแดง	98
19	คุณภาพและการสูญเสียของฟักทองญี่ปุ่นในแปลงปลูกที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงผาแดง	99
20	คุณภาพและการสูญเสียของมะเขือเทศเชอร์รี่แดงในแปลงปลูกที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงห้วยเป้า	100
21	คุณภาพและการสูญเสียของฟักทองญี่ปุ่นในแปลงปลูกที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงห้วยเป้า	101
22	คุณภาพและการสูญเสียของแตงหอมในแปลงปลูกที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงห้วยเป้า	102
23	การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวผักในแปลงปลูกที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สลอง	104
24	การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวผักที่บ้านเกษตรกรหรือโรงรวบรวมผลผลิตของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สลอง	108
25	การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวผักที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่	112
26	การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวมะเขือเทศเชอร์รี่แดงในแปลงปลูกที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงขุนสถาน	117
27	การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวพริกหวานสีเหลืองในแปลงปลูกที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงขุนสถาน	118
28	การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวมะเขือเทศเชอร์รี่แดงที่บ้านเกษตรกรและโรงคัดบรรจุของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงขุนสถาน	122
29	การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวพริกหวานสีเหลืองที่บ้านเกษตรกรและโรงคัดบรรจุของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงขุนสถาน	123
30	การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวผักที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่	129

31	การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวพริกหวานสีเหลืองในแปลงปลูกที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงขุนสถาน	135
32	การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวแตงหอมในแปลงปลูกที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงขุนสถาน	136
33	การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวพริกหวานสีเหลืองที่บ้านเกษตรกรของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงขุนสถาน	140
34	การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวแตงหอมที่บ้านเกษตรกรของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงขุนสถาน	141
35	การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวพริกหวานสีเหลืองที่โรงคัดบรรจุของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงขุนสถาน	145
36	การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวแตงหอมที่โรงคัดบรรจุของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงขุนสถาน	146
37	การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวผักที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่	149
38	การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวพริกหวานสีเหลืองในแปลงปลูกที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงถ้ำเวียงแก้ว	155
39	การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวมะเขือเทศเชอร์รี่แดงในแปลงปลูกที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงถ้ำเวียงแก้ว	156
40	การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวพริกหวานสีเหลืองที่โรงคัดบรรจุของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงถ้ำเวียงแก้ว	159
41	การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวมะเขือเทศเชอร์รี่แดงที่บ้านเกษตรกรและโรงคัดบรรจุของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงถ้ำเวียงแก้ว	160
42	การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวผักที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่	166
43	การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวผักในแปลงปลูกที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปากกล้วย	171
44	การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวผักที่โรงคัดบรรจุของศูนย์พัฒนาโครงการห้วยส้มป่อย	175
45	การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวผักที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่	178
46	การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวต้นหอมญี่ปุ่นในแปลงปลูกที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปางหินฝน	184
47	การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวมะเขือเทศเชอร์รี่แดงในแปลงปลูกที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปางหินฝน	185

48	การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวต้นหอมญี่ปุ่นที่โรงคัดบรรจุของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปางหินฝน	189
49	การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวมะเขือเทศเชอร์รี่แดงที่บ้านเกษตรกรของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปางหินฝน	190
50	การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวผักที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่	195
51	การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวฟักทองญี่ปุ่นในแปลงปลูกที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงป่าแป๋	201
52	การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวคะน้าฮ่องกงในแปลงปลูกที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงป่าแป๋	202
53	การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวฟักทองญี่ปุ่นที่เพิงพักใกล้บ้านเกษตรกรของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงป่าแป๋	206
54	การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวฟักทองญี่ปุ่นที่โรงรวบรวมผลิตผลของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงป่าแป๋	207
55	การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวคะน้าฮ่องกงที่โรงรวบรวมผลิตผลของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงป่าแป๋	208
56	การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวผักที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่	212
57	การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวแตงกวาญี่ปุ่นในแปลงปลูกที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงผาแดง	217
58	การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวฟักทองญี่ปุ่นในแปลงปลูกที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงผาแดง	218
59	การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวแตงกวาญี่ปุ่นที่โรงรวบรวมผลิตผลของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงผาแดง	221
60	การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวฟักทองญี่ปุ่นที่โรงรวบรวมผลิตผลของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงผาแดง	222
61	การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวผักที่โรงคัดบรรจุของศูนย์พัฒนาโครงการแม่หลอด	225
62	การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวผักที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่	227
63	การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวมะเขือเทศเชอร์รี่แดงในแปลงปลูกที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงห้วยเป้า	232
64	การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวฟักทองญี่ปุ่นในแปลงปลูกที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงห้วยเป้า	233

65	การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวแต่งหอมในแปลงปลูกที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงห้วยเป้า	234
66	การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวมะเขือเทศเชอร์รี่แดงที่โรงคัดบรรจุของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงห้วยเป้า	238
67	การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวฟักทองญี่ปุ่นที่โรงคัดบรรจุของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงห้วยเป้า	239
68	การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวแต่งหอมที่โรงคัดบรรจุของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงห้วยเป้า	240
69	การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวผักที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่	245

