

รายงานฉบับสมบูรณ์

(Final Report)

โครงการศึกษาการปรับปรุงคุณภาพผลผลิตและสินค้าเกษตร
ในพื้นที่โครงการหลวง

จัดทำโดย

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

ตุลาคม 2548

โครงการศึกษาการปรับปรุงคุณภาพผลผลิตและสินค้าเกษตร
ในพื้นที่โครงการหลวง

คณะผู้ศึกษาและที่ปรึกษา

1. รศ.ดร. บุญเสริม	ชีวะอิสระกุล	ที่ปรึกษา
2. ผศ.ดร. ณัฐา	ควรประเสริฐ	ที่ปรึกษา
3. รศ.ดร. ดนัย	บุญเกียรติ	หัวหน้าโครงการ
4. อ.ดร. กมล	งามสมสุข	ผู้ร่วมโครงการ
5. อ.ดร. พิษญา	บุญประสม	ผู้ร่วมโครงการ
6. อ.ดามร	บัณฑิต	ผู้ร่วมโครงการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักพัฒนาเกษตรที่สูงที่สนับสนุนงบประมาณเพื่อวิจัยในโครงการ การศึกษาการปรับปรุงคุณภาพผลผลิตและสินค้าเกษตรในพื้นที่โครงการหลวง และขอขอบคุณศูนย์ พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวงและหนองหอย สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง งานคັคบรรจุเชียงใหม่ และ ฝ่ายการเงินและบัญชี มูลนิธิโครงการหลวง ซึ่งให้ข้อมูลและอำนวยความสะดวกให้กับผู้วิจัยเป็นอย่างดี และขอขอบคุณ คณะเกษตรศาสตร์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร และคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ซึ่งให้การสนับสนุนในการศึกษาครั้งนี้

คณะผู้ศึกษา

ตุลาคม 2548

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

สารบัญ

	หน้า
การตรวจเอกสาร	1
วัตถุประสงค์	4
วิธีการศึกษา	5
ขอบเขตของการศึกษา	11
ผลการดำเนินงาน	
1. การประเมินผลการดำเนินงานการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว	12
2. การประเมินผลการดำเนินงานการจัดการด้านการผลิต	25
3. การประเมินผลการดำเนินงานด้านวิศวกรรม	39
4. การประเมินผลการดำเนินงานด้านเศรษฐศาสตร์	58
5. ข้อเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงการดำเนินงาน	70
เอกสารอ้างอิง	92
ภาคผนวก	93

การตรวจเอกสาร

การที่จะรักษาคุณภาพของผลิตผลพืชสวนที่เก็บเกี่ยวมาแล้วให้คงอยู่เหมือนกับผลิตผลสดที่เพิ่งเก็บเกี่ยวมาใหม่ ๆ เป็นสิ่งจำเป็นต่อการดำเนินงานด้านการตลาดของผลิตผลพืชสวนผลิตผลที่เก็บเกี่ยวมาแล้วยังคงเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีกระบวนการเมตาบอลิซึม เหมือนกับผลิตผลที่ยังติดอยู่กับต้น ผลิตผลเหล่านี้มีความร้อนที่ติดมาจากสภาพแวดล้อมในแปลงปลูกและความร้อนที่เกิดจากการหายใจของผลิตผลเอง ในการรักษาคุณภาพของผลิตผลพืชสวนจำเป็นต้องมีกระบวนการลดอุณหภูมิ หรือการทำให้ผลิตผลมีอุณหภูมิต่ำลงโดยเร็วที่สุดหลังจากที่เก็บเกี่ยวมาแล้ว เพราะอุณหภูมิต่ำมีผลกระทบหลายประการที่สามารถรักษาคุณภาพผลิตผลไว้ได้ เช่น อุณหภูมิต่ำทำให้อัตราการหายใจและอัตราการเกิดเมแทบอลิซึมของผลิตผลลดลงซึ่งส่งผลให้อายุการเก็บรักษาและอายุการวางจำหน่ายยาวนานออกไป นอกจากนี้ยังช่วยลดการสูญเสีย ซึ่งการสูญเสียของผลิตผลก่อให้เกิดความเสียหายในค้าขาย เศรษฐกิจและคุณภาพ เช่น ทำให้น้ำหนักโดยรวมลดลงเพราะผลิตผลซึ่งประกอบด้วยน้ำโดยเฉลี่ย 80 % การเสียน้ำเพียง 5 % จะส่งผลให้น้ำหนักผลิตผลลดลงไป ซึ่งเกษตรกรจะได้คำตอบแทนลดลงไปด้วย และเนื้อสัมผัสของผลิตผลจะเสียไป เช่น ไม่กรอบและนิ่ม เป็นต้น นอกจากนี้อุณหภูมิต่ำจะชะลอหรือชะงักการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ ซึ่งจะทำให้เกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยวได้ และสุดท้ายอุณหภูมิต่ำจะช่วยลดอัตราการสังเคราะห์เอทิลีนของผลิตผลซึ่งจะส่งผลให้ผลไม้สุกช้าลง ส่วนผักและดอกไม้จะเสื่อมสภาพช้าลงเช่นกัน หลังจากลดอุณหภูมิแล้วการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวอื่นๆ เช่น การขนส่งและการจัดการในโรงคัดบรรจุเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องดำเนินการให้เป็นไปตามกระบวนการที่ถูกต้องคือ รมักระวังการชอกช้ำ ดำเนินการตามหลัก GMP หรือหลักเกณฑ์การผลิตอาหารที่ดี และ HACCP ซึ่งเป็นหลักเกณฑ์ในการวิเคราะห์จุดวิกฤต เพื่อนำไปสู่การควบคุมการผลิต เพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค อย่างไรก็ตามการดำเนินการดังกล่าวต้องมีการใช้พลังงานและต้องมีต้นทุนการดำเนินการ

พลังงานนับเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรม โรงงานอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ ล้วนแต่ต้องการพลังงานเพื่อที่จะทำให้สามารถดำเนินการผลิตไปได้ พลังงานในรูปแบบต่างๆ ที่โรงงานต้องการนั้นเป็นส่วนหนึ่งของต้นทุนการผลิต โดยที่สัดส่วนของต้นทุนอันเกิดจากค่าใช้จ่ายด้านพลังงานนั้นจะมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับประเภทและลักษณะของอุตสาหกรรม ในขณะเดียวกันตลาดอุตสาหกรรมในปัจจุบันมีการแข่งขันมากขึ้น การคงความสามารถหรือเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของธุรกิจจึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างมากต่อผู้ประกอบการธุรกิจ การควบคุมค่าใช้จ่ายเพื่อลดต้นทุนเป็นหนทางหนึ่งที่จะทำให้ผู้ประกอบการธุรกิจสามารถบรรลุเป้าประสงค์ดังกล่าวได้ ซึ่งรวมถึงการควบคุมค่าใช้จ่ายด้านพลังงานด้วย ดังนั้นการวิเคราะห์และทำความเข้าใจกับการใช้พลังงานในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรม การมองหาแนวทางเพื่อให้สามารถใช้พลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์คุ้มค่ามากที่สุด จึงมีส่วนสำคัญที่จะช่วยให้ผู้ประกอบการธุรกิจสามารถควบคุมและลดต้นทุนการผลิตลงได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรงงาน

อุตสาหกรรมอาหารและเครื่องคั้นที่มีสัดส่วนของปริมาณการใช้พลังงานค่อนข้างสูงเมื่อเปรียบเทียบกับอุตสาหกรรมประเภทอื่นๆ การประหยัดพลังงานจะช่วยส่งผลอย่างมากต่อการลดต้นทุนการผลิต

การใช้พลังงานในกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรมนั้น สามารถจำแนกได้ 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ พลังงานไฟฟ้า และพลังงานความร้อน ระบบต่างๆที่ใช้พลังงานไฟฟ้ามักจะประกอบไปด้วยระบบกำลังไฟฟ้า ระบบแสงสว่าง ระบบทำความเย็น อุปกรณ์และเครื่องจักรกลไฟฟ้าต่างๆ เช่น มอเตอร์ เครื่องเชื่อม ปั่น เป็นต้น ส่วนระบบพลังงานความร้อนก็มักจะประกอบด้วยระบบไอน้ำซึ่งมีอุปกรณ์หม้อไอน้ำ ท่อไอน้ำ เป็นต้น ระบบทำความร้อน เช่น น้ำร้อน เตาอบ เตาเผา เป็นต้น โดยทั่วๆไป การประหยัดพลังงานนั้นอาจแบ่งเป็น 3 หลักการใหญ่ด้วยกัน คือ

1. การบริหารจัดการด้านการใช้พลังงาน
2. การปรับปรุงประสิทธิภาพของอุปกรณ์และเครื่องจักร
3. การบริหารจัดการกระบวนการผลิต

ส่วนการดำเนินการในกระบวนการประหยัดพลังงานนั้นมีขั้นตอนโดยรวม คือ

1. การตรวจสอบและวิเคราะห์การใช้พลังงาน
2. การประเมินศักยภาพในการประหยัดพลังงาน
3. การกำหนดแนวทางและมาตรการประหยัดพลังงานรวมทั้งการวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์
4. การดำเนินการตามแนวทางที่กำหนดและติดตามประเมินผล

สำหรับแนวทางการประหยัดพลังงานในโรงงานอุตสาหกรรมที่สามารถดำเนินการได้และได้มีการรายงานไว้ มีอยู่หลายรูปแบบด้วยกัน อาทิเช่น การปรับอัตราการไหลของไอน้ำและการนำความร้อนทิ้งกลับมาใช้ใหม่ การปรับอุณหภูมิของเตาอบให้เหมาะสม การปรับปรุงระบบแสงสว่าง การเลือกใช้มอเตอร์ประสิทธิภาพสูง การปรับปรุงกระบวนการผลิต เป็นต้น

การควบคุมค่าใช้จ่ายด้านพลังงานในอุตสาหกรรมนั้น ไม่เพียงแต่จะช่วยให้ผู้ประกอบการสามารถลดต้นทุนการผลิตอันจะนำไปสู่การเพิ่มความสามารถในการแข่งขันเท่านั้น แต่ยังเป็นการประหยัดและช่วยให้การใช้พลังงานโดยรวมของประเทศเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถลดต้นทุนทางพลังงานของประเทศไม่ว่าจะเป็นพลังงานที่ผลิตได้เองภายในหรือพลังงานที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศในรูปแบบต่างๆด้วย ซึ่งจะส่งผลต่อความมั่นคงทางเศรษฐกิจของประเทศในที่สุด

ในปี 2512 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ พระราชทานพระราชดำริจัดตั้งโครงการหลวงขึ้น เพื่อพัฒนาชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชนบนพื้นที่สูงให้ดีขึ้น ปั้นฟูป่าต้นน้ำลำธาร เลิกการทำไร่เลื่อนลอย และเลิกปลูกฝิ่นเพื่อเลี้ยงชีพ ต่อมาในปี 2535 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวพระราชทานพระราชดำริให้เปลี่ยนสถานะโครงการหลวงเป็นมูลนิธิโครงการหลวง เพื่อเป็นองค์กรสาธารณะประโยชน์ที่ถาวร มีสถานะเป็นองค์กรนิติบุคคล ผลงานของโครงการหลวงก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจน คือ ปัจจุบันการปลูกฝิ่นและการรับจ้างปลูกฝิ่น

ในพื้นที่ของโครงการหลวงหมดไป เกษตรกรปลูกพืชตามระบบการเกษตรที่ดี เลิกการทำไร่เลื่อนลอย ผลผลิตของเกษตรกรในพื้นที่โครงการหลวงออกสู่ตลาดเป็นจำนวนมากและแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี โดยโครงการหลวงได้ช่วยดำเนินงานในด้านการจัดจำหน่ายผลผลิตเหล่านั้นสู่ตลาด โดยใช้ตราดอยคำเป็นเครื่องหมายการค้า ซึ่งในปี 2543/2544 สามารถจำหน่ายผลผลิตต่างๆ มีมูลค่า 232 ล้านบาท และในปี 2545/2546 จำหน่ายผลผลิตมีมูลค่า 294 ล้านบาท โดยพืชผักมีสัดส่วนในการทำรายได้สู่เกษตรกรประมาณร้อยละ 60 ของผลผลิตที่เกษตรกรจำหน่ายผ่านโครงการหลวง และในปี 2546/2547 มีมูลค่าการจำหน่ายผลผลิต 324 ล้านบาท อย่างไรก็ตามผลผลิตที่เกษตรกรผลิตได้ดังกล่าวมีการสูญเสียจากการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวรวมทั้งการขนส่งที่ไม่เหมาะสม เฉลี่ยร้อยละ 59.39 ของผลผลิตทั้งหมด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดและฤดูกาลผลิตโดยมีสาเหตุมาจากการขาดการจัดการระบบอุณหภูมิที่เหมาะสม เช่น ขาดระบบลดอุณหภูมิเย็บปล้น (precooling) ขาดห้องเย็นเพื่อใช้ในการเก็บรักษาผลผลิต โรงคัดบรรจุอยู่ในสภาพที่ไม่เหมาะสม และยังไม่มียุทธศาสตร์ GMP ขาดระบบการขนส่งที่ใช้อุณหภูมิต่ำ

ในปี พ.ศ.2544 สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้เสนอโครงการเพื่อขอรับการสนับสนุนงบประมาณค่าใช้จ่ายสำรองเพื่อการกระตุ้นเศรษฐกิจ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2545 โดยแบ่งเป็นงบประมาณสำหรับปรับปรุงปัจจัยพื้นฐานเพื่อพัฒนาคุณภาพผลผลิตในระดับพื้นที่ เป็นเงิน 21,221,000 บาท งบประมาณสำหรับพัฒนาด้านการตลาดโดยการปรับระบบขนส่งสินค้าเพื่อรักษาคุณภาพของผลผลิต เป็นเงิน 12,840,000 บาท ก่อสร้างอาคารคัดบรรจุผลผลิตพร้อมระบบ และอาคารแปรรูปและพัฒนาผลิตภัณฑ์ 67,740,000 บาท โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างงานและสร้างรายได้แก่เกษตรกรและชุมชนบนพื้นที่สูง กระตุ้นให้เกิดการผลิตและการจำหน่ายผลผลิตการเกษตรของเกษตรกรในพื้นที่โครงการหลวงอย่างมีประสิทธิภาพ กระตุ้นการเพิ่มรายได้มากขึ้นจากการปลูกพืชและการจัดการผลผลิตที่มีคุณภาพและได้มาตรฐาน ตลอดจนกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาทักษะและความชำนาญโดยการถ่ายทอดความรู้ด้านการเกษตร ทั้งวิธีการก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว โดยมีพื้นที่ดำเนินการโครงการ คือ การปรับปรุงปัจจัยพื้นฐานด้านการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว โดยดำเนินการใน 3 พื้นที่ ได้แก่ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย อำเภอแม่ริม ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง อำเภอแม่วาง และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอ่างขาง อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ การก่อสร้างอาคารคัดบรรจุผลผลิตพร้อมระบบและอาคารพัฒนาผลิตภัณฑ์ดำเนินการในพื้นที่ไร่นาสวนผสมแม่เหิยะ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

จากการดำเนินงานโครงการเพื่อการปรับปรุงปัจจัยพื้นฐาน ด้านการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว ดังกล่าว เช่น การก่อสร้างระบบลดอุณหภูมิเย็บปล้น การก่อสร้างห้องเย็นสำหรับเก็บรักษาผลผลิต ตลอดจนการก่อสร้างอาคารคัดบรรจุของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทั้ง 3 แห่ง การก่อสร้างอาคารคัดบรรจุผลผลิตพร้อมระบบ และอาคารแปรรูปและพัฒนาผลิตภัณฑ์ได้เสร็จสิ้นมาประมาณ 18 เดือน และได้ดำเนินงานเพื่อประโยชน์ตามวัตถุประสงค์แล้วนั้น จึงเห็นสมควรให้มีการประเมินผลสัมฤทธิ์ของโครงการดังกล่าวในระหว่างการดำเนินการ เพื่อนำไปพิจารณาปรับปรุงและพัฒนางานทางด้านการ

จัดการหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตให้เหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพในปัจจุบัน นอกจากนี้จะทำให้ทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินงานของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทั้ง 3 แห่ง ตลอดจนงานคัปปรรจุเชิงใหม่ มุลนธิโครงการหลวง

วัตถุประสงค์

1. เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ของการดำเนินงาน ตาม โครงการปรับปรุงคุณภาพผลผลิตและสินค้าเกษตรในพื้นที่โครงการหลวง
2. เพื่อประเมินประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการดำเนินงาน ณ ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวง และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย ห่วงหลวง อ่างาง
3. เพื่อศึกษาปัญหา อุปสรรค ในการดำเนินงานการปรับปรุงคุณภาพผลผลิตและสินค้าเกษตรในพื้นที่โครงการหลวง พร้อมทั้งข้อเสนอแนะเพื่อให้ได้รูปแบบการจัดการที่มีประสิทธิภาพ เพื่อจะได้นำไปปรับปรุงระบบต่างๆ ให้เกิดประสิทธิภาพต่อไป

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ได้ทราบถึงผลการประเมินในการดำเนินงาน การปรับปรุงคุณภาพผลผลิตและสินค้าเกษตรในพื้นที่โครงการหลวง ในด้านต่างๆ ที่ได้ดำเนินงานไว้ เช่น การปรับปรุงปัจจัยพื้นฐานด้านการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว การจัดการด้านการผลิต ตลอดจนข้อเสนอแนะด้านต่างๆ และแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินงานโครงการต่อไปในอนาคต

แนวทางและขั้นตอนการดำเนินงาน

1. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1.1 ข้อมูลส่วนหนึ่งจะได้มาจากการสัมภาษณ์ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องตามแบบฟอร์มการประเมินโครงการ (ภาคผนวก) ดังนี้

- 1) การประเมินการจัดการด้านการผลิต 7 ด้าน
- 2) การวินิจฉัยเพื่อการประเมินระดับศักยภาพขององค์กร
- 3) 5 ส. Checklist

1.2 ข้อมูลที่ได้จากการเก็บตัวเลขทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ และทางด้านเศรษฐศาสตร์ รวมทั้งข้อมูลจากฝ่ายตลาด

2. นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์แล้วเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงการดำเนินงานในด้านการลดการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว ลดการสูญเสียพลังงาน และแนวทางการปรับปรุงการดำเนินงานเพื่อควบคุมค่า คูลัมพูน และจุดอ่อนของการดำเนินงาน

วิธีการศึกษา

ดำเนินการศึกษาโดยการประเมิน โครงการแบบ Ongoing Evaluation โดยแบ่งการประเมินเป็น

1. ประเมินผลการดำเนินงานการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวแบ่งเป็น 8 ด้าน
 - ก. การรับผลิตผลเข้าโรงคัดบรรจุ (Receiving)
 - ข. การตัดแต่ง (Trimming)
 - ค. การคัดเลือกและจัดมาตรฐาน (Sorting and Grading)
 - ง. การทำความสะอาด (Cleaning and Washing)
 - จ. การบรรจุหีบห่อ (Packing)
 - ฉ. การจัดการอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ (Temperature and Relative Humidity Management)
 - ญ. การลดอุณหภูมิ (Precooling)
 - ฎ. การขนส่ง (Transportation)
2. ประเมินผลการดำเนินงานการจัดการด้านการผลิตแบ่งเป็น 7 ด้าน
 - ก. 5 ส.
 - ข. การพัฒนา
 - ค. การประสานงาน
 - ง. การบำรุงรักษา
 - จ. การควบคุมคุณภาพ/การประกันคุณภาพ
 - ฉ. การผลิต การควบคุม และการส่งมอบ
 - ช. การควบคุมวัสดุ
3. ประเมินผลการดำเนินงานด้านวิศวกรรม แบ่งเป็น 5 ด้านดังรายละเอียดต่อไปนี้
 - ก. อัตราการใช้พลังงาน

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาอัตราการใช้พลังงานในการทำงานของเครื่องลดอุณหภูมิชนิด Forced Air Cooling และ Hydrocooling สำหรับเป็นข้อมูลในการวางแผนการใช้พลังงานในกระบวนการลดความเย็น

■ Forced Air Cooling

วิธีการศึกษา

ตรวจวัดปริมาณการใช้ไฟฟ้าและจับเวลาในช่วงการทำงานดังนี้

- (1) ช่วงเริ่มนำผลผลิตเข้าไปในห้องเย็นจนถึงช่วงที่ผลผลิตมีอุณหภูมิที่ต้องการ
- (2) ช่วงที่ผลผลิตมีอุณหภูมิคงที่ (30 นาที)
- (3) คำนวณการใช้พลังงานต่อเวลาในแต่ละช่วง

■ Hydrocooling

วิธีการศึกษา

ตรวจวัดปริมาณการใช้ไฟฟ้าและจับเวลาในช่วงการทำงานดังนี้

- (1) ช่วงการลดอุณหภูมิลงในบ่อน้ำเย็นให้ได้อุณหภูมิที่ต้องการ
- (2) ช่วงการรักษาอุณหภูมิน้ำให้คงที่ระหว่างทำการลดความเย็นผลผลิต
- (3) คำนวณการใช้พลังงานต่อเวลาในแต่ละช่วง

ข. วัดอัตราการใช้พลังงานต่อหน่วยผลผลิต

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาอัตราการใช้พลังงานต่อหน่วยผลผลิตในกระบวนการลดอุณหภูมิชนิด Forced Air Cooling และ Hydrocooling สำหรับเป็นข้อมูลในการวางแผนค่าใช้จ่ายด้วยพลังงาน

■ Forced Air Cooling

วิธีการศึกษา

- (1) ชั่งน้ำหนักผลผลิตที่ได้จากการศึกษาอัตราการใช้พลังงาน
- (2) คำนวณการใช้พลังงานตลอดกระบวนการต่อน้ำหนักของผลผลิต

■ Hydrocooling

วิธีการศึกษา

- (1) ชั่งน้ำหนักผลผลิตที่ได้จากการศึกษาอัตราการ
ใช้พลังงาน
- (2) คำนวณการใช้พลังงานตลอดกระบวนการต่อ
 น้ำหนักของผลผลิต

ค. ประสิทธิภาพโดยรวม

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาประสิทธิภาพในการลดอุณหภูมิของเครื่องทำความเย็นชนิด Forced Air Cooling และ Hydrocooling สำหรับเป็นข้อมูลในการใช้งาน

วิธีการศึกษา

- (1) คำนวณพลังงานความร้อนที่ถ่ายเทออกจากผลผลิตโดยพิจารณาจาก
 - ค่าความร้อนจำเพาะของผลผลิต
 - อุณหภูมิที่ลดลงของผลผลิต
 - น้ำหนักของผลผลิต
- (2) วัดพลังงานที่ใช้ในกระบวนการลดอุณหภูมิ (จากข้อ ก.)
- (3) คำนวณประสิทธิภาพโดยรวม

ประสิทธิภาพโดยรวม = $\frac{\text{พลังงานความร้อนที่ถ่ายเทออกจากผลผลิต}}{\text{พลังงานที่ใช้ในกระบวนการลดอุณหภูมิ}}$

พลังงานที่ใช้ในกระบวนการลดอุณหภูมิ

ง. อัตราการสูญเสียพลังงาน

วัตถุประสงค์

เพื่อตรวจสอบและประมาณการสูญเสียพลังงานที่จุดต่างๆในระบบและเสนอแนะวิธีการลดการสูญเสียพลังงาน

วิธีการศึกษา

ตรวจสอบความเหมาะสมของระบบด้วยวิธีการสังเกต

จ. ความเหมาะสมของเครื่องลดอุณหภูมิต่อการใช้งาน

วัตถุประสงค์

เพื่อประเมินความเหมาะสมของเครื่องลดอุณหภูมิต่อการทำงานของผู้ใช้ เพื่อเป็นข้อมูลในการปรับปรุงขั้นตอนการทำงานและ/หรือปรับปรุงเครื่องลดอุณหภูมิให้เหมาะสมต่อการทำงาน

วิธีการศึกษา

ตรวจสอบการทำงานของผู้ใช้งานเครื่องและการทำงานของเครื่องลดอุณหภูมิด้วยวิธีการสังเกต

4. ประเมินผลการดำเนินงานด้านเศรษฐศาสตร์

ประเมินความคุ้มค่า คำนวณของการลงทุน โดยประเมินจุดคุ้มทุน (Break-even point) โดยมีรายละเอียดการการศึกษาดังต่อไปนี้

ก. วิธีการประเมิน โครงการด้านเศรษฐศาสตร์

วิธีการประเมินผลการดำเนินงานด้านเศรษฐศาสตร์นี้อาศัยแนวคิดการประเมินความคุ้มค่า-ต้นทุนของการลงทุนด้วยการวิเคราะห์จุดคุ้มทุน (break-even point analysis) โดยมีสูตรการคำนวณดังนี้

$$Q^* = \frac{TFC}{p - AVC} \quad (1)$$

เมื่อ Q^* คือ ปริมาณผลผลิต ณ จุดคุ้มทุน

p คือ ราคาต่อหน่วยของผลผลิต

AVC คือ ต้นทุนแปรผันต่อหน่วย

อย่างไรก็ตาม การใช้สูตรการคำนวณข้างต้นสามารถประยุกต์ใช้ได้โดยตรงกับกรณีกิจกรรมที่มีผลผลิตเพียงชนิดเดียว สำหรับกิจกรรมที่มีผลผลิตมากกว่า 1 ชนิดนั้น ตามหลักทฤษฎีการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนโดยทั่วไปแนะนำให้เปลี่ยนแปลงการวิเคราะห์ไปเป็นการหายอดขาย ณ จุดคุ้มทุน (พัชริ, 2538) ซึ่งก็มีข้อจำกัดที่ยากที่จะระบุชัดเจนว่า ควรจะทำการกิจกรรมใดจำนวนเท่าใดหรือทำการกิจกรรมหลายกิจกรรมพร้อมๆ กันอย่างละเท่าใดจึงจะทำให้คุ้มทุน การศึกษานี้ ผู้วิจัยได้ปรับปรุงสูตรการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนเสียใหม่ให้สามารถระบุปริมาณกิจกรรมต่างๆ ที่ต้องดำเนินการเพื่อให้เกิดความคุ้มทุนได้ ซึ่งจะเหมาะสมกับการดำเนินงานของมูลนิธิโครงการหลวงที่ทำการรับซื้อผลผลิตหลายชนิดจากเกษตรกรมาทำการคัดบรรจุหรือเข้าห้องเย็น

การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนที่ปรับปรุงใหม่นี้ใช้แนวคิดการปรับหน่วยของผลผลิตชนิดต่างๆ ให้เป็นหน่วยเทียบเคียงกันได้โดยพิจารณาจากอัตราการทำรายรับเหนือต้นทุนผันแปรซึ่งเป็นตัวแปรที่ใช้ในการคำนวณหาจุดคุ้มทุนหน่วยที่เทียบเคียงกันของผลผลิตแต่ละชนิด (EQU_i) จึงมีสูตรคำนวณดังนี้

$$EQU_i = \frac{GP_i}{GP_b} \quad (2)$$

เมื่อ GP_i คือ รายรับเหนือต้นทุนผันแปรของผลผลิตที่ i
 GP_b คือ รายรับเหนือต้นทุนผันแปรของผลผลิตที่ใช้เป็นฐาน

หน่วยที่เทียบเคียงกันของผลผลิตที่ใช้เป็นฐาน (EQU_b) จะมีค่าเท่ากับ 1 สำหรับผลผลิตอื่นๆ อาจมีหน่วยที่เทียบเคียงกันมากกว่า เท่ากับ หรือน้อยกว่า 1 ก็ได้ สำหรับสูตรการคำนวณหาจุดคุ้มทุนที่ปรับปรุงใหม่จะเป็นดังนี้

$$Q_b^* = \frac{TFC}{p_b - AVC_b} \quad (3)$$

เมื่อ Q_b^* คือ ปริมาณคุ้มทุนของผลผลิตที่ใช้เป็นฐาน
 p_b คือ ราคาของผลผลิตที่ใช้เป็นฐาน
 AVC_b คือ ต้นทุนผันแปรต่อหน่วยของผลผลิตที่ใช้เป็นฐาน

ดังนั้นเมื่อคำนวณจุดคุ้มทุนตามสูตรในสมการที่ (3) ได้แล้ว หากต้องการทราบปริมาณคุ้มทุนของผลผลิตชนิดอื่นๆ ก็จะสามารถหาได้สูตรในสมการที่ (4) ดังนี้

$$Q_i^* = \frac{Q_b^*}{EQU_i} \quad (4)$$

อย่างไรก็ตาม หากต้องการทราบจุดคุ้มทุนของการผลิตมากกว่า 1 ชนิดพร้อมๆ กัน ก็จะขึ้นอยู่กับแผนการทำการกิจกรรมกับผลผลิตชนิดต่างๆ และปริมาณคุ้มทุนของผลผลิตชนิดสุดท้ายก็จะเป็นส่วนที่เหลือของผลผลิตชนิดอื่นๆ ที่วางแผนไว้แล้ว เช่น ถ้าเป็นกรณี ผลผลิต 2 ชนิด คือ K และ L ถ้าวางแผนว่าจะทำการกิจกรรมกับผลผลิต K จำนวน k หน่วย ปริมาณคุ้มทุนของผลผลิต L จะสามารถคำนวณได้จากสูตรในสมการที่ (5) ดังนี้

$$Q_L^* = \frac{Q_K^* - k}{EQU_L} \quad (5)$$

เมื่อ กำหนดให้ผลผลิต K เป็นผลผลิตที่ใช้เป็นฐาน

ดังนั้น ปริมาณต้นทุนในกรณีนี้ต้องทำกิจกรรมในผลผลิต K จำนวน k หน่วย และผลผลิต L จำนวน Q_L หน่วยตามที่คำนวณได้โดยสูตรในสมการที่ (5)

ผลการคำนวณหาจุดคุ้มทุนจากวิธีการที่ได้กล่าวมาข้างต้นนี้ สามารถนำมาใช้ในการประเมินผลการดำเนินงาน โรงคัดบรรจุและห้องเย็นที่อยู่ในศูนย์ต่างๆ ของโครงการหลวงได้ กล่าวคือ เมื่อได้รวบรวมข้อมูลต้นทุนการดำเนินงานของโรงคัดบรรจุและห้องเย็นทั้งในรูปต้นทุนคงที่และต้นทุนผันแปร ตลอดจนปริมาณผลผลิตชนิดต่างๆ ที่นำมาคัดบรรจุและเข้าห้องเย็นก็จะสามารถนำมาคำนวณหาจุดคุ้มทุนตามวิธีการที่ได้กล่าวมาข้างต้นนี้ เมื่อนำปริมาณผลผลิตที่คุ้มทุนไปเปรียบเทียบกับปริมาณผลผลิตที่ทำได้จริงในแต่ละส่วนก็จะทำให้ทราบว่า การดำเนินงานที่ผ่านมากู้ทุนแล้วหรือไม่ (กล่าวคือ ถ้าปริมาณผลผลิต ณ จุดคุ้มทุนมากกว่าปริมาณผลผลิตที่ทำได้จริง ก็แสดงว่าการดำเนินงานโรงคัดบรรจุหรือห้องเย็นที่ประเมินยังไม่คุ้มทุน แต่ถ้าปริมาณผลผลิต ณ จุดคุ้มทุนมากกว่าปริมาณผลผลิตที่ทำได้จริง ก็จะแสดงว่าการดำเนินงานโรงคัดบรรจุหรือห้องเย็นที่ประเมินทำได้คุ้มทุนและมีผลกำไร) และสามารถให้แนวคิดเพื่อการปรับปรุงการดำเนินงานได้ นอกจากนี้ ผลการวิเคราะห์ข้างต้นนี้ยังสามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อการวางแผนการดำเนินงานให้เกิดความคุ้มค่า-คุ้มทุนต่อไปในอนาคตได้อีกด้วยหรือนำไปเขียนโปรแกรมเพื่อช่วยการบริหารงาน โรงคัดบรรจุหรือห้องเย็นเพื่อควบคุมปริมาณกิจกรรมผลผลิตชนิดต่างๆ ให้มีความคุ้มค่า-คุ้มทุนทั้งในลักษณะคงที่หรือที่เป็นพลวัตตามผลการดำเนินงานในแต่ละช่วงเวลาได้อีกด้วย

ข. ขั้นตอนและแผนการดำเนินงาน

การดำเนินการประเมินผลทางด้านเศรษฐศาสตร์ใช้เวลาดำเนินงานทั้งสิ้น 210 วัน เท่ากับโครงการ โดยมีขั้นตอนการดำเนินงาน 3 ขั้นตอนหลักๆ คือ

- การศึกษาวิธีการดำเนินงานในโรงคัดบรรจุและห้องเย็น เพื่อทราบรายละเอียดลักษณะการดำเนินกิจกรรมซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการเก็บรวบรวมข้อมูลต้นทุนการดำเนินงานและแยกแยะหมวดหมู่ของต้นทุนดังกล่าว

- การศึกษาด้านทุนการดำเนินงานของโรงคัดบรรจุและห้องเย็น โดยทำการรวบรวมข้อมูลต้นทุนการดำเนินงานและแยกแยะต้นทุนการดำเนินการออกเป็นต้นทุนคงที่ และต้นทุนผันแปร ซึ่งจะทำให้ได้ข้อมูลเพื่อใช้สำหรับการดำเนินการวิเคราะห์ความคุ้มค่า-ต้นทุนของการดำเนินงาน
- ทำเนิการวิเคราะห์ความคุ้มค่า-ต้นทุนของการดำเนินงาน โดยคำนวณจุดคุ้มทุนของการดำเนินงานในโรงงานคัดบรรจุและห้องเย็นตามวิธีการที่กล่าวมาแล้วในหัวข้อที่ 1 พร้อมกันนี้ก็จะจัดทำข้อเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงการดำเนินงานให้เกิดความคุ้มค่า-ต้นทุนในอนาคต

5. ข้อเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงการดำเนินงาน

- ก. การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่ลดการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว
- ข. วิธีการดำเนินงานเพื่อลดการสูญเสียพลังงาน
- ค. แนวทางการปรับปรุงการดำเนินงานเพื่อความคุ้มค่า คุ้มทุน
- ง. จุดอ่อนของการดำเนินงาน

ขอบเขตของการศึกษา

ดำเนินการศึกษาคครอบคลุม งานของโครงการปรับปรุงคุณภาพผลผลิตและสินค้าเกษตรในพื้นที่โครงการหลวง ซึ่งได้ดำเนินงานมาตั้งแต่ปีงบประมาณ พ.ศ.2545 ทั้งการดำเนินงานด้านการปรับปรุงปัจจัยพื้นฐานเพื่อพัฒนาคุณภาพผลผลิต การพัฒนาด้านการตลาดโดยการปรับปรุงระบบขนส่งสินค้าเพื่อรักษาคุณภาพของผลผลิต การดำเนินงานเพื่อปรับปรุงคุณภาพผลผลิตของโรงคัดบรรจุ ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวง และศูนย์พัฒนาโครงการหลวง 3 แห่ง ได้แก่ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอ่างขาง อำเภอฝาง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย อำเภอแม่ริม และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง อำเภอแม่วาว จังหวัดเชียงใหม่

ระยะเวลาศึกษา

ระยะเวลาในการดำเนินงานศึกษา รวม 210 วัน จาก เดือนมีนาคม 2548 ถึง เดือนตุลาคม 2548

ผลการดำเนินงาน

1. การประเมินผลการดำเนินงานการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว 8 ด้าน

ก. การรับผลิตผลเข้าโรงคัดบรรจุ (Receiving)

ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย

- ไม่มีท่าเทียบสำหรับขนถ่ายวัตถุดิบออกจากรถขนส่งทำให้เศษดินที่ติดมากับล้อรถตกหล่นบริเวณจุดรับผลิตผลซึ่งจะส่งผลให้เกิดการปนเปื้อนกับวัตถุดิบที่ถูกขนถ่ายลงจากรถแล้ว
- โครงสร้างหลังคาของจุดรับวัตถุดิบอาจต้องมีการปรับปรุงเนื่องจากรถขนส่งต้องใช้เวลาในการนำวัตถุดิบลง ดังนั้นถ้าผลิตผลต้องตากแดดอยู่บนรถที่จอดรอเป็นเวลานานจะทำให้ผลิตผลเสื่อมคุณภาพได้อย่างรวดเร็ว
- ขาดการจัดทำบันทึกและการจัดเก็บบันทึกที่ดี การกำหนดให้มีการจดบันทึกข้อมูลที่สำคัญในจุดรับวัตถุดิบจะทำให้ทางศูนย์สามารถค้นหาสาเหตุของปัญหาและความบกพร่องที่อาจเกิดขึ้น หรือเมื่อเกิดปัญหาก็สามารถชี้แจงและสอบกลับได้ ทำให้สามารถแก้ไขปัญหาค้นหาได้ทันทั่วทั้ง
- ไม่มีการบันทึกอุณหภูมิของผลิตผล ณ จุดรับวัตถุดิบ การบันทึกอุณหภูมิของวัตถุดิบจะช่วยให้สามารถตัดสินใจในการควบคุมการผลิตต่อไป
- ไม่ควรวางผลิตผลบนพื้นเพราะอาจเกิดการปนเปื้อนได้ ควรวางบนแผ่นรองสินค้า
- ไม่มีการสอบเทียบตาชั่งที่ใช้ ณ จุดรับวัตถุดิบ

ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง

- ไม่มีท่าเทียบสำหรับขนถ่ายวัตถุดิบออกจากรถขนส่งทำให้เศษดินที่ติดมากับล้อรถตกหล่นบริเวณจุดรับผลิตผลซึ่งจะส่งผลให้เกิดการปนเปื้อนกับวัตถุดิบที่ถูกขนถ่ายลงจากรถแล้ว
- โครงสร้างหลังคาของจุดรับวัตถุดิบอาจต้องมีการปรับปรุงเนื่องจากรถขนส่งต้องใช้เวลาในการนำวัตถุดิบลง ดังนั้นถ้าผลิตผลต้องตากแดดอยู่บนรถที่จอดรอเป็นเวลานานจะทำให้ผลิตผลเสื่อมคุณภาพได้อย่างรวดเร็ว
- ขาดการจัดทำบันทึกและการจัดเก็บบันทึกที่ดี การกำหนดให้มีการจดบันทึกข้อมูลที่สำคัญในจุดรับวัตถุดิบจะทำให้ทางศูนย์สามารถค้นหาสาเหตุของปัญหาและความบกพร่องที่อาจเกิดขึ้น หรือเมื่อเกิดปัญหาก็สามารถชี้แจงและสอบกลับได้ ทำให้สามารถแก้ไขปัญหาค้นหาได้ทันทั่วทั้ง
- ไม่มีการบันทึกอุณหภูมิของผลิตผล ณ จุดรับวัตถุดิบ การบันทึกอุณหภูมิของวัตถุดิบจะช่วยให้สามารถตัดสินใจในการควบคุมการผลิตต่อไป

- ไม่ควรวางผลิตผลบนพื้นเพราะอาจเกิดการปนเปื้อนได้ ควรวางบนแท่นรองสินค้า
- ไม่การสอบเทียบตาชั่งที่ใช้ ณ จุดรับวัตถุดิบ

สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง

- ไม่มีท่าเทียบสำหรับขนถ่ายวัตถุดิบออกจากรถขนส่งทำให้เศษดินที่ติดมากับล้อรถตกหล่นบริเวณจุดรับผลิตผลซึ่งจะส่งผลให้เกิดการปนเปื้อนกับวัตถุดิบที่ถูกขนถ่ายลงจากรถแล้ว
- โครงสร้างหลังคาของจุดรับวัตถุดิบอาจต้องมีการปรับปรุงเนื่องจากรถขนส่งต้องใช้เวลาในการนำวัตถุดิบลง ดังนั้นถ้าผลิตผลต้องตากแดดอยู่บนรถที่จอดรอเป็นเวลานานจะทำให้ผลิตผลเสื่อมคุณภาพได้อย่างรวดเร็ว
- ไม่มีการบันทึกอุณหภูมิของผลิตผล ณ จุดรับวัตถุดิบอย่างสม่ำเสมอ การบันทึกอุณหภูมิของวัตถุดิบจะช่วยในการตัดสินใจในการควบคุมการผลิตต่อไป
- ไม่ควรมีการทำความสะอาดพื้นในขณะรับวัตถุดิบ เพราะอาจทำให้เกิดการปนเปื้อนได้

ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวง

- ระบบการรับวัตถุดิบอยู่ในเกณฑ์ที่ได้มาตรฐาน

ข. การตัดแต่ง (Trimming)

ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย

- กระบวนการตัดแต่งอยู่ในเกณฑ์ที่ดีแต่ควรจัดให้มีบุคลากรที่ทำหน้าที่ด้านการควบคุมคุณภาพคอยสุ่มตรวจการตัดแต่งของพนักงาน
- ในบางกรณีที่พักมีปริมาณมาก พนักงานส่วนถูกส่งเข้ากระบวนการลดอุณหภูมิก่อนการตัดแต่ง ซึ่งไม่ถูกต้องตามกระบวนการผลิตที่ควรมีการตัดแต่งก่อนที่จะเข้ากระบวนการลดอุณหภูมิ
- ไม่มีการสุ่มตรวจความสะอาดของอุปกรณ์ที่ใช้ในการตัดแต่ง
- ไม่ควรใช้ห้องเย็นในการตัดแต่งเนื่องจากอุณหภูมิต่ำและความชื้นสัมพัทธ์สูงมีผลต่อสุขภาพของพนักงานตัดแต่ง ควรใช้เป็นห้องปรับอากาศที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส
- ไม่มีแบบฟอร์มการตรวจเช็คเพื่อควบคุมมาตรฐานผลิตผลจากกระบวนการตัดแต่ง

ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง

- กระบวนการตัดแต่งอยู่ในเกณฑ์ที่ดีแต่ควรจัดให้มีบุคลากรที่ทำหน้าที่ด้านการควบคุมคุณภาพคอย
ผู้ตรวจการตัดแต่งของพนักงาน
- ในบางกรณีที่ผักมีปริมาณมาก ผักบางส่วนถูกส่งเข้ากระบวนการลดอุณหภูมิก่อนการตัดแต่ง ซึ่งไม่
ถูกต้องตามกระบวนการผลิตที่ควรมีการตัดแต่งก่อนที่จะเข้ากระบวนการลดอุณหภูมิ
- ไม่มีการผู้ตรวจความสะอาดของอุปกรณ์ที่ใช้ในการตัดแต่ง
- ไม่มีแบบฟอร์มการตรวจเช็คเพื่อควบคุมมาตรฐานผลิตผลจากกระบวนการตัดแต่ง

สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง

- กระบวนการตัดแต่งอยู่ในเกณฑ์ที่ดีแต่ควรจัดให้มีบุคลากรที่ทำหน้าที่ด้านการควบคุมคุณภาพคอย
ผู้ตรวจการตัดแต่งของพนักงาน
- ไม่มีการผู้ตรวจความสะอาดของอุปกรณ์ที่ใช้ในการตัดแต่ง
- ไม่ควรใช้ห้องเย็นในการตัดแต่งเนื่องจากอุณหภูมิต่ำและความชื้นสัมพัทธ์สูงมีผลต่อสุขภาพของ
พนักงานตัดแต่ง ควรใช้เป็นห้องปรับอากาศที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส
- ไม่มีแบบฟอร์มการตรวจเช็คเพื่อควบคุมมาตรฐานผลิตผลจากกระบวนการตัดแต่ง

ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวง

- กระบวนการตัดแต่งอยู่ในเกณฑ์ที่ได้มาตรฐาน

ค. การคัดเลือกและจัดมาตรฐาน (Sorting and Grading)

ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย

- กระบวนการคัดเลือกและจัดมาตรฐานอยู่ในเกณฑ์ที่ดี อย่างไรก็ตาม การฝึกอบรมพนักงานให้ม
ความรู้ในการคัดเลือกและจัดมาตรฐานของผลิตผลอยู่เสมอจะทำให้ได้ผลิตผลที่มีคุณภาพ
สม่ำเสมอและอยู่ในมาตรฐานเดียวกัน
- ขาดการจัดอบรมเรื่องการคัดเลือกและการจัดมาตรฐานผลิตผลตามที่กำหนดในเอกสารของมูลนิธิ
โครงการหลวง

ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง

- ขาดการจัดอบรมเรื่องการคัดเลือกและการจัดมาตรฐานผลิตผลตามที่กำหนดในเอกสารของมูลนิธิโครงการหลวง

สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง

- ขาดการจัดอบรมเรื่องการคัดเลือกและการจัดมาตรฐานผลิตผลตามที่กำหนดในเอกสารของมูลนิธิโครงการหลวง
- ผักอินทรีย์บางชนิดยังขาดการจัดทำชั้นมาตรฐาน

ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวง

- กระบวนการคัดเลือกและการจัดมาตรฐานผลิตผลอยู่ในเกณฑ์ที่ได้มาตรฐาน

ง. การทำความสะอาด (Cleaning and Washing)

ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย

- น้ำที่ใช้ในการทำความสะอาดผลิตผลจะต้องเป็นน้ำใช้ตามมาตรฐานน้ำใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร คือต้องเป็นน้ำที่มีคุณภาพเทียบเท่าน้ำบริโภค
- กระบวนการทำความสะอาดอยู่ในเกณฑ์ดีแต่น้ำที่ใช้จะต้องผสมคลอรีนที่ความเข้มข้นประมาณ 100 ppm
- ต้องมีการทำความสะอาดภาชนะบรรจุผักให้สม่ำเสมอกว่าที่เป็นอยู่
- ถ้าน้ำไม่เป็นไปตามมาตรฐานต้องรีบทำการแก้ไขทันที

ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง

- น้ำที่ใช้ในการทำความสะอาดผลิตผลจะต้องเป็นน้ำใช้ตามมาตรฐานน้ำใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร คือต้องเป็นน้ำที่มีคุณภาพเทียบเท่าน้ำบริโภค
- กระบวนการทำความสะอาดอยู่ในเกณฑ์ดีแต่น้ำที่ใช้จะต้องผสมคลอรีนที่ความเข้มข้นประมาณ 100 ppm
- ภาชนะบรรจุผักขาดการทำความสะอาด
- ถ้าน้ำไม่เป็นไปตามมาตรฐานต้องรีบทำการแก้ไขทันที

สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง

- น้ำที่ใช้ในการทำความสะดวกผลิตผลจะต้องเป็นน้ำใช้ตามมาตรฐานน้ำใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร คือต้องเป็นน้ำที่มีคุณภาพเทียบเท่าน้ำบริโภค
- กระบวนการทำความสะอาดอยู่ในเกณฑ์ดีแต่น้ำที่ใช้จะต้องผสมคลอรีนที่ความเข้มข้นประมาณ 100 ppm
- ต้องมีการทำความสะอาดภาชนะบรรจุผักให้สม่ำเสมอว่าที่เป็นอยู่
- ถ้าน้ำไม่เป็นไปตามมาตรฐานต้องรีบทำการแก้ไขทันที

ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวง

- กระบวนการทำความสะอาดอยู่ในเกณฑ์ที่ได้มาตรฐาน
- ถ้าน้ำไม่เป็นไปตามมาตรฐานต้องรีบทำการแก้ไขทันที

จ. การบรรจุหีบห่อ (Packing)

ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย

- มีการใช้ภาชนะบรรจุไม่ถูกต้องตามชนิดของผลิตผล
- การจัดเก็บถุงพลาสติกสำหรับบรรจุผลิตผลและกระดาษรองผลิตผลในภาชนะยังไม่เหมาะสมซึ่งอาจเกิดการปนเปื้อน

ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง

- มีการใช้ภาชนะบรรจุไม่ถูกต้องตามชนิดของผลิตผล
- การจัดเก็บถุงพลาสติกสำหรับบรรจุผลิตผลและกระดาษรองผลิตผลในภาชนะยังไม่เหมาะสมซึ่งอาจเกิดการปนเปื้อน

สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง

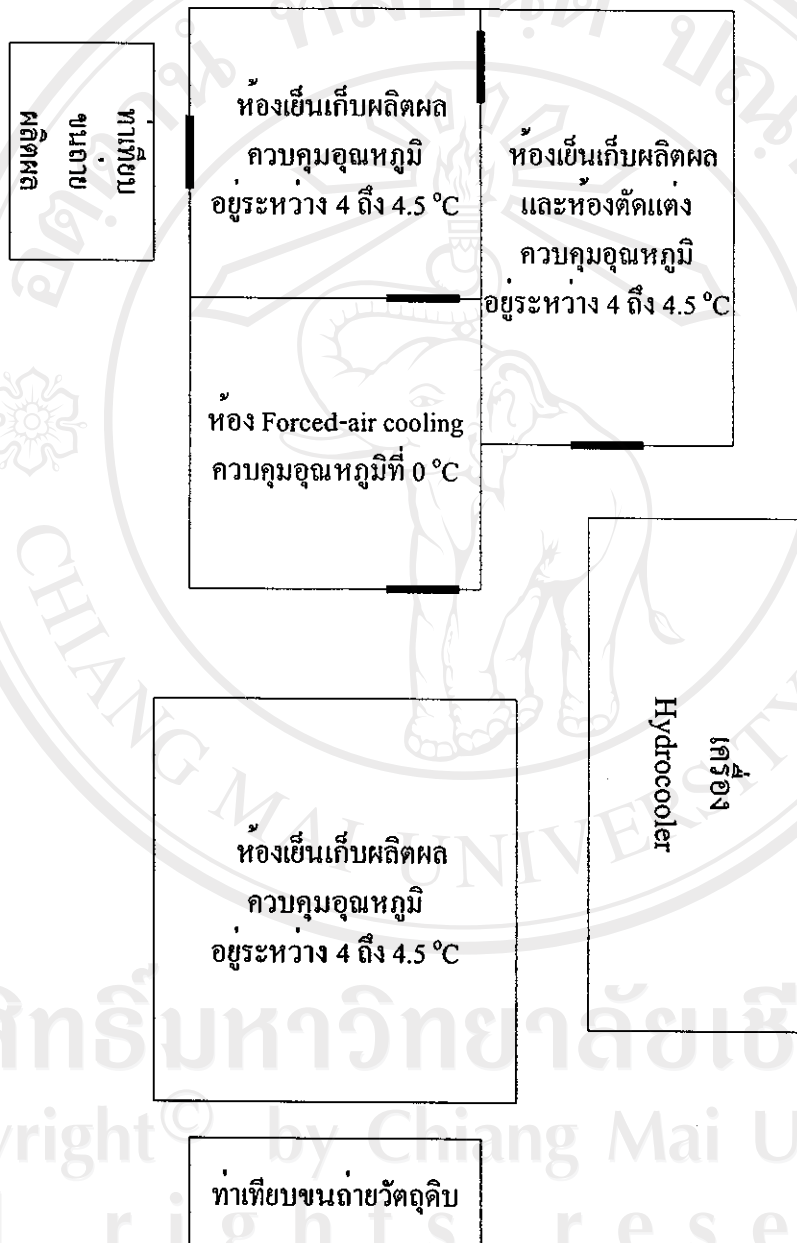
- ตะกร้าสำหรับผักอินทรีย์ควรต้องเป็นสีเหลืองและไม่ควรนำตะกร้าสีอื่นๆมาบรรจุผักอินทรีย์
- การจัดเก็บถุงพลาสติกสำหรับบรรจุผลิตผลและกระดาษรองผลิตผลในภาชนะยังไม่เหมาะสมซึ่งอาจเกิดการปนเปื้อน

ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวง

- กระบวนการการบรรจุหีบห่ออยู่ในเกณฑ์ที่ได้มาตรฐาน

ฉ. การจัดการอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ (Temperature and Relative Humidity Management)

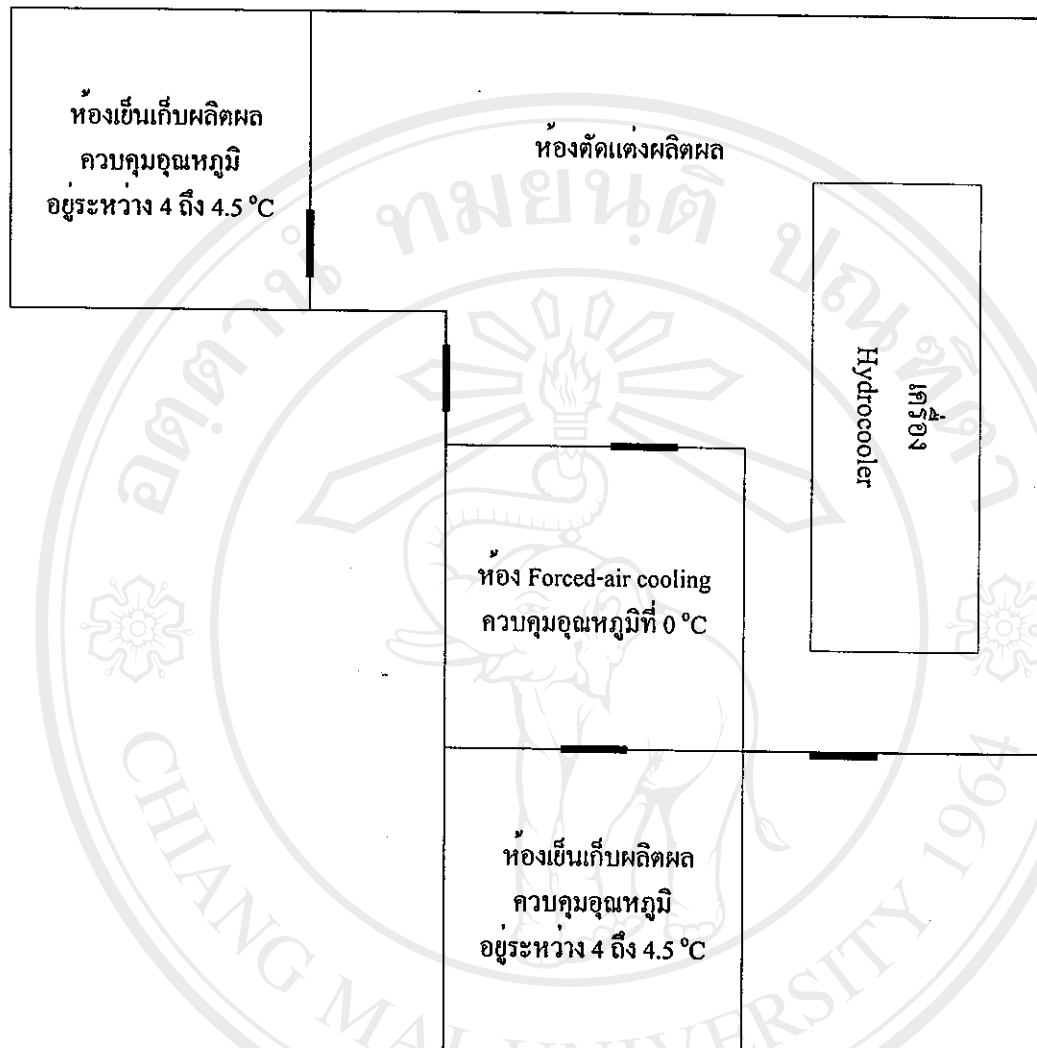
ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย



รูปที่ 1.1 แผนผังห้องเย็นและห้องลดอุณหภูมิแบบ Forced-air cooling ของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย

- ไม่มีการจัดตารางเวลาการสอบเทียบอุปกรณ์วัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่ติดตั้งในแต่ละห้องเย็นและห้องลดอุณหภูมิ อย่างไรก็ตามคณะผู้ประเมินได้ทำการสอบเทียบอุปกรณ์วัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่ติดตั้งในแต่ละห้องเย็นและห้องลดอุณหภูมิทุกห้องพบว่ามีความถูกต้องอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้
- ไม่มีการจดบันทึกข้อมูลของอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของห้องเย็นและห้องลดอุณหภูมิเฉียบพลัน
- มีการบันทึกข้อมูลการใช้พลังงานของห้องเย็น แต่ยังไม่มีการนำข้อมูลมาวิเคราะห์
- จากรูปที่ 1 การจัดการขนถ่ายและขนย้ายผลิตภัณฑ์ไม่สอดคล้องกับผังทางเข้าออกและตำแหน่งห้องเย็นและห้องลดอุณหภูมิผลิตผล ทำให้เกิดการสูญเสียความเย็นจากการที่ต้องขนย้ายผ่านห้องที่ไม่จำเป็นและเป็นการยากต่อการควบคุมคุณภาพผลิตผล

ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง

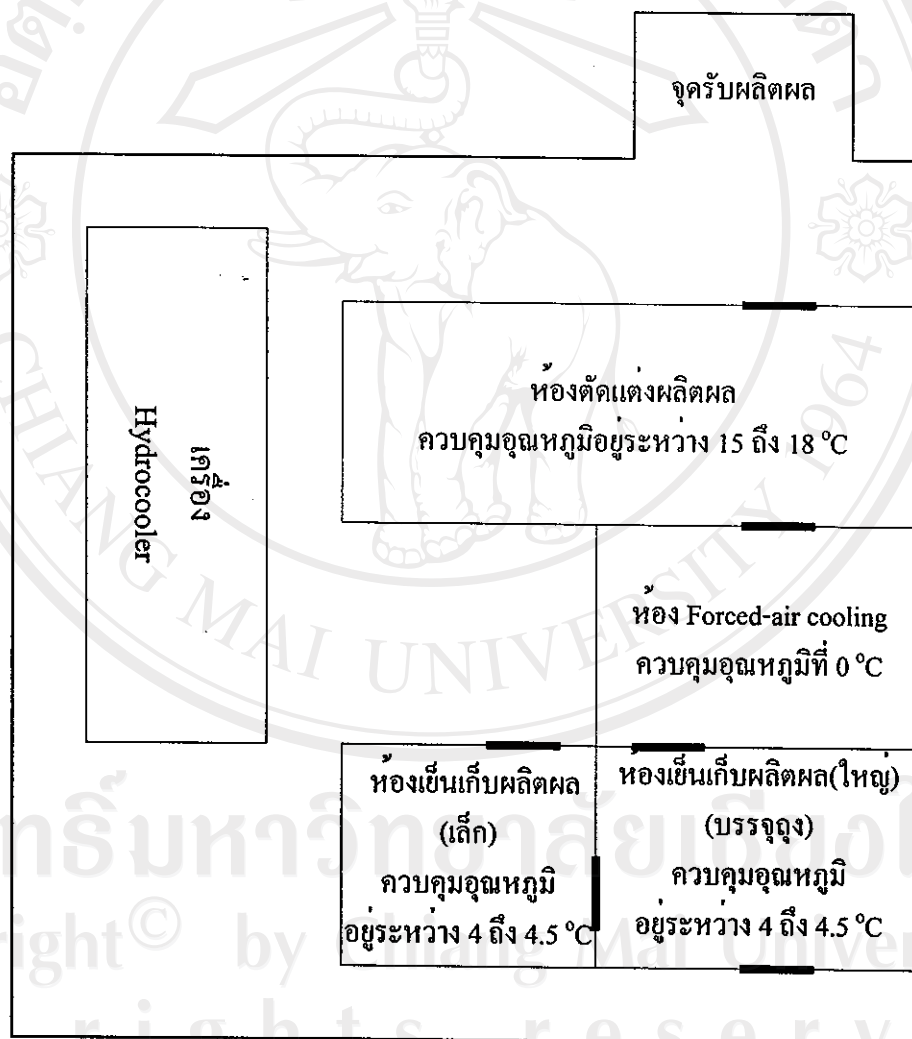


รูปที่ 1.2 แผนผังห้องเย็นและห้องลดอุณหภูมิแบบ Forced-air cooling ของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง

- ไม่มีการจัดตารางเวลาการสอบเทียบอุปกรณ์วัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่ติดตั้งในแต่ละห้องเย็นและห้องลดอุณหภูมิ อย่างไรก็ตามคณะผู้ประเมินได้ทำการสอบเทียบอุปกรณ์วัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่ติดตั้งในแต่ละห้องเย็นและห้องลดอุณหภูมิทุกห้องพบว่ามีความถูกต้องอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้
- ไม่มีการจดบันทึกข้อมูลของอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของห้องเย็นและห้องลดอุณหภูมิเฉียบพลัน
- ไม่มีอุปกรณ์วัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ ควรมีการจัดหาอย่างเร่งด่วน

- มีระบบการบำรุงรักษาห้องเย็นเบื้องต้นแต่ยังขาดเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการบำรุงรักษาที่ครบถ้วน จึงควรมีการเรียกช่างจากส่วนกลางให้มาตรวจเช็คเป็นประจำ
- จากรูปที่ 2 การวางผังทางเข้าออกและตำแหน่งห้องเย็นและห้องลดอุณหภูมิผลิตผลไม่สอดคล้องกับการขนถ่ายและขนย้ายผลิตผลทำให้เกิดการสูญเสียความเย็นจากการที่ต้องขนย้ายผ่านห้องที่ไม่จำเป็นและเป็นการขาดต่อการควบคุมคุณภาพผลิตผล

สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง



รูปที่ 1.3 แผนผังห้องเย็นและห้องลดอุณหภูมิแบบ Forced-air cooling ของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอ่างขาง

- มีระบบการบำรุงรักษาและบันทึกข้อมูลการทำงานของระบบห้องเย็นที่ดี
- มีการสอบเทียบอุปกรณ์วัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่ติดตั้งในแต่ละห้องเย็นและห้องลดอุณหภูมิเป็นระยะ

ศูนย์ผลิตผล โครงการหลวง

- มีการบำรุงรักษาและบันทึกข้อมูลการทำงานของระบบห้องเย็นที่ดี
- มีการสอบเทียบอุปกรณ์วัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่ติดตั้งในแต่ละห้องเย็นและห้องลดอุณหภูมิเป็นระยะ

ข. การลดอุณหภูมิ (Precooling)

ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย

- พนักงานภายในศูนย์ขาดความรู้และความเข้าใจในเรื่องระบบลดอุณหภูมิเฉียบพลันทำให้ไม่สามารถควบคุมขั้นตอนการลดอุณหภูมิให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ควรจัดให้มีการอบรมเกี่ยวกับความจำเป็น วิธีการลดอุณหภูมิที่ถูกต้อง ระบบการลดอุณหภูมิแบบ forced-air cooling และระบบการลดอุณหภูมิแบบ hydrocooling cooling
- เมื่อผลิตผลเข้ามาเป็นจำนวนมากทำให้ระบบที่มีอยู่ไม่สามารถรองรับผลิตผลได้ทั้งหมด ดังนั้นผลิตผลบางส่วนจึงต้องนำเข้าห้องเย็นโดยไม่ผ่านระบบลดอุณหภูมิเฉียบพลัน ในกรณีนี้ถ้าผลิตผลที่อยู่ในห้องเย็นมีอุณหภูมิต่ำต่ำกว่า 4.5 องศาเซลเซียสแล้ว ไม่ควรนำผลิตผลเข้าสู่ระบบลดอุณหภูมิเฉียบพลันอีก เพราะเป็นการสิ้นเปลืองพลังงาน
- มีการเปิดประตูและมีการขนผลิตผลผ่านห้องลดอุณหภูมิแบบ forced-air cooling ขณะทำการลดอุณหภูมิซึ่งจะทำให้เกิดการสูญเสียพลังงานอย่างมาก (ระบบจะต้องใช้เวลาประมาณ 30 นาทีเพื่อลดอุณหภูมิกลับมาที่อุณหภูมิทำงาน)
- ควรมีการวัดอุณหภูมิผลิตผลก่อนออกจากห้องลดอุณหภูมิทุกครั้งโดยควรอยู่ที่ 4.5 องศาเซลเซียส ไม่ควรใช้เวลาเป็นตัวกำหนด
- เนื่องจากระบบลดอุณหภูมิเฉียบพลันเป็นระบบที่ใช้พลังงานสูง จึงควรมีการตรวจวัดอุณหภูมิผลิตผลเป็นระยะในช่วงปลายกระบวนการเพื่อหยุดเดินเครื่องทันทีที่ผลิตผลมีอุณหภูมิตามต้องการ
- ไม่มีการตรวจวัดอุณหภูมิเริ่มต้นของผลิตผลก่อนเข้ากระบวนการลดอุณหภูมิเฉียบพลัน การทราบอุณหภูมิตั้งต้นของผลิตผลจะช่วยให้ทราบว่าผลิตผลมีความจำเป็นต้องผ่านกระบวนการลดอุณหภูมิเฉียบพลันหรือไม่ และถ้าต้องการจะใช้ระยะเวลาในการผ่านกระบวนการเท่าใด

- ไม่มีเกณฑ์การปฏิบัติงานที่ชัดเจนในการใช้เครื่องลดอุณหภูมิแบบ hydrocooling เช่น การปรับระดับความเร็วสายพาน การรักษาอุณหภูมิในอ่างแช่ผลิตผล เป็นต้น
- น้ำเย็นที่ใช้ในการลดอุณหภูมิในระบบ hydrocooling ต้องมีอุณหภูมิอยู่ในช่วง 0-2 องศาเซลเซียส เพื่อให้อัตราการลดอุณหภูมิมีความเร็วและสามารถลดอุณหภูมิได้ต่ำพอ การลดอุณหภูมิได้ไม่เร็วและต่ำพอจะเกิดประโยชน์ต่อผลิตผลน้อยมากและยังเป็นการสิ้นเปลืองพลังงาน
- ควรมีการควบคุมปริมาณการรับผลิตผลอย่างเคร่งครัด เพื่อป้องกันการเกิดผลิตผลมากเกินไปในห้องลดอุณหภูมิและห้องเย็นซึ่งส่งผลอย่างมากต่อมาตรฐานกระบวนการผลิตและคุณภาพของผลิตผล

ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง

- พนักงานภายในศูนย์ขาดความรู้และความเข้าใจในเรื่องระบบลดอุณหภูมิเฉียบพลันทำให้ไม่สามารถควบคุมขั้นตอนการลดอุณหภูมิให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ควรจัดให้มีการอบรมเกี่ยวกับความจำเป็น วิธีการลดอุณหภูมิที่ถูกต้อง ระบบการลดอุณหภูมิแบบ forced-air cooling และระบบการลดอุณหภูมิแบบ hydrocooling cooling
- เมื่อผลิตผลเข้ามาเป็นจำนวนมากทำให้ระบบที่มีอยู่ไม่สามารถรองรับผลิตผลได้ทั้งหมด ดังนั้นผลิตผลบางส่วนจึงต้องนำเข้าห้องเย็นโดยไม่ผ่านระบบลดอุณหภูมิเฉียบพลัน ในกรณีนี้ถ้าผลิตผลที่อยู่ในห้องเย็นมีอุณหภูมิต่ำลงกว่า 4.5 องศาเซลเซียสแล้ว ไม่ควรนำผลิตผลเข้าสู่ระบบลดอุณหภูมิเฉียบพลันอีก เพราะเป็นการสิ้นเปลืองพลังงาน
- มีการเปิดประตูและมีการขนผลิตผลผ่านห้องลดอุณหภูมิแบบ forced-air cooling ขณะทำการลดอุณหภูมิซึ่งจะทำให้เกิดการสูญเสียพลังงานอย่างมาก (ระบบจะต้องใช้เวลาประมาณ 30 นาทีเพื่อลดอุณหภูมิกลับมาที่อุณหภูมิทำงาน)
- เนื่องจากระบบลดอุณหภูมิเฉียบพลันเป็นระบบที่ใช้พลังงานสูง จึงควรมีการตรวจวัดอุณหภูมิผลิตผลเป็นระยะในช่วงปลายกระบวนการ เพื่อหยุดเดินเครื่องทันทีที่ผลิตผลมีอุณหภูมิตามต้องการ
- ไม่มีการตรวจวัดอุณหภูมิเริ่มต้นของผลิตผลก่อนเข้ากระบวนการลดอุณหภูมิเฉียบพลัน การทราบอุณหภูมิตั้งต้นของผลิตผลจะช่วยให้ทราบว่าผลิตผลมีความจำเป็นต้องผ่านกระบวนการลดอุณหภูมิเฉียบพลันหรือไม่ และถ้าต้องการจะใช้ระยะเวลาในการผ่านกระบวนการเท่าใด
- ควรมีการควบคุมปริมาณการรับผลิตผลอย่างเคร่งครัด เพื่อป้องกันการเกิดผลิตผลมากเกินไปในห้องลดอุณหภูมิและห้องเย็นซึ่งส่งผลอย่างมากต่อมาตรฐานกระบวนการผลิตและคุณภาพของผลิตผล

สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง

- มีการตรวจสอบการทำงานของระบบการลดอุณหภูมิสม่ำเสมอ
- มีการสอบเทียบอุปกรณ์วัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่ติดตั้งในห้องลดอุณหภูมิสม่ำเสมอ

ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวง

- ไม่มีระบบลดอุณหภูมิเย็บปล้น

ซ. การขนส่ง (Transportation)

ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย

- การขนส่งผักลงจากศูนย์ด้วยรถบรรทุกที่ไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิระหว่างการขนส่งอาจทำให้เกิดการสูญเสียกับผลิตผลทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพ โดยเฉพาะถ้าต้องมีการขนส่งในตอนกลางวันและใช้ระยะเวลาในการเดินทางยาวนาน ดังนั้น การรักษาควบคุมอุณหภูมิระหว่างการขนส่งด้วยรถขนส่งที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้จึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับผักและผลไม้ มิฉะนั้นระบบการลดอุณหภูมิก่อนการขนส่งจะไม่เกิดประโยชน์แต่อย่างใด
- ถ้าผลิตผลที่ถูกขนส่งด้วยรถบรรทุกที่ไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิระหว่างขนส่งจะต้องมีการตรวจสอบเรื่องการปกคลุมเพื่อป้องกันการปนเปื้อนจากฝุ่นควัน น้ำมัน ฝน และสิ่งสกปรกระหว่างการขนส่ง
- ขาดการตรวจสอบดูแลด้านความสะอาดของพาหนะและตู้ขนส่ง รวมถึงขาดความระมัดระวังในเรื่องของแมลงและสัตว์นำโรคซึ่งมักชุกช่อนตามผนังและพื้น ดังนั้นทางศูนย์จะต้องจัดบุคลากรให้มีการตรวจสอบดูแลในเรื่องของแมลงและสัตว์นำโรคที่บริเวณจุดพักยานพาหนะขนส่งด้วยเพื่อป้องกันการก่อตัวของแมลงและสัตว์นำโรคตั้งแต่เบื้องต้น
- ไม่มีการจัดวางแท่นรองสินค้าก่อนขนผลิตผลขึ้นตู้สินค้า
- ขาดการตรวจสอบป้ายบ่งชี้ทุกครั้งก่อนขนสินค้าขึ้นรถขนส่ง

ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง

- ไม่มีท่าเทียบสำหรับขนถ่ายผลิตผลออกจากห้องเย็นทำให้เศษดินที่ติดมากับล้อรถตกหล่นบริเวณจุดขนถ่ายผลิตผลซึ่งจะส่งผลให้เกิดการปนเปื้อนกับผลิตผล
- การขนส่งผักลงจากศูนย์ด้วยรถบรรทุกที่ไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิระหว่างการขนส่งอาจทำให้เกิดการสูญเสียกับผลิตผลทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพ โดยเฉพาะถ้าต้องมีการขนส่งใน

ตอนกลางและใช้ระยะเวลาในการเดินทางยาวนาน ดังนั้น การรักษาควบคุมอุณหภูมิในระหว่างการเดินทางด้วยรถขนส่งที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้จึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับผักและผลไม้ มิฉะนั้นระบบการลดอุณหภูมิก่อนการขนส่งจะไม่เกิดประโยชน์แต่อย่างใด

- ถ้าผลิตผลที่ถูกขนส่งด้วยรถบรรทุกที่ไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิระหว่างขนส่งจะต้องมีการตรวจสอบเรื่องการปกคลุมป้องกันการปนเปื้อนจากฝุ่นควัน น้ำมัน ฝน และสิ่งสกปรกระหว่างการขนส่ง
- ขาดการตรวจสอบดูแลด้านความสะอาดของพาหนะและตู้ขนส่ง รวมถึงขาดความระมัดระวังในเรื่องของแมลงและสัตว์นำโรคซึ่งมักชุกซ่อนตามผนังและพื้น ดังนั้นทางศูนย์จะต้องจัดบุคลากรให้มีการตรวจสอบดูแลในเรื่องของแมลงและสัตว์นำโรคที่บริเวณจอดพักยานพาหนะขนส่งด้วยเพื่อป้องกันการก่อตัวของแมลงและสัตว์นำโรคตั้งแต่เบื้องต้น
- ไม่มีการจัดวางแท่นรองสินค้าก่อนขนส่งผลิตผลขึ้นตู้สินค้า
- ขาดการตรวจสอบป้ายบ่งชี้ทุกครั้งก่อนขนส่งสินค้าขึ้นรถขนส่ง

สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง

- ไม่มีท่าเทียบสำหรับขนถ่ายผลิตผลออกจากห้องเย็นทำให้เศษดินที่ติดมากับล้อรถตกหล่นบริเวณจุดขนถ่ายผลิตผลซึ่งจะส่งผลให้เกิดการปนเปื้อนกับผลิตผล
- ไม่มีการจัดวางแท่นรองสินค้าก่อนขนส่งผลิตผลขึ้นตู้สินค้า
- ขาดการตรวจสอบป้ายบ่งชี้ทุกครั้งก่อนขนส่งสินค้าขึ้นรถขนส่ง

ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวง

- กระบวนการขนส่งอยู่ในเกณฑ์ที่ได้มาตรฐาน

2. การประเมินผลการดำเนินการด้านการบริหารจัดการด้านการผลิต

จากข้อมูลการสัมภาษณ์และการประเมิน โครงการแบบ On Going Evaluation ของคณะผู้วิจัย ได้ทำการวิเคราะห์โอกาส อุปสรรค จุดแข็ง จุดอ่อน (SWOT ANALYSIS) ซึ่งพิจารณาจากปัจจัย 2 ด้าน คือ

1. ปัจจัยภายใน คือ ปัจจัยด้านต่างๆ ที่เกิดขึ้นภายในองค์กรซึ่งสามารถแก้ไขปรับปรุงและควบคุมได้ เช่น ด้านการตลาด ด้านบุคลากร ด้านการผลิต
2. ปัจจัยภายนอก คือ ปัจจัยที่เกิดขึ้นและไม่สามารถควบคุมได้ โดยมีผลกระทบต่อการดำเนินงานขององค์กร เช่น การเมือง สังคม สภาพภูมิอากาศ เป็นต้น

ทั้งปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอกที่เกิดขึ้นกับองค์กร สามารถนำมาวิเคราะห์โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะทำให้ทราบถึงหัวข้อดังต่อไปนี้

1. จุดแข็ง (Strength)
2. จุดอ่อน (Weakness)
3. โอกาส (Opportunity)
4. อุปสรรค (Threat)

ในการวิเคราะห์นั้นจะพิจารณาทั้งปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอก เพื่อให้ครอบคลุมกิจกรรมหลักทั้งหมดขององค์กร สามารถแบ่งการพิจารณาออกเป็น 3 ด้าน ดังนี้

1. การบริหารจัดการ
2. การผลิต
3. การควบคุมคุณภาพ

ตารางที่ 2.1 การวิเคราะห์ข้อมูลของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอยโดยใช้ SWOT ANALYSIS

ด้าน	ปัจจัยภายใน		ปัจจัยภายนอก	
	จุดแข็ง	จุดอ่อน	โอกาส	อุปสรรค
การบริหารจัดการ	1.) หัวหน้าศูนย์และหัวหน้างานมีภาวะความเป็นผู้นำ 2.) มีการจัดแบ่งสายการบังคับบัญชาชัดเจน 3.) บุคลากรในศูนย์มีทัศนคติที่ดีในการทำงาน และต้องการพัฒนากระบวนการบริหารจัดการให้มีประสิทธิภาพ 4.) มีการประเมินผลการทำงาน และกระบวนการสนับสนุนให้เกิดการพัฒนาความรู้ความสามารถของบุคลากรในศูนย์ 5.) มีการจัดกิจกรรมสันทนาการภายในองค์กร แสดงให้เห็นว่าองค์กรให้ความสำคัญกับการสร้างขวัญและกำลังใจให้กับทีมงาน	1.) ขาดองค์ความรู้ทางด้านเทคโนโลยี เพื่อนำไปใช้ในการบริหารจัดการกระบวนการผลิตของโรงงาน 2.) ไม่มีการจัดผู้รับผิดชอบในแต่ละแผนกอย่างชัดเจน ทำให้ขาดการติดตามงานและขาดความคล่องตัวในการทำงาน 3.) ไม่มีระบบขั้นตอนการทำงาน ปฏิบัติงาน (procedure), วิธีการปฏิบัติงาน (work instructions) และคำบรรยายลักษณะงาน (job description) ที่ชัดเจนของแต่ละตำแหน่งงาน ทำให้การทำงานสับสน และเกิดการรับผิดชอบงานที่ซ้ำซ้อน ในขณะเดียวกันงานบางอย่างจากผู้รับผิดชอบโดยตรงทำให้ไม่ได้รับการแก้ไข	1.) ปัจจุบันผู้บริโภคให้ความสำคัญกับสุขภาพ จึงหันมาบริโภคผักและผลไม้มากขึ้น 2.) ผู้บริโภคมีความรู้เกี่ยวกับการบริโภคอาหารปลอดภัย และหันมาบริโภคผักผลไม้ปลอดสารพิษมากขึ้น	1.) ศูนย์ตั้งอยู่ในพื้นที่ห่างจากตัวเมืองเชียงใหม่ ทำให้มีข้อจำกัดในการจัดจ้างบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถตรงตามความต้องการขององค์กร 2.) การออกแบบผังโรงงานไม่สอดคล้องกับขั้นตอนการทำงาน ทำให้ยากต่อการบริหารจัดการ 3.) ขาดแคลนงบประมาณในการจัดจ้างบุคลากรให้เหมาะสม และเพียงพอต่อความต้องการของงานที่มีอยู่ 4.) มีปัญหาเรื่องการสื่อสารระหว่างหัวหน้างานกับคนงาน เนื่องจากคนงานส่วนใหญ่เป็นชาวเขา ทำให้การบริหารงานขาดประสิทธิภาพ

ด้าน	ปัจจัยภายใน			ปัจจัยภายนอก	
	จุดแข็ง	จุดอ่อน	โอกาส	อุปสรรค	
การบริหารจัดการ (ต่อ)	6.) มีการสอนงานโดยตรง หรือ on the job training ที่ดี 7.) ตราสินค้าของโครงการหลวงมีความน่าเชื่อถือ และเป็นหนึ่งในผู้นำตลาดของผลิตภัณฑ์ผักผลไม้สด	4.) ไม่มีกระบวนการสอนงานให้กับคนงานด้านอื่น เช่น การฝึกอบรม การจัดสัมมนา ที่เกี่ยวข้องกับด้านการผลิต		5.) ขาดระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์สำหรับการปฏิบัติงาน	
การผลิต (ด้านหลังการเก็บเกี่ยว)	1.) ศูนย์อยู่ใกล้แหล่งผลิตทำให้การตรวจสอบคุณภาพผลผลิตทำได้สะดวกและสม่ำเสมอ 2.) มีวัตถุดิบจากเกษตรกรเข้ามายังกระบวนการผลิตค่อนข้างมาก ทำให้มีรายได้จากการผลิตมาก 3.) ศูนย์อยู่ใกล้ชุมชนทำให้ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการขนส่ง	1.) ระบบซ่อมบำรุงเครื่องจักรยังไม่มีความพร้อมที่ชัดเจน ทำให้การแก้ไขในกรณีเครื่องจักรเสียต้องใช้เวลานาน 2.) หัวหน้างานความรู้ความเข้าใจทางด้านเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวไม่มาก ทำให้กระบวนการผลิตในบางขั้นตอนไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ 3.) ศูนย์อยู่ใกล้กับชุมชนทำให้เกิดปัญหาเกษตรกรในโครงการนำผลผลิตไปจำหน่ายเองในช่วงที่ผลผลิตในตลาดมีราคาสูง		1.) ปริมาณวัตถุดิบที่เข้ามายังกระบวนการผลิตมีมากเกินไป ทำให้จำนวนห้องเย็นและระบบ Pre-cooling ที่มี ทำให้อายุการรักษามาตรฐานคุณภาพผลผลิต 2.) ขาดแคลนแหล่งน้ำที่มีคุณภาพเหมาะสม และขาดกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการผลิต	

ด้าน	ปัจจัยภายใน			ปัจจัยภายนอก	
	จุดแข็ง	จุดอ่อน	โอกาส	อุปสรรค	
การผลิต (ด้านหลัง การเก็บเกี่ยว) (ต่อ)		4.) ไม่มีท่าเทียบสำหรับขนถ่าย วัตถุดิบออกจากรถขนส่งทำให้ วัตถุดิบเกิดการปนเปื้อน ของเศษดินที่ติดมากับล้อรถ ได้ง่าย		3.) ระบบทำความเย็นของเครื่อง Hydrocooling ไม่สามารถ ทำงานได้อย่างต่อเนื่องที่สภาพ การทำงานที่กำหนด เนื่องจาก อัตราการผลิตน้ำเย็นไม่ เพียงพอ 4.) การวางผังทางเข้าออกและ ตำแหน่งห้องเย็นและห้องลด อุณหภูมิผลิตไม่สอดคล้อง กับการขนถ่ายและขนย้าย ผลิต ทำให้เกิดการสูญเสีย ความเย็นจากการที่ต้องขนถ่าย ผ่านห้องที่ไม่จำเป็น และเป็น การขาดต่อการควบคุมคุณภาพ ผลิต	
การควบคุม คุณภาพ	1.) บุคลากรในศูนย์มีความคุ้นเคย กับเกษตรกรทำให้สามารถ ตรวจสอบคุณภาพของวัตถุดิบ ได้ตั้งแต่ในแปลงของเกษตรกร	1.) ไม่มีระบบตรวจสอบและ ควบคุมคุณภาพในแต่ละ ขั้นตอนการผลิต 2.) ไม่มีการจัดการด้าน 5 ส ตามที่ได้มีการอบรมบุคลากร		1.) ไม่มีบุคลากรที่ได้รับการอบรม ด้านการควบคุมคุณภาพ โดยตรงมาจัดและพัฒนาระบบ	

ด้าน	ปัจจัยภายใน		ปัจจัยภายนอก	
	จุดแข็ง	จุดอ่อน	โอกาส	อุปสรรค
การควบคุม คุณภาพ (ต่อ)		3.) ไม่มีตารางการสอบเทียบ เครื่องมือต่างๆ		2.) ไม่ได้ตั้งงบประมาณจัดจ้าง บุคลากรด้านการควบคุม คุณภาพ 3.) ไม่ได้ตั้งงบประมาณจัดซื้อ เครื่องมือที่มีคุณภาพ

ตารางที่ 2.2 การวิเคราะห์ข้อมูลของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวงโดยใช้ SWOT ANALYSIS

ด้าน	ปัจจัยภายใน		ปัจจัยภายนอก	
	จุดแข็ง	จุดอ่อน	โอกาส	อุปสรรค
การบริหารจัดการ	1.) หัวหน้าศูนย์และหัวหน้างานมีภาวะความเป็นผู้นำ 2.) มีการจัดแบ่งสายการบังคับบัญชาชัดเจน 3.) บุคลากรในศูนย์มีทัศนคติที่ดีในการทำงาน และต้องการพัฒนากระบวนการบริหารจัดการและกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพ 4.) มีการประเมินผลการทำงานและกระบวนการสนับสนุนให้เกิดการพัฒนาความรู้ความสามารถของบุคลากรในศูนย์ 5.) หัวหน้าศูนย์มีความเอาใจใส่ในการบริหารจัดการบุคลากรและกระบวนการผลิตภายในศูนย์	1.) การแบ่งหน้าที่รับผิดชอบงานในแต่ละแผนกไม่มีความชัดเจน ทำให้ยากต่อการตรวจสอบติดตามงาน และขาดความคล่องตัวในการทำงาน 2.) หัวหน้าศูนย์มีภาระงานรับผิดชอบมาก ทำให้ขาดความต่อเนื่องในการบริหารจัดการ 3.) ขาดองค์ความรู้ทางด้านเทคโนโลยี เพื่อนำไปใช้ในกระบวนการบริหารจัดการ 4.) ไม่มีการจัดผู้รับผิดชอบงานในแต่ละแผนกอย่างชัดเจน ทำให้ยากต่อการติดตามงานและความคล่องตัวในการทำงาน	1.) ปัจจุบันผู้บริโภคให้ความสำคัญกับสุขภาพ จึงหันมาบริโภคผักและผลไม้มากขึ้น 2.) ผู้บริโภคมีความรู้เกี่ยวกับการบริโภคอาหารปลอดภัย และหันมาบริโภคผักผลไม้ปลอดสารพิษมากขึ้น	1.) ศูนย์ตั้งอยู่ในพื้นที่ห่างจากตัวเมืองเชียงใหม่ ทำให้มีข้อจำกัดในการจัดจ้างบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถตรงตามความต้องการขององค์กร 2.) การออกแบบผังโรงงานไม่สอดคล้องกับขั้นตอนการปฏิบัติงาน ทำให้ยากต่อการบริหารจัดการ 3.) ขาดแคลนงบประมาณในการจัดจ้างบุคลากรที่เหมาะสมและเพียงพอกับความต้องการของงานที่มีอยู่ 4.) มีปัญหาเรื่องการสื่อสารระหว่างหัวหน้างานกับคนงานเนื่องจากคนงานส่วนใหญ่เป็นชาวเขา ทำให้การบริหารงานขาดประสิทธิภาพ

ด้าน	ปัจจัยภายใน			ปัจจัยภายนอก	
	จุดแข็ง	จุดอ่อน	โอกาส	อุปสรรค	
การบริหารจัดการ (ต่อ)	6.) โครงการหลวงเป็นตรัสสินคำที่มีความน่าเชื่อถือ และเป็นหนึ่งในผู้นำตลาดของผลิตภัณฑ์ผลไม้สด	5.) ไม่มีระบบขั้นตอนการปฏิบัติงาน (procedure), วิธีการปฏิบัติงาน (work instructions) และคำบรรยายลักษณะงาน (job description) ที่ชัดเจนของแต่ละตำแหน่งงาน ทำให้การทำงานสับสน และเกิดการรับผิดชอบที่ซ้ำซ้อน ในขณะเดียวกันงานบางอย่างขาดผู้รับผิดชอบโดยตรงทำให้ไม่ได้รับการแก้ไข		5.) ขาดระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์สำหรับการปฏิบัติงาน	
การผลิต (ด้านหลังการเก็บเกี่ยว)	1.) ศูนย์ฯ อยู่ใกล้แหล่งผลิตทำให้การตรวจสอบคุณภาพผลผลิตทำได้สะดวกและสม่ำเสมอ	1.) การจัดการเรื่องความสะอาดในพื้นที่ผลิตและในห้องตัดแต่งยังไม่ได้มาตรฐาน และไม่มีการปฏิบัติที่สม่ำเสมอเพียงพอ	6.) ไม่มีกระบวนการสอนงานให้กับคนงานด้านอื่น เช่น การฝึกอบรม การจัดสัมมนา ที่เกี่ยวกับงานด้านการผลิต		

ด้าน	ปัจจัยภายใน			ปัจจัยภายนอก	
	จุดแข็ง	จุดอ่อน	โอกาส	อุปสรรค	
การผลิต (ด้านหลังการเก็บเกี่ยว) (ต่อ)	2.) มีห้องที่ใช้สำหรับตัดแต่งและบรรจุผลผลิตที่เป็นระบบปิด และมีระบบปรับอากาศภายใน 3.) หัวหน้าศูนย์มีความรู้ทางด้านเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว ทำให้การจัดการด้านการผลิตเป็นไปได้ถูกต้อง	2.) มีดอกเลียงสัตว์อยู่ใกล้การผลิต 3.) การจัดการพื้นที่การผลิตยังไม่เป็นสัดส่วนเหมาะสมชัดเจน ทำให้ยากต่อการควบคุมคุณภาพในการผลิต 4.) ไม่มีการจัดการควบคุมการเข้าออกของบุคคลภายนอกในบริเวณพื้นที่การผลิต 5.) อุปกรณ์และเครื่องจักรอยู่ในสภาพค่อนข้างทรุดโทรมและขาดการดูแลและบำรุงรักษา 6.) ไม่มีระบบบำบัดน้ำที่เหมาะสมก่อนนำน้ำเข้ามาใช้ในกระบวนการผลิต 7.) ไม่มีทำเทียบสำหรับขนถ่ายวัตถุดิบออกจากรถขนส่ง ทำให้วัตถุดิบเกิดการปนเปื้อนของเศษดินที่ติดมากับล้อรถได้ง่าย		1.) การวางผังทางเข้าออกและตำแหน่งห้องเย็นและห้องลดอุณหภูมิผลผลิตไม่สอดคล้องกับการขนถ่ายและขนย้ายผลผลิต ทำให้เกิดการสูญเสียความเย็นจากการที่ต้องขนถ่ายผ่านห้องที่ไม่จำเป็น และเป็นการยากต่อการควบคุมคุณภาพผลผลิต 2.) มีการติดตั้งเครื่องทำความเย็นอยู่ภายในอาคารผลิต ทำให้เกิดความร้อนสะสมในอาคารผลิต ซึ่งเป็น การเพิ่มภาระให้ระบบปรับอากาศภายในอาคาร 3.) กระเบื้องหลังคาเกิดความเสียหายจากลมกรรโชกบ่อยครั้งทำให้เกิดน้ำรั่วที่พื้นที่การผลิต	

ด้าน	ปัจจัยภายใน			ปัจจัยภายนอก	
	จุดแข็ง	จุดอ่อน	โอกาส	อุปสรรค	
การควบคุม คุณภาพ	1.) หัวหน้าศูนย์ฯให้ความสำคัญในการพัฒนาและจัดการระบบควบคุมคุณภาพผลผลิต 2.) บุคลากรในศูนย์ฯมีความคุ้นเคยกับเกษตรกรทำให้สามารถตรวจสอบคุณภาพของวัตถุดิบได้ตั้งแต่ในแปลงเกษตรกร 3.) มีห้องที่ใช้สำหรับตัดแต่งและบรรจุผลิตผลที่เป็นระบบปิดและมีระบบปรับอากาศภายในทำให้สามารถควบคุมคุณภาพผักได้ นอกจากนั้นยังเป็นแนวทางไปสู่ความพร้อมเพื่อเข้าสู่ระบบ GMP	1.) ไม่มีระบบตรวจสอบและควบคุมคุณภาพในแต่ละขั้นตอนการผลิต 2.) ไม่มีการจัดการด้าน 5 ส ตามที่ได้มีการอบรมบุคลากร 3.) ไม่มีตารางการสอบเทียบเครื่องมือต่างๆ		1.) ไม่มีบุคลากรที่ได้รับการอบรมด้านการควบคุมคุณภาพโดยตรงมาจัดและพัฒนาระบบ 2.) ไม่ได้ตั้งงบประมาณจัดจ้างบุคลากรด้านการควบคุมคุณภาพ 3.) ไม่ได้ตั้งงบประมาณเพื่อจัดซื้อเครื่องมือที่ใช้ตรวจวัดค่าต่างๆในการควบคุมคุณภาพ เช่น เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ เป็นต้น	

ตารางที่ 2.3 การวิเคราะห์ข้อมูลของสถานีย่อยทางหลวงโดยใช้ SWOT ANALYSIS

ด้าน	ปัจจัยภายใน		ปัจจัยภายนอก	
	จุดแข็ง	จุดอ่อน	โอกาส	อุปสรรค
การบริหารจัดการ	1.) เป็นสถานที่ท่องเที่ยว เนื่องจากมีภูมิทัศน์สวยงาม ทำให้มีรายได้เข้าสู่สถานีฯ มาก 2.) ผู้อำนวยความสะดวกมีภาวะความเป็นผู้นำ 3.) มีสายการบินที่ชัดเจน 4.) บุคลากรมีความรู้ความสามารถ และทัศนคติที่ดีต่อการทำงาน และองค์กร 5.) โครงการหลวงเป็นตราสินค้าที่มีความน่าเชื่อถือ และเป็นหนึ่งในผู้นำตลาดของผลิตภัณฑ์ผักผลไม้สด		1.) การคมนาคมสะดวกขึ้นกว่าเดิม ทำให้มีจำนวนนักท่องเที่ยวเพิ่มขึ้น 2.) เครื่องมือการสื่อสารในปัจจุบันมีการพัฒนาคุณภาพที่ดี และมีราคาถูกลงมาก ดังนั้นสถานีย่อยจะนำผลอย่างข้างจึงมีโอกาสดึงดูดนักท่องเที่ยวดังกล่าวมาใช้ในระบบสารสนเทศ 3.) เป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญของประเทศไทยให้มีโอกาสจำหน่ายสินค้าได้โดยตรงต่อนักท่องเที่ยว และเป็นโอกาสประชาสัมพันธ์ทางอ้อม 4.) มีรายได้จากการเป็นแหล่งท่องเที่ยวเพื่อสนับสนุนงาน 5.) ปัจจุบันผู้บริโภคให้ความสำคัญกับสุขภาพ จึงหันมาบริโภคผักและผลไม้มากขึ้น	1.) ระยะทางไกล การเดินทางจากศูนย์รวมที่โรงคัดบรรจุในเวลานาน ทำให้ค่าใช้จ่ายในการขนส่งสูง

ด้าน	ปัจจัยภายใน			ปัจจัยภายนอก	
	จุดแข็ง	จุดอ่อน	โอกาส	อุปสรรค	
การบริหารจัดการ (ต่อ)			6.) ผู้บริโภคมีความรู้เกี่ยวกับการบริโภคอาหารปลอดภัย และหันมาบริโภคผักผลไม้ปลอดสารพิษมากขึ้น 7.) โครงการหลวงเป็นตราสินค้าที่มีความน่าเชื่อถือ และเป็นหนึ่งในผู้นำตลาดของผลิตภัณฑ์ผักผลไม้สด		
การผลิต (ด้านหลังการเก็บเกี่ยว)	1.) บุคลากรมีความรู้ด้านเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว ทำให้สามารถจัดการกระบวนการผลิตและควบคุมคุณภาพได้ดี 2.) อุณหภูมิบรรยากาศที่ศูนย์โดยเฉลี่ยค่อนข้างต่ำจึงช่วยให้ง่ายต่อการควบคุมคุณภาพของผลผลิต และเกิดการสูญเสียความเย็นขณะเปิด/ปิดประตูห้องเย็นน้อย ช่วยให้ประหยัดพลังงานในการทำความเย็น	1.) ปริมาณผักจากเกษตรกรมีจำนวนน้อยและมีมากมายหลายชนิดทำให้การผลิตไม่ต่อเนื่อง 2.) ไม่มีท่าเทียบสำหรับขนถ่ายวัตถุดิบออกจากรถขนส่งทำให้วัตถุดิบเกิดการปนเปื้อนของเศษดินที่ติดมากับล้อรถได้ง่าย 3.) มีการใช้ภาชนะบรรจุไม่ถูกต้องกับชนิดของผลผลิต	1.) มีภูมิอากาศที่เหมาะสมในการปลูกพืชเมืองหนาวได้หลายชนิด 2.) มีภูมิประเทศเอื้อต่อการทำเกษตรอินทรีย์	1.) การวางแผนทางเข้าออกและตำแหน่งห้องเย็นและห้องลดอุณหภูมิผลผลิตไม่สอดคล้องกับการขนถ่ายและขนย้ายผลผลิต ทำให้เกิดการสูญเสียความเย็นจากการที่ต้องขนถ่ายผ่านห้องที่ไม่จำเป็น และเป็นการยากต่อการควบคุมคุณภาพผลผลิต 2.) ต้องมีการปรับปรุงดินก่อนการทำเกษตรกรรม	

ด้าน	ปัจจัยภายใน		ปัจจัยภายนอก	
	จุดแข็ง	จุดอ่อน	โอกาส	อุปสรรค
การผลิต (ด้านหลังการเก็บเกี่ยว) (ต่อ)	3.) มีการเก็บข้อมูลการผลิตที่เป็นระบบ ทำให้ง่ายต่อการจัดการการผลิต การควบคุม (control) การขึ้นและสอบกลับได้ของผลิตผล รวมถึงการตรวจติดตาม (monitoring)			
การควบคุมคุณภาพ	1.) พนักงานในระดับหัวหน้างานและระดับบริหารมีความรู้ความเข้าใจในด้านการควบคุมคุณภาพ ทำให้ง่ายต่อการปรับปรุงเพื่อรองรับระบบ GMP 2.) มีการเก็บข้อมูลทางคุณภาพของผลิตผล ซึ่งเป็นประโยชน์กับการควบคุมคุณภาพและปรับปรุงคุณภาพของผลิตผลให้ดียิ่งขึ้น	1.) เนื่องจากคนงานบางส่วนเป็นชาวเขา ทำให้การพัฒนาเข้าสู่ระบบ GMP ซึ่งมีข้อกำหนดในเรื่องการแต่งกายและสุขลักษณะส่วนบุคคลจัดแย้งกับวัฒนธรรมในเรื่องการแต่งกายของชาวเขา	1.) อุณหภูมิของบรรยากาศที่เกือบตลอดปี ซึ่งเป็นการช่วยรักษาคุณภาพและลดการเสื่อมเสียของผลิตผล 2.) มีหน่วยงานภายนอกเข้ามาทำงานวิจัยในพื้นที่อย่างต่อเนื่อง ทำให้มีการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างสม่ำเสมอ	1.) งบประมาณและเครื่องมือที่ใช้ตรวจวัดค่าต่างๆ ในการควบคุมคุณภาพ เช่น อุณหภูมิ ความชื้น สัมพันธ์ยังมีไม่เพียงพอ 2.) มีอุปสรรคด้านการสื่อสารระหว่างหัวหน้างานและคนงานที่เป็นชาวเขา ทำให้การสื่อสารด้านการควบคุมคุณภาพเป็นไปได้ยาก

ตารางที่ 2.4 การวิเคราะห์ข้อมูลของโรคตัดบรรพบุรุษโดยใช้ SWOT ANALYSIS

ด้าน	ปัจจัยภายใน			ปัจจัยภายนอก	
	จุดแข็ง	จุดอ่อน	โอกาส	อุปสรรค	
การบริหารจัดการ	1.) ผู้ประสานงานและผู้จัดการโรงงาน มีภาวะความเป็นผู้นำ และเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว 2.) มีสายการบังคับบัญชาที่ชัดเจน 3.) บุคลากรมีความรู้ความสามารถ และทัศนคติที่ดีต่อการทำงาน และองค์กร		1.) ปัจจุบันผู้บริโภคให้ความสำคัญกับสุขภาพ จึงหันมาบริโภคผักและผลไม้มากขึ้น 2.) ผู้บริโภคมีความรู้เกี่ยวกับการบริโภคอาหารปลอดภัย และหันมาบริโภคผักผลไม้ปลอดสารพิษมากขึ้น 3.) โครงการหลวงเป็นตราสินค้าที่มีความน่าเชื่อถือ และเป็นหนึ่งในผู้นำตลาดของผลิตภัณฑ์ผักผลไม้สด	1.) เนื่องจากผลิตภัณฑ์ส่งมาจากแหล่งผลิตมีปริมาณที่ไม่แน่นอนในแต่ละวัน ทำให้ต้องมีการทำงานล่วงเวลาบ่อยครั้ง ซึ่งเป็นการยากต่อการจัดการคนงานให้ทำงานล่วงเวลา ทำให้มีการลาออกของคนงานอยู่เป็นระยะ และต้องรับคนงานใหม่มาทดแทน ซึ่งต้องใช้ระยะเวลาในการฝึกงานจนมีความชำนาญ	
การผลิต (ด้านหลังการเก็บเกี่ยว)	1.) มีการจัดการพื้นที่การผลิตและการจัดการสายการผลิตที่เหมาะสมกับกระบวนการและขั้นตอนการผลิต 2.) มีการจัดการการซ่อมบำรุง และบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการ	1.) เนื่องจากพื้นที่ภายในโรงคัดบรรจุไม่มีการปรับบรรยากาศ ส่งผลให้ผักที่ผ่านขั้นตอนการลดอุณหภูมิมาแล้ว มีอุณหภูมิสูงขึ้น ซึ่งทำให้คุณภาพของผักลดลง		1.) การสั่งซื้อสินค้าจากฝ่ายตลาดมีปริมาณและชนิดไม่แน่นอน ทำให้ไม่สามารถเตรียมการผลิตล่วงหน้า และยากต่อการจัดการการผลิต	
ด้าน	ปัจจัยภายใน			ปัจจัยภายนอก	

	จุดแข็ง	จุดอ่อน	โอกาส	อุปสรรค
การผลิต (ด้านหลัง การเก็บเกี่ยว) (ต่อ)	ซ่อมบำรุงประจำในโรงคัดบรรจุ			2.) ชนิดของผลผลิตมีความหลากหลายและมีปริมาณการผลิตสูง ทำให้การจัดการปริมาณการผลิตยุ่งยากและซับซ้อน 3.) ผลผลิตที่ส่งมาจากแหล่งผลิตมีปริมาณและชนิดที่หลากหลายและมีปริมาณการรับส่งไม่แน่นอน ซึ่งบางครั้งไม่ตรงกับปริมาณการสั่งซื้อจากฝ่ายตลาด ทำให้ยากต่อการจัดการการผลิต และการเก็บรักษา
การควบคุม คุณภาพ	1.) ได้รับการรับรองระบบคุณภาพ GMP และ HACCP	1.) ตำแหน่งของห้องนำอยู่ภายในบริเวณอาคารผลิตทำให้ยากต่อการจัดการควบคุมเรื่องสุขลักษณะของแรงงาน		

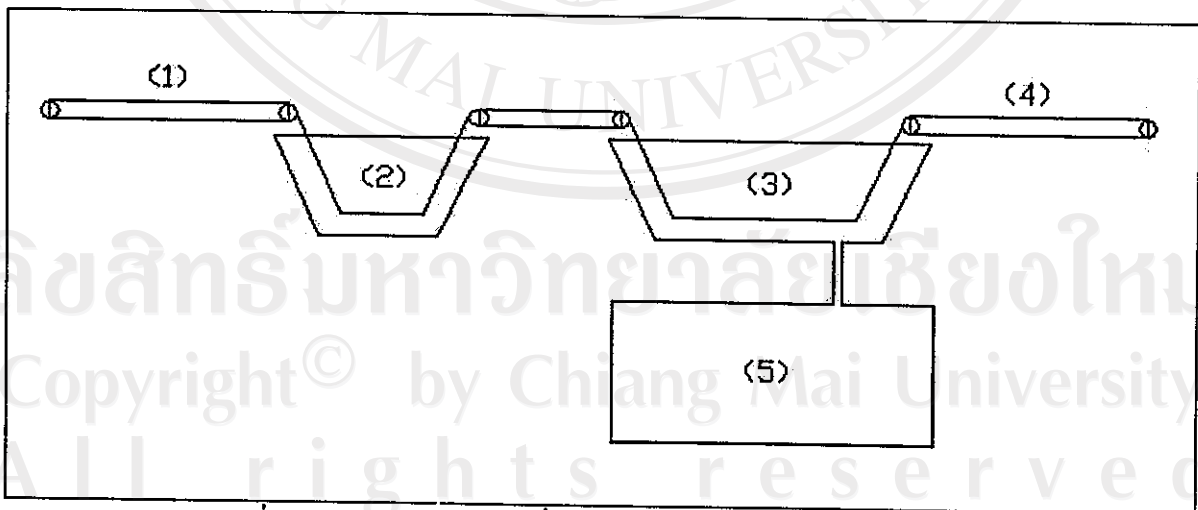
3. การประเมินผลการดำเนินงานด้านวิศวกรรม

การประเมินผลการดำเนินงานด้านวิศวกรรมแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 การประเมินประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องลดอุณหภูมิเย็บพลาสม่าผลิตผลผักของโรงงานคัดบรรจุผักและผลไม้ของศูนย์พัฒนาโครงการหลวง 3 แห่ง คือ สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง โครงการหลวงหนองหอย และโครงการหลวงทุ่งหลวง และส่วนที่ 2 การประเมินการใช้พลังงานของห้องเย็นในศูนย์ผลิตผลโครงการหลวง โดยทำการประเมินและวัดค่าต่างๆตามสภาพการใช้งานปกติ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาพิจารณาหาข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงระบบทั้งในส่วนของขั้นตอนการทำงาน การใช้พลังงาน อุปกรณ์เครื่องมือและสถานที่ในอนาคต เครื่องลดอุณหภูมิที่ใช้ในโรงงานคัดบรรจุผักและผลไม้ของโครงการหลวงทั้ง 3 แห่งมีอยู่ 2 ระบบ คือ การลดอุณหภูมิเย็บพลาสม่าด้วยระบบ hydrocooling และ forced-air cooling ซึ่งเครื่องลดอุณหภูมิของทั้ง 3 แห่งมีการออกแบบและใช้อุปกรณ์เหมือนกัน

ส่วนที่ 1 การประเมินประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องลดอุณหภูมิเย็บพลาสม่าผลิตผลผักของโรงงานคัดบรรจุผักและผลไม้ของศูนย์พัฒนาโครงการหลวง 3 แห่ง คือ โครงการหลวงหนองหอย โครงการหลวงทุ่งหลวง และสถานีเกษตรหลวงอ่างขาง

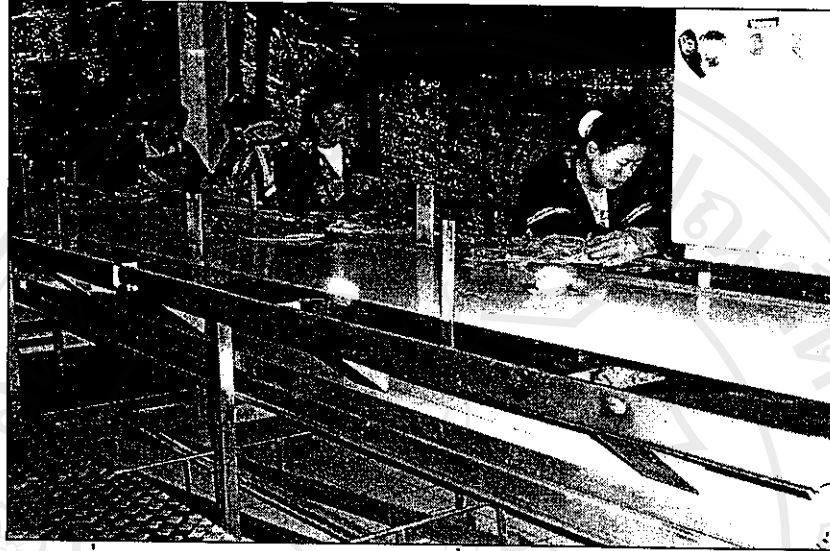
3.1 รายละเอียดเบื้องต้นของเครื่องลดอุณหภูมิเย็บพลาสม่า

3.1.1 ส่วนประกอบของเครื่องลดอุณหภูมิเย็บพลาสม่าแบบ hydrocooling



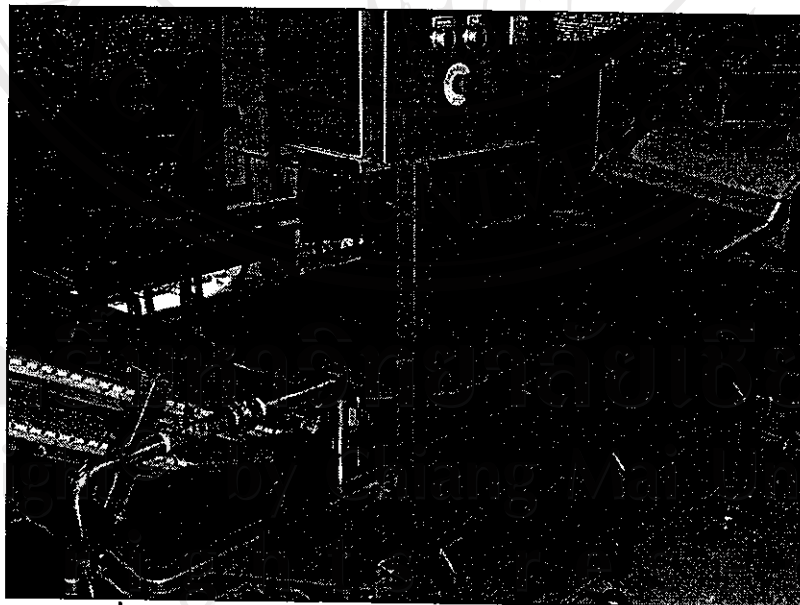
รูปที่ 3.1 ฟังส่วนประกอบของเครื่องลดอุณหภูมิเย็บพลาสม่าแบบ hydrocooling

- (1) สายพานคัดแยกวัตถุดิบ เป็นสายพานที่ใช้ในกระบวนการคัดแยกวัตถุดิบที่ไม่ได้คุณภาพและของเสียที่ปนมากับวัตถุดิบ



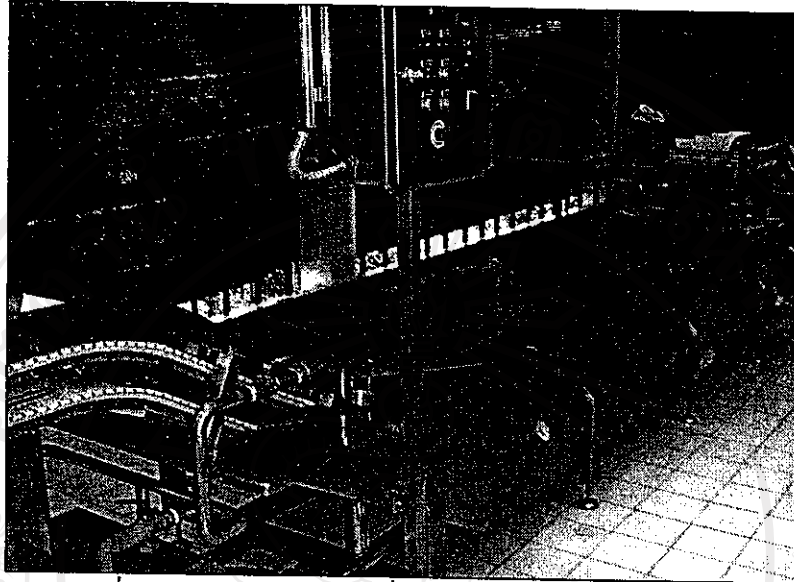
รูปที่ 3.2 สายพานคัดแยกวัตถุดิบของเครื่องลดอุณหภูมิแบบ hydrocooling
(เกษม ฉัตรหมานมงคล และ อริยะ ศิริสมบุญ, 2547)

- (2) อ่างล้างวัตถุดิบ เป็นอ่างสำหรับล้างทำความสะอาดวัตถุดิบด้วยน้ำก่อนที่จะเข้าสู่ อ่างแช่ผลิตผล มีวิธีการลำเลียงผลิตผลผักโดยใช้สายพาน



รูปที่ 3.3 อ่างล้างวัตถุดิบของเครื่องลดอุณหภูมิแบบ hydrocooling
(เกษม ฉัตรหมานมงคล และ อริยะ ศิริสมบุญ, 2547)

- (3) อ่างแช่ผลิตผล เป็นอ่างบรรจุน้ำเย็นเพื่อลดอุณหภูมิผลิตผลผักที่แช่ มีวิธีการลำเลียงผลิตผลผักโดยใช้สายพาน



รูปที่ 3.4 อ่างแช่ผลิตผลของเครื่องลดอุณหภูมิแบบ hydrocooling
(เกษม นัตรมทามงคล และ อริยะ ศิริสมบุญ, 2547)

- (4) สายพานตัดแต่งผลิตผล มีวัตถุประสงค์เพื่อลำเลียง วัตถุดิบปลายทางที่ออกจากอ่างแช่ผลิตผลเพื่อทำการตัดแต่งและตรวจสอบคุณภาพขั้นสุดท้ายก่อนทำการบรรจุ
- (5) ระบบทำน้ำเย็น ประกอบด้วยคอมเพรสเซอร์ชนิดมอร์เตอร์ขนาด 20 แรงม้า

3.1.2 การทำงานของเครื่องลดอุณหภูมิแบบ hydrocooling มีขั้นตอนดังนี้

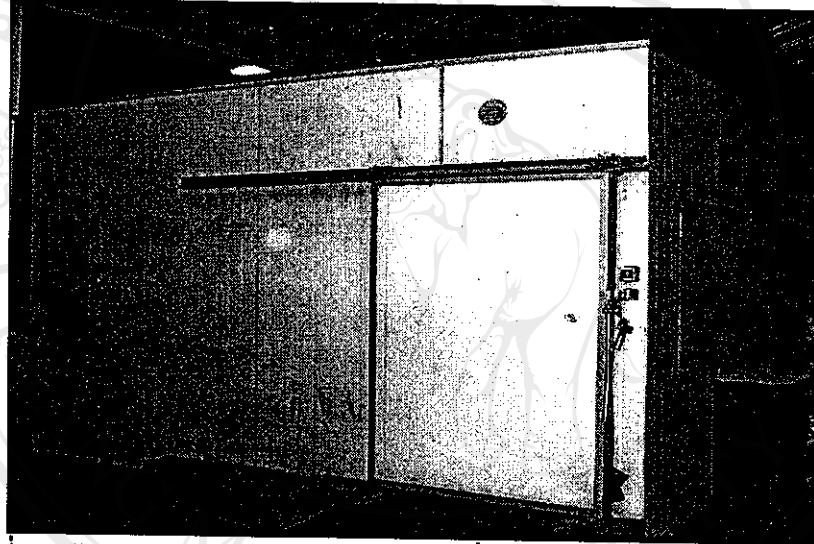
- (1) การลดอุณหภูมิในอ่างน้ำเย็น เมื่อระบบเริ่มทำงานเครื่องทำความเย็นจะเริ่มลดอุณหภูมิในอ่างน้ำเย็นจนได้อุณหภูมิตามที่กำหนดประมาณ 1-2 องศาเซลเซียส จากนั้นจะทำการสูบน้ำจากอ่างน้ำเย็นเข้าสู่อ่างแช่ผลิตผลผัก
- (2) การนำผลิตผลผักลงแช่น้ำเย็น ผลิตผลผักที่ลงแช่ในน้ำเย็นต้องผ่านขั้นตอนการตัดแต่งและการทำความสะอาดเบื้องต้น การนำผลิตผลผักลงแช่จะใช้การลำเลียงด้วยสายพานที่ติดตั้งอยู่ภายในอ่างโดยผลิตผลผักจะเคลื่อนที่ไปตามสายพาน ความเร็วสายพานเป็นตัวกำหนดระยะเวลาที่ผลิตผลผักจะถูกแช่อยู่ในอ่างแช่ผลิตผลผักซึ่งสามารถปรับได้ตามความเหมาะสมกับชนิดของผลิตผลผัก
- (3) การรักษาอุณหภูมิในอ่างแช่ผลิตผลผักให้คงที่ระหว่างทำการลดความเย็นผลิตผล ผลิตผลผักที่แช่ลงในน้ำเย็นจะถ่ายเทความร้อนให้กับน้ำเย็นทำให้ผลิตผลผักมีอุณหภูมิลดลง ในขณะที่เดียวกันน้ำจะมีอุณหภูมิสูงขึ้น เนื่องจากอัตราการลดอุณหภูมิและอุณหภูมิสุดท้ายของผลิตผลผักขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของน้ำเย็น

การรักษาอุณหภูมิของน้ำแช่ผลิตผลผักให้คงที่ระหว่างการลดอุณหภูมิจึงมีความสำคัญและส่งผลกระทบต่อคุณภาพของผลิตผลผัก การรักษาอุณหภูมิของน้ำแช่ผลิตผลผักให้คงที่ได้ทำได้โดยการสูบน้ำเย็นจากอ่างน้ำเย็นเข้ามาแทนที่น้ำในอ่างแช่ผัก อัตราการไหลของน้ำที่เหมาะสมจะทำให้อุณหภูมิของน้ำแช่ผลิตผลผักปรับเปลี่ยนอยู่ในช่วงที่เหมาะสม

- (4) การนำผลิตผลผักขึ้นจากอ่างแช่ผลิตผลผัก เมื่ออุณหภูมิของผักลดลงได้ตามค่าที่ต้องการ ผักจะถูกลำเลียงขึ้นจากอ่างแช่และถูกนำไปเก็บรักษาในห้องเย็น

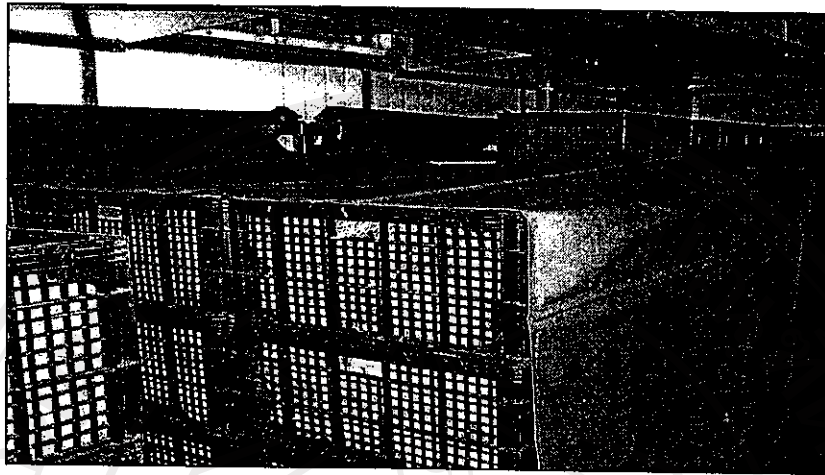
3.1.3 ส่วนประกอบของเครื่อง forced-air cooling

- (1) ห้องลดอุณหภูมิเฉียบพลันและเครื่องปรับอากาศอุณหภูมิทำงาน 1 องศาเซลเซียส



รูปที่ 3.5 ห้องลดอุณหภูมิแบบ forced-air cooling ที่โรงคัดบรรจุ โครงการหลวงหนองหอย
(เกษม ฉัตรหมามงคล และ อริยะ ศิริสมบูรณ์, 2547)

(2) พัฒนาคูอากาศติดผนัง



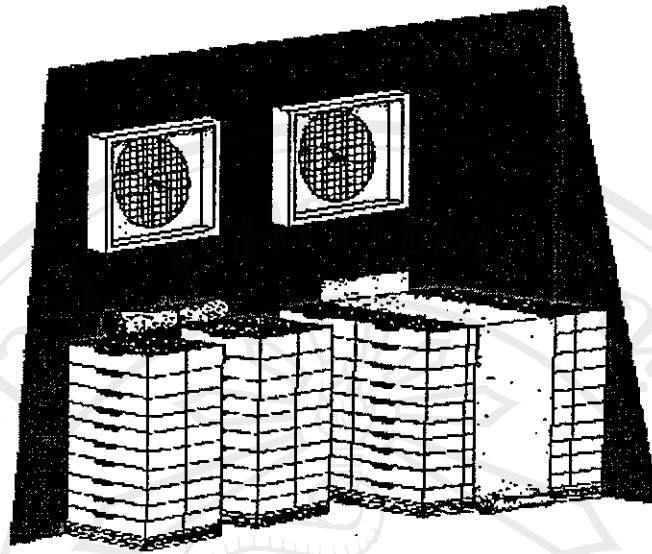
รูปที่ 3.6 การวางภาชนะบรรจุผลผลิตผักและการคลุมผ้าใบภายในห้องลดอุณหภูมิแบบ forced-air cooling (เกษม นัตรมหามงคล และ อริยะ ศิริสมบุญ, 2547)

(3) ผ้าใบคลุมภาชนะบรรจุผลผลิต

(4) ภาชนะสำหรับบรรจุผลผลิต

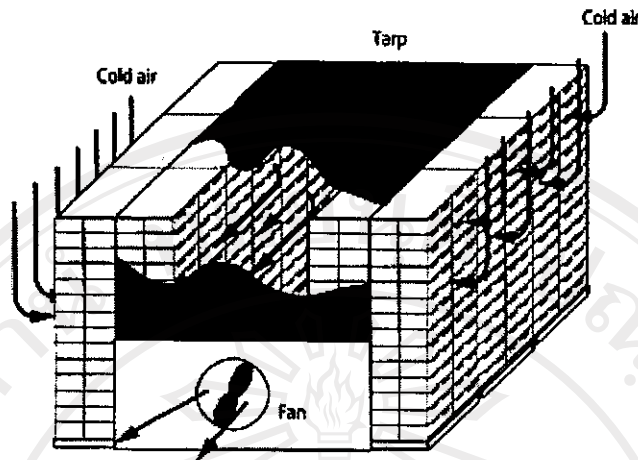
3.1.4 การทำงานของเครื่องลดอุณหภูมิเฉียบพลันแบบ forced-air cooling มีขั้นตอนดังนี้

- (1) การลดอุณหภูมิในห้องลดอุณหภูมิ เมื่อระบบเริ่มทำงานเครื่องปรับอากาศจะลดอุณหภูมิภายในห้องเย็นจนได้อุณหภูมิตามที่กำหนดประมาณ 1-2 องศาเซลเซียส
- (2) การจัดภาชนะใส่ผัก ภาชนะที่ใส่ผลผลิตผักจะมีช่องสำหรับให้อากาศเย็นไหลผ่าน ภาชนะจะถูกจัดเรียงเป็นแถวสองข้างพัฒนาดูอากาศที่ติดตั้งอยู่ที่ผนัง จากนั้นนำผ้าใบคลุมช่องระหว่างแถวภาชนะดังแสดงในรูปที่ 3.7



รูปที่ 3.7 แสดงผังการวางชั้นภาชนะใส่ผลิตผล และพัดลมปรับอากาศด้านบนในห้อง forced-air cooling
(The North Carolina Agricultural Extension service)

- (3) การลดอุณหภูมิเฉียบพลันผลิตผลผัก พัดลมดูดอากาศที่ติดตั้งอยู่บนผนังดังแสดงในรูปที่ 3.7 ทำหน้าที่ดูดอากาศที่อยู่ระหว่างแถวภาชนะทำให้เกิดความดันภายในช่องต่ำกว่าความดันรอบนอก อากาศภายนอกจะไหลผ่านช่องอากาศบนภาชนะและผ่านผลิตผลผักในภาชนะไปยังช่องระหว่างภาชนะที่มีความดันต่ำกว่า ทำให้เกิดการถ่ายเทความร้อนจากผลิตผลผักมายังอากาศ
- (4) การรักษาอุณหภูมิอากาศภายในห้องเย็น เนื่องจากอัตราการลดอุณหภูมิและอุณหภูมิสุดท้ายของผลิตผลผักขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของอากาศภายในห้องลดอุณหภูมิ การรักษาอุณหภูมิของอากาศให้คงที่ระหว่างการลดอุณหภูมิจึงมีความสำคัญและส่งผลกระทบต่อคุณภาพของผลิตผลผัก การรักษาอุณหภูมิอากาศภายในห้องลดอุณหภูมิถูกควบคุมโดยระบบปรับอากาศภายในห้อง



รูปที่ 3.8 แสดงตำแหน่งติดตั้งพัดลมดูดอากาศที่ผนังและทิศทางการไหลของอากาศในห้อง forced-air cooling (D. Guyer, 2004)

- (5) การลำเลียงผักออกจากห้องลดอุณหภูมิ เมื่อผลิตผลผักมีอุณหภูมิตามที่ต้องการจึงทำการเคลื่อนย้ายผลิตผลผักไปเก็บไว้ในห้องเย็นปกติ

3.2 การเก็บข้อมูลเพื่อประเมินผลการใช้งานเครื่องลดอุณหภูมิ

จากการศึกษาการทำงานของโรงคัดบรรจุแต่ละแห่งพบว่า เครื่องลดอุณหภูมิแบบ hydrocooling มีการใช้งานประจำเฉพาะที่โครงการหลวงหนองหอยเท่านั้น ส่วนที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขางและโครงการหลวงทุ่งหลวงมีการใช้งานเป็นครั้งคราวเนื่องจากระบบลดอุณหภูมิชนิดนี้ไม่เหมาะสมกับชนิดของผลิตผลที่มีในท้องถิ่น จึงทำการเก็บข้อมูลของเครื่องลดอุณหภูมิแบบ hydrocooling เฉพาะที่โครงการหลวงหนองหอยเท่านั้น สำหรับเครื่องลดอุณหภูมิแบบ forced-air cooling นั้น จะทำการเก็บข้อมูลที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง โครงการหลวงหนองหอยและโครงการหลวงทุ่งหลวง

3.2.1 การสูญเสียพลังงาน

วัตถุประสงค์

เพื่อตรวจสอบและประมาณการสูญเสียพลังงานที่จุดต่างๆ ในระบบและเสนอแนะวิธีการลดการสูญเสียพลังงาน

วิธีการศึกษา

ตรวจสอบความเหมาะสมของระบบด้วยวิธีการสังเกต

ผลการตรวจสอบ

(1) เครื่องลดอุณหภูมิเย็บพลันแบบ hydrocooling

เครื่องลดอุณหภูมิแบบ hydrocooling โครงการหลวงหนองหอย	
จุดที่ควรปรับปรุง	ข้อเสนอแนะ
มีการถ่ายเทความร้อนจากบรรยากาศสู่น้ำเย็นระหว่างการสูบน้ำจากถังน้ำเย็นมาที่อ่างแช่ผลผลิต ผลทำให้อุณหภูมิน้ำสูงขึ้นประมาณ 2-3 องศา	- ติดตั้งฉนวนกันความร้อนของท่อลำเลียงน้ำเย็นระหว่างอ่างผลิตน้ำเย็น
อ่างแช่ผลผลิตติดตั้งในพื้นที่โล่ง ทำให้มีการถ่ายเทความร้อนจากบรรยากาศค่อนข้างมาก โดยเฉพาะช่วงที่อุณหภูมิบรรยากาศสูง มีแดดส่องและมีลมแรง	- ติดตั้งจากกันลมและแสงแดด หรือจัดพื้นที่ให้อยู่ในอาคารปิด

(2) เครื่องลดอุณหภูมิเย็บพลันแบบ forced-air cooling

เครื่องลดอุณหภูมิแบบ forced-air cooling โครงการหลวงหนองหอย	
จุดที่ควรปรับปรุง	ข้อเสนอแนะ
การสูญเสียพลังงานในห้องเย็นส่วนใหญ่เกิดจากการถ่ายเทความร้อนเมื่อมีการเปิดประตูห้องเย็นเพื่อขนผลผลิตเข้าออก	- การลดการสูญเสียพลังงานอาจทำได้โดยการจัดระบบการทำงานให้มีการเปิดประตูห้องเย็นน้อยที่สุด
มีช่องระหว่างชั้นภาชนะและผ้าใบทำให้อากาศเย็นไหลผ่านภาชนะน้อยลง	- ปรับตำแหน่งการติดผ้าใบให้พอดีกับความสูงของชั้นภาชนะใส่ผลผลิต

เครื่องลดอุณหภูมิแบบ forced-air cooling โครงการหลวงทุ่งหลวง	
จุดที่ควรปรับปรุง	ข้อเสนอแนะ
การสูญเสียพลังงานในห้องเย็นส่วนใหญ่เกิดจากการถ่ายเทความร้อนเมื่อมีการเปิดประตูห้องเย็นเพื่อขนผลผลิตเข้าออก	- การลดการสูญเสียพลังงานอาจทำได้โดยการจัดระบบการทำงานให้มีการเปิดประตูห้องเย็นน้อยที่สุด

เครื่องลดอุณหภูมิแบบ forced-air cooling สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง	
จุดที่ควรปรับปรุง	ข้อเสนอแนะ
-	-

3.2.2 การวิเคราะห์ปัญหาจากการใช้งานเครื่องลดอุณหภูมิเยียบพลัน วัตถุประสงค์

เพื่อประเมินความเหมาะสมของเครื่องลดอุณหภูมิเยียบพลันต่อการปฏิบัติงานของบุคลากร เพื่อเป็นข้อมูลในการปรับปรุงขั้นตอนการปฏิบัติงานและ/หรือปรับปรุงเครื่องลดอุณหภูมิให้เหมาะสมต่อการปฏิบัติงาน

วิธีการศึกษา

ตรวจสอบการทำงานของผู้ใช้งานเครื่องและการทำงานของเครื่องลดอุณหภูมิด้วยวิธีการสังเกต
ผลการตรวจสอบ

(1) เครื่องลดอุณหภูมิแบบ hydrocooling

เครื่องลดอุณหภูมิแบบ hydrocooling โครงการหลวงหนองหอย	
จุดที่ควรปรับปรุง	ข้อเสนอแนะ
เวลาที่ใช้ในการทำน้ำเย็นต่อหนึ่งอ่างผลิตน้ำเย็นใช้เวลานานประมาณ 4 ชั่วโมง ทำให้การทำงานล่าช้า และบางครั้งต้องทำการลดอุณหภูมิโดยที่อุณหภูมิน้ำยังไม่ลดลงถึงเกณฑ์ที่กำหนด	- ติดตั้งอุปกรณ์ตั้งเวลาการเปิดเครื่องทำน้ำเย็น เพื่อให้เครื่องทำงานล่วงหน้าก่อนเวลาใช้งาน
สายพานของอ่างแช่ผลิตผลผักสามารถปรับให้ช้าที่สุดคือให้ผลิตผลผักเดินทางจากหัวอ่างถึงท้ายอ่างด้วยเวลา 15 นาที แต่ผลิตผลผักใช้เวลาในการลดอุณหภูมิประมาณ 15-30 นาที	- ใช้น้ำตามอุณหภูมิที่กำหนดตามเกณฑ์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการลดอุณหภูมิ - ใช้ความเร็วสายพานต่ำที่สุด

(2) เครื่องลดอุณหภูมิแบบ forced- air cooling

เครื่องลดอุณหภูมิแบบ forced- air cooling โครงการหลวงหนองหอย	
จุดที่ควรปรับปรุง	ข้อเสนอแนะ
มีช่องระหว่างชั้นภาชนะบรรจุและผ้าใบทำให้อากาศเย็นไหลผ่านภาชนะบรรจุน้อยลง ทำให้	- จัดแผ่นผ้าใบให้แนบกับภาชนะโดยใช้วัตถุทับไว้ด้านบนเพื่อไม่ให้เกิดช่อง

อัตราการลดอุณหภูมิช้าลง	ระหว่างผ้าใบกับภาชนะบรรจุผลิตภัณฑ์
มีการนำผักที่ไม่อยู่ในกระบวนการลดอุณหภูมิไปเก็บไว้ในห้อง forced-air cooling บ่อยครั้ง เนื่องจากปริมาณผักมากเกินไปจนความจุของห้องเย็น ทำให้การลดอุณหภูมิมีประสิทธิภาพลดลงเนื่องจากมีการถ่ายเทความร้อนจากผักที่ไม่ได้อยู่ในกระบวนการและการไหลของอากาศเย็นถูกกีดขวางโดยภาชนะของผักที่ไม่ได้อยู่ในกระบวนการ	- พยายามควบคุมการรับผลิตภัณฑ์ให้อยู่ในระดับที่ห้องเย็นสามารถรองรับได้ - สร้างห้องเย็นเพิ่มให้เพียงพอต่อการใช้งาน - การลดอุณหภูมิเฉียบพลันผักที่มีคุณภาพดี เช่น ชั้นมาตรฐาน 1 และ 2 เท่านั้น
มีการเปิดประตูห้อง forced-air cooling ทิ้งไว้บ่อยครั้งทำให้สูญเสียความเย็นในระบบ	- อบรมพนักงานให้ทำการปิดประตูห้อง forced-air cooling ทุกครั้งที่เข้าออก

เครื่องลดอุณหภูมิแบบ forced-air cooling โครงการหลวงทุ่งหลวง	
จุดที่ควรปรับปรุง	ข้อเสนอแนะ
มีการเปิดประตูห้อง forced-air cooling ทิ้งไว้บ่อยครั้งทำให้สูญเสียความเย็นในระบบ	- อบรมพนักงานให้ทำการปิดประตูห้อง forced-air cooling ทุกครั้งที่เข้าออก

เครื่องลดอุณหภูมิแบบ forced-air cooling สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง	
จุดที่ควรปรับปรุง	ข้อเสนอแนะ
-	-

3.2.3 การประเมินวิธีการใช้งานของเครื่องลดอุณหภูมิ

วัตถุประสงค์

เพื่อประเมินความเหมาะสมของวิธีการใช้งานเครื่องลดอุณหภูมิเพื่อเป็นข้อมูลในการปรับปรุงขั้นตอนการทำงานให้เหมาะสม

วิธีการศึกษา

ตรวจสอบการทำงานของผู้ใช้เครื่องลดอุณหภูมิด้วยวิธีการสังเกต

ผลการตรวจสอบ

(1) เครื่องลดอุณหภูมิแบบ hydrocooling

เครื่องลดอุณหภูมิแบบ hydrocooling ที่โครงการหลวงหนองหอย	
จุดที่ควรทำการปรับปรุง	ข้อเสนอแนะ
อุณหภูมิในอ่างแช่ผัก(4 องศาเซลเซียส) สูงกว่าที่กำหนดในการออกแบบ (1-2 องศาเซลเซียส) ทำให้อัตราการลดอุณหภูมิช้าและอุณหภูมิที่ลดได้ไม่ถึงตามเกณฑ์ที่กำหนด	- ทำการหุ้มฉนวนท่อลำเลียงน้ำเย็นจากอ่างน้ำเย็นมายังอ่างแช่ผัก
ไม่มีการรักษาระดับอุณหภูมิในอ่างแช่ให้คงที่	- ควรมีการสูบน้ำจากถังน้ำเย็นขึ้นมาเติมในอ่างแช่ผักเป็นระยะๆเพื่อรักษาอุณหภูมิในอ่างแช่ให้อยู่ในเกณฑ์ตลอดเวลา โดยกำหนดผู้ตรวจเช็คอุณหภูมิในอ่างแช่ผักเป็นระยะๆ
ไม่มีการควบคุมระดับความเร็วของสายพานลำเลียงผัก โดยในการทำงานจะปรับตามอัตราความเร็วของการตัดแต่งซึ่งไม่คงที่ ทำให้ผักบางส่วนมีระยะเวลาการแช่น้ำเย็นน้อย ทำให้คุณภาพของการลดอุณหภูมิไม่คงที่	- ควรกำหนดความเร็วสูงสุดของสายพานในการใช้งานและควบคุมไม่ให้ใช้ความเร็วสายพานเกินความเร็วสูงสุด
ไม่มีการกำหนดระยะเวลาในการแช่ผักในน้ำเย็นที่แน่นอน ทั้งนี้ระยะเวลาในการแช่ผักควรพิจารณาจากอุณหภูมิของน้ำในอ่างแช่และอุณหภูมิเริ่มต้น	- จัดทำตารางเปรียบเทียบระยะเวลาในการแช่ผักในน้ำเย็นกับอุณหภูมิเริ่มต้นของผัก และควบคุมอุณหภูมิของน้ำเย็นให้คงที่
ปริมาณผักที่แช่ในอ่างน้ำเย็นเพื่อลดอุณหภูมิมิมีปริมาณไม่คงที่ขึ้นอยู่กับปริมาณการผลิต (ตั้งแต่ 300 -1,000 กิโลกรัม)ทำให้การลดอุณหภูมิไม่มีประสิทธิภาพ	- จัดทำตารางเปรียบเทียบระยะเวลาในการแช่ผักในน้ำเย็นกับอุณหภูมิเริ่มต้นของผัก และควบคุมอุณหภูมิของน้ำเย็นให้คงที่

(2) เครื่องลดอุณหภูมิแบบ forced-air cooling

เครื่องลดอุณหภูมิแบบ forced-air cooling โครงการหลวงหนองหอย	
จุดที่ควรปรับปรุง	ข้อเสนอแนะ
การสูญเสียพลังงานในห้องเย็นส่วนใหญ่เกิดจากการถ่ายเทความร้อนเมื่อมีการเปิดประตูห้องเย็นเพื่อขนผลิตผลเข้าออก	- การลดการสูญเสียพลังงานอาจทำได้โดยการจัดระบบการทำงานให้มีการเปิดประตูห้องเย็นน้อยที่สุด
มีช่องระหว่างชั้นภาชนะและผ้าใบทำให้อากาศเย็นไหลผ่านภาชนะน้อยลง	- ปรับตำแหน่งการติดผ้าใบให้พอดีกับความสูงของชั้นภาชนะใส่ผลิตผล
การเข้าออกห้องเย็นแต่ละห้องไม่สอดคล้องกับขั้นตอนการทำงาน มีการขนถ่ายผลิตผลสวนทางกันซึ่งอาจมีการปนเปื้อนระหว่างผักที่ทำความสะอาดแล้วกับผักที่ยังไม่ได้ทำความสะอาด	- จัดเส้นทางการขนถ่ายสินค้าให้เป็นระบบ

เครื่องลดอุณหภูมิแบบ forced-air cooling โครงการหลวงทุ่งหลวง	
จุดที่ควรปรับปรุง	ข้อเสนอแนะ
การสูญเสียพลังงานในห้องเย็นส่วนใหญ่เกิดจากการถ่ายเทความร้อนเมื่อมีการเปิดประตูห้องเย็นเพื่อขนผลิตผลเข้าออก	- การลดการสูญเสียพลังงานอาจทำได้โดยการจัดระบบการทำงานให้มีการเปิดประตูห้องเย็นน้อยที่สุด
การเข้าออกห้องเย็นแต่ละห้องไม่สอดคล้องกับขั้นตอนการทำงาน มีการขนถ่ายผลิตผลสวนทางกันซึ่งอาจมีการปนเปื้อนระหว่างผักที่ทำความสะอาดแล้วกับผักที่ยังไม่ได้ทำความสะอาด	

เครื่องลดอุณหภูมิแบบ forced-air cooling สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง	
จุดที่ควรปรับปรุง	ข้อเสนอแนะ
-	-

3.2.4 อัตราการใช้พลังงานและการใช้พลังงานต่อหน่วยผลิตผลของเครื่องลดอุณหภูมิ

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาอัตราการใช้พลังงานในการทำงานและอัตราการใช้พลังงานต่อหน่วยผลิตผลในกระบวนการลดอุณหภูมิชนิด hydrocooling และ forced air cooling สำหรับเป็นข้อมูลในการวางแผนค่าใช้จ่ายด้วยพลังงาน

(1) เครื่องลดอุณหภูมิแบบ hydrocooling

การวิเคราะห์อัตราการใช้พลังงานของเครื่องลดอุณหภูมิแบบ hydrocooling แบ่งตามขั้นตอนการทำงานเป็น 2 ส่วน คือ

(1.1) ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในขั้นตอนการผลิตน้ำเย็น

การลดอุณหภูมิผลิตผลแต่ละครั้งจะใช้น้ำเย็น 1 ตันทำให้ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในขั้นตอนแรกค่อนข้างคงที่ (อาจแปรตามอุณหภูมิเริ่มต้นของน้ำ)

- การใช้ปริมาณพลังงานไฟฟ้าต่อชั่วโมงเท่ากับ 15.75 กิโลวัตต์-ชม
- เวลาที่ใช้ในการทำน้ำเย็น (1 องศาเซลเซียส) 1 ถึงโดยเฉลี่ยเท่ากับ 4 ชั่วโมง
- การใช้ปริมาณพลังงานไฟฟ้าในการทำน้ำเย็นสำหรับถังน้ำเย็น 1 ถึงเท่ากับ $15.75 \times 4 = 63$ กิโลวัตต์-ชม

(1.2) ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในขั้นตอนการลดอุณหภูมิผลิตผล

ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในขั้นตอนที่สองเป็นส่วนหนึ่งของพลังงานที่ใช้ในการขับเคลื่อนสายพานและเครื่องสูบน้ำของระบบซึ่งจะแปรผันตามระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิ อย่างไรก็ตาม เนื่องจากขั้นตอนการทำงานในการลดอุณหภูมิยังไม่มีมาตรฐานที่แน่นอนและมีตัวแปรที่เกิดจากการขาดขั้นตอนและเกณฑ์การปฏิบัติที่แน่นอน เช่น การควบคุมอุณหภูมิของน้ำแช่ผัก ระยะเวลาในการแช่ผัก และการควบคุมอุณหภูมิสุดท้ายของผลิตผล (ดูรายละเอียดในการประเมินวิธีการใช้งานของเครื่องลดอุณหภูมิ) จึงไม่สามารถทำการประเมินพลังงานในขั้นตอนนี้

(2) Forced-air cooling (ข้อมูลจากสถานีเกษตรหลวงอ่างขางและโครงการหลวงหนองหอย)

การใช้ปริมาณพลังงานไฟฟ้าต่อชั่วโมงเท่ากับ 21.1 กิโลวัตต์-ชม (รายละเอียดในภาคผนวก)

ชนิดผัก	เวลาที่ใช้ในการ ลดอุณหภูมิ* (ชั่วโมง)	น้ำหนักผักต่อ การลดอุณหภูมิ 1 ครั้ง (กิโลกรัม)	การใช้พลังงาน ของการลด อุณหภูมิผัก 1 ห้อง (กิโลวัตต์-ชม)	การใช้พลังงานต่อ น้ำหนักผลิตผล ผัก 1 กิโลกรัม (กิโลวัตต์-ชม)
1. ผักกาดหวาน	2-2.5	600	42.2-52.75	0.08
2. ผักกาดหอมห่อ	2-3	600	42.2-63.3	0.09
3. กะหล่ำปลีรูปหัวใจ	3-4	1200	63.3-84.4	0.06
4. ผักกาดทางหงษ์	3.5-4	840	73.85-84.4	0.09
5. ผักกาดขาวปลี	3.5-4	840	73.85-84.4	0.09
6. กะหล่ำปลีแดง	4.5	1200	94.95	0.08
เฉลี่ย				0.08

*เวลาที่ใช้แปรตามอุณหภูมิเริ่มต้น

3.2.5 ประสิทธิภาพเชิงพลังงานของเครื่องทำความเย็นชนิด Forced-air cooling วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาประสิทธิภาพเชิงพลังงานในการลดอุณหภูมิของเครื่องทำความเย็นชนิด Forced-air cooling และ Hydrocooling สำหรับเป็นข้อมูลในการใช้งาน

ผลการคำนวณ

ประสิทธิภาพในการใช้พลังงานโดยรวมของการลดอุณหภูมิแบบ forced-air cooling = 2.75 %
(รายละเอียดในภาคผนวก)

3.2.6 การสอบเทียบความเที่ยงตรงของเครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นที่ติดตั้งภายในห้องลดอุณหภูมิ

แบบ forced-air cooling

วัตถุประสงค์

เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นที่ติดตั้งภายในห้องลดอุณหภูมิ
 เียบพลันแบบ forced-air cooling เนื่องจากอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้องลดอุณหภูมิมีผล
 โดยตรงต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์

ผลการสอบเทียบ

โครงการหลวงหนองหอย

	อุณหภูมิ (°C)			ความชื้นสัมพัทธ์ (%)		
	ค่าจากแผงควบคุม	ค่าที่วัดได้	ความผิดพลาด (°C)	ค่าจากแผงควบคุม	ค่าที่วัดได้	ความผิดพลาด (%)
force – air room	2	2	0	100	99.9	+0.1
storage room 1	4	5	-1	100	99.9	+0.1
storage room 2	4	4	0	100	99.0	+1.0

โครงการหลวงทุ่งหลวง

	อุณหภูมิ (°C)			ความชื้นสัมพัทธ์ (%)		
	ค่าจากแผงควบคุม	ค่าที่วัดได้	ความผิดพลาด (°C)	ค่าจากแผงควบคุม	ค่าที่วัดได้	ความผิดพลาด (%)
forced – air room	0	1.1	-1.1	90	94	-4
storage room 1	2	1.6	+0.4	86	87	-1
storage room 2	6	6.5	-0.5	80.7	80	+0.7

สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง

	อุณหภูมิ (°C)			ความชื้นสัมพัทธ์ (%)		
	ค่าจากแผงควบคุม	ค่าที่วัดได้	ความผิดพลาด (°c)	ค่าจากแผงควบคุม	ค่าที่วัดได้จริง	ความผิดพลาด (%)
Anti room	15	15.9	-0.9	85	86	-1
forced – air room	2	2	0	95	90	+5
storage room 1*	4	4.4	-0.4	85	87	-2
storage room 2**	4	3.8	+0.2	85	84	+1

3.3 สรุปผลการประเมินส่วนที่ 1

3.3.1 เครื่องลดอุณหภูมิแบบ hydrocooling

3.3.1.1 โครงการหลวงหนองหอย

ปัญหา

- (1) การใช้งานเครื่องลดอุณหภูมิแบบ hydrocooling ที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอยยังไม่สามารถลดอุณหภูมิผลิตผลได้ตามเกณฑ์มีปัญหาหลักมาจากการขาดหลักเกณฑ์และขั้นตอนการทำงานที่ชัดเจน รวมถึงการตรวจสอบอุณหภูมิของผลิตผลในแต่ละขั้นตอนการลดอุณหภูมิ
- (2) การทำงานของเครื่องลดอุณหภูมิแบบ hydrocooling ต้องใช้เวลาในการเดินเครื่องทำน้ำเย็นนานมาก ส่งผลกระทบต่อการปฏิบัติงาน
- (3) อุณหภูมิของน้ำในอ่างแช่ผักสูงกว่าอุณหภูมิในถังน้ำเย็นประมาณ 2-3 องศาเซลเซียส เนื่องจากมีการรับความร้อนจากบรรยากาศระหว่างที่น้ำเดินทางในท่อซึ่งส่งผลต่อประสิทธิภาพในการลดอุณหภูมิเป็นอย่างมาก

ข้อเสนอแนะ

- (1) จัดทำหลักเกณฑ์และขั้นตอนการทำงานที่ชัดเจนโดยควรมีรายละเอียดที่สำคัญดังนี้
 - กำหนดอุณหภูมิน้ำที่ใช้ในการลดอุณหภูมิ
 - ทดลองหาช่วงเวลาที่เหมาะสมในการสูบน้ำจากถังน้ำเย็นมาใส่ในอ่างแช่ผลิตผลผักเป็นระยะๆ เพื่อรักษาอุณหภูมิของน้ำในอ่างแช่เย็นให้คงที่

- จัดทำตารางการตั้งความเร็วสายพานให้สอดคล้องกับอุณหภูมิเริ่มต้นของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด (โดยทำการทดลองหาความสัมพันธ์ระหว่าง อุณหภูมิเริ่มต้นของผลิตภัณฑ์ และ ระยะเวลาการแช่น้ำเย็นของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด)
- (2) หามาตรการลดการสูญเสียเวลาจากการเดินเครื่องทำน้ำเย็น เช่น จัดเวรเปิดเครื่องทำน้ำเย็นก่อนเริ่มงาน หรือติดตั้งอุปกรณ์ตั้งเวลาการเปิดเครื่องทำน้ำเย็น เพื่อให้เครื่องทำงานล่วงหน้าก่อนเวลาปฏิบัติงาน
- (3) ติดตามบันทึกความร้อนบริเวณท่อส่งน้ำเย็นและควรจัดเส้นทางเดินท่อในบริเวณที่ไม่มีแสงแดดส่องถึง
- (4) อบรมพนักงานให้ปฏิบัติตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้อย่างเคร่งครัด โดยเฉพาะการรักษาอุณหภูมิน้ำในอ่างแช่ผักและห้ามใช้ความเร็วสายพานเกินกว่าที่กำหนดไว้ เนื่องจากการลดอุณหภูมิเป็นกระบวนการที่สิ้นเปลือง

3.3.2 เครื่องลดอุณหภูมิแบบ forced-air cooling

การลดอุณหภูมิแบบ forced-air cooling มีประสิทธิภาพเชิงพลังงานต่ำโดยมีการใช้พลังงานในการลดอุณหภูมิโดยเฉลี่ยถึง 0.83 กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อกิโลกรัมผลิตภัณฑ์ อย่างไรก็ตาม กระบวนการมุงนึ่งผลจากการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว ดังนั้นการควบคุมกระบวนการลดอุณหภูมิให้เป็นไปอย่างรวดเร็วและลดอุณหภูมิได้ตรงตามเป้าหมายจึงเป็นจุดที่ควรมีการควบคุมอย่างเคร่งครัด เพื่อให้คุณภาพของผลิตภัณฑ์ได้คุ้มค่าต่อการลงทุนด้านพลังงาน

3.3.2.1 โครงการหลวงหนองหอย

ข้อเสนอแนะ

- (1) ควรมีการจัดการเรื่องการเข้าออกระหว่างมีการใช้งานห้องลดอุณหภูมิแบบ forced-air cooling เพื่อรักษามาตรฐานในการลดอุณหภูมิและประหยัดพลังงาน
- (2) ควรมีการจัดทำตารางสอบเทียบอุปกรณ์วัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่ใช้งานในห้องเย็น เนื่องจากค่าทั้งสองมีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทั้งในช่วงการลดอุณหภูมิและการเก็บรักษา

3.3.2.2 โครงการหลวงทุ่งหลวง

ข้อเสนอแนะ

- (1) ควรมีการจัดการเรื่องการเข้าออกระหว่างมีการใช้งานห้องลดอุณหภูมิแบบ forced-air cooling เพื่อรักษามาตรฐานในการลดอุณหภูมิและประหยัดพลังงาน

- (2) ควรมีการจัดทำตารางสอบเทียบอุปกรณ์วัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่ใช้งานในห้องเย็น เนื่องจากค่าทั้งสองมีผลต่อคุณภาพของผลิตผลทั้งในช่วงการลดอุณหภูมิและการเก็บรักษา

3.3.2.3 สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง

การลดอุณหภูมิแบบ forced-air cooling มีการจัดการที่ดี ทางเข้าห้องลดอุณหภูมิอยู่ติดกับห้องเย็น อีกห้องทำให้มีการสูญเสียความเย็นต่ำ และมี การตรวจสอบการใช้พลังงานและการสอบเทียบอุปกรณ์วัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์อยู่เป็นประจำ

ส่วนที่ 2 การประเมินประสิทธิผลของการใช้พลังงานของห้องเย็นในศูนย์ผลิตผลโครงการหลวง

3.4 การเก็บข้อมูลเพื่อประเมินผลการใช้งานห้องเย็น

3.4.1 วิเคราะห์การใช้พลังงานของห้องเย็น (พิจารณาจากตัวอย่างข้อมูลของเดือนพฤษภาคม 2548) วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาอัตราการใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับห้องเย็นในกระบวนการเก็บรักษาผลิตผลสำหรับเป็นข้อมูลในการวางแผนค่าใช้จ่ายด้วยพลังงาน

ผลการศึกษา

- พลังงานไฟฟ้าทั้งโรงงานที่ใช้ตลอดเดือน = 46,288.0 กิโลวัตต์-ชั่วโมง
- พลังงานไฟฟ้าของห้องเย็นที่ใช้ตลอดเดือน = 32,046.0 กิโลวัตต์-ชั่วโมง
- พลังงานไฟฟ้าของห้องเย็นที่ใช้เฉลี่ยต่อวัน = 1,033.7 กิโลวัตต์-ชั่วโมง
- พลังงานไฟฟ้าของห้องเย็นที่ใช้วันเสาร์และวันจันทร์เฉลี่ย* = 513.5 กิโลวัตต์-ชั่วโมง
- พลังงานไฟฟ้าของห้องเย็นคิดเป็น 69.2% ของพลังงานไฟฟ้าทั้งโรงงาน
- การใช้พลังงานไฟฟ้าของห้องเย็นในวันเสาร์ (ไม่มีการทำงาน) คิดเป็น 49.7% ของวันทำงาน

3.4.2 การสอบเทียบความเที่ยงตรงของเครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นที่ติดตั้งภายในห้องลดอุณหภูมิ

แบบ forced-air cooling

วัตถุประสงค์

เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นที่ติดตั้งภายในห้องเย็น เนื่องจากอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้องเย็นมีผลโดยตรงต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์

ผลการสอบเทียบ

	อุณหภูมิ (°C)			ความชื้นสัมพัทธ์ (%)		
	ค่าจากแผงควบคุม	ค่าที่วัดได้	ความผิดพลาด (°C)	ค่าจากแผงควบคุม	ค่าที่วัดได้	ความผิดพลาด (%)
ห้องเย็น 1	7	5.5	+1.5	88.2	85	+3.2
ห้องเย็น 2	2	2.3	-0.3	76.8	76.1	-0.6
ห้องเย็น 3	5	4.7	+0.3	83	81.7	+1.3
ห้องเย็น 4	6	7	-1	96.8	96.4	+0.4
ห้องเย็น 5 *	ไม่เปิดใช้งานในช่วงที่เก็บข้อมูล					
ห้องเย็น 6	4	4.9	-0.9	88.7	89	-0.3
ห้องเย็น 7	8	9.8	-1.8	91.1	90.4	+0.7

3.5 สรุปผลการประเมินส่วนที่ 2

- (1) พลังงานไฟฟ้าของห้องเย็นคิดเป็น 69.2% ของพลังงานไฟฟ้าทั้งโรงงาน จึงควรมีการวางมาตรการการลดการสูญเสียพลังงานจากห้องเย็นอย่างต่อเนื่อง
- (2) ห้องเย็นที่ใช้ในศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงมีการใช้งานทุกวันตลอด 24 ชั่วโมงแต่ไม่มีการขนถ่ายผลิตผลในวันเสาร์ จากข้อมูลการใช้ไฟฟ้าพบว่าโหลดประมาณครึ่งหนึ่งของห้องเย็นมาจากผลิตผลที่นำเข้าเก็บในห้องเย็นและการสูญเสียความเย็นจากการเปิดปิดห้องเย็น
- (3) การสอบเทียบอุปกรณ์วัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่ใช้งานในห้องเย็นยังไม่สม่ำเสมอเพียงพอ

Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

4. การประเมินผลการดำเนินงานด้านเศรษฐศาสตร์

4.1 วัตถุประสงค์

การประเมินโครงการด้านนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบความคุ้มค่าคุ้มทุนของการลงทุนตามโครงการปรับปรุงสภาพผลิตผลผักในพื้นที่โครงการหลวง

4.2 แนวคิดการประเมิน

การศึกษานี้จะใช้ประเมินจุดคุ้มทุน (Break-even Point) เพื่อพิจารณาว่าการดำเนินงานของโครงการหลวงในส่วนต่างๆ ที่ผ่านมามีความคุ้มค่าคุ้มทุนแล้วหรือไม่ และหากจะดำเนินงานให้คุ้มค่าคุ้มทุนควรดำเนินการอย่างไร

โดยทั่วไปจุดคุ้มทุนสามารถคำนวณได้โดยใช้สูตรดังนี้

$$Q^* = \frac{FC}{p - v} \quad (1)$$

เมื่อ	Q^*	คือ ปริมาณผลิตผลที่ทำให้รายรับและค่าใช้จ่ายเท่ากันพอดี
	FC	คือ ต้นทุนคงที่
	p	คือ ราคาของผลิตผล
	v	คือ ต้นทุนแปรผันต่อหน่วย

สูตรดังกล่าวนี้เหมาะสำหรับกรณีที่มีผลิตผลเพียงชนิดเดียว หากมีผลิตผลหลายชนิดจะต้องปรับปรุงแนวคิดการประเมินเป็นการหา “ยอดขาย ณ จุดคุ้มทุน” ซึ่งมีสูตรการคำนวณดังนี้

$$N^* = \frac{FC}{1 - v_i} \quad (2)$$

เมื่อ	N^*	คือ ปริมาณผลิตผลที่ทำให้รายรับและค่าใช้จ่ายเท่ากันพอดี
	FC	คือ ต้นทุนคงที่ทั้งหมด
	v_i	คือ อัตราส่วนต้นทุนแปรผันรวมต่อยอดขายรวม

อย่างไรก็ตาม สูตรดังกล่าวข้างต้นนี้จะเหมาะสำหรับผลิตผลที่มีลักษณะของต้นทุนการผลิตและผลตอบแทนที่ใกล้เคียงกัน และผลการคำนวณที่ได้ก็จะบอกเพียงข้อมูลรวมๆ ว่าจะต้องทำยอดขายโดยรวมสักเท่าใดจึงจะคุ้มทุน แต่ไม่สามารถบอกได้ในรายละเอียดที่ลึกลงไปว่า ถ้าจะขายผลิตผลชนิดต่างๆ ที่ผลิต ควรจะขายผลิตผลแต่ละชนิดในจำนวนเท่าใดหรือไม่สามารถให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการต่อการคำนวณหาปริมาณขายที่คุ้มทุนในสินค้าชนิดต่างๆ ได้

จากข้อจำกัดของสูตรการคำนวณหาจุดคุ้มทุนข้างต้น การศึกษานี้จึงได้ปรับปรุงให้ค่า p และ v มีหน่วยเทียบเท่าผลผลิตชนิดใดชนิดหนึ่งที่ใช้เป็นฐาน แล้วคำนวณหา Q^* ออกมา Q^* ที่คำนวณได้ใหม่นี้จะมีหน่วยเทียบเท่าผลผลิตชนิดที่ใช้เป็นฐานในการคำนวณซึ่งก็จะเป็นข้อมูลที่ทำให้สามารถนำไปคำนวณหาจุดคุ้มทุนของผลผลิตแต่ละชนิด (ถ้าจะทำการผลิตหรือทำการค้าผลผลิตเพียงอย่างเดียว) หรือปริมาณผลผลิตหลายๆ ชนิดผสมกันในการทำการผลิตหรือทำการค้าแล้วคุ้มทุนพอดี นอกจากนี้ ข้อมูลที่ได้นี้ภายใต้เงื่อนไขข้อกำหนดบางประการจะสามารถนำไปใช้ประมาณการสำหรับการวางแผนการดำเนินงานได้ ดังนั้น การศึกษานี้จึงใช้แนวคิดวิธีการคำนวณหาจุดคุ้มทุนโดยมีหน่วยเทียบเท่าผลผลิตชนิดใดชนิดหนึ่งในการผลิตพักโดยใช้ระบบการลดอุณหภูมิเย็บพลัน (Pre-cooling) ของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงที่มีผลผลิตผักหลายๆ ชนิด

4.3 วิธีการประเมิน

การประเมินได้ดำเนินการ 4 ส่วน ดังนี้

4.4 ศึกษาวิธีปฏิบัติการดำเนินงานในโรงงานคัดบรรจุและระบบเย็นเร็วหรือการลดอุณหภูมิเย็บพลัน (Pre-cooling) เพื่อให้ทราบกระบวนการทำงานอันจะเป็นประโยชน์ต่อการจำแนกแยกแยะต้นทุนการดำเนินงาน

4.5 ศึกษาต้นทุนการดำเนินงานของระบบการลดอุณหภูมิเย็บพลัน (Pre-cooling) เพื่อแยกแยะต้นทุนออกเป็นต้นทุนคงที่และต้นทุนผันแปรของโรงงานคัดบรรจุและห้องเย็นและจำแนกตามผลผลิตชนิดต่างๆ ที่สำคัญๆ

4.6 คำนวณจุดคุ้มทุนของการดำเนินงานในระบบการลดอุณหภูมิเย็บพลัน (Pre-cooling) ของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย ทุ่งหลวง และอ่างขาง และโรงงานคัดบรรจุที่ตั้งอยู่ ณ ตำบลแม่เหียะโดยใช้กรอบแนวคิดการคำนวณที่กล่าวมาแล้วในหัวข้อ 2

4.7 เสนอแนะแนวทางการปรับปรุงการดำเนินงานเพื่อความคุ้มค่าคุ้มทุนของแต่ละส่วนงานที่ครอบคลุมในการศึกษา

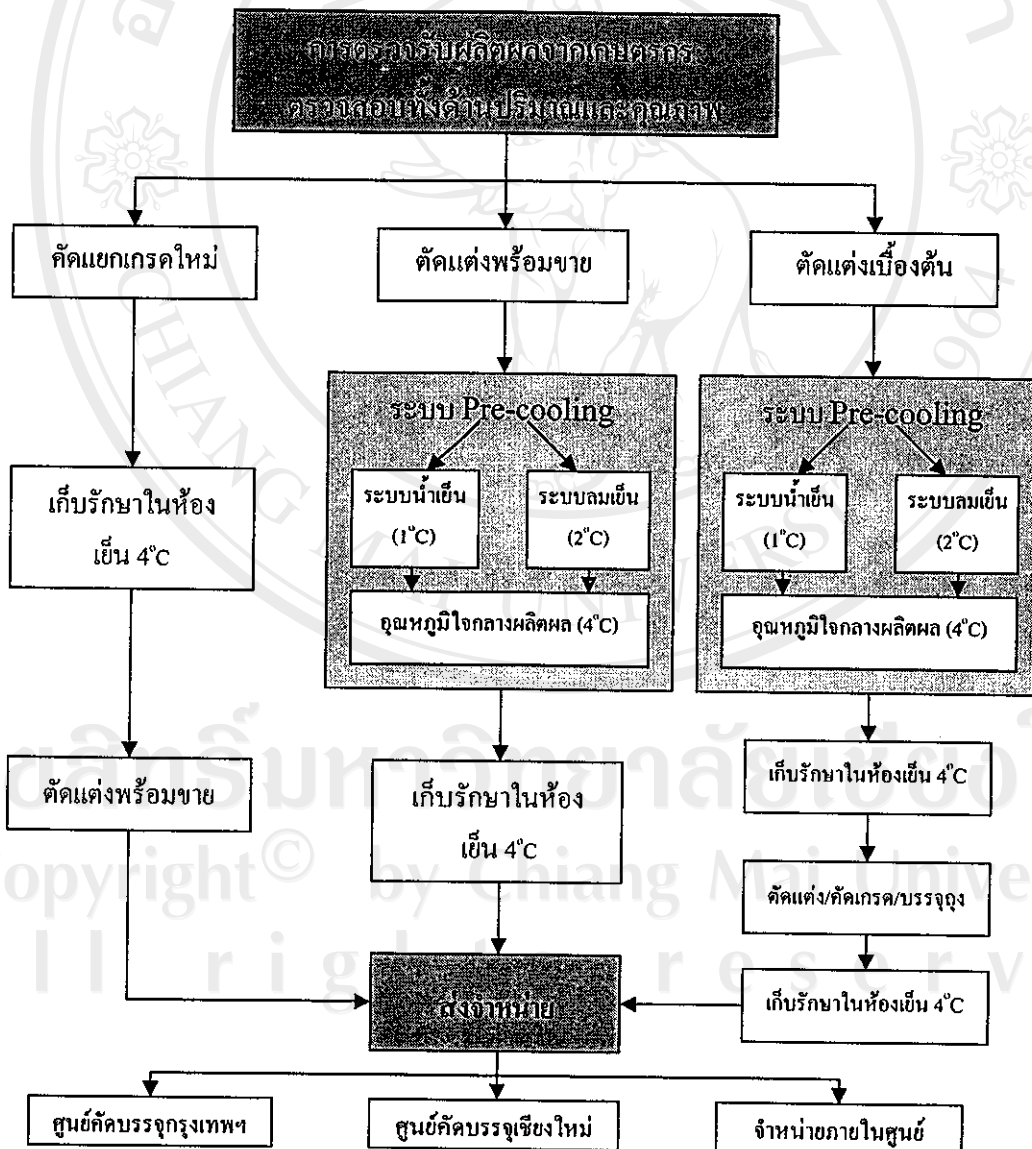
4.4 ขอบเขตการประเมิน

ประเมินครอบคลุมการดำเนินงานของศูนย์พัฒนาโครงการหลวง 3 แห่งที่ใช้ระบบการลดอุณหภูมิอย่างเย็บพลัน (Pre-cooling) อันได้แก่ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง หนองหอย และอ่างขาง จนผลิตผลถูกจำหน่ายออกจากหน่วยงานดังกล่าว โดยใช้ข้อมูลปีงบประมาณ 2547 (ตุลาคม 2546 – กันยายน 2547)

4.5 ผลการประเมิน

4.5.1 การศึกษาวิธีปฏิบัติการดำเนินงานในโรงคัดบรรจุและห้องเย็นเพื่อแยกแยะต้นทุนการดำเนินการ

วิธีปฏิบัติการดำเนินงานของระบบการลดอุณหภูมิเฉียบพลันในทั้ง 3 ศูนย์ที่ศึกษามีขั้นตอนการทำงานคล้ายคลึงกันกล่าวคือ เมื่อเกษตรกรนำผลิตผลมาจำหน่ายให้แก่ศูนย์ซึ่งการขนส่งอาจทำโดยรถยนต์ส่วนตัวของเกษตรกรเอง (ส่วนใหญ่เป็นรถบรรทุกปิคอัพ) หรือใช้รถยนต์ของศูนย์พัฒนาโครงการหลวง เจ้าหน้าที่จะทำการตรวจรับผลิตผล ซึ่งจะมีการตรวจสอบทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ จากนั้นผลิตผลจะถูกนำส่งเข้าห้องเย็นเพื่อดำเนินคัดแต่งบรรจุถุง ตัดแต่งเบื้องต้น หรือคัดแยกเกรดใหม่ตามสายการผลิต ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 4.1 ขั้นตอนการปฏิบัติงานในระบบการลดอุณหภูมิเฉียบพลันในศูนย์พัฒนาโครงการหลวง

ผลิตผลในสายที่ผ่านการตัดแต่งพร้อมขายหรือตัดแต่งเบื้องต้นจะถูกผ่านเข้าสู่ระบบการลดอุณหภูมิเย็บพลัน (Pre-cooling) ซึ่งอาจเป็นการลดอุณหภูมิโดยใช้ระบบน้ำเย็น (Hydro-cooling) หรือระบบลมเย็น (Forced Air Cooling) เพื่อให้อุณหภูมิใจกลางผักลดลงเหลือ 4°C เมื่อผลิตผลลดอุณหภูมิจนได้ที่แล้ว ผลิตผลที่ตัดแต่งและบรรจุถุงแล้วจะถูกนำเข้าไปเก็บรักษาในห้องเย็นที่ 4°C เพื่อรอการขนส่งไปจำหน่ายต่อไป ส่วนผลิตผลที่ผ่านการตัดแต่งเบื้องต้นจะถูกนำไปเก็บรักษาในห้องเย็นที่ 4°C ก่อนเพื่อรอการตัดแต่งขั้นสุดท้าย/คัดเกรด/บรรจุถุง ในสายการผลิตนี้ หากผลิตผลที่ผ่านการตัดแต่งขั้นสุดท้าย/คัดเกรดและบรรจุถุงยังไม่สามารถส่งไปจำหน่ายได้ทันทีก็จะถูกนำไปเก็บรักษาในห้องเย็นที่ 4°C เพื่อรอการขนส่งไปจำหน่ายต่อไป โดยแหล่งจำหน่ายผักของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแต่ละแห่งจะขายผ่านศูนย์คัดบรรจุของโครงการหลวงที่เชียงใหม่หรือศูนย์คัดบรรจุที่กรุงเทพฯ เป็นสำคัญ แต่สำหรับศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอ่างช้างซึ่งมักที่นักท่องเที่ยวขึ้นไปเยี่ยมชมและหาซื้อผลิตผล ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอ่างช้างจึงสามารถจำหน่ายผลิตผลที่ผลิตได้นี้ภายในศูนย์/สถานีเองอีกส่วนหนึ่งด้วย (ประมาณร้อยละ 10 ของผลิตผลทั้งหมดที่ผลิตได้)

ในการปฏิบัติงานตามขั้นตอนต่างๆ นี้ ทางศูนย์พัฒนาโครงการหลวงจะกำหนดให้เกษตรกรต้องส่งผลิตผลถึงโรงคัดบรรจุของศูนย์ภายใน 3 ชั่วโมงหลังเก็บเกี่ยวผลิตผล และใช้เวลาประมาณ 1 ชั่วโมงในการตรวจรับผลิตผล สำหรับผลิตผลที่เข้าสู่ระบบการลดอุณหภูมิเย็บพลันจะใช้เวลา 1-4 ชั่วโมงขึ้นอยู่กับชนิดของผักโดยกะหล่ำปลีจะใช้เวลาในการลดอุณหภูมินานที่สุด

จากผลการศึกษาการปฏิบัติงานตามขั้นตอนต่างๆ ในระบบการลดอุณหภูมิผักเย็บพลันดังที่ได้กล่าวมาข้างต้นจะพบว่าในขั้นตอนการตัดแต่ง-คัดเกรด-บรรจุถุงนั้นต้องใช้แรงงานจ้างรายวัน ซึ่งแรงงานจ้างส่วนนี้จะเพิ่มและลดตามปริมาณผลิตผลที่เข้ามาในระบบและแปรผันตามช่วงเดือนต่างๆ อันเป็นฤดูกาลผลิตผักชนิดต่างๆ และเมื่อเข้าสู่ระบบการลดอุณหภูมิเย็บพลันไม่ว่าจะเป็นระบบน้ำเย็นหรือระบบลมเย็น (ส่วนใหญ่เป็นการลดอุณหภูมิโดยใช้ระบบลมเย็น บางศูนย์ เช่น ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง แทบไม่ได้ใช้ระบบน้ำเย็นเลย เนื่องจากไม่มีการผลิตผลิตผลผักชนิดที่ต้องการใช้การลดอุณหภูมิด้วยระบบน้ำเย็น) ซึ่งต้องใช้กระแสไฟฟ้าเพื่อทำความเย็นและระบายอากาศ ดังนั้นแต่ละศูนย์ที่ใช้ระบบลดอุณหภูมิเย็บพลันเข้าช่วยในการผลิตผักจึงต้องเสียค่าใช้จ่ายในการจ้างแรงงานและค่ากระแสไฟฟ้าเป็นรายการสำคัญ นอกจากนี้ ในการขนส่งผลิตผลไปจำหน่ายยังจำเป็นต้องใช้รถห้องเย็น ทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการขนส่งในอัตราที่สูงขึ้น อย่างไรก็ตาม ในบางครั้งบริการรถห้องเย็นของมูลนิธิโครงการหลวงที่มีอยู่ไม่พอเพียง และมีความจำเป็นต้องระบายผักออกสู่แหล่งจำหน่าย ทางศูนย์ฯ จึงต้องใช้รถบรรทุกที่ไม่ใช่ห้องเย็นในการขนส่งผักที่ลดอุณหภูมิเย็บพลันแล้ว

นอกจากการปฏิบัติงานในระบบการลดอุณหภูมิเย็บพลันจะใช้คนงานที่เป็นลูกจ้างรายวันที่สามารถเพิ่มและลดได้ตามปริมาณผลิตผลผักแล้ว ทางศูนย์ยังต้องใช้เจ้าหน้าที่ของศูนย์ในการตรวจรับผลิตผล ควบคุมดูแลระบบการลดอุณหภูมิ การตรวจสอบสารเคมีตกค้างในผลิตผลอีกส่วนหนึ่งด้วย

เจ้าหน้าที่เหล่านี้รับคำตอบแทนเป็นรายเดือนและจัดจ้างอย่างต่อเนื่องจึงก่อให้เกิดต้นทุนคงที่แก่การผลิตในระบบการลดอุณหภูมิเย็บพลันอีกส่วนหนึ่งด้วย

4.5.2 การศึกษาต้นทุนการดำเนินงานในโรงคัดบรรจุและห้องเย็นเพื่อแยกแยะต้นทุนคงที่และต้นทุนผันแปร

ผลจากการศึกษาวิธีการปฏิบัติงานในระบบการลดอุณหภูมิเย็บพลันดังที่ได้กล่าวมาแล้วในหัวข้อที่ 5.1 นั้น ทำให้ผู้วิเคราะห์สามารถจำแนกรายการต้นทุนที่เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเป็นต้นทุนคงที่และต้นทุนผันแปรเพื่อจะได้ใช้ประโยชน์ในการคำนวณหาจุดคุ้มทุนได้ ซึ่งรายการต้นทุนที่เป็นต้นทุนคงที่ประกอบด้วย

- 4.6 เงินเดือนและค่าตอบแทนแก่เจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในระบบ
- 4.7 เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในระบบ
- 4.8 ยานพาหนะที่ใช้งานในระบบ
- 4.9 โรงเรือน/อาคารและห้องเย็นในระบบการลดอุณหภูมิเย็บพลัน

ค่าใช้จ่ายเหล่านี้ถูกคิดต้นทุนโดยใช้ค่าเสื่อมราคาเป็นรายปี ซึ่งในการศึกษานี้ใช้วิธีการคิดค่าเสื่อมราคาแบบเส้นตรงและปรับลดค่าตามสัดส่วนการใช้งานในระบบ เนื่องจากต้นทุนคงที่เหล่านี้บางรายการใช้ร่วมกับกิจกรรมอื่นที่ไม่เกี่ยวข้องกับระบบการลดอุณหภูมิเย็บพลัน

สำหรับรายการต้นทุนที่เป็นต้นทุนผันแปรประกอบด้วย

- 1) ค่าซื้อผักชนิดต่างๆ ซึ่งเป็นวัตถุดิบในกระบวนการผลิต
- 2) ค่าแรงงานจ้างรายวันและค่าล่วงเวลา
- 3) ค่าขนส่งที่ทางศูนย์ต้องจ่ายให้แก่มูลนิธิฯ
- 4) ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและล้อตื้อเมื่อใช้รถของศูนย์เองในการขนส่งผลิตผลจากแปลงเกษตรกรรมมายังโรงคัดบรรจุของศูนย์
- 5) ค่าซ่อมแซมยานพาหนะที่ใช้ตามข้อ 4
- 6) ค่าโทรศัพท์ในการติดต่อสื่อสารเพื่อการจัดซื้อวัตถุดิบและการจำหน่ายผลิตผล
- 7) ค่าไฟฟ้าที่ใช้ในระบบการลดอุณหภูมิเย็บพลัน
- 8) ค่าวัสดุสำนักงานที่ใช้ในระบบการลดอุณหภูมิเย็บพลัน
- 9) ค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด ได้แก่ ค่าน้ำ และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

ค่าใช้จ่ายที่เป็นต้นทุนการผลิตชนิดต้นทุนแปรผันนี้ ใช้ข้อมูลค่าใช้จ่ายจริงที่เกิดขึ้นในแต่ละศูนย์ในปีงบประมาณ 2547 ค่าใช้จ่ายเหล่านี้ ตามระบบข้อมูลของศูนย์ที่มีอยู่ ไม่สามารถระบุได้ชัดเจนว่าเป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดจากผักชนิดใดในปริมาณเท่าใด ยกเว้นค่าใช้จ่ายในการซื้อผลิตผลที่เป็นวัตถุดิบที่สามารถระบุได้ค่อนข้างชัดเจนว่าเป็นค่าใช้จ่ายของผักชนิดใด แต่เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ชัดเจนในการ

คำนวณจุดคุ้มทุนตามสูตรที่กล่าวมาแล้วข้างต้น การศึกษาจึงได้ใช้วิธีถ่วงเฉลี่ยตามน้ำหนักและมูลค่าของผลิตผลซึ่งรายละเอียดผลการศึกษาก็จะได้นำเสนอต่อไป

4.5.3 การคำนวณจุดคุ้มทุนของการดำเนินงานในโรงคัดบรรจุและระบบการลดอุณหภูมิ

ในการประเมินความคุ้มค่าคุ้มทุนของกิจกรรมจำเป็นต้องทราบต้นทุนการผลิตและรายรับจากการขายผลิตผล ผลการรวบรวมข้อมูลด้านต้นทุนการผลิตในส่วนของต้นทุนคงที่ซึ่งคิดเป็นรายปีในศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทั้ง 3 แห่งที่ศึกษา พบว่า ศูนย์ฯทุ่งหลวงมีต้นทุนคงที่สูงที่สุดที่ 1,751,070 บาท รองลงมาเป็นศูนย์หนองหอย (1,566,056 บาท) และศูนย์อ่างขาง (1,078,974 บาท) ตามลำดับ (ตารางที่ 4.1) โดยที่หมวดต้นทุนค่าเสื่อมราคาโรงเรือนและระบบห้องเย็น มีสัดส่วนสูงที่สุด รองลงมาเป็นค่าใช้จ่ายที่เป็นเงินเดือน/ค่าจ้างเจ้าหน้าที่ประจำ (ยกเว้นศูนย์ฯทุ่งหลวงที่สัดส่วนของเงินเดือน/ค่าจ้างเจ้าหน้าที่ประจำมีค่าสูงกว่าค่าเสื่อมราคาโรงเรือนและระบบการลดอุณหภูมิเยียบพลันอยู่เล็กน้อย) อย่างไรก็ตาม เนื่องจากการลงทุนในระบบการลดอุณหภูมิเยียบพลันในแต่ละศูนย์ทำในลักษณะเดียวกัน ต้นทุนค่าเสื่อมราคาของโรงเรือนและระบบการลดอุณหภูมิเยียบพลันของแต่ละศูนย์จึงมีค่าใกล้เคียงกัน ความแตกต่างในด้านต้นทุนค่าเงินเดือน/ค่าจ้างเจ้าหน้าที่และต้นทุนคงที่ในหมวดอื่นเกิดจากขนาดการผลิตจริงที่แตกต่างกัน แต่เป็นที่น่าสังเกตว่า ศูนย์ฯทุ่งหลวงซึ่งมีขนาดการผลิตจริงต่ำกว่าศูนย์ฯหนองหอย แต่กลับมีต้นทุนคงที่ในหมวดเงินเดือน/ค่าจ้างเจ้าหน้าที่ประจำและค่าเสื่อมราคายานพาหนะในการขนส่งสูงกว่า ข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ศูนย์ฯทุ่งหลวงน่าจะสามารถลดค่าจ้างเจ้าหน้าที่ในการผลิตผักโดยใช้ระบบการลดอุณหภูมิเยียบพลันลงได้บ้าง ซึ่งจะมีส่วนทำให้ประสิทธิภาพการผลิตเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 4.1 ต้นทุนคงที่การผลิตผักโดยใช้ระบบการลดอุณหภูมิเยียบพลันของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงที่ศึกษาทั้ง 3 แห่ง

หมวดต้นทุน	ศูนย์ฯทุ่งหลวง		ศูนย์ฯหนองหอย		ศูนย์ฯอ่างขาง	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1. เงินเดือน/ค่าจ้าง	643,866.29	36.77	501,264.00	32.01	184,104.00	17.06
2. เครื่องจักร/อุปกรณ์	103,245.00	5.90	262,083.33	16.74	63,870.00	5.92
3. ยานพาหนะในการขนส่ง	390,625.00	22.31	209,375.00	13.37	191,000.00	17.70
4. โรงเรือน/ระบบลดอุณหภูมิ	613,333.33	35.03	593,333.33	37.89	640,000.00	59.32
รวม	1,751,069.62	100.00	1,566,055.67	100.00	1,078,974.00	100.00

ที่มา: ประมวลจากข้อมูลที่สำรวจของศูนย์ต่างๆ และข้อมูลบัญชีของมูลนิธิโครงการหลวง

ในด้านต้นทุนผันแปร ผลการศึกษา พบว่า แต่ละศูนย์เสียค่าใช้จ่ายในต้นทุนผันแปรตามปริมาณการผลิตจริง โดยที่ศูนย์ฯหนองหอยซึ่งมีปริมาณการผลิตผักมากที่สุดมีต้นทุนผันแปรรวมทั้งหมดเท่ากับ 3,107,151 บาท ส่วนศูนย์ฯทุ่งหลวงมีปริมาณการผลิตจริงรองลงมามีต้นทุนผันแปรรวมเท่ากับ 2,965,922 บาท สำหรับศูนย์ฯอ่างขางซึ่งมีปริมาณการผลิตผักจริงต่ำที่สุดและต่ำกว่าอีกสองศูนย์ข้างต้น

เป็นอย่างมากนั้น (เพียง 1 ใน 8 หรือน้อยกว่า ตารางที่ 4.2 ประกอบ) มีต้นทุนผันแปรรวมเท่ากับ 930,292 บาท รายการต้นทุนผันแปรที่แต่ละศูนย์ต่างเสียค่าใช้จ่ายในสัดส่วนที่สูงคือ ค่าจ้างแรงงาน (รวมค่าล่วงเวลา) และค่ากระแสไฟฟ้า (แม้ศูนย์ฯหนองหอยจะเสียค่ากระแสไฟฟ้าน้อยที่สุด แต่ก็เสียค่าจ้างแรงงานในสัดส่วนที่สูงมาก) ผลการค้นพบในส่วนนี้ชี้ให้เห็นว่าทั้งสามศูนย์ฯจะต้องพิจารณารายละเอียดการจัดการต้นทุนทั้งสองหมวดนี้ว่ามีประสิทธิภาพหรือข้อบกพร่องขนาดใด เพื่อจะได้ปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น ซึ่งการพิจารณาในแง่ประสิทธิภาพของการใช้แรงงานจ้างจะได้กล่าวถึงในลำดับต่อไป ส่วนประสิทธิภาพการจัดการด้านการใช้กระแสปั่นสามารถพิจารณาได้จากรายงานการประเมินผลด้านวิศวกรรม

ตารางที่ 4.2 ต้นทุนผันแปรของการลงทุนผลิตผักโดยใช้ระบบการลดอุณหภูมิเย็บปล้นของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงที่ศึกษาทั้ง 3 แห่ง

หมวดต้นทุน	ศูนย์ฯทุ่งหลวง		ศูนย์ฯหนองหอย		ศูนย์ฯอ่างขาง	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1. ค่าแรงงาน	1,203,470.00	40.58	1,894,001.00	60.96	238,440.00	25.63
2. ค่าล่วงเวลา	216,479.00	7.30	386,808.00	12.45	210,176.00	22.59
3. ค่าขนส่ง	190,850.00	6.43	141,232.00	4.55	81,600.00	8.77
5. ค่าน้ำมัน	319,058.50	10.76	248,528.50	8.00	93,460.00	10.05
4. ค่าซ่อมรถ	265,230.71	8.94	115,436.16	3.72	12,220.00	1.31
6. ค่าโทรศัพท์	78,574.20	2.65	22,453.13	0.72	1,095.00	0.12
7. เบ็ดเตล็ด (ค่าน้ำ)	229,970.28	7.75	47,933.30	1.54	6,609.00	0.71
8. วัสดุสำนักงาน	8,365.86	0.28	75,063.45	2.42	-	-
9. ค่าไฟฟ้า	453,923.32	15.30	175,695.30	5.65	286,692.12	30.82
รวมค่าใช้จ่าย	2,965,921.87	100.00	3,107,150.84	100.00	930,292.12	100.00

ที่มา: ประมวลจากข้อมูลที่สำรวจของศูนย์ต่างๆ และข้อมูลบัญชีของมูลนิธิโครงการหลวง

สำหรับการศึกษาด้านรายได้จากการผลิตผักโดยใช้ระบบการลดอุณหภูมิเย็บปล้นในทั้ง 3 ศูนย์ พบว่า แต่ละศูนย์ดำเนินการผลิตผักชนิดต่างๆที่แตกต่างกันในด้านจำนวนชนิด (ศูนย์หนองหอยผลิตผักหลากหลายมากที่สุดถึงมากกว่า 50 ชนิด ศูนย์อ่างขางผลิตผัก 39 ชนิด และศูนย์ทุ่งหลวงผลิตผักเพียง 23 ชนิด แต่สามารถผลิตผักได้จำนวนมากกว่าศูนย์หนองหอยในปริมาณที่ไม่แตกต่างกันมากนัก – ตารางที่ 4.3) แต่เมื่อพิจารณาถึงชนิดผักที่มีปริมาณมากๆ ของแต่ละศูนย์ก็พบว่า เป็นผักชนิดต่างๆที่ไม่แตกต่างกันมากนัก เช่น กะหล่ำปลี ผักกาดหอมห่อ ผักกาดหางหงษ์ และผักกาดขาวปลี เป็นต้น และเมื่อประเมินด้านต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตผักแต่ละชนิดโดยพิจารณาที่รายได้เหนือต้นทุนผันแปร พบว่า ผลิตผลผักชนิดหลักๆ ของแต่ละศูนย์ (ผักที่มีปริมาณการผลิตมาก) ประสบกับการขาดทุนตั้งแต่ยังไม่ได้อำนาจถึงต้นทุนคงที่ (โดยเฉพาะศูนย์หนองหอยนั้น ผักที่มีปริมาณการผลิตมากที่สุด 6

ชนิดแรก ขาดทุนทั้งหมด ทั้งที่ยังไม่รวมต้นทุนคงที่) ด้วยเหตุนี้ จึงทำให้ศูนย์ต่างๆ ขาดทุนรวม (กำไรสุทธิติดลบ) เป็นจำนวนมากดังที่จะได้กล่าวต่อไป

ตารางที่ 4.3 จำนวนชนิดผักที่ผลิต ชนิดผักที่มีปริมาณการผลิตสูง และยอดขายผลิตผลผักของศูนย์ พัฒนาโครงการหลวงทั้ง 3 แห่งที่ศึกษา

รายการ	ศูนย์ฯทุ่งหลวง	ศูนย์ฯหนองหอย	ศูนย์ฯอ่างาง
จำนวนชนิดของผักที่ผลิต	23 ชนิด	50 ชนิด	39 ชนิด
ผักชนิดที่มีปริมาณการผลิตสูง	กะหล่ำปลี* ผักกาดหอมห่อ* ผักกาดขาวปลี* แครอท* ผักกาดหอมห่อตัดแต่ง ผักกาดหอมห่อ TQP	ผักกาดหอมห่อ* ผักกาดทางหงษ์* กะหล่ำปลี* ผักกาดขาวปลี* แครอท* กะหล่ำปลีรูปหัวใจ*	กะหล่ำปลีรูปหัวใจ* กะหล่ำปลี* ผักกาดทางหงษ์* ผักกาดหวาน ผักกาดหอมห่อ กะหล่ำปลีแดง
ปริมาณผลิตผลผักรวม	1,817,408.00 กก.	2,007,027.80 กก.	225,888.85 กก.
รวมยอดขายผักทุกชนิด	17,309,877.60 บาท	19,548,749.79 บาท	2,829,919.12 บาท

หมายเหตุ: * เป็นชนิดของผักที่รายได้เหนือต้นทุนผันแปร (รายได้ – ต้นทุนผันแปรรวม) ติดลบหรือขาดทุนตั้งแต่ที่ยังไม่พิจารณาต้นทุนคงที่

ที่มา: ประมวลจากข้อมูลที่สำรวจของศูนย์ต่างๆ และข้อมูลบัญชีของมูลนิธิโครงการหลวง

การประเมินผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิตผักด้วยระบบการลดอุณหภูมิเย็บปล้นในการศึกษานี้ประกอบด้วยตัวชี้วัด 4 ชนิด คือ

รายได้เหนือต้นทุนผันแปร (ยอดขาย – ต้นทุนผันแปรรวม) เป็นตัวชี้วัดที่แสดงให้เห็นว่าการทำกิจกรรมการผลิตผักของระบบมีความคุ้มค่ากับต้นทุนผันแปรหรือไม่ หากตัวชี้วัดนี้มีค่ามากกว่าศูนย์ก็แสดงการทำการกิจกรรมดังกล่าวสามารถสร้างรายได้เพียงพอที่จะจ่ายเป็นต้นทุนผันแปรได้

กำไรสุทธิ (ยอดขาย – ต้นทุนผันแปรรวม – ต้นทุนคงที่) เป็นตัวชี้วัดที่แสดงให้เห็นว่าการทำกิจกรรมการผลิตผักของระบบมีความคุ้มค่ากับต้นทุนทั้งหมด (ทั้งต้นทุนผันแปรและต้นทุนคงที่) หรือไม่ ถ้าผลการคำนวณตัวชี้วัดนี้ได้ค่ามากกว่าศูนย์ก็แสดงว่ากิจกรรมสามารถสร้างรายได้เพียงพอที่จะจ่ายต้นทุนทั้งหมดได้และยังมีรายได้เหลือเป็นผลตอบแทนต่อการประกอบการด้วย อย่างไรก็ตามเนื่องจากการประเมินผลนี้ไม่ได้คิดค่าเสียโอกาสเงินทุน ผลตอบแทนในรูปกำไรสุทธิดังกล่าวนี้จึงเป็นผลตอบแทนต่อเงินทุนของผู้ประกอบการอีกด้วย

ผลตอบแทนต่อแรงงานจ้าง (รายได้เหนือต้นทุนอื่นๆ/จำนวนแรงงานจ้างรายวันที่ใช้) ในที่นี้เป็นตัวชี้วัดที่แสดงให้เห็นว่า ถ้าไม่พิจารณาค่าเสียโอกาสเงินทุนเมื่อหักค่าใช้จ่ายต่อปัจจัยการผลิตอื่นๆ แล้วกิจกรรมจะสามารถจ่ายค่าตอบแทนต่อแรงงานจ้างได้เท่าใด กิจกรรมที่มีความคุ้มค่าจะต้องมี

ความสามารถในการจ่ายค่าตอบแทนต่อแรงงานจ้างรายวันที่มากกว่าค่าจ้างเฉลี่ยที่จ่ายให้แก่แรงงานจ้าง (ในที่นี้กำหนดให้เป็น 100 บาทต่อวันซึ่งเป็นอัตราค่าจ้างเฉลี่ยที่โครงการหลวงจ้างแรงงานรายวันในระดับปฏิบัติงาน 100-120 บาท/วัน)

ผลตอบแทนต่อแรงงานเจ้าหน้าที่ (รายได้เหนือต้นทุนอื่นๆ/จำนวนแรงงานเจ้าหน้าที่ที่ใช้) คล้ายกับผลตอบแทนต่อแรงงานจ้าง ตัวชี้วัดนี้แสดงให้เห็นว่า ถ้าไม่พิจารณาค่าเสียโอกาสเงินทุนเมื่อหักค่าใช้จ่ายต่อปัจจัยการผลิตอื่นๆ แล้วกิจกรรมจะสามารถจ่ายค่าตอบแทนต่อแรงงานเจ้าหน้าที่ได้เท่าใด กิจกรรมที่มีความคุ้มค่าจะต้องมีความสามารถในการจ่ายค่าตอบแทนต่อแรงงานเจ้าหน้าที่มากกว่าค่าจ้างเฉลี่ยที่จ่ายให้แก่เจ้าหน้าที่ (ในที่นี้กำหนดให้เป็น 300 บาทต่อวันซึ่งเป็นอัตราค่าจ้างแรงงานระดับฝีมือใกล้เคียงกับอัตราค่าจ้างรายเดือนที่โครงการหลวงจ้างเจ้าหน้าที่ระดับปฏิบัติงาน – 8,000-9,000 บาท/เดือน)

ผลการประเมินผลตอบแทนการทำกิจกรรมการผลิตด้วยระบบฯของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทั้ง 3 แห่ง พบว่า ทุกศูนย์ให้ตัวชี้วัดทั้ง 4 ชนิดมีค่าติดลบ (ยกเว้นรายได้เหนือต้นทุนผันแปรของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอ่างขางที่มีค่าเป็นบวก) แสดงว่า การดำเนินกิจกรรมดังกล่าวไม่สามารถสร้างรายได้เพียงพอแก่ต้นทุนและปัจจัยชนิดต่างๆ ที่พิจารณาได้เลย เป็นการดำเนินงานที่ขาดทุน โดยเฉพาะการขาดทุนสุทธิมากกว่า 1-3 ล้านบาทต่อศูนย์ (ตารางที่ 4.4) ผลการประเมินเบื้องต้นชี้ให้เห็นว่า หากแต่ละศูนย์จะดำเนินการผลิตผักโดยใช้ระบบการลดอุณหภูมิเย็บปล้นให้เกิดความคุ้มค่าจะต้องมีการปรับปรุงการดำเนินงานเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะด้านการใช้แรงงานและเจ้าหน้าที่

การพิจารณาทางด้านจุดคุ้มทุนนั้น เนื่องจากแต่ละศูนย์ทำการผลิตผักหลากหลายชนิด แต่ละชนิดที่ผลิตในแต่ละศูนย์มีรายรับเหนือต้นทุนผันแปรรวมแตกต่างกัน และหลายชนิดมีรายรับเหนือต้นทุนผันแปรรวมติดลบซึ่งไม่เหมาะสำหรับการนำมาเป็นผลผลิตฐานสำหรับการคำนวณจุดคุ้มทุนได้ การศึกษานี้จึงได้เลือกชนิดผักที่เหมือนกันหรือคล้ายคลึงกันในแง่รายรับเหนือต้นทุนผันแปรรวมมาเป็นผลิตผลฐาน โดยในศูนย์ฯทุ่งหลวงเลือกผักกาดหอมห่อตัดแต่งเป็นผลิตผลฐาน ส่วนศูนย์ฯหนองหอยและอ่างขางได้กะหล่ำปลีแดงเป็นผลิตผลฐาน (ผักดังกล่าวนี้ไม่ได้เป็นผักที่ผลิตมากที่สุดในแต่ละศูนย์ ผักที่ผลิตมากที่สุด 3 ลำดับแรกของแต่ละศูนย์ให้รายรับเหนือต้นทุนผันแปรรวมติดลบซึ่งไม่เหมาะที่จะนำมาเป็นผลิตผลฐานดังได้กล่าวมาแล้ว)

Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.4 การวิเคราะห์ผลตอบแทนจากการลงทุนผลิตผักโดยใช้ระบบการลดอุณหภูมิเย็บปล้นของ
ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงที่ศึกษาทั้ง 3 แห่ง

รายการ	ศูนย์ฯทุ่งหลวง	ศูนย์ฯหนองหอย	ศูนย์ฯอ่างขาง
ยอดขาย	17,309,877.60	19,548,749.79	2,829,919.12
ต้นทุนผันแปรรวม	17,352,206.95	21,557,408.63	2,787,852.10
ยอดซื้อ	14,386,285.08	18,450,257.79	1,857,559.98
ต้นทุนผันแปรอื่นๆ	2,965,921.87	3,107,150.84	930,292.12
รายได้เหนือต้นทุนผันแปร	-42,329.35	-2,008,658.84	42,067.02
ต้นทุนคงที่	1,751,069.62	1,566,055.67	1,078,974.00
กำไรสุทธิ	-1,793,398.97	-3,574,714.51	-1,036,906.98
แรงงานจ้างรายวันที่ใช้ (วันทำงาน)*	14,199.49	22,808.90	4,486.16
รายได้เหนือต้นทุนอื่นๆ**	-373,449.97	-1,293,824.51	-588,290.98
ผลตอบแทนต่อแรงงานจ้างรายวัน	-26.30	-56.72	-131.13
แรงงานเจ้าหน้าที่ที่ใช้ (วันทำงาน)***	2,146.22	1,670.88	613.68
รายได้เหนือต้นทุนอื่นๆ2****	-1,149,532.97	-3,073,450.51	-852,802.98
ผลตอบแทนต่อแรงงานเจ้าหน้าที่	-535.61	-1,839.42	-1,389.65

หมายเหตุ: * จำนวนแรงงานจ้างที่ใช้ คำนวณจาก (ค่าจ้างแรงงาน + ค่าล่วงเวลา)/100 โดยคิดค่าจ้างแรงงานรายวันต่อวันเท่ากับ 100 บาท)
 ** ต้นทุนอื่นๆ1 หมายถึง ต้นทุนอื่นๆ ทุกชนิดที่ไม่รวมค่าจ้างแรงงานจ้างรายวันและค่าล่วงเวลา
 *** จำนวนแรงงานเจ้าหน้าที่ที่ใช้ คำนวณจาก เงินเดือนเจ้าหน้าที่รวม/300 โดยคิดค่าตอบแทนเจ้าหน้าที่เฉลี่ยต่อวันเท่ากับ 300 บาท)
 **** ต้นทุนอื่นๆ2 หมายถึง ต้นทุนอื่นๆ ทุกชนิดที่ไม่รวมค่าใช้จ่ายเป็นเงินเดือน/ค่าจ้างของเจ้าหน้าที่ประจำ

ที่มา: ประมวลและคำนวณจากข้อมูลสำรวจของศูนย์ต่างๆ และข้อมูลบัญชีของมูลนิธิโครงการหลวง

เมื่อคำนวณจุดคุ้มทุนของแต่ละศูนย์ก็พบว่า จุดคุ้มทุนในการผลิตผักด้วยระบบการลดอุณหภูมิเย็บปล้นของศูนย์ฯทุ่งหลวงเท่ากับ 292,821 กิโลกรัมของผักกาดหอมห่อตัดแต่ง และจุดคุ้มทุนของศูนย์ฯหนองหอยและอ่างขางเท่ากับ 236,922 และ 627,310 กิโลกรัมของกะหล่ำปลีแดง ตามลำดับ และเพื่อให้ทราบสถานภาพของแต่ละศูนย์ในปัจจุบัน การศึกษานี้จึงได้คำนวณปริมาณการผลิตจริงตามหน่วยเทียบเท่าผลิตผลที่ใช้เป็นฐานของแต่ละศูนย์ ซึ่งปรากฏว่าศูนย์ฯทุ่งหลวงมีผลิตผลผักรวมเท่าผักกาดหอมชนิดห่อตัดแต่ง (หน่วยที่รับซื้อจากเกษตรกร) เท่ากับ -7,082 กิโลกรัม และศูนย์ฯหนองหอยและอ่างขางมีผลิตผลผักรวมเทียบเท่าหน่วยกะหล่ำปลีแดงเท่ากับ -303,964.53 และ 76,175.02 กิโลกรัม ตามลำดับ ผลิตผลผักรวมของแต่ละศูนย์เทียบเท่าหน่วยของผักที่ใช้เป็นฐานมีค่าติดลบแสดงว่าศูนย์ทำการผลิตผักชนิดที่มีรายได้เหนือต้นทุนผันแปรรวมที่ติดลบมากกว่าผักที่มีรายได้เหนือต้นทุนผันแปรรวมเป็นบวก ซึ่งหมายความว่าศูนย์เหล่านั้นมีการผลิตผักที่ไม่มีศักยภาพในการทำกำไรมากกว่าผักที่มีศักยภาพในการทำกำไร และเมื่อเปรียบเทียบปริมาณการผลิตผัก ณ จุดคุ้มทุนกับปริมาณการผลิต

ผักที่ศูนย์ทำได้จริงในปีงบประมาณ 2547 ก็จะพบว่า ทุกศูนย์ที่ศึกษายังทำการผลิตผักได้น้อยกว่า จุดคุ้มทุนเป็นจำนวนมาก ซึ่งหากศูนย์จะผลิตผักด้วยระบบการลดอุณหภูมิเฉียบพลันให้คุ้มทุนจะต้องมีการปรับตัวอย่างมากในแง่ของการเพิ่มปริมาณการผลิตและการปรับเปลี่ยนชนิดผักจากการลดการผลิตผักที่ไม่มีศักยภาพในการทำกำไร ไปสู่ผักที่มีศักยภาพในการทำกำไรให้มากขึ้นเป็นอย่างมาก อย่างไรก็ตาม การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงดังกล่าวน่าจะเป็นเรื่องที่ทำได้ยาก เนื่องจากข้อจำกัดด้านพื้นที่การผลิตของเกษตรกรและความต้องการผักชนิดต่างๆ ของตลาด ประการสำคัญ การดำเนินการตลาดของศูนย์ต่างๆ นั้นผ่านฝ่ายการตลาดของมูลนิธิที่มีการทำงานแยกส่วนกันโดยสิ้นเชิง และแต่ละส่วนมุ่งแสวงหากำไรและประสิทธิภาพของตนเอง และกระทบซึ่งกันและกัน ซึ่งหากมีการประเมินผลตอบแทนของทุกส่วนพร้อมกัน จะทำให้มองเห็นประสิทธิภาพการดำเนินงานของแต่ละส่วนที่เกี่ยวข้องกันและสามารถถ่ายโอนกันได้ (เช่น ถ้าฝ่ายตลาดมีกำไรและประสิทธิภาพสูง ก็สามารถเพิ่มราคารับซื้อผลิตผลจากศูนย์และหรือรับภาระต้นทุนค่าขนส่งผลิตผลจากศูนย์ได้ เป็นต้น) ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น อันจะนำไปสู่สู่ทางการปรับปรุงการดำเนินงานของแต่ละส่วนได้ถูกต้องยิ่งขึ้นอีกทางหนึ่ง

ตารางที่ 4.5 การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนของการลงทุนผลิตผักโดยใช้ระบบการลดอุณหภูมิเฉียบพลันของศูนย์พัฒนาโครงการหลวง

รายการ	ศูนย์ฯทุ่งหลวง	ศูนย์ฯหนองหอย	ศูนย์ฯอ่างขาง
ผลิตผลผักที่ใช้เป็นฐาน	ผักกาดหอมห่อคัดแต่ง	กะหล่ำปลีแดง	กะหล่ำปลีแดง
ต้นทุนคงที่รวม	1,751,069.62	1,566,055.67	1,078,974.00
กำไรเหนือต้นทุนผันแปร/กก.	5.98	6.61	1.72
จุดคุ้มทุน (กก.ของผลิตผลที่เป็นฐาน)	292,821.01	236,922.19	627,310.47
ผลิตผลที่ได้ปัจจุบัน (กก.ของผลิตผลที่เป็นฐาน)	-7,081.51	-303,964.53	76,175.02

หมายเหตุ: การคำนวณนี้หน่วยของผักที่ใช้เป็นหน่วยที่รับซื้อจากเกษตรกร ซึ่งเมื่อแต่ละศูนย์นำมาเข้าระบบการผลิตในการตัดแต่งและลดอุณหภูมิ หน่วยของผลิตผลที่ได้จะลดลง (ผลิตผลบางชนิดอาจมีน้ำหนักเพิ่มขึ้น)

ที่มา: ประมวลและคำนวณจากข้อมูลที่สำรวจของศูนย์ต่างๆ และข้อมูลบัญชีของมูลนิธิโครงการหลวง

4.6 แนวทางการปรับปรุงการดำเนินงานเพื่อความคุ้มค่า คุ้มทุน

ผลจากการประเมินดังที่ได้กล่าวมาได้พบว่า การดำเนินงานของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงต่างๆ ยังไม่สามารถสร้างรายได้คุ้มค่ากับการลงทุนในระบบการลดอุณหภูมิเฉียบพลัน แต่หากจะเพิ่มปริมาณการผลิตให้คุ้มทุนก็จะต้องเพิ่มปริมาณการผลิตอีกเป็นจำนวนมาก ซึ่งแต่ละศูนย์ไม่สามารถที่จะทำได้ด้วยข้อจำกัดด้านพื้นที่การผลิตของเกษตรกร แม้กระนั้น ความคุ้มค่าคุ้มทุนก็อาจเกิดขึ้นได้ด้วยการลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานตามข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

- 1) แต่ละศูนย์ควรพิจารณาควบคุมการจ้างแรงงานรายวันโดยลดการจ้างงานบางส่วนและปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของแรงงานจ้างเหล่านี้ให้เพิ่มขึ้น

- 2) แต่ละศูนย์ควรต้องมีการวิเคราะห์ความต้องการด้านกำลังคน (เจ้าหน้าที่) ว่ามีความเหมาะสมกับปริมาณงานที่ต้องดำเนินงานในระบบระบบลดอุณหภูมิเย็บพล้นมากน้อยขนาดใด เพื่อปรับลดกำลังคนให้เหมาะสม จะเป็นการลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพให้แก่วระบบ
- 3) แต่ละศูนย์ควรเน้นเรื่องการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในระบบลดอุณหภูมิเย็บพล้น โดยพยายามดำเนินการตามข้อเสนอแนะการประเมินผลด้านวิศวกรรมอย่างเคร่งครัด
- 4) แต่ละศูนย์ควรพิจารณาลดปริมาณผลิตผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีศักยภาพในการสร้างกำไรให้น้อยลงหรือเลิกผลิต (หากเป็นไปได้) และหันไปเพิ่มการผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีศักยภาพในการสร้างกำไรให้มากขึ้น
- 5) ควรมีการประเมินหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น ฝ่ายการตลาด และงานยานพาหนะ ซึ่งเป็นผู้กำหนดราคารับซื้อผลิตผลและเก็บค่าบริการจากศูนย์ ซึ่งหากหน่วยงานเหล่านี้มีกำไรสูงซึ่งเป็นผลมาจากการทำงานของศูนย์ การปรับเปลี่ยนราคารับซื้อผลิตผลและค่าบริการให้เหมาะสมเพื่อเพิ่มค่าตอบแทนแก่ศูนย์ตามหลักความถูกต้องของการร่วมรับผลประโยชน์ (Profit Sharing) ของผู้ที่ก่อประโยชน์
- 6) ควรใช้ประโยชน์จากรายละเอียดการประเมินผลด้านเศรษฐศาสตร์นี้เป็นแนวทางในการวางแผนการผลิตในระยะต่อไป โดยปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัยอยู่เสมอแล้วปรับการวางแผนการผลิตให้เกิดความคุ้มค่า ซึ่งในส่วนนี้สามารถที่จะพัฒนาขึ้นเป็นโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการใช้งานของแต่ละศูนย์ต่อไปได้

5. ข้อเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงการดำเนินงาน

ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย

- 1.) ถ้ามีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการบริหารจัดการจะทำให้การจัดการเป็นไปด้วยความรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้น
- 2.) ถ้ามีการพัฒนาในเรื่องของระบบเครือข่ายในการติดต่อสื่อสารทั้งทางเสียง ทางภาพ และระบบข้อมูล ผ่านเทคโนโลยีจะทำให้การบริหารจัดการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและสามารถแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว
- 3.) ควรมีการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้บริหารหน่วยงานและผู้ปฏิบัติงานซึ่งทำหน้าที่ในการปฏิบัติงานและรับทราบปัญหาในแต่ละวัน รวมถึงควรมีระบบการรายงานข้อมูลและปัญหาที่เกิดขึ้น ซึ่งจะทำให้ผู้บริหารได้รับข้อมูลที่สำคัญซึ่งสามารถถูกนำไปใช้ประกอบการวางแผนกลยุทธ์และนโยบายขององค์กร
- 4.) ดำเนินการติดตั้งระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (LAN) เพื่อเชื่อมต่อข้อมูลระหว่างโรงคัดบรรจุและสำนักงาน ๕๖๑๕๖
- 5.) จัดให้มีการวางแผนการผลิตที่เหมาะสมกับกำลังการผลิต (ห้องเย็น ระบบลดอุณหภูมิเย็บพลัน และกำลังคน) ที่มีอยู่
- 6.) ถ้ามีงบประมาณในการปรับปรุงเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตให้สอดคล้องกับการทำงาน จะทำให้การผลิตและการควบคุมคุณภาพผลผลิตมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น
- 7.) ควรจัดให้มีตารางการบำรุงรักษาและการซ่อมบำรุงเครื่องจักรที่ชัดเจน
- 8.) ควรรับพนักงานและบุคลากรที่มีความรู้ ทักษะ และความสามารถเหมาะสมกับตำแหน่งงาน โดยเฉพาะตำแหน่งหัวหน้างาน
- 9.) ควรให้บุคลากรที่ถูกส่งไปอบรม 5ส จัดทำกิจกรรม 5ส ขึ้นภายในองค์กรเพราะ 5ส เป็นพื้นฐานที่จะนำไปสู่ระบบ GMP
- 10.) จัดทำขั้นตอนการปฏิบัติงาน (procedure) วิธีปฏิบัติงาน (work instructions) และคำบรรยายลักษณะงาน (job descriptions)
- 11.) จัดกระบวนการฝึกอบรม การสัมมนาพนักงานทุกระดับเพื่อสร้างการมีส่วนร่วมและเป็นการพัฒนาความรู้ของพนักงานแต่ละคนให้มีความสามารถในการรับผิดชอบงานในระดับสูงขึ้น
- 12.) จัดทำระบบการซ่อมบำรุงแบบป้องกัน (preventive maintenance) เพื่อลดการหยุดการผลิตรันเกิดจากการเสียหายของอุปกรณ์และเครื่องจักร และเป็นการยืดอายุการใช้งานของอุปกรณ์และเครื่องจักร
- 13.) ทำการพัฒนาการระบบบำรุงรักษา มีการให้การศึกษาในการดูแลรักษาเบื้องต้นอย่างถูกวิธี เพิ่มทักษะในการแก้ปัญหา

- 14.) จัดการฝึกอบรมด้านเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว เพื่อให้การทำงานเป็นไปอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการเนื่องจากพนักงานมีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการที่ปฏิบัติ
- 15.) ปรับปรุงระบบการขนถ่ายผลิตผลทั้งระบบ ทั้งขาเข้า ขาออกและภายในโรงงาน
- 16.) จัดวางผังโรงงานใหม่ให้สอดคล้องกับระบบ GMP
- 17.) ปรับปรุงระบบน้ำ ระบบบำบัดน้ำเสียให้ได้มาตรฐาน เพื่อป้องกันการปนเปื้อนจากฝุ่น เชื้อโรค และจุลินทรีย์ที่มากับน้ำและเพื่อลดการสะสมของสิ่งปนเปื้อน เชื้อโรคและจุลินทรีย์จากน้ำเสียในพื้นที่
- 18.) จัดทำระบบควบคุมคุณภาพการผลิตที่ได้มาตรฐาน GMP
- 19.) จัดให้มีห้องปรับอากาศสำหรับตัดแต่งผลิตผล โดยเป็นห้องปิดเพื่อป้องกันสัตว์พาหะนำโรค ฝุ่นละออง และการปนเปื้อนทั้งทางกายภาพ เคมีและจุลินทรีย์
- 20.) ผลิตภัณฑ์ที่ขนส่งโดยรถที่ไม่มีระบบทำความเย็น ไม่จำเป็นต้องผ่านกระบวนการลดความเย็นเฉียบพลัน
- 21.) วางแผนการผลิตให้เหมาะสมทั้งในด้านปริมาณและเวลา
- 22.) ศูนย์ควรมีแผนงานที่จะต้องทำการปรับปรุงระบบการควบคุมคุณภาพให้ได้ตามมาตรฐาน GMP และ HACCP
- 23.) จัดทำทะเบียนอุปกรณ์และเครื่องมือที่มีความจำเป็นต้องใช้และที่มีอยู่ในศูนย์ทั้งหมด เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดหาให้ครบถ้วน
- 24.) ทำการจัดหาไฟฟ้าครอบคลุมไฟทุกดวงที่อยู่ในพื้นที่การผลิต

ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง

- 1.) ปัญหาเรื่องการดูแลรักษาความสะอาดเป็นเป้าหมายหลักที่จะต้องเร่งดำเนินการแก้ไข
- 2.) ทางส่วนกลางควรสนับสนุนงบประมาณให้กับศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวงเพื่ดำเนินการจัดซื้อเครื่องมือวัดอุณหภูมิผลิตผล เครื่องมือวัดอุณหภูมิน้ำและห้องเย็น และ ความชื้นสัมพัทธ์ในห้องเย็น เพื่อใช้ในการควบคุมมาตรฐานการผลิตให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
- 3.) ควรมีการจัดสรรงบประมาณเพื่อใช้ในการปรับปรุงถนนในบริเวณโรงคัดบรรจุเพื่อลดการฟุ้งกระจายของฝุ่นบริเวณหน้าโรงคัดบรรจุ
- 4.) จัดให้มีการวางแผนการผลิตที่เหมาะสมกับกำลังการผลิต (ห้องเย็น ระบบลดอุณหภูมิเฉียบพลัน และกำลังคน) ที่มีอยู่
- 5.) ถ้ามีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการบริหารจัดการจะทำให้การจัดการเป็นไปด้วยความรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

- 6.) ถ้ามีการพัฒนาในเรื่องของระบบเครือข่ายในการติดต่อสื่อสารทั้งทางเสียง ทางภาพ และระบบข้อมูล ผ่านเทคโนโลยีจะทำให้การบริหารจัดการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและสามารถแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว
- 7.) ขาดการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้บริหารหน่วยงานและผู้ปฏิบัติงานซึ่งทำหน้าที่ในการปฏิบัติงานและรับทราบปัญหาในแต่ละวัน รวมถึงไม่มีระบบการรายงานข้อมูลและปัญหาที่เกิดขึ้น ทำให้ผู้บริหารไม่ได้รับข้อมูลที่สำคัญซึ่งสามารถถูกนำไปใช้ประกอบการวางแผนกลยุทธ์และนโยบายขององค์กร
- 8.) ดำเนินการติดตั้งระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (LAN) เพื่อเชื่อมต่อข้อมูลระหว่างโรงคัดบรรจุและสำนักงาน
- 9.) ถ้ามีงบประมาณในการปรับปรุงเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตให้สอดคล้องกับการทำงาน จะทำให้การผลิตและการควบคุมคุณภาพผลผลิตมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น
- 10.) ควรจัดให้มีตารางการบำรุงรักษาและการซ่อมบำรุงเครื่องจักรที่ชัดเจน มีผู้รับผิดชอบโดยตรง
- 11.) ควรรับพนักงานและบุคลากรที่มีความรู้ ทักษะ และความสามารถเหมาะสมกับตำแหน่งงาน โดยเฉพาะตำแหน่งหัวหน้างาน
- 12.) ควรให้บุคลากรที่ถูกส่งไปอบรม 5ส จัดทำกิจกรรม 5ส ขึ้นภายในองค์กรเพราะ 5ส เป็นพื้นฐานที่จะนำไปสู่ระบบ GMP
- 13.) จัดทำขั้นตอนการปฏิบัติงาน (procedure) วิธีปฏิบัติงาน (work instructions) และคำบรรยายลักษณะงาน (job descriptions)
- 14.) จัดกระบวนการฝึกอบรม การสัมมนาพนักงานทุกระดับเพื่อสร้างการมีส่วนร่วมและเป็นการพัฒนาความรู้ของพนักงานแต่ละคนให้มีความสามารถในการรับผิดชอบงานในระดับสูงขึ้น
- 15.) จัดทำระบบการซ่อมบำรุงแบบป้องกัน (preventive maintenance) เพื่อลดการหยุดการผลิตอันเกิดจากการเสียหายของอุปกรณ์และเครื่องจักร และเป็นการยืดอายุการใช้งานของอุปกรณ์และเครื่องจักร
- 16.) ทำการพัฒนากระบวนการบำรุงรักษา มีการให้การศึกษาในการดูแลรักษาเบื้องต้นอย่างถูกวิธี เพิ่มทักษะในการแก้ปัญหา
- 17.) จัดการฝึกอบรมด้านเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว เพื่อให้การทำงานเป็นไปอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการเนื่องจากพนักงานมีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการที่ปฏิบัติ
- 18.) ปรับปรุงระบบการขนถ่ายผลิตผลทั้งระบบ ทั้งขาเข้า ขาออกและภายในโรงงาน
- 19.) จัดวางผังโรงงานใหม่ให้สอดคล้องกับระบบ GMP
- 20.) ปรับปรุงระบบน้ำ ระบบบำบัดน้ำเสียให้ได้มาตรฐาน เพื่อป้องกันการปนเปื้อนจากฝุ่น เชื้อโรค และจุลินทรีย์ที่มากับน้ำและเพื่อลดการสะสมของสิ่งปนเปื้อน เชื้อโรคและจุลินทรีย์จากน้ำเสียในพื้นที่

- 21.) จัดทำระบบควบคุมคุณภาพการผลิตที่ได้มาตรฐาน GMP
- 22.) ผลิตผลที่ขนส่ง โดยรถที่ไม่มีระบบทำความเย็น ไม่จำเป็นต้องผ่านกระบวนการลดความเย็น
เฉียบพลัน
- 23.) วางแผนการผลิตให้เหมาะสมทั้งในด้านปริมาณและเวลา
- 24.) ศูนย์ควรมีแผนงานที่จะต้องทำการปรับปรุงระบบการควบคุมคุณภาพให้ได้ตามมาตรฐาน
GMP และ HACCP
- 25.) จัดทำทะเบียนอุปกรณ์และเครื่องมือที่มีความจำเป็นต้องใช้และที่มีอยู่ในศูนย์ทั้งหมด เพื่อเป็น
ข้อมูลในการจัดหาให้ครบถ้วน
- 26.) ทำการจัดหาฝาครอบหลอดไฟทุกดวงที่อยู่ในพื้นที่การผลิต
- 27.) ควรมีการวิจัยเพื่อหาวัตถุดิบที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้กับระบบ Hydrocooling

สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง

- 1.) ควรเร่งทำการพัฒนาระบบให้ได้มาตรฐาน GMP และ HACCP เนื่องจากมีงบประมาณและ
บุคลากรที่มีความรู้ความสามารถ
- 2.) ควรมีการวิจัยเพื่อหาวัตถุดิบที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้กับระบบ Hydrocooling
- 3.) ปรับปรุงระบบน้ำ ระบบบำบัดน้ำเสียให้ได้มาตรฐาน เพื่อป้องกันการปนเปื้อนจากฝุ่น เชื้อ
โรค และจุลินทรีย์ที่มากับน้ำและเพื่อลดการสะสมของสิ่งปนเปื้อน เชื้อโรคและจุลินทรีย์จากน้ำ
เสียในพื้นที่
- 4.) จัดทำระบบควบคุมคุณภาพการผลิตที่ได้มาตรฐาน GMP

ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวง

- 1.) ควรจัดสรรงบประมาณเพื่อติดตั้งระบบปรับอากาศภายในพื้นที่โรงคัดบรรจุ
- 2.) ไม่ควรวางผลิตผลหลายๆชนิดบนสายพานเดียวกันในเวลาเดียวกันเพราะจะทำให้เกิดการ
ปนเปื้อนข้าม
- 3.) จัดสรรงบประมาณสร้างห้องน้ำพนักงานให้อยู่ด้านนอกพื้นที่ผลิต และปิดการใช้งานห้องน้ำที่
อยู่ภายในพื้นที่การผลิต

ข้อเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงการดำเนินงานด้านการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อลดการสูญเสีย

1. การรับผลิตผลเข้าโรงคัดบรรจุ (Receiving)
 - 1.1 ควรยกพื้นบริเวณที่รับผลิตผลให้สูงเท่าระดับรถขนส่ง เพราะจะช่วยลดความเสียหายจากการกระแทก และสะดวกในการปฏิบัติงาน
 - 1.2 วางภาชนะบรรจุผลิตผลไว้บนแท่นรองรับสินค้า
 - 1.3 รักษาความสะอาดบริเวณรับผลิตผลโดยการทำความสะอาดทุกวัน
 - 1.4 ใช้เครื่องชั่งที่มีมาตรฐานเชื่อถือได้ ควรมีการสอบเทียบเครื่องชั่งอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง
2. การตัดแต่ง (Trimming)
 - 2.1 ควรเข้มงวดเรื่องสุขอนามัยของผู้ปฏิบัติงานในห้องตัดแต่ง โดยยึดหลัก GMP
 - 2.2 ตัดแต่งผักก่อนนำเข้าสู่ระบบเย็นเร็ว
 - 2.3 ตัดแต่งผักที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส
 - 2.4 รักษาความสะอาดของบริเวณที่ตัดแต่งให้ถูกสุขลักษณะ
 - 2.5 ผู้ปฏิบัติงานภายในห้องตัดแต่งต้องสวมเสื้อผ้าที่เหมาะสมต่ออุณหภูมิในห้อง และเครื่องแต่งกายต้องสะอาด ไม่สวมเครื่องประดับ สวมหมวก สวมถุงมือ และสวมรองเท้าเฉพาะที่
 - 2.6 รักษาความสะอาดของอุปกรณ์ที่ใช้ เช่น มีด ควรจุ่มมีดลงในสารเคมีฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ เช่น น้ำผสมคลอรีน เพื่อป้องกันการปนเปื้อนจากเชื้อจุลินทรีย์โรคพืช และโรคของผู้บริโภค
 - 2.7 ไม่สูบบุหรี่ รับประทานอาหาร หรือทำกิจกรรมอื่นที่ไม่เกี่ยวข้องกับการตัดแต่งในห้องตัดแต่ง
 - 2.8 ควรปรับปรุงห้องตัดแต่งให้อยู่ในสภาพปิด
3. การคัดเลือกและจัดมาตรฐาน (Sorting and Grading)
 - 3.1 ยึดหลักการคัดเลือกและจัดมาตรฐานผลิตผลตามที่กำหนดในเอกสารของมูลนิธิโครงการหลวง หากไม่เข้าใจให้หารือกับงานคัดบรรจุเชียงใหม่
 - 3.2 จัดทำชั้นมาตรฐานผักให้ครอบคลุมผลิตผลทุกชนิด โดยเฉพาะผักอินทรีย์
 - 3.3 ผู้ปฏิบัติงานด้านการคัดเลือกและจัดมาตรฐานต้องเป็นผู้ที่ผ่านการฝึกอบรมจนเกิดความชำนาญ

4. การทำความสะอาด (Cleaning and Washing)

- 4.1 น้ำที่ใช้ล้างทำความสะอาดต้องเป็นน้ำสะอาด ควรผสมสารเคมีฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ เช่น น้ำผสมคลอรีน ความเข้มข้นประมาณ 100 ppm ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสกปรก และชนิดของผัก
- 4.2 ทำความสะอาดผักที่ไม่ทนต่อการเปียกน้ำ โดยการใช้ผ้าสะอาดชุบน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 100 ppm เช็ดเฉพาะส่วนที่สกปรก

5. การบรรจุหีบห่อ (Packing)

- 5.1 ควรบรรจุหีบห่อผลผลิตที่ชำรุดเสียหายง่าย หรือมีขนาดเล็ก หรือมีอัตราการหายใจสูงในตะกร้าทรงต่ำ ผลผลิตที่สูญเสียง่ายจากสภาพอุณหภูมิสูง และมีราคาสูง ควรบรรจุในกล่องโฟมบรรจุน้ำแข็งหรือเจลไอซ์
- 5.2 ควรบรรจุผลผลิตลงในภาชนะบรรจุที่สะอาด
- 5.3 ใช้ภาชนะบรรจุให้ถูกต้องกับชนิดของผลผลิต คือ ภาชนะบรรจุ (ตะกร้าพลาสติก) สีส้มหรือสีฟ้าใช้สำหรับผัก สีเขียวสำหรับผลไม้ สีเหลืองสำหรับผักอินทรีย์ และสีดำบรรจุผักในแปลงปลูก
- 5.4 ไม่ควรบรรจุผลผลิตลงในถุงพลาสติก หรือห่อด้วยกระดาษหรือพลาสติก เพราะจะทำให้สิ้นเปลืองเวลาในการลดอุณหภูมิโดยวิธีผ่านอากาศเย็น นอกจากนั้นยังเป็นการสิ้นเปลืองพลังงานด้วย
- 5.5 ภาชนะบรรจุประเภทโฟมเป็นภาชนะที่ล้างทำความสะอาดยาก จึงควรรองกล่องโฟมด้วยถุงพลาสติกเจาะรูก่อนบรรจุผลผลิต
- 5.6 ภายในภาชนะบรรจุเดียวกันต้องบรรจุผลผลิตที่มีชั้นคุณภาพเดียวกันเท่านั้น

6. การจัดการอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ (Temperature and Relative Humidity)

- 6.1 ต้องมีเทอร์โมมิเตอร์ชนิดที่อ่านได้เที่ยงตรง เช่น Digital Thermometer ประจำศูนย์ฯ เพื่อใช้วัดอุณหภูมิในห้องเย็น และอุณหภูมิใจกลางผลผลิต
- 6.2 ต้องมีเทอร์โมมิเตอร์ชนิดกระเปาะเปียก กระเปาะแห้ง หรือเครื่องวัดความชื้นสัมพัทธ์ในห้องเย็น
- 6.3 ต้องเก็บรักษาหรือจัดการผลผลิตที่ผ่านการลดอุณหภูมิแล้วใน

สภาพอุณหภูมิต่ำตลอดเวลาเมื่อผ่านกระบวนการลดอุณหภูมิแล้ว หากอุณหภูมิสูงขึ้นจะทำให้เกิดหยดน้ำขึ้นบนผลิตภัณฑ์ และนำไปสู่การเน่าเสีย

7. การลดอุณหภูมิ (Precooling)

7.1 ผักที่นำเข้าสู่ระบบเย็นเร็ว ควรผ่านกระบวนการตัดแต่งให้เรียบร้อยหรือตัดแต่งเบื้องต้น กรณีที่ผักอาจสูญเสียน้ำและเขียว ให้ตัดแต่งเบื้องต้น การนำผักที่ยังไม่ได้ตัดแต่งเข้าสู่ระบบเย็นเร็วจะทำให้ต้องใช้พลังงานในการลดความร้อนนานขึ้น ส่งผลให้ค่าใช้จ่ายสูงขึ้น

7.2 การลดความร้อนโดยวิธีการผ่านอากาศเย็น (Forced-air cooling) จะต้องให้อากาศเคลื่อนที่ผ่านผักได้โดยสะดวก ไม่มีสิ่งกีดขวางการเคลื่อนที่ของอากาศเย็น เช่น ถุงพลาสติกหรือกระดาษที่ห่อผัก การกรุกระดาษด้านข้างภาชนะบรรจุ จะทำให้ผักไม่สามารถสัมผัสกับอากาศเย็นได้ ส่งผลให้การลดความร้อนต้องใช้เวลาานมากเป็นการสิ้นเปลืองพลังงาน

7.3 การตัดแต่งและการบรรจุหีบห่อควรปฏิบัติในที่ที่มีอุณหภูมิ 12-15 องศาเซลเซียส โดยผู้ปฏิบัติงานต้องสวมใส่เสื้อผ้าที่ป้องกันตัวเองออกจากอุณหภูมิต่ำ

7.4 ผักที่ผ่านการลดความร้อนแล้วจะต้องขนส่งด้วยรถห้องเย็นและจะต้องอยู่ในระบบสายโซ่ความเย็นจนถึงผู้บริโภค หากระบบสายโซ่ความเย็นขาดตอนจะทำให้เกิดความเสียหายได้ โดยเฉพาะจากการเน่าเสียของผัก

7.5 การวางภาชนะบรรจุ (ตะกร้าสีส้ม) และการคลุมผ้าใบต้องถูกต้องตามหลักที่จะทำให้อากาศเย็นไหลผ่านทางด้านข้างของตะกร้าเท่านั้น หากปิดผ้าใบไม่ดีมีช่องทางให้อากาศไหลผ่านทางด้านอื่น อากาศจะไม่ไหลเข้าทางด้านข้างของตะกร้า ทำให้ผักไม่เย็น แม้จะใช้เวลานานก็ตาม

7.6 การจัดการทุกขั้นตอนควรปฏิบัติอย่างรวดเร็ว เพราะหากขั้นตอนใดก็ตามมีการปฏิบัติช้า จะทำให้ผลิตภัณฑ์ถึงมือผู้บริโภคช้าลง ซึ่งผักเป็นสิ่งมีชีวิตมีการสูญเสียตลอดและหากเกิดการชักช้าขึ้นในขั้นตอนใดก็ตามจะทำให้ผักเสียหายมากขึ้น

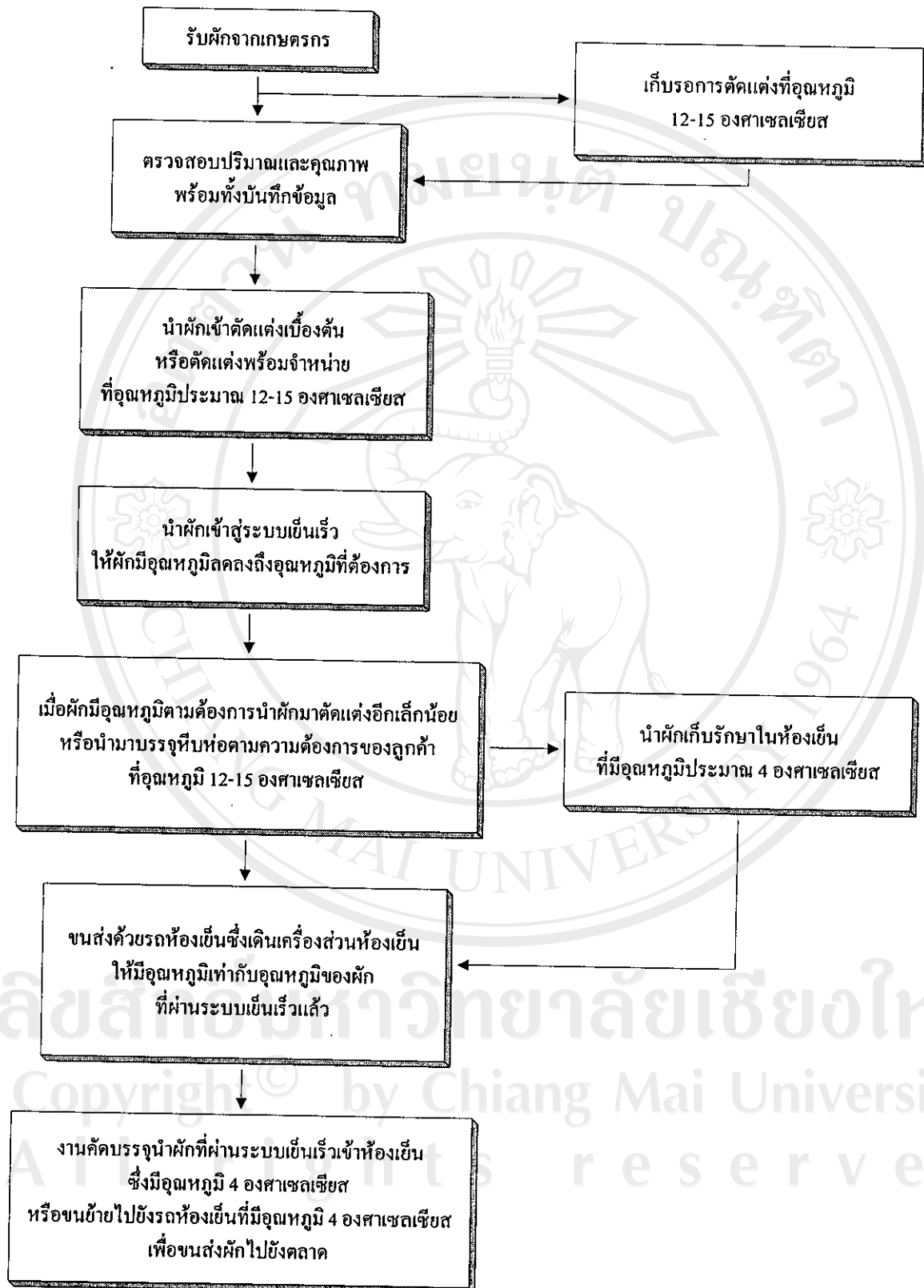
8. การขนส่ง (Transportation)

- 8.1 ขนส่งผลิตภัณฑ์ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยรถห้องเย็นที่มีอุณหภูมิเท่ากับผลิตผล
- 8.2 รักษาความสะอาดภายในรถห้องเย็น
- 8.3 เปิดเครื่องทำความเย็นให้อุณหภูมิลดลงถึงที่ต้องการแล้วจึงนำผลิตผลขึ้นรถ และไม่เปิดตู้รถห้องเย็นในขณะที่ไม่มีการปฏิบัติงาน
- 8.4 จอดรถในที่ร่ม และพยายามขนส่งในช่วงที่อุณหภูมิต่ำที่สุดของวัน เช่น การขนส่งตอนเช้า เป็นต้น
- 8.5 เรียงภาชนะบรรจุให้ลมเย็นจากเครื่องทำความเย็นไหลผ่านด้านบน ด้านล่าง ด้านข้าง และระหว่างภาชนะบรรจุ
- 8.6 กรณีที่ภาชนะบรรจุไม่เต็มรถ ควรจัดเรียงให้สม่ำเสมอ เพื่อป้องกันการล้มของภาชนะบรรจุระหว่างการขนส่ง

ข้อควรปฏิบัติในขั้นตอนการจัดการลดอุณหภูมิในระบบลดอุณหภูมิเย็บพลา

1. ผักที่นำเข้าสู่ระบบเย็นเร็ว ควรผ่านกระบวนการตัดแต่งให้เรียบร้อยหรือตัดแต่งเบื้องต้น กรณีที่ผักอาจสูญเสียน้ำและเหี่ยวให้ตัดแต่งเบื้องต้น การนำผักที่ยังไม่ได้ตัดแต่งเข้าสู่ระบบเย็นเร็วจะทำให้ต้องใช้พลังงานในการลดความร้อนนานขึ้น ส่งผลให้ค่าใช้จ่ายสูงขึ้น
2. การลดความร้อนโดยวิธีการผ่านอากาศเย็น (Forced-air cooling) จะต้องให้อากาศเคลื่อนที่ผ่านผักได้โดยสะดวก ไม่มีสิ่งกีดขวางการเคลื่อนที่ของอากาศเย็น เช่น ถุงพลาสติกหรือกระดาษที่ห่อผัก การก่กระดาด้านข้างภาชนะบรรจุ จะทำให้ผักไม่สามารถสัมผัสกับอากาศเย็นได้ ส่งผลให้การลดความร้อนต้องใช้เวลานานมากเป็นการสิ้นเปลืองพลังงาน
3. การตัดแต่งและการบรรจุหีบห่อควรปฏิบัติในที่ที่มีอุณหภูมิ 12-15 องศาเซลเซียส โดยผู้ปฏิบัติงานต้องสวมใส่เสื้อผ้าที่ป้องกันตัวเองออกจากอุณหภูมิต่ำ
4. ผักที่ผ่านการลดความร้อนแล้วจะต้องขนส่งด้วยรถห้องเย็นและจะต้องอยู่ในระบบสายโซ่ความเย็นจนถึงผู้บริโภค หากระบบสายโซ่ความเย็นขาดตอนจะทำให้เกิดความเสียหายได้ โดยเฉพาะจากการเน่าเสียของผัก
5. การวางภาชนะบรรจุ (ตะกร้าสีส้ม) และการคลุมผ้าใบต้องถูกต้องตามหลักที่จะทำให้อากาศเย็นไหลผ่านทางด้านข้างของตะกร้าเท่านั้น หากปิดผ้าใบไม่มีช่องทางให้อากาศไหลผ่านทางด้านอื่น อากาศจะไม่ไหลเข้าทางด้านข้างของตะกร้า ทำให้ผักไม่เย็นแม้จะใช้เวลานานก็ตาม
6. การจัดการทุกขั้นตอนควรปฏิบัติอย่างรวดเร็ว เพราะหากขั้นตอนใดก็ตามมีการปฏิบัติช้า จะทำให้ผลิตผลถึงมือผู้บริโภคช้าลง ซึ่งผักเป็นสิ่งมีชีวิตมีการสูญเสียตลอดและหากเกิดการชักช้าขึ้นในขั้นตอนใดก็ตามจะทำให้ผักเสียหายมากขึ้น

ขั้นตอนการจัดการลดอุณหภูมิในระบบลดอุณหภูมิเย็บพลา



การจัดการด้านการตัดแต่งและการลดอุณหภูมิเย็บพล้น

ลำดับ	ชนิดผักส่งเสริม	การตัดแต่งก่อน pre-cooling			pre-cooling		อุณหภูมิที่เหมาะสมในการเก็บรักษาผลผลิต	หมายเหตุ
		ไม่ตัดแต่ง	ตัดแต่งเบื้องต้น	ตัดแต่งพร้อมขาย	hydro cooling	forced-air cooling		
					อุณหภูมิ °C	อุณหภูมิ °C	อุณหภูมิ °C	
1	ผักกาดหอมห่อ		✓			2 - 4	2	
2	ผักกาดหอมใบแดง		✓			2 - 4	2	
3	ผักกาดหวาน		✓			2 - 4	2	
4	โกโบ้			✓			2	
5	เซเลอรี่เขียว			✓		2 - 4	2	
6	แครอท			✓	2 - 4		2	
7	เบบี้แครอท			✓	2 - 4		2	
8	พาร์สลีย์		✓			2 - 4	2	
9	เฟนเนล			✓		2 - 4	2	
10	กะหล่ำปลีแดง		✓			2 - 4	2	
11	กะหล่ำดาว			✓		2 - 4	2	
12	กะหล่ำปมเขียว			✓	2 - 4		2	
13	ผักกาดหางหงษ์		✓			2 - 4	2	
14	แรดิช			✓	2 - 4		2	
15	เทอร์นิพ			✓	2 - 4		2	
16	คะน้าฮ่องกง		✓			2 - 4	2	
17	คะน้ายอดคอดอยคำ		✓			2 - 4	2	
18	กะหล่ำปลี		✓			2 - 4	2	
19	ผักกาดขาวปลี		✓			2 - 4	2	
20	ผักกาดฮ่องเต้ก้านเขียว		✓			2 - 4	2	
21	กะหล่ำปลีหัวใจ		✓			2 - 4	2	
22	บรอกโคลีคอดอยคำ			✓		2 - 4	2	
23	ปวยเล้ง		✓			2 - 4	2	
24	บีท			✓	2 - 4		2	
25	หอมญี่ปุ่น		✓			2 - 4	2	
26	กระเทียมต้น		✓			2 - 4	2	
27	พริกหวานเขียว			✓		7	7	
28	พริกหวานเหลือง			✓		7	7	

ลำดับ	ชนิดผักส่งเสริม	การตัดแต่งก่อน pre-cooling			pre-cooling		อุณหภูมิที่เหมาะสมในการเก็บรักษาผลผลิต	หมายเหตุ
		ไม่ตัดแต่ง	ตัดแต่งเบื้องต้น	ตัดแต่งพร้อมขาย	hydro cooling	forced-air cooling		
					อุณหภูมิ °C	อุณหภูมิ °C	อุณหภูมิ °C	
29	พริกหวานแดง			✓		7	7	
30	มะเขือเทศเชอร์รี่หวานแดง			✓		7	7	
31	มะเขือเทศเชอร์รี่หวานเหลือง			✓		7	7	
32	มะเขือเทศคอกซ์ # 1			✓		7	7	
33	มะเขือเทศคอกซ์ จัมโบ้			✓		7	7	
34	มะเขือเทศคอกซ์ # 2			✓		7	7	
35	มะเขือเทศโทมัส			✓		7	7	
36	มะเขือม่วงก้านเขียว			✓		7	10	
37	มะเขือม่วงก้านดำ			✓		7	10	
38	ฟักทองญี่ปุ่น			✓		12	12	
39	ฟักทองสีส้ม			✓		12	12	
40	แตงกวายาว			✓		7	7	
41	มะระขาว			✓		10	10	
42	ซูกินี			✓		7	7	
43	ผลชาโยเค้			✓		7	7	
44	ขอดชาโยเค้		✓			7	7	
45	ถั่วแขก			✓		7	4-7	
46	ถั่วลันเตาฟักใหญ่			✓		2	2	
47	ถั่วเข้			✓		7	4-7	
48	ถั่วลันเตาหวาน			✓		2	2	
49	ขอดถั่วลันเตา		✓			2	2	
50	ข้าวโพดหวานสองสี			✓		2	2	

การบรรจุผลิตภัณฑ์ส่งงานคัดบรรจุเชียงใหม่

ลำดับ	ชนิดผักส่งเสริม	ภาชนะบรรจุที่ใช้				น้ำหนัก บรรจุ	หมายเหตุ
		ตะกร้า ทรงสูง	ตะกร้า ทรงเตี้ย	กล่อง โฟม	ถุง พลาสติก		
1	ผักกาดหอมห่อ	✓				7	
2	ผักกาดหอมใบแดง	✓				5	
3	ผักกาดหวาน	✓				5	
4	โกโบ้				✓	8	
5	เซเลอรี่เขียว	✓				10	
6	แครอท	✓				15	
7	เบบี้แครอท	✓				15	
8	พาร์สเลย์	✓				3	
9	เฟนเนล	✓				10	
10	กะหล่ำปลีแดง	✓				15	
11	กะหล่ำดาว		✓			8	
12	กะหล่ำปลีเขียว	✓				15	
13	ผักกาดหางหงษ์	✓				10	
14	แรดิช	✓				15	
15	เทอร์นิฟ	✓				15	
16	คะน้าฮ่องกง			✓		3/6	ใช้ควบคู่กับน้ำแข็ง หรือเจลไอซ์
17	คะน้ายอดคอกย่ำ			✓		3/6	
18	กะหล่ำปลี	✓				10	
19	ผักกาดขาวปลี	✓				10	
20	ผักกาดฮ่องเต้ก้านเขียว	✓				8	
21	กะหล่ำปลีหัวใจ	✓				10	
22	บรอกโคลีคอกย่ำ	✓		✓		5/6	ใช้ควบคู่กับน้ำแข็ง หรือเจลไอซ์
23	ปวยเล้ง	✓				3	
24	บีท	✓				15	
25	หอมญี่ปุ่น				✓	8	
26	กระเทียมดั้น				✓	8	
27	พริกหวานเขียว	✓				10	
28	พริกหวานเหลือง	✓				10	
29	พริกหวานแดง	✓				10	

ลำดับ	ชนิดผักส่งเสริม	ภาชนะบรรจุที่ใช้				น้ำหนัก บรรจุ	หมายเหตุ
		ตะกร้า ทรงสูง	ตะกร้า ทรงเตี้ย	กล่อง โฟม	ถุงพลาสติก		
30	มะเขือเทศเชอร์รี่หวานแดง		✓			8	
31	มะเขือเทศเชอร์รี่หวานเหลือง		✓			8	
32	มะเขือเทศคอกำ # 1		✓			8	
33	มะเขือเทศคอกำ จัมโบ้		✓			8	
34	มะเขือเทศคอกำ # 2		✓			8	
35	มะเขือเทศโทมัส		✓			8	
36	มะเขือม่วงก้านเขียว	✓				8	
37	มะเขือม่วงก้านดำ	✓				8	
38	ฟักทองญี่ปุ่น	✓				15	
39	ฟักทองสีส้ม	✓				15	
40	แตงกวาขาว		✓			8	
41	มะระขาว		✓			4	
42	ชุกินี		✓			8	
43	ผลชาโยเต้		✓			8	
44	ขอดชาโยเต้		✓			3	
45	ถั่วแขก		✓			6	
46	ถั่วลันเตาฝักใหญ่		✓			5	
47	ถั่วเข็ม		✓			5	
48	ถั่วลันเตาหวาน		✓			5	
49	ขอดถั่วลันเตา		✓			1	
50	ข้าวโพดหวานสองสี	✓				15	
51	คอร์นสลัด			✓		4	ใช้ควบคู่กับน้ำแข็ง หรือเจลไอซ์
52	ร็อกเก็ตสลัด			✓		4	
53	แตงกวาหนาม		✓			8	
54	กุยช่ายขาว		✓			3	
55	คอกกุยช่ายได้หัว		✓			4	

หมายเหตุ : การใช้กล่องโฟมจะต้องใช้ควบคู่กับน้ำแข็งหรือเจลไอซ์

ผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในกล่องโฟมต้องบรรจุในถุงพลาสติกหีบกันถุง

แนวทางไปสู่ความพร้อมในการปฏิบัติตามเกณฑ์ GMP

1. สถานที่ตั้งและอาคารผลิต

สถานที่ตั้ง ตัวอาคาร และบริเวณใกล้เคียง ต้องอยู่ในที่ซึ่งจะไม่ทำให้เกิดการปนเปื้อนกับกระบวนการผลิตได้โดยง่าย โดยสถานที่ตั้ง ตัวอาคาร และบริเวณโดยรอบ ควรมีลักษณะดังต่อไปนี้

- บริเวณโดยรอบสะอาด ไม่มีการสะสมสิ่งปฏิกูล รวมถึงของเสียที่นำเปื้อยได้ จนก่อให้เกิดกลิ่นเหม็น และเป็นแหล่งเพาะพันธุ์สัตว์ แมลง และเชื้อโรคต่างๆ ได้
- ไม่มีฝุ่นหรือควันมากจนอาจก่อให้เกิดความไม่สะดวกในการทำงาน และปนเปื้อนต่อกระบวนการผลิตและผลิตภัณฑ์ โดยการพิจารณาอาจใช้มาตรฐานกระทรวงอุตสาหกรรม หรือ กองอาชีวอนามัย กระทรวงสาธารณสุข เป็นแนวทาง
- ไม่มีวัตถุอันตรายตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย และสารเคมีอันอาจก่อให้เกิดการปนเปื้อนในกระบวนการผลิตและผลิตภัณฑ์ และเป็นอันตรายต่อร่างกาย และควรพิจารณาถึงกลิ่นของสารเคมีที่อาจปนเปื้อนในบริเวณผลิตและผลิตภัณฑ์
- ไม่มีคอกปศุสัตว์ สถานที่เลี้ยงสัตว์ และสัตว์เลี้ยง หากอยู่ภายในอาณาเขตแต่มีระยะห่างและมีมาตรการเพียงพอที่ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนเข้าสู่อาคารผลิต ให้พิจารณาตามความเหมาะสม และควรพิจารณาถึงกลิ่นที่เกิดจากคอกปศุสัตว์หรือสัตว์เลี้ยงด้วย
- บริเวณพื้นที่ตั้งตัวอาคารไม่มีน้ำขังและ และสกปรก มีท่อระบายน้ำเพื่อให้ไหลลงสู่ทางระบายน้ำสาธารณะ
- มีท่อหรือทางระบายน้ำนอกอาคารที่สามารถรองรับน้ำทั้งภายในอาคาร และน้ำฝน โดยไม่มีน้ำขัง ท่อหรือทางระบายน้ำ นอกอาคารไม่จำเป็นต้องมีตะแกรงปิดครอบทางระบายน้ำ แต่ควรมีตะแกรงดักเศษวัสดุหรือพลาสติกที่ปลายท่อ เพื่อป้องกันการอุดตัน บริเวณที่ตั้งอาคารผลิตไม่ควรอยู่ใกล้กับบ่อน้ำบาดาลเสีย ซึ่งอาจทำให้เกิดกลิ่นเน่าเหม็นจากน้ำเสียนั้นๆ ที่อาจทำให้เกิดเหตุเดือดร้อน หรือการปนเปื้อนในการปฏิบัติงาน
- พื้น ฝาผนัง และเพดานของสถานที่ผลิต ต้องก่อสร้างด้วยวัสดุคงทน เรียบ ทำความสะอาดง่าย และถูกซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ตลอดเวลา
- ต้องแยกบริเวณผลิตอาหารออกเป็นสัดส่วน ไม่ปะปนกับที่อยู่อาศัย
- ต้องมีมาตรการป้องกันสัตว์และแมลง ไม่ให้เข้าไปในบริเวณอาคารผลิต
- จัดให้มีพื้นที่เพียงพอที่จะติดตั้งเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตให้เป็นไปตามสายงานการผลิตแต่ละประเภท และแบ่งแยกพื้นที่การผลิตเป็นสัดส่วน เพื่อป้องกันการปนเปื้อนอันอาจเกิดขึ้นกับผลิตภัณฑ์
- ไม่มีสิ่งของที่ใช้แล้ว หรือไม่เกี่ยวข้องกับการผลิตอยู่ในบริเวณผลิต
- จัดให้มีแสงสว่าง และการระบายอากาศที่เหมาะสมเพียงพอ สำหรับการปฏิบัติงานภายในอาคารผลิต

2. เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการผลิต

- ภาชนะ หรืออุปกรณ์ในการผลิตที่สัมผัสกับอาหาร ต้องทำจากวัสดุที่ไม่ทำปฏิกิริยากับอาหาร อันอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค
- โต๊ะที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตที่สัมผัสกับอาหาร ต้องทำจากวัสดุที่ไม่ทำปฏิกิริยากับอาหาร อันอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค
- การออกแบบติดตั้งเครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้เหมาะสม และคำนึงถึงการปนเปื้อนที่อาจเกิดขึ้นได้ รวมทั้งสามารถทำความสะอาดตัวเครื่องมือ เครื่องจักร และบริเวณที่ตั้งได้ง่าย และทั่วถึง
- เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการผลิตต้องเพียงพอต่อการปฏิบัติงาน

3. การควบคุมกระบวนการผลิต

การดำเนินงานทุกขั้นตอน จะต้องมีการควบคุมตามหลักสุขาภิบาลที่ดี ตั้งแต่การตรวจรับ การขนย้าย การจัดเตรียม การตัดแต่ง การบรรจุ การเก็บรักษา และการขนส่งผลิตภัณฑ์

- ผลิตภัณฑ์ต้องมีการคัดเลือกให้อยู่ในสภาพที่สะอาด มีคุณภาพ และต้องล้างทำความสะอาดเพื่อขจัดสิ่งสกปรกหรือสิ่งปนเปื้อนที่อาจติดมากับผลิตภัณฑ์นั้นๆ และต้องมีการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ภายใต้สภาวะที่ป้องกันการปนเปื้อนได้ โดยให้มีการเสื่อมสลายน้อยที่สุด
- ภาชนะบรรจุและภาชนะที่ใช้ในการขนถ่ายผลิตภัณฑ์ ตลอดจนเครื่องมือที่ใช้ในการนี้ ต้องอยู่ในสภาพที่เหมาะสม และไม่ทำให้เกิดการปนเปื้อนกับผลิตภัณฑ์ในกระบวนการคัดบรรจุ
- น้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิตต้องเป็นน้ำสะอาด บริโภคได้ มีคุณภาพมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่องน้ำแข็งและน้ำบริโภค และการนำไปใช้ในสภาพที่ถูกสุขลักษณะ
- การผลิต การเก็บรักษา การขนย้าย และการขนส่งผลิตภัณฑ์ ต้องป้องกันการปนเปื้อนและป้องกันการเสื่อมสลายของผลิตภัณฑ์และภาชนะบรรจุด้วย
- การดำเนินการควบคุมกระบวนการผลิตทั้งหมด ให้อยู่ภายใต้สภาวะที่เหมาะสม

4. การสุขาภิบาล

ผู้ผลิตควรมีการดำเนินงานเกี่ยวกับการสุขาภิบาลในสถานที่ผลิตดังนี้

- มีการทำความสะอาดผนัง เพดาน และพื้นอาคารผลิตอย่างสม่ำเสมอ โดยเฉพาะห้องบรรจุ ต้องมีการล้างและทำความสะอาดพื้นก่อนและหลังปฏิบัติงานทุกครั้ง
- มีภาชนะสำหรับใส่ขยะและฝาปิดเพียงพอทั้งภายในและภายนอกอาคารผลิต และตั้งอยู่ในที่ที่เหมาะสม โดยเฉพาะจุดหรือที่รวมทั้งขยะรอการกำจัด ควรจัดแยกบริเวณให้ไกลจากอาคารผลิต
- น้ำที่ใช้ภายในอาคาร เช่น น้ำล้างพื้น ภาชนะ และอุปกรณ์อื่นๆ ต้องสะอาดและมีการปรับคุณภาพตามความจำเป็นในการทำงาน เช่น มีการเติมคลอรีนเพื่อฆ่าเชื้อโรค และมีปริมาณเพียงพอ มีการขนส่งหรือย้าย ซึ่งไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อน

- มีการจัดการระบายน้ำทิ้งและสิ่งโสโครกออกจากบริเวณพื้นที่การผลิตอย่างรวดเร็วลงสู่ทางระบายน้ำสาธารณะ หรือมีการจัดการที่เหมาะสม หากผู้ประกอบการยังไม่มีระบบการบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมให้ไปขอคำแนะนำจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น กระทรวงอุตสาหกรรม เป็นต้น
- จัดให้มีห้องส้วมและอ่างล้างมือหน้าห้องส้วมเพียงพอสำหรับผู้ปฏิบัติงาน มีอุปกรณ์ในการล้างมืออย่างครบถ้วน เช่น สบู่หรือสารเคมีฆ่าเชื้อ อุปกรณ์การทำให้แห้ง เป็นต้น ซึ่งถูกสุขลักษณะและมีประสิทธิภาพสามารถใช้งานได้ ทั้งนี้ไม่ควรให้ประตูห้องน้ำหรือห้องส้วมเปิดออกสู่บริเวณผลิตโดยตรง
- จัดให้มีอ่างล้างมือในบริเวณผลิตให้เพียงพอและสะอาด โดยเฉพาะหน้าห้องบรรจุ ควรมีอุปกรณ์ล้างมือให้ครบถ้วนและถูกสุขลักษณะ สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- มีอ่างล้างมือบริเวณผลิต และติดตั้งในตำแหน่งที่สะดวกต่อการล้างมือก่อนการปฏิบัติงาน และไม่น่าปนเปื้อนต่อกระบวนการผลิตและผลิตภัณฑ์ กรณีมีการติดตั้งอ่างล้างมือในห้องบรรจุต้องมีระยะห่างจากบริเวณปฏิบัติงานพอสมควร รวมทั้งมีมาตรการป้องกันการปนเปื้อนจากน้ำล้างไปสู่ผลิตภัณฑ์บรรจุหรือภายหลังบรรจุ
- มีอุปกรณ์ที่ใช้ทำความสะอาดและฆ่าเชื้อมือ ได้แก่ สบู่ และน้ำยาฆ่าเชื้อ
- อ่างล้างมือควรมีเพียงพอสำหรับผู้ปฏิบัติงาน และอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ ไม่ชำรุด และมีความสะอาด
- มีมาตรการป้องกันและกำจัดมิให้สัตว์หรือแมลงเข้ามาในบริเวณผลิต อาทิ การฉีดสารเคมีฆ่าแมลงเฉพาะบริเวณรอบนอกอาคารผลิตตามระยะเวลาที่กำหนด เช่น ทุกสัปดาห์หรือทุกเดือน เป็นต้น การวางกับดักหนูตามจุดที่พบบ่อยๆ ตลอดจนการติดตั้งอุปกรณ์ดักแมลง เช่น ไฟดักแมลง เป็นต้น ทั้งนี้สารเคมีที่ใช้กำจัดสัตว์และแมลง จะต้องมีข้อมูลวิธีการใช้ มีการจัดเก็บเป็นสัดส่วน แยกออกจากบริเวณผลิตมีฉลากระบุชื่อภาษาไทยอย่างชัดเจน

5. การบำรุงรักษา และการทำความสะอาด

การบำรุงรักษา และการทำความสะอาด ตัวอาคาร และสถานที่ผลิต รวมถึงอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- ตัวอาคารและสถานที่ผลิตต้องมีการทำความสะอาด และรักษาให้อยู่ในสภาพที่สะอาดถูกสุขลักษณะโดยสม่ำเสมอ
- ต้องทำความสะอาด ดูแลและเก็บรักษาเครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการผลิตให้อยู่ในสภาพที่สะอาดทั้งก่อนและหลังการผลิต สำหรับชิ้นส่วนของเครื่องมือ เครื่องจักรต่างๆ ที่อาจเป็นแหล่งสะสมของจุลินทรีย์ หรือก่อให้เกิดการปนเปื้อน สามารถทำความสะอาดด้วยวิธีที่เหมาะสมและเพียงพอ

- พื้นผิวของเครื่องมือ และอุปกรณ์การผลิตที่สัมผัสกับอาหาร ต้องทำความสะอาดอย่างสม่ำเสมอ
- การใช้สารเคมีล้างทำความสะอาด ตลอดจนเคมีวัตถุที่ใช้เกี่ยวข้องกับการผลิตต้องอยู่ภายใต้เงื่อนไขที่ปลอดภัย และการเก็บรักษาวัตถุดังกล่าวจะต้องแยกเป็นสัดส่วนและปลอดภัย
- มีการเลือกใช้สารเคมีในการทำทำความสะอาดและฆ่าเชื้อเครื่องจักร อุปกรณ์การผลิต และภาชนะบรรจุ ที่ถูกต้องและตรงตามวัตถุประสงค์ รวมทั้งมีการจัดเก็บอย่างถูกต้องเหมาะสมด้วย
- มีข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการใช้ เช่น ความเข้มข้นของสาร ปริมาณน้ำที่ใช้ อุณหภูมิที่ใช้ และระยะเวลาที่สารนั้นสัมผัสกับผิวที่ต้องการทำความสะอาดและฆ่าเชื้อที่ถูกต้อง เพื่อให้สามารถใช้สารดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6. การบรรจุ

- มีการบรรจุในห้องบรรจุและการทำงานในห้องบรรจุอยู่ในลักษณะที่ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อน โดยบรรจุบนโต๊ะหรือบนแท่น ทั้งนี้ให้พิจารณาการปฏิบัติงานให้ครอบคลุมภาชนะบรรจุทุกขนาดบรรจุของผลิตผล
- บรรจุด้วยเครื่องหรืออุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพ สะอาด และเหมาะสมกับขนาดบรรจุของผลิตผลที่ทำการบรรจุ
- มีวิธีการและอุปกรณ์การบรรจุที่เหมาะสม เพื่อสามารถป้องกันมิให้มือของผู้ปฏิบัติงานสัมผัสกับภาชนะบรรจุขณะทำการบรรจุและปิดผนึก
- ตรวจสอบสภาพความพร้อมของภาชนะบรรจุหลังการบรรจุเสร็จแล้ว รวมทั้งตรวจสอบความสมบูรณ์ของฉลากด้วย

7. บุคลากรและสัญลักษณ์ผู้ปฏิบัติงาน

ผู้ปฏิบัติงานในบริเวณผลิต รวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องในบริเวณผลิต ควรมีการปฏิบัติและคำนึงถึงสิ่งต่างๆ ดังต่อไปนี้

- ผู้ปฏิบัติงานไม่เป็นโรค หรือพาหะของโรค ได้แก่ โรคทางเดินหายใจหรือโรคทางเดินอาหาร มีบาดแผลอันก่อให้เกิดการปนเปื้อนกับกระบวนการผลิตและผลิตผล โรคติดต่อหรือโรคที่น่ารังเกียจตามที่กำหนดไว้ในกฎกระทรวงสาธารณสุข ได้แก่ โรคเท้าช้าง โรคเรื้อน โรคติดยาเสพติด โรคผิวหนังที่น่ารังเกียจ โรคพิษสุราเรื้อรัง วัณโรคในระยะอันตราย หรือการไอ จาม และเป็นหวัด
- สวมเสื้อผ้า เสื้อคลุม หรือผ้ากันเปื้อนที่สะอาด และเหมาะสมต่อการปฏิบัติงาน
- ไม่สวมใส่เครื่องประดับต่างๆ เช่น แหวน นาฬิกา สร้อยข้อมือ ต่างหู เข็มกลัด เป็นต้น
- ล้างมือ ถูสบู่ แขน ด้วยน้ำคลอรีน หรือน้ำฟันทันด้วยแอลกอฮอล์เข้มข้นร้อยละ 70 ให้สะอาดก่อนเริ่มปฏิบัติงาน โดยเฉพาะการบรรจุ และมีการล้างมือหลังกลับจากห้องส้วม หรือก่อนเข้าห้องบรรจุ

- มือและเล็บสะอาดอยู่เสมอ โดยเฉพาะที่ต้องสัมผัสกับอาหาร
- ใช้ถุงมือที่อยู่ในสภาพสมบูรณ์และสะอาดถูกสุขลักษณะ ทำด้วยวัสดุที่ไม่มีสารละลายหลุดออกมาปนเปื้อนกับอาหาร กรณีที่ไม่สวมถุงมือต้องมีมาตรการให้คนงานล้างมือ เล็บ แขน ให้สะอาด
- มีการสวมหมวกตาข่าย หรือผ้าคลุมผม อย่างใดอย่างหนึ่ง ทั้งนี้ต้องสามารถคลุมศีรษะตลอดจนใบหู เพื่อป้องกันการปนเปื้อนจากเส้นผม รังแค หรือสิ่งสกปรกอื่นๆ ในส่วนของศีรษะที่จะปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์
- มีผ้าปิดปากขณะทำการบรรจุเพื่อป้องกันการไอหรือจามขณะทำการบรรจุ
- มีมาตรการในการป้องกันการปนเปื้อนจากรองเท้าเช่น มีมาตรการจัดให้มีรองเท้าในห้องบรรจุเป็นคนละคู่กับที่ใช้ภายนอก หรือการจุ่มรองเท้ากับน้ำในสารละลายคลอรีน เป็นต้น
- ไม่บริโภคอาหาร สูบบุหรี่ หรือกระทำการที่น่ารังเกียจอื่นๆ เช่น ล้วง แคะ แกะ เกา เป็นต้น นอกจากนี้ควรมีป้ายเตือน เพื่อแสดงให้เห็นว่าไม่ควรกระทำพฤติกรรมดังกล่าวในขณะปฏิบัติงาน
- มีการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ที่ทำงานเกี่ยวกับสุขลักษณะทั่วไป และความรู้ทั่วไปในการผลิตตามความเหมาะสม หรืออย่างน้อยปีละครั้ง

8. การควบคุมน้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิต

น้ำที่ใช้สัมผัสกับอาหารจะต้องมีคุณภาพเทียบเท่าน้ำบริโภค กล่าวคือ จะต้องเป็นน้ำที่ปราศจากเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรค (Pathogenic Microorganism) หรือสารเคมีที่เป็นอันตราย (Chemical Hazard) รวมทั้งไม่มีกลิ่นรสที่ไม่พึงประสงค์ด้วย

แหล่งน้ำที่ใช้ภายในศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย ทุ่งหลวง และอ่างขาง เป็นแหล่งน้ำบนดิน (surface water) น้ำประเภทนี้จะมีจุลินทรีย์ สารอินทรีย์ และสารเจือปนอื่นๆ เช่น เหล็ก และแร่ธาตุต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากแหล่งน้ำนี้อยู่ใกล้แหล่งชุมชนหรือโรงงานที่มีการสุขาภิบาลไม่ดีพอ ก็อาจจะมีสิ่งปนเปื้อนจากปฏิกูลของคนและสัตว์ รวมทั้งน้ำเสียจากโรงงานใกล้เคียงได้ นอกจากนี้ยังอาจมีพืช ผัก และสาหร่ายที่สามารถเจริญเติบโตได้ในแหล่งน้ำในประเภทนี้ได้ด้วย

สิ่งปนเปื้อนดังกล่าวอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดสที่ไม่ดีในน้ำ และที่สำคัญอาจมีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค เช่น *Escherichia coli* O157:H7, *Salmonella* spp. เชื้ออหิวตศักรโรค ไวรัสตับอักเสบ และ โปลิโอ (Hepatitis and Poliomyelitis) พยาธิ โปรโตซัว รวมทั้งโลหะหนัก เช่น แคดเมียม ปรอท ตะกั่ว และสารพิษอื่นๆ เช่น ปุ๋ย ในเตรต ยาฆ่าแมลง สารชักล้าง เป็นต้น ดังนั้นหากโรงงานอุตสาหกรรมอาหารมีการใช้น้ำจากแหล่งน้ำประเภทนี้ ก็จะมีการตรวจสอบสมบัติของน้ำ และติดตั้งอุปกรณ์ในการกำจัดสิ่งปนเปื้อนเหล่านี้ให้อยู่ในปริมาณที่กฎหมายกำหนด ก็จะสามารนำไปใช้เป็นน้ำได้ในโรงงานได้

สำหรับศูนย์ผลิตผลโครงการหลวง น้ำที่ใช้เป็นน้ำใต้ดิน (underground water) น้ำประเภทนี้เป็นน้ำฝนซึมผ่านชั้นหินและดินหลายชั้น ผ่านกระบวนการกรองตามธรรมชาติหลายขั้นตอน น้ำประเภทนี้จึงมักมีคุณสมบัติที่ดีกว่าน้ำบาดิน กล่าวคือ น้ำจะใส มีปริมาณจุลินทรีย์และสารอินทรีย์น้อยกว่าน้ำผิวดิน นอกจากนี้อุณหภูมิของน้ำยังค่อนข้างคงที่ด้วย อย่างไรก็ตาม น้ำใต้ดินนี้จะมีปริมาณแร่ธาตุที่ละลายน้ำได้ (Dissolved Minerals) เช่น เหล็ก แคลเซียม แมกนีเซียม แมงกานีส และอื่นๆ ค่อนข้างมาก ขึ้นกับแหล่งของน้ำใต้ดินนั้นๆ ทำให้น้ำใต้ดินอาจมีความกระด้างสูงและมีสี กลิ่น รส ที่ไม่ดีนัก การใช้น้ำใต้ดินเป็นแหล่งน้ำสำหรับใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร จึงจำเป็นต้องมีการปรับปรุงคุณภาพน้ำให้เป็นไปตามข้อกำหนด และเหมาะสมกับการใช้งานแต่ละประเภทด้วย โดยทั่วไปค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงคุณภาพน้ำใต้ดินจะต่ำกว่าการปรับปรุงคุณภาพน้ำผิวดิน

โรงงานอุตสาหกรรมส่วนมาก มักตั้งอยู่ในที่ซึ่งไม่มีน้ำประปา หรือแหล่งน้ำบาดินอยู่ใกล้เคียง จึงต้องอาศัยน้ำบาดาลเป็นแหล่งน้ำของโรงงาน แม้ว่าจะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการสูบน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ แต่เมื่อคิดโดยรวมแล้ว น้ำบาดาลจะเป็นแหล่งน้ำใช้ที่มีราคาถูกกว่าการใช้น้ำประปาและการใช้น้ำบาดินบางแห่ง

การปรับปรุงคุณภาพน้ำใช้

วิธีการปรับปรุงคุณภาพน้ำให้ปลอดภัยต่อผู้บริโภคและเป็นไปตามข้อกำหนดของกฎหมายนั้นมีหลายวิธี ขึ้นอยู่กับชนิดและปริมาณสารปนเปื้อนที่มีอยู่ในน้ำ การหาแหล่งน้ำที่ดีตั้งแต่เริ่มต้นจะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงคุณภาพน้ำได้มาก

สำหรับน้ำบาดิน น้ำจะถูกเก็บไว้ในอ่างพักน้ำก่อนเข้ากระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำ การเก็บน้ำในอ่างพักน้ำจะทำให้ปริมาณจุลินทรีย์ในน้ำลดลง เนื่องจากจุลินทรีย์จะตกตะกอนร่วมกับสารแขวนลอยอื่นๆ ในน้ำ ทำให้น้ำใสขึ้น อย่างไรก็ตาม อ่างพักน้ำส่วนใหญ่มักเป็นอ่างเปิด จึงมักมีการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคอันเนื่องมาจากสัตว์รบกวนและมูลของสัตว์ เช่น นก นอกจากนี้ยังมีสาหร่าย (Algae) เจริญเติบโต เมื่อสาหร่ายตายก็จะกลายเป็นแหล่งอาหารให้จุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคเจริญเติบโตได้ ดังนั้น การใช้น้ำบาดินจึงต้องควบคุมตั้งแต่อ่างเก็บน้ำ ระยะเวลาในการเก็บ โดยทั่วไปน้ำจะถูกนำไปผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพเบื้องต้น (Pretreatments) ด้วยการกรอง ตกตะกอน และฆ่าเชื้อด้วยคลอรีน (Chlorination) อย่างรวดเร็ว เพื่อไม่ให้เกิดการสะสมและเพิ่มจำนวนของจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรค หลังจากนั้นอาจนำน้ำไปผ่านกระบวนการอื่นๆ ต่อไป ซึ่งจะมีวิธีการใดนั้นต้องพิจารณาคุณภาพของน้ำเริ่มต้น และคุณภาพของน้ำที่โรงงานต้องการ

การปรับปรุงคุณภาพเบื้องต้น (Pretreatments)

น้ำบาดินหรือน้ำบาดาล เมื่อจัดเก็บไว้ในอ่างหรือถังพักแล้ว ควรผ่านการปรับปรุงคุณภาพเบื้องต้นด้วยการกรอง เพื่อกำจัดสิ่งเจือปนที่มีอนุภาคขนาดใหญ่ในน้ำออก การกรองน้ำ

อาจใช้ทรายหรือตัวกรองที่ทำด้วยวัสดุสังเคราะห์หรือวัสดุธรรมชาติ จากนั้นปล่อยให้ตกตะกอน (Sedimentation) และเติมคลอรีนเพื่อลดจำนวนเชื้อในเบื้องต้น (Prechlorination)

กระบวนการจับตัวเป็นก้อน (Coagulation and Flocculation)

สารเคมีบางอย่าง เช่น Aluminum Sulphate Ferrous และ Ferric Sulphate รวมทั้งสารที่เป็น Polyelectrolytes มีคุณสมบัติในการทำให้สารแขวนลอยในน้ำเกิดการสูญเสียความเสถียร (Destabilization) และเกิดการจับตัวกันของอนุภาคเล็กๆ (Coagulation) จากนั้นอนุภาคเล็กๆ ที่จับตัวกันจะรวมตัวกันเป็นก้อน (Flocculation) ซึ่งมีขนาดใหญ่เพียงพอที่จะเกิดการตกตะกอน (Sedimentation) ลงมาและพาสารแขวนลอยขนาดเล็กอื่นๆ ตกลงมาพร้อมกันด้วย ทำให้น้ำใสขึ้น น้ำที่ได้ก็จะนำไปผ่านกระบวนการกรองขั้นตอนถัดไป

การใช้สารเคมีทำให้ตะกอนในน้ำเกิดการจับตัวเป็นก้อนนั้น จำเป็นจะต้องคำนึงถึงความเป็นกรดต่าง ของน้ำด้วย ความเป็นกรดต่างของน้ำที่เหมาะสมกับการใช้ Aluminium Sulphate คือ $\text{pH} = 5-7$ ในขณะที่ pH ของน้ำที่เหมาะสมกับการใช้ Ferrous หรือ Ferric Sulphate คือ 9

การกรอง (Filtration)

น้ำใสที่ได้จากการตกตะกอนในข้อที่แล้วมักจะนำไปกรองด้วยทราย ซึ่งอาจมีทั้งการกรองอย่างรวดเร็วด้วยทรายหยาบและทรายละเอียดที่มีขนาด 0.2-0.4 มม. การกรองนี้อาจเกิดปัญหาการอุดตันได้ อันเนื่องจากสารแขวนลอยและจุลินทรีย์ที่เจริญเติบโตบนผิวทรายจับตัวกันเป็นแผ่นฟิล์ม ทำให้กรองได้ช้า จึงจำเป็นต้องใช้เนื้อที่ในการกรอง (Filter Beds) ค่อนข้างมาก อย่างไรก็ตามการกรองนี้จะช่วยกำจัดกลิ่นรสที่ไม่ดีออกไป และแอมโมเนียในน้ำจะถูกออกซิไดส์ (Oxidize) ไปเป็นไนเตรตด้วย

การกรองด้วยทรายนี้บางครั้งอาจไม่เพียงพอที่จะกำจัดสิ่งปนเปื้อนในน้ำให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ จึงมีการผ่านน้ำที่ได้จากการกรองนี้ผ่านผงถ่าน (Activated Carbon) เพื่อกำจัดสารอินทรีย์ที่ยังหลงเหลืออยู่ในน้ำ รวมทั้งสี กลิ่น และรสที่ไม่พึงประสงค์ด้วย

การฆ่าเชื้อ (Disinfection)

การฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคในน้ำเป็นขั้นตอนที่สำคัญ ซึ่งโดยปกติมักใช้คลอรีนเป็นสารฆ่าเชื้อ การเติมคลอรีนต้องเติมในปริมาณที่เหมาะสม จะมีปริมาณคลอรีนเหลืออยู่ในน้ำ (Residual Chlorine) เพื่อบ่งชี้ว่าน้ำนั้นสะอาด ซึ่งสามารถตรวจสอบปริมาณคลอรีนที่เหลืออยู่ได้ โดยใช้วิธีการทางเคมีหรือใช้กระดาษตรวจสอบวัด นอกจากคลอรีนแล้วในสหภาพยุโรปมักใช้โอโซน (Ozone) เป็นสารฆ่าเชื้อในน้ำ การใช้โอโซนนี้มีข้อเสีย คือ น้ำที่ได้จะไม่มีโอโซนเหลืออยู่เพื่อบ่งชี้ว่าน้ำนั้นสะอาดปราศจากเชื้อโรค การตรวจติดตามความสะอาดของน้ำจึงต้องใช้วิธีการตรวจหาเชื้อจุลินทรีย์เท่านั้น ซึ่งกว่าจะทราบผลก็ต้องใช้

เวลานานหลายวัน ทำให้การควบคุมและการแก้ไขปัญหทำได้ยากและช้า (หากน้ำนั้นไม่ปลอดภัยจากเชื้อจุลินทรีย์) ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อในเชิงเศรษฐกิจค่อนข้างมาก

9. บันทึกลงและรายงาน

ผู้ผลิตควรมีการจดบันทึกรายงาน และควบคุมการเก็บบันทึกอย่างมีประสิทธิภาพ และเก็บไว้ในโรงงานอย่างน้อย 2 ปี

- มีการตรวจวิเคราะห์น้ำจากแหล่งน้ำที่ใช้ในการผลิต ให้รู้ถึงคุณสมบัติของน้ำเบื้องต้น เพื่อที่จะหาอุปกรณ์ปรับสภาพน้ำได้อย่างเหมาะสม
- มีการบันทึกสภาพการทำงานของเครื่องมือ เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตให้รู้ว่าสภาพของเครื่องจักรต่างๆ ยังอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ต่อไป หรือควรมีการซ่อมและเปลี่ยนแปลง
- มีการเก็บผลการวิเคราะห์คุณภาพทางด้านกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์ ของน้ำบริโภคที่ผลิตขึ้นใช้ ทั้งที่วิเคราะห์ภายในสถานที่ผลิต และส่งวิเคราะห์ตามหน่วยงานภายนอกเพื่อสามารถรู้ปัญหา และมาตรการแก้ไขหรือป้องกันในกระบวนการผลิตต่อไป
- มีบันทึกเกี่ยวกับชนิด และปริมาณการผลิตของผลิตผลตลอดจนหลักฐานการจำหน่าย เพื่อที่สามารถจะตรวจสอบได้หากผลิตผลมีปัญหา

เอกสารอ้างอิง

- เกษม จัตรมงามงคล และอริยะ ศิริสมบุญ. 2547. การศึกษาและปรับปรุงสมรรถนะระบบทำความเย็นสำหรับพักแบบ Forced Air Tunnel Cooling และ Hydrocooling .
- คณัฏ บุษยเกียรติ. 2545. คู่มือการลดอุณหภูมิและการขนส่ง. กองพัฒนาเกษตรที่สูง. 29 หน้า.
- วัชร มั่งวิฑิตกุล. 2544. “กระบวนการและเทคนิคการลดค่าใช้จ่ายพลังงาน สำหรับอาคารและโรงงานอุตสาหกรรม”, ศูนย์อนุรักษ์พลังงานแห่งประเทศไทย.
- Cengel and Boles, 2002. Thermodynamics: An Engineering Approach.
- Cook, B. 1998. High-Efficiency Lighting in Industry and Commercial Buildings. Power Engineering Journal. IEEE.
- Kennedy, W. J. and W. C. Turner. 1984. Energy Management. Prentice-Hall, Inc., N.J. USA.
- Mitchell , G. 1992. Cooling horticultural Commodities . p53-53. In A.A. Kader (ed) Postharvest of Horticultural Crops. U. of California. Div. of Agriculture and Natural Resources. Pub. 3311
- Stroshine and Hamann. 1994. Physical Properties of Agricultural Materials and Food Products. 143-150.

ภาคผนวก

1. ข้อมูลประกอบการคำนวณปริมาณการใช้ไฟฟ้าของ Forced-air cooling

1.1 การประมาณการใช้พลังงานของระบบ Forced-air cooling ต่อชั่วโมง (ข้อมูลจากสถานีเกษตรหลวงอ่างขาง)

ส่วนประกอบของเครื่องลดอุณหภูมิแบบ Forced-air cooling	พลังงานต่อชั่วโมง
คอมเพรสเซอร์ชนิดมอร์เตอร์ดูดขนาด 15 แรงม้า จำนวน 2 ชุด =	22.0 กิโลวัตต์-ชม
คอมเพรสเซอร์ทำงานประมาณ 66.7% ของระยะเวลาการทำงาน =	14.7
พัดลมคอนเดนเซอร์ขนาด 1 แรงม้า จำนวน 4 ชุด =	3.0 กิโลวัตต์-ชม
พัดลมทำความเย็น จำนวน 2 ชุด =	3.44 กิโลวัตต์-ชม
รวม =	21.1 กิโลวัตต์-ชม

1.2 การสอบทวนการประมาณการใช้พลังงานของระบบ Forced-air cooling ต่อชั่วโมงโดยการวัดค่าจริง

Forced – air cooling

เนื่องจากมิเตอร์วัดปริมาณการใช้ไฟฟ้าของห้องเย็นเป็นมิเตอร์ของห้อง Forced-air cooling และห้องเย็นอีกสองห้อง จึงทำการวัดค่าการใช้ไฟฟ้าของห้องเย็นขณะทำการ Forced-air cooling และ ค่าการใช้ไฟฟ้าของห้องเย็นขณะไม่ทำการ Forced-air cooling เพื่อนำมาหาผลต่าง จะได้ค่าการใช้ไฟฟ้าของห้องเย็นเฉพาะห้อง Forced-air cooling

ตอนที่ 1 วัดค่าการใช้ไฟฟ้าของห้องเย็นเมื่อไม่มีการทำ Forced-air cooling

	ค่าตัวเลขที่มิเตอร์ (หน่วย)	พลังงานที่ใช้ (CT = 600V/5A) (กิโลวัตต์-ชม)	พลังงานที่ใช้ต่อ ชั่วโมง (กิโลวัตต์-ชม)
เริ่มปิดสวิทช์จ่ายไฟ	2157.40	24	4.8
หลังจาก 5 ชั่วโมง	2157.60		

ตอนที่ 2 วัดค่าการใช้ไฟฟ้าของห้องเย็นขณะทำการ Forced-air cooling

	ค่าตัวเลขที่มิเตอร์ (หน่วย)	พลังงานที่ใช้ (CT = 600V/5A) (กิโลวัตต์-ชม)	พลังงานที่ใช้ต่อ ชั่วโมง (กิโลวัตต์-ชม)
เริ่มปิดสวิทช์จ่ายไฟ	2154.05	54	27
หลังจาก 2 ชั่วโมง	2154.50		

ปริมาณการใช้ไฟเฉพาะห้อง Forced-air cooling ต่อ 1 ชั่วโมงเท่ากับ $27 - 4.8 = 22.2$ กิโลวัตต์-ชม ซึ่งใกล้เคียงกับค่าที่คำนวณจากกำลังไฟของส่วนประกอบของเครื่องลดอุณหภูมิแบบ Forced-air cooling

2. ข้อมูลประกอบการคำนวณปริมาณการใช้ไฟฟ้าของ Hydrocooling

2.1 การประมาณการใช้พลังงานของระบบ Hydrocooling ในการทำน้ำเย็น 1 ถัง (ข้อมูลจากโครงการหลวงหนองหอย)

ส่วนประกอบของเครื่องลดอุณหภูมิแบบ Hydro cooling	พลังงานต่อชั่วโมง
คอมเพรสเซอร์ชนิดมอเตอร์ดูดขนาด 20 แรงม้า จำนวน 1 ชุด =	15.0 กิโลวัตต์-ชม
มอเตอร์ใบพัดกวนน้ำในถังขนาด 1 แรงม้า จำนวน 1 ชุด =	0.75 กิโลวัตต์-ชม
รวม =	15.75 กิโลวัตต์-ชม

3. การคำนวณประสิทธิภาพในการใช้พลังงานโดยรวมของการลดอุณหภูมิแบบ forced-air cooling

3.1 คำนวณพลังงานความร้อนที่ถ่ายเทออกจากผลิตภัณฑ์โดยพิจารณาจาก

- Moisture content (M) ของผักที่ใช้ในการทดลองโดยเฉลี่ย = 90%

- ค่าความร้อนจำเพาะของผักช่วงอุณหภูมิสูงกว่าจุดเยือกแข็ง[1]

$$c_p = 0.837 + 3.348M$$

$$= 3.91 \text{ kJ/kg-K}$$

- พลังงานความร้อนที่ถ่ายเทออกจากผลิตภัณฑ์จากการลดอุณหภูมิจาก 23 องศาเซลเซียสลงมาถึง 4 องศาเซลเซียส

$$Q = c_p (T_{\text{start}} - T_{\text{final}})$$

$$= (3.91)(23-4)$$

$$= 82.11 \text{ kJ/kg}$$

3.2 พลังงานที่ใช้ในกระบวนการลดอุณหภูมิเฉลี่ย = 0.08 กิโลวัตต์-ชั่วโมง ต่อ กิโลกรัม
= 298.8 kJ/kg

3.3 ประสิทธิภาพการใช้พลังงานโดยรวม

$$\begin{aligned}\text{ประสิทธิภาพโดยรวม} &= \frac{\text{พลังงานความร้อนที่ถ่ายเทออกจากผลิตภัณฑ์} \times 100\%}{\text{พลังงานที่ใช้ในกระบวนการลดอุณหภูมิ}} \\ &= (82.11/298.8) \times 100\% \\ &= 27.5 \%\end{aligned}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4. การคำนวณข้อมูลการใช้พลังงานของห้องเย็นในศูนย์ผลิตผลโครงการหลวง

4.1 ข้อมูลการใช้พลังงานของห้องเย็นในศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงของเดือนพฤษภาคม 2548

ตารางบันทึกการใช้พลังงานในโรงงานคัดบรรจุเชียงใหม่

ประจำเดือน.....พฤษภาคม.....2548.....

วันที่	Kwh 3 (ห้องเย็น) ค่า CT 800/5				คิดเป็นเงิน (ประมาณ)	หมายเหตุ
	เลขครั้งก่อน	เลขปัจจุบัน	หน่วยที่ใช้	หน่วยที่ใช้จริง		
1	6709.4	6718.6	9.2	1104	2980.8	
2	6718.6	6725.6	7	840	2268	
3	6725.6	6739.5	13.9	1668	4503.6	
4	6739.5	6748.6	9.1	1092	2948.4	
5	6748.6	6754.8	6.2	744	2008.8	
6	6754.8	6767.1	12.3	1476	3985.2	
7			0	0	0	
8	6767.1	6778	10.9	1308	3531.6	
9	6778	6785.1	7.1	852	2300.4	
10	6784	6793.05	9.05	1086	2932.2	
11	6793.05	6801.2	8.15	978	2640.6	
12	6801.2	6809.9	8.7	1044	2818.8	
13	6809.9	6819.15	9.25	1110	2997	
14			0	0	0	
15	6819.15	6831.4	12.25	1470	3969	
16	6831.4	6838.8	7.4	888	2397.6	
17	6838.8	6846.05	7.25	870	2349	
18	6846.05	6855.15	9.1	1092	2948.4	
19	6855.15	6866.5	11.35	1362	3677.4	
20	6866.5	6877.8	11.3	1356	3661.2	
21			0	0	0	
22	6877.8	6892.7	14.9	1788	4827.6	
23	6892.7	6903	10.3	1236	3337.2	
24	6903	6912.85	9.85	1182	3191.4	
25	6912.85	6922.6	9.75	1170	3159	
26	6922.6	6931.2	8.6	1032	2786.4	
27	6931.2	6940.3	9.1	1092	2948.4	
28			0	0	0	
29	6940.3	6956	15.7	1884	5088.8	
30	6956	6965.35	9.35	1122	3029.4	
31	6974.25	6984.25	10	1200	3240	
รวม				32046	86524.2	

ตารางบันทึกการใช้พลังงานในโรงงานคัดบรรจุเชียงใหม่

ประจำเดือน.....พฤษภาคม.....2548.....

วันที่	Kwh 1 (วัดการใช้ทั้งโรงงาน) ค่า CT 1800/5				คิดเป็นเงิน (ประมาณ)	หมายเหตุ
	เดิรครั้งก่อน	เดิรปัจจุบัน	หน่วยที่ใช้	หน่วยที่ใช้จริง		
1	2149.2	2151.8	2.6	832	2246.4	
2	2151.8	2160.5	8.7	2784	7516.8	
3	2160.5	2177.3	16.8	5376	14515.2	
4	2177.3	2196.1	18.8	6016	16243.2	
5	2196.1	2201.3	5.2	1664	4492.8	
6	2201.3	2202.9	1.6	512	1382.4	
7			0	0	0	
8	2202.9	2206.4	3.5	1120	3024	
9	2206.4	2208.3	1.9	608	1641.6	
10	2208.3	2213.2	4.9	1568	4233.6	
11	2213.2	2215.4	2.2	704	1900.8	
12	2215.8	2217.8	2	640	1728	
13	2217.8	2221.4	3.6	1152	3110.4	
14			0	0	0	
15	2221.4	2225.45	4.05	1296	3499.2	
16	2225.45	2228.9	3.45	1104	2980.8	
17	2228.9	2232.3	3.4	1088	2937.6	
18	2232.3	2236.05	3.75	1200	3240	
19	2236.05	2240	3.95	1264	3412.8	
20	2240	2243.7	3.7	1184	3196.8	
21			0	0	0	
22	2243.7	2248.2	4.5	1440	3888	
23	2248.2	2251.9	3.7	1184	3196.8	
24	2251.9	2256.45	4.55	1456	3931.2	
25	2256.45	2263.2	6.75	2160	5832	
26	2263.2	2268.85	5.65	1808	4881.6	
27	2268.85	2274.7	5.85	1872	5054.4	
28			0	0	0	
29	2274.7	2283.35	8.65	2768	7473.6	
30	2283.35	2289.3	5.95	1904	5140.8	
31	2289.3	2294.25	4.95	1584	4276.8	
รวม				46288	124977.6	

4.2 การประมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าของวันเสาร์(ไม่มีการทำงาน)

- พลังงานไฟฟ้าของห้องเย็นที่ใช้เฉลี่ยต่อวัน = 1,099.0 กิโลวัตต์-ชั่วโมง
- พลังงานไฟฟ้าของห้องเย็นที่ใช้วันเสาร์และวันอาทิตย์เฉลี่ย* = 1612.5 กิโลวัตต์-ชั่วโมง
- การใช้พลังงานไฟฟ้าของห้องเย็นในวันเสาร์(ไม่มีการทำงาน) = $1612.5 - 1,099.0$ กิโลวัตต์-ชั่วโมง
= 513.5 กิโลวัตต์-ชั่วโมง
- การใช้พลังงานไฟฟ้าของห้องเย็นในวันเสาร์เทียบกับค่าเฉลี่ยต่อวัน = $(513.5 / 1,099.0) \times 100\%$
= 46.7% ของวันทำงาน

4.3 การคำนวณเปอร์เซ็นต์การใช้การใช้พลังงานไฟฟ้าของห้องเย็นต่อการใช้พลังงานไฟฟ้าของทั้งโรงงาน

- พลังงานไฟฟ้าทั้งโรงงานที่ใช้ตลอดเดือน = 46,288.0 กิโลวัตต์-ชั่วโมง
- พลังงานไฟฟ้าของห้องเย็นที่ใช้ตลอดเดือน = 32,046.0 กิโลวัตต์-ชั่วโมง
- พลังงานไฟฟ้าของห้องเย็น = $(32,046.0 / 46,288.0) \times 100\%$
= 69.2% ของพลังงานไฟฟ้าทั้งโรงงาน
- พลังงานไฟฟ้าของห้องเย็นที่ใช้เฉลี่ยต่อวัน = $32,046.0 / 31$ กิโลวัตต์-ชั่วโมง
= 1,033.7 กิโลวัตต์-ชั่วโมง

การประเมินการจัดการด้านการผลิต 7 ด้าน

ชั้น	ฝ่าย	เรื่อง	นักประเมิน		ความเห็นอื่น
			ระดับ คะแนน	ค่าเฉลี่ย	
1	การจัดการงานเบื้องต้น	1. 5ส			
		2. การจัดการด้วยสายตา			
		3. Muri, Mura, Muda			
		4. สภาพแวดล้อมในการทำงาน			
		5. 5G			
		6. การสอนงานพนักงาน			
2	การพัฒนางาน	1. วงจรคุณภาพ, รางวัล			
		2. ความกระตือรือร้นในการทำงาน			
		3. อำนาจและความรับผิดชอบ			
		4. เครื่องมือและอุปกรณ์			
		5. การปรับปรุงเวลาตั้งเครื่อง			
3	การประสานงาน	1. การจัดการและความเป็นผู้นำ			
		2. การถ่ายทอดข้อมูลข่าวสาร			
		3. สันติภาพการ			
		4. การตั้งเป้าหมายของการบริหาร			
4	การบำรุงรักษา	1. กิจกรรมการบำรุงรักษา			
		2. การตรวจสอบประจำวัน โดยพนักงาน			
		3. กลุ่มบำรุงรักษาพิเศษ			
		4. เครื่องมือและอุปกรณ์(การวัด)			
5	การควบคุมคุณภาพ/ การประกันคุณภาพ	1. วิธีการหาปัญหา, 5M			
		2. การสอบกลับ, การควบคุมเอกสาร			
		3. POKA YOKE			
		4. ระบบประกันคุณภาพ(ISO9000)			
		5. คู่มือปฏิบัติงาน			
		6. ข่าวสารการควบคุมคุณภาพ			

ชั้น	ฝ่าย	เรื่อง	นักประเมิน		ความเห็นอื่น
			ระดับ คะแนน	ค่าเฉลี่ย	
6	การผลิต, การควบคุม การส่งมอบ	1. การวางแผนขนาดผลิต			
		2. ระบบลำดับงาน, การจ่ายงาน			
		3. การวางแผนส่งมอบ			
		4. เวลามา			
		5. พังโรงงาน			
		6. ความสามารถที่หลากหลายของพนักงาน			
		7. ข้อมูลการขาย			
		8. LAN, กำหนดการผลิต			
7	การควบคุมวัสดุ	1. งานระหว่างกระบวนการ, สินค้าใน สต็อก			
		2. การผลิต, ข้อมูลการส่งมอบ			
		3. กระบวนการจัดซื้อ			
		4. การควบคุมสินค้าคงคลัง			
		5. การขนย้ายในโรงงาน			

ตารางเกณฑ์การวินิจฉัยเพื่อการประเมินระดับศักยภาพขององค์การ

ลำดับ	หมวด	หัวข้อ	1	2	3	4	5
1	การจัดการพื้นฐาน	1. 5S	สับสน	กำลังวางแผน	ลงมือทำแต่ยังไม่สมบูรณ์	มีการตรวจเช็คและยกระดับ	มีการแก้ไขและป้องกัน
		2.การจัดการภาคทัศน์(visual Management)	ความก้าวหน้ายังไม่ชัดเจน	วัตถุติดและเครื่องมือมีความสะดวกในการนำไปใช้		มีระบบเตือนเมื่อเกิดปัญหา	มีความฉับไวในการแก้ไขก่อนถึงสถานการณ์
		3. 3MU ;Muri,Muda, Mura	ยังไม่เข้าใจ	มีการประชาสัมพันธ์หลักการ ECRS	กำลังดำเนินการ	ตรวจเช็คและยกระดับ	มีการแก้ไขและจัดทำคู่มือ
		4.สถานะแวดล้อมในการทำงาน	ไม่มี 5ส และการวิเคราะห์การทำงานโดยหลักสรีรศาสตร์	มีการวางแผนจะทำ	เริ่มทำแล้วแต่ประสบความสาเร็จยังไม่มาก	ตรวจเช็คและยกระดับ	มีการแก้ไข,มีคู่มือและการป้องกันการเกิดซ้ำ
		5. 5G	เฉื่อย ไม่มีใครอยากจะแก้ไข	ดำเนินการไปแล้วสำหรับ 3G แรก	มีการฝึกอบรม 5G	วิเคราะห์ปัญหาโดยใช้หลักการ 5W	มีการแก้ไข,มีคู่มือและการป้องกันการเกิดซ้ำ
		6. OJT	ยังไม่เข้าใจ	กำลังวางแผน	ดำเนินการไปบางส่วนแล้ว	ตรวจเช็คและยกระดับ	ความสำเร็จทำให้พนักงานมีความสามารถหลากหลาย
2	การปรับปรุงการทำงาน	1.กิจกรรมคุณภาพกลุ่มย่อย(QCC)	ยังไม่มีกิจกรรม	ยังไม่มีวาทะหรือร่น	ดำเนินการไปแล้วบางส่วน	ตรวจเช็คและยกระดับ	มีผลดีต่อการผลิต
		2.การสร้างจิตสำนึกในการปรับปรุง	ยังไม่มีกิจกรรม	ยังไม่มีวาทะหรือร่น	ดำเนินการไปแล้วบางส่วน	ตรวจเช็คและยกระดับ	มีผลดีต่อการผลิต
		3.เครื่องมือและอุปกรณ์	ไม่มีการบำรุงรักษา	ยังมีการซ่อมและบำรุงรักษาแต่น้อย	พัฒนาปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง		ใช้การบำรุงรักษาทีผล(TPM)
		4.การติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์	ไม่คำนึงด้านการสูญเสียด้านเวลา	มีคู่มือมาตรฐานในการปฏิบัติงาน		ตรวจเช็คและยกระดับ	เวลาในการ Set-up ก้าวสู่เลข 1 หน่วย

ลำดับ	หมวด	หัวข้อ	1	2	3	4	5
3	การร่วมมือ ใน การทำงาน	1.การจัดการ ความเป็นผู้นำ และหน้าที่ รับผิดชอบ	ยังสับสน	มีการกำหนด รายละเอียด ของแต่ละเลย	มีความสัมพันธ์ จากบนลงล่าง และล่างขึ้นบน	มีการประเมิน และยกระดับ	มีระบบ ควบคุมการ ทำงานด้วย ตนเอง
		2.การใช้ข้อมูล ในองค์กร	ยังสับสน	มีคู่มือระดับ สวดและ สวด	มีการปฏิบัติ	มีการปรับปรุง ให้ทันเวลา	การให้ข้อมูล จากบนลงล่าง
		3.สันติภาพ					
		4.การกำหนด เป้าหมายการ บริหาร	ไม่มีเป้าหมาย	วางแผนแล้ว	กำลังสร้างระบบ	กำลังสร้างเพื่อ มุ่งสู่เป้าหมาย ทั่วทั้งองค์กร	มีการดำเนิน ตามระบบใน แต่ละแผนก
4	การ บำรุงรักษา ทรัพย์สิน(TPM)	1.กิจกรรมซ่อม บำรุงและการ วิเคราะห์ ABC	ไม่สนใจ	วางแผนใน การเขียนคู่มือ ปฏิบัติ	ดำเนินการแล้ว เช่นทำความสะอาด สระอา ตรวจเช็คน้ำมัน	เช็คและ ยกระดับ	แก้ไขและ กำหนด มาตรการ ป้องกัน
		2.การตรวจเช็ค ประจำวันโดย พนักงาน	ไม่สนใจ	วางแผนใน การเขียนคู่มือ ปฏิบัติ	ดำเนินการแล้ว เช่นทำความสะอาด สระอา ตรวจเช็คน้ำมัน	เช็คและ ยกระดับ	แก้ไขและ กำหนด มาตรการ ป้องกัน
		3.การกำหนด กลุ่มพิเศษเพื่อ ทำการ บำรุงรักษา	ไม่สนใจ	วางแผนใน การเขียนคู่มือ ปฏิบัติ	ดำเนินการแล้ว เช่นทำความสะอาด สระอา ตรวจเช็คน้ำมัน	เช็คและ ยกระดับ	แก้ไขและ กำหนด มาตรการ ป้องกัน
5	การควบคุม คุณภาพและ การ รับประกัน คุณภาพ	1.การแก้ไข ปัญหาใช้ หลักการ 5W และสัดส่วนของ เสีย(PM)	แก้ไขปัญหา เฉพาะของเสีย เท่านั้น				
		2.การสอบกลับ และเอกสาร ควบคุม	ยังไม่มีกฎเกณฑ์	ระบบยังไม่ สมบูรณ์	มีกฎเกณฑ์ ชัดเจน แต่ ปฏิบัติยังไม่ สมบูรณ์	มีประสิทธิผล เต็มที่	
		3.การป้องกัน ความผิดพลาด จากการสะเพร่า	ยังไม่มีความรู้	มีการ ประยุกต์ใช้ อุปกรณ์ช่วย	มีระบบ อัตโนมัติ	มีประสิทธิผล เต็มที่	
		4.ระบบประกัน คุณภาพ ISO 9002					

ลำดับ	หมวด	หัวข้อ	1	2	3	4	5
		5.ข่าวคุณภาพภายใน					
6	การควบคุมการผลิตและการจัดส่ง	1.การวางแผนเกี่ยวกับขนาดรุ่น	ไม่มีการควบคุม	มีการศึกษาเพื่อลดเวลานำให้สั้นลง, กำหนดขนาดรุ่นเล็กลง	ใช้หลักการวิเคราะห์ PQ Analysis และกำหนดรูปแบบ	มีประสิทธิภาพ	
		2.ระบบการสั่งงานและการจ่ายงาน	ไม่มีระบบขึ้นอยู่กับพนักงานแต่ละคน	กำลังศึกษา	ควบคุมโดยหัวหน้างาน	มีความสัมพันธ์กับแผนการผลิตอย่างดี	มีประสิทธิภาพดี
		3.แผนการส่งมอบให้แก่ลูกค้าภายนอก					
		4.เวลานำ					
		5.แผนผังโรงงาน	ไม่สนใจ	กำลังศึกษา	มีการประยุกต์	มีประสิทธิภาพ	
		6.เสริมสร้างความชำนาญงานหลากหลายแก่พนักงาน	ไม่สนใจ	กำลังศึกษา	แนะนำด้วยระบบที่มีอยู่	ฝึกอบรมแบบ OJT	มีประสิทธิภาพดี
		7.ข้อมูลด้านการขาย					
		8.ระบบ LAN และฐานข้อมูลกลาง	ไม่มีระบบขึ้นกับหัวหน้างาน	ดำเนินการในแต่ละแผนกด้วยมือ	วางแผนโดยใช้ระบบ Computer	การทำงานบางส่วนควบคุมโดยระบบคอมพิวเตอร์	ระบบมีประสิทธิภาพทั้งองค์กร
7	การควบคุมวัตถุดิบ	1.งานระหว่างผลิต,และผลิตภัณฑ์สำเร็จ	ควบคุมไม่ได้	ระยะเวลานำสั้นลงเนื่องจากการคงไว้ระดับต่ำ	การวางแผนเหมาะสมทั้งปริมาณและเวลา	จัดทำระบบควบคุมและการทำงาน	ระบบภายในเป็นแบบ JIT และคงระดับคงคลังไว้น้อยที่สุด
		2.การผลิต,การจัดส่ง,และการตั้งชื่อล่วงหน้า	แล้วแต่กรณีไม่มีกฎเกณฑ์	ได้รับข้อมูลจากลูกค้า	การจัดซื้อยึดถือเวลานำ	เช็คเป็นระยะไม่มีการขาดแคลน	
		3.วิธีการจัดซื้อและการวิเคราะห์ ABC	ไม่สนใจ	มีการศึกษาจากระดับบนลงสู่ระดับล่าง	มีกฎในการตั้งชื่อและใช้การวิเคราะห์ ABC	คำนึงถึงผลกระทบด้านต้นทุนโดยเฉพาะสินค้ากลุ่ม A	มีประสิทธิภาพทั้งองค์กร

ลำดับ	หมวด	หัวข้อ	1	2	3	4	5
		4.การควบคุม สินค้าคงคลัง	ไม่มีการควบคุม ระดับคงคลังที่ แท้จริง	มีระบบ วางแผน ควบคุม	ดำเนินการและ กำหนดระดับคง คลัง	ควบคุมด้วย คอมพิวเตอร์	มีการควบคุม ระดับและ เงื่อนไข
		5.การขนย้าย ภายในโรงงาน					
8	การควบคุม ต้นทุน	1.ระบบควบคุม ต้นทุน	ไม่มีฐานข้อมูล ต้นทุน	มีการวางแผน และสร้าง ระบบ	มีระบบและ ดำเนินการไป แล้ว	มีระบบ คอมพิวเตอร์ ช่วย	ใช้เป็น เครื่องมือใน การบริหาร เพื่อเป้าหมาย
		2.แผนกำไร, ความจริงและ การทบทวน	ไม่มีระบบ	กำลังวางแผน	ดำเนินการไป แล้ว	เกิดผลแล้ว	ให้ ความสำคัญ ยิ่งยวด
		3.มูลค่าเพิ่ม และวิศวกรรม เพิ่มมูลค่า	ไม่มีความรู้	กำลังศึกษา	เริ่มไปบางส่วน แล้ว	เกิดผลที่ดี	ดำเนินการ อย่างมี ประสิทธิภาพ

Visual Management	การบริหารภาคทัศน์ เป็นวิธีการบริหารจัดการ เพื่อให้สารสนเทศ และสถานที่ทำงาน ในรูปแบบที่โปร่งใสชัดเจนมองเห็นได้ง่ายสำหรับพนักงาน และฝ่ายบริหารจัดการ นอกจากนี้ยังช่วยให้ใครก็ตามสามารถระบุความผิดปกติได้ทันที
ECRS	หลักการการลดความสูญเปล่าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ได้แก่ E-Eliminate โดยการจัดขั้นตอนที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าต่องานหรือผลิตภัณฑ์ C-Combine เป็นการรวมขั้นตอนมากกว่า 2 ขั้นตอนเข้าด้วยกัน R-Rearrange เป็นการสลับขั้นตอนการทำงาน S-Simplify ปรับปรุงขั้นตอนที่ยากในการปฏิบัติให้ง่ายขึ้น
POKA-YOKE	มาจากภาษาญี่ปุ่น มีความหมายว่า เทคนิคการป้องกันความผิดพลาดที่เกิดจากความพลอยเหลื่อมล้อย ส่วนในอเมริกาใช้คำว่า Fool Proof หรือ Fail Safe หมายถึงการป้องกันความผิดพลาดที่เกิดจากความโง่เขลาในงาน เทคนิคนี้มีความสำคัญต่อการบริหารที่เน้น Zero Defect รวมทั้งการบริหารด้วยความถูกต้อง เชื่อถือได้เสมอ
3MU	เป็นเครื่องมือตรวจเช็ค สำหรับพนักงานและฝ่ายบริหารในการระบุจุดต่างๆเพื่อการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ได้แก่ MUDA มาจากภาษาญี่ปุ่นแปลว่าขยะหรือความสิ้นเปลือง(waste) รวมไปถึงกิจกรรมที่ไม่เกิดมูลค่า ซึ่ง MUDA สามารถแบ่งได้ 7 ประเภทได้แก่ 1) การผลิตมากเกินไป 2) ผลิตของเสีย 3) เคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น 4) กระบวนการที่ไม่มีประสิทธิภาพ 5) การรอคอย 6) การขนย้าย 7) การมีวัสดุคงคลังมาก MURA ความไม่สม่ำเสมอ หรือความแปรปรวน MURI ความเครียดหรือความยากลำบาก
TPM (Total Productive Maintenance)	การบำรุงรักษาทั่วทั้งระบบ มุ่งที่การเสริมสร้างประสิทธิภาพสูงสุดให้แก่เครื่องจักรและอุปกรณ์ตลอดอายุการใช้งาน TPM เกี่ยวข้องกับทุกคนในทุกฝ่าย และทุกระดับ TPM จูงใจให้ทุกคนช่วยกันบำรุงรักษาโดยผ่านทางกิจกรรมกลุ่มย่อยที่มีอิสระปกครองตนเอง และ TPM เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบพื้นฐานเช่น 1) การพัฒนาระบบบำรุงรักษา 2) การให้การศึกษาในการดูแลรักษาเบื้องต้น 3) เพิ่มทักษะในการแก้ไขปัญหา 4) กำหนดกิจกรรมต่างๆเพื่อระบุเป้าหมาย ปราศจากเครื่องเสีย และปลอดภัยกับชีวิต และกิจกรรม 5ส เป็นขั้นตอนเริ่มต้นในการก้าวเข้าสู่ TPM
LAN (Local Area Network)	ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์สำหรับการบริหารที่ใช้ติดต่อสื่อสารภายในองค์กรนั้นๆ ส่วนใหญ่จะมีคอมพิวเตอร์ที่เรียกว่า Server เป็นศูนย์กลางในการควบคุมและแบ่งทรัพยากรหรือข้อมูลต่างๆ

5 ส Checklist

Work Station :

ผู้ทำการบันทึก :

วันที่ :

5 ส	No.	รายการตรวจสอบ	Rating				
			0	1	2	3	4
สธ	1	มีมาตรการการแยกสิ่งที่ไม่จำเป็นและไม่จำเป็นต้องใช้ออกจากกัน					
Sort - out	2	ไม่มีการเก็บเครื่องจักรที่ไม่จำเป็นต่อการใช้งาน					
	3	ไม่มีการเก็บ Jig / Tool / Mould & Die ที่ไม่จำเป็น					
	4	ไม่มีการเก็บชิ้นส่วนงานที่ไม่จำเป็น					
	5	จะมีการสะสางสิ่งที่ไม่จำเป็นออกไป					
สค	6	มีการกำหนดพื้นที่และจัดเป็นสัดส่วนอย่างชัดเจน					
Arrangement	7	มีการระบุรายละเอียดของแต่ละ Item					
	8	มีการระบุจำนวน					
	9	มีการแบ่งเส้นระหว่างทางเดินและพื้นที่ทำงานชัดเจน					
	10	มีการแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการปรับปรุงการนำเครื่องมือมาใช้งานและเก็บได้สะดวก					
สอ	11	พื้นที่ทำงานสะอาด ปราศจากฝุ่นละออง น้ำ หรือน้ำมัน					
Cleaning	12	เครื่องจักรที่ทำงานอยู่ปราศจากฝุ่นและน้ำมัน					
	13	มีการทำความสะอาดและตรวจสอบเครื่องจักรในเวลาเดียวกัน					
	14	มีระบบการแบ่งหน้าที่ในการทำความสะอาด					
	15	มีการทำความสะอาดเป็นแบบอย่างโดยผู้บริหาร					
สุขลักษณะ	16	มีการระบายอากาศที่ดีในบริเวณที่ทำงาน					
Cleanliness	17	มีความสว่างพอเหมาะในบริเวณที่ทำงาน					
	18	เสื้อผ้าหรือเครื่องแต่งกายพนักงานสะอาด					
	19	มีมาตรการหรือวิธีการที่จะให้มีการทำงานที่ถูกสุขลักษณะ					
	20	มีกฎในการปฏิบัติ 3 ส อย่างต่อเนื่อง					
สร้างนิสัย	21	มีการสวมเครื่องแบบที่กำหนดไว้					
Discipline	22	มีการกล่าวคำทักทายระหว่างพนักงานด้วยกันเอง					
	23	มีการแบ่งเวลาไว้สำหรับการประชุม					
	24	มีการประชุมในตอนเช้าเพื่ออ่านเตือนเรื่องกฎต่างๆในการปฏิบัติงาน					
	25	มีการปฏิบัติตามกฎระเบียบอย่างเคร่งครัด					

คะแนนรวม							
คะแนนรวมทั้งสิ้น							



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

แบบฟอร์มการตรวจสอบการใช้งานของห้องลดอุณหภูมิเย็บปล้น (Forced-Air Cooling Room)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

1. ความพร้อมของห้อง Forced-Air Cooling สำหรับลดอุณหภูมิผลิตผล

ผู้ตรวจสอบจะต้องทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องว่างตรงกับความจริง

ลำดับที่	รายละเอียด	ผ่าน	ไม่ผ่าน	แก้ไข เรียบร้อย
1	ภายในห้องเย็นสะอาด ไม่มีคราบสกปรก			
2	ไฟส่องสว่างในห้องเย็นทำงานปกติ			
3	ระบบทำความเย็นทำงานปกติ			
4	เปิดพัดลมดูดอากาศ			
5	อุณหภูมิภายในห้องเย็น.....องศาเซลเซียส (°C)			
6	ความชื้นสัมพัทธ์ (%RH) ภายในห้องเย็น.....เปอร์เซ็นต์ (%)			
7	การจัดเรียงผลิตผลถูกต้อง และเหมาะสม			
8	มีการคลุมผ้าใบให้แนบกับตะกร้า			

2. แบบบันทึกการวัดอุณหภูมิผลิตผลในการลดอุณหภูมิเย็บปล้น

ชนิดผลิตผล	ปริมาณ (กิโลกรัม)	เวลา			อุณหภูมิผลิตผล (องศาเซลเซียส / °C)	
		เวลานำ ผลิตผลเข้า	เวลานำ ผลิตผลออก	ระยะเวลาที่ใช้ ในการลด อุณหภูมิ (ชั่วโมง)	อุณหภูมิ ผลิตผลก่อน การลดอุณหภูมิ	อุณหภูมิผลิตผล หลังจากลด อุณหภูมิ

หมายเหตุ.....

ผู้ตรวจสอบ.....

(.....)

...../...../.....

ผู้ทวนสอบ.....

(.....)

...../...../.....

แบบฟอร์มตรวจเช็คการทำงานของห้องเย็นสำหรับเก็บรักษาผลิตผล

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

1. ความพร้อมของห้องเย็นสำหรับเก็บรักษาผลิตผล

ผู้ตรวจสอบจะต้องทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องว่างตรงกับความจริง

ลำดับที่	รายละเอียด	ผ่าน	ไม่ผ่าน	แก้ไข เรียบร้อย
1	ภายในห้องเย็นสะอาด ไม่มีคราบสกปรก			
2	ไฟส่องสว่างในห้องเย็นทำงานปกติ			
3	ระบบทำความเย็นทำงานปกติ			
4	เปิดพัดลมหมุนเวียนอากาศ			
5	อุณหภูมิภายในห้องเย็น.....องศาเซลเซียส (°C)			
6	ความชื้นสัมพัทธ์(%RH) ภายในห้องเย็น.....เปอร์เซ็นต์ (%)			
7	การจัดเรียงผลิตผลถูกต้อง และเหมาะสม			
8	ความเรียบร้อยของการคลุมผ้าใบให้ผลิตผล			

หมายเหตุ.....
.....

2. รายละเอียดของผลิตผลที่ต้องการเก็บรักษา

ผลิตผล	ปริมาณ (กิโลกรัม)	นำผลิตผลเข้าห้องเย็น			นำผลิตผลออกจากห้องเย็น		
		วันที่	เวลา	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส / °C)	วันที่	เวลา	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส / °C)

ผู้ตรวจสอบ.....
(.....)
...../...../.....

ผู้ทวนสอบ.....
(.....)
...../...../.....

แบบฟอร์มตรวจสอบการใช้งานของรถขนส่งห้องเย็น

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

1. ความสะอาดและความพร้อมของรถห้องเย็น

ผู้ตรวจสอบจะต้องทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องว่างตรงกับความจริง

ลำดับที่	รายละเอียด	ผ่าน	ไม่ผ่าน	แก้ไขเรียบร้อยแล้ว
1	รถห้องเย็นพร้อมใช้งานและเข้าจอดตามเวลาที่กำหนด			
2	ภายในตู้รถห้องเย็นสะอาด ไม่มีคราบสกปรก			
3	พื้นรถห้องเย็นแห้ง ไม่เปียกน้ำ			
4	ม่านพลาสติกทำความสะอาดเรียบร้อยแล้ว			
5	ไฟส่องแสงสว่างในตู้รถห้องเย็นพร้อมใช้งาน			
6	เครื่องยนต์และเครื่องทำความเย็นปกติพร้อมใช้งาน			
7	ประตูด้านหลังรถห้องเย็นปิดและเปิดได้ปกติ			
8	พนักงานขับรถมีความพร้อมปฏิบัติงาน			
9	ไม่พบร่องรอยของสัตว์พาหะ			
10	อุณหภูมิในตู้ห้องเย็น.....องศาเซลเซียส (°C)			
11	การจัดเรียงสินค้าถูกต้อง และเหมาะสม			

2. แบบบันทึกการวัดอุณหภูมิของผลิตภัณฑ์ในการขนส่ง

ชนิดผลิตภัณฑ์	ปริมาณ (กิโลกรัม)	นำผลิตภัณฑ์เข้ารถห้องเย็น		นำผลิตภัณฑ์ออกจากรถห้องเย็น	
		เวลา	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส / °C)	เวลา	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส / °C)

หมายเหตุ.....
.....

ผู้ตรวจสอบ.....

(.....)

...../...../.....

ผู้ทวนสอบ.....

(.....)

...../...../.....

[illegible]

