# บทที่ 4
# ผลการศึกษา

## 4.1 การตรวจประเมินเบื้องต้น

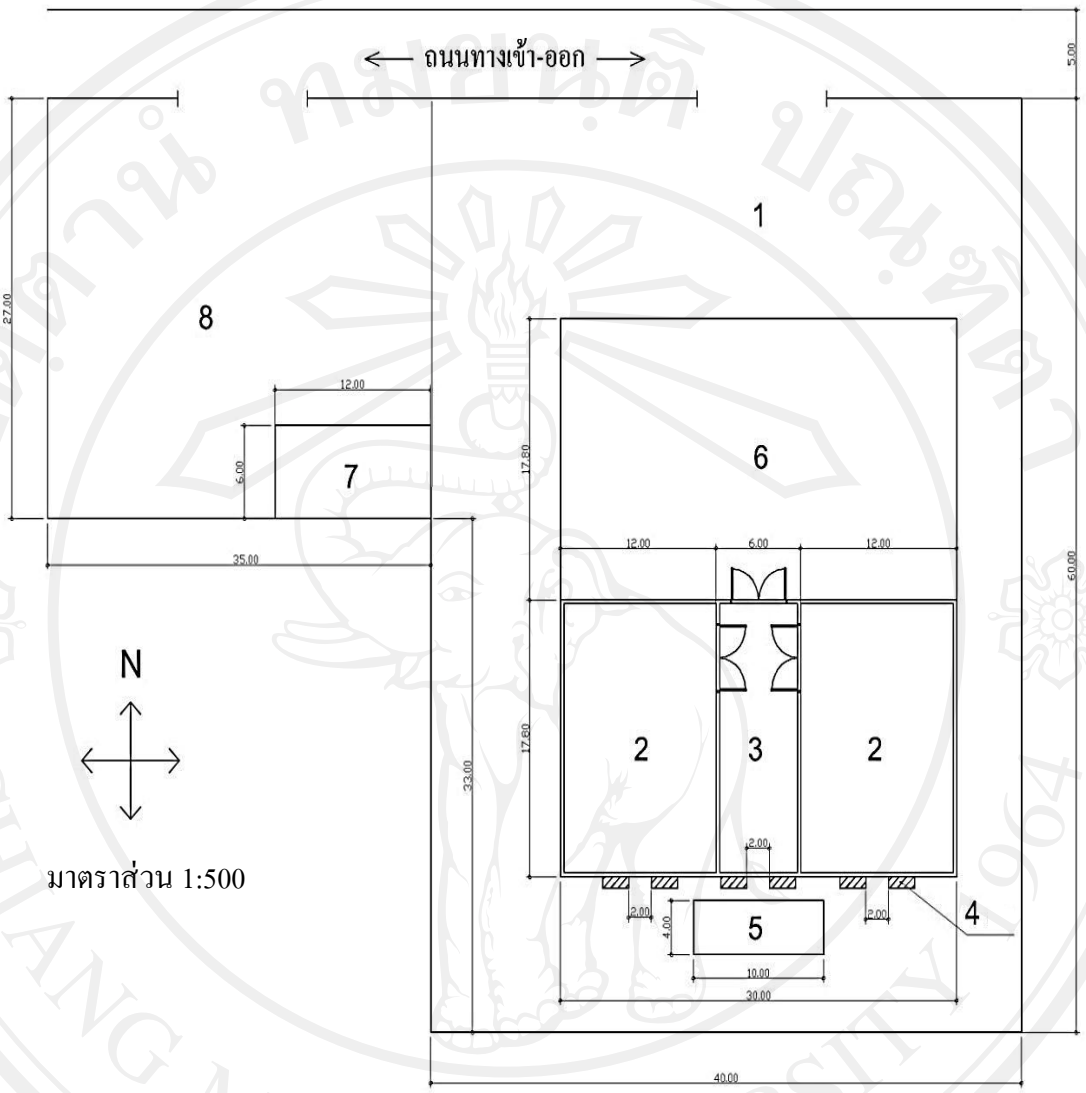
### 4.1.1 ข้อมูลทั่วไปของห้องเย็นกวางทองพืชผล

ห้องเย็นกวางทองพืชผล เป็นสถานประกอบการที่ทั้งรับซื้อหอมหัวใหญ่และเก็บรักษาหอมหัวใหญ่ในห้องเย็น มีเนื้อที่ทั้งหมดประมาณ 5 ไร่ (ภาพที่ 4.1)

จากการสำรวจข้อมูลทั่วไปของห้องเย็นกวางทองพืชผล พบว่า ในช่วงฤดูกาลผลิตปี พ.ศ. 2554 - 2555 เริ่มทำการรับซื้อหอมหัวใหญ่ช่วงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2555 โดยมีเป็นกิจการของครอบครัวโดยมีจำนวนพนักงานรวมทั้งสิ้น 14 คน ประกอบด้วย เจ้าของกิจการ (ผู้จัดการห้องเย็น) 1 คน หัวหน้าฝ่ายบัญชีและรับซื้อหอมหัวใหญ่ 1 คน หัวหน้าฝ่ายจัดจำหน่าย 1คน ฝ่ายขนส่ง 2 คน ฝ่ายดูแลและจัดเตรียมของห้องเย็น 3 คน ฝ่ายดูแลโกดัง 3 คน และฝ่ายดูแลรักษาความสะอาด 3 คน โดยทำการซื้อหอมหัวใหญ่บริเวณใกล้เคียง ห้องเย็นกวางทองพืชผลสามารถการเก็บรักษาหอมหัวใหญ่หลังฤดูกาลปลูกทั้งหมด 1,000 ตัน ปัจจุบันมีการซื้อหอมหัวใหญ่แบ่งเป็น 2 แบบ คือ ทำการซื้อแบบเหมา และทำการซื้อแบบแยกเบอร์ โดยแบ่งออกเป็น 5 เบอร์ ได้แก่ เบอร์ 0 เบอร์ 1 เบอร์ 2 เบอร์ 3 และ เบอร์ 4 โดยรับซื้อหอมหัวใหญ่ประมาณ 15 ตันต่อวัน หลังจากนั้นนำหอมหัวใหญ่ไว้ที่ลานพัก 1-2 วันก่อน เพื่อลดอุณหภูมิของหอมหัวใหญ่ลงก่อนที่จะนำเข้าไปเก็บรักษาในห้องเย็น ในระยะเวลา 1 ปี ห้องเย็นของกวางทองพืชผลเปิดใช้งานเป็นเวลา 11 เดือน โดยใช้ในการเก็บรักษาหอมหัวใหญ่เป็นเวลา 2-4 เดือน หลังจากนั้นก็ใช้ทำการเก็บผลผลิตทางการเกษตรอื่นๆ เช่น ลำไย ลูกพลับ เป็นต้น ซึ่งขึ้นอยู่กับผลผลิตทางการเกษตรในแต่ละฤดูกาลผลิตตามช่วงเวลาต่างๆ ของปี

การขนย้ายหอมหัวใหญ่ใช้รถโฟล์คลิฟท์ 2 คันโดย คันที่ 1 ซึ่งใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิง ทำการขนย้ายหอมหัวใหญ่นอกห้องเย็น และรถโฟล์คลิฟท์คันที่ 2 ซึ่งใช้แบตเตอรี่ จะทำการขนเคลื่อนย้ายหอมหัวใหญ่ในห้องพักสินค้าและห้องเย็นหลังจากนั้นจะต้องนำหอมหัวใหญ่เข้าไปไว้ในห้องพักสินค้าเพื่อปรับอุณหภูมิ โดยจะพักไว้ประมาณ 3-4 ชั่วโมง จากนั้นจะนำไปเก็บไว้ในห้องเย็น 2 เพื่อปรับอุณหภูมิก่อนที่จะนำเข้าห้องเย็น 1 เช่นกัน โดยที่ห้องเย็น 1 จะมีการปรับอุณหภูมิลงทุกคืน โดยจะปรับลงคืนละ 2 องศาเซลเซียสไปจนกว่าได้อุณหภูมิ 2-4 องศาเซลเซียส เมื่อห้องเย็น 1 เต็ม ก็จะทำการเปลี่ยนห้องเย็น 2 เป็นห้องเก็บรักษาหอมหัวใหญ่และจะทำการปรับลงคืนละ 2 องศาเซลเซียส เช่นเดียวกับห้องเย็น 1 และเมื่อห้องเย็น 1 และ 2 มีหอมหัวใหญ่เต็มแล้วจึงจะมีการใช้ห้องพักสินค้าเป็นห้องเก็บรักษาหอมหัวใหญ่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved




มาตราส่วน 1:500

1. ลานรับซื้อหอมหัวใหญ่
2. ห้องเย็น
3. ห้องพักสินค้า
4. คอมเพรสเซอร์
5. ห้องควบคุมระบบไฟฟ้า
6. ลานซีเมนต์เอนกประสงค์
7. สำนักงาน
8. ที่พักอาศัย

**ภาพที่ 4.1** แผนผังห้องเย็นกวางทองพืชผล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**4.1.2 กระบวนการเก็บรักษาหอมหัวใหญ่ในห้องเย็น**

ห้องเย็นกวางทองพืชผลมีขั้นตอนการเก็บรักษาหอมหัวใหญ่ในห้องเย็น ซึ่งเริ่มต้องแต่ขั้นตอนการรับซื้อหอมหัวใหญ่ จนถึงขั้นตอนการขนหอมหัวใหญ่ขึ้นรถบรรทุก (ภาพที่ 4.2) ซึ่งในแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียด ดังนี้

**1. การรับซื้อหอมหัวใหญ่** หอมหัวใหญ่ที่ซื้อมาเป็นหอมหัวใหญ่สดที่ผ่านการเก็บเกี่ยวแล้ว บรรจุอยู่ในกระสอบตาข่ายสีแดงที่ใช้สำหรับบรรจุหอมหัวใหญ่ โดยบรรจุกระสอบละประมาณ 25-27 กิโลกรัม โดยจะแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ แบบที่คัดแยกตามเบอร์ คือ เบอร์ 0 (เส้นผ่านศูนย์กลาง 7 เซนติเมตร) เบอร์ 1 (เส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 6 เซนติเมตรแต่ไม่เกิน 7 เซนติเมตร) เบอร์ 2 (เส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 5 เซนติเมตรแต่ไม่เกิน 6 เซนติเมตร) เบอร์ 3 (เส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 4 เซนติเมตรแต่ไม่เกิน 5 เซนติเมตร) และเบอร์ 4 (เส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่า 4 เซนติเมตร) และแบบที่ซื้อเหมาสวน คือ คัดแยกเบอร์ 0 แต่ไม่คัดแยก เบอร์ 1 เบอร์ 2 เบอร์ 3 และเบอร์ 4 โดยหอมหัวใหญ่สดทั้งหมดรับมาจาก เกษตรกร ผู้รวบรวมหอมหัวใหญ่ และพนักงานงานของกวางทองพืชผลส่งไปดูในการซื้อเหมาทั้งสวน โดยหอมที่บรรจุลงกระสอบตาข่ายแล้วจะขนย้ายโดยรถบรรทุก 4 ล้อ ซึ่งทำการชั่งน้ำหนักจากเครื่องชั่งอุตสาหกรรม แล้วตอนกลับออกไปก็กลับไปชั่งรถเปล่า แล้วจึงนำบัตรชั่งน้ำหนักทั้งก่อนและหลังมาตรวจเช็ค เพื่อจะได้คำนวณน้ำหนักของหอมหัวใหญ่ หลังจากนั้นจะทำการซุ่มตรวจหอมหัวใหญ่ที่เน่าเสีย โดยจะซุ่มตรวจเฉพาะหอมหัวใหญ่ที่รับซื้อแบบคัดแยกเบอร์ ซึ่งจะรถบรรทุก 1 คัน จะทำการซุ่มตรวจ 2 กระสอบ และไม่มีการสุ่มตรวจแบบเหมาสวน หลังจากนั้นก็คำนวณเงินตามคุณภาพของหอมหัวใหญ่

**2. การพักหอมหัวใหญ่** พนักงานนำกระสอบตาข่ายสีแดงที่บรรจุหอมหัวใหญ่ไปจัดเรียงซ้อนกันบนพาเลท 48 กระสอบ น้ำหนักประมาณ 1,200-1,300 กิโลกรัมขนย้ายโดยรถโฟล์คลิฟท์น้ำมันไปบริเวณลานพักหอมหัวใหญ่ โดยทำการพักไว้ประมาณ 1-2 วัน เพื่อให้หอมหัวใหญ่บางส่วนแห้ง และเพื่อให้หอมหัวใหญ่คายร้อนออกมา

**3. การคัดแยกคุณภาพหอมหัวใหญ่** พนักงานทำการตรวจสอบว่ากระสอบไหนมีหอมหัวใหญ่ที่เน่าเสีย มีน้ำไหลออกมา ถ้าพบกระสอบที่เสียหายแล้ว นำไปเทบนรางคัด จากนั้นพนักงานจะคัดเอาแต่หอมหัวใหญ่ที่มีคุณภาพดีใส่ลงกระสอบตาข่ายสีแดง แล้วนำกลับไปวางไว้บนพาเลท และส่วนพาเลทที่ไม่มีหอมเสียหายก็พร้อมสำหรับขนย้ายเข้าห้องเย็น

**4. การขนย้ายหอมหัวใหญ่เข้าห้องพักสินค้า** (ห้องป้องกันความร้อนจากภายนอกเข้ามาและป้องกันความเย็นออกไป) รถโฟล์คลิฟท์น้ำมันขนย้ายพาเลทหอมหัวใหญ่ไปไว้ที่หน้าห้องพักสินค้า จากนั้นรถโฟล์คลิฟท์ไฟฟ้าทำการขนย้ายหอมหัวใหญ่เข้าไปในห้องพักสินค้า อีกที

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ซึ่งห้องพักสินค้า จะควบคุณอุณหภูมิให้อยู่ประมาณ 20-25 องศาเซลเซียส โดยจะพักหอมหัวใหญ่ไว้ประมาณ 3-4 ชั่วโมง แต่ไม่เกิน 6 ชั่วโมง

**5. การขนย้ายหอมหัวใหญ่เข้าห้องเย็น** รถโฟล์คลิฟท์ไฟฟ้าทำการขนย้ายหอมหัวใหญ่จากห้องพักสินค้า (20-25 องศาเซลเซียส) ไปห้องเย็น 1 ซึ่งมีอุณหภูมิ 15-20 องศาเซลเซียส สาเหตุที่ไม่นำหอมหัวใหญ่จากลานพักเข้าไปห้องเย็น 1 เลย เพราะว่าถ้าหอมหัวใหญ่มีอุณหภูมิสูงไปเจอกับอุณหภูมิที่เย็นกว่ามากทันที จะทำให้หอมหัวใหญ่บวมน้ำและช้ำและยังทำให้คอมเพรสเซอร์ทำงานหนักอีกด้วย เมื่อขนย้ายหอมหัวใหญ่ที่ต้องการเก็บรักษาเข้าไปในห้องเย็น 1 ทั้งหมดแล้ว หลังจากนั้นรถโฟล์คลิฟท์ไฟฟ้าจะทำการจัดเรียงพาเลทหอมหัวใหญ่ จะมีขนย้ายหอมหัวใหญ่เข้าห้องเย็นทุกๆ 3 วัน และจะเอาเข้าประมาณ 5-6 ครั้ง จะใช้เวลาประมาณ 10-15 วัน

**6. การเก็บรักษาหอมหัวใหญ่ในห้องเย็น** การเก็บรักษาหอมหัวใหญ่ในห้องเย็นมีอยู่ 2 ขั้นตอน โดยขั้นแรกจะเป็นการลดอุณหภูมิหอมหัวใหญ่ที่ห้องพักสินค้า (20-25 องศาเซลเซียส) และขั้นที่ 2 เป็นการลดอุณหภูมิหอมหัวใหญ่ที่ห้องเย็น ซึ่งมีห้องเย็นอยู่ 2 ห้องด้วยกัน โดยใช้เก็บหอมหัวใหญ่ที่ละห้อง เมื่อห้องเย็น 1 หอมหัวใหญ่เต็มแล้วจึงเปิดใช้ห้องเย็น 2 ห้องเย็นทำการปรับลดอุณหภูมิลงทุกคืน คืนละ 1 องศาเซลเซียส จาก 15-20 องศาเซลเซียสลดลงไปจนถึง 2-4 องศาเซลเซียส การตรวจสอบคุณภาพหอมหัวใหญ่ทำการเข้าไปตรวจสอบความเสียหายสัปดาห์ละประมาณ 3 ครั้ง และจะทำการตรวจสอบทุกสัปดาห์จนกระทั่งนำหอมหัวใหญ่ออกมาจำหน่าย

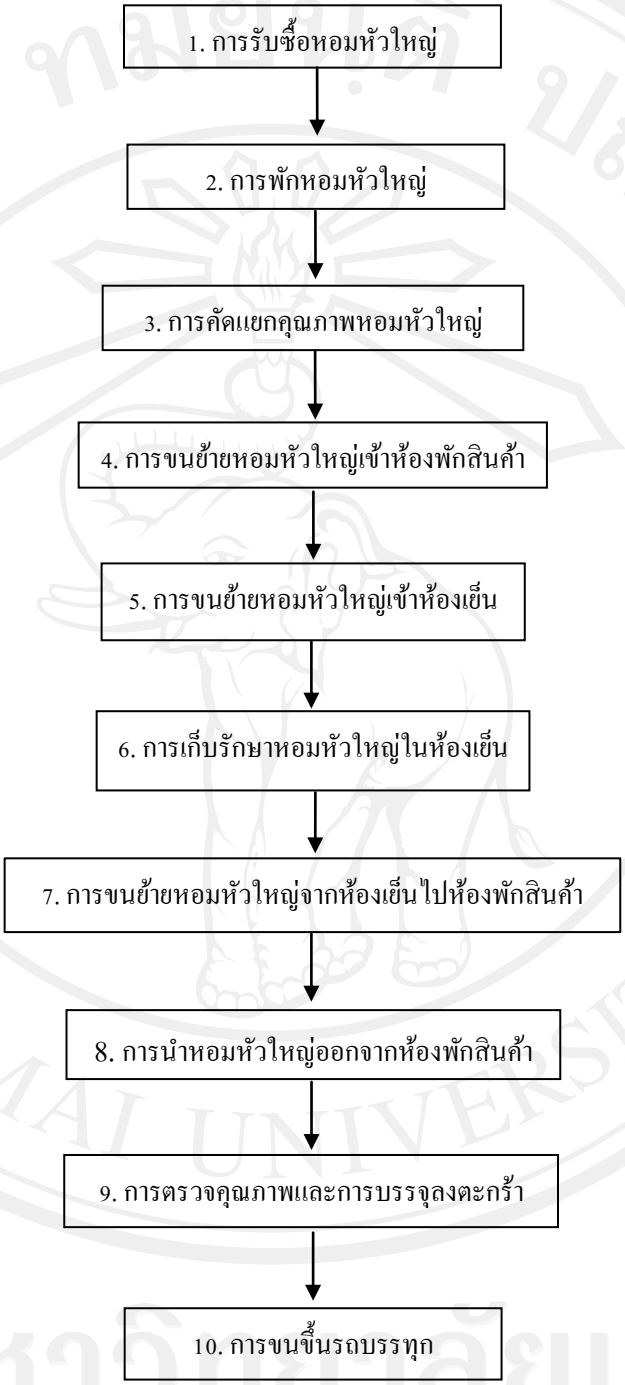
**7. การขนย้ายหอมหัวใหญ่จากห้องเย็นไปห้องพักสินค้า** เมื่อครบกำหนดการเก็บหรือเมื่อมีการสั่งซื้อจากลูกค้า ก็ใช้รถโฟล์คลิฟท์ไฟฟ้าขนย้ายพาเลทหอมหัวใหญ่ไปไว้ที่ห้องพักสินค้า 1-2 ชั่วโมง เมื่อขนย้ายหอมหัวใหญ่ที่ต้องการเสร็จแล้วประตูห้องเย็นถูกปิดทันที

**8. การนำหอมหัวใหญ่ออกจากห้องพักสินค้า** หอมหัวใหญ่ถูกขนย้ายโดยรถโฟล์คลิฟท์ไฟฟ้าไปวางไปหน้าห้องพักสินค้า หลังจากนั้นใช้รถโฟล์คลิฟท์น้ำมันขนย้ายจากหน้าห้องพักสินค้าไปที่ลานพักหอมหัวใหญ่แล้วให้พนักงานนำไปเทพึ่งบนพื้นซีเมนต์ 1-2 วัน เพื่อให้อุณหภูมิของหอมเท่ากับอุณหภูมิปกตินอกห้องเย็น และให้น้ำที่มาเกาะระเหยไป

**9. การตรวจคุณภาพและการบรรจุลงตะกร้า** หลังจากที่ได้พึ่งหอมหัวใหญ่บนพื้นซีเมนต์ ครบ 1-2 วัน หรือน้ำที่มาเกาะหอมหัวใหญ่ระเหยไปหมดแล้ว พนักงานต้องทำการคัดแยกหอมที่เน่าเสียออก แล้วเลือกเอาแต่หอมหัวใหญ่ที่ดีมีคุณภาพบรรจุลงในตะกร้าพลาสติก โดยทำการบรรจุตะกร้าละ 25 กิโลกรัม จากนั้นรวบรวมไปวางบนพาเลท

**10. การขนขึ้นรถบรรทุก** ใช้โฟล์คลิฟท์น้ำมันขนย้ายพาเลทที่มีตะกร้าหอมหัวใหญ่ไปวางที่ท้ายรถบรรทุก 10 ล้อ จากนั้นคนงานนำตะกร้าหอมหัวใหญ่ไปจัดเรียงบนรถบรรทุกจนเต็มหรือตามจำนวนที่ต้องการ หลังจากนั้นรถบรรทุกก็ทำการขนหอมหัวใหญ่ออกไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved




**ภาพที่ 4.2** ขั้นตอนการเก็บรักษาหอมหัวใหญ่ในห้องเย็นของห้องเย็นกวางทองพืชผล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**4.1.3 การประเมินมวลและพลังงานเข้า-ออกในการเก็บรักษาหอมหัวใหญ่ในห้องเย็น**

จากขั้นตอนการเก็บรักษาหอมหัวใหญ่ในห้องเย็นนำไปประเมินมวลและพลังงานเข้า-ออกทั้ง 10 ขั้นตอน ในฤดูการผลิตปี พ.ศ. 2555 ซึ่งการเก็บรักษาหอมหัวใหญ่ในห้องเย็นตั้งแต่ เดือนมีนาคม 2555 ถึงมิถุนายน 2555 พบว่า มีมวลและพลังงานเข้า-ออกในบางขั้นตอน (ภาพที่ 4.3) เมื่อทำการรวบรวมข้อมูลการใช้ทรัพยากรในปี 2555และจัดเป็นกลุ่มของมวลและพลังงานเข้าและออกซึ่งสามารถแยกได้เป็น 4 กลุ่ม (ภาพที่ 4.4) ดังนี้

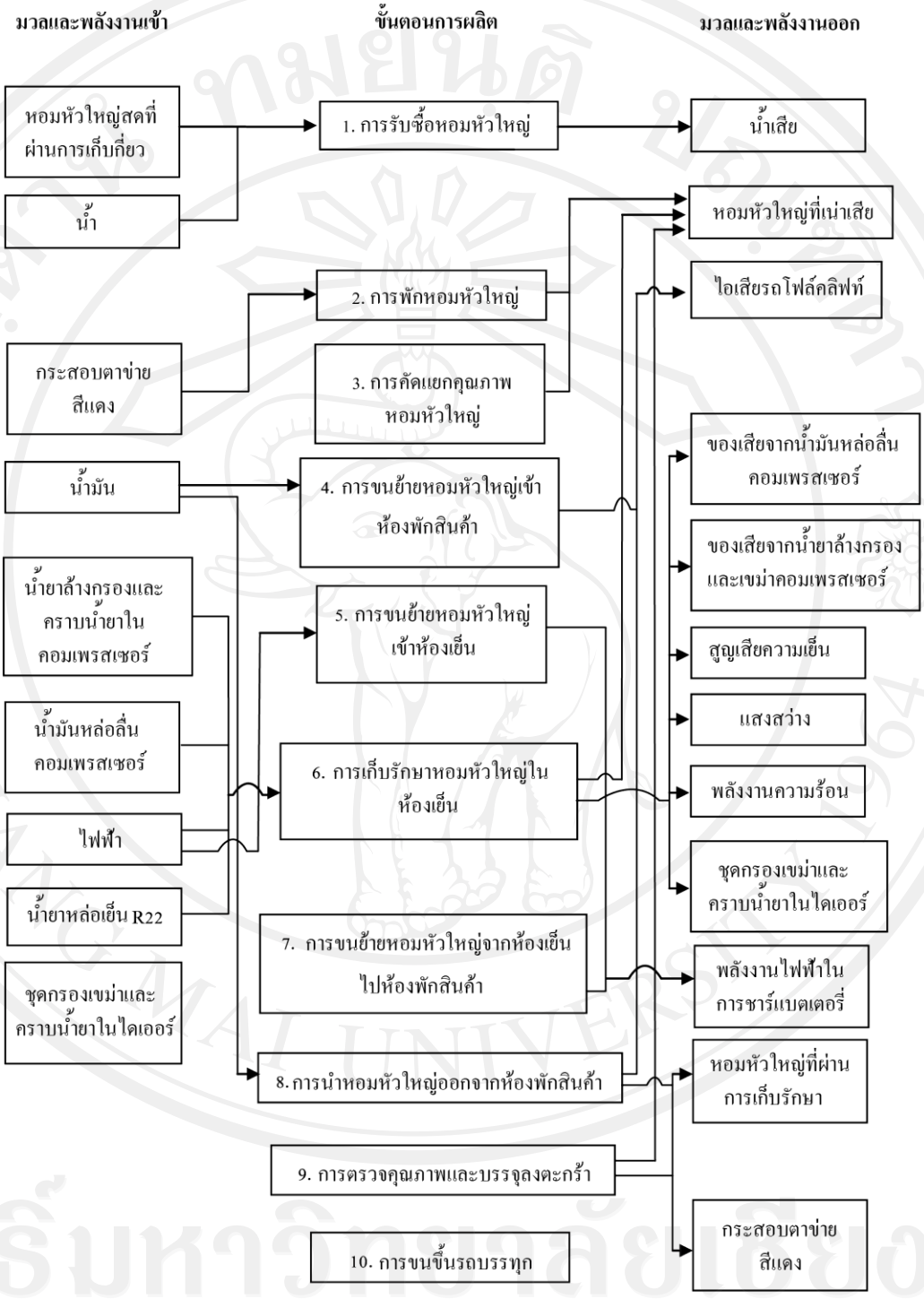
1. มวลเข้าประกอบด้วยหอมหัวใหญ่สด 698,472 กิโลกรัม น้ำ 10,000 ลิตร น้ำมันหล่อลื่นคอมเพรสเซอร์คาเทค เบอร์ 68 20 ลิตร น้ำยาหล่อเย็น R22 50 กิโลกรัม ชุดกรองเขม่าและคราบน้ำยาในไดเออร์ 5 ชุด น้ำยาล้างกรองเขม่าและคราบน้ำยาในคอมเพรสเซอร์10 กิโลกรัม และกระสอบตาข่ายสีแดง 25,870 ใบ ซึ่งรวมมูลค่ามวลเข้าเป็นเงิน 4,232,522บาท (ตารางภาคผนวก ค.1)

2. มวลออกประกอบด้วยหอมหัวใหญ่หลังการเก็บรักษาจากห้องเย็น 558,571 กิโลกรัม หอมหัวใหญ่สูญเสียน้ำหนัก 112,385 กิโลกรัม หอมหัวใหญ่เน่าเสีย 27,516 กิโลกรัม น้ำมันหล่อลื่นคอมเพรสเซอร์เก่า 20 ลิตร ความเย็นจากน้ำยาหล่อเย็น R22 สูญหายไปในระบบ (ไม่สามารถวัดได้) ชุดกรองเขม่าและคราบน้ำยา ในไดเออร์ที่ใช้แล้ว 5 ชุด ของเสียจากน้ำยาล้างกรองเขม่าและคราบน้ำยาในคอมเพรสเซอร์ (ไม่ได้เก็บข้อมูล) โดยจะนำเก็บแยกไว้เป็นขยะอันตราย แล้วให้รถเก็บขยะนำไปกำจัด และกระสอบตาข่ายสีแดงเสียหาย โดยประมาณแล้วเสียหายร้อยละ 20 (ไม่ได้เก็บข้อมูล)

3. พลังงานเข้าประกอบด้วยไฟฟ้า 67,599.10 กิโลวัตต์-ชั่วโมง และน้ำมันดีเซลรถโฟล์ลิฟท์ 120 ลิตรซึ่งรวมมูลค่ามวลเข้าเป็นเงิน 288,062.14 บาท (ตารางภาคผนวก ค.1)

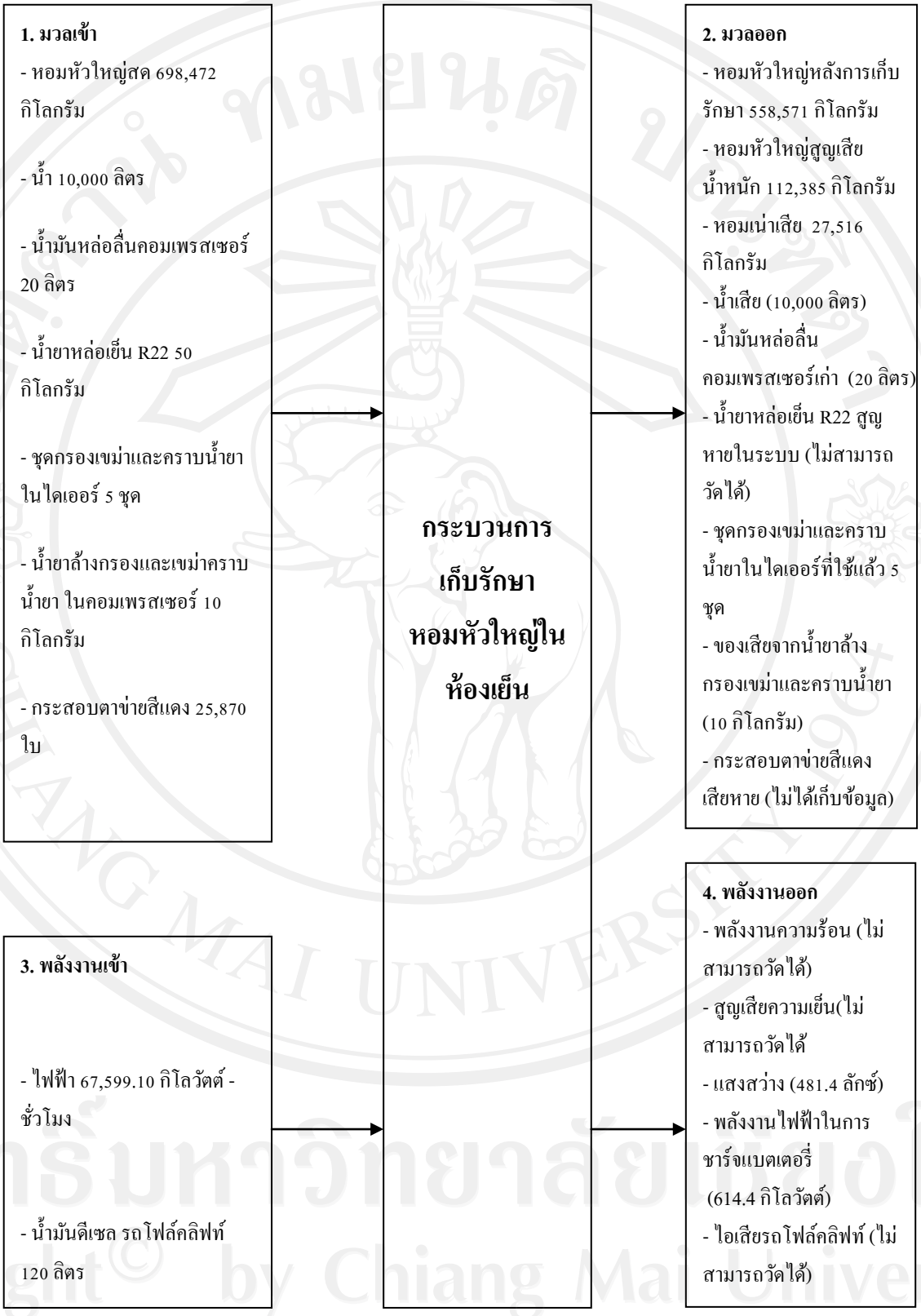
4. พลังงานออก ประกอบด้วย ความร้อน (ไม่สามารวัดได้) แสงสว่าง 481.4 ลักซ์ ไอเสียรถโฟล์คลิฟท์ (ไม่สามารถวัดได้) สูญเสียความเย็น (ไม่สามารถวัดได้) และพลังไฟฟ้าในการชาร์จแบตเตอรี่ 614.4 กิโลวัตต์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved




**ภาพที่ 4.3** มวลและพลังงานที่เข้าและออกในการเก็บรักษาหอมหัวใหญ่ของห้องเย็นกวางทองพืชผล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved




**ภาพที่ 4.4** ปริมาณมวลและพลังงานที่เข้าและออกในการเก็บรักษาหอมหัวใหญ่ของห้องเย็นกวางทองพืชผล ปี พ.ศ. 2555

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**4.1.4 การจัดลำดับความสำคัญของขั้นตอนที่ทำให้เกิดการสูญเสีย**

จากการประเมินมวลและพลังงานเข้า-ออกในการเก็บรักษา และหอมหัวใหญ่ ฤดูกาลผลิต ปี พ.ศ. 2555 พบว่ามีการสูญเสียเกิดขึ้นทั้งมวลและพลังงาน ซึ่งเป็นการประเมินในภาพรวมของระบบการผลิตแต่เพื่อให้มีความสะดวกในการปรับปรุงงานจริง จึงได้ประเมินจัดลำดับความสำคัญของการสูญเสียนี้ ได้พิจารณาร่วมกับเจ้าของห้องเย็น โดยอาศัยเกณฑ์ 4 อย่าง ได้แก่ ด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (ปริมาณ/ความเป็นพิษ) ด้านการลงทุนด้านโอกาสในการทำเทคโนโลยีสะอาด (CT) และด้านความสนใจ/ความร่วมมือของผู้ประกอบการ จากการประเมินพบว่า ทั้ง 10 ขั้นตอนมีลำดับความสำคัญของการสูญเสียแตกต่างกัน ในการศึกษานี้ได้พิจารณาร่วมกับเจ้าของกิจการ คัดเอาเฉพาะขั้นตอนที่มีความสำคัญต่อการสูญเสีย 3อันดับแรก เพื่อนำไปประเมินละเอียดต่อไป3 อันดับแรกดังกล่าว ได้แก่ การขนย้ายหอมหัวใหญ่เข้าห้องพักสินค้า (9 คะแนน) การเก็บรักษาหอมหัวใหญ่ในห้องเย็น (9 คะแนน) และขั้นตอนการรับซื้อหอมหัวใหญ่ (8 คะแนน) (ตารางที่ 4.1) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ลำดับที่ 1 มีอยู่ 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 4 การขนย้ายหอมหัวใหญ่เข้าห้องพักสินค้า และขั้นตอนที่ 6 การสูญเสียในขั้นตอนการขนย้ายหอมหัวใหญ่เข้าห้องพักสินค้า เกิดจากมีการเปิดประตูห้องพักสินค้าค้างไว้ มีความร้อนภายนอกเข้าไปในห้องเย็นคอมเพรสเซอร์ทำงานหนักขึ้นส่วนในขั้นตอนการเก็บรักษาหอมหัวใหญ่มีค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับค่าไฟต่อน้ำหนักหอมหัวใหญ่ค่อนข้างสูง ซึ่งอาจเกิดจากการบริหารจัดการห้องเย็นขาดประสิทธิภาพ

ลำดับที่ 3 เป็นขั้นตอนที่ 1 ซึ่งเกี่ยวกับการรับซื้อหอมหัวใหญ่ (8 คะแนน) การสูญเสียนี้เกิดจาก มีการรับซื้อหอมหัวใหญ่ที่มีคุณภาพไม่ดี มีหอมหัวใหญ่เน่าเสียปนมากับหอมหัวใหญ่ที่ดี เนื่องจากสถานประกอบการมีระบบการจัดการ การสุ่มตรวจ และการคัดกรองหัวใหญ่ยังไม่มีประสิทธิภาพ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**ตารางที่ 4.1** การจัดลำดับความสำคัญขั้นตอนการเก็บรักษาหอมหัวใหญ่ในห้องเย็นที่ทำให้เกิดการสูญเสีย

| ขั้นตอนการเก็บรักษาหอมหัวใหญ่ในห้องเย็นที่เกิดการสูญเสีย | คะแนนจากการประเมิน * | | | | คะแนนรวม | ลำดับที่ *** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (ปริมาณ/ความเป็นพิษ) * | การลงทุน ** | โอกาสในการทำเทคโนโลยีสะอาด (CT) * | ความสนใจ/ความร่วมมือของผู้ประกอบการ * | | |
| 1. การรับซื้อหอมหัวใหญ่ | 1 | 1 | 3 | 3 | 8 | 3 |
| 2. การพักหอมหัวใหญ่ | 1 | 3 | 1 | 1 | 6 | 8 |
| 3. การคัดแยกคุณภาพหอมหัวใหญ่ | 1 | 2 | 3 | 1 | 7 | 4 |
| 4. การขนย้ายหอมหัวใหญ่เข้าห้องพักสินค้า | 1 | 2 | 3 | 3 | 9 | 1 |
| 5. การขนย้ายหอมหัวใหญ่เข้าห้องเย็น | 1 | 2 | 1 | 1 | 5 | 5 |
| 6. การเก็บรักษาหอมหัวใหญ่ในห้องเย็น | 2 | 1 | 3 | 3 | 9 | 1 |
| 7. การขนย้ายหอมหัวใหญ่จากห้องเย็นไปห้องพักสินค้า | 1 | 3 | 1 | 1 | 5 | 5 |
| 8. การนำหอมหัวใหญ่ออกจากห้องพักสินค้า | 1 | 2 | 1 | 1 | 5 | 8 |
| 9. การตรวจสอบคุณภาพและบรรจุลงตะกร้า | 1 | 3 | 1 | 1 | 5 | 5 |
| 10. การขนขึ้นรถบรรทุก | 1 | 3 | 1 | 1 | 5 | 10 |

หมายเหตุ

* คะแนน 1 = ต่ำ 2 = ปานกลาง 3 = สูง

** คะแนนสำหรับการลงทุน 1 = ลงทุนสูง 2 = ลงทุนปานกลาง 3 = ลงทุนต่ำ

*** ลำดับความสำคัญ 1= สำคัญมากที่สุด เรียงไปตามลำดับจนถึง 10 = สำคัญน้อยที่สุด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**4.1.5 การจัดลำดับประเด็นด้านสิ่งแวดล้อม**

นอกจากการจัดลำดับขั้นตอนที่ทำให้เกิดการสูญเสียแล้ว ยังมีการพิจารณาประเด็นที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งในการพิจารณานี้ได้พิจารณาร่วมกับเจ้าของกิจการ พิจารณาด้วยหลักเกณฑ์4 อย่าง คือ ปริมาณผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม กฎหมายมาตรฐานสิ่งแวดล้อมและความเกี่ยวข้องกับนโยบายของกิจการโดยในแต่ละเกณฑ์ให้คะแนนเป็น 3 ระดับ คือ ต่ำปานกลาง และสูง จากการประเมินผลรวมของประเด็นที่มีผลต่อสิ่งแวดล้อมของการเก็บรักษาหอมหัวใหญ่ พบว่าประเด็นที่มีคะแนนรวมมากที่สุด 3 อันดับแรก คือของเสียจากห้องเย็นการใช้ไฟฟ้า และการใช้สารเคมี ได้คะแนนรวมเท่ากับ 9 8 และ 5 ตามลำดับ (ตารางที่ 4.2) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ลำดับที่ 1 ประเด็นหอมหัวใหญ่เน่าเสียจากห้องเย็น ซึ่งประกอบไปด้วย หอมเน่าเสีย 27,516 กิโลกรัม และน้ำเสีย (10,000 ลิตร)

ลำดับที่ 2 ประเด็นการใช้ไฟฟ้ามีการใช้กำลังไฟฟ้าในปริมาณที่สูง มีค่าใช้จ่ายต่อกิโลกรัมของหอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาค่อนข้างสูงโดยที่ในฤดูการผลิต 2555 ช่วงเดือนมีนาคม ซึ่งเป็นช่วงที่กำลังนำหอมหัวใหญ่เข้าห้องเย็น มีค่าใช้จ่ายสูงถึง 220.72 บาท/ตัน/เดือน และในช่วงเดือนเมษายน มีค่าใช้จ่าย 106.5 บาท/ตัน/เดือน (ตารางภาคผนวกที่ ง.1) ซึ่งมีแนวโน้มลดลงเนื่องจากในช่วงปลายเดือนดังกล่าวเริ่มมีการนำหอมหัวใหญ่ที่เก็บไว้ออกไปจำหน่าย ซึ่งยังมีใช้จ่ายสูง

ลำดับที่ 3 ประเด็นการใช้สารเคมี ซึ่งประกอบไปด้วยน้ำมันหล่อลื่นคอมเพรสเซอร์เก่า (20 ลิตร) น้ำยาหล่อเย็น R22 สูญหายในระบบ (ไม่สามารถวัดได้) และของเสียจากน้ำยาล้าง กรองเขม่าและคราบน้ำยา (10 กิโลกรัม)

ประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมมีลำดับความสำคัญสอดคล้องไปในทิศทางเดียวกันกับลำดับความสำคัญของขั้นตอนที่ทำให้เกิดการสูญเสีย ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาจึงได้เลือกใช้ประเด็นที่สำคัญด้านสิ่งแวดล้อมทั้ง 2 ลำดับแรก คือ ของเสียจากห้องเย็น และการใช้ไฟฟ้ามาก เพื่อนำไปเป็นประเด็นการสูญเสียสำหรับพิจารณาในการประเมินโดยละเอียดต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**ตารางที่ 4.2** การจัดลำดับความสำคัญของประเด็นด้านสิ่งแวดล้อม

| ประเด็นที่มีผลต่อสิ่งแวดล้อม | คะแนนจากการประเมิน * | | | | คะแนนรวม | ลำดับ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ปริมาณ | ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม | กฎหมาย มาตรฐาน สิ่งแวดล้อม | เกี่ยวข้องกับนโยบาย กิจการ | | |
| การใช้น้ำ | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 |
| การใช้เชื้อเพลิง | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 |
| การใช้ไฟฟ้า | 3 | 2 | 1 | 2 | 8 | 2 |
| การใช้สารเคมี | 1 | 2 | 1 | 1 | 5 | 3 |
| หอมหัวใหญ่เน่าเสียจากห้องเย็น | 3 | 2 | 1 | 3 | 9 | 1 |
| มลพิษทางอากาศ | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 |
| กลิ่น | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 |

หมายเหตุ : 1 = ต่ำ

2 = ปานกลาง

3 = สูง

**4.2 การตรวจประเมินละเอียด**

จากการตรวจประเมินเบื้องต้นได้มีขั้นตอนที่ทำให้เกิดการสูญเสียที่สำคัญ 3 ขั้นตอน และประเด็นสิ่งแวดล้อม2 ลำดับเมื่อทำการจัดลำดับขั้นตอนการเก็บรักษาหอมหัวใหญ่ในห้องเย็นที่ทำให้เกิดการสูญเสียและประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมสำคัญแล้ว นำไปทำการตรวจประเมินละเอียด ดังนี้

**4.2.1 การจัดสมดุลมวลและพลังงานที่ได้จากประเด็นการสูญเสียที่สำคัญ**

หลังจากที่ได้ทำการตรวจประเมินละเอียดจึงได้นำข้อมูลมาพิจารณาความสมดุลของมวลและพลังงานเข้า-ออก ตามความสำคัญของประเด็นการสูญเสีย (ตารางที่ 4.3) ได้แก่ ประเด็นการใช้ไฟฟ้ามาก พบว่า พลังงานไฟฟ้าเข้าปริมาณ 67,599.10 กิโลวัตต์ - ชั่วโมง มีพลังงานออกในรูปของแสงสว่าง 481.4 ลักซ์ พลังงานความร้อนไม่สามารถวัดค่าได้ พลังงานความเย็นไม่สามารถวัดค่าได้ และพลังงานไฟฟ้าในการชาร์จแบตเตอรี่ 614.4 กิโลวัตต์และประเด็นการเน่าเสียของหอมหัวใหญ่จากห้องเย็น พบว่า มวลเข้า คือปริมาณหอมหัวใหญ่สดทั้งฤดูกาลเก็บรักษาปริมาณ 698,472 กิโลกรัม และมวลออก คือ หอมหัวใหญ่ที่ผ่านการเก็บรักษา 558,571 กิโลกรัม โดยคิดเป็นประมาณร้อยละ 79.97 และมีหอมเน่าเสียปริมาณ 27,516 กิโลกรัม โดยคิดเป็นประมาณร้อยละ 3.94 โดยมีการสูญเสียน้ำในหอมหัวใหญ่หลังผ่านการเก็บรักษา ประมาณ 112,385 กิโลกรัม โดยคิดเป็นประมาณร้อยละ 16.09

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**ตารางที่ 4.3** สมดุลมวลและพลังงานของกระบวนการเก็บรักษาหอมหัวใหญ่ในห้องเย็นกวางทองพืชผลในประเด็นที่ทำให้เกิดการสูญเสียฤดูกาลผลิต 2555

| ประเด็นการสูญเสีย | มวลและพลังงานเข้า | | มวลและพลังงานออก | | ของเสีย | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | รายการ | ปริมาณ (หน่วย) ต่อฤดูการเก็บรักษา) | รายการ | ปริมาณ (หน่วย) ต่อฤดูการเก็บรักษา) | รายการ | ปริมาณ (หน่วย) ต่อฤดูการเก็บรักษา) |
| 1. การเน่าเสียของหอมหัวใหญ่ | หอมหัวใหญ่สด | 698,472 กิโลกรัม | หอมหัวใหญ่ที่ผ่านการเก็บรักษา | 558,571 กิโลกรัม | หอมเน่าเสีย | 27,516 กิโลกรัม |
| 2. การใช้ไฟฟ้ามาก | ไฟฟ้า | 67,599.10 กิโลวัตต์ - ชั่วโมง | - แสงสว่าง<br>- พลังงานไฟฟ้าในการชาร์จแบตเตอรี่<br>- พลังงานความร้อน (ไม่สามารถวัดได้)<br>- พลังงานความเย็น (ไม่สามารถวัดได้) | 481.4ลักซ์<br>614.4 กิโลวัตต์ | | |

**4.2.2 การประเมินหาสาเหตุการสูญเสียที่สำคัญ**

จากการทำสมดุลมวลและพลังงานของกระบวนการเก็บรักษาหอมหัวใหญ่ในห้องเย็นกวางทองพืชผลในประเด็นที่ทำให้เกิดการสูญเสีย เมื่อนำทั้ง 2 ประเด็นที่ทำให้เกิดการสูญเสียไปพิจารณาหาสาเหตุ พบว่า สาเหตุของการสูญเสียเกิดขึ้นได้จากหลายสาเหตุ ซึ่งสามารถแยกสาเหตุตามประเด็นการสูญเสียทั้ง 2 ประเด็น และขั้นตอนการเก็บรักษาหอมหัวใหญ่ในห้องเย็น (ตารางที่ 4.4) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. การเน่าเสียของหอมหัวใหญ่ เกิดในขั้นตอนการรับซื้อหอมหัวใหญ่เพราะว่าระบบการตรวจสอบคุณภาพหอมหัวใหญ่ยังไม่เข้มงวด ทำให้หอมหัวใหญ่ที่เน่าเสียปนมากับหอมหัวใหญ่ที่ดี เมื่อทำการสุ่มตรวจสอบไม่พบหอมหัวใหญ่ที่เน่าเสีย ในขั้นตอนการพักหอมหัวใหญ่ พนักงานทำการวางหอมหัวใหญ่ที่บรรจุอยู่ในกระสอบตาข่ายสีแดง วางกระแทกแรงเกินไป ทำให้หอมหัวใหญ่ช้ำเข้าไปในห้องเย็น คนงานตรวจหอมหัวใหญ่เน่าเสียไม่ละเอียดในขั้นตอนการคัดแยกคุณภาพหอมหัวใหญ่ และในขั้นตอนการเก็บรักษาหอมหัวใหญ่ในห้องเย็นเพราะว่าเข้าไปตรวจสอบคุณภาพหอมหัวใหญ่ที่นำเข้าไปเก็บไว้ก่อนได้ เนื่องจากวางพาเลทชิดกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จนเกินไป ซึ่งนอกจากทำให้ไม่สามารถเดินเข้าไปได้ ยังเป็นการระบายความร้อนของหอมหัวใหญ่ได้ยาก

2. การใช้ไฟฟ้ามาก เกิดในขั้นตอนการย้ายหอมหัวใหญ่เข้าห้องพักสินค้า เนื่องจากทำการเปิดประตูห้องพักสินค้านานเกินความจำเป็นทำให้ความเย็นจากห้องพักสินค้าออกมาแลกเปลี่ยนความร้อนกับอากาศนอกห้องเย็น คอมเพรสเซอร์ต้องใช้ไฟฟ้าในการทำความเย็นมากขึ้น และขั้นตอนการเก็บรักษาหอมหัวใหญ่ในห้องเย็นเนื่องจากหอมหัวใหญ่เน่าเสียที่อยู่บนพาเลทข้างในห้องเย็นคลายความร้อนออกมามาก เพราะว่ามีการจัดวางพาเลทชิดกันจนเกินไปทำให้ไม่สามารถเข้าไปตรวจสอบได้เมื่อมีความร้อนในห้องเย็นมากขึ้นคอมเพรสเซอร์จึงต้องใช้ไฟฟ้าในการทำความเย็นมากขึ้น เพื่อปรับอุณหภูมิห้องเย็นให้เย็นคงที่

**ตารางที่ 4.4** การประเมินหาสาเหตุของการสูญเสียที่สำคัญ

| ประเด็นการสูญเสียพลังงานไฟฟ้า | ขั้นตอนการที่ทำให้เกิดการสูญเสีย | สาเหตุ |
|---|---|---|
| 1. การเน่าเสียของหอมหัวใหญ่ | - การรับซื้อหอมหัวใหญ่<br>- การพักหอมหัวใหญ่<br>- การคัดแยกคุณภาพหอมหัวใหญ่<br>- การเก็บรักษาหอมหัวใหญ่ในห้องเย็น | 1.ระบบการตรวจสอบหอมหัวใหญ่ยังไม่เข้มงวด<br>2.พนักงานวางหอมหัวใหญ่ที่บรรจุอยู่ในกระสอบตาข่ายสีแดง แรงเกินไป ทำให้หอมหัวใหญ่ช้ำเข้าไปในห้องเย็น<br>3. การคัดแยกคุณภาพหอมหัวใหญ่ที่ไม่ละเอียด<br>4. หอมหัวใหญ่เน่าเสียในห้องเย็นทำให้หอมหัวใหญ่คุณภาพดีที่อยู่ใกล้เคียงเน่าเสียตามไปด้วย |
| 2. การใช้ไฟฟ้ามาก | - การย้ายหอมหัวใหญ่เข้าห้องพักสินค้า<br>- การเก็บรักษาหอมหัวใหญ่ในห้องเย็น | 5. เปิดประตูห้องพักสินค้านานเกินความจำเป็น<br>6. เก็บหอมหัวใหญ่ที่เน่าเสียไว้ในห้องเย็น |

**4.2.3 เสนอทางเลือกเทคโนโลยีสะอาด**

จากสาเหตุการสูญเสียที่สำคัญในขั้นตอนการเก็บรักษาหอมหัวใหญ่ในห้องเย็น นำไปพิจารณาทางเลือกเทคโนโลยีสะอาด โดยอาศัยข้อมูลวิจัยที่เกี่ยวข้อง การศึกษาจากแหล่งความรู้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ข้อมูลจากผู้ผลิตและจัดจำหน่ายอุปกรณ์ต่างๆ และการระดมความคิดเห็นจากผู้ชำนาญการด้านไฟฟ้า โดยแยกตามประเด็นการสูญเสียและขั้นตอนการเก็บรักษาหอมหัวใหญ่ในห้องเย็นที่ทำให้เกิดการสูญเสีย ทำให้ได้ทางเลือกเทคโนโลยีสะอาดที่จะนำไปแก้ไขปรับปรุงในขั้นตอนการเก็บรักษาหอมหัวใหญ่ในห้องเย็นทั้งหมด 6 ทางเลือก (ตารางที่ 4.5) ได้แก่

**ทางเลือกที่ 1** สร้างมาตรการรับวัตถุดิบให้เข้มงวดยิ่งขึ้น ในข้อเสนอทางเลือกนี้เกี่ยวข้องกับขั้นตอนการรับซื้อหอมหัวใหญ่ ซึ่งเป้าหมายหลักคือ ต้องการลดปริมาณหอมหัวใหญ่ที่เน่าเสียจากผู้ที่นำหอมหัวใหญ่มาจำหน่าย โดยปกติแล้วทำการสุ่มตรวจคุณภาพเฉพาะจากการรับซื้อตามเบอร์เท่านั้น ส่วนการซื้อคละเบอร์หรือซื้อเหมาไม่มีการสุ่มตรวจคุณภาพ ฉะนั้นระบบการตรวจคุณภาพหอมหัวใหญ่ใหม่ จะทำการสุ่มตรวจคุณภาพของหอมหัวใหญ่จำนวน 10 กระสอบสำหรับรถบรรทุก 1 คันที่นำหอมหัวใหญ่มาจำหน่าย ถ้าไม่พบหอมหัวใหญ่ที่เน่าเสียปนอยู่เลย จะคิดราคาหอมหัวใหญ่กิโลกรัมละ 7 บาท สำหรับรถบรรทุกคันนั้น ถ้าสุ่มตรวจแล้วพบหอมหัวใหญ่เน่าเสียปนอยู่ในกระสอบไม่เกิน 5 กระสอบ จะคิดราคาหอมหัวใหญ่ในกระสอบนั้นๆ กิโลกรัมละ 6 บาท และถ้าพบหอมหัวใหญ่เน่าเสียปนอยู่ในกระสอบเกิน 5 กระสอบ จะคิดราคาหอมหัวใหญ่ในกระสอบนั้นๆ กิโลกรัมละ 5.50 บาท ส่วนกระสอบที่ไม่ได้ทำการสุ่มตรวจก็จะคิดราคาหอมหัวใหญ่กิโลกรัมละ 7 บาท หลังจากนั้นจะต้องทำการแยกกระสอบที่มีหอมเน่าเสียออกไปเพื่อให้พนักงานทำการคัดแยกคุณภาพทันที และจะทำการบันทึกประวัติการรับซื้อหอมหัวใหญ่ของผู้ที่นำหอมหัวใหญ่มาจำหน่ายแต่ละราย เพื่อใช้ตรวจสอบประวัติของหอมหัวใหญ่ที่เน่าเสีย ถ้ามีจำนวนหอมหัวใหญ่ที่เน่าเสียมากและบ่อยครั้ง จะทำการตรวจสอบคุณภาพหอมหัวใหญ่ละเอียดยิ่งขึ้น

**ทางเลือกที่ 2** สร้างจิตสำนึกในการทำงานให้กับพนักงาน เพื่อเป็นการส่งเสริมให้พนักงานปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพมีเป้าหมายในการทำงานชัดเจน มีความรับผิดชอบในการทำงาน งานที่ทำออกมาก็จะเป็นงานที่มีคุณภาพสูงสุด อีกทั้งต้องการให้พนักงานมีจิตสำนึกที่ดีในการช่วยดูแลทรัพยากรและมีจิตสำนึกในการประหยัดไฟฟ้าเจ้าของกิจการจะต้องทำการจัดอบรมพนักงานในการทำงานในแต่ละขั้นตอน และควรมีผู้เชี่ยวชาญด้านไฟฟ้าเป็นผู้ที่อบรมและแนะนำในเรื่องการประหยัดพลังงานไฟฟ้า เช่น ตรวจเช็คคุณภาพหอมหัวใหญ่ให้ละเอียดขึ้นเมื่อพบหอมหัวใหญ่ที่เน่าเสียหรือว่าไม่ได้คุณภาพต้องทำการคัดแยกทันที ปิดประตูห้องพักสินค้าทุกครั้งหลังจากขนย้ายหอมหัวใหญ่เรียบร้อยแล้ว ปิดสวิตช์ไฟฟ้าหลังเสร็จงานทุกครั้งปลูกจิตสำนึกในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าเป็นต้น

**ทางเลือกที่ 3** ปรับเวลาการนำหอมหัวใหญ่เข้าห้องพักสินค้าในเวลากลางคืน ในเวลากลางคืนอากาศมีอุณหภูมิที่น้อยกว่าในเวลากลางวัน ซึ่งช่วยทำให้อุณหภูมิของหอมหัวลดลง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ก่อนที่จะขนย้ายไปห้องพักสินค้า และในช่วงเวลากลางคืนอัตราค่าไฟฟ้าถูกกว่าช่วงเวลากลางวันอีกด้วย จึงน่าจะเป็นแนวทางที่จะช่วยในการประหยัดพลังงานไฟฟ้า

**ทางเลือกที่ 4** การวางแผนการจัดวางพาเลทในห้องเย็น เพื่อเป็นการจัดช่องทางเข้าไปตรวจสอบคุณภาพหอมหัวใหญ่ในห้องเย็นขณะที่ทำการเก็บรักษา เมื่อพบหอมหัวใหญ่ที่เน่าเสียสามารถนำออกมาคัดแยกได้ง่าย

**ทางเลือกที่ 5** การติดตั้งประตูอัตโนมัติสำหรับห้องพักสินค้า เพื่อเป็นการลดจำนวนพนักงาน และในการปิด-เปิดประตูห้องพักสินค้าคนขับรถโฟล์คลิฟท์ไฟฟ้าสามารถที่จะปิด-เปิดได้ด้วยตัวเอง และยังช่วยป้องกันการเปิดประตูทิ้งไว้โดยไม่จำเป็นอีกด้วย

**ทางเลือกที่ 6** การติดตั้งคาปาซิเตอร์ (capacitor) ให้กับโรงงานห้องเย็น เป็นอุปกรณ์ทางไฟฟ้าที่ช่วยในการอนุรักษ์พลังงานและประหยัดงานไฟฟ้า โดยหลักการแล้วอุปกรณ์ตัวนี้จะช่วยในการปรับค่า Power factor ให้เข้าใกล้ 1.00 ทำให้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับระบบการทำงานของห้องเย็นใช้กระแสไฟฟ้าน้อยลง แต่ยังคงให้กำลังไฟฟ้าเท่าเดิม เมื่อมีการใช้กระแสไฟฟ้าที่น้อยลงก็จะทำให้ค่าไฟฟ้าลดลงด้วย

**ตารางที่ 4.5** ข้อเสนอทางเลือกเทคโนโลยีสะอาด

| ประเด็นการสูญเสีย | ขั้นตอนที่ทำให้เกิดการสูญเสีย | เทคนิคเทคโนโลยีสะอาด | ทางเลือกเทคโนโลยีสะอาดที่เสนอ |
|---|---|---|---|
| 1. การเน่าเสียของหอมหัวใหญ่ | - การรับซื้อหอมหัวใหญ่<br>- การพักหอมหัวใหญ่<br>- การคัดแยกคุณภาพหอมหัวใหญ่<br>- การเก็บรักษาหอมหัวใหญ่ในห้องเย็น | - ตรวจสอบหอมหัวใหญ่ที่เน่าเสียให้ละเอียดขึ้น<br>- อบรมพนักงานเรื่องการคัดแยกหอมหัวใหญ่ที่เน่าเสีย<br>- การวางแผนการจัดวางพาเลทในห้องเย็น | 1.สร้างมาตรการรับวัตถุดิบให้เข้มงวดยิ่งขึ้น<br>2การสร้างจิตสำนึกในการทำงานให้กับพนักงาน<br>3.การวางแผนการจัดวางพาเลทในห้องเย็น |
| 2. การใช้ไฟฟ้ามาก | - การย้ายหอมหัวใหญ่เข้าห้องพักสินค้า | - เปิดประตูห้องเย็น และห้องพักสินค้า เท่าที่จำเป็น<br>- เปลี่ยนเวลาไปทำงานเวลากลางคืนซึ่งค่าไฟฟ้าจะถูกกว่าช่วงเวลากลางวัน | 4.การติดตั้งประตูอัตโนมัติสำหรับห้องพักสินค้า<br>5.ปรับเวลาการนำหอมหัวใหญ่เข้าห้องพักสินค้าในเวลากลางคืน<br>6.การติดตั้งคาปาซิเตอร์ (capacitor) ให้กับโรงงานห้องเย็น |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**4.2.4 การคัดเลือกทางเลือกเทคโนโลยีสะอาด**

จากทางเลือกเทคโนโลยีสะอาดทั้ง 6 ทางเลือก นำไปพิจารณาเบื้องต้นร่วมกับเจ้าของกิจการ โดยใช้เกณฑ์ในการคัดเลือกแบบออกเป็น 3 เกณฑ์ คือ ทางเลือกที่สามารถปฏิบัติได้ทันที ทางเลือกที่ยังคงต้องมีการศึกษาเพิ่มเติม และทางเลือกที่ไม่สามารถปฏิบัติได้ พบว่า มีทางเลือกเทคโนโลยีสะอาดที่สามารถปฏิบัติได้ทั้งหมด 6 ทางเลือก ซึ่งมีรายละเอียด (ตารางที่ 4.6) ดังนี้

1. ทางเลือกเทคโนโลยีสะอาดที่สามารถนำไปปฏิบัติได้ทันที ได้แก่

ทางเลือกที่ 1. สร้างมาตรการรับวัตถุดิบให้เข้มงวดยิ่งขึ้น

ทางเลือกที่ 2. การสร้างจิตสำนึกในการทำงานให้กับพนักงาน

ทางเลือกที่ 3. การเปลี่ยนเวลาการนำหอมหัวใหญ่เข้าห้องพักสินค้าในเวลากลางคืน

2. ทางเลือกเทคโนโลยีสะอาดที่ต้องมีการศึกษา ได้แก่

ทางเลือกที่ 4. การวางแผนการจัดวางพาเลทในห้องเย็น

ทางเลือกที่ 5. การติดตั้งประตูอัตโนมัติสำหรับห้องพักสินค้า

ทางเลือกที่ 6. การติดตั้งคาปาซิเตอร์ (capacitor) ให้กับโรงงานห้องเย็น

**ตารางที่ 4.6** การประเมินเบื้องต้นเพื่อคัดเลือกเทคโนโลยีสะอาด

| ทางเลือก CT | ทำได้ทันที | ต้องมีการศึกษา | ไม่สามารถปฏิบัติได้ | หมายเหตุ |
|---|---|---|---|---|
| 1. สร้างมาตรการรับวัตถุดิบให้เข้มงวดยิ่งขึ้น | ✓ | | | - การเพิ่มกฎในการตัดราคาเมื่อพบเจอหอมหัวใหญ่ที่เน่าเสีย |
| 2. การสร้างจิตสำนึกในการทำงานให้กับพนักงาน | ✓ | | | - อบรบพนักงานให้ทำงานมีความละเอียดรอบคอบมากขึ้น |
| 3. การปรับเวลาการนำหอมหัวใหญ่เข้าห้องพักสินค้าในเวลากลางคืน | ✓ | | | |
| 4. การวางแผนการจัดวางพาเลทในห้องเย็น | | ✓ | | - ทำการศึกษาว่าทำช่องทางเดินตรงไหน |
| 5. การติดตั้งประตูอัตโนมัติสำหรับห้องพักสินค้า | | ✓ | | - ทำการศึกษาความคุ้มค่าในการลงทุนก่อน |
| 6. การติดตั้งคาปาซิเตอร์ (capacitor) ให้กับโรงงานห้องเย็น | | ✓ | | - ต้องศึกษาดูก่อนว่าติดตั้งเครื่องได้เลยหรือไม่ |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**4.3 การศึกษาความเป็นไปได้ของทางเลือกเทคโนโลยีสะอาด**

จากทางเลือกเทคโนโลยีสะอาดทั้ง 6 ทางเลือก ซึ่งสามารถเลือกเฉพาะกลุ่มที่ทำได้ทันทีและกลุ่มที่ต้องมีการศึกษา ได้แก่ การสร้างมาตรการรับวัตถุดิบให้เข้มงวดยิ่งขึ้นการสร้างจิตสำนึกในการทำงานให้กับพนักงานการปรับเวลาการนำหอมหัวใหญ่เข้าห้องพักสินค้าในเวลากลางคืนการวางแผนการจัดวางพาเลทในห้องเย็น การติดตั้งประตูอัตโนมัติสำหรับห้องพักสินค้า และการติดตั้งคาปาซิเตอร์ (capacitor) ให้กับโรงงานห้องเย็นโดยได้นำไปศึกษาความเป็นไปได้ด้านเทคนิค ด้านเศรษฐศาสตร์ และด้านสิ่งแวดล้อมตามแบบประเมินความเป็นไปได้ของเทคโนโลยีสะอาด

**4.3.1 ผลการศึกษาด้านเทคนิค**

จากการนำทางเลือกเทคโนโลยีสะอาดทั้ง 6 ทางเลือก ไปประเมินความเป็นไปได้ด้านเทคนิคตามแบบประเมินความเป็นไปได้ด้านเทคนิค พบว่า ทางเลือกเทคโนโลยีสะอาดทั้ง 6 ทางเลือก คือ การสร้างมาตรการรับวัตถุดิบให้เข้มงวดยิ่งขึ้นการสร้างจิตสำนึกในการทำงานให้กับพนักงาน การเปลี่ยนเวลาในการนำหอมหัวใหญ่เข้าห้องพักสินค้าในเวลากลางคืน การวางแผนการจัดวางพาเลทในห้องเย็น การติดตั้งประตูอัตโนมัติสำหรับห้องพักสินค้า และการติดตั้งคาปาซิเตอร์ (capacitor) ให้กับโรงงานห้องเย็น ได้คะแนนรวมเท่ากับ 10 10 11 9 9 และ 9 คะแนน ตามลำดับ จากคะแนนเต็ม 12 คะแนน(ตารางที่ 4.7) ซึ่งจากการประเมินคะแนนที่ได้ ทั้ง 6 ทางเลือกเทคโนโลยีสะอาดที่มีความเป็นไปได้ด้านเทคนิคในเกณฑ์สูง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**ตารางที่ 4.7** การประเมินความเป็นไปได้ด้านเทคนิคของทางเลือกเทคโนโลยีสะอาด

| ลำดับ | ประเด็นการพิจารณา | ทางเลือกเทคโนโลยีสะอาด | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. | เคยมีบริษัทอื่นใช้ทางเลือกนี้มาก่อน | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | |
| 2. | ไม่ทำให้กำลังการผลิตลดลง | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 3. | ไม่ทำให้เวลาการผลิตเพิ่มขึ้น | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 4. | ไม่ต้องหยุดการผลิต | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 5. | ไม่ทำให้คุณภาพผลิตภัณฑ์ลดลง | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 6. | ไม่ต้องการจำนวนพนักงานเพิ่ม | | | ✓ | | ✓ | ✓ |
| 7. | ไม่ต้องมีพนักงานที่มีความชำนาญพิเศษ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | |
| 8. | ไม่ต้องทำการอบรมพนักงานเพิ่มเติม | | | | | | ✓ |
| 9. | ไม่ต้องลงทุนสูงมาก | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | |
| 10. | เหมาะสมกับผังและพื้นที่ของโรงงาน | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 11. | ไม่เพิ่มการใช้ทรัพยากร | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 12. | ไม่ขัดต่อกฎหมาย | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| **คะแนนรวม** | | **10** | **10** | **11** | **9** | **9** | **9** |
| **ความเป็นไปได้** | | **สูง** | **สูง** | **สูง** | **สูง** | **สูง** | **สูง** |

หมายเหตุ : คะแนน 1-4 ได้ 1 (ต่ำ) 5-8 ได้ 2 (ปานกลาง) 9-12 ได้ 3 (สูง)

**4.3.2 ผลการศึกษาด้านเศรษฐศาสตร์**

จากการนำทางเลือกเทคโนโลยีสะอาดทั้ง 6 ทางเลือก ไปประเมินความเป็นไปได้ด้านเศรษฐศาสตร์ ตามแบบประเมินความเป็นไปได้ด้านเศรษฐศาสตร์ พบว่า ทางเลือกเทคโนโลยีสะอาดทั้ง 6 ทางเลือก คือ การสร้างมาตรการรับวัตถุดิบให้เข้มงวดยิ่งขึ้นการสร้างจิตสำนึกในการทำงานให้กับพนักงาน การปรับเวลาการนำหอมหัวใหญ่เข้าห้องพักสินค้าในเวลากลางคืน การวางแผนการจัดวางพาเลทในห้องเย็น การติดตั้งประตูอัตโนมัติสำหรับห้องพักสินค้า และการติดตั้งคาปาซิเตอร์ (capacitor) ให้กับโรงงานห้องเย็น ได้รับคะแนนรวมเท่ากับ 6 6 6 6 4 และ 5 คะแนน ตามลำดับ จากคะแนนเต็ม 6 คะแนน (ตารางที่ 4.8) ซึ่งจากการประเมินคะแนนที่ได้ มี 5 ทางเลือกเทคโนโลยีสะอาดที่มีความเป็นไปได้ด้านเศรษฐศาสตร์ในเกณฑ์สูง ยกเว้นทางเลือกที่ 5 การติดตั้งประตูอัตโนมัติสำหรับห้องพักสินค้าที่อยู่ในเกณฑ์ปานกลาง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**ตารางที่ 4.8** การประเมินความเป็นไปได้ด้านเศรษฐศาสตร์ของทางเลือกเทคโนโลยีสะอาด

| ลำดับ | ประเด็นการพิจารณา | ทางเลือกเทคโนโลยีสะอาด | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. | ทำให้ลดต้นทุนการใช้ทรัพยากร | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 2. | ทำให้ลดต้นทุนสาธารณูปโภค | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 3. | ทำให้ลดต้นทุนการจัดเก็บวัสดุและของเสีย | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | |
| 4. | ทำให้ลดต้นทุนการกำจัดของเสีย | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 5. | มีระยะเวลาคืนทุนที่น่าพอใจ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 6. | เหมาะสมกับการลงทุนหรือไม่ (พิจารณาทั้งต้นทุนขั้นแรกและต้นทุนในการบำรุงรักษา) | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| **คะแนนรวม** | | **6** | **6** | **6** | **6** | **4** | **5** |
| **ความเป็นไปได้** | | **สูง** | **สูง** | **สูง** | **สูง** | **ปานกลาง** | **สูง** |

หมายเหตุ : คะแนน 1-2 ได้ 1 (ต่ำ) 3-4 ได้ 2 (ปานกลาง) 5-6 ได้ 3 (สูง)

**4.3.3 ผลการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อม**

จากการนำทางเลือกเทคโนโลยีสะอาดทั้ง 6 ทางเลือก ไปประเมินความเป็นไปได้ด้านสิ่งแวดล้อม ตามแบบประเมินความเป็นไปได้ด้านสิ่งแวดล้อม พบว่า ทางเลือกเทคโนโลยีสะอาดทั้ง 6 ทางเลือก คือ การสร้างมาตรการรับวัตถุดิบให้เข้มงวดยิ่งขึ้นการสร้างจิตสำนึกในการทำงานให้กับพนักงาน การปรับเวลาการนำหอมหัวใหญ่เข้าห้องพักสินค้าในเวลากลางคืน การวางแผนการจัดวางพาเลทในห้องเย็น การติดตั้งประตูอัตโนมัติสำหรับห้องพักสินค้าและการติดตั้งคาปาซิเตอร์ (capacitor) ให้กับโรงงานห้องเย็นได้รับคะแนนรวมเท่ากับ 8 8 8 8 6 และ 7 คะแนน จากคะแนนเต็ม 9 คะแนน (ตารางที่ 4.9) ซึ่งจากการประเมินคะแนนที่ได้ มี 5 ทางเลือกเทคโนโลยีสะอาดที่มีความเป็นไปได้ด้านสิ่งแวดล้อมในเกณฑ์สูง ยกเว้นทางเลือกที่ 5 การติดตั้งประตูอัตโนมัติสำหรับห้องพักสินค้าที่อยู่ในเกณฑ์ปานกลาง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**ตารางที่ 4.9** การประเมินความเป็นไปได้ด้านสิ่งแวดล้อมของทางเลือกเทคโนโลยีสะอาด

| ลำดับ | ประเด็นการพิจารณา | ทางเลือกเทคโนโลยีสะอาด | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. | ลดความเป็นพิษและปริมาณของเสีย และกากตะกอน | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 2. | ลดความเป็นพิษและปริมาณของมลพิษทางอากาศ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 3. | ลดความเป็นพิษและปริมาณของน้ำทิ้ง | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | |
| 4. | ไม่มีผลกระทบต่อสุขภาพ และความปลอดภัยของพนักงาน | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 5. | ลดการใช้ทรัพยากร (ต่อหน่วยการผลิต) | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 6. | ลดปริมาณการใช้พลังงาน (ต่อหน่ายการผลิต) | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 7. | ไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 8. | นำเอาของเสียกลับมาใช้ใหม่ | | | | | | |
| 9. | ไม่ขัดต่อกฎระเบียบด้านสิ่งแวดล้อม | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| **คะแนนรวม** | | **8** | **8** | **8** | **8** | **6** | **7** |
| **ความเป็นไปได้** | | **สูง** | **สูง** | **สูง** | **สูง** | **ปานกลาง** | **สูง** |

หมายเหตุ : คะแนน 1-3 ได้ 1 (ต่ำ) 4-6 ได้ 2 (ปานกลาง) 7-9 ได้ 3 (สูง)

### 4.3.4 คัดทางเลือกที่เหมาะสมต่อการนำไปปฏิบัติ

ผลจากการประเมินความเป็นไปได้ด้านต่างๆ จากตารางที่ 4.7 - 4.9 นำคะแนนที่ได้แบ่งออกเป็น 3 ระดับความเป็นไปได้ คือ ต่ำ ปานกลาง และสูง โดยให้คะแนนเป็น 1 2 และ 3 ตามลำดับ สามารถสรุปความเหมาะสมของทางเลือกเทคโนโลยีสะอาดได้ จากผลคะแนนซึ่ง พบว่า ทางเลือกเทคโนโลยีสะอาดทั้ง 6 ทางเลือก ได้แก่ การสร้างมาตรการรับวัตถุดิบให้เข้มงวดยิ่งขึ้น การสร้างจิตสำนึกในการทำงานให้กับพนักงาน การเปลี่ยนเวลาในการนำหอมหัวใหญ่เข้าห้องพักสินค้าในเวลากลางคืน การวางแผนการจัดวางพาเลทในห้องเย็น การติดตั้งประตูอัตโนมัติสำหรับห้องพักสินค้าและการติดตั้งคาปาซิเตอร์ (capacitor) ให้กับโรงงานห้องเย็น ได้รับคะแนนรวมเท่ากับ 9 9 9 9 9 8และ 9 คะแนนตามลำดับ จากคะแนนเต็ม 9 คะแนน (ตารางที่ 4.10) ซึ่งจากคะแนนรวมที่ได้ทำการเลือกเฉพาะทางเลือกเทคโนโลยีสะอาดที่ได้คะแนนเต็ม 9 คะแนนเท่านั้นที่จะนำไปปฏิบัติ ซึ่งได้แก่ การสร้างมาตรการรับวัตถุดิบให้เข้มงวดยิ่งขึ้น การสร้างจิตสำนึกในการทำงานให้กับพนักงาน การเปลี่ยนเวลาในการนำหอมหัวใหญ่เข้าห้องพักสินค้าในเวลากลางคืน การวางแผนการจัดวางพาเลทในห้อง และการติดตั้งคาปาซิเตอร์ (capacitor) ให้กับโรงงานห้องเย็น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**ตารางที่ 4.10** การคัดเลือกประเด็นทางเลือกที่เหมาะสมเพื่อนำไปปฏิบัติ

| ทางเลือกเทคโนโลยีสะอาด (CT) | คะแนนความเป็นไปได้ | | | คะแนนรวม | ปฏิบัติได้/ไม่ได้ |
|---|---|---|---|---|---|
| | ด้านเทคนิค | ด้านความคุ้มทุน | ด้านสิ่งแวดล้อม | | |
| 1. สร้างมาตรการรับวัตถุดิบให้เข้มงวดยิ่งขึ้น | 3 | 3 | 3 | 9 | ได้ |
| 2. การสร้างจิตสำนึกในการทำงานให้กับพนักงาน | 3 | 3 | 3 | 9 | ได้ |
| 3. การเปลี่ยนเวลาในการนำหอมหัวใหญ่เข้าห้องพักสินค้าในเวลากลางคืน | 3 | 3 | 3 | 9 | ได้ |
| 4. การวางแผนการจัดวางพาเลทในห้องเย็น | 3 | 3 | 3 | 9 | ได้ |
| 5. การติดตั้งประตูอัตโนมัติสำหรับห้องพักสินค้า | 3 | 2 | 3 | 8 | ไม่ได้ |
| 6. การติดตั้งคาปาซิเตอร์ (Capacitor) ให้กับโรงงานห้องเย็น | 3 | 3 | 3 | 9 | ได้ |

หมายเหตุ : คะแนนเกณฑ์การประเมิน 1 = ต่ำ 2 = ปานกลาง 3 = สูง โดยประเมินจากผลรวมคะแนนการประเมินความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิค ทางด้านเศรษฐศาสตร์ และทางด้านสิ่งแวดล้อม

**4.4 ผลการลงมือปฏิบัติและติดตามผล**

จากการประเมินและคัดเลือกทางเลือกเทคโนโลยีสะอาดที่เหมาะสม เพื่อที่จะนำไปปฏิบัติทางเลือกเทคโนโลยีสะอาด 5 ทางเลือก เพื่อให้สะดวกในการศึกษาจึงได้แบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มการลดปริมาณหอมหัวใหญ่เน่าเสีย ได้แก่ ทางเลือกที่ 1 สร้างมาตรการรับวัตถุดิบให้เข้มงวดยิ่งขึ้น ทางเลือกที่ 2 การสร้างจิตสำนึกในการทำงานให้กับพนักงานและทางเลือกที่ 4 การวางแผนการจัดวางพาเลทในห้องเย็น และกลุ่มที่ 2 คือ กลุ่มการประหยัดพลังงานไฟฟ้า ได้แก่ ทางเลือกที่ 3 การเปลี่ยนเวลาการนำหอมหัวใหญ่เข้าห้องพักสินค้าในเวลากลางคืนและทางเลือกที่ 6 การติดตั้งคาปาซิเตอร์ (capacitor) ให้กับโรงงานห้องเย็น

เนื่องจากบางทางเลือกต้องลงมือปฏิบัติร่วมกัน จึงไม่สามารถแยกการคำนวณได้ ดังนั้นจึงแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มการลดปริมาณหอมหัวใหญ่ที่เน่าเสีย และ กลุ่มการประหยัดพลังงานไฟฟ้า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**กลุ่มที่ 1 การลดปริมาณหอมหัวใหญ่ที่เน่าเสีย**

หลังจากที่ได้ทดลองทำทางเลือกเทคโนโลยีสะอาดที่ต้องปฏิบัติพร้อมกันในประเด็นการลดปริมาณหอมหัวใหญ่ที่เน่าเสีย 3 ทางเลือก ได้แก่ การสร้างมาตรการรับวัตถุดิบให้เข้มงวดยิ่งขึ้น การสร้างจิตสำนึกในการทำงานให้กับพนักงานและการวางแผนการจัดวางพาเลทในห้องเย็น (ตารางที่ 4.11) พบว่าทางเลือกการสร้างระบบการตรวจสอบคุณภาพคุณภาพหอมหัวใหญ่ให้เข้มงวดยิ่งขึ้น จากเกษตรกรตัวอย่าง 2 ราย (ตารางภาคผนวก ง.3) มีหอมหัวใหญ่เน่าเสียปนมากับหอมหัวใหญ่คุณภาพดีลดลงอย่างเห็นได้ชัด เมื่อมีการนำหอมหัวใหญ่มาจำหน่ายครั้งที่ 2 เป็นต้นไป (ตารางภาคผนวก ง.5) ซึ่งถ้าคิดจากหอมหัวใหญ่ที่มีการปรับราคาลง สามารถลดปริมาณหอมหัวใหญ่เน่าเสียปนในกระสอบได้ประมาณร้อยละ 7.37 หรือ ลดต้นทุนลงประมาณ 0.48 บาท / กิโลกรัม หรือทั้งปีเป็นเงิน 117,317 บาท และหลังจากการสร้างจิตสำนึกในการทำงานให้กับพนักงานและการวางแผนการจัดวางพาเลทในห้องเย็น ทำให้พนักงานทำงานได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น จากข้อมูลของเกษตรกรตัวอย่าง 3 ราย (ตารางภาคผนวก ง.6) พบว่า เมื่อนำหอมหัวใหญ่ของเกษตรกรตัวอย่างทั้ง 3 ราย ออกจากห้องเย็นแล้ว พบหอมเน่าเสียเฉลี่ยร้อยละ 2.69 ถ้านำไปเปรียบเทียบกับปริมาณหอมหัวใหญ่ที่เน่าเสียหลังนำหอมหัวใหญ่ออกจากห้องเย็นของฤดูการผลิต 2555 มีเน่าเสียร้อยละ 3.94 จะเห็นว่าลดลงโดยเฉลี่ยร้อยละ 1.25 หรือคิดเป็นเงิน 213,858 บาท

**กลุ่มที่ 2 การประหยัดพลังงานไฟฟ้า**

จากการทดลองปฏิบัติ การเปลี่ยนเวลาการนำหอมหัวใหญ่เข้าห้องพักสินค้าในเวลากลางคืนและ การติดตั้งคาปาซิเตอร์ (capacitor) ให้กับโรงงานห้องเย็น ที่ลงมือปฏิบัติร่วมกัน จากเก็บข้อมูลค่าไฟฟ้าเดือนมีนาคมและเมษายน ปี พ.ศ. 2556 และปี พ.ศ. 2555 แล้วนำค่าไฟฟ้าไปเปรียบเทียบกับปริมาณหอมหัวใหญ่ของปีนั้นๆ (ตารางที่ 4.11) พบว่า อัตราค่าไฟฟ้าเฉลี่ยต่อหอมหัวใหญ่ลดลง 27.39 บาท/ตัน/เดือนในปีฤดูการผลิต 2556 มีการเก็บรักษาหอมหัวใหญ่ในห้องเย็นจำนวน 244.41 ตัน ประหยัดค่าไฟฟ้าได้ถึง 13,386 บาท/การเก็บรักษาหอมหัวใหญ่ 1 ฤดูกาลผลิต โดยการลงทุนติดตั้ง มีระยะเวลาคืนทุน 12 เดือน หรือประมาณ 3 - 6 ของฤดูกาลผลิต

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**ตารางที่ 4.11** เปรียบเทียบอัตราการใช้ไฟฟ้าในการเก็บรักษาหอมหัวใหญ่หลังการใช้ เทคโนโลยีสะอาดเทียบกับฤดูการผลิต 2555

| ปีการเก็บรักษา | รายการ | เดือน | |
|---|---|---|---|
| | | มีนาคม | เมษายน |
| **2555** | อัตราค่าไฟฟ้าเฉลี่ยต่อหอมหัวใหญ่ (บาท/ตัน/เดือน) | 220.74 | 129.97 |
| **2556** | อัตราค่าไฟฟ้าเฉลี่ยต่อหอมหัวใหญ่ (บาท/ตัน/เดือน) | 193.95 | 101.99 |
| ค่าการประหยัด (บาท/ตัน/เดือน) | | 26.79 | 27.98 |
| ค่าการประหยัดเฉลี่ย (บาท/ตัน/เดือน) | | 27.39 | |

จากการทดลองใช้เทคโนโลยีสะอาดเรื่องการเปลี่ยนเวลาการนำหอมหัวใหญ่เข้าห้องพักสินค้าให้เป็นเวลากลางคืน และ การติดตั้งคาปาซิเตอร์ (capacitor) ให้กับโรงงานห้องเย็นพบว่า ในปี พ.ศ. 2556 มีการใช้กำลังไฟฟ้าและมีค่าไฟฟ้าลดลงเมื่อเปรียบเทียบการใช้ไฟฟ้ากับปริมาณหอมหัวใหญ่ที่อยู่ในห้องเย็น (ตัน) โดยเดือนมีนาคม พ.ศ. 2556 มีอัตราค่าไฟฟ้าเฉลี่ยเท่ากับ 193.95 บาท/ตัน น้อยกว่าเดือนมีนาคม พ.ศ. 2555 ที่มีอัตราค่าไฟฟ้าเฉลี่ยเท่ากับ 220.74 บาท/ตัน ซึ่งลดลง 26.79 บาท/ตันและเดือนเมษายน พ.ศ. 2556 มีอัตราค่าไฟฟ้าเฉลี่ยเท่ากับ 101.99 บาท/ตัน น้อยกว่าเดือนเมษายน พ.ศ. 2555 ที่มีอัตราค่าไฟฟ้าเฉลี่ยเท่ากับ 129.97 บาท/ตัน ซึ่งลดลง 27.98 บาท/ตัน โดยเฉลี่ยแล้วมีอัตราค่าไฟฟ้าเฉลี่ยเท่ากับ 27.39 บาท/ตัน/เดือน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**ตารางที่ 4.12** มูลค่าความประหยัดและระยะเวลาคืนทุนของทางเลือกเทคโนโลยีสะอาด

| ทางเลือกเทคโนโลยีสะอาด | การประเมินผลการประหยัด | | | ประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์ | ประโยชน์ทางสิ่งแวดล้อม |
|---|---|---|---|---|---|
| | การลงทุน (บาท) | มูลค่าความประหยัดต่อปีการเก็บรักษาหอมหัวใหญ่ 1 ฤดูกาลผลิต (บาท) | ระยะเวลาคืนทุน (ปีการเก็บรักษา) | | |
| **กลุ่มการลดปริมาณหอมหัวใหญ่ที่เน่าเสีย** | | | | | |
| 1. สร้างมาตรการรับวัตถุดิบให้เข้มงวดยิ่งขึ้น | - | 105,096 | - | ลดปริมาณหอมหัวใหญ่เน่าเสียปนในกระสอบได้ประมาณ ร้อยละ 7.37 หรือ ลดต้นทุนลงประมาณ 0.48 บาท / กิโลกรัม | - ลดปริมาณและกลิ่นจากหอมหัวใหญ่เน่าเสีย |
| 2. การสร้างจิตสำนึกในการทำงานให้กับพนักงาน | 5,000 บาท | 213,858 | - | ลดหอมหัวใหญ่ที่เน่าเสียลงร้อยละ 1.25 | |
| 4. การวางแผนการจัดวางพาเลทในห้องเย็น | - | | - | | |
| **กลุ่มการประหยัดพลังงานไฟฟ้า** | | | | | |
| 3. การปรับเวลาการนำหอมหัวใหญ่เข้าห้องพักสินค้าในเวลากลางคืน | - | - | - | ลดค่าไฟฟ้าเฉลี่ย 27.39 บาท / ตัน / เดือน | - ประหยัดพลังงานไฟฟ้า<br>- เป็นการอนุรักษ์พลังงาน |
| 6. ติดตั้งคาปาซิเตอร์ (capacitor) | 80,000 บาท | 13,386 | - | | |

หมายเหตุ การเก็บรักษาหอมหัวใหญ่ 1 ฤดูกาลผลิต คือ ระยะเวลา 2 เดือน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved