# บทที่ 4
# ผลการศึกษา

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์แบบเจาะลึกบุคลากรที่เกี่ยวข้อง และการสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วมในโรงงานของบริษัท สันติภาพ (ฮั่วเพ้ง 1958) จำกัด ได้ผลการศึกษาดังนี้

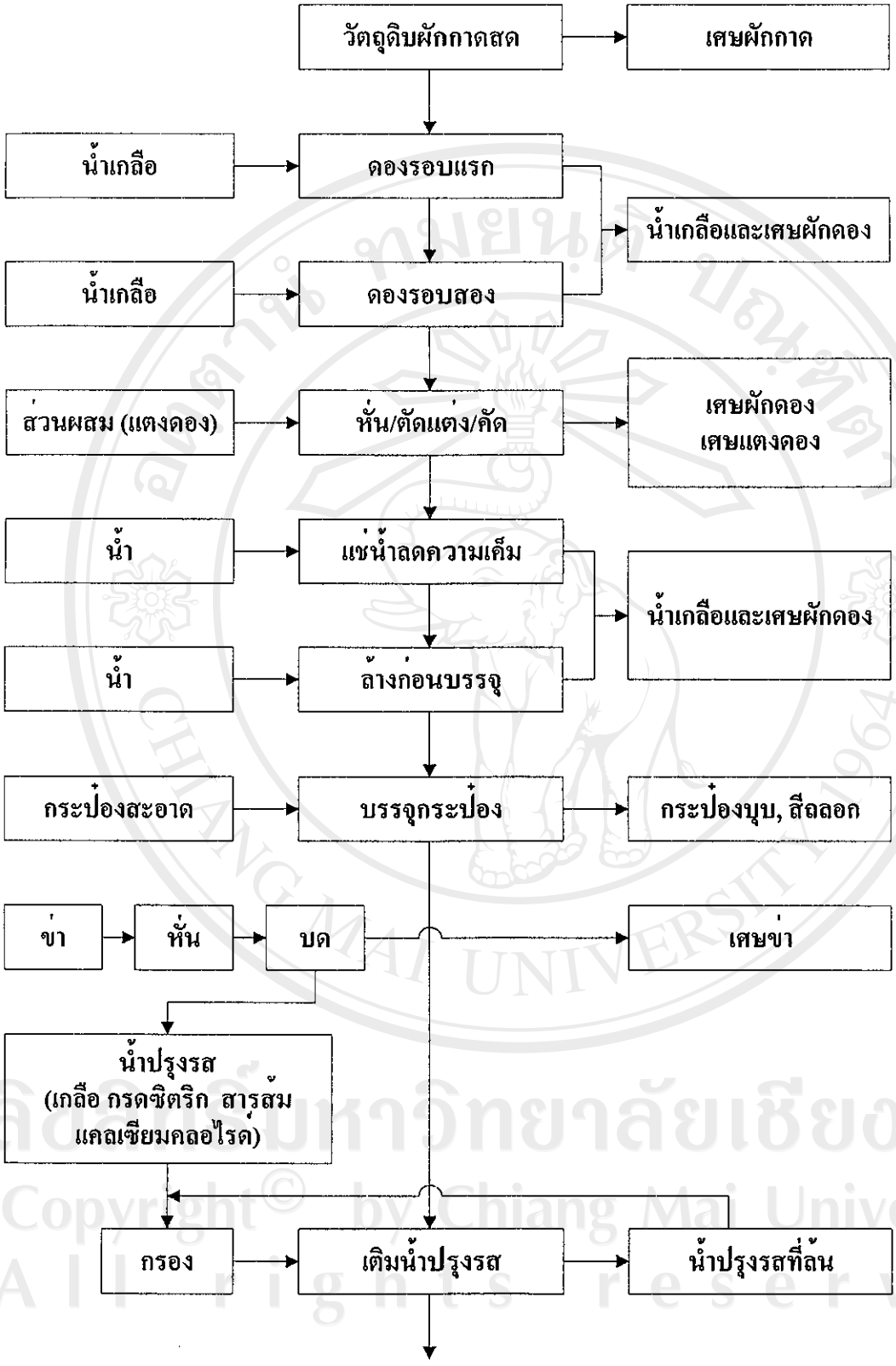
## 4.1. ผลการสำรวจข้อมูลเบื้องต้นและสถานภาพทั่วไป

บริษัท สันติภาพ (ฮั่วเพ้ง 1958) จำกัด สาขาเชียงใหม่ มีพื้นที่ 40 ไร่ 1 งาน 85 ตารางวา แบ่งพื้นที่ภายในโรงงานเป็นอาคารคลังสินค้า อาคารผลิต จัดเตรียมและรับวัตถุดิบ อาคารโรงดอง อาคารโรงซีอิ๊ว อาคารโรงอาหาร อาคารซ่อมบำรุง และบ่อน้ำเสีย 4 บ่อ บริษัทฯ ทำการผลิตผักและผลไม้แปรรูปหลายชนิด อาทิ น้ำผลไม้พร้อมดื่มบรรจุกระป๋อง ถั่วลันเตาบรรจุกระป๋อง มะเขือเทศเข้มข้น มะเขือเทศในซอสมะเขือเทศ โดยผลิตภัณฑ์หลักของบริษัทฯ คือ ผักดองปรุงรสบรรจุกระป๋อง ซึ่งใช้วัตถุดิบหลักคือผักกาดเขียวปลี ที่บริษัทฯ ได้ส่งเสริมให้เกษตรกรและชาวเขาในหลายพื้นที่ตามจังหวัดต่าง ๆ ของภาคเหนือตอนบนปลูกและรับซื้อผลผลิตในราคาประกัน บริษัทฯ มีกำลังการผลิต 22 ตันวัตถุดิบต่อวัน มีพนักงานเฉลี่ยในปี 2546 จำนวน 450 คน ทำงานวันละ 8 ชั่วโมง และทำงาน 6 วันต่อสัปดาห์ โดยในปี 2546 บริษัทฯ มีการผลิตผักดองทั้งสิ้น 300 วัน ส่วนวัตถุดิบบางอย่าง เช่นแตงดอง และข่า มีการผลิตเป็นช่วง ๆ ใน 1 ปี

### 4.1.1. กระบวนการผลิตผักดองบรรจุกระป๋อง

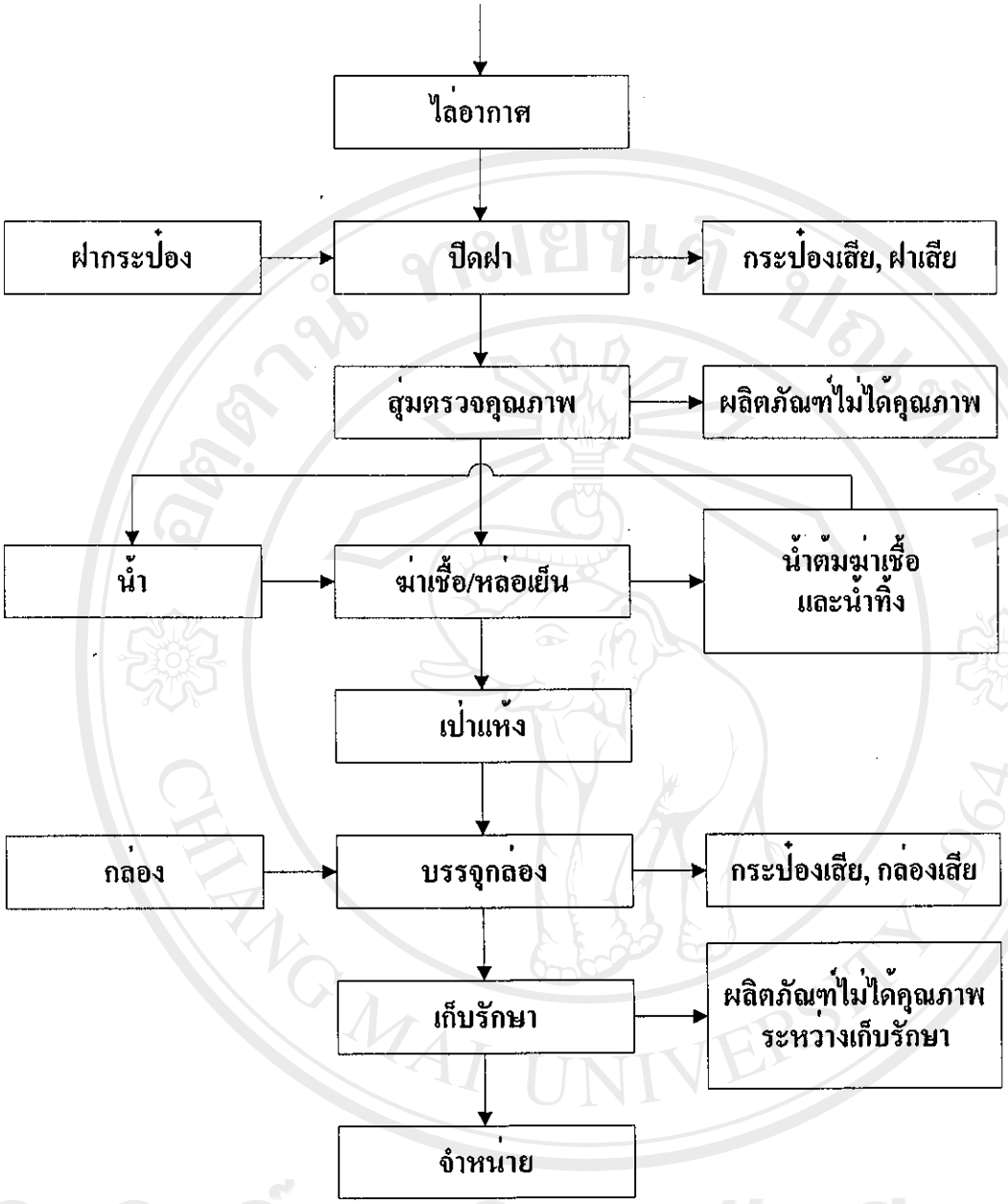
แผนภูมิกระบวนการผลิตผักดองบรรจุกระป๋องแสดงดังภาพ 4.1 โดยการนำผักกาดเขียวปลีมาดอง 2 ครั้ง ครั้งแรกใช้เวลา 3 วัน แล้วระบายน้ำดองออก จากนั้นดองครั้งที่ 2 จนกระทั่งผักดองได้ที่ ซึ่งใช้เวลาประมาณ 3 เดือน โดยในขั้นตอนการดองส่วนใหญ่จะทำที่สาขาของบริษัทฯ ซึ่งตั้งอยู่ที่อำเภอเวียงป่าเป้าจังหวัดเชียงราย ประมาณร้อยละ 30 และอำเภอจุนจังหวัดพะเยา ประมาณร้อยละ 40 ส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 30 ดองที่บริษัทฯ เมื่อดองผักจนได้ที่แล้วจึงนำขึ้นมาหั่น ตัดแต่งและคัดแยกใจผักกับก้านผัก ซึ่งในขั้นตอนการหั่นจะมีการส่งให้บุคคลภายนอกรับไปหั่น คิดเป็นปริมาณเฉลี่ยร้อยละ 80 จากนั้นบริษัทฯ จะทำการรับผักดองที่หั่นเรียบร้อยแล้วนำไปแช่น้ำ 1 คืนเพื่อลดความเค็ม เมื่อผ่านการแช่แล้ว นำผักดองมาล้าง แล้วส่งเข้าสายการผลิตเพื่อบรรจุลงกระป๋อง พร้อมส่วนผสม ได้แก่ แตงดองซึ่งมีวิธีการดองเช่นเดียวกับการดองผักกาดเขียวปลี เติมน้ำปรุงรสที่ได้จากการผสมน้ำเกลือ สารส้ม แคลเซียมคลอไรด์ และกรดซิตริก ฯลฯ แล้วปิดฝานำไปฆ่าเชื้อด้วยน้ำเดือด ทำการหล่อเย็น เป่าให้แห้ง แล้วจึงบรรจุลงกล่องเก็บเข้าคลังสินค้าเพื่อรอการจำหน่าย โดยมีการตรวจสอบคุณภาพทุกขั้นตอนการผลิต

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved




ภาพ 4.1 กระบวนการผลิตผักดองบรรจุกระป๋อง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved




**ภาพ 4.1 กระบวนการผลิตผักดองบรรจุกระป๋อง (ต่อ)**

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**4.1.2. สมดุลมวลของการผลิต**

มวลขาเข้าของการผลิตประกอบด้วยวัตถุดิบ ส่วนผสม (แตงดอง) และน้ำปรุงรส ซึ่งเป็นส่วนผสมของเกลือ แคลเซียมคลอไรด์ กรดซิตริก และสารส้ม น้ำใช้ในขั้นตอนต่าง ๆ พลังงานไฟฟ้า น้ำมันเตาสำหรับเครื่องกำเนิดไอน้ำ ส่วนมวลขาออกหรือมวลที่สูญเสียไปในระหว่างกระบวนการผลิต ได้แก่ วัตถุดิบที่ไม่ได้คุณภาพ เศษผักดอง เศษแตงดอง เศษข่า น้ำทิ้ง มลภาวะจากการเผาไหม้ กระป๋องและกล่องที่เสียหาย

จากการศึกษาปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ และปริมาณของเสียที่เกิดขึ้น ทำให้ทราบถึงการใช้ทรัพยากรและการสูญเสียเบื้องต้นดังนี้ วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตต่อปีประกอบด้วยผักดองประมาณ 5,154 ตัน สารเคมีที่ใช้เป็นส่วนผสมน้ำปรุงรส 754 ตัน กระป๋องและฝา 54 ล้านชุด กล่อง 1.1 ล้านกล่อง น้ำ 103,615 ลบ.ม. ไฟฟ้า 719,472 กิโลวัตต์-ชั่วโมง น้ำมันเตาสำหรับเครื่องกำเนิดไอน้ำ 429,288 ลิตร รวมทั้งสารเคมีที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสีย คือโซดาไฟ 4 ตัน และปูนขาว 125 ตัน ดังแสดงในตาราง 4.1 ได้ผลิตภัณฑ์ผักดองบรรจุกระป๋องเฉลี่ย 54 ล้านกระป๋อง (48 กระป๋อง = 1 กล่อง น้ำหนักสุทธิ 140 กรัม เป็นน้ำหนักเนื้อ 90 กรัม) ส่วนที่เหลือจากการผลิตหรือของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต ได้แก่ น้ำทิ้ง เศษผักดอง เศษแตงดอง เศษข่า กระป๋องและกล่องเสีย ดังแสดงในภาพ 4.2

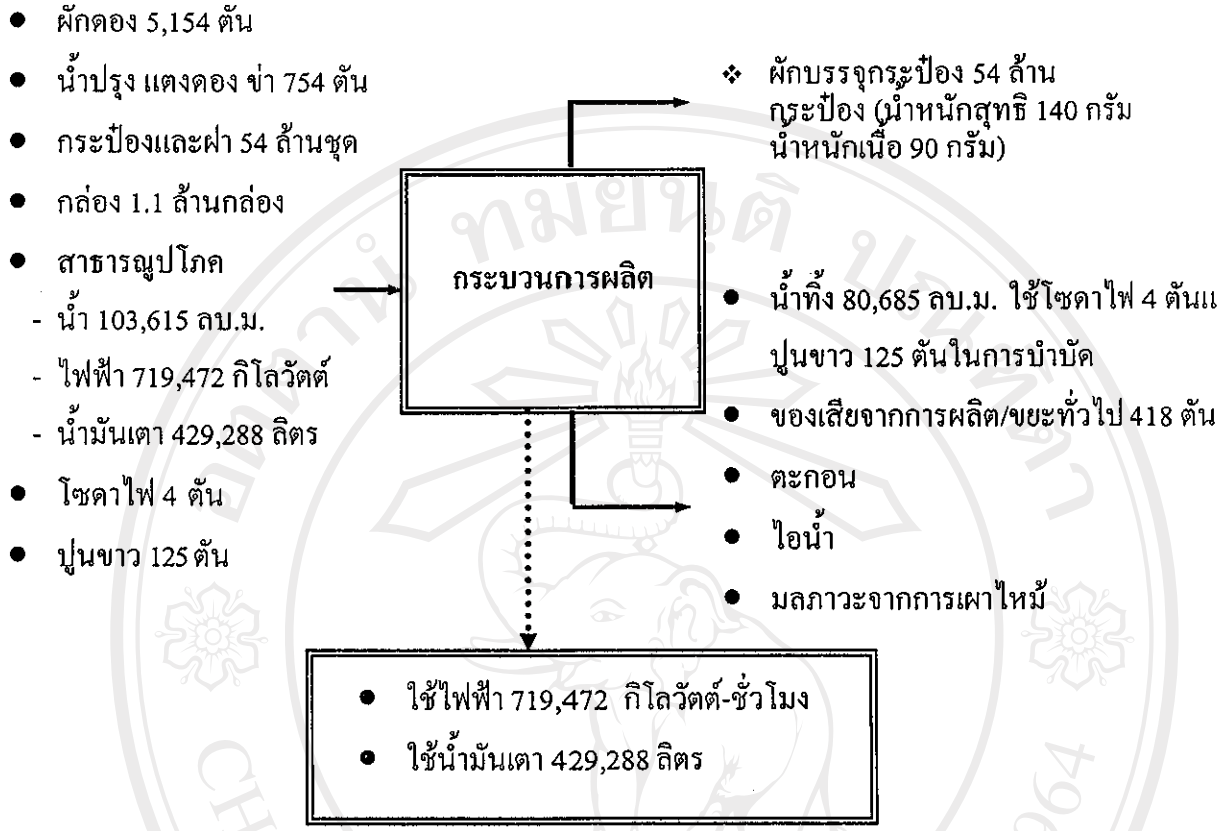
**ตาราง 4.1 ข้อมูลการผลิตและต้นทุนวัตถุดิบในการผลิตผักดองปี 2546**

| รายการ | จำนวน (หน่วย/ปี) | ราคา (บาท/หน่วย) | มูลค่ารวม** (บาท) |
|---|---|---|---|
| **1. วัตถุดิบและสารเคมี** | | | |
| 1.1. ผักกาดเขียวปลีดอง | 5,154 ตัน | 17.50 ต่อ ก.ก. | 90,186,491.00 |
| 1.2. สารเคมีในน้ำปรุงรส* | 754 ตัน | 5 ต่อ ก.ก. | 753,658.00 |
| 1.3. กระป๋องและฝา | 54 ล้านชุด | 3.54 ต่อ ชุด | 3,958,695.00 |
| 1.4. โซดาไฟ | 4 ตัน | 15.50 ต่อ ก.ก. | 62,000.00 |
| 1.5. ปูนขาว | 125 ตัน | 2.50 ต่อ ก.ก. | 312,500.00 |
| **ผลรวม (ข้อ 1.1 – 1.5)** | | | **95,273,344.00** |
| **1. ระบบสาธารณูปโภค** | | | |
| 2.1. น้ำบาดาล | 103,615 ลบ.ม. | 3.50 / ลบ.ม. | 362,653.20 |
| 2.2. ไฟฟ้า | 719,472 กิโลวัตต์-ชั่วโมง | 2.75 / กิโลวัตต์-ชั่วโมง | 1,980,184.56 |
| 2.3. น้ำมันเตา | 429,288 ลิตร | 10 / ลิตร | 4,292,880.00 |
| **ผลรวม (ข้อ 2.1-2.3)** | | | **6,635,717.76** |

หมายเหตุ *รวมส่วนผสม เช่น แตงดองและข่า ไม่ทราบส่วนประกอบอื่นเนื่องจากเป็นความลับของบริษัท

** มูลค่ารวม (บาท) = จำนวน (หน่วย/ปี) × ราคา (บาท/หน่วย)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved




**ภาพ 4.2 สมดุลมวลและสมดุลพลังงานของการผลิตปี 2546**

**4.2.1.1. การใช้พลังงานไฟฟ้า**

บริษัทฯ ใช้ไฟฟ้าเพื่อให้แสงสว่าง และเป็นพลังขับเคลื่อนเครื่องจักร เช่น เครื่องหั่นผัก เครื่องฆ่าเชื้อ เครื่องทำเย็นและเป่าแห้ง เครื่องบรรจุกระป๋องและปิดฝา เครื่องบรรจุหีบห่อ เครื่องสูบน้ำ สายพานลำเลียง และระบบควบคุมต่าง ๆ จากผลการสำรวจข้อมูลการผลิตพบว่ามีการใช้พลังงานไฟฟ้าเฉลี่ย 719,472 กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อปี รายละเอียดดังตาราง 4.2

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.2 ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในการผลิตผักดองปี 2546

| เดือน | ปริมาณการผลิตผักดอง (กล่อง)* | ปริมาณการใช้ไฟฟ้า (กิโลวัตต์-ชั่วโมง) | มูลค่าการใช้ไฟฟ้า (บาท) |
|---|---|---|---|
| ม.ค. | 82,318.71 | 32,256.00 | 94,996.74 |
| ก.พ. | 93,355.92 | 39,936.00 | 109,545.85 |
| มี.ค. | 121,012.72 | 48,211.20 | 134,281.74 |
| เม.ย. | 84,826.06 | 45,484.80 | 131,751.60 |
| พ.ค. | 121,606.33 | 63,120.00 | 174,876.14 |
| มิ.ย. | 115,259.42 | 85,008.00 | 225,413.70 |
| ก.ค. | 125,978.42 | 74,736.00 | 205,233.32 |
| ส.ค. | 67,295.49 | 82,704.00 | 221,829.30 |
| ก.ย. | 103,406.06 | 73,526.40 | 194,378.51 |
| ต.ค. | 100,378.49 | 64,752.00 | 178,082.37 |
| พ.ย. | 86,289.06 | 57,600.00 | 164,973.60 |
| ธ.ค. | 16,548.88 | 52,137.60 | 144,821.69 |
| **รวม** | **1,118,275.56** | **719,472.00** | **1,980,184.56** |

หมายเหตุ ปริมาณการใช้ไฟฟ้าในการผลิตผักดองคิดเป็นร้อยละ 80 ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าทั้งหมด

*1 กล่อง = 48 กระป๋อง (น้ำหนักสุทธิ 140 กรัม น้ำหนักเนื้อ 90 กรัม)

**4.2.1.2. การใช้น้ำมันเตา**

บริษัทฯ ใช้น้ำมันเตาเป็นพลังงานในการให้ความร้อนแก่เครื่องกำเนิดไอน้ำ จากผลการสำรวจข้อมูลการผลิตพบว่ามีการใช้น้ำมันเตาเฉลี่ย 429,288 ลิตรต่อปี รายละเอียดดังตาราง 4.3 มลพิษจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงเพื่อให้พลังงานจะเกิดควัน ไอน้ำ ก๊าซในกลุ่มคาร์บอนไดออกไซด์ ($CO_2$) ไนโตรเจนไดออกไซด์ ($NO_2$) และซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ($SO_2$) ซึ่งจะแพร่กระจายออกจากปล่องระบายสู่บรรยากาศ โดยเฉพาะเมื่อมีการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงในปริมาณมาก รวมถึงการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงประเภทที่มีคุณภาพต่ำ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.3 ปริมาณการใช้น้ำมันเตาในการผลิตผักดองปี 2546

| เดือน | ปริมาณการผลิตผักดอง (กล่อง)* | ปริมาณการใช้น้ำมันเตา (ลิตร) | มูลค่าการใช้น้ำมันเตา (บาท) |
|---|---|---|---|
| ม.ค. | 82,318.71 | 24,376.00 | 243,760.00 |
| ก.พ. | 93,355.92 | 27,880.00 | 278,800.00 |
| มี.ค. | 121,012.72 | 33,320.00 | 333,200.00 |
| เม.ย. | 84,826.06 | 24,832.00 | 248,320.00 |
| พ.ค. | 121,606.33 | 40,768.00 | 407,680.00 |
| มิ.ย. | 115,259.42 | 51,672.00 | 516,720.00 |
| ก.ค. | 125,978.42 | 52,704.00 | 527,040.00 |
| ส.ค. | 67,295.49 | 47,856.00 | 478,560.00 |
| ก.ย. | 103,406.06 | 43,216.00 | 432,160.00 |
| ต.ค. | 100,378.49 | 34,272.00 | 342,720.00 |
| พ.ย. | 86,289.06 | 29,384.00 | 293,840.00 |
| ธ.ค. | 16,548.88 | 19,008.00 | 190,080.00 |
| **รวม** | **1,118,275.56** | **429,288.00** | **4,292,880.00** |

หมายเหตุ ปริมาณการใช้น้ำมันเตาในการผลิตผักดองคิดเป็นร้อยละ 80 ของปริมาณการใช้น้ำมันเตาทั้งหมด

*1 กล่อง = 48 กระป๋อง (น้ำหนักสุทธิ 140 กรัม น้ำหนักเนื้อ 90 กรัม)

**4.2.1.3. การใช้น้ำ**

แหล่งน้ำใช้ของโรงงานคือน้ำบาดาล โดยน้ำบาดาลที่สูบขึ้นมาจะผ่านการปรับปรุงคุณภาพตามประเภทน้ำที่ใช้ ซึ่งประเภทของน้ำที่ใช้สำหรับกระบวนการผลิตมี 2 ประเภท คือ ประเภทแรก ได้แก่ น้ำกรองเบื้องต้น ซึ่งได้จากการนำน้ำที่ผ่านกระบวนการกรองด้วยชั้นของทรายเพื่อกำจัดตะกอน และใช้แมงกานีสออกไซด์เพื่อกำจัดเหล็ก เป็นน้ำที่ใช้ในขั้นตอนการทำความสะอาดวัตถุดิบ การทำความสะอาดเครื่องจักร อุปกรณ์ การล้างพื้น และน้ำใช้สาธารณูปโภค น้ำประเภทที่สอง คือ น้ำอ่อน ซึ่งได้จากการนำน้ำบาดาลไปกรองผ่านคาร์บอนและเรซิน น้ำอ่อนใช้ในการป้อนเครื่องกำเนิดไอน้ำ ใช้ในการเตรียมน้ำเกลือและน้ำปรุงรส จากผลการสำรวจข้อมูลการผลิตพบว่ามีการใช้น้ำประมาณ 103,615 ลบ.ม. ต่อปี รายละเอียดดังตาราง 4.4

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

บริษัทฯ มีการใช้น้ำอย่างคุ้มค่าโดยการนำน้ำจากการทำเย็นกระป๋องกลับมาหมุนเวียนเป็นน้ำร้อนในการฆ่าเชื้อ และมีการติดตั้งหัวฉีดที่ปลายสายยาง ซึ่งสอดคล้องกับหลักการของเทคโนโลยีสะอาด

ส่วนผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทิ้งภายหลังการบำบัดของบริษัทฯ 3 ครั้ง มีค่า ซี โอ ดี (COD) 69, 49 และ 81 มิลลิกรัมต่อลิตร (ภาคผนวก ค) เทียบกับค่ามาตรฐานคือ 120 มิลลิกรัมต่อลิตร (ภาคผนวก ง) ถือว่าเป็นค่าที่อยู่ในเกณฑ์ของกรมโรงงานอุตสาหกรรม

**ตาราง 4.4 ปริมาณการใช้น้ำในการผลิตผักดอง ปี 2546**

| เดือน | ปริมาณการผลิตผักดอง (กล่อง)* | ปริมาณการใช้น้ำ (ลบ.ม.) | มูลค่าการใช้น้ำ (บาท) |
|---|---|---|---|
| ม.ค. | 82,318.71 | 5,560.80 | 19,462.80 |
| ก.พ. | 93,355.92 | 6,197.60 | 21,691.60 |
| มี.ค. | 121,012.72 | 7,513.60 | 26,297.60 |
| เม.ย. | 84,826.06 | 6,085.60 | 21,299.60 |
| พ.ค. | 121,606.33 | 10,044.00 | 35,154.00 |
| มิ.ย. | 115,259.42 | 13,079.20 | 45,777.20 |
| ก.ค. | 125,978.42 | 11,764.00 | 41,174.00 |
| ส.ค. | 67,295.49 | 10,436.00 | 36,526.00 |
| ก.ย. | 103,406.06 | 9,336.80 | 32,678.80 |
| ต.ค. | 100,378.49 | 7,504.80 | 26,266.80 |
| พ.ย. | 86,289.06 | 7,070.40 | 24,746.40 |
| ธ.ค. | 16,548.88 | 9,022.40 | 31,578.40 |
| **รวม** | **1,118,275.56** | **103,615.20** | **362,653.20** |

หมายเหตุ ปริมาณการใช้น้ำในการผลิตผักดองคิดเป็นร้อยละ 80 ของปริมาณการใช้น้ำทั้งหมด

*1 กล่อง = 48 กระป๋อง (น้ำหนักสุทธิ 140 กรัม น้ำหนักเนื้อ 90 กรัม)

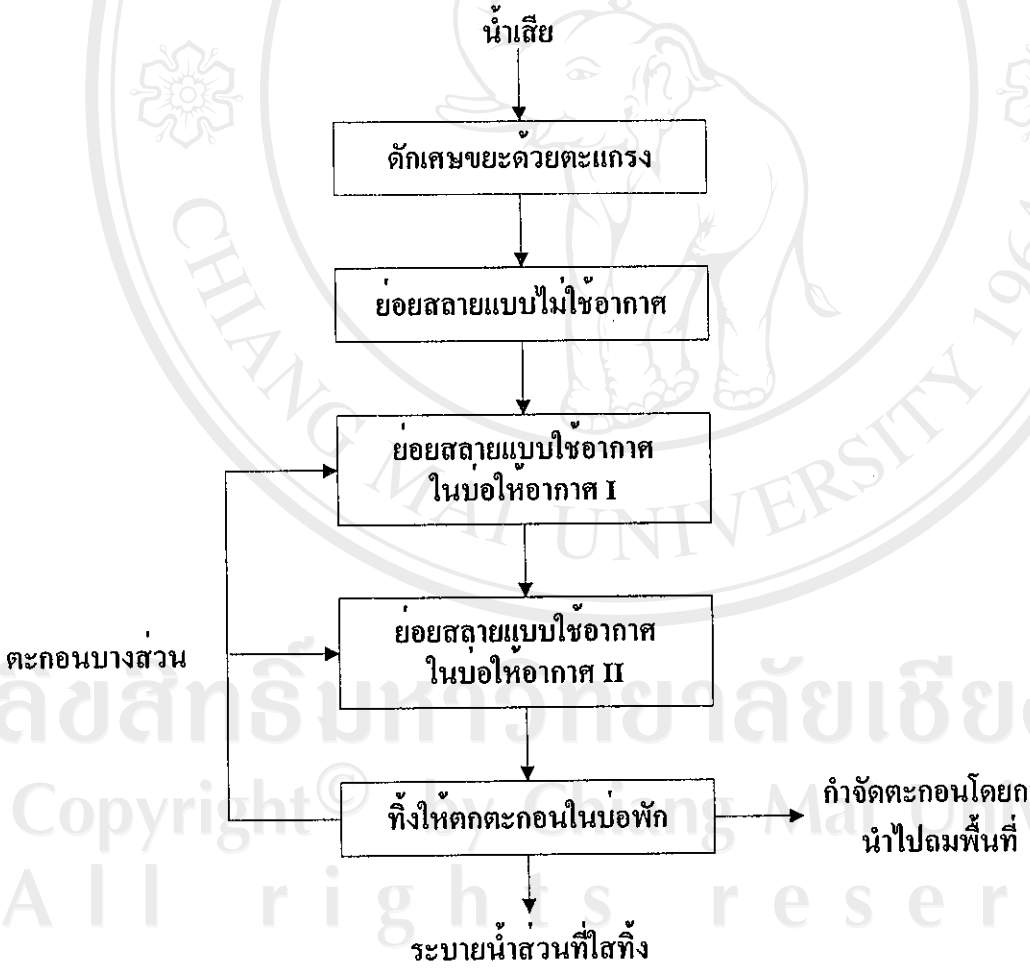
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**4.2.1.4. การใช้สารเคมี**

สารเคมีที่ใช้ส่วนใหญ่เป็นสารที่ใช้ในการดอง และเป็นส่วนผสมทำน้ำปรุงรส สารเคมีหลักได้แก่ เกลือ โดยเกลือนำไปใช้ในการดองผักและทำน้ำปรุงรส นอกจากนี้ยังมีการใช้สารส้ม แคลเซียมคลอไรด์ และกรดซิตริก ซึ่งสารเคมีทั้ง 3 ชนิดนี้ใช้เป็นส่วนประกอบในน้ำปรุงรส นอกจากนั้นยังมีการใช้สารเคมีในการบำบัดน้ำเสียได้แก่ โซดาไฟและปูนขาว

**4.2.1.5. การจัดการน้ำเสียและขยะมูลฝอย**

การจัดการน้ำเสียของโรงงานแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนแรกเป็นน้ำดองผัก และน้ำเสียที่มีฝ้าขาวที่กวาดออกจากบ่อดอง เป็นน้ำเสียที่มีปริมาณเกลือแกงสูงมาก ซึ่งระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงานไม่สามารถรองรับได้ บริษัทฯ จึงใช้วิธีว่าจ้างเอกชนให้สูบน้ำเสียส่วนนี้ไปทิ้งในพื้นที่ทิ้งน้ำเสียของโรงงานที่จังหวัดพะเยา มีค่าใช้จ่ายประมาณ 150 บาทต่อลบ.ม. บริษัทฯ มีโครงการนำเกลือในน้ำดองผักกลับมาใช้โดยสร้างลานตากเพื่อให้แสงแดดระเหยน้ำออกไป น้ำเสียอีกส่วนหนึ่งจะถูกรวบรวมไปบำบัดตามขั้นตอนในภาพ 4.2 คือ ดักเศษขยะออกด้วยตะแกรง จากนั้นเข้าสู่ระบบย่อยสลายแบบไม่ใช้อากาศ (Anaerobic Digestion) และระบบย่อยสลายแบบใช้อากาศ (Aerated Digestion) ซึ่งมีค่าใช้จ่ายในการบำบัดน้ำเสียประมาณ 9.77 บาทต่อลบ.ม.




**ภาพ 4.3 ขั้นตอนการบำบัดน้ำเสียของโรงงาน**

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ขยะ ของเสีย และของทิ้งที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต ซึ่งส่วนใหญ่คือเศษผักดอง มีเศษผักดองประมาณร้อยละ 0.1 ของทั้งหมดที่สามารถนำไปแปรรูปเป็นตั้งจ่ายต่อไปได้โดยมีผู้มารับซื้อถึงโรงงานในราคากิโลกรัมละ 5 บาท ส่วนที่เหลือคือส่วนที่หล่นพื้นสกปรกจึงต้องทิ้งเป็นเศษขยะ

**4.2.1.6. กลิ่น**

เนื่องจากบริษัทฯ เป็นโรงงานผลิตผักดอง ซึ่งกรรมวิธีการดองผักทำให้เกิดกรดแลคติก ภายในโรงงานจึงมีกลิ่นเหม็นของผักดอง แต่มีระดับที่ไม่รุนแรงจนเกิดเป็นอันตราย และกลิ่นไม่แพร่กระจายไปรบกวนรอบ ๆ บริเวณ ส่วนพนักงานที่ปฏิบัติงานอยู่ในจุดที่มีกลิ่นสามารถใช้ผ้าปิดจมูกเพื่อลดกลิ่นลงได้

**4.2.1.7. เสียงรบกวน**

ภายในโรงงานมีเสียงจากเครื่องจักรในกระบวนการผลิต ซึ่งเกิดจากแหล่งกำเนิดเสียงที่มีระดับความดังแตกต่างกันไป โดยขึ้นอยู่กับประเภทของแหล่งกำเนิดเสียง อายุการใช้งาน และลักษณะการทำงานของเครื่องจักร จากการตรวจประเมินพบจุดสำคัญที่ก่อให้เกิดมลพิษทางเสียงคือจุดเป่าแห้ง แต่จากการสอบถามข้อมูลผู้ควบคุมงาน พบว่ามีรายงานที่กรมอนามัยได้ดำเนินการตรวจวัดระดับเสียงแล้ว ผลการรายงานระบุว่าไม่เกิน 80 dB (A)[1] ซึ่งไม่เป็นอันตรายแก่ผู้ปฏิบัติงาน

## 4.2. การเลือกจุดหรือบริเวณเพื่อตรวจประเมินโดยละเอียด

จากผลการสำรวจกระบวนการผลิตในโรงงานเพื่อหาขั้นตอนการผลิตที่สำคัญ ที่เป็นสาเหตุให้เกิดของเสียและมลภาวะจำนวนมาก เพื่อใช้ในการประเมินโดยละเอียดต่อไปนั้น พบว่าขั้นตอนการคัดผักดองก่อนเข้าบรรจุเป็นขั้นตอนที่มีระดับคะแนนสูงเป็นอันดับหนึ่ง จึงเป็นบริเวณที่ควรถูกนำมาเลือกพัฒนาทางเทคโนโลยีสะอาดเป็นลำดับแรก ซึ่งจากข้อมูลของบริษัทฯ พบว่าในขั้นตอนนี้มีการสูญเสียของวัตถุดิบในปริมาณเฉลี่ยสูงถึง 430 ก.ก. ต่อเดือน หรือคิดเป็นร้อยละ 0.1 ของวัตถุดิบที่ใช้ผลิต ถัดไปได้แก่ จุดหั่นแตงดอง จุดหั่นและบดข่า ขั้นตอนการล้างพื้น ขั้นตอนการล้างสายการผลิต จุดฆ่าเชื้อและทำเย็นกระป๋อง ตามลำดับ รายละเอียดตามตาราง 4.5

---

[1] ข้อกำหนดมาตรฐานระดับเสียงภายใต้พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 มีดังนี้

- ระดับเสียง 91dB (A) ทำงานได้น้อยกว่า 7 ชั่วโมง/วัน
- ระดับเสียง 90 dB (A) ทำงานได้ 7-8 ชั่วโมง/วัน
- ระดับเสียง 80 dB (A) ทำงานได้มากกว่า 8 ชั่วโมง/วัน
- ระดับเสียงมากกว่า 140 dB (A) ไม่อนุญาตให้ปฏิบัติงานในบริเวณดังกล่าว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การเลือกบริเวณเพื่อตรวจประเมินโดยละเอียดในการศึกษานี้ ได้เลือกศึกษาจุดคัดผักดอง จุดหั่นแตงดอง จุดหั่นและบดข่า ซึ่งมีลำดับความสำคัญเป็นอันดับที่หนึ่ง สอง และสามไปพร้อม ๆ กัน เนื่องจากมีขั้นตอนการทำงานที่ต่อเนื่องกัน และจากการสังเกตเบื้องต้นพบว่าบริเวณทั้งสามมีประเด็นการสูญเสียเหมือนกันได้แก่ การสูญเสียของวัตถุดิบที่หล่นลงพื้น

**ตาราง 4.5 การเลือกบริเวณเพื่อทำการประเมินโดยละเอียด**

| หน่วยการผลิต | เกณฑ์การประเมิน (คะแนน*) | | | | คะแนนรวม | ลำดับความสำคัญ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม | การลงทุน** | โอกาสในการทำ CT ที่ชัดเจน | ความสนใจ/ความร่วมมือ | | |
| จุดตรวจคัดผักดอง | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 | 1 |
| จุดหั่นแตงดอง | 3 | 2 | 3 | 3 | 11 | 2 |
| จุดหั่นข่า | 2 | 3 | 3 | 3 | 11 | 2 |
| จุดบดข่า | 2 | 2 | 2 | 3 | 9 | 3 |
| ขั้นตอนการล้างพื้น | 1 | 3 | 1 | 3 | 8 | 4 |
| ขั้นตอนการล้างสายการผลิต | 2 | 1 | 1 | 3 | 7 | 5 |
| จุดฆ่าเชื้อและทำเย็นกระป๋อง | 2 | 1 | 1 | 2 | 6 | 6 |

หมายเหตุ * คะแนนเกณฑ์การประเมิน

1 = ต่ำ

2 = ปานกลาง

3 = สูง

**คะแนนการลงทุนเพื่อให้มีโอกาสทำเทคโนโลยีสะอาด

1 = คะแนนการลงทุนสูง

2 = คะแนนการลงทุนปานกลาง

3 = คะแนนการลงทุนต่ำ

ลำดับความสำคัญ ลำดับที่ 1 = สำคัญมากที่สุด ลำดับที่ 6 = สำคัญน้อยที่สุด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

### 4.3. การจัดลำดับความสำคัญประเด็นการทำเทคโนโลยีสะอาด

จากการจัดลำดับความสำคัญของบริเวณที่เลือกพัฒนาเทคโนโลยีสะอาดตามตาราง 4.5 ขั้นตอนต่อไปคือการจัดลำดับความสำคัญของประเด็นการทำเทคโนโลยีสะอาด ผลการจัดลำดับความสำคัญของประเด็นการทำเทคโนโลยีสะอาดดังตาราง 4.6 ซึ่งพบว่าประเด็นหลัก คือ กากอุตสาหกรรม อันได้แก่ เศษผักดอง เศษแตงดอง และเศษข่า โดยการลดการสูญเสียของวัตถุดิบที่หล่นลงพื้นในขั้นตอนการตรวจคัดผักดอง การหั่นแตงดอง การหั่นและการบดข่า โดยเฉพาะผักดองซึ่งเป็นวัตถุดิบหลักของบริษัทฯ การลดการสูญเสียจะทำให้ได้ปริมาณสินค้าเพิ่มขึ้น ส่วนประเด็นด้านกลิ่นเป็นประเด็นที่มีผลกระทบเป็นอันดับสอง แต่การปรับปรุงในส่วนนี้ต้องใช้เงินลงทุนจำนวนมาก ส่วนประเด็นด้านการใช้พลังงานไฟฟ้า การใช้พลังงานเชื้อเพลิง มลพิษทางอากาศ และการใช้น้ำ/น้ำทิ้ง เป็นประเด็นที่บริษัทฯ ได้ทำการปรับปรุงไปบ้างแล้วจึงไม่เป็นประเด็นสำคัญที่ต้องแก้ไขในการศึกษานี้

**ตาราง 4.6 การจัดลำดับความสำคัญประเด็นการทำเทคโนโลยีสะอาด ณ จุดตรวจคัดผักดอง จุดหั่นแตงดอง จุดหั่นและบดข่า**

| ประเด็นการทำเทคโนโลยีสะอาด | เกณฑ์การประเมิน (คะแนน*) | | | | คะแนนรวม | ลำดับ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ปริมาณ | ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม | กฎหมายและมาตรฐาน | นโยบายบริษัท | | |
| การใช้น้ำ/น้ำทิ้ง | 2 | 1 | 2 | 1 | 6 | 4 |
| การใช้พลังงานไฟฟ้า | 2 | 2 | 2 | 1 | 7 | 3 |
| การใช้พลังงานเชื้อเพลิง | 2 | 1 | 2 | 2 | 7 | 3 |
| กากอุตสาหกรรม (เศษผักดอง) | 2 | 3 | 2 | 3 | 10 | 1 |
| มลพิษทางอากาศ | 1 | 2 | 2 | 2 | 7 | 3 |
| กลิ่น | 3 | 2 | 3 | 1 | 9 | 2 |
| เสียง | 2 | 1 | 2 | 2 | 7 | 3 |

หมายเหตุ * คะแนนเกณฑ์การประเมิน 1 = ต่ำ, 2 = ปานกลาง, 3 = สูง

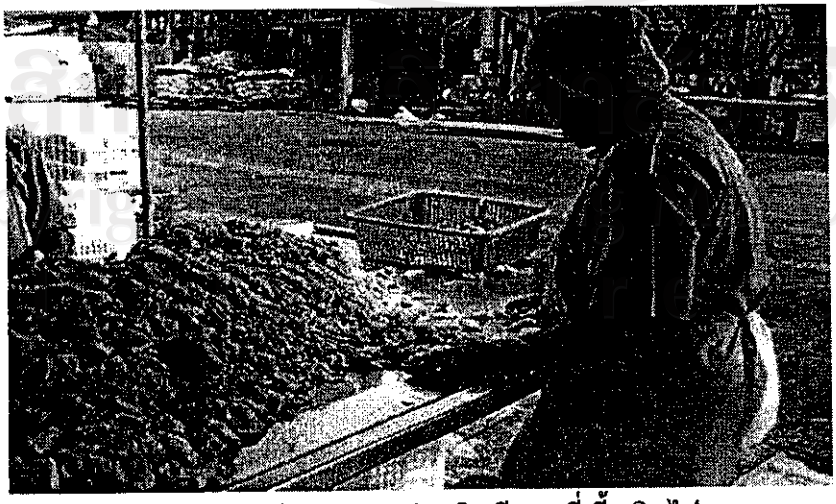
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

### 4.4. การประเมินหาสาเหตุของการสูญเสีย

จากการสังเกตวิธีการปฏิบัติงานของพนักงาน พบว่า ณ จุดตรวจคัดผักดอง พนักงานจะนำผักดองมากองบนโต๊ะซึ่งมีขอบเตี้ย ๆ หรือบางโต๊ะไม่มีขอบ (ภาพ 4.4 – 4.5) จากนั้นพนักงานจะทำการเลือกผักโดยแยกใจผักและก้านผัก พร้อมทั้งตรวจสอบคุณภาพของผักที่เลือกไปพร้อม ๆ กัน ผักที่กองพูนบนโต๊ะจึงร่วงลงพื้น ส่วนจุดเตรียมข่าสำหรับทำน้ำปรุงรส พนักงานจะสับข่าให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ เพื่อสะดวกในการบด โดยพนักงานใช้วิธีสับข่าบนไม้ที่พาดกับขอบภาชนะ (ภาพ 4.6 ) ทำให้ข่าที่สับกระเด็นตกลงพื้น สำหรับจุดบดข่า พนักงานจะก้มตัวหยิบข่าในภาชนะใส่เครื่องบดจนพูน ทำให้ข่าหล่นจากมือและเครื่องบดลงสู่พื้น (ภาพ 4.7) จุดสุดท้ายคือเครื่องหั่นแตงดอง ตะแกรงที่รองรับแตงดองตื้นและอยู่ต่ำเกินไป ทำให้แตงหล่นกระเด็นออกนอกถาด (ภาพ 4.8) ซึ่งสาเหตุทั้งหมดสรุปได้ตามตาราง 4.7

**ตาราง 4.7 การประเมินสาเหตุของการสูญเสีย**

| ของเสีย | แหล่งกำเนิด | สาเหตุ |
|---|---|---|
| ผักดองหล่นลงพื้น | จุดตรวจคัดผักดอง | ขอบโต๊ะตรวจคัดผักดองเตี้ยเกินไป และโต๊ะบางตัวไม่มีขอบกั้น |
| ข่ากระเด็นหล่นลงพื้น | จุดหั่นข่า | ไม่มีเขียงและโต๊ะสำหรับหั่นข่า |
| | จุดบดข่า | ช่องรับข่าเข้าเครื่องบดเล็กเกินไป |
| | | พนักงานใช้มือหยิบข่าใส่เครื่องบดแทนการใช้อุปกรณ์ตักใส่ |
| แตงดองหล่นลงพื้น | เครื่องหั่นแตงดอง | ตะแกรงที่รองรับแตงดองตื้นและอยู่ต่ำเกินไป |



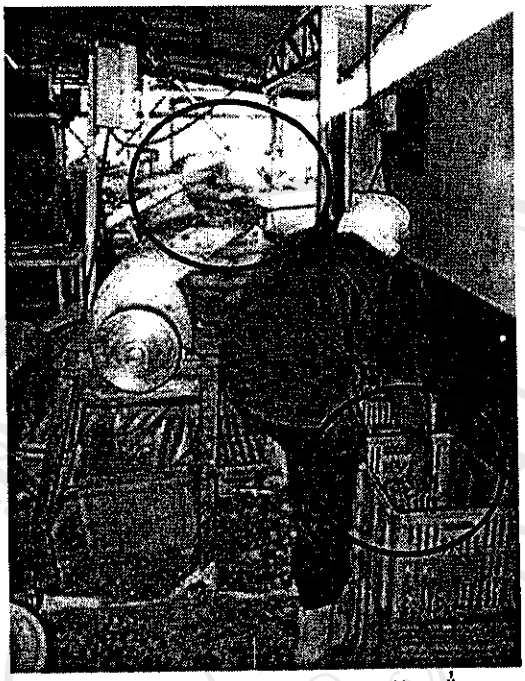
**ภาพ 4.4 โต๊ะตรวจคัดวัตถุดิบมีขอบที่เตี้ยเกินไป**

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

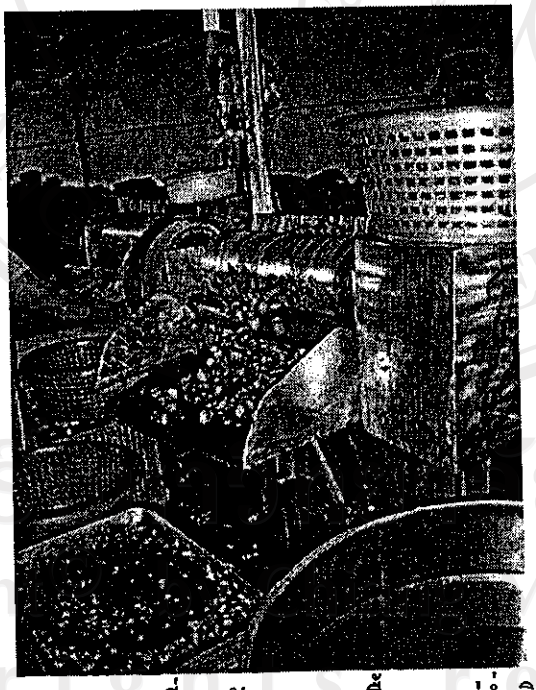
ภาพ 4.5 โต๊ะตรวจคัดวัตถุดิบที่ไม่มีขอบกั้น

ภาพ 4.6 ไม่มีเขียงและโต๊ะสำหรับหั่นข่า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ 4.7 พนักงานใช้มือหยิบข่า ช่องรับข่าเข้าเครื่องบดเล็กเกินไป



ภาพ 4.8 ตะแกรงที่รองรับแตงดองตื้นและอยู่ต่ำเกินไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

### 4.5. การกำหนดทางเลือกเทคโนโลยีสะอาด

เมื่อทราบสาเหตุของการสูญเสียที่เกิดขึ้น (ตาราง 4.7) ขั้นตอนต่อไปคือการหาแนวทางแก้ไขโดยกำหนดเป็นทางเลือกของเทคโนโลยีสะอาด โดยการสังเกต วิเคราะห์ แลกเปลี่ยนข้อมูลกับผู้ปฏิบัติงาน ขอคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ พบทางเลือกที่ควรทำคือการปรับอุปกรณ์ ดังนี้ ณ จุดตรวจคัดผักดองแก้ไขโดยการติดตั้งขอบรอบโต๊ะคัดผักดองให้สูงขึ้น เพื่อป้องกันผักดองหล่นลงพื้น จุดหั่นข่าแก้ไขโดยจัดให้มีเขียงและโต๊ะสำหรับหั่น จุดบดข่าแก้ไขโดยการติดตั้งขอบช่องรับข่าเข้าเครื่องบดให้กว้างกว่าเดิม เพื่อให้มีพื้นที่ที่กว้างพอสำหรับใส่ข่าได้เพียงพอกับปริมาณที่บดในแต่ละครั้ง พร้อมทั้งจัดหาอุปกรณ์ตักข่าให้พนักงานใช้ ส่วนที่เครื่องหั่นแตงดองแก้ไขโดยการเปลี่ยนตะแกรงรองรับแตงดองให้มีขอบสูงขึ้นเพื่อป้องกันการกระเด็นหล่น หรือจัดหาอุปกรณ์ต่อที่วางตะแกรงรองรับแตงดองให้สูงขึ้น (ตาราง 4.8)

**ตาราง 4.8 รายการทางเลือกเทคโนโลยีสะอาด**

| หน่วยการผลิต | ทางเลือก CT | CT เทคนิค |
|---|---|---|
| จุดตรวจคัดผักดอง | ปรับอุปกรณ์ | ติดตั้งขอบโต๊ะคัดผักดองให้สูงขึ้นเพื่อป้องกันผักดองหล่นลงพื้น |
| จุดหั่นข่า | ปรับอุปกรณ์ | จัดให้มีเขียงและโต๊ะสำหรับหั่นข่า |
| จุดบดข่า | ปรับอุปกรณ์ | ติดตั้งขอบช่องรับข่าเข้าเครื่องบดให้กว้างกว่าเดิมเพื่อให้ใส่ได้เพียงพอกับปริมาณที่บดในแต่ละครั้ง |
| | | จัดหาอุปกรณ์ตักข่าให้พนักงานใช้ |
| เครื่องหั่นแตงดอง | ปรับอุปกรณ์ | เปลี่ยนตะแกรงรองรับแตงดองให้มีขอบสูงขึ้น |
| | | จัดหาอุปกรณ์ต่อที่วางตะแกรงรองรับแตงดองให้สูงขึ้น |

### 4.6. การคัดทางเลือกเทคโนโลยีสะอาด

จากการสำรวจและจัดทำรายการโอกาสทางเทคโนโลยีสะอาด (ตาราง 4.9) พบว่าทุกรายการสามารถทำได้ทันทีคือ การติดตั้งขอบโต๊ะตรวจคัดผักดองให้สูงขึ้นและติดตั้งให้ครบทุกโต๊ะ การจัดหาเขียงและโต๊ะสำหรับหั่นข่า การติดตั้งขอบช่องรับข่าที่ปลายเครื่องบดให้กว้างขึ้นเพื่อให้มีพื้นที่รองรับข่าที่กว้างเพียงพอ การเปลี่ยนตะแกรงรองรับแตงดองให้มีขอบสูงขึ้น และการจัดหาอุปกรณ์ต่อที่วางตะแกรงรองรับแตงดองให้สูงขึ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.9 การคัดทางเลือกเทคโนโลยีสะอาด

| ทางเลือก CT | ทำได้ทันที | ต้องมีการศึกษาเพิ่มเติม | ไม่สามารถปฏิบัติได้ | หมายเหตุ |
|---|---|---|---|---|
| ติดตั้งขอบโต๊ะตรวจคัดผักดองให้สูงขึ้นและติดตั้งให้ครบทุกโต๊ะ | ✓ | | | |
| จัดให้มีเขียงและโต๊ะสำหรับหั่นข่า | ✓ | | | |
| ติดตั้งขอบช่องรับข่าเข้าเครื่องบดให้กว้างกว่าเดิม | ✓ | | | |
| จัดหาอุปกรณ์ตักข่าให้พนักงานใช้ | ✓ | | | |
| เปลี่ยนตะแกรงรองรับแตงดองให้มีขอบสูงขึ้น | ✓ | | | |
| จัดหาอุปกรณ์ต่อที่วางตะแกรงรองรับแตงดองให้สูงขึ้น | ✓ | | | |

## 4.7. การประเมินความเป็นไปได้ของทางเลือกทางเทคนิค

นำทางเลือกเทคโนโลยีสะอาดทุกรายการจากตาราง 4.9 มาทำการประเมินความเป็นไปได้ทางเทคนิค ซึ่งได้ข้อมูลตามตาราง 4.10-4.15 ซึ่งพบว่าจากคะแนนเต็ม 15 คะแนน การติดตั้งขอบโต๊ะตรวจคัดผักดองให้สูงขึ้นและติดตั้งให้ครบทุกโต๊ะ การจัดให้มีเขียงและโต๊ะสำหรับหั่นข่า การจัดหาอุปกรณ์ตักข่าให้พนักงานใช้ การเปลี่ยนตะแกรงรองรับแตงดองให้มีขอบสูงขึ้น และการจัดหาอุปกรณ์ต่อที่วางตะแกรงรองรับแตงดองให้สูงขึ้น มีความเป็นไปได้ทางเทคนิคเป็น 14 คะแนนเท่ากัน ส่วนการติดตั้งขอบช่องรับข่าเข้าเครื่องบดให้กว้างกว่าเดิมมีความเป็นไปได้ทางเทคนิค 13 คะแนน ซึ่งจะเห็นว่าทุกทางเลือกมีความเป็นไปได้ทางเทคนิคที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในขั้นตอนการตรวจคัดผักดอง จุดหั่นและบดข่า และที่เครื่องหั่นแตงดองต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**ตาราง 4.10 การประเมินความเป็นไปได้ของทางเลือกทางเทคนิคของการติดตั้งขอบโต๊ะตรวจคัดผักดองให้สูงขึ้นและติดตั้งให้ครบทุกโต๊ะ**

| ลำดับ | รายการ | ใช่ | ไม่ใช่ | ไม่แน่ใจ |
|---|---|---|---|---|
| 1 | เคยมีบริษัทอื่นใช้ทางเลือกนี้มาก่อนหรือไม่? | ✓ | | |
| 2 | ทางเลือกนี้จะรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ไว้หรือไม่? | ✓ | | |
| 3 | ทางเลือกนี้ไม่กระทบต่อกระบวนการผลิตหรือใช่หรือไม่? | ✓ | | |
| 4 | ไม่ต้องการพนักงานเพิ่มใช่หรือไม่? | ✓ | | |
| 5 | พนักงานสามารถทำการผลิตโดยใช้ทางเลือกนี้ได้หรือไม่ | ✓ | | |
| 6 | ไม่ต้องให้การอบรมพนักงานเพิ่มเติมใช่หรือไม่? | ✓ | | |
| 7 | แน่ใจหรือว่าทางเลือกนี้จะทำให้เกิดของเสียน้อยลง? | ✓ | | |
| 8 | แน่ใจหรือว่าทางเลือกนี้จะไม่เป็นการเปลี่ยนชนิดของของเสียจากอย่างหนึ่งไปเป็นอย่างอื่นซึ่งอันตรายมากกว่า | ✓ | | |
| 9 | ทางเลือกนี้เหมาะสมกับผังของโรงงานหรือไม่? | ✓ | | |
| 10 | ผู้ขายเทคโนโลยีสามารถรับประกันได้หรือไม่? | ✓ | | |
| 11 | ทางเลือกนี้จะทำให้สภาพแวดล้อมของการทำงานดีขึ้นปลอดภัยขึ้นหรือไม่ | ✓ | | |
| 12 | ทางเลือกนี้ลดของเสียที่แหล่งกำเนิดหรือไม่? | ✓ | | |
| 13 | อะไหล่หาง่ายหรือไม่ | ✓ | | |
| 14 | เป็นทางเลือกที่ใช้ง่ายหรือไม่? | ✓ | | |
| 15 | ทางเลือกนี้ส่งเสริมการนำกลับมาใช้ใหม่หรือไม่? | | ✓ | |
| | **คะแนนรวม** | **14** | **1** | **-** |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**ตาราง 4.11 การประเมินความเป็นไปได้ของทางเลือกทางเทคนิคของการจัดให้มีเขียงและโต๊ะสำหรับหั่นข่า**

| ลำดับ | รายการ | ใช่ | ไม่ใช่ | ไม่แน่ใจ |
|---|---|---|---|---|
| 1 | เคยมีบริษัทอื่นใช้ทางเลือกนี้มาก่อนหรือไม่? | ✓ | | |
| 2 | ทางเลือกนี้จะรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ไว้หรือไม่? | ✓ | | |
| 3 | ทางเลือกนี้ไม่กระทบต่อกระบวนการผลิตหรือใช่หรือไม่? | ✓ | | |
| 4 | ไม่ต้องการพนักงานเพิ่มใช่หรือไม่? | ✓ | | |
| 5 | พนักงานสามารถทำการผลิตโดยใช้ทางเลือกนี้ได้หรือไม่ | ✓ | | |
| 6 | ไม่ต้องให้การอบรมพนักงานเพิ่มเติมใช่หรือไม่? | ✓ | | |
| 7 | แน่ใจหรือว่าทางเลือกนี้จะทำให้เกิดของเสียน้อยลง? | ✓ | | |
| 8 | แน่ใจหรือว่าทางเลือกนี้จะไม่เป็นการเปลี่ยนชนิดของของเสียจากอย่างหนึ่งไปเป็นอย่างอื่นซึ่งอันตรายมากกว่า | ✓ | | |
| 9 | ทางเลือกนี้เหมาะสมกับผังของโรงงานหรือไม่? | ✓ | | |
| 10 | ผู้ขายเทคโนโลยีสามารถรับประกันได้หรือไม่? | ✓ | | |
| 11 | ทางเลือกนี้จะทำให้สภาพแวดล้อมของการทำงานดีขึ้นปลอดภัยขึ้นหรือไม่ | ✓ | | |
| 12 | ทางเลือกนี้ลดของเสียที่แหล่งกำเนิดหรือไม่? | ✓ | | |
| 13 | อะไหล่หาง่ายหรือไม่ | ✓ | | |
| 14 | เป็นทางเลือกที่ใช้ง่ายหรือไม่? | ✓ | | |
| 15 | ทางเลือกนี้ส่งเสริมการนำกลับมาใช้ใหม่หรือไม่? | | ✓ | |
| | **คะแนนรวม** | **14** | **1** | **-** |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**ตาราง 4.12 การประเมินความเป็นไปได้ของทางเลือกทางเทคนิคของการติดตั้งขอบช่องรับข่าเข้าเครื่องบดให้กว้างกว่าเดิม**

| ลำดับ | รายการ | ใช่ | ไม่ใช่ | ไม่แน่ใจ |
|---|---|---|---|---|
| 1 | เคยมีบริษัทอื่นใช้ทางเลือกนี้มาก่อนหรือไม่? | | | ✓ |
| 2 | ทางเลือกนี้จะรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ไว้หรือไม่? | ✓ | | |
| 3 | ทางเลือกนี้ไม่กระทบต่อกระบวนการผลิตหรือใช่หรือไม่? | ✓ | | |
| 4 | ไม่ต้องการพนักงานเพิ่มใช่หรือไม่? | ✓ | | |
| 5 | พนักงานสามารถทำการผลิตโดยใช้ทางเลือกนี้ได้หรือไม่ | ✓ | | |
| 6 | ไม่ต้องให้การอบรมพนักงานเพิ่มเติมใช่หรือไม่? | ✓ | | |
| 7 | แน่ใจหรือว่าทางเลือกนี้จะทำให้เกิดของเสียน้อยลง? | ✓ | | |
| 8 | แน่ใจหรือว่าทางเลือกนี้จะไม่เป็นการเปลี่ยนชนิดของของเสียจากอย่างหนึ่งไปเป็นอย่างอื่นซึ่งอันตรายมากกว่า | ✓ | | |
| 9 | ทางเลือกนี้เหมาะสมกับผังของโรงงานหรือไม่? | ✓ | | |
| 10 | ผู้ขายเทคโนโลยีสามารถรับประกันได้หรือไม่? | ✓ | | |
| 11 | ทางเลือกนี้จะทำให้สภาพแวดล้อมของการทำงานดีขึ้นปลอดภัยขึ้นหรือไม่ | ✓ | | |
| 12 | ทางเลือกนี้ลดของเสียที่แหล่งกำเนิดหรือไม่? | ✓ | | |
| 13 | อะไหล่หาง่ายหรือไม่ | ✓ | | |
| 14 | เป็นทางเลือกที่ใช้ง่ายหรือไม่? | ✓ | | |
| 15 | ทางเลือกนี้ส่งเสริมการนำกลับมาใช้ใหม่หรือไม่? | | ✓ | |
| | **คะแนนรวม** | **13** | **1** | **1** |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**ตาราง 4.13 การประเมินความเป็นไปได้ของทางเลือกทางเทคนิคของการจัดหาอุปกรณ์ตักข่าให้พนักงานใช้**

| ลำดับ | รายการ | ใช่ | ไม่ใช่ | ไม่แน่ใจ |
|---|---|---|---|---|
| 1 | เคยมีบริษัทอื่นใช้ทางเลือกนี้มาก่อนหรือไม่? | ✓ | | |
| 2 | ทางเลือกนี้จะรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ไว้หรือไม่? | ✓ | | |
| 3 | ทางเลือกนี้ไม่กระทบต่อกระบวนการผลิตหรือใช่หรือไม่? | ✓ | | |
| 4 | ไม่ต้องการพนักงานเพิ่มใช่หรือไม่? | ✓ | | |
| 5 | พนักงานสามารถทำการผลิตโดยใช้ทางเลือกนี้ได้หรือไม่ | ✓ | | |
| 6 | ไม่ต้องให้การอบรมพนักงานเพิ่มเติมใช่หรือไม่? | ✓ | | |
| 7 | แน่ใจหรือว่าทางเลือกนี้จะทำให้เกิดของเสียน้อยลง? | ✓ | | |
| 8 | แน่ใจหรือว่าทางเลือกนี้จะไม่เป็นการเปลี่ยนชนิดของของเสียจากอย่างหนึ่งไปเป็นอย่างอื่นซึ่งอันตรายมากกว่า | ✓ | | |
| 9 | ทางเลือกนี้เหมาะสมกับผังของโรงงานหรือไม่? | ✓ | | |
| 10 | ผู้ขายเทคโนโลยีสามารถรับประกันได้หรือไม่? | ✓ | | |
| 11 | ทางเลือกนี้จะทำให้สภาพแวดล้อมของการทำงานดีขึ้น ปลอดภัยขึ้นหรือไม่ | ✓ | | |
| 12 | ทางเลือกนี้ลดของเสียที่แหล่งกำเนิดหรือไม่? | ✓ | | |
| 13 | อะไหล่หาง่ายหรือไม่ | ✓ | | |
| 14 | เป็นทางเลือกที่ใช้ง่ายหรือไม่? | ✓ | | |
| 15 | ทางเลือกนี้ส่งเสริมการนำกลับมาใช้ใหม่หรือไม่? | | ✓ | |
| | คะแนนรวม | 14 | 1 | - |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.14 การประเมินความเป็นไปได้ของทางเลือกทางเทคนิคของการเปลี่ยนตะแกรงรองรับแตงดองให้มีขอบสูงขึ้น

| ลำดับ | รายการ | ใช่ | ไม่ใช่ | ไม่แน่ใจ |
|---|---|---|---|---|
| 1 | เคยมีบริษัทอื่นใช้ทางเลือกนี้มาก่อนหรือไม่? | ✓ | | |
| 2 | ทางเลือกนี้จะรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ไว้หรือไม่? | ✓ | | |
| 3 | ทางเลือกนี้ไม่กระทบต่อกระบวนการผลิตหรือใช่หรือไม่? | ✓ | | |
| 4 | ไม่ต้องการพนักงานเพิ่มใช่หรือไม่? | ✓ | | |
| 5 | พนักงานสามารถทำการผลิตโดยใช้ทางเลือกนี้ได้หรือไม่ | ✓ | | |
| 6 | ไม่ต้องให้การอบรมพนักงานเพิ่มเติมใช่หรือไม่? | ✓ | | |
| 7 | แน่ใจหรือว่าทางเลือกนี้จะทำให้เกิดของเสียน้อยลง? | ✓ | | |
| 8 | แน่ใจหรือว่าทางเลือกนี้จะไม่เป็นการเปลี่ยนชนิดของของเสียจากอย่างหนึ่งไปเป็นอย่างอื่นซึ่งอันตรายมากกว่า | ✓ | | |
| 9 | ทางเลือกนี้เหมาะสมกับผังของโรงงานหรือไม่? | ✓ | | |
| 10 | ผู้ขายเทคโนโลยีสามารถรับประกันได้หรือไม่? | ✓ | | |
| 11 | ทางเลือกนี้จะทำให้สภาพแวดล้อมของการทำงานดีขึ้นปลอดภัยขึ้นหรือไม่ | ✓ | | |
| 12 | ทางเลือกนี้ลดของเสียที่แหล่งกำเนิดหรือไม่? | ✓ | | |
| 13 | อะไหล่หาง่ายหรือไม่ | ✓ | | |
| 14 | เป็นทางเลือกที่ใช้ง่ายหรือไม่? | ✓ | | |
| 15 | ทางเลือกนี้ส่งเสริมการนำกลับมาใช้ใหม่หรือไม่? | | ✓ | |
| | **คะแนนรวม** | **14** | **1** | **-** |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**ตาราง 4.15 การประเมินความเป็นไปได้ของทางเลือกทางเทคนิคของการจัดหาอุปกรณ์ต่อที่วาง ตะแกรงรองรับแตงดองให้สูงขึ้น**

| ลำดับ | รายการ | ใช่ | ไม่ใช่ | ไม่แน่ใจ |
|---|---|---|---|---|
| 1 | เคยมีบริษัทอื่นใช้ทางเลือกนี้มาก่อนหรือไม่? | ✓ | | |
| 2 | ทางเลือกนี้จะรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ไว้หรือไม่? | ✓ | | |
| 3 | ทางเลือกนี้ไม่กระทบต่อกระบวนการผลิตหรือใช่หรือไม่? | ✓ | | |
| 4 | ไม่ต้องการพนักงานเพิ่มใช่หรือไม่? | ✓ | | |
| 5 | พนักงานสามารถทำการผลิตโดยใช้ทางเลือกนี้ได้หรือไม่ | ✓ | | |
| 6 | ไม่ต้องให้การอบรมพนักงานเพิ่มเติมใช่หรือไม่? | ✓ | | |
| 7 | แน่ใจหรือว่าทางเลือกนี้จะทำให้เกิดของเสียน้อยลง? | ✓ | | |
| 8 | แน่ใจหรือว่าทางเลือกนี้จะไม่เป็นการเปลี่ยนชนิดของของเสียจากอย่างหนึ่งไปเป็นอย่างอื่นซึ่งอันตรายมากกว่า | ✓ | | |
| 9 | ทางเลือกนี้เหมาะสมกับผังของโรงงานหรือไม่? | ✓ | | |
| 10 | ผู้ขายเทคโนโลยีสามารถรับประกันได้หรือไม่? | ✓ | | |
| 11 | ทางเลือกนี้จะทำให้สภาพแวดล้อมของการทำงานดีขึ้น ปลอดภัยขึ้นหรือไม่ | ✓ | | |
| 12 | ทางเลือกนี้ลดของเสียที่แหล่งกำเนิดหรือไม่? | ✓ | | |
| 13 | อะไหล่หาง่ายหรือไม่ | ✓ | | |
| 14 | เป็นทางเลือกที่ใช้ง่ายหรือไม่? | ✓ | | |
| 15 | ทางเลือกนี้ส่งเสริมการนำกลับมาใช้ใหม่หรือไม่? | | ✓ | |
| | **คะแนนรวม** | **14** | **1** | **-** |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

## 4.8. การประเมินความเป็นไปได้ของทางเลือกทางเศรษฐศาสตร์

นำทางเลือกเทคโนโลยีสะอาดทุกรายการจากตาราง 4.9 มาทำการประเมินความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ ซึ่งได้ข้อมูลตามตาราง 4.16-4.21 ซึ่งพบว่าจากคะแนนเต็ม 9 คะแนน การติดตั้งขอบโต๊ะตรวจคัดผักดองให้สูงขึ้นและติดตั้งให้ครบทุกโต๊ะ การจัดให้มีเขียงและโต๊ะสำหรับหั่นข่า การติดตั้งขอบช่องรับข่าเข้าเครื่องบดให้กว้างกว่าเดิม การจัดหาอุปกรณ์ตักข่าให้พนักงานใช้ การเปลี่ยนตะแกรงรองรับแตงดองให้มีขอบสูงขึ้น และการจัดหาอุปกรณ์ต่อที่วางตะแกรงรองรับแตงดองให้สูงขึ้น มีความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์เป็น 6, 7, 5, 7, 6 และ 7 คะแนนตามลำดับ ซึ่งจะเห็นว่าทุกทางเลือกมีความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในขั้นตอนการตรวจคัดผักดอง จุดหั่นและบดข่า และที่เครื่องหั่นแตงดองต่อไป

**ตาราง 4.16 การประเมินความเป็นไปได้ของทางเลือกทางเศรษฐศาสตร์ของการติดตั้งขอบโต๊ะตรวจคัดผักดองให้สูงขึ้นและติดตั้งให้ครบทุกโต๊ะ**

| ลำดับ | รายการ | ใช่ | ไม่ใช่ | ไม่แน่ใจ |
|---|---|---|---|---|
| 1 | ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนการใช้วัตถุดิบหรือไม่? | ✓ | | |
| 2 | ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนสาธารณูปโภคหรือไม่? | ✓ | | |
| 3 | ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนการจัดเก็บวัสดุและของเสียหรือไม่? | ✓ | | |
| 4 | ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนค่าปรับตามกฎหมายหรือไม่? | | ✓ | |
| 5 | ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนเรื่องการเจ็บป่วย/อุบัติเหตุของคนงานหรือไม่? | | | ✓ |
| 6 | ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนการจ่ายค่าประกันหรือไม่? | | ✓ | |
| 7 | ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนการกำจัดของเสียหรือไม่? | ✓ | | |
| 8 | ทางเลือกนี้มีระยะเวลาคืนทุนที่น่าพอใจหรือไม่? | ✓ | | |
| 9 | ทางเลือกนี้เหมาะสมกับการลงทุนหรือไม่? (พิจารณาทั้งต้นทุนขั้นแรก และต้นทุนในการบำรุงรักษา) | ✓ | | |
| | **คะแนนรวม** | **6** | **2** | **1** |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**ตาราง 4.17 การประเมินความเป็นไปได้ของทางเลือกทางเศรษฐศาสตร์ของการจัดให้มีเขียงและโต๊ะสำหรับหั่นข่า**

| ลำดับ | รายการ | ใช่ | ไม่ใช่ | ไม่แน่ใจ |
|---|---|---|---|---|
| 1 | ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนการใช้วัตถุดิบหรือไม่? | ✓ | | |
| 2 | ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนสาธารณูปโภคหรือไม่? | ✓ | | |
| 3 | ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนการจัดเก็บวัสดุและของเสียหรือไม่? | ✓ | | |
| 4 | ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนค่าปรับตามกฎหมายหรือไม่? | | ✓ | |
| 5 | ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนเรื่องการเจ็บป่วย/อุบัติเหตุของคนงานหรือไม่? | ✓ | | |
| 6 | ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนการจ่ายค่าประกันหรือไม่? | | ✓ | |
| 7 | ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนการกำจัดของเสียหรือไม่? | ✓ | | |
| 8 | ทางเลือกนี้มีระยะเวลาคืนทุนที่น่าพอใจหรือไม่? | ✓ | | |
| 9 | ทางเลือกนี้เหมาะสมกับการลงทุนหรือไม่? (พิจารณาทั้งต้นทุนขั้นแรก และต้นทุนในการบำรุงรักษา) | ✓ | | |
| | **คะแนนรวม** | **7** | **2** | **-** |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.18 การประเมินความเป็นไปได้ของทางเลือกทางเศรษฐศาสตร์ของการติดตั้งขอบช่องรับข่าเข้าเครื่องบดให้กว้างกว่าเดิม

| ลำดับ | รายการ | ใช่ | ไม่ใช่ | ไม่แน่ใจ |
|---|---|---|---|---|
| 1 | ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนการใช้วัตถุดิบหรือไม่? | ✓ | | |
| 2 | ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนสาธารณูปโภคหรือไม่? | ✓ | | |
| 3 | ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนการจัดเก็บวัสดุและของเสียหรือไม่? | ✓ | | |
| 4 | ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนค่าปรับตามกฎหมายหรือไม่? | | ✓ | |
| 5 | ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนเรื่องการเจ็บป่วย/อุบัติเหตุของคนงานหรือไม่? | | | ✓ |
| 6 | ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนการจ่ายค่าประกันหรือไม่? | | ✓ | |
| 7 | ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนการกำจัดของเสียหรือไม่? | ✓ | | |
| 8 | ทางเลือกนี้มีระยะเวลาคืนทุนที่น่าพอใจหรือไม่? | ✓ | | |
| 9 | ทางเลือกนี้เหมาะสมกับการลงทุนหรือไม่? (พิจารณาทั้งต้นทุนขั้นแรก และต้นทุนในการบำรุงรักษา) | | | ✓ |
| | **คะแนนรวม** | **5** | **2** | **2** |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.19 การประเมินความเป็นไปได้ของทางเลือกทางเศรษฐศาสตร์ของการจัดหาอุปกรณ์ตักข่าให้พนักงานใช้

| ลำดับ | รายการ | ใช่ | ไม่ใช่ | ไม่แน่ใจ |
|---|---|---|---|---|
| 1 | ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนการใช้วัตถุดิบหรือไม่? | ✓ | | |
| 2 | ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนสาธารณูปโภคหรือไม่? | ✓ | | |
| 3 | ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนการจัดเก็บวัสดุและของเสียหรือไม่? | ✓ | | |
| 4 | ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนค่าปรับตามกฎหมายหรือไม่? | | ✓ | |
| 5 | ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนเรื่องการเจ็บป่วย/อุบัติเหตุของคนงานหรือไม่? | ✓ | | |
| 6 | ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนการจ่ายค่าประกันหรือไม่? | | ✓ | |
| 7 | ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนการกำจัดของเสียหรือไม่? | ✓ | | |
| 8 | ทางเลือกนี้มีระยะเวลาคืนทุนที่น่าพอใจหรือไม่? | ✓ | | |
| 9 | ทางเลือกนี้เหมาะสมกับการลงทุนหรือไม่? (พิจารณาทั้งต้นทุนขั้นแรก และต้นทุนในการบำรุงรักษา) | ✓ | | |
| | คะแนนรวม | 7 | 2 | - |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**ตาราง 4.20 การประเมินความเป็นไปได้ของทางเลือกทางเศรษฐศาสตร์ของการเปลี่ยนตะแกรงรองรับแตงดองให้มีขอบสูงขึ้น**

| ลำดับ | รายการ | ใช่ | ไม่ใช่ | ไม่แน่ใจ |
|---|---|---|---|---|
| 1 | ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนการใช้วัตถุดิบหรือไม่? | ✓ | | |
| 2 | ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนสาธารณูปโภคหรือไม่? | ✓ | | |
| 3 | ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนการจัดเก็บวัสดุและของเสียหรือไม่? | ✓ | | |
| 4 | ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนค่าปรับตามกฎหมายหรือไม่? | | ✓ | |
| 5 | ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนเรื่องการเจ็บป่วย/อุบัติเหตุของคนงานหรือไม่? | | | ✓ |
| 6 | ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนการจ่ายค่าประกันหรือไม่? | | ✓ | |
| 7 | ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนการกำจัดของเสียหรือไม่? | ✓ | | |
| 8 | ทางเลือกนี้มีระยะเวลาคืนทุนที่น่าพอใจหรือไม่? | ✓ | | |
| 9 | ทางเลือกนี้เหมาะสมกับการลงทุนหรือไม่? (พิจารณาทั้งต้นทุนขั้นแรก และต้นทุนในการบำรุงรักษา) | ✓ | | |
| | **คะแนนรวม** | **6** | **2** | **1** |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2
667.7
ก744ก
เลขหมู่.....
สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

**ตาราง 4.21 การประเมินความเป็นไปได้ของทางเลือกทางเศรษฐศาสตร์ของการจัดหาอุปกรณ์ต่อที่วางตะแกรงรองรับแตงดองให้สูงขึ้น**

| ลำดับ | รายการ | ใช่ | ไม่ใช่ | ไม่แน่ใจ |
|---|---|---|---|---|
| 1 | ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนการใช้วัตถุดิบหรือไม่? | ✓ | | |
| 2 | ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนสาธารณูปโภคหรือไม่? | ✓ | | |
| 3 | ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนการจัดเก็บวัสดุและของเสียหรือไม่? | ✓ | | |
| 4 | ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนค่าปรับตามกฎหมายหรือไม่? | | ✓ | |
| 5 | ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนเรื่องการเจ็บป่วย/อุบัติเหตุของคนงานหรือไม่? | ✓ | | |
| 6 | ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนการจ่ายค่าประกันหรือไม่? | | ✓ | |
| 7 | ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนการกำจัดของเสียหรือไม่? | ✓ | | |
| 8 | ทางเลือกนี้มีระยะเวลาคืนทุนที่น่าพอใจหรือไม่? | ✓ | | |
| 9 | ทางเลือกนี้เหมาะสมกับการลงทุนหรือไม่? (พิจารณาทั้งต้นทุนขั้นแรก และต้นทุนในการบำรุงรักษา) | ✓ | | |
| | **คะแนนรวม** | **7** | **2** | **-** |

**4.9. การประเมินความเป็นไปได้ของทางเลือกทางสิ่งแวดล้อม**

นำทางเลือกเทคโนโลยีสะอาดทุกรายการจากตาราง 4.9 มาทำการประเมินความเป็นไปได้ทางสิ่งแวดล้อม ซึ่งได้ข้อมูลตามตาราง 4.22-4.27 ซึ่งพบว่าจากคะแนนเต็ม 10 คะแนน การติดตั้งขอบโต๊ะตรวจคัดผักดองให้สูงขึ้นและติดตั้งให้ครบทุกโต๊ะ การจัดให้มีเขียงและโต๊ะสำหรับหั่นข่า การติดตั้งขอบช่องรับข่าเข้าเครื่องบดให้กว้างกว่าเดิม การจัดหาอุปกรณ์ตักข่าให้พนักงานใช้ การเปลี่ยนตะแกรงรองรับแตงดองให้มีขอบสูงขึ้น และการจัดหาอุปกรณ์ต่อที่วางตะแกรงรองรับแตงดองให้สูงขึ้น มีความเป็นไปได้ทางสิ่งแวดล้อมเป็น 5, 5, 4, 5, 4 และ 4 คะแนนตามลำดับ ซึ่งจะเห็นว่า ทุกทางเลือกมีความเป็นไปได้ทางสิ่งแวดล้อมที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในขั้นตอนการตรวจคัดผักดอง จุดหั่นและบดข่า และที่เครื่องหั่นแตงดองต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.22 การประเมินความเป็นไปได้ของทางเลือกทางสิ่งแวดล้อมของการติดตั้งขอบโต๊ะตรวจคัดผักดองให้สูงขึ้นและติดตั้งให้ครบทุกโต๊ะ

| ลำดับ | รายการ | ใช่ | ไม่ใช่ | ไม่แน่ใจ |
|---|---|---|---|---|
| 1 | ทางเลือกนี้ลดความเป็นพิษและปริมาณของของเสียที่เป็นของแข็ง และกากตะกอนหรือไม่? | ✓ | | |
| 2 | ทางเลือกนี้ลดความเป็นพิษและปริมาณของน้ำทิ้งหรือไม่? | ✓ | | |
| 3 | ทางเลือกนี้ลดความเป็นพิษและปริมาณของมลพิษทางอากาศหรือไม่? | | ✓ | |
| 4 | ทางเลือกนี้ทำให้สุขภาพ และความปลอดภัยของพนักงานดีขึ้นหรือไม่? | ✓ | | |
| 5 | ทางเลือกนี้ทำให้ลดการใช้วัตถุดิบ (ต่อหน่วยผลผลิต) หรือไม่? | ✓ | | |
| 6 | ทางเลือกนี้ทำให้ลดการใช้สารเสริมในกระบวนการผลิต (ต่อหน่วยผลผลิต) หรือไม่? | | ✓ | |
| 7 | ทางเลือกนี้ทำให้ลดปริมาณการใช้พลังงาน (ต่อหน่วยผลผลิต) หรือไม่? | | ✓ | |
| 8 | ทางเลือกนี้ไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างอื่นอีกใช่หรือไม่? | ✓ | | |
| 9 | ทางเลือกนี้เพิ่มโอกาสในการนำของเสียกลับมาใช้ใหม่หรือไม่? | | ✓ | |
| 10 | ทางเลือกนี้เพิ่มโอกาสการนำกลับมาใช้ใหม่ของผลิตภัณฑ์หรือไม่? | | ✓ | |
| | คะแนนรวม | 5 | 5 | - |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**ตาราง 4.23 การประเมินความเป็นไปได้ของทางเลือกทางสิ่งแวดล้อมของการจัดให้มีเขียงและโต๊ะสำหรับหั่นข่า**

| ลำดับ | รายการ | ใช่ | ไม่ใช่ | ไม่แน่ใจ |
|---|---|---|---|---|
| 1 | ทางเลือกนี้ลดความเป็นพิษและปริมาณของของเสียที่เป็นของแข็ง และกากตะกอนหรือไม่? | ✓ | | |
| 2 | ทางเลือกนี้ลดความเป็นพิษและปริมาณของน้ำทิ้งหรือไม่? | ✓ | | |
| 3 | ทางเลือกนี้ลดความเป็นพิษและปริมาณของมลพิษทางอากาศหรือไม่? | | ✓ | |
| 4 | ทางเลือกนี้ทำให้สุขภาพ และความปลอดภัยของพนักงานดีขึ้นหรือไม่? | ✓ | | |
| 5 | ทางเลือกนี้ทำให้ลดการใช้วัตถุดิบ (ต่อหน่วยผลผลิต) หรือไม่? | ✓ | | |
| 6 | ทางเลือกนี้ทำให้ลดการใช้สารเสริมในกระบวนการผลิต (ต่อหน่วยผลผลิต) หรือไม่? | | ✓ | |
| 7 | ทางเลือกนี้ทำให้ลดปริมาณการใช้พลังงาน (ต่อหน่วยผลผลิต) หรือไม่? | | ✓ | |
| 8 | ทางเลือกนี้ไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างอื่นอีกใช่หรือไม่? | ✓ | | |
| 9 | ทางเลือกนี้เพิ่มโอกาสในการนำของเสียกลับมาใช้ใหม่หรือไม่? | | ✓ | |
| 10 | ทางเลือกนี้เพิ่มโอกาสการนำกลับมาใช้ใหม่ของผลิตภัณฑ์หรือไม่? | | ✓ | |
| | คะแนนรวม | 5 | 5 | - |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.24 การประเมินความเป็นไปได้ของทางเลือกทางสิ่งแวดล้อมของการติดตั้งขอบช่องรับข่าเข้าเครื่องบดให้กว้างกว่าเดิม

| ลำดับ | รายการ | ใช่ | ไม่ใช่ | ไม่แน่ใจ |
|---|---|---|---|---|
| 1 | ทางเลือกนี้ลดความเป็นพิษและปริมาณของของเสียที่เป็นของแข็ง และกากตะกอนหรือไม่? | ✓ | | |
| 2 | ทางเลือกนี้ลดความเป็นพิษและปริมาณของน้ำทิ้งหรือไม่? | ✓ | | |
| 3 | ทางเลือกนี้ลดความเป็นพิษและปริมาณของมลพิษทางอากาศหรือไม่? | | ✓ | |
| 4 | ทางเลือกนี้ทำให้สุขภาพ และความปลอดภัยของพนักงานดีขึ้นหรือไม่? | | | ✓ |
| 5 | ทางเลือกนี้ทำให้ลดการใช้วัตถุดิบ (ต่อหน่วยผลผลิต) หรือไม่? | ✓ | | |
| 6 | ทางเลือกนี้ทำให้ลดการใช้สารเสริมในกระบวนการผลิต (ต่อหน่วยผลผลิต) หรือไม่? | | ✓ | |
| 7 | ทางเลือกนี้ทำให้ลดปริมาณการใช้พลังงาน (ต่อหน่วยผลผลิต) หรือไม่? | | ✓ | |
| 8 | ทางเลือกนี้ไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างอื่นอีกใช่หรือไม่? | ✓ | | |
| 9 | ทางเลือกนี้เพิ่มโอกาสในการนำของเสียกลับมาใช้ใหม่หรือไม่? | | ✓ | |
| 10 | ทางเลือกนี้เพิ่มโอกาสการนำกลับมาใช้ใหม่ของผลิตภัณฑ์หรือไม่? | | ✓ | |
| | คะแนนรวม | 4 | 5 | 1 |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**ตาราง 4.25 การประเมินความเป็นไปได้ของทางเลือกทางสิ่งแวดล้อมของการจัดหาอุปกรณ์ตักข่าให้พนักงานใช้**

| ลำดับ | รายการ | ใช่ | ไม่ใช่ | ไม่แน่ใจ |
|---|---|---|---|---|
| 1 | ทางเลือกนี้ลดความเป็นพิษและปริมาณของของเสียที่เป็นของแข็ง และกากตะกอนหรือไม่? | ✓ | | |
| 2 | ทางเลือกนี้ลดความเป็นพิษและปริมาณของน้ำทิ้งหรือไม่? | ✓ | | |
| 3 | ทางเลือกนี้ลดความเป็นพิษและปริมาณของมลพิษทางอากาศหรือไม่? | | ✓ | |
| 4 | ทางเลือกนี้ทำให้สุขภาพ และความปลอดภัยของพนักงานดีขึ้นหรือไม่? | ✓ | | |
| 5 | ทางเลือกนี้ทำให้ลดการใช้วัตถุดิบ (ต่อหน่วยผลผลิต) หรือไม่? | ✓ | | |
| 6 | ทางเลือกนี้ทำให้ลดการใช้สารเสริมในกระบวนการผลิต (ต่อหน่วยผลผลิต) หรือไม่? | | ✓ | |
| 7 | ทางเลือกนี้ทำให้ลดปริมาณการใช้พลังงาน (ต่อหน่วยผลผลิต) หรือไม่? | | ✓ | |
| 8 | ทางเลือกนี้ไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างอื่นอีกใช่หรือไม่? | ✓ | | |
| 9 | ทางเลือกนี้เพิ่มโอกาสในการนำของเสียกลับมาใช้ใหม่หรือไม่? | | ✓ | |
| 10 | ทางเลือกนี้เพิ่มโอกาสการนำกลับมาใช้ใหม่ของผลิตภัณฑ์หรือไม่? | | ✓ | |
| | **คะแนนรวม** | **5** | **5** | **-** |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.26 การประเมินความเป็นไปได้ของทางเลือกทางสิ่งแวดล้อมของการเปลี่ยนตะแกรงรองรับแตงดองให้มีขอบสูงขึ้น

| ลำดับ | รายการ | ใช่ | ไม่ใช่ | ไม่แน่ใจ |
|---|---|---|---|---|
| 1 | ทางเลือกนี้ลดความเป็นพิษและปริมาณของของเสียที่เป็นของแข็ง และกากตะกอนหรือไม่? | ✓ | | |
| 2 | ทางเลือกนี้ลดความเป็นพิษและปริมาณของน้ำทิ้งหรือไม่? | ✓ | | |
| 3 | ทางเลือกนี้ลดความเป็นพิษและปริมาณของมลพิษทางอากาศหรือไม่? | | ✓ | |
| 4 | ทางเลือกนี้ทำให้สุขภาพ และความปลอดภัยของพนักงานดีขึ้นหรือไม่? | | | ✓ |
| 5 | ทางเลือกนี้ทำให้ลดการใช้วัตถุดิบ (ต่อหน่วยผลผลิต) หรือไม่? | ✓ | | |
| 6 | ทางเลือกนี้ทำให้ลดการใช้สารเสริมในกระบวนการผลิต (ต่อหน่วยผลผลิต) หรือไม่? | | ✓ | |
| 7 | ทางเลือกนี้ทำให้ลดปริมาณการใช้พลังงาน (ต่อหน่วยผลผลิต) หรือไม่? | | ✓ | |
| 8 | ทางเลือกนี้ไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างอื่นอีกใช่หรือไม่? | ✓ | | |
| 9 | ทางเลือกนี้เพิ่มโอกาสในการนำของเสียกลับมาใช้ใหม่หรือไม่? | | ✓ | |
| 10 | ทางเลือกนี้เพิ่มโอกาสการนำกลับมาใช้ใหม่ของผลิตภัณฑ์หรือไม่? | | ✓ | |
| | คะแนนรวม | 4 | 5 | 1 |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**ตาราง 4.27 การประเมินความเป็นไปได้ของทางเลือกทางสิ่งแวดล้อมของการจัดหาอุปกรณ์ต่อที่วางตะแกรงรองรับแตงดองให้สูงขึ้น**

| ลำดับ | รายการ | ใช่ | ไม่ใช่ | ไม่แน่ใจ |
|---|---|---|---|---|
| 1 | ทางเลือกนี้ลดความเป็นพิษและปริมาณของของเสียที่เป็นของแข็ง และกากตะกอนหรือไม่? | ✓ | | |
| 2 | ทางเลือกนี้ลดความเป็นพิษและปริมาณของน้ำทิ้งหรือไม่? | ✓ | | |
| 3 | ทางเลือกนี้ลดความเป็นพิษและปริมาณของมลพิษทางอากาศหรือไม่? | | ✓ | |
| 4 | ทางเลือกนี้ทำให้สุขภาพ และความปลอดภัยของพนักงานดีขึ้นหรือไม่? | | | ✓ |
| 5 | ทางเลือกนี้ทำให้ลดการใช้วัตถุดิบ (ต่อหน่วยผลผลิต) หรือไม่? | ✓ | | |
| 6 | ทางเลือกนี้ทำให้ลดการใช้สารเสริมในกระบวนการผลิต (ต่อหน่วยผลผลิต) หรือไม่? | | ✓ | |
| 7 | ทางเลือกนี้ทำให้ลดปริมาณการใช้พลังงาน (ต่อหน่วยผลผลิต) หรือไม่? | | ✓ | |
| 8 | ทางเลือกนี้ไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างอื่นอีกใช่หรือไม่? | ✓ | | |
| 9 | ทางเลือกนี้เพิ่มโอกาสในการนำของเสียกลับมาใช้ใหม่หรือไม่? | | ✓ | |
| 10 | ทางเลือกนี้เพิ่มโอกาสการนำกลับมาใช้ใหม่ของผลิตภัณฑ์หรือไม่? | | ✓ | |
| | **คะแนนรวม** | **4** | **5** | **1** |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**4.10. การคัดเลือกทางเลือกที่เหมาะสมเพื่อนำไปปฏิบัติ**

เมื่อได้ผลการประเมินด้านต่าง ๆ จากข้อ 4.9 แล้ว ได้ทำการสรุปความเหมาะสมของแต่ละทางเลือกว่าจะทำการแก้ไขตามทางเลือกเหล่านั้นได้หรือไม่ (ตาราง 4.28) ซึ่งพบว่าการจัดให้มีเขียงและโต๊ะสำหรับหั่นข่า และการจัดหาอุปกรณ์ตักข่าให้พนักงานใช้ ได้คะแนน 9 คะแนน ซึ่งเป็นคะแนนสูงสุด การติดตั้งขอบโต๊ะตรวจคัดผักดองให้สูงขึ้นและติดตั้งให้ครบทุกโต๊ะ และการจัดหาอุปกรณ์ต่อที่วางตะแกรงรองรับแตงดองให้สูงขึ้น ได้คะแนนรองลงมาคือ 8 คะแนน ส่วนการเปลี่ยนตะแกรงรองรับแตงดองให้มีขอบสูงขึ้น และการติดตั้งขอบช่องรับข่าเข้าเครื่องบดให้กว้างกว่าเดิม ได้คะแนนรองลงมาเล็กน้อย คือ 7 คะแนน อย่างไรก็ตามทุกทางเลือกสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับการตรวจคัดผักดอง จุดหั่นและบดข่า และที่เครื่องหั่นแตงดองต่อไป

**ตาราง 4.28 การคัดทางเลือกที่เหมาะสมเพื่อนำไปปฏิบัติ**

| ทางเลือก CT | คะแนนความเป็นไปได้ | | | รวมคะแนน | ปฏิบัติได้/ไม่ได้ |
|---|---|---|---|---|---|
| | ด้านเทคนิค* | ด้านเศรษฐศาสตร์** | ด้านสิ่งแวดล้อม*** | | |
| ติดตั้งขอบโต๊ะตรวจคัดผักดองให้สูงขึ้นและติดตั้งให้ครบทุกโต๊ะ | 3 | 2 | 3 | 8 | ได้ |
| จัดให้มีเขียงและโต๊ะสำหรับหั่นข่า | 3 | 3 | 3 | 9 | ได้ |
| ติดตั้งขอบช่องรับข่าเข้าเครื่องบดให้กว้างกว่าเดิม | 3 | 2 | 2 | 7 | ได้ |
| จัดหาอุปกรณ์ตักข่าให้พนักงานใช้ | 3 | 3 | 3 | 9 | ได้ |
| เปลี่ยนตะแกรงรองรับแตงดองให้มีขอบสูงขึ้น | 3 | 2 | 2 | 7 | ได้ |
| จัดหาอุปกรณ์ต่อที่วางตะแกรงรองรับแตงดองให้สูงขึ้น | 3 | 3 | 2 | 8 | ได้ |

หมายเหตุ คะแนนเกณฑ์การประเมิน 1 = ต่ำ, 2 = ปานกลาง, 3 = สูง โดยประเมินจากผลรวมคะแนนการประเมินความเป็นไปได้ในด้านเทคนิค ด้านเศรษฐศาสตร์ และด้านสิ่งแวดล้อม

*จากตารางที่ 4.10-4.15 คะแนน 1-5 ได้ 1 (ต่ำ), 6-10 ได้ 2 (ปานกลาง), 11-15 ได้ 3 (สูง)

**จากตารางที่ 4.16-4.21 คะแนน 1-3 ได้ 1 (ต่ำ), 4-6 ได้ 2 (ปานกลาง), 7-9 ได้ 3 (สูง)

***จากตารางที่ 4.22-27 คะแนน 1-3 ได้ 1 (ต่ำ), 4-6 ได้ 2 (ปานกลาง), 7-10 ได้ 3 (สูง)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**4.11. มูลค่าการประหยัดและระยะเวลาคืนทุนของทางเลือกเทคโนโลยีสะอาด**

จากการคัดเลือกทางเลือกที่เหมาะสมเพื่อนำไปปฏิบัติในข้อ 4.10 พบว่าทุกทางเลือก ได้แก่ การติดตั้งขอบโต๊ะตรวจคัดผักดองให้สูงขึ้นและติดตั้งให้ครบทุกโต๊ะ การจัดให้มีเขียงและโต๊ะสำหรับหั่นข่า การติดตั้งขอบช่องรับข่าเข้าเครื่องบดให้กว้างกว่าเดิม การจัดหาอุปกรณ์ตักข่าให้พนักงานใช้ การเปลี่ยนตะแกรงรองรับแตงดองให้มีขอบสูงขึ้น การจัดหาอุปกรณ์ต่อที่วางตะแกรงรองรับแตงดองให้สูงขึ้น มีความเป็นไปได้ที่จะนำไปปฏิบัติ โดยมีมูลค่าการประหยัด และระยะเวลาคืนทุนของแต่ละทางเลือกดังนี้

**1. การติดตั้งขอบโต๊ะตรวจคัดผักดองให้สูงขึ้นและติดตั้งให้ครบทุกโต๊ะ**

จำนวนโต๊ะที่ต้องปรับปรุงทั้งหมด 6 ตัว ปรับปรุงโดยการใช้แผ่นสแตนเลส สูง 5 นิ้ว กั้นรอบโต๊ะ ราคาแผ่นสแตนเลสรวมค่าติดตั้งต่อโต๊ะ 1 ตัวเท่ากับ 2,800 บาท รวมเป็นเงิน 25,200 บาท ปริมาณผักดองหล่น ณ จุดตรวจคัดเฉลี่ย 5,153 ก.ก. ต่อปี ราคาขายเศษผัก 5 บาทต่อ ก.ก. คิดเป็นมูลค่า 25,765 บาทต่อปี และลดปริมาณน้ำที่ต้องใช้ล้างเครื่องมือ อุปกรณ์ และพื้นได้ 10 ลบ.ม. ต่อวัน จำนวนวันผลิตผักดองเท่ากับ 300 วัน หรือ 3,000 ลบ.ม. ต่อปี ราคาน้ำเท่ากับ 3.50 บาทต่อ ลบ.ม. คิดเป็นมูลค่าการประหยัดน้ำ 10,500 บาทต่อปี ดังนั้นการติดตั้งขอบโต๊ะตรวจคัดผักดองทำให้เกิดมูลค่าการประหยัดได้รวม 36,265 บาทต่อปี การติดตั้งขอบโต๊ะจะมีระยะเวลาคืนทุนเท่ากับ 25,200/36,265 = 0.69 ปี หรือ 8 เดือน 9 วัน โต๊ะที่ติดตั้งขอบโต๊ะเรียบร้อยแล้วสามารถนำไปใช้กับการผลิตผลิตภัณฑ์ชนิดอื่นได้ ซึ่งจะทำให้มูลค่าการประหยัดมากขึ้น และมีระยะเวลาคืนทุนเร็วกว่าที่คำนวณ

**2. การจัดให้มีเขียงและโต๊ะสำหรับหั่นข่า**

ราคาเขียงและมีดชุดละ 1,200 บาท (โต๊ะสแตนเลสสำหรับหั่นข่าไม่ต้องมีการลงทุนเนื่องจากนำของเดิมที่มีอยู่มาใช้) มูลค่าข่าที่หล่นลงพื้น 700 บาทต่อปี (ร้อยละ 1 ของปริมาณที่ใช้ต่อปี) ลดปริมาณน้ำที่ต้องใช้ล้างเครื่องมือ อุปกรณ์ และพื้น ได้ 5 ลบ.ม. ต่อวัน ปีละ 48 วัน หรือ 240 ลบ.ม. ต่อปี ราคาน้ำเท่ากับ 3.50 บาทต่อ ลบ.ม. คิดเป็นมูลค่าการประหยัดน้ำ 840 บาทต่อปี ดังนั้นการจัดให้มีเขียงและโต๊ะสำหรับหั่นข่าทำให้เกิดมูลค่าการประหยัดได้รวม 1,540 บาท มีระยะเวลาคืนทุนเท่ากับ 1,200/1,540 = 0.78 ปี หรือ 9 เดือน 11 วัน

**3. การติดตั้งขอบช่องรับข่าเข้าเครื่องบดให้กว้างกว่าเดิม**

เครื่องบด 1 เครื่อง ปรับปรุงโดยการทำขอบกระบะเสริมบนช่องรับข่าเดิมโดยใช้แผ่นสแตนเลส สูง 5 นิ้ว ราคาแผ่นสแตนเลสรวมค่าติดตั้งเท่ากับ 1,600 บาท มูลค่าข่าที่หล่นลงพื้น 1,050 บาทต่อปี (ร้อยละ 1.5 ของปริมาณที่ใช้ต่อปี) ลดปริมาณน้ำที่ต้องใช้ล้างเครื่องมือ อุปกรณ์ และพื้น ได้ 5 ลบ.ม. ต่อวัน ปีละ 48 วัน หรือ 240 ลบ.ม. ต่อปี ราคาน้ำเท่ากับ 3.50 บาทต่อ ลบ.ม.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

คิดเป็นมูลค่าการประหยัดน้ำ 840 บาทต่อปี ดังนั้นการติดตั้งขอบช่องรับข่าเข้าเครื่องบดให้กว้างกว่าเดิมทำให้เกิดมูลค่าการประหยัดได้รวม 1,890 บาท มีระยะเวลาคืนทุนเท่ากับ 1,600/1,890 = 0.85 ปี หรือ 10 เดือน 6 วัน

**4. การจัดหาอุปกรณ์ตักข่าให้พนักงานใช้**

ใช้ภาชนะสแตนเลสราคาอันละ 220 บาท มูลค่าข่าที่หล่นลงพื้น 350 บาทต่อปี (ร้อยละ 0.5 ของปริมาณที่ใช้ต่อปี) ลดปริมาณน้ำที่ต้องใช้ล้างเครื่องมือ อุปกรณ์ และพื้น ได้ 5 ลบ.ม. ต่อวัน ปีละ 48 วัน เท่ากับ 240 ลบ.ม. ต่อปี ราคาน้ำเท่ากับ 3.50 บาทต่อ ลบ.ม. คิดเป็นมูลค่าการประหยัดน้ำ 840 บาทต่อปี ดังนั้นการจัดหาอุปกรณ์ตักข่าให้พนักงานใช้ทำให้เกิดมูลค่าการประหยัดได้รวม 1,190 บาท มีระยะเวลาคืนทุนเท่ากับ 220/1,190 = 0.18 ปี หรือ 2 เดือน 5 วัน

**5. การเปลี่ยนตะแกรงรองรับแตงดองให้มีขอบสูงขึ้น**

เครื่องหั่น 2 เครื่อง ใช้ตะแกรง 2 อัน ราคาอันละ 620 บาท รวมเป็นเงิน 1,240 บาท มูลค่าแตงดองที่หล่นลงพื้น 1,050 บาท (ร้อยละ 0.1 ของปริมาณที่ใช้ต่อปี) ลดปริมาณน้ำที่ต้องใช้ล้างเครื่องมือ อุปกรณ์ และพื้น ได้ 5 ลบ.ม. ต่อวัน ปีละ 48 วัน เท่ากับ 240 ลบ.ม. ต่อปี ราคาน้ำเท่ากับ 3.50 บาทต่อ ลบ.ม. คิดเป็นมูลค่าการประหยัดน้ำ 840 บาทต่อปี ดังนั้นการเปลี่ยนตะแกรงรองรับแตงดองให้มีขอบสูงขึ้นทำให้เกิดมูลค่าการประหยัดได้รวม 1,890 บาท มีระยะเวลาคืนทุนเท่ากับ 1,240/1,890 = 0.66 ปี หรือ 7 เดือน 28 วัน

**6. การจัดหาอุปกรณ์ต่อที่วางตะแกรงรองรับแตงดองให้สูงขึ้น**

ใช้ตะกร้าใส่ผักดองมาเป็นฐานรอง เครื่องหั่น 2 เครื่องใช้ตะกร้า 2 ใบ ไม่มีมูลค่าการลงทุนเนื่องจากนำตะกร้าที่มีอยู่มาใช้ มูลค่าแตงดองที่หล่นลงพื้น 1,050 บาท (ร้อยละ 0.1 ของปริมาณที่ใช้ต่อปี) ลดปริมาณน้ำที่ต้องใช้ล้างเครื่องมือ อุปกรณ์ และพื้น ได้ 5 ลบ.ม. ต่อวัน ปีละ 48 วัน เท่ากับ 240 ลบ.ม. ต่อปี ราคาน้ำเท่ากับ 3.50 บาทต่อ ลบ.ม. คิดเป็นมูลค่าการประหยัดน้ำ 840 บาทต่อปี ดังนั้นการจัดหาอุปกรณ์ต่อที่วางตะแกรงรองรับแตงดองให้สูงขึ้นทำให้เกิดมูลค่าการประหยัดได้รวม 1,890 บาท

การปฏิบัติตามทางเลือกที่เหมาะสมของเทคโนโลยีสะอาด เพื่อป้องกันการสูญเสียวัตถุดิบ มีมูลค่าการลงทุนตั้งแต่ 0 บาท จนถึง 25,200 บาท มีมูลค่าการประหยัดตั้งแต่ 1,190 บาท จนถึง 36,265 บาท มีระยะเวลาการคืนทุนเฉลี่ยตั้งแต่ 2 เดือน จนถึง 10 เดือน โดยมีผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์คือ การลดการตกหล่นของวัตถุดิบ การลดเวลาและแรงงานในการทำความสะอาด การประหยัดน้ำในการทำความสะอาด การประหยัดพลังงานในการบำบัดของเสีย และปริมาณทรัพยากรที่ใช้ลดน้อยลง ส่วนผลประโยชน์ต่อประเด็นทางสิ่งแวดล้อมคือ ปริมาณขยะที่ต้องบำบัดมีน้อยลง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ปริมาณน้ำเสียจากการทำความสะอาดมีน้อยลง (ตาราง 4.29) ลดการเกิดอุบัติเหตุจากการลื่นเพราะเหยียบเศษผักดอง แตงดอง และข่าที่หล่น มีผลดีต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของพนักงาน นอกจากนี้อุปกรณ์ที่ลงทุนเพิ่มหรือปรับแต่ง สามารถนำไปใช้กับการผลิตผลิตภัณฑ์ประเภทอื่นได้อีก ซึ่งมูลค่าการประหยัดจะมากกว่าตัวเลขที่คำนวณ และระยะเวลาคืนทุนจะเร็วขึ้น

**ตาราง 4.29 สรุปมูลค่าการลงทุน มูลค่าการประหยัด และระยะเวลาคืนทุนของอุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยน**

| ทางเลือกเทคโนโลยีสะอาด | การประเมินความเป็นไปได้ | | | ประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์ | ประโยชน์ต่อประเด็นสิ่งแวดล้อม |
|---|---|---|---|---|---|
| | การลงทุน (บาท) | มูลค่าการประหยัด (บาท/ปี) | ระยะเวลาคืนทุน (เดือน) | | |
| ติดตั้งขอบโต๊ะตรวจคัดผักดองให้สูงขึ้นและติดตั้งให้ครบทุกโต๊ะ | 25,200 | 36,265 | 8.28 | - ลดการหล่นของวัตถุดิบ<br>- ลดเวลาและแรงงานในการทำความสะอาด<br>- ประหยัดน้ำในการทำความสะอาด<br>- ประหยัดพลังงานในการบำบัดของเสีย<br>- ปริมาณทรัพยากรที่ใช้ลดน้อยลง | - ปริมาณขยะที่ต้องบำบัดมีน้อยลง<br>- ปริมาณน้ำเสียจากการทำความสะอาดมีน้อยลง |
| จัดให้มีเขียงและโต๊ะสำหรับหั่นข่า | 1,200 | 1,540 | 9.36 | | |
| ติดตั้งขอบช่องรับข่าเข้าเครื่องบดให้กว้างกว่าเดิม | 1,600 | 1,890 | 10.20 | | |
| จัดหาอุปกรณ์ตักข่าให้พนักงานใช้ | 220 | 1,190 | 2.16 | | |
| เปลี่ยนตะแกรงรองรับแตงดองให้มีขอบสูงขึ้น | 1,240 | 1,890 | 7.92 | | |
| จัดหาอุปกรณ์วางตะแกรงรองรับแตงดองให้สูงขึ้น | - | 1,890 | - | | |
| รวม | **29,460** | **44,665** | | | |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved