

รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

การวิเคราะห์ค่าความสูญเสียในกระบวนการผลิตมันสำปะหลังหั่นเต๋าอบแห้ง

Loss analysis in drying diced tapioca production process

นางสาววศินี ลิ้มสกุล

ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2562

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2562

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ใบรับรองปริญญานิพนธ์

.....

หัวข้อปริญญานิพนธ์ การวิเคราะห์ค่าความสูญเสียในกระบวนการผลิตมันสำปะหลังหั่นเต๋า
Loss analysis in diced tapioca production process

นักศึกษาผู้จัดทำ นางสาววศินี ลิ้มสกุล รหัส 59011208

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมเกษตร)

หลักสูตร วิศวกรรมเกษตร

ภาควิชา วิศวกรรมเกษตร

ปีการศึกษา 2562

อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์	**ลายมือชื่อ**
ผศ.ดร.วันพุทธ แซ่ฉั่ว	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงงานสหกิจศึกษา การวิเคราะห์ค่าความสูญเสียในกระบวนการผลิตมันสำปะหลังหั่นเต๋าอบแห้ง

ชื่อ-สกุล นักศึกษา นางสาววศินี ลิ้มสกุล

คณะ วิศวกรรมศาสตร์ **ภาควิชา** วิศวกรรมเกษตร

ชื่อ-สกุล อาจารย์นิเทศ ผศ.ดร.วันพุทธ แซ่ฉั่ว

ชื่อ-สกุล ผู้นิเทศงาน นายเจริญ ดาขุนทด

สถานประกอบการ บริษัท สิงห์ยิ้มอุตสาหกรรมการเกษตร จำกัด

บทคัดย่อ

โครงงานนี้เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ค่าความสูญเสียในกระบวนการผลิตมันสำปะหลังหั่นเต๋าอบแห้ง โดยมีวัตถุประสงค์ในการหาค่าความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตมันสำปะหลังหั่นเต๋าและวิเคราะห์หาแนวทางในการลดความสูญเสียที่เกิดจากเครื่องจักร วัตถุดิบ แรงงาน เพื่อให้ทราบสาเหตุการเกิดและนำมาวิเคราะห์หาแนวทางการแก้ไขได้เหมาะสม ทั้งยังเป็นการช่วยลดต้นทุนของโรงงานและเพิ่มมูลค่าของเสียจากการนำของเสียกลับมาใช้ประโยชน์

โดยใช้หลักการการลดความสูญเสีย 7 ลักษณะ ในการเก็บข้อมูล จากข้อมูลที่วิเคราะห์ได้พบว่าค่าความสูญเสียจากการผลิตของเสียเป็นส่วนที่เกิดค่าความสูญเสียมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 9 ของการผลิต เมื่อนำค่าความสูญเสียในส่วนต่าง ๆมาวิเคราะห์เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ไขให้แก่โรงงานโดยคำนึงถึงระยะเวลาในการแก้ไขจากลักษณะที่ใช้ระยะเวลาน้อยที่สุดไปจนถึงระยะเวลามากที่สุดพบว่าความสูญเสียจากการเคลื่อนไหวใช้ระยะเวลาในการแก้ไขน้อยที่สุดเป็นระยะเวลา 4 วัน และความสูญเสียจากกระบวนการผลิตใช้ระยะเวลามากที่สุดเป็นระยะเวลามากกว่า 60 วัน แต่เมื่อคำนึงถึงการใช้งบประมาณในการแก้ไขพบว่าความสูญเสียจากการผลิตมากเกินไป ความสูญเสียจากการรอคอยและความสูญเสียจากการเคลื่อนไหว ไม่มีการใช้งบประมาณในการแก้ไขทั้ง 3 ลักษณะที่กล่าวมาข้างต้นเนื่องจากวิธีการแก้ไขเป็นการใช้ความคิดในการวางแผนและการจัดการ ลักษณะความสูญเสียที่ใช้งบประมาณในการแก้ไขมากที่สุดคือความสูญเสียจากกระบวนการผลิต โดยใช้งบประมาณไม่น้อยกว่า 2,000,000 บาท

คำสำคัญ : มันสำปะหลังหั่นเต๋าอบแห้ง การวิเคราะห์ความสูญเสีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Cooperative Title: Loss analysis in drying diced tapioca production process

Student intern name: Miss Vasinee Limsakul

Faculty: Engineering **Department:** Agricultural Engineering

Advisor name: Asst.Prof.Dr.Wanphut Saechua

Mentor name: Mr.Jaroen Dakhunthod

Company: SINGHYIM INDUSTRIAL AGRICULTURAL CO.,LTD.

ABSTRACT

This project is loss analysis in diced tapioca production process. The objectives are to evaluate losses in diced tapioca production process and to analyze methods to reduce the losses caused from machinery, raw materials, labors. As a result, the cause of losses and their solutions were managed by the company. Moreover, this also helps the company to reduce the cost of the factory and to increase the value of waste by utilization of waste with the principle of loss reduction 7 characteristics (7 Wastes).

The data analysis showed that the highest loss was the waste production of 9% of the production. According to the duration to reduce the losses, it was found that the loss from motion took the least time to fix for 4 days and the loss from the production process took the most time more than 60 days. In the term of budget to reduce the losses, it was found that the loss from the loss from overproduction and from delay did not spend budget since the solutions were only the idea of planning and factory management. However, the loss from overproduction may spend budget more than 2 million baht which is the highest investment compared with others.

Keywords : drying dried tapioca, loss analysis.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การสหกิจศึกษาในครั้งนี้สำเร็จได้ด้วยการได้รับความอนุเคราะห์จากบริษัท สิงห์ยิ้มอุตสาหกรรมการเกษตร จำกัด ที่ได้มอบโอกาสในการทำสหกิจศึกษา ขอขอบคุณคุณเจริญ ดาขุนทด ผู้จัดการฝ่ายผลิต และเป็นวิศวกรที่ปรึกษาสำหรับสหกิจในครั้งนี้ และพนักงานบริษัท สิงห์ยิ้มอุตสาหกรรมการเกษตร จำกัด ทุกท่านที่คอยให้ความช่วยเหลือ คำแนะนำ คำปรึกษา ประสบการณ์ความรู้ในด้านต่าง ๆ ทั้งทางด้านในทางทฤษฎีและปฏิบัติ ทั้งในการทำงานและในชีวิตประจำวันในตลอด 4 เดือนที่ได้ฝึกสหกิจศึกษาครั้งนี้จนสำเร็จผ่านไปด้วยดี

ขอขอบคุณผศ.ดร.วันพุทธ แซ่ฉั่ว อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษาในครั้งนี้ที่ให้ความรู้ ความช่วยเหลือ คำปรึกษาแนะนำแนวทางในการทำงานสหกิจศึกษาจนสำเร็จผ่านไปด้วยดี

ขอขอบคุณครอบครัว เพื่อนๆ และผู้อื่นที่เกี่ยวข้องที่คอยให้ความช่วยเหลือ คำปรึกษาและกำลังใจจนทำให้การฝึกสหกิจครั้งนี้สำเร็จลุล่วง

นางสาววศินี ลิ้มสกุล

ผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

บทคัดย่อ I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ II

กิตติกรรมประกาศ III

สารบัญ IV

สารบัญตาราง VI

สารบัญภาพ VII

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย 2

1.3 ขอบเขตของการวิจัย 2

1.4 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย 2

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 2

บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 3

2.1 หลักการลดความสูญเสีย 7 ลักษณะ 3

2.2 สายพานลำเลียง 5

2.3 กระพ้อลำเลียง 6

2.4 เครื่องทำความสะอาดหัวมันสำปะหลัง 8

2.5 จุดคุ้มทุน 8

บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย 10

3.1 การศึกษากระบวนการผลิตภายในโรงงาน 10

3.2 ศึกษาการเกิดความสูญเสียในกระบวนการผลิต 11

3.3 การเก็บค่าและรวบรวมข้อมูล 17

3.4 การวิเคราะห์ค่า 21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน 22

4.1 อัตราส่วนในการผลิตมันสำปะหลังสด 1 ตัน 22

4.2 ผลจากการเก็บข้อมูลตามหลักการลดความสูญเสียทั้ง 7 ลักษณะ 23

4.3 หาจุดคุ้มทุนของกระบวนการการผลิตมันสำปะหลังหั่นเต๋าอบแห้ง 35

4.4 แนวทางการจัดอันดับความสำคัญในการแก้ไขความสูญเสียที่เกิดขึ้นภายในโรงงาน 37

4.5 ปัญหาและอุปสรรค 39

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ 40

5.1 สรุปผลการวิจัย 40

5.2 ข้อเสนอแนะ 41

เอกสารอ้างอิง 42

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก ตารางบันทึกข้อมูลค่าความสูญเสีย 43

ประวัติผู้เขียน 47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1.1 แผนการดำเนินงานการวิเคราะห์ค่าความสูญเสียในกระบวนการผลิตมันสำปะหลังหั่นเต๋า..... 2
ตารางที่ 3.1 ตารางเก็บข้อมูลค่าความสูญเสียจากการเกิดของเสีย 18
ตารางที่ 3.2 ตารางเก็บข้อมูลการใช้ไฟฟ้า..... 19
ตารางที่ 3.3 ตารางเก็บข้อมูลการใช้น้ำ..... 19
ตารางที่ 3.4 ตารางเก็บรวบรวมข้อมูลการผลิตรายวัน 20
ตารางที่ 4.1 ข้อมูลค่าใช้จ่ายในการผลิตมันเต๋าอบแห้ง 1 ตัน..... 35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

รูปที่ 2.1 องค์ประกอบของสายพานลำเลียง 5
รูปที่ 2.2 ลักษณะอุปกรณ์ลำเลียงแบบกระพ้อ 6
รูปที่ 2.3 กระพ้อลักษณะต่าง ๆ ชนิดก้นลึก ชนิด D (a), ชนิดก้นตื้น ชนิด S (b),
ชนิดรูปตัว V ชนิด V (c), ชนิดก้นมนและมีแผนกั้นที่ก้นกระพ้อ ชนิด R (d) 7
รูปที่ 2.4 เครื่องทำความสะอาดหัวมันสำปะหลัง 8
รูปที่ 2.5 กราฟจุดคุ้มทุน 8
รูปที่ 3.1 กระบวนการผลิตในโรงงาน 11
รูปที่ 3.2 มันเต๋าเสื่อมสภาพเกิดเชื้อรา 12
รูปที่ 3.3 เครื่องเขย่า 13
รูปที่ 3.4 ปากรับวัสดุที่ยางมีช่องว่างระหว่างสายพาน 13
รูปที่ 3.5 ช่องว่างใต้กระพ้อลำเลียง 14
รูปที่ 3.6 เครื่องทำความสะอาดมันสำปะหลัง 15
รูปที่ 3.7 จุดคัดแยกเหง้า 16
รูปที่ 3.8 เครื่องหั่นเต๋า 16
รูปที่ 3.9 ขี้เถ้าหลังการเผาไหม้เชื้อเพลิง 16
รูปที่ 4.1 อัตราส่วนในการผลิตสำปะหลังสด 1 ตัน 22
รูปที่ 4.2 กองมันเต๋าอบแห้ง 23
รูปที่ 4.3 เครื่องลำเลียงด้วยสกรู 24
รูปที่ 4.4 พื้นที่ใต้กระพ้อที่ได้ทำการแก้ไขแล้ว 25
รูปที่ 4.5 การจัดวางตำแหน่งคนสับเหง้าที่ดี 26
รูปที่ 4.6 ตัวอย่างแผนการบำรุงรักษาประจำวัน 28
รูปที่ 4.7 ตะแกรงเครื่องล้าง 29
รูปที่ 4.8 เศษเปลือกและดินจากเครื่องทำความสะอาดหัวมันสำปะหลัง 29
รูปที่ 4.9 เหง้ามันสำปะหลัง 30
รูปที่ 4.10 เศษมันสำปะหลังในเครื่องหั่นเต๋า 31
รูปที่ 4.11 ปากทางเข้าเครื่องหั่นที่มีเศษเปลือก 31
รูปที่ 4.12 ขี้เถ้าจากการเผาไหม้เชื่อเพลิง 32
รูปที่ 4.13 เศษมันที่ค้างอยู่ในเครื่องจักร 33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูปที่ 4.14 เศษมันที่ปลิวตามทางออกของท่อลม 33
รูปที่ 4.15 กราฟแสดงค่าความสูญเสียที่เกิดในกระบวนการผลิต 34
รูปที่ 4.16 กราฟแสดงงบประมาณที่ใช้ในการแก้ไขความสูญเสียในลักษณะต่าง ๆ 37
รูปที่ 4.17 กราฟแสดงระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขความสูญเสียในลักษณะต่าง ๆ 38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

มันสำปะหลังเป็นพืชหัวชนิดหนึ่ง มีลักษณะเป็นพืชไม้พุ่มยืนต้นและพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย เนื่องจากปลูกง่ายสามารถปลูกในเขตพื้นที่ร้อนและร้อนชื้น ทนต่อความแห้งแล้ง เป็นแหล่งสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต มันสำปะหลังสามารถแบ่งเป็น 2 ชนิดได้แก่ชนิดหวานและชนิดขม ชนิดหวานจะใช้ในการบริโภคหรือทำอาหารโดยตรง เช่นการนำไปเชื่อม นึ่ง ทอด เนื่องจากมีปริมาณของกรดไอโดรไซยานิคต่ำและไม่มีรสขม ชนิดขมไม่เหมาะสมกับการบริโภคโดยตรงเนื่องจากมีปริมาณของกรดไฮโดรไซนานิคสูง ซึ่งเป็นพิษต่อร่างกาย การนำมาใช้ต้องผ่านการแปรรูปก่อน ชนิดขมนิยมใช้ในอุตสาหกรรมมากกว่าชนิดหวาน ซึ่งในอุตสาหกรรมแปรรูปจะนำมันสำปะหลังชนิดขมมาแปรรูปเป็นมันเส้น มันอัดเม็ด และแป้งมันสำปะหลัง เพื่อนำไปผลิตหรือเป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ อาทิเช่นการใช้แป้งมันสำปะหลังในการผลิตเอทานอล การใช้แป้งมันสำปะหลังช่วยเพิ่มความเข้มข้นในการผลิตซอสต่าง ๆ

จากประโยชน์ของมันสำปะหลังที่สามารถนำมาเป็นส่วนผสมในการผลิตสินค้าได้หลากหลาย แต่เนื่องจากหัวมันสำปะหลังสดหลังจากการเก็บกู้ 5-7 วันจะเริ่มเสื่อมสภาพ มีลักษณะนิ่มและเน่า สามารถยืดอายุการเก็บรักษามันสำปะหลังได้โดยการทำให้แห้งโดยการตากแดดแต่เนื่องจากสภาพอากาศบางช่วงฤดูกาลไม่สามารถทำการตากให้แห้งได้และการตากให้แห้งในแต่ละครั้งใช้ระยะเวลานาน 2-3 วัน จากปัญหาข้างต้นทางบริษัทจึงได้เห็นความสำคัญของการยืดอายุการเก็บรักษามันสำปะหลังโดยวิธีการอบแห้งที่สามารถทำการอบแห้งได้ทุกฤดูกาล ทั้งยังเป็นการส่งเสริมให้เกษตรกรสามารถขายมันสำปะหลังได้ตลอดทั้งปีไม่เฉพาะช่วงฤดูกาล จึงได้จัดตั้งบริษัทสิงห์ยิ้มอุตสาหกรรมการเกษตร จำกัดขึ้นเพื่อผลิตมันสำปะหลังหั่นเต๋าอบแห้ง ซึ่งได้มีการเริ่มทำการผลิตเดือนกรกฎาคม พ.ศ.2562 และพบปัญหาในการไม่สามารถอบมันเต๋าให้ได้ความชื้นตามที่ต้องการได้ เนื่องจากการปัญหาในการติดตั้งเครื่องจักรที่ไม่เหมาะสมไม่ถูกประเภทการใช้งาน ไม่มีระบบการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องจักร ไม่มีการเก็บข้อมูลค่าความสูญเสียในกระบวนการผลิตและไม่ทราบถึงปัจจัยที่ทำให้เกิดความสูญเสียขึ้นในแต่ละกระบวนการว่ามาจากสาเหตุใดและมีปริมาณเท่าใด จึงได้จัดทำโครงงานนี้เพื่อรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์หาความสูญเสียในส่วนต่าง ๆ ของโรงงาน เพื่อหาแนวทางในการลดความสูญเสียได้เหมาะสมตามสาเหตุการเกิด ทั้งการเกิดปัจจัยจากเครื่องจักร วัตถุดิบ และแรงงานคน ซึ่งจะเป็นการช่วยลดต้นทุนของโรงงานและเพิ่มรายได้จากการนำของเสียกลับมาทำประโยชน์อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1) เพื่อหาความสูญเสียที่จะเกิดขึ้นในกระบวนการผลิต
2) เพื่อทราบค่าความสูญเสียแต่ละกระบวนการและวิเคราะห์หาแนวทางการลดความสูญเสีย

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตของการเก็บข้อมูลค่าความสูญเสียแบ่งออกเป็น 4 ช่วงได้แก่ ช่วงการผลิตเก็บข้อมูลบริเวณเครื่องจักรโดยเริ่มจากการนำหัวมันสำปะหลังสดเข้าเครื่องทำความสะอาดหัวมันสำปะหลัง จนกระทั่งนำผลิตภัณฑ์ที่เก็บไว้ในไซโล ช่วงการลำเลียง จากการลำเลียงโดยกระพ้อลำเลียงและสายพานลำเลียง ช่วงหลังจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงเก็บข้อมูลค่าความสูญเสียจากขี้เถ้าที่เกิดขึ้นหลังจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงไม้สับ และช่วงการซื้อขาย รวบรวมข้อมูลราคาค่าใช้จ่ายในการผลิตได้แก่ ราคาซื้อหัวมันสำปะหลัง ราคาเชื้อเพลิงไม้สับ ค่าแรงงาน ค่าไฟฟ้า ค่าน้ำและค่าเชื้อเพลิงรถตักล้อยาง ซึ่งนำมาวิเคราะห์คำนวณหาจุดคุ้มทุนในการผลิตมันสำปะหลังหั่นเต๋าอบแห้ง

1.4 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ตารางที่ 1.1 แผนการดำเนินงานการวิเคราะห์ค่าความสูญเสียในกระบวนการผลิตมันสำปะหลังหั่นเต๋า

ขั้นตอนการดำเนินงาน		ระยะเวลาดำเนินงานในปี พ.ศ. 2562															
		สิงหาคม				กันยายน				ตุลาคม				พฤศจิกายน			
1	ศึกษาและสำรวจส่วนที่จะเกิดความสูญเสีย																
2	บันทึกค่าความสูญเสีย																
3	รวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ค่า																
4	หาแนวทางในการลดความสูญเสีย																
5	ทำเล่มโครงงานและโปสเตอร์																

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) เพื่อทราบค่าความสูญเสียและสาเหตุการเกิดในกระบวนการผลิต
2) ทราบแนวทางการลดความสูญเสียในกระบวนการผลิตและเพิ่มมูลค่าสิ่งของที่เกิดจากความสูญเสียในกระบวนการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักการลดความสูญเสีย 7 ลักษณะ

วิเคราะห์การหาความสูญเสียในกระบวนการโดยใช้หลักการลดความสูญเสีย 7 ลักษณะ การกำจัดความสูญเสีย (7 Wastes) เป็นกุญแจสำคัญในระบบ Lean Manufacturing เพิ่มประสิทธิภาพให้กับงานในกระบวนการผลิตมักจะพบว่ามีความสูญเสียต่าง ๆแฝงอยู่ ซึ่งทำให้ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของกระบวนการต่ำกว่าที่ควร ความสูญเสีย 7 ลักษณะถูกคิดค้นโดย Mr.Shigeo Shingo และ Mr.Taiichi Ohno คือ ระบบการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota production system) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อขจัดความสูญเสีย 7 ประการ [1] ได้แก่

1. ความสูญเสียจากการผลิตที่มากเกินไป (Overproduction) การเกิดการสูญเสียที่เกิดจากการผลิตที่มากเกินความต้องการ อาจจะมาจากการผลิตสินค้าสำรองไว้เป็นเวลานานหรือการสั่งผลิตสินค้าที่มากกว่าความต้องการ จนอาจจะทำให้สินค้านั้นกลายเป็นสินค้าล้นตลาด รวมถึงการที่พยายามใช้พนักงานหรือเครื่องจักรผลิตสินค้าให้ได้มากที่สุดจนเกินขีดความสามารถในการผลิตได้ ทำให้เกิดการเสื่อมสภาพของเครื่องจักร ความปลอดภัยในการผลิต ใช้พื้นที่จัดเก็บเกินความจำเป็น เป็นต้น

สามารถแก้ไขได้โดยการผลิตสินค้าในปริมาณที่ตลาดต้องการหรือตามความต้องการของลูกค้าที่สั่งซื้อ ใช้แรงงานพนักงานและเครื่องจักรไม่หนักไปไม่เบาไป ลดส่วนที่ไม่จำเป็นและดูแลส่วนที่สำคัญในกระบวนการผลิต ให้พนักงานดูแลและตรวจเช็คสภาพของเครื่องจักรให้พร้อมต่อการทำงาน ปรับปรุงส่วนที่เป็นคอขวดของกระบวนการผลิตให้ไม่กระทบต่อการผลิตในส่วนอื่น

2. ความสูญเสียจากการเก็บวัสดุคงคลัง (Inventory) การเกิดการสูญเสียที่เกิดจากการเก็บวัสดุคงคลัง มาจากการสั่งซื้อวัสดุในครั้งละมากเพราะต้องการลดต้นทุนในการสั่งซื้อต่อครั้งหรือสำรองวัสดุไว้ใช้ในการผลิตเกินความจำเป็น ทำให้ในคลังเก็บมีวัสดุที่มากเกินความต้องการ เป็นภาระในการดูแลรักษาต้องใช้บุคคลดูแลการจัดการในการเก็บรักษาวัสดุมากกว่าปกติ สินค้าบางประเภทเก็บไว้ในเวลานานก็อาจทำให้สินค้าเสื่อมสภาพและล้าสมัยได้

สามารถแก้ไขได้โดยมีการจัดการวางแผนในการสั่งซื้อวัสดุในแต่ละครั้งให้เหมาะสมกับการผลิต จำกัดการเก็บวัสดุในแต่ละครั้ง มีการทำยอดสั่งซื้อและใช้งานเผื่อทำมาวางแผนในการสั่งซื้อครั้งต่อ ๆไป และระบายวัสดุออกจากคลังเก็บ ลดจำนวนครั้งในการซื้อเพื่อลดความถี่ในการสั่งซื้อวัสดุ จัดการระบบในการเบิกวัสดุเพื่อลดเวลาการเก็บของในคลังเป็นเวลานานหรือใช้การนำวัสดุที่ซื้อนำเข้ามาก่อนให้นำออกไปใช้ก่อนวัสดุใหม่ จะได้ลดการเก็บสินค้าในคลังและทำให้มีพื้นที่เหลือใช้งานเพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ความสูญเสียจากการขนส่ง (Transportation) การเกิดการสูญเสียที่เกิดจากการขนส่ง ไม่ได้เป็นการทำให้วัสดุมีมูลค่าเพิ่มขึ้น อาจมาจากระยะทางการขนส่ง การเคลื่อนย้ายสินค้าโดยไม่จำเป็น การวางแผนการขนส่งที่ไม่ดีหรือการวางผังโครงสร้างสถานที่เก็บสินค้าไม่ดี หรือใช้อุปกรณ์ที่ไม่ได้คุณภาพ ทำให้มีผลต่อต้นทุนที่ใช้ในการขนส่ง เช่น แรงงาน เชื้อเพลิง การสูญเสียเวลาในการผลิต อาจทำให้เกิดความเสียหายกับวัสดุหากขนส่งไม่เหมาะสมและไม่ระมัดระวัง อาจนำไปสู่การเกิดอุบัติเหตุได้

สามารถแก้ไขได้โดย ศึกษาเส้นทางในการขนส่งและระยะทางที่เหมาะสม เพื่อลดระยะทางและเวลาในการขนส่ง เคลื่อนย้ายหรือขนส่งสินค้าเมื่อจำเป็น มีการจัดแผนการขนส่งและวางผังโครงสร้างสถานที่เก็บสินค้าหรืออุปกรณ์ให้มีประสิทธิภาพและเหมาะสมต่อการใช้งาน ให้ความรู้แก่พนักงานในการจัดการและวางแผนที่ดี ส่งเสริมกิจกรรม 5ส แก่พนักงานเพื่อช่วยให้การทำงานเป็นไปอย่างราบรื่น

4. ความสูญเสียจากการเคลื่อนไหว (Motion) ความสูญเสียการเคลื่อนไหวมาจากการจัดร่างกาย การวางตำแหน่งท่าทางไม่เหมาะสมขณะทำงาน การวางอุปกรณ์ไม่สะดวกต่อการใช้งานหรือการวางผังโรงงานและระบบการทำงานไม่ได้มาตรฐานทำให้เกิดการเมื่อยล้า เสียเวลาในการทำงาน เกิดการทำงานล่าช้าและอาจนำมาสู่การเกิดอุบัติเหตุที่อันตรายได้

สามารถลดความสูญเสียได้โดยการจัดลำดับขั้นตอนในการทำงานให้เหมาะสมต่อการทำงาน จัดการผังและระบบโรงงานให้มีมาตรฐาน ศึกษาการวางท่าทางให้เหมาะกับการทำงานในแต่ละส่วน จัดวางอุปกรณ์ให้ง่ายสะดวกต่อการใช้งาน เพื่อลดเวลาที่ใช้ในการทำงาน ลดความเมื่อยล้าและเพิ่มความปลอดภัยให้กับพนักงานมากขึ้น

5. ความสูญเสียจากกระบวนการผลิต (Processing) ความสูญเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตเกิดจากการจัดกระบวนการผลิตบางขั้นตอนที่ไม่จำเป็น ทำให้เกิดการทำงานเพิ่มที่ไม่ก่อให้เกิดผลต่อผลผลิต เกิดต้นทุนเพิ่มขึ้น ใช้พื้นที่ทำงานมากเกินความจำเป็น ซึ่งไม่เพียงพอต่อความต้องการในพื้นที่ส่วนอื่น

สามารถแก้ไขได้โดยการจัดการและวิเคราะห์ความจำเป็นของกระบวนการผลิตในแต่ละขั้นตอน และการนำหลัก 5W1H ได้แก่ Who (ใคร) What (อะไร) When (เมื่อไร) Where (ที่ไหน) Why (ทำไม) และ How (อย่างไร) มาใช้ในการเลือกวิเคราะห์กระบวนการผลิตเพื่อปรับปรุงการทำงานให้เหมาะสมและลดกระบวนผลิตที่ไม่จำเป็น ลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มพื้นที่ในการทำงาน

6. ความสูญเสียจากการรอคอย (Delay)ความสูญเสียที่เกิดจากการรอคอย เช่น การรอพนักงานที่ลางานหรือขาดงาน การรอวัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิต เครื่องจักรเสียหรือรอการซ่อมแซม ทำให้ไม่สามารถทำงานในส่วนนั้นได้ เกิดต้นทุนเพิ่มขึ้น กระบวนการผลิตขัดข้อง ผลิตอย่างไม่ต่อเนื่อง อาจทำให้ผลิตภัณฑ์ไม่ได้คุณภาพและเกิดการล่าช้าได้

สามารถแก้ไขได้โดยการวางแผนระบบการผลิต ตรวจเช็คสภาพก่อน-หลังใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลาอย่างสม่ำเสมอ จัดสรรจำนวนพนักงานให้มีความสมดุลและเหมาะสมในการทำงาน ฝึกทักษะในหลายๆด้านในพนักงานเพื่อสามารถทำงานได้หลากหลายประเภทเมื่อขาดกำลังคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

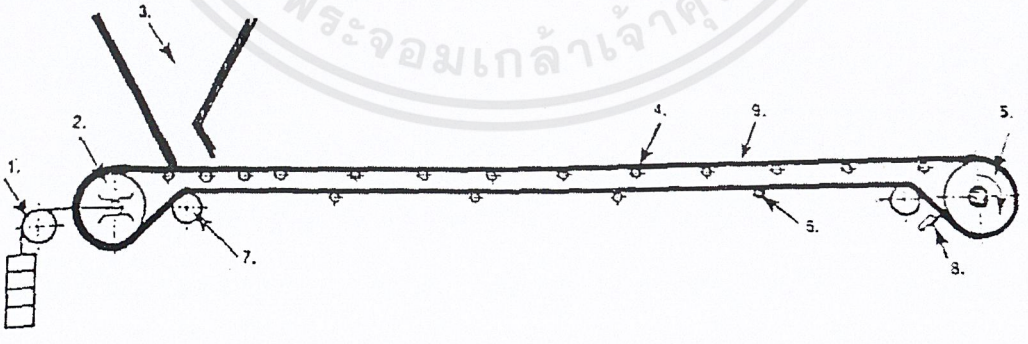
7. ความสูญเสียจากการผลิตของเสีย (Defect) ความสูญเสียจากการผลิตแล้วเกิดของเสีย ทำให้เสียเวลาและแรงงานในการแก้ไขงานและทำงานนั้นซ้ำ สินค้าและวัตถุดิบในกระบวนการผลิตไม่มีคุณภาพ มีต้นทุนสูงขึ้น หากมีการออกแบบและจัดการกระบวนการผลิตไม่เหมาะสมทำให้สูญเสียพื้นที่ในการจัดเก็บและกำจัดของเสียโดยไม่จำเป็น อาจเกิดการชำรุดจากการขนส่งหรือเคลื่อนย้ายอีกด้วย

สามารถแก้ไขได้โดยการสร้างและกำหนดมาตรฐานในการทำงานและคุณภาพของวัตถุดิบ ฝึกอบรมให้ความรู้แก่พนักงาน มีจิตสำนึกด้านคุณภาพการผลิตและพัฒนาวิธีการทำงานให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น เพื่อลดการเกิดการผลิตของเสีย ลดความซับซ้อนของกระบวนการให้ง่ายต่อการทำงาน ตรวจเช็คสภาพเครื่องจักรก่อนใช้งาน ขณะใช้งานและหลังใช้งานอย่างสม่ำเสมอ

2.2 สายพานลำเลียง

ลักษณะทั่วไปของสายพาน[2] ประกอบด้วยชิ้นส่วนสำคัญดังรูปที่ 2.1 ได้แก่

1. ชุดดึงสายพาน
2. ล้อกลับสายพาน
3. ถังป้อนวัสดุ
4. ลูกกลิ้งบน
5. ล้อขับสายพาน
6. ลูกกลิ้งล่าง
7. ล้อช่วย
8. ใบปาดวัสดุ
9. สายพาน



รูปที่ 2.1 องค์ประกอบของสายพานลำเลียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

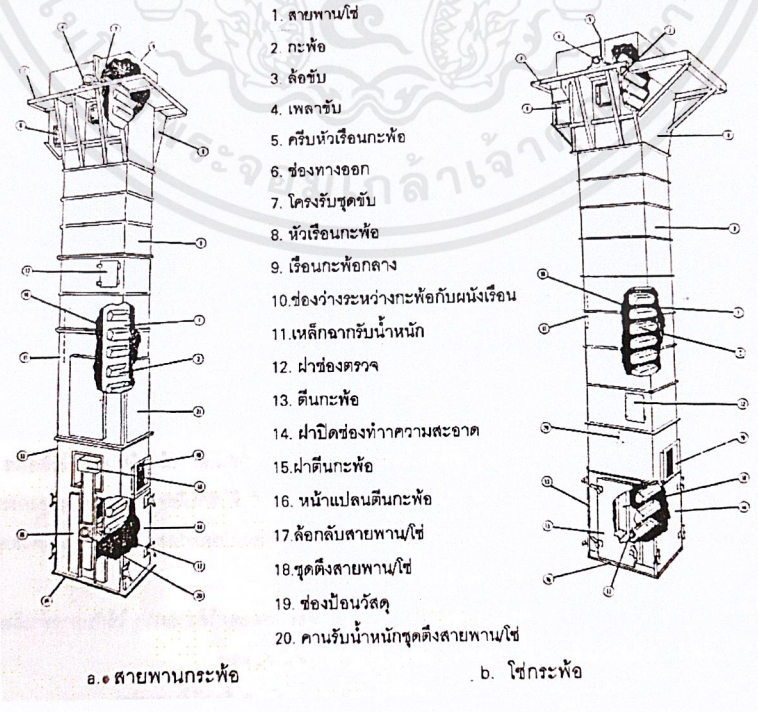
ชิ้นส่วนทั้งหมดติดตั้งอยู่บนโครงรับน้ำหนัก สายพานจะเคลื่อนที่ระหว่างล้อขับและล้อกลับสายพาน โดยมีลูกกลิ้งบนรับน้ำหนักของสายพานอยู่เป็นระยะทำให้สายพานไม่หย่อน ส่วนลูกกลิ้งด้านล่างจะรองรับสายพานเวลาหมุนย้อนกลับ ลูกกลิ้งด้านล่างจะมีความถี่ในการวางลูกกลิ้งน้อยกว่าการวางลูกกลิ้งทางด้านบน ล้อขับที่ทำหน้าที่พาวัสดุเคลื่อนที่ไปด้วย เมื่อถ่ายเทวัสดุเสร็จแล้ว ใบปาดวัสดุที่อยู่ด้านล่างจะช่วยทำความสะอาดสายพาน

สายพานลำเลียงใช้ลำเลียงวัสดุเริ่มตั้งแต่วัสดุปริมาณน้อยจนถึง 30,000 ตัน/ชม. ระยะทางลำเลียงเริ่มตั้งแต่ใกล้จนถึง 4 กิโลเมตร เป็นระบบที่ออกแบบง่าย บำรุงรักษาง่ายและมีประสิทธิภาพสูง

สายพานลำเลียงมีการใช้ทั้งสายพานยาง สายพานสายเหล็กหรือสายพานตาข่าย ส่วนใหญ่มักใช้สายยาง สายพานที่ใช้ในโรงงานก็คือสายพานยาง ซึ่งมีคุณสมบัติคือ ทนแรงดึงสูง มวลน้อย ยืดน้อยยืนหยุ่นมากทั้งตามยาวและตามขวาง แลกเปลี่ยนความชื้นน้อย ทนความเค้นที่โค้งล้อสายพานและลูกกลิ้ง ทนทานต่อการขัดสีและทนทานต่อปฏิกิริยายาเคมีฟิสิกส์ของวัสดุและสิ่งแวดล้อม

2.3 กระพ้อลำเลียง

กระพ้อลำเลียงเป็นการขนถ่ายวัสดุในแนวดิ่งหรือชันมากกว่า 60 องศา ใช้พื้นที่ติดตั้งน้อย มี 2 แบบ กระพ้อที่ติดบนสายพานเรียกว่าสายพานกระพ้อ (รูปที่ 2.2 a) และติดบนโซ่เรียกว่าโซ่กระพ้อ(รูปที่ 2.2 b) โดยสายพานกระพ้อมีความเร็วในช่วง 0.4 – 4.0 เมตรต่อวินาที ความเร็วขนถ่ายน้อยกว่าหรือเท่ากับ 70 เมตรต่อชั่วโมง ความสูงของขนถ่ายน้อยกว่าหรือเท่ากับ 30 เมตร โซ่กระพ้อมีความเร็วในช่วง 0.3 – 2 เมตรต่อวินาที ปริมาณการขนถ่ายน้อยกว่า 150 เมตรต่อชั่วโมง มีองค์ประกอบดังนี้ ดังรูปที่ 2.2 [3]



รูปที่ 2.2 ลักษณะอุปกรณ์ลำเลียงแบบกระพ้อ สายพานกระพ้อ(a), โซ่กระพ้อ(b)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระพ้อทั่วไปแบ่งออกเป็น 4 ชนิด ตามลักษณะรูปร่างของกระพ้อ

1. ชนิดก้นลึก (Deep) ชนิด D ดังรูปที่ 2.3 a)

ใช้กับวัสดุแห้ง เคลื่อนไหลสะดวก ขนาดก้อนเล็ก เม็ดเล็ก เช่น เมล็ดพืช ทราย

2. ชนิดก้นตื้น (Shallow) ชนิด S ดังรูปที่ 2.3 b)

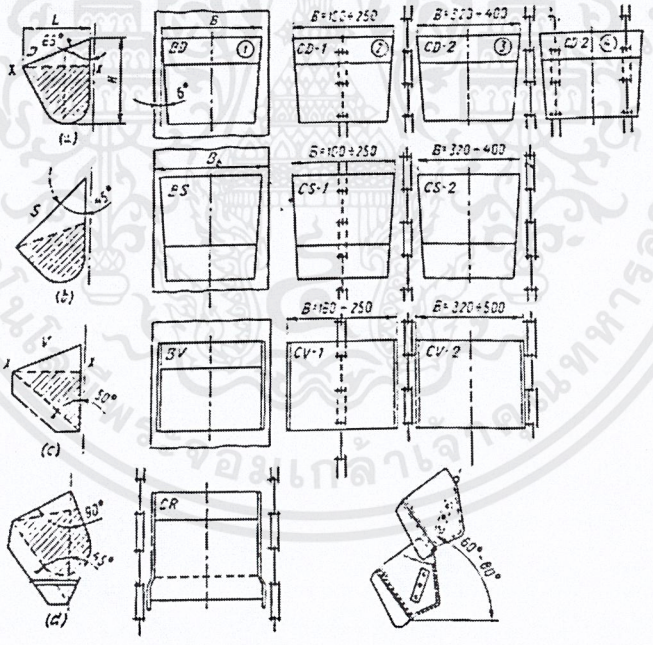
ปากกระพ้อมีมุมเอียงมาก ก้นตื้น ปล่อยวัสดุออกได้ง่าย ใช้กับการลำเลียงวัสดุเม็ด ผง หรือ ก้อนเล็ก ๆ ที่มีความชื้นหรือเคลื่อนไหลไม่สะดวก

3. ชนิดรูปตัว V (V-Shaped) ชนิด V ดังรูปที่ 2.3 c)

มักใช้กับโซ่ที่มีความเร็วต่ำ ใช้กับวัสดุเม็ดหรือก้อน กระพ้อที่มีแผ่นกั้นที่รางนั้น เมื่อติดตั้งบนโซ่ หรือ สายพานจะอยู่ชิดกัน

4. ชนิดก้นมนและมีแผนกั้นที่ก้นกระพ้อ (Round bottom) ชนิด R ดังรูปที่ 2.3 d)

มักใช้กับโซ่ที่มีความเร็วต่ำ ใช้กับวัสดุเม็ดหรือก้อน กระพ้อที่มีแผ่นกั้นที่รางนั้น เมื่อติดตั้งบนโซ่ หรือ สายพานจะอยู่ชิดกัน



รูปที่ 2.3 กระพ้อลักษณะต่าง ๆ ชนิดก้นลึก ชนิด D (a), ชนิดก้นตื้น ชนิด S (b), ชนิดรูปตัว V ชนิด V (c), ชนิดก้นมนและมีแผนกั้นที่ก้นกระพ้อ ชนิด R (d)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 เครื่องทำความสะอาดหัวมันสำปะหลัง

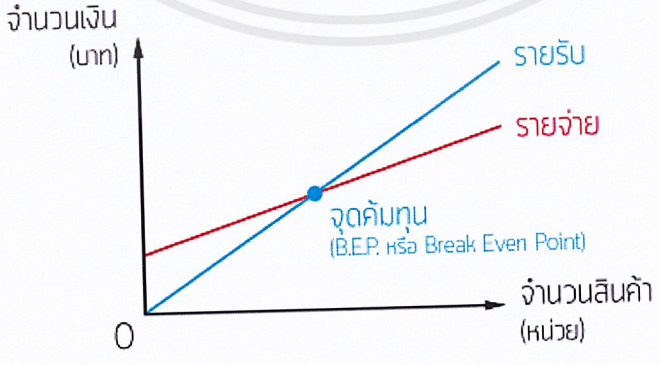
หลักการทำงานของเครื่องทำความสะอาดหัวมันสำปะหลังดังรูปที่ 2.4 มีลักษณะเป็นถังหมุนทำความสะอาดโดยนำหัวมันสำปะหลังใส่ลงไปในถังที่ปากทางเข้า โดยตัวเครื่องทำงานโดยการหมุนเมื่อหัวมันสำปะหลังเข้าไปในข้างในจะหมุนรอบและพลิกตัว มีการขูดกระแทกกับชุดสกิตผิว ทำให้เศษดินและเปลือกหลุดออกมา เมื่อหล่นไปด้านล่างจะมีชุดสกรูนำออกไปทางด้านนอก ส่วนหัวมันสำปะหลังที่ถูกทำความสะอาดเรียบร้อยแล้วจะออกมาอีกทางด้านหนึ่ง [4]



รูปที่ 2.4 เครื่องทำความสะอาดหัวมันสำปะหลัง

2.5 จุดคุ้มทุน

จุดคุ้มทุนคือจุดที่มีรายจ่ายเท่ากับรายรับ ไม่ขาดทุนแต่ก็ไม่ได้กำไร สามารถหาจุดคุ้มทุนได้โดยการนำกราฟรายจ่ายกับกราฟรายรับมาซ้อนทับกัน ความชันของกราฟทั้งสองเส้นจะไม่เท่ากันเพราะต้องขายในราคาที่สูงกว่าต้นทุนเพื่อให้ได้กำไร ดังนั้นกราฟเส้นตรงทั้งสองเส้นจะมาตัดกันที่จุด ๆ หนึ่งซึ่งก็คือจุดคุ้มทุน (Breakeven Point หรือ B.E.P.คือจุดคุ้มทุน) ดังรูปที่ 2.5 [5]



รูปที่ 2.5 กราฟจุดคุ้มทุน

ที่มา: http://www.microbrand.co/วิธีคำนวณจุดคุ้มทุน/

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สูตรการคำนวณจุดคุ้มทุน [6]

ราคาขาย x จำนวนชิ้นสินค้า = รายจ่ายคงที่ + รายจ่ายผันแปรต่อชิ้น

รายจ่ายผันแปร คือ ต้นทุนที่จะเปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณการผลิต ผลิตมากจ่ายมากผลิตน้อยจ่ายน้อย ส่วนใหญ่เป็นต้นทุนวัตถุดิบ

รายจ่ายคงที่ คือ ต้นทุนที่ไม่ค่อยเปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณการผลิต ไม่ว่าจะผลิตมากหรือน้อยก็จ่ายเท่าเดิม เช่นค่าแรงพนักงาน ค่าเช่าสถานที่ ค่าดอกเบี้ยจ่ายธนาคาร

หาจุดคุ้มทุนของหน่วยขาย (ขายกี่ชิ้นถึงจะคุ้มทุน)

จำนวนหน่วยขายที่คุ้มทุน = รายจ่ายคงที่ ÷ (ราคาขายต่อหน่วย - รายจ่ายแปรผันต่อหน่วย)

หาจุดคุ้มทุนของยอดขาย (ขายกี่บาทถึงจะคุ้มทุน)

ยอดขายที่คุ้มทุน = จำนวนหน่วยขายที่คุ้มทุน x ราคาขายต่อหน่วย

หาจุดคุ้มทุนของราคาขาย (ขายสินค้าชิ้นละกี่บาทถึงจะคุ้มทุน)

ราคาที่คุ้มทุน = [(รายจ่ายคงที่+(รายจ่ายแปรผันต่อหน่วย x จำนวนสินค้า)] ÷ จำนวนสินค้าที่จะขาย

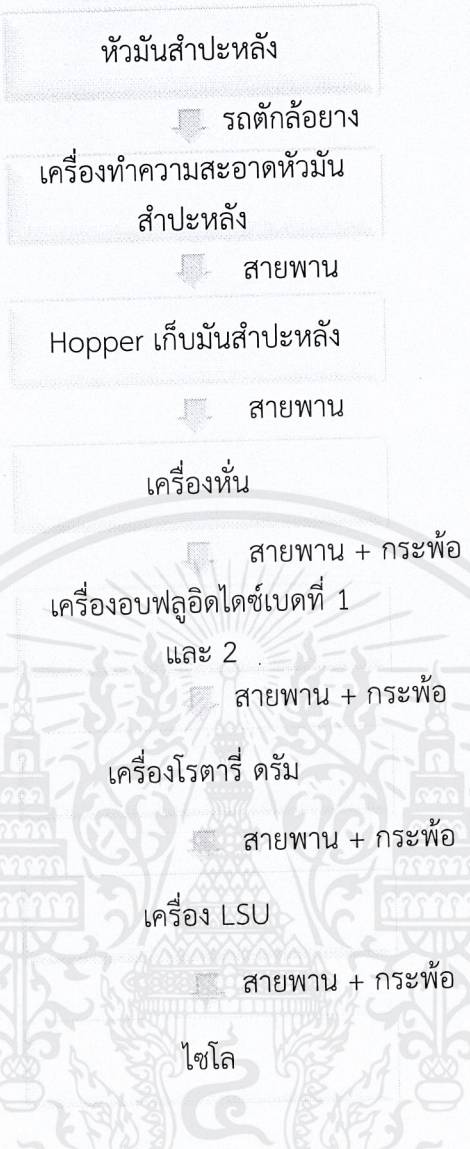
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 การศึกษากระบวนการผลิตภายในโรงงาน

กระบวนการผลิตภายในโรงงานอบแห้งมันสำปะหลังหั่นเต๋าของบริษัทสิงห์ยิ้มอุตสาหกรรมการเกษตร จำกัด มีดังรูปที่ 3.1 โดยเริ่มจากการรถตักล้อยางตักนำหัวมันสำปะหลังสดเข้าเครื่องทำความสะอาดหัวมันสำปะหลังเมื่อทำความสะอาดเสร็จจะลำเลียงผ่านสานพายลำเลียงไปยังที่เก็บมันมันสำปะหลังสดที่ผ่านการทำความสะอาดแล้วซึ่งเป็นจุดที่มีการคัดแยกเหง้าก่อนส่งต่อไปสายพานลำเลียงเข้าสู่เครื่องหั่นเต๋า เมื่อหัวมันสำปะหลังถูกเปลี่ยนเป็นมันเต๋าจะถูงส่งลงไปด้านล่างของเครื่องหั่นซึ่งมีที่บรรจุมันสำปะหลังหั่นเต๋าโดยใช้เครื่องเขย่าส่งมันเต๋าไปยังสายพานลำเลียงและส่งต่อไปยังกระพ้อลำเลียงเพื่อเข้าเครื่องอบฟลูอิดไดซ์เบดเครื่องที่ 1 และเครื่องที่ 2 เพื่อทำการอบแห้งตามลำดับจากนั้นมันเต๋าที่ผ่านการอบแห้งจากเครื่องฟลูอิดไดซ์เบดเครื่องที่ 2 จะถูกส่งไปอบแห้งในเครื่องโรตารี่ดรัม(เครื่องอบแห้งแบบลูกกลิ้งหมุน)โดยส่งผ่านสายพานลำเลียงและกระพ้อลำเลียง เมื่อมันเต๋าออกจากเครื่องโรตารี่ดรัมจะผ่านสายพานลำเลียงและกระพ้อลำเลียงส่งไปยังเครื่องระบายความชื้น LSU และมันเต๋าที่ผ่านการระบายความชื้นแล้วจะถูกส่งผ่านสายพานและกระพ้อลำเลียงนำไปเก็บไว้ในไซโลเพื่อรอการบรรจุภัณฑ์และจำหน่ายต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.1 กระบวนการผลิตในโรงงาน

3.2 ศึกษาการเกิดความสูญเสียในกระบวนการผลิต

ศึกษาการเกิดความสูญเสียจากหลักการลดความสูญเสีย 7 ลักษณะ ได้แก่

1. ความสูญเสียจากการผลิตที่มากเกินไป (Overproduction)
2. ความสูญเสียจากการเก็บวัสดุคงคลัง (Inventory)
3. ความสูญเสียจากการขนส่ง (Transportation)
4. ความสูญเสียจากการเคลื่อนไหว (Motion)
5. ความสูญเสียจากกระบวนการผลิต (Processing)
6. ความสูญเสียจากการรอคอย (Delay)
7. ความสูญเสียจากการผลิตของเสีย (Defect)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งได้พบการเกิดความสูญเสียในแต่ละลักษณะดังนี้

1. การสูญเสียจากการผลิตที่มากเกินไป (Overproduction)
   - แผนการตลาดและการผลิตไม่สอดคล้องกัน ในกรณีแรกการผลิตฝ่ายการตลาดจัดหาลูกค้าที่ต้องการซื้อสินค้าได้แต่ทางฝ่ายการผลิตยังไม่สามารถผลิตสินค้าให้มีคุณภาพตามที่ลูกค้าต้องการและในกรณีที่สองมาทางฝ่ายการผลิตสามารถผลิตสินค้าให้มีคุณภาพตามที่ลูกค้าต้องการแต่ทางฝ่ายการตลาดไม่ขายสินค้าเนื่องจากปัญหาทางการเงินของลูกค้า ฝ่ายการตลาดมีฐานลูกค้าจำนวนน้อยและไม่สอดคล้องกับปริมาณการผลิตของโรงงาน โรงงานจึงทำการผลิตสินค้าโดยที่ไม่มีลูกค้า
   - ใช้แรงงานคนเกินขีดความสามารถ จากการทำงานเกินเวลาที่กำหนดเป็นเวลานานติดต่อกันหลายสัปดาห์ อาจทำให้เกิดการอ่อนล้าที่อาจทำความไม่ปลอดภัยในการทำงานได้
2. การสูญเสียจากการเก็บวัสดุคงคลัง (Inventory)
   - มันสำปะหลังถูกสั่งซื้อในปริมาณมากและเก็บไว้เป็นเวลานาน เนื่องจากการผลิตทำได้ในปริมาณที่น้อยกว่าจำนวนการสั่งซื้อวัตถุดิบ ทำให้มันสำปะหลังเสื่อมสภาพ เนื้อนิ่ม ส่งกลิ่นเหม็นทำให้หั่นแล้วไม่เป็นรูปทรงเต๋า
   - ไม่มีคลังเก็บสินค้าและการจัดการเก็บรักษาสินค้าหลังการผลิตให้ไม่เสื่อมสภาพมีความชื้นตามต้องการ จึงต้องเก็บสินค้าไว้ในส่วนโรงงานที่ผลิต ทำให้เสียพื้นที่ในการใช้ประโยชน์ภายในโรงงานและทำให้สินค้าเสื่อมสภาพเร็วและขึ้นราได้
   - มันเต๋าอบแห้งเมื่อผลิตแล้วนำไว้ในโรงงานตามสภาพอากาศประมาณ 7 วัน จะเกิดเชื้อราขึ้นภายในกองมันเต๋าที่ผ่านการอบแห้งแล้ว เมื่อเก็บไว้ในเวลาที่นานขึ้นทำให้เชื้อราแพร่กระจายทั่วทั้งกองมันเต๋า

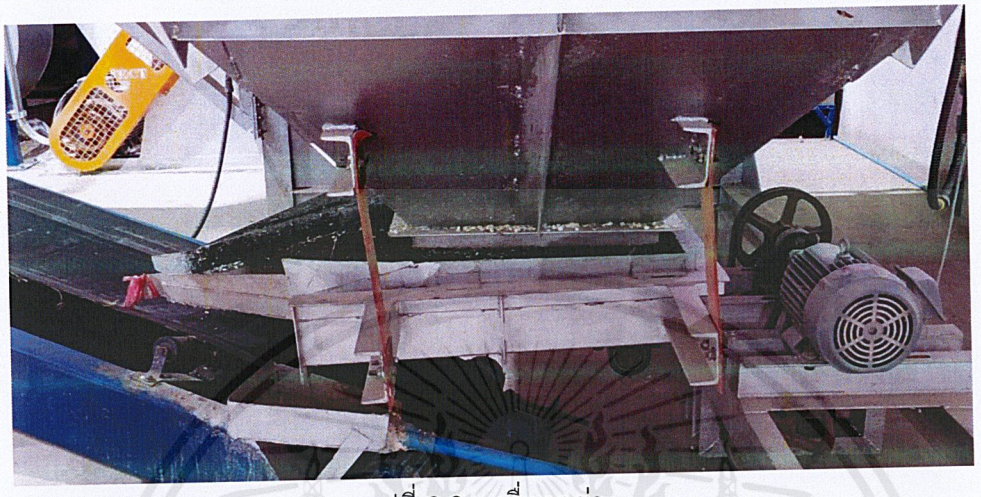


รูปที่ 3.2 มันเต๋าเสื่อมสภาพเกิดเชื้อรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การสูญเสียจากการขนส่ง (Transportation)

- จากเครื่องเขย่า(รูปที่ 3.3)ที่อยู่บริเวณใต้ที่เก็บมันเต๋าปล่อยมันเต๋าลงสู่สายพานในปริมาณมากเป็นบางช่วงทำให้ล้นตรงทางเชื่อมต่อเข้ากระพ้อ



รูปที่ 3.3 เครื่องเขย่า

- จากทางด้านหน้าของสายพาน เกิดจากเศษมันเต๋าทั้งเปียกและแห้งติดอยู่บนสายพาน เมื่อสายพานไหลย้อนกลับเศษมันจะถูกลูกกลิ้งทางด้านล่างทำให้หล่นลงพื้น และทางด้านหลัง เกิดจากการกระเด็นลงบนสายพาน ทำให้เศษมันเต๋าไหลหล่นบนพื้นในส่วนนี้ได้มีการแก้ไขแล้วโดยการทำปากรองรับวัสดุด้านหลังแต่ทางด้านหลังปากตัวรับวัสดุตรงยางรองยังมีช่องว่างระหว่างสายพานทำให้มันเต๋าสามารถไหลตามแรงโน้มถ่วงลงมาทางด้านหลังได้ดังรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.4 ปากรับวัสดุที่ยางมีช่องว่างระหว่างสายพาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การขนส่งโดยกระพ้อลำเลียง ในกระพ้อลำเลียงมีพื้นที่ช่องว่างใต้กระพ้อทำให้มีมันสำปะหลังค้างตัวอยู่ในกระพ้อทั้งสี่ตัวในส่วนนี้ได้มีการแก้ไขแล้วโดยการทำให้พื้นที่ใต้กระพ้อมีขนาดลดลง ดังรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.5 ช่องว่างใต้กระพ้อลำเลียง

4. ความสูญเสียจากการเคลื่อนไหว (Motion)
   - คนหั่นเหง้าจัดท่าทางไม่เหมาะสมขณะทำงานเกิดความเมื่อยล้าจากการเอื้อมหยิบมันสำปะหลัง ท่านั่งและอุปกรณ์การนั่งไม่เหมาะสมแต่ลักษณะการทำงาน จึงทำให้ความเร็วและประสิทธิภาพในการทำงานลดลง
5. ความสูญเสียจากกระบวนการผลิต (Processing)
   - ใช้เครื่องจักรไม่เหมาะสมกับลักษณะวัตถุดิบจึงทำให้ผลิตสินค้าได้ไม่ตรงตามความต้องการของลูกค้าเนื่องจากเครื่องจักรเหมาะสมกับการใช้อบเมล็ดข้าวเพราะมีความชื้นน้อยกว่ามันสำปะหลัง
6. ความสูญเสียจากการรอคอย (Delay)
   - รอวัตถุดิบในการผลิต สาเหตุจากสภาพอากาศและหาซื้อมันสำปะหลังที่มีเปอร์เซ็นต์แป้งที่เหมาะสม
   - หยุดการเดินเครื่องจักรชั่วคราวและทำการซ่อมแซมเนื่องจากใบกวาดที่หลุดในเครื่องฟลูอิดไดซ์เบดตัวที่ 1 และ 2
   - มันเต๋าค้างระหว่างทางเข้าHopper Rotary Drumและร่วงหล่น จึงต้องหยุดการขนถ่ายมันเต๋าชั่วคราว ทำให้ขนถ่ายอย่างเป็นไปอย่างไม่ต่อเนื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เครื่องหั่นต้องหมั่นทำความสะอาดใบมีดและเศษมันสำปะหลังที่ติดอยู่ข้างในเครื่องบ่อยครั้ง เพราะเศษมันสำปะหลังที่ติดอยู่ข้างในมีลักษณะเป็นชิ้นเล็ก เกาะกันเป็นก้อนนิ่มๆ และอยู่ในช่องว่างระหว่างใบมีดจึงทำให้หั่นไม่เป็นรูปทรงเต๋า
- เครื่องหั่นทำงานไม่เต็มประสิทธิภาพเนื่องจากต้องรอการป้อนมันเข้าเครื่องที่เป็นไปอย่างไม่สม่ำเสมอ มันสำปะหลังมาในปริมาณมากหรือน้อยจนกระทั่งต้องหยุดการป้อนเพราะเครื่องหั่นทำงานไม่ทันหรือไม่มีการทำงาน

7. ความสูญเสียจากการผลิตของเสีย (Defect)
   - เมื่ออบมันเต๋าไม่ได้ความชื้นที่ต้องการจึงต้องทำการอบซ้ำ เป็นการทำงานซ้ำเพื่อให้ได้ความชื้นที่ต้องการ
   - เครื่องหั่นต้องคอยทำความสะอาดใบมีดและมันที่ติดข้างในบ่อยครั้งทำให้ได้ของเสียคือเศษมันที่ติดอยู่ด้านในมีลักษณะเป็นชิ้นเล็ก เกาะกันเป็นก้อนและมีเศษเปลือก
   - จากการทำงานของเครื่องทำความสะอาดหัวมันสำปะหลังมีการนำสิ่งปนเปื้อนออกมาคือเศษดินหัวมันสำปะหลังชิ้นเล็กและเปลือก

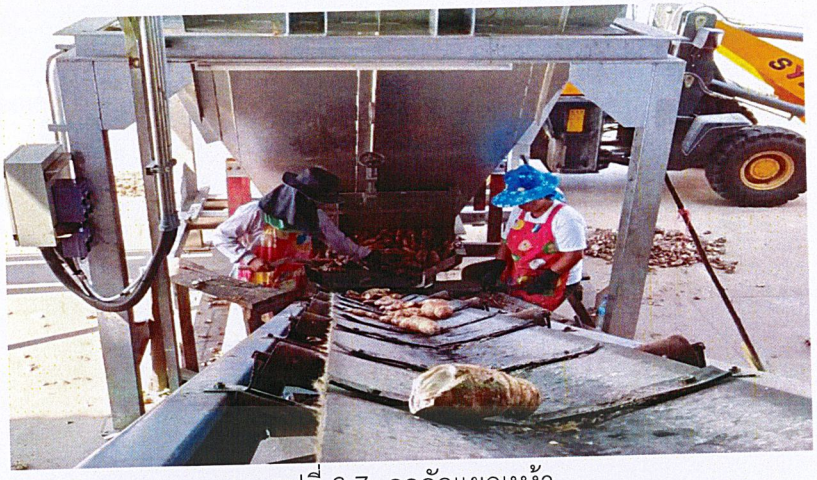
จากการสำรวจตามหลักการเกิดความสูญเสีย 7 ลักษณะ ส่วนที่เกิดความสูญเสียจากการผลิตของเสียทั้งกระบวนการผลิตมันสำปะหลังหั่นเต๋าอบแห้งได้ตามจุดต่าง ๆ ได้ 4 จุดดังนี้

1. เครื่องทำความสะอาดมันสำปะหลัง ดังรูปที่ 3.6
2. จุดคัดแยกเหง้า ดังรูปที่ 3.7
3. เครื่องหั่นเต๋า ดังรูปที่ 3.8
4. ขี้เถ้าหลังการเผาไหม้เชื้อเพลิง ดังรูปที่ 3.9



รูปที่ 3.6 เครื่องทำความสะอาดมันสำปะหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.7 จุดคัดแยกเหง้า



รูปที่ 3.8 เครื่องหั่นเต๋า



รูปที่ 3.9 ขี้เถ้าหลังการเผาไหม้เชื้อเพลิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การเก็บค่าและรวบรวมข้อมูล

เริ่มทำการเก็บค่าความสูญเสียจากการผลิตของเสีย การใช้ไฟฟ้าและการใช้น้ำตั้งแต่วันที่ 4 กันยายน พ.ศ.2562 ถึงวันที่ 19 ตุลาคม พ.ศ.2562 โดยการเก็บข้อมูลวันละหนึ่งหรือสองครั้งตามจำนวนการเข้ากะทำงาน ทำงานกะละ 9 ชั่วโมง ได้ข้อมูลจำนวน 42 ครั้ง จากการนำเศษมันสำปะหลังหั่นเต๋า เหง้ามันสำปะหลัง เปลือกมันสำปะหลังและดิน เก็บตาม 4 จุดใหญ่และนำมาชั่งที่ตราชั่งกิโล โดยทำการจดบันทึกค่าลงกระดาษแบบฟอร์มและรวบรวมข้อมูลในโปรแกรม Microsoft Excel ดังตัวอย่างการเก็บข้อมูลดังตารางที่ 3.1 แสดงการรวบรวมค่าความสูญเสียในแต่ละจุดของกระบวนการผลิตในโรงงานโดยเก็บข้อมูลเป็นรายวัน เพื่อเป็นการรวบรวมข้อมูลและนำมาวิเคราะห์หาส่วนที่เกิดความสูญเสียจากการผลิตของเสียจากส่วนไหนมากน้อยเพียงใด ตารางที่ 3.2 แสดงการเก็บข้อมูลค่าไฟฟ้าจากการบันทึกมิเตอร์ไฟในแต่ละวันโดยเริ่มทำการบันทึกค่าตั้งแต่เริ่มการผลิตจนถึงเสร็จสิ้นการผลิต เพื่อดูปริมาณการใช้ฟ้าในแต่ละวันซึ่งสามารถนำมาเป็นคำนวณเป็นค่าใช้จ่ายในการหาจุดคุ้มทุนได้ ตารางที่ 3.3 แสดงการเก็บข้อมูลการใช้น้ำของเครื่องทำความสะอาดหัวมันสำปะหลังโดยคิดที่ราคาหน่วยละ 7 บาทต่อลูกบาศก์เมตร เครื่องทำความสะอาดหัวมันสำปะหลังมีการเปลี่ยนน้ำในถังพักน้ำซึ่งถังพักน้ำมีปริมาตร 2.8 ลูกบาศก์เมตร การเก็บข้อมูลการใช้น้ำเพื่อดูปริมาณการใช้น้ำของเครื่องทำความสะอาดมันสำปะหลังจากนั้นนำมาคิดเป็นค่าใช้จ่ายในการคำนวณจุดคุ้มทุน และตารางที่ 3.4 แสดงการเก็บรวบรวมข้อมูลการผลิตรายวัน มีการระบุปริมาณมันสำปะหลังที่ใช้ในการผลิต ปริมาณเชื้อเพลิงไม้สับ ค่าความสูญเสียจากการเกิดของเสีย ปริมาณมันเต๋าอบแห้ง ปริมาณการใช้ไม้สับต่อมันสำปะหลังสดหนึ่งตัน ปริมาณการใช้ไม้สับต่อชั่วโมง เวลาในการดำเนินการผลิต ค่าไฟฟ้าต่อชั่วโมง และค่าไฟฟ้าต่อมันสำปะหลังสดหนึ่งตัน การเก็บข้อมูลต่างๆที่ได้กล่าวมาข้างต้นเพื่อนำมาทำการวิเคราะห์ข้อมูลการใช้เชื้อเพลิง ปริมาณการใช้มันสำปะหลัง ผลผลิต ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ และใช้ในการวิเคราะห์คำนวณการหาจุดคุ้มทุน และสัดส่วนในการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 ตารางเก็บข้อมูลค่าความสูญเสียจากการเกิดของเสีย

ส่วนที่เกิดการสูญเสีย (กิโลกรัม)																
วันที่	เครื่องล้าง	สายพานออกจากเครื่องล้าง	เหง้ามัน	เครื่องหั่น	ใต้ FDB	สายพาน				กระพ้อ				แบ่งไปทดลอง	ขี้เถ้า	รวมค่าความสูญเสีย (กิโลกรัม)
						หั่นไปเครื่องอบ	FDB ไป RD	RD ไป LSU	LSU ไป Silo	หั่นไปเครื่องอบ	FDB ไป RD	RD ไป LSU	LSU ไป Silo			
4/9/2562	706.73	2	64.65	23.4	1	10.8	1	0.8	1.9	13.8	4.2	3.8	1.4	2.2	2.4	837.68
5/9/2562	943.73	10	167	36	3.2	2.8	-	2.1	2.2	19.2	10.6	5.4	1.8	3	104.7	1207.03
6/9/2562	920.00	-	221.8	93.6	1.6	4.2	4.6	5.2	7.6	13.4	5.8	5.4	2.2	2	0.8	1287.4
															รวม	3332.11
17/9/2562	430.00	-	97.2	36.9	0.6	12.6	6.9	0.9	2.8	18.8	3.6	3.3	1	6.6	20.6	641.80
18/9/2562	420.00	-	86	27.2	-	9.9	4	2.4	0.6	7.4	3.9	3.4	2.4	-	18	585.20
19/9/2562	440.00	-	90.2	34.4	-	2.4	3.4	1.4	-	5	6.8	1.6	1.6	-	35.7	622.50
20/9/2562	360.00	-	70	47.2	1.6	10.8	3.4	1.4	3.6	24	4.2	3.6	1.7	5	26.8	563.30
															รวม	2412.80
23/9/2562	960.00	-	300	76.2	-	7.5	0.8	7.8	10.4	17.2	3.1	4.2	1.2	-	22	1388.40
24/9/2562	60.00	-	100	14.4	0.6	2.2	0.2	1.4	1	6.8	4.2	3.4	1	-	63	195.20
25/9/2562	-	-	255	11	0.6	5.2	4.4	-	-	5.3	3	5.4	-	-	-	289.90
25/9/2562 ดึก	360	-	-	29.8	2	6.4	1.8	2.4	-	6.2	4.6	2	1.2	-	0.5	416.40

ตารางที่ 3.2 ตารางเก็บข้อมูลการใช้ไฟฟ้า

วันที่	ค่าพลังไฟฟ้าสูงสุด				ค่าพลังงานไฟฟ้าต่อหน่วย					รวม(บาท)
	ค่ามิเตอร์ (kW)		คิดเป็น	เป็นเงิน	ค่ามิเตอร์ (kW/h)		คิดเป็น	เป็นเงิน	หน่วย	
	ก่อน	หลัง	(kW)	(บาท)	ก่อน	หลัง	(kW/h)	(บาท)	kwhx80	
4/9/2562	253.04	253.04	-	-	42,365.75	42,371.12	5.37	1,353.24	429.60	1,353.24
5/9/2562	253.04	253.04	-	-	42,371.85	42,383.35	11.50	2,898.00	920.00	2,898.00
6/9/2562	253.04	253.04	-	-	42,384.10	42,393.65	9.55	2,406.60	764.00	2,406.60
									รวม	6,657.84
17/9/2562	253.04	253.04	-	-	42,401.00	42,413.30	12.30	3,099.60	984.00	3,099.60
18/9/2562	253.04	253.04	-	-	42,413.80	42,426.55	12.75	3,213.00	1,020.00	3,213.00
19/9/2562	253.04	253.04	-	-	42,426.55	42,440.48	13.93	3,510.36	1,114.40	3,510.36
20/9/2562	253.04	253.04	-	-	42,440.48	42,450.95	10.47	2,638.44	837.60	2,638.44
									รวม	12,461.40

ตารางที่ 3.3 ตารางเก็บข้อมูลการใช้น้ำ

วันที่	จำนวน ลบ.ม	รวม (บาท)
	เครื่องล้าง	
5/9/2562	0.35	2.45
6/9/2562	0.35	2.45
17/9/2562	2.80	19.60
18/9/2562	0.35	2.45
19/9/2562	0.35	2.45
20/9/2562	2.80	19.60
21/9/2562	0.35	2.45
23/9/2562	2.80	19.60
24/9/2562	2.80	19.60
25/9/2562	0.35	2.45
26/9/2562	0.35	2.45
27/9/2562	0.93	6.53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 ตารางเก็บรวบรวมข้อมูลการผลิตรายวัน

ว/ด/ป	มันที่ใช้ทดลอง (ton)	ไม้สับ (ton)	ค่าไฟฟ้า (บาท)	ค่าความสูญเสียทั้งหมด (ton)	มันเต๋าที่ได้ (ton)	หมายเหตุ	การใช้ไม้สับต่อมันสด (ต้น)	การใช้ไม้สับต่อชม. (กก./ชม.)	เวลาที่เดินเครื่องจักร			ค่าไฟฟ้า	
									เริ่มต้น	เสร็จสิ้น	ใช้เวลา (ชม.)	ค่าไฟฟ้า/ชม. (บาท/ชม.)	ค่าไฟฟ้า/มัน (บาท/ต้น)
4-6 ก.ย.62	13.725	8.45	6,657.84	3.332	3.320	มันเต๋าที่ได้มีความชื้น 15.1%	0.616	0.39	-	-	21.49	309.81	485.09
17-ก.ย.-62	7.633	4.290	3,099.60	0.642	0.700		0.562	0.20	9:21 น.	20:30 น.	11.09	279.50	406.08
18-ก.ย.-62	7.440	3.945	3,213.00	0.585			0.530	0.18	8:33 น.	23:10 น.	14.44	222.51	431.85
19-ก.ย.-62	5.787	4.960	3,510.36	0.623			0.857	0.23	8:49 น.	22:00 น.	13.11	267.76	606.59
20-ก.ย.-62	3.967	3.557	2,638.44	0.563	3.35		0.897	0.17	10:00 น.	19:46 น.	9.46	278.90	665.15
23-ก.ย.-62	10.160	8.550	8,026.20	1.3884	10		0.842	0.53	10:00	2:00 น.	16	501.64	789.98
24-ก.ย.-62	3.340	3.200	1,688.40	0.1952			0.958	0.20	17:00	3:00 น.	10	168.84	505.51
25-ก.ย.-62	7.860	5.890	4,914.00	0.7063			0.749	0.34	8:33 น.	3:00 น.	17.27	284.54	625.19
26-ก.ย.-62	4.266	5.740	2,230.20	0.3784			1.346	0.33	8:20 น.	2:00 น.	17.4	128.17	522.78
27-ก.ย.-62	2.260	3.150	1,713.60	0.3067	0.747		1.394	0.18	8:30	2:00 น.	17.3	99.05	758.23
28-ก.ย.-62	3.500	2.350	2,305.80	0.4373	1.484		0.671	0.28	8:30	17:00 น.	8.3	268.12	658.80

3.4 การวิเคราะห์ค่า

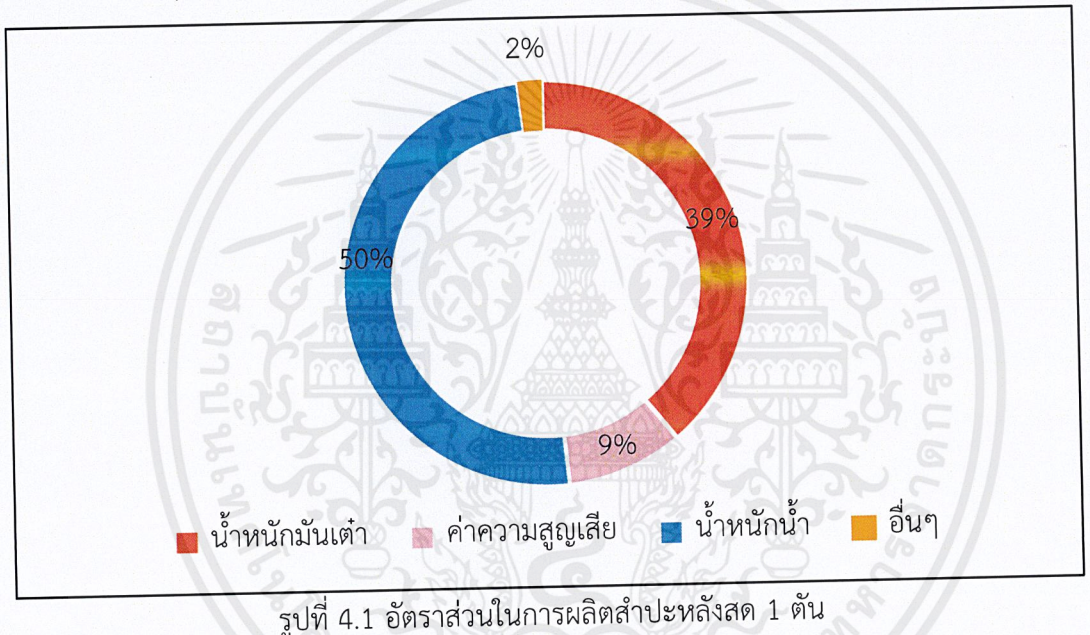
นำค่าที่รวบรวมได้มาวิเคราะห์ว่าเกิดความสูญเสียจากส่วนไหน เป็นสัดส่วนเท่าใดต่อการผลิตมันสำปะหลังสด 1 ตัน ส่วนไหนเกิดความสูญเสียมากที่สุด เกิดจากสาเหตุอะไรและควรแก้ไขอย่างไร โดยคิดหาการค่าความสูญเสียแต่ละจุดต่อการนำมันสำปะหลังสดมาผลิต 1 ตัน จากนั้นนำค่าความสูญเสียรวมรวบที่คิดได้มาคำนวณหาจุดคุ้มทุนของการผลิตมันสำปะหลังหั่นเต๋าอบแห้ง โดยคิดจากการได้ผลผลิตคือมันเต๋าแห้ง 1 ตันใช้มันสำปะหลังสด ค่าไฟฟ้า ค่าน้ำ ค่าแรงงานคน ค่าถุงบรรจุภัณฑ์และปริมาณน้ำมันรถตักในจำนวนเท่าใดบ้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน

4.1 อัตราส่วนในการผลิตมันสำปะหลังสด 1 ตัน

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลการผลิตมันสำปะหลัง ข้อมูลผลผลิตมันเต่าและค่าความสูญเสียที่เกิดขึ้นภายในโรงงาน เมื่อนำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์หาอัตราส่วนในการผลิตมันสำปะหลังสด 1 ตัน ได้อัตราส่วนดังรูปที่ 4.1 น้ำหนักน้ำที่หายในจากการอบคิดเป็น 50 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตมันเต่าคิดเป็น 39 เปอร์เซ็นต์ ค่าความสูญเสียจากการผลิตของเสียและความสูญเสียจากการขนส่งที่สามารถ เก็บค่าได้คิดเป็น 9 เปอร์เซ็นต์และอื่น ๆ อีก 2 เปอร์เซ็นต์เป็นสิ่งตกค้างตามเครื่องจักรและปลิวออกทางออกท่อลม



รูปที่ 4.1 อัตราส่วนในการผลิตสำปะหลังสด 1 ตัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ผลจากการเก็บข้อมูลตามหลักการลดความสูญเสียทั้ง 7 ลักษณะ

1) ความสูญเสียจากการผลิตที่มากเกินไป (Overproduction)

ปัญหา แผนการตลาดและการผลิตไม่สอดคล้องกัน

การแก้ไข วางแผนการผลิตสินค้าตามความต้องการของตลาดหรือลูกค้า เช่นการผลิตสามารถผลิตมันเต๋าได้ 2 ตันต่อวัน ลูกค้าต้องการซื้อ 10 ตัน ควรทำวางแผนการผลิตสินค้าไม่เกิน 5 วัน ก่อนถึงวันกำหนดขายสินค้า จัดตารางวันผลิต-ขายให้เหมาะสมตามปริมาณการสั่งซื้อของลูกค้าหรือตลาด

2) ความสูญเสียจากการเก็บวัสดุคงคลัง (Inventory)

ปัญหา สินค้าคงคลังมีปริมาณเยอะและไม่มีคลังเก็บสินค้า ที่รักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ต้องมีการดูแลรักษามากขึ้นจากการเก็บคงคลังจำนวนมากและเสียพื้นที่ในการจัดเก็บมาก

การแก้ไข ทำแผนการขาย-เก็บสินค้าคงคลัง ให้สอดคล้องกับแผนการผลิต เพื่อไม่เป็นการเก็บสินค้าคงคลังไว้มากเกินไปและสร้างคลังเก็บสินค้าที่มีการควบคุมความชื้นเพื่อให้สินค้าไม่เสื่อมสภาพ เช่น การกำหนดจำนวนสินค้าคงคลังปริมาณต่ำสุดหรือสูงสุดอยู่ที่ปริมาณเท่าใด การจัดทำระบบคอมพิวเตอร์ควบคุมปริมาณเพื่อสะดวกต่อการดูปริมาณสินค้าคงคลัง



รูปที่ 4.2 กองมันเต๋าอบแห้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) ความสูญเสียจากการขนส่ง (Transportation)

<u>ปัญหา</u> เครื่องเขย่าออกมาในปริมาณที่เยอะเกิน เกิดจากออกแบบไม่เหมาะสมกับการทำงาน ปากตัวรับวัสดุมีช่องว่างระหว่างสายพานและการมีพื้นที่ว่างใต้กะพ้อ

ความสูญเสียจากการขนส่งของสายพานลำเลียง ทั้ง 4 ตัว มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อการผลิตมันสำปะหลังสด 1 ตันดังนี้

1) จากHopper ใต้เครื่องหั่นไปยังเครื่องอบฟลูอิดไดซ์เบดตัวที่ 1 (มันเต๋ายังไม่ผ่านการอบ) มีน้ำหนัก 1.1 กิโลกรัมต่อตันมันสด

2) จากเครื่องฟลูอิดไดซ์เบดตัวที่ 2 ไปยังเครื่องอบโรตารี่ดรัม (มันเต๋าผ่านการอบแล้ว) มีน้ำหนัก 0.3 กิโลกรัมต่อตันมันสด

3) จากเครื่องโรตารี่ดรัมไปยังเครื่อง LSU (มันเต๋าผ่านการอบแล้ว) มีน้ำหนัก 0.3 กิโลกรัมต่อตันมันสด

4) จากเครื่อง LSU ไปยังไซโล (มันเต๋าอบเสร็จเรียบร้อย) มีน้ำหนัก 0.2 กิโลกรัมต่อตันมันสด

<u>การแก้ไข</u> ในส่วนนี้ได้มีการแก้ไขแล้วโดยเปลี่ยนจากเครื่องเขย่าเป็นเครื่องลำเลียงด้วยสกรูดังรูปที่ 4.2 (Screw Feeder)ที่สามารถปรับความเร็วรอบได้ตามความเหมาะสม ใส่ยางต้องขอบปากรับวัสดุให้มิดชิดไม่ให้มีช่องว่างระหว่างสายพานและทำใบปาดวัสดุเพิ่มในทางด้านหน้าของสายพานเพื่อไม่ให้เศษมันติดตามล้อลูกกลิ้ง ทั้งเป็นการทำความสะอาดสายพาน มันเต๋าที่พบในลักษณะนี้มีลักษณะสภาพดีหากนำไปทำให้แห้งโดยการตากแดดแล้วสามารถนำมาขายได้ในราคาสินค้าคุณภาพต่ำได้



รูปที่ 4.3 เครื่องลำเลียงด้วยสกรู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสูญเสียจากการขนส่งของกระพ้อลำเลียง ทั้ง 4 ตัว มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อการผลิตมันสำปะหลังสด 1 ตัน ดังนี้

1. จากHopper ใต้เครื่องหั่นไปยังเครื่องฟลูอิดไดซ์เบดตัวที่ 1 (มันเต๋ายังไม่ผ่านการอบ)
   มีน้ำหนัก 2 กิโลกรัมต่อตันมันสด
2. จากเครื่องอบฟลูอิดไดซ์เบดตัวที่ 2 ไปยังเครื่องโรตารี่ดรัม (มันเต๋าผ่านการอบแล้ว)
   มีน้ำหนัก 1.3 กิโลกรัมต่อตันมันสด
3. จากเครื่องอบโรตารี่ดรัมไปยังเครื่อง LSU (มันเต๋าผ่านการอบแล้ว)
   มีน้ำหนัก 1 กิโลกรัมต่อตันมันสด
4. จากเครื่อง LSU ไปยังไซโล (มันเต๋าอบเสร็จเรียบร้อย)
   มีน้ำหนัก 0.2 กิโลกรัมต่อตันมันสด

หมายเหตุ พื้นที่ใต้กระพ้อทั้ง 4 ตัวมีปริมาตรเท่ากัน น้ำหนักที่ต่างกันเกิดจากปริมาณน้ำในมันสำปะหลังลดลงจากการระเหยโดยการอบแห้ง

<u>การแก้ไข</u> ในส่วนนี้ได้มีการแก้ไขแล้วโดยการทำให้พื้นที่ใต้กระพ้อให้มีขนาดลดลง โดยลดความสูงประมาณ 10 เซนติเมตร มันเต๋าในส่วนนี้สภาพดีนำไปทำให้แห้งแล้วสามารถนำมาขายได้ในราคาสินค้าคุณภาพต่ำได้



รูปที่ 4.4 พื้นที่ใต้กระพ้อที่ได้ทำการแก้ไขแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) ความสูญเสียจากการเคลื่อนไหว (Motion)

ปัญหา คนสับเหง้าจัดท่าทางไม่เหมาะสมขณะทำงานจากการหยิบวัตถุไม่ถนัดต้องก้มและเอียงร่างกาย การจัดท่านั่งในการทำงานไม่ถนัด ส่งผลให้ความเร็วและประสิทธิภาพในการทำงานลดลง

การแก้ไข ศึกษาจัดลักษณะท่าทางให้เหมาะสมกับสรีระและการเคลื่อนไหว ทำที่นั่งในตำแหน่งที่ไม่ต้อง เอื้อมหยิบหัวมันสำปะหลัง มีที่ทิ้งเหง้าใส่ถุง ลดเวลาในการทำความสะอาด จัดระบบการพักการทำงานเพื่อผ่อนคลายและพัฒนาสุขภาพอนามัยของพนักงาน



รูปที่ 4.5 การจัดวางตำแหน่งคนสับเหง้าที่ดี

ที่มา: Thai PBS , 2559

5) ความสูญเสียจากกระบวนการผลิต (Processing)

ปัญหา ใช้เครื่องจักรไม่เหมาะสมกับลักษณะวัตถุดิบจึงทำให้ผลิตสินค้าได้ไม่ตรงตามความต้องการของลูกค้า

การแก้ไข ออกแบบเครื่องจักรใหม่ ปรับปรุงเครื่องจักรและปรับค่าต่าง ๆให้เหมาะสมกับการอบเผื่อให้ได้ความชื้นตามที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6) ความสูญเสียจากการรอคอย (Delay)

ปัญหา เกิดจาก 3 ปัจจัย ได้แก่เครื่องจักร วัตถุดิบและแรงงาน

1. จากเครื่องจักรเช่นการหยุดเดินเครื่องเมื่อเครื่องจักรชำรุดต้องทำการซ่อมแซมทำให้เสียเวลาในการหยุดทำการผลิต
2. จากวัตถุดิบ หาวัตถุดิบที่ตรงความต้องการของโรงงานไม่ได้หรือขาดแคลนวัตถุดิบ ไม่มีแผนสำรองในการสั่งซื้อและ
3. จากแรงงาน ที่อาจเกิดการหยุดงานเนื่องมาจากการลาป่วย ลากิจหรือลาพักผ่อน ทำให้ขาดคนทำงานในตำแหน่งนั้น ๆ ซึ่งทำให้การทำงานดำเนินการได้ช้าลงหรือขาดการดูแลในหน้าที่นั้น

การแก้ไข เครื่องจักร – วางแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร เป็นการตรวจเช็คและป้องการชำรุดในขณะทำงานและเตรียมแผนการซ่อมแซม เมื่อเครื่องจักรชำรุดจะสามารถซ่อมแซมได้อย่างรวดเร็ว จัดทำบัญชีอะไหล่ที่ต้องเปลี่ยนตามรอบเวลา ทำแบบฟอร์มการตรวจเช็คเครื่องจักรตามรอบ อาทิประจำวัน ประจำเดือน ประจำ 3 เดือน จัดทำฟอร์มการแก้ไขปัญหาเครื่องจักร เมื่อพบปัญหาสามารถแก้ไขได้อย่างรวดเร็ว เช่น เครื่องหั่นเต๋าหยุดการทำงานอัตโนมัติ ให้ทำการเปิดภายในตัวเครื่องเพื่อสำรวจสิ่งผิดปกติ เมื่อพบสิ่งผิดปกติคือมันเต๋าติดค้างภายในตัวเครื่องตรงช่องทางออกในปริมาณมากจนอุดตันทำให้ใบมีดไม่ทำงานเนื่องจากมันมีสภาพนิ่ม วิธีการแก้ไข ทำความสะอาดภายในตัวเครื่องหั่นให้สะอาดและหมั่นสังเกตการปริมาณมันเต๋าที่ออกจากเครื่องหั่นเมื่อเริ่มมีปริมาณน้อยผิดปกติ ทำการหยุดเครื่องเพื่อดูสิ่งผิดปกติ หรือตัวอย่างการตรวจสภาพเครื่องทำความสะอาดหัวมันสำปะหลังประจำวันดังภาพที่ 4.5 เกณฑ์การให้คะแนนในช่องประสิทธิภาพ คุณภาพ ความสะอาด ความปลอดภัย ทำการให้คะแนนเป็นตัวเลขหมายเลข 1=แย่ 2=พอใช้ 3=ดี 4=ดีมาก อาทิเช่นการตรวจสอบน้ำในถังเก็บน้ำที่ต้องทำการตรวจสอบเนื่องจากหากมีปริมาณไม่เพียงต่อหรือสกปรกมาจะส่งผลต่อการทำงานของปั๊มและทำให้หัวพ่นละอองน้ำอุดตันส่งผลให้ทำความสะอาดมันสำปะหลังได้ไม่สะอาด มีสิ่งปลอมปนเข้าไปในกระบวนการผลิตได้ การตรวจสอบในกรณีที่ปริมาณน้ำถึงขีดตรงขอบใต้ตะแกรงพอดี ให้คะแนนในช่องประสิทธิภาพเท่ากับ 4หมายเลขสี่ลงในช่อง ทำการเขียนแต่คุณภาพน้ำมีเศษเปลือกและสิ่งสกปรกปานกลางถึงมาก ให้คะแนนในช่องคุณภาพเท่ากับ 2 ซึ่งอาจหมายถึงควรทำการเปลี่ยนถ่ายน้ำ เมื่อน้ำสกปรกส่งผลต่อปั๊มและหัวฉีด ซึ่งอาจทำให้หัวฉีดพ่นน้ำอุดตันได้จึงให้คะแนนความปลอดภัยเท่ากับ 2 และให้คะแนนความสะอาดจากความสะอาดของน้ำดูจากสิ่งสกปรกที่อยู่ในน้ำว่ามี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณมากน้อยเท่าใดจึงให้คะแนนในช่องความสะอาดเท่ากับ 1 เมื่อทำการตรวจเช็คตามจำนวนรายการแล้วให้ทำเครื่องหมายถูกในช่องวันที่และช่วงเวลาที่ทำการตรวจสอบ

การตรวจสภาพเครื่องทำความสะอาดหัวมันสำปะหลังประจำวัน

	หัวข้อในการตรวจสอบ	วิธีการ	มาตรฐาน	ประสิทธิภาพ	คุณภาพ	ความปลอดภัย	ความสะอาด	วันที่/กะ	1	2	3
1	ตรวจสอบปริมาณน้ำในถังเก็บน้ำ	ดูด้วยสายตา	ปริมาณน้ำถึงขีดก่อนตะแกรงรองสิ่งสกปรก					Day			
								Night			
								Mid Night			
2	ตรวจสอบลูกปืนมีเสียงดังผิดปกติหรือไม่	ฟังเสียง	ขณะเครื่องทำงานต้องไม่มีเสียงดังผิดปกติ					Day			
								Night			
								Mid Night			
3	หัวฉีดน้ำมีการอุดตันหรือไม่	ดูด้วยสายตา	น้ำพ่นเป็นละอองฝอย					Day			
								Night			
								Mid Night			

รูปที่ 4.6 ตัวอย่างแผนการบำรุงรักษาประจำวัน

วัตถุดิบ – วางแผนการซื้อวัตถุดิบล่วงหน้าตามแผนการผลิต และมีแผนสำรองในการจัดหาหรือจัดซื้อวัตถุดิบ มีแหล่งซื้อวัตถุดิบสำรองไม่ต่ำกว่า 3 แห่ง เมื่อเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉินหรือวัตถุดิบไม่เพียงพอต่อความต้องการในการผลิต

แรงงาน – ฝึกฝนและพัฒนาให้พนักงานมีความรู้ ความสามารถ และทักษะที่หลากหลายในการปฏิบัติงาน สามารถทำงานทดแทนกันได้

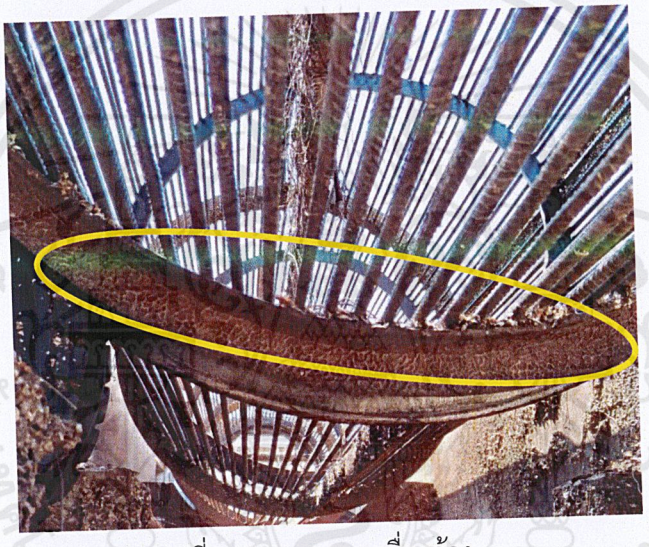
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7) ความสูญเสียจากการเกิดของเสีย (Defect)

ผลจากการเก็บข้อมูลค่าความสูญเสียจากการเกิดของเสียในแต่ละจุด คิดเฉลี่ยจากการรวบรวมข้อมูล โดยคิดต่อการผลิตมันสำปะหลังสด 1 ตัน (ตันมันสด) ทั้งหมด 4 จุด ได้แก่

1. เครื่องทำความสะอาดหัวมันสำปะหลัง

จะพบ เศษเปลือกมัน ดิน และหัวมันสำปะหลังขนาดเล็ก มีทั้งแบบเปียกและแห้งดังรูปที่ 4.7 น้ำหนักรวมเฉลี่ย 47.4 กิโลกรัมต่อตันมันสด มันสำปะหลังชิ้นเล็กเส้นผ่านศูนย์กลาง 2-3 เซนติเมตรหล่นลงมาเกิดจากความผิดพลาดของเครื่องจักรที่รอยเชื่อมเหล็กหลุดดังรูปที่ 4.6 เมื่อหัวมันสำปะหลังมาติดตรงร่องตะแกรงทำให้เหล็กเกิดการโก่งและหลุดลอดออกมาภายนอกเครื่องจักร



รูปที่ 4.7 ตะแกรงเครื่องล้าง

ในส่วนของดินและเศษเปลือกที่ออกมาจากการทำความสะอาดหัวมันสำปะหลัง สามารถนำไปทำปุ๋ยเพื่อเพิ่มธาตุอาหารให้ดินได้โดยไม่ต้องทิ้งไปอย่างเปล่าประโยชน์



รูปที่ 4.8 เศษเปลือกและดินจากเครื่องทำความสะอาดหัวมันสำปะหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. จุดคัดแยกเหง้ามันสำปะหลัง

เหง้ามันสำปะหลังดังรูปที่ 4.8 เป็นส่วนที่ต้องคัดแยกออกเพราะจะเป็นสิ่งปลอมปนในผลิตภัณฑ์ ปริมาณน้ำหนักสามารถเพิ่มขึ้นหรือลดลงขึ้นอยู่กับความชำนาญ ทักษะของคนหั่น และเหง้าที่มากับวัตถุดิบที่นำเข้ามา โดยมีน้ำหนักเฉลี่ยอยู่ที่ 32.6 กิโลกรัมต่อตันมันสด

เหง้ามันสำปะหลังสามารถนำมาทำเป็นปุ๋ยและนำส่วนที่เป็นเนื้อไม้ไปตากแดดให้แห้งแล้วนำมาเป็นเชื้อเพลิงในการอบแห้งในกระบวนการต่อไปได้



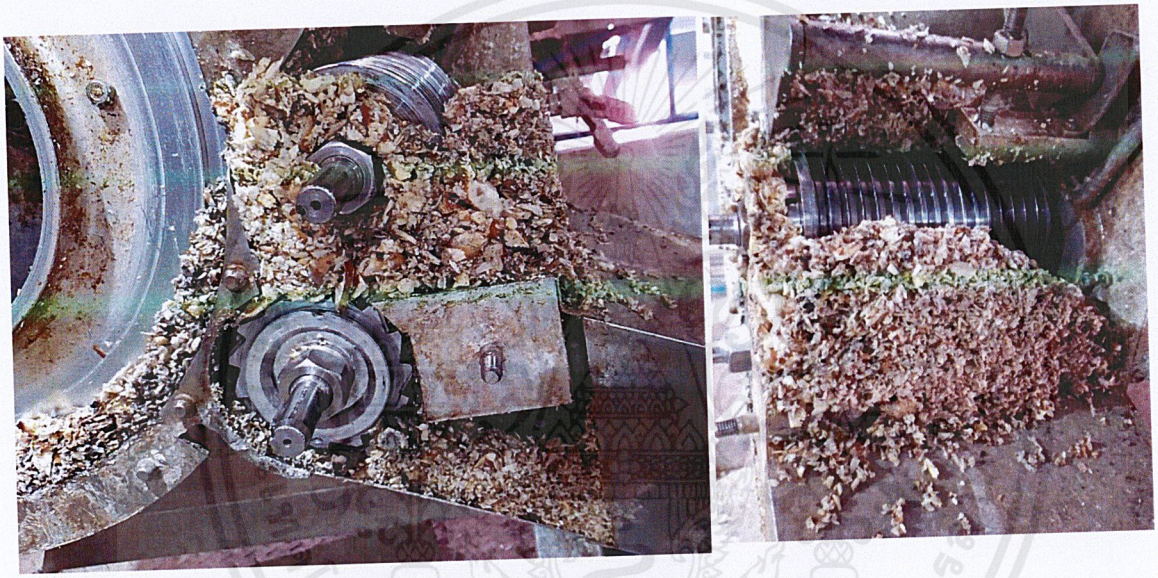
รูปที่ 4.9 เหง้ามันสำปะหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เครื่องหั่นเต๋า

เกิดจากการทำความสะอาดเศษมันภายในเครื่องหั่นเต๋าดังรูปที่ 4.10 เนื้อมันเข้าไปติดในร่องใบมีด ทำให้หั่นออกมาเป็นชิ้นเล็ก ไม่เป็นรูปทรงเต๋า ระยะเวลาในการทำความสะอาดขึ้นอยู่กับสภาพของหัวมันสำปะหลัง ถ้ามีลักษณะนิ่ม ความถี่ในการทำความสะอาดบ่อยขึ้นกว่าปกติ ถ้าลักษณะแข็ง ส่วนใหญ่จะไม่เกิน 1 ชั่วโมงก็ทำความสะอาด และมีเศษเปลือกอยู่ตามปากทางเข้าเครื่องหั่นดังรูปที่ 4.11 โดยมีน้ำหนักเศษมันสำปะหลังเฉลี่ย 3.9 กิโลกรัมต่อตันมันสด

โดยเศษเปลือกที่พบสามารถนำไปทำเป็นปุ๋ย และเศษมันสำปะหลังในเครื่องที่มีชิ้นเล็ก นิ่มและเป็นก้อน สามารถไปตากแห้งแล้วนำมาขายต่อได้ในราคาของสินค้าคุณภาพต่ำหรือทำเป็นปุ๋ย



รูปที่ 4.10 เศษมันสำปะหลังในเครื่องหั่นเต๋า

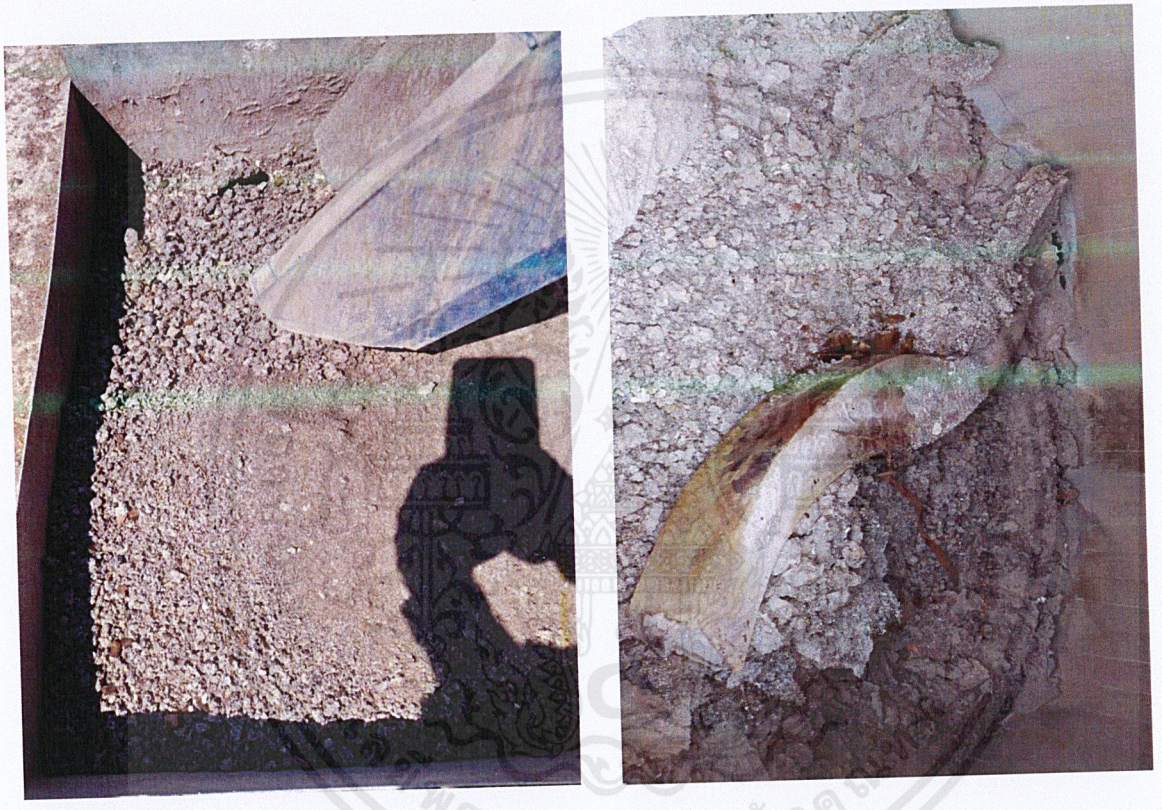


รูปที่ 4.11 ปากทางเข้าเครื่องหั่นที่มีเศษเปลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ขี้เถ้าหลังการเผาไหม้

ขี้เถ้าที่พบมีลักษณะเป็นก้อนแข็งและเป็นผงดังรูปที่ 4.12 เป็นของเสียที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงไม้สับ โดยมีน้ำหนักเฉลี่ย 4.1 กิโลกรัมต่อไม้สับ 1 ตัน สามารถนำไปตรวจคุณสมบัติของขี้เถ้าเพื่อหาประโยชน์ ส่วนใหญ่มีคุณสมบัติช่วยปรับปรุงค่า pH ในดินถ้าไม่พบประโยชน์ต้องทำการกำจัดโดยการฝังกลบ

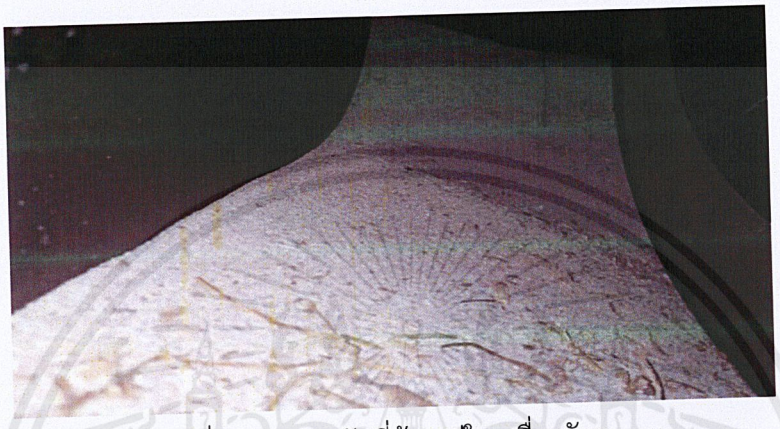


รูปที่ 4.12 ขี้เถ้าจากการเผาไหม้เชื่อเพลิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. อื่น ๆ

พบการปลิวตามลมของมันเต๋าชิ้นเล็กที่ทางออกท่อลม และค้างภายในเครื่องจักร ดังในรูปที่ 4.13 และ 4.14 สามารถแก้ไขได้โดยทำไซโคลนไว้ดักจับฝุ่น ผงมันสำปะหลังที่ทางออกท่อลม เศษผงมันสำปะหลังในส่วนนี้สามารถนำไปขายได้



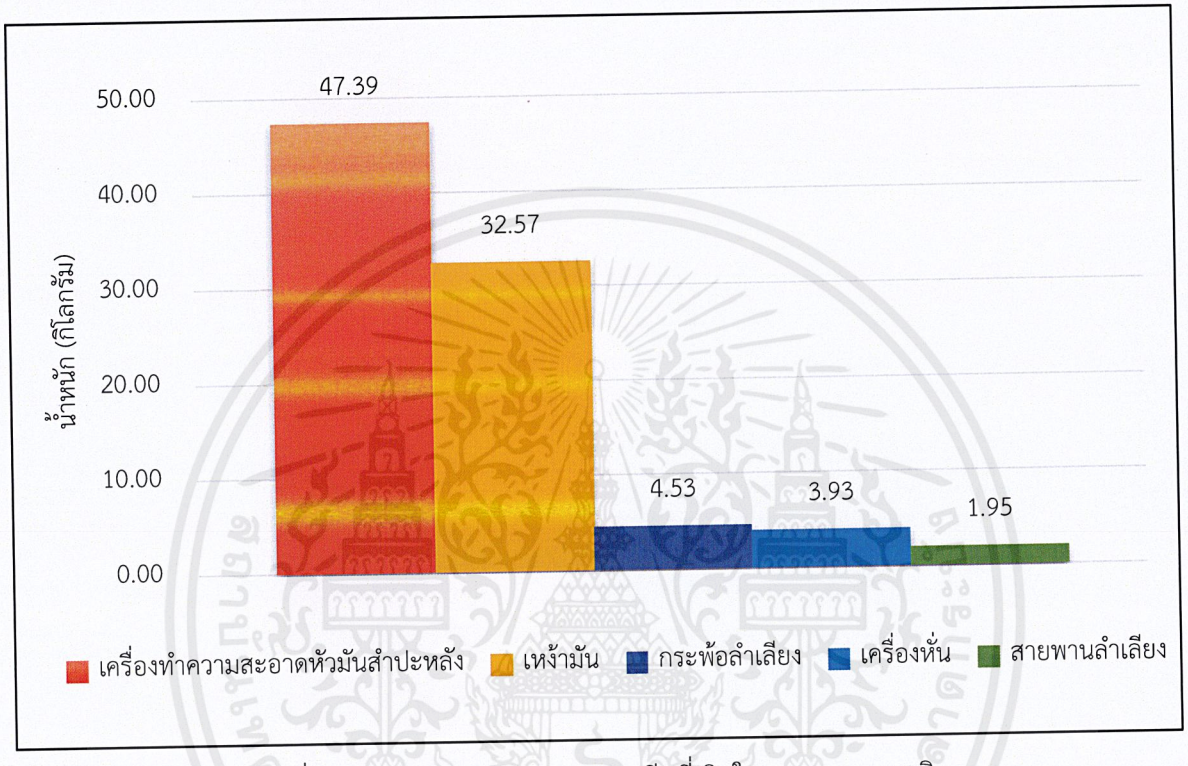
รูปที่ 4.13 เศษมันที่ค้างอยู่ในเครื่องจักร



รูปที่ 4.14 เศษมันที่ปลิวตามทางออกของท่อลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากความสูญเสียจากการเกิดของเสียทั้ง 4 จุด ได้แก่เครื่องทำความสะอาดหัวมันสำปะหลัง จุดคัดแยกเหง้า เครื่องหั่นเต๋า และขี้เถ้า สามารถเรียงลำดับส่วนที่เกิดความสูญเสียจากมากไปน้อย ส่วนที่เกิดของเสียมากที่สุดคือ เครื่องทำความสะอาดมันสำปะหลัง รองลงมาคือเหง้ามันสำปะหลัง กระพ้อลำเลียง เครื่องหั่นเต๋าและสายพานลำเลียงตามลำดับได้ดังรูปที่ 4.15



รูปที่ 4.15 กราฟแสดงค่าความสูญเสียที่เกิดในกระบวนการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 หาจุดคุ้มทุนของกระบวนการการผลิตมันสำปะหลังหั่นเต๋าอบแห้ง

ในการผลิตมันสำปะหลังหั่นเต๋าอบแห้ง ที่อัตราการผลิตมันสำปะหลังสด 4 ตัน/วัน มีค่าใช้จ่ายจากค่ามันสำปะหลังสด ค่าเชื้อเพลิงไม้สับ ค่าไฟฟ้า ค่าน้ำ ค่าน้ำมันรถตัก ค่าถุงบรรจุภัณฑ์ และค่าแรงงานเมื่อคิดตามผลผลิตมันเต๋าอบแห้ง 1 ตัน มีค่าใช้จ่ายในการผลิตดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลค่าใช้จ่ายในการผลิตมันเต๋าอบแห้ง 1 ตัน

รายการ	ปริมาณ	หน่วย	ราคา/หน่วย	รายจ่าย (บาท)	รายได้ (บาท)
มันสำปะหลังหั่นเต๋าอบแห้ง	1,000	กิโลกรัม	7.3		7,300.0
มันสำปะหลังสด	2,546	กิโลกรัม	2.1	5,397.5	
ไฟฟ้า	5.349	หน่วย	3.2	1,347.9	
ค่าแรงงาน	5	คน	500.0	2,500.0	
ค่าถุงบรรจุภัณฑ์	1	ถุง	250.0	250.0	
ค่าเชื้อเพลิงรถตักล้อยาง	2.55	ลิตร	26.4	67.2	

แยกออกเป็นค่าใช้จ่ายคงที่กับค่าใช้จ่ายแปรผันดังนี้

1) ค่าใช้จ่ายคงที่

ค่าแรงงาน = 2,500 บาท

2) ค่าใช้จ่ายแปรผัน

มันสด = 5,397.52 บาท ไม้สับ = 2,709.4 บาท ไฟฟ้า = 1,347.95 บาท

น้ำมันรถตัก = 67.21 บาท ถุงบรรจุภัณฑ์ = 250 บาท

=> รวมเป็นเงิน 9,772 บาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากสูตรการหาจุดคุ้มทุน

ราคาขาย x จำนวนสินค้า = รายจ่ายคงที่ + รายจ่ายผันแปรต่อชิ้น

ราคาขายมันเต๋าที่โรงงานกำหนดคือ 7,300 บาท/ตัน ผลิตมันเต๋าอบแห้งได้วันละประมาณ 2 ตัน คำนวณหาว่าต้องผลิตสินค้าเท่าใดจึงจะคุ้มทุน

<u>การหาจุดคุ้มทุนของหน่วยขาย</u>

$$\text{ปริมาณสินค้า} \left(\frac{\text{ตัน}}{\text{วัน}}\right) = \frac{\text{รายจ่ายคงที่}}{\text{ราคาสินค้า} - \text{รายจ่ายแปรผัน}}$$

$$= \frac{2,500}{7,300-9,772} = -1.01 \text{ ตัน/วัน}$$

ผลจากการคำนวณติดลบซึ่งหมายความว่าผลิตเท่าใดก็ขาดทุน ถ้าขาย ในราคา 7,300 บาท/ตัน ไม่ว่าใช้ระยะเวลานานเท่าใดก็ไม่สามารถถึงจุดคุ้มทุนจึงนำมาคำนวณใหม่ ถ้าผลิตมันเต๋าอบแห้งวันละ 2 ตัน จะต้องขายในราคาเท่าใดจึงจะถึงจุดคุ้มทุน

<u>การหาจุดคุ้มทุนของราคาขาย</u>

$$\text{ราคาสินค้า} \left(\frac{\text{บาท}}{\text{ตัน}}\right) = \frac{\text{รายจ่ายคงที่} + (\text{รายจ่ายแปรผันต่อชิ้น X ปริมาณสินค้า})}{\text{ปริมาณสินค้า}}$$

$$= \frac{2,500 + (9,772 \text{x } 2)}{2} = 11,022 \text{ บาท/ตัน}$$

ดังนั้นจึงต้องทำการขายมันเต๋าอบแห้งในราคา 11,022 บาท/ตัน ต่อการผลิตมันเต๋าอบแห้งได้วันละ 2 ตัน ซึ่งในราคานี้อาจสูงเกินที่จะสามารถขายสินค้าได้ อัตราการผลิตต่อวันของโรงงานสามารถผลิตได้น้อยเนื่องจากการติดตั้งเครื่องจักรไม่เหมาะสมกับการอบแห้งมันเต๋า เมื่อทำการปรับตั้งให้สามารถทำการอบแห้งได้ตามความชื้นที่บริษัทกำหนดไว้จึงสามารถทำการผลิตได้น้อยกว่าความสามารถของเครื่องจักร เมื่อสามารถแก้ไขปัญหาโดยทำให้มีอัตราการผลิตเพิ่มขึ้นจึงจะสามารถคิดหาจุดคุ้มทุนได้ ถ้าไม่สามารถเพิ่มอัตราการผลิตได้ การผลิตก็ไม่สามารถไปถึงจุดคุ้มทุนได้ถึงแม้ว่าจะมีการลดค่าใช้จ่ายจากการซื้อมันสำปะหลังสดหรือเชื้อเพลิงในราคาที่ต่ำลดกว่าปัจจุบัน รวมถึงการแก้ไขส่วนต่าง ๆแล้วก็ตาม

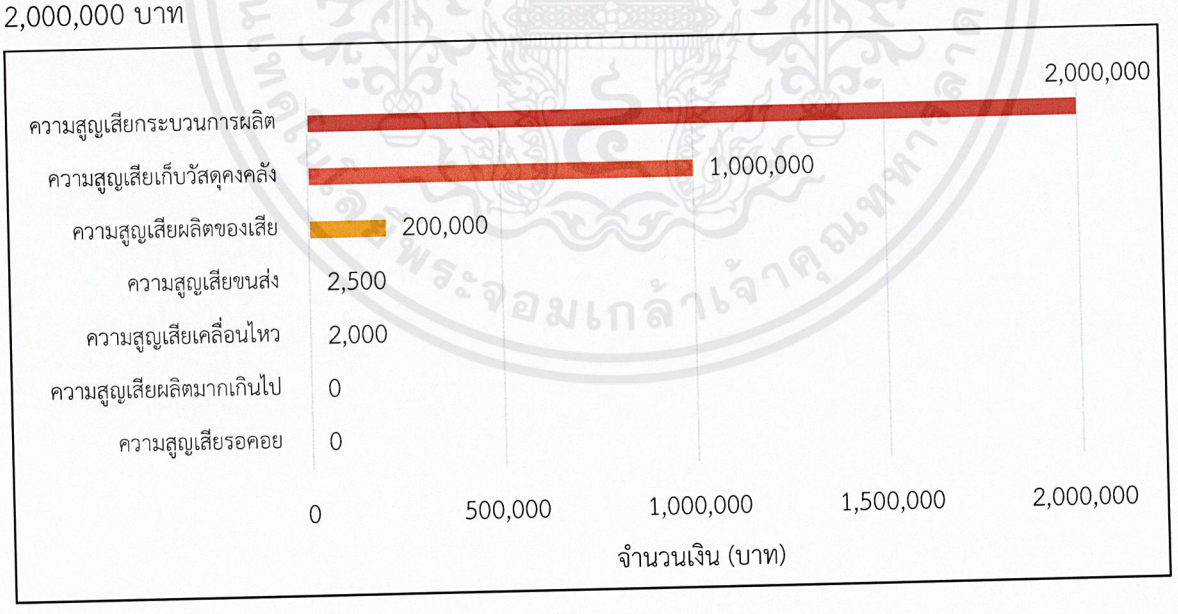
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 แนวทางการจัดอันดับความสำคัญในการแก้ไขความสูญเสียที่เกิดขึ้นภายในโรงงาน

จากความสูญเสียที่เกิดขึ้นภายในโรงงานสามารถจัดอันดับในการแก้ไขตามปัจจัยงบประมาณและเวลาเพื่อเป็นตัวเลือกในการแก้ไขได้ดังนี้

1. แนวทางการแก้ไขโดยใช้งบประมาณในการแก้ไขน้อยที่สุด

จากการวิเคราะห์ค่าความสูญเสียที่ควรแก้ไขโดยใช้งบประมาณน้อยที่สุด 2 ลำดับแรกเป็นการแก้ไขโดยการไม่ใช้งบประมาณคือ ความสูญเสียจากการผลิตมากเกินไปและความสูญเสียจากการรอคอย เนื่องจากวิธีการแก้ไขเป็นการใช้ความคิดในการวางแผนและการจัดการ ลำดับที่ 2 คือความสูญเสียจากการเคลื่อนไหวใช้งบประมาณในการจัดทำที่นั่งในการคัดแยกเหง้า จำนวน 2 ที่นั่งใช้งบประมาณ 2,000 บาท ลำดับที่ 3 คือความสูญเสียจากการขนส่ง ใช้งบประมาณในการซื้ออุปกรณ์เพื่อทำปากรองรับวัสดุและใบปาดวัสดุประมาณ 2,500 บาท ลำดับที่ 4 คือความสูญเสียจากการผลิตของเสีย ควรติดตั้งไซโคลนดักจับฝุ่นจากทางออกท่อลม ใช้งบประมาณในการสั่งซื้อ ประมาณ 200,000 บาท ลำดับที่ 5 คือความสูญเสียจากการเก็บวัสดุคงคลัง ต้องใช้งบประมาณจำนวนมากทำการสร้างคลังเก็บวัสดุที่สามารถควบคุมความชื้นได้ ใช้งบประมาณอย่างต่ำ 1,000,000 บาท และลำดับสุดท้ายคือความสูญเสียจากกระบวนการผลิต ที่ต้องใช้งบประมาณในการออกแบบปรับปรุงหรือเพิ่มจำนวนเครื่องจักรและอาจต้องใช้งบในการศึกษาวิจัยเพิ่มเติม ความสูญเสียจากกระบวนการผลิต เป็นการแก้ไขที่ต้องใช้งบประมาณมากที่สุดซึ่งอาจมีมูลค่าไม่ต่ำกว่า 2,000,000 บาท

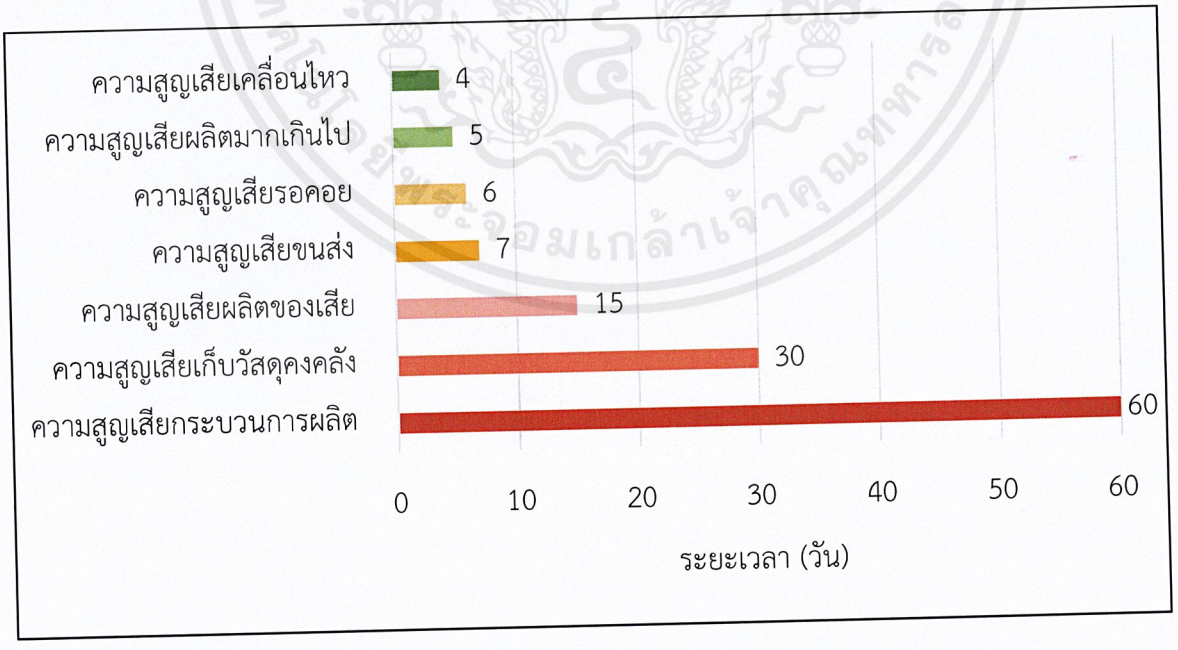


รูปที่ 4.16 กราฟแสดงงบประมาณที่ใช้ในการแก้ไขความสูญเสียในลักษณะต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. แนวทางการแก้ไขโดยใช้ระยะเวลาในการแก้ไขน้อยที่สุด

ลำดับแรกที่ใช้ระยะเวลาในการแก้ไขน้อยที่สุดลำดับที่ 1 ความสูญเสียจากการเคลื่อนไหว ทำการแก้ไขโดยการจัดลักษณะการนั่งและทำที่นั่งในการคัดแยกเหง้ามันสำปะหลังให้เหมาะสมกับสถานที่ โดยใช้เวลาประมาณ 4 วันในการแก้ไข ลำดับที่ 2 คือความสูญเสียจากการผลิตมากเกินไป แก้ไขโดยวางแผนการผลิตให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า ที่อาจต้องทำระบบเพิ่มเติมในการช่วยจัดแผนการผลิตเพื่อความถูกต้องและแม่นยำมากขึ้น โดยใช้เวลาในการแก้ไขประมาณ 5 วัน ลำดับที่ 3 คือความสูญเสียจากการรอคอย ที่แก้ไขโดยการทำแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร วางแผนการสั่งซื้อวัตถุดิบ เชื้อเพลิงไม้สับและการฝึกอบรมพนักงานให้มีความรู้ในหลากหลายด้าน ใช้ระยะเวลาประมาณ 6 วันในการแก้ไข ลำดับที่ 4 คือความสูญเสียจากการขนส่ง โดยการแก้ไขในส่วนของสายพานโดยการปิดช่องว่างระหว่างสายพานและการทำใบปาดวัสดุทางด้านหน้าของสายพาน ใช้ระยะเวลาไม่เกิน 7 วัน ลำดับที่ 5 คือความสูญเสียจากการผลิตของเสีย แก้ไขโดยนำของเสียมาเพิ่มมูลค่าและทำประโยชน์ตามแนวทางการแก้ไขในหัวข้อ 4.1 โดยนำเศษมันเต่ามาตากแดดให้แห้งแล้วจึงนำไปขายเป็นสินค้าคุณภาพต่ำ หรือการนำเหง้าไปตากแห้งเพื่อนำมาเป็นเชื้อเพลิง โดยใช้เวลาในการตากประมาณ 2-3วันเพื่อทำให้แห้งตามสภาพอากาศและการติดตั้งไซโคลนเพื่อดักฝุ่น ใช้เวลาในการติดตั้งประมาณ 15 วัน ลำดับที่ 6 คือความสูญเสียจากการเก็บวัสดุคงคลัง ใช้ระยะเวลาในการออกแบบและสร้างคลังเก็บวัสดุที่สามารถควบคุมความชื้นได้ประมาณ 30 วัน ลำดับสุดท้ายคือความสูญเสียจากกระบวนการผลิต ที่ต้องใช้ระยะเวลานานในการออกแบบปรับปรุงเครื่องจักรให้มีความเหมาะสมและมีกำลังการผลิตเพียงพอต่อความต้องการของผู้ซื้อ อาจใช้ระยะเวลามากกว่า 60 วัน



รูปที่ 4.17 กราฟแสดงระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขความสูญเสียในลักษณะต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 ปัญหาและอุปสรรค

ช่วงเวลาในการทำงานวิจัยและเก็บข้อมูล เป็นช่วงฤดูฝนที่มีการเก็บกู้มันสำปะหลังน้อยไม่ใช่ช่วงฤดูกาลที่ทำการเก็บกู้ จึงทำให้มีข้อมูลค่าความสูญเสียน้อยมีจำนวนในการเก็บข้อมูลซ้ำได้น้อย ช่วงเวลาในการเก็บข้อมูลมีอย่างจำกัดไม่เพียงพอต่อการทำสถิติ ซึ่งไม่ได้เกิดผลเสียเพียงอย่างเดียวทำให้ได้ทราบถึงปัญหาในหลายด้านจากช่วงฤดูกาลทั้งยังเป็นการแนวทางในการเตรียมความพร้อมสำหรับปัญหาที่จะเกิดขึ้นซ้ำจากช่วงฤดูฝนได้อีกด้วย เช่นปัญหาจากการมีวัตถุดิบที่ไม่เพียงพอต่อการผลิตและเปอร์เซ็นแป้งมันสำปะหลังน้อยจึงไม่เหมาะสมแก่การผลิตของโรงงาน ปัญหาในการเก็บวัตถุดิบเนื่องจากโรงงานไม่มีคลังเก็บสินค้า จึงมีการเก็บวัตถุดิบและเชื้อเพลิงไว้ด้านนอกอาคารโรงงาน เมื่อฝนตกจึงทำให้มันสำปะหลังเกิดการเน่าเสียได้อย่างรวดเร็วและทำให้ไม้สับเชื้อเพลิงมีความชื้น เมื่อนำมาเผาส่งผลให้เผาไหม้ได้ยากขึ้น และจุดคัดแยกเหง้าที่อยู่ด้านนอกอาคารโรงงานยังไม่มีหลังคาที่มิดชิดมากพอทำให้พนักงานและมันสำปะหลังเปียก ปัจจุบันได้มีการทำแก้ไขจุดคัดแยกเหง้า โดยการทำหลังคาครอบคลุมพื้นที่คัดแยกเหง้าจนถึงการขนส่งมันสำปะหลังเข้าไปในอาคารโรงงานทำให้สภาพอากาศไม่ส่งผลกระทบต่อการทำงานของพนักงานจึงสามารถทำงานได้อย่างเต็มที่ และเนื่องจากโรงงานได้เริ่มทำการผลิตได้ไม่นานนักจึงมีปัญหาในการผลิต ทำการอบมันเต๋าไม่ได้ตามความชื้นที่ต้องการและการออกแบบในบางส่วนไม่เหมาะสม จึงได้มีทีมงานวิจัยศึกษาการอบแห้งมันสำปะหลังหั่นเต๋าขึ้นเพื่อหาเงื่อนไขที่เหมาะสมในการอบแห้งให้ได้ความชื้นของผลิตภัณฑ์ตามที่บริษัทต้องการและทางบริษัทได้ทำการแก้ไขในส่วนที่มีการออกแบบไม่เหมาะสมต่อการใช้งานในบางจุด เนื่องจากระยะเวลาไม่เพียงพอส่งผลให้ผู้วิจัยไม่สามารถเก็บข้อมูลเพิ่มเติมได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากผลการเก็บข้อมูลในการผลิตมันสำปะหลังหั่นเต๋าอบแห้ง ที่ใช้มันสำปะหลังสดในการผลิต 1 ตัน จะแบ่งสัดส่วนได้ดังนี้ มันสำปะหลังหั่นเต๋าอบแห้ง 39 เปอร์เซ็นต์ น้ำที่สูญหายไปจากการอบ 50 เปอร์เซ็นต์ ค่าความสูญเสียที่เก็บค่าได้ 9 เปอร์เซ็นต์ และอื่น ๆอีก 2 เปอร์เซ็นต์ที่ปลิวไปตามท่อลมหรือค้างอยู่ในเครื่องจักร

จากการวิเคราะห์โดยใช้หลักการลดความสูญเสีย 7 ลักษณะมาจำแนกการเกิดความสูญเสียต่าง ๆ ภายในโรงงานที่สามารถเก็บค่าได้ พบว่าการเกิดความสูญเสียจากการผลิตของเสียมีการเกิดขึ้นมากสุดถึง 84 กิโลกรัมต่อการผลิตมันสำปะหลังสด 1 ตัน ประกอบด้วยดิน เปลือก เศษหิน เหง้ามันสำปะหลัง ซึ่งเกิดขึ้นจากการทำงานของเครื่องจักรเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงได้ยาก สามารถนำของเสียในส่วนนั้นมาทำประโยชน์ต่อได้ ความสูญเสียที่มากเป็นอันดับที่ 2 คือความสูญเสียจากการขนส่ง พบมันเต๋าสภาพพอใช้ สามารถนำไปทำให้แห้งและขายได้ในราคาสินค้าคุณภาพต่ำ จากการจัดอันดับโดยพิจารณาจากงบประมาณในการแก้ไขพบว่าลักษณะที่มีการใช้งบประมาณน้อยที่สุดคือความสูญเสียจากการผลิตมากเกินไป ความสูญเสียจากการรอคอยและความสูญเสียจากการเคลื่อนไหว เนื่องจากเป็นวิธีการแก้ไขโดยใช้ความคิดในการวางแผนและการจัดการปัญหาต่าง ๆ จึงไม่ต้องใช้งบประมาณในการปรับปรุงแก้ไข และลักษณะที่มีการใช้งบประมาณมากที่สุดคือความสูญเสียจากกระบวนการผลิตซึ่งต้องใช้งบประมาณจำนวนมากในการปรับปรุงเครื่องจักรหรือเพิ่มจำนวนเครื่องจักรเพื่อให้การผลิต มีอัตราที่เพิ่มขึ้นและมีประสิทธิภาพในการอบมันเต๋าให้มีเงื่อนไขของสินค้าตามที่โรงงานกำหนด และการจัดอันดับโดยพิจารณาการใช้ระยะเวลาในการแก้ไขปัญหาของความสูญเสียลักษณะต่าง ๆ พบว่าลักษณะความสูญเสียที่ใช้เวลาในการแก้ไขน้อยที่สุดคือความสูญเสียจากการเคลื่อนไหว ซึ่งทำการแก้ไขโดยศึกษาการจัดลักษณะทางท่าในการทำงานและจัดทำที่นั่งให้เหมาะสม ใช้เวลาประมาณ 4 วันในการแก้ไข และลักษณะที่ใช้เวลาในการแก้ไขมากที่สุดคือความสูญเสียในการกระบวนการผลิต เนื่องจากต้องใช้ระยะเวลานานในการออกแบบปรับปรุงแก้ไขหรือเพิ่มจำนวนเครื่องจักร ใช้เวลาในสำรวจเครื่องจักรก่อนการแก้ไขและหลังการแก้ไขว่ามีการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางใดและดูผลลัพธ์ว่าสอดคล้องกับความต้องการของโรงงานหรือไม่ ใช้ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 เดือนในการแก้ไข

จากการวิเคราะห์ของผู้วิจัยเล็งเห็นว่าลักษณะที่ควรได้รับการแก้ไขมากที่สุดเนื่องจากส่งผลกระทบต่อปัญหาอื่น ๆคือความสูญเสียจากการผลิตมากเกินไป ซึ่งถ้าไม่แก้ไขในส่วนนี้อันดับแรกจะส่งผลให้เกิดปัญหาจากลักษณะอื่น ๆตามมา อย่างเช่นแผนการผลิตไม่สอดคล้องกับการตลาดทำให้การผลิตอาจจะมากกว่าหรือน้อยกว่าที่ลูกค้าต้องการ ทำให้เกิดปัญหาการเก็บสินค้าคงคลังมากใช้การดูแลรักษามากขึ้นตามไปด้วยและเมื่อเก็บเป็นเวลานาน ทำให้สินค้าขึ้นรา เสื่อมสภาพ ทำให้ขายได้ในราคาลดลง ลักษณะที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ควรแก้ไขรองลงมาคือความสูญเสียจากกระบวนการผลิต ที่เกิดจากการใช้เครื่องจักรไม่เหมาะสมกับวัตถุดิบ แก้ไขโดยการติดตั้งเครื่องจักรเพิ่ม เพิ่มกระบวนผลิต เช่น การนำมันเต๋ามาตากแดดก่อนเข้าเครื่องอบ หรือศึกษาพารามิเตอร์ของการใช้เครื่องจักรให้เหมาะสมกับวัตถุดิบในการผลิต ในส่วนนี้ทีมงานผู้ร่วมวิจัยได้ทำการศึกษาหาพารามิเตอร์ในการอบมันเต๋าให้ได้ตามเงื่อนไขที่ทางบริษัทต้องการ การแก้ไขปัญหาจากความสูญเสียจากกระบวนการผลิตจะสามารถเพิ่มกำลังการผลิตได้ เมื่อคำนวณหาจุดคุ้มทุนจากกำลังการผลิตจะไม่พบจุดคุ้มทุนของผลิตถ้าโรงงานไม่สามารถขายมันในราคาที่สูงกว่า 7,300 บาท/ตันได้ หมายความว่าไม่ว่าจะผลิตอย่างไรก็ตามจะไม่สามารถถึงจุดคุ้มทุนได้ จากเดิมราคาขายอยู่ที่ 7,300 บาท/ตัน หากจะแก้ไขควรขายในการ 11,022 บาท/ตัน ซึ่งเป็นราคาที่สูงเกินตลาดจะรับได้ ต้องทำการเพิ่มกำลังการผลิตขึ้น ทำให้ใช้รายจ่ายใกล้เคียงเดิมแต่มีปริมาณรายได้เพิ่มมากขึ้น

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. วางแผนการผลิตตามช่วงฤดูการเก็บกู้มันสำปะหลัง

   ช่วงเดือน พฤศจิกายน – เมษายน มีเก็บกู้มันสำปะหลังมาก

   ช่วงเดือน กรกฎาคม – สิงหาคม มีเก็บกู้มันสำปะหลังน้อย

   ช่วงที่มีการเก็บกู้เยอะทำการผลิตมากตาม เก็บสต๊อกไว้ขายในช่วงที่มีการเก็บกู้น้อยเพื่อไม่ให้สินค้าขาดตลาด หรืออาจจะทำการบำรุงรักษาเครื่องจักรในช่วงที่มีการผลิตน้อย
2. ควรเพิ่มอัตราการผลิตให้มากขึ้นอาจโดยการเพิ่มหรือปรับปรุงเครื่องจักรเพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้าหรือตลาด
3. งานวิจัยนี้เป็นกรณีศึกษาซึ่งในโรงงานแต่ละแห่งอาจมีความสูญเสียแตกต่างกันออกไป
4. การเลือกเงื่อนไขในการนำไปแก้ไขความสูญเสียทั้ง 7 ลักษณะเป็นการเสนอแนวทางตามปัจจัยงบประมาณและระยะเวลาในการแก้ไข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

[1] รื่นฤดี โยธาคุณ และคณะ. การลดความสูญเสีย 7 ลักษณะ ในโรงงานอุตสาหกรรม, คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2558.

[2] ปานมนัส ศิริสมบูรณ์. “สายพานลำเลียง”, วิศวกรรมการขนส่งวัสดุ เล่ม 1(พิมพ์ครั้งที่ 6),กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด มีน เซอร์วิส ซัพพลาย, 2559 , pp. 177-178.

[3] ปานมนัส ศิริสมบูรณ์. “กระพ้อลำเลียง”, วิศวกรรมการขนส่งวัสดุ เล่ม 2 (พิมพ์ครั้งที่ 2), 2547 , pp. 233–235.

[4] สุกัญญา จัตตุพรพงษ์.“เครื่องทำความสะอาดหัวมันสำปะหลัง”.[ออนไลน์].Available: http://www.thai-explore.net/search_detail/result/424.

[5] อี-บิซิเนส พลัส.“วิธีคำนวณ จุดคุ้มทุน B.E.P. หรือ Break Even Point”.[ออนไลน์]. Available: https://www.businessplus.co.th/support/index.php/support/account-erp/128-knowledge-acc/368-b-e-p-break-even-point. ที่เข้าถึง 2 กันยายน 2562.

[6] Greed is goods. “จุดคุ้มทุน หรือ Break Even Point คืออะไร? หาอย่างไร?”.[ออนไลน์]. Available: https://greedisgoods.com/break-even-point-คือ-จุดคุ้มทุน/. ที่เข้าถึง 2 กันยายน 2562.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

ตารางบันทึกข้อมูลค่าความสูญเสีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 ตารางเก็บข้อมูลค่าความสูญเสียที่เกิดขึ้นในแต่ละจุด

ส่วนที่เกิดการสูญเสีย (กิโลกรัม)																
วันที่	เครื่องล้าง	สายพานออกจากเครื่องล้าง	เหง้ามัน	เครื่องหั่น	ใต้ FDB	สายพาน				กระพ้อ				แบ่งไปทดลอง	ขี้เถ้า	รวมค่าความสูญเสีย (กิโลกรัม)
						หั่นไปเครื่องอบ	FDB ไป RD	RD ไป LSU	LSU ไป Silo	หั่นไปเครื่องอบ	FDB ไป RD	RD ไป LSU	LSU ไป Silo			
4/9/2562	706.73	2	64.65	23.4	1	10.8	1	0.8	1.9	13.8	4.2	3.8	1.4	2.2	2.4	837.68
5/9/2562	943.73	10	167	36	3.2	2.8	-	2.1	2.2	19.2	10.6	5.4	1.8	3	104.7	1207.03
6/9/2562	920.00	-	221.8	93.6	1.6	4.2	4.6	5.2	7.6	13.4	5.8	5.4	2.2	2	0.8	1287.4
17/9/2562	430.00	-	97.2	36.9	0.6	12.6	6.9	0.9	2.8	18.8	3.6	3.3	1	6.6	20.6	641.80
18/9/2562	420.00	-	86	27.2	-	9.9	4	2.4	0.6	7.4	3.9	3.4	2.4	-	18	585.20
19/9/2562	440.00	-	90.2	34.4	-	2.4	3.4	1.4	-	5	6.8	1.6	1.6	-	35.7	622.50
20/9/2562	360.00	-	70	47.2	1.6	10.8	3.4	1.4	3.6	24	4.2	3.6	1.7	5	26.8	563.30
23/9/2562	960.00	-	300	76.2	-	7.5	0.8	7.8	10.4	17.2	3.1	4.2	1.2	-	22	1388.40
24/9/2562	60.00	-	100	14.4	0.6	2.2	0.2	1.4	1	6.8	4.2	3.4	1	-	63	195.20
25/9/2562 กะเช้า	-	-	255	11	0.6	5.2	4.4	-	-	5.3	3	5.4	-	-	-	289.90
25/9/2562 กะดึก	360	-	-	29.8	2	6.4	1.8	2.4	-	6.2	4.6	2	1.2	-	0.5	416.40
26/9/2562 กะเช้า	-	-	300	-	3	5.4	2.6	2.8	-	6	3.8	3.8	-	-	-	327.4
26/9/2562 กะดึก	-	5	-	23	-	3.3	1.2	2.2	1.8	5.9	4	3.4	1.2	-	-	51
27/9/2562 กะเช้า	30	-	120	-	-	4.2	1.6	2.1	0.6	7	3.4	2.3	-	-	-	171.2
27/9/2562 กะดึก	50	2	35	8	-	0.3	0.2	0.5	0.1	4.8	3.8	3	1.6	-	26.2	135.5
28/9/2562	210	-	170	15	-	7.8	3.2	1.4	0.2	7.8	4	4	1.3	-	12.6	437.3
30/9/2562 กะเช้า	190	-	130	25.2	4.6	3.2	1.8	1.8	-	4	5.6	3.2	-	-	-	369.4
30/9/2562 กะดึก	145	5	80	15.2	1.8	3.9	1.9	2.9	1.3	5.2	4.12	4.6	1	-	21.9	293.82
2/10/2562	120	2	100	16.6	1.8	2	1.6	1.8	0.9	11	3.8	3.1	0.9	-	10.2	275.7
3/10/2562 กะเช้า	120	-	85	16	1.2	6.4	1.8	1.6	-	5.2	4	2	-	-	-	243.2
3/10/2562 กะดึก	120	-	75	16	2.3	3.3	1.4	1.1	1.7	10.5	4.2	3.6	1.6	-	51.2	291.9

ตารางที่ 1 ตารางเก็บข้อมูลค่าความสูญเสียในแต่ละจุด(ต่อ)

วันที่	เครื่องล้าง	สายพานออกจากเครื่องล้าง	เหง้ามัน	เครื่องหั่น	ใต้ FDB	สายพาน				กระพ้อ				แบ่งไปทดลอง	ขี้เถ้า	รวมค่าความสูญเสีย (กิโลกรัม)
						หั่นไปเครื่องอบ	FDB ไป RD	RD ไป LSU	LSU ไป Silo	หั่นไปเครื่องอบ	FDB ไป RD	RD ไป LSU	LSU ไป Silo			
4/10/2562 กะเช้า	130	-	150	18.6	1.2	2.6	2.4	1.4	-	5.9	4.6	3.2	-	-	-	319.9
4/10/2562 กะดึก	140	-	100	12.2	-	2.6	1.8	2.2	-	6	5	3.5	1.3	-	-	274.6
5/10/2562 กะเช้า	140	-	140	4.6	0.6	1.8	0.6	1	-	4.2	3	2.4	-	-	-	298.2
5/10/2562 กะดึก	5	2	70	3.5	1	1.1	-	1.2	1.4	5	4.2	4	1.2	-	-	99.6
9/10/2562	150	-	90	21.3	2.3	3.8	-	-	1	5	4.2	3	1	-	-	281.6
10/10/2562 กะเช้า	240	-	90	18.2	2.2	8	0.8	1.4	-	5.2	4	2.8	-	-	35	372.6
10/10/2562 กะดึก	160	-	70	13	0.8	3.4	0.6	0.8	0.9	6.9	4.9	3.8	1.8	-	-	266.9
11/10/2562 กะเช้า	210	-	110	16	0.4	5.6	0.6	0.4	-	4.4	3.8	2.6	-	-	-	353.8
11/10/2562 กะดึก	100	5	-	4	1	1	0.8	-	2	5.4	4	3	0.8	-	38	127
14/10/2562 กะเช้า	140	-	170	27.2	1.8	4.7	0.9	0.8	-	4.9	3.4	4.4		-	36.4	358.1
14/10/2562 กะดึก	180	-	130	6.4	0.9	6	0.6	0.1	2.2	5.2	4.2	3.3	1	-	28.3	339.9
15/10/2562 กะเช้า	90	-	40	7.4	1.5	3.8	0.6	0.6	-	3.7	1.4	2.2		-	-	151.2
15/10/2562 กะดึก	110	-	-	2.2	-	2	0	1	-	3	4.4	-	-	-	26	122.6
16/10/2562 กะเช้า	40	-	39	14.4	2.3	3	-	1.2	-	7.2	3.1	-	-	-	16.2	110.2
16/10/2562 กะดึก	34	-	10	3	12	-	-	0.2	0.4	4	2.8	3	-	-	18	69.4
17/10/2562	170	-	-	0.2	1.8	1.8	-	0.2	-	8	3	3	-	-	11	188
18/10/2562 กะเช้า	170	-	110	4.8	2.4	1.4	1	1	1	8.2	3.2	2.4	1.4	-	13.6	306.8
18/10/2562 กะดึก	350	10	310	4	2.4	6	-	1	0.5	10	4.8	3.8	1	-	-	703.5
19/10/2562	-	-	15	8	4	2.8	-	0.4	1	10.8	4	3	1	-	-	50

ตารางที่ 2 ตารางเก็บข้อมูลรวบรวมการผลิตรายวัน

ว/ด/ป	มันที่ใช้ทดลอง (ตัน)	ไม้สับ (ตัน)	ค่าไฟฟ้า (บาท)	ค่าความสูญเสียทั้งหมด (ตัน)	มันเต่าที่ได้ (ตัน)	หมายเหตุ	การใช้ไม้สับต่อมันสด (ตัน)	การใช้ไม้สับต่อชม. (กก./ชม.)	เวลาที่เดินเครื่องจักร			ค่าไฟฟ้า	
									เริ่มต้น	เสร็จสิ้น	ใช้เวลา (ชม.)	ค่าไฟฟ้า/ชม. (บาท/ชม.)	ค่าไฟฟ้า/มัน (บาท/ตัน)
4-6 /9/.62	13.725	8.45	6,657.84	3.332	3.320	มันเต่าที่ได้มีความชื้น 15.1%	0.616	0.39	-	-	21.49	309.81	485.09
17/9/62	7.633	4.290	3,099.60	0.642	0.700		0.562	0.20	9:21 น.	20:30 น.	11.09	279.50	406.08
18/9/62	7.440	3.945	3,213.00	0.585			0.530	0.18	8:33 น.	23:10 น.	14.44	222.51	431.85
19/9/62	5.787	4.960	3,510.36	0.623			0.857	0.23	8:49 น.	22:00 น.	13.11	267.76	606.59
20/9/62	3.967	3.557	2,638.44	0.563	3.35		0.897	0.17	10:00 น.	19:46 น.	9.46	278.90	665.15
23/9/62	10.160	8.550	8,026.20	1.3884	10		0.842	0.53	10:00	2:00 น.	16	501.64	789.98
24/9/62	3.340	3.200	1,688.40	0.1952			0.958	0.20	17:00	3:00 น.	10	168.84	505.51
25/9/62	7.860	5.890	4,914.00	0.7063			0.749	0.34	8:33 น.	3:00 น.	17.27	284.54	625.19
26/9/62	4.266	5.740	2,230.20	0.3784			1.346	0.33	8:20 น.	2:00 น.	17.4	128.17	522.78
27/9/62	2.260	3.150	1,713.60	0.3067	0.747		1.394	0.18	8:30	2:00 น.	17.3	99.05	758.23
28/9/62	3.500	2.350	2,305.80	0.4373	1.484		0.671	0.28	8:30	17:00 น.	8.3	268.12	658.80
30/9/62	9.160	6.390	2,835.00	0.66322	2.8355	มันเต่ามีความชื้น 17.5 %	0.698	0.38	9:00 น.	2:00 น.	17	166.76	309.50
2/10/62	2.920	2.92	1,512.00	0.2757	0.4268	มันเต่ามีความชื้น 14.3 %	1.000	0.17	9:00 น.	2:00 น.	17	88.94	517.81
3/10/62	5.802	7.14	4,296.60	0.5351	2.53	มันเต่ามีความชื้น 14.3 %	1.231	0.44	9:22 น.	2:00 น.	16.38	262.31	740.54
4/10/62	7.730	7.67	4,599.00	0.5945	2.39	มันเต่ามีความชื้น 16.3 %	0.992	0.47	9:25 น.	2:00 น.	16.35	281.28	594.95
5/10/62	3.670	6.22	4,649.40	0.3978	1.288	มันเต่ามีความชื้น 16.9 %	1.695	0.41	9:00 น.	0:00 น.	15	309.96	1266.87
9/10/62	3.320	5.4	2,167.20	281.6	1.086		1.627	0.32	9:00 น.	2:00 น.	17	127.48	652.77
10/10/62	5.673	6.459	2,368.80	0.6395	7.164		1.139	0.38	9:00 น.	2:00 น.	17	139.34	417.56
11/10/62	5.530	4.33	2,998.80	0.4808	3.07		0.783	0.28	10:30 น.	2:00 น.	15.3	196.00	542.28
14/10/62	9.280	8.236	2,444.40	0.698	1.7943		0.888	0.47	8:32 น.	2:00 น.	17.38	140.64	263.41
15/10/62	1.510	3.24	1,220.00	0.2738	0.438		2.146	0.19	8:42 น.	2:00 น.	17.18	71.01	807.95
16/10/62	1.750	3.61	668.00	0.1826	0.745		2.063	0.21	8:27 น.	2:00 น.	17.33	38.55	381.71
17/10/62	0.580	1.36	648.00	0.188	0.0524		2.345	0.59	0:00 น.	2:30 น.	2.3	281.74	1117.24
18/10/62	10.400	7.17	1,491.20	1.0103	3.148		0.689	0.86	8:24 น.	17:00 น.	8.36	178.37	143.38
19/10/62	0.000	1.95	449.60	0.05	0.438		1.538	0.36	8:20 น.	14:00 น.	5.4	83.26	149.87

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – นามสกุลผู้เขียน นางสาววรศินี ลิ้มสกุล

วัน เดือน ปีเกิด 15 กันยายน พ.ศ.2541

ที่อยู่ปัจจุบัน 50/245 ม.นวลลดา 2 ถนนนวลจันทร์ แขวงคลองกุ่ม เขตบึงกุ่ม 10230

โทรศัพท์ 086-5181504

อีเมล guitar.vasinee@gmail.com

ประวัติการศึกษา

พ.ศ.2553 ระดับมัธยมศึกษา สายวิทย์-คณิต โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ บดินทราเดชา จังหวัดกรุงเทพมหานคร

พ.ศ. 2559 ปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระเจ้าเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้