

เครื่องคัดผลเชอร์รี่สายพันธุ์ไทยด้วยเทคนิครางเอียง Thai Cherry Sorting Machine with tilt Rail Technique.

เพลิน จันทรสุยะ¹ วิวัฒน์ ทิพจร¹ ทักษ์ หงษ์ทอง¹ เอกชัย ชัยดี¹ กุลพรภัสร์ ภาราตรภิบาล²

สุวิสา ทะยะธง² และทัชชกร ธรรมปัญญา^{1*}

Phlearn Jansuya¹ Wiwat Tippachon¹ Thak Hongthong¹ Ekkachai Chaidee¹
 Kulpornphas Paradonphiban² Suwisa Tayatong² and Tatchakorn Thammpanya¹

¹ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงราย

² ภาควิชาบริหารธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงราย
 99 หมู่ 10 ตำบลทรายขาว อำเภอพาน จังหวัดเชียงราย 57120

¹ Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering, Rajamangala University
 of Technology Lanna Chiang Rai

² Department of Business Administration, Faculty of Business Administration and Liberal Arts,
 Rajamangala University of Technology Lanna Chiang Rai
 99 Sai Khao, Phan, Chiang Rai, Thailand, 57120

*Corresponding Email: Nikom_tamma@hotmail.com Tel. 089-7017032

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ทำการออกแบบและสร้างเครื่องคัดผลเชอร์รี่และขนาดของเครื่องคัดผลเชอร์รี่ โดยมีขนาดกว้าง 50 เซนติเมตร ความยาว 180 เซนติเมตร สูง 120 เซนติเมตร โดยฐานของเครื่องคัดผลเชอร์รี่จะทำมาจากเหล็กฉากขนาด 1 นิ้ว ส่วนถาดรองผลเชอร์รี่ทำมาจากเหล็กที่มีขนาดความหนา 1.40 มิลลิเมตร ในส่วนของแกนเหล็กที่ใช้การในคัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9.5 มิลลิเมตร ซึ่งการทำงานของเครื่องคัดผลเชอร์รี่จะใช้พลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่และสวิตซ์เฟาเวอร์ซ์พลาายที่เปลี่ยนไฟฟ้ากระแสสลับมาเป็นไฟฟ้ากระแสตรงมาขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง ในส่วนของการคัดขนาดนั้นได้จะแบ่งเป็น 4 ขนาด C , B , A , AA ตามลำดับขนาดเล็กไปขนาดใหญ่ ซึ่งการปรับตั้งรางคัดขนาดที่เหมาะสมอยู่ที่ 10 องศา โดยเครื่องคัดผลเชอร์รี่จะมีความผิดพลาดเฉลี่ยไม่เกิน 5 เปอร์เซ็นต์

คำสำคัญ เครื่องคัดผลเชอร์รี่, เชอร์รี่ และมอเตอร์กระแสตรง

Abstract

This research involves the design and construction of a cherry sorting machine, with dimensions of 50 centimeters in width, 180 centimeters in length, and 120 centimeters in height. The base of the cherry sorting machine is made of 1-inch angle steel while the cherry tray is constructed from steel with a thickness of 1.40 millimeters. The steel shaft used for sorting has a diameter of 9.5 millimeters. The operation of the cherry sorting machine utilizes electrical power from a battery and a switching power supply that converts alternating current to direct current to drive the electric motor. Regarding the sorting of cherry sizes, it is divided into 4 categories: C, B, A, and AA, in order from small to large. The optimum size adjustment of the track is 10 degrees. Cherry screeners have an average error of no more than 5 percent.

Keywords: Cherry Sorting Machine, Cherry and DC motor

1. บทนำ

เชอร์รี่จัดเป็นผลไม้ในเขตหนาว (Stone Fruit) โดยเชื่อกันว่ามีถิ่นกำเนิดดั้งเดิมในทวีปออสเตรเลีย ส่วนอีกข้อมูลหนึ่งระบุว่าถิ่นกำเนิดดั้งเดิมของเชอร์รี่คือ ป่าประเทศอังกฤษและสกอตแลนด์ โดยทั่วไปเชอร์รี่สามารถแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มเชอร์รี่หวาน (*Prunus Aevum* L.) และกลุ่มเชอร์รี่หวานอมเปรี้ยว (*Prunus Cerasus* L.) สำหรับในประเทศไทยสามารถพบได้ทางภาคเหนือของประเทศไทยบริเวณเชิงเขาที่มีอากาศหนาวเย็นเชอร์รี่จัดเป็นไม้ยืนต้นขนาดกลาง มีทรงพุ่มขนาดเล็กถึงกลาง แตกกิ่งก้านเป็นพุ่มลำต้นกลม เปลือกต้นมีสีน้ำตาลเนื้อแข็งเหนียว ใบ เป็นใบเดี่ยวออกเรียงสลับใบ เป็นรูปไข่ สีเขียว ยาวรีกว้าง 2-4 เซนติเมตร ยาว 4-7 เซนติเมตร ขอบใบหยัก ก้านใบยาว ดอก ออกเป็นช่อ บริเวณซอกใบ ซอกกิ่ง และปลายกิ่ง แต่ละช่อมีดอกย่อยโดยแต่ละช่อมีลักษณะเป็นรูปแตร กลีบดอกมีสีขาวหรือสีชมพู แล้วแต่สายพันธุ์ มีก้านช่อดอกยาวผล เป็นผลเดี่ยว ออกเป็นพวงมีลักษณะทรงกลมเล็กๆ หรือรูปแอปเปิ้ลเล็ก ๆ ผิวเปลือก

เรียบลื่น มีก้านผลสีเขียวยาว ผลอ่อนมีสีเขียว ผลสุกจะมีสีส้มแดง สีแดงเข้ม หรือสีม่วง แตกต่างกันไปตามสายพันธุ์มีเนื้อเป็นสีแดงนุ่มฉ่ำน้ำ มีกลิ่นหอมรสชาติหวานหรือหวานอมเปรี้ยวตามสายพันธุ์[1]

เชอร์รี่เป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความต้องการบริโภคในแต่ละวันเป็นจำนวนมาก จึงมีเกษตรกรหลายพื้นที่ในจังหวัดเชียงรายยึดอาชีพปลูกเชอร์รี่เป็นอาชีพหลัก การคัดแยกเชอร์รี่ด้วยแรงงานคนจะต้องอาศัยพนักงานจำนวนมาก และใช้เวลาในการคัดแยกขนาดของเชอร์รี่เป็นเวลานาน จึงส่งผลให้ผู้ประกอบการเสียค่าใช้จ่ายในการจ้างพนักงาน และได้ผลผลิตไม่เพียงพอต่อความต้องการ และผลกำไรน้อย ถึงแม้ว่าใช้แรงงานคนก็ได้ ลูกเชอร์รี่ที่สมบูรณ์แต่จะไม่ค่อยมีความแม่นยำในเรื่องขนาดของลูกเชอร์รี่

การคัดขนาดของผลที่เห็นอยู่หลัก ๆ มีอยู่ 2 วิธีคือ 1.) วิธีการคัดขนาดการคัดด้วยคนโดยการใส่สายตา เพื่อตรวจพินิจคัดขนาดที่ไม่ต้องการออก มีข้อดีคือคนมีความยืดหยุ่นสูงสามารถใช้ได้กับอาหารได้ทุกชนิด เหมาะกับอาหารที่มีรูปทรงแปลก

ไม่เป็นเรขาคณิต วัตถุดิบที่บอบช้ำง่าย หรือกับ วัตถุดิบ ที่มีปริมาณการผลิตไม่มาก 2.) การคัด ขนาดด้วยการใช้เครื่องคัดขนาด วัตถุประสงค์ของ การคัดขนาด คือเพื่อให้ได้วัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ที่มี ขนาดสม่ำเสมอ มีมาตรฐานซึ่งเป็นคุณภาพซึ่ง ผู้บริโภคต้องการ สินค้าที่มีขนาดไม่สม่ำเสมอ เช่น มี การแตกหัก เป็นตำหนิ ซึ่งมีผลต่อการยอมรับสินค้า

จากการศึกษางานวิจัยย้อนหลังเกี่ยวกับเครื่อง คัดผลไม้นพบว่า ศุภฤกษ์ โคตรทองและคณะ มีการ สร้างเครื่องคัดขนาดมะนาวและได้ทำการทดลอง การคัดขนาดมะนาวตามเส้นผ่านศูนย์กลาง พบว่า ความถูกต้องในการทำงานของเครื่องคัดขนาด มะนาวของเครื่องเท่า 96.71 เปอร์เซ็นต์ ความ ผิดพลาดเกิดจากลักษณะของมะนาวที่เป็นทรงกลม รี แต่รูของล้อคัดขนาดมีลักษณะกลม โดยเครื่องคัด มะนาวมีความสามารถคัดขนาดมะนาวได้ประมาณ 500 กิโลกรัมต่อชั่วโมง [2] กนต์ธีร์ สุขตากจันทร์ และคณะได้สร้างเครื่องคัดขนาดมะเขือเทศเซอร์รี พบว่าเครื่องคัดขนาดมะเขือเทศเซอร์รีแบบลูกกลิ้งมี กำลังการผลิตเท่ากับ 3382.4 กิโลกรัมต่อ วันโดย เพิ่มขึ้น 17.6 เท่าจากกำลังการผลิตเดิมที่ใช้ แรงงานคน และเครื่องคัดขนาดมะเขือเทศเซอร์รี แบบลูกกลิ้งที่สร้างขึ้นมีค่าความผิดพลาดจากการ คัด ขนาดทุกเกรดมีค่าต่ำกว่า 5% ซึ่งผ่านเกณฑ์การ ทดสอบตามมาตรฐาน (อ้างอิงจาก มาตรฐานคู่มือ จัดชั้นคุณภาพผักผลไม้โครงการหลวง) [3] สิทธิชัย วงศ์หน่อ และคณะ ได้สร้างเครื่องคัดผลส้มโดยใช้ น้ำหนักถ่วง พบว่าเครื่องคัดผลส้มมีความเร็วกว่าใช้ คนคัด 1.62 เท่า โดยส้มที่มีน้ำหนักมากจะมีความ แม่นยำสูง รองลงมาเป็นน้ำหนักกลาง และน้ำหนัก น้อยตามลำดับและราคาต่ำ [4] สุรเทพ แบนเกิด และคณะ ได้สร้างเครื่องคัดแยกน้ำหนักและสี

มะม่วงอตนมัตด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ โดย เครื่องสามารถคัดแยกได้ 2 ส่วน คือน้ำหนักและสี ของผลไม้ โดยการใช้สายพานในการลำเลียงและ ตรวจจับน้ำหนักด้วยโหลดเซลล์ ต่อมาสายพานจะ ลำเลียงต่อมาเพื่อวัดค่าสีหาความสุก พบว่า คัดแยก มะม่วงโดยวัดเป็นค่าความผิดพลาดโดยใช้ตัวอย่าง มะม่วงพันธุ์เขียวเสวยจำนวน 100 ลูก โดยมีผลการ ทดสอบคัดเกรดมะม่วงมีความผิดพลาด เท่ากับ 0.00% และการคัดแยกความสุก ดิบ มีความ ผิดพลาด เท่ากับ 0.00% ส่วนมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ สีทองจำนวน 100 ลูก โดยมีผลการทดสอบคัดเกรด มะม่วงมีความผิดพลาด เท่ากับ 3% และการคัด แยกความสุก ดิบ มีความผิดพลาด เท่ากับ 3% [5] ธรรม์ณชาติ วันแต่ง ได้ทำการออกแบบและสร้าง เครื่องคัดแยกขนาดละมุดแบบเพลาทูมวนวงคู่ พบว่า อัตราการผลิตของเครื่องมีค่าเท่ากับ 1.02 นาที่ต่อละมุด 20 กิโลกรัม หรือประมาณ 1,176 กิโลกรัมต่อชั่วโมง เครื่องจะมีค่าความผิดพลาดของ ขนาดเท่ากับ 1.33 กิโลกรัมต่อละมุด 20 กิโลกรัม [6] สุทธิดา รอดเกษม และคณะ ได้จัดสร้าง เครื่องคัดแยกสีและขนาดของลูกมะนาว พบว่า ประสิทธิภาพความถูกต้องของการแยกขนาดของลูก มะนาว โดยลูกมะนาว เบอร์ 1 มี ขนาด 39-44 มิลลิเมตร เบอร์ 2 มีขนาด 35-38 มิลลิเมตร และ เบอร์ 3 มีขนาดน้อยกว่า 35 มิลลิเมตร จาก การ ทดสอบทั้งหมด 150 ครั้ง มีประสิทธิภาพความ ถูกต้องจำนวน 119 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 79.33 ความเร็วในการคัดแยกสีและขนาดของลูกมะนาว จากการวัดหาความเร็วในการคัดแยกจำนวนลูก มะนาว ทั้งหมด 5 รอบ ได้ค่าเฉลี่ย 14.80 ลูกต่อ นาที [7] ในการใช้กลไกรางลาดเอียงนี้สามารถลด ความช้าของผลไม้ได้ และสามารถปรับความเร็วของ

การตัดได้โดยปรับความเร็วจากมอเตอร์และองศา
มุมเอียงของรางคัต

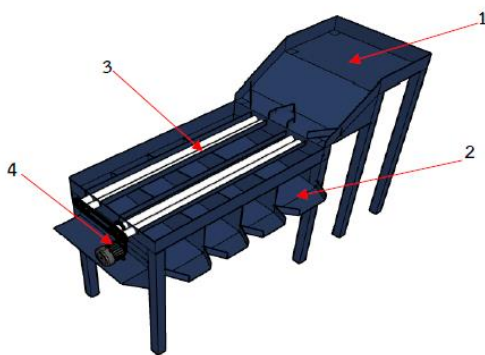
ในปัจจุบันนี้ยังไม่มีเครื่องคัตผลเซอร์รี จึงต้อง
ใช้คนในการคัตผลเซอร์รี ทำให้เสียค่าใช้จ่ายมากใน
การจ้าง บางส่วนมีการใช้เครื่องคัตผลล่าย ในการ
คัตผลเซอร์รีทำให้ผลเซอร์รีความซ้ำ ผลเสียหาย
และไม่ได้คุณภาพตามท้องตลาดต้องการทำให้ถูกกด
ราคา

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้เกิดความคิดสร้างเครื่องคัต
ผลเซอร์รี ที่เหมาะกับการคัตเซอร์รีโดยเฉพาะเพื่อ
คุณภาพของเซอร์รีและลดต้นทุนการลงทุนในการ
คัตเซอร์รี และความรวดเร็วในการคัตแทนคน

2. วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการดำเนินการวิจัย

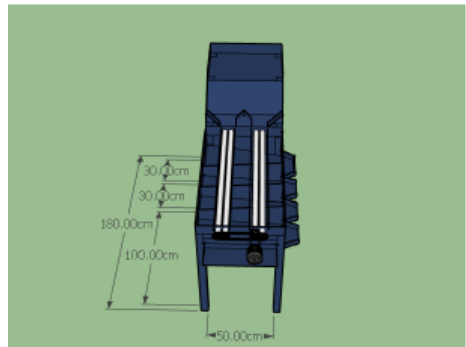
2.1 การออกแบบเครื่องคัตผลเซอร์รี

เครื่องคัตผลเซอร์รีจะประกอบไปด้วยหลัก
ทั้งหมด ประกอบด้วย เหล็กแผ่นดำ หนา 1
มิลลิเมตร เหล็กเพลาชาว ขนาด 20 มิลลิเมตร ยาว
1 เมตร จำนวน 4 เส้น และเหล็กฉากในส่วนของ
การทำขาตั้งของโครงสร้างขนาด 1 นิ้ว ตลับลูกปืน
แบบเม็ดกลม ขนาด 20 มิลลิเมตร จำนวน 4 ตัว
มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง 24 V 250 W แสดงดัง
ภาพที่ 1



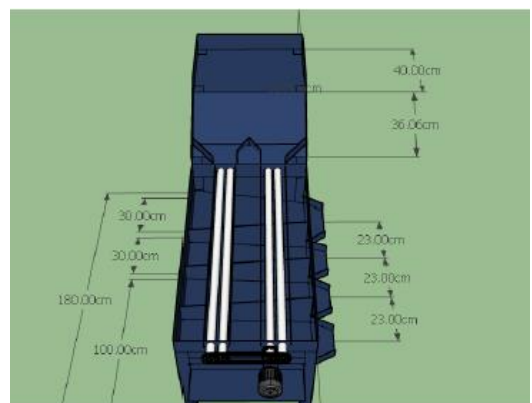
ภาพที่ 1 แบบเครื่องคัตผลเซอร์รี

ในภาพที่ 1 1.) ถาดเทผลเซอร์รีไว้สำหรับการ
คัต 2.) ช่องรองรับผลเซอร์รีในแต่ละขนาด 3.) ราง
คัตผลเซอร์รี และ 4.) มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง



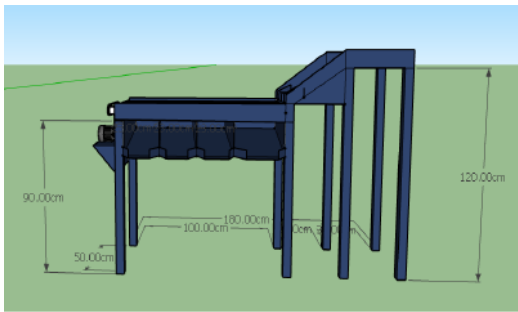
ภาพที่ 2 ขนาดของเครื่องคัตในมุมมองด้านหน้า

ในภาพที่ 2 แสดงขนาดความยาวรวม 180
เซนติเมตร กว้าง 50 เซนติเมตร และรางคัตยาว
100 เซนติเมตร พื้นที่วางมอเตอร์ 10 เซนติเมตร



ภาพที่ 3 ขนาดของเครื่องคัตในมุมมองด้านบน

ในภาพที่ 3 แสดงขนาดของเครื่องเครื่องใน
มุมมองด้านบน โดยช่องเตรียมคัตยาว 40
เซนติเมตร ทางไหลของของผลเซอร์รียาว 30
เซนติเมตร และช่องที่รองรับผลเซอร์รี กว้างช่องละ
23 เซนติเมตร



ภาพที่ 4 ขนาดของเครื่องตัดในมุมมองด้านข้าง

ในภาพที่ 4 แสดงขนาดของเครื่องตัดในมุมมองด้านข้าง ทำให้เห็นถึง ความสูงของเครื่องตัด ในส่วนต่าง เช่นความสูงของรางตัด ความสูงของช่องเตรียมตัด และระยะห่างของของขาโครงสร้างเครื่องตัดผลเซอร์รี่ โดยขนาดความยาวรวม 180 เซนติเมตร กว้าง 50 เซนติเมตร และรางตัดยาว 100 เซนติเมตร พื้นที่วางมอเตอร์ 10 เซนติเมตร

2.2 การคำนวณมอเตอร์

2.2.1 การหากระแส

$$I = \left(\frac{P}{V \times \text{eff}} \right) \quad (1)$$

$$I = \left(\frac{250 \text{ W}}{24 \text{ V} \times 78\%} \right)$$

$$I = 13.4 \text{ A}$$

โดยที่

I คือ กระแสมอเตอร์ (แอมป์แปร์)

V คือ แรงดันไฟฟ้า (โวลต์)

P คือ กำลังไฟฟ้า (วัตต์)

Pf คือ ตัวประกอบกำลังของมอเตอร์

Eff. คือ ประสิทธิภาพของมอเตอร์

2.2.2 การหากำลังมอเตอร์ DC

$$P = V \times I \times \text{eff.} \quad (2)$$

$$P = 24 \text{ V} \times 13.4 \text{ A} \times 78\%$$

$$P = 250.8 \text{ W}$$

โดยที่

I คือ กระแสมอเตอร์ (แอมป์แปร์)

V คือ แรงดันไฟฟ้า (โวลต์)

P คือ กำลังไฟฟ้า (วัตต์)

Pf คือ ตัวประกอบกำลังของมอเตอร์

Eff. คือ ประสิทธิภาพของมอเตอร์

2.2.3 การหาความเร็วรอบต่อนาทีของมอเตอร์

$$\text{RPM} = \left(\frac{A \times 60 \times f_z}{360} \right) \quad (3)$$

โดยที่

RPM คือ ความเร็วรอบต่อนาที

A คือ มุมองศาในการหมุนต่อสแต๊ป

fz คือ ความถี่พัลส์ (เฮิร์ตซ์)

360 คือ องศาการหมุนของมอเตอร์

2.2.4 การหาแรงบิดของมอเตอร์

$$T = (9.5448 \times P) / \text{RPM} \quad (4)$$

โดยที่

T คือ ทอร์กมอเตอร์

P คือ กำลังไฟฟ้า

RPM คือ ความเร็วรอบต่อนาที [8]

ในการคำนวณมอเตอร์แล้วสามารถเลือกมอเตอร์ที่ขายในท้องตลาดได้ตาม ยี่ห้อ : UNITE รุ่น : MY1016 กำลังวัตต์: 250w แรงดันไฟDC: 24v กระแสสูงสุดFull Load: ≤13.5A ประสิทธิภาพ

≥78% ความเร็วรอบ: ประมาณ 2600-2850 รอบ/นาที่

2.2 การสร้างเครื่องคัดผลเชอร์รี่

การสร้างเครื่องคัดผลเชอร์รี่สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน การสร้างโครงสร้าง และการสร้างรางคัดขนาด โดยการสร้างเครื่องคัดผลเชอร์รี่ ผู้วิจัยได้สร้างตามการออกแบบ โดยมีขนาดความกว้าง 50 เซนติเมตร ยาว 180 เซนติเมตร สูง 120 เซนติเมตร ในส่วนถาดรองรับผลเชอร์รี่ ช่องคัดแต่ละช่องมีความกว้างที่เท่ากัน คือ 25 เซนติเมตรตามรวมความยาวทั้งหมด 100 เซนติเมตร



ภาพที่ 5 ตัวเครื่องคัดผลเชอร์รี่



ภาพที่ 6 ตำแหน่งรางและมอเตอร์



ภาพที่ 7 ตัวอย่างการคัดขนาด

ในการทดสอบมุมเอียงและระยะเวลาที่เหมาะสมโดยมีการปรับมุมที่ 15 องศาในการทดสอบครั้งที่ 1 - 3 พบว่าการใช้เวลาครั้งที่ 1 เวลา 56.79 วินาที ครั้งที่ 2 เวลา 56.75 วินาที ครั้งที่ 3 เวลา 57.76 วินาที การปรับมุมที่ 20 องศาในการทดสอบครั้งที่ 4 - 6 พบว่าการใช้เวลาครั้งที่ 4 เวลา 48.83 วินาที ครั้งที่ 5 เวลา 52.47 วินาที ครั้งที่ 6 เวลา 54.19 วินาที การปรับมุมที่ 10 องศา ในการทดสอบครั้งที่ 7 - 10 พบว่าการใช้เวลาครั้งที่ 7 เวลา 58.46 วินาที ครั้งที่ 8 เวลา 59.19 วินาที ครั้งที่ 9 เวลา 60.00 วินาที ครั้งที่ 10 เวลา 59.12 วินาที

3. ผลการวิจัยและอภิปราย

คณะผู้วิจัยได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพและความถูกต้องในการทำงานของเครื่องคัดผลเชอร์รี่ โดยนำผลเชอร์รี่จำนวน 100 ลูก ขนาดที่แตกต่างกันมาทดลอง ซึ่งมีการทดลอง 10 ครั้ง โดยจะมีการทดลอง การหาองศาการเอียงของเครื่องที่เหมาะสม

กับการคัด และหาระยะเวลาของการคัดเพื่อนำไปวิเคราะห์แล้วนำไปเปรียบเทียบ และหาค่าความผิดพลาดในการคัดของขนาดของเครื่อง แล้วทำการเก็บบันทึกผลการทดสอบ

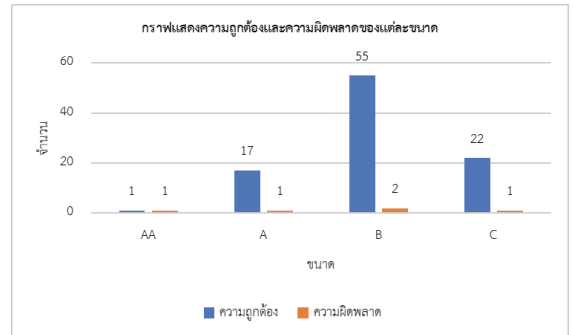
ตารางที่ 1 ผลการทดสอบของเครื่องคัดผลเชอร์รี่คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาด

ครั้งที่	จำนวนที่คัดถูกต้อง (ลูก)	จำนวนที่คัดผิดพลาด (ลูก)	Error %
1	95	5	0.5
2	96	4	0.4
3	95	5	0.5
4	96	4	0.4
5	94	6	0.6
6	95	5	0.5
7	96	4	0.4
8	95	5	0.5
9	96	4	0.4
10	96	4	0.4
รวม	954	46	4.6 %

จากตารางที่ 1 เป็นผลการทดสอบทั้ง 10 ครั้ง เครื่องคัดผลเชอร์รี่ สามารถคัดผลเชอร์รี่ได้ถูกต้อง 954 ลูก ผิดพลาด 46 ลูก คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ค่าความผิดพลาดรวมทั้งหมดเฉลี่ย 0.46 เปอร์เซ็นต์ โดยแต่ละรอบได้ปรับองศาการเอียงของเครื่องไม่เท่ากันเพื่อให้ได้องศาการเอียงของเครื่องเหมาะสมและการคัดผิดพลาดน้อยที่สุด

ในการการทดสอบมุมเอียงที่เหมาะสมโดยมีการปรับมุมที่ 15 องศา มุมที่ 20 องศา และมุมที่ 10 องศา พบว่าการใช้มุมที่ 10 องศา ผลเชอร์รี่ได้ไหลตามรางตกลงตามช่องที่กำหนดไว้ถูกต้องและ

เหมาะสมที่สุด ดังนั้นเครื่องคัดผลเชอร์รี่จึงตั้งค่ามุมเอียงที่ 10 องศา



ภาพที่ 7 กราฟแสดงความถูกต้องและความผิดพลาดในการคัดขนาดของเครื่องคัดผลเชอร์รี่

จากภาพที่ 7 เป็นการเปรียบเทียบของค่าความถูกต้องและค่าความผิดพลาดในการคัดขนาดโดยขนาดที่มีความผิดพลาดจำนวนมากที่สุดคือ ขนาด B เนื่องจากผลเชอร์รี่มีไซส์ขนาด B จำนวนมากที่สุดทำให้ผลเชอร์รี่ขณะไหลลงช่องเกิดความผิดพลาดมากตามไปด้วย

จากการทดสอบพบว่ากระบวนการคัดจะเกิดค่าความผิดพลาดจะเกิดจากรูปทรงของผลไม้และองศาการเอียงของรางคัดเพราะรางคัดรองรับผลไม้ที่มีลักษณะทรงกลมแต่ผลไม้บางลูกมีลักษณะทรงกลมรี และจะเห็นได้ว่า เมื่อปรับองศาให้เหมาะสมค่าความถูกต้องเพิ่มขึ้น

จากการศึกษาข้อมูลการคำนวณค่าไฟฟ้าและค่าแรงของคนงานต่อเดือนโดยใช้คนงาน 3 คน และค่าแรงขั้นต่ำวันละ 300 บาท สามารถคำนวณหาค่าไฟฟ้าและค่าแรงของคนงาน

$$= \frac{(\text{กำลังไฟฟ้า} \times \text{จำนวนเครื่อง})}{1,000} \times \text{ชั่วโมง} = \text{หน่วยต่อวัน}$$

(5)

$$= (250 \text{ วัตต์} \times 1 \text{ เครื่อง} / 1,000) \times 8 \text{ ชั่วโมง}$$

$$= 2 \text{ หน่วย/วัน}$$

คิดหน่วยเป็น บาท หน่วย $\times$ ค่าไฟ = บาท/วัน

(6)

$$= 2 \times 3.2484 = 6.4968 \text{ บาท/วัน}$$

ภายใน 1 เดือน เครื่องคิดใช้ไฟไป 54 หน่วย

ส่วนที่ 1 ค่าไฟฟ้าฐาน

ค่าพลังงานไฟฟ้า 161.97 บาท

ค่าบริการ 8.19 บาท

รวมค่าไฟฟ้าฐาน 174.56 บาท

ส่วนที่ 2 ค่าไฟฟ้าผันแปร (Ft)

จำนวนพลังงานไฟฟ้า $\times$ ค่า Ft 50.45 บาท

(8)

ส่วนที่ 3 ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7 %

(ค่าไฟฟ้าพื้นฐาน+ค่า Ft) $\times$ 7/100 = 15.75 บาท

(9)

รวมเงินค่าไฟฟ้า = 240.76 บาท/เดือน

ค่าจ้างคนงาน

ค่าจ้างคนงาน 350 บาท/วัน จ้างคนงาน 3 คน

ทำงานวันละ 8 ชั่วโมง

ดังนั้น 1 วัน จะเสียค่าจ้าง 350 บาท $\times$ 3 คน

= 1,050 บาท/วัน

1 เดือน เสียค่าจ้าง 31 วัน $\times$ 1050 บาท =

32,550 บาท/เดือน

จากการทดสอบเครื่องคัดผลเชอร์รี่มีอัตราการคัดเฉลี่ยของเครื่องเท่ากับ 480 กิโลกรัมต่อวัน ที่ทำงานช่วงเช้า 4 ชั่วโมง และช่วงบ่าย 4 ชั่วโมง ส่วนแรงงานคนก็จะมียอดการผลิตที่ 1 วัน จำนวน 8 ชั่วโมง เท่ากับ 200 กิโลกรัมต่อวัน เท่ากับว่าภายใน 1 เดือนจะสามารถลดค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวกับค่าแรงของคนงานที่ 9,210 บาท และสามารถคืนทุนได้ภายใน 1 เดือน

4. บทสรุป

จากการศึกษาผู้วิจัยได้ออกแบบและสร้างเครื่องคัดผลเชอร์รี่ขนาดพื้นที่กว้าง 50 เซนติเมตร ยาว 180 เซนติเมตร และสูง 120 เซนติเมตร มีมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง 24 V 250 W เป็นตัวขับให้ผลเชอร์รี่ไหลตามรางคัด ในตัวของเครื่องคัดผลเชอร์รี่ได้แบ่งขนาดของการคัดอยู่ 4 ขนาด เรียงจากขนาดเล็กไปยังขนาดใหญ่แบ่งเป็น C = 2 เซนติเมตร B = 2.5 เซนติเมตร A = 3 เซนติเมตร AA = 3.5 เซนติเมตร

ผลการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องคัดผลเชอร์รี่ได้ทำการทดสอบจำนวน 10 ครั้ง ๆ ละ 100 ลูก ผลการทดสอบพบว่าเครื่องคัดผลเชอร์รี่สามารถคัดผลเชอร์รี่ได้ถูกต้อง 954 ลูก ผิดพลาด 46 ลูก คิดค่าความผิดพลาดรวมทั้งหมดเฉลี่ย 0.46 เปอร์เซ็นต์ โดยผลการทดสอบเห็นได้ว่าผลเชอร์รี่มีขนาดไซส์ B เป็นจำนวนมากที่สุด และมีการปรับตั้งมุมเอียงของรางคัดผลเชอร์รี่ที่ 10 องศา ซึ่งมีความเหมาะสมมากที่สุด

และผลการทดสอบพบอีกด้วยว่าการใช้เครื่องคัดผลเชอร์รี่แทนเครื่องคัดลำไยจะไม่ทำให้ผิวเชอร์รี่ช้ำ และสามารถคัดผลเชอร์รี่ได้ในปริมาณเฉลี่ย 480 กิโลกรัมต่อวัน โดยการคำนวณค่าไฟฟ้าจะเสียค่าไฟฟ้าประมาณ 6.4968 บาทต่อวัน หรือประมาณ 240.76 บาทต่อเดือน

5. กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงราย ในการอำนวยความสะดวกห้องปฏิบัติการ และเครื่องมือการท้าวิจัย และขอขอบพระคุณกลุ่มวิสาหกิจชุมชน มีมี โยโย ในการช่วยเหลือการทำวิจัยในครั้งนี้

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] นิดดา หงส์วิวัฒน์, ทวีทอง หงส์วิวัฒน์. คุณค่าอาหารและการกิน. กรุงเทพฯ; 2550.
- [2] ศุภฤกษ์ โคตรทอง, อธิวัฒน์ แซ่เจีย. ศึกษาออกแบบและสร้างเครื่องคัดผลมะนาวและทดสอบเครื่องคัดมะนาว. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ]. ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา; 2553.
- [3] กนต์ธีร์ สุขตากจันทร์, ผศ.ดร.นเรศ อินตะวงศ์, ดอน วิไลศา. การออกแบบพัฒนาเครื่องคัดขนาดมะเขือเทศเชอร์รี่เพื่อใช้ในศูนย์พัฒนาโครงการหลวง ปางอุ๋ง. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา. 2560.
- [4] สิทธิชัย วงศ์หน่อ, นฤเบศร์ หนูไผ่เพชร. การออกแบบและสร้างเครื่องคัดผลส้มโดยใช้น้ำหนัก ถ่วง. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 2551; 39(3):168-171.
- [5] สุรเทพ แป้นเกิด, นรินทร์ จิระนันต์สิน, ปิณฑิวัฒน์ จุลเกษมศักดิ์, และคณะ. เครื่องคัดแยกน้ำหนักและสีมะม่วงอัตโนมิติด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ. 2565;16(2):99-105.
- [6] ธรรม์ณชาติ วันแต่ง. การออกแบบและสร้างเครื่องคัดแยกขนาดละมุดแบบเพลาลมวนวงคู่. การประชุมทางวิชาการมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 55; วันที่ 31 มกราคม - 3 กุมภาพันธ์ 2560; กรุงเทพฯ. กรุงเทพฯ: 2560; น.426-434.
- [7] สุทธิดา รอดเกษม, สมรักษ์ วงศ์โปทา, ธนินรัตน์ ยอดดำเนิน. เครื่องคัดแยกสีและขนาดของลูกมะนาว.การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 4 ด้านนวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้ และสิ่งประดิษฐ์; วันที่ 17 ธันวาคม 2563; มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. ปทุมธานี: 2563; น.1-12.
- [8] ธวัชชัย อรรถวิบูลย์มงคล. เครื่องกลไฟฟ้า 1. กรุงเทพฯ; 2547.