



เครื่องตวงน้ำหนักแบบอัตโนมัติสำหรับบรรจุภัณฑ์ข้าวไรเบอร์รี่ Automatic Measure of Weight for Packaging Rice Berry

สมโภชน์ วงษ์เขียด¹ และอิทธิพล เหลาพรหม¹
Sompod Wongkhead¹ and Ittipon Laoprom¹

¹ อาจารย์ประจำโปรแกรมวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

บทคัดย่อ

ในบทความนี้ได้ศึกษาค้นคว้าเครื่องตวงน้ำหนักแบบอัตโนมัติสำหรับบรรจุภัณฑ์ข้าวไรเบอร์รี่ มีจุดประสงค์เพื่อนำเทคโนโลยีด้านเทคโนโลยีไฟฟ้าเข้ามาดูแลในเรื่องระบบการตวงน้ำหนักข้าวมาช่วยให้เกษตรกร หรือผู้ประกอบการมีความสะดวกสบายมากขึ้น อีกทั้งยังลดค่าใช้จ่ายลงและประหยัดเวลาและสามารถเพิ่มผลิตภัณฑ์วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้าเครื่องตวงน้ำหนักแบบอัตโนมัติสำหรับบรรจุภัณฑ์ข้าวไรเบอร์รี่ เริ่มจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เมื่อศึกษาจนเข้าใจดีแล้วจึงทำการนำเสนอโครงการให้สถาบันวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชรพิจารณาถึงความเหมาะสมในหัวข้อที่จะทำการศึกษาค้นคว้าและทำการศึกษาคุณสมบัติของอุปกรณ์ต่าง ๆ เมื่อเสร็จแล้วจึงทำการทดลองการทำงานของระบบโปรแกรมชุดควบคุมก็จะประมวลผลและจะเริ่มการกำหนดที่สวิตซ์ Auto หรือ Manual ถ้าเราเลือกที่ Auto แล้วคำสั่งจะสั่งมาให้เลือกที่จำนวนของน้ำหนักข้าวที่ต้องการบรรจุภัณฑ์มีแต่ละช่วงดังนี้ 1-1.50 kg, 2-2.5kg และ 3 kg ในโปรแกรมควบคุมโดยมีการเลือกช่วงน้ำหนักที่ต้องการโดยสวิตซ์ตัวเลือกเป็นต้น

ผลการศึกษาค้นคว้าเครื่องตวงน้ำหนักแบบอัตโนมัติสำหรับบรรจุภัณฑ์ข้าวไรเบอร์รี่ พบว่าเพื่อลดค่าใช้จ่ายของผู้ประกอบการช่วยลดขั้นตอนและเวลาในการทำงานเกิดประโยชน์กับเกษตรกรและภาคเกษตรกรรมเป็นอุปกรณ์ที่ช่วยอำนวยความสะดวกให้กับเกษตรกรเพื่อนำไปใช้ในการบรรจุภัณฑ์เพราะเครื่องตวงน้ำหนักแบบอัตโนมัติสำหรับบรรจุภัณฑ์ข้าวไรเบอร์รี่ซึ่งประสิทธิภาพของการทำงานอย่างเป็นระบบ ถูกต้อง แม่นยำ

คำสำคัญ: เครื่องตวงน้ำหนักแบบอัตโนมัติ/ บรรจุภัณฑ์ข้าวไรเบอร์รี่

Abstract

In this article, we have studied the automatic weighing instrument for the packaging of rye. The purpose is to bring the technology of electricity technology into the system to measure the weight of rice to help farmers. Or, operators are more comfortable, reduce costs and save time, and add more products. How to conduct an automated weighing machine for ricotta packaging. From the study of relevant documents and research. When the study was well understood, the project was presented to the Research Institute of Kamphaeng Phet Rajabhat University to consider the appropriateness of the topics to study, study and study the properties of various devices. When finished, run the test program. The control unit will process and will start the assignment at the Auto or Manual switch. If we select Auto, the command will be ordered to select the number of weights that the package needs. Each range is 1-1.50 kg, 2-2.5kg and 3 kg in the driver, with the desired weight range selected by the switch.

The study of automatic weighing instrument for ricotta packaging. To reduce the cost of the operator, reduce the time and work, benefit farmers and agriculture as a device that facilitates farmers to use in packaging because of the measure. Automatic weight control for ripe berries.

Keywords: Automatic Rice Wrapping Machine/ Packing Machinery



ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ข้าวไรซ์เบอร์รี่เป็นข้าวเจ้าสีม่วงเข้ม เมล็ดเรียวยาว ผิวมันวาว และถ้าหากเป็นข้าวกล้องก็จะมีกลิ่นหอม เป็นเอกลักษณ์ แล้วยังมีรสชาติอมหวานกลมกล่อมชวนรับประทาน สามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี โดยอายุเก็บเกี่ยวของข้าวสายพันธุ์นี้จะอยู่ที่ประมาณ 130 วัน ซึ่งให้ผลผลิตปานกลาง สามารถต้านทานต่อโรคไหม้ แต่ไม่ต้านทานโรคหาลาว ดังนั้นจึงควรเปลี่ยนเมล็ดพันธุ์ในรอบของการปลูก นอกจากนี้รำข้าวและน้ำมันรำข้าวจากไรซ์เบอร์รี่ยังมีคุณสมบัติต้านอนุมูลอิสระที่ดี ซึ่งทางการแพทย์นิยมนำไปใช้ทำผลิตภัณฑ์อาหารโภชนาการบำบัดอีกด้วย สำหรับสรรพคุณและประโยชน์ของข้าวไรซ์เบอร์รี่ เป็นข้าวสายพันธุ์ที่มีสารต้านอนุมูลอิสระสูง จึงมีสรรพคุณในการช่วยบำรุงร่างกาย และทำให้เกิดการสร้างคอลลาเจน ลดการอักเสบที่ผิวหนัง ช่วยลดริ้วรอยและชะลอความแก่ ช่วยลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคร้ายแรงต่าง ๆ เช่น โรคมะเร็ง โรคเบาหวาน โรคหัวใจและหลอดเลือด โรคความดันโลหิตสูง และโรคสมองเสื่อมได้ ข้าวไรซ์เบอร์รี่ยังเป็นอาหารสุขภาพที่ดีต่อทุกเพศทุกวัย สามารถรับประทานเพื่อบำรุงสุขภาพและทดแทนข้าวขาวหรือข้าวกล้องปกติได้ โดยหากผู้สูงวัยรับประทานก็จะช่วยให้ระบบไหลเวียนโลหิตมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และช่วยบำรุงสายตาและระบบประสาทต่าง ๆ

ส่วนสตรีมีครรภ์หากรับประทานข้าวชนิดนี้ก็จะช่วยให้เด็กในครรภ์มีสุขภาพแข็งแรงและช่วยป้องกันไม่ให้เกิดเป็นโรคปากแหว่งเพดานโหว่ ช่วยควบคุมน้ำหนักไม่ให้เกิดครรภ์เป็นพิษ และที่สำคัญยังมีธาตุเหล็กสูงเหมาะกับสตรีที่กำลังมีครรภ์ซึ่งต้องการแร่ธาตุชนิดนี้มากกว่าคนปกติ นอกจากนี้ข้าวไรซ์เบอร์รี่ยังมีสรรพคุณช่วยควบคุมน้ำตาลและควบคุมน้ำหนักได้ เหมาะกับผู้ป่วยโรคเบาหวานและโรคอ้วนอย่างยิ่ง สำหรับผู้ที่เป็นโรคโลหิตจางจากการขาดธาตุเหล็ก หากรับประทานข้าวชนิดนี้เป็นประจำก็จะทำให้ได้ธาตุเหล็กซึ่งเป็นแร่ธาตุที่สำคัญต่อระบบเลือดและช่วยบำรุงโลหิตและร่างกายให้แข็งแรงและข้าวไรซ์เบอร์รี่ยังมีคุณสมบัติอื่นอีกมากมาย เพราะนอกจากแร่ธาตุต่าง ๆ ที่สำคัญต่อร่างกายแล้ว ข้าวชนิดนี้ยังมีไฟเบอร์สูง ซึ่งช่วยลดระดับไขมันและคอเลสเตอรอล ช่วยทำให้ระบบขับถ่ายทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ปัจจุบันกลุ่มเกษตรกรทำการบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ทรัพยากรมนุษย์มากและการที่เกษตรกรทำการตรวจสอบน้ำหนักเพื่อจะบรรจุภัณฑ์ข้าวไรเบอร์รี่เกิดปัญหาในการตรวจสอบน้ำหนักที่ใช้เวลานานและทรัพยากรที่มากและในการตรวจสอบน้ำหนักแต่ละครั้งก็เกิดความผิดพลาดทำให้เสียเวลาจากการบรรจุภัณฑ์ที่จะได้จำนวนที่มากกลับต้องทำให้เสียเวลาในการตรวจสอบน้ำหนักของบรรจุภัณฑ์

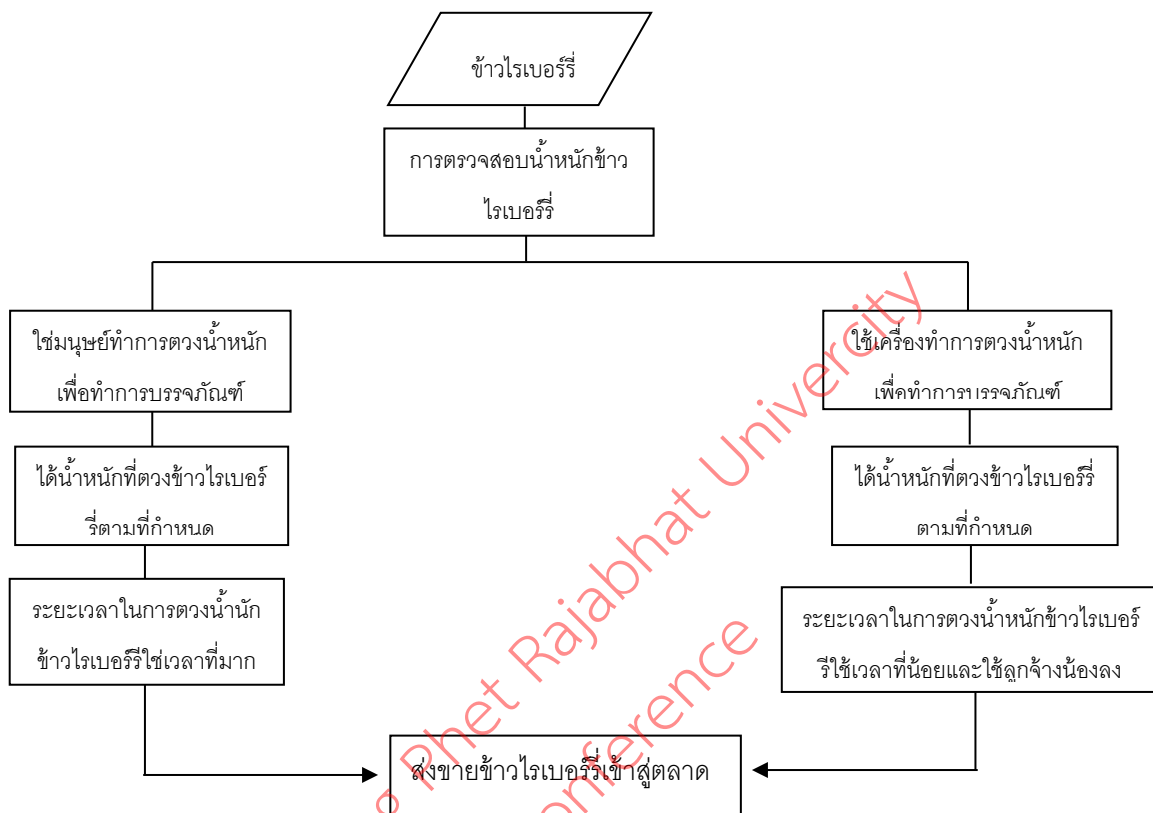
สำหรับการตรวจสอบน้ำหนักข้าวไรเบอร์รี่สำหรับบรรจุภัณฑ์เพื่อเป็นการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีแนวทางการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นโดยการพัฒนาโปรแกรมที่ช่วยในการตรวจสอบน้ำหนักข้าวไรเบอร์รี่จากโหลดเซลล์โดยประยุกต์ใช้เทคนิคทางด้านตรวจสอบน้ำหนักเป็นคุณลักษณะเด่นด้วยเทคนิคเป็นเครื่องมือที่มีความแม่นยำและเชื่อถือได้และสร้างเป็นเครื่องคัดเครื่องตรวจสอบน้ำหนักข้าวไรเบอร์รี่สำหรับบรรจุภัณฑ์ หากเครื่องที่ผู้วิจัยได้พัฒนาจนประสบความสำเร็จแล้ว คาดว่าจะเป็นประโยชน์ต่อกลุ่มเกษตรกรที่ทำการบรรจุภัณฑ์ข้าวไรเบอร์รี่ เนื่องจากไม่ต้องเสียเวลาในการทำงานโดยการตรวจสอบน้ำหนักเพื่อใช้ทรัพยากรมนุษย์ให้น้อยลงและมีความเร็วในการบรรจุภัณฑ์และสามารถเพิ่มการผลิตได้มากยิ่งขึ้นต่อวันและมีมาตรฐานในการตรวจสอบน้ำหนักข้าวไรเบอร์รี่สำหรับบรรจุภัณฑ์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อลดระยะเวลาทำการตรวจสอบน้ำหนักข้าวไรเบอร์รี่สำหรับบรรจุภัณฑ์
2. เพื่อสร้างเครื่องตรวจสอบน้ำหนักข้าวไรเบอร์รี่สำหรับบรรจุภัณฑ์



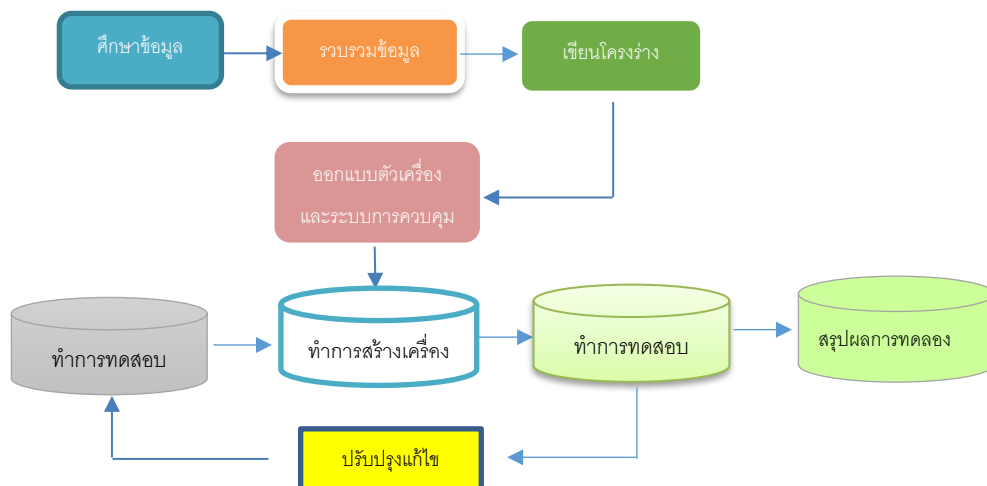
กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการดำเนินงานวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ได้ศึกษาเครื่องตวงน้ำหนักแบบอัตโนมัติสำหรับบรรจุภัณฑ์ข้าวไรเบอร์รี่โดยใช้ PLC (Programmable Logic Controller) ประยุกต์ใช้กับโพลีเซลล์วาระบบภายในของระบบการทำงานโพลีเซลล์ดังต่อไปนี้ ขั้นตอนการศึกษาค้นคว้าสำหรับการออกแบบระบบควบคุมเครื่องตวงน้ำหนักแบบอัตโนมัติและการเตรียมอุปกรณ์ต่าง ๆ การดำเนินการก่อสร้างเครื่องตวงน้ำหนักแบบอัตโนมัติสำหรับบรรจุภัณฑ์ข้าวไรเบอร์รี่ รายละเอียดการทำงานแต่ละขั้นตอนดังภาพที่ 2 มีดังนี้

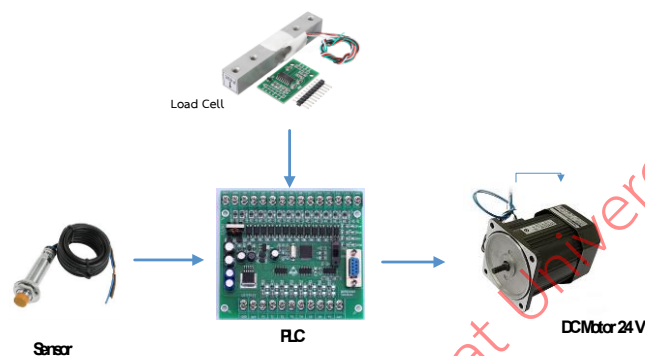


ภาพที่ 2 กระบวนการดำเนินการวิจัย



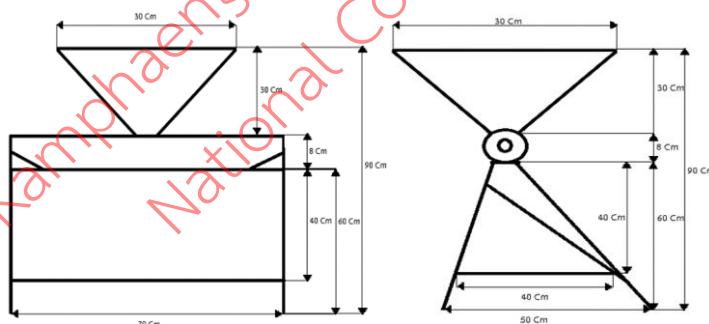
รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5
สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

1. การเชื่อมต่อระหว่างโหลดเซลล์ (Load Cell) เข้ากับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (Programmable logic Control: PLC) ซึ่งโหลดเซลล์ เป็นระบบเซนเซอร์ที่แปลงค่าน้ำหนักทางกลของสิ่งของ (กรัม, กิโลกรัม) ให้เป็นปริมาณทางไฟฟ้า (แรงดัน, V) จึงนำแรงดันไฟฟ้ามาส่งอินพุตของตัวควบคุมหรือตัวเครื่อง PLC (Programmable logic Control) สำหรับสั่งให้มอเตอร์หยุดทำงาน/มอเตอร์ทำงานในการปล่อยข้าวลงถุงบรรจุภัณฑ์ แสดงภาพที่ 3 ดังนี้

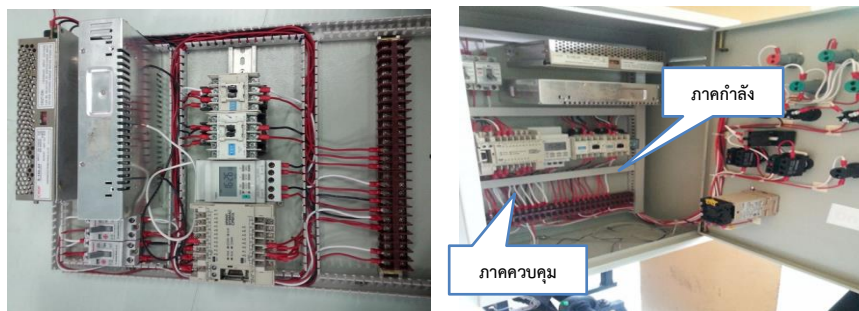


ภาพที่ 3 การเชื่อมต่ออุปกรณ์

2. โครงสร้างและรูปแบบของเครื่องตวงน้ำหนักแบบอัตโนมัติสำหรับบรรจุภัณฑ์ข้าวไรเบอร์รี่โดยใช้ PLC b (Programmable Logic Controller) ประยุกต์ใช้กับโหลดเซลล์สำหรับในการทำงานเพื่อที่จะไม่ให้สั่นเปลือ่งกับพื้นที่การทำงานของผู้ทำงานจะแสดงมีดังภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 4 โครงสร้างเครื่องตวงน้ำหนักแบบอัตโนมัติ



ภาพที่ 5 วงจรควบคุมการทำงาน



รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5
สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร



ภาพที่ 6 ตัวถังตวงน้ำหนักแบบอัตโนมัติสำหรับบรรจุภัณฑ์ข้าวไรเบอร์รี่

การทดลองเริ่มโดยการจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 24 โวลต์ เข้าภาควงจรควบคุมการทำงาน จากนั้นนำข้าวไรเบอร์รี่ใส่ในถังบรรจุและทำการกดปุ่มการทำงานเริ่มการปล่อยข้าวไรเบอร์รี่ซึ่งได้รับสัญญาณจากเซนเซอร์ตรวจจับถ่วงบรรจุภัณฑ์และมอเตอร์เริ่มทำงานปล่อยข้าวไรเบอร์รี่ลงที่ถ่วงบรรจุภัณฑ์ตามที่กำหนดในการเขียนโปรแกรมของระบบ PLC ที่มีน้ำหนักที่ตั้งไว้ที่ 1 kg., 1.5kg., 2kg., 2.5kg., 3kg ซึ่งทั้งหมดนี้จะขึ้นอยู่กับการตรวจจับของตัวโปรแกรมไหลตเซลล์ตามน้ำหนักค่าที่ตั้งไว้และส่งสัญญาณไปยัง PLC เพื่อทำการหยุดการทำงานในการบรรจุภัณฑ์ข้าวไรเบอร์รี่ เป็นต้น

ผลการทดลอง

ผลการทดลองสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 1 ตารางแสดงผลการทดลองมาประกอบกับการทำงานหรือการใช้ PLC ร่วมกับ Load Cells มีดังนี้

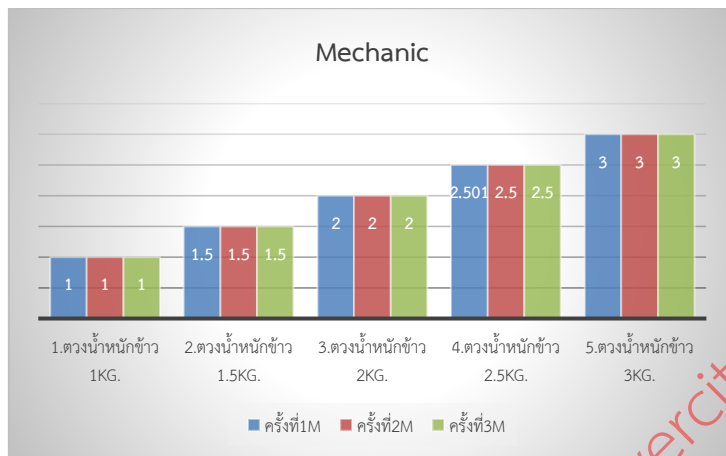
ตารางที่ 1 การบันทึกผลการตวงน้ำหนักข้าวไรเบอร์รี่

การทดลอง	Mechanic			Electric		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
1.ตวงน้ำหนักข้าว 1 kg.	1.01kg.	1.00kg.	1.00kg.	5.00 sec	5.00 sec	5.00 sec
2.ตวงน้ำหนักข้าว 1.5 kg	1.50kg	1.50kg	1.50kg	7.50 sec	7.50 sec	7.50 sec
3.ตวงน้ำหนักข้าว 2 kg	2.00kg	2.00kg	2.00kg	10.00 sec	10.00 sec	10.00 sec
4.ตวงน้ำหนักข้าว 2.5 kg	2.501kg	2.50kg	2.50kg	10.50 sec	10.50 sec	10.50 sec
5.ตวงน้ำหนักข้าว 3 kg	3.00kg	3.00kg	3.00kg	11.00 sec	11.00 sec	11.00 sec
เปอร์เซ็นต์(%)	99.89%	100%	100%	ยอมรับ	ยอมรับ	ยอมรับ
		ยอมรับ			ยอมรับ	

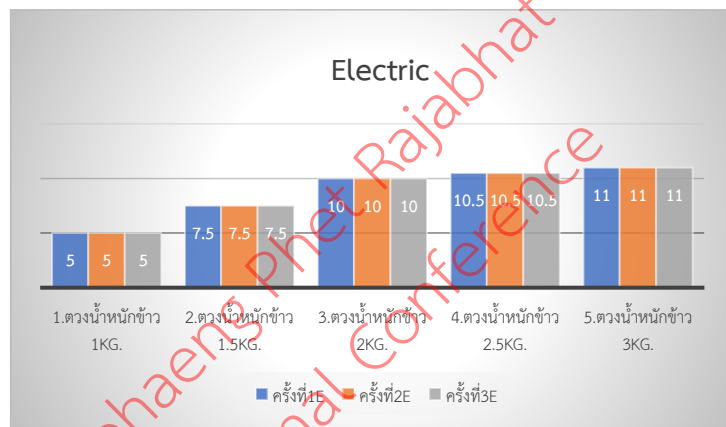
ผลของการทดลองการชั่งน้ำหนักข้าวไรเบอร์รี่ซึ่งการทดลองจะแบ่งการทดลองไปที่ระบบ Mechanic และระบบ Electric และจำนวนการทดลองทั้งหมดอย่างละ 3 ครั้ง ทั้งสองส่วน และจำนวนการชั่งน้ำหนักที่ตั้งไว้ที่คือ 1 kg., 1.5kg., 2kg., 2.5kg., 3kg จากผลการชั่งของระบบ Mechanic ครั้งที่ 1 = 99.89% ครั้งที่ 2 = 100% ครั้งที่ 3 = 100% ส่วนภาค Electric คิดเป็นเวลาทั้งหมด 3 ครั้งผลที่ออกมาเป็น คือยอมรับระบบทั้งหมด เป็นต้น



รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5
สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร



ภาพที่ 7 ผลการทดลองการชั่งน้ำหนักของระบบ Mechanic



ภาพที่ 8 ผลการทดลองการชั่งน้ำหนักของระบบ Electric

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

สรุปได้ว่าการทำงานของระบบเครื่องตวงน้ำหนักแบบอัตโนมัติสำหรับบรรจุภัณฑ์ข้าวไรเบอร์รี่ ตามข้อกำหนดและปริมาณของข้าวที่ตวงโดยการใช้ Load Cells มาทำงานร่วมกับโปรแกรม PLC เป็นดังตารางที่ 1 แสดงผลของการตวงน้ำหนักแบบอัตโนมัติสำหรับบรรจุภัณฑ์ข้าวไรเบอร์รี่ พบว่าการทดลองช่วงเวลาของแต่ละครั้ง เป็นที่ยอมรับได้สำหรับน้ำหนักข้าวที่ชั่งได้มีค่าเท่ากับ 1 kg, 1.5 kg, 2 kg, 2.5 kg, 3 kg. ซึ่งความคาดเคลื่อนคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ (%) ค่าเฉลี่ยที่ได้ 99.96 % เป็นที่ยอมรับได้กับการชั่งน้ำหนักเป็นค่าที่มีความคาดเคลื่อนเป็น 0 ถือว่าระบบทำงานในการตวงน้ำหนักแบบอัตโนมัติสำหรับบรรจุภัณฑ์ข้าวไรเบอร์รี่ อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

งานวิจัยครั้งนี้ควรมีระบบสำรองไฟมาเพิ่มเพราะถ้าเกิดการไฟฟ้าดับและรีเซ็ตค่าใหม่ของระบบเครื่องตวงน้ำหนักแบบอัตโนมัติสำหรับบรรจุภัณฑ์ข้าวไรเบอร์รี่ก็จะเริ่มใหม่ซึ่งต้องมาเลือกกระบบอีกรอบ สำหรับการตั้งระบบการตวงน้ำหนักแบบอัตโนมัติสำหรับบรรจุภัณฑ์ข้าวไรเบอร์รี่



รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5
สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

เอกสารอ้างอิง

- คณศ ไวย่างกูร และ ชำรงค์ พุทธาพิทักษ์ผล.(2556). การศึกษาการออกแบบโพลดเซลล์แบบคานด้วยวิธีไฟไนต์เอ
เมนต์. วิศวกรรมสาร มก., 84(26), 69 – 78.
- จักรี วิชชุปัญญากุล. (2553). เครื่องบรรจุผลิตภัณฑ์กึ่งอัตโนมัติ. วิทยานิพนธ์ สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์
โทรคมนาคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- ธนม ศิริวัฒนานนท.(2556). การวิเคราะห์และออกแบบโพลดเซลล์โดยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์. วิทยานิพนธ์
วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย
บูรพา
- ชนะพงศ์ นพวงศ์ ณ อยุธยา และ ไพฑูรย์ รักเหลือ. (2558). เครื่องบรรจุภัณฑ์กึ่งอัตโนมัติ. การประชุมวิชาการการ
ประชุมวิชาการงานวิจัยและพัฒนาเชิงประยุกต์ ครั้งที่ 7. ตริ่ง: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
วิทยาเขตตรัง.
- พิศนุรัตน์ เขจรมล.(2559). PLC กับการควบคุมแบบซีควนซ์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: เจอาร์. พรินต์ติง.
- เพิ่มศักดิ์ เกตุนาม. (2550). การออกแบบโพลดเซลล์โดยใช้วิธีวิเคราะห์ทางไฟไนต์เอลิเมนต์. วิทยานิพนธ์
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการผลิตทางอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

The 5th Kamphaeng Phet Rajabhat University
National Conference