



สิ่งประดิษฐ์

โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา
Innovation Research for Vocational Education : IRVE
ปีการศึกษา 2550



ผลงานวิจัยสิ่งประดิษฐ์

โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมอาชีวศึกษา (IRVE)

ปีการศึกษา 2550

ISBN 978-974-383-597-1

จัดทำโดย สำนักประสานงานโครงการ **ABC-PUS/MAG** และ **IRVE**

ชั้น 16 อาคาร 4 ภาควิชาวิศวกรรมโลหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330

โทรศัพท์/โทรสาร 0-2250-1191

Email: abc-pusmag@eng.chula.ac.th, trf__enpus@yahoo.com,
trfirve@gmail.com

Website: abcpus-irve.org

และ สำนักวิจัยและพัฒนากิจการอาชีวศึกษา

ถนนรามอินทรา กม.5-6 แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพฯ 10230

หมายเลขโทรศัพท์ 0-2510-9552-49

สนับสนุนโครงการโดย

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

ชั้น 14 อาคาร เอ็ม เอ็ม ทาวเวอร์

979 ถนนพหลโยธิน แขวงสามเสนใน พญาไท กรุงเทพฯ 10400

<http://www.trf.or.th>

และ

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ 319 วังจันทรมุข

ถนนราชดำเนินนอก เขตดุสิต กทม. 10300

พิมพ์ครั้งแรก พฤศจิกายน 2551 จำนวน 1,000 เล่ม

พิมพ์ที่ : หจก. นิตยธรรมการพิมพ์

โทรศัพท์ 02-903-0978, 081-309-5215

ผลงานวิจัยสิ่งประดิษฐ์
โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา
Innovation Research for Vocational Education : IRVE
ปีการศึกษา 2550



สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.)
สำนักวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา



สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)
ฝ่ายอุตสาหกรรม



โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา

Innovation Research for Vocational Education : IRVE



พิธีลงนามในสัญญา รับทุน ณ ห้องประชุม 1 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.)



ผู้จัดการโครงการ IRVE และ เจ้าหน้าที่ประสานงานจากสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) สำนักวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา (สวพ.) เยี่ยมชมความก้าวหน้าของโครงการ IRVE-50





คำนำ

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) เป็นองค์กรหลักในการจัดการอาชีวศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) และฝึกอบรมวิชาชีพเพื่อตอบสนองความต้องการกำลังคนระดับกลางของตลาดแรงงานในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศได้กำหนดพันธกิจการพัฒนา ดังนี้ (1) ผลิตและพัฒนากำลังคนด้านวิชาชีพทุกระดับอย่างทั่วถึงและเสมอภาค (2) สร้างการบริหารและจัดการอาชีวศึกษาที่มีคุณภาพได้มาตรฐาน และ (3) วิจัย สร้างนวัตกรรม พัฒนา และถ่ายทอดเทคโนโลยี เพื่อการประกอบวิชาชีพและเพิ่มศักยภาพในการแข่งขัน ทั้งนี้ สอศ. มีสถานศึกษาในความดูแล 404 แห่งทั่วประเทศ

เพื่อให้บรรลุพันธกิจดังกล่าว สอศ. จึงได้ดำเนินการโครงการวิจัยและพัฒนา นวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ อาชีวศึกษา (Innovation Research for Vocational Education : IRVE) ภายใต้ความร่วมมือของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) เพื่อเสริมสร้างศักยภาพการวิจัยของครู-อาจารย์ นักเรียน และนักศึกษาอาชีวศึกษาให้สามารถพัฒนาสิ่งประดิษฐ์โดยบูรณาการกับการเรียนการสอน และใช้หลักความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และการวิจัย ให้เกิดเป็นนวัตกรรม ตามความต้องการของผู้ใช้งาน (Users) โดยพัฒนาโครงการจากความต้องการของผู้ใช้ประโยชน์ซึ่งอาจเป็นผู้ประกอบการหรือวิสาหกิจชุมชน เป้าหมายของโครงการที่สำคัญคือ การบริหารจัดการกระบวนการวิจัยและพัฒนาเพื่อให้ได้นวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ที่ใช้งานได้จริง อันจะนำไปสู่การพัฒนา ครู-อาจารย์ นักเรียน นักศึกษา และหลักสูตรอาชีวศึกษา

เอกสารนี้รวบรวมผลงานวิจัยสิ่งประดิษฐ์ที่ได้รับการสนับสนุนในโครงการ IRVE ในปี พ.ศ. 2550 ซึ่งเป็นปีแรกที่เริ่มโครงการ โดยผ่านการคัดเลือกจากคณะกรรมการร่วมระหว่าง สอศ. และ สกว. จำนวน 33 ชิ้นงาน เป็นผลงานวิจัยที่เกิดจากความคิดและดำเนินการโดย ครู-อาจารย์ ร่วมกับนักเรียน นักศึกษาในสถานศึกษาอย่างแท้จริง สามารถนำไปใช้พัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน และการใช้งานของผู้ประกอบการและวิสาหกิจชุมชนได้อย่างเป็นรูปธรรม ผลงานวิจัยที่รวบรวมนี้เป็นความคิดเห็นของเจ้าของผลงาน สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยไม่มีส่วนรับผิดชอบใด ๆ

สำนักวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.)

สำนักประสานงานโครงการ IRVE

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

กันยายน 2551

โครงการที่ได้รับรางวัล Professional Vote



รางวัลชนะเลิศ : เครื่องทำความสะอาดกรองอากาศรถยนต์แบบรับเหรียญ วิทยาลัยเทคนิคสองแคว
เลขที่ 149 หมู่ 2 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ไปรษณีย์ 65000



รางวัลรองชนะเลิศ อันดับ 1 อุปกรณ์ควบคุมเครื่องเชื่อมไฟฟ้าด้วยระบบสัญญาณวิทยุที่หน้าากเชื่อม
วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงซีเมนต์ไทย อนุสรณ์ หมู่ 8 ถนนพัฒนพงศ์ ตำบลบ้านครัว อำเภอบ้านหมอ
จังหวัดสระบุรี รหัสไปรษณีย์ 18720



รางวัลรองชนะเลิศ อันดับ 2 : แผ่นรองหมวกกันน็อกป้องกันกระสุน วิทยาลัยเทคนิคปัตตานี
เลขที่ 27 ถนนหนองจิก ตำบลสะบารัง อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี รหัสไปรษณีย์ 94000

รางวัลชมเชย



เครื่องดีและแยกเมล็ดผักขม
วิทยาลัยเทคนิคลำปาง
15 ถนนท่าครวน้อย ตำบลสบตุ๋ย
อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง รหัสไปรษณีย์ 52100



ป้ายเตือนรถไฟอิเล็กทรอนิกส์
วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่
เลขที่ 7 ตำบลหาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัด
สงขลา รหัสไปรษณีย์ 90110



สถิติโครงการ IRVE ปีการศึกษา 2550

สถานศึกษา	จำนวนโครงการ
วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาบุรี	1
วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบุรี	1
วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง	1
วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีอุทัยธานี	1
วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงซีเมนต์ไทยอนุสรณ์	2
วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี	1
วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี	1
วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษกเชียงราย	2
วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่	1
วิทยาลัยเทคนิคแพร่	1
วิทยาลัยเทคนิคน่าน	1
วิทยาลัยเทคนิคลำปาง	6
วิทยาลัยเทคนิคสองแคว	1
วิทยาลัยการอาชีพปากช่อง	5
วิทยาลัยเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมต่อเรือหนองคาย	1
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี	1
วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด	1
วิทยาลัยเทคนิคชุมพร	2
วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	1
วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีตรัง	1
วิทยาลัยเทคนิคปัตตานี	1

รวม 33 โครงการ 21 วิทยาลัย

อาจารย์ 33 ท่าน นักศึกษา 163 คน

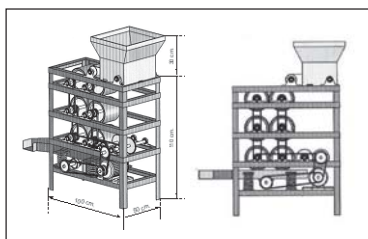


สารบัญ

เครื่องเร่งไอระเหยก๊าซแอลพีจีสำหรับเตาเผาในอุตสาหกรรมเซรามิก	11
เครื่องสีข้าวกล้อง	16
เครื่องตีและแยกเมล็ดผักขม	21
เครื่องแกะกระเทียมแห้ง	26
เครื่องคัดแยกกากใยเมล็ดพันธุ์พืช	33
เครื่องกลั่นสมุนไพร	38
เครื่องขัดเงาเครื่องประดับโลหะระบบสนามแม่เหล็กโดยใช้เข็มเป็นวัสดุในการขัดเงา	43
เครื่องผลิตถั่วอกพร้อมใช้	50
อุปกรณ์เก็บหอยเชอรี่	53
รถเข็นให้อาหารสัตว์แบบประหยัดพลังงาน	56
เครื่องทำความสะอาดกรองอากาศรถยนต์แบบรับเหรียญ	62
อุปกรณ์เพิ่มประสิทธิภาพเครื่องปรับอากาศรถยนต์	68
เครื่องสีและคัดเกรดกาแฟอาราบิก้า	73
การสร้างเตาเผาถ่านและเครื่องกลั่นน้ำส้มควันไม้	78
รถกวาดถนนระบบไฟฟ้าขนาดเล็ก	84
การพัฒนาระบบให้ความร้อนสำหรับหม้อก๋วยเตี๋ยว	89
ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศสองทิศทางสำหรับดูแลพฤติกรรมนักเรียน	94
ป้ายเตือนรถไฟอิเล็กทรอนิกส์	98
การออกแบบและสร้างเครื่องบีบกล้วยตากด้วยระบบกลไกไฟฟ้า	102
เครื่องควบคุมพีเอชและปริมาณออกซิเจนละลายน้ำอัตโนมัติ	107
ไม้ฟาจจากกะลาปาล์มและซีลี้อยไม้ยางพารา	114
อุปกรณ์ควบคุมเครื่องเชื่อมไฟฟ้าด้วยระบบสัญญาณวิทยุที่หน้าากเชื่อม	122
ต้นแบบเครื่องย่อยยางรมอเตอร์ไซด์เก่า	128
แผ่นรองหมวกกันน็อกป้องกันกระสุน	134

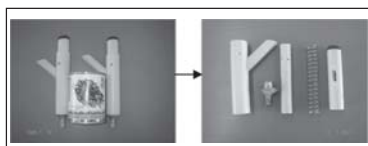
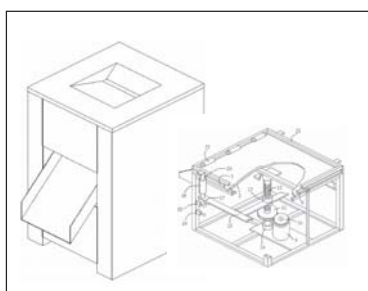


เครื่องคั้นน้ำสับปะรดอัตโนมัติ ระดับชุมชน	139
การพัฒนาเตาเผาเกลือหินคุณภาพสูง	143
การพัฒนาเครื่องตัดหญ้าบนกรีนสนามกอล์ฟ	148
อุปกรณ์แจ้งเตือนแบบไร้สายเมื่อผู้ป่วยมีไข้สูง	153
การพัฒนาเครื่องหยอดเมล็ดพริก	158
อุปกรณ์รักษาความปลอดภัยกระตักน้ำร้อน	163
อุปกรณ์ชุดเตารีดปลอดภัย	166
การสร้างตะกร้อลิฟท์สำหรับเก็บและห่อผลไม้	170
เครื่องแยกกากและน้ำข้าวโพด	174



ผลงานวิจัยสิ่งประดิษฐ์

โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา Innovation Research for Vocational Education : IRVE ปีการศึกษา 2550





สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย พาย่อุตสาหกรรม

เขต : โครงการพัฒนาความสามารถการวิจัยในระบบการศึกษาของมหาวิทยาลัยราชภัฏและอาชีวศึกษา





เครื่องเร่งไอระเหยก๊าซแอลพีจีสำหรับเตาเผาในอุตสาหกรรมเซรามิก LPG Vaporizer for Ceramic Industrial Furnace

กิตติพงศ์ นิมากร¹⁾ สุรพงษ์ โสภ¹⁾ เกษม สุวรรณจักร¹⁾ สมชาย รุ่งรักษ์¹⁾
ธนรัตน์ ดีมาก²⁾ เบี้ยก หน่อคำ²⁾ พัฒนพงษ์ สุคะเรื่อน²⁾ ศรชัย รักเพื่อน²⁾ วีรยุทธ อุ่นจันตา²⁾

¹⁾อาจารย์ที่ปรึกษา ²⁾นักศึกษา สาขาวิชาเทคนิคโลหะ วิทยาลัยเทคนิคลำปาง

15 ถ.ท่าคราวน้อยต.สบตุ๋ย อ.เมือง จ.ลำปาง 52100

โทรศัพท์ 0-5422-3006 ต่อ 20 E-mail: vegakung@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างเครื่องเร่งไอระเหยก๊าซแอลพีจี สำหรับเตาเผาในอุตสาหกรรมเซรามิกให้มีประสิทธิภาพทัดเทียมกับเครื่องนำเข้าจากต่างประเทศโดยมีการทำงานเหมือนกันแต่มีราคาที่ถูกกว่าสามารถหาซื้อวัสดุหรืออุปกรณ์ประกอบได้ภายในประเทศ สะดวกต่อการซ่อมบำรุง มีปริมาณการใช้งานเผาไอระเหยก๊าซที่ประมาณ 30 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ซึ่งเหมาะสมต่อการใช้งานในปริมาณการเผาของเตาขนาดประมาณ 3-5 ลูกบาศก์เมตร จากการทดสอบการใช้งานอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

คำสำคัญ เครื่องเร่งไอระเหย ก๊าซแอลพีจี เตาเผาอุตสาหกรรมเซรามิก

Abstract

The purpose of this work was to assemble a LPG vaporizer for ceramic industry furnace which has efficient the same as that of an imported one but it was cheaper. The materials used were locally available and repairable. The assembled LPG vaporizer had a burning LPG capacity of about 30 kg/h. It was appropriate for a furnace size of about 3-5 cubic meters. From test run, it was acceptable.

Keywords: LPG vaporizer, Ceramic industry furnace

1. บทนำ

ตามนโยบายการประหยัดและอนุรักษ์พลังงานจากทางภาครัฐ จะดำเนินการส่งเสริมการประหยัดพลังงานอย่างเป็นรูปธรรม รวมทั้งสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์พลังงานให้แก่ประชาชนได้แก่โครงการจัดแผนปฏิบัติการส่งเสริมการอนุรักษ์

พลังงานในบ้าน ที่อยู่อาศัย ทบทุนและศึกษาสถานภาพการใช้พลังงานทั้งในภาคอุตสาหกรรมศึกษารวบรวมข้อมูลโครงการอนุรักษ์พลังงานทุกด้านและกำหนดมาตรฐานเพื่อแสดงประสิทธิภาพของการใช้พลังงานอย่างประหยัด เป็นต้น
การประหยัดพลังงานจากผลการทดสอบ

ประสิทธิภาพทางความร้อนของการใช้ก๊าซหุงต้มผลิตโดยใช้ แอลพีจี ซึ่งใช้กันอยู่ทั่วไป พบว่ามีค่าเฉลี่ยประมาณ 49 % ถ้าสามารถเพิ่มค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพทางความร้อนของการใช้ก๊าซหุงต้มผลิตโดยใช้ของประเทศให้ได้ตามมาตรฐาน EN 203-1:1992, EN 203-2:1995 คือที่ 50 % จะทำให้ประหยัดเงินค่า แอลพีจี 0.32 บาท/กิโลกรัม ซึ่งอิงกับราคา แอลพีจี ที่ 15.81 บาท/กิโลกรัม [1-4] จะเห็นได้ว่ายิ่งการเลือกใช้ก๊าซหุงต้มผลิตโดยใช้ให้มีประสิทธิภาพทางความร้อนสูงก็ยิ่งจะประหยัดได้มากขึ้น

การผลิตเซรามิก หรือสินค้า ที่ต้องใช้ความร้อนในกระบวนการผลิตที่ต้องใช้ก๊าซ แอลพีจี เป็นปริมาณมากนั้น ขณะใช้งานอุณหภูมิในเตาขึ้นสูงถึง 800-900°C ความดันของก๊าซในถังได้ลดลงอย่างรวดเร็ว จนทำให้ไฟในเตาดับในขณะที่ถังก๊าซเย็นจนรอบ ถังถูกจับด้วยน้ำและน้ำแข็งเมื่อก๊าซหยุดการระเหยเป็นไอได้ระยะหนึ่งจะทำให้ไอก๊าซเกิดขึ้นมาและไหลเข้าสู่ภายในเตาอีกครั้ง ทำให้การเผาไหม้ไม่ต่อเนื่อง บางครั้งทำให้เตาระเบิดได้ สาเหตุเพราะการจุดติดพร้อมกันที่หลายจุด

ดังนั้นเครื่องเร่งไอระเหยก๊าซแอลพีจี สำหรับอุตสาหกรรมเซรามิก มีหน้าที่เร่งการเปลี่ยนแปลงสถานะของของเหลวให้กลายเป็นไอของก๊าซ แอลพีจี ที่จะนำไปใช้งานให้เร็วขึ้น พร้อมทั้งรักษาระดับแรงดันที่จ่ายออกมาให้มีปริมาณคงที่ โดยก๊าซที่มีสถานะของเหลวไหลผ่านคอยล์แลกเปลี่ยนความร้อนที่อยู่ในน้ำร้อน โดยน้ำร้อนซึ่งถูกควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ระหว่าง 60 - 70 องศาเซลเซียส [2] ดังนั้นหากต้องการปริมาณไอก๊าซเพื่อใช้งานจำนวนมาก ควรติดตั้งเครื่องเร่งไอระเหยก๊าซ แอลพีจี สำหรับอุตสาหกรรมเซรามิก เพื่อที่จะสามารถใช้น้ำก๊าซได้หมดถึง โดยถังก๊าซไม่เย็นเป็นน้ำแข็งเกาะรอบถังก๊าซ และข้อที่สำคัญคือแรงดันภายในถังก๊าซไม่ลดลง

ขณะก๊าซเหลวเหลือน้อยจึงส่งผลให้สามารถใช้ปริมาณน้ำก๊าซได้คุ้มค่า [3] ดังนั้นจึงสามารถลดความสูญเสียพลังงานได้เป็นอย่างดี

2. เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้เพื่อพัฒนาเครื่องเร่งไอระเหยก๊าซ แอลพีจี สำหรับอุตสาหกรรมเซรามิก ที่เกี่ยวกับเรื่องเครื่องเร่งไอระเหยก๊าซ แอลพีจี ซึ่งเป็นระบบที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการเปลี่ยนสถานะจากของเหลวระเหยกลายเป็นไอ ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดแนวทางที่จะศึกษาไว้ดังนี้

1. แบบต่างๆ เครื่องเร่งไอระเหยก๊าซ แอลพีจี
2. อุปกรณ์และการควบคุมระบบของ เครื่องเร่งไอระเหยก๊าซ แอลพีจี
3. ก๊าซ แอลพีจี
4. การป้องกันอันตรายจากก๊าซ แอลพีจี
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3. วิธีดำเนินการวิจัย

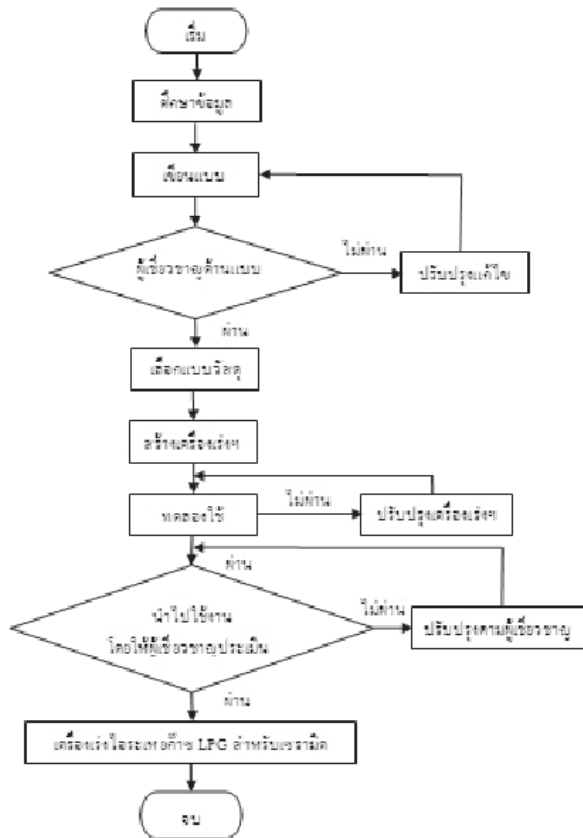
การศึกษาเพื่อสร้างเครื่องเร่งไอระเหยก๊าซ แอลพีจี สำหรับอุตสาหกรรมเซรามิก ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การทดลองใช้และเก็บข้อมูล
5. การวิเคราะห์และสรุปผล

ส่วนของเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนของการสร้างเครื่องเร่งไอระเหยก๊าซแอลพีจี สำหรับอุตสาหกรรมเซรามิกและส่วนของแบบประเมินเครื่องเร่งไอระเหยก๊าซแอลพีจี สำหรับอุตสาหกรรมเซรามิก โดยมีรายละเอียดดังนี้



3.1 การสร้างเครื่องเร่งไอระเหยก๊าซแอลพีจีสำหรับเตาเผาในอุตสาหกรรมเซรามิกมีขั้นตอนดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 วิธีการสร้างเครื่องเร่งไอระเหยฯ

3.2 ลำดับขั้นตอนการสร้างเครื่องเร่งไอระเหยก๊าซแอลพีจีสำหรับเตาเผาในอุตสาหกรรมเซรามิกดังในรูปที่ 2-6



รูปที่ 2 ประกอบและติดตั้งอุปกรณ์



รูปที่ 3 ติดตั้งขวดลดความร้อน



รูปที่ 4 ตรวจสอบการรั่วของฉนวน

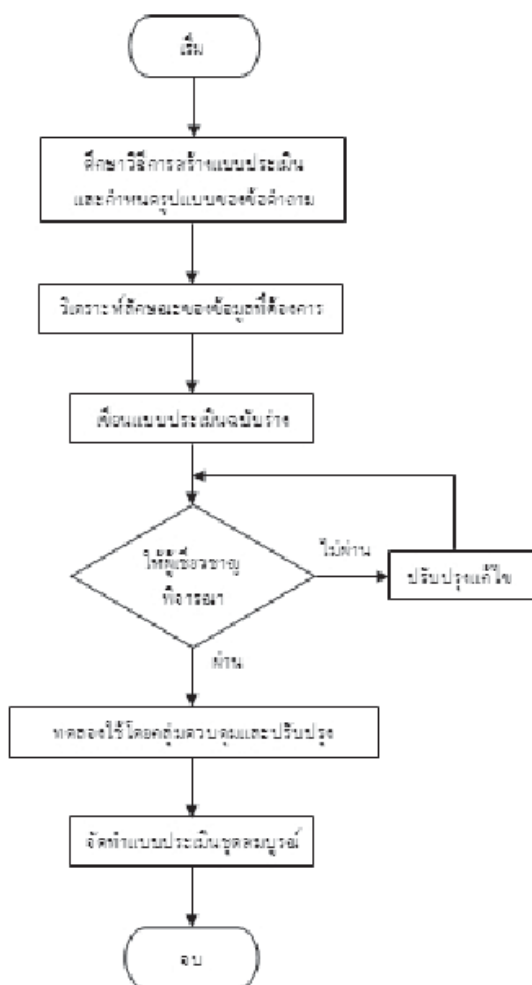


รูปที่ 5 ทดสอบแรงดันจุดต่อต่างๆ



รูปที่ 6 การทดสอบระบบ

3.3 ส่วนการประเมินเครื่องเร่งไอระเหย ก๊าซแอลพีจี สำหรับอุตสาหกรรมเซรามิก มีขั้นตอน ดังรูปที่ 7



รูปที่ 7 ลำดับขั้นตอนการสร้างแบบประเมิน

วิเคราะห์ลักษณะของข้อมูลที่ต้องการ เป็นขั้นแรกของการสร้างแบบประเมิน ก็คือทำการวิเคราะห์ลักษณะของข้อมูลที่ต้องการวิจัย โดยวิเคราะห์จากจุดประสงค์การวิจัย กำหนดโครงสร้างของเนื้อหาแบบประเมิน

4. ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากแบบสอบถามประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเครื่องเร่งไอระเหยก๊าซ แอลพีจี สำหรับ

อุตสาหกรรมเซรามิก จำนวน 15 ชุด แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูลว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกันในระดับใด โดยแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามความคิดเห็นในรูปของกราฟ และตาราง ประกอบคำบรรยายโดยแบ่งผลการวิเคราะห์ออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญ
2. ผลการประเมินความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ โดยแยกออกเป็นด้านต่างๆ
3. ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญโดยรวมต่อเครื่องเร่งไอระเหยก๊าซ แอลพีจี สำหรับอุตสาหกรรมเซรามิก

จากผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญโดยรวมต่อการสร้างเครื่องเร่งไอระเหยก๊าซ แอลพีจี สำหรับอุตสาหกรรมเซรามิก ทั้ง 12 จุดประเมิน ได้ค่า IOC เท่ากับ 0.9 แสดงให้เห็นว่าผู้เชี่ยวชาญทั้ง 15 คน มีความเห็นสอดคล้องกันว่าการสร้างเครื่องเร่งไอระเหยก๊าซ แอลพีจี สำหรับอุตสาหกรรมเซรามิกมีคุณภาพ และความสามารถของเครื่องเร่งไอระเหยก๊าซ แอลพีจี สำหรับอุตสาหกรรมเซรามิกสามารถนำไปใช้ได้ในการอุตสาหกรรมการผลิตเซรามิกขนาดเล็ก และขนาดกลาง ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยซึ่งค่า IOC ของจุดประเมินทั้ง 12 จุดประเมิน เท่ากับ 0.9 เกณฑ์ดังกล่าวนี้เป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัย

5. สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

ประเมินที่ผู้เชี่ยวชาญแน่ใจว่าจุดประเมินวัดวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ได้จริง คือ ความเหมาะสมในการเลือกใช้วัสดุ มีภาพประกอบชัดเจน เป็นเพราะด้านโครงสร้างวัสดุที่เลือกใช้คือท่อที่ใช้สำหรับงานระบบมาตรฐานท่อก๊าซ (API) การระเหยของไอก๊าซ แอลพีจีได้สมบูรณ์เป็นเพราะการทดลองได้ทำการเผาเพื่อดูประกายไฟที่ออกมาปรากฏว่าไม่พบการลุกไหม้ที่มีแรงดันสูง จึงทำให้เปลวที่ได้มีเปลวที่สมบูรณ์



การรักษาอุณหภูมิของน้ำต้มได้ดีโดยที่ระยะของการตัดต่อวงจรขดลวดความร้อนโดยมีช่วงการตัดต่อระยะเวลาที่พอเหมาะโดยการเปรียบเทียบกับเครื่องที่มีขนาดที่เท่ากัน ด้านคู่มือการใช้งานมีภาพประกอบชัดเจนเพราะใช้ภาพสีและถ่ายจากของจริง

จากผลการประเมินคุณภาพโดยรวมของเครื่องเร่งไอระเหยก๊าซ แอลพีจี สำหรับอุตสาหกรรมเซรามิก โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 15 คน มีค่า IOC เท่ากับ 0.9 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ได้กำหนดไว้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ คุณศิริชัย วิสัยซ์และคณะทำงาน ที่ให้การสนับสนุนเครื่องมือวัดและอุปกรณ์ประกอบ การทดสอบ คำแนะนำอื่นๆ และขอขอบคุณ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา และ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ฝ่ายอุตสาหกรรม

ที่ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยภายใต้ “โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา (IRVE) ประจำปี 2550”

เอกสารอ้างอิง

[1] การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย หลักสูตรอบรมพนักงานบรรจุและขนส่งก๊าซปิโตรเลียมเหลว กรุงเทพฯ

[2] คู่มือบริษัท ท็อปแก๊ส จำกัด

[3] คู่มือบริษัทไทยปิโตรเลียม อีควิปเมนต์ แอนด์คอนสตรัคชั่น จำกัด

[4] <http://www.eppo.go.th/petro/report25451227/eppo-25451227-lpg.html>. 27/09/2006.

เครื่องสีข้าวกล้อง

An Unpolished Rice Milling Machine

สมชาย รุ่งรักษ์¹⁾ เพทาย นวลจัน¹⁾ ยุทธนา อินตะวงศ์¹⁾

ณัฐพล พรหมปิงเครือ²⁾ ทวีวัฒน์ จริยาธรรมรักษ์²⁾ วรเชษฐ์ กล้าเกิน²⁾ นิกร นิระปะ²⁾ ชลธิศ ลินใจ²⁾

¹⁾อาจารย์ที่ปรึกษา ²⁾นักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคลำปาง ถนนท่าครวน้อย ตำบลสบตุ๋ย อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง 52100

โทรศัพท์ 054-217106 โทรสาร 054-224426 มือถือ 089-2692088 E-mail: rungrak_so@hotmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างเครื่องสีข้าวกล้องใช้ในครัวเรือนและประเมินคุณภาพเครื่องสีข้าวกล้อง การสร้างเครื่องสีข้าวกล้องขนาดเล็กใช้หลักการการกะเทาะเปลือกข้าว จากการให้เมล็ดข้าวป่นผ่านลูกยาง จำนวน 3 ชุด โดยเมื่อเมล็ดข้าวผ่านเข้ามาที่ลูกยางชุดที่ 1 จะทำให้เปลือกของเมล็ดข้าวถูกกะเทาะออก แต่เนื่องจากว่าในการผ่านลูกยางชุดที่ 1 จะมีเมล็ดข้าวบางส่วนที่ผ่านออกโดยที่ยังมีเปลือกข้าวติดอยู่ จึงมีลูกยาง ชุดที่ 2 รองและลูกยางชุดที่ 3 ตามลำดับ ซึ่งลูกยางชุดที่ 3 จะคอยกะเทาะเมล็ดข้าวที่ยังมีเปลือกข้าวเหลือ อยู่เป็นครั้งสุดท้าย ก่อนที่จะผ่านออกไปหาถาดลำเลียงข้าว ซึ่งจะมีพัดลมความดันสูงเป่าเอาเปลือกข้าวที่ กะเทาะออกมาทิ้งภายนอกโดยมีถุงผ้ารองรับ ในการทดสอบการทำงานกับเมล็ดข้าวที่มีความชื้นต่างกัน คือ 13% 14% และ 15% ทดสอบหาปริมาณของข้าวที่สีได้ออกมาเป็นเปอร์เซ็นต์ โดยแยกเป็นข้าวหัก ข้าวเต็มเมล็ด รวมไปจนถึงการหาประสิทธิภาพการกะเทาะ และอัตราการกะเทาะของเครื่อง ผลปรากฏว่าเครื่องสีข้าวกล้องนี้ ควรทำการกะเทาะเปลือกที่มีความชื้น 15% เพราะร้อยละโดยมวลของข้าวเต็มเมล็ดนั้นสูงสุด

คำสำคัญ: เครื่องสีข้าวกล้อง

Abstract

The purpose of this research was to invent a small unpolished rice milling machine for using at home and to evaluate its efficiency. The principle was to unhusk rice by feeding the amount of paddy into 3 sets of the rubber roll. While the paddy was fed into the first rubber roll, some was unhusked but some wasn't. However, it would be unhusked in the second and the third roll sets. Then the unhusked rice or unpolished rice came out to the tray where the high pressure fan blew out the husk to store in the sack. The paddy used in the experiment contained 13%, 14% and 15% of moisture contents. The unpolished rice was divided into the broken and the completed. The result found that to get the best unpolished completed rice, the paddy used would contain 15% of moisture content.

Keywords: Unpolished rice, milling machine



1. บทนำ

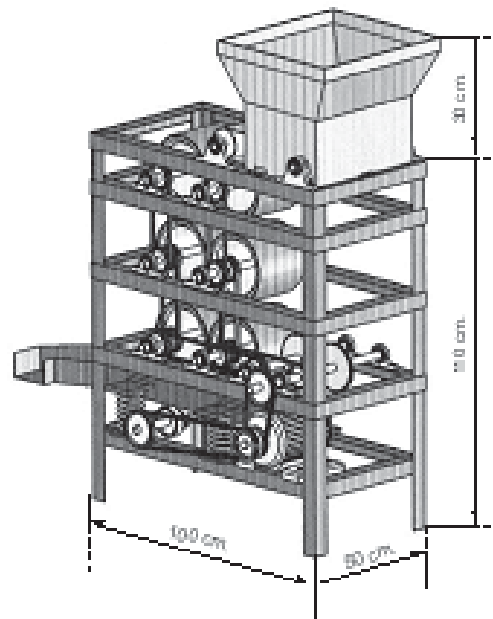
ข้าวถือว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการดำรงชีวิต ซึ่งทุกครัวเรือนจะต้องมีประจำบ้านซึ่งบางบ้านอาจจะไปซื้อข้าวสารมาไว้ บางบ้านอาจจะมีการเก็บไว้ในยุ้งฉาง ส่วนใหญ่ในครอบครัวชนบทจะมีลักษณะดังกล่าว เวลาจะหุงข้าวก็ต้องนำข้าวเปลือกไปสีตามโรงสีในหมู่บ้าน ส่งผลให้เสียค่าขนข้าว เช่น ค่าจ้าง ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง และข้าวที่ได้จากการสีก็มีลักษณะขาวนั้นแสดงว่าคุณค่าทางอาหารถูกขัดออกไปด้วย [3] ในปัจจุบันการพัฒนาเครื่องสีข้าวนั้นมีอยู่มาก บางเครื่องก็มีขนาดใหญ่ บางเครื่องก็มีขนาดเล็ก ราคาประมาณ 18,000-25,000 บาท หากเกษตรกรสามารถหาเครื่องสีข้าวขนาดเล็กได้ในราคาที่ไม่เกิน 10,000 บาท ที่สามารถใช้ในครัวเรือนได้ [2] ก็จะทำให้เกษตรกรลดค่าใช้จ่ายลงได้ และบริโภคข้าวที่มีคุณภาพอีกด้วยตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงด้วยดี

ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงได้มีการคิดที่จะสร้างเครื่องสีข้าวกลิ้งที่มีขนาดเล็ก เพื่อนำใช้ในครัวเรือน [4]

2. หลักการและวิธีการทดสอบ

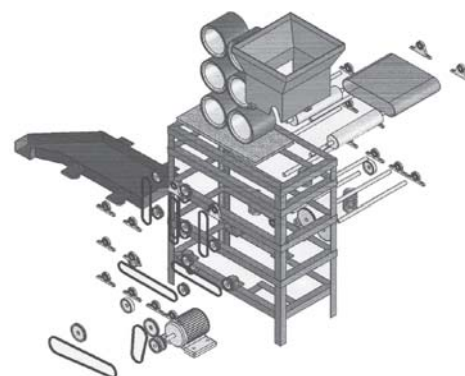
2.1 หลักการ

ในการศึกษาทดสอบสมรรถนะเครื่องสีข้าวกลิ้ง ได้ออกแบบโครงสร้างเครื่องของเครื่องสีข้าวกลิ้งโดยอาศัยหลักการ การกะเทาะเปลือกข้าว [1] จากการให้เมล็ดข้าวป่นผ่านลูกยางจำนวน 3 ชุดโดยใช้ลูกยางจำนวน 2 ลูกต่อชุด มีความเร็วรอบของลูกยางต่างกัน หมุนในทิศทาง ตรงข้ามกัน เมื่อเมล็ดข้าวผ่านเข้ามาที่ลูกยางชุดที่ 1 จะทำให้เปลือกของเมล็ดข้าวถูกกะเทาะออกจากเปลือกของลูกยางทั้งสองแล้วทำให้เมล็ดข้าวตกลงพร้อมเปลือกข้าวที่ถูกกะเทาะออก

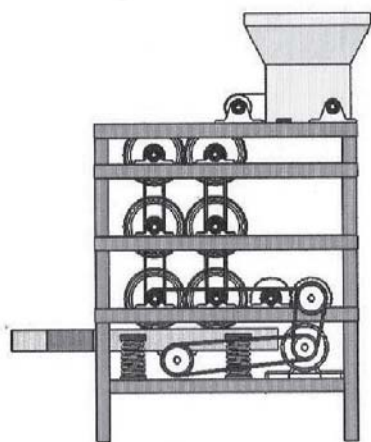


รูปที่ 1 ลักษณะเครื่องสีข้าวกลิ้ง

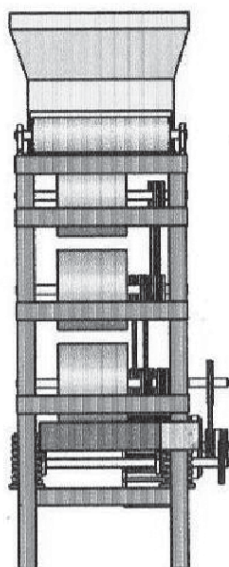
แต่เนื่องจากว่าในการผ่านลูกยางชุดที่ 1 อาจจะมีเมล็ดข้าวบางส่วนที่ผ่านออกมาโดยที่ยังมีเปลือกติดอยู่ จึงมีลูกยางชุดที่ 2 รองรับที่ด้านล่างลูกยางชุดที่ 1 อีกครั้ง ทำให้เมล็ดข้าวที่ยังมีเปลือกติดอยู่นั้นถูกกะเทาะออก ผ่านลงมาหาลูกยางชุดที่ 3 ซึ่งจะเป็นลูกยางชุดสุดท้ายที่จะคอยฉีกเมล็ดข้าวที่ยังมีเปลือกข้าวเหลือเป็นครั้งสุดท้าย ก่อนที่จะผ่านออกไปหาถาดลำเลียงข้าว ซึ่งจะมีพัดลมความดันสูงเป่าเอาเปลือกข้าวที่ฉีกออกมา ทั้งภายนอกโดยมีถุงผ้ารองรองรับอยู่



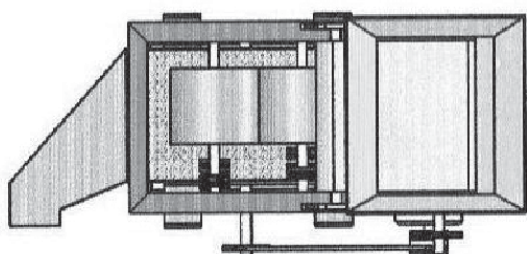
รูปที่ 2 ส่วนประกอบของเครื่องสีข้าวกลิ้ง



รูปที่ 3 โครงสร้างด้านข้างของเครื่องสีข้าวกล้อง



รูปที่ 4 โครงสร้างด้านข้างของเครื่องสีข้าวกล้อง



รูปที่ 5 โครงสร้างด้านบนของเครื่องสีข้าวกล้อง

2.2 วิธีการทดสอบ

2.2.1 นำข้าวเปลือกทำการวัดความชื้นว่าขณะนั้นข้าวเปลือกมีความชื้นเท่าใด ค่าความชื้นที่เราต้องการคือ 13% 14% 15%

2.2.2 นำข้าวเปลือกความชื้น 13% มาชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่งน้ำหนัก 1 กิโลกรัม

2.2.3 นำข้าวเปลือกที่ชั่งได้ใส่เครื่องสีข้าวที่สร้างขึ้น ระหว่างที่ทำการจับเวลา ตั้งแต่เครื่องเริ่มกะเทาะข้าว เปลือกจนกระทั่งข้าวเปลือกถูกกะเทาะออกหมด

2.2.4 นำข้าวที่กะเทาะได้ซึ่งประกอบด้วยข้าวกล้องและข้าวเปลือกที่ไม่ถูกกะเทาะ ประมวลผลดังต่อไปนี้

- หาน้ำหนักของข้าวกล้อง ซึ่งประกอบด้วยข้าวหัก ข้าวเต็มเมล็ด หาน้ำหนักของข้าวเปลือกที่ไม่ถูกกะเทาะรวมจนถึงหาน้ำหนักของแกลบด้วย

- หาร้อยละโดยมวลของข้าวหัก และข้าวเต็มเมล็ด และหาน้ำหนักของข้าวเปลือกที่ไม่ถูกกะเทาะ โดยทำการสุ่มจากข้าวที่กะเทาะได้ทั้งหมด โดยนำข้าวที่กะเทาะได้มาจำนวน 50 กรัม นำมาแยกออกเป็นข้าวหัก ข้าวเต็มเมล็ด ข้าวเปลือกที่ไม่ถูกกะเทาะ โดยใช้ช้อนหรือมือในการคัดแยกจากนั้นนำข้าวที่ได้ในแต่ละส่วนมาชั่งน้ำหนักทำการจดบันทึกแล้วทำการวิเคราะห์ผล ดังสูตรต่อไปนี้

การคำนวณหาร้อยละโดยมวล

ร้อยละโดยมวลของข้าวหัก

$$= \frac{\text{น้ำหนักข้าวหัก} \times 100}{\text{น้ำหนักของข้าวที่สุ่มมาทั้งหมด}} \quad (1)$$

ร้อยละโดยมวลของข้าวเต็มเมล็ด

$$= \frac{\text{น้ำหนักข้าวเต็มเมล็ด} \times 100}{\text{น้ำหนักของข้าวที่สุ่มมาทั้งหมด}} \quad (1)$$

ร้อยละโดยมวลของข้าวเปลือกที่ไม่ถูกกะเทาะ

$$= \frac{\text{น้ำหนักข้าวเปลือกที่ไม่ถูกกะเทาะ} \times 100}{\text{น้ำหนักของข้าวที่สุ่มมาทั้งหมด}} \quad (1)$$



การคำนวณหาอัตราการกะเทาะ

อัตราการกะเทาะของข้าวเปลือก

$$= \frac{\text{น้ำหนักข้าวเปลือกทั้งหมด} \times 100}{\text{เวลาที่ใช้ในการกะเทาะข้าว}} \quad (1)$$

การคำนวณหาประสิทธิภาพการกะเทาะ

ประสิทธิภาพการกะเทาะ (%)

$$= \frac{1 - \text{น้ำหนักข้าวเปลือกทั้งหมด} \times 100}{\text{น้ำหนักของข้าวที่สุ่มมาทั้งหมด}} \quad (1)$$

2.2.5 จัดบันทึกผลการทดลองในตารางบันทึกผล

2.2.6 ทำการสรุปวิเคราะห์ผล

2.2.7 ทำการทดลองจากข้อที่ 2.2.2 - 2.2.6 โดยเปลี่ยนความชื้นจาก 13% เป็น 14% และ 15% ตามลำดับ

2.2.8 สรุปผลการทดสอบ

3. ผลการทดลอง

ตารางที่ 1 ผลการทดลองสีข้าวที่ความชื้นต่างกัน

ข้าวเปลือก 1000(g)	ความชื้นข้าวเปลือก		
	13%	14%	15%
ข้าวกล้อง(กรัม)(g)	670.57	637.78	656.5
ข้าวหัก(%โดยมวล)	29.13	32.40	24.20
ข้าวเต็มเมล็ด(%โดยมวล)	70.87	67.60	75.80
ข้าวเปลือก (g)	105.4	97.8	67.28
แกลบ (g)	224.03	264.42	276.22
เวลา (s)	85	76	68
ประสิทธิภาพ (%)	94.64	95.02	96.58
อัตราการกะเทาะ (kg/hr)	47.33	50.35	57.93

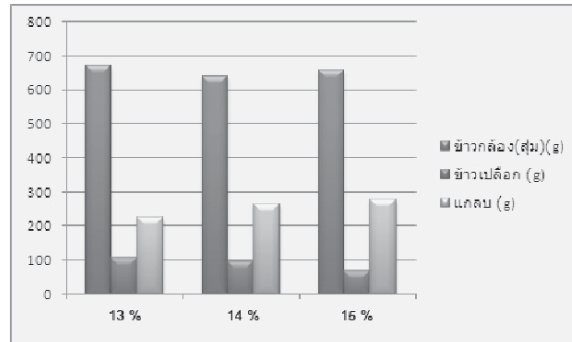
จากตารางสามารถวิเคราะห์ได้ดังนี้

ข้อดี

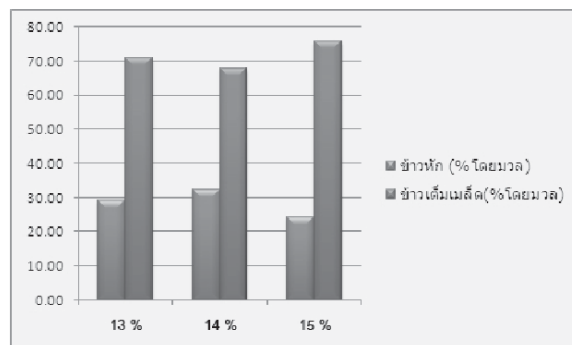
1. ร้อยละโดยมวลของข้าวเต็มเมล็ดมีค่าสูง
2. ร้อยละโดยมวลของข้าวที่หักมีน้อย

ข้อเสีย

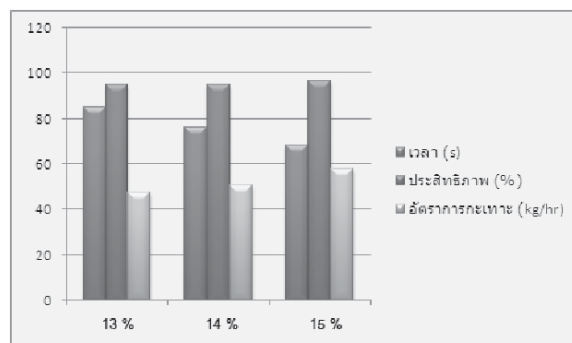
1. อัตราการกะเทาะไม่สูง
2. ถังที่ใช้รองเปลือกข้าว ต้องเป็นถังที่อากาศไหลผ่านได้ดี



รูปที่ 6 เปรียบเทียบปริมาณข้าวที่ได้จากการสีที่ความชื้นต่างกัน



รูปที่ 7 เปรียบเทียบข้าวหักกับข้าวเต็มเมล็ดที่ความชื้นต่างกัน



รูปที่ 8 เปรียบเทียบเวลา ประสิทธิภาพ และอัตราการกะเทาะ ข้าวที่ความชื้นต่างกัน

จากรูปที่ 6-8 เป็นกราฟที่แสดงการเปรียบเทียบปริมาณข้าวที่ได้จากการสี ตลอดไปจนถึง

เปรียบเทียบปริมาณข้าวที่หักกับข้าวเต็มเมล็ด เปรียบเทียบเวลา และประสิทธิภาพในการกะเทาะเมล็ดข้าวที่ความชื้นต่างๆ กัน

4. สรุป

เครื่องสีข้าวกล้งนี้ควรทำการกะเทาะเปลือกที่ค่าความชื้น 15% เพราะร้อยละโดยมวลของข้าวเต็มเมล็ดสูงสุดโดยถ้าจะทำเครื่องสีข้าวนี้เป็นอุตสาหกรรมมีการพัฒนาออกแบบให้ชุดคัดแยกมีขนาดเล็กกว่านี้รวมไปจนถึงชุดของลูกยางที่ใช้กะเทาะควรมีลื่นล้าเลียงเมล็ดข้าวส่งไปยังลูกยางโดยตรงและออกแบบระบบการคัดแยกกลับให้ดีกว่าเดิม

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ฝ่ายอุตสาหกรรม ที่ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยใน “โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา (IRVE) ประจำปี 2550”

เอกสารอ้างอิง

- [1] กรศิณี เก่งเชตรกิจ และคณะ. เครื่องสีข้าวกล้งขนาดเล็ก. ปรินิพนธ์ วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิศวกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ, 2541
- [2] มณฑารธรณ์ แจ่มเอี่ยม และคณะ. เครื่องสีข้าวกล้งในครัวเรือน. ปรินิพนธ์ วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิศวกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ, 2542
- [3] เชาว์กุล สว่างลาภธรรม และคณะ. เครื่องสีข้าวกล้งแบบแรงเหวี่ยงขนาดเล็ก. ปรินิพนธ์ วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิศวกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ, 2544
- [4] กฤตยาภรณ์ พรหมฤทธิ์ และคณะ. การออกแบบและพัฒนาเครื่องสีข้าวกล้งขนาดเล็ก. ปรินิพนธ์ สาขาวิศวกรรมเกษตร วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ, 2546



เครื่องตีและแยกเมล็ดผักขม The Spinach Seed Beater and Separator

สมศักดิ์ แข็งแรง¹⁾ สมพงษ์ นันทะภาพ¹⁾ ชิตพล โหมดห่วง²⁾ กรุฒิ จันทรัส²⁾

จำเริญ หมั่นเยื่อน²⁾ อุทัย สายสุ²⁾ อำพล ชุมภูถัน²⁾ สมชาย รุ่งรักษ์³⁾

¹⁾อาจารย์ที่ปรึกษา ²⁾นักศึกษา ³⁾ที่ปรึกษาโครงการ

สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคลำปาง 15 ถนนท่าคราวน้อย อ.เมือง จ.ลำปาง 52100

โทรศัพท์ 054-217106 E-mail: somsak.ke@hotmail.com , nantaphab@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาเครื่องตีและแยกเมล็ดผักขม ซึ่งเป็นการพัฒนาจากเครื่องต้นแบบที่สร้างขึ้นเพื่อช่วยเกษตรกรในการลดขั้นตอนการเก็บเกี่ยวผลผลิตเมล็ดผักขม จากเดิม 5 ขั้นตอนให้เหลือเพียง 3 ขั้นตอนโดยไม่ต้องขนย้ายผักขมไปที่อื่น ทำให้ลดเวลาในการขนย้ายผลผลิต ส่งผลให้เกษตรกรสามารถลดค่าใช้จ่ายลงได้ ซึ่งวัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้เพื่อพัฒนาเครื่องตีและแยกเมล็ดผักขมจำนวน 1 เครื่อง พร้อมทั้งประเมินประสิทธิภาพและคุณภาพของเครื่อง ผู้วิจัยได้ทดลองใช้ ผลปรากฏว่าจากการบันทึกเวลาเครื่องตีและแยกเมล็ดผักขมที่พัฒนาใหม่ได้ผลผลิตเมล็ดผักขม 1 กิโลกรัม ใช้เวลา 3 นาที 20 วินาที และจากเปรียบเทียบเวลาในการเก็บเกี่ยวผลผลิตเมล็ดผักขมระหว่างการใช้เครื่องตีและแยกเมล็ดผักขมกับการใช้แรงงานคน โดยทำการทดสอบกับผักขมกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 กลุ่มคือ 1 กระสอบ 3 กระสอบ 5 กระสอบ ปรากฏว่าถ้าใช้เครื่องตีและแยกเมล็ดผักขมที่พัฒนาแล้วใช้เวลาเฉลี่ย 18 นาทีต่อผักขม 1 กระสอบ และถ้าใช้แรงงานคนใช้เวลาเฉลี่ย 37 นาทีต่อผักขม 1 กระสอบ สรุปได้ว่าเครื่องตีและแยกเมล็ดผักขมที่พัฒนาแล้วสามารถตี และแยกเมล็ดผักขมได้เร็วกว่าใช้แรงงานคน 19 นาที และเมล็ดผักขมที่ได้มีลักษณะไม่แตกต่างกัน ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบเครื่องที่พัฒนาใหม่กับเครื่องต้นแบบ พบว่าเครื่องที่พัฒนาใหม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้เร็วกว่า 7 นาทีต่อ 1 กระสอบ จากการประเมินคุณภาพเครื่องตีและแยกเมล็ดผักขมโดยผู้เชี่ยวชาญและเกษตรกรที่มีประสบการณ์การปลูกผักขม ผลการประเมินคุณภาพ มีค่า IOC เท่ากับ 0.89 แสดงว่าเครื่องตีและแยกเมล็ดผักขมสามารถใช้เก็บเกี่ยวเมล็ดผักขมได้ดี

คำสำคัญ: เครื่องตีและแยก เมล็ดผักขม

Abstract

This research was the development of the original machine to help spinach farmer reducing harvest step from 5 to 3 without transport spinach. This could reduce time and the expense. The purpose of this work was to develop and assess the efficiency of the spinach seed beater and separator. The experimental result showed that it took 3 minutes 20 seconds in producing 1 kg of spinach seed. Comparing the work by the constructed machine and by manual method, with the samples of 1, 3 and 5 spinach sacks, it was found that it took 18

minutes per sack by machine operation and 37 minutes per sack by manual operation. It was concluded that the spinach seed beater and separator had more efficiency in beating and separating spinach seed than manpower. The new developed machine can save time 7 minutes per spinach sack compared with the original one. The IOC test was 0.89, which meant that the new developed spinach seed beater and separator had high efficiency in beating and separating spinach seed.

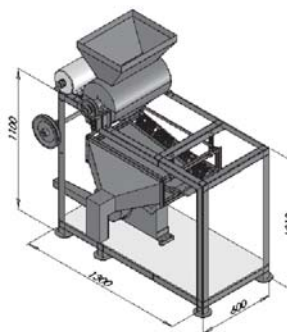
Keywords: Spinach seed, beater, separator

1. บทนำ

สรุปประเด็นปัญหาคือการเก็บเกี่ยวผลผลิตเมล็ดผักขม มีขั้นตอนยุ่งยากมาก ในการตีและคัดแยกเมล็ดมี 5 ขั้นตอนทำให้เกษตรกรเกิดความเมื่อยล้า เสียเวลาในการขนย้ายและเสียค่าใช้จ่าย ดังนั้นผู้วิจัยได้นำปัญหาการเก็บเกี่ยวผลผลิตเมล็ดผักขมซึ่งเป็นขั้นตอนที่สำคัญมาเป็นแนวคิดในการสร้างเครื่องตีและแยกเมล็ดผักขม ซึ่งจากเดิมสามารถแยกเมล็ดผักขม 1 กระสอบ ใช้เวลาประมาณ 1 ชั่วโมง แต่ถ้าใช้เครื่องตีและแยกเมล็ดผักขมนี้นี้จะสามารถแยกเมล็ดผักขมได้เพียง 20-25 นาที และจะสามารถลดขั้นตอนลงได้ 3 ขั้นตอน ทำให้ช่วยเกษตรกรประหยัดเวลาในการเดินทางและประหยัดค่าใช้จ่ายลงได้ตลอดจนถึงระยะเวลาในการนำผักขมตากแดดในขั้นตอนที่ 1 ลดลง จากเดิม 10-15 วัน เหลือเพียง 7-10 วัน และเศษผักขมที่ย่อยได้ยังสามารถนำมาทำเป็นอาหารสัตว์หรือใช้ทำปุ๋ยได้อีกด้วย และจากเครื่องต้นแบบที่มีการสร้างไว้ ยังมีข้อบกพร่องหลายเรื่อง ที่ควรได้รับการพัฒนา เช่น ระบบป้องกันฝุ่นฟุ้งขณะเครื่องทำงาน การลำเลียงฝุ่นทิ้ง ตลอดจนปรับปรุงโครงสร้างการทำงานเพื่อให้วิธีการใช้มีความเหมาะสม

2. อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

2.1 ข้อมูลแบบเครื่องตีและแยกเมล็ดผักขม



รูปที่ 1 แบบเครื่องตีและแยกเมล็ดผักขม



รูปที่ 2 เครื่องตีและแยกเมล็ดผักขม

จากการศึกษาเครื่องต้นแบบและทฤษฎีหลัก การแก้ไขปัญหาด้วย TRIZ พบว่ามีความสอดคล้อง ในการสร้างเครื่องที่ต้องแบ่งออกเป็นส่วนๆ และ



เป็นกระบวนการ คือ

2.1.1 กระบวนการตี ผู้วิจัยได้ทำการทดลองทำถังตีในแนวตั้ง และใช้ใบเหล็กตีพบว่าประสิทธิภาพไม่แตกต่างกับถังตีที่วางในแนวนอนโดยใช้แท่งยางตีและถังในแนวตั้งยังประสบปัญหาในการเทวัตถุดิบลงไปในถัง ในการนี้ผู้วิจัยได้ทดลองใช้ระบบลมดูด (สูญากาศ) วัตถุดิบลงในถังพบว่ามีประสิทธิภาพต่ำ และเกิดความล่าช้า ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกหลักการของเครื่องต้นแบบมาใช้และพัฒนาติดตั้งลิ้นควบคุมการเปิด-ปิดเพื่อควบคุมวัตถุดิบลงถังตีและตะแกรงร่อน



รูปที่ 3 ถังตีวางแนวตั้ง



รูปที่ 4 ถังตีวางแนวนอน

2.1.2 กระบวนการร่อนคัดแยกกาก ผู้วิจัยได้นำตะแกรงร่อนที่เป็นมุ้งลวดวางทับกัน 2 ชั้นทำให้เกิดระยะถี่เพื่อร่อนแยกกากกับเมล็ดพบว่าตะแกรงลวดนั้นร่อนยากและเศษกากบางส่วนติดค้างอยู่ตะแกรงร่อน ผู้วิจัยจึงได้ปรับใช้ตะแกรงเหล็กเจาะรู พบว่าสามารถร่อนแยกเศษกากใหญ่ออกจากเมล็ดได้ดีและเศษกากไม่ติดค้าง และผู้วิจัยได้นำหลักการแรงลมมาใช้ในการแยกกากกับเมล็ดออกจากกัน โดยใช้โบเวอร์ลมดูดกากขณะที่ร่อนผ่านตะแกรงร่อน ผลปรากฏว่าแรงลมดูดมีน้อย ไม่สามารถแยกกากฝุ่น กากช่อดอกได้ในปริมาณที่พึงพอใจ ผู้วิจัยจึงปรับเปลี่ยนมาเป็นแรงลมเป่าด้วยพัดลมเล็กๆ จำนวน 4 ตัว ซึ่งติดตั้งได้ ตะแกรงร่อนทำให้สามารถแยกกากกับเมล็ดได้ในปริมาณที่พึงพอใจและกากฝุ่นนั้นตกลงในฮอปเปอร์ แล้วตกลงถึงเก็บที่ได้ออกแบบไว้



รูปที่ 5 ติดตั้งโบเวอร์ดูด



รูปที่ 6 ติดตั้งพัดลมเป่า

2.1.3 กระบวนการทำความสะอาดเมล็ด ผู้วิจัยได้ใช้หลักการของลมดูดในการดูดฝุ่นออกจากเมล็ด โดยติดตั้งร่วมกับกระบวนการร่อนคัดแยกเมล็ด ผลปรากฏว่าเมล็ดผักขมมีเศษกากปะปนมาด้วยโดยที่เศษกากไม่ไหลไปตามท่อลมดูด ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำเครื่องทำความสะอาดเมล็ดด้วยลมดูดแยกต่างหากติดตั้งไว้ ขั้นตอนสุดท้ายผลปรากฏว่าเมล็ดผักขมมีความสะอาดมากขึ้นมีลักษณะใกล้เคียงกับเมล็ดผักขมที่วางขาย



รูปที่ 7 ทดลองดูดฝุ่น



รูปที่ 8 เครื่องทำความสะอาด

2.2 วิธีการทดลองและผลการทดลอง

ในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ทดลองโดยใช้วัตถุดิบผักขมที่เกษตรกรเพาะปลูกในพื้นที่เขต บ้านสบฟ้า อำเภอแจ้ห่ม จังหวัดลำปาง แล้วนำเครื่องดังกล่าวไปให้ผู้เชี่ยวชาญและเกษตรกรประเมินในพื้นที่ประเมินคุณภาพเครื่อง ซึ่งผลการดำเนินงานมีดังนี้

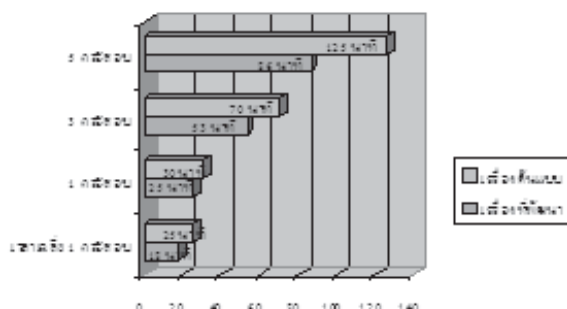
2.2.1 ผลการบันทึกเวลา

ตารางที่ 1 ผลการบันทึกเวลาระหว่างเครื่องต้นแบบกับการใช้แรงงานคน

ปริมาณผักขม (กระสอบ)	ผลการบันทึกเวลา		ค่าความแตกต่าง ของเวลา
	ใช้แรงงานคน	ใช้เครื่องต้นแบบ	
1 กระสอบ	50 นาที	30 นาที	20 นาที
3 กระสอบ	1.40 ชั่วโมง	1.10 ชั่วโมง	30 นาที
5 กระสอบ	3 ชั่วโมง	2.05 ชั่วโมง	55 นาที
เฉลี่ย 1 กระสอบ	37 นาที	25 นาที	12 นาที

ตารางที่ 2 ผลการบันทึกเวลาระหว่างเครื่องต้นแบบกับเครื่องที่พัฒนาแล้ว

ปริมาณผักขม (กระสอบ)	ผลการบันทึกเวลา		ค่าความแตกต่างของเวลา
	เครื่องที่พัฒนา	ใช้เครื่องต้นแบบ	
1 กระสอบ	25 นาที	30 นาที	5 นาที
3 กระสอบ	52 นาที	1.10 ชั่วโมง	18 นาที
5 กระสอบ	1.26 ชั่วโมง	2.05 ชั่วโมง	39 นาที
เฉลี่ย 1 กระสอบ	18 นาที	25 นาที	7 นาที



รูปที่ 9 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างการใช้เครื่องต้นแบบกับเครื่องที่พัฒนาแล้ว

จากตารางที่ 2 ผลการบันทึกเวลาการใช้เครื่องตีและแยกเมล็ดผักขมที่พัฒนาแล้ว พบว่าเมล็ดผักขม 1 กิโลกรัมใช้เวลา 3 นาที 20 วินาที ซึ่งเร็วกว่าเครื่องต้นแบบเป็นเวลา 1 นาที 40 วินาที

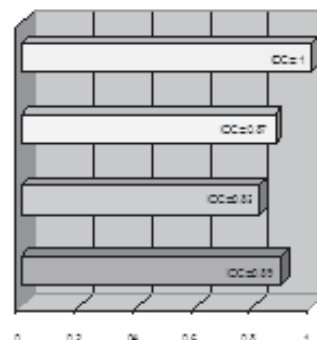
2.2.2 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านคุณภาพของเครื่องตีและแยกเมล็ดผักขม

นำข้อมูลจากแบบประเมินที่ได้จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ และเกษตรกร มาวิเคราะห์ข้อมูลและ นำเสนอค่าสถิติต่างๆ โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องเกี่ยวกับคุณภาพเครื่องตีและแยกเมล็ดผักขมที่พัฒนา ซึ่งผลการประเมินสามารถสรุปได้ดังนี้

ข้อมูลการประเมินคุณภาพเครื่องตีและแยกเมล็ดผักขมโดยผู้เชี่ยวชาญและเกษตรกร

- ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบเครื่องกล 5 คน
- เกษตรกรเขตอำเภอแจ้ห่ม 10 คน

1. ด้านกายภาพ
2. ด้านเชิงวิศวกรรม
3. ด้านความสามารถในการทำงาน
4. เครื่องตีและแยกเมล็ดผักขม



รูปที่ 10 ค่าเฉลี่ยคุณภาพในแต่ละด้าน

สรุปผลการประเมินคุณภาพโดยรวมของเครื่องตีและแยกเมล็ดผักขมที่พัฒนาแล้วโดยผู้เชี่ยวชาญและเกษตรกร มีค่า IOC เท่ากับ 0.89 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3. สรุปผล และข้อเสนอแนะ

3.1 สรุปผล

ผลการบันทึกเปรียบเทียบเวลาระหว่างการใช้เครื่องตีและแยกเมล็ดผักขมที่เป็นเครื่องต้นแบบกับการใช้เครื่องที่พัฒนาแล้ว พบว่าเครื่องที่พัฒนาแล้วสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้เร็วกว่าเครื่องต้นแบบ 7 นาที ซึ่งเมล็ดผักขมที่ได้มีลักษณะไม่แตกต่างกัน และผลการประเมินคุณภาพโดยรวมของเครื่องตีและแยกเมล็ดผักขมโดยผู้เชี่ยวชาญและเกษตรกร มีค่า IOC เท่ากับ 0.89 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3.2 ข้อเสนอแนะ

ในการพัฒนาเครื่องครั้งต่อไปควรพัฒนาโครงสร้าง ความจุ เพื่อให้ได้ปริมาณของผลผลิตให้มากขึ้นซึ่งจะตอบสนองความต้องการของเกษตรกร และควรมีการขยายขอบเขตในการทำวิจัยหรือทำวิจัยต่อในเรื่องของเปอร์เซ็นต์การออกของเมล็ดพืชผักที่ได้จากการใช้เครื่องจักรกลใน การเก็บเกี่ยวผลผลิตด้วย ซึ่งจะทำให้เพิ่มคุณภาพ ประสิทธิภาพของเครื่องจักรกลนั้นๆ และทำให้งานวิจัยนั้นมีความน่าเชื่อถืออีกด้วย



กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้บริหาร คณะครูวิทยาลัยเทคนิคลำปางทุกท่านที่กรุณาให้ความรู้ ให้คำแนะนำ ให้ความช่วยเหลือ ตลอดจนจนถึงได้ตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนทำให้งานวิจัยครั้งนี้เสร็จสมบูรณ์ และขอขอบคุณ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ฝ่ายอุตสาหกรรม ที่ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยใน “โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา (IRVE) สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประจำปี 2550”

เอกสารอ้างอิง

- [1] คณะอนุกรรมการการประสานงานวิจัยและพัฒนาพืชผัก กรมวิชาการเกษตร รายงานการประชุมวิชา การพืชผักแห่งชาติ ครั้งที่ 15 กรุงเทพฯ, 2540
- [2] ฉัตรชัย นิยมมล ระบบฟุ้งและการระบายอากาศ กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2548
- [3] นิทัศน์ ตั้งพินิจกุล “การวิจัยและพัฒนาเครื่องสีข้าวขนาดเล็กที่เหมาะสมสำหรับเกษตรกร” สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร, 2547
- [4] วรวิทย์ อึ้งภากรณ์, ชาญ ถนัดงาน การออกแบบเครื่องจักรกล 2 กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2537
- [5] อนุศักดิ์ ฉันทไพศาล งานซ่อมและบำรุงรักษาอุปกรณ์ส่งกำลังในงานเครื่องจักรกล กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2543
- [6] สมพงษ์ พันธุ์ผูก, รัฐเทพ โสตัน “การพัฒนาเครื่องสีเมล็ดพริกไทย” คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตนนทบุรี, 2545
- [7] สมศักดิ์ แข็งแรง “การสร้างเครื่องตีและแยกเม็ดผักขม” คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ กรุงเทพ, 2549
- [8] ศรีวิทย์ สิงหะเคนทร์ และคนอื่นๆ “การวิจัยออกแบบเครื่องสีข้าวขนาด 300 กิโลกรัม/ชั่วโมง” กองเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร, 2536

เครื่องแกะกระเทียมแห้ง

Dry garlic peeler

เกษม สุวรรณจักร¹⁾ สุรพงษ์ โสภ¹⁾ สมชาย รุ่งรักษ์¹⁾

ธนรัตน์ ดีมาก²⁾ เบี้ยก หนองคำ²⁾ พัฒนพงษ์ สุคะเรื่อน²⁾ ศรชัย รักเพื่อน²⁾ กิตติพงศ์ เมฆอุตสาห²⁾

¹⁾อาจารย์ที่ปรึกษา ²⁾นักศึกษา สาขาวิชาเทคนิคโลหะ วิทยาลัยเทคนิคลำปาง

15 ถ.ท่าคราวันน้อย ต.สบตุ๋ย อ.เมือง จ.ลำปาง 52100

โทรศัพท์ 0-5422-3006 ต่อ 20 E-mail: vegakung@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างเครื่องแกะกระเทียมแห้ง เพื่อช่วยเกษตรกรในการเก็บเกี่ยวผลผลิตของกระเทียมแทนการใช้แรงงานคนจำนวนมากซึ่งทำให้ต้นทุนสูงและสูญเสียเวลามาก ผู้วิจัยได้ออกแบบสร้างเครื่องแกะกระเทียมแห้งขนาด 415 X 415 X 675 มม. น้ำหนัก 50 กก. สามารถเคลื่อนย้ายได้ง่าย สะดวกในการใช้มีขั้นตอนไม่ซับซ้อนในการใช้งาน และเลือกใช้วัสดุในการสร้างที่ความเหมาะสม การออกแบบสร้างคำนึงถึงการแกะกระเทียมอย่างปลอดภัย สามารถใช้แกะกระเทียมสภาพแห้ง คุณภาพของกลีบกระเทียมที่ได้อยู่ที่ประมาณ 95 เปอร์เซ็นต์ เครื่องแกะกระเทียมนี้สามารถแกะกระเทียมได้ไม่น้อยกว่า 80 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกลีบกระเทียมที่สม่ำเสมอและต่อเนื่อง

คำสำคัญ: เครื่องแกะกระเทียมแห้ง

Abstract

This project was to design and construct a garlic peeler for saving time and cost comparing with manually peeling. It was suitable for garlic farmers and dealers. The machine had size of 415 X 415 X 675 mm and weight of 50 kg, and easily to move and use. The material used for construction was appropriately selected. The machine was designed for safely peeling dry garlic. The peeled garlic quality was about 95%. This machine has a capacity of more than 80 kg/h peeled garlic. However, it was depended on the smooth and continuous feed.

Keywords: dried garlic peeler

1. บทนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งที่มีประชากรประกอบอาชีพเกษตรกรรมมากซึ่งเป็นอาชีพที่เห็นได้ในทุกภาคของประเทศ เช่น การปลูกอ้อย การปลูกแตงโม การปลูกถั่วเหลือง การปลูกข้าวโพด การ

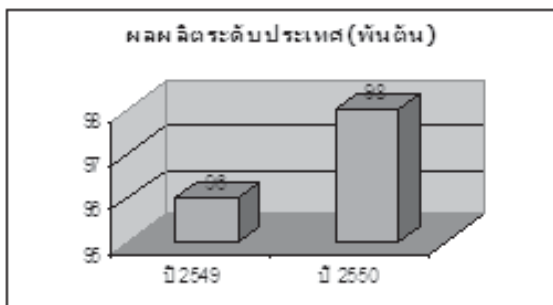
ปลูกกระเทียมและอื่นๆ ซึ่งในอดีตไม่มีเทคโนโลยีและเครื่องจักรเข้ามาช่วยในการทุ่นแรงในการประกอบอาชีพเกษตรกรรม เช่น ในการแกะกระเทียมต้องใช้มือแกะ ทำให้ไม่เพียงพอกับความต้องการของตลาด เพราะกระเทียมนั้นจำเป็นในการประกอบอาหาร



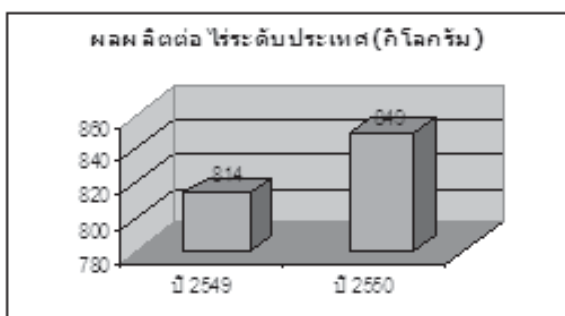
และยา จึงได้มีการสร้างเครื่องแกะกระเทียมเข้ามาช่วยในการแกะกระเทียม เพื่อให้เพียงพอกับความต้องการของตลาด เครื่องแกะกระเทียมช่วยให้ลดปริมาณคนในการทำงานและงบประมาณ ตลอดจนประหยัดเวลาและสามารถควบคุมตลอดจนทำเป็นธุรกิจขนาดย่อมได้ จากข้อมูลทางการเกษตรในเรื่องของการผลิตกระเทียม ดังแสดงในรูปที่ 1 และ 2 มีรายละเอียดดังนี้

ผลผลิตคาดว่า จะได้ผลผลิตกระเทียมแห้งประมาณ 98,226 ตัน เพิ่มขึ้นจากปีที่แล้ว 2,317 ตัน หรือเพิ่มขึ้น ร้อยละ 2.42

ผลผลิตต่อไร่คาดว่าจะได้ 1,046 กิโลกรัม เพิ่มขึ้น จากปีที่แล้วปีที่แล้ว 64 กิโลกรัม หรือเพิ่มขึ้น ร้อยละ 6.52



รูปที่ 1 แสดงผลผลิตของกระเทียม



รูปที่ 2 แสดงผลผลิตของกระเทียมต่อไร่

ในปัจจุบันความต้องการของผู้บริโภคกระเทียมมีจำนวนมากขึ้น เพราะกระเทียมจำเป็นต่ออาหารประกอบอาหาร เช่น ในการทำกระเทียมเจียว ฯลฯ ซึ่งเครื่องต้นแบบมีประสิทธิภาพในการแกะไม่ตีพอ

นั่นคือจำนวนกลีบของกระเทียมที่แกะออกมาถลอกไม่น่ากินและยังเสียคุณค่าทางอาหาร จำนวนกลีบเสียมากกว่ากลีบที่ดี ผู้วิจัยเครื่องแกะกระเทียมจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาถ่ายทอดเทคโนโลยีเครื่องแกะกระเทียมให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ดังนั้นจึงมีการพัฒนาเครื่องแกะกระเทียมขึ้นช่วยในการแกะกระเทียมให้มีการสูญเสียน้อยลงและได้จำนวนมากๆ ได้อย่างรวดเร็วและประหยัดค่าใช้จ่าย ท้นต่อความต้องการของผู้บริโภคอีกทั้งจะช่วยประหยัดเวลาในการทำงาน และปลอดภัยอีกด้วย ตลอดจนในอนาคตสามารถพัฒนานำไปสู่การสร้างรายได้กับชุมชนและยังทำเป็นอุตสาหกรรมภายในครอบครัวอีกด้วย เพื่อกระตุ้นรายได้เข้าสู่ท้องถิ่นและชุมชนให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

1.1 วัตถุประสงค์ของโครงการ

เพื่อพัฒนาและสร้างเครื่องแกะกระเทียมแห้งและหาประสิทธิภาพในการใช้งานของเครื่อง

1.2 สมมติฐานการวิจัย

1.2.1 จำนวนกระเทียมที่แกะได้เพิ่มขึ้น

1.2.2 ลดจำนวนของกลีบกระเทียมที่เสียให้มีปริมาณน้อยลง

1.2.3 เวลาที่ใช้ในการแกะกระเทียมน้อยลง

- ผู้เชี่ยวชาญประเมินในเรื่องประสิทธิภาพของเครื่องที่ $IOC > 0.5$

1.3 ขอบเขตโครงการ

1.3.1 เครื่องแกะกระเทียมแห้ง สามารถแกะได้โดยปริมาณการป้อนครั้งละประมาณครึ่งกิโลกรัม หรือเส้นผ่าศูนย์กลางหัวกระเทียมประมาณ 1 นิ้ว

1.3.2 เครื่องที่พัฒนาขึ้นจะใช้งานดังนี้ คือ ใช้ในการแกะกระเทียมในสภาพแบบแห้ง

1.3.3 พัฒนาสร้างเครื่องแกะกระเทียมแห้ง ตามรูปแบบที่ได้เขียนไว้ตามหลักแนวทางวิชาการเพื่อให้เหมาะสมในเรื่องของน้ำหนัก โครงสร้างที่ทนทานแข็งแรง และความปลอดภัย



1.3.4 ให้ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ความชำนาญด้านการเกษตร และเครื่องจักรที่มีประสบการณ์ไม่น้อยกว่า 5 ปี เป็นผู้ประเมินผลด้านการออกแบบ ด้านการใช้งาน ด้านประสิทธิผลการทำงาน และด้านคู่มือการใช้เครื่องแกะกระเทียมแห้ง รวม 10 ท่าน

1.3.5 ช่วงเวลาในการประเมินหาประสิทธิภาพจากเดือนกันยายน-เดือนมกราคม 2550

1.4 คำจำกัดความในการวิจัย

1.4.1 เครื่องแกะกระเทียมแห้ง คือ เครื่องมือด้านการเกษตรกรรมที่ช่วยแกะกระเทียมแห้ง

1.4.2 แกะ คือ การกระทำที่แยกออกจากกันด้วยชุดแกะของเครื่องโดยการหมุนรอบตามเพลลาของแกะ

1.4.3 กลีบ คือ ผลของกระเทียมที่ถูกแยกออกจากหัวใหญ่ มีเปลือก มีสีขาวปนเทาผิวเรียบและบางทำหน้าที่ห่อหุ้มเม็ด เมล็ดในซึ่งหัวจะมีเม็ดประมาณ 6-10 เม็ดนำไปเพาะพันธุ์ต่อหรือรับประทานได้ และมีคุณค่าทางโภชนาการมากแต่ต้องผ่านกรรมวิธีทางอาหาร

1.5 ประโยชน์ของผลในการวิจัย

1.5.1 ได้พัฒนาเครื่องแกะกระเทียมแห้งที่มีประสิทธิภาพเพื่อไปใช้งานในการแกะกระเทียมแห้ง

1.5.2 เกษตรกรที่ปลูกกระเทียมที่ได้นำเครื่องไปใช้จะช่วยลดเวลาในการทำงาน ลดต้นทุนการจ้างแกะกระเทียม ลดจำนวนแรงงานคน

1.5.3 ได้ปริมาณผลผลิตกระเทียมทันต่อความต้องการของท้องตลาด และการบริโภค

1.5.4 ช่วยให้เกษตรกรขายกระเทียมได้ในราคาที่สูงขึ้น โดยสามารถใช้เครื่องแกะกระเทียมแยก กระเทียมให้เป็นกลีบก่อนจำหน่าย

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาสร้างเครื่องแกะกระเทียม ผู้

วิจัยได้แบ่งหัวข้อเป็นตอน ๆ โดยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง คือ คุณภาพของกระเทียม ชิ้นส่วนเครื่องกลที่เกี่ยวข้อง และ เอกสารที่เกี่ยวข้อง

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

จากการที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้ศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นกับเครื่องแกะกระเทียมโดยทั่วไป ปัญหาที่พบคือ เครื่องมีราคาแพงและมีน้ำหนักมากผู้วิจัยจึงได้เสนอโครงการเพื่อช่วยลดปัญหาของผู้ประกอบการด้านการปลูกกระเทียมในการลงทุน ใช้เครื่องแกะกระเทียมมีราคาแพงอีกทั้งยังหาจุดบกพร่องที่เกิดขึ้นกับเครื่องเพื่อนำไปแก้ไขต่อไป

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยได้ทำการเลือกแบบเจาะจงทั้งผู้เชี่ยวชาญ ที่มีประสบการณ์ในด้านเครื่องจักรกลการเกษตร เครื่องกล การสร้างเครื่องจักรกลหรือมีประสบการณ์ในการดำเนินงานกลเกษตร รวมไปถึงเกษตรกรที่ปลูกกระเทียม อย่างน้อย 5 ปี จำนวน 10 ท่าน

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้แบ่งเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ออกเป็น 2 ประเภท คือ

3.3.1 ศึกษาวิธีการสร้างและออกแบบเครื่องแกะกระเทียมแห้ง มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.3.1.1 ศึกษาข้อมูลของการแกะกระเทียมแห้งศึกษาทฤษฎีการออกแบบ และเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ (Solid Works)

3.3.1.2 ออกแบบรายละเอียดโครงสร้างและเขียนแบบชิ้นส่วน เลือกอุปกรณ์ที่เหมาะสมในการพัฒนาสร้างเครื่องแกะกระเทียม

3.3.1.3 พัฒนาสร้างเครื่องแกะ



กระเทียมแห้ง

3.3.1.4 ทดสอบการทำงานของเครื่อง หากพบข้อบกพร่องต้องทำการปรับปรุงแก้ไข

3.3.1.5 ได้เครื่องแกะกระเทียมแห้ง ที่เสร็จสมบูรณ์

3.3.2 แบบประเมินมีขั้นตอนการจัดทำ

3.3.2.1 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการปลูกกระเทียมและเครื่องแกะกระเทียมแห้ง

3.3.2.2 สร้างแบบประเมิน

3.3.2.3 ผู้ชำนาญการตรวจสอบแบบ ประเมินว่าหัวข้อประเมินต่างๆ สอดคล้อง ถ้าพบว่า มีข้อบกพร่องให้ทำการแก้ไข

3.3.2.4 นำแบบประเมินไปทดลองใช้

3.3.2.5 ได้แบบประเมิน

แบบประเมินหัวข้อการประเมิน หาความสามารถในการใช้งานของเครื่องแกะกระเทียมแห้ง จะเป็นแบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 10 ท่าน เพื่อหาค่าความสอดคล้องของ หัวข้อในแบบประเมิน

3.4. ทดลองใช้และเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการ เก็บข้อมูลตามขั้นตอนดังนี้

3.4.1 ผู้ประเมินเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบเครื่องกล ด้านงานเชื่อม และเกษตรกร

3.4.2 ผู้วิจัยติดต่อผู้ประเมินพร้อมแจ้ง วันกำหนดประเมิน

3.4.3 ทดลองใช้เครื่อง

3.4.4 ผู้เชี่ยวชาญตอบแบบประเมิน

3.4.5 ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูล

4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำเครื่องแกะกระเทียมแห้งที่ได้สร้าง และพัฒนาแล้ว ออกไปทดสอบเพื่อประเมินความคิดเห็นจากผู้ที่มีอาชีพเกษตรกรปลูกกระเทียมและ อาชีพแกะกระเทียมขายเป็นรายได้เสริมในครอบครัว

ตลอดจนเป็นธุรกิจขนาดย่อม จากชุมชนบ้านกล้วยแพะ ชุมชนบ้านกล้วยม่วง ชุมชนบ้านกล้วยกลาง ชุมชนบ้านกล้วยฝาย ชุมชนบ้านกล้วยหลวง ชุมชน บ้านฟอน และชุมชนบ้านชมพูหลวง ซึ่งแบบสอบถาม ประเมินความคิดเห็นได้มาจากผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเครื่อง แกะกระเทียมแห้ง จำนวน 10 ชุด แล้วนำมาวิเคราะห์ ข้อมูลว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกันใน ระดับใด โดยแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จาก แบบสอบถามความคิดเห็นในรูปของกราฟ และตาราง ประกอบคำบรรยายโดยแบ่งผลการวิเคราะห์ออกเป็น 4 ตอน ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญ

2. ผลการวิเคราะห์ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ โดยแยกออกเป็นด้านต่าง ๆ

3. ผลการวิเคราะห์ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ โดยรวมต่อเครื่องแกะกระเทียมแห้ง

4. ผลการวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องแกะ กระเทียมแห้ง

จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญของเครื่อง แกะกระเทียมแห้ง โดยรวมที่ได้จากการประเมิน ทั้งหมด 10 ชุดประเมิน ได้ค่า IOC เท่ากับ 0.947 แสดงให้เห็นว่าผู้เชี่ยวชาญทั้ง 10 ท่าน มีความคิด เห็นสอดคล้องกันว่าเครื่องแกะกระเทียมแห้ง มี คุณภาพ และประสิทธิภาพในการแกะกระเทียมแห้ง สามารถนำไปใช้แกะกระเทียมแห้ง ได้ตรงตาม วัตถุประสงค์ของการวิจัย เพราะค่า IOC ของจุด ประเมินทั้ง 21 จุดประเมิน เท่ากับ 0.947 ซึ่งเกณฑ์ ดังกล่าวนี้นี้ ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกันว่า เครื่องแกะกระเทียมแห้งสามารถนำไปใช้งานได้ตาม วัตถุประสงค์และเป็นไปตามสมมุติฐานของกาวิจัย

5. สรุปผลการวิจัย ข้อเสนอแนะ และอภิปรายผล

5.1 สรุปผลการวิจัย

ข้อมูลจากแบบสอบถามความเห็นที่ได้ประเมิน โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 10 ท่าน ซึ่งผู้เชี่ยวชาญ ได้

มีความคิดเห็นต่อเครื่องแกะกระเทียมแห้ง เพื่อใช้ในการแกะหัวกระเทียมให้เป็นกลีบในสภาพแบบแห้งในปริมาณที่ไม่น้อยกว่า 80 กก./ชั่วโมง โดยผู้วิจัยสามารถแยกสรุปผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญออกเป็นประเด็นต่าง ๆ ได้ดังนี้

5.1.1 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในด้านวัตถุประสงค์ด้านการออกแบบเครื่องแกะกระเทียมแห้ง ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกันว่า เครื่องแกะกระเทียมแห้ง มีความเหมาะสมของรูปร่าง ขนาด การซ่อมบำรุงที่ง่ายไม่ซับซ้อน เครื่องแกะกระเทียมแห้ง สร้างขึ้น มีการใช้วัสดุในการสร้างที่แข็งแรง สามารถใช้งานได้จริง และมีความสะดวกต่อการนำไปใช้งาน ต้นทุนในการผลิตต่ำและคุ้มค่าที่จะได้รับ ถ้ามีการ นำไปใช้ ในระดับค่า IOC เท่ากับ 0.95 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดไว้

5.1.2 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ในวัตถุประสงค์ด้านการใช้เครื่อง เมื่อนำเครื่องแกะกระเทียมแห้ง ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่า ในงานแกะกลีบกระเทียมมีประสิทธิภาพ ในการแกะกลีบกระเทียมออกจากหัว มีการจัดวางตำแหน่งของชุดควบคุมสวิตซ์การเปิด-ปิดที่สะดวกใช้ ขั้นตอนในการทำงานแกะกลีบกระเทียมออกจากหัว เข้าใจได้ง่าย ผู้ใช้เครื่องแกะกระเทียมแห้ง ไม่จำเป็นที่จะต้องมีการอบรมมาก่อนก็สามารถใช้งานได้และเครื่องสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตามความสามารถของชุดกำลังขับ ตัวเครื่องก็มีเสียงดังที่เหมาะสม รวมไปถึงจังหวะการป้อนคายที่คล่องตัว การเคลื่อนย้ายจัดเก็บเครื่องแกะกระเทียมแห้ง ทำได้สะดวกมีความปลอดภัยในการทำงาน และสอดคล้องกันในทุกจุดประเมิน ในระดับค่า IOC 0.95

5.1.3 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในวัตถุประสงค์ด้านเกณฑ์ประสิทธิผล เมื่อนำเครื่องไปใช้งานแกะกระเทียมแห้ง ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่า ในงานแกะกระเทียมแห้ง มีประสิทธิภาพในการแกะกระเทียมแห้ง ในการแกะด้วยเครื่องใช้เวลา

น้อยกว่ามือจริง ลดภาระขั้นตอนการเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ผลผลิตที่ดีไม่เสียหายมีคุณภาพตามสภาพที่ต้องการในการทำงานแกะกระเทียมแห้ง ช่วยลดค่าใช้จ่ายในการผลิตรวมไปถึงค่าจ้างงานที่ถูกลง ประหยัดแรงงานคน เครื่องสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตามความสามารถผลสรุปในด้านนี้เมื่อผู้เชี่ยวชาญประเมินเห็นสอดคล้องกันในทุกจุดประเมินในระดับค่า IOC 0.94

5.1.4 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ในวัตถุประสงค์ด้านคู่มือการใช้เครื่อง ก่อนนำเครื่องไปใช้งานแกะกระเทียมแห้งผู้วิจัยได้จัดทำคู่มือการใช้เครื่องเพื่อเป็นความรู้ และได้เข้าใจตรงกันถึงข้อตกลงเบื้องต้น ใ้การใช้งานเครื่องแกะกระเทียมแห้ง ผู้วิจัยได้ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินจุดสำคัญๆดังนี้ รูปภาพของเครื่องมีความชัดเจนและเหมาะสม ข้อมูลที่จัดวางของเครื่องอ่านแล้วเข้าใจง่าย การจัดเรียงลำดับของข้อมูลมีขั้นตอนถูกต้อง ผู้เชี่ยวชาญได้ประเมินข้อตกลงดังกล่าวสรุปว่าสอดคล้องกันในทุกจุดประเมินในระดับค่า IOC 0.93

5.2 อภิปรายผล

ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเครื่องแกะกระเทียมแห้ง เพื่อใช้ในการแกะกระเทียมแห้ง ส่วนใหญ่มีความเห็นสอดคล้องกันว่า เครื่องแกะกระเทียมแห้ง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีคุณภาพ สามารถนำไปใช้ในการแกะกระเทียมแห้งได้จริงกลีบที่แกะออกมามีคุณภาพตรงกับความต้องการ เฉลี่ยแล้วมีความคิดเห็นว่าเครื่องแกะกระเทียมแห้ง มีคุณภาพแน่ใจว่าจุดประเมินวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ได้จริงและสามารถอภิปรายผลประเด็นที่ผู้เชี่ยวชาญแน่ใจว่าจุดประเมินวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ได้จริง และไม่แน่ใจว่าจุดประเมินวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ได้จริง ดังนี้

5.2.1 จุดประเมินที่ผู้เชี่ยวชาญแน่ใจว่าจุดประเมินวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ได้จริง คือจุดประเมินที่เครื่องแกะกระเทียมแห้ง มีขนาด และน้ำหนักเหมาะสม มีความปลอดภัยในการใช้งาน มีเสียงดัง



เหมาะสม มีความแข็งแรง และสอดคล้องกับสภาพปัจจุบัน เป็นเพราะเครื่องแกะกระเทียมแห้ง มีขนาดเหมาะสม มีต้นทุนต่ำ และมีประสิทธิภาพในการใช้งานได้ดี

5.2.2 จุดประเมนที่ผู้เชี่ยวชาญไม่แน่ใจว่าจุดประเมนวัตถุประสงคที่ต้งไว้ได้จริง คือผลผลิตไม่เสียหายมีคุณภาพ ซึ่งอาจเป็นเพราะผลการใช้งานของเครื่องยังมีปัญหาคือ กลีบกระเทียมที่ถูกแกะออกจากหัวแตกหักหรือเสียหายวัดปริมาณเป็นเปอร์เซ็นต์อยู่ที่ 3-5% และยังมีเศษเปลือกและจุกกระเทียมปะปนมากับกลีบกระเทียมวัดเป็นเปอร์เซ็นต์อยู่ที่ 3-5% เช่นกันซึ่งปัญหาดังกล่าวต้องมีการเก็บแยกเศษหรือร่อนเศษใบ และฝุ่นละอองดินอีกครั้ง

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

การพัฒนาสร้างเครื่องแกะกระเทียมแห้งนี้ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าในงานแกะกลีบกระเทียมมีประสิทธิภาพ ในการแกะกลีบกระเทียมออกจากหัว มีการจัดวางตำแหน่งของชุดควบคุมสวิตซ์การเปิด-ปิดที่สะดวก ขั้นตอนในการทำงานแกะกลีบกระเทียมออกจากหัว เข้าใจได้ง่าย ผู้ใช้เครื่องแกะกระเทียมแห้งไม่จำเป็นต้องมีประสบการณ์มาก่อนก็สามารถใช้งานได้และเครื่องสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตามความสามารถของชุดกำลังขับ ตัวเครื่องก็มีเสียงดังที่เหมาะสม รวมไปถึงจังหวะการป้อนคายที่คล่องตัว การเคลื่อนย้ายจัดเก็บเครื่องแกะกระเทียมแห้ง ทำได้สะดวกมีความปลอดภัยในการใช้งาน

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

ควรจะนำเอาหลักการเบื้องต้นของเครื่องเครื่องแกะกระเทียมแห้งนี้ ไปสร้างเครื่องเครื่องแกะกระเทียมแห้งที่สมบูรณ์แบบยิ่งขึ้น คือการพัฒนาความสามารถของการตักกลีบออกมาให้มีปริมาณกลีบที่ตักออกมากกว่าเดิม และสร้างช่องใส่กระเทียมให้มีหลายๆช่องหรือการพัฒนาสร้างเครื่อง

แกะกระเทียมแบบเสร็จเรียบร้อยแล้วสามารถตักกลีบออกมาเป็นกลีบที่มีความสมบูรณ์ไม่ถลอกและไม่มีเปลือกติด วัสดุที่ใช้ทำโครงควรใช้ความหนาเพิ่มมากขึ้นเพื่อความแข็งแรงและลดการลั่นสะเทือนอีกทั้งสีที่พ่นโครงสร้างทั้งหมดควรเป็นสีพ่นสำหรับพ่นเครื่องจักรเพื่อความเหมาะสมและสวยงาม

6. การวิเคราะห์

การทดสอบและวิเคราะห์เครื่องแกะกระเทียมแห้ง มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้อ่านวยความสะดวกแก่ผู้ประกอบการ โดยมีประสิทธิภาพในการแกะกระเทียมแห้ง ในความต้องการปริมาณเพื่อเพียงพอ กับความต้องการของตลาด ซึ่งมีการตั้งสมมุติฐานว่า ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญมีความสอดคล้องกันในสังคมคุณภาพเครื่องแกะกระเทียมแห้งที่สร้างขึ้นโดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการประเมินความคิดเห็นคุณภาพของเครื่องแกะกระเทียมแห้งสำหรับการสร้างครั้งนี้ ผู้ทำสามารถสรุปผลอภิปรายและเสนอ ดังนี้

6.1 สรุปผลการทดสอบ

ข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็นที่ได้ประเมิน โดยผู้เชี่ยวชาญ 10 คน ซึ่งผู้เชี่ยวชาญ ได้ความคิดเห็นต่อเครื่องแกะกระเทียมแห้งเพื่อใช้ในการแกะกระเทียม โดยผู้ทำสามารถสรุปผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญออกเป็นประเด็นต่างๆ ดังนี้

6.1.1 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในด้านวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างเครื่องแกะกระเทียมแห้งผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกันว่าเครื่องแกะกระเทียมแห้งมีความเหมาะสมในการออกแบบเครื่องในการแกะกระเทียมที่ใช้วัสดุการสร้างที่เหมาะสมเป็นเครื่องแกะกระเทียมแห้งที่ออกแบบขึ้นมาเอง มีความปลอดภัยในการใช้งานในระดับค่า IOC เท่ากับ 0.947 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดไว้

6.1.2 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในด้าน

วัตถุประสงค์ เพื่อนำไปเกาะกระเทียมผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่าการสร้างเครื่องเกาะกระเทียมแห้งมีกำลังการผลิตสูง มีขั้นตอนการใช้งานง่ายผู้ใช้งานไม่จำเป็นต้องมีทักษะในการทำงานมากนัก และสอดคล้องกันในทุกจุดประเมิน ในระดับค่า IOC 0.947

6.2 อภิปรายผลการทดสอบ

ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเครื่องเกาะกระเทียมแห้ง เพื่อใช้ในการเกาะกระเทียมส่วนใหญ่มีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่าเครื่องเกาะกระเทียมที่คณะผู้วิจัยสร้างขึ้นมีคุณภาพสามารถนำไปใช้ในการเกาะกระเทียมได้จริง เฉลี่ยแล้วมีความคิดเห็นว่าการเกาะกระเทียมแห้ง แน่ใจว่าจุดประสงค์ที่ตั้งใจไว้ได้จริง ด้านการออกแบบหาประสิทธิภาพ ด้านความปลอดภัย ประหยัดเมื่อใช้เครื่องเกาะกระเทียมแห้ง ตามการใช้งานจริงเห็นว่าเหมาะสมที่จะนำไปใช้ประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ที่ดีปลอดภัยและเป็นประโยชน์ต่อผู้ประกอบการอาชีพต่อไป

6.3 ข้อเสนอแนะ

นอกจากผลการทดสอบที่ได้แสดงในตารางข้างแล้ว ข้อมูลของเครื่องเกาะกระเทียมแห้ง ยังมีหลายอย่างที่ป็นข้อวิจารณ์ผล ดังต่อไปนี้

6.3.1 ภายในห้องของโครงสร้างแคบควรขยายให้มาก

6.3.2 สีที่พื้นควรเป็นสีพื้นเพื่อความเหมาะสม

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ฝ่ายอุตสาหกรรม ที่ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยภายใต้ “โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา (IRVE) ประจำปี 2550”

บรรณานุกรม

- [1] รศ.บรรเลง ศรีนิล และคณะ ตารางงานโลหะ กรุงเทพมหานคร ศูนย์ผลิตตำราเรียน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ 2524
- [2] ประสิทธิ์ พิทยพัฒน์ การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า กรุงเทพมหานคร สำนักพิมพ์สมสิริพริ้นต์ 2541
- [3] วรวิทย์ อังภากรณ์ และชาญ ถนัดงาน การออกแบบเครื่องจักรกล เล่ม 1 ละ 2 กรุงเทพมหานคร สำนักพิมพ์ หจก.เอช-เอ็น การพิมพ์ 2530
- [4] ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น เอกสารแนะนำการปลูกกระเทียม ฝายถ่ายทอดเทคโนโลยี สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร 2542
- [5] อนันต์ วงศ์กระจ่าง การออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรกล.กรุงเทพมหานคร สำนักพิมพ์ โอเดียนสโตร์ 2533
- [6] อรพิน ถิระวัฒน์ และคณะ โรคที่สำคัญของกระเทียม กรุงเทพมหานคร กองเกษตรสัมพันธ์ กรมส่งเสริมการเกษตร 2539
- [7] <http://www.oae.go.th/mis/predict/groundnuts47.htm> 13/1/2549.
- [8] <http://lampang.doae.go.th/menu01.html> 13/1/2549
- [9] file:///F:/__ฐานความรู้ด้านพืช กรมวิชาการเกษตร _____.htm 12/1/2006
- [10] http://www.doae.go.th/articie__1/article__011.htm 12/1/2549
- [11] <http://www.hnuk.com> 15/1/2549



เครื่องคัดแยกกากใยเมล็ดพันธุ์พืช Seed Fiber Separator

สุทัศน์ สุขารมย์¹⁾ วราวุฒิ อินเขียวสาย¹⁾

ธีระพงศ์ สิงห์สัน²⁾ วราลักษณ์ รูปสูง²⁾ เอกชัย คำปวน²⁾ สิทธิชัย กล้าจริง²⁾ กิตติพงษ์ ชมพู่แก้ว²⁾

¹⁾อาจารย์ที่ปรึกษา ²⁾นักศึกษา สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคลำปาง

15 ถ.ท่าครวน้อยต.สบตุ๋ย อ.เมือง จ.ลำปาง 52100

โทรศัพท์ 054-217106 โทรสาร 054-224426, E-mail Kru__tat@hotmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมรรถนะของเครื่องคัดแยกกากใยเมล็ดพันธุ์พืชประเภท ฟักทอง หรือแตงกวา ที่ไม่สามารถแยกออกได้อย่างง่าย โดยเปรียบเทียบสัดส่วนของเมล็ดพันธุ์ ที่แยกออกจากกากใย จากผลการทดลอง โดยการป้อนเมล็ดพันธุ์พืช พร้อมกากใย ใส่เข้าไปในเครื่องคัดแยกกากใยเมล็ดพันธุ์พืช ครั้ง ละ 0.5 กิโลกรัม พบว่า สามารถช่วยประหยัดเวลาในการคัดแยกให้สั้นลงได้ถึง 8 กิโลกรัม ต่อ 1 ชั่วโมง และมีคุณภาพของผลผลิตอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

คำสำคัญ: เมล็ดพันธุ์พืช กากใย เครื่องคัดแยก

Abstract

The purpose of this research was to study the performance of the seed fiber separating machine for pumpkin or cucumber which could not be easily separated by comparing the seed separated from fiber ratio. By feeding seed together with fiber into the machine 0.5 kg/time, the test result showed that it could save time. For an hour, it took only 8 kg of feeding seed together with fiber. The quality of product was in the acceptable level.

Keywords: Seed, Fiber, Separating machine

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมา และความสำคัญของปัญหา
เนื่องจากชาวบ้านที่ประกอบอาชีพด้านการเกษตรใน อำเภอ แจ้ห่ม จังหวัดลำปางมีการปลูกพืชผักประเภท ฟักทอง หรือแตงกวา โดยนำมาคัดแยกเมล็ดพันธุ์ขาย เพื่อจำหน่ายเมล็ดพันธุ์ ให้กับบริษัทจะได้ผลผลิตต่อกิโลกรัมที่สูง โดยราคาเมล็ดฟักทอง กิโลกรัมละ 600-700 บาท เมล็ดแตงกวา กิโลกรัม

ละ 1,200-1,300 บาท (จากการสอบถามกลุ่มเกษตรกรในพื้นที่) แต่ขั้นตอนคัดแยกเมล็ดพันธุ์ยังใช้เทคโนโลยีชาวบ้าน และมีกรรมวิธีการที่คัดแยกกากใยของเมล็ด โดยจะนำเอาเมล็ดรวมทั้งกากใยที่ติดกับเมล็ดพันธุ์นำไป ร่อนแยกกากใย กลางแม่น้ำ โดย ใช้อ่างพลาสติก เพื่อร่อนเอาเศษกากใยของเมล็ดพันธุ์ออก โดยใช้แรงงานคน ซึ่งปริมาณการผลิตที่ได้ประมาณ 2-3 กิโลกรัมต่อ1ชั่วโมง และยังทำให้เกิดปัญหาด้าน

สิ่งแวดล้อมทำให้แม่น้ำลำคลองเน่าเสีย ซึ่งเป็นปัญหาที่เกิดจากการคัดแยกกากใยเมล็ดพันธุ์ดังกล่าว



รูปที่ 1 วิธีการคัดแยกกากใยเมล็ดแตงกวา ของชาวบ้านในกลางแม่น้ำ



รูปที่ 2 วิธีการคัดแยกกากใยเมล็ดฟักทองของชาวบ้านโดยใช้น้ำประปา



รูปที่ 3 นักศึกษากำลังนำเสนอผลงานจากโมเดล



รูปที่ 4 นักศึกษาในทีมงานวิจัย กำลังทดลองโมเดลเพื่อหาประสิทธิภาพการดูด ซึ่งเป็นหลักการในการสร้างเครื่องคัดแยกกากใยเมล็ดพันธุ์พืช

2. อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

2.1.ขั้นตอนการการทดลอง ในการทดลองโมเดล เพื่อหาประสิทธิภาพโดยใช้หลักการการศึกษา 4 แบบ ให้นักศึกษาแผนกช่างยนต์มีส่วนร่วมในการค้นคว้าในชั้นเรียน ระดับ ปวช.3 และระดับ ปวส.1 ในรายวิชาและนักศึกษาในทีมงานวิจัยโดยมีหัวข้อการค้นคว้า คือ

- 2.1.1 วิธีการแยกกากใยออกจากเมล็ด
- 2.1.2 วิธีการแยกเมล็ดลีบ
- 2.1.3 วิธีการกำจัดกากใยและเมล็ดลีบออกจากเครื่อง
- 2.1.4 วิธีการของถังน้ำวน

2.2การทดลองโมเดล เพื่อหาประสิทธิภาพโดยใช้หลักการทั้ง 4 แบบ คือ

- 2.2.1 ใช้หลักการของกระแสน้ำวน
 - 2.2.2 ใช้หลักการดูดโดยใช้ปั้มน้ำหอยโข่งขนาด 1 นิ้ว
 - 2.2.3 ใช้หลักการดูดโดยใช้ ปั้มน้ำไดโว่ขนาด1.5 นิ้ว
 - 2.2.4 ใช้หลักการปั้มน้ำแบบสกรูเกลียว
- จากผลการออกสำรวจหาข้อมูลในพื้นที่ดูกรมวิธีการคัดแยกของเกษตรกร ในอำเภอ แจ้ห่ม จังหวัดลำปาง วิธีการแยกกากใย ออกจากเมล็ดใช้กรรมวิธีการตกจมของเมล็ดพันธุ์ โดยให้กระแสน้ำไหลเป็นตัวพัดพาเอากากใยของเมล็ดออก (จาก รูปที่1และรูปที่

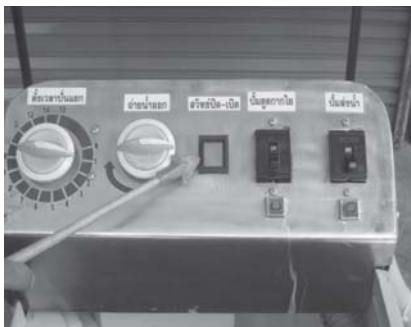


2) เป็น ระบบ ใช้มือทำ ไม่ใช้เครื่องจักรในการตัดแยก และภาชนะที่จะต้องไม่เป็นโลหะ เนื่องจาก จะทำให้ เมล็ดมีสีดำ และซ้ำ กลัวจะส่งผลกระทบต่อราคาขายและ อัตราการงอก และจากการสรุปผลการทดลองโมเดล ทั้ง 4 แบบจะเห็นได้ว่า หลักการตัดแยกกากใยเมล็ด พันธุ์พืช ออกจากเมล็ดวิธีที่ได้ผลที่ดีที่สุด คือใช้หลัก การดูด โดยใช้ ปั้มน้ำไดโว่ ขนาด 1.5 นิ้ว (จากรูป ที่ 4)

2.3 อุปกรณ์การทดลอง



รูปที่ 5 อุปกรณ์ภายในของถังปั่น



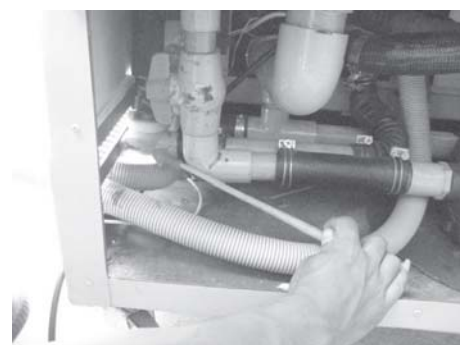
รูปที่ 6 แผงสวิตช์ควบคุมการทำงาน



รูปที่ 7 ปั้มน้ำไดโว่และถังกรองน้ำบำบัดเศษกากใย



รูปที่ 8 ปั้มน้ำเข้าถังปั่นสำหรับคัดแยกเมล็ดลิบ



รูปที่ 9 วาล์วถ่ายน้ำเสียออกจากระบบ



รูปที่ 10 เครื่องคัดแยกกากใยเมล็ดพันธุ์พืชที่ออกแบบ เสร็จสมบูรณ์ ขนาดของเครื่องคัดแยกกากใยเมล็ด พันธุ์พืช (ก x ย x ส) 80 x 80 x 110 cm

2.4 วิธีการทดลอง

ในงานวิจัยนี้ได้ใช้ได้เลือกฟักทองพันธุ์พื้น เมืองจากเกษตรกรที่นำมาขายที่ตลาดสดอัสวิน อำเภอ เมือง จังหวัดลำปาง มาทำการทดลอง เพื่อหา

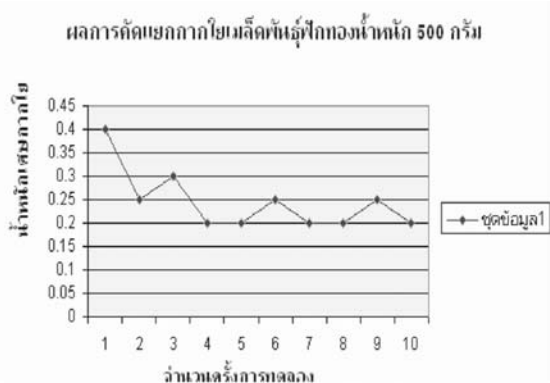
ประสิทธิภาพของเครื่องโดยบันทึกข้อมูลต่างๆ ดังนี้

2.4.1 บันทึกน้ำหนัก เมล็ดพร้อมกากใยของฟักทองที่ใช้ในการทดลองแต่ละครั้ง เพื่อหาขนาดบรรจุของเครื่องคัดแยกกากใยเมล็ดพันธุ์พืช

2.4.2 บันทึกเวลาที่ใช้ในการคัดแยกกากใยและเมล็ดสับออกจากเมล็ดฟักทองที่สมบูรณ์ เพื่อหาเวลาที่ใช้ในการคัดแยกเมล็ดสับออกจากเมล็ดฟักทองที่สมบูรณ์

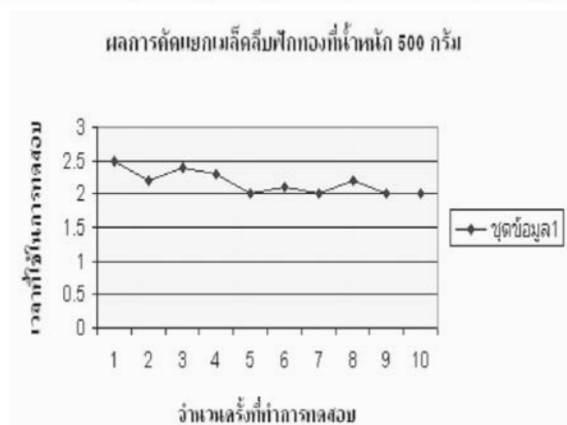
2.4.3 บันทึกการปะปนของกากใยกับเมล็ดสับและเมล็ดที่สมบูรณ์ที่คัดแยก โดยใช้เครื่องคัดแยกกากใยเมล็ดพันธุ์พืชที่เสร็จสมบูรณ์แล้ว

3.ผลการทดลอง



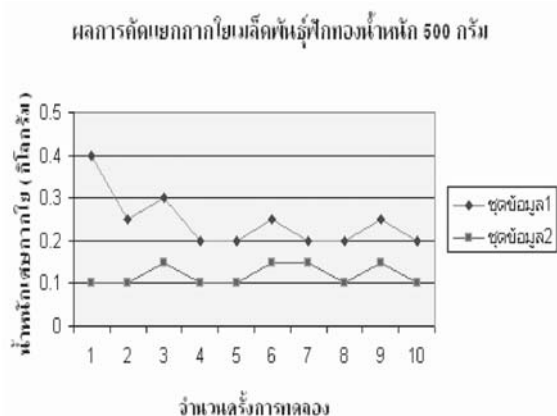
รูปที่ 11 แสดงผลการคัดแยกกากใยเมล็ดพันธุ์ฟักทองที่น้ำหนัก 500 กรัม

จากกราฟที่แสดงในรูปที่ 11 เราจะพบว่าการคัดแยกกากใยฟักทองออกจากเมล็ดที่สมบูรณ์โดยใช้เครื่องต้นแบบนั้นยังมีการปะปนของกากใยอยู่กับเมล็ดที่สมบูรณ์ที่ทำการทดสอบ เนื่องจากเครื่องทดสอบต้นแบบนั้น มีตะกร้าที่มีขนาดของรูไม่เหมาะสม และรูดังมีคม ไม่สิ้นเป็นผลให้ยังมีกากใยบางส่วนปะปนอยู่กับเมล็ดที่สมบูรณ์ โดยค่าเฉลี่ยของกากใยที่ปะปนเท่ากับ 0.25 กรัม



รูปที่ 12 แสดงผลการคัดแยกเมล็ดสับพันธุ์ฟักทองที่น้ำหนัก 500 กรัม

จากกราฟที่แสดงในรูปที่ 12 เราจะพบว่าการคัดแยกเมล็ดสับของฟักทองที่มีน้ำหนักเบาที่ลอยอยู่บนผิวน้ำโดยใช้หลักการเพิ่มระดับน้ำในถังขึ้นให้สูงขึ้นไปเพื่อให้เมล็ดสับมีน้ำหนักเบา ลอยไหลออกไปตามกระแสน้ำจากท่อน้ำล้น ซึ่งปั๊มส่งน้ำที่ดูดน้ำจากถังฟักมาเพิ่มระดับน้ำให้กับถังนั้นเพิ่มช้า เนื่องจากท่อสมดุลน้ำปล่อยให้น้ำไหลย้อนกลับเร็วเกินไป



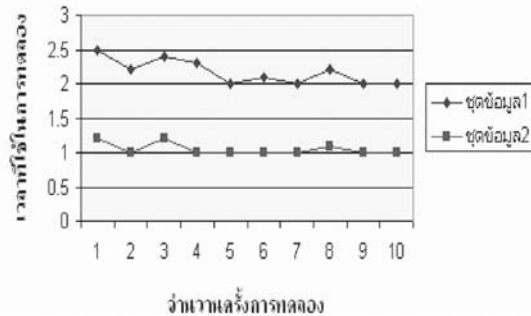
รูปที่ 13 แสดงผลการเปรียบเทียบการผลคัดแยกกากใยเมล็ดพันธุ์ฟักทองที่น้ำหนัก 500 กรัมหลังจากปรับปรุงตะกร้า

จากกราฟที่แสดงในรูปที่ 13 ผลการเปรียบเทียบการคัดแยกกากใยเมล็ดพันธุ์ฟักทองที่น้ำหนัก 500 กรัม หลังจากที่มีการปรับปรุง ตะกร้าให้มี



ขนาดที่เหมาะสม เราจะพบว่าการคัดแยกกากใย ฟักทองออกจากเมล็ดที่สมบูรณ์ โดยมีค่าเฉลี่ยของ กากใยที่ปะปน ลดลง เท่ากับ 0.12 กรัม

ผลการคัดแยกเมล็ดฝักฟักทองที่น้ำหนัก 500 กรัม



รูปที่ 14 แสดงผลการเปรียบเทียบการผลคัดแยก เมล็ดฝักฟักทอง ที่น้ำหนัก 500 กรัมหลังจาก การปรับปรุงท่อสมดุลน้ำภายในระบบ

จากกราฟที่แสดงในรูปที่ 14 ผลการเปรียบเทียบ เราจะพบว่าหลังจากทำการปรับปรุงท่อสมดุลของน้ำ ภายในระบบโดยการแก้ไขวาล์วปิดท่อทางไหล กลับของน้ำขณะเดิมให้ถึงบ้น ทำให้ระดับน้ำในถังบ้น สูงขึ้นอย่างรวดเร็วเป็นผลให้ระยะเวลาในการคัดแยก เมล็ดฝักของฟักทองมีเวลาที่สั้นลงโดยค่าเฉลี่ย ประมาณ 1.05 นาทีแสดงว่าปริมาณน้ำที่เติมเข้าสู่ ถังบ้นและทิศทางการไหลวนของกระแสน้ำที่เดิมมี ผลต่อการคัดแยกการเมล็ดฝักของฟักทองที่มีน้ำหนัก เบาที่ลอยอยู่บนผิวน้ำ

4. สรุป

งานวิจัยนี้ได้มีนักเรียน นักศึกษา และผู้วิจัยร่วม ได้ทำการศึกษา และทดสอบการคัดแยกกากใย เมล็ด ฝักฟักทองประเภทฟักทอง ซึ่งผลผลิตมีจำหน่ายในท้อง ตลาดขณะนี้ โดยการแบ่งขั้นตอน อยู่ 3 รูปแบบคือ การสร้างโมเดลของเครื่องต้นแบบ เพื่อศึกษาความ เป็นไปได้ในการสร้างเครื่องต้นแบบจนนำไปสู่การ ปรับเปลี่ยนหลักการคัดแยกจากเดิม และนำผลการ

ทดลองมาปรับปรุงแก้ไข เพื่อสร้างเครื่องคัดแยก กากใยเมล็ดพันธุ์ฟัก จากการศึกษา และการวิจัย และศึกษาพบว่ การคัดแยก กากใยและเมล็ดฝักของฟักทองให้มี ประสิทธิภาพสูงที่สุดนั้นจะต้องพิจารณาความเหมาะสม ของตะกร้าที่จะนำมาทำการคัดแยกกากใยของเมล็ด ฝักแต่ละชนิด และทิศทางการไหล ของกระแสน้ำ ในระบบ กับระยะเวลาการเพิ่มปริมาณน้ำให้กับถัง บ้นทำให้ประสิทธิภาพในการคัดแยกกากใยเมล็ด ฝักฟักอยู่ในระดับเกณฑ์ที่ยอมรับได้

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการ การอาชีวศึกษา (สอศ.) และ ฝ่ายอุตสาหกรรม สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ที่สนับสนุน ทุนวิจัยภายใต้ “โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา (IRVE) ปีการศึกษา 2550”

บรรณานุกรม

- [1] คณะอนุกรรมการการประสานงานวิจัยและ พัฒนาพืชผัก กรมวิชาการเกษตร รายงานการ ประชุมวิชาการพืชผักแห่งชาติ ครั้งที่ 15 กรุงเทพฯ 2540
- [2] วรวิทย์ อังภากรณ์ และคณะการออกแบบ เครื่องจักรกล 2 กรุงเทพฯ ซีเอ็ดดูเคชั่น 2537
- [3] อนุศักดิ์ ฉันทไพศาลงานซ่อมและบำรุงรักษา อุปกรณ์ส่งกำลังในงานเครื่องจักรกล กรุงเทพฯ ซีเอ็ดดูเคชั่น 2543
- [4] สุวรรณ บุญทิพย์ ไฟฟ้าอุตสาหกรรมเบื้องต้น สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) 2538
- [5] สมพงษ์ พันธุ์ผูก และคณะ การพัฒนาเครื่องสี เมล็ดพริกไทย คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม เทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตนนทบุรี 2545
- [6] Air Filter <http://www.chaimitr.com/products/aaf/pre.html> 2007 Jan 13



เครื่องกลั่นสมุนไพร Herbs Distillation Machine

ปฐมพงศ์ พรหมมาบุญ¹⁾ เพทาย นวลจัน¹⁾ สมคิด สารยศ¹⁾

ณัฐวุฒิ ชามบุญ²⁾ ปริญา ตีระรังษี²⁾ เฉลิมชนม์ ไชยชนะ²⁾ มนตรี โสภาวรรณ²⁾ อัศนัย นทร์เทศ²⁾

¹⁾อาจารย์ที่ปรึกษา ²⁾นักศึกษา สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคลำปาง

15 ถ.ท่าครวน้อย ต. สบตุ้ย อ.เมือง จ. ลำปาง 52100

โทรศัพท์ 0-5422-3006 ต่อ 19 Email address:ptppr@hotmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยเรื่อง การสร้างเครื่องกลั่นสมุนไพร มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้าง ประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพของเครื่องกลั่นสมุนไพร ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องกลั่นสมุนไพรโดยออกแบบให้ชุดถังกลั่นและอุปกรณ์ควบแน่นอยู่ในชุดเดียวกัน ใช้เชื้อเพลิงแก๊สแอลพีจีในการให้ความร้อน ถังกลั่นมีขนาด 50 ลิตร สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก ทำจากเหล็กกล้าไร้สนิมชนิดที่ใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร ในการทดลองกลั่นวัตถุดิบพบว่า ตะไคร้หอมสามารถกลั่นได้น้ำมันหอมระเหยได้มากกว่ามะกรูดและมะนาว ที่เป็นผลและใบ ทดลองกลั่นที่อุณหภูมิ 90°C และ 96°C เพื่อเปรียบเทียบปริมาณการกลั่นน้ำอโรมา พบว่าการกลั่นที่อุณหภูมิ 96°C ได้ปริมาณการกลั่นที่มากกว่าแต่อุณหภูมิของน้ำที่ใช้ในการควบแน่นสูงขึ้นเร็ว เนื่องจากระบายความร้อนออกได้น้อย และทดลองเปรียบเทียบการกลั่นใบของตะไคร้หอม มะกรูดและมะนาว พบว่าตะไคร้หอมได้น้ำมันหอมระเหยมากกว่าน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากมะกรูดและมะนาว การประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องที่ค่า IOC = 0.80 อยู่ในเกณฑ์ดี

คำสำคัญ: เครื่องกลั่นสมุนไพร

Abstract

The purpose of this research was to evaluate the efficiency of the herbs distillation machine, which was designed to compose of a distilled tank and a condenser, using LPG as fuel for heating. The distilled tank volume was 50 liters. It was made of stainless steel for nutrition industry, and was easily to move. From experimental result, it was found that the citronella grass could be distilled to give more evaporated odour oil than citrus hystrix and the citron at 90°C and 96°C. Compared to aroma distillation, the citronella grass distillation at 96°C produced more evaporated ordour oil but the water temperature used in condenser quickly increased according to the low heat transfer rate. The IOC test value was 0.80, which was a good level.

Keywords: herbs, distillation



1. บทนำ

ในปัจจุบันมนุษย์เริ่มหันมาเอาใจใส่ต่อสุขภาพมากขึ้นไม่ว่าจะมีวิธีใดที่ทำให้สุขภาพกาย สุขภาพใจดีจะแสวงหามาสู่ตนเองเสมอ ประกอบกับกระแสความนิยมในการกลับสู่ธรรมชาติมีมากขึ้น มนุษย์จึงพยายามปรับตัวเองเข้าสู่ธรรมชาติให้มากที่สุด สุนทรบำบัดหรือ Aromatherapy เป็นวิธีการรักษาอีกทางเลือกหนึ่ง ที่นำพืชหรือสมุนไพรที่มีกลิ่นหอมมาใช้ประโยชน์ ในการรักษาทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจ ที่จริงแล้วสุนทรบำบัดมีการใช้กันมานาน และได้หยุดความนิยมลงช่วงหนึ่ง ก่อนที่จะกลับมาได้รับความสนใจอีกครั้งในช่วงศตวรรษที่ผ่านมากลิ่นหอมระเหยของสมุนไพร เมื่อเราสูดดมเข้าไปแล้วสามารถเหนี่ยวนำให้เกิดความรู้สึก (Perception) ได้ต่างๆ นานา ตามแต่ชนิด ของกลิ่นหอมระเหยนั้น นักวิจัยพบว่า กลิ่นหอมสามารถทำให้ผู้สูดดมระลึกถึงเหตุการณ์ในอดีต หรือเหตุการณ์ในวัยเด็กได้ เป็นที่น่าแปลกใจว่า ถึงแม้คนทั่วไป ต่างยอมรับว่า กลิ่นหอมระเหย มีผลต่อความรู้สึก อารมณ์ และความทรงจำ แต่กลับพบว่า มีนักวิจัยศึกษาเรื่องนี้น้อยมาก ในขณะที่ภาคธุรกิจต่างนำน้ำมันหอมระเหย (Essential Oils) ไปใช้ในการนวดในสปา ที่เรียกกันว่า **สุนทรบำบัด** (aromatherapy) โดยเชื่อว่า การสูดดมน้ำมัน หอมระเหยเข้าไป จะช่วยให้เกิดความรู้สึกต่างๆ ได้

จากข้อมูลด้านการตลาดของน้ำมันหอมระเหยตลาดโลก ปริมาณการผลิตน้ำมันหอมระเหยและสารหอมทั่วโลกมี มูลค่าปีละราว 750 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ครึ่งหนึ่งของปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่ผลิตได้จะใช้ในการแต่งกลิ่นรสของอาหาร [1]

ประเทศในแถบยุโรป สหรัฐอเมริกาและญี่ปุ่นเป็นตลาดน้ำมันหอมระเหยที่ใหญ่ที่สุด น้ำมันหอมระเหยที่นำเข้าในปริมาณสูงได้แก่ น้ำมันจากตะไคร้หอม เปลือกส้ม กานพลู ยูคาลิปตัส ตะไคร้ มินต์ กุหลาบ และแฝกหอม

สหรัฐอเมริกาในปี ค.ศ.1991 นำเข้าน้ำมัน

หอมระเหยปริมาณรวม 12.5 ล้านตัน มูลค่า 154 ล้านดอลลาร์สหรัฐ น้ำมันหอมระเหยที่นำเข้ามากที่สุดได้แก่น้ำมันเปลือกส้มในปริมาณราว 10,000 ตัน รองลงมา ได้แก่ น้ำมันจากมะนาว ส้ม ตะไคร้หอม ยูคาลิปตัส กานพลู ลาเวนเดอร์ ญี่ปุ่นมีการบริโภค น้ำมันหอมระเหยประมาณ 10 % ของโลกและส่วนใหญ่ได้จากการนำเข้า

ส่วนตลาดในประเทศไทย ปริมาณการนำเข้า น้ำมันหอมระเหยและชันยาง (Essential Oils and Resinoids) ในช่วงปี พ.ศ. 2538-2542 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ปริมาณการนำเข้าน้ำมันหอมระเหย [2]

ปี พ.ศ.	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)
2538	752	245.31
2539	1,284	265.44
2540	1,189	472.63
2541	505	282.35
2542	340	356.40

น้ำมันหอมระเหยที่มีการนำเข้ามากที่สุดได้แก่น้ำมัน เปปเปอร์มินต์ รองลงมาได้แก่น้ำมันยูคาลิปตัส น้ำมันมะนาวฝรั่ง น้ำมันเบอกามอต น้ำมันเชียว น้ำมันผิวส้ม น้ำมันเจอราเนียม น้ำมันมะนาว ตามลำดับ

การใช้ประโยชน์จากน้ำมันหอมระเหยเป็นที่นิยมของประชาชนมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นนำไปใช้ประโยชน์โดยตรง ด้วยการสูดดม ใช้กับเตาระเหย ใช้ผสมในน้ำมันนวดตัวหรือผสมในผลิตภัณฑ์ต่างๆ เพื่อให้กลิ่นหอม ในขณะที่ประเทศไทยยังผลิตได้ไม่เพียงพอกับความต้องการ และค่านิยมใช้น้ำมันหอมระเหยจากต่างประเทศ ทำให้เราต้องนำเข้าจากต่างประเทศปีละหลายร้อยล้านบาท อีกทั้งเครื่องกลั่นสมุนไพรที่ผลิตในระบบอุตสาหกรรมโดยทั่วไปมักจะมีขนาดใหญ่ ยากต่อการติดตั้ง หรือขนย้าย และมีราคาแพง ส่วนชุดเครื่องกลั่นที่ใช้ในห้องปฏิบัติการมักจะมีส่วนประกอบที่เป็นแก้วซึ่งชำรุดเสียหายได้ง่าย ไม่เหมาะกับการใช้งานในลักษณะของอุตสาหกรรมในครัว

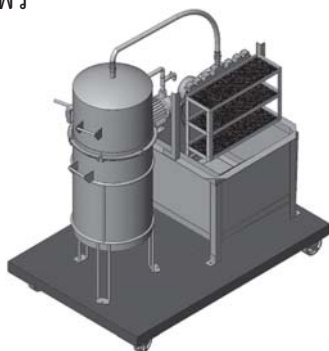
เรือนหรือโดยกลุ่มเกษตรกร

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้คิดสร้างเครื่องกลั่นสมุนไพร ที่มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพในการกลั่นได้ดี เพื่อเพิ่มมูลค่าผลผลิตทางการเกษตรให้กับเกษตรกรและผลิตเพื่อการพาณิชย์ต่อไป

2. อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

2.1. อุปกรณ์การทดลอง

ในการศึกษาการสร้างเครื่องกลั่นสมุนไพร ในครั้งนี้เพื่อหาคุณภาพและประสิทธิภาพของเครื่องกลั่นสมุนไพร



รูปที่ 1 ลักษณะของเครื่องกลั่นสมุนไพร



รูปที่ 2 ออกแบบและสร้างถังกลั่น



รูปที่ 3 ออกแบบและสร้างฝาปิดถังกลั่น



รูปที่ 4 ตะแกรงรองวัตถุดิบ



รูปที่ 5 เครื่องกลั่นสมุนไพรที่เสร็จสมบูรณ์

2.2 วิธีการทดลอง

ในงานวิจัยนี้ได้ใช้ส่วนของใบและผลของพืชสมุนไพร เช่น ตะไคร้หอม มะนาว มะกรูด วางวัตถุดิบที่ใช้ลงบนตะแกรงในถังกลั่น ทดลองกลั่นโดยใช้น้ำและไอน้ำ โดยมีวิธีการทดลองดังนี้

1. ชั่งวัตถุดิบก่อนการกลั่น



รูปที่ 6 ชั่งวัตถุดิบก่อนการกลั่น



2. ใส่วัตถุดิบและน้ำเปล่าลงในตะแกรง



รูปที่ 7 ใส่วัตถุดิบและน้ำเปล่าลงในตะแกรง

3. ปิดฝาถังแล้วทำการทดลองกลั่น โดยจุดไฟที่เตาแรงเปลวไฟปานกลาง



รูปที่ 8 ปิดฝาถังแล้วทำการทดลองกลั่นแก้ไขปรับปรุง

4. บันทึกปริมาณการกลั่นเทียบกับเวลาและอุณหภูมิ โดยเริ่มจับเวลา เมื่อเกิดการกลั่นตัวของไอน้ำในถังกลั่น

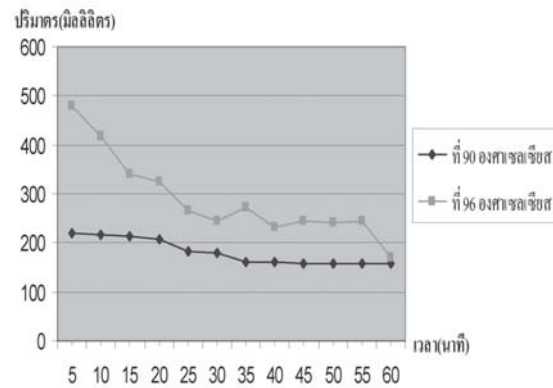


รูปที่ 9 บันทึกปริมาณการกลั่นเทียบกับเวลาและ อุณหภูมิ

จากนั้นจดบันทึกข้อมูลต่างๆ ที่ได้จากการกลั่นดังนี้

1. บันทึกน้ำหนักของวัตถุดิบสมุนไพรที่ใช้กลั่นแต่ละครั้ง
2. บันทึกเวลาที่ใช้ในการกลั่น และปริมาณการกลั่น
3. บันทึกอุณหภูมิในถังกลั่นกับอุณหภูมิของถังเก็บน้ำ
4. บันทึกปริมาณของน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากการกลั่นเปรียบเทียบกับมวลของวัตถุดิบ

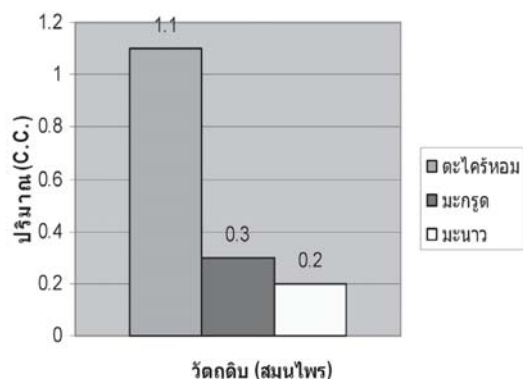
3. ผลการทดลอง



รูปที่ 10 เปรียบเทียบปริมาณการกลั่นที่เวลาและอุณหภูมิ

จากกราฟในรูปที่10 พบว่า การกลั่นที่ **อุณหภูมิ 96 องศาเซลเซียส** จะได้ปริมาณการกลั่นมากกว่าการกลั่นที่ **อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส** แต่เมื่ออุณหภูมิที่ใช้ในการควบแน่นเพิ่มขึ้นทำให้ปริมาณการกลั่นลดลง

จากกราฟรูปที่ 11 การทดลองกลั่นสมุนไพรที่มวล 1 กิโลกรัม จะพบว่า น้ำมันหอมระเหยที่ได้จากการกลั่นตะไคร้หอม ได้ปริมาณ 1.1 ซี.ซี. น้ำมันหอมระเหยที่ได้จากการกลั่นมะกรูด ได้ปริมาณ 0.3 ซี.ซี. และน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากการกลั่นมะนาว ได้ปริมาณ 0.2 ซี.ซี.



รูปที่ 11 เปรียบเทียบปริมาณของน้ำมันหอมระเหยจากสมุนไพรที่ใช้ทดลองต่อวัตถุดิบ 1 กิโลกรัม

4. สรุปผล

งานวิจัยการสร้างเครื่องกลั่นสมุนไพรนี้ ผลการกลั่นสมุนไพรที่อุณหภูมิ 96 องศาเซลเซียส จะได้น้ำมันหอมระเหยมากกว่าการกลั่นที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส อยู่ 1,306 ซี.ซี. และทดลองกลั่นน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้หอมจะได้น้ำมันหอมระเหยมากกว่ามะนาวและเมทิลแอลกอฮอล์ การประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องที่ค่า IOC 0.80 ในเกณฑ์ดี

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณผู้บริหาร คณะครู วิทยาลัยเทคนิคลำปาง ที่ได้ให้โอกาสและคำปรึกษาในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ และขอขอบคุณ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ฝ่ายอุตสาหกรรม ที่ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยภายใต้ “โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา ปีการศึกษา 2550”

เอกสารอ้างอิง

- [1] Hunter M., The flavour and fragrance industry : structure and future trends. Cosmetics, Aerosols & Toiletries in Australia, 1996, 9 (6), 20-31.
- [2] กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ. คู่มือสมุนไพรและเครื่องเทศ ชุดที่ 3 พืชสมุนไพรน้ำมันหอมระเหย. 2543.
- [3] น้ำมันหอมระเหย. <http://www.tirster.or.th/pharma/main.htm/five,14> พฤศจิกายน 2550.
- [4] มนตรี พิรุณเกษตร. อุณหพลศาสตร์. กรุงเทพฯ : วิทยพัฒน์, 2540.
- [5] สุรัตน์วดี จิระจินดา. เครื่องกลั่นน้ำมันหอมระเหยขนาดเล็ก. สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน. 2546.



เครื่องขัดเงาเครื่องประดับโลหะ: ระบบสนามแม่เหล็กโดยใช้เข็มเป็นวัสดุในการขัดเงา Magnetic Polishing Machine Using Pin for Metal Jewelry

บดินทร์ ร่มไทร¹⁾ ศักดิ์ดา ชินวงศ์¹⁾

ทัศนัย สุขชา²⁾ วุฒิ หินสมุทร²⁾ บริบูรณ์ มาบุญมี²⁾ นิทัศน์ แก้วสำรวย²⁾

¹⁾ครูที่ปรึกษาโครงการ ²⁾นักศึกษา สาขางานเครื่องประดับอัญมณี วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาบุรี

ถนนอุทอง ตำบลปากแพรก อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนาบุรี 71000 E-mail: bodin-rom@hotmail.com

บทคัดย่อ

การพัฒนาเครื่องขัดเงาเครื่องประดับที่เป็นโลหะ ระบบสนามแม่เหล็ก โดยใช้เข็มเป็นวัสดุในการขัดเงา คณะผู้จัดทำมีความต้องการที่จะพัฒนาปรับปรุงคุณภาพระบบการทำงานของตัวเครื่อง ให้มีประสิทธิภาพการทำงานที่สูงขึ้น เช่น การลดระยะเวลาในการทำงานของเครื่อง การประหยัดพลังงานไฟฟ้า อุปกรณ์อำนวยความสะดวกต่อการใช้งาน ความปลอดภัยของผู้ใช้เครื่องขณะปฏิบัติงาน รวมถึงระบบควบคุมการทำงานของเครื่องเพื่อให้เครื่องทำงานได้เหมาะสมกับชิ้นงานที่จะนำมาขัดเงา ได้แก่ ทอง เงิน ทองเหลือง ระบบสามารถตั้งค่ากำหนดให้มอเตอร์หมุนซ้าย-ขวา ได้ตามความต้องการและความเหมาะสมของชิ้นงานที่จะนำมาขัดเงา นอกจากนี้เครื่องยังสามารถตั้งค่าเวลารวมทั้งหมดในการทำงาน การขัดเงาเป็นกระบวนการขั้นตอนสุดท้ายเพื่อนำชิ้นงานไปจำหน่าย ซึ่งจะทำให้ชิ้นงานเกิดความเงางามมีความน่าสวมใส่ยิ่งขึ้น ในการขัดเงา ของเครื่องยังมีน้ำและผงขัดเงาเป็นส่วนประกอบในอัตราส่วนที่เหมาะสม มีเข็มเป็นวัสดุช่วยในการขัดเงา ช่วยให้การงานเกิดความเงางามมากยิ่งขึ้น

คำสำคัญ: เครื่องขัดเงาระบบสนามแม่เหล็ก วัสดุการขัดเงา

ABSTRACT

The purpose of this project was to further develop the self constructed magnetic polishing machine for metal jewelry which use metal pin as a polishing material. The aim is to improve the machine efficiency such as to reduce the polishing time, to save electric energy consumed, to have better accessory, to be safe for work, to install with the appropriate control system for any jewelry specimen such as gold silver and brass. The system can control motor to turn left or right depended on the specimen. In addition in this machine, the polishing time can be set. Before sale, polishing specimen was the step before the last step. The polished work will look clean and attractive for wearing. Water and polishing powder was mixed together with an appropriate ratio. Pin was also used as polished material.

Key words: magnetic polishing machine, polished material

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากจังหวัดกาญจนบุรีเป็นจังหวัดที่มีการประกอบอาชีพเกี่ยวกับการผลิตเครื่องประดับ อัญมณีมากมายหลายประเภท มีทั้งเครื่องประดับที่ผลิตจากวัสดุที่เป็นโลหะมีค่า เช่น เงิน ทองคำ โลหะชนิดต่างๆ และผลิตจากแร่รัตนชาติ เช่น นิล พลอย ทับทิม ไพลิน หินมีค่าชนิดต่างๆ จนกลายเป็นอุตสาหกรรมขนาดย่อมภายในครัวเรือนที่สามารถสร้างรายได้ให้กับผู้คนในชุมชน นอกจากการสร้างรายได้จากการผลิตเครื่องประดับอัญมณีแล้วนั้นยังส่งผลทางอ้อมโดยชุมชนกลายเป็นแหล่งศูนย์กลางการท่องเที่ยวของชาวไทย และชาวต่างชาติ จึงทำให้จังหวัดกาญจนบุรีมีเงินสะพัดจากการท่องเที่ยวเป็นจำนวนมาก

ดังนั้นในการคิดพัฒนาโครงการสิ่งประดิษฐ์ชิ้นนี้เพื่อเป็นการเพิ่มศักยภาพในขบวนการผลิตเครื่องประดับอัญมณี โดยสิ่งประดิษฐ์ชิ้นนี้จะทำให้เครื่องประดับมีคุณภาพที่สูงขึ้น และยังเป็นการพัฒนาและแก้ไขข้อบกพร่องของสิ่งประดิษฐ์แบบเดิมที่ใช้กันอยู่ซึ่งสิ่งประดิษฐ์แบบเดิมที่มีการใช้กันอยู่ในปัจจุบัน มีการใช้พลังงานไม่คุ้มค่า คือ เมื่อเวลาเปิดเครื่องขัดเงาเครื่องประดับแล้ว ระบบการทำงานของตัวเครื่องทำการขัดเครื่องประดับได้ไม่เงางาม ไม่เป็นมันวาวเท่าที่ควร ซึ่งบางครั้งต้องทำการขัดซ้ำอีกรอบ และจะส่งผลทำให้เกิดการสิ้นเปลืองพลังงานหรือกระแสไฟฟ้าเกินความจำเป็นและด้วยสาเหตุนี้ผู้ประกอบการที่ประสบปัญหาดังกล่าวมักคิดว่าเกิดจากปัญหาต่าง ๆ จึงได้มีการทดลองปรับปรุงแก้ไข แต่ก็ยังไม่ได้ผลดีหรือสิ่งประดิษฐ์มีคุณภาพการใช้งานที่ดีขึ้น

ดังนั้นการคิดค้นพัฒนาสิ่งประดิษฐ์ชิ้นนี้ จะเป็นการแก้ไขพัฒนาต่อยอดไม่ว่าจะเป็นในเรื่องของประสิทธิภาพในการใช้งานของตัวเครื่อง ในเรื่องของรูปลักษณ์-รูปทรง และการติดตั้งจัดวางระบบต่างๆ เพื่อให้การใช้งานมีความสะดวกง่ายดายและ

ปลอดภัยมากยิ่งขึ้น รวมไปถึงเพื่อให้เกิดความเหมาะสมในการนำไปใช้งาน ตลอดจนการติดตั้งในที่ต่าง ๆ ได้เหมาะสมลงตัวกับสถานที่ต่อไป

2. การทำงานของวงจร

เมื่อจ่ายไฟฟ้าเข้ามอเตอร์ตามพิกัดของมอเตอร์ คือ 1 เฟส/220 V. 50 Hz กระแสไฟฟ้าจะไหลผ่านเข้าสแตตอร์และขดกันของมอเตอร์โดยในขณะเริ่มต้นขดโรตอร์สตาร์ต ซึ่งเป็นขดลวดที่มีเส้นขนาดเล็กและจำนวนรอบมากจะดึงกระแสได้มากกว่าโดยจะมีค่าปาดิเตอร์สตาร์ตช่วยดูดกระแสไฟเข้าขดลวดด้วย ดังนั้นในการทำงานของมอเตอร์ เริ่มต้นขดสตาร์ตจะเป็นตัวช่วยให้มอเตอร์ได้ไวกว่าขดโรตอร์สตาร์ต จึงเรียกว่าเป็นขดลวดสตาร์ต

เมื่อมอเตอร์หมุนได้ความเร็วรอบประมาณ 75% ของความเร็วสูงสุดของมอเตอร์ จะมีตัวสวิทช์แรงเหวี่ยงหรือเรียกว่า (Centrifugal Switch) เป็นตัวตัด ทำให้ขดสตาร์ตถูกตัดออกจากตัวจ่ายไฟ โดยอาศัยแรงเหวี่ยง ซึ่งในขณะเดียวกันกับที่ขดโรตอร์สามารถสร้างสนามแม่เหล็ก และดูดให้มอเตอร์หมุนต่อจากความเร็วที่ 75 % ของความเร็วสูงสุด ขดโรตอร์จึงทำงานตลอดจนกว่าจะมีการลัดหยุดมอเตอร์ หรือมีการตัดไฟออกจากมอเตอร์ ทั้งนี้ในการกลับทางหมุนของมอเตอร์สามารถทำได้ 2 กรณี คือ

1. กลับขดสตาร์ตของมอเตอร์
2. กลับขดโรตอร์ของมอเตอร์

ในการทำงานเราสามารถกลับทางหมุนของมอเตอร์ได้ทั้ง 2 วิธี แต่โดยส่วนมากจะนิยมกลับขั้วของขดสตาร์ตมากกว่าเพราะขั้วที่ต่อออกมาจากจุดต่อสายที่โครงของมอเตอร์ทำได้สะดวกกว่า หลักการของการกลับขดลวดก็คือ การกลับขั้วแม่เหล็กที่เกิดขึ้นให้ตรงกันข้ามกับแบบที่เป็นมาในตอนแรก ก็จะทำให้มอเตอร์หมุนกลับได้อีกทาง

3. หลักการทำงานของวงจรควบคุม

1. เมื่อทำการจ่ายกระแสไฟเข้าวงจรจะ



ทำให้กระแสไหลผ่านเข้าฟิวส์คอนโทรล (F2) ไหลผ่าน over load relay (F3) ไหลผ่าน Push Button Switch Stop (S1)

2. เมื่อกด Switch S2 (Start) จะทำให้ Magnetic Contactor K1 ทำงาน ซึ่งก็จะส่งผลให้ Magnetic Contactor K2 ทำงาน มอเตอร์ก็จะหมุนตามเข็มนาฬิกา (Forward)

3. มอเตอร์จะหมุนตามเข็มนาฬิกา ตามเวลาที่ตั้งไว้ K2T คือ 15 s (จะเพิ่มหรือลดก็ได้) มอเตอร์ก็จะหยุดหมุนโดยโดนตัดด้วย Contact ของ K3T ซึ่งเป็น Timer Delay คือตั้งเวลาเพื่อให้มอเตอร์หยุดหมุนตามเวลา คือ 3Sec (จะเพิ่มหรือลดก็ได้) เพื่อรอเวลาที่จะกลับทางหมุน

4. เมื่อเวลาของ Timer Relay K3T หมดลง ก็จะต่อไปให้ Magnetic Contactor K3 ทำงาน ก็จะส่งผลให้มอเตอร์หมุนอีกครั้ง แต่จะหมุนไปในทิศทางตรงกันข้าม คือ ทวนเข็มนาฬิกา

5. มอเตอร์จะหมุนทวนเข็มนาฬิกาตามเวลาที่ตั้งไว้ก็คือ 15 Sec ของ K4T คือ Timer Reverse ซึ่งอาจจะเปลี่ยนให้มากขึ้นหรือน้อยลงก็ได้

6. หลังจากมอเตอร์หมุนทวนเข็มนาฬิกาจนหมดเวลา ของ Timer Reverse (K4T) ก็จะหยุดหมุนอีกครั้งโดยการตัดของ Contact ของ K4T

7. มอเตอร์จะหมุนในรอบที่ 2 เป็นเวลา 3 Sec ตามเวลาที่ตั้งไว้ของ K5T คือ Timer Delay (จะปรับเพิ่มหรือลดก็ได้)

8. การทำงานของมอเตอร์จะสลับกันหมุนซ้าย-ขวา อย่างนี้ไปตลอด สรุปก็คือ

- | | |
|-----------------------|--------|
| 8.1 หมุนตามเข็มนาฬิกา | 15 Sec |
| 8.2 หยุดหมุน | 3 Sec |
| 8.3 หมุนทวนเข็มนาฬิกา | 15 Sec |
| 8.4 หยุดหมุน | 3 Sec |
| 8.5 วงกลับลำดับที่ | 1 |

ในการหมุนตามเข็มนาฬิกาและทวนเข็มนาฬิกา มอเตอร์จะมี Pilot lamp (ไฟแสดงการทำงาน แสดง

การทำงานตลอดเวลา) โดยเวลาที่ต้องการจะปรับให้มอเตอร์หมุนตามเข็มนาฬิกาหรือหมุนทวนเข็มนาฬิกา หรือหยุดหมุน ขณะกลับทางหมุนสามารถปรับเปลี่ยนได้ตรงตามกับสภาพการใช้งานจริง

หากต้องการให้วงจรมอเตอร์หยุดทั้งหมดแบบ Manual ก็ให้กด Push Button Switch S1 ทุกอย่างก็จะหยุดทำงาน แต่หากต้องการตั้งเวลาให้มอเตอร์ทำงานหมุนไปเรื่อยๆ ตามเวลาที่ตั้งไว้ คือ K1T (Auto Stop) นั้นหมายความว่า ถ้าไม่ต้องการหยุดแบบ Manual ก็สามารถให้มอเตอร์หยุดหมุนแบบ Auto ก็ได้ สามารถเลือกการใช้งานได้ทั้ง 2 แบบ

4. อุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดทำเครื่องขัดเงาเครื่องประดับ ระบบสนามแม่เหล็ก

1. มอเตอร์ไฟฟ้า
2. ฟิวส์วงจรควบคุม
3. ฟิวส์วงจรกำลัง
4. อุปกรณ์ป้องกันกระแสไหลเกิน
5. แมคเนติกคอนแทคเตอร์
6. ไทมเมอร์
7. สวิตช์ควบคุมการทำงาน
8. สายไฟ
9. ถังไฟเบอร์กลาส
10. แผ่นพลาสติกใส
11. หลอดไฟแสดงการทำงาน
12. เหล็กฉาก
13. ล้อเลื่อน
14. แผ่นพลาสติกใส
15. น็อตสกรู
16. แท่งแม่เหล็ก
17. แผ่นอลูมิเนียม
18. บูทจ๊อบแกนมอเตอร์
19. เข็มที่ใช้ในการขัดเงา
20. หางปลา
21. รางพลาสติก
22. เทปพันสายไฟ



5. วิธีดำเนินการโครงการ

5.1 ขั้นตอนการวิจัย

1. ศึกษาค้นคว้าแนวทาง รูปแบบ หลักการทำงาน จากตำรา เอกสาร หรือสิ่งประดิษฐ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับเครื่องขัดเงาเครื่องประดับในแต่ละประเภท

2. คณะทำงานช่วยกันระดมความคิดเพื่อหาแนวทางหลักการทำงานของตัวเครื่อง คือ การหาทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องการออกแบบโครงสร้าง ดังนั้นจากผลการทดลองในแบบที่ 3 คณะทำงานมีความเห็นว่าความสามารถในการทำงานของเครื่องให้ผลเป็นที่น่าพอใจเป็นอย่างมากดังนั้นจึงใช้แบบการทดลองในแบบที่ 2 และแบบที่ 3 เป็นต้นแบบในการทำงานใช้เวลาในการ ความน่าจะเป็น รวมถึงการออกแบบวงจรไฟฟ้าควบคุมการทำงานของตัวเครื่อง

3. การเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ จากผู้ที่เคยมีประสบการณ์ในการทำงานด้านเครื่องประดับ จัดวางตำแหน่งของวัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อควบคุมระบบการทำงานของเครื่อง

5.2 ขั้นตอนการทดลอง

การออกแบบโครงสร้าง

1. จากผลการวิเคราะห์แบบสอบถามคณะผู้ทำงานได้ออกแบบโครงสร้างให้เกิดความสอดคล้องกับเหตุและผลที่เราได้รวบรวมมา ดังนี้

1.1 โครงสร้างต้องมีความแข็งแรงและมั่นคง

1.2 ต้องมีน้ำหนักมาก

1.3 มีความสะดวกในการทำความสะดวก ดูแล และบำรุงรักษา

1.4 สามารถที่จะเคลื่อนย้ายได้สะดวก และสามารถนำไปใช้งานในสถานที่ต่าง ๆ ได้

1.5 ต้องออกแบบโครงสร้างให้สามารถทำการติดตั้งอุปกรณ์ย่อยต่างๆ เหมาะสมลงตัว การทำงานของเครื่องน้อยลง คือ โดยเฉลี่ยประมาณ 30 นาที ซึ่งใช้เวลาลดลงจากผลการทดลองในแบบที่ 2 อีก

ประมาณ 5 นาทีที่ดั่งนั้นจากผลการทดลองในแบบที่ 3 คณะทำงานมีความเห็นว่าความสามารถในการทำงานของเครื่องให้ผลเป็นที่น่าพอใจเป็นอย่างมากดังนั้นจึงใช้แบบการทดลองในแบบที่ 2 และแบบที่ 3 เป็นต้นแบบในการทำงาน

6. สรุปผลการอภิปรายและข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยเรื่องการพัฒนาเครื่องขัดเงาเครื่องประดับที่เป็นโลหะ ระบบสนามแม่เหล็ก โดยมีเข็มเป็นวัสดุในการขัดเงา เพื่อให้การทำงานของเครื่องมีประสิทธิภาพมากกว่าของเดิม ในเรื่องของการลดระยะเวลาในการทำงานของเครื่องเพื่อประหยัดพลังงานในระดับหนึ่ง และเป็นการเพิ่มคุณภาพการใช้งานให้ให้ตัวเครื่องมีคุณภาพมากขึ้น รวมถึงมีการติดตั้งระบบความปลอดภัย [SAFTY] ให้กับผู้ที่นำเครื่องไปใช้งานได้มีความมั่นใจมากยิ่งขึ้น

6.1 ผลการวิจัย

ในการพัฒนาและวิจัยสิ่งประดิษฐ์ขึ้นดังกล่าวนี้ จำเป็นจะต้องอาศัยประสบการณ์ทางด้านต่างๆ มาช่วยให้การทำงานสำเร็จลงได้ เช่น ความรู้ด้านเครื่องกลไฟฟ้า ความรู้ด้านระบบการควบคุมเครื่องกล ความรู้เรื่องของพลังงานจากสนามแม่เหล็ก ซึ่งทางคณะดำเนินงานไม่ได้เป็นบุคคลที่มีความรู้ความชำนาญในด้านนี้ แต่มีความรู้ความชำนาญ ประสบการณ์ และการสอนวิชาชีพในสาขางานช่างเครื่องประดับอัญมณี ซึ่งจำเป็นต้องมีการใช้เครื่องมือชนิดที่ใกล้เคียงกับสิ่งประดิษฐ์ที่ได้คิดพัฒนาเมื่อทำการติดตั้งและวางระบบการทำงานของวงจรไฟฟ้าเรียบร้อยแล้ว คณะทำงานเริ่มทดลองตั้งสมมุติฐานการวางตำแหน่งของแม่เหล็ก และระยะห่างของแผ่นอลูมิเนียมที่วางแม่เหล็กกับแผ่นที่วางถึงใช้ชิ้นงาน ตามการทดลองในแบบที่สอง และในแบบที่สาม ดังนี้

- การจัดวางตำแหน่งของแท่งแม่เหล็ก

คณะทำงานได้ใช้แบบการทดลองในแบบที่สอง

- การจัดระยะความห่างของแผ่นอลูมิเนียม



ที่วางแท่งแม่เหล็กกับแผ่นที่วางใส่ชิ้นงาน คณะทำงานได้ใช้แบบการทดลองในแบบที่สาม

ดังนั้นคณะทำงานจึงนำแบบทดลองในแบบที่สอง และแบบที่สามมาใช้มาใช้ในการจัดวางตำแหน่งต่าง ๆ ของตัวลิ่งประดิษฐ์

6.2 การอภิปราย

6.2.1 หลักการทำงานของเครื่องขัดเงา

ตัวเครื่องจะประกอบไปด้วยอุปกรณ์หลักต่าง ๆ ในการทำงานคือ มอเตอร์ไฟฟ้า ? HP, ไทม์เมอร์ (สวิตช์ตั้งเวลา) สวิตช์ควบคุมการหมุนของมอเตอร์ให้หมุนซ้าย-ขวา (สวิตช์ 2 ทาง) ชุดควบคุมกระแสไฟฟ้า พิวส์ แม่เหล็กแรงสูง และเข็มขัดเงาที่ใช้เป็นวัสดุที่ใช้ในการขัด เมื่อเปิดสวิตช์ควบคุมการทำงานของเครื่องกระแสไฟฟ้าจะไหลเข้าสู่วงจรต่างๆ ได้แก่

1. วงจรควบคุมมอเตอร์ วงจรกำลัง

1.1 วงจรควบคุมมอเตอร์หมุนตามเข็มนาฬิกา

1.2 วงจรควบคุมมอเตอร์หมุนทวนเข็มนาฬิกา

2. วงจรควบคุมระบบการทำงาน

ระบบจะทำให้มอเตอร์หมุนส่งกำลังผ่านไปยังแผ่น อลูมิเนียมวงกลมที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 30 เซนติเมตร ที่ได้ติดตั้งแท่งแม่เหล็กแรงสูงจำนวน 8 ก้อน โดยแบ่งระยะของการติดตั้งแม่เหล็กตามเส้นผ่าศูนย์กลางของแผ่นอลูมิเนียมที่ไขว้กัน 2 เส้น และให้แม่เหล็กห่างกันเป็นระยะๆ จากนั้นเมื่อมอเตอร์ที่ยึดเข้ากับแผ่นจานอลูมิเนียมที่ได้ติดตั้งแท่งแม่เหล็กไว้เรียบร้อยแล้วทำงานแท่งแม่เหล็กก็จะสร้างพลังงานออกมาเป็นพลังงานสนามแม่เหล็กส่งพลังงานขึ้นไปยังด้านบนของตัวเครื่อง ซึ่งมีถังใส่ชิ้นงานตั้งอยู่ และภายในถังก็จะมีเข็มขัดเงา ผสมปนอยู่กับน้ำยาขัดเงา

เครื่องประดับในอัตราส่วนที่เหมาะสมจากนั้นมอเตอร์ที่ได้ตั้งทิศทางการหมุนให้มีการหมุนที่กลับไปกลับมา (ซ้าย - ขวา) ก็จะทำให้เข็มขัดเงาที่อยู่ภายในถังซึ่งมีน้ำยาเป็นตัวกลางในการขัดเงาก็จะไปเสียดสีกับชิ้นงานและนำพาให้ชิ้นงานเคลื่อนที่ไปมา ซึ่งพลังของแม่เหล็กจะผลักให้ตัวเข็มขัดเงามีทิศทางและองศาที่แตกต่างกัน และเข็มที่ตั้งอยู่ในมุมมององศาที่แตกต่างกันนี้เองจะเข้าไปถึงซอกมุมต่างๆ ของชิ้นงาน หรือเข้าไปถึงชิ้นงานที่มีรูปทรงและลวดลายซับซ้อนได้ เกิดการเสียดสีกันโดยมีน้ำยาเป็นตัวช่วยในการทำงาน ซึ่งใช้เวลาในการขัดเงาประมาณ 15-35 นาที ทั้งนี้การใช้เวลาในการขัดเงาขึ้นอยู่กับขนาดและจำนวนของชิ้นงานด้วย จากการทำงานของเครื่องจะสังเกตเห็นได้ว่าจะมีถังใส่ชิ้นงานและเข็มขัดเงาตลอดจนน้ำยาขัดเงาชิ้นงานเครื่องประดับวางอยู่บนแผ่นพลาสติกใสซึ่งวางอยู่ด้านบนเหนือแท่งแม่เหล็กอีกทีหนึ่ง การวางตัวถังใส่ชิ้นงานจะวางอยู่เฉยๆ โดยที่ตัวถังจะไม่มีเคลื่อนไหว แต่การเคลื่อนไหวจะเกิดจากพลังงานของสนามแม่เหล็กมาผลักให้เข็มเคลื่อนที่และเมื่อเข็มเคลื่อนที่ก็จะนำพาชิ้นงานเคลื่อนที่ไปด้วยตามที่กล่าวมาแล้ว และจากข้อสังเกตดังกล่าวข้างต้นจะสังเกตเห็นได้อีกว่า การใช้ถังใส่ชิ้นงานและเข็มขัดเงาชิ้นงาน จะเป็นถังที่ผลิตจากวัสดุที่เป็นไฟเบอร์กลาส ซึ่งการเลือกวัสดุที่นำมาผลิตเป็นถังใส่ชิ้นงานนี้ มีผลต่อการทำงานของเครื่องเป็นอย่างมาก ยิ่งถ้าถังใส่ชิ้นงานและเข็มขัดเงาเป็นโลหะ พลังงานจากสนามแม่เหล็กก็จะดูดให้เข็มติดอยู่ด้านข้างและด้านล่างของถัง ดังนั้นก็จะส่งผลให้เข็มขัดเงาที่ติดอยู่ตามข้างถังอยู่เฉยๆ ไม่ไปทำปฏิกิริยากับชิ้นงานและตัวชิ้นงานก็จะไม่เกิดความเงางาม

กิตติกรรมประกาศ

จากการจัดทำโครงการพัฒนาเครื่องขัดเงาเครื่องประดับที่เป็นโลหะ ระบบสนามแม่เหล็ก ซึ่งทางคณะดำเนินงานได้รับความอนุเคราะห์ในเรื่องต่างๆ เกี่ยวกับการสนับสนุน ความร่วมมือการดำเนินงานในเรื่องข้อมูลประกอบการทำงาน การให้คำปรึกษา วิธีการทำงาน และข้อเสนอแนะต่าง ๆ และในโอกาสนี้ต้องขอขอบพระคุณเป็นอย่างมาก

ขอขอบคุณ ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคกาญจนาบุรี นายสุวิทย์ ไรหิตรัตนะ และคณะผู้บริหาร-ครู อาจารย์ วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาบุรีและสุดท้ายต้องขอขอบคุณเป็นอย่างมากที่ช่วยให้การดำเนินงานทุกอย่าง ผ่านไปด้วยดี ในส่วนของเงินงบประมาณสนับสนุนโครงการ ขอขอบคุณ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา(สอศ.) และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย(สกว.) ฝ่ายอุตสาหกรรมที่สนับสนุนทุนวิจัยภายใต้ “โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา ประจำปี 2550”

บรรณานุกรม

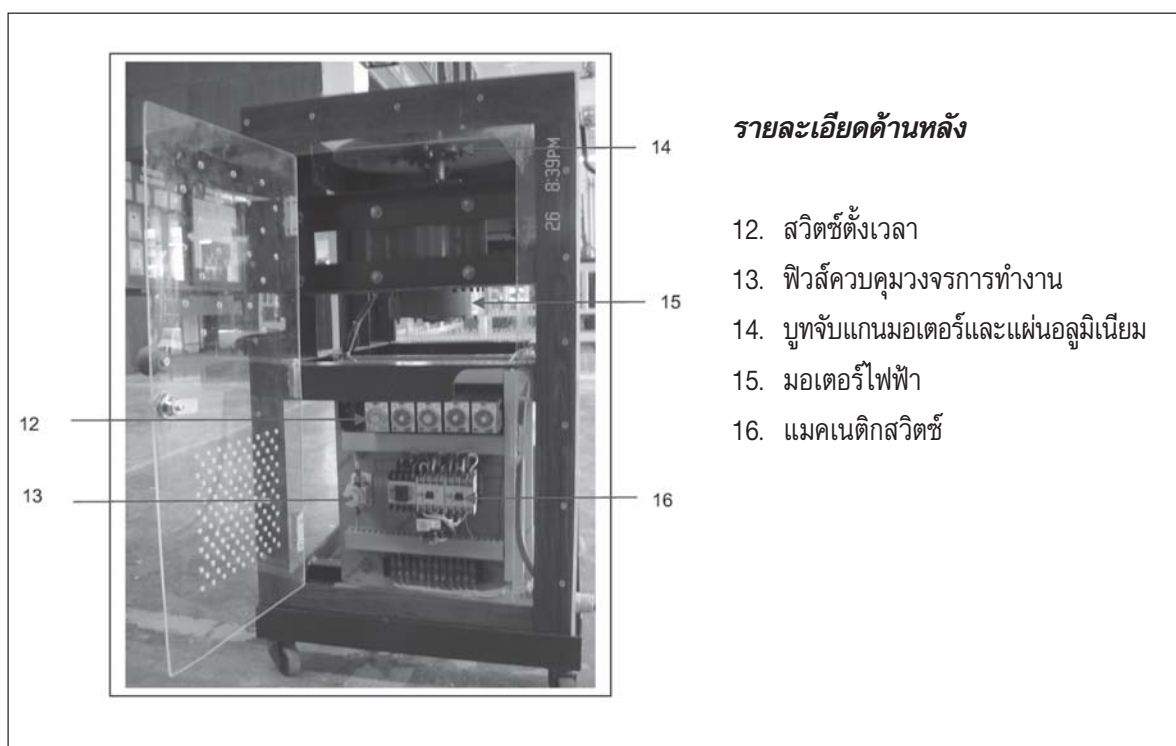
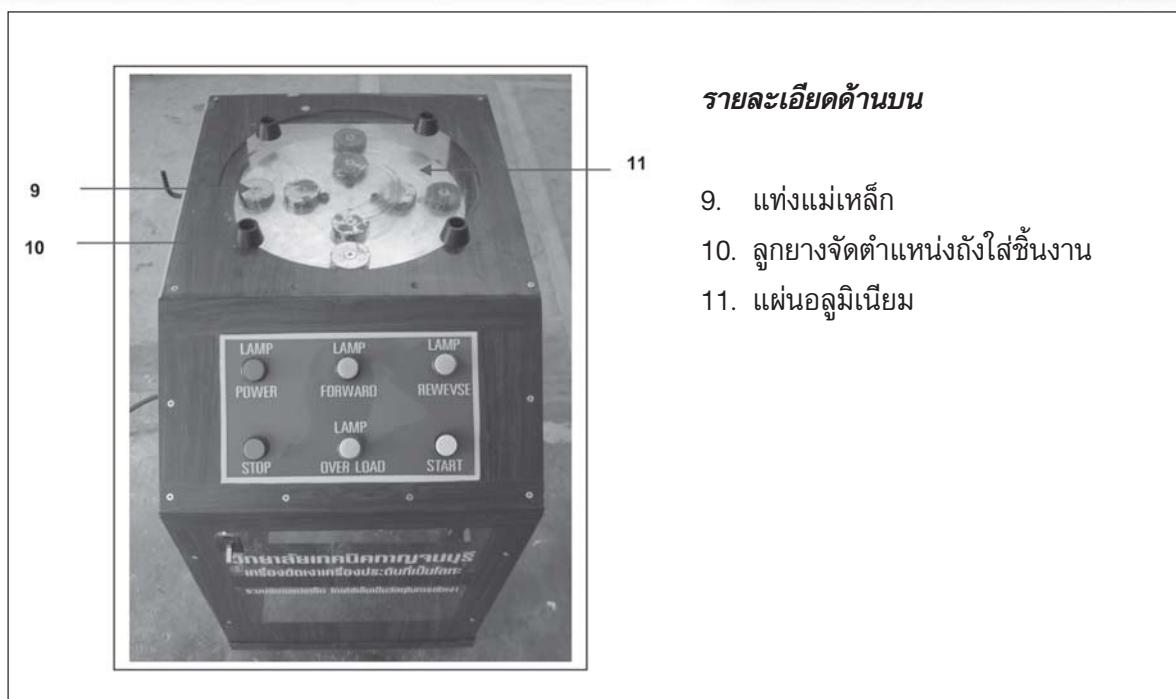
- [1] สาคร คันธโชติ การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์ กรุงเทพฯ 2538
- [2] โสภิตา ลิ้มวัฒนาพันธ์ คู่มือครูการจัดการเรียนการสอนเพื่อสร้างทักษะวิจัยให้นักศึกษาอาชีวศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กรุงเทพฯ 2549
- [3] สันติ สุวรรณวงศ์ เอกสารการออกแบบวงจรเพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องกลไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาบุรี กาญจนาบุรี 2550
- [4] เอกสารการออกแบบเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาบุรี 2547

ภาคผนวก



รายละเอียดด้านหน้า

1. ถังใส่ชิ้นงานและน้ำยาขัดเงาขัด
2. ผ้าครอบกันเข็มขัดเงา
3. สวิตช์ LAMP FORWARD
4. สวิตช์ LAMP POWER
5. สวิตช์ STOP
6. สวิตช์ LAMP
7. สวิตช์ LAMP REVERSE
8. สวิตช์ START





เครื่องผลิตถั่วงอกพร้อมใช้ Ready been Processing machine

ธนภัทร พิกุลไทยประภา¹⁾ พะเยาว์ กังวล¹⁾ เบญจวรรณ เหมือนเพชร²⁾

กรกฤษ แก้วเนียม²⁾ ศุกล เสงษ์สนุน²⁾ วาสนา พรหมราช²⁾ วรรณประเสริฐ ใหม่เอี่ยม²⁾

¹⁾ครูที่ปรึกษา ²⁾นักศึกษา วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบุรี

59/6 หมู่ 3 ตำบลสามพระยา อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี

E-mail: pkaset@thaimail.com

บทคัดย่อ

เครื่องผลิตถั่วงอกพร้อมใช้สร้างขึ้นมาเพื่อใช้เพาะถั่วงอกแล้วตัดรากพร้อมสรรพสำหรับการใช้ต่อไป การทดสอบตัดรากถั่วงอกที่เพาะในกระบะเพาะที่ประดิษฐ์ขึ้น ซึ่งเจาะเป็นช่องไว้สำหรับเพาะเมล็ดถั่วงอก ปรากฏว่า ช่องขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.3 เซนติเมตร เป็นขนาดที่สามารถตัดรากได้ 79-82% จะได้ต้นถั่วงอกตามขนาดที่ต้องการ นอกจากนี้ยังใช้ง่าย ไม่ต้องรดน้ำ

คำสำคัญ : ตัดราก กระบะเพาะ ไม่ต้องรดน้ำ ถั่วงอก

Abstract

The ready bean sprout processing machine was made for planting bean sprout with root cutting to get sprout which was ready for further eating or cooking. By testing of the sprout root cutting which planted on perforate treys, it was found that perforate with 3-cm diameter was a proper size for 79-82% root cutting. The cut-root sprout size was as desired. The machine was easy to work and it was no need spraying water to growing bean sprout.

Keywords : root cutting, bean sprout, machine

1. บทนำ

ในปัจจุบันคนไทยรับประทานถั่วงอกวันละ 200,000 กิโลกรัม แต่ถั่วงอกที่รับประทาน ถ้าซื้อจากตลาดจะมีสารพิษปนเปื้อน คือ สารฟอกขาว ทำให้ถั่วงอกขาวน่ารับประทาน และฮอร์โมนซึ่งเป็นการทำให้ถั่วงอกเป็นอันตรายต่อสุขภาพ

การเพาะถั่วงอกรับประทานเองในครัวเรือน น่าจะช่วยให้คนรับประทานถั่วงอกปลอดภัย จากสารฟอกขาว และฮอร์โมนได้

อีกประการหนึ่ง รากถั่วงอกดูจะไม่สวยงามมีสีคล้ำไม่สะอาด ไม่น่ารับประทาน การตัดรากทิ้งไปก็ทำให้สวยงาม และดูน่ารับประทานมากขึ้น เหมือนกับการแม่ครัวตกแต่ง หรือที่แกะสลักชิ้นส่วนของผักผลไม้เพื่อมาทำอาหาร หรือรับประทานฉะนั้น เมื่อตรวจสอบ ลิทธิบัตร สิ่งประดิษฐ์ที่เกี่ยวข้องกับถั่วงอกก็พบว่าไม่มีแต่ทางเรื่องอื่นๆเช่น การล้างงานนี้จึงเน้นในเรื่องของการตัดรากถั่วงอกเป็นสำคัญ เมื่อลงมือสร้างเครื่องมือนี้ก็ยังมีความต้องการ



ให้ประหยัดน้ำ ประหยัดพลังงานในการที่ต้องรดน้ำทุกวันในขณะที่เพาะถั่วงอกนี้ จึงใช้ระบบน้ำหยดประกอบเข้ากับเครื่องด้วย

ขนาดของตัวเครื่องมือกำลังสร้างก็รู้สึกดีว่ามีขนาดใหญ่ หากที่วางหรือก็ยากจึงแก้ไขปัญหามีขนาดเล็กพอเหมาะ จะวางไว้ที่ไหนก็ได้ แม้กระทั่งในครัว

เครื่องผลิตถั่วงอกพร้อมใช้นี้ แม้จะเน้นในเรื่องตัดราก แต่ก็ยังมีข้อดีในเรื่องของการเพาะคือวัสดุไม่เปราะเปื้อน เพราะใช้ปูน หรือปูนที่ทำเป็นวัสดุเพาะ ไม่ต้องล้างต้นถั่วงอกเมื่อเพาะเสร็จแล้วอีกด้วย

2. หลักการสร้าง

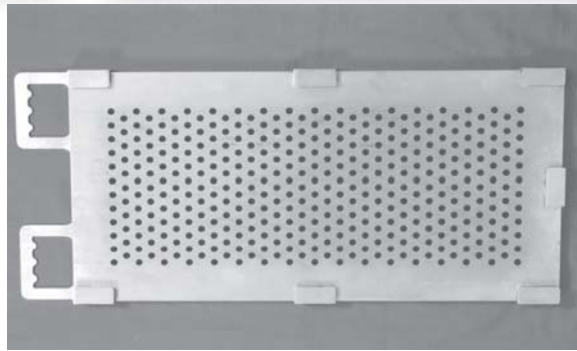
เครื่องเพาะถั่วงอกพร้อมใช้ มีส่วนประกอบอยู่ 3 ส่วน คือ ถังน้ำหยด อยู่ข้างบน กระบะเพาะ และตัวถังที่ใส่กระบะเพาะ และถังน้ำเข้าไว้ด้วยกัน ดังรูปที่ 1

กระบะเพาะทำเป็นช่องสำหรับเพาะเมล็ดดังรูปที่ 2 โดยในกระบะเพาะจะใช้กระสอบเป็นวัสดุเพาะ ซึ่งสอดไว้ข้างในกระบะ ข้างบนกระบะเพาะจะมีใบมีดสำหรับตัดรากถั่วงอกทำให้เป็นช่องๆ ดังรูปที่ 3

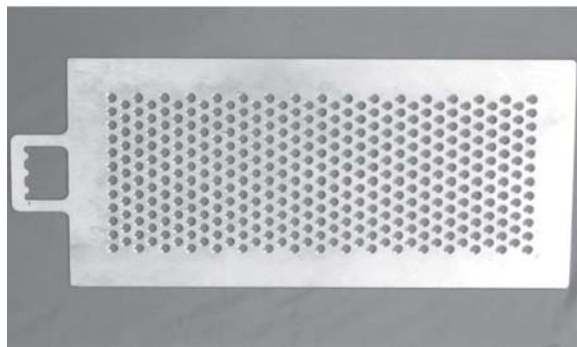
เมื่อประกอบเข้าด้วยกันต้องให้ช่องของกระบะเพาะ และช่องของใบมีดตรงกันดังรูปที่ 4 เมื่อเพาะถั่วงอกได้ขนาดจากนั้นดึงใบมีด จะได้ถั่วงอกตัดราก ถังน้ำหยดอยู่ด้านบนของกระบะเพาะ เพื่อให้ น้ำหยดลงไปที่กระบะเพาะ ได้ถึงเจาะรูขนาดเล็กไว้



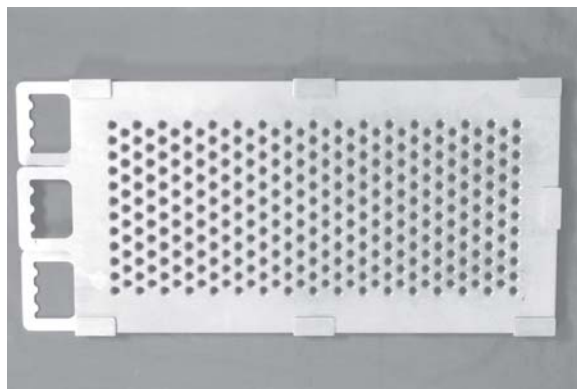
รูปที่ 1



รูปที่ 2



รูปที่ 3



รูปที่ 4

3. การทดสอบ

การทดสอบนี้ได้เน้นในเรื่องของการตัดราก ว่าตัดได้มากน้อยเพียงใด และผลผลิตที่ได้มีลักษณะตรงกับความต้องการหรือไม่ด้วย ถ้าไม่ตรงกับความต้องการถือว่าใช้ไม่ได้

การทดสอบจะทำ กระบะเพาะ และใบมีดให้มีช่องขนาดต่าง ๆ กัน 5 ช่อง คือ 0.2 เซนติเมตร 0.3 เซนติเมตร 0.8 เซนติเมตร 2.0 เซนติเมตร และ

2.5 เซนติเมตร โดยมีช่อง 380 ช่อง ต่อ 1,000 ตาราง เซนติเมตร แล้วจึงเพาะในตัวเครื่องตัวเดียวกันจำนวน 4 ครั้ง ผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1

เส้นผ่า ศูนย์กลาง	จำนวนต้นถั่วงอกตัดราก				หมายเหตุ
	R1	R2	R3	R4	
0.2 ซม.	70	75	72	76	
0.3 ซม.	79	82	80	81	
0.8 ซม.	66	70	75	74	
2.0 ซม.	50	66	50	55	ดิ่งใบมีดยาก
2.5 ซม.	55	59	58	50	ดิ่งใบมีดยาก

4. สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองในตารางที่ 1 ขนาด 0.3 เซนติเมตร จะตัดรากได้ต้นที่สมบูรณ์ตั้งแต่ 79-82% ดีกว่าทุกขนาด ช่องขนาดที่ 2, 2.5 เซนติเมตร ใช้ไม่ได้เพราะมีต้นจำนวนมากอยู่ในช่องทำให้ดิ่งใบมีดยากหรือดิ่งไม่ออก

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ฝ่ายอุตสาหกรรม ที่ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยภายใต้

“โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา (IRVE) ปีการศึกษา 2550”

ขอขอบคุณทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องที่ทำให้สิ่งประดิษฐ์ชิ้นนี้ประสบความสำเร็จ

เอกสารอ้างอิง

- คมสัน หุตะแพทย์ และกำพล กาหลง **สภาพวิธีเพาะถั่วงอก** กรุงเทพฯ สยามศิลป์การพิมพ์ 2542
- 11 นาคทอง **108 อาชีพทำแล้วรวย** กรุงเทพฯ สยามอินเตอร์บุค 2549
- นนท์ สมบูรณ์สาร **วิธีการเพาะถั่วงอกแบบประหยัด** กรุงเทพฯ กรมส่งเสริมการเกษตร(เอกสารโรเนียว) 2542
- ชัย มาศณมาตล **อาหารก็เป็นยาได้ เล่ม 3 กล้วยและถั่ว** กรุงเทพฯ ห้างหุ้นส่วน จำกัด เอ เอ็นที 2530
- สถาบันวิจัยโภชนาการมหาวิทยาลัยมหิดล **มหัศจรรย์ผัก 108** กรุงเทพฯ คบไฟ 2540
- ดา สุขสวัสดิ์ **เกษตรธรรมชาติ** กรุงเทพฯ โอเดียนสโตร์ มหัศจรรย์ เมล็ดงอก **พลังอาหารพลังชีวิต** เกษตรกรรมธรรมชาติ 2542



อุปกรณ์เก็บหอยเชอรี่ Apple Snail Collecting Machine

ไพศาล ภัทรพิพัฒน์¹⁾ อุดม เผ่าพงษ์จันทร์¹⁾ บัณฑิต ศรีสุวรรณ²⁾

เชิดพงษ์ คล้ายทอง²⁾ อรรถพล ม่วงศรี จันทร์²⁾ เสนีย์ แจ่มกระจ่าง²⁾ อนุวัฒน์ กลับทวี²⁾

¹⁾ครูที่ปรึกษา ²⁾นักศึกษา แผนกเครื่องมือกลและซ่อมบำรุง

วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ถนนเทศบาล 10 ตำบลตลาดหลวง อำเภอเมือง จังหวัดอ่างทอง 14000

E-mail: pai_pat123@yahoo.com โทรศัพท์ 089-7848640

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างอุปกรณ์เก็บหอยเชอรี่ขึ้นมาทดแทนการกำจัดหอยเชอรี่โดยใช้สารเคมีและนำหอยเชอรี่มาใช้ประโยชน์ ในการออกแบบใช้หลักการส่งถ่ายวัสดุของสกรูเพื่อให้หอยเชอรี่ถูกลำเลียงเข้าสู่ภาชนะเก็บโดยมีต้นกำลังจากเครื่องยนต์ขนาด 3 แรงม้าความเร็วรอบสูงสุด 7000 รอบต่อนาที ผลการทดลองใช้ในพื้นที่ที่มีการระบาดของหอยเชอรี่หนาแน่นสามารถเก็บได้ประมาณ 50 กิโลกรัมต่อชั่วโมง เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้แรงงานคนเก็บซึ่งจะเก็บหอยเชอรี่ได้ 20 กิโลกรัมต่อชั่วโมง

คำสำคัญ : หอยเชอรี่ เก็บ อุปกรณ์

Abstract

The purpose of this work was to construct a machine for collecting apple snails instead of using chemicals to kill them, but later using them for any purpose. The principle was designed to apply the screw conveyor to load the apple snails into a container. The screw was drove by a 3 horse-power engine with 7,000 cycles per minute. The result of the snail collecting experiment in the severe disseminated areas showed the machine capacity of about 50 kg an hour. With man-labor collecting, it was 20 kg an hour.

Keywords : apple snails, collecting, machine

1. บทนำ

ปัจจุบันประชากรของประเทศไทยส่วนใหญ่ยังประกอบอาชีพเกษตรกรรมถึงแม้ว่า ความเจริญเติบโตทางด้านอุตสาหกรรมจะมีอย่างต่อเนื่อง ทำให้ประเทศไทยสามารถเลี้ยงตัวเองได้ แม้ว่าจะมีปัญหาทางด้านเศรษฐกิจก็ตาม พืชเศรษฐกิจที่สำคัญ สำหรับอาชีพเกษตรกรรมของประเทศไทยคือ การเพาะ

ปลูกข้าว ซึ่งเป็นอาหารหลักของประชากรภายในประเทศ และมีส่วนที่เหลือส่งออกจำหน่ายยังต่างประเทศ ข้าวเป็นสินค้าส่งออกที่สำคัญอันดับที่16 จากสินค้า 20 รายการแรกของไทยในปี2544-2549 มูลค่าการส่งออกในปี2549 มีมูลค่า97,539.4ล้านบาท คิดเป็นสัดส่วน 2.0 จากสินค้าส่งออกทั้งหมด มีอัตราการขยายตัวร้อยละ 5.0¹ พื้นที่ทำนาเพื่อเพาะปลูกข้าวของ

ประเทศไทยทั้งการปลูกข้าวนาปีและข้าวนาปรัง มีพื้นที่การปลูกข้าวรวมทั้งสิ้น 64,645,577 ไร่² ศัตรูที่สำคัญของการเพาะปลูกข้าวชนิดหนึ่งคือ หอยเชอรี่ที่เข้ามาในพื้นที่ปลูกข้าวแล้วกัดกินต้นข้าว การกำจัดหอยเชอรี่นี้เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้สารเคมีกำจัดหอยเชอรี่ซึ่งมีราคาแพง มีผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตอื่นๆรวมทั้งตัวเกษตรกรเอง

ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องใช้ทางเลือกใหม่เพื่อกำจัดหอยเชอรี่และนำหอยเชอรี่ไปใช้ประโยชน์ โดยการสร้างอุปกรณ์เก็บหอยเชอรี่เพื่อให้การเก็บหอยเชอรี่ได้สะดวกและรวดเร็ว

2. วิธีการดำเนินการวิจัย

2.1 ศึกษาพื้นที่ ที่เกิดหอยเชอรี่จากพื้นที่จริง เพื่อนำข้อมูลมาประกอบการออกแบบ

2.2 ศึกษาเรื่องของการกำจัดหอยเชอรี่ซึ่งมีวิธีการต่างๆ ดังนี้

2.2.1 การจัดเก็บทำหอย โดยการใช้ตะแกรงตักเก็บใส่ภาชนะแล้วนำไปทำลาย วิธีนี้ได้ผลดีแต่ทำได้จำกัดต้องใช้แรงงานคนจำนวนมาก ถ้ามีการระบาดของหอยเชอรี่ในพื้นที่กว้างๆ

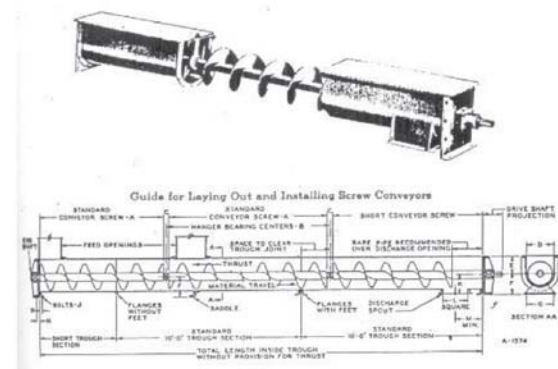
2.2.2 การดักและกั้นด้วยการใช้ตาข่ายหรือภาชนะดักปลา ดักจับหอยเชอรี่ตามทางน้ำผ่าน วิธีนี้ใช้ในกรณีที่ปล่อยน้ำเข้านาตามช่องทางของน้ำไหล แต่หอยเชอรี่สามารถฝังอยู่ใต้ดินได้นานถึง 6 เดือน³ ดังนั้นถ้าใช้วิธีนี้อย่างเดียว ก็ยังกำจัดหอยเชอรี่ได้ไม่หมด

2.2.3 การใช้ไม้หลักปักในนาข้าว เพื่อล่อให้หอยเชอรี่มาวางไข่ตามหลักที่ปักไว้ แล้วเก็บไปทำลาย วิธีนี้จะทำลายได้เฉพาะไข่ของหอยเชอรี่อย่างเดียวเท่านั้น

2.2.4 การจัดเก็บด้วยอุปกรณ์เก็บหอยเชอรี่ เป็นวิธีที่สามารถเก็บได้ทั้งตัวและไข่ของหอยเชอรี่ สามารถเก็บได้สะดวกและรวดเร็ว เนื่องจากใช้เครื่องยนต์เล็กที่มีความเร็วรอบสูงสุดประมาณ

7,000 รอบ/นาที และจัดเก็บด้วยสกรูลงสู่ภาชนะที่รองรับ

2.3 ศึกษาการออกแบบทางวิศวกรรมเพื่อออกแบบสกรูและลำตัวประกอบสกรู⁴



ภาพที่ 1 ลักษณะของสกรูในการออกแบบ

2.4 สร้างต้นแบบอุปกรณ์เก็บหอยเชอรี่ ดังภาพที่ 2



2.5 ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์เก็บหอยเชอรี่

3. การทดลอง

3.1 ใช้อุปกรณ์เก็บหอยเชอรี่กับเกษตรกรผู้ปลูกข้าวทดลองในนาข้าวที่มีการแพร่ระบาดของหอยเชอรี่

3.2 นำหอยเชอรี่ที่เก็บจากอุปกรณ์เก็บหอยเชอรี่มาทำการชั่งทดสอบเปรียบเทียบกับ การเก็บด้วยมือ



4. ผลการทดลอง

นำอุปกรณ์เก็บหอยเชอรี่ไปทดสอบในพื้นที่ ที่มีการแพร่ระบาดของหอยเชอรี่หนาแน่นแล้วได้ผลการทดลองดังตารางที่ 1

ลำดับ	วิธีการ	ปริมาณ	หมายเหตุ
1	เก็บด้วยมือ	20กก./ ชม.	
2	เก็บด้วยอุปกรณ์	50กก./ชม.	

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบวิธีการและปริมาณของหอยเชอรี่ที่เก็บได้ทั้งสองวิธี

5. สรุปผลการทดลอง

1. อุปกรณ์เก็บหอยเชอรี่มีประสิทธิภาพในการใช้งาน เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการที่เกษตรกรเดินเก็บด้วยมือในนาข้าวที่มีหอยเชอรี่ระบาด ในปริมาณที่หนาแน่นแล้วเกษตรกรเดินเก็บได้ 20 กิโลกรัมต่อชั่วโมง แต่ใช้อุปกรณ์เก็บหอยเชอรี่ได้ปริมาณ 50 กิโลกรัมต่อชั่วโมงซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดี

2. เมื่อใช้อุปกรณ์เก็บหอยเชอรี่แล้ว สามารถลดความเมื่อยล้าจากการใช้วิธีการก้มเก็บไล่ถึงของเกษตรกร

3. สามารถลดการใช้สารเคมี กำจัดหอยเชอรี่ได้ จึงทำให้ระบบนิเวศน์สมบูรณ์

6. อภิปรายผลการทดลอง

การทดลองอุปกรณ์เก็บหอยเชอรี่ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับเกษตรกรผู้ปลูกข้าว เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการก้มเก็บด้วยมืออยู่ในเกณฑ์ดีและยังสามารถลดการใช้สารเคมีในการกำจัดหอยเชอรี่ในนาข้าวได้เป็นอย่างดี แต่ยังคงพัฒนาต่อไปให้มีน้ำหนักเบาขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ฝ่ายอุตสาหกรรม และสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยภายใต้ “โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา ปีการศึกษา2550” และแผนกเครื่องมือกลและซ่อมบำรุง วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ที่ช่วยสนับสนุนในทุกๆ ด้านจนทำให้ผลงานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- [1] กรมส่งเสริมการค้าส่งออก www.dephtai.go.th
- [2] ชมพูนุช จรรยาเพศ การป้องกันและการ กำจัดหอยเชอรี่ กลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร
- [3] www.pestalert.applesnail.net
- [4] วัลลภ จันทรตระกูล การออกแบบวิศวกรรมสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระ นครเหนือ บริษัท ธีรรัชการพิมพ์ จำกัด 2548



รถเข็นให้อาหารสัตว์แบบประหยัดพลังงาน

An Energy Saving Animal Food Feeder

สมเจต ช้างสีทา¹⁾ จักรพงษ์ สง่า¹⁾ กฤษดา ไกรภาค²⁾ ชัยวัฒน์ ช้างสีทา²⁾

บรรจบ ดุลมา²⁾ ประสาร เนียมจันทร์²⁾ สุทัศน์ สมัครเชตรการ²⁾

¹⁾อาจารย์ที่ปรึกษา ²⁾นักศึกษา สาขาวิชาสัตวศาสตร์ แผนกวิชาสัตวศาสตร์

วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีอุทัยธานี 27 หมู่ 1 ต.หนองแก อ.เมือง จ.อุทัยธานี 61000

โทรศัพท์ 0-5698-2621 E-mail: changseetha@yahoo.com, changseethaatc@thaimail.com

บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและพัฒนาให้ได้เครื่องมือให้อาหารสัตว์ที่ประหยัดแรงงานและเวลาในการให้อาหารสัตว์แบบมีทดแทนการติดตั้งเครื่องให้อาหารสัตว์แบบอัตโนมัติที่มีค่าใช้จ่ายสูง ให้มีการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยได้พัฒนาจากรถเข็นให้อาหารสัตว์แบบประหยัดเดิม ผลการทดลองทั้งภายนอกและภายในโรงเรือนพบว่าหากเพิ่มความเร็วในการเข็นอาหาร จะทำให้ปริมาณอาหารที่ถูกขับออกต่อเวลาและระยะทางเพิ่มขึ้น จากการทดลองหลังจากหยุดพักการทำงานเมื่อเริ่มทำงานใหม่อีกครั้ง สามารถทำงานได้โดยไม่ติดขัดไม่ต้องถ่วงอาหารที่ค้างท่อส่งอาหารออกให้หมดก่อนเหมือนคันเดิม

คำสำคัญ : รถเข็น อาหารสัตว์ ประหยัดพลังงาน

Abstract

The objective of this project was to study and develop the manual animal food feeder to save time and energy instead of installation of automatic animal food feeder which costs a lot. This food feeder was developed from the economic barrow food feeder. The experimental results of both indoor and outdoor testes showed that if we increased the speed of barrow, the food quantity that was discharged increased by time and distance. After pause time, the barrow can start working without any difficulties and it did not need to move out the food left that ever done before.

Keywords : energy, animal food feeder

1. บทนำ

ในอุตสาหกรรมเลี้ยงสัตว์ เกษตรกรไทยมีวิธีการให้อาหารสัตว์หลากหลายวิธี ซึ่งใช้ทั้งแรงงานคนโดยตรงทั้งหมด และการใช้เครื่องทุ่นแรงทั้งหมด เช่น การเทอาหารใส่ถังแล้วใช้ช้อนตักอาหารตักอาหารเทใส่รางอาหารที่ละช้อน การให้อาหารแบบ

แบกถุงเทใส่รางโดยการเปิดปากถุงอาหารขนาด 30 กิโลกรัม แล้วยกแบกใส่ปากถังแล้วเทอาหารโรยใส่รางด้วยการเดินเร็วๆ การให้อาหารโดยรถเข็นอาหารแบบสามล้อโดยเทอาหารใส่กระบะอาหารจนเต็มกระบะ แล้วเข็นรถไปและใช้ช้อนตักอาหาร ตักอาหารเทใส่รางอาหารที่ละช้อนจนทั่วโรง



เรือน หรือวิธีการให้อาหารด้วย เครื่องให้อาหารแบบอัตโนมัติ จะมีไซโลเก็บอาหารอยู่นอกโรงเรือน ด้านในโรงเรือนจะมีถังให้อาหาร(Hoppers) ติดตั้งอยู่สูงกว่ารางอาหารและมีท่อต่อจากกันถึงเพื่อปล่อยอาหารลงสู่รางอาหาร โดยรับอาหารจากไซโลซึ่งจะถูกส่งมาโดยท่อระบบเกลียวลำเลียง แล้วถึงให้อาหารถูกขับเคลื่อนบนรางเลื่อนซึ่งใช้โซ่ดึงไปกลับ การทำงานเป็นระบบอัตโนมัติ ซึ่งการให้อาหารสัตว์ดังกล่าวมาแล้วพบปัญหาดังนี้ ทำให้เกิดการสิ้นเปลืองแรงงาน สิ้นเปลืองเวลา และสุดท้ายเสียค่าใช้จ่ายรวมทั้งค่าติดตั้งและค่าพลังงานในการทำงานที่สูงมาก

ซึ่งคณะผู้ประดิษฐ์จึงพยายามคิดค้นเครื่องมือสำหรับให้อาหารสัตว์ที่สิ้นเปลืองแรงงานน้อยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการติดตั้งและค่าพลังงาน และได้ประดิษฐ์เครื่องมือดังกล่าว คือรถเข็นให้อาหารสัตว์แบบประหยัดพลังงาน ซึ่งมีลักษณะดังนี้ มีท่อลำเลียงที่ภายในมีเกลียวลำเลียงสำหรับลำเลียงอาหารสัตว์โดยได้รับการขับเคลื่อนจากพู่เล่ย์จำนวนหนึ่งโดยผ่านสายพานซึ่งเมื่อทำการเข็นรถจะทำให้อาหารสัตว์ถูกลำเลียงผ่านท่อลำเลียงโดยเกลียวลำเลียงไปยังท่อ ส่งออกลงสู่รางอาหารสัตว์ โดยมีการป้อนส่งอาหารสัตว์เข้าสู่ท่อลำเลียงด้วยแรงโน้มถ่วงจากช่องเปิดบริเวณด้านล่างส่วนหน้าของกระบะซึ่งเป็นภาชนะบรรจุอาหารลงสู่ปากกรวยรับอาหารสัตว์ที่ส่วนปลายด้านล่างของท่อลำเลียง

จากการประดิษฐ์เครื่องมือดังกล่าวยังพบข้อบกพร่องคือ หนักแรงเข็น และเมื่อหยุดพักการเข็นแล้วเข็นใหม่จะหนักจนเข็นไม่ไป จึงสันนิษฐานว่าเนื่องจากระบบการรับส่งกำลังต่างๆ จากพู่เล่ย์จำนวนหนึ่งโดยที่ล้อขับเคลื่อน มีพู่เล่ย์ขับเคลื่อนตัวที่ 1 ที่ได้รับกำลังขับเคลื่อนจากล้อขับเคลื่อนส่งผ่านกำลังไปยังพู่เล่ย์ตามตัวที่ 1 และจะส่งกำลังยังพู่เล่ย์ตามตัวที่ 2 ด้วยสายพานในลักษณะบิดหักมุมที่ซึ่งพู่เล่ย์ตามตัวที่ 2 ที่ด้านล่างของท่อลำเลียง มีลักษณะเป็นท่อกลมกลวงคล้ายรูปตัว L บนส่วนปลายด้านหน้า ซึ่งหนักเกิน

ไปทำให้ทำงานได้ไม่มีประสิทธิภาพนักคณะผู้ประดิษฐ์จึงได้ปรับปรุงระบบส่งผ่านกำลังจากล้อขับเคลื่อนไปยังท่อลำเลียงจากพู่เล่ย์และสายพาน ให้เป็นระบบโซ่และเฟืองทดที่ใช้กำลังขับเคลื่อนส่งจากล้อเหมือนเดิม เพื่อลดแรงเสียดทานแทนการส่งกำลังผ่านสายพานเมื่อทำการเข็น และลดจำนวนท่อลำเลียงเหลือเพียง 1 ท่อ

การพัฒนา รถเข็นให้อาหารสัตว์แบบประหยัดพลังงานให้เป็นเครื่องมืออุปกรณ์สำหรับใช้ในที่ที่มีขีดความสามารถในการใช้งานที่มีประสิทธิภาพสูงและมีต้นทุนที่ถูกลงนั้นจัดได้ว่าเป็นการตอบสนองต่อวาระแห่งชาติที่ 1 เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันและยุทธศาสตร์ประเทศด้านที่ 1 เพิ่มศักยภาพในการแข่งขันของประเทศ

2. อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

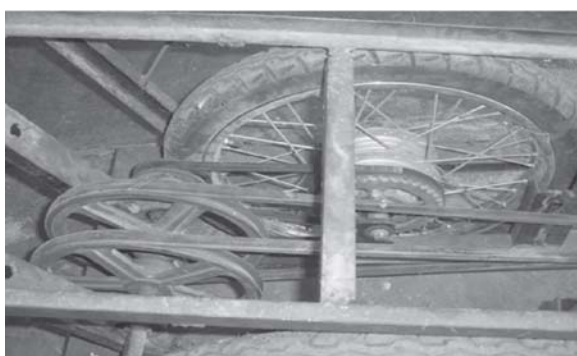
2.1 อุปกรณ์การทดลอง

ในการศึกษาและพัฒนาสมรรถนะรถให้อาหารสัตว์แบบประหยัดพลังงาน เริ่มโดยศึกษาสมรรถนะของรถให้อาหารสัตว์แบบประหยัดพลังงานเดิมสามารถให้อาหารไก่ไข่ 1,444 ตัวแล้วเสร็จได้ใน 15 นาที โดยการเข็นให้อาหารติดต่อกันโดยไม่หยุดพัก แต่หลังจากหยุดพักการทำงานต้องถ้ายอาหารที่ค้างในท่อส่งอาหารออกจากท่อให้หมดก่อนจึงจะเริ่มทำงานใหม่ได้ ซึ่งต้องเสียเวลาประมาณ 10- 15 นาที ดังรูปที่ 1-3

จากปัญหาดังกล่าว คณะผู้ประดิษฐ์จึงได้ลดแรงเสียดทานโดยโดยการเปลี่ยนจากการส่งกำลังโดยสายพาน ให้เป็นระบบโซ่และเฟืองทดที่ใช้กำลังขับเคลื่อนส่งจากล้อเหมือนเดิม เพื่อลดแรงเสียดทานแทนการส่งกำลังผ่านสายพานเมื่อทำการเข็น และลดจำนวนท่อส่งอาหารจาก 2 ท่อเหลือเพียง 1 ท่อ ดังรูปที่ 4-7



รูปที่ 1 รถเข็นให้อาหารสัตว์แบบประหยัดพลังงาน (ดั้งเดิม) ขับอาหารออก 2 ท่อ



รูปที่ 2 การส่งกำลังโดยระบบสายพาน



รูปที่ 3 การเปลี่ยนทิศทางโดยการบิดสายพาน



รูปที่ 4 กลไกการส่งกำลังโดยโซ่และเฟืองทด



รูปที่ 5 กลไกการส่งกำลังโดยโซ่และเฟืองสะเตอร์



รูปที่ 6 กลไกการทำงานของเฟืองเปลี่ยนทิศทาง



รูปที่ 7 รถเข็นให้อาหารสัตว์แบบประหยัดพลังงาน (ใหม่) ขับอาหารออก 1 ท่อ

2.2 วิธีการทดลอง

ในงานวิจัยนี้ได้นำรถเข็นให้อาหารสัตว์แบบประหยัดพลังงานที่ประดิษฐ์โดยการแก้ไขปรับปรุง



แล้วไปทดลองเซ็นให้อาหารไหลออกปลายท่อโดยวัดระยะทางพร้อมทั้งจับเวลาในการเซ็นและนำอาหารที่ถูกขับออกที่ปลายท่อไปชั่งน้ำหนัก ในพื้นที่นอกโรงเรียนที่ถนนหน้าอาคารเรียนแผนกวิชาสัตวศาสตร์ และในโรงเรียนไก่ไข่ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีอุทัยธานี ในระหว่างการทดลองแต่ละครั้งจะทำการบันทึกข้อมูลต่างๆ ดังรูปที่ 8-16

1. บันทึกน้ำหนักของที่ถูกขับออกในแต่ละครั้ง
2. บันทึกเวลาที่ใช้ในการเซ็น
3. บันทึกการระยะทางในการเซ็น



รูปที่ 8 อุปกรณ์เก็บข้อมูลน้ำหนักอาหารสัตว์จากการทดลอง



รูปที่ 9 ชั่งน้ำหนักภาชนะบรรจุอาหารสัตว์จากการทดลอง



รูปที่ 10 ติดตั้งถุงติดกับปลายท่อส่งอาหารสัตว์ของรถเซ็นให้อาหารสัตว์แบบประหยัดพลังงาน (ใหม่) เพื่อเก็บข้อมูลการทดลอง



รูปที่ 11 ทดลองรถเซ็นให้อาหารสัตว์แบบประหยัดพลังงาน (ใหม่) ภายนอกโรงเรียน



รูปที่ 12 ทดลองรถเซ็นให้อาหารสัตว์แบบประหยัดพลังงาน (ใหม่) ภายนอกโรงเรียน



รูปที่ 13 ทดลองรถเซ็นให้อาหารสัตว์แบบประหยัดพลังงาน (ใหม่) ภายในโรงเรียน



รูปที่ 14 ทดลองรถเซ็นให้อาหารสัตว์แบบประหยัดพลังงาน (ใหม่) ภายในโรงเรียน



รูปที่ 15 ชั่งน้ำหนักอาหารสัตว์ที่เก็บได้จากการทดลอง
รถเข็นให้อาหารสัตว์ แบบประหยัดพลังงาน (ใหม่)



รูปที่ 16 ชั่งน้ำหนักอาหารสัตว์ที่เก็บได้จากการทดลอง
รถเข็นให้อาหารสัตว์แบบประหยัดพลังงาน (ใหม่)

3. ผลการทดลอง

ตารางที่ 1 ผลการทดลองภายนอกโรงเรือน 4 ครั้ง

ตารางที่ 1 ผลการทดลองภายนอกโรงเรือน						
การทดลองครั้งที่	ระยะทาง (เมตร)	เวลา (วินาที)	ปริมาณอาหารที่ออก (กรัม)	ความเร็ว (เมตร/วินาที)	ปริมาณอาหารที่ออก (กรัม/วินาที)	เวลาให้อาหารต่อโรงเรือน 1 ครั้งต่อวัน (นาที)
1	10	20	1,000.00	0.50	50.00	36 นาที 48 วินาที
2	20	30	1,500.00	0.66	50.00	36 นาที 48 วินาที
3	40	50	2,500.00	0.80	50.00	36 นาที 48 วินาที
4	60	60	3,800.00	1.00	63.33	29 นาที 3 วินาที

หมายเหตุ 1. โรงเรือนไก่ 1,104 ตัว 2 ช่องทางเดินให้อาหาร ช่องทางละ 4 แถว
2. ไก่ใช้ยืนกรงต้องการอาหาร วันละ 100 กรัม/ตัว
3. การให้อาหารไก่ใช้ปกติให้อาหารวันละ 2 เวลา
4. รถเข็นให้อาหารสัตว์แบบประหยัดพลังงาน ให้อาหารได้เที่ยวละ 2 แถว

ตารางที่ 1 แสดงผลการทดลองภายนอกโรงเรือน 4 ครั้ง

ครั้งที่ 1 ใช้เวลา 20 วินาที ระยะทางเข็น 10 เมตร ปริมาณอาหารสัตว์ที่ถูกขับออกซึ่งได้ 1.00 กิโลกรัม อัตราความเร็ว 0.50 เมตรต่อวินาที ปริมาณอาหารที่ถูกขับออก 50.00 กรัมต่อวินาที หากให้อาหารทั้งโรงเรือน 1,104 ตัว ตัวละ 100 กรัมต้อง

ใช้เวลาทั้งหมด 36 นาที 48 วินาที

ครั้งที่ 2 ใช้เวลา 30 วินาที ระยะทางเข็น 20 เมตร ปริมาณอาหารสัตว์ที่ถูกขับออกซึ่งได้ 1.50 กิโลกรัม อัตราความเร็ว 0.50 เมตรต่อวินาที ปริมาณอาหารที่ถูกขับออก 50.00 กรัมต่อวินาที หากให้อาหารทั้งโรงเรือน 1,104 ตัว ตัวละ 100 กรัมต้องใช้

เวลาทั้งหมด 36 นาที 48 วินาที
ครั้งที่ 3 ใช้เวลา 30 วินาที ระยะทางเข็น 50 เมตร ปริมาณอาหารสัตว์ที่ถูกขับออกซึ่งได้ 2.20 กิโลกรัม อัตราความเร็ว 0.50 เมตรต่อวินาที ปริมาณอาหารที่ถูกขับออก 50.00 กรัมต่อวินาที หากให้อาหารทั้งโรงเรือน 1,104 ตัว ตัวละ 100 กรัมต้องใช้

เวลาทั้งหมด 29 นาที 3 วินาที
ครั้งที่ 4 ใช้เวลา 60 วินาที ระยะทางเข็น 60 เมตร ปริมาณอาหารสัตว์ที่ถูกขับออกซึ่งได้ 3.80 กิโลกรัม อัตราความเร็วได้ 1.00 เมตรต่อวินาที ปริมาณอาหารที่ถูกขับออก 63.33 กรัมต่อวินาที หากให้อาหารทั้งโรงเรือน 1,104 ตัว ตัวละ 100 กรัมต้องใช้

ตารางที่ 2 ผลการทดลองภายในโรงเรือน 4 ครั้ง

ตารางที่ 2 ผลการทดลองภายในโรงเรือน						
การทดลองครั้งที่	ระยะทาง (เมตร)	เวลา (วินาที)	ปริมาณอาหารที่ออก (กรัม)	ความเร็ว (เมตร/วินาที)	ปริมาณอาหารที่ออก (กรัม/วินาที)	เวลาให้อาหารต่อโรงเรือน 1 ครั้งต่อวัน (นาที)
1	32	60	1,000.00	0.53	16.66	110 นาที 26 วินาที
2	32	33	2,000.00	0.96	60.60	30 นาที 22 วินาที
3	32	25	2,200.00	1.28	88.00	20 นาที 54 วินาที
4	32	24	2,500.00	1.33	104.16	17 นาที 40 วินาที

หมายเหตุ 1. โรงเรือนไก่ 1,104 ตัว 2 ช่องทางเดินให้อาหาร ช่องทางละ 4 แถว
2. ไก่ใช้ยืนกรงต้องการอาหาร วันละ 100 กรัม/ตัว
3. การให้อาหารไก่ใช้ปกติให้อาหารวันละ 2 เวลา
4. รถเข็นให้อาหารสัตว์แบบประหยัดพลังงาน ให้อาหารได้เที่ยวละ 2 แถว

จากตารางที่ 2 ผลการทดลองภายในโรงเรือน 4 ครั้ง

ครั้งที่ 1 ใช้เวลา 60 วินาที ระยะทางเข็น 32 เมตร ปริมาณอาหารสัตว์ที่ถูกขับออกซึ่งได้ 1.00 กิโลกรัม อัตราความเร็ว 0.53 เมตรต่อวินาที ปริมาณอาหารที่ถูกขับออก 16.66 กรัมต่อวินาที หากให้อาหารทั้งโรงเรือน 1,104 ตัว ตัวละ 100 กรัมต้อง



ใช้เวลาทั้งหมด 1 ชั่วโมง 50 นาที 26 วินาที
ครั้งที่ 2 ใช้เวลา 33 วินาที ระยะทางเข็น 32 เมตร ปริมาณอาหารสัตว์ที่ถูกขับออกซึ่งได้ 2.00 กิโลกรัม อัตราความเร็ว 0.96 เมตรต่อวินาที ปริมาณอาหารที่ถูกขับออก 60.60 กรัมต่อวินาที หากให้อาหารทั้งโรงเรือน 1,104 ตัว ตัวละ 100 กรัม ต้องใช้เวลาทั้งหมด 30 นาที 22 วินาที

ครั้งที่ 3 ใช้เวลา 25 วินาที ระยะทางเข็น 32 เมตร ปริมาณอาหารสัตว์ที่ถูกขับออกซึ่งได้ 2.20 กิโลกรัม อัตราความเร็ว 1.28 เมตรต่อวินาที ปริมาณอาหารที่ถูกขับออก 88.00 กรัมต่อวินาที หากให้อาหารทั้งโรงเรือน 1,104 ตัว ตัวละ 100 กรัม ต้องใช้เวลาทั้งหมด 20 นาที 54 วินาที

ครั้งที่ 4 ใช้เวลา 24 วินาที ระยะทางเข็น 32 เมตร ปริมาณอาหารสัตว์ที่ถูกขับออกซึ่งได้ 2.50 กิโลกรัม อัตราความเร็วได้ 1.33 เมตรต่อวินาที ปริมาณอาหารที่ถูกขับออก 104.16 กรัมต่อวินาที หากให้อาหารทั้งโรงเรือน 1,104 ตัว ตัวละ 100 กรัม ต้องใช้เวลาทั้งหมด 17 นาที 40 วินาที

4. สรุปผล

จากผลการทดลองทั้งภายนอกและภายในโรงเรือนพบว่าหากเพิ่มความเร็วในการเข็นอาหารจะทำให้ปริมาณอาหารที่ถูกขับออกต่อเวลาและระยะทางที่เพิ่มขึ้นและจากการทดลองหลังจากหยุดพักการทำงานเมื่อเริ่มทำงานใหม่อีกครั้งสามารถทำงานได้โดยไม่ติดขัดไม่ต้องถ่ายอาหารที่ค้างท่อส่งอาหารออกให้หมดก่อนเหมือนตัวเดิม

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ แผนกวิชาสัตวศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีอุทัยธานี ที่ให้การสนับสนุนเครื่องมือวัดและอุปกรณ์ประกอบการทดสอบ และขอขอบคุณ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ฝ่ายอุตสาหกรรม ที่ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยภายใต้ “โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา (IRVE) ปีการศึกษา 2550”

เอกสารอ้างอิง

- [1] ชัยวัฒน์ ช่างสีทา และคณะ 2548 “รถให้อาหารไก่ไข่กึ่งอัตโนมัติแบบประหยัด” การประกวดสิ่งประดิษฐ์คนรุ่นใหม่ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ระดับภาค ภาคกลาง ปีการศึกษา 2548 วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีอุทัยธานี
- [2] ชัยวัฒน์ ช่างสีทา และคณะ. 2548 “รถให้อาหารไก่ไข่กึ่งอัตโนมัติแบบประหยัด” การประชุมวิชาการขององค์การเกษตรกรในอนาคตแห่งประเทศไทย ระดับภาค ภาคกลาง ปีการศึกษา 2548 วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีอุทัยธานี
- [3] ธาตรี จีราพันธุ์ 2548 หลักการผลิตสัตว์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
- [4] สมเจต ช่างสีทา 2549 รถเข็นให้อาหารสัตว์แบบประหยัดพลังงาน คำขอจดสิทธิบัตร สิ่งประดิษฐ์.
- [5] สมเจต ช่างสีทา 2549 เอกสารประกอบการสอนวิชาการผลิตสัตว์ปีก. วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี อุทัยธานี.
- [6] สมเจต ช่างสีทา 2549 เอกสารประกอบการสอนโภชนศาสตร์สัตว์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี อุทัยธานี.



เครื่องทำความสะอาดกรองอากาศรถยนต์แบบรับเหรียญ

Coin-Operated Air Filter Car Cleaner

ศิลปชัย ปานสมบูรณ์

แผนกวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคสองแคว

149 หมู่ 2 ถนนเลี่ยงเมืองด้านใต้ ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก 65000

Email: silapachai__vw@hotmail.com โทรศัพท์ 0-5527-8618

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการทำความสะอาดเครื่องกรองอากาศรถยนต์ เพื่อการป้องกันปัญหาสุขภาพจากฝุ่นละออง โดยการควบคุมทิศทางการเป่าและเพื่อความสะดวก จึงสร้างเครื่องทำความสะอาดกรองอากาศรถยนต์แบบหยอดเหรียญขึ้น ผลการทดลองพบว่า เครื่องสามารถทำความสะอาดกรองอากาศรถยนต์ได้ทั้งรูปทรงกระบอกและรูปทรงสี่เหลี่ยม มีความสามารถในการกักเก็บฝุ่นละอองไม่ให้ฟุ้งกระจาย และมีประสิทธิภาพในการทำความสะอาดกรองอากาศรถยนต์ 70-80เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับกรองอากาศรถยนต์ที่เป่าทำความสะอาดด้วยมือและใช้หัวเป่าลมหัวเดียว โดยได้รับการรับรองประสิทธิภาพจาก บริษัท โตโยต้า พิษณุโลก จำกัด

Abstract

This research objective was to improve car's filter cleaning to protect health problem from dust by direction air control. According to ASHRAE (TEST DUST HOLDING) standard in testing car's filter cleaning by insert coin machine type was conduct. The testing result showed that it can use compatible with car's filter both of cylinder and flat square types. It can keep dust not spreading and the cleaning efficiency was about 70-80 % by comparing with not using filter cleaning.

Keywords : Coin-Operated, Air filter car cleaner

1. บทนำ

การดูแลเครื่องยนต์ให้มีอายุการใช้งานยาว ๆ นั้น มีอยู่หลายวิธี เจ้าของรถแต่ละท่านก็เลือกใช้วิธีการต่างๆ ตามที่ตนเห็นว่าดี บางท่านก็พยายามศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับการดูแลจันทราบวิธี และสามารถยึดปฏิบัติได้อย่างสม่ำเสมอ จนกระทั่งเครื่องยนต์หมดอายุหรือเสื่อมสภาพไปตามสมควรแต่อีกหลาย ๆ

ท่าน ปล่อยปละละเลย ดูแลไม่ดูแล (ส่วนใหญ่หนักไปทาง ชะลออย่างเดียว) แม้บางอย่างจะไม่ใช้งานยาก เย็นหรือใช้เวลาสักเท่าไรใช้ครับเรากำลังหมายความว่า การตรวจเช็คดูแล แบบพื้นฐาน ขั้นตอนง่ายๆ ที่ใครๆ ก็สามารถทำได้โดยไม่ต้องใช้เครื่องมือพิเศษ แลบางครั้ง ยังใช้ให้เด็กตามบิ๊มน้ำมันหรือตามอู่ช่วย ทำให้อีกต่างหาก ทั้งนี้มิใช่ว่าไม่ควรทำแต่ท่านควร



คอยดูแลกำกับการอย่างใกล้ชิด เพื่อไม่ให้เกิดความผิดพลาดขึ้น งานง่าย ๆ เหล่านี้ หากไม่ดูแลและไม่ดูวันข้างหน้ามันจะเป็นต้นเหตุให้เกิดอาการเกรต่าง ๆ มากมาย การเป่ากรองอากาศ นอกเหนือไปจากการดูแลระดับ น้ำมันเครื่อง ระดับน้ำมันต่าง ๆ ระดับน้ำกลั่นในเบตเตอร์รี่ (ถ้าไม่ได้ใช้แบบMaintenance Free) ในกระบวนการดูแลรักษาเครื่องยนต์จะมี “กรองอากาศ” เข้ามาเป็นจุดที่ต้องให้ความสนใจเช่นกัน เพราะกรองอากาศมีหน้าที่กั้นกรองอากาศที่จะเข้าสู่ห้องเผาไหม้ให้สะอาดปราศจากฝุ่นผง (ซึ่งเครื่องยนต์ ไม่ชอบ) เมื่อกรองอากาศดักฝุ่นไว้มากๆ เข้าโดยเจ้าของไม่ทำความสะอาดหรือดูแลมันเลย ก็จะทำให้เครื่องยนต์ไม่ออกเพราะเครื่องยนต์หายใจไม่สะดวก แถมยังกินน้ำมันดุเดือด ทั้งๆ ที่วิ่งไม่ได้เรื่อง จึงต้องได้รับการดูแลกันตามสมควร

บางครั้งเข้าไปเติมน้ำมันในปั้มหรือนำรถไปเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่อง เด็กในปั้มก็จะเข้ามาถามว่า “พี่ๆ เป่ากรองอากาศไหม” ถือว่าเป็นการบริการพิเศษอีกอย่างที่เจ้าของปั้ม (น่าจะ) ลังไว้ ซึ่งแค่ปลดลิ้อคเพียงไม่กี่ตัวเท่านั้นก็สามารถเอากรองอากาศออกมาจัดการเป่าทำความสะอาดได้แล้ว หรือยกขึ้นมาหน่อยก็ถอดน็อตสักตัวหนึ่ง (รุ่นเก่า ๆ) เท่านั้น ก็สามารถให้บริการได้ประทับใจเช่นกัน แต่กรองอากาศที่เราดูว่าทำความสะอาดกันง่าย ๆ นี้แหละสร้างปัญหาให้กับเครื่องยนต์มานักต่อนัก โดยเฉพาะในระยะยาว และเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดอาการดับไม่ลง(ปิดสวิตซ์ดับเครื่องยนต์แล้วเครื่องยังไม่ยอมดับ)

สิ่งที่ทำให้เกิดปัญหานั้นไม่ใช่ตัวกรองอากาศโดยตรงแต่เป็นวิธีการทำความสะอาดมากกว่า เพราะเท่าที่เห็นและสัมผัสมาเด็กปั้มหรือ เด็กอู่มักจะเป่ากรองอากาศด้วยวิธีผิด ๆ สำคัญเอาเองว่าเป่าแล้วให้ดูเหมือนฝุ่นออกมาเยอะ ๆ (คือเป่าจากทางด้านหน้าของไส้กรองอากาศ) แล้วเจ้าของรถจะได้ชื่นใจ ว่าเออ...มีฝุ่นออกมาเยอะแยะคราวนี้กรองก็

คงสะอาดหรือมีฝุ่นเข้าไปแทนที่จะเป่าย้อนฝุ่นออกมา เพราะการเป่าตามฝุ่นเข้าไปนั้นจะเห็นว่าฝุ่นกระจายออกมามากแต่แท้ที่จริงเท่ากับเป็นการช่วยดันให้ฝุ่นละอองที่ติดอยู่ในเนื้อกรองอากาศนั้นฝังตัวแน่นเข้าไปอีก ยิ่งเป่าฝุ่นก็ยิ่งฝังแน่นทะลุผ่านกรองเข้าไปเรื่อย ๆ ฝุ่นละอองก็จะสามารถหลุดลอดผ่านเข้าไปยังห้องเผาไหม้ได้ง่ายขึ้น และทำให้เกิดการสึกหรอที่สูงขึ้น

ในทางกลับกัน ถ้าหากเป่ากรองอากาศด้วยวิธีที่ถูกต้อง คือต้องการให้ฝุ่นละอองบางส่วนออกไปบ้างจะต้องใช้วิธีเป่าจากทางด้านหลังกรอง ซึ่งวิธีนี้ ฝุ่นละอองจะหลุดน้อยกว่าวิธีแรก แต่ไม่ทำลายไส้กรองอากาศ (ซึ่งเจ้าของรถบางคนอาจจะส่ายหน้าบอกว่า “ไม่ชอบๆ”) นอกจากนี้ยังมีกรองอากาศของรถบางรุ่น บางยี่ห้อที่ห้ามใช้ลมเป่าทำความสะอาด แต่จะใช้วิธีล้างด้วยน้ำแทน และบางยี่ห้อบางรุ่นก็ไม่ต้องเป่าหรือทำอะไรเลยก็มีนะครับ เพราะเขาเคลือบน้ำมันมาแล้ว ซึ่งแบบนี้จะเพิ่มคุณสมบัติช่วยให้กรองอากาศสามารถจับฝุ่นละอองเอาไว้มากกว่าแบบแห้ง แต่ไม่ว่าจะเป็นแบบไหน ผู้ขับซื้หรือเจ้าของรถ ก็จะต้องทำความรู้จักและเข้าใจในรถของตัวเองให้ดีด้วย

ซึ่งจากการทดลองสังเกตการณ์ทำความสะอาดกรองอากาศรถยนต์ โดยทั่วไปแล้วจะเกิดฝุ่นละอองซึ่งฟุ้งกระจายไปทั่วบริเวณดังกล่าว ทำให้เป็นอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจและปัญหาสุขภาพตามมา หากแต่จะมีวิธีการทำความสะอาดที่ถูกต้องเพื่อช่วยประหยัดพลังงานจากการเผาไหม้ของเครื่องยนต์และลดภาวะโลกร้อน โดยช่วยส่งเสริมการลดภาระค่ารักษาพยาบาลจากปัญหาสุขภาพในการทำงานอีกด้วย

2. อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

2.1 อุปกรณ์การทดลอง

โครงการวิจัยนี้ได้รวบรวมขนาดของกรอง

อากาศรถยนต์ในท้องตลาดโดยนำกรองอากาศรถยนต์ทั้งทรงกระบอกและทรงแบนมาออกแบบระบบเป่าลม ในการสร้างเครื่องทำความสะอาดกรองอากาศรถยนต์ ซึ่งมีชุดดูดฝุ่นและกักเก็บไม่ให้ฟุ้งกระจาย ใช้การควบคุมการทำงานด้วยการหยุดเหรียญ เพื่อทดสอบการศึกษาค้นคว้าข้อมูลตามมาตรฐาน ASHRAE ของกรองอากาศรถยนต์ จากการทำทำความสะอาดดังรูป



รูปที่ 1 ลักษณะการทำทำความสะอาดกรองอากาศรถยนต์ด้วยมือเป่าโดยใช้หัวลมเป่าหัวเดียว



รูปที่ 2 การใช้เครื่องทำความสะอาดกรองอากาศรถยนต์

โดยเลือกใช้ภาชนะเป็นแบบตู้ปิด และเลือกใช้อุปกรณ์ที่มีขายอยู่ในท้องตลาด ราคาถูก บำรุงรักษาง่าย ไม่มีพิษต่อสิ่งแวดล้อม เช่น ใช้พลังงานจากกระแสไฟฟ้า AC. 220V. ผ่านตัวหม้อแปลงกระแสไฟฟ้าเป็น DC.12 V. เป็นพลังงานให้กับมอเตอร์ DC.12 V. วาล์วลมไฟฟ้า DC.12. V รีเลย์ไทม์เมอร์พัลส์มอดูเลเตอร์ ควบคุมการหมุนกรองอากาศรถยนต์ และควบคุมการเคลื่อนที่ของท่อลมเป่า ควบคุมการเปิด-ปิดลม ควบคุมระยะเวลาการเป่าลมทั้งการเป่าด้านในและด้านนอก ควบคุมพัลส์มอดูเลชันในการดูดฝุ่นละอองเข้าถังดักฝุ่น โดยบังคับทิศทางลมให้

ผ่านน้ำและผ่านตะแกรงกรองจากแผ่นสก็อตไบรท์ดังรูป



รูปที่ 3 เครื่องทำความสะอาดกรองอากาศรถยนต์



รูปที่ 4 อุปกรณ์ควบคุมการทำงานของระบบไฟฟ้า (หยุดเหรียญ 10 บาท)



รูปที่ 5 ชุดหม้อแปลงไฟฟ้า 220 V. AC



รูปที่ 6 มอเตอร์ DC.12V. ควบคุมการหมุนและการเคลื่อนที่ของท่อลมเป่ากรองอากาศแบบทรงกลม



รูปที่ 7 ชุดอุปกรณ์ไฟฟ้าในการควบคุมกำหนดระยะเวลาและการควบคุมทิศทางลมของท่อเป่าลม



รูปที่ 8 อุปกรณ์ท่อลมลดขนาดในการสร้างแรงดันลมขณะกำจัดฝุ่นละอองของกรองอากาศแบบแบน



รูปที่ 9 ชุดพัดลมหอยโข่งดูดฝุ่นละอองและถังดักฝุ่นละอองโดยใช้ของเหลว

2.2 วิธีการทดลอง

ในโครงการวิจัย IRVE นี้ได้สร้างเครื่องทำความสะอาดกรองอากาศรถยนต์แบบปรับความเร็วและได้ทำการนำเครื่องทำความสะอาดกรองฯ ไปทดสอบประสิทธิภาพที่ บริษัท โตโยต้า พินุกโลก จากแผนกบริการซ่อมบำรุงโดยพนักงานช่างซ่อมบำรุงเป็นผู้ทดสอบและบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ดังนั้นการทดสอบประสิทธิภาพครั้งที่ 1 (โดยใช้แบบสอบถามจากผู้จัดการฝ่ายบริการและพนักงานช่างฯ)

2.2.1 บันทึกผลการทำความสะอาดกรอง

อากาศรถยนต์สำหรับกรองอากาศแบบแบน

2.2.2 บันทึกผลการทำความสะอาดกรองอากาศรถยนต์แบบกลม

2.2.3 บันทึกผลแรงดันลมที่ 10-15 บาร์ ตามมาตรฐานฯแรงดันลมในโรงงานอุตสาหกรรมขณะทำการเป่ากรองฯ

2.2.4 บันทึกผลระบบดูดฝุ่นละอองสำหรับกรองอากาศแบบแบนและแบบกลม

2.2.5 บันทึกผลระยะเวลา 2 นาทีในการทำความสะอาดกรองอากาศรถยนต์



รูปที่ 10 พนักงาน บ.โตโยต้า พินุกโลก ทดสอบการทำงานของเครื่องทำความสะอาดกรองอากาศ



รูปที่ 11 พนักงาน บริษัท โตโยต้า พินุกโลก จำกัด ทดสอบการเป่าลมของกรองอากาศแบบแบน



รูปที่ 12 พนักงานบริษัท โตโยต้า พินุกโลก ทดสอบการทำความสะอาดกรองอากาศแบบกลม



รูปที่ 13 พนักงานบริษัท โตโยต้า พิษณุโลกจำกัด ตรวจสอบระบบท่อเป่าลมและแนะนำการลดขนาดท่อลม ให้เหลือเส้นผ่าศูนย์กลางภายใน 1 มิลลิเมตร สำหรับกรองอากาศแบบแบน



รูปที่ 14 พนักงานตรวจสอบถึงดักฝุ่นละอองที่ใช้ น้ำเป็นตัวดักฝุ่น



รูปที่ 15 บันทึกรผลความสะอาดกรองอากาศรถยนต์ หลังจากทำความสะอาดเสร็จแล้ว

3. ผลการทดลอง

จากการสรุปข้อมูลแบบสอบถามในการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องทำความสะอาดกรองอากาศรถยนต์แบบรับเหรียญพบว่า

3.1 เครื่องฯมีความสามารถในการทำงานที่ดี แต่มีลักษณะใหญ่โตเกินไป

3.2 กลไกการควบคุมด้วยระบบไฟฟ้าสามารถ

ทำงานได้ดีและมีระบบควบคุมความปลอดภัย

3.3 ระยะเวลาการทำความสะอาดกรองอากาศฯ น้อยเกินไปจาก 2 นาทีไม่เพียงพอ ควรเพิ่มระยะเวลาทำความสะอาด

3.4 ระบบดูดฝุ่นในถังดักฝุ่นทำงานได้ดี

3.5 แรงดันลมน้อยเกินไป จะต้องมีความดันลมไม่ต่ำกว่า 15 บาร์ เครื่องฯ ถึงจะมีประสิทธิภาพประมาณ 80 % เนื่องจากท่อเป่าลมมีจำนวนหลายท่อ ทำให้แรงดันลดลง

3.6 อุปกรณ์จับยึดกรองอากาศทรงกลมเมื่อทำการเป่ายังไม่ครอบคลุมทุกรุ่น

3.7 ความสะอาดกรองอากาศรถยนต์มีประสิทธิภาพเพียง 50% เท่านั้น เมื่อเปรียบเทียบกับ การเป่าด้วยมือ



รูปที่ 16 นำกรองอากาศรถยนต์มาตรวจสอบหลังจากทำความสะอาดด้วยเครื่องฯ

จากการทดสอบครั้งที่ 1 ได้นำข้อมูลกลับไปพิจารณาและพัฒนาเครื่องทำความสะอาดกรองอากาศรถยนต์แบบรับเหรียญต่อไป จนกระทั่งสามารถแก้ไขปัญหาและทำงานได้ จนได้รับใบรับรองประสิทธิภาพจาก บริษัท โตโยต้า พิษณุโลก จำกัด

4. สรุป

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาและทดสอบการทำความสะอาดกรองอากาศแบบแบนและแบบกลม โดยทำการสร้างเครื่องทำความสะอาดกรองอากาศรถยนต์แบบหยอดเหรียญ เพื่อควบคุมการทำงานให้



อัตโนมัติและป้องกันฝุ่นละอองไม่ให้ฟุ้งกระจายจากการวิจัยและศึกษาพบว่า กรองอากาศรถยนต์มีมาตรฐาน ASHRAE อยู่โดยกำหนดคุณสมบัติด้านประสิทธิภาพ ความสามารถในการกักเก็บอนุภาคและความต้านทานต่อการไหลของอากาศ ทำให้ได้แนวทางการดำเนินงานวิจัยได้อย่างถูกต้อง จากการสรุปข้อมูลการบันทึกผลพบว่า การทำความสะอาดกรองอากาศรถยนต์จะต้องทำความสะอาดกรองอากาศรถยนต์จากด้านในก่อนเพื่อทำการเป่าลมย้อนทางเข้าของฝุ่นละออง โดยเครื่องทำความสะอาดกรองอากาศรถยนต์ฯ จะต้องแก้ไขในการปรับลดขนาดท่อลมให้เล็กลง เพื่อสร้างแรงดันลมให้แรง ในขณะเป่าทำความสะอาดของกรองอากาศแบบแบนจากปั๊มลมสร้างแรงดันที่15บาร์ ตามมาตรฐานโรงงานทั่วไป และปรับเปลี่ยนลักษณะหัวจ่ายลมเป่าให้เป็นแบบสเปรย์ เพื่อให้กระจายลมได้อย่างทั่วถึงของกรองอากาศแบบกลม และเพิ่มระยะเวลามากกว่า 2 นาทีที่กำหนด เพื่อให้การเป่ากรองอากาศได้สะอาดและทั่วถึง

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย สกว.(ฝ่ายอุตสาหกรรม) สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยภายใต้ “โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา ปีการศึกษา 2550”

คณะผู้บริหารของวิทยาลัยเทคนิคสองแคว บริษัท โตโยต้า พินุกูลกิจ จำกัด แผนกวิชาเครื่องกล แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคสองแคว บริษัท เอ็ม วี ดี วิศวกรรม ที่ให้การสนับสนุนองค์ความรู้ต่าง ๆ และบุคลากรที่มีความสามารถจนทำให้โครงการวิจัยนี้ประสบผลสำเร็จ และขอขอบคุณ

คำพูดที่เป็นกำลังใจ “ทำเพื่อสิ่งแวดล้อมมีคุณค่ามหาศาลอาจารย์ทำไปเถอะครับ” จาก รศ.ดร.กอบบุญ หล่อทองคำ ซึ่งเป็นแรงบันดาลใจให้โครงการนี้ประสบผลสำเร็จ

เอกสารอ้างอิง

- [1] กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่องโครงการวิจัยปัญหามลพิษในสถานบริการรถยนต์ 2550
- [2] กรองอากาศรถยนต์ www.Jeep.Thailandoffroad.com (สาระน่ารู้เรื่องกรองอากาศ)
- [3] การเพิ่มประสิทธิภาพระบบกรองอากาศ www.chaimitr.com
- [4] กรองและระบบกรองอากาศ www.acat.or.th
- [5] การควบคุมการหมุนกลับทางของมอเตอร์ DC โดยใช้รีเลย์ โดย IRAP สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ Friday, December 01, 2006
- [6] นิตยสารยานยนต์ Carrariety.com
- [7] บุญญศักดิ์ ใจจงกิจ มอเตอร์ไฟฟ้า สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ 2521 หน้า 25-40
- [8] ASHRAE Journal, April 1999 เรื่อง Filters and Filtration โดย Timothy J.Robinson and Alan E.Ouellet
- [9] Installation, Operation and maintenance of air filtration system NAFA, 1997
- [10] Pneumatic & Hydraulic การผลิตลมอัดจาก <http://web.kktech.ac.th>

อุปกรณ์เพิ่มประสิทธิภาพเครื่องปรับอากาศรถยนต์ The efficiency supporting accessory of automotive air conditioner

ว่าที่ ร.ต. เกรียงศักดิ์ ฉลาด¹⁾ ณัฐพงษ์ ศรีบุรี²⁾ สมชาย ราชคิด²⁾ วันธน์ส สิงห์แก้ว²⁾

จักรกฤษ ทิพย์พิมาน²⁾ จิรพงษ์ พรหมินทร์²⁾

¹⁾อาจารย์ที่ปรึกษา ²⁾นักศึกษา สาขางานยานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษกเชียงราย

91 ม.9 ต.ป่าอ้อดอนชัย อ.เมือง จ.เชียงราย 57000

โทรศัพท์ 053-673912 Email address: kriang001@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมรรถนะของอุปกรณ์เพิ่มประสิทธิภาพเครื่องปรับอากาศรถยนต์ โดยเปรียบเทียบกับเครื่องปรับอากาศรถยนต์ทั่วไปที่ไม่ติดตั้งและติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มประสิทธิภาพเครื่องปรับอากาศรถยนต์ในการทดสอบสมรรถนะของอุปกรณ์เพิ่มประสิทธิภาพเครื่องปรับอากาศรถยนต์ ตามหัวข้อการทดสอบ ผลการทดสอบสามารถเพิ่มประสิทธิภาพปรับอากาศรถยนต์ได้เป็นอย่างดีตามผลการวิจัย เมื่อเครื่องปรับอากาศรถยนต์มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นการใช้เชื้อเพลิงของรถยนต์ก็สิ้นเปลืองน้อยลง เมื่อใช้ อุปกรณ์เพิ่มประสิทธิภาพเครื่องปรับอากาศรถยนต์ทำให้ประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิง

คำสำคัญ : อุปกรณ์เพิ่มประสิทธิภาพ เครื่องปรับอากาศรถยนต์

Abstract

The purpose of this research was to study the performance of the efficiency supporting accessory of automotive air conditioner. The performance of a normal automotive air conditioner was compared with that of the installed efficiency supporting accessory of automotive air conditioner. The result shows that the efficiency of the automotive air conditioner increased by installation the efficiency supporting accessory. According to increasing automotive air conditioner efficiency, the vehicles consumed the less fuel.

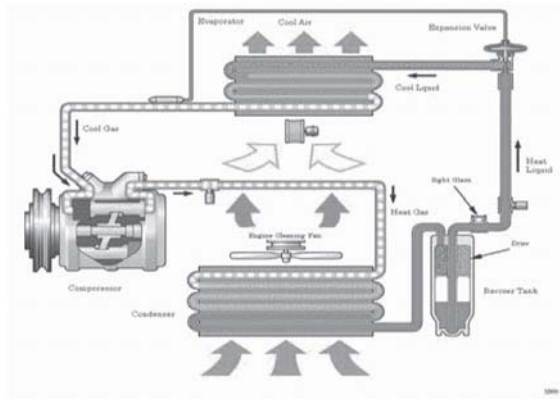
Keywords : Efficiency accessory, automotive air conditioner

1. บทนำ

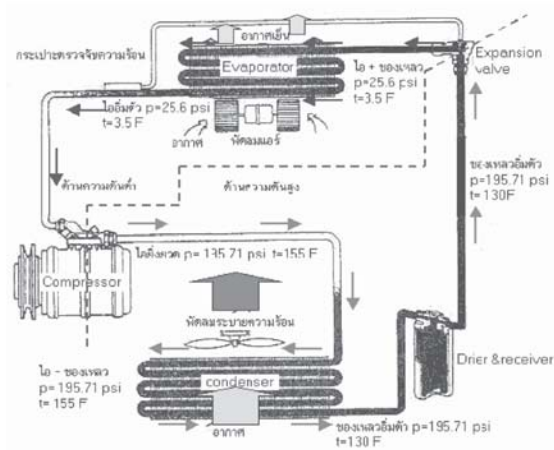
เครื่องปรับอากาศรถยนต์ทำงานโดยสารทำความเย็นถูกทำให้เปลี่ยนสถานะจากของเหลวให้เป็นก๊าซในอีวาเพอเรเตอร์ ทำให้อีวาเพอเรเตอร์เย็นจัดเพราะความร้อนแฝงของการกลายเป็นไอของสารทำความเย็น พัดลมในห้องโดยสารเป่าความเย็น

ออกมา แลกกับอุณหภูมิที่สูงกว่าในห้องโดยสารที่เข้าไปแทนที่ในสารทำความเย็น แล้วถูกคอมเพรสเซอร์ดูดและอัดต่อไประบายความร้อนออกโดยพัดลมที่นอกรถ ที่คอนเดนเซอร์แล้วถูกดันต่อไปยังรีซีฟเวอร์ไดร์เออร์เพื่อทำให้เป็นของเหลวล้นๆ และถูกฉีดโดยเอ็กเพนชันวาล์วเพื่อเปลี่ยนสถานะจาก

ของเหลวให้เป็นก๊าซในอิวาเปอร์เรเตอร์เป็นวัฏจักร
ตลอดเวลาที่เปิดเครื่องปรับอากาศเพื่อปรับอากาศ
ในรถยนต์ [1]



รูปที่ 1 วงจรอุปกรณ์เครื่องปรับอากาศรถยนต์

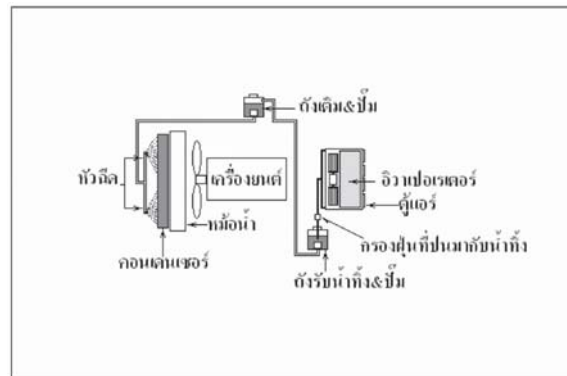


รูปที่ 2 วงจรการทำงานเครื่องปรับอากาศรถยนต์ [2]

และการขับรถยนต์ในที่ที่มีการจราจรติดขัด เป็นเวลานานจะสังเกตว่าคอมเพรสเซอร์ต่อการทำงานบ่อยและต่อนานกว่าตอนรถยนต์วิ่ง เนื่องจากเมื่อรถยนต์ไม่วิ่ง ลมไม่พัดผ่านเข้าห่านำรถยนต์ พัดลมระบายความร้อนทำงานตามลำพังการระบายความร้อนของแผงคอนเดนเซอร์ที่นำความร้อนออกมาจากห้องโดยสารจึงด้อยลง

เมื่อขับรถยนต์เปิดเครื่องปรับอากาศ เมื่อมีน้ำ
กระเด็นเข้าหารถหรือฝนตกใส่หน้ารถ จะทำให้
อากาศในรถยนต์เย็นฉ่ำตามมาทันที อุณหภูมิถึงที่ตั้ง

ไว้เร็วคอมเพรสเซอร์ตัดการทำงานเร็วขึ้น เครื่องยนต์ที่ต้องจุดคอมเพรสเซอร์เพื่อจุดและอัดสารทำความเย็นก็就不用จุดคอมเพรสเซอร์เพราะอุณหภูมิที่ตั้งไว้แล้ว เครื่องยนต์ก็จะเกิดการประหยัดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงขึ้นเมื่อสังเกตการทำงานของแอร์รถยนต์ จะมีน้ำทิ้งจากแอร์ออกมาจากห้องโดยสารทิ้งลงยังพื้นถนน ซึ่งมีออกมาตลอดเมื่อเปิดแอร์ซึ่งปล่อยทิ้งไปเปล่า



รูปที่ 3 โครงสร้างอุปกรณ์เพิ่มประสิทธิภาพเครื่อง
ปรับอากาศรถยนต์

จึงคิดค้นที่จะทำน้ำเอน้ำทั้งจากแอร์รถยนต์มาเก็บไว้ในถังฉีดน้ำล้างกระจก แล้วต่อสายท่อมาเข้ากับหัวฉีดเพื่อฉีดเข้าที่แผงคอนเดนเซอร์เพื่อช่วยระบายความร้อนให้กับแผงคอนเดนเซอร์ เมื่อน้ำทั้งอาจจะมีน้อย จึงติดตั้งฉีดสำรองเพื่อเติมน้ำไว้ก่อนเดินทางเพื่อให้มีพอตลอดการเดินทาง เมื่อต้องการให้แอร์เย็นฉ่ำ เช่น ฤดูร้อนไม่วิ่ง รถติด ผู้โดยสารเพิ่ม เปิดประตูรถนาน น้ำของยุ่นหรือร้อนเข้าห้องโดยสาร เป็นต้น ก็ให้น้ำในถังฉีดละอองไปที่แผงคอนเดนเซอร์



รูปที่ 4 แผนผังการควบคุมอุปกรณ์เพิ่มประสิทธิภาพ
เครื่องปรับอากาศรถยนต์

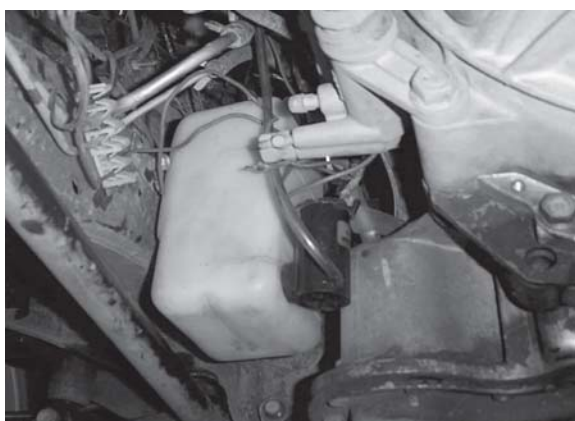
2. อุปกรณ์และวิธีการทำงาน

2.1 อุปกรณ์

ในการศึกษาทดสอบสมรรถนะ ได้สร้างและทำการติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มประสิทธิภาพเครื่องปรับอากาศรถยนต์ในรถยนต์เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพโดยมีอุปกรณ์ ดังรูปที่ 5-11



รูปที่ 5 ถังเติม ตัวตรวจจับระดับน้ำและปั้ม



รูปที่ 6 ถังรับน้ำทิ้งแอร์ ตัวตรวจจับระดับน้ำและปั้ม



รูปที่ 7 สวิตช์กดฉีด สวิตช์ปิด-เปิดติดตั้งบนกล่องไมโครคอลโทรลเลอร์



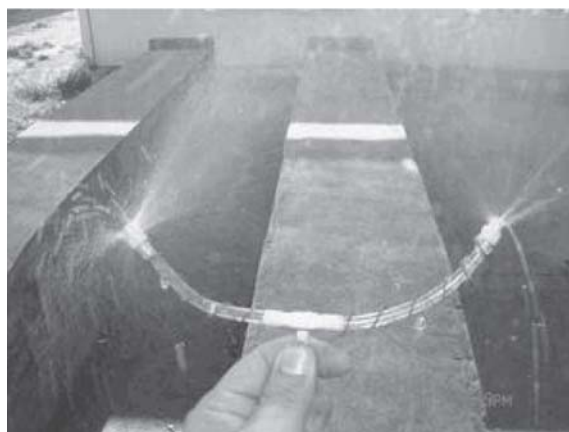
รูปที่ 8 ตัวตรวจจับรถหยุดในตำแหน่งรถหยุด



รูปที่ 9 ตัวตรวจจับรถหยุดในตำแหน่งรถวิ่ง



รูปที่ 10 หัวฉีดละอองน้ำคู่



รูปที่ 11 ละอองของหัวฉีดน้ำคู่



ส่วนประกอบดังนี้

- สวิตช์ Power
- สวิตช์ฉีดน้ำโดยผู้ขับขี่
- ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมให้ฉีดอัตโนมัติ

ทุกๆ 3 นาทีที่รถหยุด

- หัวฉีดน้ำ เป็นหัวฉีดน้ำเล็กๆที่ใช้ในส่วนหย่อมทั่วไป ติดตั้งที่หน้าแผงคอนเดนเซอร์

- ถังเติมน้ำและปั๊ม

- ถังรับน้ำทิ้งแอร์

- ตัวตรวจจับระดับน้ำถังเติม เพื่อเตือนและตัดระบบไม่ให้ปั๊มทำงานเมื่อไม่มีน้ำในถัง

- ตัวตรวจจับระดับน้ำถังรับน้ำทิ้งแอร์ เมื่อมีน้ำมากจะถ่ายน้ำไปเก็บไว้อัตโนมัติในถังเติม

- ตัวตรวจจับรถยนต์ จับการหยุดเคลื่อนที่ของรถยนต์ (รถติด)

2.2 วิธีการใช้งานอุปกรณ์เพิ่มประสิทธิภาพเครื่องปรับอากาศรถยนต์

1. เปิดสวิตช์ Power เมื่อต้องการให้อุปกรณ์ทำงานอัตโนมัติโดยฉีดน้ำที่แผงคอนเดนเซอร์ 2 วินาทีทุกๆ 3 นาทีที่รถหยุด (การจราจรติดขัด) เมื่อรถวิ่ง เริ่มออกตัวจะนับเวลาใหม่จนกว่ารถหยุดเกิน 3 นาที

2. ปิดสวิตช์ Power เมื่อไม่ให้อุปกรณ์ทำงานเช่น ขับรถ ตอนกลางคืนอากาศเย็น ช่วงฝนตกหรือหน้าหนาว

3. ผู้ขับขี่สามารถกดสวิตช์สั่งฉีดละอองน้ำเมื่อต้องการให้ห้องโดยสารเย็นเร็ว (เปิดสวิตช์ Power ก่อน)

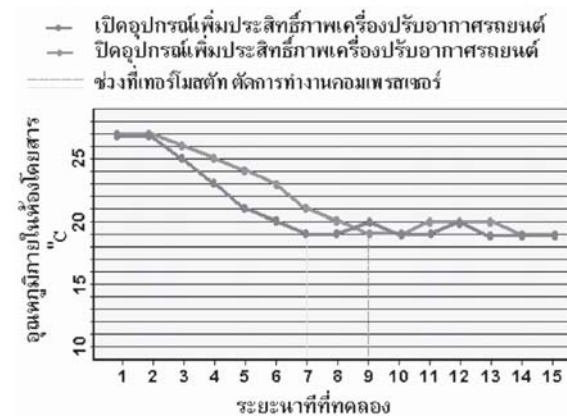
4. เติมน้ำในถังเติมก่อนออกเดินทางในย่านที่การจราจรติดขัด

5. น้ำในถังรับน้ำทิ้งแอร์ เมื่อมีน้ำมากจะถ่ายน้ำไปเก็บไว้อัตโนมัติในถังเติม

6. เมื่อระดับน้ำในถังเติมต่ำกว่าที่กำหนดไว้ระบบจะไม่ทำงาน

3. ผลการทดลอง

1. การทดสอบประสิทธิภาพทางความเย็นเพื่อหาข้อเปรียบเทียบ เมื่อใช้กับไม่ใช้อุปกรณ์เพิ่มประสิทธิภาพเครื่องปรับอากาศรถยนต์ โดยการติดเครื่องยนต์เปิดเครื่องปรับอากาศรถยนต์ปรับความเย็นสูงสุด แล้วบันทึกอุณหภูมิเปรียบเทียบ ระยะเวลาที่คอมเพรสเซอร์ตัดการทำงาน



รูปที่ 12 แสดงผลการทดสอบประสิทธิภาพทางความเย็น

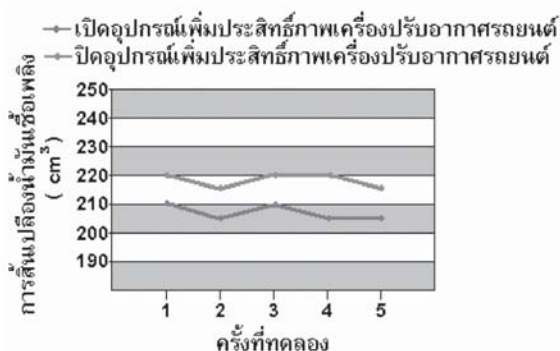


รูปที่ 13 การทดสอบประสิทธิภาพทางความเย็นโดยเทอร์โมมิเตอร์



รูปที่ 14 การทดสอบโดยอุณหภูมิภายนอกเท่ากัน

2. การทดสอบการประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิง เพื่อหาข้อเปรียบเทียบ เมื่อใช้กับไม่ใช้อุปกรณ์เพิ่มประสิทธิภาพเครื่องปรับอากาศรถยนต์ โดยการติดเครื่องยนต์เปิดเครื่องปรับอากาศรถยนต์ก่อนเครื่องยนต์ติดเครื่องเป็นระยะเวลา 10 นาที แล้ววัดการใช้ น้ำมันเชื้อเพลิงเปรียบเทียบ



รูปที่ 15 แสดงผลการประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิง



รูปที่ 16 วัดระดับน้ำมันเชื้อเพลิงก่อนทดสอบ



รูปที่ 17 วัดระดับน้ำมันเชื้อเพลิงหลังทดสอบโดยเติมเพิ่มให้ถึงระดับที่บันทึกก่อนทดสอบแล้วตรวจหาปริมาณ

4. สรุป

1. ผลการทดสอบประสิทธิภาพทางความเย็น เพื่อหาข้อเปรียบเทียบ เมื่อใช้อุปกรณ์เพิ่มประสิทธิภาพเครื่องปรับอากาศรถยนต์ ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องปรับอากาศรถยนต์เพิ่มขึ้นโดยทำการปรับอากาศจนถึงอุณหภูมิที่ตั้งไว้ เร็วกว่า 2 นาที ระยะเวลาการปรับอากาศทำได้เร็วกว่าเมื่อไม่ใช้อุปกรณ์เพิ่มประสิทธิภาพเครื่องปรับอากาศรถยนต์ดังรูปที่ 12 ซึ่งทุก 2 นาทีที่ตัดเร็วกว่าหมายถึงเครื่องยนต์ทำงานตัวเปล่าไม่ต้องขับคอมเพรสเซอร์เครื่องปรับอากาศ

2. ผลการทดสอบการประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิง เพื่อหาข้อเปรียบเทียบ เมื่อใช้อุปกรณ์เพิ่มประสิทธิภาพเครื่องปรับอากาศรถยนต์ สามารถประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิงได้ 5.05% ดังรูปที่ 15 ซึ่งตัวเลขการประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิงนี้เมื่อเทียบกับราคาน้ำมันเชื้อเพลิงในปัจจุบันแล้วทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายค่าน้ำมันเชื้อเพลิงได้สูง กับการใช้รถยนต์ในเมืองที่มีการจราจรติดขัด

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษก เชียงราย และขอขอบคุณ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ฝ่ายอุตสาหกรรม ที่ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยใน “โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา (IRVE) ประจำปี 2550”

เอกสารอ้างอิง

- [1] สอนง อิมเอม. เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ. อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง. กรุงเทพฯ. 2544. หน้า 195.
- [2] สมนึก มังกระระ. การปรับอากาศรถยนต์. ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ. กรุงเทพฯ. 2543 หน้า 46.



เครื่องสีและคัดเกรดกาแฟอาราบิก้า The Milled and Grades Classified Machine for Arabica Coffee Beans

ไพรวลัย คักดีใหญ่¹⁾ สุรศักดิ์ แปะกลาง¹⁾ สัมพันธ์ อินตะปัญญา¹⁾ จักรี จันทสร¹⁾ สมยศ เขตประทุม¹⁾
พงพันธ์ ปันตะ¹⁾ ชัยรัตน์ พิงสงวนลาวัลย์²⁾ สิริพร ชันตี²⁾ อินทราทิพย์ รังสิมาวงศ์²⁾ สมพร ชัยวงศ์²⁾ สุวิทย์ แซ่ลี²⁾
¹⁾อาจารย์ที่ปรึกษา ²⁾นักศึกษา สาขางานอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษกเชียงราย
91 ม.9 ต.ป่าอ้อดอนชัย อ.เมือง จ.เชียงราย 57000

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยสิ่งประดิษฐ์เครื่องสีและคัดเกรดกาแฟอาราบิก้า เพื่อใช้งานในการสีและคัดเกรดกาแฟอาราบิก้า โดยการสีกาแฟจะสีเปลือกกาแฟซึ่งจะเรียกว่ากาแฟกะลา และเมื่อสีกาแฟกะลาแล้วจะได้เป็นสารกาแฟ ในส่วนคัดเกรดกาแฟ สามารถทำการคัดเกรดเมล็ดสารกาแฟได้ทั้งหมด 3 เกรดด้วยกัน คือ เกรด A เกรด B และเกรด C โดยเมล็ดสารกาแฟเกรด A จะมีขนาด 7 มิลลิเมตรขึ้นไป เมล็ดสารกาแฟเกรด B จะมีขนาด 6 - 6.9 มิลลิเมตร ส่วนเมล็ดสารกาแฟเกรด C จะมีขนาดเล็กกว่า 6 มิลลิเมตร ขนาดของเมล็ดสารกาแฟตามเกรดต่างๆ จะมีขนาดเท่ากับมาตรฐานของเมล็ดสารกาแฟอาราบิก้าของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ราคาจำหน่ายของเมล็ดสารกาแฟที่คัดเกรดจะไม่เท่ากัน โดยสารกาแฟเกรด A จะจำหน่ายราคาได้ดีกว่าสารกาแฟเกรดอื่นๆ และราคาจำหน่ายจะลดลงตามเกรดของสารกาแฟอาราบิก้า เครื่องสีและคัดเกรดกาแฟอาราบิก้าจะประกอบด้วยส่วนสำคัญหลักๆ ด้วยกัน 3 ส่วน ส่วนแรกคือ ชุดสีเปลือกกาแฟกะลา ส่วนที่สองคือส่วนที่คัดเปลือกกาแฟที่ถูกลีออกจากสารกาแฟที่ไม่ต้องการทิ้งไป ส่วนที่สามคือ ส่วนของการคัดเกรดสารกาแฟตามเกรด A B และ C

คำสำคัญ : เครื่องสีและคัดเกรดกาแฟ

Abstract

The purpose of this invention research is to mill and classify Arabica coffee beans. The unmilled coffee beans which are called “Kala coffee” will be shelled by the machine and then coffee beans will be classified in three grades that are A, B and C. Coffee beans grade A are 7 mm. size or more, coffee beans grade B are 6-6.9 mm. size and coffee beans grade C are less than 6 mm. size. These coffee beans sizes are classified after the standard of Arabica coffee beans of the Ministry of Agriculture and Cooperatives. However, coffee beans prices are unequally. The high-priced one is grade A. Coffee beans grade B and grade C price are lower. The machine for Arabica coffee beans consists of three main sections. The first section is to shell unmilled coffee beans (Kala coffee), the second section is to separate skin and coffee beans and the third section is to classify coffee beans in grade A, B and C.

Keywords : chipped and grades classified machine for Arabica



1. บทนำ

ปัจจุบันกาแฟอาราบิก้า เป็นเครื่องดื่มประเภทหนึ่งที่มีความนิยม เป็นที่รู้จักแพร่หลายกันทั้งใน และต่างประเทศ ในประเทศไทยกาแฟพันธุ์อาราบิก้าจะขึ้นดี ในเขตพื้นที่ภาคเหนือ เพราะมีภูมิอากาศ ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของต้นกาแฟ โดยเริ่มแรกกาแฟอาราบิก้าเป็นพืชที่ปลูกทดแทน ฟืน ตามแนวทางโครงการพระราชดำริฯ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เพื่อลดปัญหาเสเพลที่เกิดจากการปลูกฟืน อาชีพสวนกาแฟเป็นอาชีพหลักอีกอาชีพหนึ่ง ของเกษตรกรทางภาคเหนือในปัจจุบัน จากการที่มีคณนิยมปลูกกาแฟอาราบิก้ากันมากขึ้น (นิธิไทยสันทัด) ทำให้ตลาดการซื้อ-ขายเมล็ดกาแฟมีมากขึ้นตามลำดับ เมล็ดกาแฟที่ซื้อ-ขายกันจะมีด้วยกัน 3 แบบ คือแบบที่ 1 เป็นการซื้อ-ขายเมล็ดกาแฟอาราบิก้า ที่เก็บผลผลิตมาจากต้นกาแฟโดยตรง และยังไม่ได้ผ่านกรรมวิธีใดๆ โดยการซื้อ-ขายจะอยู่ที่ราคาประมาณ 18 บาท/กิโลกรัม แบบที่ 2 เป็นการซื้อ-ขายเมล็ดกาแฟกะลา เป็นเมล็ดกาแฟที่ผ่านกรรมวิธีกะเทาะเปลือกของกาแฟกะลาออกแล้ว โดยราคาซื้อ-ขายอยู่ที่ราคาประมาณ 90-180 บาท/กิโลกรัม ขึ้นอยู่กับคุณภาพของกาแฟ แบบที่ 3 เป็นการซื้อ - ขายเมล็ดสารกาแฟอาราบิก้าเป็นเมล็ดกาแฟที่ผ่านกรรมวิธีสีเปลือกกะลาออกแล้ว และทำการคัดเกรด เพื่อนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์กาแฟสดอาราบิก้า เป็นที่รู้จักกันในปัจจุบันนี้โดยราคาซื้อ-ขายอยู่ที่ราคาประมาณ 300-1,000 บาท/กิโลกรัม ตามการคัดเกรด ของเมล็ดสารกาแฟ โดยในท้องตลาดการคัดเกรดจะมีด้วยกัน 3 เกรด คือ เกรด A B และ C [www\coffee\Old Thai Coffee.htm] สารกาแฟเกรด A เป็นเมล็ดที่มีขนาดใหญ่สุด จำหน่ายได้ราคาดีที่สุด และรองลง มาตามเกรดของสารกาแฟ แต่ถ้าสารกาแฟ ที่ไม่มีการคัดเกรดนำไปจำหน่ายสู่ท้องตลาด จะได้ราคาไม่ดี ซึ่งเป็นราคาจำหน่ายแบบรวมเกรด แต่ปัจจุบันเครื่องสี และคัดเกรดเมล็ดสาร

กาแฟตามท้องตลาดมีราคาแพงหาซื้อยาก เพราะไม่ค่อยมีจำหน่าย โดยราคาเครื่องสีกาแฟกะลาอยู่ที่ราคาประมาณ 60,000 บาท และราคาเครื่องคัดเกรดสารกาแฟ จะอยู่ที่ราคาประมาณ 30,000 บาท ซึ่งเป็นราคาที่แพง [www\coffee\กาแฟอาราบิก้าไทย.htm] เกษตรกรที่ปลูกกาแฟโดยตรงไม่มีกำลังพอที่จะสามารถซื้อมาใช้ได้ จึงจำเป็นต้องจำหน่ายเมล็ดกาแฟแบบที่ 1 ทำให้รายได้น้อยกว่าการนำกาแฟที่ผ่านกรรมวิธีแบบที่ 2 และ 3

ดังนั้นผู้จัดทำวิจัยได้เห็นถึงปัญหา และคิดหาวิธีแก้ไขปัญหานี้ เพื่อช่วยเหลือเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟอาราบิก้า ในจังหวัดเชียงรายและจังหวัดใกล้เคียงให้มีรายได้เพิ่มขึ้น และส่งเสริมให้เกษตรกรเป็นผู้ประกอบการรายใหม่ในธุรกิจกาแฟ และส่งเสริมเกษตรกรสู่อุตสาหกรรมครัวเรือนกาแฟ คณะของผู้จัดทำจึงทำการวิจัย เครื่องสีและคัดเกรดกาแฟอาราบิก้าขึ้นมาซึ่งเครื่องสีและคัดเกรดเมล็ดสารกาแฟที่ทำการวิจัยมีราคาถูกกว่า ง่ายต่อการใช้งาน อีกทั้งสามารถสีและคัดเกรดเมล็ดสารกาแฟได้ตามมาตรฐาน

2. อุปกรณ์ และวิธีการทดลอง

2.1 อุปกรณ์การทดลอง

ในการศึกษาทดสอบสมรรถนะเครื่องสี และคัดเกรดกาแฟอาราบิก้า ได้สร้างเครื่องสี และคัดเกรดกาแฟอาราบิก้า 1 เครื่อง เพื่อทำการทดลองหาความสัมพันธ์ ของส่วนที่ใช้ในการกะเทาะเปลือกกาแฟ และส่วนที่ใช้ในการคัดเกรดสารกาแฟ ดังแสดง ในรูปที่ 1-3

เครื่องสีและคัดเกรดกาแฟอาราบิก้าประกอบด้วย ส่วนสี หรือกะเทาะเปลือกกาแฟกะลา ส่วนคัดแยกเปลือกกาแฟกับสารกาแฟ และส่วนคัดเกรดสารกาแฟ ในส่วนกะเทาะเปลือกกาแฟได้ทำการทดสอบหาความสัมพันธ์ ปริมาณในการกะเทาะเปลือกกาแฟโดยใช้ใบปัดเล็กขนาด 3 มิลลิเมตร ติดท่อ สะแตนเลสกลม ให้เกิดการหมุนต่อเนื่องโดย



มอเตอร์ แล้วเปิดเปลือกกาแฟะลาด้วยขด ตามรูปที่ 1 ในส่วนแยกเปลือกกับสารกาแฟ ใช้แผ่นสะแตนเลส ทำเป็นชั้นในลักษณะเป็นรูปเกล็ดปลา ตามรูปที่ 2 แล้วใช้พัดลมดูดเปลือกกาแฟะลาทิ้ง ในส่วนคัดเกรดกาแฟทดสอบหาความสัมพันธ์ระหว่างเกรดสารกาแฟ แต่ละเกรด เทียบกับเกรดสารกาแฟมาตรฐาน โดยใช้ตะแกรงสะแตนเลส เป็นชั้น ตามรูปที่ 3 โดยชั้นบนรูตะแกรงมีขนาด 7 มิลลิเมตร ใช้ในการคัดแยกเกรดสารกาแฟเกรด A ชั้นกลางรูตะแกรงมีขนาด 6 มิลลิเมตร ใช้สำหรับคัดแยกเกรดสารกาแฟเกรด B ส่วนชั้นล่างสุด เป็นแผ่นสะแตนเลสทึบ รองรับสารกาแฟ เกรด C ที่แยกออกมาจาก เกรด A และ เกรด B



รูปที่ 1 อุปกรณ์ส่วนกะเทาะเปลือกกาแฟะลา



รูปที่ 2 ตัวปรับวงล้อติดใบปิดกับขด



รูปที่ 3 ส่วนแยกเปลือกกาแฟะลาและสารกาแฟ



รูปที่ 4 ตะแกรงคัดเกรดสารกาแฟ



รูปที่ 5 การเตรียมการ และขึ้นโครงสร้าง



รูปที่ 6 เครื่องสีและคัดเกรดกาแฟอาราบิก้า

2.2 วิธีการทดสอบ

ในงานวิจัยนี้ได้นำกาแฟะลา พันธุ์อาราบิก้า มาใช้เป็นวัตถุดิบที่ซื้อจากบ้านเลขที่ 57 หมู่ 4 บ้านดอยลาน ต.วาวี อ.เมือง จ.เชียงราย 57180 ซึ่งเป็นหมู่บ้านเกษตรกร ที่ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้ามาทำการทดลอง และทดสอบ ในแต่ละครั้งได้ทำการบันทึกผลข้อมูลต่างๆ ดังนี้

1. บันทึกจำนวนของกาแฟะลาที่ใช้ในการทดลองแต่ละครั้ง เพื่อหาปริมาณของการกะเทาะเปลือกกาแฟ

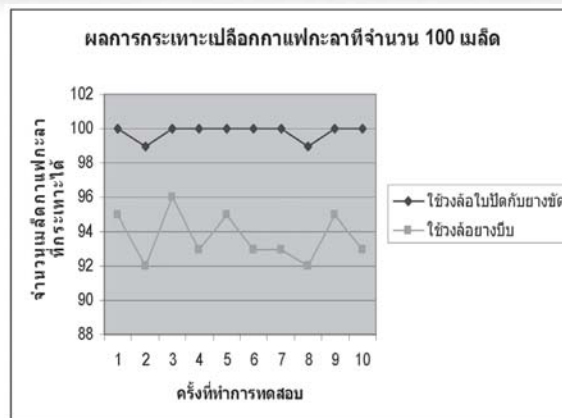
2. บันทึกการปะปนของกาแฟกะลาบัสสารกาแฟ โดย ใช้เครื่องสีกาแฟ
3. บันทึกเวลาที่ใช้ในการสีและคัดเกรดกาแฟอาราบิก้า เพื่อหาเวลาในการสี และคัดเกรดกาแฟอาราบิก้า
4. บันทึกน้ำหนักและขนาดของการคัดเกรดเมล็ดสารกาแฟอาราบิก้าตามเกรด A B และ C

3. ผลการทดลอง



รูปที่ 7 แสดงผลการทดสอบหาค่าความเที่ยงตรงในการคัดเกรดสารกาแฟ ตามเกรด A B และ C

จากกราฟที่แสดงในรูปที่ 7 เราจะพบว่าการคัดเกรดสารกาแฟเกรด c มีความเที่ยงตรงในการคัดเกรด เพราะสารกาแฟเกรด c ไม่มีเมล็ดสารกาแฟเกรดอื่นปนอยู่ ส่วนสารกาแฟเกรด A และ B มีเมล็ดสารกาแฟเกรดอื่นปนอยู่ ประมาณ 6 เปอร์เซ็นต์ หรือเป็นสารกาแฟเกรด A และ B จริงประมาณ 94 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นค่าที่ดีกว่า หรือใกล้เคียงกับเกรดสารกาแฟ ตามกระทรวงเกษตร และสหกรณ์ หรือสารกาแฟตามท้องตลาดที่ได้จากการเปรียบเทียบวัดโดยสารกาแฟเกรด A และ B จริงอยู่ประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์



รูปที่ 8 แสดงผลการกะเทาะเปลือกกาแฟกะลาที่จำนวน 100 เมล็ด

จากกราฟที่แสดงในรูปที่ 8 เราจะพบว่าการกะเทาะเปลือกกาแฟด้วยวงล้อยางบีบกาแฟกะลา จะมีจำนวนเมล็ดกาแฟที่ไม่ได้กะเทาะเปลือกปนอยู่กับสารกาแฟ ประมาณ 6.3 เปอร์เซ็นต์ และมีเมล็ดสารกาแฟที่แตกหักปนอยู่ด้วย ซึ่งเป็นผลมาจากการบีบของล้อยาง ส่วนการกะเทาะเปลือกกาแฟกะลาด้วยการใช้วงล้อใบปัดกับยางขัด มีจำนวนเมล็ดกาแฟกะลาปนอยู่กับสารกาแฟประมาณ 0.2 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแฟที่ถูกกะเทาะเปลือกเป็นเมล็ดสารกาแฟที่สมบูรณ์ ไม่มีการแตกหักใดๆ ในการทดสอบการกะเทาะเปลือกกาแฟกะลาที่ 100 เมล็ด ใช้เวลาเฉลี่ยที่เท่ากันประมาณ 5 วินาที และกะเทาะเปลือกกาแฟกะลาพร้อมกันหมด

4. สรุป

งานวิจัยนี้ได้ศึกษา และทดสอบการกะเทาะเปลือกกาแฟ และการคัดเกรดกาแฟ การกะเทาะเปลือกกาแฟกะลา ได้ทำการทดสอบอยู่ 2 รูปแบบด้วยกัน คือการสร้างเครื่องต้นแบบเพื่อศึกษาผลความสัมพันธ์ของปริมาณต่างๆ จากนั้นนำผลความสัมพันธ์มาดำเนินการสร้างเครื่องสี และคัดเกรดกาแฟ จากการวิจัยและศึกษาพบว่าการกะเทาะเปลือกกาแฟกะลา ให้มีประสิทธิภาพสูงที่สุดนั้นต้อง ไม่ทำให้สาร



กาแฟที่กะเทาะเปลือกออกเสียหาย เช่น แตกหัก หรือ ชูตเนื้อสารกาแฟออกมา ความเสียหายต่อสารกาแฟ จะมีผลต่อ การคั่วกาแฟ และมีผลสืบเนื่องถึง รสชาติของกาแฟ การกะเทาะเปลือกกาแฟกะลา ด้วยล้อยางบีบ มีจำนวนกาแฟกะลาปนอยู่กับสารกาแฟ ประมาณ 6.3 เปอร์เซ็นต์ และมีผลเสียอีก อย่างคือการบีบด้วยยางทำให้กาแฟที่มีขนาดใหญ่ บางเมล็ดแตกและหัก ปนกับสารกาแฟ ดังนั้นจากการทดสอบการกะเทาะเปลือกกาแฟกะลา ด้วยใบปัด ดัดล้อกลม กับยางขัดมีประสิทธิภาพในการกะเทาะเปลือกดีกว่า ซึ่งไม่ทำให้สารกาแฟแตก และทำการกะเทาะเปลือกกาแฟกะลา ได้ประมาณ 99.98 เปอร์เซ็นต์

ในส่วนการคัดเกรดกาแฟอาราบิก้า ตามสารกาแฟเกรด A และ B ไม่สามารถคัดเกรดสารกาแฟให้เที่ยงตรง 100 เปอร์เซ็นต์ได้ เนื่องจากรูปลักษณ์ หรือโครงสร้าง ที่ไม่แน่นอนของสารกาแฟอาราบิก้า จึงต้องใช้ค่าประมาณ ที่ 90 เปอร์เซ็นต์ บรรทัดฐาน ในการอ้างอิง

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษก เชียงราย และขอขอบคุณ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ฝ่ายอุตสาหกรรม ที่ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยใน “โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา (IRVE) ประจำปี 2550”

เอกสารอ้างอิง

- [1] นิธิ ไทยสันทัด เอกสารประกอบการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ การปลูกและผลิตกาแฟอาราบิก้า ระหว่าง 28-29 มิถุนายน 2550 ณ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- [2] www\coffee\Old Thai Coffee.htm
- [3] www\coffee\อินทนนท์คอฟฟี่ Intanon Coffee Chiang Mai_files
- [4] www\coffee\กาแฟอาราบิก้าไทย.htm

การสร้างเตาเผาถ่านและเครื่องกลั่นน้ำส้มควันไม้ The Construction of Char Coal Kilns and Wood Vinegar Distiller

สุรศักดิ์ จิตประเสริฐ¹⁾ วิสุทธิ์ จันทะ¹⁾ หนุ่ย ภิญโญ²⁾ สุระชัย แซ่ตั้ง²⁾

พรประสิทธิ์ พิ้วพรรณ²⁾ เฉลิม ทองชมพู²⁾ อรุณ พันนารัตน์²⁾

¹⁾หัวหน้าโครงการ ²⁾นักศึกษา สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมการต่อเรือหนองคาย

อ.เมือง จ.หนองคาย 43000

Email: Surasak.j25@hotmail.com

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ คือ การผลิตน้ำส้มควันไม้จากเตาเผาถ่านที่ประกอบด้วยเครื่องกลั่นเป็นสแตนเลส ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 30 ซม. สูง 130 ซม. ภายในเป็นแบบห้องกันสลับกันมีความห่างห้อง 20 ซม. แผ่นกันมีรัศมี 15 ซม. เครื่องกลั่นแช่ในน้ำ จากการศึกษาพบว่า การเผาถ่านจากไม้ยูคาลิปตัส น้ำหนัก 100 กิโลกรัมที่ความชื้นไม้ 35% สามารถกลั่นน้ำส้มควันไม้ได้ 4.2 ลิตร

คำสำคัญ : เครื่องกลั่นน้ำส้มควันไม้ การกลั่น

Abstract

This research was about production wood vinegar from a small char coal kilns which consisted of a stainless steel distillation column with 30 cm in diameter, height of 130 cm. The inside chamber of distillation column was 20 cm long and with a radius of 15 cm. The distillation column was soaked into water. The experimental results showed that by using eucalyptus wood of 100 kg with 35 percent of relative humidity, it would get the distilled wood vinegar 4.2 liters.

Keywords : Wood vinegar distillation kilns

1. บทนำ

การสร้างเตาถ่านมีลักษณะเป็นรูปโด่งครึ่งวงกลม หนา 1 มิลลิเมตร เส้นผ่าศูนย์กลาง 106 เซนติเมตร ยาว 122 เซนติเมตร และสูง 70 เซนติเมตร ด้านนอกหุ้มด้วยฉนวนกันความร้อน สามารถ ทนความร้อนได้ 400-600 องศาเซลเซียส เพื่อให้มีน้ำหนักรวมสามารถยกเคลื่อนย้ายได้สะดวก การออกแบบสร้างเครื่องกลั่นน้ำส้มควันไม้เป็น

กระบวนการแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger) โดยนำควันไฟที่เกิดจากการผลิตถ่านไม้ ในช่วงที่ไม้กำลังเปลี่ยน เป็นถ่านแล้วทำให้ควบแน่น กลับมาเป็นของเหลว เรียกว่า น้ำส้มควันไม้ (Wood Vinegar) เป็นของเหลวสีน้ำตาลใสมีกลิ่นควันไม้ มีสารประกอบต่างๆ มากมาย หลายชนิด สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างหลากหลาย ด้านอุตสาหกรรม เช่น การผลิตสารดับกลิ่นตัว การใช้ผลิตสารปรับ



ผ้านุ่ม ย้อมผ้า สารป้องกันเนื้อไม้จากรา และแมลง
ผลิตยารักษาโรคผิวหนังด้านครีวเรื้อรังใช้รักษาแผลสด
น้ำร้อนลวก ไฟไหม้ รักษาโรคน้ำกัดเท้า รวดทำลาย
ปลวกและมด ป้องกันแมลงไม่ให้วางไข่ ใช้ดับกลิ่น
ในห้องน้ำ กลิ่นขยะ ด้านการเกษตร ใช้ทำปุ๋ยหมัก
ชีวภาพคุณภาพสูง ใช้หมักกับสมุนไพรในการไล่แมลง
และป้องกันโรค และในด้านปศุสัตว์

กนก อุไรสกุล (1) ออกแบบและสร้างเครื่อง
กลั่นสมุนไพร โดยการต้มน้ำในถังสเตนเลสความจุ
0.05 ลบ.ม. ทำให้อุณหภูมิสูงไปตามท่อสเตนเลสขนาด
เส้นผ่าศูนย์กลาง 1 เซนติเมตร โดยท่อ ถังต้ม ถังสกัด
หุ้มด้วยใยแก้ว โดยสารสกัดที่ได้ส่งผ่านท่อขนาด 1
เซนติเมตร เข้าไปในถัง ควบแน่น น้ำในถังควบแน่น
หมุนเวียนด้วยปั๊มขนาด 1 แรงม้า ความเร็ว 2,800
รอบต่อนาที สามารถกลั่นน้ำมันหอมระเหยจากผล
มะกรูดด้วยอัตราการกลั่น 200 มล. ต่อ 20 นาที

กิตติ นิลตั้ง (2) ได้ศึกษาเกี่ยวกับสัมประสิทธิ์
การถ่ายเทความร้อน ความดันลดของน้ำ-อากาศ
ผ่านอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนแบบแผ่น และ
รูปแบบการไหลและอุณหภูมิ ด้านสายของไหลเย็นที่มี
ต่อสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนและความดัน

ณัฐวุฒิ เลาทะกัญจนศิริ (3) ในกระบวนการ
ผลิตก๊าซโดยใช้เตาผลิตก๊าซชนิดไหลขึ้นโดยใช้ไม้ไผ่
ในกระบวนการกลั่นแบบลำดับส่วนจะได้ของเหลวทาร์
ที่ประกอบด้วยสารอินทรีย์ต่างๆ ที่บางตัวสามารถ
นำไปใช้ประโยชน์ได้

นิตินัย จรรยาสงค์ (4) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการ
นำเอาควันจากการเผาถ่านมาใช้ในการผลิตน้ำมันหอม
ระเหยจากใบ ยูคาลิปตัส และยังสามารรถได้ผลพลอย
ได้ คือน้ำส้มควันไม้ ประมาณ 1.75 ลิตร ต่อไม้ที่ใช้
ในการเผา 82 กิโลกรัม

สุชาติ อินทะศรี (5) น้ำส้มควันไม้ได้จากการ
เผาถ่านโดยการตัดไม้สดทิ้งไว้ประมาณ 3-4 วันก่อน
นำเข้าเตาเผา จะทำให้ได้น้ำส้มควันไม้ที่มีคุณภาพดี
และทำการแยกเอาสารเจือปนอื่นๆ ออก โดยจะต้อง

นำไปเก็บไว้ในภาชนะที่ไม่ใช้โลหะให้ตกตะกอนทิ้งไว้
ประมาณ 1-2 เดือนจึงจะสามารถนำไปใช้งานได้

อนุสรณ์ จันทรแก้ว (6) ออกแบบและสร้าง
เครื่องกลั่นน้ำส้มควันไม้ระบบทำความเย็น โดยภายใน
ท่อกลั่น จะมีขดลวดทองแดงพันอยู่รอบๆ ท่อ และ
มีน้ำอยู่ภายในท่อ ซึ่งชุดทำความเย็นจะทำให้ความเย็น
ให้กับน้ำในท่อเมื่อควันที่อุณหภูมิสูงจากเตาเผาถ่าน
ไหลผ่านท่อที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า ก็จะทำให้เกิดการควบแน่น
ได้น้ำส้มควันไม้จากการทดลองในการเผาถ่าน หนึ่ง
ครั้งหากใช้ไม้ 80 กิโลกรัมเผาถ่าน จะได้ถ่าน 17
กิโลกรัม และได้ น้ำส้มควันไม้ 4 ลิตร

Farid etal (7) ได้ใช้กระบวนการเพิ่มความ
ชื้นสำหรับอากาศ เพื่อให้เกิดการควบแน่นบนแผ่น
ราบขนาดใหญ่ โดยพิจารณาถึงผลการเปลี่ยนแปลง
ความร้อน

2. ทฤษฎีการวิจัย

การเปลี่ยนแปลงพลังงานภายในของควันไม้ที่
ไหลผ่านเครื่องกลั่นพิจารณาจากคุณสมบัติทางอุณห
พลศาสตร์ คือสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวม
ของเครื่องกลั่น

$$Q = m_{ex}^{\circ} Cp(T_{out} - T_{in}) \quad (1)$$

พิจารณาจากสมการ

$$Q = m_{ex}^{\circ} Cp(T_{out} - T_{in}) = UA(LMTD) \quad (2)$$

และ

$$LMTD = \frac{\Delta T_1 - \Delta T_2}{\ln \left(\frac{\Delta T_1}{\Delta T_2} \right)} \quad (3)$$

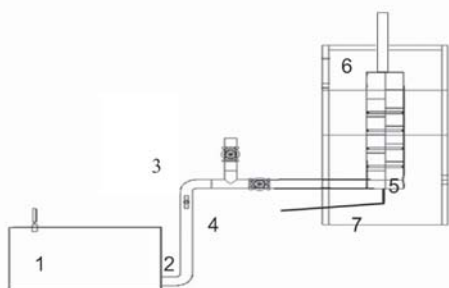
$$= \frac{(T_{distill} - T_{in}) - (T_{distill} - T_{out})}{\ln \left(\frac{(T_{distill} - T_{in})}{(T_{distill} - T_{out})} \right)}$$

และประสิทธิภาพของเครื่องกลั่นพิจารณาจากสมการ

$$\eta = \frac{Q_{distill}}{Q_{max}} = \frac{m_{distill} (h_{fg})}{(m_{ex}^{\circ} Cp)(T_{distill} - T_{in})} \quad (4)$$

3. อุปกรณ์การวิจัย

เตาเผาถ่าน และเครื่องกลั่นน้ำส้มควันไม้จากเตาเผาถ่าน ดังแสดงในรูปที่ 1 ประกอบด้วย เตาเผาถ่านขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 106 ซม. สูง 70 ซม. ยาว 122 ซม. เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนสำหรับกลั่นทำจากท่อสแตนเลส หนา 1 มม. เส้นผ่าศูนย์กลาง 30 ซม. ความสูง 130 ซม. ภายในติดตั้งแผ่นกันเพื่อแบ่งเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนออกเป็นห้อง แผ่นกันมีรัศมี 15 ซม. ห้องกันแต่ละห้องกว้าง 20 ซม. มีท่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 เซนติเมตร จำนวนห้องละ 2 ท่อ เพื่อให้อากาศไหลผ่านได้ ติดตั้งเกจวัดอุณหภูมิและเทอร์โมคัปเปิลชนิด K



รูปที่ 1 อุปกรณ์การผลิตน้ำส้มควันไม้

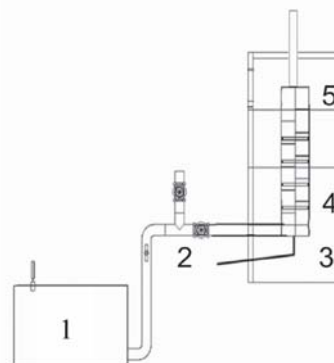
ส่วนประกอบการผลิตน้ำส้มควันไม้

1. เตาเผาถ่าน 2. ท่อควัน 3. วาล์วปิด-เปิดควัน 4. วาล์วปิด-เปิดควันท่อกวน 5. เครื่องกลั่นน้ำส้มควันไม้ 6. ท่อทางออกควันหลังการกลั่น 7. ท่อทางออกน้ำส้มควันไม้



รูปที่ 2 การติดตั้งเครื่องมือวัดอุณหภูมิ

การติดตั้งเครื่องมือวัดค่าการทดลอง



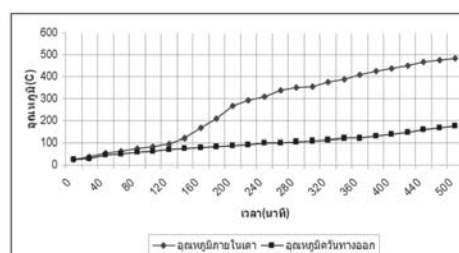
1. เครื่องวัดอุณหภูมิในเตา
2. เครื่องวัดอุณหภูมิทางเข้าเครื่องกลั่น
3. เครื่องวัดอุณหภูมิน้ำจุดที่ 1
4. เครื่องวัดอุณหภูมิน้ำจุดที่ 2
5. เครื่องวัดอุณหภูมิน้ำจุดที่ 3

4. วิธีการทดลอง

โดยทดลองเผาถ่าน เปรียบเทียบไม้จำนวน 5 ครั้ง คือ โดยใช้ยูคาลิปตัส เป็นวัสดุในการทดลอง ที่ความชื้นไม้ที่แตกต่างกัน พบว่าการเผาถ่านโดยใช้ไม้ที่มีความชื้น ประมาณ 30-35 % และเริ่มเก็บน้ำส้มควันไม้ที่อุณหภูมิที่ปลายปล่องควัน 80-120 องศาเซลเซียส อุณหภูมิภายในเตา 300-400 องศาเซลเซียส การควบคุมเน้นใช้ระบบการแลกเปลี่ยนความร้อนกับน้ำ

5. ผลการวิจัย และวิจารณ์ผลการวิจัย

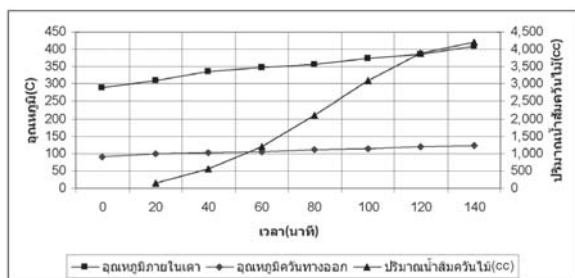
ผลการวิจัยเพื่อผลิตน้ำส้มควันไม้จากเตาเผาขนาดเล็ก โดยใช้ยูคาลิปตัส ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2-10 เซนติเมตร ที่ความชื้นไม้ 35 % คือ



รูปที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิภายในเตาเผาถ่าน และอุณหภูมิที่ท่อทางออก



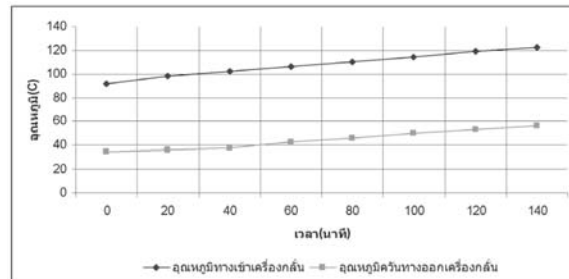
จากรูปที่ 3 เป็นการทดสอบหาค่าสภาวะการทำงานของเครื่องกลั่นแบบระบายความร้อนด้วยน้ำ โดยใช้ไม้มูลาติปัสเป็นวัตถุดิบในการเผาถ่านจากการทดลอง ใช้ไม้มูลาติปัสขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 เซนติเมตร ถึง 10 เซนติเมตร ขนาดความยาว 100 เซนติเมตร วัดความชื้นเนื้อไม้ประมาณ 35 เปอร์เซ็นต์ ทำการชั่งน้ำเฉลี่ย 100 กิโลกรัม บรรจุภายในเตาเผาถ่านตามยาว โดยการเรียงให้ไม้ที่มีขนาดใหญ่กว่าอยู่ด้านบน เมื่อทำการจุดไฟที่หน้าเตาถ่าน ทำการตรวจวัดอุณหภูมิทุกๆ 20 นาที อุณหภูมิภายในเตาถ่านพบว่าอุณหภูมิเตาเผาถ่านและอุณหภูมิปล่องควันสำหรับเครื่องกลั่นน้ำส้มควันไม้มีค่าเพิ่มขึ้น ซึ่งจะใช้เวลาในการติดเตาเผาเพื่อให้ไม้ในเตาติดไฟจะใช้เวลาประมาณ 2 ชั่วโมง 30 นาที อุณหภูมิภายในเตา 290 องศาเซลเซียส อุณหภูมิที่ท่อทางออก 92 องศาเซลเซียส ใช้เวลาในการกลั่นน้ำส้มควันไม้ 2 ชั่วโมง 20 นาที ที่อุณหภูมิภายในเตา 386 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิท่อทางออก 119 องศาเซลเซียส เมื่อไม้ในเตาติดไฟจะให้อุณหภูมิภายในเตาสู่ถึง 485 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิท่อทางออก 175 องศาเซลเซียส



รูปที่ 4 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและปริมาณน้ำส้มควันไม้เทียบกับเวลาในการกลั่นน้ำส้มควันไม้

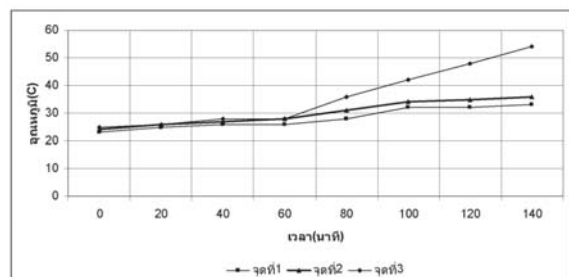
จากรูปที่ 4 การเผาถ่านไม้มูลาติปัส และทำการวัดอุณหภูมิที่ตำแหน่งต่างๆ ความร้อนด้วยน้ำเมื่อเริ่มกลั่นน้ำส้มควันไม้หลังจากติดไฟหน้าเตาเผา และเวลาผ่านไป 2 ชั่วโมง 30 นาที อุณหภูมิภายในเตาเผาถ่านจะสูงขึ้นถึง 290 องศาเซลเซียส และ

อุณหภูมิที่ปล่องควันท่อทางออก สูงประมาณ 92 องศาเซลเซียส ลักษณะของควันจะเป็นสีเทาหรือขาว เริ่มทำการเก็บน้ำส้มควันไม้ โดยการปิดวาล์วที่ปล่องทางออกแล้วเปิดวาล์วที่ท่อทางกลั่นเพื่อให้ควันไหลเข้าผ่านในห้องกลั่น ใช้เวลาในการเก็บน้ำส้มควันไม้ประมาณ 2 ชั่วโมง 20 จะได้น้ำส้มควันไม้ 4,200 ซีซี



รูปที่ 5 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิควันท่อทางเข้าเครื่องและท่อทางออกเครื่องกลั่น

จากรูปที่ 5 พบว่าอุณหภูมิภายในเตาเผาถ่านสูง 290 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิที่ปล่องควันท่อทางออกสูงประมาณ 92 องศาเซลเซียส ลักษณะของควันจะเป็นสีเทา หรือขาว เริ่มทำการเก็บน้ำส้มควันไม้โดยการปิดวาล์วที่ปล่องทางออก แล้วเปิดวาล์วที่ท่อทางกลั่นเพื่อให้ควันไหลเข้าผ่านในห้องกลั่น อุณหภูมิที่ทางเข้าเครื่องกลั่นจะสูงขึ้น เนื่องจากอุณหภูมิภายในเตาเผามีอุณหภูมิสูงขึ้นแต่อุณหภูมิทางออกเครื่องกลั่นจะลดลง เนื่องจากการแลกเปลี่ยนความร้อนภายในเครื่องกลั่นกับน้ำที่อยู่ด้านบนนอกเครื่องกลั่นทำให้อุณหภูมิควันที่ท่อทางออกลดลง



รูปที่ 6 การเปรียบเทียบอุณหภูมิภายในถัง



จากรูปที่ 6 พบว่าอุณหภูมิน้ำในขณะทำการกลั่นจะมีอุณหภูมิไม่เท่ากัน โดยเฉพาอย่างยิ่งอุณหภูมิที่จุดที่ 3 ซึ่งติดตั้งไว้ด้านบนจะมีอุณหภูมิสูงเมื่อเกิดการกลั่นตัวภายในเครื่องกลั่นมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิด้านบนสูงขึ้น 20 องศาเซลเซียส เนื่องจากการถ่ายเทความร้อนออกจากเครื่องกลั่นแล้วความร้อนลอยตัวขึ้นด้านบนของถังบรรจุน้ำ

6. สรุปผลการวิจัย

สรุปได้ว่าการกลั่นน้ำส้มควันไม้ด้วยการระบายความร้อนด้วยน้ำ สามารถผลิตน้ำส้มควันไม้ได้มากกว่าการกลั่นแบบธรรมชาติ เนื่องจากการถ่ายเทความร้อนออกไปยังน้ำได้เร็ว จึงทำให้น้ำส้มควันไม้สามารถควบแน่นกลายเป็นของเหลวได้ดี และการเผาไหม้ยูคาลิปตัสที่ความชื้นไม้ 35 เปอร์เซ็นต์ หรือประมาณ 5-7 วัน ซึ่งอุณหภูมิควันที่ปล่อยทางออก 90-120 องศาเซลเซียส เป็นควันที่เกิดจากการผลิตถ่านไม้ในช่วงที่ไม่กำลังเปลี่ยนเป็นถ่าน ทำให้ได้น้ำส้มควันไม้ที่มีคุณภาพดี มีส่วนผสมน้ำน้อย และมีน้ำมันทาร์น้อย จะได้ปริมาณน้ำส้มควันไม้เฉลี่ย 4,200 ซีซี

7. สัญลักษณ์

Q	=	คืออัตราการถ่ายเทความร้อนด้านสายของไหลร้อน (W)
T_{α}	=	อุณหภูมิผิวของเครื่องกลั่นน้ำส้มควันไม้ (K)
A	=	พื้นที่ตั้งฉากกับความร้อนที่ไหลผ่าน (m ²)
T_s	=	อุณหภูมิ (K)
M_{ex}	=	อัตราการไหลด้านสายของไหลร้อน (kg/s)
T_{in}	=	อุณหภูมิทางด้านเข้าสายของไหลร้อน (K)
K	=	ค่าการนำความร้อน (W/m. K)
T_{out}	=	อุณหภูมิทางออกด้านสายของไหลร้อน (K)
U	=	สัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวม W/m ² . K

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ผู้อำนวยการชุดที่ดี เจริญกุล ผศ.ทวีวัฒน์ สุภารส นางปทุมวดี ศรีสว่าง นายณรงค์ชัย นุ่มนวล นางภัทราภรณ์ ไกรวิสุทธิ ที่ได้เสียสละเวลาในการให้คำแนะนำและชี้แนะแนวทางสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ฝ่ายอุตสาหกรรม ที่ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยใน “โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา (IRVE) ประจำปี 2550”

เอกสารอ้างอิง

- [1] กนก อุไรสกุล.เครื่องกลั่นสารจากพืชสมุนไพร. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตพระนครศรีอยุธยา หันตรา พระนครศรีอยุธยา. 2543.
- [2] กิตติ นิลผึ้ง.สัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน ความดันลดและรูปแบบการไหลของการไหลสถานะน้ำ-อากาศผ่านอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนแบบแผ่น. คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. กรุงเทพฯ.2545
- [3] ณัฐวุฒิ เล่าหะกาญจน์ศิริ. การกลั่นลำดับส่วนของเหลวที่ได้จากกระบวนการไพโรไลซิสไม้ไผ่. คณะพลังงานและวัสดุ. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. กรุงเทพฯ.2544.
- [4] นิตินัย จรรยาองค์. การผลิตน้ำมันหอมระเหยจากใบยูคาลิปตัสโดยใช้ความร้อนจากเตาเผาถ่าน. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. กรุงเทพฯ.2548
- [5] สุชาดา อินทะศรี.น้ำส้มควันไม้ (Wood Vinegar) เพื่อเกษตรกรรมอินทรีย์, www.ata.or.th.



- [6] อนุสรณ์ จันทรแก้ว. 2549. เครื่องกลั่นน้ำส้ม
ควั่นไม้ระบบทำความเย็น. ภาควิชาเครื่องจักร
กลเกษตร. คณะวิศวกรรมและเทคโนโลยี
การเกษตรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
ธัญบุรี. กรุงเทพฯ.
- [7] Arid M. Al-Hallaj. Tamimi A. Solar desali-
nation with a humidification-dehumidifica-
tion cycle Desalination. Vol. (106) 1996.
pp273-280.



รถกวาดถนนระบบไฟฟ้าขนาดเล็ก Small Electric Sweeper Car

อรัญ พวงพันธุ์

รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่

9 ถ.เวียงแก้ว ต.ศรีภูมิ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200

โทรศัพท์ 0-5321-7708 ต่อ 712

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประดิษฐ์รถกวาดถนนระบบไฟฟ้าขนาดเล็กที่เหมาะสมกับสภาพถนนในประเทศไทย จากการศึกษาในครั้งนี้ใช้แบบแสดงความคิดเห็นกับคนกวาดถนนในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน ผลการศึกษาพบว่าลักษณะสภาพถนนที่ต้องกวาดนั้นมักจะเป็นพื้นผิวเรียบ เช่น พื้นถนน ลานกว้างจัดนิทรรศการ หรือสนามกีฬากลางแจ้งต่างๆ ที่ไม่มีหลุมหรือบ่อ การใช้งานของรถกวาดถนนสามารถใช้งานได้ด้วยการเข็นรถไปยังบริเวณที่มีขยะ ซึ่งมีระบบการทำงานโดยใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ขับเคลื่อนด้วยระบบไฟฟ้ากระแสตรง 24 V และส่งกำลังจากมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (DC) ขนาด 250 W ไปยังเฟืองขับโซ่ทำให้สายพานหน้ากว้างที่ติดแปรงกวาดพลาสติกทำการกวาดขยะเข้าไปในตัวรถลงในถังเก็บ และประโยชน์ที่ได้จากการนำรถกวาดถนนมาใช้ ทำให้กวาดขยะได้อย่างรวดเร็ว โดยสามารถเก็บกวาดขยะ 1 ล.บ.ม. ใช้เวลา 20 นาที อีกทั้งยังช่วยทุ่นแรงให้กับคนกวาดถนนได้อย่างมาก จากผลการทดสอบการใช้งานของรถกวาดถนนระบบไฟฟ้าขนาดเล็ก กับพื้นถนนในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ตามเส้นทางต่างๆ รถกวาดถนนสามารถกวาดได้เฉพาะขยะที่เป็นเศษใบไม้ เศษกระดาษ และถุงพลาสติกที่มีขนาดปริมาตรไม่เกิน 200 มิลลิเมตร x 200 มิลลิเมตร x 100 มิลลิเมตร และต้องเป็นขยะที่มีความยืดหยุ่น อ่อนตัวเมื่อถูกแปรงกวาดๆ เข้าไปในตัวรถ ยกเว้นขยะจำพวกขวดน้ำ กระป๋องน้ำอัดลม ท่อนไม้ ก้อนหิน กรวด เป็นต้น ที่เป็นของแข็ง จากการทดสอบการใช้งานของรถกวาดถนนสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพตรงตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่ตั้งเอาไว้ได้อย่างครบถ้วน

คำสำคัญ : รถกวาดถนน ระบบไฟฟ้า ขนาดเล็ก

Abstract

The objective of this project is in order to produce the small electric sweeper car with suitable on the road of Thailand. In this case study use the questionnaire from with sweeping worker municipality area in Chiang Mai city sample group 10 people. The result in this case study is the character of street for sweeping is smooth floor such as street floor, piazza or stadium that have not hole and well. Using the small electric sweeper car can push this car to the area on the street. The system of working it use energy from battery which move by electric direct current 24 vole and send energy from electric direct current motor (DC.) 250 W. into the



cog which drive chain to pass the wide face of conveyer belt that stick plastic brush for sweep the litter into the bin of the car. The advantage from this car is to help keep the litter and clean the street quickly about 1 sq.m (2) per 20 minutes. Which help to save man-power very much. The result from the testing use the small electric sweeper car with floor of the street in Chiang Mai city area from another street it can sweep only leaf, paper, and plastic bag with size no more than 200 mm. * 200 mm. * 100 mm. And must be elastic and infirm litter when car sweeping them not including the bottle, can, piece of wood rock, pebble and etc. that they are strong. And finally this car has efficiency in working duty and complete.

Keywords : Small electric sweeper car

1. บทนำ

ทุกๆ เช้าตามท้องถนนทุกสายทั้งในตัวเมือง และในเขตชนบท เรามักจะเห็นคนทำความสะอาดถนน เพื่อกวาดเก็บเศษขยะใบไม้หรือกระดาษและเศษขยะอื่นๆ เป็นประจำทุกๆ วัน โดยจะเห็นเครื่องมือที่ใช้ทำความสะอาด คือไม้กวาดและรถสำหรับใส่ขยะ เพื่อที่จะนำไปกำจัดต่อไป ในเมืองใหญ่ๆ อาจจะมีรถกวาดถนนขนาดใหญ่ซึ่งสั่งซื้อมาจากต่างประเทศที่มีราคาหลายล้านบาท จะทำความสะอาดได้เฉพาะถนนขนาดใหญ่ที่ได้มาตรฐานและมีผิวถนนเรียบ ผู้วิจัยได้สืบค้นหาข้อมูลทางเว็บไซต์ของต่างประเทศ เช่น ประเทศสหรัฐอเมริกา ประเทศญี่ปุ่น พบว่าในต่างประเทศมีรถที่ใช้กวาดใบไม้บนสนามหญ้าที่มีขนาดเล็ก ใช้สำหรับสนามหญ้าและถนนภายในบ้านที่เป็นคอนกรีตและมีรูปแบบที่เก็บขยะติดกับพื้นถนนที่มีเนื้อที่เก็บขยะน้อย เหมาะสำหรับบริเวณถนนที่มีพื้นที่ไม่มาก ถ้านำมาใช้กับถนนในประเทศไทยก็คงใช้ได้ไม่ดี จึงได้มีแนวความคิดที่จะพัฒนาและประดิษฐ์รถกวาดถนนระบบไฟฟ้าขนาดเล็กราคาประหยัด ที่สามารถกวาดถนนได้รวดเร็ว ประหยัดเวลา และมีระบบไฟฟ้าช่วยผ่อนแรง ทำให้เพิ่มปริมาณการเก็บของได้มากกว่าเดิมในเวลาที่น้อยกว่า เพื่อช่วยเหลือคนกวาดถนนที่ต้องใช้ไม้กวาด

ปรับเปลี่ยนมาใช้รถกวาดถนนที่เหมาะสมกับสภาพถนนของประเทศไทย เพื่อสนองความต้องการ และเกิดการใช้งานไปใช้ประโยชน์ต่อชุมชน สามารถผลิตออกจำหน่ายซึ่งเป็นแนวทางการพัฒนาประเทศต่อไป

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นแนวทางในการกำหนดกรอบและเป็นประเด็นในการศึกษาวิจัยรถกวาดถนนระบบไฟฟ้าขนาดเล็ก โดยมีเนื้อหาหลักๆ ตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. อุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ในการทำความสะอาดทั่วไป
2. การใช้คนในการกวาดถนนทั่วไป
3. รถกวาดขยะ รถกวาดถนน และเครื่องกวาดพื้นที่ใช้ทำความสะอาด
4. รถเข็นที่ใช้ทั่วไป
5. ใบแปรงพลาสติก
6. แบตเตอรี่แห้ง
7. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง
8. ระบบต้นกำลังขับเคลื่อนอุปกรณ์ขนถ่ายวัสดุ
9. เฟืองโซ่ โซ่ลำเลียง
10. สายพานลำเลียง

3. วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อประดิษฐ์รถกวาดถนนระบบไฟฟ้าขนาดเล็กที่เหมาะสมกับสภาพถนนในประเทศไทย ซึ่งมีวิธีดำเนินการศึกษา คือ การค้นคว้าจากเอกสาร ตำรา งานวิจัย ของบุคคลต่างๆ ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มศึกษา
2. กำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
3. กำหนดขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือโดยใช้แบบแสดงความคิดเห็นที่ใช้สอบถามแหล่งข้อมูลโดยแบ่งออกเป็น 4 ตอนไม่ว่าจะเป็นลักษณะสภาพถนนที่ต้องกวาดเป็นประจำ หรือจะเป็นความคิดเห็นในการนำเอารถกวาดถนนมาใช้ในการกวาดถนน รวมทั้งประสิทธิภาพของรถกวาดถนนที่ใช้และปัญหาอุปสรรคจากการใช้รถกวาดถนน โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1 ส่วนของการสร้างรถกวาดถนนระบบไฟฟ้าขนาดเล็ก

ลำดับขั้นตอนการสร้างแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 ลำดับขั้นตอนการสร้างรถกวาดถนนระบบไฟฟ้าขนาดเล็ก



รูปที่ 2 ติดตั้งการประกอบชุดกวาด



รูปที่ 3 ชุดใบกวาดจัดเก็บขยะ



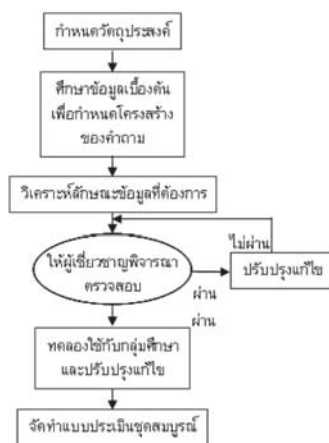
รูปที่ 4 ประกอบโครงสร้างสำเร็จ



รูปที่ 5 ประกอบชุดโครงสร้างภายนอก



รูปที่ 6 ชุดสำเร็จของรถกวาดถนนไฟฟ้าขนาดเล็ก



รูปที่ 7 แผนภูมิลำดับการประเมินการใช้งาน

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ แบบ
แสดงความความคิดเห็น ใช้สอบถามแหล่งข้อมูลดังนี้

คนกวาดถนนในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่
อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ โดยใช้แบบสอบถาม
แบบเรตติ้งสเกล 4 ระดับ โดยแบ่งออกเป็น 4 ตอน
ดังนี้คือ

ตอนที่ 1 ลักษณะสภาพถนนที่ต้องกวาดใน
แต่ละวัน

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของคนกวาดถนนเกี่ยว
กับการนำรถกวาดถนนมาใช้ในการปฏิบัติงาน

ตอนที่ 3 ประสิทธิภาพของรถกวาดถนน
ระบบไฟฟ้าขนาดเล็กที่นำมาใช้ในสภาพถนนจริง

ตอนที่ 4 ปัญหาและอุปสรรคจากการใช้รถ
กวาดถนนระบบไฟฟ้าขนาดเล็ก

5. ผลการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลจากการ
ประดิษฐ์รถกวาดถนนระบบไฟฟ้าขนาดเล็กที่เหมาะสม
กับสภาพถนนในประเทศไทย ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูล
ทั้งหมดจากแบบแสดงความความคิดเห็น นำเสนอในรูปการ
บรรยายโดยเรียงหัวข้อดังต่อไปนี้ จากการประดิษฐ์
รถกวาดถนนระบบไฟฟ้าขนาดเล็ก และการเปรียบ
เทียบการทำงานของอุปกรณ์เก็บขยะแบบธรรมดา
ทั่วไปกับรถกวาดถนนระบบไฟฟ้าขนาดเล็ก ปรากฏ
ผลดังนี้

ตอนที่ 1 ลักษณะสภาพถนนที่ต้องกวาดใน
แต่ละวัน

จากผลของการวิจัยโดยใช้แบบสอบถาม
กับคนกวาดถนนในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ อำเภอ
เมือง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าลักษณะของสภาพ
ถนนที่จะต้องกวาดในแต่ละวันเป็นประจำนั้น 90 %
จะเป็นการกวาดขยะบนพื้นผิวเรียบ เช่น พื้นถนน ลาน
กว้างจัดนิทรรศการ หรือสนามกีฬาากลางแจ้งต่างๆ
ที่ไม่มีหลุมหรือบ่อ

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของคนกวาดถนนเกี่ยว
กับการนำรถกวาดถนนมาใช้ในการปฏิบัติงาน

จากผลการวิจัยพบว่า 98% ของคนกวาด
ถนนเห็นว่าหากนำรถกวาดถนนระบบไฟฟ้าขนาดเล็ก
ที่ประดิษฐ์ขึ้นมานี้ มาใช้ในการกวาดถนน จะทำ
ให้คนกวาดถนนสามารถทนแรงไปได้มากและเป็นการ
ประหยัดเวลาในการเก็บกวาดในแต่ละวัน และเพื่อ
ความสะดวกรวดเร็วในการเก็บกวาดขยะได้เป็น
อย่างมาก

ตอนที่ 3 ประสิทธิภาพของรถกวาดถนน
ระบบไฟฟ้าขนาดเล็กที่นำมาใช้ในสภาพถนนจริง

จากผลการวิจัยที่ได้จากประสิทธิภาพของรถ
กวาดถนนระบบไฟฟ้าขนาดเล็ก ที่นำมาใช้ในสภาพ

ถนนจริงในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ พบว่าสามารถเก็บขยะใบไม้ กระดาษและเศษวัสดุน้ำหนักเบาได้อย่างรวดเร็ว โดยสามารถเก็บกวาดขยะ 1 ล.บ.ม. ใช้เวลา 20 นาที และสามารถกวาดขยะเข้าไปในถังเก็บของรถได้อย่างสะอาดหมดจด แต่พบว่ายังมีข้อจำกัดหากขยะที่จะใช้รถกวาดเป็นแผ่นเรียบราบกับพื้นรถกวาดไม่สามารถกวาดขึ้นได้หมด จึงต้องใช้แรงคนกวาดถนนช่วยเก็บจึงจะสามารถเก็บกวาดได้หมด

ตอนที่ 4 ปัญหาและอุปสรรคจากการใช้รถกวาดถนนระบบไฟฟ้าขนาดเล็ก

จากผลการวิจัยพบว่าปัญหาและอุปสรรคจากการใช้รถกวาดถนนระบบไฟฟ้าขนาดเล็กสามารถเก็บขยะได้เฉพาะที่เป็นเศษใบไม้ เศษกระดาษ และถุงพลาสติกที่มีขนาดปริมาตรไม่เกิน 200 มิลลิเมตร x 200 มิลลิเมตร x 100 มิลลิเมตร และต้องเป็นขยะที่มีความยืดหยุ่น อ่อนตัวเมื่อถูกแรงกวาดๆ เข้าไปในตัวรถ ในด้านอุปสรรคจากการกวาดถนนทั่วไปหากเป็นขยะที่เป็นแผ่นเรียบราบกับพื้น รถไม่สามารถกวาดขึ้นได้จำเป็นต้องใช้คนกวาดถนนช่วยเก็บ รวมทั้งขยะจำพวกขวดน้ำ กระป๋องน้ำอัดลม ท่อนไม้ ก้อนหิน กรวด เป็นต้น ที่เป็นของแข็งจำเป็นต้องละเว้นการเก็บกวาด

6. สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาวิจัยรถกวาดถนนระบบไฟฟ้าขนาดเล็ก ซึ่งเป็นการประดิษฐ์ขึ้นมาเพื่อให้เหมาะกับสภาพถนนในประเทศไทย และเป็นผลงานที่ใช้ต้นทุนในประเทศต่ำเมื่อเทียบกับรถกวาดถนนในต่างประเทศที่มีการสั่งนำเข้ามาใช้ในประเทศไทย ซึ่งรถกวาดถนนนี้เป็นรถเก็บขยะแบบเดินตามขับเคลื่อนด้วยคน ตัวเก็บกวาดขยะขับเคลื่อนด้วยระบบไฟฟ้า กระแสตรง 24 V โดยใช้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (DC) ขนาด 250 W เป็นตัวส่งกำลังเพื่อขับเคลื่อน

เฟือง เพื่อขับโซ่ทำให้เพลาลมุน ทำให้สายพานลำเลียงหน้ากว้างที่ติดใบกวาดขยะเป็นช่วงๆ เคลื่อนที่ตามลูกศร ซึ่งใบกวาดนี้จะมีหน้าที่กวาดขยะจากใบกวาดเข้าเก็บในถังเก็บขยะในรถ พร้อมส่งกำลังมายังเพลาลมุนตาม และส่งกำลังจากเฟืองโซ่ไปยังเพลาลมุนใบกวาด ที่มีหน้าที่กวาดใบไม้ และขยะตามการเคลื่อนที่ของคนบังคับเท่านั้น

จากการพิจารณาในส่วนของปัญหาและอุปสรรคจากการใช้รถกวาดถนนระบบไฟฟ้าขนาดเล็กนั้นเห็นว่าสามารถเก็บกวาดได้เฉพาะเศษใบไม้ เศษกระดาษและถุงพลาสติกที่มีขนาดไม่ใหญ่จนเกินไป และขยะที่รถกวาดคันนี้สามารถเก็บได้จะต้องไม่เป็นขยะที่แข็งเนื่องจากแปรงพลาสติกที่ใช้กวาดไม่สามารถกวาดขยะที่มีน้ำหนักมากขึ้นไปในรถได้ สำหรับในด้านประสิทธิภาพของรถกวาดถนนระบบไฟฟ้าขนาดเล็กที่นำมาใช้ในสภาพถนนจริงนั้น เมื่อนำมาทดลองใช้ในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่แล้ว คนกวาดถนนที่ใช้รถกวาดถนนเครื่องนี้เห็นว่าสามารถเก็บขยะใบไม้ กระดาษ และเศษวัสดุน้ำหนักเบา หรือจำพวกถุงพลาสติกได้เป็นอย่างดี และรวดเร็วมาก ซึ่งต้องขึ้นอยู่กับการเคลื่อนที่ของคนเข็นรถด้วย โดยสามารถเก็บกวาดขยะ 1 ล.บ.ม. ใช้เวลา 20 นาที ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานการวิจัยที่ได้กำหนดไว้

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ฝ่ายอุตสาหกรรม ที่ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยใน “โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา (IRVE) ประจำปี 2550”



การพัฒนาระบบให้ความร้อนสำหรับหม้อก๋วยเตี๋ยว The Developed of Heating System for Heating Noodle Boiler

พูนพงศ์ สวัสดิพันธุ์¹⁾ นายมานะ สุยะระ¹⁾

ปัญญา น้อยตา²⁾ เปรมชัย พรอินทร์²⁾ ภาณุวัฒน์ บัวลอย²⁾ เชาวฤทธิ์ ดีบัว²⁾ วีระศักดิ์ พลพวก²⁾

¹⁾อาจารย์ที่ปรึกษา ²⁾นักศึกษา

สาขาวิชาเครื่องกล คณะวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

5 ถนนแจ้งสนิท อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี 34000

โทรศัพท์ 045-261077, 081-3218287 E-mail:luechai36@hotmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีแก้ปัญหาคาเกิดจากการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์สำหรับหัวจุดแก๊สขนาดเล็กในหัวเตาแก๊สทั่วไป ในการทดลองได้ศึกษาออกแบบหัวจุดแก๊ส เพื่อหาค่าที่ทำให้อัตราส่วนผสมระหว่างอากาศกับเชื้อเพลิงแก๊ส ที่พอเหมาะ โดยใช้วัสดุที่มีอยู่ทั่วไป ในท้องตลาด จากการทดลองพบว่า หัวจุดแก๊สที่มีความเหมาะสม จะใช้ท่อทองแดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มม. ยาว 5 มม. โดยที่รูอากาศเข้ามีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 มม. จำนวน 3 รู จะให้การเผาไหม้ที่สมบูรณ์ ให้พลังงานออกมาสูงสุด

คำสำคัญ : การเผาไหม้ เมา หม้อก๋วยเตี๋ยว

Abstract

This research aims to solve the smoke problem from incomplete burning of the small gas-ignition. The gas ignition system was designed using common materials found in the market. It was found that the most appropriate system was made of copper tube with 6 mm. diameter and 5 mm. long. The air inlet comprised of 3 holes with diameter each. The system provided a complete burning and maximum energy output.

Keywords : ignition, smoke, noodle boiler

1. บทนำ

การต้มน้ำในหม้อต้ม (หม้อก๋วยเตี๋ยว) จะมีความพร้อมในการใช้งานได้ ก็ต่อเมื่อมีอุณหภูมิถึงจุดเดือด (ประมาณ 100°C) [1] ร้านค้าทั่วไปต้องทำให้น้ำเดือดอยู่ตลอดเวลา โดยการเปิดให้แก๊สติดไฟอยู่ตลอดเวลา แต่อาจจะใช้ปริมาณน้อยกว่า ตอนเริ่มต้นต้มครั้งแรก ซึ่งสภาพการใช้งานจริงดังกล่าว พลังงานจะถูกทิ้งไปตลอดเวลาในรูปของความร้อน

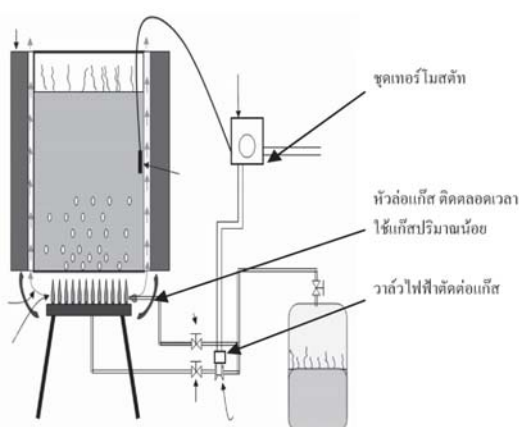
แฝงในไอน้ำที่เดือดและไหลออกจากหม้อ อีกทั้งยังมีเปลวความร้อนอีกส่วนหนึ่งซึ่งไหลทิ้งไป โดยไม่ได้ใช้ประโยชน์ จึงถือได้ว่าเป็นการใช้พลังงาน อย่างไม่ประหยัด งานวิจัยที่ผ่านมาได้ออกแบบวิธีการประหยัดพลังงานในระบบให้ความร้อนของหม้อก๋วยเตี๋ยวที่ใช้กันอยู่ในร้านค้าทั่วไป โดยการนำความร้อนที่เหลือจากการใช้ต้มที่ก้นหม้อ มาให้ความร้อนให้ความร้อนที่ด้านผนังหม้อ โดยสร้าง

ห้องอากาศร้อน และการติดตั้งฉนวนกันความร้อน [2] เพื่อลดความร้อนที่ถ่ายเทจากห้องอากาศร้อน ออกสู่บรรยากาศภายนอก สุดท้ายจะควบคุมการจ่ายแก๊สเข้าหัวเตาโดยใช้เทอร์โมสแตทและวาล์วไฟฟ้า ปิด-เปิด ให้แก๊สให้ความร้อนกับน้ำตามอุณหภูมิที่กำหนด (ประมาณ 90-100°C) ตามสภาพการใช้งานของร้านค้า ทำให้สามารถประหยัดพลังงานได้ประมาณ 42 เปอร์เซ็นต์ [3] แต่ขณะทดลองใช้งาน มีปัญหาเกิดขึ้นคือมีเขม่าจับที่ก้นหม้อต้มเนื่องจากควันเปลวไฟที่หัวล่อ ซึ่งควันดังกล่าวเกิดจากการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์จากค่าสำคัญและที่มาข้างต้น จึงมีแนวทางปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงาน ให้เพิ่มขึ้นโดยการแก้ปัญหาเขม่าที่เกิดขึ้นจากหัวล่อแก๊ส โดยใช้หลักการเพิ่มออกซิเจนเข้าท่อหัวล่อแก๊ส และออกแบบให้อากาศกับเชื้อเพลิงแก๊ส ผสมคลุกเคล้า กันให้ได้มากที่สุด

2. อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

2.1. อุปกรณ์การทดลอง

การพัฒนาระบบการให้ความร้อน และแก้ปัญหาการเกิดเขม่าที่หัวล่อแก๊ส จะทำโดยการเพิ่มปริมาณอากาศ หรือการปรับ อัตราส่วนผสมระหว่างอากาศกับแก๊สให้พอเหมาะ จะสามารถทำให้เกิดการเผาไหม้ที่สมบูรณ์

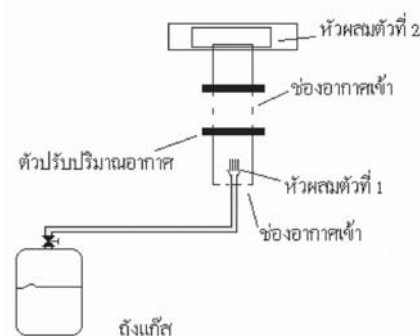


รูปที่ 1 ระบบการให้ความร้อนสำหรับหม้อก๋วยเตี๋ยว

การปรับอัตราส่วนผสมของแก๊สกับอากาศให้พอเหมาะ ทำโดยใช้อุปกรณ์ทดลองที่สามารถควบคุมปริมาณแก๊สและอากาศได้ อยู่ 2 แบบคือ

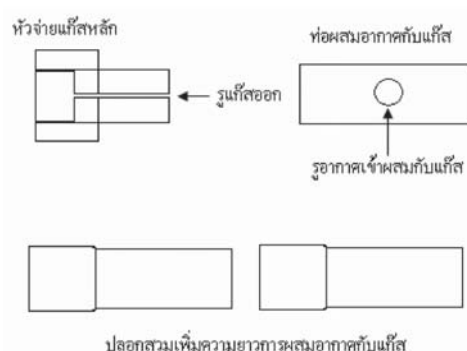
1. แบบหัวผสมรอบตัว
2. แบบหัวผสมท่อกกลาง

1. แบบหัวผสมรอบตัว จากรูปที่ 2 แก๊สจากถังจะไหลผ่านวาล์วเปิด-ปิด เข้าไปยังหัวผสมตัวที่ 1 ซึ่งที่จุดนี้แก๊สจะถูกแยกออกเพื่อให้ไปผสมกับอากาศ หลังจากนั้น แก๊สจะไหลผ่านช่องอากาศเข้าด้านบน ซึ่งสามารถควบคุมปริมาณอากาศที่เข้ามาผสมกับแก๊สได้ จากนั้นแก๊สจะไหลผ่านหัวผสมตัวที่ 2 การจัดการผสมดังกล่าวสามารถหาสภาวะที่พอเหมาะสำหรับการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ได้ดังแสดงในรูปที่ 2

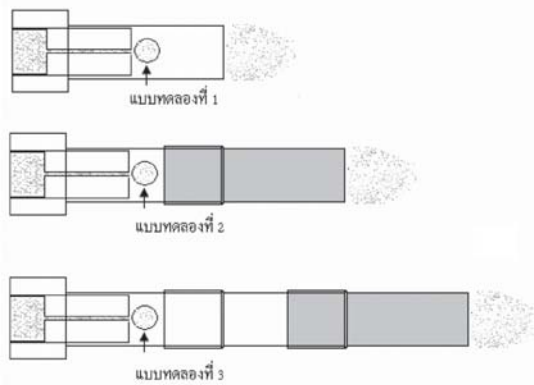


รูปที่ 2 โครงสร้างหัวผสมแก๊สกับอากาศแบบรอบตัว

2. แบบหัวผสมท่อธรรมดา โดยจะใช้ท่อทองแดงที่มีอยู่ตามท้องตลาดทั่วไป แล้วศึกษาลักษณะการผสม และความยาวที่พอเหมาะ



รูปที่ 3 ส่วนประกอบหัวจ่ายแบบท่อกกลาง



รูปที่ 4 หัวผสมแก๊สกับอากาศแบบท่อกลวง



รูปที่ 5 ส่วนประกอบของหัวผสม จากภาพของจริง

2.2 วิธีการทดลอง

การทดลองการหาจุดที่ ส่วนผสมสามารถเผาไหม้ที่สมบูรณ์ ทำได้โดย เริ่มต้นจากเปิดวาล์วถังแก๊ส แก๊สจะไหลผ่านท่อรูเข็ม เพื่อควบคุมปริมาณให้คงที่ และไหลผ่านหัวผสมตัวที่ 1 จากนั้นจะไปผสมกับอากาศที่เข้าทางช่องด้านข้าง ซึ่งที่ช่องนี้สามารถปรับปริมาณอากาศที่เข้าได้ จากนั้นแก๊สจะไหลผ่านหัวผสมตัวที่สอง เมื่อเริ่มต้นเมื่อแก๊สติดไฟ จากจากจุดเปลวไฟจะสามารถปรับอัตราส่วนผสมที่พอเหมาะหรือสมบูรณ์ได้ โดยตัวปรับปริมาณอากาศ

3.ผลการทดลอง

การทดลองเปลวไฟ สำหรับหัวจ่ายทั้งสองแบบ และมีการปรับปริมาณแก๊ส เข้าหัวจ่าย เพื่อหาอัตรา

ผสมที่เหมาะสม จากการทดลองพบว่า สามารถจัด
เคมีได้ โดยการสังเกตจากเปลวไฟ ดังนี้



รูปที่ 5 การผสมระหว่างแก๊สกับอากาศ

รูปที่ 5 แสดงลักษณะของเปลวไฟ แบบรอบตัว
ที่มีการเผาไหม้แบบสมบูรณ์ เปลวไฟจะเป็นสีน้ำเงิน
ไม่มีเขม่า



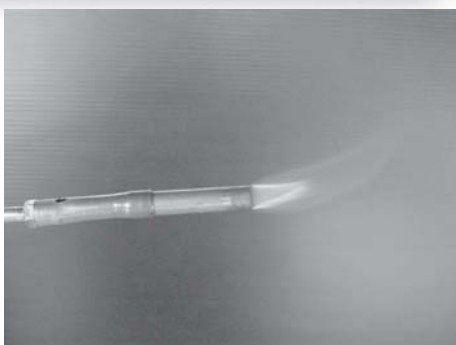
รูปที่ 6 เปลวไฟจากหัวจุดแบบที่ใช้งานทั่วไป

รูปที่ 6 แสดงเปลวไฟที่เกิดจากหัวจุดแบบ
ธรรมดาที่มีใช้อยู่ทั่วไป สังเกตเห็นว่าการเผาไหม้ไม่
สมบูรณ์ ยังมีเปลวไฟสีส้ม และเกิดเขม่า



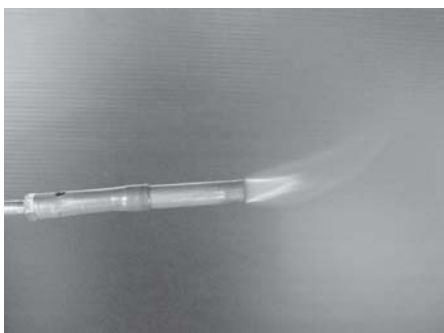
รูปที่ 7 เปลวไฟของหัวจ่ายแบบท่อกลวงแบบที่ 1

รูปที่ 7 แสดงผลการทดลอง หัวจ่ายแบบท่อกลวง
ที่มีความยาว 3 ซม. มีรูอากาศเข้า 2 มม. จำนวน 2 รู
การทดลองพบว่า สามารถเผาไหม้ได้อย่างสมบูรณ์
แต่ลักษณะของเปลวไฟยังไม่นิ่งมีเสียงดังขณะมีการ
เผาไหม้



รูปที่ 8 เปลวไฟของหัวจ่ายแบบท่อกลวงแบบที่ 2

รูปที่ 8 แสดงผลการทดลอง หัวจ่ายแบบท่อกลวงที่มีความยาว 5 ซม. มีรูอากาศเข้า 2 มม. จำนวน 2 รู การทดลองพบว่า สามารถเผาไหม้ได้อย่างสมบูรณ์ และลักษณะของเปลวไฟนิ่ง ไม่มีเสียงดังขณะมีการเผาไหม้



รูปที่ 9 เปลวไฟของหัวจ่ายแบบท่อกลวงแบบที่ 3

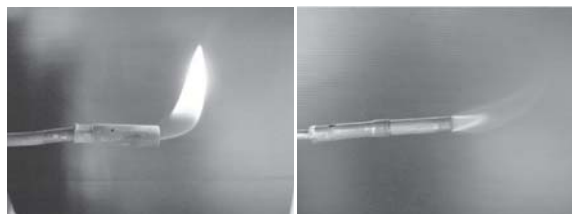
รูปที่ 9 แสดงผลการทดลอง หัวจ่ายแบบท่อกลวงที่มีความยาว 7 ซม. มีรูอากาศเข้า 2 มม. จำนวน 2 รู การทดลองพบว่า สามารถเผาไหม้ได้อย่างสมบูรณ์ และลักษณะของเปลวไฟนิ่ง ไม่มีเสียงดังขณะมีการเผาไหม้



รูปที่ 10 เปลวไฟของหัวจ่ายแบบท่อกลวงแบบพิเศษ

รูปที่ 10 แสดงผลการทดลอง หัวจ่ายแบบท่อก

กลวง แบบพิเศษ ที่มีความยาว 10 ซม. มีรูอากาศเข้า 2 มม. จำนวน 3 รู การทดลองพบว่า สามารถเผาไหม้ได้อย่างสมบูรณ์ และลักษณะของเปลวไฟนิ่ง ไม่มีเสียงดังขณะมีการเผาไหม้



รูปที่ 11 เปรียบเทียบเปลวไฟจากหัวแก๊ส แบบทั่วไป กับแบบที่สร้างขึ้นใหม่



รูปที่ 12 ทดลองใช้หัวจุดหลังการออกแบบ

รูปที่ 12 การทดลองนำหัวจุดแก๊สหลังการออกแบบทดลอง นำไปใช้นำหัวแก๊สทั่วไป พร้อมทดลองเลือกขนาดความยาวที่เหมาะสม



รูปที่ 13 ทดลองนำไปใช้งานกับระบบประหยัดพลังงานของหม้อไอน้ำเดียว

รูปที่ 13 สร้างระบบประหยัดพลังงานสำหรับหม้อไอน้ำเดียว และพร้อมพัฒนาระบบหัวจุดแก๊ส และทดลองนำระบบประหยัดพลังงาน ใช้ในร้านค้า เพื่อเก็บข้อมูล การนำไปใช้ประโยชน์



4. สรุป

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาและทดลองออกแบบหัวจ่ายแก๊ส สองแบบ คือแบบแบบหัวผสมรอบตัว และแบบหัวผสมท่อกกลาง การสร้างและทดลอง เปรียบเทียบกับหัวจุดแก๊สที่ใช้อยู่ทั่วไป โดยใช้วิธีการทดลองปรับปริมาณแก๊สให้เหมาะสมที่สุด สำหรับแต่ละแบบ จากการทดลองพบว่า หัวแก๊สแบบหัวผสมรอบตัว และแบบผสมท่อกกลาง สามารถผสมอากาศกับแก๊สได้ดี จนสามารถจุดเชม้่า ที่เกิดขึ้นจากหัวจุดแบบธรรมดา และพบว่าหัวแก๊สที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการนำไปใช้งานจริงคือ หัวแก๊สแบบท่อกกลาง ที่มีความยาว 5 ซม. หรือมีรูอากาศเข้า ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.2 ซม. จำนวน 2 รู ซึ่งมีการเผาไหม้สมบูรณ์ โดยท่อที่มีความยาวตั้งแต่ 5 ซม. จะให้การเผาไหม้ที่สมบูรณ์ การทดลองเมื่อเพิ่มความยาวท่อกกลาง จะมีผลทำให้เปลวไฟสีม่วงจะยาวเพิ่มขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ฝ่ายอุตสาหกรรม ที่ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยภายใต้ “โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา ปีการศึกษา 2550”

เอกสารอ้างอิง

- [1] มนตรี พิรุณเกษตร การถ่ายเทความร้อน ฉบับเตรียมสอบและเสริมประสบการณ์.พิมพ์ครั้งที่ 2
- [2] “ฉนวนกันความร้อน” (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก http://www.nhanet.or.th/newsletter__htdoc/savinghome.html - 27k
- [3] พูนพงศ์ สวาสติพันธ์ รายงานการใช้หม้อก๋วยเตี่ยวประหยัดพลังงาน 2549

ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศสองทิศทางสำหรับดูแลพฤติกรรมนักเรียน An Information Technology two-way System for Supervising Behavior of Students

สุขุม กาญจนสุระกิจ¹⁾ ทวี ปวงจันทร์¹⁾ สิทธิพงษ์ พึ่งวงศ์²⁾ กิตติศักดิ์ จากภัย²⁾

ธีรภัทร์ อนุสนธิ²⁾ พชร ทิพย์สังวาลย์²⁾ สุรพันธ์ สุทธิใส²⁾

¹⁾อาจารย์ที่ปรึกษา ²⁾นักศึกษา สาขางานสำรวจ คณะวิชาการก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคแพร่ อ.เมือง จ.แพร่ 54000

โทรศัพท์ 0-5451-1142 โทรสาร 0-5451-1811 มือถือ 08-9147-0956 Email: chetah__pu@yahoo.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศแบบสองทิศทางระหว่างบ้านและสถานศึกษาสำหรับดูแลพฤติกรรมนักเรียนเพื่อร่วมมือกันแก้ปัญหาได้รวดเร็ว ก่อนที่จะเกิดเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ เช่น การหนีเรียน การมั่วสุมทะเลาะวิวาท การมั่วสุมทางเพศ และการยุ่งเกี่ยวกับอบายมุข ตลอดจนการเสพยาเสพติด เพื่อสร้างระบบควบคุมการทำงานฝ่ายพัฒนาการศึกษา ตามระเบียบสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ว่าด้วยการบริหารสถานศึกษา ปีพุทธศักราช 2549 คุณภาพโปรแกรมที่พัฒนา อยู่ในขั้นดีมาก ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อระบบการดูแลพฤติกรรมนักเรียนตามวัตถุประสงค์ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

คำสำคัญ : ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศสองทิศทาง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

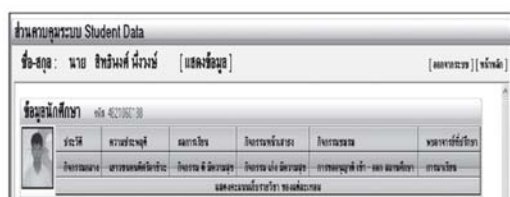
Abstract

This research has the objective for setting up an information technology two-way system between house and school for taking care student behaviour and prevents the undesired problems, such as class skipping, the conspiring brawls, promiscuous gender and getting involved temptation with drugs. This system was provided according to the regulations of the Vocational Education Commission (VEC) for school administration 2006. The developed program showed an excellent result which can be used and met the purpose of VEC.

Keywords : Information technology two-way system, VEC

1. คำสำคัญ

ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศดูแลพฤติกรรมระบบ 2 ททาง



รูปที่ 1 ส่วนควบคุมระบบ Student Data

2. บทนำ

เนื่องจากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้กำหนดความมุ่งหมาย และหลักการจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทย ให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (มาตรา6)



และแนวการจัดการศึกษายังได้ให้ความสำคัญผู้เรียนทุกคนโดยยึดหลักว่าทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุดต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ (มาตรา 22) และการจัดการศึกษาต้องเน้นความสำคัญ ทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ และบูรณาการตามความเหมาะสมของแต่ละระดับการศึกษา (มาตรา 23) ทั้งนี้การจัดกระบวนการเรียนให้คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลให้ผู้เรียน ประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา ให้รู้จักคิดเป็น ทำเป็น รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในทุกด้านอีกทั้งมีการประสานความร่วมมือกับบิดา มารดา ผู้ปกครอง และบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย เพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียน ตามศักยภาพ ระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน นักศึกษาเป็นการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพที่กระทรวงศึกษาธิการโดยสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ส่งเสริมสนับสนุนให้วิทยาลัยฯในสังกัดดำเนินงาน ตามระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียน นักศึกษาเพื่อให้ผู้บริหาร ครู และผู้เกี่ยวข้อง ร่วมแรงร่วมใจกัน ช่วยเหลือส่งเสริมนักเรียน นักศึกษา อย่างมีระบบและต่อเนื่อง โดยยึดสายใยและความผูกพันระหว่างครู และศิษย์ เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตนักเรียน นักศึกษา ให้มีทักษะการดำรงชีวิตอยู่ในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วได้อย่างมีความสุข ตามเจตนารมณ์ของนโยบายและภายใต้กฎหมายที่เกี่ยวข้องดังนี้

นโยบายที่เกี่ยวข้อง

1. รัฐบาลประกาศเจตนารมณ์และมอบนโยบายตามยุทธศาสตร์การพัฒนาเด็กและเยาวชนที่ทำเนียบ เมื่อวันที่ 30 พฤศจิกายน 2548 ว่าต้องการให้ 3 กระทรวงหลัก ได้แก่ กระทรวงศึกษาธิการ กระทรวงการพัฒนาสังคมและความ

มั่นคงของมนุษย์ และกระทรวงวัฒนธรรม ร่วมเป็นเจ้าภาพที่จะดำเนินการแก้ไขปัญหา เพราะทุกองค์กรจะเจริญก้าวหน้าได้ต้องอยู่ที่การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์รวมถึงประเทศไทยหากไม่สามารถพัฒนาให้เยาวชนเจริญเติบโตได้อย่างมีคุณภาพ ประเทศไทยก็จะเสื่อมลงเรื่อยๆเพราะอนาคตของชาติอยู่ที่เยาวชน เราจึงต้องเน้นให้เยาวชนเติบโตอย่างมีคุณภาพ และถือว่าการแก้ปัญหาเรื่องเด็กและเยาวชน คือการลงทุนไม่ได้เป็นค่าใช้จ่าย ที่สำคัญผู้ใหญ่จะต้องมีเมตตาธรรมและมองว่าเยาวชนทุกคน คือลูกหลานของตัวเอง เพื่อที่จะช่วยกันดูแลแก้ไขปัญหา ทำให้เด็กมีสุขภาพร่างกายแข็งแรง มีพัฒนาการตามอายุ มีสภาพจิตใจที่ดี มีคุณภาพทางปัญญามีความสามารถทางการเรียนรู้ มีการพัฒนาการทางสมองที่ทันการ พัฒนาการของโลกจะนำมาสู่ความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจ สังคม ทั้งของตัวเอง ครอบครัว และประเทศชาติ

2. กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศในปี 2549 เป็นปีแห่งการปฏิรูปการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน พัฒนาครูในการปฏิรูปการเรียนการสอนมีหลายอย่างต้องทำเพื่อเด็กเยาวชน

3. สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษามีนโยบายให้วิทยาลัยฯในสังกัดทุกแห่งจัดให้มีระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนนักศึกษา และกำหนดมาตรการสนับสนุนส่งเสริมศักยภาพ นักเรียนนักศึกษาเน้นกิจกรรมส่งเสริมพัฒนาป้องกันและแก้ไขปัญหา และการคุ้มครองสิทธิเด็ก โดยมีมาตรการให้สถานศึกษา มีมาตรฐานในการจัดระบบดูแลช่วยเหลือ นักเรียน นักศึกษาจัดกิจกรรม และส่งเสริมความปลอดภัย ด้านสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ ทางสังคม สิทธิเด็ก ตลอดจนป้องกันแก้ไขปัญหายาเสพติด ปัญหาพฤติกรรมนักเรียน นักศึกษา ปัญหาทางเพศ นโยบายประสานความร่วมมือกับเครือข่ายผู้ปกครอง ชุมชน และองค์กรในท้องถิ่นประสานการจัดทำระบบข้อมูลสารสนเทศ เพื่อการพัฒนาส่งเสริมแก้ไข และส่งต่อ



นักเรียนนักศึกษาต่อไป

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

1. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542
2. พระราชบัญญัติคุ้มครองเด็ก พ.ศ. 2546
3. กฎกระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ. 2548
4. พระราชบัญญัติระเบียบข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา พ.ศ. 2547

5. ระเบียบสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาว่าด้วยการบริหารสถานศึกษา พ.ศ. 2549

เนื่องจากปัจจุบันวัยรุ่นนักเรียน นักศึกษา ก่อให้เกิดปัญหาต่อสังคมเป็นอย่างมากไม่ว่าหนีเรียน การมั่วสุม ทะเลาะวิวาท มั่วเพศและยุ่งเกี่ยวกับอบายมุข ตลอดจนจนปัญหาการแพร่ระบาดของยาเสพติดซึ่งเป็นต้นเหตุของปัญหา คือระบบติดตามควบคุมตรวจสอบนักเรียน นักศึกษา ไม่รวดเร็วการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้ปกครองและสถานศึกษาไม่ทันกาล ดังนั้นจึงได้ทำระบบเทคโนโลยีสารสนเทศดูแลพฤติกรรมนักเรียนระบบ 2 ทาง เพื่อแก้ไขปัญหาต่างๆ ก่อนที่จะเกิดเหตุดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

3. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

3.1 เพื่อดูแล ติดตาม ควบคุม ตรวจสอบ การเข้าเรียนและการเข้าร่วมกิจกรรมของนักเรียน นักศึกษา ด้วยการสะสมความดี ความเก่งและมีความสุข โดยความสมัครใจ

3.2 เพื่อติดต่อสื่อสารระหว่างผู้ปกครอง และสถานศึกษาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ

3.3 เพื่อร่วมมือกันแก้ปัญหาได้รวดเร็วระหว่างบ้านและสถานศึกษา ก่อนที่จะเกิดเหตุดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

3.4 เพื่อแก้ไขปัญหาหนีเรียน การมั่วสุม ทะเลาะวิวาท การมั่วเพศ และยุ่งเกี่ยวกับอบายมุข ตลอดจนการเสพยาเสพติด ก่อนที่จะเกิดเหตุ

3.5 เพื่อสร้างระบบควบคุมการทำงานฝ่าย

พัฒนาการศึกษาตามระเบียบสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ว่าด้วยการบริหารสถานศึกษา ปีพุทธศักราช 2549

4. วิธีการศึกษาวิจัย

4.1 จัดทำโปรแกรมระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ ดูแลพฤติกรรมนักเรียน ระบบ 2 ทาง

4.2 นำไปทดลองใช้ควบคุมการทำงานในฝ่ายพัฒนาการศึกษา

4.3 นำไปใช้กับนักเรียน นักศึกษา ผู้ปกครอง ครู รองผู้อำนวยการฝ่ายพัฒนาการศึกษา โดยใช้สมุดเข้าร่วมกิจกรรมเป็นตัวเก็บข้อมูลเป็นสำคัญ

4.4 ทำการประเมินผลและรายงานผล สอศ. และ สกว. ต่อไป

5. ผลและการอภิปรายผล

5.1 ผลจากการ จัดทำโปรแกรมระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ ดูแลพฤติกรรมนักเรียน ระบบ 2 ทาง สำเร็จด้วยดีอย่างยิ่ง

5.2 ผลจากการนำไปทดลองใช้ควบคุมการทำงานในฝ่ายพัฒนาการศึกษา มีประสิทธิภาพดีอย่างยิ่ง

5.3 ผลจากการนำไปทดลองใช้กับนักเรียน นักศึกษา ผู้ปกครอง ครู รองผู้อำนวยการฝ่ายพัฒนาการศึกษามีประสิทธิภาพดีอย่างยิ่ง

5.4 ผลจากการประเมินผล เป็นประโยชน์ต่อการดูแลติดตาม ควบคุม ตรวจสอบ การเข้าเรียน และเข้าร่วมกิจกรรมของนักเรียน นักศึกษา อยู่ในขั้นดีมาก

6. สรุปผลงานวิจัย

จากการศึกษาวิจัยระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ ดูแลพฤติกรรมนักเรียนระบบ 2 ทาง พบว่า

6.1 สามารถดูแล ติดตาม ควบคุม ตรวจสอบ การเข้าเรียนและการเข้าร่วมกิจกรรมของนักเรียน



ด้วยการสะสมความดี ความเก่งและมีความสุข โดย
ความสมัครใจ อยู่ในขั้นดีมาก

6.2 สามารถใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างผู้ปกครอง
และสถานศึกษาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ อยู่ในขั้น
ดีมาก

6.3 สามารถใช้ร่วมกันแก้ไขปัญหาได้รวดเร็ว
ระหว่างบ้านและสถานศึกษาก่อนที่จะเกิดเหตุที่ตั้ง
กล่าวมาแล้ว อยู่ในขั้นดีมาก

6.4 สามารถแก้ไขปัญหานี้เรียน การมีส่วนร่วม
ทะเลาะวิวาท การมั่วเพศและยุ่งเกี่ยวกับอบายมุข
ตลอดจนการเสพยาเสพติด ก่อนที่จะเกิดเหตุที่ตั้ง
กล่าวมาแล้ว อยู่ในขั้นดีมาก

6.5 สามารถใช้สร้างระบบแบบควบคุมการ
ทำงานฝ่ายพัฒนาการศึกษาตามระเบียบสำนักงาน
คณะกรรมการการอาชีวศึกษา ว่าด้วยการบริหาร
สถานศึกษา ปีพุทธศักราช 2549 อยู่ในขั้นดีมาก

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการการ
อาชีวศึกษา และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย
ฝ่ายอุตสาหกรรม ที่ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยใน
“โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์
อาชีวศึกษา (IRVE) ประจำปี 2550” และสาขา
งานสำรวจวิทยาลัยเทคนิคแพร่ ที่ร่วมสนับสนุนงาน
วิจัยในครั้งนี้ให้ลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- [1] กระทรวงศึกษาธิการ. พระราชบัญญัติการศึกษา
แห่งชาติ พ.ศ.2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่2)
พ.ศ. 2545 พร้อมกฎกระทรวงที่เกี่ยวข้อง และ
พระราชบัญญัติการศึกษาภาคบังคับ พ.ศ. 2545
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและ
พัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.), 2546.
- [2] สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษา กระทรวงศึกษา
ธิการ. พระราชบัญญัติคุ้มครองเด็ก พ.ศ. 2546
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและ
พัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.), 2547.
- [3] สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา กระทรวง
ศึกษาธิการ. แนวทางการดำเนินงานระบบดูแล
ช่วยเหลือ นักเรียนในสถานศึกษา พิมพ์ครั้งที่ 1
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและ
พัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.), 2547.
- [4] สำนักงานราชกิจจานุเบกษา. พระราชบัญญัติ
ระเบียบข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา
พ.ศ. 2547.
- [5] สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
กระทรวงศึกษาธิการ. ระเบียบว่าด้วยการบริหาร
สถานศึกษา พ.ศ. 2549.



ป้ายเตือนรถไฟอิเล็กทรอนิกส์

Electronic Train - warning Sign

ณรงค์ นวลเอียด¹⁾ ปุรินทร์ สังคัย¹⁾ มาโนช แซ่หว่อง²⁾ อภิชาล สุวรรณบุญโน²⁾

วุฒิชัย เครือทอง²⁾ วัชรรา ยอดทอง²⁾ พงศ์อำมาตย์ นิคม²⁾

¹⁾อาจารย์ที่ปรึกษา ²⁾นักศึกษา สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ แผนกอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

โทรศัพท์: 086-9612195 Email: narong.1234@gmail.com

บทคัดย่อ

เหตุอันเนื่องมาจากมีทางรถไฟที่ตัดผ่านถนนหลายสายในประเทศไทย ทั้งในย่านชุมชนหนาแน่น และในชนบท ทางข้ามรถไฟที่อันตรายเหล่านี้ มักจะเกิดอุบัติเหตุขึ้นเป็นส่วนใหญ่ ผู้ขับขี่รถจะมีความเสี่ยงมาก เมื่อต้องข้ามหรือข้ามทางรถไฟ โดยเฉพาะทางข้ามที่ไม่มีรั้วกั้น หรือไม่มีป้ายสัญญาณเตือนให้ระวังรถไฟ โครงการงานจัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ที่จะสร้างป้ายจราจรมาตรฐานที่มีรูปรถไฟ มีไฟกระพริบพร้อมเสียง และส่งสัญญาณเตือนเมื่อมีรถไฟวิ่งผ่าน โดยที่ตัวตรวจจับจะส่งสัญญาณไปกระตุ้นให้ไฟกระพริบพร้อมเสียงเตือน ในขณะที่รถไฟกำลังจะมาเพื่อเตือนให้ผู้ขับขี่รถหยุดคอยรถไฟ ดังนั้นจะทำให้ช่วยลดการชนกับรถไฟ ลดการบาดเจ็บ และลดการเสียชีวิตที่ถนนที่ตัดผ่านทางรถไฟ

คำสำคัญ : ป้ายเตือนรถไฟ อิเล็กทรอนิกส์

Abstract

Due to a lot of highway-railway intersections in Thailand in both densely populated and rural areas, there is the majority of train-car crushed accidents occurred. The drivers have been taken their own risk to cross the highway-railway intersections, especially the intersection where has no fence or any warning system. The purpose of this project is, then, to make a standard electronic traffic sign to show that the train is coming to reduce injuring and fatality accidents occurred at the highway-railway intersections. This sign will show the picture of a coming train, flashing lights and bells, by an electronic sensor while the train is coming. The warning sign will alert anyone to stop and wait.

Keyword : Train-warning sign, Electronic

1. บทนำ

ประเทศไทยมีเส้นทางรถไฟที่ใช้งานผ่านชุมชนตัวเมืองและชนบทมากมาย จึงทำให้มีถนนพาดผ่านบริเวณทางรถไฟเป็นจำนวนมาก การสัญจร ณ จุดนี้จึงมีความเสี่ยงที่จะเกิดอุบัติเหตุได้บ่อยครั้ง และ

อุบัติเหตุแต่ละครั้งที่เกิดขึ้นนับเป็นอุบัติเหตุที่ร้ายแรงก่อให้เกิดความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินทั้งภาคประชาชนและภาครัฐอย่างมาก ซึ่งพบเห็นได้จากประสบการณ์ที่ผ่านมาหรือจากปากชาวบ้านแม้กระทั่งสื่อต่างๆ โดยเฉพาะบริเวณทางข้ามที่ไม่มีที่กั้น



และไม่มีป้ายเตือนเมื่อรถไฟผ่าน ย่อมส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุได้ง่าย โครงการนี้จะทำป้ายเตือนทางข้ามรถไฟที่ไม่มีที่กั้นเป็นลักษณะป้ายจราจรมาตรฐานมีรูปรถไฟมีตัวตรวจจับรถไฟและให้ส่องแสงไฟกระพริบพร้อมเสียงเตือน ในขณะที่รถไฟกำลังจะมาเพื่อเตือนให้ผู้สัญจรที่จะใช้ถนนบริเวณทางข้ามรับรู้และสามารถใช้ถนนอย่างปลอดภัยลดการสูญเสียที่อาจเกิดขึ้นได้ ส่งผลให้มีความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของภาคประชาชนและภาครัฐมากยิ่งขึ้น

โครงการนี้ผลิตขึ้นเพื่อเป็นป้ายเตือนทางข้ามรถไฟโดยมีแสงไฟกระพริบพร้อมเสียงเตือนเมื่อรถไฟกำลังจะมาถึงบริเวณทางข้ามและสามารถใช้งานได้ทุกที่แม้ในชนบทที่ไม่มีไฟฟ้าผู้ผลิตจึงได้ใช้พลังงานทดแทนคือพลังงานแสงอาทิตย์ (โซลาร์เซลล์) และเก็บพลังงานไว้ใช้สำหรับเตือนในยามที่รถไฟกำลังจะมา

โครงการนี้จะมีประโยชน์มากต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนซึ่งถือเป็นทรัพยากรที่มีค่ามากไม่สามารถเปรียบเทียบหรือตีค่าเป็นตัวเงินได้ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะมีป้ายเตือนรถไฟลักษณะนี้ทั่วประเทศเพื่อเพิ่มความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของประชาชน

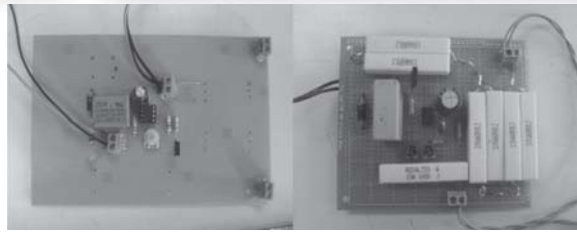
2. อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

2.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองสร้างป้ายเตือนรถไฟอิเล็กทรอนิกส์ประกอบด้วยอุปกรณ์หลักดังนี้

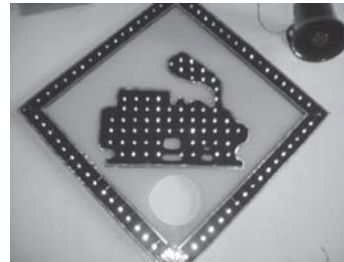
1. ชุดเซ็นเซอร์รถไฟ
2. วงจรควบคุม
3. ชุดแสดงผลแสงเสียง
4. ชุดโซลาร์เซลล์สำหรับชาร์จแบตเตอรี่



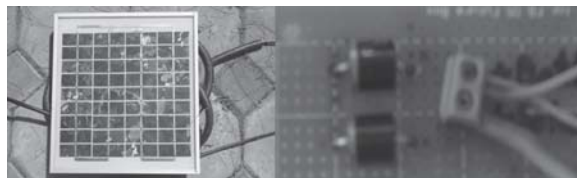
รูปที่ 1 ชุดเซ็นเซอร์รถไฟด้วยสวิตช์ปรอท



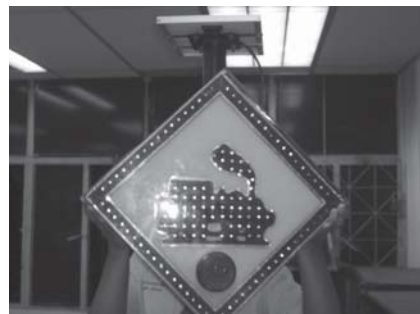
รูปที่ 2 ชุดควบคุม Monostable และ Astable



รูปที่ 3 ชุดแสดงผลแสงเสียง



รูปที่ 4 ชุดโซลาร์เซลล์สำหรับชาร์จแบตเตอรี่



รูปที่ 5 ชุดสำเร็จรูปของป้ายเตือนรถไฟอิเล็กทรอนิกส์

2.2 วิธีการทดลองในการสร้างป้ายเตือนรถไฟอิเล็กทรอนิกส์ได้ทดลองในหัวข้อหลักดังนี้

2.2.1. ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ได้เพียงพอต่อการใช้งานหรือไม่ ทำการทดลองดังนี้

2.2.1.1 ทดสอบตัวเครื่องทำงานใช้กระแสสูงสุด 0.857 A แต่ทำงานเป็นลักษณะกระพริบติดดับด้วยอัตราส่วนติดดับ 1.25 : 2.25 คิดเป็นอัตราส่วน 0.55 ดังนั้นกระแสที่ใช้จริง

คิดเป็น $0.55 \times 0.857 = 0.47 \text{ A}$



รูปที่ 6 ทดลองหากระแสสูงสุดในการทำงานของเครื่อง

2.2.1.2 คำนวนแบตเตอรี่ 12 V 7Ahr หากไม่มีการชาร์จจากโซล่าเซลล์เลยจะหมดกระแส คิดเป็น $7\text{Ahr}/0.47\text{ A} = 14.89\text{ ชม.}$

2.2.1.3 การเตือนให้เตือน 40 วินาที ต่อรถไฟ 1 ขบวนโดยทั่วไปจะมีรถไฟขึ้นลง 15 เที่ยว ต่อ 1 วัน รวมเครื่องจะทำงาน $40 \times 15 = 600$ วินาที ต่อ 1 วัน หรือ 10 นาที หรือ 0.16666 ชม. ดังนั้น แบตเตอรี่ 12 V 7Ahr จะเลี้ยงวงจรได้สูงสุดหาก ไม่มีการชาร์จได้ ประมาณ 89 วัน

2.2.1.4 ทดสอบปริมาณกระแสที่โซล่าเซลล์ใช้ในการชาร์จแบตเตอรี่ ปรากฏว่าเมื่อได้รับแสงแดดตั้งแต่เวลา 09.30-16.30 ในสภาวะท้องฟ้าแจ่มใสโซล่าเซลล์ สามารถชาร์จแบตเตอรี่ได้และให้ระดับแรงดันและกระแสสูงสุดที่ใช้ในการชาร์จแบตเตอรี่ คือ 19.44 V 0.252 A



รูปที่ 7 ทดสอบหาแรงดันและกระแสสูงสุดของโซล่าเซลล์

2.2.1.5 คำนวนปริมาณกระแสที่ใช้ใน 1 วัน $0.47\text{ A} \times 600\text{ วินาที} = 282$ โซล่าเซลล์ชาร์จได้ 0.252 A เมื่อได้รับแสง ดังนั้นจะชาร์จกลับในปริมาณที่ใช้ไปจะใช้เวลาในการชาร์จดังนี้

$$0.252 \times ? = 282$$

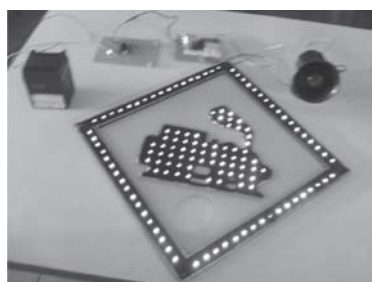
$$\begin{aligned} \text{ย้ายข้างสมการ} \quad ? &= 282/0.252 \\ &= 1128 \text{ วินาที} \end{aligned}$$

ผลการทดลอง ปริมาณการชาร์จมีมากกว่าเมื่อเทียบกับใน 1 วัน ดังนั้นป้ายเตือนรถไฟเล็กทรอนิกส์ จะไม่มีวันหมดแบตเตอรี่

2.2.2 ความสว่างของแสงและเสียงเตือนเพียงพอหรือไม่ ทำการทดลองดังนี้

2.2.2.1 ใช้ LED Super bright ผลการทดลอง ให้แสงสว่างเพียงพอดีมาก และยังสามารถปรับเพิ่มได้อีก

2.2.2.2 ใช้ไซเรนพลังสูง ผลการทดลอง ให้เสียงดังชัดเจนดีมากและยังสามารถปรับเพิ่มได้อีก



รูปที่ 8 การทดลองเครื่องในที่แจ้ง



รูปที่ 9 การทดลองเครื่องในที่มืด

2.2.3. ระยะเวลาในการตรวจจบบรถไฟเหมาะสมหรือไม่ ทำการทดลองดังนี้

2.2.3.1 คำนวน หากรถไฟวิ่งด้วยความเร็ว 80 km/ชม. ชุดตรวจจบบ้างจากป้ายเตือน 200 เมตรจะเตือนล่วงหน้าก่อนรถไฟถึงป้ายเตือนบริเวณ



ทางข้าม ประมาณ 9 วินาที ผลการทดลองยังไม่เหมาะสม

2.2.3.2 คำนวณ หากรถไฟวิ่งด้วยความเร็ว 80 km/ ชม. ชุดตรวจจับห่างจากป้ายเตือน 400 เมตรจะเตือนล่วงหน้าก่อนรถไฟถึงป้ายเตือนบริเวณทางข้าม ประมาณ 18 วินาที ผลการทดลองเหมาะสม

3. ผลการทดลอง

โครงการป้ายเตือนรถไฟอิเล็กทรอนิกส์สามารถใช้พลังงานแสงอาทิตย์จากโซลาร์เซลล์เพียงอย่างเดียวในการหล่อเลี้ยงการทำงานของเครื่อง และสามารถใช้ได้ตลอดโดยไม่หมดแบตเตอรี่ ปริมาณของแสงและเสียงที่เตือนมีความสามารถเตือนให้ประชาชนที่สัญจรรับรู้ได้ดี ระยะเวลาในการเตือนที่เหมาะสมควรเตือนล่วงหน้าได้ไม่น้อยกว่า 18 วินาที

4. สรุป

ป้ายเตือนรถไฟอิเล็กทรอนิกส์ได้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นเครื่องเตือนภัยลดการสูญเสียชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนที่สัญจรผ่านทางข้ามรางรถไฟแบบไม่มีที่กั้น โดยจะเตือนล่วงหน้าก่อนรถไฟจะมาถึงเป็นเสียงและแสง เพื่อความเด่นชัดและใช้พลังงานที่เป็นพลังงานทดแทนจากโซลาร์เซลล์ จึงตัดปัญหาเรื่องไฟฟ้าดับแล้วเครื่องไม่ทำงานทิ้งไปได้ และยังติดตั้งได้ทุกที่

ผลการทดสอบ เครื่องทำงานได้ตามขอบเขตที่ตั้งไว้ โดยเครื่องเตือนล่วงหน้าได้อย่างน้อย 8 วินาที ซึ่งเครื่องจะทำงานเมื่อมีสัญญาณมาจากชุดตรวจจับรถไฟ จากนั้นจะเตือนเป็นแสงและเสียงมีลักษณะเป็นป้ายไฟกระพริบพร้อมเสียง ซึ่งสามารถสังเกตเห็นได้ชัดทั้งคนปกติและคนพิการ ทางหูและทางสายตา

กิตติกรรมประกาศ

โครงการเรื่องป้ายเตือนรถไฟอิเล็กทรอนิกส์สำเร็จได้ด้วยความกรุณาของนายสมพงศ์ จตุทอง ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ นางสาวสินีนารถนมนณี รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ นายสมศักดิ์ รัตมโน หัวหน้าสิ่งประดิษฐ์คนรุ่นใหม่วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ และขอขอบคุณ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ฝ่ายอุตสาหกรรม ที่ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยใน “โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา (IRVE) สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประจำปี 2550” ซึ่งได้ให้ความกรุณาในการแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะและความช่วยเหลือหลายสิ่งหลายอย่างจนกระทั่งลุล่วงไปได้ด้วยดีจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] กำพล ทองเรือง. ทฤษฎีและการออกแบบวงจรพัลซ์. ปทุมธานี. สกายบุ๊กส์, 2539
- [2] โครงการ Hobby Electronic 8. กรุงเทพฯ. ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2543
- [3] นภัทร วัจนเทพินทร์. วงจรไอซีและการประยุกต์ใช้งาน. กรุงเทพฯ. สกายบุ๊กส์, 2547
- [4] พจนานฎ สุวรรณมณี. เซ็นเซอร์และทรานสดิวส์ เซอร์เบื่องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ.ทีเอสดีโปรดักส์ จำกัด, 2546
- [5] ชวพงษ์ สิงห์แพทย์. การควบคุมอัตโนมัติ. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ. ฟิสิกส์เซ็นเตอร์ การพิมพ์, 2547
- [6] <http://www.datasheetarchive.com>

การออกแบบและสร้างเครื่องบีบกล้วยตากด้วยระบบกลไกไฟฟ้า A Design and Construction of an Electro-Mechanical Dry Banana Pressing Machine

อุทัย สุมาลย์¹⁾ ศราวุธ ดีปาละ²⁾ วีรพันธ์ อภัยรุณ²⁾ ดนุพงศ์ จันปันเมือง²⁾ นราศักดิ์ ธิติมูล²⁾ ก่อสกุล เครือเสน²⁾

¹⁾อาจารย์ที่ปรึกษา ²⁾นักศึกษา แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคน่าน อำเภอเมือง จังหวัดน่าน รหัสไปรษณีย์ 55000

โทรศัพท์: 054-710962 Email: Technican@yahoo.com

Email: S-U-THAI@hotmail.com โทร : 081-7061932

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องบีบกล้วยตากด้วยระบบกลไกไฟฟ้าที่ใช้กลไกการบีบ ด้วยแผ่นอัดและการบีบด้วยลูกกลิ้ง เปรียบเทียบประสิทธิภาพ รวมทั้งศึกษาความเหมาะสมด้านการใช้งานกลไกการบีบด้วยลูกกลิ้งซึ่งมีประสิทธิภาพดีกว่า เครื่องบีบกล้วยตากด้วยระบบกลไกไฟฟ้าประกอบด้วยกลไกการบีบ ใช้ต้นกำลังจากมอเตอร์ไฟฟ้า มีกลไกการบีบ 2 ลักษณะ คือการเลื่อนแผ่นอัดบีบกล้วยตากที่วางบนแผ่นรอง และการบีบด้วยลูกกลิ้งสองลูกที่หมุนในทิศทางตรงข้ามกัน ผลการวิจัยพบว่า เครื่องบีบกล้วยตากด้วยระบบกลไกไฟฟ้าที่ใช้กลไกการบีบด้วยลูกกลิ้งมีประสิทธิภาพดีกว่าการบีบด้วยแผ่นอัด คือสามารถบีบกล้วยตากได้มากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และใช้พลังงานไฟฟ้าน้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเครื่องบีบกล้วยตากด้วยระบบกลไกไฟฟ้าที่ใช้กลไกบีบด้วยลูกกลิ้งมีความเหมาะสมด้านการใช้งาน คือลักษณะทางกายภาพในระดับดีมาก ส่วนลักษณะการใช้งานในระดับดี

คำสำคัญ : เครื่องบีบกล้วยด้วยกลไกไฟฟ้า ออกแบบ สร้าง

ABSTRACT

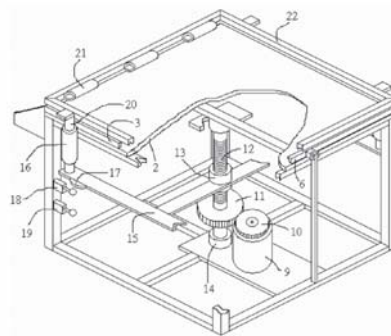
The objectives of this research were to design and construction of an electro-mechanical dry banana pressing machine, which used pressing plate and rolling mechanisms, to compare efficiency of 2 type mechanisms, and to find quality and the proper usage of roller mechanism, which has higher efficiency. The electro-mechanical dry banana pressing machine was drove by electrical motors. One type of mechanism was slide plate pressing dry banana which placed on a support plate. Another one was pressed by 2 rollers, which rotated in opposite direction. The research revealed the followings results. An electro-mechanical dry banana pressing machine that use roller press mechanism had higher efficiency than that use pressing plate, i.e., giving more pressed dry banana with a significantly level of .05 and saved electrical energy at a significantly level of .05. An electro-mechanical dry banana pressing machine that used roller press mechanism was an appropriate machine.

Keywords : Dry banana, Pressing Machine, Electro-mechanical Design



1. บทนำ

ปัญหาของเครื่องมือที่ใช้บีบกล้วยตากที่ใช้ในปัจจุบันคือ ทำงานด้วยแรงคน จำนวนกล้วยตากที่บีบได้ต่อครั้งได้จำนวนน้อยและใช้เวลานานมาก กล้วยเป็นผลผลิตทางการเกษตรที่มีระยะเวลาในการเก็บรักษา การแปรรูปจึงต้องทำอย่างรวดเร็ว ให้ทันเวลา ก่อนที่ผลผลิตจะเสียหาย และยังสามารถรักษาคุณภาพสินค้าเมื่อแปรรูปเสร็จแล้ว การใช้เครื่องจักรที่สามารถบีบกล้วยตากได้อย่างรวดเร็ว สามารถกำหนดความหนาได้อย่างเท่าเทียมกันทุกลูก จะทำให้ผลผลิตมีความสวยงามมีมาตรฐาน การผลิตได้ทันเวลาก่อนที่กล้วยจะสุกเกินไปทำให้สินค้ามีคุณภาพ นอกจากนี้ นั้นการใช้เครื่องจักรยังสามารถลดการใช้แรงงานและต้นทุนการผลิตด้วย



รูปที่ 2 โครงสร้างและส่วนประกอบเครื่องบีบกล้วยตากใช้กลไกการบีบด้วยแผ่นอัด

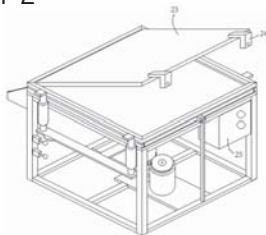
3.2 ออกแบบและสร้างเครื่องบีบกล้วยตากด้วยระบบกลไกไฟฟ้า ใช้กลไกการบีบด้วยลูกกลิ้ง ดังแสดงในรูปที่ 3-4

2. กรอบแนวคิดการวิจัย

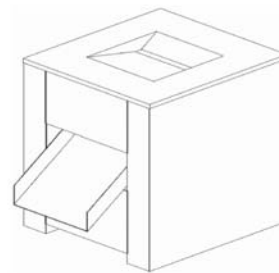


3. วิธีดำเนินการวิจัย

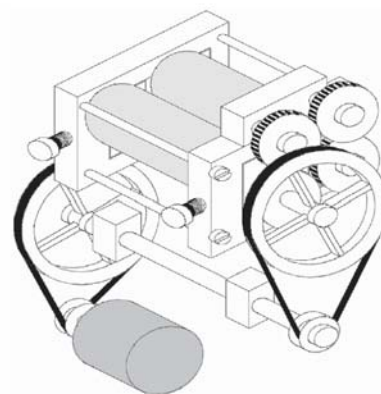
3.1 ออกแบบและสร้างเครื่องบีบกล้วยตากด้วยระบบกลไกไฟฟ้า ใช้กลไกการบีบด้วยแผ่นอัด ดังแสดงในรูปที่ 1-2



รูปที่ 1 แบบร่างเครื่องบีบกล้วยตากใช้กลไกการบีบด้วยแผ่นอัด



รูปที่ 3 โครงสร้างภายนอกของเครื่องบีบกล้วยตากใช้กลไกการบีบด้วยลูกกลิ้ง



รูปที่ 4 แบบร่างกลไกการทำงานเครื่องบีบกล้วยตากใช้กลไกการบีบด้วยลูกกลิ้ง

3.3 ประเมินประสิทธิภาพและความเหมาะสมด้านการใช้งาน

3.1.1 ประเมินประสิทธิภาพ โดยทดลองเปรียบเทียบใช้เครื่องบีบกล้วยตากด้วยระบบกลไกไฟฟ้า 2 เครื่องเครื่องที่ 1 ใช้กลไกการบีบด้วยแผ่นอัด เครื่องที่ 2 ใช้กลไกการบีบด้วยลูกกลิ้ง ทดสอบบีบกล้วยตากต่อเนื่องจำนวน 12 ครั้งๆ ละ 10 นาที เปรียบเทียบจำนวนกล้วยตากที่บีบได้ และการสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้า เมื่อใช้เวลาทำงานเท่ากัน

3.1.2 เลือกรูปแบบกลไกการทำงานที่มีประสิทธิภาพดีกว่า นำไปทดสอบภาคสนามเพื่อประเมินความเหมาะสมด้านการใช้งาน

4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลประสิทธิภาพ ดังตารางที่ 1-3

ตารางที่ 1 ผลการทดลองการทำงานของเครื่องบีบกล้วยตากด้วยระบบกลไกไฟฟ้า

การทดลองครั้งที่	จำนวนกล้วยตากที่บีบได้ (ลูก)		พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ (KW –hr)	
	กลไกการบีบด้วยแผ่นอัด	กลไกการบีบด้วยลูกกลิ้ง	กลไกการบีบด้วยแผ่นอัด	กลไกการบีบด้วยลูกกลิ้ง
1	120	1,200	0.11	0.08
2	120	1,200	0.11	0.08
3	120	1,150	0.11	0.08
4	120	1,125	0.11	0.08
5	120	1,200	0.11	0.08
6	160	1,250	0.15	0.08
7	160	1,300	0.15	0.08
8	120	1,280	0.11	0.08
9	120	1,260	0.11	0.08
10	160	1,150	0.15	0.08
11	120	1,150	0.11	0.08
12	160	1,135	0.15	0.08

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจำนวนกล้วยตากที่บีบได้

เครื่องบีบกล้วยตากด้วยระบบกลไกไฟฟ้า	N	$\bar{X}$	S.D.	T
ใช้กลไกการบีบด้วยลูกกลิ้ง	1	1200	60.189	58.346*
ใช้กลไกการบีบด้วยแผ่นอัด	2			
ใช้กลไกการบีบด้วยแผ่นอัด	1	133.33	19.695	
ใช้กลไกการบีบด้วยลูกกลิ้ง	2			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจำนวนกล้วยตากที่บีบได้ด้วยเครื่องบีบกล้วยตากด้วยระบบกลไกไฟฟ้า เครื่องที่ 1 ใช้กลไกการบีบด้วยแผ่นอัด เครื่องที่ 2 ใช้กลไกการบีบด้วยลูกกลิ้ง พบว่าการใช้กลไกการบีบด้วยลูกกลิ้งบีบได้จำนวนมากกว่าในเวลาที่ใช้เท่ากัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้า

เครื่องบีบกล้วยตากด้วยระบบกลไกไฟฟ้า	N	$\bar{X}$	S.D.	T
ใช้กลไกการบีบด้วยลูกกลิ้ง	12	0.0800	0.00000	-7.622*
ใช้กลไกการบีบด้วยแผ่นอัด	12	0.1233	0.01969	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้า เครื่องบีบกล้วยตากด้วยระบบกลไกไฟฟ้า เครื่องที่ 1 ใช้กลไกการบีบด้วยแผ่นอัด เครื่องที่ 2 ใช้กลไกการบีบด้วยลูกกลิ้ง พบว่าการใช้กลไกการบีบด้วยลูกกลิ้งใช้พลังงานไฟฟ้าน้อยกว่า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความเหมาะสมด้านการใช้งานเครื่องบีบกล้วยตากด้วยระบบกลไกไฟฟ้าที่ใช้กลไกการบีบด้วยลูกกลิ้ง ผู้ประเมินได้แก่ผู้ใช้เครื่องในสถานประกอบการจำนวน 5 ท่าน ประเมินความ



เหมาะสม 2 ด้าน คือลักษณะทางกายภาพและลักษณะการใช้งาน ดังตารางที่ 4-5

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพ

รายละเอียด	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. ขนาดเล็กกะทัดรัด	4.40	0.894	ดี
2. โครงสร้างแข็งแรง	5.00	0.000	ดีมาก
3. รูปทรงเหมาะสมสวยงาม	4.40	0.894	ดี
4. ใช้วัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสม	4.40	0.548	ดี
5. ถอดประกอบแยกชิ้นส่วนได้ง่าย	4.60	0.548	ดีมาก
เฉลี่ยรวม	4.56		ดีมาก

จากตารางที่ 4 พบว่าผู้ประเมินมีความคิดเห็นต่อเครื่องบีบกล้วยตากด้วยระบบกลไกไฟฟ้าที่ใช้กลไกการบีบด้วยลูกกลิ้ง ด้านลักษณะทางกายภาพ โดยภาพรวมเห็นว่ามีความเหมาะสมในระดับดีมาก ($X = 4.56$) ในรายข้อพบว่ามีความเหมาะสมในระดับดีมาก 2 ข้อ เรียงตามลำดับค่าเฉลี่ยคือข้อ 2 โครงสร้างแข็งแรง ($X = 5.00$) และข้อ 5 ถอดประกอบแยกชิ้นส่วนได้ง่าย ($X = 4.60$) มีความเหมาะสมในระดับดี 3 ข้อ มีค่าเฉลี่ยเท่ากันคือข้อ 1 ขนาดเล็กกะทัดรัด ($X = 4.40$) ข้อ 3 รูปทรงเหมาะสมสวยงาม ($X = 4.40$) และข้อ 4 ใช้วัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสม ($X = 4.40$)

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ลักษณะการใช้งาน

รายละเอียด	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. ทำงานได้รวดเร็ว	4.60	0.548	ดีมาก
2. ทำงานได้อย่างต่อเนื่อง	5.00	0.000	ดีมาก
3. ขนาดมีความเหมาะสม	4.00	0.707	ดี
4. มีความปลอดภัยในการใช้งาน	4.40	0.548	ดี
5. ดูแลรักษาง่าย	4.00	1.00	ดี
เฉลี่ยรวม	4.40		ดี

จากตารางที่ 5 พบว่าผู้ประเมินมีความคิดเห็นต่อเครื่องบีบกล้วยตากด้วยระบบกลไกไฟฟ้าที่ใช้กลไกการบีบด้วยลูกกลิ้ง ด้านลักษณะการใช้งาน โดยภาพรวมเห็นว่ามีความเหมาะสมในระดับดี ($X = 4.40$) ในรายข้อพบว่ามีความเหมาะสมในระดับดีมาก 2 ข้อ เรียงตามลำดับค่าเฉลี่ยคือ ข้อ 2 ทำงานได้อย่างต่อเนื่อง ($X = 5.00$) และข้อ 1 ทำงานได้รวดเร็ว ($X = 4.60$) มีความเหมาะสมในระดับดี 3 ข้อ เรียงตามลำดับค่าเฉลี่ย คือข้อ 4 มีความปลอดภัยในการใช้งาน ($X = 4.40$) และมีค่าเฉลี่ยเท่ากัน 2 ข้อ คือข้อ 3 ขนาดมีความเหมาะสม ($X = 4.00$) และข้อ 5 ดูแลรักษาง่าย

5. สรุปผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ออกแบบและสร้างเครื่องบีบกล้วยตากด้วยระบบกลไกไฟฟ้า 2 แบบ คือใช้กลไกการบีบด้วยแผ่นอัด และกลไกการบีบด้วยลูกกลิ้ง เปรียบเทียบประสิทธิภาพ และศึกษาความเหมาะสมด้านการใช้งานกลไกการทำงานที่มีประสิทธิภาพดีกว่ามีผลการวิจัยดังนี้

5.1 ด้านประสิทธิภาพ ครอบคลุมจำนวนกล้วยตากที่บีบได้ และพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ดังนี้

5.1.1 จำนวนกล้วยตากที่บีบได้ เครื่องบีบกล้วยตากด้วยระบบกลไกไฟฟ้าที่ใช้กลไกการบีบด้วยลูกกลิ้ง บีบกล้วยตากได้จำนวนมากกว่าที่ใช้กลไกการบีบด้วยแผ่นอัด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.1.2 พลังงานไฟฟ้าที่ใช้เครื่องบีบกล้วยตากด้วยระบบกลไกไฟฟ้าที่ใช้กลไกการบีบด้วยลูกกลิ้งใช้พลังงานไฟฟ้าน้อยกว่า ที่ใช้กลไกการบีบด้วยแผ่นอัด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2 ด้านความเหมาะสมด้านการใช้งานเครื่องบีบกล้วยตากด้วยระบบกลไกไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพดีกว่า คือใช้กลไกการบีบด้วยลูกกลิ้งมีดังนี้

5.2.1 ด้านลักษณะทางกายภาพ โดยภาพรวมเห็นว่ามีความเหมาะสมในระดับดีมาก

5.2.2 ด้านลักษณะการใช้งาน โดยภาพรวมเห็นว่ามีความเหมาะสมในระดับดี

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ รศ. ดร. กอบบุญ หล่อทองคำ รศ. ดร. อัญชลีพร หล่อทองคำ ที่ได้ให้ความรู้และแนะนำการเขียนรายงานวิจัย ดร. กรธรรม สติรกุล ที่ได้ตรวจสอบโครงร่างงานวิจัยและให้คำปรึกษา ระบบกลไกทำงาน นายอนุชิต ชูจันทร์ ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคน่าน ที่ให้การส่งเสริมสนับสนุนด้วยดี และขอขอบคุณ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ฝ่ายอุตสาหกรรม ที่ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยใน “โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา (IRVE) ประจำปี 2550”

เอกสารอ้างอิง

- [1] ธนรัตน์ แต้ววัฒนา, มณฑล แสงประไพทิพย์ (2546) กรรมวิธีการผลิต กรุงเทพมหานคร บริษัท ซีเอ็ด ยูเคชั่น
- [2] พรพล รมย์นุกูล (2545) การถนอมอาหาร กรุงเทพมหานคร โอเดียนสโตร์
- [3] วุฒิชัย กปิลกาญจน์ (ม.ป.ป) เฟื่อง กรุงเทพมหานคร สำนักพิมพ์ฟิลิปปินส์เซ็นเตอร์
- [4] อำพล ชื่อดตรง (2536) ชิ้นส่วนเครื่องกล กรุงเทพมหานคร สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ
- [5] [http:// gb.espacenet.com/](http://gb.espacenet.com/) No date. Pressing Machine.



เครื่องควบคุมพีเอชและปริมาณออกซิเจนละลายน้ำอัตโนมัติ An Automatic pH and Dissolved Oxygen Controllers

ประเสริฐ กลั้ววิทย์¹⁾ สุวิทย์ พรพดุงธรรม¹⁾ พรเทพ ชุมบุญเรือง²⁾ เอกรินทร์ เหล่าไพบูลย์กุล²⁾

ศานิต วรรณวีระ²⁾ ปิยะณัฐ จันทน์พรรัตน์²⁾ อาทิตย์ ภูประเสริฐ²⁾

¹⁾อาจารย์ที่ปรึกษา ²⁾นักศึกษา แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคชุมพร

อำเภอเมือง จังหวัดชุมพร รหัสไปรษณีย์ 86000 โทร. 077-505-439 โทร. 084-993-8476

Email: prasert.k@live.com suwit.p@chumphon-ep.com

บทคัดย่อ

โครงการนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อออกแบบและประดิษฐ์ เครื่องควบคุมพีเอชและปริมาณออกซิเจนละลายน้ำอัตโนมัติ ที่มีต้นทุนการผลิตต่ำและประหยัดพลังงานไฟฟ้า เพื่อให้เกษตรกรซึ่งประกอบอาชีพเลี้ยงกุ้งขาวหรือกุ้งกุลาดำใช้ควบคุมเครื่องเติมแคลเซียมออกไซด์ และเครื่องเติมอากาศแทนแรงงานคน โครงสร้างของเครื่องประกอบด้วย ซีพียู 16F877A รับข้อมูลจากหัววัดพีเอชและหัววัดปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ มาประเมินผล ส่งข้อมูลไปแสดงที่จอ LCD สั่งให้เครื่องเติมแคลเซียมออกไซด์ทำงานเพื่อรักษาระดับพีเอชของน้ำให้มีค่า 7.5-8.5 และเครื่องเติมอากาศทำงานเพื่อรักษาระดับปริมาณออกซิเจนในน้ำให้มีค่าสูงกว่า 3.5 mg/L ซึ่งเป็นค่าที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของสัตว์เลี้ยงในบ่อ ผลที่ได้จากการทดลอง เครื่องสามารถสั่งให้เครื่องเติมอากาศทำงานมีความแน่นอน (Accuracy) เท่ากับ +0.01 % ของจำนวนครั้งในการทดลอง และค่าที่ได้จากการวัดมีความเที่ยงตรง (Precision) เท่ากับ +1% โดยเปรียบเทียบกับเครื่องวัดที่ได้รับรองมาตรฐานยุโรป

คำสำคัญ : เครื่องควบคุม ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ หน่วยประเมินผลกลาง เครื่องเติมอากาศ

Abstract

This project presented the design and implementation of an automatic pH and dissolved oxygen controllers, which is low expenditure in production and save electrical energy. Agriculturalist in Litopenaeus vannamei and Penaeus monodon shrimp farms can use this controller to control quick lime and dissolved oxygen to replace manually control. The structure of this controllers consists of a central processing unit (CPU) 16F877A, pH electrode, dissolved oxygen probe (DO Probe) and a display unit. The CPU evaluates the data from the pH electrode and DO probe, and then the evaluated data is sent to the LCD display. The making quick lime was, then, added for keeping pH value constant at 7.5-8.5, and the air was purged to control the intensity of oxygen in water at 3.5 mg/L level. These values are suitable for the growth of the shrimps in the pools. The experimental results indicated that the accuracy value, which operated the DO probe by this controller, was +0.01 %, and the precision was +1 % by comparing with the equipment certified by European standard (CE).

Keywords : Automatic, pH, Dissolved Oxygen, Controllers



1. บทนำ

ปัญหาคุณภาพน้ำที่เกษตรกรเลี้ยงกุ้งขาวหรือ กุ้งกุลาดำประสบคือ เมื่อเลี้ยงกุ้งไปได้ระยะหนึ่ง คุณสมบัติด้านเคมีและชีวภาพของน้ำเปลี่ยนแปลง ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของกุ้ง ขนาดไม่ได้ ตามมาตรฐานที่ต้องการ โครงการนี้จึงนำเสนอวิธี ป้องกันปัญหาดังกล่าว โดยใช้เครื่องควบคุมพีเอช และปริมาณออกซิเจนละลายน้ำอัตโนมัติ ทำหน้าที่ ควบคุมคุณภาพน้ำแทนแรงงานคน แต่เครื่องควบคุม ดังกล่าวต้องนำเข้าจากต่างประเทศ มีราคาแพง ฟังก์ชันการใช้งานยุ่งยากไม่ตรงตามความต้องการ ของเกษตรกร

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อออกแบบและประดิษฐ์เครื่องควบคุม พีเอชและปริมาณออกซิเจนละลายน้ำอัตโนมัติในตัว เดียวกัน
2. เพื่อหาค่าความเที่ยงตรงของเครื่องที่ ประดิษฐ์เปรียบเทียบกับ pH meter และ DO meter มาตรฐาน CE
3. เพื่อหาความแม่นยำในการทำงานของ เครื่องที่ประดิษฐ์ เมื่อทำงานตามเงื่อนไขของโปรแกรม

3. ขอบเขตของงาน

1. ออกแบบชุดทดลองการควบคุมพีเอชและ ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำอัตโนมัติและทำการ ทดลอง
2. หาค่าความเที่ยงตรง (Precision) ของ เครื่องเปรียบ เทียบกับ pH meter และ DO meter มาตรฐาน
3. หาค่าความแม่นยำ (Accuracy) ในการ ทำงานของเครื่องเปรียบเทียบกับเงื่อนไขของโปรแกรม

4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. มีความเข้าใจเกี่ยวกับคุณลักษณะของ

เครื่องควบคุมพีเอชและปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ อัตโนมัติ

2. มีความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการออกแบบ และวิธีการเก็บข้อมูลในการทำงานวิจัย

3. สามารถนำหลักการมาประยุกต์ใช้ในการ ออกแบบเครื่องควบคุมพีเอชและปริมาณออกซิเจน ละลายน้ำอัตโนมัติ ที่มีประสิทธิภาพสูง ราคาถูก และ ตรงตามความต้องการใช้งานของเกษตรกร

5. ทฤษฎี

5.1 หลักการทำงานของ Dissolved Oxygen Probe

ผลที่ได้จากการวัดปริมาณออกซิเจนในน้ำ บ่งชี้ระดับคุณภาพน้ำที่เกษตรกรจะนำไปใช้เลี้ยงกุ้ง ปัจจัยที่มีผลต่อการละลายของออกซิเจนในน้ำ ประกอบด้วย

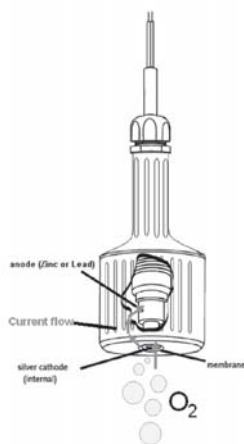
1. ความดันอากาศสูง ออกซิเจนละลายน้ำ ได้มาก
2. อุณหภูมิน้ำสูง ออกซิเจนละลายน้ำได้น้อยลง
3. ความเข้มข้นของเกลือสูง ออกซิเจนจะ ละลายน้ำได้น้อยลง ดังตารางที่ 1 [2]

ตารางที่ 1 แสดงปริมาณออกซิเจนละลายน้ำที่อุณหภูมิต่างๆ เปรียบเทียบกับความเข้มข้นของคลอไรด์

อุณหภูมิ (°C)	ความเข้มข้นของคลอไรด์ในน้ำ(mg/L)			
ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ(mg/ L)				
0	5,000	10,000	15,000	20,000
21	9.0	8.6	8.1	7.7
22	8.8	8.4	8.1	7.6
23	8.7	8.3	7.9	7.4
24	8.5	8.1	7.7	7.3
25	8.4	8.0	7.6	7.2
26	8.2	7.8	7.4	7.0
27	8.1	7.7	7.3	6.9
28	7.9	7.5	7.1	6.8
29	7.8	7.4	7.0	6.6
30	7.6	7.3	6.9	6.3



หัววัดปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ แบ่งตามลักษณะการทำงานได้ 2 ชนิด คือ Polar graphic probe และ galvanic probe ซึ่งใช้ในโครงการนี้ มีการชดเชยและปรับความคลาดเคลื่อนผลการวัดเนื่องจากอุณหภูมิของน้ำอัตโนมัติ หลักการทำงานของหัววัดชนิดนี้ ใช้หลักการของไฟฟ้าเคมี คิดค้นขึ้นโดย Mecerth ปี ค.ศ. 1964 ประกอบด้วย เยื่อหุ้มหัววัด ขั้วแคโทด ขั้วแอโนด (โดยทั่วไปใช้ตะกั่วกับทองหรือตะกั่วกับเงิน) และสารละลายอิเล็กโทรไลต์ (potassium chloride: KCl) แสดงดังรูปที่ 1 ส่วนประกอบดังกล่าวบรรจุรวมกันอยู่ภายในหัววัด การทำปฏิกิริยาระหว่างขั้วแคโทดกับขั้วแอโนดจะผลิตแรงดันไฟฟ้าขึ้นประมาณ 800 mV ซึ่งเพียงพอต่อการเกิดปฏิกิริยารีดิวซ์ออกซิเจนที่ขั้วแคโทดได้ จึงเป็นหัววัดที่ก่อให้เกิดการ polarize สร้างกระแสไฟฟ้าได้ด้วยตัวเอง [2] และนำไปใช้งานได้ทันทีไม่ต้องรอการอุ่นเครื่อง



รูปที่ 1 แสดงหลักการทำงานของหัววัดชนิด Galvanic

5.2 หลักการทำงานของ pH Electrode

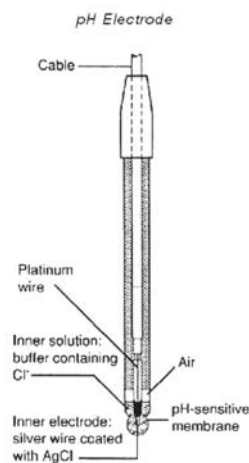
pH เป็นค่าที่ใช้ในการเปรียบเทียบสภาพกรดของสารละลาย pH จะเพิ่มขึ้นเมื่อความเข้มข้นของ H_3O^+ ลดลง เนื่องจากค่า pH ใช้แสดงความเข้มข้นของ H_3O^+ จึงสามารถระบุได้ว่าสารละลายใดเป็น กรด เบส หรือกลางโดยใช้ค่า pH ดังนี้

สารละลายกรด: $[\text{H}_3\text{O}^+] > 10 \times 10^{-7} \text{ M}$, $\text{pH} < 7.00$

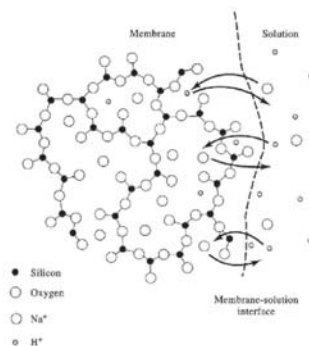
สารละลายเบส: $[\text{H}_3\text{O}^+] < 10 \times 10^{-7} \text{ M}$, $\text{pH} > 7.00$

สารละลายที่เป็นกลาง: $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10 \times 10^{-7} \text{ M}$, $\text{pH} = 7.00$ [3]

โครงสร้างของ pH electrode แสดงดังรูปที่ 2 และหลักการทำงานของ pH electrode แสดงดังรูปที่ 3 แรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ขั้ว electrode เกิดจากความต่างศักย์ระหว่างด้านในและด้านนอกของ pH-sensitive membrane ค่าความต่างศักย์นี้แปรผันกับค่า pH ที่แตกต่างกัน ระหว่างสารละลายที่ต้องการวัดกับ inner solution: buffer containing Cl^- จึงเกิดการแลกเปลี่ยนไอออนระหว่าง inner solution กับไฮโดรเจนไอออนของสารละลายที่ต้องการวัดค่า pH แสดงดังรูปที่ 3



รูปที่ 2 แสดงโครงสร้างของ glass electrode



รูปที่ 3 แสดงการแลกเปลี่ยนไอออนไฮโดรเจนของ Glass membrane กับไฮโดรเจนไอออน

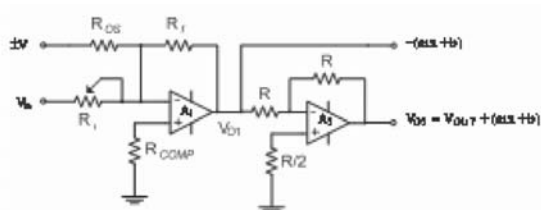
ตารางที่ 2 แสดงค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ขั้ว Electrode

pH	mV
0	+414.0
1	+354.9
2	+295.8
3	+236.6
4	+177.5
5	+118.3
6	+59.15
7	0
8	-59.15
9	-118.3
10	-177.5
11	-236.6
12	-295.8
13	-354.9
14	-414.0

5.3 การออกแบบฮาร์ดแวร์

5.3.1 วงจรปรับค่าความชันและตำแหน่ง

ศูนย์ ทำหน้าที่ส่งผ่านและปรับแต่งสัญญาณระหว่างสัญญาณเข้าที่พุทกับอินพุท ให้มีความสัมพันธ์เป็นไปตามเงื่อนไขที่ระบบต้องการ [4] แสดงดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 แสดงวงจรปรับค่าความชันและตำแหน่งศูนย์

จากรูปที่ 4 ประกอบด้วยวงจรรวมสัญญาณ A_1 และวงจรขยายสัญญาณแบบกลับเฟส A_2 ซึ่งมีอัตราขยาย -1 ดังนั้นแรงดันเข้าที่พุทของ A_1 มีค่าเท่ากับ

$$V_{o1} = -\left(\frac{R_f}{R_i} V_{in} + \frac{R_f}{R_{os}} V\right) \quad (1)$$

สัญญาณเข้าที่พุทจาก A_1 ถูกป้อนเป็นสัญญาณอินพุทให้กับ A_2 ซึ่งต่อเป็นวงจรขยายที่มีอัตราขยายเป็น -1 ทำให้ได้แรงดันเข้าที่พุทของ A_2 มีค่าเท่ากับ

$$V_{out} = V_{o2} = (-1)V_{o1} = \left(\frac{R_f}{R_i} V_{in} + \frac{R_f}{R_{os}} V\right) \quad (2)$$

สมการที่ (2) แสดงให้เห็นว่าความสัมพันธ์ระหว่าง V_{out} กับ V_{in} ของวงจรนั้นอยู่ในรูปของสมการเส้นตรง จากรูปแบบทั่วไปของสมการเส้นตรง

$$y = mx + b \quad (3)$$

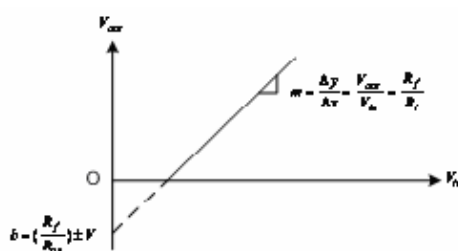
เมื่อเปรียบเทียบสมการที่ (2) กับ (3) จะได้ว่า

$$m = \frac{R_f}{R_i} \text{ คือค่าความชันของกราฟ หรืออัตราการขยาย}$$

ของวงจร (Gain) และ

$$b = \frac{R_f}{R_{os}} (\pm V) \text{ คือจุดตัดแกน Y ของกราฟหรือตำแหน่ง}$$

ศูนย์ แสดงดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 แสดงกราฟคุณสมบัติของวงจร

การปรับค่าความชันสามารถปรับได้จากค่าความต้านทาน กับ ตำแหน่งศูนย์ของกราฟปรับที่ค่าความต้านทาน หรือแรงดันอ้างอิง

ในทางปฏิบัติ ขั้นตอนการออกแบบวงจรปรับค่าความชันและตำแหน่งศูนย์ของหัววัดปริมาณออกซิเจนละลายน้ำนั้นสามารถกระทำได้และเป็นไปตามทฤษฎีที่กล่าวมาแล้วข้างต้น แต่วงจรปรับค่า



ความชื้นและตำแหน่งศูนย์ของหัววัดพีเอช ไม่เป็นไปตามทฤษฎีที่กล่าวมาแล้วข้างต้น เนื่องจากการแลกเปลี่ยนไอออนโซเดียมของ Glass membrane กับไฮโดรเจนไอออน ทำให้ค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ขั้ว Electrode มีค่าเป็นบวกเมื่อพีเอชเป็นกรด และมีค่าเป็นลบเมื่อค่าพีเอชเป็นด่าง (ตารางที่ 2) วงจรปรับแต่งสัญญาณจึงไม่สามารถสร้างความสัมพันธ์ให้เป็นไปตามเงื่อนไขที่ระบบต้องการได้ ในเวลาที่จำกัด จึงจำเป็นต้องยกเลิกการใช้หัววัดพีเอชในการทดลองขั้นต่อไป

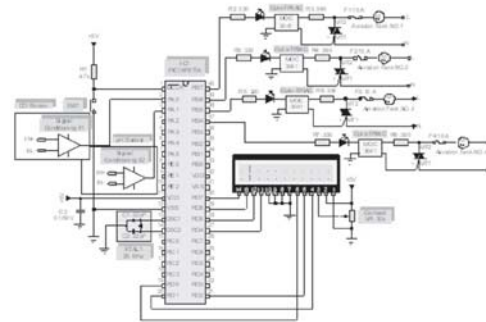
5.3.2 หน่วยประเมินผลกลาง ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล PIC16F877A ซึ่งมี การประเมินผลคำสั่งเป็นลักษณะ Pipe line กล่าวคือสามารถเพชคำสั่งถัดไป ในขณะที่กำลังเอ็กคิวต์คำสั่งในปัจจุบัน การทำงานของซีพียู 1 คำสั่งภายในสัญญาณนาฬิกา 1 ลูก มีพอร์ตใช้งานทั้งหมด 5 พอร์ต ประกอบด้วยพอร์ต A, B, C, D และ E ความสามารถในการจ่ายกระแสเอาต์พุตของขาพอร์ตที่โพลีแรง +5 V เท่ากับ 25 mA ต่อขา ทั้งกระแสซิงก์และกระแสซอร์ซ กระแสเอาต์พุตรวมของพอร์ต A, B และ E มีค่าสูงสุด 200 mA กระแสเอาต์พุตรวมของพอร์ต C และ D มีค่าสูงสุด 200 mA [5] การออกแบบเพื่อให้ซีพียูพร้อมทำงาน ประกอบด้วย

ไฟเลี้ยงวงจร ใช้แรงเคลื่อนไฟ +5 V ใช้ตัวเก็บประจุชนิดเซรามิก 0.1 μF เพื่อบายพาสสัญญาณรบกวนที่อาจจะมากับแหล่งจ่ายไฟ โดยออกแบบลายวงจรให้อยู่ใกล้ขาไฟ V_{DD} ให้มากที่สุด

วงจร Crystal Oscillator ต้องออกแบบให้ตัวถึง Crystal ตัวเก็บประจุ C_1 , C_2 ให้ติดกันกับขา OSC_1 และ OSC_2 มากที่สุด

วงจรรีเซ็ตที่ขา MCLR สำหรับรอนรับสถานะการเริ่มทำงานที่ต้องรีเซ็ตก่อน โดยใช้ตัวต้านทานค่า 10 k Ω กับตัวเก็บประจุค่า 0.1 μF /16V ขา I/O ที่ไม่ได้ใช้งานต้องใช้ตัวต้านทานค่า 4.7 k Ω พูลอัปไว้กับแหล่งจ่ายไฟ +5 V เพื่อป้องกันสัญญาณรบกวน [5]

แสดงดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 การออกแบบวงจรการเชื่อมต่อภายใน ซีพียูและการติดต่อกับอุปกรณ์ภายนอก

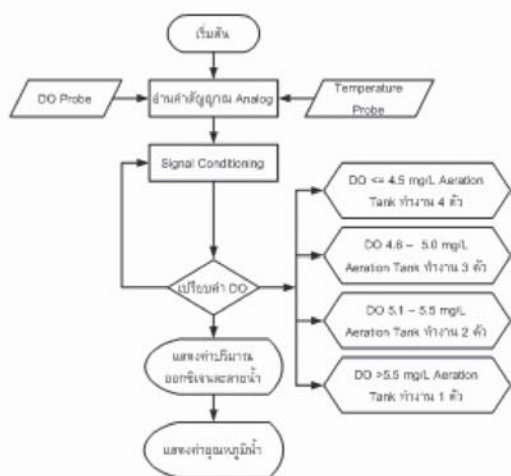
5.3.3 ภาควัดผล ใช้ LCD ขนาด 16x2 characters เชื่อมต่อกับซีพียูแบบ 4 บิต สัญญาณข้อมูลประกอบด้วย D_4 - D_7 สัญญาณควบคุมประกอบด้วย RS, R/W และ E บรรทัดแรกแสดงค่า DO มีหน่วยเป็น mg/l ค่าอุณหภูมิมีหน่วยเป็น $^{\circ}\text{C}$ ในบรรทัดที่สอง

5.3.4 ภาควัดการทำงานของเครื่องเดิมอากาศ ประกอบด้วยวงจร Opto-TRIAC ทำหน้าที่เป็นตัวเชื่อมต่อการควบคุมระหว่างพอร์ตของซีพียูกับ TRIAC ซึ่งสามารถจ่ายกระแสได้สูงสุด 16 แอมแปร์

5.4 การออกแบบโปรแกรม ซีพียูรับสัญญาณ Analog จากหัววัดปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ ผ่านวงจรปรับแต่งสัญญาณทางพอร์ต RA0 ซึ่งเป็นโมดูล A/D ขนาด 10 บิต นำค่าที่ได้ไปประมวลผลส่งให้พอร์ตต่างๆ ทำงานตามเงื่อนไขและแสดงผลที่ LCD แผนผังการออกแบบโปรแกรม แสดงดังรูปที่ 7

5.5 หลักการทำงานของเครื่องควบคุมปริมาณออกซิเจนละลายน้ำอัตโนมัติ ซีพียูทำหน้าที่ประเมินผลข้อมูลจากหัววัดปริมาณออกซิเจนละลายน้ำทุกๆ 1 นาที สั่งให้เครื่องเดิมอากาศทุกตัวทำงานเมื่อปริมาณออกซิเจนในน้ำมีค่าน้อยกว่า 4.5 mg/l จำนวนเครื่องเดิมอากาศทำงานลดลงเมื่อปริมาณ

ออกซิเจนในน้ำเพิ่มสูงขึ้นและทำงานจำนวน 1 ตัวเพื่อรักษาระดับความเข้มข้นของปริมาณออกซิเจนในน้ำให้คงที่ที่ 5.6 mg/l ทำให้ประหยัดพลังงานไฟฟ้าเครื่องควบคุมสามารถทำงานในสภาพที่อากาศแปรปรวนได้ เช่น ฝนตก อุณหภูมิเปลี่ยนแปลงในตอนกลางคืน ปรากฏการณ์ธรรมชาติดังกล่าวทำให้คุณภาพน้ำเปลี่ยนแปลง แต่ไม่มีผลกระทบการทำงานของเครื่อง



รูปที่ 7 พังการออกแบบโปรแกรม

6. ขั้นตอนการทดลอง

6.1 หาค่าความเที่ยงตรง

จากปัญหาที่ได้กล่าวในหัวข้อที่ 5.3.1 ในขั้นตอนการทดลองจึงไม่สามารถทำการทดลองตามวัตถุประสงค์ที่ 1 ในหัวข้อเครื่องควบคุมพีเอชได้ จึงทำการทดลองเฉพาะหัวข้อการควบคุมปริมาณออกซิเจนละลายน้ำอัตโนมัติ

1. สูบน้ำใส่ถังทดลองให้ระดับน้ำสูง 20 ซม. ติดตั้งเครื่องควบคุมปริมาณออกซิเจนละลายน้ำอัตโนมัติ DO meter และชุดจำลองเครื่องเติมอากาศ โดยให้หัววัดทั้งสองจุ่มในน้ำที่ความลึกจากผิวน้ำ 10 ซม.

2. บันทึกค่า DO ของเครื่องวัดมาตรฐานและของเครื่องที่ประดิษฐ์ จำนวน 25 ค่า ทุกๆ 1 นาที จนครบตามจำนวนแล้ว จึงดำเนินการทดลองในขั้น

ตอนต่อไป

3. เติมน้ำละลายแอมโมเนียคลอไรด์ (NH_4Cl) ลงในน้ำในถังจนความเข้มข้นของ NH_4Cl เท่ากับ 10 g/L ปริมาณ 480 กรัม เพื่อใช้เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา

4. เติมน้ำที่ผสมกับสารละลายโซเดียมซัลเฟต (Na_2SO_4) ในถังเล็กอีกใบหนึ่ง ให้มีความเข้มข้นเท่ากับ 50 g/l ปริมาณ 5 ลิตร เพื่อใช้เป็นตัวลดปริมาณออกซิเจนในน้ำ

5. เติมน้ำที่ผสมกับสารละลายโซเดียมซัลเฟตเข้มข้น 50 g/l ที่เตรียมไว้ในข้อ 4 ปริมาณ 5 ลิตร กวนให้สารละลายผสมกันปล่อยทิ้งไว้เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

6. บันทึกค่า DO ของเครื่องวัดมาตรฐานและของเครื่องที่ประดิษฐ์ จำนวน 25 ค่า ทุกๆ 1 นาที

6.2 ผลการทดลอง



รูปที่ 8 กราฟแสดงค่า DO จากเครื่องวัดมาตรฐานเปรียบเทียบกับค่า DO จากเครื่องที่ประดิษฐ์

6.3 หาคความแม่นยำ

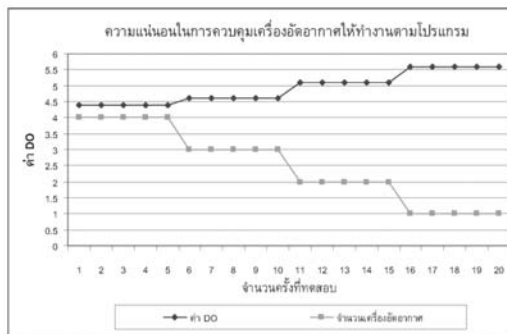
1. ติดตั้งเครื่องควบคุมปริมาณออกซิเจนละลายน้ำอัตโนมัติและชุดจำลองเครื่องเติมอากาศ โดยให้หัววัดจุ่มในน้ำที่ความลึกจากผิวน้ำประมาณ 10 ซม.

2. ปรับค่า DO ของน้ำที่ 4.4 mg/l, 4.6 mg/l, 5.1 mg/l และ 5.6 mg/l

3. บันทึกค่า DO และจำนวนเครื่องเติมอากาศที่ทำงานทุกๆ 1 นาที



6.4 ผลการทดลอง



รูปที่ 9 กราฟแสดงความแน่นอนในการควบคุมเครื่องวัดอากาศให้ทำงานตามโปรแกรม

7. สรุปและวิเคราะห์ผลการทดลอง

โครงการนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อออกแบบและประดิษฐ์ เครื่องควบคุมพีเอชและปริมาณออกซิเจนละลายน้ำอัตโนมัติ จากที่ได้กล่าวในหัวข้อที่ 5.3.1 วงจรปรับความชื้นและตำแหน่งศูนย์ของหัววัดพีเอชไม่สามารถออกแบบให้ใช้งานได้ ผู้ที่มีความสนใจจะพัฒนาโครงการนี้ต่อไปจะต้องศึกษาวิธีการแก้ปัญหาในขั้นตอนการออกแบบวงจรปรับความชื้นและตำแหน่งศูนย์ของหัววัดพีเอชให้ชัดเจนจึงจะพัฒนาต่อไปได้

จากผลการทดลองเครื่องควบคุมปริมาณออกซิเจนละลายน้ำอัตโนมัติ เมื่อเปรียบเทียบค่า DO ที่อ่านได้จากเครื่องวัดมาตรฐานเปรียบเทียบกับค่า DO ที่อ่านได้จากเครื่องที่ประดิษฐ์ ผลการทดลองแสดงดังรูปที่ 8 มีค่าผิดพลาด ± 1.0 % ความแน่นอนในการควบคุมให้เครื่องวัดอากาศทำงานตามโปรแกรมมีค่า ± 0.01 % ผลการทดลองแสดงดังรูปที่ 9

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ฝ่ายอุตสาหกรรม ที่ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยใน “โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา (IRVE) ประจำปี 2550”

เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง, การเลี้ยงกุ้งกุลาดำพัฒนาระบบชีวภาพแบบ CoC.htm
- [2] เอกฉนัย กอกิมพงษ์ หลักการพื้นฐานของวัดปริมาณออกซิเจนในน้ำด้วย DO meter ตอนที่ 1 และตอนที่ 2 LAB.TODAY, www.thaiscience.com
- [3] เคมี 3 (แก๊ส เทอร์โมไดนามิกส์ สมดุลเคมี ไฟฟ้าเคมี จลนศาสตร์เคมี) โครงการตำราวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์มูลนิธิ สอน. จัดพิมพ์โดยมูลนิธิสอน. พิมพ์ครั้งที่ 1 พ.ศ. 2550
- [4] ผศ. วรพงศ์ ตั้งศรีรัตน์, ออปแอมป์และการประมวลผลสัญญาณอนาล็อก (OP-AMPs and Analog Signal Processing), บริษัท ว.เพ็ชรสกุล จำกัด
- [5] ณัฐพล วงศ์สุนทรชัย ชัยวัฒน์ ลัมพรจิตรวิไล, เรียนรู้และปฏิบัติการไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F877, บริษัท อินโนเวทีฟ เอ็กเพอริเมนต์ จำกัด



ไม้ฟากจากกะลาปาล์มและขี้เลื่อยไม้ยางพารา The Particleboard from Palm Shells and Rubber Tree Saw Dust

ณัฐวรรณ แสงสว¹⁾ ณัฐพล อุทัยพันธ์¹⁾ วรพงศ์ แพศรี²⁾ ขวัญเมือง ไยแก้ว²⁾ ไพฑูรย์ ศรีศาสนา²⁾
ธนัญชัย เพ็งคล้าย²⁾ วณิษา คลี่แก้ว²⁾ ดารารัตน์ มัทมพิ²⁾ นิภาภรณ์ วิเศษสุข²⁾ ภาวินี ชุกกลิ่น²⁾
¹⁾อาจารย์ที่ปรึกษา ²⁾นักศึกษา แผนกวิชาสามัญสัมพันธ์ (วิทยาศาสตร์) วิทยาลัยเทคนิคชุมพร

เขต 1 ถ.พิศมัยพลาบาล ต.ท่าตะเภา อ.เมือง จ.ชุมพร 86000

โทรศัพท์ 077-511234 089-6509249 E-mail: Nattawan-saeng@thaimail.com

บทคัดย่อ

การศึกษาการผลิตไม้ฟากจากกะลาปาล์มและขี้เลื่อยไม้ยางพารา มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาชนิดของกาวที่ใช้เป็นตัวประสานกะลาปาล์มและขี้เลื่อยไม้ยางพาราโดยวิธีการอัดด้วยความร้อนโดยใช้กาวยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์ เมลามีนฟอร์มัลดีไฮด์และส่วนผสมของกาวทั้งสองชนิด ที่อุณหภูมิและแรงอัดต่าง ๆ แล้วนำชิ้นงานที่ได้ไปทดสอบคุณสมบัติทางกลและทางกายภาพ จากการศึกษาทดลองได้ผลการศึกษาคือไม้ฟากที่ได้จากการใช้กาวยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์ชนิดเดียวเป็นตัวประสานจะมีคุณสมบัติทางกลดีกว่าที่ใช้กาวยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์ผสมกับ เมลามีนฟอร์มัลดีไฮด์ และดีกว่าการใช้กาวเมลามีนฟอร์มัลดีไฮด์เพียงชนิดเดียว โดยอุณหภูมิที่เหมาะสมในการอัดประสานกะลาปาล์มและขี้เลื่อยไม้ยางพาราคือ 100-125°C ที่แรงอัด 750 PSI

คำสำคัญ : ไม้อัด ไม้ฟาก ขี้เลื่อย กะลาปาล์ม

Abstract

This study of the particleboard from palm shells and rubber tree saw dust aims to investigate the adhesive types which are used as bonding material. The adhesive used were urea formaldehyde (UF), melamine formaldehyde (MF) and mixed UF and MF adhesive. The particle board was processed at different temperatures and pressures. Then, the mechanical and physical properties of the work pieces were tested in different conditions for many times. The results of these experiments revealed that the particle boards bonded with UF adhesive have got better mechanical and physical properties than the particle boards bonded with the mixture of UF and MF adhesive and that bonded with only MF adhesive. The appropriate temperature for processing board from palm shell and rubber tree saw dust was 100° 125 0 C, and the appropriate pressure was at 750 PSI.

Keywords : Board, Palm shells, saw dust



1. บทนำ

ปาล์มน้ำมันและยางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญในประเทศไทย มีพื้นที่ปลูกขนาดใหญ่อยู่ในภาคใต้ของประเทศและได้แพร่กระจายพื้นที่ปลูกไปยังภาคอื่นๆ โดยกำลังขยายพื้นที่เพาะปลูกมากในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ในภาคใต้นั้นมีพื้นที่ปลูกปาล์ม 1,844,266 ไร่ (ปี 2547) และมีผลผลิตปาล์มน้ำมัน รวมทั้งสิ้น 5,114,160 ตัน [1] และเมื่อนำปาล์มน้ำมันเหล่านี้ไปผ่านกระบวนการหีบและสกัดน้ำมันแล้วจะมีผลพลอยได้ที่พิเศษวัสดุเหลือใช้ต่างๆ หลายชนิด เช่น กะลาปาล์ม ทะลายปาล์ม กากเยื่อปาล์ม เป็นต้น โดยปาล์มน้ำมัน 1 ตัน จะให้กะลาปาล์ม 190 กิโลกรัม และทะลายปาล์ม 230 กิโลกรัม ดังนั้น คิดเป็นปริมาณกะลาปาล์มที่ได้จากผลผลิตเป็น 971,690.40 ตัน ซึ่งถูกนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงชีวมวลเพียง 5% เท่านั้น คิดเป็น 48,584.52 ตัน คงเหลือกะลาปาล์มที่ยัง ไม่ได้ใช้ประโยชน์อย่างคุ้มค่า ถึง 923,105.88 ตัน ต่อปี [2]

ส่วนยางพารา มีพื้นที่ปลูกในประเทศไทย 12,618,792 ไร่ (ปี 2546) โดยมีพื้นที่โค่นต้นยางพาราที่แก่และกรีดน้ำยางไม่ได้ 337,169 ไร่ และได้ปริมาณไม้ยางพาราจากการตัด 13.5 ล้านลูกบาศก์เมตร (57.5 %) และมีปริมาณเศษไม้ ขี้เลื่อยที่ได้ 7.8 ล้านลูกบาศก์เมตร (34.8%) และปริมาณไม้ที่แปรรูปได้ 2.7 ล้านลูกบาศก์เมตร ซึ่งในประเทศไทยมีโรงงานแปรรูปไม้ยางพารา 389 โรง (ปี 2545) [3] จากข้อมูลที่ได้เกี่ยวกับกะลาปาล์มและขี้เลื่อยยางพาราทำให้ทราบได้ว่ายังมีเศษวัสดุเหลือใช้จากกะลาปาล์มและขี้เลื่อยไม้ยางพาราที่ยังไม่ถูกนำไปใช้ประโยชน์อย่างคุ้มค่าอีกเป็นจำนวนมาก อีกทั้งอุตสาหกรรมด้านไม้ฝา แผ่นใยไม้อัดของไทยเรานั้นตลาดยังมีความต้องการอีกมาก วัสดุก่อสร้างประเภทไม้ฝาในท้องตลาดปัจจุบันเป็นวัสดุสังเคราะห์ (ไม้เทียม) และวัสดุประเภท Particleboard บางชนิดในประเทศไทยยังไม่มีผลิตเช่น Fiberboard ซึ่งใช้เป็น

ฉนวนกันความร้อนและเสียง โดยใช้ทำผนังห้อง ยังไม่มีการผลิตในประเทศต้องนำเข้าจากประเทศญี่ปุ่น

ไม้อัด ไม่ประกอบถือได้ว่าเป็นการใช้ประโยชน์ ไม่ได้อย่างคุ้มค่าและชาญฉลาด โดยการใช้ความรู้ทางเทคโนโลยีของไม้ (Wood Technology) มาประยุกต์ใช้จากการแปรรูปไม้หรือเศษเหลือจากอุตสาหกรรมโรงเลื่อย อุตสาหกรรมเครื่องเรือน นำกลับมาประกอบเป็นไม้ใหม่ (Wood Reconstituted Board) ในอุตสาหกรรมการผลิตไม้อัด ไม้ประกอบนั้นมีการใช้กาวประสานไม้ เป็นตัวยึดประสานระหว่างเศษเหลือของไม้ ให้เกาะติดกัน [4]

สำนักวิจัยการจัดการป่าไม้และผลิตผลป่าไม้ได้จัดทำโครงการพัฒนาการติดไม้ [4] และสรุปได้ว่ากาวเรซินชนิดแข็งตัวเมื่อร้อนนั้น แบ่งเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ กาวเรซินที่เกิดจากการทำปฏิกิริยาระหว่างฟอร์มัลดีไฮด์กับยูเรีย ฟีนอลหรือสารอื่น, กาวที่เกิดจากการทำปฏิกิริยาแทนนินกับฟีนอลหรือฟอร์มัลดีไฮด์, กาวเรซินชนิดไอโซไซยาเนต และกาวอีพ็อกซี โดยการศึกษาพบว่า กาวยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์ (UF) นั้นถ้าใช้สัดส่วนโมล F:U ต่ำๆ นั้นจะต้องใช้เวลาในการแข็งตัวนาน และยังทำให้ความแข็งแรงของการยึดติดมีแนวโน้มต่ำลง ความต้านทานความชื้นต่ำลงและกาวเมลามีนฟอร์มัลดีไฮด์ (MF) นั้นต้องใช้อุณหภูมิในการแข็งตัวที่สูงกว่า UF แต่มีความต้านทานน้ำและอุณหภูมิที่สูงได้ดีกว่า แต่มีข้อเสียคือราคาแพง กาวเมลามีนมักนิยมใช้ในการผลิตแผ่น PB และแผ่น MDF ปัจจุบันมีการนำกาว MF ผสมกับกาว UF และพบว่าถ้าผสมในสัดส่วน 40 : 60 จะช่วยเพิ่มความต้านทานต่อสภาวะแรงในการบ่มรุนแรงได้

กิตติเดช แก้วฉาและคณะ (2547) [5] ได้ศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตแผ่นปาร์ติเกิลบอร์ดจากใบยางพารา โดยทำการศึกษานิตและปริมาณกาวที่แตกต่างกันในการผลิตแผ่นปาร์ติเกิลบอร์ดจากใบยางพารา ด้วยการอัดร้อน โดยใช้กาว pMDI ที่ระดับปริมาณกาว 4%, 7%, 10% และกาว

ยูเรียฟอร์มาลดีไฮด์ 13% และการยูเรียฟอร์มาลดีไฮด์ 13% ผสมกับกาว pMDI 1% และ 2% ของปริมาณกาว UF จากผลการทดสอบพบว่าแผ่นขึ้นทดสอบที่ใช้กาว pMDI ที่ระดับปริมาณกาว 4%, 7%, 10% จะมีคุณสมบัติสูงกว่ากาว UF และกาว UF ผสม pMDI และแผ่นขึ้นทดสอบที่มีความหนาแน่นสูงจะมีค่าการพองตัว การดูดซึมน้ำและความชื้นต่ำ แต่มีคุณสมบัติทางกลสูงโดยกาว pMDI ที่ระดับปริมาณกาว 10% มีความหนาแน่นสูงสุด

กิตติพงศ์ ตั้งกิจ (2543) [6] ได้ศึกษาความเหมาะสมของการผลิตแผ่นใยไม้อัดจากทางใบ ลำต้น และทะลายเปล่าของปาล์มน้ำมันในการผลิตแผ่นใยไม้อัดที่ไม่ใช้กาวเป็นตัวประสานโดยกรรมวิธีการระเบิดเยื่อด้วยไอน้ำ สรุปได้ว่าการผลิตแผ่นไม้อัดแบบอัดแห้งทุกสภาวะการระเบิดเยื่อสามารถนำมาผลิตเป็นแผ่นใยไม้อัดได้ โดยใบปาล์มน้ำมันที่สภาวะการระเบิดเยื่อ 2.4 MPa จะให้แผ่นใยไม้อัดที่มีค่าสมบัติเชิงกลและเชิงกายภาพโดยรวมดีที่สุด ส่วนลำต้นปาล์มน้ำมันเหมาะสมที่สภาวะการระเบิดเยื่อ 2.0 MPa และทะลายผลเปล่าปาล์มน้ำมันเหมาะสมที่สภาวะการระเบิดเยื่อ 2.8 MPa

พรรณนิภา มาลานิตย์ (2546) [7] ได้ทำการศึกษาการปัจจัยที่เหมาะสมสำหรับกรรมวิธีการผลิตโอเอสแอลจากเศษเหลือไม้ยางพารา โดยศึกษาขนาดของเศษเหลือจากการตัดท่อนไม้ยางพาราที่เหมาะสมสำหรับใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตโอเอสแอล ซึ่งสรุปได้ว่า ขนาดของเศษเหลือไม้ยางพาราที่เหมาะสมคือ มีลักษณะเปลาตรง มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 50-150 mm. ปริมาณความชื้นที่เหมาะสมคือ 60-70% นอกจากนี้ยังได้ศึกษาปัจจัยที่เหมาะสมสำหรับกรรมวิธีการผลิตโอเอสแอลและสรุปได้ว่าการใช้กาวไอโซไซยานตเป็นตัวยึดประสานที่ปริมาณร้อยละ 9 ของน้ำหนักแถบไม้อบแห้ง ในขณะที่ความยาวของแถบไม้เท่ากับ 140 mm. จะทำให้ได้โอเอสแอลที่มีสมบัติเชิงกลและกายภาพที่สูงที่สุด

ลัทธิ มีแก้วและคณะ (2549) [8] ได้ทำการศึกษาความแข็งแรงไม้ประกบอัดด้วยกาวยูเรียฟอร์มาลดีไฮด์โดยวิธีการอัดร้อนและอัดเย็น ซึ่งผลการทดสอบพบว่าค่ากำลังเฉือนของไม้ประกบที่ใช้ในการอัดด้วยวิธีการอัดร้อนและอัดเย็นมีค่าใกล้เคียงกัน และเมื่อนำขึ้นทดสอบไปแช่น้ำ 3 ชั่วโมงพบว่ากำลังเฉือนของไม้ประกบที่อัดด้วยวิธีอัดร้อนลดลงไป 19.14% ส่วนขึ้นทดสอบที่อัดด้วยวิธีอัดเย็นลดลงไป 16.54% และเมื่อนำไปหาค่าแรงดัดของไม้ประกบอัดเย็น กด 1 จุด มีค่า 112.418 MPa และไม้ประกบอัดร้อน กด 1 จุด มีค่า 119.857 MPa ซึ่งจากการศึกษาสรุปได้ว่าการอัดไม้ประกบด้วยกาวยูเรียฟอร์มาลดีไฮด์ โดยวิธีการอัดร้อนและอัดเย็นมีความแข็งแรงต้านแรงเฉือนและความแข็งแรงต้านแรงดัดที่ใกล้เคียงกัน ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน JAS

ดังนั้นการศึกษากาการทำไม้จากกะลาปาล์มและซีเลื่อยไม้ยางพาราจึงได้เลือกกาประสานเป็นกาวยูเรียฟอร์มาลดีไฮด์เป็นตัวประสานหลักเนื่องจากเป็นกาวที่มีคุณสมบัติในการเป็นตัวประสาน มีราคาถูก หาซื้อได้ง่ายกว่ากาประสานไม้ชนิดอื่นๆ กาวยูเรียฟอร์มาลดีไฮด์จึงเป็นกาวที่นิยมใช้กันมากที่สุดในการอุตสาหกรรมไม้ประกบ ไม้อัด แผ่นปาร์ติเคิล เป็นต้น

2. วิธีทดลอง

ในการทดลองนี้ได้ทำการศึกษาชนิดและปริมาณกาวที่ใช้ในการผสมกะลาปาล์มและซีเลื่อยไม้ยางพารา แล้วนำไปอัดด้วยเครื่องอัดไฮโดรลิกโดยกรรมวิธีการอัดร้อน ที่ระดับความร้อนและแรงอัดต่างๆ ดังแผนผังการผลิตแผ่นขึ้นทดสอบจากรูปที่ 1 แล้วนำขึ้นทดสอบที่ได้จากแต่ละสูตร มาตัดให้ได้ขนาดตามแบบ ดังรูปที่ 2 และนำไปทดสอบสมบัติทางกายภาพและสมบัติทางกลของแผ่นขึ้นไม้อัด



2.1 การทดสอบสมบัติทางกายภาพของแผ่นใยไม้อัดตามมาตรฐาน Japaness Industrial Standard (JIS A 5905-1994)

2.1.1 การทดสอบหาปริมาณความชื้น

1) ชั่งน้ำหนักของชิ้นทดสอบก่อนอบ (m_1)

เตรียมกะลาปาล์มและซีลี้อย่างพารา

นำไปคัดแยกขนาด

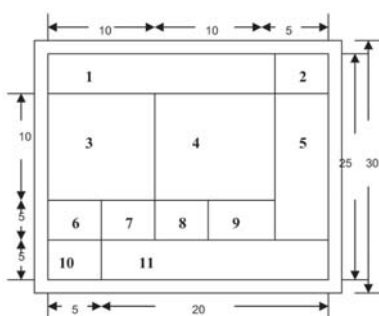
ผสมกะลาปาล์มและซีลี้อย่างพารา

ผสมกับกาว

นำไปอัดด้วยเครื่องอัดร้อน

ทดสอบสมบัติทางกายภาพและทางกล

รูปที่ 1 แผนผังการผลิตแผ่นชิ้นทดสอบ



รูปที่ 2 การตัดชิ้นแผ่นทดสอบสมบัติต่างๆ

(1,11) : ทดสอบค่าความต้านทานแรงดัด (2,10) : ทดสอบค่าแรงดึงตั้งฉากผิวหน้า (3, 4) : ทดสอบความหนาแน่นและความชื้น (6, 7) : ทดสอบค่าการดูดซึมน้ำ (8, 9) : ทดสอบค่าการพองตัวเมื่อแช่น้ำ

2) นำชิ้นทดสอบมาอบโดยใช้เตาอบไฟฟ้า (Oven) ที่อุณหภูมิ 103 ± 2 องศาเซลเซียส จนมีน้ำหนักคงที่ (ประมาณ 24 ชั่วโมง)

3) นำชิ้นไม้ออกจากเตาอบมาใส่ในเดซิเคเตอร์เพื่อให้ชิ้นทดสอบเย็นลง และไม่ดูดความชื้นเข้าไป

4) นำชิ้นทดสอบออกจากเดซิเคเตอร์มาชั่งน้ำหนัก (m_0)

5) นำค่าที่ได้ทั้งหมดมาคำนวณหาปริมาณความชื้นตามสูตร

$$\text{ปริมาณความชื้น (\%)} = \frac{(m_1 - m_0)}{m_0} \times 100(1)$$

เมื่อ m_0 = น้ำหนักหลังอบแห้ง (กรัม)

m_1 = น้ำหนักก่อนอบแห้ง (กรัม)

2.1.2 การทดสอบหาความหนาแน่น

1) ชั่งน้ำหนักของชิ้นทดสอบ (m_1)

2) วัดขนาดความกว้าง ความยาว และความหนาของชิ้นทดสอบ แล้วนำมาคำนวณเป็นปริมาตรของชิ้นทดสอบ

3) นำค่าที่ได้ทั้งหมดมาคำนวณหาความหนาแน่นตามสูตร ดังนี้

$$\text{ความหนาแน่น (g/cm}^3\text{)} = m_1 / V(2)$$

เมื่อ m_1 = น้ำหนักก่อนอบแห้ง (กรัม)

V = ปริมาตร (cm^3)

2.1.3 การทดสอบการพองตัวเมื่อแช่น้ำ

1) วัดความหนาของชิ้นทดสอบก่อนแช่น้ำ

2) แช่ชิ้นทดสอบในน้ำสะอาดที่อุณหภูมิห้อง โดยตั้งชิ้นทดสอบให้ได้ฉากกับระดับผิวน้ำ ให้ขอบบนอยู่ใต้ผิวน้ำประมาณ 25 มิลลิเมตร แต่ละชิ้นต้องห่างจากกัน และต้องห่างจากผนังและก้นภาชนะที่ใส่น้ำไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร

3) เมื่อแช่ชิ้นทดสอบครบ 2 ชั่วโมงแล้ว รีบนำชิ้นทดสอบขึ้นมาซับน้ำที่ผิวออกให้หมดด้วยผ้า

หมด แล้วปล่อยทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง โดยวางให้ขอบด้านใดด้านหนึ่งอยู่บนแผ่นวัสดุที่ไม่ดูดซึมน้ำ เช่น พลาสติก กระดาษ

4) นำชิ้นทดสอบมาวัดความหนาตามตำแหน่งเดิม บันทึกเป็นความหนาหลังแช่น้ำ หลังจากนั้นแช่น้ำต่ออีก 22 ชั่วโมง แล้วนำมาวัดความหนาอีกครั้ง

5) นำค่าทั้งหมดที่ได้มาคำนวณหาค่าการพองตัวเมื่อแช่น้ำที่ 2 ชั่วโมงและ 24 ชั่วโมง จากสูตรดังนี้

$$\text{การพองตัวเมื่อแช่น้ำ (\%)} = \frac{(d1-d0)}{d0} \times 100 \quad (3)$$

2.1.4 การทดสอบการดูดซึมน้ำ

1) ชั่งชิ้นทดสอบหาน้ำหนักก่อนแช่น้ำ

2) แช่ชิ้นทดสอบในน้ำสะอาดที่อุณหภูมิห้อง โดยตั้งชิ้นทดสอบให้ได้ฉากกับระดับผิวน้ำ ให้ขอบบนอยู่ใต้ระดับผิวน้ำประมาณ 25 มิลลิเมตร และแต่ละชิ้นต้องไม่ติดกัน

3) เมื่อแช่ชิ้นทดสอบครบ 2 ชั่วโมงแล้ว รีบนำชิ้นทดสอบขึ้นมาซับน้ำที่ผิวออกให้หมด แล้วชั่งน้ำหนักทันที บันทึกเป็นน้ำหนักหลังแช่น้ำ 2 ชั่วโมง

4) จากนั้นนำชิ้นทดสอบไปแช่น้ำอีก 22 ชั่วโมงแล้วนำขึ้นมาชั่งตามวิธีเดิม น้ำหนักที่ชั่งได้ในครั้งนี้บันทึกเป็นน้ำหนักหลังแช่น้ำ 24 ชั่วโมง

5) นำค่าที่ได้ทั้งหมดมาคำนวณหาค่าการดูดซึมน้ำที่ 2 ชั่วโมงและ 24 ชั่วโมงตามสูตร ดังนี้

$$\text{การดูดซึมน้ำ (\%)} = \frac{(m2-m1)}{m1} \times 100 \quad (4)$$

เมื่อ $m1$ = น้ำหนักชิ้นทดสอบก่อนแช่น้ำ (กรัม)

$m2$ = น้ำหนักชิ้นทดสอบหลังแช่น้ำ (กรัม)

ตารางที่ 1 ค่ามาตรฐานการทดสอบสมบัติทางกายภาพของแผ่นขึ้นไม้อัด

ชนิด	ความหนาแน่น (g/cm ³)	ความชื้น (%)	ค่าการพองตัวเมื่อแช่น้ำ (%)	ชนิด	ค่าการดูดซึมน้ำ (%)
Type 30	0.35 หรือมากกว่า	5 หรือมากกว่า แต่ไม่เกิน 13	$\leq 17\%$ สำหรับความหนาของแผ่น	S35 type	≤ 25
Type 25	แต่ไม่เกิน 0.8			S25 type	≤ 25
Type 15				S20 type	≤ 30
Type 5					

ที่มา : Japanese Industrial Standard (1994)

2.2 การทดสอบสมบัติเชิงกลของแผ่นขึ้นไม้อัดตามมาตรฐาน Japanese Industrial Standard (JIS A 5905-1994)

2.2.1 การทดสอบความแข็งแรงดัด

1) วัดความหนาและความกว้างของชิ้นทดสอบให้ละเอียดถึง 0.01 มิลลิเมตร

2) วางชิ้นทดสอบลงบนแท่นรองรับ โดยมีระยะห่างระหว่างแท่นรองรับเป็น 250 มิลลิเมตร และให้ชิ้นทดสอบยื่นออกไปจากจุดที่รองรับประมาณข้างละ 25 มิลลิเมตรเท่าๆ กัน

3) ให้แรงกดลงบนจุดกึ่งกลางของชิ้นทดสอบโดยมีอัตราการเพิ่มแรงกดอย่างสม่ำเสมอ เวลาที่ใช้ตั้งแต่เริ่มกดจนกระทั่งชิ้นทดสอบหักต้องไม่น้อยกว่า 30 วินาที และไม่เกิน 120 วินาที บันทึกค่าแรงกดสูงสุดที่ทำให้ชิ้นทดสอบหัก (ประมาณ 10 มิลลิเมตร/นาาที)

4) นำค่าที่ได้ทั้งหมดมาคำนวณหาความต้านแรงดัดตามสูตร ดังนี้

$$\text{ค่าความแข็งแรงดัด (N/mm}^2\text{)} = \frac{3PL}{2bt^2} \quad (5)$$



- เมื่อ P = แรงกดสูงสุด (นิวตัน)
 L = ระยะห่างระหว่างแท่นรองรับ (mm)
 b = ความกว้างของชิ้นทดสอบ(mm)
 t = ความหนาของชิ้นทดสอบ (mm)

2.2.2 การทดสอบแรงดึงตั้งฉากกับผิวหน้า

1) วัดขนาดความกว้างและความยาวของชิ้นทดสอบให้ละเอียดถึง 0.01 มิลลิเมตร แล้วนำมาคำนวณเป็นพื้นที่ในการรับแรงดึง (พื้นที่ = กว้าง X ยาว)

2) ติดผิวหน้าทั้งสองของชิ้นทดสอบกับแผ่นดึงโดยใช้กาวสังเคราะห์ที่มีแรงยึดมากกว่าแรงยึดในตัวชิ้นทดสอบ

3) นำชิ้นทดสอบที่เตรียมได้แล้วนี้ไปเข้าเครื่องดึง ดึงให้ชิ้นทดสอบแยกออกจากกัน ซึ่งปกติจะแยกออกจากกันในชั้นไส้ โดยมีอัตราการเพิ่มแรงดึงอย่างสม่ำเสมอ เวลาที่ใช้ตั้งแต่เริ่มดึงจนกระทั่งชิ้นทดสอบแยกออกจากกันต้องไม่น้อยกว่า 30 วินาที และไม่เกิน 120 วินาที บันทึกค่าแรงดึงสูงสุดที่ทำให้ชิ้นทดสอบแยกออกจากกัน (ประมาณ 2 มิลลิเมตร/นาที)

4) นำค่าที่ได้ทั้งหมดมาคำนวณหาแรงดึงตั้งฉากกับผิวหน้าตามสูตร ดังนี้

$$\text{ค่าแรงดึงตั้งฉากกับผิวหน้า (N/mm}^2\text{)} = \frac{P'}{bL} \quad (6)$$

- เมื่อ P' = แรงดึงสูงสุดในเวลาที่กำหนด (นิวตัน)
 B = ความกว้างของชิ้นทดสอบ (มิลลิเมตร)
 L = ความยาวของชิ้นทดสอบ (มิลลิเมตร)

ตารางที่ 2 ค่ามาตรฐานการทดสอบสมบัติเชิงกลของแผ่นขึ้นไม้อัด

ชนิด	ความหนาแน่น (g/cm ³)	ความชื้น (%)	ค่าความแข็งแรงดัด (N/mm ²)	ค่าแรงดึงตั้งฉากกับผิวหน้า(N/mm ²)
Type 30	0.35 หรือมากกว่าแต่ไม่เกิน 0.8	5 หรือมากกว่าแต่ไม่เกิน 13	≥ 30.0	≥ 0.5
Type 25			≥ 25.0	≥ 0.4
Type 15			≥ 15.0	≥ 0.3
Type 5			≥ 5.0	≥ 0.2

ที่มา : Japanese Industrial Standard (1994)

3. ผลการทดลอง

3.1 ผลของการศึกษาสมบัติของแผ่นขึ้นไม้อัดจากการใช้กาวยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์เป็นตัวประสานในสัดส่วนต่างๆ

ได้ผลดังตารางที่ 3 และเมื่อใช้กาว UF ผสมกับ MF สัดส่วนต่างๆ ได้ผลดังตารางที่ 4

3.2 ผลจากการศึกษาคุณสมบัติของแผ่นขึ้นไม้อัดจากการอัดที่อุณหภูมิและแรงอัดต่าง ๆ

ได้ผลการทดลองดังรูปที่ 3 และ 4

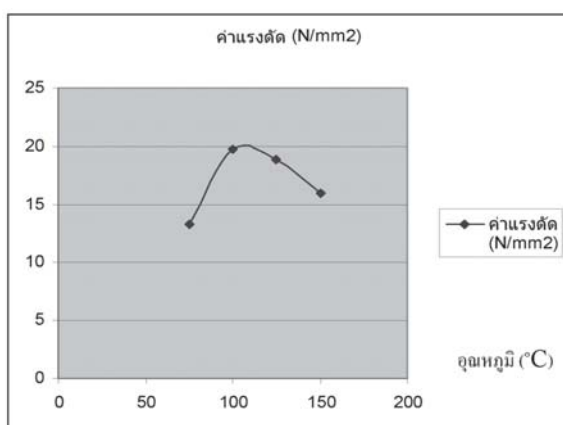
ตารางที่ 3 สมบัติทางกายภาพและสมบัติเชิงกลของแผ่นขึ้นทดสอบ

สัดส่วนของผสม : กาว UF	สมบัติทางกายภาพ				สมบัติเชิงกล	
	ความหนาแน่น (g/cm ³)	ความชื้น (%)	ค่าการพองตัวเมื่อแช่น้ำ (%)	ค่าการดูดซึมน้ำ (%)	ค่าความแข็งแรงดัด (N/mm ²)	ค่าแรงดึงตั้งฉากกับผิวหน้า (N/mm ²)
2:1	1.05	8.52	9.34	23.28	19.65	0.24
2:1.1	0.99	7.17	9.50	17.28	17.39	0.28
2:1.125	0.98	9.19	9.96	24.42	18.45	0.22
2:1.150	1.02	8.4	3.25	23.24	21.19	0.32
2:1.175	1.12	10.26	12.12	22.31	20.46	0.30
2:1.2	0.99	6.54	8.34	25.54	19.87	0.23
2:1.3	1.08	9.15	8.82	24.37	20.38	0.29
2:1.4	1.10	6.06	11.24	26.83	19.26	0.25
2:1.5	1.06	6.95	12.10	27.39	16.49	0.25

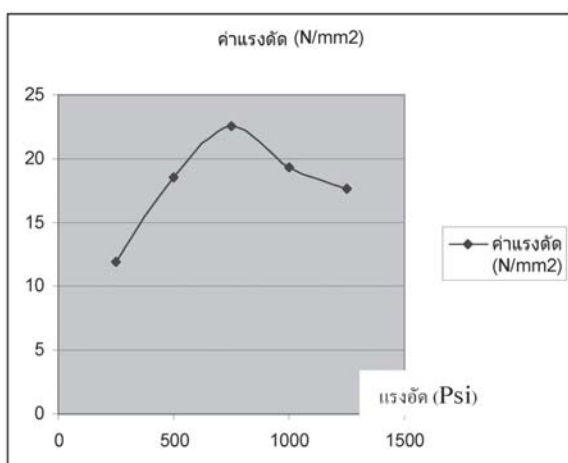
ตารางที่ 4 สมบัติทางกายภาพและสมบัติเชิงกลของแผ่นขึ้น

สัดส่วน ของผสม กาว UF : MF	สมบัติทางกายภาพ				สมบัติเชิงกล	
	ความ หนาแน่น (g/cm ³)	ความชื้น (%)	ค่าการพอง ตัวเมื่อแช่ น้ำ(%)	ค่าการ ดูดซึมน้ำ (%)	ค่าความแข็งแรง ดัด(N/mm ²)	ค่าแรงดึง ฉากกับ ผิวหน้า (N/mm ²)
80 : 20	1.12	22.38	6.99	29.06	20.31	0.31
70 : 30	1.27	22.17	8.54	27.95	17.64	0.30
60 : 40	1.24	20.85	9.17	28.97	15.30	0.34
50 : 50	1.25	21.04	7.38	25.35	14.30	0.25
0 : 100	1.15	21.13	13.45	41.33	11.76	0.11

ทดสอบ เมื่อใช้กาวต่างชนิดกัน



รูปที่ 3 ค่าแรงดัดของขึ้นไม้ทดสอบเมื่อใช้อุณหภูมิในการอัดที่ระดับต่างๆ



รูปที่ 4 ค่าแรงดัดของขึ้นไม้ทดสอบเมื่อใช้แรงอัดที่ระดับต่างๆ



รูปที่ 5 ตัวอย่างไม้จากกะลาปาล์มและซีลี้อยไม้ยางพารา

4. สรุปผลและอภิปรายผลการทดลอง

จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่าเมื่อใช้กาวยูเรียฟอร์มาลดีไฮด์ผสมในสัดส่วนที่เพิ่มขึ้น ค่าแรงดัดของแผ่นขึ้นไม้ทดสอบมีแนวโน้มสูงขึ้น แต่เมื่อถึงจุดจุดหนึ่ง ค่าแรงดัดจะไม่เพิ่มสูงขึ้นไปอีก แสดงว่าสัดส่วนของกาวมีผลต่อคุณสมบัติทางกลของแผ่นขึ้นไม้อัด แต่ถ้ามากเกินไปก็ไม่ได้เพิ่มคุณสมบัติให้ดีขึ้นไปกว่าเดิม และเมื่อศึกษาการผสมกาว UF กับกาวเมลามีนฟอร์มาลดีไฮด์นั้น สัดส่วนที่เหมาะสมในการผสมคือ สัดส่วนของกาว UF : MF เป็น 60 : 40 จะให้แผ่นขึ้นไม้ที่มีคุณสมบัติทางกลดีกว่าสัดส่วนอื่น อุณหภูมิและแรงอัดในการอัดขึ้นไม้ทดสอบมีผลต่อคุณสมบัติของขึ้นไม้ โดยพบว่าอุณหภูมิและแรงอัดที่เหมาะสมในการอัดขึ้นไม้เมื่อใช้กาว UF เป็นตัวประสานคือ อุณหภูมิ ระหว่าง 100-125°C และแรงอัด 750 Psi เนื่องจากอุณหภูมิที่สูงเกินกว่านี้ ขึ้นทดสอบจะมีลักษณะแข็งแต่เปราะ อาจเป็นเพราะกาวที่ใช้ไม่ทนต่อความร้อนที่อุณหภูมิสูง และแผ่นขึ้นไม้ทดสอบ เมื่อเทียบคุณสมบัติตามมาตรฐาน JISA 5905 สำหรับแผ่นขึ้นไม้อัด ปรากฏว่าส่วนใหญ่จะผ่าน เพียงแค่ Type 15 เท่านั้น ดังนั้นถ้าจะให้ได้แผ่นไม้ทดสอบที่มีค่าแรงดัดสูงๆ จึงต้องศึกษาตัวประสานที่มีคุณสมบัติดีกว่านี้ หรือใช้เทคโนโลยีที่สูงกว่าที่ผู้วิจัยได้ทำการทดลองนี้



กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ภายใต้ “โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา (IRVE) ปีการศึกษา 2550” และงานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนการประสานไม้จาก บริษัท วนชัย พาเนล อินดัสตรี (จำกัด) จังหวัดสุราษฎร์ธานีและบริษัทอ็ีเทอนัล (จำกัด) จังหวัดสมุทรปราการ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณทุกท่านที่เกี่ยวข้องอย่างสูง

เอกสารอ้างอิง

- [1] กรมป่าไม้. 2541. สถิติการป่าไม้ของประเทศไทย ปี 2541. กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ 144น.
- [2] กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน. December 1999. Biomass in Asia : A Study on Selected Technologies and Policy Options.
- [3] พรเกียรติ ยั่งยืน และโสเมสิริ หมดอะดัม. 2546. รายงานการศึกษาเรื่องปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมไม้ยางพาราไทย, การประชุมเชิงปฏิบัติการ. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี.
- [4] สำนักวิจัยการจัดการป่าไม้และผลิตผลป่าไม้. มปป. โครงการพัฒนากาวติดไม้. งานอุตสาหกรรมวัสดุทดแทนไม้. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. [ออนไลน์] URL : <http://forest.go.th/> [ค้นวันที่ 3 กันยายน 2550]
- [5] กิตติเดช แก้วฉา และคณะ. 2547. การศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตแผ่นปาร์ติเกิลบอร์ดจากใบยางพารา. [ออนไลน์] URL : <http://forest.go.th/> วันที่ 3 กันยายน 2550
- [6] กิตติพงศ์ ตั้งกิจ. 2543. ความเหมาะสมของการผลิตแผ่นใยไม้อัดจากทางใบ. ลำต้นและทะลายผลเปล่าของปาล์มน้ำมัน. บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยเกษตร-ศาสตร์. วิทยานิพนธ์ 141น.
- [7] พรณนิภา มาลานิตย์. 2546. การหาปัจจัยที่เหมาะสมสำหรับกรรมวิธีการผลิตโอเอสแอลจากเศษเหลือไม้ยางพารา.บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์. วิทยานิพนธ์ 86 น.
- [8] ลัทธิ มีแก้ว และคณะ. 2549. การศึกษาความแข็งแรงไม้ประกบอัดด้วยกาวยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์โดยวิธีการอัดร้อนและอัดเย็น. [ออนไลน์] URL : วันที่ 3 กันยายน 2550



อุปกรณ์ควบคุมเครื่องเชื่อมไฟฟ้าด้วยระบบสัญญาณวิทยุที่หน้ากากเชื่อม Electric Welding Machine Controller at the Goggle with Radio Frequency System.

วัฒนะ ประเกาพันธ์¹⁾ อานันท์ ธัญญานนท์¹⁾ เรืองฤทธิ์ กิจไพบูลทวี¹⁾

บุญหลาย พร้อมสุข²⁾ ณัฐวุฒิ รัศมี²⁾ บัณฑิต รื้อทอง²⁾ ทรงวุฒิ พานเงิน²⁾ สิทธิชัย สิมสุวรรณ²⁾

¹⁾อาจารย์ที่ปรึกษา ²⁾นักศึกษา

สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงซิเมนต์ไทยอนุสรณ์

หมู่ 8 ถนนพัฒนาพงศ์ ตำบลบ้านครัว อำเภอบ้านหมอ จังหวัดสระบุรี 18270

E-mail:Tatum1977@hotmail.com โทรศัพท์ 0-3628-1295 ต่อ130

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายที่จะควบคุมเครื่องเชื่อมไฟฟ้าด้วยระบบคลื่นความถี่สัญญาณวิทยุที่หน้ากากเชื่อม โดยเครื่องส่งสัญญาณวิทยุจะติดตั้งไว้ที่หน้ากากเชื่อม ส่วนเครื่องรับสัญญาณจะติดตั้งไว้กับเครื่องเชื่อมไฟฟ้า ซึ่งเมื่อกดกระดกบังแสงที่หน้ากากเชื่อมลง เครื่องเชื่อมไฟฟ้าจะเปิดและพร้อมที่จะทำงาน ในทางตรงกันข้ามถ้ายกกระดกบังแสงที่หน้ากากขึ้น เครื่องเชื่อมจะปิดโดยอัตโนมัติ นั่นหมายถึงกระแสไฟฟ้าถูกตัดออกจากวงจรอย่างอัตโนมัติ ช่วยส่งผลให้ช่างเชื่อมปฏิบัติงานได้สะดวกขึ้น ในกรณีที่ต้องการเพิ่มหรือลดกระแสไฟฟ้าในงานเชื่อม ก็สามารถใช้สวิตช์ที่หน้ากากเชื่อมควบคุมได้ ประสิทธิภาพของเครื่องเชื่อมยังเดิมทุกประการ อุปกรณ์นี้สามารถลดเวลาและแรงงานลงได้ รวมทั้งประหยัดพลังงานและเพิ่มความปลอดภัยได้ดียิ่งขึ้น

คำสำคัญ : สัญญาณวิทยุ เครื่องควบคุม เครื่องเชื่อมไฟฟ้า หน้ากากเชื่อม

Abstract

The purpose of this research was to control the electric welding machine with radio frequency system at the goggle. The radio signal sender was installed at the goggle. The radio signal receiver was installed at the electric welding machine. When the shading glass was shunt, the electric welding machine was on and ready to work. In other hand, when the shading glass was raised, the electric welding machine would be off automatically. It meant the electricity was disconnected automatically and it facilitated the welder for working while operating. In case of increasing or decreasing the level of electricity, the welder could use the switch at the goggle. The efficiency of the original welding machine was same. This controller could reduce time and labor cost, save energy and increase safety.

Keywords : Radio frequency, Controller, Electric welding machine, Goggle.



1. บทนำ

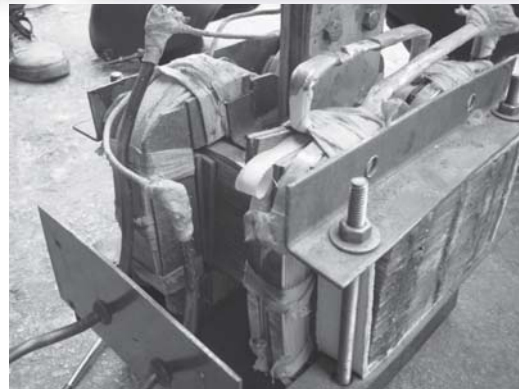
ในกระบวนการผลิตเชิงอุตสาหกรรม ด้านต่างๆ มีความจำเป็นต่อการพัฒนาประเทศและส่งผลถึงความเจริญเติบโตทางด้านเศรษฐกิจของประเทศด้วย ดังนั้นระบบการผลิตด้านอุตสาหกรรมที่ว่ำนั่นก็คือ เครื่องเชื่อมไฟฟ้า โดยเครื่องเชื่อมในปัจจุบันส่วนใหญ่มีวิธีการควบคุมทั้งการเปิด ปิดและการปรับกระแสไฟฟ้าในการเชื่อมจะเป็นการควบคุมที่ตัวเครื่องเองทำให้เสียเวลาในการทำงานและถ้าหากมีการปฏิบัติงานบนที่สูงก็ย่อมเสียเวลาในส่วนนั้นมากขึ้น รวมทั้งต้องเปิดเครื่องไว้ตลอดทำให้เปลืองพลังงานไฟฟ้าไปโดยใช่เหตุ ดังนั้นโครงการวิจัยเรื่องนี้มีการพัฒนาให้เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานทั้งเครื่องเชื่อมและผู้ปฏิบัติงาน อนึ่งโครงการนี้ยังช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้าให้กับผู้ปฏิบัติงานและช่วยประเทศชาติได้อีกทางหนึ่งด้วย ในขณะที่ไม่ปฏิบัติงานเครื่องเชื่อมจะตัดไฟฟ้าอัตโนมัติ จึงเหมาะสำหรับการใช้งานกับผู้ประกอบการอย่างแท้จริง

โครงการนี้เป็นผลงานสิ่งประดิษฐ์ใหม่ แล้วต่อยอดพัฒนาระบบการทำงานให้สามารถเลือกระบบการทำงานได้หลากหลายวิธี เพื่อใช้งานในเชิงพาณิชย์และสนองความต้องการของผู้ประกอบการในการเพิ่มผลผลิต ลดต้นทุน ลดเวลา รวมถึงให้ใช้งานได้ง่ายและปลอดภัย จนกระทั่งพัฒนาระบบอุตสาหกรรมและประหยัดพลังงานไฟฟ้าช่วยประเทศ

2. อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

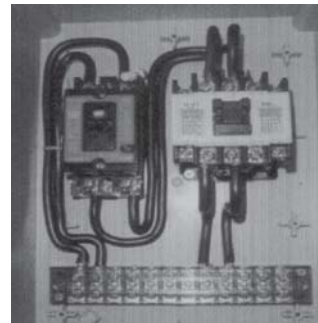
2.1. อุปกรณ์การทดลอง

เครื่องเชื่อม เป็นอุปกรณ์หัวใจหลักในการทำงาน และเป็นตัวที่ถูกควบคุมให้ทำงานได้ตามวัตถุประสงค์โดยประสิทธิภาพการทำงานนั้นขึ้นอยู่กับโวลท์ที่นำมาทำการเชื่อม และเป็นรุ่นใดแบบใดก็ได้ที่สามารถปรับกระแสไฟฟ้าที่ตัวเครื่องและเปิด-ปิดที่ตัวเครื่อง ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 ลักษณะเครื่องเชื่อมที่ถอดฝาครอบเครื่องออก

ชุดเพาเวอร์ควบคุมการเปิด-ปิด เครื่องเชื่อม เป็นการนำเอาเซอร์กิตเบรกเกอร์และแมกเนติกคอนแทก-เตอร์มาทำงานร่วมกัน และเซอร์กิตเบรกเกอร์อีกตัวเป็นตัวเลือกทำงานได้โดยตรงในขณะที่ไม่ต้องการระบบอัตโนมัติหรือระบบการทำงานด้วยมือ รวมทั้งเกิดชำรุดเสียหาย ซึ่งชุดการทำงานส่วนนี้จะรอคำสั่งจากชุดควบคุม ดังรูป



รูปที่ 2 ชุดเพาเวอร์เปิด-ปิดเครื่อง



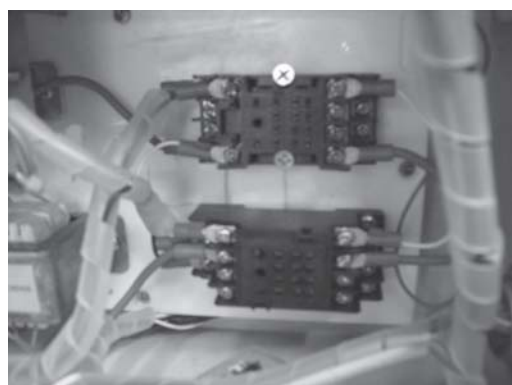
รูปที่ 3 ติดตั้งเซอร์กิตเบรกเกอร์เพื่อเลือกระบบ

ทำงานได้โดยตรง

ชุดควบคุมเครื่องเชื่อม เป็นการนำเอาอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์มาประยุกต์ทำงานโดยรอคำสั่งจากหน้ากากมาสั่งงานโดยชุดควบคุมนี้มีหน้าที่รับสัญญาณวิทยุแล้วแยกหมวดการทำงานระหว่างเปิด-ปิดเครื่อง และปรับกระแสไฟฟ้าขึ้นหรือลงดังรูป

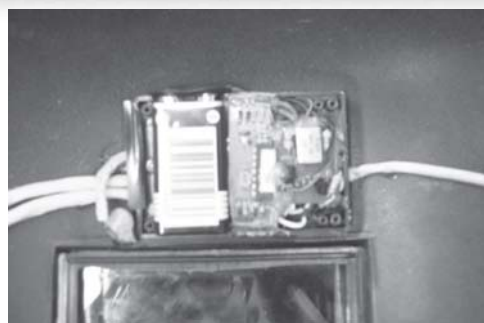


รูปที่ 4 ชุดควบคุมการทำงานเครื่องเชื่อม



รูปที่ 5 รีเลย์แยกระบบการทำงาน

ชุดคำสั่งงาน ชุดนี้จะเป็นการนำเอาคำสั่งจากตัวรถวิทยุบังคับมาติดตั้ง เพื่อสั่งงานให้เครื่องเชื่อมทำงานตามที่ต้องการ โดยเลือกระบบการเปิด-ปิดเครื่อง สั่งงานโดยยกหน้ากากบังแสงขึ้นลง เลือกระบบปรับกระแสไฟฟ้าขึ้น-ลงโดยสวิตช์เลือกปรับ ซึ่งการปรับขึ้นสูงสุดหรือต่ำสุดจะมีลิมิตสวิตช์ควบคุมและตัดวงจรการทำงาน และติดตั้งมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงเพื่อปรับแกนเลื่อนหม้อแปลงในขณะที่ปรับกระแสไฟฟ้าโดยใช้โซ่เป็นตัวต้นกำลัง ดังรูป



รูปที่ 6 ชุดคำสั่งงานที่หน้ากากเชื่อม



รูปที่ 7 ติดตั้งมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงควบคุมการปรับกระแสไฟฟ้าขึ้นหรือลง



รูปที่ 8 ด้านหน้าเครื่องเชื่อมที่มีระบบรับสัญญาณวิทยุติดตั้งไว้ด้านข้างเครื่องและรูปด้านหน้าของหน้ากากเชื่อม



รูปที่ 9 หน้ากากเชื่อมที่ติดตั้งระบบสัญญาณวิทยุไว้ด้านข้าง



2.2 วิธีการทดลอง

จากการศึกษารูปแบบการวิจัยที่เกี่ยวกับหัวข้ออุปกรณ์ควบคุมเครื่องเชื่อมไฟฟ้าด้วยระบบสัญญาณวิทยุที่หน้ากากเชื่อม ทางทีมงานวิจัยใช้หลักการวิจัยตามรูปแบบของแบบสอบถามแบบปลายปิด โดยให้ประชากรเป็นกลุ่มตัวอย่างแล้วนำค่าจากการสอบถามนั้นวิเคราะห์หาค่าพรรณนิและข้อมูลต่างๆ โดยใช้หลักทางวิทยาศาสตร์เข้าวิเคราะห์คือขั้นปัญหา (Problem) ขั้นสมมติฐาน (Hypothesis) ขั้นรวบรวมข้อมูล (Gathering) ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล (Analysis) และขั้นสรุปผล (Conclusion)

ประชากรหรือกลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษานั้นเป็นห้างร้านที่ประกอบธุรกิจเกี่ยวกับการเชื่อมโดยตรง จำนวน 3 แห่ง ระยะเวลา 3 เดือน โดยมีการเก็บข้อมูลอย่างต่อเนื่องและตรวจเยี่ยมเป็นประจำ ดังรายชื่อ ห้างร้านที่ 1 ร้านมานพเฮดเดอร์ ถ.ท่าเรือ-บ้านหมอ ต.บางโขมด อ.บ้านหมอ จ.สระบุรี 18130 ซึ่งประกอบธุรกิจเกี่ยวกับท่อโอเลียว โครงหลังคา ประตูม้วน เหล็กดัด ห้างร้านที่ 2 ร้านเอ็นทีซัดเตอร์ 299 หมู่ 7 ถ.สุนทรารายณ์ ต.ด่านจาก อ.โนนไทย จ.นครราชสีมา 30220 ประกอบธุรกิจเกี่ยวกับ ประตูเหล็กม้วน โครงหลังคา เชื่อมโลหะทั่วไป ห้างร้านที่ 3 ห้างหุ้นส่วนจำกัด โชควิชาญการช่าง ต.ห้วยป่าหวาย อ.พระพุทธบาท จ.สระบุรี 18160 ประกอบธุรกิจเกี่ยวกับ ประตูเหล็กดัด ประตูม้วน โครงหลังคาเชื่อมโลหะทั่วไป จากการศึกษาตามจำนวนกลุ่มประชากรที่ใช้บริการห้างร้านทั้ง 3 เป็นจำนวน 50 คน

คำถามในเครื่องมือทั้ง 6 ข้อ ซึ่งเป็นความพึงพอใจด้านต่างๆ ดังนี้

1. ด้านรูปทรงทั่วไปของโครงงาน
2. ด้านการออกแบบรูปร่างการทำงานและการควบคุม
3. ด้านการควบคุมการทำงานที่หน้ากากและความสะดวกในการปฏิบัติงาน
4. ด้านความไว้วางใจในความปลอดภัยของ

โครงงาน

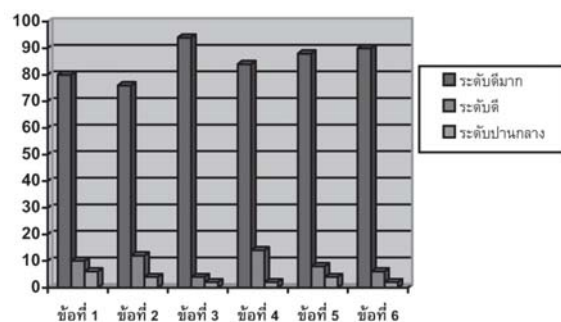
5. ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า
6. ด้านประสิทธิภาพการทำงานของโครงงาน

3. ผลการทดลอง

ตารางที่ 1 ค่าความพึงพอใจของจำนวนประชากร

ระดับความพึงพอใจ	ค่าความพึงพอใจของกลุ่มประชากร(คน)				
ข้อคำถาม	ดีมาก(5)	ดี(4)	ปานกลาง(3)	พอใช้(2)	ปรับปรุง(1)
1	40	5	3	2	0
2	38	6	2	4	0
3	47	2	1	0	0
4	42	7	1	0	0
5	44	4	2	0	0
6	45	3	1	1	0

จากตารางที่1 จะเห็นว่าจำนวนประชากร ทั้ง 50 คน ให้ความสำคัญและพึงพอใจในระดับดีมากค่อนข้างจะมากและทุกๆ ด้าน เนื่องจากการรวบรวมข้อมูลได้สุ่มตัวอย่างทั้ง 3 สถานที่ในการทดสอบประสิทธิภาพและสมรรถนะของเครื่องเชื่อม นับว่าเป็นนวัตกรรมใหม่ที่มีการประยุกต์ใช้ได้อย่างน่าสนใจกับประชากร และอำนวยความสะดวกสบายในการปฏิบัติงานได้จริง รวมทั้งช่วยประหยัดพลังงานได้อีก



รูปที่ 10 ค่าร้อยละที่จำนวนประชากรพึงพอใจในระดับต่างๆ

จากรูปจะเห็นว่าประชากรมีความพึงพอใจในระดับดีมากทุกๆ ด้าน ซึ่งร้อยละ 94 ให้ความสำคัญด้านการควบคุมการทำงานที่หน้ากากและความสะดวกในการปฏิบัติงาน ด้านประสิทธิภาพการ

ทำงานคิดเป็นร้อยละ 90 โดยสถานที่ที่ทำการทดสอบ ทั้ง 3 แห่งพบว่าการประหยัดพลังงานไฟฟ้าลงได้ ประมาณ 15 เปอร์เซ็นต์ และคิดเป็นร้อยละ 88 ของ จำนวนประชากร อนึ่งเมื่อไม่ได้ปฏิบัติงานและยก กระดาษบังแสงขึ้นทำให้เครื่องเชื่อมตัดวงจรอัตโนมัติ จึงทำให้ผู้ปฏิบัติงานว่าวางในในด้านความปลอดภัย ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 84 แต่อย่างไรก็ตามยังมีข้อแนะนำ และเสนอแนะจากกลุ่มตัวอย่างในส่วนของ การเพิ่ม พิกัดกระแสไฟฟ้าของเครื่องเชื่อมให้สูงขึ้น และควร นำไปติดตั้งในระบบการเชื่อมแบบมิกและแบบติดต่อกัน ไปในอนาคต



รูปที่ 11 ผู้ปฏิบัติงานกำลังทดสอบและใช้งานจริง ของเครื่องเชื่อม

4. สรุป

ผลจากการวิจัยฉบับนี้ ผลการวิเคราะห์โดย ส่วนใหญ่ภาพรวมจะมีระดับความพึงพอใจในทุกๆ ด้านของผลงานวิจัยโดยส่วนคิดเป็นร้อยละ 86 ซึ่ง ด้านที่ต้องปรับปรุงแก้ไขนั้นไม่มีเลย ซึ่งถือว่า มี ประสิทธิภาพของผลงานการวิจัยนั้น ดีมาก รวมถึง การใช้เครื่องมือในการวิจัยมีคุณภาพ อนึ่งด้านกลุ่ม ประชากรในการวิจัยเป็นกลุ่มที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับ เรื่องวิจัยโดยตรงซึ่งเป็นกลุ่มที่มีความรู้ ความชำนาญ เกี่ยวกับกระบวนการปฏิบัติงานและมีความสามารถในการ ทดสอบผลงานวิจัยเป็นอย่างดี

ดังนั้น สิ่งที่ควรปฏิบัติต่อไปจากนี้คือรณรงค์ ให้มีการใช้งานให้แพร่หลายกับผู้ประกอบธุรกิจทาง ด้านอุตสาหกรรม การเชื่อมและประสานโดยตรง แต่ อย่างไรก็ดีตามควรมีการใช้วัสดุอุปกรณ์เกี่ยวโครงสร้าง ภายนอกให้แข็งแรงและนำไปติดตั้งกับเครื่องเชื่อม แบบอื่นๆ ได้และง่ายกว่านี้รวมทั้งมีการเผยแพร่ ความรู้ทางด้านเทคนิคการทำงานของวงจรควบคุม ให้กับผู้ประกอบการรู้และเข้าใจแล้วสามารถนำไป ประยุกต์ใช้งานและปรับปรุงแก้ไขวงจรในอนาคตได้



รูปที่ 12 ทีมงานวิจัยออกตรวจเยี่ยมแหล่งวิสาหกิจและเก็บรวบรวมข้อมูล

**กิตติกรรมประกาศ**

ขอขอบคุณ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ฝ่ายอุตสาหกรรม ที่ให้การสนับสนุนทุนอุดหนุนการวิจัยภายใต้ “โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา ประจำปี 2550” และขอขอบคุณ ร้านมานพเฮดเดอร์ ร้านเอ็นทีชัตเตอร์ และห้างหุ้นส่วนจำกัด โซควิชาญการช่าง ที่ให้การสนับสนุนและเอื้อเฟื้อสถานที่ในการทดสอบโครงการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- [1] จริยา เถนบุตร ระเบียบวิจัยทางการศึกษา ขอนแก่นคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 2526 อัดสำเนา
- [2] บุญชม ศรีสะอาด การวิจัยเบื้องต้น พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ สุวีริยาสาส์น 2535
- [3] บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ การเขียนรายงานการวิจัยและวิทยานิพนธ์ พิมพ์ครั้งที่ 5 กรุงเทพฯ เจริญผลการพิมพ์ 2536
- [4] สุภางศ์ จันทวานิช วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ กรุงเทพฯ สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย 2531
- [5] สุโขทัยธรรมมาธิราช มหาวิทยาลัย วิทยานิพนธ์ 1 แขนงวิชาบริหารการศึกษา นนทบุรี สำนักพิมพ์ สุโขทัยธรรมมาธิราช มหาวิทยาลัย 2537



ต้นแบบเครื่องย่อยยางรถมอเตอร์ไซด์เก่า Motorbike Waste Tire Crushing Device

แมนฤทธิ์ บุญเย็น ดำรง สัพโส ปรีชา ทิมทอง

วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงจันทบุรี อ. ท่าหลวง จ.สระบุรี

โทรศัพท์ 08-9744-8393, E-mail: manrit1121@thaimail.com

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างต้นแบบเครื่องย่อยยางรถมอเตอร์ไซด์เก่า สำหรับใช้เป็นเชื้อเพลิงพลังงานทางเลือกในหม้อเผาปูนซีเมนต์ ทดแทนการใช้เชื้อเพลิงลิกไนต์ ซึ่งเป็นการสร้างองค์ความรู้และเครือข่ายการวิจัยระหว่าง อาจารย์ นักศึกษา และผู้ประกอบการ รวมถึงการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่วิสาหกิจที่ร่วมโครงการ และชุมชนที่สนใจ การวิจัยดำเนินการใน 2 ส่วน คือ เริ่มจากการศึกษากรรมวิธีย่อยยางด้วยการตัดเฉือนและการกดตัดที่ใช้พลังงานน้อยที่สุด เพื่อให้ได้ข้อมูลการออกแบบและพัฒนาต้นแบบเครื่องย่อยยางรถมอเตอร์ไซด์เก่า ผลจากการทดลองพบว่าต้นแบบเครื่องย่อยยางรถมอเตอร์ไซด์เก่า โดยวิธีการกดตัดเป็นวิธีการที่เหมาะสม ในส่วนที่สองเป็นการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้า จากการวิเคราะห์พบว่าเครื่องต้นแบบดังกล่าวสามารถย่อยยางโดยมีค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้าเพียง 0.47 บาทต่อกิโลกรัม ซึ่งผลจากการศึกษาวิจัยครั้งนี้สามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาสู่กระบวนการสร้างเครื่องย่อยยางรถมอเตอร์ไซด์เก่าในเชิงพาณิชย์ เพื่อนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงพลังงานทางเลือก ทดแทนหรือลดการใช้เชื้อเพลิงหลักต่อไปได้

คำสำคัญ : เครื่องย่อยยางรถมอเตอร์ไซด์เก่า การตัดเฉือน การกดตัด

ABSTRACT

One of purpose of this research was to create the crushing device model for motorcycle waste tire to use as fuel instance energy in the cement kiln instead of using Lignite. The other purpose was to create knowledge between students, teachers and entrepreneurs, and pass it on to the enterprises and the community who joined in the project. There are 2 research sections. The first section was to study about crushing method with shearing and with punching, by considering which one consumed the less energy. This was a basic idea for designing the crushing device. From experiment, we found that the crushing device model by using the punching method was an appropriate device. The second section was to analyze the energy cost. It was found that the device consumed energy only 0.47 baht per kg of crushed tire. The result of the research can be used for developing the car waste tire crushing device in commercial scale.

Keywords : motorbike waste tire crushing device, shearing, punching



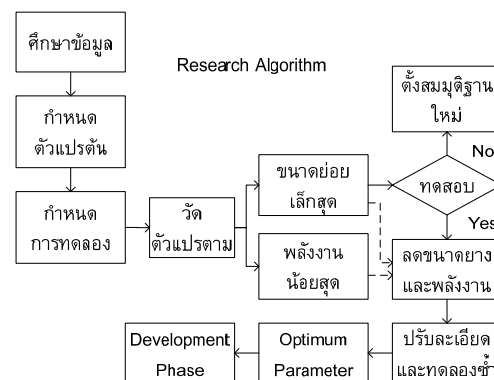
1. บทนำ

อุตสาหกรรมการผลิตปูนซีเมนต์ เป็นอุตสาหกรรมที่มีบทบาทที่สำคัญยิ่ง ต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ ปูนซีเมนต์จัดเป็นสินค้าต้นน้ำ เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอื่นๆ เช่น อุตสาหกรรมการก่อสร้าง อาคาร บ้านเรือน โรงงาน โรงเรียน ถนน สะพาน เขื่อน คลองส่งน้ำและสิ่งปลูกสร้างอื่นๆ ปูนซีเมนต์ที่ผลิตขึ้น จัดจำหน่ายทั้งภายใน ประเทศ และเป็นสินค้าส่งออกเพื่อจำหน่ายนารายได้เข้าประเทศอย่างมากมายมหาศาลในแต่ละปี ผู้ประกอบการผลิตปูนซีเมนต์ในจังหวัดสระบุรีซึ่งมีหลายบริษัท แต่ละบริษัทมีกำลังการผลิตวันละหลายหมื่นตัน โดยมีกระบวนการผลิตที่สำคัญดังนี้ คือ การบดย่อยวัตถุดิบ การเผาปูนซีเมนต์ และการบรรจุกระบวนการเผาปูนซีเมนต์ด้วยหม้อเผาปูน จะใช้ลิกไนต์เป็นเชื้อเพลิง ซึ่งจะต้องนำมาบดย่อยเพื่อพ่นเข้าไปใน หัวเผาหลัก (Main Burner) โดยตรง [1] ปัจจุบันต้นทุนเชื้อเพลิงที่เป็นลิกไนต์มีราคาต้นทุน 12,00 บาท และมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง จึงทำให้ผู้ประกอบการ พยายามหาวิธีการลดต้นทุนของการใช้เชื้อเพลิงจากลิกไนต์ โดยการศึกษาทดลองนำเอายางรถยนต์เก่าทั้งเส้นมาป้อนเข้าที่ท่อไรเซอร์ (Riser Pipe) จากผลการทดลองพบว่า ยาง 1 ตัน จะสามารถทดแทนลิกไนต์ได้ 1.75 ตัน และใน 1 วัน ถ้าใช้ยางพวง 86 ตัน จะสามารถลดการใช้ลิกไนต์ลงได้ถึง 150 ตันต่อวัน ซึ่งจะสามารถลดค่าใช้จ่าย ต้นทุนการใช้เชื้อเพลิงลิกไนต์ลงได้ถึง 180,000 บาทต่อวัน แต่จุดที่ป้อนยางดังกล่าว ไม่ได้ป้อนเข้าที่หัวเผาหลักโดยตรง จึงทำให้ประสิทธิภาพการเผาปูน (Capacity) ยังไม่สูงนัก หากสามารถบดย่อยให้ยางรถยนต์เก่าให้มีขนาดเล็กลง แล้วพ่นเข้าไปที่หัวเผาหลัก ได้โดยตรงเช่นเดียวกับ การพ่นด้วยลิกไนต์ ก็จะทำให้ประสิทธิภาพในการเผาสูงขึ้นได้ [2] ดังนั้นผู้วิจัย จึงมีความสนใจ ที่จะแก้ไขปัญหาดังกล่าว โดยร่วมมือกับบริษัทปูนซีเมนต์ไทย (แ่งคอย) จำกัด และบริษัท

เอสซีไอ แพลนท์เซอร์วิสเชส (แ่งคอย) จำกัด ในการศึกษาวิจัยร่วมกัน เพื่อสร้างต้นแบบเครื่องย่อยยางรถยนต์ไฮดรอลิกเก่า มาใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนการเชื้อเพลิงที่ทำจากลิกไนต์ หรือใช้เป็นพลังงานทางเลือกในการเผาปูน ตามกระบวนการผลิตปูนซีเมนต์ และเป็นแนวทางสำหรับการพัฒนาสู่กระบวนการสร้าง เครื่องย่อยยางรถยนต์เก่าในเชิงพาณิชย์ต่อไป.

2. การออกแบบ

การดำเนินงานวิจัย เรื่อง สร้างต้นแบบเครื่องย่อยยางรถยนต์ไฮดรอลิกเก่า ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งการดำเนินงาน เป็น 2 ช่วง คือ ช่วงการวิจัยเพื่อออกแบบ และช่วงการพัฒนาต้นแบบ โดยเริ่มต้นการวิจัยเพื่อออกแบบ ด้วยการศึกษาค้นคว้าเบื้องต้น การกำหนดตัวแปรต้น การกำหนดรูปแบบการทดลอง การวัดตัวแปรตาม การสรุปข้อมูลเพื่อการสร้างต้นแบบ [3] ตามรายละเอียดที่แสดงไว้ในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าเบื้องต้น ประกอบด้วย ศึกษาวิธีย่อยยางด้วยการตัดเฉือน และการกดตัด รวมทั้งการศึกษากฎและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการวิจัย

3. การกำหนดตัวแปรต้น

การกำหนดตัวแปรต้น เพื่อกำหนดลักษณะทางกายภาพของยางรถยนต์ไฮดรอลิกเก่า และวิธีการย่อย

yangที่ใช้ในการกำหนดการทดลอง

3.1 การกำหนดแผนการทดลอง

การกำหนดแผนการทดลอง ประกอบด้วย การกำหนดรูปแบบวิธีการย่อยแบบตัดเฉือน และวิธีการย่อยแบบกดตัด

3.2 การวัดตัวแปรตาม

การวัดตัวแปรตาม โดยการทดลองเพื่อให้ได้ขนาดที่ย่อยที่เหมาะสม และให้ได้การใช้พลังงานในการย่อยอย่างน้อยที่สุด ดังที่ได้แสดงไว้ในภาพที่ 3 และ ภาพที่ 4



ภาพที่ 3 การทดลองย่อยแบบโดยวิธีตัดเฉือน



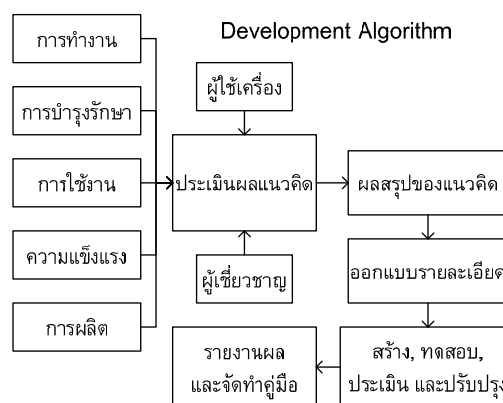
ภาพที่ 4 การทดลองย่อยแบบโดยวิธีกดตัด

3.3 การสรุปข้อมูลเพื่อการสร้างต้นแบบ

การสรุปผลการทดลอง เพื่อการออกแบบเครื่องต้นแบบ ประกอบด้วย การทดสอบคุณภาพที่ย่อยได้ การหาแนวทางการปรับปรุง การปรับแต่งโดยละเอียด และการสรุปผลเพื่อการออกแบบสร้างเครื่องต้นแบบ ต่อไป

4. การพัฒนาต้นแบบ

การพัฒนาเพื่อสร้าง ต้นแบบเครื่องย่อยยางรถมอเตอร์ไซด์เก่า ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินงานตามขั้นตอน เริ่มต้นด้วย การกำหนดกรอบแนวคิดการออกแบบ การประเมินกรอบแนวคิด การออกแบบรายละเอียด การสร้างต้นแบบ และการรายงานผล [3] ตามที่แสดงไว้ในภาพที่ 5



ภาพที่ 5 ขั้นตอนการพัฒนาต้นแบบ

5.1 การกำหนดแนวคิดการออกแบบ

การกำหนดแนวคิดการออกแบบ ประกอบด้วยแนวคิดการออกแบบสำหรับหน้าที่การทำงาน การบำรุงรักษา การใช้งาน ความแข็งแรงและการผลิต เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดสร้างต้นแบบต่อไป

5.2 การประเมินผลแนวคิด

การประเมินผลแนวคิด เป็นการประเมินเพื่อหาผลสรุปของแนวคิด ที่จะนำไปใช้ในการออกแบบ โดยดำเนินการประเมินจากความคิดเห็นของ ผู้ใช้และผู้เชี่ยวชาญ

5.3 การออกแบบรายละเอียด

การออกแบบรายละเอียด เป็นการออกแบบชิ้นส่วนของเครื่องย่อยยางในรายละเอียดของการผลิต เช่นรูปร่างลักษณะ ขนาด และข้อมูลทางเทคนิคที่จำเป็น เพื่อใช้ในการจัดสร้างชิ้นส่วนที่จะนำมาประกอบเป็นเครื่องต้นแบบ [4]

5.4 การสร้างและทดสอบต้นแบบ

การสร้างและทดสอบต้นแบบ ประกอบด้วย



การจัดสร้างชิ้นส่วน การประกอบชิ้นส่วน การทดสอบการทำงาน การประเมินผล ตลอดจนการปรับปรุงเครื่องต้นแบบ ดังที่ได้แสดงไว้ในภาพที่ 6 และภาพที่ 7



ภาพที่ 6 การสร้างเครื่องต้นแบบ



ภาพที่ 7 การทดสอบเครื่องต้นแบบ

5.5 การรายงานผลการวิจัย

การรายงานผลการวิจัย เป็นการรวบรวมข้อมูล และผลการดำเนินงานต่างๆ มาจัดทำเป็นรายงานผลการวิจัย และจัดทำคู่มือการใช้

6. ผลของการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย เป็น 2 ช่วง คือ ช่วงการวิจัยเพื่อออกแบบ และช่วงการพัฒนาต้นแบบ แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ โดยแบ่งออกเป็น 2 ชุด ตามลำดับดังนี้

6.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อออกแบบ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดลอง สำหรับการวิจัยเพื่อการออกแบบปรากฏผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการทดลองวิธีการย่อยยาง

วิธีการทดลอง	มอเตอร์ (กิโลวัตต์)	เวลาที่ใช้ (ชั่วโมง)	ค่าไฟฟ้า (บาท/กก.)
วิธีกดตัด	0.75	0.5	0.94
วิธีตัดเฉือน	3.75	0.33	3.09
หมายเหตุ คำนวณค่าไฟฟ้า ใช้อัตรา 2.5 บาท/หน่วย			

จากตารางที่ 1 พบว่า การทดลองย่อยยางให้ได้มวล 1 กิโลกรัม วิธีการกดตัดใช้กำลังมอเตอร์ 0.75 กิโลวัตต์ ใช้เวลา 0.5 ชั่วโมง และมีค่าไฟฟ้า 0.94 บาท ส่วนวิธีการตัดเฉือนใช้กำลังมอเตอร์ 3.75 กิโลวัตต์ ใช้เวลา 0.33 ชั่วโมง และมีค่าไฟฟ้า 3.09 บาท ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า การย่อยยางให้ได้มวลยางย่อยน้ำหนัก 1 กิโลกรัม นั้น วิธีการกดตัดมีค่าใช้จ่ายพลังงานไฟฟ้าต่ำกว่า และจะใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาเครื่องต้นแบบต่อไป

6.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการพัฒนาต้นแบบ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ของการพัฒนาต้นแบบเครื่องย่อยยางรถมอเตอร์ไซด์เก่า ที่ดำเนินการจัดสร้างและพัฒนาต้นแบบ โดยใช้หลักการย่อยยางด้วยวิธีการกดตัดที่ได้จากผลการวิจัยและผู้วิจัยได้นำเครื่องต้นแบบไปดำเนินการทดสอบเพื่อหาสมรรถนะการย่อยยาง การประเมินผลและการปรับปรุงมีรายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบเครื่องต้นแบบ

จำนวนตัวกด	แรงกด (กก.)	ความดัน (บาร์)	เวลาที่ใช้ (นาที)	ค่าไฟฟ้า (บาท/กก.)
1	121	9	75	2.34
2	243	18	38	1.19
3	365	26	25	0.78
4	486	35	19	0.59
5	607	44	15	0.47

จากตารางที่ 2 พบว่า เครื่องต้นแบบสามารถย่อยยางรมอเตอร์ไซด์เก่า โดยกำหนดให้ได้มวลยางย่อยน้ำหนัก 1 กิโลกรัม ด้วยการใช้ตัวกดตัดจำนวน 5 ตัว ใช้แรงกด 607 กิโลกรัม ปรับตั้งความดันน้ำมันไฮดรอลิกส์ที่ 44 บาร์ ใช้เวลาในการผลิต 15 นาที และใช้ค่าไฟฟ้า 0.47 บาทต่อยางหนึ่งกิโลกรัม ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าเครื่องต้นแบบที่ดำเนินงานจัดสร้างสามารถย่อยยางรมอเตอร์ไซด์เก่า ตามเงื่อนไขดังกล่าวข้างต้น จะทำให้มีต้นทุนค่าไฟฟ้าต่ำที่สุด

7. บทสรุป

ผลการศึกษาวิจัย เรื่อง การสร้างต้นแบบเครื่องย่อยยางรมอเตอร์ไซด์เก่า เพื่อมาใช้เป็นเชื้อเพลิงพลังงานทางเลือก ในหม้อเผาปูนซีเมนต์ ทดแทนการใช้เชื้อเพลิงที่ทำจากลิกไนต์ มีผลสรุป ดังนี้

7.1 การวิจัยเพื่อออกแบบ

กรรมวิธีการย่อยยางด้วยการกดตัด ที่ได้จากการทดลอง เป็นวิธีการที่สามารถย่อยยางรมอเตอร์ไซด์เก่า ให้เป็นชิ้นเล็กๆ และมีขนาดเท่าๆ กัน โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12.7 มม. มีความหนาประมาณ 5-7 มม. ตามวัตถุประสงค์ของการใช้งานที่กำหนดไว้ และข้อมูลของผลการทดลองที่ได้ สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนา จัดสร้างต้นแบบเครื่องย่อยยางรมอเตอร์ไซด์เก่าได้ต่อไป ดังตัวอย่างในภาพที่ 8



ภาพที่ 8 ผลการทดลองย่อยยางด้วยวิธีกดตัด

7.2 การพัฒนาต้นแบบ

การพัฒนาต้นแบบเครื่องย่อยยางด้วยวิธีการกดตัดเครื่องต้นแบบที่พัฒนา ใช้ระบบไฮดรอลิกส์ควบคุมการทำงานด้วยวงจรไฟฟ้า เป็นต้นแบบที่มีค่าใช้จ่ายพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในการผลิตต่ำที่สุด ดังตัวอย่างในภาพที่ 9



ภาพที่ 9 ผลการพัฒนาเครื่องต้นแบบ

สรุปได้ว่า การศึกษาวิจัยเรื่อง การสร้างต้นแบบเครื่องย่อยยางรมอเตอร์ไซด์เก่า เพื่อมาใช้เป็นเชื้อเพลิงพลังงานทางเลือก ในหม้อเผาปูนซีเมนต์ ทดแทนการใช้เชื้อเพลิงที่ทำจากลิกไนต์ ที่ผู้วิจัยศึกษาได้ ผลการวิจัยเป็นต้นแบบเครื่องย่อยยางรมอเตอร์ไซด์เก่า ซึ่งใช้หลักการย่อยยางโดยวิธีการกดตัด เป็นวิธีการที่เสียค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้า ต่อกิโลกรัมของยางที่ย่อยได้น้อยที่สุด และเมื่อพัฒนาเป็นเครื่องต้นแบบแล้วสามารถย่อยยางโดยมีค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้าเพียง 0.47 บาทต่อกิโลกรัม ผลการศึกษาวิจัยที่ได้สามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนา สู่กระบวนการสร้างเครื่องย่อยยางรถยนต์เก่าในเชิงพาณิชย์เพื่อนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงพลังงานทางเลือก ทดแทนหรือลดการใช้เชื้อเพลิงหลัก เช่น ลิกไนต์หรือน้ำมัน สำหรับอุตสาหกรรมการผลิตปูนซีเมนต์ และอุตสาหกรรมผลิตอื่นๆต่อไป



กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ ด้วยความอนุเคราะห์ และความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของ รองศาสตราจารย์ ดร. วีระพล เมธิกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุราษฎร์ พรหมจันทร์ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมภพ ตลับแก้ว ที่ได้ให้คำแนะนำ และข้อคิดต่างๆ ของการวิจัยมาโดยตลอด และขอขอบพระคุณสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยที่ได้ให้ทุนอุดหนุน การดำเนินงานภายใต้ “โครงการวิจัยและพัฒนา นวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา ปีการศึกษา 2550” จึงขอขอบคุณมา ณ ที่นี้ด้วย ท้ายนี้ผู้วิจัยใคร่ขอกราบ ขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัวซึ่งได้ให้การ สนับสนุน และให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จ การวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- [1] ชลิต แวสว่าง. ข้อมูลของกระบวนการผลิต ปูนซิเมนต์. บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (แก่งคอย) จำกัด, 2550
- [2] วีระศักดิ์ เมฆาพ่องอำไพ. ข้อมูลการใช้เชื้อเพลิงเผาปูนซิเมนต์. บริษัทเอสซีไอ แพลนท์ เซอร์วิสเชส (แก่งคอย) จำกัด, 2550
- [3] สุธีระ ประเสริฐสรรพ. การออกแบบงานวิจัย สิ่งประดิษฐ์. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.), 2550
- [4] วีระพล เมธิกุล. การออกแบบชิ้นส่วนเครื่องกล. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2549.

แผ่นรองหมวกกันน็อกป้องกันกระสุน

Helmet Armor Ballistic Plate

สมบัติ ฉายแสง¹⁾ ประธาน ฤทธิสี²⁾ และ ประวัติ เต็มรัตน์³⁾

กมลาลาดุดิน อาแว⁴⁾ มุฮัมมัด เบ็ญอัมมัต⁴⁾ อิบรอฮิม เสง สามี⁴⁾ ไพซอน จะปะกียา⁴⁾ อับดุล ยูโซะ⁴⁾

¹⁾ครูที่ปรึกษา แผนกวิชาโลหะการ สาขางานเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคปัตตานี

²⁾เจ้าหน้าที่กรมราชทัณฑ์ เรือนจำกลางบางขวาง จังหวัดนนทบุรี

³⁾ครูที่ปรึกษา แผนกวิชาโลหะการ สาขางานเชื่อมโลหะ วิทยาลัยการอาชีพไทรน้อย

⁴⁾นักศึกษา แผนกวิชาโลหะการ สาขางานเทคนิคโลหะ วิทยาลัยเทคนิคปัตตานี

27 ตำบลสะบารัง อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี 9400

โทรศัพท์ 0-7333-5913 E-mail : chainsang@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแผ่นกันกระสุนรองภายในหมวกกันน็อกแบบเต็มใบตามมาตรฐาน มอก. 369-2539 สามารถป้องกันการยิงด้วยอาวุธปืนพกสั้น โดยใช้แผ่นรองไว้ระหว่างเปลือกหมวกกับวัสดุรองในของหมวก โดยใช้วัสดุเหล็กกล้าไร้สนิมออสเทนนิติก ตามมาตรฐาน AISI 304 ความหนา 1.5 มม. ให้มีรูปทรงแบบเดียวกับเปลือกหมวก จากนั้นทดสอบการยิงหมวกกันน็อกที่ใส่แผ่นรองด้วยอาวุธปืนพกสั้นกระสุนปืนมาตรฐานขนาด .38 นิ้ว .45 นิ้ว (11 มม.) และ .357 นิ้ว ในระยะ 6 เมตร ผลของการทดสอบอำนาจการยิงของกระสุนปืนมาตรฐานขนาด .38 นิ้ว และ .45 นิ้ว (11 มม.) พบว่าเปลือกหมวกที่ถูกยิงด้วยกระสุนปืนทะลุเปลือกหมวก แต่กระสุนปืนไม่สามารถผ่านแผ่นรองหมวกได้ ที่แผ่นรองหมวกตำแหน่งที่ถูกยิงด้วยกระสุนขนาด .38 นิ้ว มีรอยยุบที่ขนาดและความลึกน้อย แต่ตำแหน่งที่ถูกยิงด้วยกระสุนขนาด .45 นิ้ว (11 มม.) มีรอยยุบที่ขนาดและความลึกมากกว่า และการยิงด้วยกระสุนปืน .357 นิ้ว แผ่นรองหมวกกันน็อกทะลุเป็นรู

คำสำคัญ : หมวกกันน็อกป้องกันกระสุน แผ่นกันกระสุน เปลือกหมวก กระสุนปืน

Abstract

The armor ballistic plate was made for inside assembly of the motorcycle helmet, a full covering type, following the TIS 369-2539 standard. The motorcycle helmet was clad inside with austenitic stainless steel AISI 304 sheet, 1.5-mm thick, as an armor ballistic plate. It could be protected a pistol shot. Shot testing were made at 6-m distance by pistol types of 0.38 in., 0.45 in. (11 mm.) and 0.357 in. The results showed that a power shot of 0.38-in. and 0.45-in. pistol types can't go through the armor ballistic plate. The bullet attack mark of 0.38-in. pistol shot was narrower, but the bullet attack mark of 0.45-in. pistol shot was larger and deeper, and that of 0.357-in. pistol shot was through the armor ballistic plate.

Key words : Motorcycle helmet, Full covering type, Armor ballistic plate, Pistol



1. บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของเรื่อง

สถานการณ์ใน 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ ประกอบด้วยจังหวัดยะลา จังหวัดปัตตานี และ จังหวัดนราธิวาส ในขณะนี้กำลังประสบปัญหาเกี่ยวกับการก่อการร้ายและการสร้างสถานการณ์ให้เกิดความปั่นป่วนทุกรูปแบบ เช่น การชุมนุมโจมตีเจ้าหน้าที่ของรัฐ และประชาชนด้วยอาวุธปืน การวางระเบิด การเผา สถานที่ราชการ และการทำลายทรัพย์สินของประชาชน เช่นการทำลายพืชผลทางการเกษตร โดยเฉพาะการชุกชุมและซบถจกัรยานยนต์ตามประกบยิงในลักษณะเป็นสงครามแบบกองโจร ได้สร้างความสูญเสียกับชีวิตหรือบาดเจ็บ กับเจ้าหน้าที่ของรัฐ และประชาชนทั่วไปเป็นจำนวนมาก นับวันจะทวีเพิ่มความรุนแรงในการทำลายมากยิ่งขึ้น ทางภาครัฐได้จัดหาเสื้อเกราะกันกระสุนให้กับเจ้าหน้าที่ของรัฐที่ต้องปฏิบัติหน้าที่อยู่ในพื้นที่เสี่ยงภัยเพื่อป้องกันชีวิตแต่ก็ยังมีจำนวนไม่เพียงพอ จากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในขณะนี้ เป้าหมายของผู้ก่อการร้ายได้เปลี่ยนแปลง ยุทธวิธีการก่อการร้ายให้ทวีความรุนแรงมากยิ่งขึ้น เมื่อรู้ว่าเจ้าหน้าที่มีเสื้อเกราะสวมป้องกันก็เปลี่ยนเป้าหมายมาเป็นการลอบยิงที่ศีรษะแทนด้วยวิธีการซบจกัรยานยนต์ตามประกบยิงรถจกัรยานยนต์ของเจ้าหน้าที่รัฐ ครู และประชาชนทุกอาชีพในขณะที่ซบขี่หรือทำกิจธุระอื่นๆ โดยผู้ก่อการร้ายมีเป้าหมายการยิงที่ศีรษะขณะสวมหมวกกันน็อกอยู่ เพราะเป็นจุดอ่อนและมีผลต่อการเสียชีวิตมากตามที่เป็นข่าวอยู่ในขณะนี้ ซึ่งเป็นการยากที่จะระวังป้องกัน หรือต่อสู้ได้ เนื่องจากไม่ทราบว่ามีผู้ซบจกัรยานยนต์ที่ซบตามมาหรือ สวมทางเป็นผู้ร้าย ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะประดิษฐ์แผ่นรองหมวกกันน็อกสำหรับป้องกันกระสุนปืนพกสั้นใช้สวมใส่ในขณะที่ซบจกัรยานยนต์เพื่อไปปฏิบัติหน้าที่หรือไปทำกิจธุระต่างๆ ได้อย่างสะดวกและมีความปลอดภัยจากการลอบทำร้ายโดยการยิงที่ศีรษะ หมวกกันน็อกตามมาตรฐาน

มอก. 369-2539 มี3แบบ คือแบบสวมครึ่งใบ แบบเต็มใบและแบบปิดเต็มหน้า [1] ซึ่งมีผู้ผลิตหลายรายที่ผลิตได้ตามมาตรฐาน มอก.และไม่ได้มาตรฐานโดยตามมาตรฐานหมวกกันน็อกแบบเต็มใบมีน้ำหนักประมาณ 1.1 กิโลกรัม ขึ้นอยู่กับเครื่องหมายการค้า และมีราคาที่แตกต่างกัน เนื่องจากการมีกฎหมายพระราชบัญญัติขนส่งทางบกบังคับให้ผู้ซบขี่จกัรยานยนต์ต้องสวมหมวกกันน็อกขณะซบขี่รถจกัรยานยนต์เพื่อความปลอดภัยของผู้ซบขี่เองเมื่อประสบอุบัติเหตุ หมวกกันน็อกสามารถช่วยป้องกันการกระแทกที่ศีรษะได้ไม่ทำให้ศีรษะได้รับบาดเจ็บอย่างรุนแรงจนเป็นอันตรายถึงแก่ชีวิต แต่ผู้ซบขี่รถจกัรยานยนต์ส่วนใหญ่มีความรู้สึกว่าการสวมหมวกกันน็อกขณะซบขี่ไม่สามารถมองเห็นทัศนวิสัยได้ชัดเจน มีน้ำหนักมาก อึดอัด ไม่มีความคล่องตัว

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะทำให้หมวกกันน็อกสามารถป้องกันการยิงของกระสุนปืนพกสั้นได้ โดยการนำวัสดุเหล็กกล้าไร้สนิมมาทำเป็นแผ่นรองกันการกระแทกให้มีรูปทรงเช่นเดียวกับหมวกกันน็อกติดตั้งแผ่นรองอยู่ภายในหมวกกันน็อกชนิดแบบเต็มใบ โดยรูปแบบภายนอกของหมวกกันน็อกยังมีสภาพเดิมเนื่องจากหมวกกันน็อกแบบเต็มใบเป็นที่นิยมใส่กันมากในท้องตลาด และเมื่อติดตั้งแผ่นรองกันกระสุนภายในหมวกกันน็อกแล้วน้ำหนักของหมวกกันน็อกจะมีน้ำหนักไม่เกิน 2.5 กิโลกรัม ซึ่งมีน้ำหนักใกล้เคียงกับหมวกกันน็อกแบบปิดเต็มหน้า จะไม่ทำให้ผู้สวมใส่เกิดความไม่สะดวกหรืออันตรายเพิ่มขึ้นและยังสามารถช่วยลดอุบัติเหตุได้เพิ่มขึ้นอีกด้วยเนื่องจากหมวกกันน็อกที่มีแผ่นรองกันกระแทกอยู่ภายในสามารถป้องกันแรงกระแทกได้เพิ่มขึ้นทุกรูปแบบ เช่นการตีที่ศีรษะ มีราคาถูกเท่ากับราคาของหมวกกันน็อกแบบปิดเต็มหน้า อีกทั้งรูปทรงภายนอกของหมวกที่ติดแผ่นกันกระสุนยังมีรูปแบบตามมาตรฐาน ซึ่งทำให้ผู้ก่อการร้ายไม่สามารถตัดสินใจได้ว่า เป็นหมวกกันน็อกแบบธรรมดาหรือเป็นหมวกกันน็อกที่มีแผ่น

รองกันกระสุนอยู่ภายในหรือไม่ จะทำให้ช่วยลดการก่อเหตุลงได้หรือเมื่อเกิดเหตุการณ์ร้ายเกิดขึ้นการยิงที่ศีรษะขณะสวมหมวกกันน็อกก็จะสามารถช่วยลดการบาดเจ็บที่ศีรษะลงได้และทำให้ผู้ถูกยิงมีโอกาสรอดชีวิตซึ่งช่วยลดการสูญเสียชีวิตจากการตามมายิงซ้ำ

2. วัตถุประสงค์ของโครงการ

2.1 เพื่อออกแบบและสร้างแผ่นกันกระสุนรองในหมวกกันน็อกแบบเต็มใบ ตามมาตรฐานมอก. 369-2539

2.2 เพื่อให้แผ่นรองในหมวกกันน็อกที่สร้างสามารถป้องกันกระสุนปืนพกสั้นได้

2.3 เป็นแนวทางให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชนมีความร่วมมือถ่ายทอดและสนับสนุนการผลิตเพื่อคนไทย

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

การดำเนินงานในการวิจัยนี้ เป็นการวิจัยเกี่ยวกับสร้างแผ่นกันกระสุนรองภายในหมวกกันน็อกแบบเต็มใบ ตามมาตรฐาน มอก. 369-2539 ที่สามารถป้องกันกระสุนปืนพกสั้นมาตรฐานโดยสภาพภายนอกของหมวกกันน็อกไม่มีการเปลี่ยนแปลง

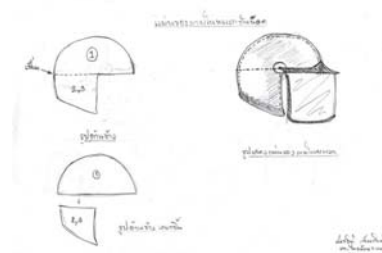
3.1 วัสดุที่ใช้ในการวิจัย

ในการสร้างแผ่นรองภายในหมวกกันน็อกใช้วัสดุเหล็กกล้าไร้สนิม ออสเทนนิติกเกรด AISI304 ตามมาตรฐานของสมาคมเหล็กและเหล็กกล้าแห่งสหรัฐอเมริกา [3] ในรูปของเหล็กกล้าไร้สนิมแผ่นที่ผ่านกระบวนการการรีดความหนา 1.5 มม. นำมาตัดขึ้นรูปตามทีออกแบบไว้

3.2 การออกแบบแผ่นรอง

รูปแบบของแผ่นรองภายในหมวกจะออกแบบเป็น 3 ส่วน ดังแสดงในรูปที่ 3 โดยส่วนที่ 1 จะปกปิดด้านบน ส่วนที่ 2 และ 3 จะปิดด้านซ้ายและด้านขวา และทำเชื่อมส่วนที่ 1 ติดกับส่วนที่ 2 และ 3 ด้วยกระบวนการเชื่อมแบบแก๊สทังสเตนอาร์ก (Gas Tung-

sten Arc Weld : GTAW) หรือเรียกว่ากระบวน การเชื่อมแบบทิก (Tungsten Inert Gas : TIG)



รูปที่ 1 การออกแบบแผ่นรองหมวกกันน็อก

3.3 วิธีการทดสอบ

การทดสอบแผ่นรองหมวกกันน็อกป้องกันกระสุนโดยการทดสอบการยิงหมวกกันน็อกที่ใส่แผ่นรองป้องกันกระสุนด้วยอาวุธปืนพกสั้นใช้กระสุนปืนขนาดมาตรฐาน.38นิ้ว .45นิ้ว (11 มม.) และ.357 นิ้ว ดังแสดงในรูปที่ 2 โดยกำหนดระยะการยิง 6 เมตร ด้วยวิธีการยิงหมวกกันน็อกที่วางไว้บนพื้นสนามทดสอบในการยิงครั้งที่1 ด้วยกระสุนปืน.38 นิ้ว การยิงครั้งที่ 2 ด้วยกระสุนปืน .45นิ้ว (11 มม.) และยิงครั้งที่3 ด้วยกระสุนปืน.357 นิ้ว ดังแสดงในรูปที่ 3 โดยเปลี่ยนตำแหน่งการยิงที่หมวกทุกครั้ง



รูปที่ 2 การเตรียมหมวกกันน็อกและกระสุนปืน



รูปที่ 3 การทดสอบการยิง



4. ผลการวิจัย

ในการทดสอบการยิงได้อ้างอิงมาตรฐานการทดสอบเลื่อนกระาะตามมาตรฐานยุโรปกรณีกลาโหมที่จำแนกตามระดับความสามารถในการกันกระสุนปืนได้เป็น 6 ระดับ ในการทดสอบการยิงด้วยอาวุธปืนพกสั้นขนาดกระสุน .38 นิ้ว .45 นิ้ว (11 มม.) และ .357 ลำดับ (ไม่ใช่กระสุนปืนขนาด 0.9 มม. ทดสอบเนื่องจากมีอำนาจการทำลายน้อยกว่าขนาดกระสุน .38 นิ้ว .45 นิ้ว (11 มม.) และ .357 นิ้ว ดังแสดงในรูปที่ 4 และ รูปที่ 5 หมวกกันน็อกถูกยิงกระสุนปืนขนาดมาตรฐาน .38 นิ้ว ตำแหน่งที่ถูกยิงเปลือกหมวกทะลุเป็นรู แผ่นกันกระสุนยุบตัวลงน้อยกว่าตำแหน่งที่ถูกยิงด้วยกระสุนปืนขนาดมาตรฐาน .45 นิ้ว (11 มม.) แต่ที่เปลือกหมวกจะแตกออกกว้างกว่า และร่องในหมวกมีรอยยุบตัวลงไม่เท่ากันเช่นเดียวกัน เนื่องจากขนาดกระสุนมาตรฐานของ .380 เอสพี เป็นกระสุนหัวบอลเคลือบเปลือกแข็ง น้ำหนักหัวกระสุน 95 เกรน ความเร็วต้น 955 ฟุต/วินาที แรงปะทะต้น 192 ฟุต/ปอนด์-วินาที แต่กระสุนมาตรฐานของ .45 นิ้ว เอสพี เป็นกระสุนหัวบอลเคลือบเปลือกแข็งน้ำหนักหัวกระสุน 200 เกรน ความเร็วต้น 950 ฟุต/วินาที แรงปะทะต้น 401 ฟุต/ปอนด์-วินาที น้ำหนักของหัวกระสุนของกระสุนมาตรฐานของ .45 นิ้ว เอสพี ที่มากกว่ากระสุนมาตรฐานของ .380 เอสพี และแรงปะทะต้นที่สูงกว่าทำให้รอยยุบตัวของแผ่นรองหมวกมีขนาดใหญ่ ดังแสดงในรูปที่ 6 การทดสอบการยิงด้วยอาวุธปืนพกสั้นขนาดกระสุน .357 นิ้ว ตำแหน่งที่ถูกยิงเปลือกหมวก แผ่นกันกระสุนและร่องในทะลุเป็นรูตลอด เพราะกระสุน .357 นิ้ว มีแรงดันในรังเพลิงที่สูงกว่ากระสุนมาตรฐานของ .380 เอสพี มาก แม้ว่าจะมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เท่ากัน และน้ำหนักของหัวกระสุนของกระสุนที่เท่ากัน [2] ดังนั้นจึงทำให้กระสุนปืนทะลุแผ่นรองหมวกกันน็อก



รูปที่ 4 ทดสอบการยิงด้วยกระสุนปืนขนาด .38 นิ้ว



รูปที่ 5 ทดสอบการยิงด้วยกระสุนปืนขนาด .45 นิ้ว



รูปที่ 6 ทดสอบการยิงด้วยกระสุนปืนขนาด .357 นิ้ว

5. สรุปผลการวิจัย

การสร้างแผ่นรองหมวกกันน็อกป้องกันกระสุนโดยใช้แผ่นรองไว้ระหว่างเปลือกหมวกกับวัสดุรองในของหมวกแบบเต็มใบ ตามมาตรฐาน มอก. 369-2539 ใช้วัสดุเหล็กกล้าไร้สนิม ออสเทนนิติกเกรด AISI 304 สามารถป้องกันกระสุนปืนขนาดมาตรฐาน .38 นิ้ว และ .45 นิ้ว (11 มม.) การออกแบบและสร้างแผ่นรองหมวกให้มีรูปทรงเดียวกับเปลือกหมวก จากกรรมวิธีการตีและเคาะขึ้นรูปเป็นการช่วยเพิ่มความแข็งแรงของแผ่นและรูปทรงกลมจะช่วยในการลดแรงปะทะได้ [3] จึงสามารถใช้วัสดุที่มีความหนา 1.5 มม. สร้างแผ่นรองหมวกที่สามารถป้องกันกระสุนปืนได้ แต่แผ่นรองนี้ไม่สามารถกันกระสุนปืนพกขนาด .357 นิ้ว ได้เนื่องจากกระสุน .357 นิ้ว มีขนาดของหน้าตัดน้ำหนักหัวกระสุนและความเร็วที่มีมากกว่า หมวกกันน็อกแบบเต็มใบที่มีแผ่นรองป้องกันกระสุนนี้มีน้ำหนักรวม 2.4 กิโลกรัม เมื่อสวมศีรษะแล้วจะไม่หนัก



มากขึ้นไป เนื่องจากน้ำหนักของหมวกถูกถ่ายแรงไปทั่วศีรษะด้วย

6. ข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้คณะผู้วิจัยมีจุดมุ่งหมายเพื่อป้องกันการลอบทำร้ายโดยการยิงที่ศีรษะจากสถานการณ์การก่อการร้ายที่เกิดขึ้นในภาคใต้เท่านั้น และเพื่อให้ทันต่อเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น และเพื่อให้หมวกกันน็อกนี้ช่วยลดอันตรายที่ศีรษะได้ ดังนั้นควรมีการทดสอบการยิงในส่วนองแรงปะทะกับศีรษะที่สวมหมวกกันน็อกและทดสอบตามมาตรฐานยุโรปกรณีกลาโหมด้วย

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยในครั้งนี้คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ พระคุณบิดา มารดา ครูอาจารย์และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ที่ได้ส่งเสริมและให้กำลังใจและเห็นความสำคัญของการค้นคว้าวิจัยให้สำเร็จลุล่วงได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งขอขอบคุณการสนับสนุนทุนวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ฝ่ายอุตสาหกรรม ภายใต้ “โครงการวิจัยและพัฒนาสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา

ประจำปี 2550” ร่วมกับสำนักวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา วิทยาลัยเทคนิคปัตตานี วิทยาลัยการอาชีพไทรน้อย และเรือนจำกลางบางขวาง ที่ได้เห็นความสำคัญของผู้วิจัยและสนับสนุน ด้านวิชาการ การประสานงานทำงานวิจัยร่วมกันมาตลอดจนสำเร็จลุล่วง โดยคณะผู้วิจัยคาดหวังว่างานวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อพี่น้องชาวไทยใน 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ และความสงบสุขในอนาคตอันใกล้

เอกสารอ้างอิง

- [1] คณะกรรมการวิชาการครั้งที่ 19 มอก. 369-2539 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หมวกนิรภัย สำหรับผู้ใช้งานพาหนะ สำนักมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม หน้า 1-4
- [2] วิทยา สุขสมโสตร ฉบับพิเศษ แทคติกส์การยิงต่อสู้และอำนาจกระสุน นิตยสารกันส์ แอนด์แทคติกส์ บริษัททวงษ์มีเดีย จำกัด หน้า 168-184
- [3] David J.R., ASM Specialty Handbook Stainless, ASM International Materials Park, Ohio USA. 1999, pp. 5-43



เครื่องคั้นน้ำสับประด้อัตโนมัติ ระดับชุมชน Automatic Pineapple Juice Presser for Small Community Enterprise

มานิช สุภาพันธุ์กุล¹⁾

กฤษณะ หมั่นมาก²⁾ ทศพร พ่วงนิ่ม²⁾ ณัฐพร พงษ์น้อย²⁾ อิศระพงษ์ แสงดิษฐ์²⁾ ยุทธภูมิ สุทธาวาศ²⁾

¹⁾อาจารย์ที่ปรึกษา ²⁾นักศึกษา

สาขาวิชาเครื่องกล สาขางานช่างยนต์ แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี อ.เมือง จ.ราชบุรี 70000

โทรศัพท์ 0-3233-7228 โทรสาร 0-3233-7477 มือถือ 08-6970-6380 และ 08-6309-8693

Email:man__316878@msn.com

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเครื่องคั้นน้ำสับประด้อัตโนมัติสำหรับชุมชนให้มีมาตรฐาน เป็นที่ยอมรับของชุมชน ราคาถูก เครื่องจักรถูกออกแบบให้ตรงตามหลักการทางวิศวกรรม และมีความปลอดภัยกับอาหาร ตรงตามมาตรฐานของสถาบันอาหารเพื่อเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคและผู้ใช้ จากการวิจัยพบว่า เครื่องคั้นน้ำสับประด้อัตโนมัติสำหรับชุมชนที่พัฒนาขึ้นมา สามารถคั้นน้ำสับประดได้ ปริมาณน้ำเฉลี่ย 605 กรัม หรือ 565 ซีซี ใช้เวลา 55 วินาที เหลือกากจากการคั้นน้ำสับประดแล้ว 395 กรัม เปรียบเทียบกับการคั้นสับประดด้วยมือซึ่งใช้เวลา 600 วินาที ได้ปริมาณน้ำเฉลี่ย 680 กรัม หรือ 635 ซีซี เหลือกากจากการคั้นน้ำสับประดแล้ว 320 กรัม เครื่องคั้นน้ำสับประดอัตโนมัติมีความได้เปรียบเรื่องเวลา คือ สามารถทำงานได้เร็วกว่า ในเรื่องของความสะดวกมีมาตรฐานสูงกว่าการคั้นน้ำด้วยมือ

คำสำคัญ : เครื่องคั้น น้ำสับประด อัตโนมัติ ชุมชน

Abstract

The purpose of this research was to develop an automatic pineapple juice presser for small community enterprise with an acceptant by the community and a reasonable price. This machine was designed according to the engineering principle and food safety based on food institute. From the results, it was found that the automatic pineapple juice presser can produce the pineapple juice about 605 grams or 565 CC in 55 seconds. The rest from squeezing was about 395 grams compared with squeezing by hand which used 600 seconds and got about 680 grams or 635 CC of juice, and the rest of 320 grams. The automatic squeeze pineapple juice machine worked faster and cleaner than manual.

Keywords : presser, pineapple juice, automatic, small community enterprise

1. บทนำ

กิ่งอำเภอบ้านคา และอำเภอสวนผึ้ง จังหวัด ราชบุรี เป็นพื้นที่ที่มีการทำไร่สับประดจำนวนมาก ราย ได้ของเกษตรกรส่วนใหญ่มาจากการทำไร่สับประดใน

การทำไร่สับประดเกษตรกรจะส่งผลสับประดออก จำหน่ายในท้องตลาด โดยการส่งผ่านพ่อค้าคนกลาง เป็นตัวแทนจำหน่ายให้อีกครั้งหนึ่ง ทำให้ราคาของ ผลสับประดมีราคาไม่ดี แต่ สับประดในเขตกิ่ง



อำเภอบ้านคา และอำเภอสวนผึ้ง จ.ราชบุรี เป็นที่ยอมรับของธุรกิจการแปรรูปผลไม้กระป๋อง เพราะมีรสชาติที่หวาน โดยจุดเด่นตรงนี้กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรไร้สับปะรดจึงได้มีแนวความคิดที่จะแปรรูปผลิตภัณฑ์จากผลสับปะรด เพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าของสับปะรดขึ้น เพื่อเป็นการส่งเสริมการทำอาชีพให้กับแม่บ้านเกษตรกร และเพื่อเป็นการส่งเสริมการทำสินค้าโอท็อปสร้างรายได้ให้กับชุมชนอีกด้วย โดยขายสินค้าให้กับกลุ่มนักท่องเที่ยวที่ไปเที่ยวในเขตกิ่งอำเภอบ้านคา และอำเภอสวนผึ้ง จังหวัดราชบุรี ซึ่งมีสถานที่ท่องเที่ยวมากมาย เช่น บ่อน้ำพุร้อน น้ำตกเก้าโจร เป็นต้นโดยการทำน้ำสับปะรดสดจำหน่ายเป็นสินค้า นอกจากนี้ยังสามารถแปรรูปเป็นสินค้าอย่างอื่นได้อีกเช่น น้ำส้มสายชู แยม และ ขนมจากสับปะรดอีกมากมาย เป็นต้น

การคั้นน้ำสับปะรดจำหน่าย เป็นแนวความคิดของกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรที่ต้องการพัฒนาการประกอบอาชีพ นอกเหนือจากการทำไร้สับปะรด เพราะต้องการเพิ่มรายได้ให้กับครอบครัวอีกทางหนึ่งแทนการปลูกสับปะรด เนื่องจากเกษตรมีฐานะในระดับปานกลางถึงยากจน เป็นหนี้สิน บางครั้งผลผลิตไม่ดี ราคาตกต่ำ จึงอยากที่จะหาอาชีพใหม่ทำเพื่อให้มีรายได้มากขึ้น

จากแนวความคิดและความต้องการปัญหาของชุมชนดังกล่าวข้างต้น ผู้ประดิษฐ์ได้เห็นปัญหาในการผลิต และโอกาสทางการตลาด ที่มีต่อการแปรรูปสับปะรด ซึ่งเป็นผลไม้ที่สามารถใช้ประโยชน์ได้ทั้งจากส่วนที่เป็นน้ำหรือแม้กระทั่งจากส่วนที่เป็นกาก จึงมีความเป็นไปได้สูงที่จะสร้างเครื่องคั้นน้ำสับปะรดแล้วคั้นต่อชุมชนในทางเศรษฐกิจและสังคม ดังนั้น ผู้วิจัยได้ทำการวิจัยและพัฒนาเครื่องคั้นน้ำสับปะรดให้มีประสิทธิภาพสูงในการคั้นน้ำและแยกกากออกจากกัน สะดวกในการใช้, ค่าใช้จ่ายในการผลิตต่อหน่วยต่ำ, เครื่องจักรมีราคาถูก และถูกต้องตามมาตรฐานการผลิตเครื่องที่ใช้ผลิต

อาหาร สร้างรายได้ให้กับชุมชน

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อสร้างเครื่องคั้นน้ำสับปะรดที่มีมาตรฐานราคาถูก และตรงตามความต้องการของชุมชนและสถานประกอบการ

3. การดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ทำการสืบค้นข้อมูลเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการคั้นน้ำสับปะรด โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

3.1 ทำการสืบค้นสิ่งประดิษฐ์ และสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้องกับเรื่องของการคั้นน้ำสับปะรด และการคั้นน้ำผลไม้ด้วยวิธีการต่าง เพื่อศึกษาข้อมูลและการทำงานของเครื่องที่มีการคิดค้นเอาไว้ก่อนหน้านี้แล้ว แล้วนำมาเป็นข้อมูล และไม่ให้เกิดการลอกเลียนสิ่งประดิษฐ์หรืองานวิจัยที่มีอยู่แล้ว

3.2 จัดสร้างอุปกรณ์และเครื่องคั้นน้ำสับปะรดตามหลักการที่ได้ออกแบบไว้ ให้ตรงตามหลักวิศวกรรม และมีความปลอดภัยทางการบริโภค โดยเลือกใช้วัสดุที่ใช้สำหรับอาหาร

3.3 นำเครื่องคั้นน้ำสับปะรดที่สร้างและพัฒนาเสร็จแล้วไปทดลองใช้กับชุมชนในพื้นที่ที่ทำการวิจัย โดยให้เกษตรกรเป็นผู้ใช้ และเก็บผลการทดลอง ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการทดลองการใช้เครื่องคั้นน้ำสับปะรดกับวิธีการคั้นน้ำสับปะรดด้วยมือ ซึ่งเป็นวิธีการแบบเดิม แล้วนำผลการทดลองมาเปรียบเทียบกัน ซึ่งได้ผลดังนี้

4. ผลของการวิจัย

จากการทดลองใช้เครื่องคั้นน้ำสับปะรดอัตโนมัติ อัตโนมัติ ที่พัฒนาขึ้นมาสามารถคั้นน้ำตามวัตถุประสงค์ของผู้ใช้ โดยน้ำสับปะรดที่ได้จากการคั้นด้วยเครื่องคั้นน้ำสับปะรดอัตโนมัติได้ปริมาณน้ำเฉลี่ย 605 กรัมหรือ 565 ซีซี ใช้เวลา 55 วินาที เหลือ



จากการคั้นน้ำสับประรดแล้ว 395 กรัม และการคั้นน้ำสับประรดด้วยมือ ซึ่งการคั้นด้วยมือใช้เวลา 600 วินาที ได้ปริมาณน้ำเฉลี่ย 680 กรัม หรือ 635 ซีซี เหลือจากการคั้นน้ำสับประรดแล้ว 320 กรัม ผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบผลของการวิจัยโดยการใช้เครื่องคั้นน้ำสับประรดอัตโนมัติกับการใช้วิธีการคั้นด้วยมือ

5. บทสรุป

ผลการศึกษาวิจัยเรื่องเครื่องคั้นน้ำสับประรดอัตโนมัติระดับชุมชน พบว่าการใช้เครื่องคั้นน้ำสับประรดอัตโนมัติ คั้นน้ำสับประรด ใช้เวลาน้อยกว่าการคั้นด้วยมือ และมีความสะดวกในการใช้งานมากกว่าการคั้นด้วยมือแบบเดิม และได้ปริมาณการคั้นน้ำมากกว่า สะดวกต่อการใช้งาน ได้มาตรฐาน เพราะใช้วัสดุเกรดอาหาร ตรงตามที่ใช้ต้องการ โดยมีค่าเฉลี่ยของการทดลองทั้ง 2 วิธีเปรียบเทียบกันดังนี้ ตารางเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการคั้นน้ำสับประรด วิธีการทดลอง

ตารางเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการคั้นน้ำสับประรด						
วิธีการทดลอง	น้ำสับประรดที่คั้นได้		เวลาที่ใช้ (sec)		อัตราการได้น้ำสับประรด	
	โดยน้ำหนัก (g)	โดยปริมาตร (cc)	mean	SD	โดยน้ำหนัก g/sec	โดยปริมาตร cc/sec
การคั้นด้วยมือ	680	630	601	7.613	1.13	1.05
การคั้นด้วยเครื่อง	605	565	55	5.152	11	10.27

การใช้มือคั้นน้ำสับประรด ได้ปริมาณน้ำ 635 ซีซี การใช้เครื่องคั้นน้ำสับประรดอัตโนมัติ ได้ปริมาณน้ำ 565 ซีซี เครื่องคั้นน้ำสับประรดใช้เวลาน้อยกว่า การใช้วิธีการคั้นด้วยมือ ความแตกต่างอยู่ที่ 545 วินาที โดยเครื่องคั้นน้ำสับประรดอัตโนมัติใช้เวลาในการ 55 วินาที ส่วนการคั้นด้วยมือใช้เวลา 600 วินาที เครื่องคั้นน้ำสับประรดอัตโนมัติสามารถทำงานได้เร็วกว่าสร้างความสะดวกสบายต่อผู้ใช้เป็นอย่างมาก

6. ข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยผู้วิจัยได้สร้างเครื่องคั้นน้ำสับประรดอัตโนมัติ ระดับชุมชน ใช้เป็นแนวทางในการต่อยอดในเชิงพาณิชย์ สามารถสร้างรายได้ให้กับชุมชน ให้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ซึ่งในการสร้างเครื่องคั้นน้ำสับประรดอัตโนมัติ ระดับชุมชนนั้น ในระหว่างของการดำเนินการจัดทำและทดลองได้พบปัญหาในการทำงานมากมาย ซึ่งสามารถเสนอแนะได้ดังนี้

6.1 การทำงานของเครื่องคั้นน้ำสับประรดอัตโนมัติ ควรทดลองใช้ระบบอัตโนมัติโดยใช้ระบบไฮดรอลิกส์เข้ามาใช้งาน เพราะจะทำให้ได้ปริมาณน้ำที่มากขึ้น

6.2 ไม่ควรจัดเก็บน้ำสับประรดไว้นานเกินไป เพราะจะทำให้เสียเป็นฟอง ไม่สามารถรับประทานได้

6.3 ไม่ควรตีเนื้อสับประรดให้แตกละเอียดจนนานเกินไปเพราะจะทำให้เกิดฟอง และไม่สามารถรับประทานได้

6.4 ไม่ควรใช้สารเคมีเข้ามาช่วยยับยั้งในการเน่าเสียของน้ำสับประรด เพราะจะทำให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภคได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาและสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ฝ่ายอุตสาหกรรม ที่ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยภายใต้ “โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา ปีการศึกษา 2550”

เอกสารอ้างอิง

- [1] วารสารเทคโนโลยี 2542 ปีที่ 20 ฉบับที่ 2 เดือนเมษายน - เดือนมิถุนายน
- [2] เทคโนโลยีชาวบ้าน วารสาร 2542 ปีที่ 9 ฉบับที่ 174
- [3] เทคโนโลยีชาวบ้าน วารสาร 2543 ปีที่ 12 ฉบับที่ 241



- [4] กิตติกร เกศกะงาม และคณะ 2543 เครื่องคั้นน้ำผลไม้ ปรินญาณพนธ์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง http://www.kmitl.ac.th/englib/machanic__43.doc (25 ธันวาคม 2550)
- [5] ลีริกานต์ พรหมรัตน์ ประโยชน์ของสับปะรด <http://learners.in.th/blog/karnna/46224> (20 มกราคม 2551)
- [6] บุญศักดิ์ ใจจงกิจ 2521 มอเตอร์ไฟฟ้า กรุงเทพฯ สำนักบริการวิชาการและวิจัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- [7] ปานมนัส ศิริสมบุญณ์ เทคโนโลยีการขนถ่ายวัสดุ วัสดุและอุปกรณ์ขนถ่าย กรุงเทพฯ โรงพิมพ์ หจก. เม็ดทราย ป rint 2539



การพัฒนาเตาเผาเกลือโซเดียมคุณภาพสูง Development of a High Quality Glycerin Furnace

ทศชัย อินทรีวิเศษ¹⁾ และ สุทธา เจริญพงศ์เวช¹⁾

สุวดี มะอนันต์²⁾ ทวีพงษ์ ขาวแสง²⁾ มณีนุช ศรีงาม²⁾ วีระพันธ์ จินประชา²⁾ อธิพงษ์ สุวรรณศิริ²⁾

¹⁾อาจารย์ที่ปรึกษา ²⁾นักศึกษา แผนกวิชาสามัญสัมพันธ์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีตรัง

Email:Sutha-J@hotmail.com โทรศัพท์ 075-577452 มือถือ 089-5937685

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการพัฒนาเตาเกลือโซเดียมให้มีประสิทธิภาพในการเผาไหม้เชื้อเพลิงสูงขึ้นใน 3 ประเด็น คือ พัฒนาเตาเกลือโซเดียมให้สามารถใช้เกลือโซเดียมเป็นเชื้อเพลิงได้ทั้งในสภาพที่เป็นของแข็งและของเหลว เพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานให้สูงขึ้นด้วยการติดตั้งระบบป้องกันการสูญเสียความร้อน และเพิ่มประสิทธิภาพการเผาไหม้เชื้อเพลิงโดยการฉีดพ่นเกลือโซเดียมให้เป็นละอองเล็กๆ เพื่อให้การเผาไหม้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผลการทดลองสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ในสองประเด็น คือ พัฒนาเตาเกลือโซเดียมให้สามารถใช้เกลือโซเดียมเป็นเชื้อเพลิงได้ทั้งในสภาพที่เป็นของแข็งและของเหลว และเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานให้สูงขึ้นด้วยการติดตั้งระบบป้องกันการสูญเสียความร้อน ส่วนประเด็นเรื่องเพิ่มประสิทธิภาพการเผาไหม้เชื้อเพลิงโดยการฉีดพ่นเกลือโซเดียมให้เป็นละอองเล็กๆ เพื่อให้การเผาไหม้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นไม่บรรลุวัตถุประสงค์เนื่องจากเกลือโซเดียมที่หลอมเหลวมีความหนืดสูง

คำสำคัญ : เตาเกลือโซเดียม เกลือโซเดียมแข็ง เกลือโซเดียมเหลว การเผาไหม้

Abstract

This project was for increasing the efficiency of glycerin furnace in 3 ways. Firstly, it was to develop furnace to be able to use both the solid and liquid glycerin as fuel. Secondly, it was to install heat loss protection. The last was to increase the combustion efficiency by spraying glycerin. The tested results showed that the first and second ways were successful. It was possible to develop the glycerin furnace using both solid and liquid glycerin, and installing heat loss protection system. For the last point, by increasing the combustion efficiency with spraying glycerin, it was not successful.

Keywords : Glycerin, Furnace, Combustion efficiency, Solid and liquid glycerin, Heat loss, Spraying system

1. บทนำ

ปัจจุบันนี้โลกประสบปัญหาสำคัญยิ่งประการหนึ่งก็คือ ปัญหาเรื่องพลังงาน เนื่องจากประชากรเพิ่มมากขึ้นกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์พัวพันกับพลังงานที่หลากหลายขึ้น พลังงานเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีข้อจำกัดโดยเฉพาะ พลังงานหลักในปัจจุบัน คือ น้ำมันซึ่งได้มาจากธรรมชาติ น้ำมันเป็นพลังงานที่มีขีดจำกัดมาก คาดว่าในอนาคตประมาณ 20-30 ปี น้ำมันจะหมดไป [2] ถึงเวลานั้นโลกก็จะประสบปัญหาที่ใหญ่หลวงมากถ้าไม่มีการคิดแก้ไขป้องกัน

พลังงานทดแทน นับเป็นแนวคิดหลักของทั่วโลกที่ พยายามคิด ค้นคว้า วิเคราะห์ วิจัยเพื่อแสวงหาพลังงานทดแทนที่เหมาะสม ประกอบกับแผนยุทธศาสตร์เทคโนโลยีวัสดุแห่งชาติ พ.ศ.2548-2557 ยุทธศาสตร์ที่ 5 เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาพลังงานทดแทน[5] ไบโอดีเซล เป็นการนำเอาไขมันจากสิ่งมีชีวิต เช่น ไขมันจากพืช หรือไขมันจากสัตว์ มาเข้าสู่กระบวนการผลิตเพื่อให้ได้เมทิล เอสเตอร์ด้วยปฏิกิริยาเคมีที่เรียกว่าปฏิกิริยาทรานเอสเตอริฟิเคชันดังนี้

$$1 \text{ โมเลกุลของไตรกลีเซอไรด์ (1 กิโลกรัม)} + 3 \text{ โมเลกุลของเมทานอล (0.107 กิโลกรัม)} \\ 3 \text{ โมเลกุลของเมทิลเอสเตอร์ (1.004 กิโลกรัม)} + 1 \text{ โมเลกุลของกลีเซอริน (0.103 กิโลกรัม)}$$

จากปฏิกิริยาทรานเอสเตอริฟิเคชัน ถ้าเทียบโดยน้ำหนักจะได้ เมทิลเอสเตอร์ 1.004 กิโลกรัมและได้กลีเซอริน 0.103 กิโลกรัม อัตราส่วนประมาณ 10:1 โดยน้ำหนัก ดังนั้น ถ้าผลิตไบโอดีเซลจำนวน 100 กิโลกรัม จะได้ กลีเซอริน จำนวน 10 กิโลกรัม [3]

กลีเซอริน เป็นผลพลอยได้ที่เกิดขึ้นจากปฏิกิริยามีปริมาณถึง 10 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก เป็นปัญหาสำคัญของผู้ประกอบการผลิตไบโอดีเซล ผู้วิจัยตระหนักดีถึงปัญหาดังกล่าว จึงได้ศึกษา ค้นคว้าหาทางนำกลีเซอรินมาใช้ประโยชน์ โดยเฉพาะการ

ประดิษฐ์เตากลีเซอรินเพื่อนำกลีเซอรินมาเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไบโอดีเซลแทนไฟฟ้าหรือแก๊สปัจจุบันพบว่าผู้ผลิตเตากลีเซอรินอยู่บ้างแต่เตากลีเซอรินที่มีอยู่ในปัจจุบันมีข้อจำกัดหลายอย่าง เช่น ไม่สามารถใช้กลีเซอรินชนิดแข็งเป็นเชื้อเพลิงได้ ต้นทุนการผลิตสูง ประสิทธิภาพต่ำ ไม่มีระบบการป้องกันการสูญเสียพลังงาน รูปแบบไม่เหมาะสม เป็นต้น เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวจึงได้จัดทำโครงการวิจัยเพื่อพัฒนาเตากลีเซอรินให้ผู้ผลิตไบโอดีเซลสามารถนำเอาพลังงานความร้อนที่ได้จากเตาซึ่งใช้กลีเซอรินเป็นเชื้อเพลิงไปใช้ในกระบวนการผลิตไบโอดีเซล ต่อไป

2. อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

2.1 อุปกรณ์การทดลอง

ในการศึกษาทดลองพัฒนาเตากลีเซอรินให้มีประสิทธิภาพการเผาไหม้เชื้อเพลิงสูงขึ้นได้สร้างเตากลีเซอรินขึ้นจำนวน 1 เตา เพื่อทดลองหาประสิทธิภาพในการเผาไหม้เชื้อเพลิงดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 เตากลีเซอริน

ลักษณะของเตากลีเซอรินมีผนังสองชั้น ระหว่างผนังทั้งสองบรรจุวัตถุที่เป็นฉนวนความร้อน ด้านในของเตาประกอบด้วยห้องเผาไหม้ทำด้วยโลหะทรงกลม เส้นผ่าศูนย์กลาง 4 นิ้ว ด้านล่างของห้องเผาไหม้จะมีเครื่องเป่าอากาศที่มีท่อส่งอากาศขึ้นไปช่วยในการเผาไหม้ รอบๆ ห้องเผาไหม้ด้านบนจะมีช่องกลีเซอรินเหลวนรอบเพื่อให้ความร้อนจากห้องเผาไหม้ถ่ายเทสู่ช่องกลีเซอรินเหลว ทำให้



กลีเซอรินแข็งหลอมเหลว กลีเซอรินเหลวจะไหลเข้าสู่ห้องเผาไหม้ทางท่อส่งกลีเซอรินโดยมีวาล์วควบคุมปริมาณของกลีเซอรินให้ไหลเข้าสู่ห้องเผาไหม้ได้ตามต้องการ ที่ห้องเผาไหม้จะมีแผ่นตะแกรงโลหะซ้อนกัน 3 ชั้น เพื่อให้กลีเซอรินเหลวที่ตกลงมากระทบเกิดการกระจายตัวซึ่งมีผลให้ประสิทธิภาพการเผาไหม้สูงขึ้น นอกจากนี้ยังมีช่องสำหรับบรรจุน้ำมันที่ใช้สำหรับเผาในชั้นแรกเพื่ออุ่นเตากลีเซอรินให้ร้อนขึ้น ดังรูป



รูปที่ 2 เครื่องเป่าอากาศ



รูปที่ 3 ห้องเผาไหม้



รูปที่ 4 ท่อส่งกลีเซอรินเหลว



รูปที่ 5 ช่องกลีเซอรินเหลว



รูปที่ 6 ฝาครอบช่องกลีเซอรินเหลว



รูปที่ 7 การติดไฟของเตากลีเซอริน

2.2 วิธีการทดลอง

การวิจัยนี้ได้ใช้กลีเซอรินที่ได้จากการผลิตไบโอดีเซลของนักศึกษาชมรมวิทยาศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีตรัง อ.เมือง จ.ตรัง โดยใช้ น้ำมันจากบริษัทตรังชีววี ซึ่งเป็นโรงงานผลิตปลากระป๋องเป็นวัตถุดิบในการผลิต ดังนั้นคุณภาพของ

กลีเซอรินที่ใช้ทดลองจึงมีคุณสมบัติใกล้เคียงกัน โดยได้ทำการทดลองในประเด็นต่อไปนี้

2.2.1 ทดลองหาค่าจุดหลอมเหลวของกลีเซอริน ได้ทำการทดลอง 10 ครั้ง แต่ละครั้งได้ใช้กลีเซอรินที่มีปริมาณเท่า ๆ กัน บันทึกระดับอุณหภูมิที่กลีเซอรินหลอมเหลว

2.2.2 ทดลองหาระดับอุณหภูมิที่กลีเซอรินติดไฟในห้องเผาไหม้ การทดลองในขั้นนี้ได้ทำการอุ่นเตากลีเซอรินโดยการเผาไปโอติเซลให้ระดับอุณหภูมิของเตาสูงขึ้นในระดับต่าง ๆ เพื่อทดลองหาระดับอุณหภูมิที่เหมาะสมกับการเผาไหม้เชื้อเพลิงกลีเซอริน

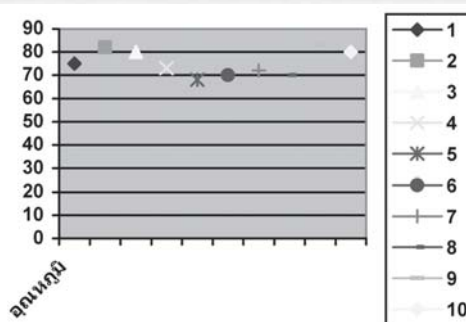
2.2.3 ทดลองหาระดับความลึกของการติดตั้งแผ่นกระจายเชื้อเพลิงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเผาไหม้ เนื่องจากระดับความลึกของการติดตั้งแผ่นกระจายเชื้อเพลิงมีผลต่อประสิทธิภาพการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงกลีเซอริน

3. ผลการทดลอง

ตารางที่ 1 ระดับอุณหภูมิที่กลีเซอรินหลอมเหลว

ครั้งที่ทดลอง	ระดับอุณหภูมิ(องศาเซนเซียส)
1	75
2	82
3	80
4	73
5	68
6	70
7	72
8	70
9	83
10	80
รวม	750 เฉลี่ย 75.0

จากตารางที่ 1 พบว่ากลีเซอรินหลอมเหลวที่อุณหภูมิเฉลี่ย 75 องศาเซลเซียส เป็นข้อมูลเบื้องต้นที่จะนำมาใช้ในการทดลองในประเด็นอื่นๆ รวมทั้งการออกแบบระบบต่างๆ ที่เหมาะสม ต่อไป



กราฟที่ 1 ระดับอุณหภูมิที่กลีเซอรินหลอมเหลว

ตารางที่ 2 ลักษณะการเผาไหม้ของกลีเซอรินที่ระดับอุณหภูมิต่างกัน

ระดับอุณหภูมิ (องศาเซนเซียส)	ลักษณะการเผาไหม้
50	ไม่เกิดการเผาไหม้
100	เผาไหม้ช้า เปลวไฟสีแดง มีควันมาก
150	เผาไหม้ค่อนข้างดี เปลวไฟสีเหลือง มีควันน้อย
200	เผาไหม้ดี เปลวไฟสีเหลือง มีควันน้อย
250	เผาไหม้ดี เปลวไฟสีเหลือง มีควันน้อย

จากตารางที่ 2 พบว่ากลีเซอรินจะเผาไหม้ได้ดีที่ระดับอุณหภูมิต่างกันและจะเผาไหม้ได้ดีที่ระดับอุณหภูมิสูงตั้งนั้นก่อนที่จะใช้เชื้อเพลิงกลีเซอรินในเตา กลีเซอรินจะต้องมีการจุดไฟในเตา ด้วยสารอื่น ๆ เช่นไปโอติเซลหรือน้ำมันโซลาร์เพื่อเพิ่มระดับอุณหภูมิในห้องเผาไหม้ให้สูงขึ้น

ตารางที่ 3 ประสิทธิภาพการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงกลีเซอรินที่ติดตั้งแผ่นกระจายเชื้อเพลิงในระดับความลึกต่างกัน

ระดับความลึก (เซนติเมตร)	ประสิทธิภาพการเผาไหม้
5	เผาไหม้ไม่ดี เปลวไฟสีแดง มีควันมาก
10	เผาไหม้ค่อนข้างดี เปลวไฟสีเหลือง มีควันน้อย
15	เผาไหม้ดี เปลวไฟสีเหลือง มีควันน้อย
20	เผาไหม้ค่อนข้างดี เปลวไฟสีเหลือง มีควันน้อย



จากตารางที่ 3 พบว่าระดับความลึกที่ 15 เซนติเมตรเชื้อเพลิงกลีเซอรินจะมีประสิทธิภาพการเผาไหม้ดีที่สุดส่วนในระดับที่สูงหรือต่ำกว่าจะมีประสิทธิภาพลดลงเนื่องจากการทำปฏิกิริยาของเชื้อเพลิงกลีเซอรินกับก๊าซออกซิเจนที่ส่งขึ้นมาจากด้านล่างของห้องเผาไหม้จะมีผลต่างกัน ระดับความลึกที่น้อยเกินไปการทำปฏิกิริยาการเผาไหม้จะมีความสมบูรณ์น้อยกว่า

4. สรุป

งานวิจัยนี้มุ่งที่จะศึกษาประสิทธิภาพการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงกลีเซอรินที่ได้จากการผลิตไบโอดีเซล โดยทดลองหาระดับอุณหภูมิการไหลเวียนของเชื้อเพลิงกลีเซอรินและระดับอุณหภูมิที่เหมาะสมในการติดไฟของกลีเซอรินในห้องเผาไหม้ เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการทดสอบประสิทธิภาพการเผาไหม้ ส่วนการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงกลีเซอรินพบว่าระดับความลึกของห้องเผาไหม้จะมีผลต่อประสิทธิภาพการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงกลีเซอรินมากเนื่องจากความสัมพันธ์ระหว่างเชื้อเพลิงกับการรวมตัวของก๊าซออกซิเจนภายในห้องเผาไหม้จะมีความสมบูรณ์มากที่สุด

การวิจัยครั้งนี้บรรลุวัตถุประสงค์ในประเด็นที่สามารถใช้เชื้อเพลิงกลีเซอรินทั้งที่เป็นของแข็งและของเหลวได้ ส่วนวัตถุประสงค์ที่จะนำกลีเซอรินเหลวมาฉีดพ่นเป็นละอองฝอยเพื่อการเพิ่มประสิทธิภาพการเผาไหม้นั้นยังไม่บรรลุวัตถุประสงค์เนื่องจากกลีเซอรินเหลวที่ได้ยังมีความหนืดสูงจึงต้องคิดออกแบบพัฒนาหัวฉีดและการเพิ่มสารบางอย่างเพื่อลดความหนืดของกลีเซอรินเหลวซึ่งอยู่ในขั้นตอนที่จะต้องทำการวิจัยต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาและสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ฝ่ายอุตสาหกรรม ที่ให้ทุนสนับสนุนการวิจัย ภายใต้ “โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา ปีการศึกษา 2550”

เอกสารอ้างอิง

- [1] มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ โครงการส่งเสริมอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มขนาดเล็กตามพระราชดำริ รายงานฉบับสมบูรณ์เรื่อง โครงการแปรรูปผลิตภัณฑ์และพัฒนา ด้านการตลาดของโรงงานหีบน้ำมันปาล์มขนาดเล็กอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สงขลา 2531
- [2] ชาญณรงค์ ชัยรัตน์ การทำน้ำมันชีวภาพใช้เอง เอกสารพิมพ์โรเนียว 2549
- [3] พนิดา ศรีบังเกิดผลและคณะ การวิจัยและพัฒนาเครื่องปฏิกรณ์เพื่อผลิตไบโอดีเซล สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย วว. กรุงเทพฯ 2549
- [4] สุริยา ออยชานนท์ ศักยภาพปาล์มน้ำมันกับการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ จดหมายข่าว ปาล์มน้ำมัน ปีที่ 3 ฉบับที่ 1 มี.ค. -พ.ค. สกว 2545 หน้า 10-12
- [5] อำพล สนาณรงค์ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวกับการพัฒนาน้ำมันดีเซลจากน้ำมันปาล์มวารสาร นนทรี ปีที่ 48 ฉบับ ก.ค.-ก.ย. 2544 หน้า 2-6



การพัฒนาเครื่องตัดหญ้าบนกรีนสนามกอล์ฟ

Lawnmower for Green Field Golf Court Machine

ทองหล่อ พามอนตรี¹⁾ วิโรจน์ อรัญโชติ¹⁾ ลิทธิศักดิ์ เพิ่มพูล¹⁾

วิฑูรย์ จอมคำสิงห์²⁾ พงษ์พัฒน์ จัตุวานิล²⁾ ฆนาพงษ์ ตาระมี²⁾ พัฒนชัย ปะกาเว²⁾ อนุวัต เนาวบุตร²⁾

¹⁾อาจารย์ที่ปรึกษา ²⁾นักศึกษา

แผนกวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด อ.เมือง จ.ร้อยเอ็ด 45000

Email: thonglaw.pamontree@gmail.com โทรศัพท์ 084-0910171

บทคัดย่อ

งานวิจัยการพัฒนาเครื่องตัดหญ้าบนกรีนสนามกอล์ฟนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้เครื่องตัดหญ้าบนกรีนสนามกอล์ฟราคาถูกที่มีคุณภาพดี ซึ่งเครื่องตัดหญ้าบนกรีนสนามกอล์ฟในปัจจุบันนำเข้าจากต่างประเทศมีราคาแพง ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดพัฒนาและหาคุณภาพการใช้งานของเครื่องตัดหญ้าบนกรีนสนามกอล์ฟจากการพัฒนามุมบิดใบมีดพวงให้มีมุมบิดมากยิ่งขึ้น จึงทำให้การตัดเฉือนต้นหญ้าได้ดี การทดสอบโดยใช้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 10 คน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 คือกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบมีความคิดเห็นสอดคล้อง (IOC) = 0.906 และประสิทธิภาพจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการใช้งานของเครื่องมีความคิดเห็น (IOC) = 0.866 จากความคิดเห็นสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและด้านการใช้เครื่องตัดหญ้าบนกรีนสนามกอล์ฟทำให้เครื่องตัดหญ้าบนกรีนสนามกอล์ฟเป็นที่ยอมรับในการใช้งานและมีประสิทธิภาพเป็นที่ยอมรับในการใช้งาน

คำสำคัญ : เครื่องตัดหญ้า สนามกอล์ฟ การหมุนตัดแบบโรตารี การตัดเฉือน

Abstract

The purpose of this study was to construct a lawnmower for green field of golf court in order to replace the expensive imported lawnmower, but its cost was cheaper. The researcher intended to build the lawnmower for green field of golf court by developing the cutting blade for a better cutting. The average score of the test evaluation by 10 experts for designing lawnmower green field of golf court was 0.906, and for using lawnmower on green field golf court was 0.866. The results showed that they were satisfied with the developed lawnmower.

Keywords : Lawnmower, Green field, Golf court, Spinning cutting, Shear cutting

1. บทนำ

ปัจจุบันเครื่องตัดหญ้าบนกรีนสนามกอล์ฟที่มีใช้อยู่ทั่วไปตามสนามกอล์ฟและสนามไดร์ฟกอล์ฟมีราคาสูง ต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศ เช่น ประเทศ

สหรัฐอเมริกา แคนาดา อังกฤษ ญี่ปุ่น ออสเตรเลีย เป็นต้นทำให้บางแห่งต้องซื้อเครื่องตัดหญ้าบนกรีนสนามกอล์ฟของเก่ามาใช้ ทำให้มีคุณภาพต่ำ ในปัจจุบันสนามกอล์ฟ และสนามไดร์ฟกอล์ฟ ที่มีอยู่



ในประเทศไทย มีมากเกือบทุกจังหวัดประชาชนชาวไทยมีการเล่นกีฬาออลฟ์กันมากขึ้น มีนักกีฬาออลฟ์สร้างผลงานและชื่อเสียงมากมาย ในทุกสนามกอล์ฟจะต้องมีการใช้เครื่องตัดหญ้าบนกรีนอย่างน้อย สนามละ 2 เครื่อง เพราะจะต้องมีการตัดหญ้าบนกรีนสนามกอล์ฟเกือบทุกวัน โดยปกติมีการตัดหญ้าบนกรีนสนามกอล์ฟใช้เวลาตัด 1 วันเว้นระยะอีก 1 วันอายุในการใช้งานของใบมีดเครื่องตัดหญ้าบนกรีนสนามกอล์ฟมีระยะเวลา การเสื่อมของคมมีดจากการใช้งาน จึงต้องมีการลับคมทุกครั้งหลังจากตัดหญ้าเสร็จ อายุการใช้งานของใบมีดล่างมีอายุการใช้งานไม่เกิน 1 เดือน จะต้องมีการเปลี่ยนใบใหม่ ใบมีดพวงมีอายุการใช้งานภายใน 3 ปีจะต้องเปลี่ยนใบมีดพวง เพราะอายุการใช้งานของคมตัดจำกัดที่ความหนาของใบมีดล่าง และใบมีดพวงความโตของเส้นผ่าศูนย์กลางจะเล็กลง เพราะมีการลับคมตัดทุกครั้งหลังการใช้งาน ในการตัดหญ้าบนกรีนจะต้องตัดให้สั้น ยิ่งสั้นได้ยิ่งดี เพราะจะทำให้ลูกกอล์ฟไหลตามแนวดีได้ดี เนื่องจากการสร้างเครื่องตัดกรีนสนามกอล์ฟจะต้องมีความละเอียดเที่ยงตรงมากทำให้มีราคาแพง และสั่งซื้อจากต่างประเทศ ทำให้ต้องขาดดุลการค้าจากการนำเข้า โดยราคาจำหน่ายเริ่มต้นตั้งแต่ 100,000-600,000 บาท* ข้อมูลจากตัวแทนจำหน่าย บริษัทแองโกลไทย จำกัด โทร 02-7142350 02-7143939 บริษัท ซีอีโรอีคิวแมนท์ (ประเทศไทย) จำกัด โทร 02-9735683-85 ในเมื่อมีความจำเป็นในการตัดหญ้าบนกรีนสนามกอล์ฟบ่อย จึงมีความต้องการใช้เครื่องตัดหญ้าบนกรีนสนามกอล์ฟเพิ่มมากขึ้น เพื่อให้มีเครื่องตัดหญ้าบนกรีนสนามกอล์ฟใช้มากยิ่งขึ้น และราคาต่ำมีคุณภาพดี ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดพัฒนาและหาคุณภาพการใช้งานของเครื่องตัดหญ้าบนกรีนสนามกอล์ฟ

ลักษณะพิเศษทางเทคนิคของเครื่องตัดหญ้าบนกรีน สนามกอล์ฟ ใช้เครื่องยนต์เล็ก 4 จังหวะ หมุนส่งกำลังไปยังใบมีดพวง ด้วยโซ่ เพื่อหมุนตัด

เนียนกับใบมีดล่าง ที่ซึ่งประกอบด้วย

- ก. เครื่องยนต์ 4 จังหวะ 5.5 HP (Engine 5.5 HP)
- ข. โซ่ส่งกำลัง (Chain No.35)
- ค. โครงเครื่องเหล็กแผ่นขึ้นรูปขนาดกำหนดหนา 5 มิลลิเมตร (Frame Steel)
- ง. ใบมีดพวงเรียงรอบวงกลมที่ละใบด้วยเหล็ก S 50 C หมุนบิดเป็นมุมคมเลี้ยว (Brad Cut Shear Rotary)
- จ. ใบมีดล่างเหล็ก S 50 C เจียรระโนมุมเอียงประมาณ 15 องศา รองรับการหมุนตัดเนียนใบมีดพวง (Flat Cut Shear Rotary)
- ฉ. ใช้ลูกกลิ้งหลังเป็นแบบฟันขับเพื่อให้เครื่องเดินหน้า บังคับด้วยคลัชความฝืด (Roller Geer Drive)
- ช. ใช้กล่องเก็บหญ้าที่โดนตัดเนียน (Box keep Grass)
- ซ. ขนาดกว้างหน้ากรีน 18 นิ้ว (Green Wide Grass)

ข้อมูลสนับสนุนประเด็นปัญหาให้เกิดแนวคิดในการพัฒนาเครื่องตัดหญ้าบนกรีนสนามกอล์ฟจากข้อมูลที่สอบถามผู้ใช้เครื่องตัดกรีนได้แนวคิดในการพัฒนาเครื่องตัดหญ้าบนกรีนสนามกอล์ฟ ดังนี้

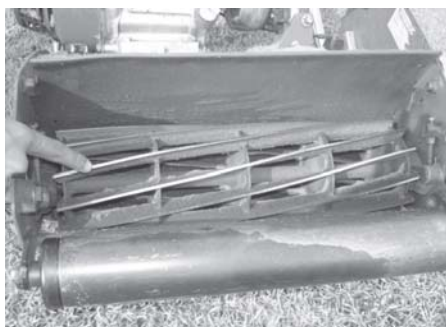
จากการที่ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลจากผู้ใช้งานเครื่องตัดหญ้าบนกรีนสนามกอล์ฟได้ข้อสรุปประเด็นปัญหาดังนี้

1. ใบมีดพวงมีมุมบิดน้อยไปทำให้เกิดการตัดเนียนต้นหญ้าไม่ดี ผิวกรีนไม่เรียบ
 2. ระบบคลัชการใช้งานไม่ดี เพราะต้องมีขั้นตอนปล่อยคลัชหลังจากสตาร์ทเครื่องยนต์
 3. ใบมีดล่างมีความหนาเกินไป (6 มิลลิเมตร) ทำให้การตัดเนียนต้นหญ้าในระดับต่ำไม่ได้สนามกอล์ฟที่ใช้เครื่องตัดกรีนที่ใช้ในการศึกษาการวิจัย ยี่ห้อ Rover จากประเทศออสเตรเลีย มีดังนี้
1. สนามกอล์ฟพรตไพ จังหวัดขอนแก่น

2. สนามกอล์ฟโคกสำโรง จังหวัดอุดรธานี
3. สนามกอล์ฟมุกดาหารนครินทร์ จังหวัดมุกดาหาร
4. สนามกอล์ฟแขวงสุวรรณเขต ประเทศลาว
5. สนามกอล์ฟสโมสรข้าราชการ จังหวัดหนองคาย

จากตัวอย่างทั้ง 5 สนามได้ข้อสรุปจากผู้ใช้งานดังนี้

1. พัฒนามุมบิดใบมีดพวงให้มีมุมเลี้ยวมากขึ้น
2. ระบบคลัชใช้คลัชที่มีความสะดวกต่อผู้ใช้งาน (ระบบคลัชแรงเหวี่ยง)
3. ใบมีดล่างมีความหนา 3.2 มิลลิเมตร



ภาพที่ 1 ภาพใบมีดพวงที่มีมุมบิดน้อยไป



ภาพที่ 2 ภาพระบบคลัชที่มีการปลดคลัชก่อนใช้งาน



ภาพที่ 3 ภาพใบมีดล่างมีความหนาเกินไป (6 มิลลิเมตร) ทำให้การตัดเฉือนต้นหญ้าในระดับต่ำไม่ได้

2. วัตถุประสงค์ (Objectives)

1. เพื่อพัฒนาเครื่องตัดหญ้าบนกรีนสนามกอล์ฟให้มีคุณภาพดี ราคาถูก
2. ลดการนำเข้าเครื่องตัดหญ้าบนกรีนสนามกอล์ฟจากต่างประเทศ
3. เพื่อสนองความต้องการของธุรกิจสนามกอล์ฟ

3. วิธีดำเนินการ

1. ศึกษาการตัดหญ้าบนกรีนสนามกอล์ฟ การเตรียมตัวอย่างในการทดลอง



ภาพที่ 4 ภาพในการทดลองเก็บข้อมูลในความแตกต่างของใบมีดและระบบคลัชของผู้เชี่ยวชาญในการใช้เครื่อง

2. ในการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยใช้วิธีการเลือกผู้ให้ข้อมูลด้วยการสืบค้นดังนี้

1. สืบค้นด้วยกระบวนการสังเกต
2. สืบค้นด้วยกระบวนการกลุ่ม
3. สืบค้นด้วยวิธีถามผู้ทำ/ผู้รู้

3. นำเครื่องตัดหญ้าบนกรีนสนามกอล์ฟ 3 รุ่นทดลองตัดโดยผู้ใช้งานที่มีความชำนาญจาก 5 สนาม จากนั้นทำการวิเคราะห์ ถึงข้อดี ข้อเสีย ซึ่งได้ข้อสรุปจากผู้ใช้งานดังนี้

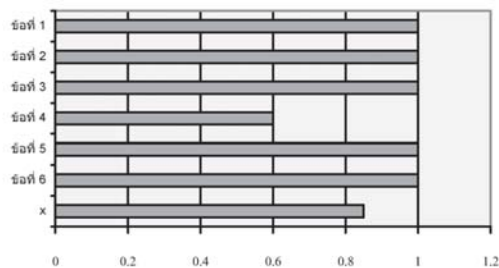
1. พัฒนามุมบิดใบมีดพวงให้มีมุมเลี้ยวมากขึ้น
2. ระบบคลัชใช้คลัชที่มีความสะดวกต่อผู้ใช้งาน (ระบบคลัชแรงเหวี่ยง)
3. ใบมีดล่างมีความหนา 3.2 มิลลิเมตร



4. ราคาต่ำกว่าจากต่างประเทศ

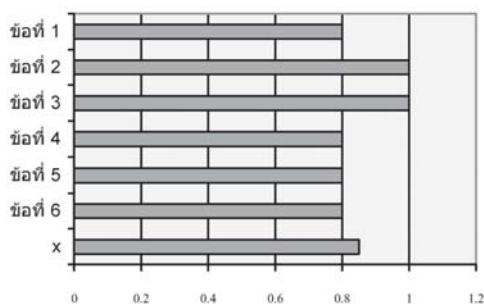
4. ผลวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อการพัฒนาเครื่องตัดหญ้าสนามกอล์ฟ โดยแยกวิเคราะห์ทีละจุดประเมิน

ผลวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบเครื่องจักรกล ซึ่งผู้วิจัยได้วิเคราะห์จากแบบประเมินที่ผู้เชี่ยวชาญให้ความคิดเห็น



ภาพที่ 5 แสดงระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในด้านการออกแบบมีความคิดเห็นสอดคล้อง (IOC) = 0.906

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญในการใช้งานเครื่องจักรกลเรื่องการพัฒนาเครื่องตัดหญ้าบนกรีน สนามกอล์ฟ ปรากฏว่าผลของคะแนนจากแบบประเมินทุกข้อ ซึ่งประเมินด้วยผู้เชี่ยวชาญทุกคนมีค่า IOC มากกว่า 0.5 แสดงว่าผู้เชี่ยวชาญทุกคนมีความเห็นไปในทางเดียวกันโดยมีค่า IOC เฉลี่ยเท่ากับ 0.86 การใช้งานเครื่องจักรกลในเรื่องการทำซ้ำโพลบเนยผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกับแบบประเมิน



ภาพที่ 6 แสดงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการใช้งานเครื่องจักรกลเรื่องการพัฒนาเครื่องตัดหญ้าบนกรีนสนามกอล์ฟ



ภาพที่ 7 ภาพเครื่องตัดหญ้าบนกรีนสนามกอล์ฟที่ผู้วิจัยจัดสร้างขึ้นและจำหน่ายได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ฝ่ายอุตสาหกรรม และสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยภายใต้ “โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา ปีการศึกษา 2550” และขอขอบคุณผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด นายอดุลชัย โคตะวีระ รองผู้อำนวยการทั้ง 4 ฝ่าย ผู้จัดการสนามกอล์ฟ ตลอดจนผู้เกี่ยวข้องทุกท่าน

เอกสารอ้างอิง

สิทธิบัตรที่เลือกมาวิเคราะห์ คือ (หมายเลข) US4878338 Title Grass cutting machine
ฐานข้อมูลที่ค้น
esp@cenet keywords ที่ใช้ Grass cutting machine
รศ.ดร.วราภรณ์ ศรีวังษ์กุล ออกแบบเครื่องกล กรุงเทพฯ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
รศ.บรรเลง ศรีนิล ผศ.ประเสริฐ ก๊วยสมบุญรัตน์ ตาราง
โลหะสถาบันเทคโนโลยีพระนครเหนือ
บุญชม ศรีสะอาด การวิจัยเบื้องต้น พิมพ์ครั้งที่ 6
กรุงเทพฯ ศรีนครินทร์ 2543
รศ.กิตติ นิงสานนท์ รศ.บรรเลง ศรีนิล การคำนวณ
ลูกปืนสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
พระนครเหนือ



มานพ ตันตระกูลพันธ์ ชื่นส่วนเครื่องกล กรุงเทพฯ
ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ 2537

รศ.อำพล ชื่อดัง ชื่นส่วนเครื่องกล กรุงเทพฯ ศูนย์
ส่งเสริมวิชาการ 2542

ณรงค์ สุรินทร์ เครื่องมือกลชั้นสูง วิทยาลัยเทคนิค
อุบลราชธานี

รศ.บรรเลง ศรีนิล รศ.กิตติ นิงสานนท์ การคำนวณ
และออกแบบชิ้นส่วนเครื่องกล กรุงเทพฯ

รศ.อำพล ชื่อดัง ชาญชัย ทองประสิทธิ์ งาน
เครื่องยนต์เล็ก กรุงเทพฯ ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ

รศ.อำพล ชื่อดัง อนงค์ ทีลัด วัสดุช่างอุตสาหกรรม.
กรุงเทพฯ ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ

มานพ ตันตระกูลพันธ์งานซ่อมบำรุงชิ้นส่วนเครื่องกล
กรุงเทพฯ สำนักพิมพ์ ส.ส.ท

รวมบทความจากวารสารเทคนิค เครื่องกลชุดที่ 11
สำนักพิมพ์บริษัทซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน)



อุปกรณ์แจ้งเตือนแบบไร้สายเมื่อผู้ป่วยมีไข้สูง A Wireless Warning Machine When a Patient Gets Fever

สยาม ปันธรรม¹⁾ ศักดิ์สิทธิ์ แก้วกล้า¹⁾ ปรัชญา เอมบำรุง²⁾ อิศรพงศ์ สัตย์สถิตย์²⁾

อภิชาติ เนียนไธสง²⁾ อิศรา เลิศนภาพวงศ์²⁾ กิตติทัศน์ เฉลิมญาติ²⁾ เวชยันต์ ปันธรรม²⁾

¹⁾อาจารย์ที่ปรึกษา²⁾ นักศึกษา สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี

E-mail: siampuntum@thaimail.com โทรศัพท์ 08-1429-3672

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและตรวจวัดคุณภาพอุปกรณ์แจ้งเตือนแบบไร้สายเมื่อผู้ป่วยมีไข้สูง ผลการทดลองพบว่า เมื่อผู้ป่วยมีไข้สูงอุปกรณ์แจ้งเตือนแบบไร้สายสามารถวัดอุณหภูมิของผู้ป่วยมีอาการไข้สูงได้ถูกต้อง แสดงค่าอุณหภูมิ และส่งสัญญาณแจ้งเตือนแบบไร้สายได้ในระยะทางไม่น้อยกว่า 50 เมตร

คำสำคัญ : อุปกรณ์แจ้งเตือนไร้สาย ผู้ป่วย ไข้สูง

Abstract

The purpose of this research was to construct and check quality of a wireless warning machine when a patient got fever. From the experimental result, a wireless warning machine, when a patient got fever can measure temperature of patients accurately, display temperature and transmit wireless warning signal for a distant more than 50 meters.

Keywords : Warning Machine, Wireless, Patient, Fever

1. บทนำ

จากการดำรงชีวิตประจำวันของผู้คนในปัจจุบัน โดยเฉพาะสังคมเมืองผู้คนอยู่รวมกันอย่างแออัด การดำรงชีวิตปัจจุบัน ต้องแข่งขันกันทำมาหากินกันมากขึ้น เพื่อให้ได้มา ซึ่งปัจจัยที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต จึงต้องทำงานให้มากขึ้น เหน็ดเหนื่อยกับงานเพื่อให้ได้สิ่งที่ต้องการ เมื่อร่างกายอ่อนล้าอ่อนเพลียทำให้ร่างกายอ่อนแอ และเป็นสาเหตุเริ่มต้น ของการเจ็บป่วยเป็นไข้ การเจ็บป่วยเป็นไข้มาจากหลายสาเหตุ เช่น จากการอักเสบจากการติดเชื้อโรค เกิดจากการทำงาน จากการประสบอุบัติเหตุ เนื้อเยื่อถูกทำลาย เนื้อเยื่อ ภาวะขาดน้ำ [1] เป็นต้น

เมื่อร่างกายไม่สบายอุณหภูมิของร่างกายจะสูงขึ้น ที่เรียกว่า อาการตัวร้อนหรือที่เรียกกันว่าไข้ขึ้น ตามภาวะปกติร่างกายของคนเราจะมีอุณหภูมิ 36.5-37.5 องศาเซลเซียส โดยศูนย์ควบคุมความร้อนอยู่ในสมอง ซึ่งทำหน้าที่สร้างความร้อนมากขึ้นหรือขับถ่ายความร้อนออก เมื่อมีอาการตัวร้อน หรือเป็นไข้ อุณหภูมิของร่างกายจะสูงขึ้น ตามระดับของไข้ เริ่มจาก 38 - 40.5 องศาเซลเซียส ซึ่งถ้ามีไข้ขึ้นสูงถึง 41 องศาเซลเซียส อาจเกิดอันตรายแก่ผู้ป่วย เช่น การเพ้อ การชัก การชักหมดสติอาจทำให้สมองขาดออกซิเจน เป็นสาเหตุให้เกิดการพิการทางสมอง อาจถึงขั้นชีวิตได้ [2]

จากสาเหตุ และอาการป่วยเป็นไข้รวมถึงอันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้กับผู้ป่วยที่มีอาการไข้สูง จะเห็นได้ว่า ถ้าผู้ป่วยที่มีอาการไข้สูง แล้วไม่มีการเฝ้าระวังรักษาที่ดี หรือรักษาไม่ทันเวลา จะเกิดอันตรายขึ้นกับผู้ป่วย ถึงกับพิการ หรือเสียชีวิตได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจ ประดิษฐ์อุปกรณ์แจ้งเตือนเมื่อผู้ป่วยมีอาการไข้สูง ที่สามารถพกพา หรือเคลื่อนย้ายได้ เพื่อใช้เป็นอุปกรณ์ติดต่อกันระหว่างผู้ป่วยเป็นไข้กับผู้ที่เกี่ยวข้องกับผู้ป่วย อาจจะเป็น ญาติผู้ป่วย พยาบาล หรือ แพทย์ เป็นต้น เพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องเหล่านี้ได้รู้ว่าผู้ป่วยมีอาการไข้ขึ้นสูงเมื่อใด ทำให้สามารถดูแลรักษาได้ทันเวลา และเนื่องจากผู้ที่เกี่ยวข้องกับผู้ป่วย อาจไม่มีเวลาแต่ละสัมผัสตัวผู้ป่วยตลอดเวลา เนื่องจากมีภาระงานอื่น ๆ อยู่ต้องทำในเวลาเดียวกัน ผู้วิจัยจึงคิดสร้างอุปกรณ์แจ้งเตือนเมื่อผู้ป่วยมีอาการไข้สูงเป็นแบบไร้สาย เพื่อช่วยให้ผู้เฝ้าไข้ไม่เสียเวลางานประจำ สามารถสร้างงานเพิ่มได้อีก 1 งาน อุปกรณ์แจ้งเตือนเมื่อผู้ป่วยมีอาการไข้สูงเป็นแบบไร้สาย จะแยกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 จะเป็นส่วนตรวจวัดอุณหภูมิผู้ป่วย โดยติดตั้งอยู่ที่ตัวผู้ป่วยหรืออยู่ในชุดเสื้อของผู้ป่วยถ้าผู้ป่วยมีอาการไข้ขึ้น จะส่งสัญญาณสัญญาณแจ้งเตือนด้วยระบบคลื่นวิทยุได้ระยะทางไม่น้อยกว่า 50 เมตร ส่วนที่ 2 จะเป็นชุดแจ้งเตือนส่วนนี้จะรับสัญญาณแจ้งเตือนจากส่วนที่ 1 การแจ้งเตือนจะแจ้งเป็น สัญญาณ เสียง แสง และตัวเลขแสดงระดับของไข้ หรือแสดงค่าอุณหภูมิของผู้ป่วยในขณะนั้นให้ผู้เกี่ยวข้องรับทราบ และทำการดูแลรักษาต่อไป

จากความสำคัญที่กล่าวมาข้างต้น สามารถนำอุปกรณ์แจ้งเตือนเมื่อผู้ป่วยมีอาการไข้สูงแบบไร้สายใช้ประโยชน์ในการป้องกันอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นกับผู้ป่วยมีอาการไข้สูง ซึ่งเหมาะ สำหรับผู้ป่วยที่อยู่ในระยะอาการที่ต้องเฝ้าระวังเป็นพิเศษ เช่น ผู้ป่วยเป็นไข้เลือดออก ผู้ป่วยตัวร้อนจากการอักเสบ หรือผู้ป่วยจากการประสบอุบัติเหตุ ผู้ป่วยจากการผ่าตัด

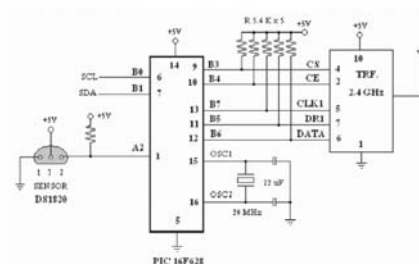
รวมถึงผู้ป่วยเป็นไข้ทั่วไปสามารถนำไปใช้งานได้ทั่วไป เช่น ใช้เป็นอุปกรณ์เฝ้าไข้ประจำตัวเรือน ประจำสถานอนามัยท้องถิ่น หรือสถานพยาบาลต่าง ๆ เป็นต้น อุปกรณ์แจ้งเตือนเมื่อผู้ป่วยมีอาการไข้ขึ้นแบบไร้สายนี้ยังไม่มีจำหน่ายในท้องตลาด จึงมีความเป็นไปได้สูงในการผลิตเชิงพาณิชย์ หากมีการพัฒนาให้มีขนาด รูปร่างให้เหมาะสมกับการใช้งาน

2. อุปกรณ์ และวิธีการทดลอง

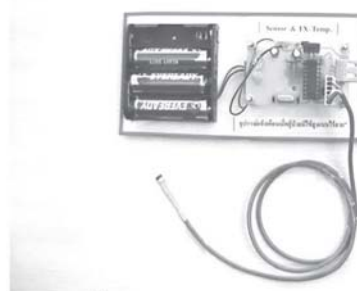
2.1 อุปกรณ์การทดลอง

อุปกรณ์แจ้งเตือนเมื่อผู้ป่วยมีอาการไข้สูงเป็นแบบไร้สาย ได้ออกแบบวงจรภาคส่งสัญญาณและภาครับสัญญาณแยกกัน ดังนี้

2.1.1. ภาคส่งสัญญาณ มีหน้าที่ตรวจวัดอุณหภูมิของร่างกายผู้ป่วย และส่งข้อมูลความร้อนออกไปในรูปของคลื่นความถี่วิทยุ ย่านความถี่ UHF 2.4 GHz ตามบล็อก ไดอะแกรมในรูปที่ 1 โดยมี DS1820 เป็นเซ็นเซอร์ ตรวจวัดอุณหภูมิร่างกาย และมี TRF 2.4 เป็นโมดูล ส่งสัญญาณ RF ส่วน วงจรภาคส่งสัญญาณ แสดงในรูปที่ 2



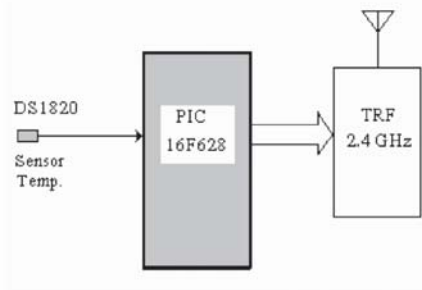
รูปที่ 1 บล็อกไดอะแกรมภาคส่งสัญญาณ



รูปที่ 2 เป็นวงจรภาคส่งสัญญาณ



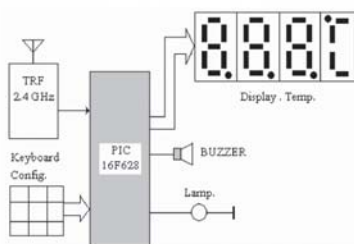
ภาคส่งสัญญาณทำหน้าที่ส่งข้อมูลความร้อนไปยังภาค แสดงผลที่อยู่ห่างไกล วงจรต้นแบบที่สร้างสำเร็จแสดงในรูปที่ 3



รูปที่ 3 เครื่องต้นแบบภาคส่งสัญญาณ

การทดลองจะติดตั้งภาคส่งสัญญาณ ให้อยู่ห่างจากภาครับสัญญาณ ในระยะทางที่แตกต่างกันตามระยะทางที่อาจนำไปใช้งานจริง

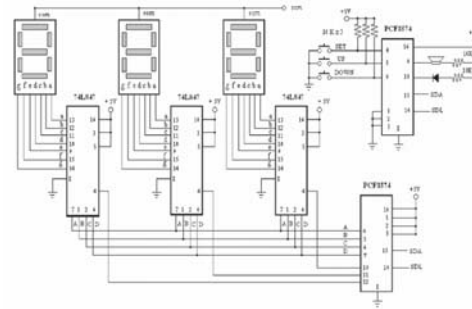
2.1.2 ภาครับสัญญาณ มีหน้าที่รับสัญญาณแรงดันมาจากภาคส่งซึ่งเป็นข้อมูลเกี่ยวกับอุณหภูมิความร้อนของผู้ป่วย และนำข้อมูลที่ได้รับมาแสดงผลค่าอุณหภูมิ และสร้างเป็นสัญญาณแรงดันตามบล็อกไดอะแกรม ในรูปที่ 4



รูปที่ 4 บล็อกไดอะแกรมของภาครับสัญญาณ

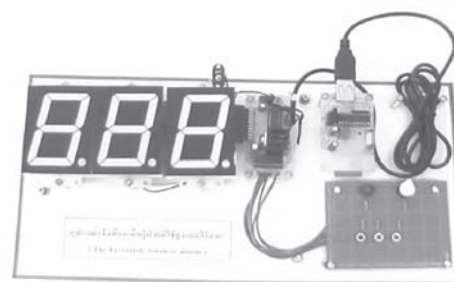
ในส่วนของภาครับสัญญาณ ประกอบด้วย Keyboard Config เป็นสวิตช์คีย์ มีไว้สำหรับป้อนข้อมูลในการกำหนดค่า อุณหภูมิที่ต้องการแจ้งเตือน TRF 2.4 เป็นโมดูลรับสัญญาณ RF ย่าน UHF มีความถี่ 2.4 GHz ที่ส่งมาจากภาคส่ง นำข้อมูลที่ได้เข้าภาคประมวลผล เป็นค่าอุณหภูมิ และสร้างสัญญาณแรงดันรูปแบบต่าง ๆ Display Temp. ใช้

สำหรับ แสดงผลค่าตัวเลขอุณหภูมิของผู้ป่วย Buzzer ทำหน้าที่ส่งสัญญาณเสียงแจ้งเตือน เมื่อผู้ป่วยมีอาการไข้สูง LED Lamp มีไว้เพื่อแสดงสัญญาณแสง แจ้งเตือน



รูปที่ 5 วงจรภาครับสัญญาณ และแสดงผล

รูปที่ 5 เป็นวงจรภาครับสัญญาณและแสดงผล โดยมี TRF 2.4 เป็นโมดูล ในการรับสัญญาณ RF ย่าน UHF มีความถี่ 2.4 GHz (เช่นเดียวกับภาคส่งสัญญาณ) และในการแสดงผล จะแสดง 3 หลัก นอกจากนั้น วงจร Buzzer ส่งสัญญาณเสียง และ LED เป็นแสงแจ้งเตือน วงจรต้นแบบที่สร้างสำเร็จแสดงในรูปที่ 6



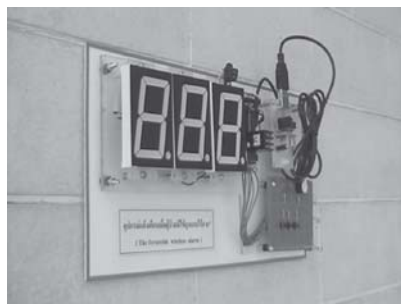
รูปที่ 6 เครื่องต้นแบบภาครับสัญญาณ

ในการทดลองจะติดตั้งภาครับสัญญาณ ให้อยู่ห่างจากภาคส่งสัญญาณ ในระยะทางที่แตกต่างกันตามระยะทางที่อาจนำไปใช้งานจริง

2.2 วิธีการทดลอง

ในการทดลองนี้ ได้เลือกสถานที่ในการทดลอง แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี

ติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือนเมื่อผู้ป่วยมีอาการไข้สูงเป็นแบบไร้สาย ที่เป็นส่วนของบอร์ดแผงรับสัญญาณ และแสดงผล วัตที่ผนังห้อง ตามลักษณะการใช้งานจริงตามรูปที่ 7 และรูปที่ 8



รูปที่ 7 การติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือน



รูปที่ 8 ตำแหน่งที่ติดตั้ง อุปกรณ์แจ้งเตือนเมื่อผู้ป่วยมีอาการไข้สูงแบบไร้สาย

จากนั้นนำภาคตรวจเซ็นเซอร์ความร้อน หรือภาคส่งสัญญาณ มาติดตั้งกับอุปกรณ์ ที่จำลองเป็นตัวผู้ป่วย ซึ่งสามารถผลิตความร้อน ให้อยู่ในช่วง 36-41 องศาเซลเซียส ตามรูปที่ 9



รูปที่ 9 แสดงการติดตั้งภาคส่งสัญญาณ

จากนั้นเปิดสวิทช์ไฟ ให้อุปกรณ์แจ้งเตือน เมื่อผู้ป่วยมีอาการไข้สูงแบบไร้สายทำงาน การทดสอบการทำงานของอุปกรณ์แจ้งเตือนฯ ทำการทดสอบใน 2 ลักษณะ คือ

1. ทดสอบด้านอุณหภูมิ โดยการนำเอาตัวตรวจวัดอุณหภูมิของภาคส่งสัญญาณ ไปติดตั้งที่โมดูลตัวผู้ป่วยตัวร้อน วัดเทียบกับเทอร์โมมิเตอร์อ้างอิง จากนั้นข้อมูลด้านอุณหภูมิ จะถูกส่งออกไปแสดงผลในภาครับเป็นค่าตัวเลขอุณหภูมิของตัวผู้ป่วยในขณะนั้น และส่งสัญญาณแจ้งเตือน ตามค่าอุณหภูมิสูงถึงค่าอันตรายที่กำหนดไว้

2. ทดสอบด้านระยะทาง โดยการวางอุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิ หรือภาคส่งสัญญาณ ห่างจากภาคแสดงผล และส่งสัญญาณแจ้งเตือน ในระยะทางที่แตกต่างกัน ตั้งแต่ 1 เมตร ไปจนถึงระยะห่าง 50 เมตร ตามรูปที่ 10



รูปที่ 10 แสดงการตรวจวัดและปรับระยะทาง

3. ผลการทดลอง

ผลจากการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์แจ้งเตือนเมื่อผู้ป่วยมีอาการไข้สูงแบบไร้สาย พบว่าอุปกรณ์แจ้งเตือน เมื่อผู้ป่วยมีอาการไข้สูงแบบไร้สายสามารถแสดงค่าอุณหภูมิความร้อน ของตัวผู้ป่วยได้อย่างถูกต้องตรงกับค่าที่วัดโดยเทอร์โมมิเตอร์ที่ใช้อ้างอิง และการทดสอบด้านระยะทางระหว่างตัวส่งสัญญาณและตัวรับสัญญาณ ในระยะ ทาง 1 เมตร ถึง 50 เมตร สามารถแสดงผลข้อมูลได้อย่างถูกต้องในการทดสอบสามารถใช้งานได้ในระยะห่างกันถึง



100 เมตร จึงแสดงว่าอุปกรณ์แจ้งเตือน เมื่อผู้ป่วยมีอาการไข้สูงแบบไร้สาย มีคุณภาพในการนำไปใช้งานทดสอบจริง

4. สรุป

งานวิจัยนี้ได้สร้างและหาคุณภาพอุปกรณ์แจ้งเตือนเมื่อผู้ป่วยมีอาการไข้สูงแบบไร้สาย โดยสร้างเครื่องต้นแบบ ซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วน คือภาคตรวจวัดอุณหภูมิและภาคส่งข้อมูล แบบไร้สายและภาครับสัญญาณในการแสดงผล และแจ้งเตือน จากการวิจัยพบว่า อุปกรณ์แจ้งเตือนเมื่อผู้ป่วยมีไข้สูงแบบไร้สายมีคุณภาพดี สามารถแสดงค่าอุณหภูมิของผู้ป่วยได้อย่างถูกต้องแม่นยำ และสามารถใช้ได้ในระยะทางไกล 1 ถึง 50 เมตร แบบไร้สาย

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้สามารถดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพและสำเร็จลุล่วงด้วยดีนั้น เพราะคณะผู้วิจัยได้รับการสนับสนุนความร่วมมือ และความช่วยเหลือจากหน่วยงาน และบุคคลต่างๆ คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ ณ ที่นี้คือ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยที่ให้เงินอุดหนุนการวิจัยใน “โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา (IRVE)

ประจำปี 2550” ตลอดจนผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี นายสมชาย อารังสุข และรองผู้อำนวยการทุกท่าน ๑ ที่ให้การสนับสนุนและอำนวยความสะดวกทุกด้าน เพื่อให้งานวิจัย สำเร็จ คณะครูอาจารย์ของแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ทุกท่าน ที่ให้คำปรึกษาและข้อเสนอแนะต่างๆ จนถึงขั้นตอนการทดสอบทดลอง จนงานสำเร็จลุล่วงด้วยดี รวมถึงนักเรียนนักศึกษาทุกคนที่ช่วยเหลือด้านการประกอบและติดตั้งอุปกรณ์

เอกสารอ้างอิง

- [1] <http://kanchanapisek.or.th/>
- [2] <http://advisor.anamai.moph.go.th /healthteen/Parents /care16.html>
- [3] ทีมงานสมาร์ทเลิร์นนิ่ง. PIC Microcontroller Learning-By-Doing. ด้วยภาษา C พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพมหานคร. สมาร์ทเลิร์นนิ่ง 2550
- [4] ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. ก้าวทันโลกอิเล็กทรอนิกส์. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร. 2548.
- [5] อรรถนพ เรืองวิเศษ. การสร้างหุ่นยนต์สำหรับแข่งขัน. กรุงเทพมหานคร. บ. ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด 2549.

การพัฒนาเครื่องหยอดเมล็ดพริก

กาญจนา ทิมภราดร²⁾ วิเชียร แก้วมณี¹⁾ ศุภชัย อ่ำเยี่ยม¹⁾

เพื่อ คัดกึ่ง¹⁾ จรูญศักดิ์ แสไพศาล¹⁾

¹⁾ผู้ร่วมวิจัย ²⁾หัวหน้าโครงการงาน วิทยาลัยการอาชีพปากช่อง

E-mail: kan0211@hotmail.com, k__timparadon@hotmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างต้นแบบเครื่องหยอดเมล็ดพริก อำนวยความสะดวกในการเพาะกล้าพริกลงถาดหลุม ให้มีความสะดวก รวดเร็ว ลดต้นทุนด้านเมล็ดพันธุ์ แรงงาน และเวลา โดยมีขอบเขตการวิจัยครอบคลุมเนื้อหา 2 เรื่อง คือ ศึกษาวิธีการปลูกพริกของเกษตรกรเพื่อการออกแบบและพัฒนาต้นแบบเครื่องหยอดเมล็ดพริก โดยได้ทดลองและเก็บข้อมูล แล้วนำมาวิเคราะห์ ผลการวิจัยพบว่าความเร็วในการหยอดเมล็ดพริกระหว่างการใช้เครื่องหยอดเมล็ดพริกแรงงาน 80:29 ถาด/ชม.หรือคิดเป็น 2.48 เท่า ผลที่ได้จากการศึกษาวิจัยที่ได้สามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาสู่กระบวนการสร้างเครื่องหยอดเมล็ดพันธุ์พืชต่างๆ ในเชิงพาณิชย์ เพื่อลดต้นทุนการผลิตสินค้าเกษตร พัฒนาเทคโนโลยีทางการเกษตรให้กับเกษตรกร และเป็นการจุดประกายความคิดให้กับผู้สนใจต่อไป

คำสำคัญ : เครื่องหยอด เมล็ดพริก

Abstract

A chilli seed dropping machine was developed for convenient and fast dropping chilli seeds into the growing trays and reducing labor cost and time. The study contents composed of two sections. One was the studying of chili planting for the design concept and the other one was the development of chilli seed dropping machine. The results showed that the dropping machine could save time of 248%. The results can be used for the development of the next generation.

Keywords : Chilli seed, Dropping machine.

1. บทนำ

การเพาะกล้าพริกในปัจจุบันนิยมเพาะกล้าในกระบะหรือถาดเพาะกล้าขนาด 105 หลุม ใช้ดินมีเดีย (วัสดุปลูกอุดมด้วยสารอาหารจำเป็นสำหรับต้นกล้า) หรือใช้ดินร่วนมีอินทรีย์วัตถุสูง การระบายน้ำดี เมล็ดพันธุ์หลุมละ 1-2 เมล็ด จากนั้นให้น้ำ ประมาณ 25-30 วัน ต้นกล้าจะงอกขึ้นและเจริญเติบโตพร้อม

เป็นต้นกล้าสำหรับปลูกในแปลงได้ การเพาะกล้าพริกในถาดเพาะ มีความสะดวกในการให้น้ำ การดูแลรักษา การเจริญเติบโต ความสม่ำเสมอของต้นกล้า การเคลื่อนย้าย ลดการสิ้นเปลืองเมล็ดพันธุ์ และที่สำคัญคือ เมื่อย้ายต้นกล้าลงแปลงหรือหลุมปลูกสามารถทำได้ด้วยความสะดวกสบาย รวดเร็ว รากไม่บอบช้ำ ต้นกล้าตั้งตัวได้อย่างรวดเร็วทำให้ต้น

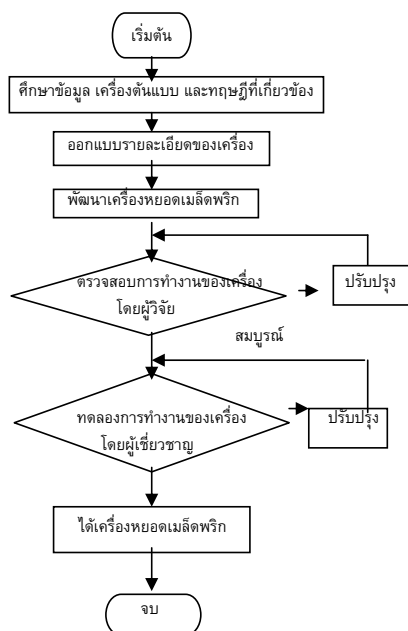


เจริญเติบโตแข็งแรงและสมบูรณ์ ให้ผลผลิตที่สูงขึ้น จากความสำคัญของการเพาะกล้าและการย้ายต้น กล้าพริก ลงแปลงปลูก เกษตรกรมักประสบกับ ปัญหาเกี่ยวกับ การจัดการถาดเพาะ เนื่องจากเมล็ด พริกมีขนาดเล็ก การหยอดเมล็ดเพียงหลุมละ 1-2 เมล็ดนั้น ค่อนข้างยากต้องใช้สายตา ความละเอียด และความอดทนสูง และสิ้นเปลืองเวลามาก ผู้วิจัย จึงประดิษฐ์เครื่องมือเพื่ออำนวยความสะดวกในการ เพาะกล้าพริกลงถาดหลุม ให้มีความสะดวก รวดเร็ว ลดต้นทุนลง มีผลให้เกษตรกรมีรายได้และผลตอบแทน การลงทุนที่สูงขึ้น ตอบสนองความต้องการของ เกษตรกรและชุมชน ลดต้นทุนการผลิตสินค้าเกษตร ของเกษตรกรผู้เพาะปลูกพริกคณะผู้วิจัยจึงร่วมกับ เกษตรกรและชุมชน ทำการศึกษาวิจัยและออกแบบ ประดิษฐ์เครื่องหยอดเมล็ดพริกขึ้น เพื่อนำไปช่วยเหลือ และแก้ปัญหาให้กับกลุ่มเกษตรกร เครื่องมีความเร็ว ในการหยอดเมล็ดพริกลงปลูกในถาดหลุม 2 นาที/ถาด

2. อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

2.1 อุปกรณ์ (เครื่องหยอดเมล็ดพริก)

มีขั้นตอนการพัฒนาดังนี้



ภาพที่ 1 แสดงขั้นตอนการพัฒนาเครื่อง

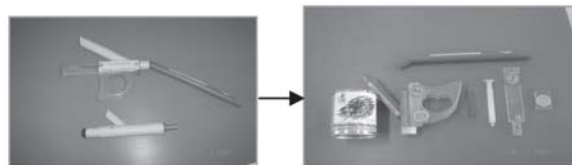


ภาพที่ 2 เครื่องหยอดเมล็ดพริก

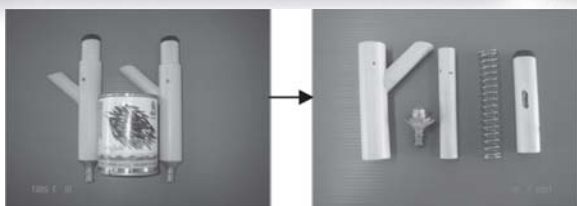
จากการศึกษาเครื่องต้นแบบและทฤษฎีหลัก การแก้ไขปัญหาคด้วย TRIZ พบว่ามีความสอดคล้อง ในการสร้างเครื่องที่ต้องแบ่งออกเป็นส่วนๆ และเป็นกระบวนการ คือ

2.1.1 กระบวนการพัฒนาอุปกรณ์หยอดเมล็ด พริก

ผู้วิจัย ได้ทำการทดลองสร้างอุปกรณ์หยอด เมล็ดพริก โดยหยอดครั้งละ 1 หลุม ทำท่อบรรจุ เมล็ดพันธุ์ ท่อลำเลียงเมล็ด และท่อหยอด ใช้สปริง และแป้นกดเป็นกลไกบังคับ ปลูกนอก มีลักษณะ เป็นท่อทรงกระบอกกลวง ด้านล่างเป็นท่อหยอด เป็น ท่อที่ปลายถูกจัดให้มีลักษณะแคบลงสำหรับกดลงดิน เพื่อหยอดเมล็ดพันธุ์ ด้านบนของท่อหยอด กำหนด ให้สวมยึดติดกับแกนใน มีลักษณะเป็นท่อกลวงทรง กระบอกปลายเปิดทั้งสองด้าน ด้านข้างของแกนใน ถูกจัดให้มีช่องเปิด สำหรับเป็นช่องทางผ่านของ เมล็ดพริก ผลการวิจัยพบว่า ให้เวลาในการหยอด เมล็ดพริก 5-7 นาทีต่อถาด



ภาพที่ 3 อุปกรณ์หยอดเมล็ดพริกต้นแบบ



ภาพที่ 4 อุปกรณ์หยอดเมล็ดพริกแยกชิ้นส่วน

2.1.2 กระบวนการพัฒนาเครื่องหยอดเมล็ดพริก

ผู้วิจัยจึงเลือกหลักการของเครื่องต้นแบบมาใช้และพัฒนา ติดตั้งลิ้นควบคุมการเปิด-ปิดเพื่อควบคุมจำนวนเมล็ดพันธุ์ นำมาเรียงต่อกันบนแผงเหล็กเพื่อให้สามารถหยอดเมล็ดพริกได้ครั้งละ 7 หลุม ใช้ระบบเฟืองและโซ่ เมื่อกดคันโยกหนึ่งครั้ง เมล็ดพริกจะไหลลงสู่ถาดเพาะกล้าครั้งละ 7 หลุมๆ ละ 1-2 เมล็ด และเมื่อคันโยกกลับสู่ตำแหน่งเดิม ถาดเพาะกล้าจะขยับเลื่อนตามเพื่อรอการหยอดเมล็ดพริกในรอบต่อไป

ผลการวิจัยพบว่า ใช้เวลาในการหยอดเมล็ดพริก 2-3 นาทีต่อถาด



ภาพที่ 5 ต้นกล้าพริก

2.2 วิธีการทดลองและผลการทดลอง

ในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ทดลองโดยใช้วัสดุดิบเมล็ดพันธุ์พริกที่เกษตรกรเพาะปลูกในพื้นที่เขตบ้านซบสวง อำเภอบางช่อง จังหวัดนครราชสีมา แล้วนำเครื่องดังกล่าวไปให้ผู้เชี่ยวชาญและเกษตรกรประเมินในพื้นที่ประเมินคุณภาพเครื่อง ซึ่งผลการ

ดำเนินงานมีดังนี้

2.2.1 ผลการบันทึกเวลา

จากการบันทึกเวลาการใช้เครื่องหยอดเมล็ดพริก พบว่า การหยอดเมล็ดพริก 1 ถาด ใช้เวลาเฉลี่ย 2 นาที ซึ่งเร็วกว่าเครื่องต้นแบบเป็นเวลา 4 นาที 40 วินาที

ครั้งที่	เวลาที่ใช้ (นาที/ถาด)	จำนวน (ถาด/วัน)	ต้นทุนค่าจ้าง (บาท/ถาด)
1	2.0	240.00	5.67
2	1.8	266.67	5.67
3	2.0	240.00	6.00
4	2.0	240.00	5.33
5	2.0	240.00	4.67
6	1.9	252.63	5.00
7	2.4	200.00	5.67
8	2.0	240.00	5.67
9	1.7	282.35	6.00
10	2.3	208.70	5.33
เฉลี่ย	2.0	238.81	5.50

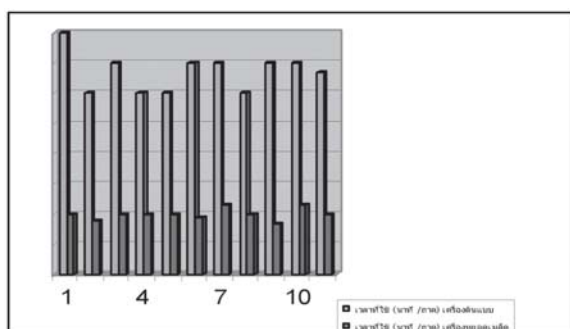
2.2.2 ผลการบันทึกเวลาระหว่างเครื่องต้นแบบกับการใช้แรงงานคน

ครั้งที่	เวลาที่ใช้ (นาที/ถาด)	จำนวน (ถาด/วัน)	ต้นทุนค่าจ้าง (บาท/ถาด)
1	2.0	240.00	5.67
2	1.8	266.67	5.67
3	2.0	240.00	6.00
4	2.0	240.00	5.33
5	2.0	240.00	4.67
6	1.9	252.63	5.00
7	2.4	200.00	5.67
8	2.0	240.00	5.67
9	1.7	282.35	6.00
10	2.3	208.70	5.33
เฉลี่ย	2.0	238.81	5.50



2.2.3 ผลการบันทึกเวลาระหว่างเครื่องต้นแบบกับเครื่องที่พัฒนาแล้ว

ครั้งที่	เวลาที่ใช้ (นาท./ภาค)		จำนวน (ภาค/วัน)		ต้นทุนค่าจ้าง (บาท/ภาค)	
	เครื่องต้นแบบ	เครื่องหยุดเมล็ด	เครื่องต้นแบบ	เครื่องหยุดเมล็ด	เครื่องต้นแบบ	เครื่องหยุดเมล็ด
1	8	2.0	60.00	240.00	2.67	0.67
2	6	1.8	80.00	266.67	2.00	0.60
3	7	2.0	68.57	240.00	2.33	0.67
4	6	2.0	80.00	240.00	2.00	0.67
5	6	2.0	80.00	240.00	2.00	0.67
6	7	1.9	68.57	252.63	2.33	0.63
7	7	2.3	68.57	208.70	2.33	0.77
8	6	2.0	80.00	240.00	2.00	0.67
9	7	1.7	68.57	282.35	2.33	0.57
10	7	2.3	68.57	208.70	2.33	0.77
เฉลี่ย	6.7	2.0	71.64	240.00	2.23	0.67



ภาพที่ 6 แสดงการเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างการใช้อุปกรณ์ต้นแบบกับเครื่องที่พัฒนาแล้ว

3. สรุปผล และข้อเสนอแนะ

3.1 สรุป

จากการวิจัยได้นำเครื่องหยุดเมล็ดพริกตามแบบที่ผู้วิจัยประดิษฐ์ขึ้นไปทำการทดลองใช้ในเขตอำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน ทดลองใช้เครื่องหยุดเมล็ดพริกหยุดลงภาคและไม่ใช้เครื่องหยุดเมล็ดพริก บันทึก

เวลาที่ใช้ทั้ง 2 วิธี พบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการหยุดเมล็ดพริกของกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช้เครื่องหยุดเมล็ดพริกมีค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้อยู่ที่ 16.5 นาที /ภาค และกลุ่มตัวอย่างเดิม ใช้เครื่องหยุดเมล็ดพริก มีค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้อยู่ที่ 2 นาที / ภาค

ปริมาณการหยุดเมล็ดพริกด้วยเครื่องหยุดเมล็ดพริกมีปริมาณการผลผลิตสูงกว่าการหยุดเมล็ดพริกโดยไม่ใช้เครื่องหยุดเมล็ดพริกถึง 2.48 เท่า

3.2 ข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยการสร้างเครื่องจักรกลทางการเกษตรที่เกี่ยวกับการผลิตเมล็ดพืชผัก จึงควรมีการขยายขอบเขตในการทำวิจัยหรือทำวิจัยต่อในเรื่องของเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดพืชผักที่ได้จากการใช้เครื่องจักรกลในการเก็บเกี่ยวผลผลิตด้วย ซึ่งจะทำให้เพิ่มคุณภาพ ประสิทธิภาพของเครื่องจักรกลนั้นๆ และทำให้งานวิจัยนั้นมีความน่าเชื่อถืออีกด้วย

กิตติกรรมประกาศ

ในการวิจัยเรื่องการพัฒนาเครื่องหยุดเมล็ดพริกนี้ได้สำเร็จไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้บริหาร คณะครู วิทยาลัยการอาชีพปากช่องทุกท่าน ท่านผู้อำนวยการมานะ ตัวงหวี ที่กรุณาให้ความรู้ ให้คำแนะนำ ให้ความช่วยเหลือ ตลอดจนได้ตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆจนทำให้งานวิจัยครั้งนี้เสร็จสมบูรณ์

ขอขอบคุณ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย(สกว.) ฝ่ายอุตสาหกรรม และสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยภายใต้ “โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา ปีการศึกษา2550”



เอกสารอ้างอิง

คณะกรรมการการประสานงานวิจัยและพัฒนา
พืชผัก กรมวิชาการเกษตร รายงานการประชุม
วิชาการพืชผักแห่งชาติ ครั้งที่ 15 กรุงเทพฯ
2540

วรสิทธิ์ อึ้งภากรณ์ ชาญ ถนัดงาน การออกแบบเครื่อง
จักรกล 2 กรุงเทพฯ ซีเอ็ดดูเคชั่น 2537

สมพงษ์ พันธุ์ผูก รัฐเทพ โสตะวัน การพัฒนาเครื่องสี
เมล็ดพริกไทย คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
เทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
วิทยาเขตนนทบุรี 2545

กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ การปลูกผัก
สำนักพิมพ์กระทรวงศึกษาธิการ 2523

กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ การปลูกผัก
ให้ปลอดภัยจากสารพิษ สำนักพิมพ์กระทรวง
ศึกษาธิการ 2542

กองบรรณาธิการฐานเกษตรกรรม รวมเรื่องผัก

สำนักพิมพ์ ฐานเกษตรกรรม 101 กรุงเทพฯ 2541

สุธีระ ประเสริฐสรรพ การออกแบบงานวิจัยสิ่งประดิษฐ์

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) 2550

สมศักดิ์ กาพิวงศ์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาชีวศึกษา 5

การปลูกผักให้ปลอดภัยจากสารพิษ สำนักพิมพ์

กระทรวงศึกษาธิการ กรุงเทพฯ 2542

อุดม โกศัยสุข การปลูกผักกินผล สำนักพิมพ์ แสงแดด

เพื่อนเด็ก กรุงเทพฯ 2544



อุปกรณ์รักษาความปลอดภัยกระตักน้ำร้อน

Safety boiler port

จรรยาศักดิ์ แสไพศาล¹⁾ วิเชียร แก้วมณี¹⁾ ศุภชัย อ่ำเอี่ยม¹⁾ เพ็ญ คัดกิง¹⁾ กาญจนา ทิมภราดร¹⁾
ฉัตรชัย²⁾ กาญจนขจรศักดิ์ อนุรักษ์ จันดา²⁾ อาทิตย์ นามหล่อ²⁾ อนุชา จุลโพธิ์²⁾

¹⁾อาจารย์ที่ปรึกษา ²⁾นักศึกษา

วิทยาลัยการอาชีพปากช่อง ที่อยู่ 881 หมู่ที่13 ต.จันทัก อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา 30130

โทรศัพท์ 044-390-096 โทรสาร 044-390-109 E-mail: kidking4@hotmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการสร้างอุปกรณ์ป้องกันลดความชำรุดเสียหายของขดลวดเพิ่มความปลอดภัยในกระตักน้ำร้อน และเป็นต้นแบบสำหรับการพัฒนาระบบความปลอดภัยของเครื่องทำน้ำร้อนประเภทอื่น ๆ ได้

คำสำคัญ : อุปกรณ์ ความปลอดภัย กระตักน้ำร้อน

Abstract

This research was to build protecting system for using boiler port to decrease the damage of the coil and to increase the safety for using boiler port. This model can develop for the other boiler model.

Keywords : Equipment, Safety system, Boiler port

1. บทนำ

เนื่องจากการใช้งานกระตักน้ำร้อนตามสำนักงานต่างๆ ส่วนใหญ่ไม่มีเวลาที่จะมาคอยดูระดับน้ำในกระตักและส่วนมากมักจะเสียบบล๊ักทิ้งไว้เป็นเวลานานและพนักงานในสำนักงานส่วนใหญ่จะใช้น้ำร้อนในการชงกาแฟ ตลอดเวลา เป็นต้น

ดังนั้นจึงคิดค้นอุปกรณ์จับระดับน้ำใช้ในการบอกระดับน้ำและตัดไฟที่จะจ่ายให้กับขดลวดทำน้ำร้อน เมื่อระดับน้ำในกระตักลดน้อยลงถึงจุดที่กำหนด และเพื่อเพิ่มความปลอดภัยในขณะที่ใช้งาน

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างอุปกรณ์ป้องกันและลดความเสียหายของขดลวดในกระตัก

น้ำร้อนและเพิ่มความปลอดภัยในขณะการใช้งานมีการศึกษาและค้นคว้ารายละเอียดดังนี้

2.1 ทรานซิสเตอร์

- การสร้างทรานซิสเตอร์
- รูปลักษณะของทรานซิสเตอร์
- การทำงานของทรานซิสเตอร์
- ทรานซิสเตอร์ที่ทำงานเป็นสวิตช์
- ทรานซิสเตอร์ทำงานเป็นตัวต้านทานชนิด

ปรับค่าได้

- การจัดไบอัสให้กับทรานซิสเตอร์
- การจัดไบอัสให้แก่ทรานซิสเตอร์ชนิด NPN
- รูปแบบการต่อใช้งานของทรานซิสเตอร์
- การทดสอบทรานซิสเตอร์
- โครงสร้างของทรานซิสเตอร์

- การทำงานเบื้องต้นของทรานซิสเตอร์

2.2 หม้อแปลง

- ข้อสังเกตบางประการเกี่ยวกับหลักการพื้นฐานของหม้อแปลงไฟฟ้า

- การใช้งานหม้อแปลงไฟฟ้า
- อัตราส่วนของแรงดันไฟฟ้า
- หม้อแปลงไฟฟ้าชนิดแปลงแรงดันขึ้น
- หม้อแปลงไฟฟ้าชนิดแปลงแรงดันลง
- กำลังงานไฟฟ้าและค่าอัตราส่วนของกระแสไฟฟ้า

ไฟฟ้า

2.2 ดัชนีชี้วัดความพึงพอใจ

ดัชนีชี้วัดชี้วัดความพึงพอใจ ใช้หลัก G, P, F และให้เป็นเชิงเปอร์เซ็นต์ไว้ดังนี้

G = Good ความพึงพอใจมาก
(เกิน 80%)

P = Passความพึงพอใจปานกลาง
(50 - 80%)

F = Fail ความพึงพอใจน้อยมาก
(< 50%)

3. วิธีดำเนินการวิจัย

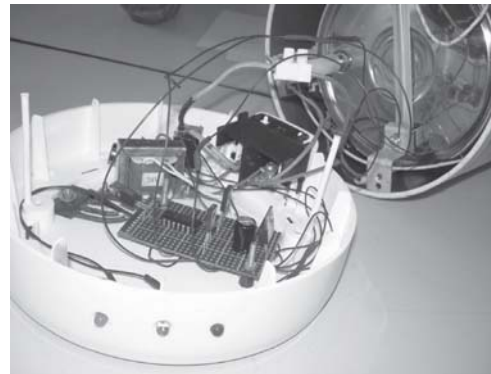
การศึกษาเพื่อสร้างอุปกรณ์ป้องกันและลดความเสียหายของขดลวดในกระติกน้ำร้อน ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้



รูปที่ 1 ศึกษารูปแบบการใช้งานและปัญหาของกระติกน้ำร้อน



รูปที่ 2 ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง



รูปที่ 3 ดำเนินการออกแบบ สร้างวงจร
การใช้งานของอุปกรณ์ป้องกันกระติกน้ำร้อน



รูปที่ 4 นำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างของประชากรและเก็บข้อมูลของอุปกรณ์ป้องกันกระติกน้ำร้อนและวิเคราะห์สรุปผลดำเนินการ

3. ผลการศึกษา

จากศึกษาการสร้างอุปกรณ์ป้องกันและลดความเสียหายของขดลวดในกระติกน้ำร้อนและใช้เป็นต้น



แบบในการพัฒนาเครื่องทำน้ำร้อนนำไปสู่ทดลองใช้กับประชากรจำนวน 100 ท่าน เพื่อหาค่าดัชนีชี้วัดความพึงพอใจโดยใช้คำถาม 5 ข้อใช้เป็นเครื่องมือดังนี้

1. รูปแบบการติดตั้งวงจรตัดขดลวด
2. ออกแบบสัญญาณควบคุมไฟโซลาร์
3. ความสะดวกของใช้งาน
4. ความความปลอดภัย
5. การประหยัดพลังงานไฟฟ้า

ผลการศึกษาตารางที่ 1 มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 1 ค่าความพึงพอใจ

ระดับ คำถาม	ค่าความพึงพอใจของกลุ่มประชากร (คน)		
	มาก	ปานกลาง	น้อยมาก
1	82	14	4
2	85	14	1
3	82	18	0
4	84	12	4
5	87	13	0
ค่าเฉลี่ย	84	14.2	1.8

ผลการศึกษาจากตารางที่ 1 เห็นได้ว่าจำนวนประชากรที่ทำการสุ่มตัวอย่างทั้งหมด 100 คน ให้ค่าดัชนีชี้วัดความพึงพอใจมากถึง 80% (Good)

4. สรุปผล

ผลจากงานวิจัยนี้ ได้ทำการวิเคราะห์ค่าดัชนีชี้วัดความพึงพอใจ โดยส่วนใหญ่ทุก ๆ ด้านจากการใช้เครื่องมือ คำถาม 5 ข้อ สรุปผลว่าได้รับความพึงพอใจมากคิดค่าเฉลี่ยเป็นร้อยละ 84

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ที่ให้การสนับสนุนทุนอุดหนุนการวิจัย ภายใต้ “โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา ปีการศึกษา 2550” และขอขอบคุณ อาจารย์เบญจพร ชามะลิ วิทยาลัยการอาชีพปากช่อง ช่วยตรวจสอบ Abstract

เอกสารอ้างอิง

- [1] ธวัชชัย อัดถวิบูลย์กุล หม้อแปลงไฟฟ้า กรุงเทพฯ 2545 หน้าที่ 26-86
- [2] สายัณต์ ชื่นอารมย์ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ กรุงเทพฯ 2545 หน้าที่ 27-46
- [3] มงคล ทองสงคราม หม้อแปลงไฟฟ้า กรุงเทพฯ พิมพ์ครั้งที่ 2
- [4] <http://www.samnakhviji.net>
- [5] <http://www.chontech.ac.th/~electric/e-learn/unit12/unit12.htm>
- [6] <http://www.toryod.com>



อุปกรณ์เตารีดปลอดภัย

Safety Iron

ศุภชัย อ่ำเยี่ยม¹⁾ วิเชียร แก้วมณี¹⁾ จริญญาศักดิ์ แสนไพศาล¹⁾ เพ็ญ คัดกั้ง¹⁾ กาญจนา ทิมภราดร¹⁾

จักรพันธ์ ม่วงโมรี²⁾ สมคณีย์ ติดสูงเนิน²⁾ ณรงค์ชัย วิจิตร²⁾ อาทิตย์ แก้ววงศ์ตระกูล²⁾ อติสร ศิลปะสูงเนิน²⁾

¹⁾อาจารย์ที่ปรึกษา ²⁾นักศึกษา

สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยการอาชีพปากช่อง

881 หมู่ที่ 13 ตำบลจันทัก อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา 30130

โทรศัพท์ 044-390096 โทรสาร 044-390109 มือถือ 081-0693144

E-mail:kidking4@hotmail.com, kidking4499@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นการสร้างอุปกรณ์ในการตัดวงจรไฟฟ้าสำหรับเตารีดไฟฟ้าขณะที่ไม่มีการจับใช้งาน เตารีดเพื่อป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าลัดวงจรและเพื่อประหยัดพลังงานไฟฟ้าจากการลืมนกดปลั๊กเตารีด

คำสำคัญ : ระบบความปลอดภัย เตารีดไฟฟ้า

Abstract

This research was to build a safety system for the electric iron to switch off power during pause or stop.

Keywords : Safety system, Electric Iron

1. บทนำ

เตารีดเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าประเภทหนึ่งที่มีความจำเป็นที่ต้องมีไว้ประจำบ้าน เกือบทุกบ้านที่ไม่ปฏิเสธความสำคัญของเตารีด เตารีดมีหลากหลายยี่ห้อ หลายรูปแบบ หลายขนาด หลายราคา แต่ส่วนใหญ่ที่นิยมใช้มีประมาณสองแบบ แบบแรกเป็นแบบธรรมดา ดั้งเดิมที่ใช้แผ่นความร้อน แบบที่สองเป็นเตารีดไอน้ำ ผู้บริโภคจะเลือกใช้แบบใด ขึ้นอยู่กับงบประมาณและความต้องการของผู้บริโภคเอง แต่ไม่ว่าจะเป็นเตารีดแบบใดวัตถุประสงค์ของการใช้เตารีดคือการทำให้เสื้อผ้าที่สวมใส่เรียบ เรียบร้อยสวยงามทำให้ผู้สวมใส่มีบุคลิกภาพดีขึ้น ปัญหาการใช้เตารีดที่พบเห็นกันเป็นประจำ ก็คือ การลืมนกดปลั๊กเตารีด จากผลการสำรวจ

ข้อมูลเบื้องต้นพบว่า สาเหตุของการลืมนกดปลั๊กเตารีดร้อยละ 70 มาจากการเก็บเสื้อผ้าที่รีดเสร็จแล้วเข้าที่ ร้อยละ 25 มาจากหลังรีดเสื้อผ้าเสร็จรีบอาบน้ำแต่งตัวออกจากบ้าน ร้อยละ 58.4 ของการลืมนกดปลั๊กเป็นเพศหญิง (**เตารีดแบบอัตโนมัติขนาด 750 วัตต์ ใช้งาน 10 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ จะใช้ไฟ 30 หน่วยต่อเดือน ค่าไฟประมาณ 90 บาท และถ้าถอดปลั๊กก่อนเสร็จสิ้นการรีด 3 นาที 1 ล้านเครื่อง จะประหยัดค่าไฟได้ 5.4 ล้านบาทต่อปี) ** ที่มา โครงการประหยัดไฟ กำไร 2 ต่อ ระยะที่ 2

ปัญหาที่เกิดขึ้นตามมาคือ การสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้า แผ่นอุปกรณ์ทำความร้อนไหม้ เกิดการเสียหาย เสียค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมสูง เนื่องจาก

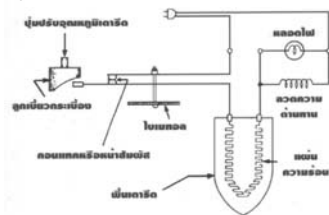
ต้องเปลี่ยนแผงอุปกรณ์ทำความร้อนทั้งชุด หรืออาจก่อให้เกิดอันตรายจากไฟฟ้าลัดวงจรและเกิดเพลิงไหม้ได้

ดังนั้น กลุ่มผู้วิจัยจึงร่วมกับผู้ประกอบการ และชุมชน ศึกษาเอกสาร คิดค้น อุปกรณ์ช่วยในเรื่อง ประหยัดพลังงานไฟฟ้า ป้องกันอุปกรณ์เสียหายและ เหตุเพลิงไหม้ ที่อาจเกิดจากการลัดวงจรเตารีด โดยใช้หลักการทำงานของรีเลย์ และอุปกรณ์รับการสัมผัสการจับใช้งานเตารีด มาควบคุมให้เตารีดถูกตัดวงจรไฟฟ้าถ้าไม่มีการจับใช้งาน

2. หลักการและวิธีการทดสอบ

2.1 หลักการ

จากปัญหาการลัดวงจรและปิดสวิตช์ของ เตารีดไฟฟ้าหลังจากการใช้งานนั้นผู้วิจัยได้ศึกษาวิธีการป้องกันการสูญเสียพลังงานไฟฟ้าและการป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าลัดวงจร โดยศึกษาถึงเงื่อนไขการตัดต่อวงจรไฟฟ้าของเตารีดไฟฟ้าตามรูปที่ 1 พบว่า เมื่อเราเสียบปลั๊กเตารีดและหมุนปุ่มปรับตั้งอุณหภูมิ คอนแทคของไบเมทัลจะต่อวงจรไฟฟ้าให้กับแผ่น ความร้อนจนกระทั่งเมื่ออุณหภูมิสูงถึงค่าที่ตั้งไว้ คอนแทคของไบเมทัลก็จะตัดวงจรไฟฟ้าออกและ จะกลับมาต่อวงจรใหม่อีกเมื่ออุณหภูมิของแผ่น ความร้อนลดต่ำลงเพื่อรักษาอุณหภูมิให้สูงเท่ากับค่าที่ตั้งไว้ ถึงแม้จะไม่มีการจับใช้งานเตารีดคอนแทคของ ไบเมทัลก็จะตัดและต่อวงจรเพื่อจ่ายกระแสไฟฟ้า ให้กับแผ่นความร้อนเรื่อยไป ซึ่งเป็นสาเหตุของการ สูญเสียและอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการลัดวงจร เตารีดได้



รูปที่ 1 วงจรไฟฟ้าของเตารีดไฟฟ้าทั่วไป

รูปที่ 1 วงจรไฟฟ้าของเตารีดไฟฟ้าทั่วไป

ผู้วิจัยจึงได้ออกแบบและกำหนดเงื่อนไขการทำงาน ของอุปกรณ์ชุดเตารีดปลอดภัยขึ้นมาใหม่คือ

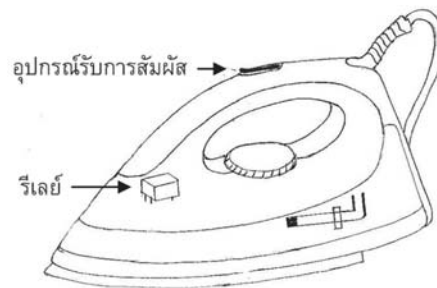
1. เมื่ออุณหภูมิอยู่ในระดับที่ตั้งไว้และมีการ จับใช้งานเตารีด จะไม่มีกระแสไฟฟ้าจ่ายให้แผ่น ความร้อน

2. เมื่ออุณหภูมิอยู่ต่ำกว่าระดับที่ตั้งไว้และมี การจับใช้งานเตารีด จะมีกระแสไฟฟ้าจ่ายให้แผ่น ความร้อน

3. เมื่ออุณหภูมิอยู่ในระดับที่ตั้งไว้และไม่มีการ จับใช้งานเตารีด จะไม่มีกระแสไฟฟ้าจ่ายให้แผ่น ความร้อน

4. เมื่ออุณหภูมิอยู่ต่ำกว่าระดับที่ตั้งไว้และ ไม่มีการจับใช้งานเตารีด จะไม่มีกระแสไฟฟ้าจ่ายให้ แผ่นความร้อน

จากเงื่อนไขการทำงานของอุปกรณ์ชุดเตารีด ปลอดภัยนี้ ผู้วิจัยจึงได้เพิ่มอุปกรณ์รับการสัมผัสการ จับใช้งานเตารีดและรีเลย์สำหรับตัดต่อวงจรไฟฟ้าเข้า ไปในวงจรไฟฟ้าของเตารีด ดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 การติดตั้งอุปกรณ์รับการสัมผัสการจับใช้งานเตารีด และรีเลย์สำหรับตัดต่อวงจรไฟฟ้า เข้าไปในเตารีด



รูปที่ 3 ลักษณะภายนอกของเตารีดไฟฟ้าที่ติดตั้งอุปกรณ์ ชุดเตารีดปลอดภัย

2.2 วิธีการทดสอบ

2.2.1 ทำการทดสอบการใช้งานเตารีดไฟฟ้าที่ติดตั้งอุปกรณ์ชุดเตารีดปลอดภัย ว่าสามารถทำงานได้ตามเงื่อนไขที่ผู้วิจัยกำหนดหรือไม่

2.2.2 ทำการเปรียบเทียบการสูญเสียพลังงานไฟฟ้าจากการเสียบปลั๊กและเปิดสวิตช์เตารีดทิ้งไว้ระหว่างเตารีดที่ติดตั้งอุปกรณ์ชุดเตารีดปลอดภัยกับเตารีดที่ไม่ได้ติดตั้งอุปกรณ์ชุดเตารีดปลอดภัย โดยใช้กิโลวัตต์ชั่วโมงมิเตอร์ในการวัดกำลังไฟฟ้า

3. ผลการทดสอบ

จากการทดสอบการใช้งานเตารีดไฟฟ้าที่มีการติดตั้งอุปกรณ์ชุดเตารีดปลอดภัยดังรูปที่ 4 ผลการทดสอบปรากฏว่าเตารีดสามารถทำงานได้ตามเงื่อนไขที่ผู้วิจัยกำหนดทั้ง 4 ข้อ



รูปที่ 4 ทดสอบการใช้งานเตารีดไฟฟ้าที่มีการติดตั้งอุปกรณ์ชุดเตารีดปลอดภัย

จากการเปรียบเทียบการสูญเสียพลังงานไฟฟ้าจากการเสียบปลั๊กและเปิดสวิตช์เตารีดทิ้งไว้ระหว่างเตารีดขนาด 1,000 W. ที่ติดตั้งอุปกรณ์ชุดเตารีดปลอดภัยกับเตารีดขนาด 1,000 W. ที่ไม่ได้ติดตั้งอุปกรณ์ชุดเตารีดปลอดภัย โดยการใช้อุปกรณ์วัดกำลังไฟฟ้าที่ต้องสูญเสียดังรูปที่ 5 ซึ่งได้ผลการเปรียบเทียบดังตารางที่ 1



รูปที่ 5 ทดสอบการสูญเสียพลังงานไฟฟ้าจากการเสียบปลั๊กและเปิดสวิตช์เตารีดทิ้งไว้

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบการสูญเสียพลังงานไฟฟ้า

ระยะเวลาที่ลืมนกดปลั๊กเตารีดขนาด 1,000 W ทิ้งไว้	พลังงานไฟฟ้าที่สูญเสียโดยเตารีดที่มีอุปกรณ์ชุดเตารีดปลอดภัย	พลังงานไฟฟ้าที่สูญเสียโดยเตารีดที่ไม่มีอุปกรณ์ชุดเตารีดปลอดภัย
1 ชั่วโมง	0 ยูนิต	0.4 ยูนิต
2 ชั่วโมง	0 ยูนิต	0.8 ยูนิต
3 ชั่วโมง	0 ยูนิต	1.2 ยูนิต
4 ชั่วโมง	0 ยูนิต	1.6 ยูนิต
5 ชั่วโมง	0 ยูนิต	2.0 ยูนิต
6 ชั่วโมง	0 ยูนิต	2.4 ยูนิต
7 ชั่วโมง	0 ยูนิต	2.8 ยูนิต
8 ชั่วโมง	0 ยูนิต	3.2 ยูนิต

4. สรุป

ผลการวิจัยอุปกรณ์ชุดเตารีดปลอดภัยสามารถตัดวงจรไฟฟ้าที่จ่ายให้กับแผ่นความร้อนของเตารีดในขณะที่ไม่มีการจับใช้งานเตารีดได้จริง ถึงแม้จะเสียบปลั๊กและเปิดสวิตช์เตารีดทิ้งไว้ก็ตาม ซึ่งสามารถป้องกันการเกิดไฟฟ้าลัดวงจรจากการลืมนกดปลั๊กเตารีดทิ้งไว้และสามารถลดการสูญเสียพลังงานไฟฟ้าโดยเปล่าประโยชน์จากการลืมนกดปลั๊กเตารีดได้

**กิตติกรรมประกาศ**

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยที่ให้อุดหนุนการดำเนินงานภายใต้ “โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา ปีการศึกษา 2550”

เอกสารอ้างอิง

- [1] ณรงค์ ขอนตะวัน และคณะ คู่มือซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า แผงหนังสือเบอร์ 22 สอนจตุจักร กรุงเทพฯ
- [2] บุญสืบ โพธิ์ศรี และคณะ ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น สำนักพิมพ์ ศูนย์ส่งเสริมอาชีวะ กรุงเทพฯ พ.ศ.2546
- [3] วิรงรอง ประสานวงศ์ การประหยัดพลังงานในเตาไรต์ไฟฟ้า 2548
- [4] สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เตารีด เฉพาะด้านความปลอดภัย 2547



การสร้างตะกร้อลิฟท์สำหรับเก็บและห่อผลไม้

Long - handled fruit - picker and bundle

เพื่อ คัดกิ่ง¹⁾ วิเชียร แก้วมณี¹⁾ นายศุภชัย อำเอี่ยม¹⁾ นายจรรยาศักดิ์ แสไพศาล¹⁾
กาญจนา ทิมภราดร¹⁾ อาทิตย์พล ดิเรยล²⁾ ศิริพร ไปดอน²⁾ ภาณุพงษ์ พร้อมทอง²⁾
ประสิทธิ์ ใจดี²⁾ รัตนชัย สุขเหลือ²⁾ ศทาวุฒิ มหาคำ²⁾ สมเกียรติ ชิดสูงเนิน²⁾
¹⁾อาจารย์ที่ปรึกษา ²⁾นักศึกษา

สาขางานไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยการอาชีพปากช่อง
881 หมู่ 13 ตำบลจันทึก อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา 30130
โทรศัพท์ 044-390096 โทรสาร 044-390109
Email: kidking4@hotmail.com, kidking4499@hotmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างต้นแบบตะกร้อลิฟท์สำหรับเก็บและห่อผลไม้ และอำนวยความสะดวกในการเก็บและห่อผลไม้ ให้มีความรวดเร็ว ลดต้นทุน แรงงาน และเวลา จากการทดลองตะกร้อลิฟท์สำหรับเก็บและห่อผลไม้ ภายในระยะเวลา 1 ชั่วโมง สามารถเก็บมะม่วง 800 ผล

คำสำคัญ : การสร้าง ตะกร้อลิฟท์สำหรับเก็บและห่อผลไม้ ต้นแบบ

Abstract

This study researches has purpose to build the long-handled fruit-picker and bundle model for conveniently keeping the fruit. It was convenience, fast, save labor cost, and time. From the test of 1 hour, it can keep 800 fruit.

Keywords :

1. บทนำ

สำหรับการเกษตรแบบใหม่ เป็นการเกษตรและเทคโนโลยีทางการเกษตร ใช้ความรู้ทั้งด้านเกษตรกรรม กลไกกรรม และเทคโนโลยีทางการเกษตรที่พัฒนาสูงขึ้น การเกษตรปัจจุบันของไทยเริ่มหันมาใช้เทคโนโลยีทางการเกษตรเพิ่มขึ้น เช่นมีเครื่องมือเครื่องจักรที่ดี ทันสมัย และใช้งานได้หลายอย่างในตัวเดียวกัน หรือใช้เทคโนโลยีแทนการใช้สารเคมี ตัวอย่างเช่น การใช้ถุงห่อหุ้มผลไม้ป้องกันแมลงแทนการใช้สารฆ่าแมลง ผลที่ได้ผลไม่มีสีสวยงามปลอดภัยจากสารเคมี ผู้บริโภคปลอดภัย เกษตรกรมีผล

ตอบแทนเพิ่มขึ้น แต่การใช้แรงงานคนในการห่อผลไม้ต้องใช้แรงงานคนจำนวนมาก ปีนขึ้นบนต้นไม้ หรือเกษตรกรบางรายที่มีทุนก็จะมีบันไดสำหรับปีนให้ จะเห็นได้ว่าเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุของแรงงาน เกษตรกรมีต้นทุนสินค้าเกษตรสูงขึ้น

ดังนั้น เพื่อเป็นการตอบสนองความต้องการของเกษตรกรและชุมชน ลดต้นทุนการผลิตสินค้า การเกษตรของกลุ่มเกษตรกร คณะผู้วิจัยจึงร่วมกับการเกษตรและชุมชน ทำการศึกษาวิจัยและออกแบบประดิษฐ์ตะกร้อลิฟท์สำหรับเก็บและห่อผลไม้ขึ้น เพื่อนำไปช่วยเหลือและแก้ปัญหาให้กับกลุ่มเกษตรกร



2. หลักการและการทดสอบ

2.1 หลักการ

จากการทดสอบตะกร้อลิฟท์สำหรับเก็บผลไม้ ได้ทำการออกแบบและสร้างตะกร้อลิฟท์สำหรับเก็บผลไม้โดยอาศัยหลักการเคลื่อนที่ของตัวตะกร้อโดยใช้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงเป็นดึงเชือกที่ยึดกับหัวตะกร้อและหัวท่อตะกร้อเพื่อให้เคลื่อนที่ขึ้นลง โดยใช้สวิตช์บังคับการเคลื่อนที่ของมอเตอร์ โดยใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ 12 โวลต์ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 ลักษณะตะกร้อลิฟท์สำหรับเก็บและห่อผลไม้
ตะกร้อลิฟท์สำหรับเก็บและห่อผลไม้

จากการพัฒนาจากตะกร้อลิฟท์สอยผลไม้เพียงอย่างเดียวได้นำมาพัฒนาเป็นตะกร้อลิฟท์สำหรับเก็บและห่อผลไม้ ซึ่งสามารถปรับเปลี่ยนหัวสอยและท่อได้ภายในตัวเดียวกัน ซึ่งมีส่วนประกอบดังต่อไปนี้

1. โครงอลูมิเนียม
2. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง
3. หัวท่อตะกร้อ
4. เชือก
5. แบตเตอรี่



รูปที่ 2 ตะกร้อลิฟท์เก็บผลไม้เครื่องต้นแบบ สามารถทำการเก็บได้เพียงอย่างเดียว ซึ่งเป็นต้นแบบให้มีการพัฒนาเป็นตะกร้อลิฟท์สำหรับเก็บและห่อผลไม้



รูปที่ 3 ตะกร้อลิฟท์สำหรับเก็บและห่อผลไม้ เป็นตัวพัฒนาขึ้นมาโดยสามารถถอดหัวตะกร้อออกเป็นแบบสอยและห่อได้ในตัวเดียวกัน

2.2 วิธีการทดสอบ

การศึกษาประสิทธิภาพของตะกร้อลิฟท์สำหรับเก็บและห่อผลไม้ ที่ดำเนินการโดยคณะผู้วิจัย วิทยาลัยการอาชีพปากช่อง เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ผสมเชิงพรรณนา (Descriptive) โดยอาศัยตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย เครื่องมือวัสดุ อุปกรณ์ ที่สร้างขึ้นใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล วิธีการเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ ประมวลผลข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

โดยนำตะกร้อลิฟท์สำหรับเก็บและห่อผลไม้ไปทดสอบการใช้งานกับสถานที่จริงเพื่อเปรียบเทียบกับการใช้ตะกร้อสอยผลไม้แบบใช้แรงงานคน



รูปที่ 4 ตะกร้อสอยผลไม้โดยใช้แรงงานคน



รูปที่ 5 ตะกร้อลิฟท์สำหรับเก็บและห่อผลไม้
ที่ได้สร้างขึ้นมาเพื่อเป็นต้นแบบ

3. ผลของการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย เป็น 2 ช่วง คือ ช่วงการวิจัยเพื่อออกแบบ และช่วง การพัฒนาต้นแบบ แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ โดย แบ่งออกเป็น 2 ชุด ตามลำดับดังนี้

3.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อออกแบบ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดลอง สำหรับการ วิจัยเพื่อการออกแบบปรากฏผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลจากผลการทดลองตะกร้อลิฟท์ สำหรับเก็บและห่อผลไม้

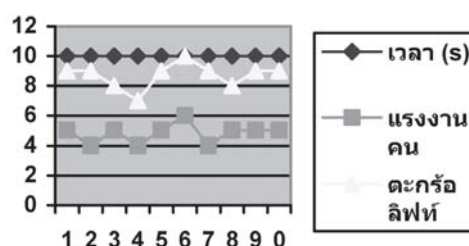
ครั้งที่	เวลาที่ใช้ (นาที่ / นาที)	
	แรงงานคน	ตะกร้อลิฟท์สำหรับเก็บและห่อผลไม้
1	5	9
2	4	9
3	5	8
4	4	7
5	5	9
6	6	10
7	4	9
8	5	8
9	5	9
10	5	9
เฉลี่ย	4.8	8.7

ตารางที่ 1 จากการทดสอบ พบว่า เก็บผลไม้ 10 นาที ใช้แรงงานคนเก็บผลไม้ได้จำนวนเฉลี่ย 4.8 ผล เป็นค่าจ้างแรงงาน 0.07 บาทต่อผล ตะกร้อลิฟท์ สำหรับเก็บและห่อผลไม้ได้จำนวนเฉลี่ย 8.72 ผล เป็น ค่าจ้างแรงงาน 0.038 บาทต่อผล เมื่อคิดระยะเวลา ทำงาน 8.0 ชั่วโมง (480 นาที) ค่าจ้างแรงงาน 160

บาท สามารถเก็บผลไม้ได้ 2,304 ผล ส่วนการทดสอบ การใช้ใช้ตะกร้อลิฟท์สำหรับเก็บและห่อผลไม้ พบว่าสามารถเก็บผลไม้ได้ 4,184 ผล

4. บทสรุป

4.1 จากการวิจัย พบว่า เก็บผลไม้ 10 นาที ใช้ แรงงานคนเก็บผลไม้ได้จำนวนเฉลี่ย 4.8 ผล เป็นค่า จ้างแรงงาน 0.07 บาทต่อผล ใช้ตะกร้อลิฟท์สำหรับ เก็บและห่อผลไม้ ได้จำนวนเฉลี่ย 8.72 ผล เป็นค่า จ้างแรงงาน 0.038 บาทต่อผล เมื่อคิดระยะเวลา ทำงาน 8.0 ชั่วโมง (480 นาที) ค่าจ้างแรงงาน160บาท สามารถเก็บผลไม้ได้ 2,304 ผล ส่วนการทดสอบ การใช้ใช้ตะกร้อลิฟท์สำหรับเก็บและห่อผลไม้ พบว่า สามารถเก็บผลไม้ได้ 4,184 ผล



รูปที่ 7 แสดงข้อมูลจากการทดลองในเวลา10 นาที ระหว่างการใช้แรงงานคนกับตะกร้อลิฟท์สำหรับเก็บ และห่อผลไม้

4.2 การเก็บมะม่วงด้วยตะกร้อเก็บจากไม้ ธรรมชาติภายในระยะเวลา 1 ชั่วโมง สามารถเก็บ มะม่วงได้ 288 ผล คิดเป็น 100% การเก็บมะม่วง ด้วยตะกร้อลิฟท์สำหรับเก็บและห่อผลไม้ ภายใน ระยะเวลา 1 ชั่วโมงสามารถเก็บมะม่วงได้ 523 ผล คิดเป็น181.6%



กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ที่ให้การสนับสนุนทุนอุดหนุนการวิจัยภายใต้ “โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา (IRVE) ปีการศึกษา 2550”

ขอขอบพระคุณอาจารย์เบญจพร ชามะลิ อนุเคราะห์ตรวจสอบ Abstract และ ไร์คณดง อำเภอบางช่อง จังหวัดนครราชสีมา ที่ให้การสนับสนุนและเอื้อเฟื้อสถานที่ในการทดสอบโครงงานวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] จิรา ณ หนองคาย “เทคนิคการเก็บเกี่ยวและวิทยาการภายหลังการเก็บเกี่ยวผลมะม่วง” 2532 ในการผลิตมะม่วงเพื่อการส่งออก สำนักงานส่งเสริมการเกษตรภาคกลาง ชัยนาท 2536
- [2] ธวัชชัย อัดถวิบูลย์กุล เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง นนทบุรี 2546.



เครื่องแยกกากและน้ำข้าวโพด Machine for Cutting Kernels from ears of Corn

วิเชียร แก้วมณี²⁾ ศุภชัย อ่ำเอี่ยม¹⁾ จริญญาศักดิ์ แสไพศาล¹⁾ เพ็ญ คัดกั้ง¹⁾ กาญจนา ทิมภราดร¹⁾

¹⁾ผู้ร่วมวิจัย ²⁾หัวหน้าโครงการน วิทยาลัยการอาชีพปากช่อง

881 หมู่ที่ 13 ตำบลจันทัก อำเภอบางบาล จังหวัดนครราชสีมา 30130

โทรศัพท์ 044-390096 โทรสาร 044-390109 มือถือ 085-7773556

Email:Wichain__099@Thaimain.com

บทคัดย่อ

เครื่องแยกเมล็ดข้าวโพดเป็นเครื่องอำนวยความสะดวกในการผ่านเมล็ดข้าวโพดออกจากแกน สามารถแยกเมล็ดข้าวโพดออกจากแกนได้ 40-50 ฟักต่อนาที ซึ่งทำงานได้มากกว่าแรงงานคน สามารถลดต้นทุนในการผลิต ควบคุมความสะอาด เพิ่มปริมาณเมล็ดข้าวโพด และลดเวลาในการผ่านเมล็ดข้าวโพดออกจากแกนเพื่อนำไปใช้ทำเป็นผลิตภัณฑ์อื่นๆ เช่น น้ำข้าวโพด

คำสำคัญ : การแยก เมล็ดข้าวโพด กากข้าวโพด แกน

Abstract

A machine was assembled for separating kernels from ears of corn or separating maize seed from the axle. Its capacity was about 40-50 maize pieces/minute, which was more than that by people. It reduced the cost, kept clean, increased quantity of corn, and saves working time for production the corn drink.

Keywords : separation, maize seed, kernel, axle

1. บทนำ

เกษตรกรในเขตอำเภอบางบาล จังหวัดนครราชสีมา มีการปลูกข้าวโพดหวานในพื้นที่เป็นจำนวนมาก และกลุ่มเกษตรกรในพื้นที่ได้มีการนำข้าวโพดหวานมาทำการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์น้ำข้าวโพด โดยมีวิธีการและขั้นตอนการผลิต คือ นำฝักข้าวโพดดิบมาทำการผ่านแยกเมล็ดออกจากแกนของข้าวโพด เพื่อนำเมล็ดข้าวโพดไปต้มจากนั้น นำเมล็ดที่ต้มแล้วไปบดแยกกากแยกน้ำ นำน้ำที่ได้ไปผสมกับส่วนผสมอื่นๆ เพื่อบรรจุใส่ขวดในขั้นตอนของการแยกเมล็ดออกจากแกนข้าวโพดนั้น กลุ่มผู้ผลิตน้ำข้าวโพดจะต้อง

ใช้แรงงานคนเป็นจำนวนมากในการใช้มีดผ่านเมล็ดข้าวโพด ซึ่งไม่สามารถควบคุมความสะอาดให้ถูกสุขอนามัยได้

ดังนั้น จึงได้ประดิษฐ์เครื่องแยกเมล็ดข้าวโพดขึ้น เพื่อนำไปช่วยเหลือและแก้ปัญหาให้กับกลุ่มผู้ผลิตน้ำข้าวโพด โดยเครื่องแยกเมล็ดข้าวโพดนั้นใน 1 นาทีสามารถแยกเมล็ดข้าวโพดออกจากแกนได้ 40-50 ฟักจึงสามารถแก้ไขปัญหาให้กับกลุ่มผู้ผลิตน้ำข้าวโพดได้อย่างแท้จริง



2. หลักการและวิธีการทดสอบ

2.1 หลักการ

การทำงานของเครื่องแยกเมล็ดข้าวโพดนั้นแบ่งการทำงานเป็น 3 ขั้นตอนและมีส่วนร่วมทำงานหลักอยู่ 3 ชุดคือ

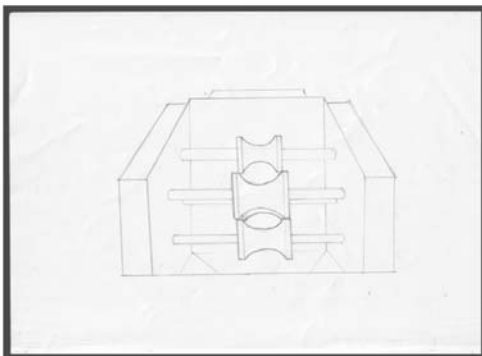
- ชุดที่ 1 ชุดลำเลียงฝักข้าวโพด
- ชุดที่ 2 ชุดใบมีดแยกเมล็ดกับแกนข้าวโพด
- ชุดที่ 3 ชุดดึงแกนข้าวโพดออกจากเครื่อง

การทำงานของเครื่องแยกเมล็ดข้าวโพดเริ่มจาก

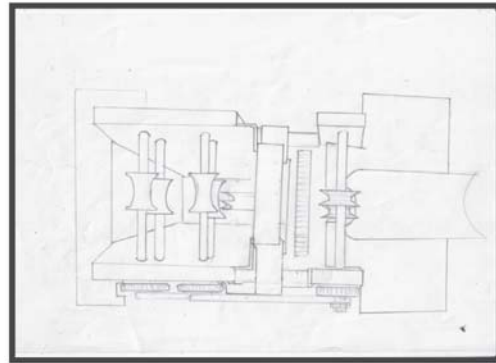
ชุดที่ 1 คือ ชุดลำเลียงฝักข้าวโพด ซึ่งเป็นลูกโกลนเลอร์จำนวน 4 ลูกวางในตำแหน่ง ที่ต่างกันและหมุนไปในทิศทางเดียวกันทำให้ฝักข้าวโพดไปสู่ชุดที่ 2

การทำงานของชุดที่ 2 ชุดใบมีดที่มีลักษณะกลมเท่ากันแกนของข้าวโพดและทำฟันใบมีดให้คมซึ่งชุดใบมีดจะหมุนด้วยความเร็ว RPM 1450 รอบต่อนาทีได้จากมอเตอร์ 1/4 มีหน้าที่แยกเมล็ดและแกนออกจากกันหลังจากนั้นเมล็ดก็จะตกลงในถาด ส่วนแกนจะถูกดึงไปสู่ชุดที่ 3

การทำงานของชุดที่ 3 ต้องอาศัยหลักการหนีบของลูกโกลนเลอร์ 2 ลูกรับจากชุดที่ 2 ที่มีความเร็วส่งมาหาอยู่แล้วดังนั้น จะทำการแยกเมล็ดข้าวโพดและแกนออกคนละทิศทาง ต้นกำลังที่ใช้ คือ มอเตอร์ 1/4 ซึ่งเป็นชุดเดียวกับ ชุดที่ 1 ทำให้อรอบการส่งและการรับแกนทำงานพร้อมกัน



รูปที่ 1 ชุดลำเลียงฝักข้าวโพด



รูปที่ 2 ชุดใบมีดแยกเมล็ดจากแกนข้าวโพด



รูปที่ 3 ลักษณะภายนอกของเครื่องแยกเมล็ดข้าวโพด

2.2 วิธีการทดสอบ

จากการที่ได้นำเครื่องแยกเมล็ดข้าวโพด ไปให้กลุ่มผู้ผลิตนำข้าวโพดทดลองใช้งานนั้นได้รับการตอบรับและความพึงพอใจในด้านของลักษณะโครงสร้างของเครื่อง และการลดต้นทุนในการผลิตอยู่ในระดับ ดี ถึง ดีมาก จากการทดสอบ เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตที่ได้จากเครื่องแยกเมล็ดข้าวโพดกับการที่คนใช้มีดฝานเมล็ดข้าวโพดแบบเก่านั้นปรากฏว่า ในเวลา 1 นาที เครื่องแยกเมล็ดข้าวโพดสามารถแยกเมล็ดข้าวโพดได้ จำนวน 40-50 ฝัก แต่การใช้มีดฝานแยกเมล็ดแบบเก่าจะฝานได้เพียง 6-8 ฝัก ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายจากคมมีดได้ และยังคงควบคุมความสะอาดได้ยากแต่การใช้เครื่องแยกเมล็ดข้าวโพด ซึ่งให้สแตนเลสเป็นวัสดุในการสร้าง



ทำให้ควบคุมความสะดวกได้ง่าย และใช้คนทำงานเพียงคนเดียวทำให้ลดต้นทุน

3. ผลการทดสอบ

จากการสำรวจความพึงพอใจของกลุ่มผู้ผลิตน้ำข้าวโพด โดยใช้เครื่องแยกเมล็ดข้าวโพด จากจำนวน 80 คน พบว่าช่วยลดต้นทุนในการผลิตน้ำข้าวโพดได้อยู่ในระดับร้อยละ 77.50 ประโยชน์ที่นำไปใช้ในครอบครัวหรือชุมชนอยู่ในระดับร้อยละ 65.00 ความปลอดภัยของการปฏิบัติงานอยู่ในระดับร้อยละ 63.75 ประสิทธิภาพของเครื่องอยู่ในระดับร้อยละ 56.25 ระดับความพึงพอใจในรูปร่าง ลักษณะโครงสร้างของเครื่องอยู่ในระดับร้อยละ 52.50 ขั้นตอนวิธีการใช้เครื่องอยู่ในระดับร้อยละ 37.50

4. สรุป

ในการวิจัยเพื่อจัดทำสิ่งประดิษฐ์ “เครื่องแยกเมล็ดข้าวโพด” มีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยเหลือกลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตน้ำข้าวโพด โดยการลดต้นทุนในการผลิต และสามารถแก้ไขปัญหาความยากจนได้ จากการใช้เครื่องแยกเมล็ดข้าวโพด พบว่า ใน 1 นาที เครื่องแยกเมล็ดข้าวโพด สามารถแยกเมล็ดข้าวโพดออกจากแกนได้ 45-60 ฟัก และจากการสำรวจความพึงพอใจของกลุ่มผู้ผลิตน้ำข้าวโพด พบว่า เครื่องแยกเมล็ดข้าวโพด สามารถช่วยลดต้นทุนในการผลิตน้ำข้าวโพดได้ อยู่ในระดับร้อยละ 77.50 ประโยชน์ที่นำไปใช้ในครอบครัวหรือชุมชน อยู่ในระดับร้อยละ 65.00 ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน อยู่ในระดับร้อยละ 63.75 ประสิทธิภาพของเครื่องอยู่ในระดับร้อยละ 56.25 รูปร่างลักษณะโครงสร้างของเครื่องอยู่ในระดับร้อยละ 52.50 ขั้นตอนและวิธีการใช้เครื่องอยู่ในระดับ 37.52

การคิดค่าใช้จ่ายในการทำงานและระยะเวลาคืนทุน

1. ค่าเสื่อมราคา $DP = (P-S)/L$ เมื่อ

DP คือ ค่าเสื่อมราคา (บาท/ปี)

P คือ ราคาซื้อของเครื่องจักร (บาท)

S คือ ราคาขายเมื่อเครื่องหมดอายุการใช้งาน (ราคาขาย หน่วย บาท)

L คือ ระยะเวลาใช้งานของเครื่อง (ปี)

$$DP = \frac{(13,000 - 3,000)}{20} = 500 \text{ บาท/ปี}$$

2. คำนวณดอกเบี้ยการลงทุน

$$I = i (P+S)/2 \text{ เมื่อ}$$

I คือ ค่าคงที่ดอกเบี้ยต่อปี (บาท/ปี)

i คือ อัตราดอกเบี้ย (ทศนิยม)

P คือ ราคาซื้อเครื่องจักร (บาท)

S คือ ราคาขายเครื่อง (ราคาซาก หน่วย บาท)

$$I = \frac{8.5}{100} (13,000 + 3,000) / 2 = 0.085(16,000) = 680 \text{ บาท}$$

3. คำนวณหาต้นทุนคงที่ต่อปี

$$ASC = DP + I \text{ เมื่อ}$$

ASC คือ ต้นทุนคงที่ต่อปี (บาท/ปี)

DP คือ ค่าเสื่อม

I คือ อัตราดอกเบี้ยคงที่ต่อปี (ทศนิยม)

$$ASC = 500 + 680 = 1,180 \text{ บาท}$$

4. คำนวณค่าใช้จ่ายในการทำงานต่อปี

$$AOC = RM + X \text{ เมื่อ}$$

AOC คือ ค่าใช้จ่ายในการทำงานต่อปี (บาท)

RM คือ ค่าเสื่อมบำรุงรักษา (บาท/ปี)

X คือ ค่าไฟฟ้า (บาท/ปี)

$$AOC = 200 + 2,218 = 2,418 \text{ บาท}$$

5. คำนวณต้นทุนรวมในการทำงาน

$$PAC = ASC + AOC \text{ เมื่อ}$$

PAC คือ ค่าใช้จ่ายในการทำงานต่อปี (บาท)

ASC คือ ค่าเสื่อมบำรุงรักษา (บาท/ปี)



AOC คือ ค่าไฟฟ้า (บาท/ปี)

$$PAC = 1180 + 2,418 = 3,598 \text{ บาท/ปี}$$

6. คำนวณการใช้งานคัมทุน

$$BEU = ASC / (CR - OPC)$$

$$= \frac{1180}{(0.05 - 0.0027)} = \frac{1180}{0.0473} = 24,947 \text{ ผก/ปี}$$

7. คัดต้นทุนและระยะเวลาดำเนินทุน

$$\text{ต้นทุนคงที่} = 1,180 \text{ บาท}$$

$$\text{ต้นทุนผันแปร} = 200 \text{ บาท}$$

$$\text{ต้นทุนรวม} = 1,380 \text{ บาท}$$

ผลประโยชน์ที่ได้รับ

$$= 0.05 \times 498,940 = 24,947 \text{ บาท}$$

ผลประโยชน์สุทธิ

$$= 24,947 - 1,380 = 23,567 \text{ บาท}$$

$$\text{ระยะเวลาคืนทุน} = 13,000 / 23,567 = 0.55 \text{ ปี}$$

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยที่ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยภายใต้ “โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา ปีการศึกษา 2550”

เอกสารอ้างอิง

- [1] จรวัย บุญยุบล หลักการแปรสภาพพลังงานกลไฟฟ้า ภาคที่ 1 กรุงเทพฯ โรงพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2523
- [2] ธวัชชัย อัดถวิบูลย์กุล เครื่องกลไฟฟ้า 1 กรุงเทพฯ โรงพิมพ์ เจริญธรรม 2535
- [3] ศุภชัย สุรินทร์วงศ์ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง กรุงเทพฯ บริษัท ประชาชน จำกัด 2533
- [4] สมเกียรติ พึ่งอาตม์ ไฟฟ้าอุตสาหกรรม กรุงเทพฯ โรงพิมพ์ อักษรประเสริฐ 2527
- [5] สัมพันธ์ หาญชลี เครื่องกลไฟฟ้า 1 กรุงเทพฯ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี 2530



สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ฝ่ายอุตสาหกรรม

ชุด : โครงการพัฒนาความสามารถการวิจัยในระบบการศึกษาของมหาวิทยาลัยราชภัฏและอาชีวศึกษา



ภาคผนวก



โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา

(Innovation Research for Vocational Education : IRVE)

ภายใต้ความร่วมมือของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

- หน่วยงานที่รับผิดชอบ**
1. สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สำนักงานวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา
 2. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

1. หลักการและเหตุผล

โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ (IRVE) เป็นความร่วมมือระหว่าง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) เพื่อเสริมสร้างศักยภาพการวิจัยของครูอาชีวศึกษาให้สามารถพัฒนาสิ่งประดิษฐ์ร่วมกับการเรียนการสอนโดยใช้หลักความรู้ทางวิทยาศาสตร์ให้เกิดเป็นนวัตกรรม ตามความต้องการของผู้ใช้งาน (User) โดยพัฒนาโครงการจากความต้องการของผู้ใช้ประโยชน์ ซึ่งอาจเป็นผู้ประกอบการหรือวิสาหกิจชุมชน เป้าหมายของโครงการคือ การบริหารจัดการกระบวนการวิจัยและพัฒนาการเรียนการสอนเพื่อได้นวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ที่ใช้งานได้จริง ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนา นักศึกษา ครู-อาจารย์ และหลักสูตรอาชีวศึกษาในระยะยาว โดยโจทย์วิจัยอาจได้มาจากการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ประกอบการ หรือการฝึกงานของนักศึกษา ทีมนักวิจัยจะต้องทำงานวิจัยร่วมกับผู้ประกอบการหรือวิสาหกิจชุมชนที่เสนอโจทย์นั้นๆ

2. วัตถุประสงค์

1. เสริมสร้างศักยภาพการวิจัยของครูโดยใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ เป็นเครื่องมือ ให้เกิดวัฒนธรรมการวิจัยเพื่อเสริมสร้างความก้าวหน้าในอาชีพของครู
2. สนับสนุนให้ครูและนักศึกษา เข้าใจปัญหาของผู้ประกอบการหรือชุมชน ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาปรับปรุงหลักสูตร เช่น ใช้เป็นตัวอย่างในการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ทั้งสภาพการทำงานจริงและการพัฒนาสิ่งประดิษฐ์ด้วยกระบวนการวิจัยและพัฒนาอย่างเป็นระบบ

3. ขอบเขตของโครงการ

เป็นโครงการวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรมที่มีความร่วมมือกันระหว่างสถาบันการศึกษากับผู้ประกอบการหรือชุมชนโดยเป็นโครงการที่มีลักษณะใดลักษณะหนึ่ง ต่อไปนี้

1. พัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ที่เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีโอกาสเชิงพาณิชย์
2. แก้ปัญหาข้อบกพร่องสิ่งประดิษฐ์เดิม
3. พัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ ทั้งนี้จะให้ความสำคัญกับอุตสาหกรรมยางพารา ปาล์มน้ำมัน ความมั่นคงของประเทศพลังงาน และการประกอบอาชีพของท้องถิ่นสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่และนวัตกรรมที่สนับสนุนการพัฒนา



4. เงื่อนไขและขอบเขตของการสนับสนุน

4.1 การสนับสนุนจาก สกว.

4.1.1 สนับสนุนงบประมาณวิทยากรในการฝึกอบรมและพัฒนาการสืบค้นข้อมูลสิทธิบัตรการใช้ทฤษฎีนวัตกรรมกับวิศวกรรมย้อนรอยหรือ TRIZ เพื่อเสริมสร้างศักยภาพของครูที่ปรึกษาโครงการสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรม ด้านการเขียนข้อเสนอโครงการ การทำงานวิจัยและการเผยแพร่ผลงานวิชาการโครงการสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรม

4.1.2 ร่วมสนับสนุนทุนค่าตอบแทนครูที่ปรึกษาและนักศึกษาที่ร่วมโครงการ สำหรับข้อเสนอโครงการวิจัยสิ่งประดิษฐ์ นวัตกรรม ที่ผ่านการพัฒนาโดยการดำเนินการของผู้บริหารจัดการโครงการของ สกว.จำนวนปีละ 100 โครงการ ประกอบด้วยสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมและเทคโนโลยี จำนวน 50 ผลงาน

4.1.3 สนับสนุนค่าดำเนินการแก่ผู้บริหารจัดการโครงการของ สกว. ในการเป็นที่ปรึกษาให้แก่ครูและผู้ประสานงานจากสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในการบริหารจัดการโครงการ

4.2 การสนับสนุนจาก สอศ.

4.2.1 มอบหมายให้ผู้ประสานงานทำงานร่วมกับที่ปรึกษาจาก สกว. ในการบริหารจัดการโครงการ

4.2.2 สนับสนุนค่าวัสดุในการทำโครงการวิจัยนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์โครงการละ 30,000-50,000 บาทจากการงบประมาณพัฒนาจัดสรรปี 2550 งบอุดหนุนโครงการเสริมสร้างนวัตกรรมการพัฒนาเทคโนโลยี

4.2.3 สนับสนุนการจัดนิทรรศการเสนอผลงานและค่าใช้จ่ายในการจัด เช่น ค่าจัดทำโปสเตอร์ ค่าขนย้าย ค่าเบี้ยเลี้ยง ค่าเดินทางและค่าที่พัก สำหรับนักศึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษา

5. เงื่อนไขการปฏิบัติ

5.1 โจทย์วิจัยมาจากความต้องการของผู้ใช้ประโยชน์อาจเป็นผู้ประกอบการหรือชุมชน หรือจากการฝึกงานของนักศึกษาโดยครูที่ปรึกษาและนักศึกษาในโครงการจะต้องทำโครงการวิจัยร่วมกับผู้ประกอบการหรือชุมชน ที่เป็นแหล่งที่มาของโจทย์วิจัย

5.2 ครูที่ปรึกษา 1 ท่าน (อาจมีครูร่วมทีมวิจัย) สามารถยื่นส่งข้อเสนอโครงการได้มากกว่า 1 ข้อเสนอโครงการ แต่รับทุนสนับสนุนได้ไม่เกิน 1 โครงการ

5.3 การรักษาความลับของผลงานรวมทั้งกรรมสิทธิ์ในอุปกรณ์ และผลประโยชน์ทางด้านทรัพย์สินทางปัญญา (ถ้ามี) ให้เป็นสิทธิ์ ของ สอศ. และครูที่ปรึกษาที่มีส่วนได้ส่วนเสียโดยทำความตกลงกับผู้ประกอบการหรือชุมชนก่อนเริ่มโครงการ

5.4 หากข้อเสนอโครงการเป็นการต่อยอดจากโครงการที่เคยพัฒนาแล้วผู้เสนอขอรับทุนจะต้องชี้แจงรายละเอียดการต่อยอดผลงานให้ชัดเจน

5.5 โครงการที่เสนอต้องไม่ใช่เป็นการสร้างสิ่งประดิษฐ์/เครื่องจักร/อุปกรณ์ที่ทำซ้ำได้ให้กับผู้ประกอบการหรือชุมชน

5.6 ผู้เสนอโครงการต้องระบุให้ชัดเจนว่า ข้อเสนอโครงการเคยได้รับทุนหรืออยู่ในระหว่างดำเนินการขอรับทุนจากแหล่งทุนอื่น

6. คุณสมบัติของผู้เสนอโครงการ

ผู้เสนอโครงการ ให้แก่ ครูที่ปรึกษาโครงการสิ่งประดิษฐ์ และนักศึกษาปัจจุบันที่กำลังศึกษาในสถานศึกษาสังกัด สอศ.

7. เกณฑ์การพิจารณา

คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิจาก สอศ.จะพิจารณาข้อเสนอโครงการในเบื้องต้น เพื่อคัดเลือกครูที่ปรึกษาสิ่งประดิษฐ์เข้ารับการฝึกอบรม (ดังรายละเอียดในขั้นตอนการดำเนินงาน)

8. ขั้นตอนการดำเนินงาน

ระยะเวลา	ขั้นตอนการดำเนินการ
ตุลาคม 25xx	- ประชุมสัมมนาพัฒนาครูที่ปรึกษาโครงการและการประยุกต์แนวทางการวิจัยในการพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา
ธันวาคม 25xx	- ประชุมชี้แจงรายละเอียดโครงการฯ 5 ภาค
มกราคม 25xx	- ประกาศรับสมัครครูที่ปรึกษาเข้ารับการอบรม
	- ครูที่ปรึกษาจัดทำข้อเสนอโครงการเชิงหลักการตามรูปแบบที่กำหนด
	- ครูที่ปรึกษาส่งข้อเสนอโครงการต่อคณะกรรมการ
	- คณะกรรมการ คัดเลือกครูที่ปรึกษา จำนวน 100 คนเข้ารับการอบรม
	- ฝึกอบรมครูที่ปรึกษาโดยผู้ทรงคุณวุฒิจาก สกว. เรื่อง การสืบค้นสิทธิบัตรและหลักการวิศวกรรมย้อนรอย พร้อมการฝึกปฏิบัติ
กุมภาพันธ์ 25xx	- ครูที่ปรึกษาปรับปรุงข้อเสนอโครงการเชิงหลักการ
	- ประชุมสัมมนาเชิงปฏิบัติการครูที่ปรึกษายื่นข้อเสนอโครงการที่ปรับปรุงแล้วต่อ สกว.
	- ประกาศรายชื่อผู้ที่ได้รับการคัดเลือกเข้าอบรมการเขียนข้อเสนอโครงการจำนวน 100 ท่าน
	- อบรมการเขียนข้อเสนอโครงการ (proposal)
	- ส่งข้อเสนอโครงการที่ผ่านการดัดรายละเอียดตามเอกสารที่กำหนด
มีนาคม-เมษายน 25xx	- ประชุมสัมมนาเชิงปฏิบัติการพัฒนาปรับปรุงแก้ไขข้อเสนอโครงการตามคำแนะนำของคณะกรรมการจาก สกว.
พฤษภาคม-มิถุนายน 25xx	- ประกาศรายชื่อผู้เข้าร่วมโครงการ
	- ทำสัญญาโดยสำนักประสานงาน IRVE ของ สกว.
กรกฎาคม-กันยายน 25xx	- ประชุมสัมมนาติดตามความก้าวหน้าโดยคณะกรรมการจาก สอศ. และ สกว.
ธันวาคม 25xx	- จัดนิทรรศการแสดงผลงานโดย สอศ. และ สกว.
เมษายน 25xx	- ร่วมแสดงนิทรรศการกับ สกว.



9. เป้าหมาย

9.1 เชิงปริมาณ

พัฒนาขีดความสามารถของครูที่ปรึกษาสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่และสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่รวมทั้งสิ้น จำนวน 100 คน

9.2 เชิงคุณภาพ

หัวหน้างานวิจัยและครูที่ปรึกษาสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่มีความรู้ความเข้าใจในการพัฒนาสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่โดยใช้การวิจัยและพัฒนาเป็นพื้นฐานการ ปรับวิธีเรียน เปลี่ยนวิธีสอน ปฏิรูปวิธีสอบจากการเรียนเป็นเรื่อง เป็นชิ้นงาน เป็นโครงการจากโครงการวิจัยพัฒนาสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ที่สอดคล้องกับความต้องการของชุมชนและสถานประกอบการ และเครือข่ายความร่วมมือในระดับพื้นที่ และผลงานที่ได้รับสิทธิบัตรและอนุสิทธิบัตร จำนวน 50 ผลงาน

10. ตัวชี้วัดความสำเร็จของโครงการ

10.1 ได้ผลงานนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์และเทคโนโลยีที่มีคุณภาพและใช้งานได้จริงจำนวน 100 ผลงาน

10.2 ได้ครู-อาจารย์ที่ปรึกษาสิ่งประดิษฐ์ที่มีความเข้าใจในกระบวนการวิจัยนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์และเทคโนโลยีจำนวน 100 คน

10.3 ได้นักเรียน นักศึกษา ที่เข้าใช้ในกระบวนการวิจัยนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์และเทคโนโลยีจำนวน 300 คน

10.4 ได้สิ่งประดิษฐ์ที่สามารถจดสิทธิบัตรและอนุสิทธิบัตร จำนวน 50 ผลงาน

10.5 ได้รายงานผลวิจัยนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์และเทคโนโลยีที่สามารถอ้างทางวิชาการได้ จำนวน 100 เรื่อง

11. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

มีผลงานนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์และเทคโนโลยีที่สามารถใช้งานได้จริง จำนวน 100 ผลงาน ซึ่งสามารถนำไปจดสิทธิบัตรและอนุสิทธิบัตรไม่น้อยกว่า 50 ผลงานและได้ครู-อาจารย์ นักเรียน นักศึกษา ที่เข้าใจกระบวนการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์และเทคโนโลยี จำนวน 500 คน



สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ที่ 899/2549

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินงานโครงการความร่วมมือพัฒนาต่อยอดผลงานสิ่งประดิษฐ์
ของคนรุ่นใหม่ นวัตกรรม และครูนักวิจัย ระหว่างสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
และสำนักงานคณะกรรมการกองทุนส่งเสริมการวิจัย ประจำปีงบประมาณ 2550

ตามที่สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาได้จัดทำความร่วมมือกับสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย เพื่อพัฒนาต่อยอดผลงานสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ นวัตกรรม และพัฒนาครูนักวิจัย ประจำปีงบประมาณ 2550 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมให้ครูและนักศึกษาใช้กระบวนการวิจัยในการพัฒนาสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ นวัตกรรม การต่อยอดผลงาน การพัฒนาขีดความสามารถของครูนักวิจัย และการเข้าถึงแหล่งทุนสนับสนุนการวิจัยจากหน่วยงานภายนอก ดังนั้นเพื่อให้การดำเนินงานดังกล่าวบรรลุวัตถุประสงค์แห่งความร่วมมือ และเกิดประโยชน์ต่อการพัฒนางานวิจัยของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จึงแต่งตั้งผู้มีรายนามและตำแหน่งต่อไปนี้เป็นคณะกรรมการดำเนินงาน คือ

คณะกรรมการที่ปรึกษา

1. นางศรีวิการ์	เมฆวัชชัยกุล	รองเลขาธิการคณะกรรมการการอาชีวศึกษา	ที่ปรึกษา
2. รศ.ดร. สุธีระ	ประเสริฐสรรพ	สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย	ที่ปรึกษา

คณะกรรมการดำเนินงาน

1. นายเจียง	วงศ์สวัสดิ์สุริยะ	ผู้อำนวยการ วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย รักษาราชการแทนผู้อำนวยการสำนักวิจัย และพัฒนาการอาชีวศึกษา	ประธาน
2. ผศ. พชริน	ดำรงกิตติกุล	สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย	รองประธาน
3. รศ.ดร. กอบบุญ	หล่อทองคำ	คณะวิศวกรรมศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ที่ปรึกษา
4. นายพันธ์ศักดิ์	โรจนากาศ	ผู้อำนวยการสำนักความร่วมมือ	กรรมการ
5. นายสมบัติ	แสงสว่างสัจกุล	ผู้อำนวยการสำนักติดตามและประเมินผล การอาชีวศึกษา	กรรมการ
6. นายพิทยา	ชินะจิตพันธุ์	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคราชสีห์ธรรม	กรรมการ
7. นายวิฑูร	เยี่ยมเวช	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคราชบุรี	กรรมการ
8. นายเชือบ	จิตสามารถ	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี	กรรมการ

9. นายโสภณ	ฮ้อเผ่าพันธ์	ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพนครสวรรค์	กรรมการ
10. นางสาวสำราญ	แสงเดช	สำนักความร่วมมือ	กรรมการ
11. นางสาวพนาวรรณ	กล้าแข็ง	สำนักความร่วมมือ	กรรมการ
12. นางจรรุรัตน์	เจียมประจานากร	สำนักติดตามและประเมินผลการอาชีวศึกษา	กรรมการ
13. นางธีรวรรค์	วระพงษ์สิทธิกุล	สำนักติดตามและประเมินผลการอาชีวศึกษา	กรรมการ
14. นายวีระพันธ์	โชติวนิช	สำนักวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา	กรรมการ
15. นางปัทมา	วีระวานิช	สำนักวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา	กรรมการ
16. นายชัยมงคล	เสนาสุ	สำนักวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา	กรรมการ
17. นายสมภพ	สมประสงค์	สำนักวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา	กรรมการ
18. นายธนเรศ	ทิพย์เจริญ	สำนักวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา	กรรมการ
19. นายสากล	โพธิ์เหลือง	วิทยาลัยเทคนิคราชสีห์ธาราม	กรรมการ
20. นางปทุมวดี	ศรีสว่าง	วิทยาลัยศิลปหัตถกรรมกรุงเทพ	กรรมการ และเลขานุการ
21. นางภัทราภรณ์	ไกรวิสุทธิ	สำนักวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา	กรรมการและ ผู้ช่วยเลขานุการ
22. นายณรงค์ชัย	นุมนวล	สำนักวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา	กรรมการและ ผู้ช่วยเลขานุการ

ให้คณะกรรมการมีหน้าที่ส่งเสริม สนับสนุน กำหนดแนวทางความร่วมมือในการพัฒนาต่อยอดผลงานสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ นวัตกรรม การพัฒนาขีดความสามารถครูนักวิจัย การติดตามและประเมินผลการดำเนินงาน ประจำปีงบประมาณ 2550

ทั้งนี้ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

ลง ณ วันที่ 13 พฤศจิกายน พ.ศ. 2549



(นายวีระศักดิ์ วงศ์สมบัติ)

เลขาธิการคณะกรรมการการอาชีวศึกษา



สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ฝ่ายอุตสาหกรรม

ชุด : โครงการพัฒนาความสามารถการวิจัยในระบบการศึกษาของมหาวิทยาลัยราชภัฏและอาชีวศึกษา



ผู้สนับสนุนการจัดพิมพ์



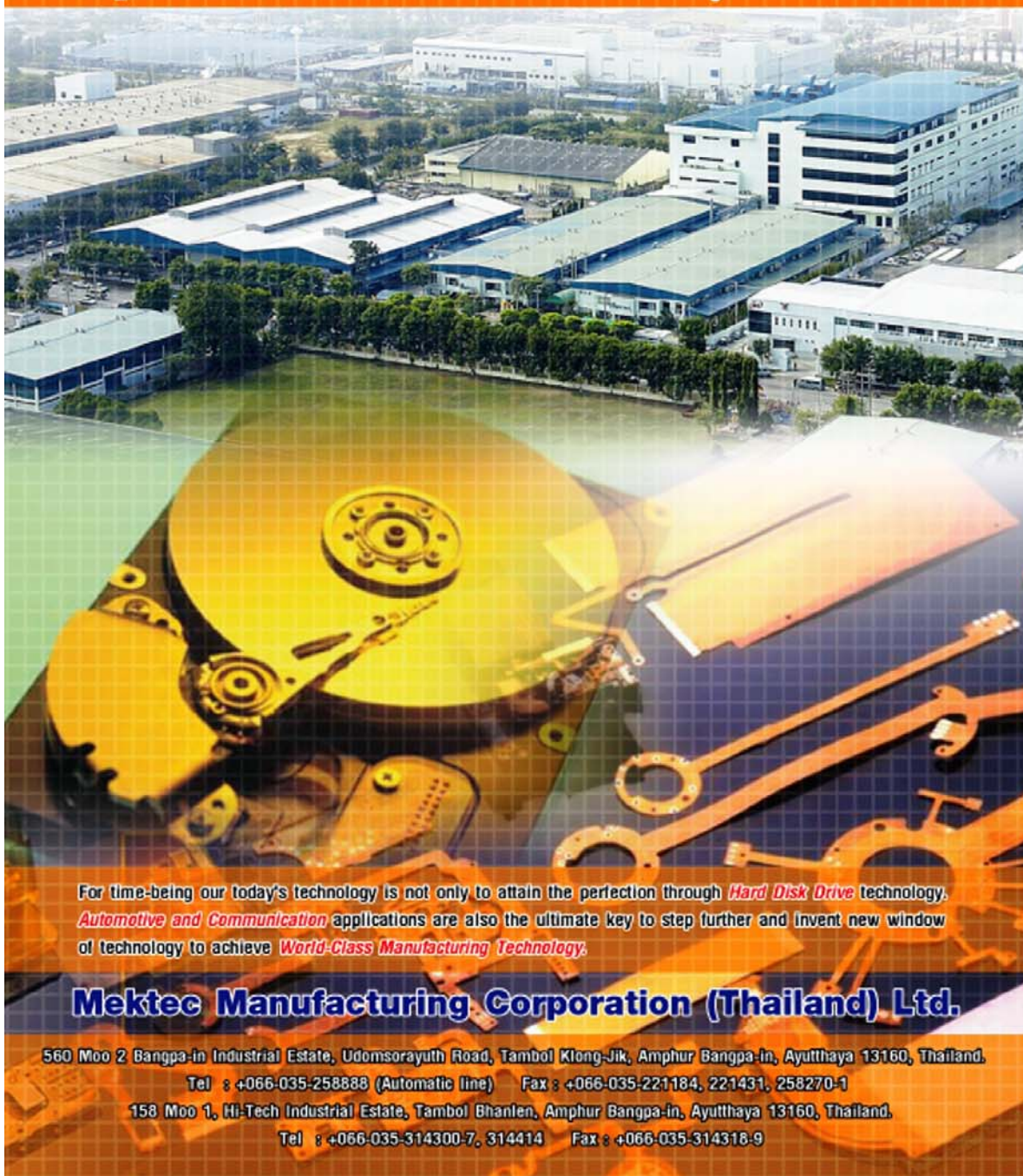
สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ฝ่ายอุตสาหกรรม

ชุด : โครงการพัฒนาความสามารถการวิจัยในระบบการศึกษาของมหาวิทยาลัยราชภัฏและอาชีวศึกษา

MekTEC®

The World's largest Flex and Flip Chip Assembler

ผู้นำด้านการผลิตแผงวงจรไฟฟ้าชนิดยืดหยุ่นได้ระดับโลก



For time-being our today's technology is not only to attain the perfection through *Hard Disk Drive* technology. *Automotive and Communication* applications are also the ultimate key to step further and invent new window of technology to achieve *World-Class Manufacturing Technology*.

Mektec Manufacturing Corporation (Thailand) Ltd.

560 Moo 2 Bangpa-in Industrial Estate, Udomsornayuth Road, Tambol Klong-Jik, Amphur Bangpa-in, Ayutthaya 13160, Thailand.
Tel : +066-035-258888 (Automatic line) Fax : +066-035-221184, 221431, 258270-1

158 Moo 1, Hi-Tech Industrial Estate, Tambol Bhanlen, Amphur Bangpa-in, Ayutthaya 13160, Thailand.
Tel : +066-035-314300-7, 314414 Fax : +066-035-314318-9



สำนักประสานงานโครงการ ABC-PUS/MAG และ IRVE

ชั้น 16 อาคาร 4 ภาควิชาวิศวกรรมโลหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330 โทรศัพท์/โทรสาร 0-2250-1191

E-mail : abc-pusmag@eng.chula.ac.th, trfirve@gmail.com www.abcpus-irve.org