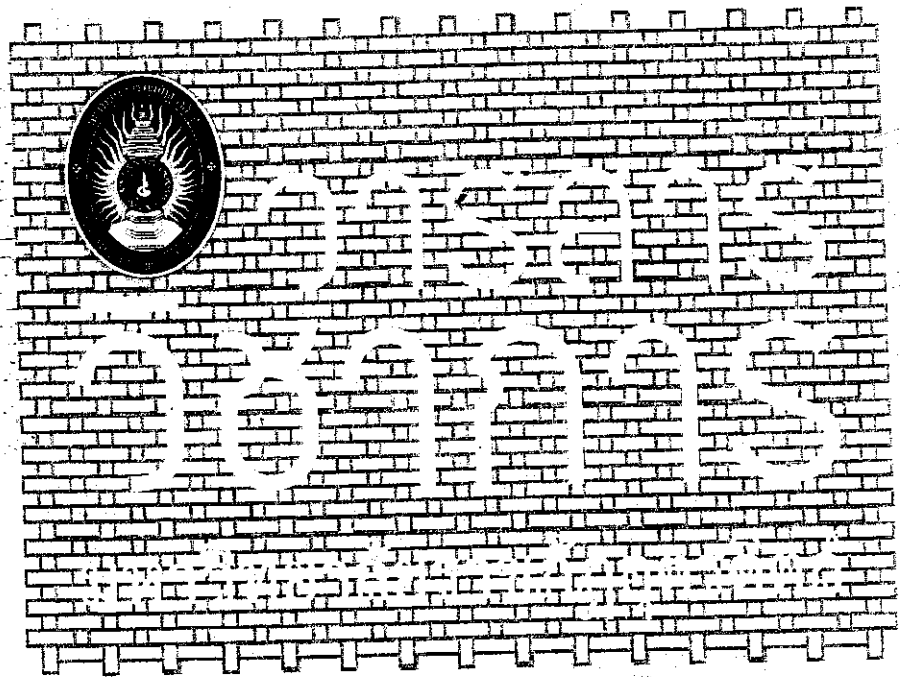


เอกสาร (4.4)-52 หมายเลข 8

เอกสาร (4.4)-52 หมายเลข 11

เอกสาร (4.4)-52 หมายเลข 13



ปีที่ 4 ฉบับที่ 9 กรกฎาคม - กันยายน 2552

Vol. 4 No. 9 July - September 2009



2

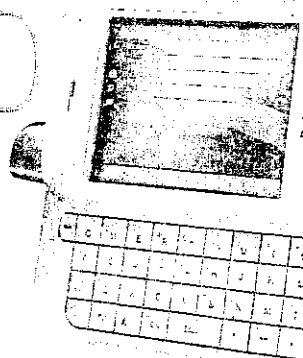
การศึกษาความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร
ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตต์ เพื่อการพัฒนา
เอกสารประกอบการเรียน

นิรมล สุวรรณภาศ

การเปรียบเทียบคะแนนความก้าวหน้าในการอ่าน
จับใจความจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีรูปแบบ
การนำเสนอเนื้อหาแบบหน้าเดียวและแบบสองหน้า
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ศุภราภรณ์ ทองสุขแก้ว

20



32

การพัฒนาระบบการจัดการทางวิชาการด้านการเรียน
การสอน เพื่อบริการนักศึกษาและอาจารย์ ผ่านระบบ
เครือข่ายภายในโดยใช้คอมพิวเตอร์มือถือ

วรพล มะโนสร้อย

40

ผลของการใช้โปรแกรมบันทึกจิตศึกษาที่มีต่อการพัฒนา
เชาวน์อารมณ์ สำหรับนิสิตชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยนเรศวร
ภูฟ้า เสวกพันธ์

56

การศึกษาพัฒนาปรับปรุงประสิทธิภาพและยกระดับมาตรฐาน
ระบบการควบคุมงานก่อสร้างของมหาวิทยาลัยราชภัฏ
อุดรดิตต์

กฤษณพงศ์ ฟองสินธุ์

70

การศึกษาและพัฒนารูปแบบการบริหารกิจการบ้านเมืองที่ดี
สำหรับองค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) ในจังหวัด
อุดรดิตต์

กิงดาว จินดาเทวิน

104

ผลของความร้อนจากแผ่นความร้อนแบบขดลวดไฟฟ้า
ที่มีต่อประสิทธิภาพการอัดรีดแผ่นใบตองที่ใช้เป็นวัสดุ
สำหรับห่อขนมเทียนสวย

ไพโรจน์ นະเที่ยง



ผลของความร้อนจากแผ่นความร้อนแบบขดลวดไฟฟ้า
ที่มีต่อประสิทธิภาพการอัดรีดแผ่นใบตองที่ใช้เป็นวัสดุ
สำหรับห่อขนมเทียนเสวย

The result of heat from heat plate of coil heater which
was effective to banana leaf pressing which used to be
material for packing tian sawoy sweets.

ไพโรจน์ นะเที่ยง

การศึกษาถึงผลของความร้อนจากแผ่นความร้อนแบบขดลวดไฟฟ้า ที่มีผลต่อ
ประสิทธิภาพการอัดรีดแผ่นใบตองที่ใช้เป็นวัสดุสำหรับห่อขนมเทียนเสวย ผู้วิจัยได้
กำหนดตัวแปรที่ต้องการศึกษาเอาไว้คือ ตัวแปรต้น แยกเป็นสองส่วนคือ ตัวแปรคงที่
ได้แก่ ค่าน้ำหนักของแผ่นความร้อนเท่ากับ 28 กิโลกรัม ค่าน้ำหนักกดอัดเท่ากับ
 $0.00795 \text{ kg / cm}^2$ ตัวแปรไม่คงที่ ได้แก่ ระยะเวลาของการอัดรีด จำนวนชั้นของ
การวางแผ่นใบตอง และอุณหภูมิที่ใช้ในการอัดรีด ตัวแปรตาม ได้แก่ คุณภาพของ
สีใบตอง ค่าปริมาณน้ำอิสระ และค่า % ความชื้นที่หลงเหลืออยู่ในแผ่นใบตอง
หลังจากการอัดรีด ผลการวิจัยพบว่าการอัดรีดแผ่นใบตองในช่วงอุณหภูมิที่ 170°C
มีความเหมาะสมมากที่สุดสำหรับการอัดรีดแผ่นใบตอง โดยในช่วงเวลา 1.00
นาที จะเหมาะสมกับการอัดรีดแผ่นใบตองที่วางแบบชั้นเดียว แต่ในช่วงเวลาตั้งแต่
1.30 ถึง 2.00 นาที จะมีความเหมาะสมสำหรับการอัดรีดแผ่นใบตองที่วางแบบ
สองชั้น ซึ่งจะมีผลทำให้แผ่นใบตองที่ได้หลังจากการอัดรีดมีสีเขียวสดและแห้งกรอบ
มีค่าปริมาณน้ำอิสระ (ค่า AW : Water Activity) ต่ำเฉลี่ยอยู่ที่ 0.556 และมีค่า
ความชื้นเฉลี่ยอยู่ที่ 15.4% ซึ่งมีความเหมาะสมสำหรับนำไปใช้เป็นวัสดุสำหรับห่อ
ขนมเทียนเสวย

คำสำคัญ : ใบตอง, แผ่นความร้อน, ขดลวดไฟฟ้า, การอัดรีด

ไฟฟ้า
วัสดุ

rich
> be

ผลต่อ
โยได้
คงที่
ากับ
ของ
ของ
อง
๐๐
แต่
บ
บ
่า
อ

The study of heat result from heat plate of coil heater which was effect to banana leaf pressing which was material for packing tian sawoey sweets. The researcher defined the study-wanted variable was an independent variable. It was detributed into two parts ; the steady variable such as weight value of heater was 28 Kg. , the pressed weighted value equaled to 0.00795 kg/ cm². The inconstant variable such as time of pressing, the number of banana leaf layer and the pressed temperature. The dependent variable such as the quality of banana leaves, the water activity value and percent value of the banana leaf-remained moisture from pressing. The result of this study found that the banana leaf pressing at temperature of 170°C was the most suitability for using the banana leaf pressing It was suitable for single layer pressure of banana leaves for 1 minutes but it was suitable for two layer pressing of banana leaves. So the banana leaf effect after pressing would be bright green and dry,crisp. The water activity value was 0.556 and the moisture average was 15.4% which was suitable for using to be material for packing Tian Sawoey sweets.

KEYWORDS : banana leaves, heat Plate, coil heaters, pressing

ขนมเทียนเสวยจัดว่าเป็นขนมหวานประเภทหนึ่งที่เป็นเอกลักษณ์ของจังหวัดอุตรดิตถ์ มีกระบวนการผลิตที่ต้องใช้แรงงานที่มีความชำนาญโดยเฉพาะในทุกขั้นตอนของการผลิต จึงทำให้มีข้อจำกัดในด้านการผลิต เพราะต้องใช้แรงงานคนเป็นหลักเกือบทุกขั้นตอน เริ่มตั้งแต่การเตรียมคัดเลือกวัตถุดิบ การกวนส่วนผสมและโดยเฉพาะในขั้นตอนของการเตรียมแป้งโดงเพื่อใช้เป็นวัสดุสำหรับห่อขนมเทียนเสวย ซึ่งผู้ผลิตจะต้องใช้เวลาในขั้นตอนนี้เป็นอย่างมาก เนื่องจากเอกลักษณ์เฉพาะตัวของวัสดุที่ใช้ในการห่อขนมเทียนเสวยนั้น จะต้องใช้แป้งโดง (แป้งดองป่า) เท่านั้นมาใช้เพื่อเป็นวัสดุห่อหุ้ม แต่เนื่องจากขั้นตอนการเตรียมแป้งโดงนั้นผู้ผลิตจะต้องใช้วิธีการนำเตารีดโบราณ (เตารีดถ่าน) มาใช้ในการรีดเพื่อ กดทับให้แป้งโดงแห้งและเรียบ จึงทำให้ไม่สามารถควบคุมปัจจัยด้านอุณหภูมิ แรงกด ระยะเวลา และคุณภาพของสีแป้งโดงได้ จึงทำให้แป้งโดงที่ได้มีสีสันทึบไม่สวยงามอีกทั้ง

วิธีการเดิมนี้จะต้องใช้แรงงานคนที่มีความชำนาญและเทคนิควิธีการเฉพาะเป็นหลักในการรีดแผ่นใบตอง จึงทำให้เกิดความล่าช้า และปัญหาด้านต้นทุนอันเกี่ยวกับค่าจ้างแรงงานที่เพิ่มขึ้นตามมาอย่างมาก ดังนั้นเพื่อเป็นการพัฒนามาตรฐาน และเพิ่มศักยภาพของผู้ผลิตขนมเทียนสวยในจังหวัดอุตรดิตถ์ให้สามารถพัฒนากระบวนการผลิตและลดระยะเวลาในการเตรียมวัสดุสำหรับห่อขนมเทียนสวย ผู้วิจัยได้ทำการสร้างเครื่องรีดแผ่นใบตองโดยใช้แผ่นความร้อนแบบขดลวดไฟฟ้าขึ้นมา เพื่อศึกษาถึงประสิทธิภาพของแผ่นความร้อนแบบขดลวดไฟฟ้าว่ามีผลอย่างไรกับแผ่นใบตองสดหลังจากการอัดรีด อีกทั้งยังเป็นการศึกษาถึงความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการอัดรีดแผ่นใบตอง เช่น อุณหภูมิ เวลา แรงกดอัดว่ามีผลต่อคุณภาพของแผ่นใบตองหลักจากการอัดรีดด้วยความร้อนอย่างไร เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนากระบวนการผลิตขนมเทียนสวยในขั้นตอนของการเตรียมแผ่นใบตองที่เหมาะสมในการนำมาใช้เป็นวัสดุสำหรับห่อขนมเทียนสวยต่อไป

1. เพื่อศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการอัดรีดแผ่นใบตองสด ด้วยการใช้แผ่นความร้อนแบบขดลวดไฟฟ้า
2. เพื่อศึกษาถึงคุณภาพของแผ่นใบตองที่ได้หลังจากการอัดรีดด้วยแผ่นความร้อนแบบขดลวดไฟฟ้า

ในการดำเนินการเพื่อศึกษาผลของความร้อนจากแผ่นความร้อนแบบขดลวดไฟฟ้า ที่มีต่อประสิทธิภาพการอัดรีดแผ่นใบตองที่นำไปใช้เป็นวัสดุสำหรับห่อขนมเทียนสวย ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามระเบียบวิธีการ ดังนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ขอบเขตของการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการอัดรีดแผ่นใบตองสดด้วยการใช้แผ่นความร้อนแบบขดลวดไฟฟ้า จากปัจจัยต่างๆ ต่อไปนี้
 - 1.1 ระยะเวลาในการอัดรีด
 - 1.2 จำนวนชั้นของการวางแผ่นใบตอง
 - 1.3 อุณหภูมิที่ใช้ในการอัดรีด
2. ขอบเขตของการศึกษาถึงคุณภาพของแผ่นใบตองหลังจากการอัดรีดด้วยการใช้แผ่นความร้อนแบบขดลวดไฟฟ้า ดังต่อไปนี้
 - 2.1 คุณภาพของสีใบตองหลังจากการอัดรีด
 - 2.2 ค่าปริมาณน้ำอิสระที่เป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์และปฏิกิริยาเคมีต่างๆ ที่เหลืออยู่ในแผ่นใบตองหลังจากการอัดรีด
 - 2.3 ค่า % ความชื้นที่เหลืออยู่ในแผ่นใบตองหลังจากการอัดรีดด้วยแผ่นความร้อนแบบขดลวดไฟฟ้า

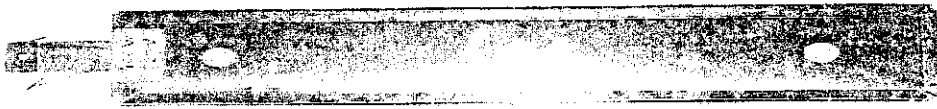
เครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับการศึกษาดังต่อไปนี้

ในการศึกษาถึงผลของความร้อนที่เกิดจากแผ่นความร้อนแบบขดลวดไฟฟ้า ว่ามีผลต่อประสิทธิภาพในการอัดรีดแผ่นใบตองสดที่ใช้สำหรับห่อขนมเทียนเสวยนั้น ผู้วิจัยใช้เครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับการศึกษาดังต่อไปนี้

1. เครื่องอัดรีดแผ่นใบตองโดยใช้แผ่นความร้อนแบบขดลวดไฟฟ้า
2. เครื่องวัดค่าความชื้นแบบฮีตเตอร์อินฟราเรด รุ่น FD-600
3. เครื่องวัดค่าปริมาณน้ำอิสระที่เป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์และปฏิกิริยาเคมีต่าง ๆ (AW : Water Activity) รุ่น Aqua Lab รุ่น 3 TE

ในขั้นตอนของการดำเนินการวิจัย เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการอัดรีดแผ่นใบตองสดด้วยการใช้แผ่นความร้อนแบบขดลวดไฟฟ้า ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนของการดำเนินงานเอาไว้ 4 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนของการสร้างและออกแบบแผ่นความร้อนแบบขดลวดไฟฟ้า ผู้วิจัยได้ออกแบบส่วนของแผ่นความร้อนโดยใช้แผ่นอลูมิเนียมหล่อขึ้นรูป ขนาดความกว้าง 470 มม. ยาว 700 มม.หนา 25 มม. น้ำหนัก 28 กิโลกรัม มีค่าน้ำหนักที่กดอัดเท่ากับ $0.00795 \text{ kg / cm}^2$ เพื่อใช้เป็นแผ่นกระจายความร้อนที่แผ่ออกมาจากแผ่นฮีตเตอร์ที่ใช้เป็นไส้ในของแผ่นความร้อน ซึ่งเลือกใช้แผ่นฮีตเตอร์ไฟฟ้าขนาด 950 วัตต์ จำนวน 6 แผ่น แต่ละแผ่นจะให้ค่าความร้อนสูงถึง $0-250^\circ\text{C}$ ค่ากำลังไฟฟ้า 5.7 KW ซึ่งลักษณะของแผ่นฮีตเตอร์ที่นำมาใช้มีลักษณะดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงแผ่นฮีตเตอร์ไฟฟ้าขนาด 950 วัตต์ โดยการใช้เส้นลวดนิโครมพันรอบแผ่นไม้ก้ำ

การคำนวณหาขนาดความยาวของขดลวดนิโครมที่นำมาพันรอบแผ่นไม้ก้ำสามารถคำนวณค่าภาระทางไฟฟ้าของแผ่นฮีตเตอร์ พิจารณาจากกฎของ Ohm's Law ได้ดังนี้

$$1.1. \text{ การคำนวณหาขนาดขดลวดนิโครมที่จะนำไปใช้ในการทำแผ่นความร้อน}$$

$$\text{เมื่อขนาดของแผ่นฮีตเตอร์ } 950\text{ วัตต์} / 1\text{ แผ่น ใช้กระแสไฟฟ้า } 220 \text{ โวลท์}$$

$$= \frac{220 \times 220}{950}$$

จะมีค่าความต้านทานไฟฟ้า 50.94 โอห์ม

$$\text{หากแผ่นฮีตเตอร์ } 1 \text{ แผ่น ใช้ลวดนิโครมยาว } 9 \text{ เมตร} = \frac{50.94}{9}$$

ดังนั้นลวดนิโครมยาว 1 เมตรจะให้ค่าความต้านทานไฟฟ้า = 5.66 โอห์ม

หมายเหตุ : ผู้วิจัยเลือกใช้ขดลวดนิโครมเส้นแบนขนาดกว้าง 1.6 มม 0.15 มิลลิเมตร

1.2. การคำนวณหาค่ากำลังไฟฟ้า (วัตต์) ของแผ่นฮีตเตอร์

เมื่อต้องการใช้แผ่นฮีตเตอร์ขนาด 950 วัตต์ ที่ให้ค่าความต้านทานไฟฟ้าเท่ากับ 50 โอห์ม ฮีตเตอร์แต่ละแผ่นจะใช้เส้นลวดนิโครมเส้นแบนขนาดกว้าง 1.6 มม 0.15 มิลลิเมตร พันรอบแผ่นไม้ก้ำยาวแผ่นละ 9 เมตร

เมื่อใช้แผ่นฮีตเตอร์ 1 แผ่น ใช้ลวดนิโครมยาว 9 เมตร X 5.66 โอห์ม
ดังนั้นแผ่นฮีตเตอร์ 1 แผ่นจะให้ค่าความต้านทานกระแสไฟฟ้า
= 50.94 โอห์ม

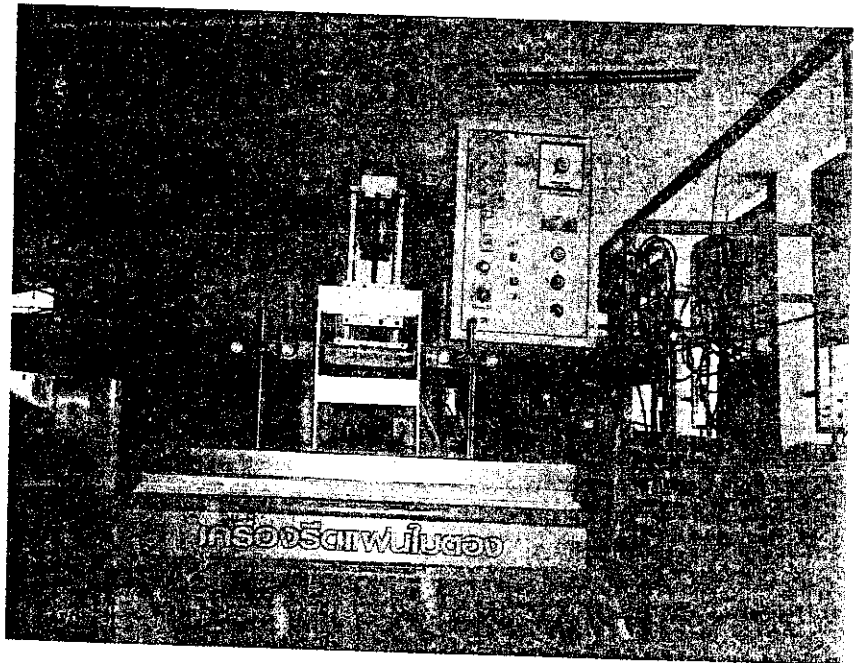
เมื่อใช้แผ่นความร้อนขนาด 470 X 700 มิลลิเมตร โดยมีแผ่นฮีตเตอร์
จำนวน 6 แผ่น เป็นตัวสร้างความร้อน ซึ่งแผ่นฮีตเตอร์แต่ละแผ่นใช้ค่ากำลังไฟฟ้าอยู่ที่
แผ่นละ 950 วัตต์

ดังนั้นแผ่นความร้อนที่ใช้จึงมีค่ากำลังไฟฟ้า

= 950 วัตต์ X 6 แผ่น

= 5700 W หรือ 5.7 KW

โดยหลังจากที่ผู้วิจัยได้ออกแบบส่วนของแผ่นความร้อนแล้ว จึงได้นำมา
ประกอบเข้ากับโครงสร้างส่วนอื่นๆ จนทำให้ได้เครื่องอัดรีดแผ่นไบตองด้วยแผ่นความร้อน
แบบขดลวดไฟฟ้า ดังแสดงไว้ในภาพที่ 2

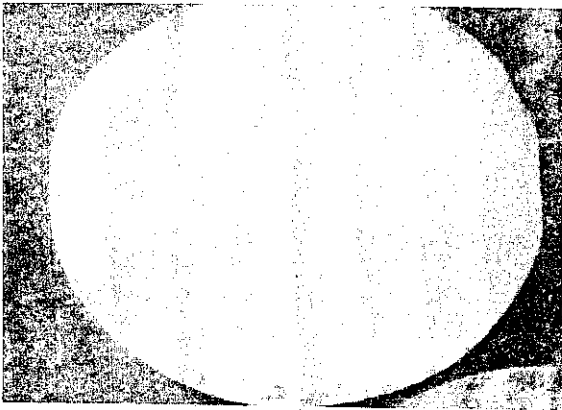


ภาพที่ 2 แสดงภาพเครื่องอัดรีดแผ่นไบตองด้วยแผ่นความร้อนแบบขดลวดไฟฟ้า

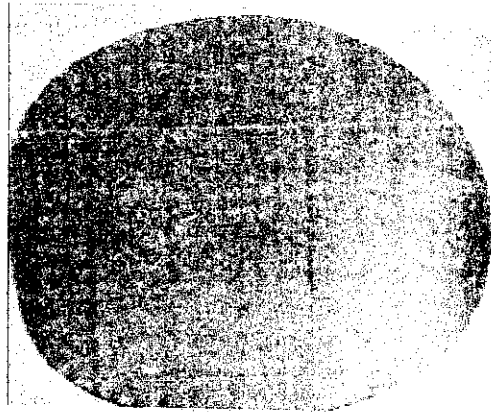
ที่
นคร

ไฟฟ้า
หนา

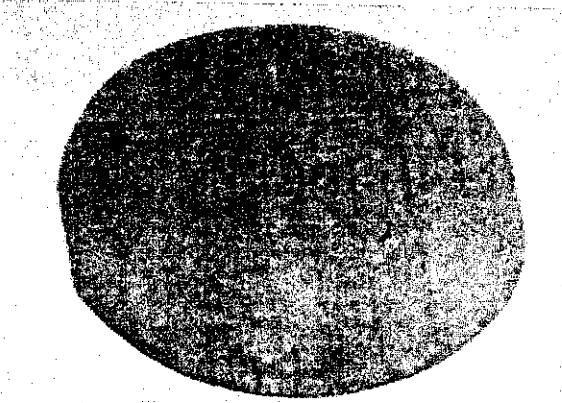
2. ขั้นตอนของการกำหนดลักษณะของสีใบตองที่ได้หลังจากการอัดรีดด้วยความร้อนที่เรียงตามระดับสีของใบตอง โดยผู้วิจัยใช้หลักเกณฑ์ในการจำแนกลักษณะทางกายภาพของแผ่นใบตองออกเป็น 5 ระดับ อันได้แก่



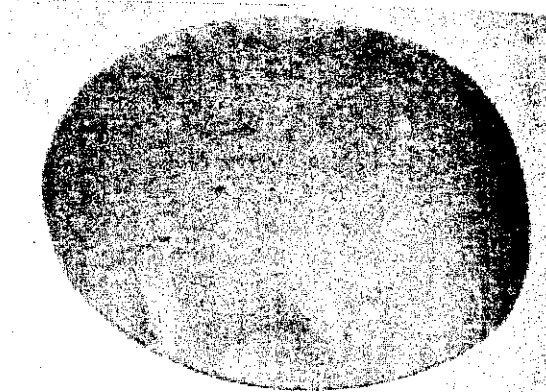
ระดับสีที่ 1 ใบตองสีขาวสด



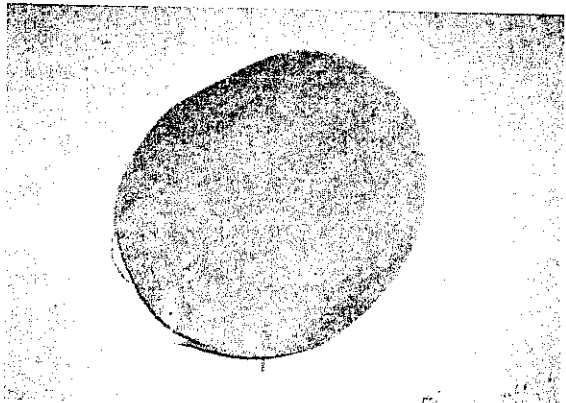
ระดับสีที่ 2 ใบตองสีน้ำตาลไหม้



ระดับสีที่ 3 ใบตองสีน้ำตาลไหม้ปนเขียว



ระดับสีที่ 4 ใบสีเขียวปนน้ำตาล



ระดับสีที่ 5 ใบสีเขียวแห้งกรอบ

3. ในการอัดรีด
4. อัดรีดด้วยปริมาณนี้

แผ่นใบตอง

ศึกษาการ

ค่า

3. ขั้นตอนของการทดลองอัดรีดแผ่นใบตอง เพื่อศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการอัดรีดแผ่นใบตองสด ด้วยการใช้แผ่นความร้อนแบบขดลวดไฟฟ้า

4. ขั้นตอนของการศึกษาถึงคุณภาพของแผ่นใบตองหลังจากการอัดรีด ที่ทำการอัดรีดด้วยการใช้แผ่นความร้อนแบบขดลวดไฟฟ้า โดยการนำมาทดสอบหาค่าความชื้น และปริมาณน้ำอิสระ ที่เหลืออยู่ในแผ่นใบตองหลังจากการอัดรีด

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

จากผลการดำเนินงานทดลองเพื่อศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการอัดรีดแผ่นใบตองสดด้วยการใช้แผ่นความร้อนแบบขดลวดไฟฟ้า นั้นผู้วิจัยขอเสนอผลการวิจัยออกเป็น 2 ส่วน ประกอบด้วย

1. ผลการอัดรีดแผ่นใบตองด้วยแผ่นความร้อนแบบขดลวดไฟฟ้า ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาโดยได้ออกแบบการทดลองให้ครอบคลุมตัวแปรที่คาดว่าจะมีผลต่อประสิทธิภาพของการอัดรีดแผ่นใบตอง ซึ่งผลจากการทดลองสามารถสรุปได้ดังนี้

1.1 ผลการทดลอง (ช่วงอุณหภูมิ 100°C) ดังแสดงไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงประสิทธิภาพการอัดรีดแผ่นใบตองที่อุณหภูมิ 100°C

ก	ชิ้น แพบ	เวลารีด นาที	จำนวนแพบ ใบตองที่		ระดับสี / จำนวนแพบที่สุก					จำนวนที่ อัดรีด/1ครั้ง
			สุก	ไม่สุก	1	2	3	4	5	
1	1	0.30	0	15	15					15
	2		0	30	30					30
2	1	1.00	0	15	15					15
	2		0	30	30					30
3	1	1.30	0	15	15					15
	2		0	30	30					30
4	1	2.00	0	15	15					15
	2		0	30	30					30
5	1	2.30	0	15	15					15
	2		0	30	30					30
6	1	3.00	0	15	15					15
	2		0	30	30					30

จากผลการทดลองในตารางที่ 1 แสดงประสิทธิภาพของการอัดรีดแผ่นไบนตองในช่วงอุณหภูมิ 100°C โดยใช้วิธีการวางแผ่นไบนตองแบบชั้นเดียวและวางแบบสองชั้น ใช้เวลาในการอัดรีดตั้งแต่ 0.30 - 3.00 นาที พบว่าแผ่นไบนตองทั้งหมดที่วางแบบชั้นเดียวและสองชั้นนั้นจะไม่สุก โดยแผ่นไบนตองทั้งหมดจะยังมีลักษณะเป็นสีเขียวสด อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ระดับ 1 เนื่องจากความร้อนที่ให้กับแผ่นไบนตองยังไม่สามารถที่จะทำให้แผ่นไบนตองคายน้ำออกจากไบนตองได้ทั้งหมด

1.2 ผลการทดลอง (ช่วงอุณหภูมิ 130°C) ดังแสดงไว้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงประสิทธิภาพการอัดรีดแผ่นไบนตองที่อุณหภูมิ 130°C

กั	ชั้น	แผ่น	เวลาอัดรีด นาที	จำนวนแผ่นไบนตองที่		ระดับสี / จำนวนแผ่นที่สุก					จำนวนที่ อัดรีด/ครั้ง
				สุก	ไม่สุก	1	2	3	4	5	
1	1	0.30	0	15	15						15
	2		0	30	30						30
2	1	1.00	5	10					5		15
	2		10	20					10		30
3	1	1.30	5	12					3		15
	2		0	30							30
4	1	2.00	4	11					4		15
	2		4	26					4		30
5	1	2.30	5	10					5		15
	2		5	25					5		30
6	1	3.00	6	9					6		15
	2		6	24					6		30

จากผลการทดลองในตารางที่ 2 แสดงประสิทธิภาพของการอัดรีดแผ่นไบนตองในช่วงอุณหภูมิ 130°C พบว่าการอัดรีดไบนตองด้วยเวลา 0.30 นาที ด้วยวิธีการวางแผ่นไบนตองแบบชั้นเดียวและสองชั้น ไบนตองจะยังไม่สุก เช่นเดียวกับการทดลองในช่วงอุณหภูมิ 100°C แต่หากทำการเพิ่มเวลาในการอัดรีดให้นานขึ้นอยู่ในช่วงเวลาที่ 2.00 ถึง 3.00 นาที พบว่าการอัดรีดแผ่นไบนตองในช่วงอุณหภูมิ 130°C นี้จะทำให้ไบนตองที่วางแบบชั้นเดียวมีโอกาสที่จะสุกมากขึ้น แต่มีแนวโน้มว่าไม่เหมาะสมกับการอัดรีดแผ่นไบนตองที่วางแบบสองชั้น เนื่องจากมีจำนวนแผ่นไบนตองที่ไม่สุกมีสัดส่วนที่มากกว่าแผ่นไบนตองที่สุกแล้ว

1.3 ผลการทดลอง (ช่วงอุณหภูมิ 150°C) ดังแสดงไว้ในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงประสิทธิภาพการอัดรีดแผ่นใบตองที่อุณหภูมิ 150°C

ที่	ชั้น แผ่น	เวลารีด นาที	จำนวนแผ่น ใบตองที่		ระดับสี / จำนวนแผ่นที่สุก					จำนวนที่ อัดรีด/1ครั้ง
			สุก	ไม่สุก	1	2	3	4	5	
1	1	0.30	5	10					5	15
	2		0	30						30
2	1	1.00	12	3			5	2	5	15
	2		10	20					10	30
3	1	1.30	11	4					11	15
	2		10	20					10	30
4	1	2.00	15	0				4	11	15
	2		22	8					22	30
5	1	2.30	11	4				11		15
	2		24	6					24	30
6	1	3.00	15	0		10	5			15
	2		26	4		15		6	5	30

จากผลการทดลองในตารางที่ 3 แสดงประสิทธิภาพของเครื่องอัดรีดแผ่นใบตองในช่วงอุณหภูมิ 150°C พบว่าการอัดรีดใบตองในช่วงเวลา 0.30 นาที ด้วยวิธีการวางแผ่นใบตองแบบชั้นเดียวจะทำให้แผ่นใบตองสุกเพียง 5 แผ่น แต่หากวางแบบสองชั้นแผ่นใบตองจะไม่สุกเลย แต่หากเพิ่มเวลาในการอัดรีดที่ช่วงอุณหภูมินี้ให้มากขึ้น จะพบว่าในช่วงเวลาที่ 2 นาที จะมีความเหมาะสมที่จะอัดรีดแผ่นใบตองที่วางแบบชั้นเดียวเนื่องจากแผ่นใบตองสุกหมดทุกแผ่นและให้สีในระดับ 4 และระดับ 5 แต่หากเพิ่มเวลาในการอัดรีดให้มากขึ้นตั้งแต่เวลา 2.50 ถึง 3.00 นาที พบว่ามีแนวโน้มที่จะเหมาะสมกับอัดรีดแผ่นใบตองที่วางแบบสองชั้นมากกว่าเนื่องจากใบตองสุกถึง 26 ใบ

นใบตอง
วางแผ่น
อุณหภูมิ
.00 นาที
วชั้นเดียว
บบสองชั้น

1.4 ผลการทดลอง (ช่วงอุณหภูมิ 170°C) ดังแสดงไว้ในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงประสิทธิภาพการอัดรีดแผ่นไบตองที่อุณหภูมิ 170°C

ที่	ชั้น แผ่น	เวลารีด นาที	จำนวนแผ่น ไบตองที่		ระดับสี / จำนวนแผ่นที่สุก					จำนวนที่ อัดรีด/เครื่อง	
			สุก	ไม่สุก	1	2	3	4	5		
1	1	0.30	9	5						9	15
	2		10	20						10	
2	1	1.00	15	0					4	11	15
	2		20	10						20	
3	1	1.30	15	0					10	5	15
	2		30	0					5	25	
4	1	2.00	15	0		15					15
	2		30	0			12			18	
5	1	2.30	15	0		15					15
	2		30	0		13		17			
6	1	3.00	15	0		15					15
	2		30	0		18	7	5			

จากผลการทดลองในตารางที่ 4 แสดงประสิทธิภาพของเครื่องอัดรีดแผ่นไบตองในช่วงอุณหภูมิ 170°C พบว่าการอัดรีดไบตองด้วยเวลา 1.00 นาที มีความเหมาะสมที่จะทำการอัดรีดแผ่นไบตองที่วางแบบชั้นเดียวมากที่สุด เนื่องจากทำให้แผ่นไบตองสุกทั้งหมด แต่หากเพิ่มเวลาในการอัดรีดที่ช่วงอุณหภูมินี้ให้มากขึ้นเป็น 1.30 นาที จะพบว่ามีความเหมาะสมในการอัดรีดแผ่นไบตองที่วางแบบสองชั้นมากที่สุด เนื่องจากสามารถรีดแผ่นไบตองได้สุกทั้งหมดและไบตองส่วนใหญ่ให้สีเขียวสดอยู่ในสีระดับ 5 แต่หากเพิ่มเวลาในการอัดรีดให้สูงมากกว่า 2.00 - 3.00 นาที จะเห็นว่าการอัดรีดแผ่นไบตองในช่วงอุณหภูมินี้จะสามารถทำให้แผ่นไบตองที่ไม่ว่าจะวางแบบชั้นเดียวหรือสองชั้นสามารถที่จะสุกได้ทั้งหมด แต่มีแนวโน้มว่าจะได้ไบตองที่มีสีน้ำตาลเข้มมากขึ้น ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานของสีไบตองที่กำหนดจะอยู่ในช่วงสีไบตองที่ระดับ 2 และ 3 ซึ่งจะทำให้ได้คุณภาพของสีไบตองที่ได้หลังจากการอัดรีดมีคุณภาพต่ำลง

1.5 ผลการทดลอง (ช่วงอุณหภูมิ 180°C) ดังแสดงไว้ในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงประสิทธิภาพการอัดรีดแผ่นใบตองที่อุณหภูมิ 180°C

กั	ชั้น แพน	เวลาอัด นาที	จำนวนแผ่น ใบตองที่		ระดับสี / จำนวนแผ่นที่สุก					จำนวนที่ อัดรีด/1ครั้ง
			สุก	ไม่สุก	1	2	3	4	5	
1	1	0.30	15	0						
	2		15	15					15	15
2	1	1.00	15	0					15	30
	2		28	2				4	11	15
3	1	1.30	15	0					8	20
	2		30	0		15				15
4	1	2.00	15	0		15				15
	2		30	0		15				15
5	1	2.30	15	0		20			4	6
	2		30	0		15				15
6	1	3.00	15	0		20	10			30
	2		30	0		15				15
						25	5			30

จากผลการทดลองในตารางที่ 5 แสดงประสิทธิภาพของเครื่องอัดรีดแผ่นใบตองในช่วงอุณหภูมิ 180°C พบว่าการอัดรีดใบตองด้วยเวลา 0.30 นาที มีความเหมาะสมที่จะใช้ในการอัดรีดแผ่นใบตองที่วางแบบชั้นเดียวมากที่สุด โดยจะสามารถทำให้ใบตองทุกแผ่นสุกได้ทั้งหมด และให้สีเขียวสดในระดับสีที่ 5 แต่หากเพิ่มเวลาในการอัดรีดให้นานขึ้นเป็นเวลา 1.00 นาที จะเห็นว่าในช่วงอุณหภูมินี้จะเหมาะสมสำหรับการอัดรีดแผ่นใบตองที่วางแบบสองชั้นมากกว่า เพราะจะสามารถทำให้แผ่นใบตองสุกได้ถึง 28 ใบจากการอัดรีดจำนวน 30 ใบ / ครั้ง แต่หากเพิ่มเวลาในการอัดรีดให้นานขึ้นตั้งแต่เวลา 1.30 - 3.00 จะเห็นว่ามีความเหมาะสมที่จะไม่เหมาะสมกับการอัดรีดแผ่นใบตอง ทั้งแบบที่วางแบบชั้นเดียวและแบบสองชั้น เพราะมีโอกาสที่จะทำให้แผ่นใบตองไหม้เป็นสีน้ำตาล ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ของสีใบตองที่กำหนดจะอยู่ในช่วงระดับสีที่ 2 และสีที่ 3 เป็นส่วนใหญ่

2. ผลการทดสอบหาค่าปริมาณน้ำอิสระที่เป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์และปฏิกิริยาเคมีต่าง ๆ (ค่า AW : Water Activity) และค่าความชื้นที่เหลืออยู่แผ่นใบตองที่ผ่านการอัดรีดด้วยแผ่นความร้อนแบบขดลวดไฟฟ้า โดยนำตัวอย่างแผ่นใบตองที่รีดสุกจนเข้าเกณฑ์มาตรฐานสีทั้ง 5 ระดับสีจำนวน 5 ตัวอย่าง มาทำการทดสอบด้วยเครื่องทดสอบทางวิทยาศาสตร์ คือ เครื่องวัดค่าความชื้นแบบซีตเตอร์อินฟราเรด รุ่น FD-600 และเครื่องวัดค่าปริมาณน้ำอิสระที่เป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์และปฏิกิริยาเคมีต่าง ๆ รุ่น Aqua Lab รุ่น 3 TE ซึ่งปรากฏผลการทดสอบในตารางที่ 6 ดังนี้

ตารางที่ 6 แสดงค่าปริมาณน้ำอิสระ และค่า % ความชื้นที่หลงเหลืออยู่ภายในแผ่นใบตองหลังจากการอัดรีดด้วยแผ่นความร้อนแบบขดลวดไฟฟ้า

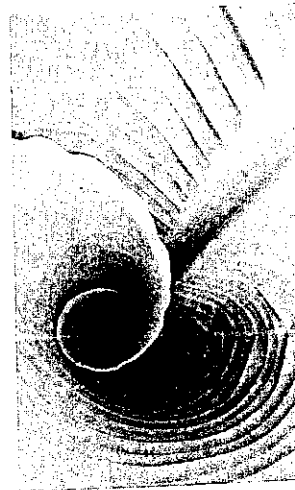
ตัวอย่างที่	สีใบตอง	ค่า (AW)	ความชื้น
		อุณหภูมิในขณะเปิด	(%)
1	สีน้ำตาลไหม้	0.539	3.0
		25.5 °c	
2	สีน้ำตาลปนเขียว	0.550	4.9
		25.6 °c	
3	สีเขียวปนน้ำตาล	0.578	7.1
		26.3 °c	
4	สีเขียวเข้มปนน้ำตาล	0.554	14.4
		25.2 °c	
5	สีเขียวแห้งกรอบ	0.559	15.4
		25.2 °c	

จากผลการทดสอบในตารางที่ 6 พบว่าค่าปริมาณน้ำอิสระ (ค่า AW : Water Activity) ของแผ่นใบตองทั้ง 5 ตัวอย่างมีค่า AW มีค่าน้อยกว่า 1 มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 0.550 จะเห็นว่าตัวอย่างใบตองที่มีลักษณะเป็นสีน้ำตาลไหม้จะมีค่า AW ต่ำกว่าใบตองที่มีลักษณะใบสีเขียวแห้งกรอบ แต่ยังคงอยู่ในเกณฑ์ต่ำทุก ๆ ระดับสี และเมื่อพิจารณาจากค่า % ความชื้นที่หลงเหลือในแผ่นใบตองหลังจากการอัดรีดแล้วจะเห็นว่า แผ่นใบตองที่มีลักษณะสีน้ำตาลเข้มและสีน้ำตาลปนเขียว เมื่อเทียบตามเกณฑ์ตามลักษณะสีจะอยู่ในระดับ 1 ถึงระดับ 2 จะมีค่า % ความชื้นต่ำกว่าแผ่นใบตองที่อยู่ในระดับสีเขียวเข้มและสีเขียวแห้งกรอบในระดับที่ 4 และระดับที่ 5 ที่มีแนวโน้มว่าจะมีค่า % ความชื้นหลงเหลือมากขึ้นหลังจากการอัดรีด

การวิจัยเพื่อศึกษาถึงผลของความร้อนที่เกิดจากแผ่นความร้อนแบบขดลวดไฟฟ้า ที่มีต่อประสิทธิภาพการอัดรีดแผ่นใบตองสด ผู้วิจัยมีจุดประสงค์หลักในการพัฒนาวิธีการรีดแผ่นใบตองสดให้มีมาตรฐานมากขึ้น เพื่อที่จะได้นำผลการวิจัยที่ได้ไปใช้สำหรับการพัฒนาวัสดุสำหรับห่อขนมเทียนเสวย และขนมกวนประเภทอื่นๆ ที่ยังต้องใช้แผ่นใบตองแห้งสำหรับการห่ออยู่ เช่น ก๋วยกวน หรือ กาละแม

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ใช้เครื่องมือหลักในการทดลองคือ เครื่องอัดรีดแผ่นใบตองที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยทำการออกแบบส่วนของแผ่นความร้อนที่ใช้สำหรับการอัดรีดด้วยการใช้แผ่นอลูมิเนียมหล่อมีขนาดความกว้าง 470 มม. ยาว 700 มม. และหนา 25 มม. น้ำหนัก 28 กิโลกรัม มีค่าน้ำหนักที่กดอัดเท่ากับ 0.00795 kg/cm^2 เพื่อใช้เป็นแผ่นกระจายความร้อน โดยใช้แผ่นฮีตเตอร์เป็นไส้ในของแผ่นความร้อน ซึ่งเลือกใช้ฮีตเตอร์แบบแผ่นขนาด 950 วัตต์ จำนวน 6 แผ่น แต่ละแผ่นจะให้ค่ากำลังไฟฟ้า 5.7 KW ซึ่งแผ่นความร้อนนี้จะให้ค่าความร้อนสูงสุดถึง $250 \text{ }^{\circ}\text{C}$

โดยในขั้นตอนการทดลองผู้วิจัยได้ออกแบบการทดลองโดยการกำหนดตัวแปรที่คาดว่าจะมีผลต่อประสิทธิภาพของการอัดรีดแผ่นใบตอง คือตัวแปรต้น แยกเป็นสองส่วนคือ ตัวแปรคงที่ ได้แก่ น้ำหนักการกดทับแผ่นใบตองกำหนดไว้ที่น้ำหนัก 28 กิโลกรัม มีค่าน้ำหนักที่กดอัดเท่ากับ 0.00795 kg/cm^2 และตัวแปรไม่คงที่ ได้แก่ ระยะเวลาในการอัดรีด จำนวนชั้นของการวางแผ่นใบตอง และอุณหภูมิที่ใช้ในการอัดรีด ส่วนของตัวแปรตาม ได้แก่ คุณภาพของสีใบตองหลังจากการอัดรีด ค่าปริมาณน้ำอิสระ ที่เหลืออยู่ในแผ่นใบตองหลังจากการอัดรีด และค่า % ความชื้นที่เหลืออยู่ในแผ่นใบตองหลังจากการอัดรีดด้วยแผ่นความร้อน



ผลจากการทดลองพบว่าตัวแปรคงที่คือน้ำหนักการกดทับแผ่นใบตองที่กำหนดเอาไว้ ไม่มีผลต่อประสิทธิภาพการอัดรีดแผ่นใบตอง แต่ตัวแปรที่มีผลต่อประสิทธิภาพการอัดรีดแผ่นใบตองนั้นคือตัวแปรไม่คงที่ ซึ่งมีความสัมพันธ์กันทั้ง 3 ตัวแปร ไม่ว่าจะเป็นระยะเวลาในการอัดรีด จำนวนชั้นของการวางแผ่นใบตอง และช่วงอุณหภูมิที่ใช้ในการอัดรีด ซึ่งตัวแปรไม่คงที่นี้เองจะมีผลอย่างมากต่อประสิทธิภาพการอัดรีดแผ่นใบตองด้วยแผ่นความร้อนแบบขดลวดไฟฟ้า ทั้งในด้านสีของใบตอง ค่า%ความชื้น และค่าปริมาณน้ำอิสระฯ ที่หลงเหลืออยู่ในแผ่นใบตองหลังจากการอัดรีด

ผู้ดำเนินการวิจัยใคร่ขอขอบคุณ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ที่ให้การสนับสนุนทุนที่ใช้ในการวิจัย ขอขอบคุณคณบดีคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ ที่ให้ความช่วยเหลือและสนับสนุนงานวิจัยของคณาจารย์และนักศึกษาอย่างจริงจังและต่อเนื่องมาโดยตลอด รวมทั้งขอขอบคุณผู้ที่เกี่ยวข้องอื่นๆ ที่ไม่ได้กล่าวชื่อนามที่มีส่วนช่วยให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- [1] ความร้อน และ อุณหภูมิ. [ออนไลน์].(2007). แหล่งที่มา: www.lesa.in.th/energy/
- [2] กล้วยนานาชนิต. [ออนไลน์]. (2007). แหล่งที่มา: www.doae.go.th/
- [3] เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้ความร้อน. [ออนไลน์]. (2007). แหล่งที่มา: www.banbung.ac.th/
- [4] ฮีตเตอร์. [ออนไลน์]. (2007). แหล่งที่มา: www.sbheater.com/index.asp.



ชื่อบทความ : ผลของความร้อนจากแผ่นความร้อนแบบขดลวดไฟฟ้าที่มีต่อประสิทธิภาพการอัดรีดแผ่นใบดองที่ใช้เป็นวัสดุสำหรับห่อขนมเทียนเสวย

ชื่อผู้แต่ง : ไพโรจน์ นะเที่ยง¹

ที่อยู่

1. คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏจตุรดิตถ์

ชื่อวารสาร : วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏจตุรดิตถ์ ปีที่ : 4 ฉบับที่ : 9 เลขหน้า : 103-118 ปีพ.ศ. : 2552

บทคัดย่อ