สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

ทุนสนับสนุนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อชนบทและชุมชน

ประเภทงานสิ่งประดิษฐ์

รายงานฉบับสมบูรณ์

รหัสโครงการ TMC-B-22-2C-24-502

ชื่อโครงการ เครื่องคั่วงา

ชื่อหัวหน้าโครงการ ดร. อริยาภรณ์ พงษ์รัตน์

Dr. Ariyaporn Pongrat

ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์

หน่วยงาน ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

สถานที่ติดต่อ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี อ.วารินชำราบ จ.อุบลราชธานี 34190

โทรศัพท์ 0-4535-3551 โทรสาร 0-4535-3576 E-mail: apongrat@agri.ubu.ac.th

ผู้ร่วมวิจัย นายเอกไชย บุปผเวส

ตำแหน่ง ผู้จัดการ

หน่วยงาน ไร่ตากับหลาน

สถานที่ติดต่อ ไร่ตากับหลาน ถ.สถลมาร์ค อ.วารินชำราบ จ.อุบลราชธานี 34190

ผู้ร่วมวิจัย ดร. พิสิษฐ์ เตชะรุ่งไพศาล

ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์

หน่วยงาน ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

สถานที่ติดต่อ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี อ.วารินชำราบ จ.อุบลราชธานี 34190

โทรศัพท์ 0-4535-3380 โทรสาร 0-4535-3333 E-mail: tec_pisit@yahoo.com

ระยะเวลาที่เสนอ 3 เดือน

ระยะเวลาดำเนินการ 3 เดือน

วันเริ่มต้นการดำเนินโครงการ วันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2550

วันสิ้นสุดการดำเนินโครงการ วันที่ 9 พฤษภาคม 2550

กิตติกรรมประกาศ

ในการวิจัยครั้งนี้ได้ดำเนินการบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อชนบทและชุมชน ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี สำนักงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) และได้รับการช่วยเหลือด้านสถานที่ อุปกรณ์และเครื่องมือต่าง ๆ จากคณะวิศวกรรมศาสตร์ และคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี อีกทั้งได้รับการช่วยเหลือจากเจ้าหน้าที่ และผู้ช่วยวิจัยหลายท่าน คณะวิจัยขอขอบคุณผู้ที่ให้ความช่วยเหลือในการวิจัยครั้งนี้มา ณ โอกาสนี้

คณะวิจัย

สิงหาคม 2550

รายงานการวิจัยเรื่อง เครื่องคั่วงา
หัวหน้าโครงการวิจัย นางอริยาภรณ์ พงษ์รัตน์
ผู้ร่วมโครงการวิจัย นายเอกไชย บุปผเวส
นายพิสิษฐ์ เตชะรุ่งไพศาล
หน่วยงานรับผิดชอบ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
ไร่ตากับหลาน จ.อุบลราชธานี
ประจำปี 2550
คำสำคัญ พืชน้ำมัน เครื่องคั่วงา และงา

บทคัดย่อ

งาเป็นพืชน้ำมันที่มีขนาดเมล็ดเล็กมาก หากนำมาทำให้สุกโดยการคั่ว มักพบปัญหาเมล็ดงาสุกไม่พร้อมกัน บางเมล็ดไหม้ บางเมล็ดไม่สุก ในการคั่วเมล็ดงาส่วนใหญ่ใช้แรงงานคน ทำการคั่วได้ครั้งละไม่เกิน 1 กิโลกรัม ดังนั้นจึงพัฒนาเครื่องคั่วงาต้นแบบขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์ของการพัฒนาเครื่องคั่วงาต้นแบบ คือ สามารถคั่วเมล็ดงาให้สุกได้อย่างสม่ำเสมอ เป็นเครื่องมือที่สามารถประหยัดพลังงาน ประหยัดเวลา และทุนแรง เครื่องคั่วต้นแบบที่พัฒนานี้ ประกอบด้วยหม้อคั่ว 2 ชั้น ซึ่งทำมาจากหม้อหุงข้าวไฟฟ้า มีใบกวน 2 ชุด ที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า ทำหน้าที่กลับพลิกเมล็ดงา ผลการทดสอบการทำงานของเครื่อง พบว่า เครื่องคั่วงานี้สามารถคั่วงาได้ 1 – 5 กิโลกรัม โดยใช้แก๊สหุงต้มเป็นแหล่งให้ความร้อน ใช้มอเตอร์ไฟฟ้าเป็นต้นกำลังในการขับใบกวนเพื่อใช้พลิกงาไม่ให้งาไหม้ เครื่องนี้จึงใช้งานง่าย บำรุงรักษาง่าย มีค่าใช้จ่ายเป็นค่าพลังงานประมาณ 1.1 บาทต่อการคั่วงา 1 กิโลกรัม

Research Title: The sesame roaster

Head of Project: Mrs. Ariyaporn Pongrat

Co-researchers: Mr. Ekchai Buphavesa

Mr. Pisit Techarungpaisan

Institute: Faculty of Agriculture, Ubon Ratchathani University

Rai Talan, Ubon Ratchathani

Faculty of Engineering, Ubon Ratchathani University

In Year: 2007

Keyword: oil seed, sesame roaster, and sesame

Abstract

Sesame is an oil seed which is so small. It is difficult to roast sesame because they are charred, ripe, and unripe after roasting. It is take time and uses more labor to roast. Therefore, the object of this study is: to design and develop the high efficiency prototype sesame roaster. It was found that the prototype sesame roaster can roast 1 – 5 kg. sesame seeds within 18 – 37 minutes. The average cost for energy was 1.1 baht a 1 kg. sesame seed. It can save energy and time.

บทที่ 1
บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผล

งาเป็นพืชที่มีขนาดเมล็ดเล็กมาก ในเมล็ดมีน้ำมันเป็นส่วนประกอบประมาณ 45-50 เปอร์เซ็นต์ นิยมนำมาคั่วก่อนนำไปรับประทานหรือแปรรูป เช่น งาตัด กระยาสารท เนยงา เป็นต้น เมื่อนำเมล็ดงาไปคั่ว มักพบปัญหาเมล็ดงาสุกไม่พร้อมกัน หรือเมล็ดงาไหม้ ทั้งนี้ขึ้นกับประสบการณ์ในการคั่ว โดยปรกติในการคั่วจะใช้ไฟอ่อน ๆ พลิกหรือคนงาตลอดเวลา หากใช้แรงงานคนในการคั่วจะพบปัญหาเรื่องความเหมื่อยล้า คั่วได้ครั้งละไม่มาก หากคั่วโดยใช้ไฟแรงมักพบปัญหาเมล็ดงาบางส่วนสุก บางส่วนไม่สุก และบางส่วนไหม้ ดังนั้นการสร้างเครื่องคั่วงานี้ก็เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าวข้างต้นนี้ และยังลดเวลาในการคั่วในแต่ละครั้งลง อีกทั้งสามารถเพิ่มปริมาณการคั่วในแต่ละครั้งได้คราวละมากๆอีกด้วย

1.2 วัตถุประสงค์

ในการพัฒนาสิ่งประดิษฐ์ "เครื่องคั่วงา" ครั้งนี้ เพื่อสร้างเครื่องคั่วที่สามารถปรับระดับไฟในการคั่วได้ มีใบกวนที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าทำหน้าที่กลับพลิกเมล็ดงาเพื่อทุ่นแรงงานคนในการคั่ว ส่วนหม้อคั่วสามารถลดการแพร่กระจายความร้อนเพื่อประหยัดพลังงาน นอกจากนี้ต้องมีระบบการทำงานที่ง่ายต่อการบำรุงรักษา

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

1. ออกแบบ และสร้างเครื่องคั่วงา
2. ทำการทดลองคั่วงาในปริมาณต่างๆ
3. จัดทำแบบแปลนเครื่องคั่วงาเพื่อเผยแพร่แก่เกษตรกรต่อไป

บทที่ 2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ความสำคัญและความเป็นมา

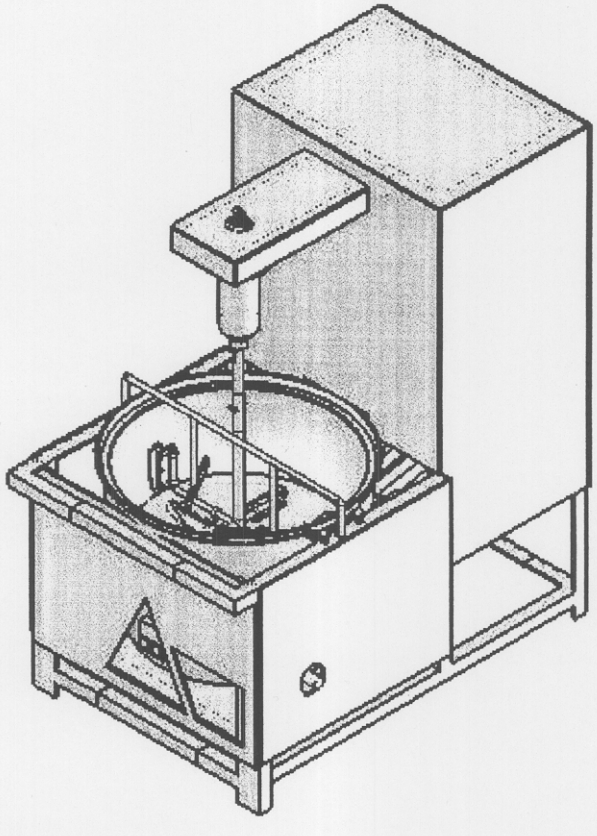
งาเป็นพืชที่มีการปลูกและบริโภคมานาน ปัจจุบันพื้นที่ปลูกงาทั่วโลกประมาณ 40.2 ล้านไร่ โดยประเทศอินเดียมีการปลูกมากที่สุด ส่วนประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกประมาณ 410,000 ไร่ สำหรับคุณค่าทางอาหารของเมล็ดงาประกอบด้วย ไขมันประมาณ 45-50 % โดยไขมันจะอยู่ในรูปของกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูง ได้แก่ กรดโอลิอิก (oleic acid) และกรดไลโนลิอิก (linoleic acid) มีโปรตีนไม่น้อยกว่า 20 % มีเกลือแร่ประมาณ 4-6 % เกลือแร่ที่สำคัญ คือ ธาตุเหล็ก ไอโอดีน สังกะสี แคลเซียม และ ฟอสฟอรัส โดยเฉพาะแคลเซี่ยม ฟอสฟอรัส มีมากกว่าผักชนิดอื่น ๆ ถึง 40 และ 20 เท่าตามลำดับ มีวิตามินบีเกือบทุกชนิด ยกเว้นวิตามินบี 12 เมล็ดงายังมีสารต่อต้านอนุมูลอิสระกลุ่มลิกแนน(lignan antioxidant) ที่สำคัญได้แก่ sesamin และ sesamolin ซึ่งมีคุณสมบัติในการต้านทานการเกิดออกซิเดชั่น จากการศึกษาพบว่าสารลิกแนนในงาจะช่วยชะลอความแก่ ลดคอเรสเตอรอล ช่วยให้ระบบการหมุนเวียนของโลหิตดีและช่วยลดปฏิกิริยาทางเคมีที่จะทำให้เกิดมะเร็ง การบริโภคงาในประเทศไทยมีน้อยมาก ส่วนใหญ่มักมีการบริโภคงาในช่วงเทศกาล เช่น ในช่วงเทศกาลสารทไทย (บริโภคกระยาสารท) ช่วงเทศกาลต้นฤดูการเก็บเกี่ยว (บริโภคข้าวแดกงา หมายถึง นำข้าวเหนียวมาคลุกกับงาคั่วบด) ซึ่งงาที่นำมาบริโภคส่วนใหญ่เป็นงาคั่ว ในปัจจุบันมีการบริโภคงามากขึ้นโดยบริโภคเป็นอาหารสุขภาพ ในรูปของเมล็ดงาคั่ว งาคั่วบด เนยงา เป็นต้น นอกจากนี้ในการแปรรูปเป็นเนยงาสามารถทำได้ง่ายขึ้นแล้วโดยอาศัยเครื่องบดงา (พิสิษฐ์และคณะ, 2549)

ในการคั่วงาควรใช้ไฟอ่อน ๆ ต้องกลับพลิกเมล็ดงาตลอดเวลา คั่วครั้งละประมาณ 1 – 1.5 กิโลกรัม จึงจะได้งาคั่วที่มีคุณภาพ คือ เมล็ดงาสุกสม่ำเสมอ และหอม ต่อมาได้มีการพัฒนาเครื่องคั่วขึ้นและมีขายทั่วไปในท้องตลาด โดยเครื่องคั่วนี้มีหม้อคั่วทำด้วยสแตนเลส ทำให้ความร้อนจากภายในหม้อจะถ่ายเทผ่านหม้อสแตนเลส ออกมาได้มาก เมื่อคั่วไปนาน ๆ บริเวณรอบ ๆ เครื่องคั่วจะร้อนมาก ทำให้คนคั่วรู้สึกไม่สบาย เกิดการสูญเสียพลังงานมาก และยังไม่ปลอดภัยในการใช้งาน ดังนั้นจึงพัฒนาเครื่องคั่วงา โดยต้องการแก้ไขปัญหาดังกล่าวข้างต้นได้ ลดการสูญเสียพลังงานและยังลดเวลาในการคั่วในแต่ละครั้งลง อีกทั้งสามารถเพิ่มปริมาณการคั่วในแต่ละครั้งได้คราวละมาก ๆ

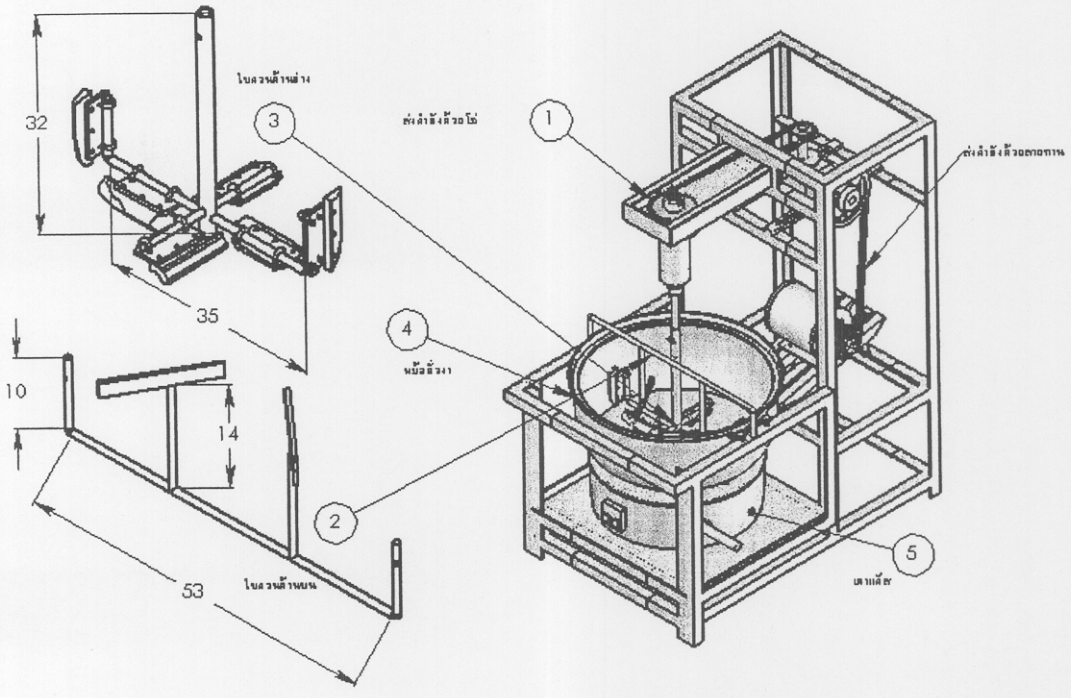
บทที่ 3
การออกแบบและการสร้างเครื่องคั่วงา

3.1 การออกแบบเครื่องคั่วงา

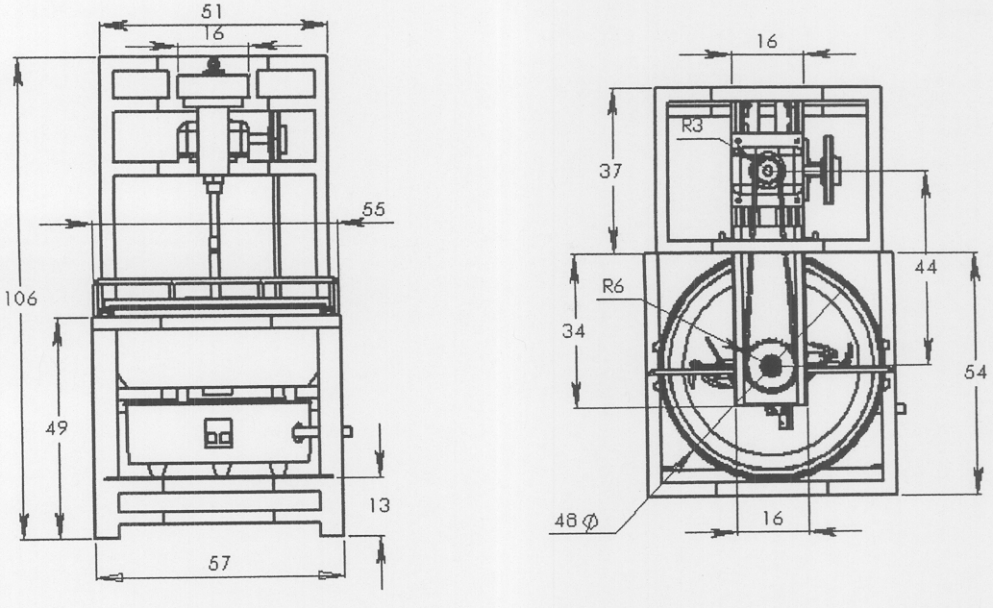
ในการออกแบบเครื่องคั่วงา ได้คำนึงถึงวิธีการที่จะสามารถให้ความร้อนแก่เมล็ดงาให้ได้ทั่วถึงทุกเมล็ดและสม่ำเสมอเพื่อไม่ให้เมล็ดงาไหม้ ดังนั้นจึงได้ใช้เตาแก๊สหุงต้มเป็นแหล่งให้พลังงานความร้อน โดยให้ความร้อนแก่หม้อคั่ว โดยหม้อคั่วจะประกอบด้วยหม้อ 2 ชั้น คือ หม้อคั่วชั้นในเป็นหม้ออลูมิเนียม และหม้อชั้นนอก เป็นหม้อเคลือบ เพื่อช่วยลดการแพร่กระจายความร้อนออกมา นั่นคือใช้หม้อหุงข้าวเป็นหม้อคั่ว เพราะหม้อหุงข้าวเป็นหม้อที่ให้ความร้อนได้อย่างสม่ำเสมอทั่วทั้งภาชนะ การคั่วงาอาศัยใบกวน 2 ชุด คือ ใบกวนชุดบนและใบกวนชุดล่าง ใบกวนชุดบนปรับสูงต่ำได้ทำหน้าที่เกลี่ยงาให้กระจายลงด้านล่างและด้านข้างของหม้อ ใบกวนชุดล่างปรับสูงต่ำได้เช่นกันเพื่อให้สามารถคั่วงาปริมาณมากหรือน้อยได้ ใบกวนชุดล่างนี้มีลักษณะ 4 แฉก ทำหน้าที่พลิกงาที่กำลังคั่วไม่ทำให้เมล็ดงาไหม้ ใบกวนชุดบนจะอยู่กับที่ ส่วนใบกวนชุดล่างจะเคลื่อนที่โดยอาศัยกำลังจากมอเตอร์ขนาด ¼ แรงม้า ดังแสดงในรูปที่ 3.1- 3.4



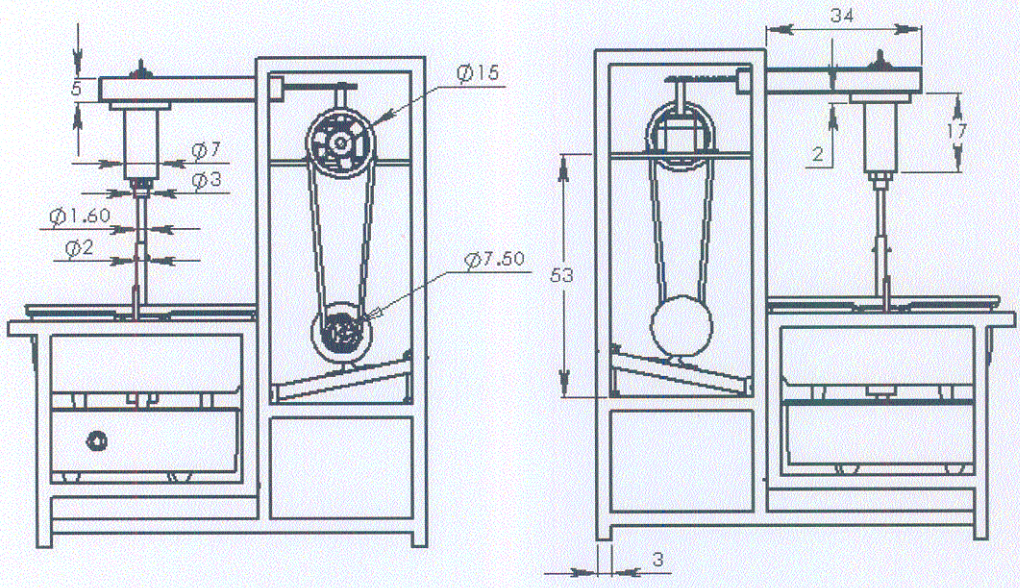
รูปที่ 3.1 แสดงแบบแปลนเครื่องคั่วงาที่ประกอบแล้ว



รูปที่ 3.2 แสดงแบบแปลนแสดงรายละเอียดเครื่องคั่วงา



รูปที่ 3.3 แสดงแบบแปลนด้านหน้าและด้านบนของเครื่องคั่วงา

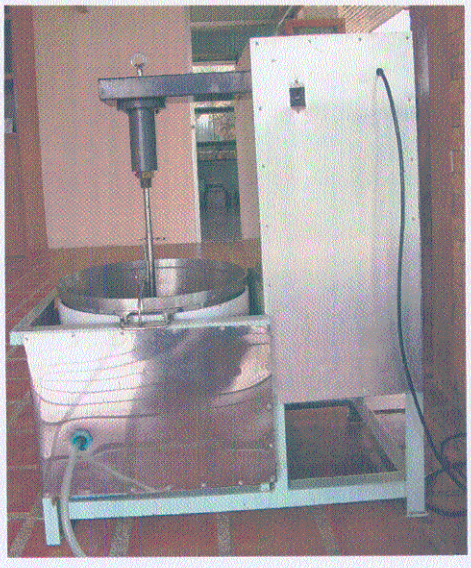


รูปที่ 3.4 แสดงแบบแปลนด้านข้างของเครื่องคั่วงา

3.2 เครื่องคั่วงาที่สร้าง

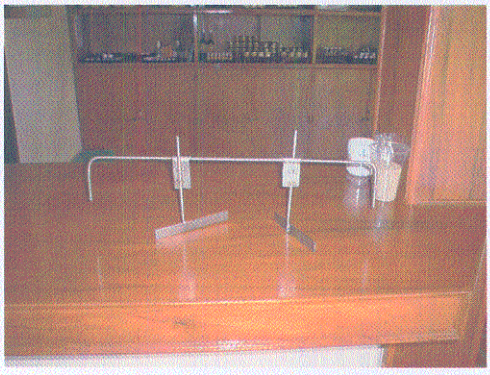
ภายหลังจากออกแบบและจัดทำแบบแปลนแล้ว จึงดำเนินการสร้างเครื่องดังรูปที่ 3.5-3.11

รูปที่ 3.5 เครื่องคั่วงาด้านหน้า

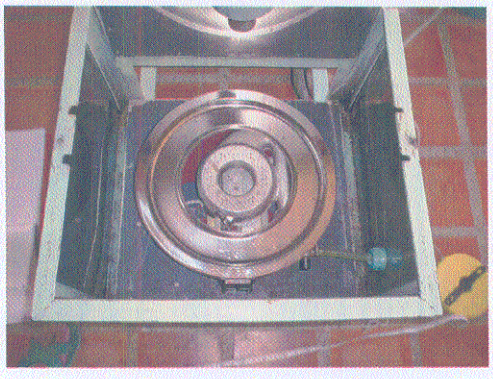


รูปที่ 3.6 เครื่องคั่วงาด้านข้าง

รูปที่ 3.7 แสดงใบกวนชุดล่าง



รูปที่ 3.8 แสดงใบกวนชุดบน



รูปที่ 3.9 แสดงหัวเตาแก๊ส

รูปที่ 3.10 แสดงมอเตอร์ไฟฟ้าขับเคลื่อนใบกวน

รูปที่ 3.11 แสดงหม้อคั่วที่ทำจากหม้อหุงข้าวไฟฟ้า

3.3 การทำงานของเครื่องคั่วงา

เมล็ดงาจะถูกใส่ลงในหม้อที่ได้รับความร้อนจากเตาแก๊สที่อยู่ด้านล่าง หม้อที่ใช้คั่วเมล็ดงาเป็นหม้อหุงข้าวที่มีขายทั่วไป ทั้งนี้เพราะหม้อหุงข้าวสามารถกระจายความร้อนได้ดี ทำให้เมล็ดงาได้รับความร้อนอย่างสม่ำเสมอทั่วทั้งหม้อ ในขณะให้ความร้อนอยู่นั้น ใบกวน 2 ชุด คือ ใบกวนชุดบนและใบกวนชุดล่าง จะทำงานโดยใบกวนชุดบนจะทำหน้าที่เกลี่ยงาให้กระจายลงด้านล่างและด้านข้างของหม้อ ใบกวนชุดล่าง มีลักษณะ 4 แฉก จะทำหน้าที่พลิกงาที่กำลังคั่ว ไม่ทำให้เมล็ดงาไหม้ ใบกวนทั้ง 2 นี้สามารถปรับสูงต่ำเพื่อให้คั่วงาปริมาณมากหรือน้อยต่างกันได้ ใบกวนชุดบนจะอยู่กับที่ ส่วนใบกวนชุดล่างจะเคลื่อนที่โดยอาศัยกำลังจากมอเตอร์ขนาด ¼ แรงม้า ในการคั่วงา ใบกวนจะเริ่มทำงานตั้งแต่เริ่มให้ความร้อน อุณหภูมิของเมล็ดงาจะเพิ่มขึ้นจาก อุณหภูมิห้องไปจนถึง 110-120°C ระยะเวลาที่ใช้ขึ้นอยู่กับปริมาณของเมล็ดงาที่คั่ว การสังเกตเมล็ดงาที่คั่วสุกแล้ว สังเกตได้จากลักษณะเมล็ด กลิ่นและสีของเมล็ดงา ถ้าเป็นงาขาวสีเมล็ดงาที่คั่วสุกแล้วเมล็ดจะเต็ง เปลี่ยนเป็นสีเหลือง กลิ่นหอม แต่ถ้าเป็นงาดำสังเกตได้จากเมล็ดเต็ง และมีกลิ่นหอม ข้อดีของเครื่องนี้ คือ สามารถทำให้เมล็ดงาสุกสม่ำเสมอและเมล็ดงาไม่ไหม้

บทที่ 4
อุปกรณ์และวิธีการ

4.1 อุปกรณ์

อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ มีดังนี้ คือ

4.1.1. เครื่องคั่วงาต้นแบบ (รูปที่ 4.1)

4.1.2. มิเตอร์วัดกำลังไฟฟ้า (รูปที่ 4.2)

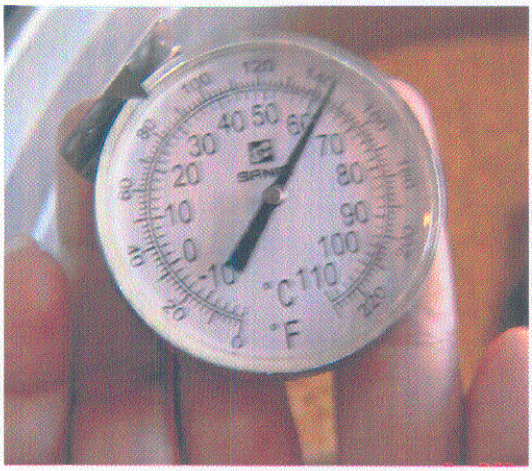
4.1.3. เทอร์โมคัปเปิ้ล (รูปที่ 4.3)

4.1.4. ตาชั่ง (รูปที่ 4.4)

4.1.5. เมล็ดงา

รูปที่ 4.1 เครื่องคั่วงาที่พร้อมทำการทดลอง

รูปที่ 4.2 มิเตอร์วัดกำลังไฟฟ้า



รูปที่ 4.3 เทอร์โมคัปเปิ้ล

รูปที่ 4.4 ตาชั่ง

4.2 วิธีการทดลอง

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ใช้เครื่องคั่วงามาทดสอบคั่วงาที่ปริมาณต่าง ๆ กัน 5 ระดับ ได้แก่ 1 2 3 4 และ 5 กิโลกรัม โดยนำเมล็ดงาที่รอเตรียมคั่วมาล้าง เพื่อทำความสะอาดเมล็ด โดยนำเมล็ดลีบ และเศษดิน หิน หรือเมล็ดวัชพืชออก ล้างเมล็ดงาด้วยน้ำสะอาด 3 – 5 ครั้ง แล้วจึงนำไปคั่ว ในการคั่วจะมีการให้เปิด-ปิดไฟจากเตาแก๊ส 3 ช่วง คือ ช่วงเปิดเตา ช่วงหรี่ไฟ และช่วงปิดเตา ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ช่วงเปิดเตา ช่วงนี้เป็นช่วงที่เริ่มเปิดไฟ ซึ่งความร้อนจากเตาจะทำให้เมล็ดงาได้รับความร้อนสูงขึ้นเรื่อย ๆ ทำให้อุณหภูมิสูงขึ้นจากอุณหภูมิห้องไปถึงอุณหภูมิประมาณ 95-100°C ระยะเวลาในการเปิดเตานี้จะขึ้นกับปริมาณของเมล็ด ในช่วงนี้ใบกวนชุดล่างจะเคลื่อนที่ตั้งแต่เริ่มติดไฟเตาแก๊ส

ช่วงหรี่ไฟ เมื่ออุณหภูมิของงาสูงถึง 95-100°C จะต้องหรี่ไฟลงเพื่อไม่ให้เมล็ดงาไหม้ การหรี่ไฟทำโดยการลดปริมาณแก๊สที่จ่ายให้กับเตาลง ช่วงหรี่ไฟจะเป็นช่วงเวลาสั้นๆ ในช่วงนี้ใบกวนชุดล่างจะยังคงเคลื่อนที่อยู่

ช่วงปิดเตา เมื่อหรี่ไฟไประยะหนึ่งแล้วก็จะทำการปิดไฟ โดยปิดเตาแก๊ส ซึ่งช่วงนี้ถือเป็นช่วงปิดเตา แต่ใบกวนจะยังคงทำงานอยู่จนกระทั่งงาสุก ช่วงนี้กินเวลาสั้น ๆ จากนั้นก็จะยกหม้อคั่วงาออกจากเตาเป็นอันเสร็จสิ้นกระบวนการคั่วงา

บทที่ 5

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากผลการทดสอบคั่วเมล็ดงา ในปริมาณต่าง ๆ กัน ตั้งแต่ปริมาณ 1, 2, 3, 4 และ 5 กิโลกรัม โดยมีช่วงเปิดปิดเตา 3 ช่วง คือ ช่วงเปิดเตา ช่วงหรี่ไฟ และช่วงปิดเตา พบว่า เมล็ดงา 1 กิโลกรัม ใช้เวลาในการคั่วนาน 18 นาที โดยมีช่วงเปิดเตานาน 12 นาที ช่วงหรี่ไฟ นาน 5 นาที ช่วงปิดเตาก่อนยกหม้อชั้นในออกนาน 1 นาที (ดังตารางที่ 5.1) และมีลักษณะเมล็ดงาภายหลังคั่ว แสดงดังรูปที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 แสดงอุณหภูมิ และเวลา ในการคั่วงาปริมาณ 1 กิโลกรัมด้วยเครื่องคั่วงาต้นแบบ

ช่วงการคั่วงา	เวลานาน (นาที)	อุณหภูมิเมล็ดงา (°C)
จุดเริ่ม	-	30
ช่วงเปิดเตา-ช่วงหรี่ไฟ	12	95
ช่วงหรี่ไฟ-ช่วงปิดเตา	5	80
ช่วงปิดเตา-ยก	1	75
รวม	18	-

รูปที่ 5.1 แสดงลักษณะเมล็ดงาที่คั่วสุกแล้ว เมื่อคั่วงาจำนวน 1 กิโลกรัม นาน 18 นาที ด้วยเครื่องคั่วงาต้นแบบ

พบว่า เมล็ดงา 2 กิโลกรัม ใช้เวลาในการคั่วนาน 22 นาที โดยมีช่วงเปิดเตานาน 15 นาที ช่วงหรี่ไฟ นาน 6 นาที ช่วงปิดเตาก่อนยกหม้อชั้นในออกนาน 1 นาที (ดังตารางที่ 5.2) และมีลักษณะเมล็ดงาภายหลังคั่ว แสดงดังรูปที่ 5.2

ตารางที่ 5.2 แสดงอุณหภูมิ และเวลา ในการคั่วงาปริมาณ 2 กิโลกรัมด้วยเครื่องคั่วงาต้นแบบ

ช่วงการคั่วงา	เวลานาน (นาที)	อุณหภูมิเมล็ดงา (°C)
จุดเริ่ม	-	30
ช่วงเปิดเตา-ช่วงหรี่ไฟ	15	96
ช่วงหรี่ไฟ-ช่วงปิดเตา	6	75
ช่วงปิดเตา	1	71
รวม	22	-

รูปที่ 5.2 แสดงลักษณะเมล็ดงาที่คั่วสุกแล้ว เมื่อคั่วงาจำนวน 2 กิโลกรัม นาน 22 นาที ด้วยเครื่องคั่วงาต้นแบบ

พบว่า เมล็ดงา 3 กิโลกรัม ใช้เวลาในการคั่วนาน 23 นาที โดยมีช่วงเปิดเตานาน 17 นาที ช่วงหรี่ไฟ นาน 5 นาที ช่วงปิดเตาก่อนยกหม้อชั้นในออกนาน 1 นาที (ดังตารางที่ 5.3) และมีลักษณะเมล็ดงาภายหลังคั่ว แสดงดังรูปที่ 5.3

ตารางที่ 5.3 แสดงอุณหภูมิ และเวลา ในการคั่วงาปริมาณ 3 กิโลกรัมด้วยเครื่องคั่วงาต้นแบบ

ช่วงการคั่วงา	เวลานาน (นาที)	อุณหภูมิเมล็ดงา ($^{\circ}C$)
จุดเริ่ม	-	30
ช่วงเปิดเตา-ช่วงหรี่ไฟ	17	95
ช่วงหรี่ไฟ-ช่วงปิดเตา	5	88
ช่วงปิดเตา	1	74
รวม	23	-

รูปที่ 5.3 แสดงลักษณะเมล็ดงาที่คั่วสุกแล้ว เมื่อคั่วงาจำนวน 3 กิโลกรัม นาน 23 นาที ด้วยเครื่องคั่วงาต้นแบบ

พบว่า เมล็ดงา 4 กิโลกรัม ใช้เวลาในการคั่วนาน 31 นาที โดยมีช่วงเปิดเตานาน 19 นาที ช่วงหรี่ไฟ นาน 4 นาที ช่วงปิดเตาก่อนยกหม้อชั้นในออกนาน 8 นาที (ดังตารางที่ 5.4) และมีลักษณะเมล็ดงาภายหลังคั่ว แสดงดังรูปที่ 5.4

ตารางที่ 5.4 แสดงอุณหภูมิ และเวลา ในการคั่วงาปริมาณ 4 กิโลกรัมด้วยเครื่องคั่วงาต้นแบบ

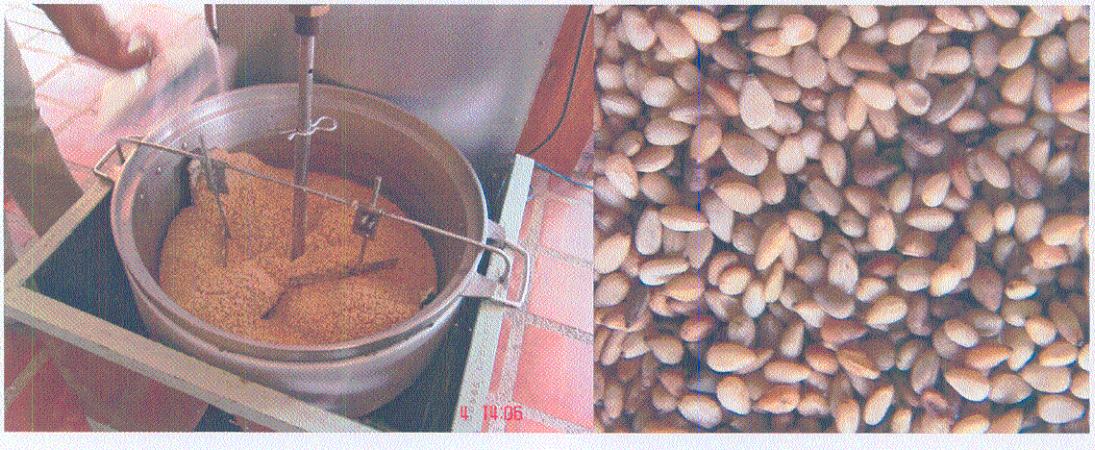
ช่วงการคั่วงา	เวลานาน (นาที)	อุณหภูมิเมล็ดงา (°C)
จุดเริ่ม	-	30
ช่วงเปิดเตา-ช่วงหรี่ไฟ	19	100
ช่วงหรี่ไฟ-ช่วงปิดเตา	4	86
ช่วงปิดเตา	8	75
รวม	31	-

รูปที่ 5.4 แสดงลักษณะเมล็ดงาที่คั่วสุกแล้ว เมื่อคั่วงาจำนวน 4 กิโลกรัม นาน 31 นาที ด้วยเครื่องคั่วงาต้นแบบ

พบว่า เมล็ดงา 5 กิโลกรัม ใช้เวลาในการคั่วนาน 37 นาที โดยมีช่วงเปิดเตานาน 22 นาที ช่วงหรี่ไฟ นาน 6 นาที ช่วงปิดเตาก่อนยกหม้อชั้นในออกนาน 9 นาที (ดังตารางที่ 5.5) และมีลักษณะเมล็ดงาภายหลังคั่ว แสดงดังรูปที่ 5.5 ซึ่งจะเห็นว่า เมื่อคั่วงาจำนวน 5 กิโลกรัม โดยใช้เงื่อนไขช่วงการเปิดเตา 3 แบบ พบว่ามีทั้งงาบางส่วนสุก บางส่วนยังไม่สุก และบางส่วนไหม้ ดังนั้นหากต้องการคั่วงาด้วยเครื่องคั่วงาต้นแบบนี้ปริมาณ 5 กิโลกรัมควรต้องมีการปรับปริมาณไฟที่ใช้คั่ว

ตารางที่ 5.5 แสดงอุณหภูมิ และเวลา ในการคั่วงาปริมาณ 5 กิโลกรัมด้วยเครื่องคั่วงาต้นแบบ

ช่วงการคั่วงา	เวลานาน (นาที)	อุณหภูมิเมล็ดงา (°C)
จุดเริ่ม	-	30
ช่วงเปิดเตา-ช่วงหรี่ไฟ	22	98
ช่วงหรี่ไฟ-ช่วงปิดเตา	6	87
ช่วงปิดเตา	9	73
รวม	37	-



รูปที่ 5.5 แสดงลักษณะเมล็ดงาที่คั่วสุกแล้ว เมื่อคั่วงาจำนวน 5 กิโลกรัม นาน 37 นาที ด้วยเครื่องคั่วงาต้นแบบ

เมื่อพิจารณาค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน พบว่า ค่าใช้จ่ายด้านพลังงานที่ใช้คั่วงา จำนวน 1 2 3 4 และ 5 กิโลกรัม เท่ากับ 1.057 1.0615 1.1082 1.151 และ 1.1051 บาทต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ซึ่งค่าใช้จ่ายด้านพลังงานของการคั่วงา 1 – 5 กิโลกรัม มีค่าใกล้เคียงกัน คือ ประมาณ 1.10 บาทต่อกิโลกรัม (ดังตารางที่ 5.6) แต่หากพิจารณาถึงระยะเวลาของการคั่วงาเฉลี่ยต่อกิโลกรัม พบว่า การคั่วงาปริมาณเพิ่มขึ้นจะใช้เวลาการคั่วต่อกิโลกรัมลดลง แต่อย่างไรก็ตามต้องระวังเรื่องคุณภาพ

ตารางที่ 5.6 แสดงค่าใช้จ่ายด้านพลังงานที่ใช้ในการคั่วงาปริมาณ ต่าง ๆ ด้วยเครื่องคั่วงาต้นแบบ

ปริมาณงาที่คั่ว(กก.)	ปริมาณแก๊สที่ใช้ (กก.)	ค่าแก๊สหุงต้ม* (บาท)	หน่วยไฟฟ้าที่ใช้ (kWh)	ค่าไฟฟ้า** (บาท)	รวมค่าพลังงาน (บาท)	คิดเป็นค่าพลังงาน (บาท/กก.)
1	0.05	0.85	0.0690	0.2070	1.0570	1.0570
2	0.11	1.87	0.0843	0.2530	2.1230	1.0615
3	0.18	3.06	0.0882	0.2645	3.3245	1.1082
4	0.25	4.25	0.1188	0.3565	4.6065	1.1516
5	0.30	5.10	0.1418	0.4255	5.5255	1.1051

หมายเหตุ: * ค่าแก๊งหุงต้ม คิดที่ 17 บาทต่อกิโลกรัม ** ค่าไฟฟ้า คิดที่ 3 บาทต่อหน่วย

บทที่ 6
สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการทดลอง

เครื่องคั่วงาต้นแบบที่ประดิษฐ์ขึ้นนี้ สามารถคั่วงาได้ง่ายกว่าการคั่วในกระทะ หรือเครื่องคั่วงาที่หม้อคั่วทำด้วยสแตนเลส เมล็ดงาที่คั่วได้จะสุกสม่ำเสมอ ไม่ไหม้ สามารถคั่วเมล็ดงาได้ครั้งละ 1 - 5 กิโลกรัม สามารถแก้ปัญหาการเหนื่อยล้าของคนจากการคั่วงาโดยวิธีดั้งเดิม ทำให้สามารถคั่วงาได้เป็นเวลานาน ๆ การบำรุงรักษาเครื่องง่าย ใช้ระบบไฟฟ้าแบบ 1 เฟส (ระบบไฟฟ้าในบ้าน) และสิ้นเปลืองค่ากระแสไฟฟ้า และค่าแก๊สหุงต้มในการคั่วน้อย

6.2 ข้อเสนอแนะ

ในส่วนของใบกวนของเครื่องคั่วงา สามารถทำการพัฒนาปรับปรุงได้อีก เพื่อให้สามารถคั่วงาในปริมาณมากได้

บรรณานุกรม

บุญเกื้อ ภูศรี. 2544. พืชทรงคุณค่า. วารสารเรื่องงา ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี.

วาสนา วงษ์ใหญ่. 2548. เทคโนโลยีพันธุ์พืชไทย (งา) : สำนักพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. กรุงเทพฯ.

พิสิษฐ์ เตชะรุ่งไพศาล เอกไชย บุปผเวส ชวลิต ถิ่นวงศ์พิทักษ์ และอริยาภรณ์ พงษ์รัตน์. 2549. รายงานฉบับสมบรูณ์ โครงการวิจัย "การวิจัยและพัฒนาเครื่องบดงา" ISBN 974-523-085-5 โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. 45 หน้า.

FAO / IAEA. 1999. Sesame improvement through mutation induction of seed loss at harvest (semi-shattering pods). FAO / IAEA Mutation for Sesame Improvement Research Contract No. 7808 / RB. FAO / IAEA Report October 11-15, 1999. The Philippines. p 39-40.

ประวัตินักวิจัย

หัวหน้าโครงการ

ชื่อ (ภาษาไทย) ผศ.ดร.อริยาภรณ์ พงษ์รัตน์

(ภาษาอังกฤษ) Asst.Prof.Dr.Ariyaporn Pongrat

1. ประวัติส่วนตัว

1.1 ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ระดับ 8

1.2 ได้รับแต่งตั้งดำรงตำแหน่งอาจารย์ เมื่อวันที่ 1 มิถุนายน พ.ศ. 2533

1.3 อายุราชการ 22 ปี 7 เดือน

1.4 อื่น ๆ

1.4.1 เริ่มรับราชการเมื่อวันที่ 3 ธันวาคม พ.ศ. 2527 ตำแหน่งนักสำรวจดิน กองวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ

1.4.2 โอนย้าย เมื่อวันที่ 1 มิถุนายน พ.ศ. 2533 ดำรงตำแหน่งอาจารย์ ภาควิชาเกษตรศาสตร์ วิทยาลัยอุบลราชธานี มหาวิทยาลัยขอนแก่น จ.ขอนแก่น และวันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2533 ดำรงตำแหน่งอาจารย์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี จ.อุบลราชธานี

1.4.3 ลาศึกษาต่อเมื่อวันที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2536 ในระดับปริญญาเอก ณ. ประเทศสาธารณรัฐเยอรมัน ด้วยทุนDAAD กลับเข้ารับราชการภายหลังจากจบการศึกษาในระดับปริญญาเอก ณ.ประเทศสาธารณรัฐเยอรมันเมื่อวันที่ 13 ธันวาคม พ.ศ. 2539

2. ประวัติการศึกษา

2.1 สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย จากโรงเรียนอัมพรไพศาล จ.นนทบุรี

2.2 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปริญญา วท.บ. (เกษตรศาสตร์) เกียรตินิยม อันดับ 1

2.3 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปริญญา วท.ม. (เกษตรศาสตร์)

2.4 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก จาก Kiel University ประเทศเยอรมันนี ปริญญา Ph.D. (Agriculture) Plant Breeding

3. ผลงานทางวิชาการ

3.1 อริยาภรณ์ สิริช่วยชู และคณะ. 2527. การวางแผนการใช้ที่ดินจังหวัดระยอง. กองวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

3.2 อริยาภรณ์ สิริช่วยชู และคณะ. 2528. การวางแผนการใช้ที่ดินจังหวัดสตูล กองวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ.

3.3 อริยาภรณ์ สิริช่วยชู และคณะ. 2529. การวางแผนการใช้ที่ดินจังหวัดพัทลุง. กองวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

3.4 อริยาภรณ์ สิริช่วยชู และคณะ. 2530. การวางแผนการใช้ที่ดินจังหวัดประจวบคีรีขันธ์. กองวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

3.5 อริยาภรณ์ สิริช่วยชู และคณะ. 2531. การวางแผนการใช้ที่ดินจังหวัดสมุทรปราการ. กองวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

3.6 อริยาภรณ์ สิริช่วยชู และคณะ. 2532. การวางแผนการใช้ที่ดินจังหวัดจันทบุรี. กองวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

3.7 อริยาภรณ์ สิริช่วยชู. 2531. การถ่ายทอดลักษณะทนทานต่อความเป็นพิษของอะลูมินัมในข้าวฟ่างสายพันธุ์ต่าง ๆ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 83 หน้า.

3.8 อริยาภรณ์ พงษ์รัตน์. 2544. ข้าวฟ่าง. ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. 46 หน้า.

3.9 อริยาภรณ์ พงษ์รัตน์ และ นิตยา วานิกร. 2544. การศึกษาวัฒนธรรมการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากข้าวในจังหวัดอุบลราชธานี. ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. 23 หน้า.

3.10 อริยาภรณ์ พงษ์รัตน์ นิตยาวานิกร และนายประพนธ์ บุญเจริญ. 2546. การเปรียบเทียบสายพันธุ์กกไทยในพื้นที่ลุ่มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. 20 หน้า.

3.11 อริยาภรณ์ พงษ์รัตน์ กาญจนา รุ่งรัชกานนท์ ศรีประไพ ธรรมแสง วรงค์ นัยวินิจ ภาคภูมิ สืบนุการณ์ อารี วังมณีรัตน์ และ นิธิมา สุทธิพันธ์. 2547. การศึกษาการผลิตและการขยายพันธุ์หนอนตายหยาก. ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. 35 หน้า.

3.12 อริยาภรณ์ พงษ์รัตน์ และ บุญมี ศิริ. 2548. การศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวเพื่อการอุตสาหกรรมขนาดย่อม (SMEs): กรณีข้าวแผ่น. ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. 20 หน้า.

3.13 อริยาภรณ์ พงษ์รัตน์ และ พิสิษฐ์ เตชะรุ่งไพศาล. 2549. การวิจัยและพัฒนาเครื่องบดงา. วิศวกรรมสาร มข. ปีที่ 33 ฉบับที่ 4 กรกฎาคม-สิงหาคม 2549. หน้า 403-414.

3.14 พิสิษฐ์ เตชะรุ่งไพศาล และ อริยาภรณ์ พงษ์รัตน์. 2549. เครื่องสกัดน้ำมันงา. วิศวกรรมสาร มข. ปีที่ 33 ฉบับที่ 5 กันยายน-ตุลาคม 2549. หน้า 565-576.

3.15 ชวลิต ถิ่นวงศ์พิทักษ์ เอกไชย บุปผเวส อริยาภรณ์ พงษ์รัตน์ และ พิสิษฐ์ เตชะรุ่งไพศาล. 2549. รายงานฉบับสมบรูณ์ โครงการวิจัย "เครื่องสกัดน้ำมันเอนกประสงค์". ISBN 974-523-087-1 โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. จำนวน 35 หน้า.

3.16 พิสิษฐ์ เตชะรุ่งไพศาล เอกไชย บุปผเวส ชวลิต ถิ่นวงศ์พิทักษ์ และ อริยาภรณ์ พงษ์รัตน์. 2549. รายงานฉบับสมบรูณ์ โครงการวิจัย "การวิจัยและพัฒนาเครื่องบดงา". ISBN 974-523-085-5 โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.จำนวน 45 หน้า.

3.17 อริยาภรณ์ พงษ์รัตน์ กาญจนา บันสิทธิ์ พิสิษฐ์ เตชะรุ่งไพศาล และ เอกไชย บุปผเวส. 2550. "เทคโนโลยีการแปรรูปงา" การประชุมวิชาการ งา ทานตะวัน ละหุ่ง และดอกคำฝอย แห่งชาติ ครั้งที่ 5 โรงแรมเทวราช อำเภอเมือง จังหวัดน่าน 23-25 พฤษภาคม 2550.จำนวน 12 หน้า.

3.18 กาญจนา บันสิทธิ์ เอกไชย บุปผเวส อริยาภรณ์ พงษ์รัตน์ และ พิสิษฐ์ เตชะรุ่งไพศาล. 2550. รายงานฉบับสมบรูณ์ โครงการวิจัย "เครื่องทำความสะอาดและอบเมล็ดงา". ISBN 978-974-523-132-0 คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. จำนวน 38 หน้า.

3.19 พิสิษฐ์ เตชะรุ่งไพศาล เอกไชย บุปผเวส และ อริยาภรณ์ พงษ์รัตน์. 2550. รายงานฉบับสมบรูณ์ โครงการวิจัย "เรือนอบพืชผลการเกษตรขนาดเล็กโดยอาศัยพลังงานแสงอาทิตย์". ISBN 978-974-523-148-1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. จำนวน 55 หน้า.

3.20 Pongrat A. 1996. Studies on the improvement of drought tolerance in the family of *Brassicaceae* by free proline in the hydroxyproline resistant mutants. Institute of Crop Science and Plant Breeding. Christian-Albrechts-University of Kiel. 120 pp. (Ph.D. Thesis).

3.21 Pongrat A. 1998. In-vitro plant regeneration from protoplast in *Brassica* family. Kasetsart J. 32: 150-157.

3.22 Pongrat A. 2001. Technique in protoplast culture. This paper was prepared for Greater Mekong Subregion training supported by MUA in "Tissue culture for Micropropagation of Ornamental Crops" 5 pp.

3.23 Pongrat A. 2001. Sustainable development of Peri-urban agriculture in Thailand. This paper was prepared for international workshop " Sustainable development of Peri–urban

regions in South – East Asia: Problems and strategies ". 14-18 Jan. Yogyakarta, Indonesia. supported by DAAD. 10 pp.

3.24 Pongrat A., Binding H., and Leon J. 1996. In-vitro selection of hydroxyproline resistant mutants for drought tolerance in the *Brassicaceae* family; 5 Tagung des Deutsches Sektion. International Association for Plant Tissue Culture (IAPTC). 10-12 Okt. Stuttgart, Germany p 49. (Poster).

4. ประวัติการวิจัย

4.1 หัวหน้าโครงการวิจัยเรื่อง **"ศูนย์การเรียนรู้และพัฒนางาเชิงเกษตรอุตสาหกรรมครัวเรือนแบบยั่งยืน"** ได้รับเงินสนับสนุนจาก สวทช. ปี 2549 - 51

4.2 หัวหน้าโครงการวิจัยเรื่อง **"การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำนมข้าวจากต้นอ่อนและรวงข้าวระยะน้ำนมอบแห้ง"** ได้รับเงินสนับสนุนจาก สวทช. ปี 2548

4.3 หัวหน้าโครงการวิจัยเรื่อง **"การศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวเพื่อการอุตสาหกรรมขนาดย่อม (SMEs): กรณีข้าวแผ่น"** ได้รับเงินสนับสนุนจากงบประมาณเงินรายได้ของมหาวิทยาลัยปี 2547

4.4 หัวหน้าโครงการวิจัยเรื่อง **"การศึกษาการผลิตและการขยายพันธุ์หนอนตายหยาก"** ได้รับเงินสนับสนุนจากงบประมาณแผ่นดินปี 2545-46 (โครงการต่อเนื่อง 2 ปี)

4.5 หัวหน้าโครงการวิจัยเรื่อง **"การเปรียบเทียบสายพันธ์กกไทยในพื้นที่ลุ่มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ"** ได้รับเงินสนับสนุนจากงบประมาณแผ่นดินปี 2544

4.6 รองหัวหน้าโครงการวิจัยเรื่อง **"การศึกษาความเหมาะสมของพื้นที่บริเวณทุ่งหมาหิว อำเภอตาลสุม จังหวัดอุบลราชธานี"** ได้รับเงินสนับสนุนจากกรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ในปี 2543

4.7 หัวหน้าโครงการวิจัยเรื่อง **"การศึกษาวัฒนธรรมการแปรรูปข้าวในจังหวัดอุบลราชธานี"** ได้รับเงินสนับสนุนจากงบประมาณแผ่นดินปี 2543

ผู้วิจัยหลัก

ชื่อ (ภาษาไทย) นายเอกไชย บุปผเวส

(ภาษาอังกฤษ) Mr. Ekchai Buphavesa

1. ตำแหน่งปัจจุบัน ผู้บริหาร
ไร่ตากับหลาน
อ.วารินชำราบ จ.อุบลราชธานี

2. ประวัติการศึกษา

ปีที่จบการศึกษา	ระดับปริญญาและชื่อเต็ม	อักษรย่อปริญญา	สาขาวิชา	วิชาเอก	ชื่อสถาบันการศึกษา	ประเทศ
2507	อนุปริญญารัฐศาสตร์การฑูต		รัฐศาสตร์การฑูต	-	-	ฝรั่งเศส

3.ผลงานวิจัย ประเภทสิ่งประดิษฐ์

3.1 เครื่องสกัดน้ำมันงา

3.2 เครื่องบดงาต้นแบบ

3.3 เครื่องทำความสะอาดและอบเมล็ดงา

3.4 เรือนอบพืชผลทางการเกษตรขนาดเล็กโดยอาศัยพลังงานแสงอาทิตย์

ผู้ร่วมวิจัย

ชื่อ(ภาษาไทย) ผศ.ดร.พิสิษฐ์ เตชะรุ่งไพศาล

(ภาษาอังกฤษ) Asst.Prof.Dr. Pisit Techarungpaisan

1. คุณวุฒิ Master of Engineering (Energy Technology)
2. ตำแหน่งปัจจุบัน ผู้ช่วยศาสตราจารย์
   ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
   คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
   โทรศัพท์ 0-4535-3382 โทรสาร 0-4535-3333
3. ประวัติการศึกษา

ปีการศึกษาที่จบ	ระดับปริญญา (ตรี โท เอก) และชื่อเต็ม	อักษรย่อปริญญา / วิชา	สาขา	ชื่อสถาบันการศึกษา	ประเทศ
2532	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต	วศ.บ. (เครื่องกล) (เกียรตินิยมอันดับ 2)	วิศวกรรมเครื่องกล	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ไทย
2542	Master of Engineering	M.Eng. (Energy Technology)	Energy Technology	Asian Institution of Technology (AIT)	ไทย
2550	Doctor of Philosophy	Ph.D.(Mechanical Engineering)	Mechanical Engineering	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ไทย

4. ผลงานวิจัยพิมพ์เผยแพร่ บทความทางวิชาการ

International Refereed Journal

1. **Techarungpaisan P.**, S. Theerakulpisut, and S. Priprem. 2006. Modeling of a Split-type Air Conditioner with Integrated Water Heater. Energy Conversion and Management. 48:1222-1237.
2. **Techarungpaisan P.,** A. Artnaseaw, and S. Kumar. 2007. Investigation on Flow and Temperature Distribution in Three Different Thermosyphon Solar Water Heaters. Cylon Science Journal, vol. 12.

National Refereed Journal

3. **พิสิษฐ์ เตชะรุ่งไพศาล** และ ชวลิต ถิ่นวงศ์พิทักษ์. 2547. ผลของตำแหน่งการต่อท่อน้ำร้อนจากแผงรับแสงอาทิตย์เข้าสู่ถังน้ำร้อนแบบวางนอน ต่อสมรรถนะของเครื่องทำน้ำร้อนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์. วิศวกรรมสาร มข. ปีที่ 31 ฉบับที่ 1 มกราคม-มีนาคม 2547. หน้า 56-71.
4. **พิสิษฐ์ เตชะรุ่งไพศาล** แก้ว อุดมศิริชาคร และ สุวัฒน์ ธีระพงษ์ธนากร. 2548. การลดความชื้นในข้าวเปลือกด้วยอุปกรณ์อย่างง่ายโดยอาศัยพลังงานแสงอาทิตย์. วิศวกรรมสาร มข. ปีที่ 32 ฉบับที่ 3 พฤษภาคม-มิถุนายน 2548. หน้า 441-455.
5. เรวัฒน์ ขุนทองจันทร์ อำไพศักดิ์ ทีบุญมา และ **พิสิษฐ์ เตชะรุ่งไพศาล.** 2548. เครื่องทำน้ำร้อนแบบไหลเวียนตามธรรมชาติโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ชนิดไม่มีกระจกปิด. วิศวกรรมสาร มข. ปีที่ 33 ฉบับที่ 1 มกราคม-กุมภาพันธ์ 2549. หน้า 55-66.
6. อริยาภรณ์ พงษ์รัตน์ และ **พิสิษฐ์ เตชะรุ่งไพศาล**. 2549. การวิจัยและพัฒนาเครื่องบดงา. วิศวกรรมสาร มข. ปีที่ 33 ฉบับที่ 4 กรกฎาคม-สิงหาคม 2549. หน้า 403-414.
7. **พิสิษฐ์ เตชะรุ่งไพศาล** และ อริยาภรณ์ พงษ์รัตน์. 2549. เครื่องสกัดน้ำมันงา. วิศวกรรมสาร มข. ปีที่ 33 ฉบับที่ 5 กันยายน-ตุลาคม 2549. หน้า 565-576.
8. ชุมสันติ แสนทวีสุข อดุลย์ จรรยาเลิศอดุลย์ และ**พิสิษฐ์ เตชะรุ่งไพศาล.** 2549. สมบัติทางกายภาพของน้ำมันสบู่ดำและสมรรถนะของเครื่องยนต์ดีเซลที่ใช้น้ำมันสบู่ดำเป็นเชื้อเพลิง. วิศวกรรมสาร มข. ปีที่ 33 ฉบับที่ 6 พฤศจิกายน-ธันวาคม 2549. หน้า 613-624.

International Refereed Conference

1. **Techarungpaisan P.,** S. Theerakulpisut, S. Priprem, and K. Painthong. 2005. Investigation on the performance of a hot water heater using waste heat from small split-type air conditioner. The 5th Pacific Symposium on Flow Visualization and Image Processing Proceeding, 27-29th September 2005, Australia.
2. **Techarungpaisan P.**, S. Theerakulpisut, S. Priprem, and C. Benjapiyaporn. 2006. Heating Water by a Split-type Air Conditioner. Technology and Innovation for Sustainable Development Conference (TISD2006), 25-27 January 2006, Thailand.
3. **Techarungpaisan P.,** A. Artnaseaw, and S. Kumar. 2006. Investigation on Flow and Temperature Distribution in a Thermosyphon Solar Water Heaters. Asian Conference on Solar Energy Materials and Solar Cells, Kandy, Sri Lanka, 14-16th June, 2006.
4. **Techarungpaisan P.**, U. Teeboonma and R. Khunthongjan. 2006. Investigation on water cooling and heating performance of an unglazed metallic roof panel solar water heater. The 5th

International Conference on Sustainable Energy Technologies, Vincenza, Italy, 30 August - 1 September 2006.

5. **Techarungpaisan P.,** and U.,Teeboonma. 2006. Improving performance of solar water heater with natural circulation by the unflow riser. The 5th International Conference on Sustainable Energy Technologies, Vincenza, Italy, 30 August - 1 September 2006.

National Refereed Conference

1. **Techarungpaisan P.**, S. Theerakulpisut and S. Priprem. 2003. A Mathematical Model of Hot Water Heater by Using Waste Heat from Small Split-type Air Conditioner. In: Proceeding of the 17th Annual Conference of Mechanical Engineering Network of Thailand, Prachinburi, Thailand, pp. 1114-1120.
2. Thinvongpituk C. and **P. Techarungpaisan**. 2003. Bucking of Axially Compressed Conocal Shells of Linearly Varieble Thickness Using Structural Model. The 17th Annual Conference of Mechanical Engineering Network of Thailand, Prachinburi, Thailand. 5 pp
3. **Techarungpaisan P.**, S. Theerakulpisut, and S. Priprem. 2004. A Hot Water Heater by Using Waste Heat from Small Split-type Air Conditioner. The Conference of 40 Years Cerebration, Faculty of Engineering, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand, 23-24 January 2004.
4. เรวัฒน์ ขุนทองจันทร์ อำไพศักดิ์ ทีบุญมา และ **พิสิษฐ์ เตชะรุ่งไพศาล**. 2548. เครื่องทำน้ำร้อนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ชนิดไม่มีกระจกปิด. การประชุมเชิงวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทยครั้งที่ 1 โรงแรมแอมบาสเดอร์ซิตี้ จอมเทียน จังหวัดชลบุรี 11-13 พฤษภาคม 2548. จำนวน 4 หน้า.
5. Santaweesuk C., A. Janyalertadun, **P. Techarungpaisan**. 2005. Physic nut oil and performance of diesel engine. The 1st Energy Network Conference of Thailand, Chonburi, Thailand, 11-13 May 2005, AE09.
6. บรรชา บุดดาดี **พิสิษฐ์ เตชะรุ่งไพศาล** และ แก้ว อุดมศิริชาคร. 2548. การศึกษาความเป็นไปได้ของระบบประปาชุมชนแบบยั่งยืน กรณีศึกษา : ชุมชนบ้านศรีไค ต.ศรีไค อ.วารินชำราบ จ. อุบลราชธานี. การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมเครื่องกลแห่งประเทศไทยครั้งที่ 19 ภูเก็ต จังหวัดสงขลา 19-21 ตุลาคม 2548. จำนวน 6 หน้า.
7. **Techarungpaisan P.**, B. Buddadee, and S. Kumar. 2005. Investigation of water flow rate in a thermosyphon solar water heater. The 19th Annual Conference of Mechanical Engineering Network of Thailand, Phuket, Thailand, 19-21 October 2005. 6 pp.

8. Santaweesuk C., A. Janyalertadun, and **P. Techarungpaisan.** 2005. The physical properties of physic nut oil and performance of diesel engine using physic nut oil as a fuel. The 19th Annual Conference of Mechanical Engineering Network of Thailand, Phuket, Thailand, 19-21 October 2005.

9. เรวัฒน์ ขุนทองจันทร์ อำไพศักดิ์ ทีบุญมา และ **พิสิษฐ์ เตชะรุ่งไพศาล.** 2549. การศึกษาความเป็นไปได้การทำน้ำเย็นโดยใช้แผงหลังคาสังกะสี. การประชุมวิชาการครั้งที่ 7 ประจำปี 2549 สมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย จังหวัดมหาสารคาม วันที่ 23-24 มกราคม พ.ศ. 2549. จำนวน 9 หน้า.

10. ธนกร ลิ้มสุวรรณ **พิสิษฐ์ เตชะรุ่งไพศาล** กุลเชษฐ์ เพียรทอง และอำไพศักดิ์ ทีบุญมา. 2549. อุปกรณ์ติดตามดวงอาทิตย์สำหรับวัดพลังงานแสงอาทิตย์. การประชุมเชิงวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทยครั้งที่ 2 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา 27-29 กรกฎาคม 2549. จำนวน 4 หน้า.

11. **พิสิษฐ์ เตชะรุ่งไพศาล** ธนกร ลิ้มสุวรรณ กุลเชษฐ์ เพียรทอง และชวลิต ถิ่นวงศ์พิทักษ์. 2549. ผลของความยาวของคอยล์ทำน้ำร้อนต่อสมรรถนะเครื่องทำน้ำร้อนที่อาศัยความร้อนทิ้งจากเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนขนาดเล็ก. การประชุมวิชาการ ม.อบ.วิจัย ครั้งที่ 1 มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี 28-29 กรกฎาคม 2549. จำนวน 12 หน้า.

12. **Techarungpaisan P.,** and A. Artnaseaw. 2006. Equations for Rapids Evaluation of Physical Properties of R-22 and Water.The 1st UBU Research Forum, Ubon Ratchathani University, Thailand, 28-29th August, 2006. 6 pp.

13. Santaweesuk C., A. Janyalertadun, and **P. Techarungpaisan.** 2006. Result of ratio methanol per biodiesel production from physic nut oil. The 20th Annual Conference of Mechanical Engineering Network of Thailand, Nakorn Ratchasima, Thailand, 18-20 October 2006.

14. อริยาภรณ์ พงษ์รัตน์ กาญจนา บันสิทธิ์ **พิสิษฐ์ เตชะรุ่งไพศาล** และ เอกไชย บุปผเวส. 2550. "เทคโนโลยีการแปรรูปงา" การประชุมวิชาการ งา ทานตะวัน ละหุ่ง และดอกคำฝอย แห่งชาติ ครั้งที่ 5 โรงแรมเทวราช อำเภอเมือง จังหวัดน่าน 23-25 พฤษภาคม 2550. จำนวน 12 หน้า.

รายงานการวิจัยฉบับสมบรูณ์

1. **พิสิษฐ์ เตชะรุ่งไพศาล** กุลเชษฐ์ เพียรทอง และชวลิต ถิ่นวงศ์พิทักษ์. 2548. รายงานฉบับสมบรูณ์ โครงการวิจัย "การปรับปรุงสมรรถนะเครื่องทำน้ำร้อนโดยอาศัยความร้อนทิ้งจากเครื่องปรับอากาศขนาดเล็ก" **ISBN 974-523-052-9** คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. จำนวน 49 หน้า.

2. **พิสิษฐ์ เตชะรุ่งไพศาล** เอกไชย บุปผเวส ชวลิต ถิ่นวงศ์พิทักษ์ และ อริยาภรณ์ พงษ์รัตน์. 2549. รายงานฉบับสมบรูณ์ โครงการวิจัย "การวิจัยและพัฒนาเครื่องบดงา". **ISBN 974-523-085-5** โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.จำนวน 45 หน้า.
3. ชวลิต ถิ่นวงศ์พิทักษ์ เอกไชย บุปผเวส อริยาภรณ์ พงษ์รัตน์ และ **พิสิษฐ์ เตชะรุ่งไพศาล.** 2549. รายงานฉบับสมบรูณ์ โครงการวิจัย "เครื่องสกัดน้ำมันเอนกประสงค์". **ISBN 974-523-087-1** โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. จำนวน 35 หน้า.
4. กาญจนา บันสิทธิ์ เอกไชย บุปผเวส อริยาภรณ์ พงษ์รัตน์ และ **พิสิษฐ์ เตชะรุ่งไพศาล.** 2550. รายงานฉบับสมบรูณ์ โครงการวิจัย "เครื่องทำความสะอาดและอบเมล็ดงา". **ISBN 978-974-523-132-0** คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. จำนวน 38 หน้า.
5. **พิสิษฐ์ เตชะรุ่งไพศาล** เอกไชย บุปผเวส และ อริยาภรณ์ พงษ์รัตน์. 2550. รายงานฉบับสมบรูณ์ โครงการวิจัย "เรือนอบพืชผลการเกษตรขนาดเล็กโดยอาศัยพลังงานแสงอาทิตย์". **ISBN 978-974-523-148-1** คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. จำนวน 55 หน้า.

งานแต่ง เรียบเรียง ตำราหรือหนังสือ

1. ตำรา "อุณหพลศาสตร์ 2" **ISBN 974-523-104-5** โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยอุบลราชธานีจำนวน 290 หน้า.
2. ตำรา "วิศวกรรมโรงจักรต้นกำลัง" **ISBN 974-523-103-7** โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี จำนวน 325 หน้า.

ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น

1. สิ่งประดิษฐ์ "เครื่องบดเมล็ดพืช" ได้ยื่นขอจด**สิทธิบัตร** เมื่อวันที่ 31 พ.ค. 2549 เลขที่คำขอที่ **0601002461**
2. สิ่งประดิษฐ์ "เครื่องสกัดน้ำมันจากเมล็ดพืช" ได้ยื่นขอจด**อนุสิทธิบัตร** เมื่อวันที่ 27 ก.ค. 2549 เลขที่คำขอที่ **0603000987**

5. ผลงานวิจัย/โครงการ

5.1 ผลงานวิจัย

5.1.1 ผู้ร่วมวิจัย **แบบจำลองสภาพน้ำท่วมพื้นที่ริมตลิ่งแม่น้ำมูล เพื่อทราบระดับน้ำและพื้นที่ท่วมนองในบริเวณเทศบาลอุบลราชธานี และเทศบาลวารินชำราบ** ระยะเวลา 6 เดือน ปี พ.ศ. 2546-2547

5.1.2 ผู้วิจัยหลัก **เครื่องหีบสบู่ดำ** ระยะเวลา 2 ปี ปี พ.ศ. 2544-2547

5.1.3 ผู้วิจัยหลัก **การศึกษาความเป็นไปได้ของระบบประปาชุมชนแบบยั่งยืน กรณีศึกษา:ชุมชนบ้านศรีไค ต.ศรีไค อ.วารินชำราบ จ.อุบลราชธานี** 1 ปี ปี พ.ศ. 2545

5.1.4 ผู้ร่วมวิจัย **การสำรวจและศึกษาระบบการผลิตและประสิทธิภาพเตาเผาเครื่องปั้นดินเผา : กรณีศึกษาเตาเผาเครื่องปั้นดินเผา ตำบลห้วยวังนอง จังหวัดอุบลราชธานี (An Intensive Study on the Ceramics Baking Process using Biomass-Kiln: Case Study at Pak Huay Wang Nong, Ubon Ratchathani)** ระยะเวลา 2 ปี ปี พ.ศ. 2547-2548

5.1.5 หัวหน้าโครงการวิจัย **การปรับปรุงสมรรถนะเครื่องทำน้ำร้อนโดยอาศัยความร้อนทิ้งจากเครื่องปรับอากาศขนาดเล็ก** ระยะเวลา 1 ปี ปี พ.ศ. 2548

5.1.6 หัวหน้าโครงการวิจัย **การวิจัยและพัฒนาเครื่องบดงา** ระยะเวลา 1 ปี ต.ค.2548-ก.ย. 2549 ทุนสนับสนุนจาก สวทช.

5.1.7 ผู้ร่วมวิจัยโครงการ **เครื่องสกัดน้ำมันเอนกประสงค์** ระยะเวลา 3 เดือน เม.ย. 2549-ก.ค.2549 ทุนสนับสนุนจาก สวทช.

5.1.8 ผู้ร่วมวิจัยโครงการ เครื่องทำความสะอาดและอบเมล็ดงา ระยะเวลา 6 เดือน มิ.ย. 2549- ธ.ค. 2549 ทุนสนับสนุนจาก สวทช.

5.1.9 หัวหน้าโครงการวิจัย **เรือนอบพืชผลการเกษตรขนาดเล็กโดยอาศัยพลังงานแสงอาทิตย์** ระยะเวลา 11 เดือน ต.ค.2549-พ.ค. 2550 ทุนสนับสนุนจาก สวทช.

5.2 โครงการบริการวิชาการ

5.2.1 ผู้จัดการโครงการ **"การสาธิตและส่งเสริมเตาต้มขนมจีนประหยัดพลังงาน (สำหรับอุตสาหกรรม ครัวเรือนในชนบท พื้นที่ภาค ตะวันออกเฉียงเหนือ)"** ระยะเวลา 12 เดือน ปี พ.ศ. 2546-2547

5.2.2 ผู้จัดการโครงการ **"การศึกษาการใช้เตาเผาชีวมวลสำหรับอุตสาหกรรมครัวเรือนในชนบท พื้นที่ภาค ตะวันออกเฉียงเหนือ"** ระยะเวลา 19 เดือน ปี พ.ศ. 2545-2546