b976
h 99996

รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการประดิษฐ์อุปกรณ์อำนวยความสะดวกและประหยัดพลังงาน

โดย
รศ.ดร. ทวิช จิตรสมบูรณ์
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

รายงานต่อ
คณะกรรมการบริหารกองทุนนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์
สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาสยามบรมราชกุมารี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

วันที่ ๒๔ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๔๙

b976
h 99926

รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการประดิษฐ์อุปกรณ์อำนวยความสะดวกและประหยัดพลังงาน

โดย
รศ.ดร. ทวิช จิตรสมบูรณ์
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

รายงานต่อ
คณะกรรมการบริหารกองทุนนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์
สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาสยามบรมราชกุมารี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

วันที่ ๒๔ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๔๙

บทคัดย่อ

โครงการนี้เป็นโครงการเพื่อประดิษฐ์อุปกรณ์อำนวยความสะดวกและประหยัดพลังงานทั้งสิ้น 4 รายการ คือ

1. เครื่องหมุนไก่ปิ้งพลังน้ำ
2. หัวครอบเตาแก๊สเพื่อประหยัดพลังงานในการหุงต้ม
3. กระทะทอดปลาประหยัดพลังงานและน้ำมันทอดโดยปลาไม่ติดกระทะ
4. เตาหุงต้มด้วยแกลบแบบต่อเนื่อง

ซึ่งนอกจากจะช่วยอำนวยความสะดวกและช่วยประหยัดพลังงานแล้ว ในแต่ละรายการยังมีส่วนในการเป็นนวัตกรรมที่สามารถจดสิทธิบัตรได้

สารบัญ

ปกหน้า.....1
บทคัดย่อ.....2
บทที่ 1: เครื่องหมุนไก่ปิ้งพลังน้ำ.....4
บทที่ 2: หัวครอบเตาแก๊สเพื่อประหยัดพลังงานในการหุงต้ม.....9
บทที่ 3: กระทะทอดปลาประหยัดพลังงานและน้ำมันทอดโดยปลาไม่ติดกระทะ.....11
บทที่ 4: เตาหุงต้มด้วยแกลบแบบต่อเนื่อง.....14
บทที่ 5: สรุปและวิจารณ์ผล.....17

บทที่ 1
เครื่องหมุนไก่ปิ้งพลังน้ำ

หลักการและเหตุผล

ปัจจุบันนี้คนไทยนิยมบริโภคไก่ปิ้งมาก ทั้งที่เป็นไก่ปิ้งแบบทั้งตัว และ ไก่ที่ปิ้งเป็นชิ้นแบบที่ผ่าไก่แบะออกมาแล้ว สำหรับไก่ที่ปิ้งแบบทั้งตัวนั้นจะปิ้งโดยการเสียบไก่กับแกนหมุนแล้วหมุนแกนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าบนเตาถ่าน ข้อสังเกตเบื้องต้นคือ อัตราของรอบการหมุนเร็วเกินไปโดยไม่จำเป็น บางแห่งดูเหมือนว่าจะเร็วมากถึง 200 รอบต่อนาที ทั้งที่จะหมุนเพียง 1 รอบต่อนาทีก็น่าจะเพียงพอแล้ว การหมุนเร็วเกินไปทำให้เปลืองพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในการหมุนโดยใช่เหตุ และยังทำให้เกิดการเย็นลงของไก่ในขณะที่หมุนเร็วเนื่องจากกระแสลมที่เกิดจากการหมุนจะลดความร้อนของไก่ลง ข้อด้อยที่สำคัญของระบบปิ้งไก่นี้คือ

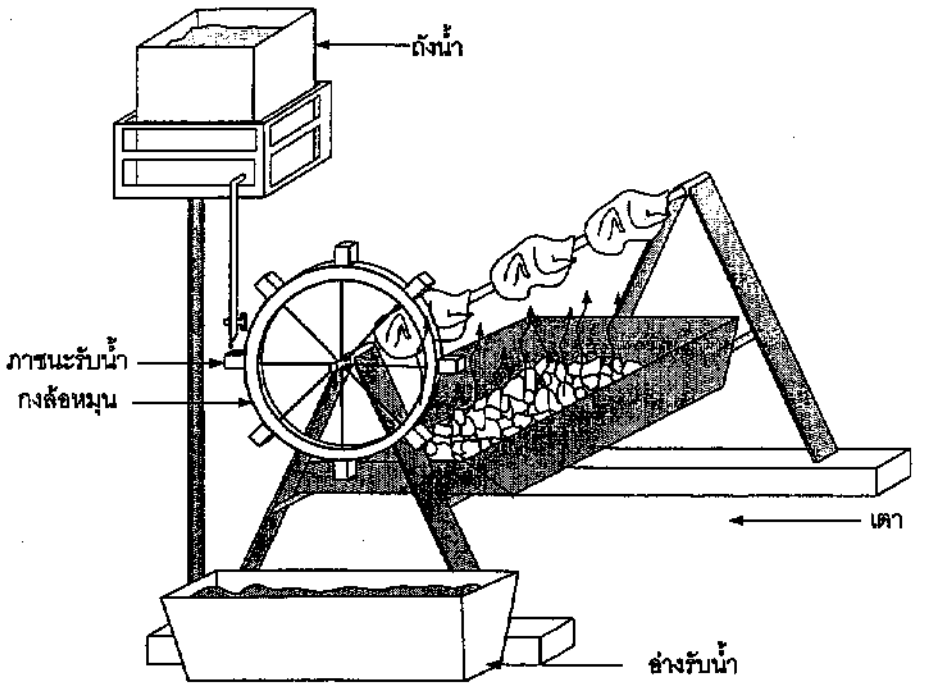
1. งบลงทุนสูงเนื่องจากต้องลงทุนซื้อหรือสร้างอุปกรณ์ไฟฟ้าและกลไกที่ใช้ในการหมุน
2. ต้องเสียค่าใช้ไฟฟ้า และ
3. ไม่สะดวกในพื้นที่ที่ไม่มีไฟฟ้า โดยเฉพาะอย่างยิ่งร้านค้าแผงลอยที่มักตั้งอยู่ในเขตที่ปราศจากไฟฟ้า

โครงการนี้ได้เกิดแนวคิดที่จะทำเครื่องหมุนไก่ปิ้งพลังน้ำโดยไม่ต้องใช้ไฟฟ้าแต่อย่างใด

หลักการทำงานของอุปกรณ์

1) น้ำหยดจากถังที่ตั้งไว้บนที่สูงประมาณระดับสายตา
2) น้ำหยดลงไปบนภาชนะที่ยึดติดอยู่กับกงล้อขนาดประมาณกงล้อจักรยานเด็ก
3) เมื่อภาชนะรับน้ำหยดก็จะหนักขึ้น เกิดแรงบิด ทำให้กงล้อหมุนไปได้ จนกระทั่งภาชนะข้างเคียงหมุนมารับน้ำต่อเนื่องกันไป ทำให้กงล้อหมุนอย่างต่อเนื่อง
4) ไก่จะเสียบอยู่กับแกนที่เป็นแกนเดียวกับแกนของกงล้อ ทำให้ไก่หมุนไปได้
5) อัตราเร็วของการหมุนสามารถปรับได้ด้วยการปรับอัตราการหยดน้ำ

เครื่องหมุนไก่ปั่นพลังน้ำ



ประโยชน์ที่จะได้รับ

1) ประหยัดงบลงทุนในการซื้อหรือสร้างเครื่องหมุนไก่
2) ประหยัดงบดำเนินการเนื่องจากไม่ต้องเสียค่าใช้ไฟฟ้า
3) สามารถใช้ปั่นไก่เพื่อการค้าได้แม้อยู่ในที่ไม่มีไฟฟ้าให้ใช้
4) ช่วยลดมลภาวะเนื่องจากลดการใช้ไฟฟ้าในการหมุนไก่
5) สามารถจดสิทธิบัตรได้

การสร้างอุปกรณ์

ได้ทดลองสร้างอุปกรณ์ประกอบด้วยขาตั้ง กงล้อพร้อมภาชนะเป็นแก้วพลาสติกจำนวน 8 ใบ 16 ใบ และ 32 ใบ แกนเสียบไก่ ระบบน้ำหยด และ เตาถ่านแบบสี่เหลี่ยม

การทดลอง

ในขั้นแรกได้ทดลองการหมุนของกงล้อโดยไม่มีการปั่นไก่ แต่ได้นำวัสดุอื่นมามัดติดกับแกนหมุนเพื่อจำลองน้ำหนักของไก่ โดยเฉพาะน้ำหนักในส่วนขาของไก่ต้องมีการจำลองน้ำหนักให้สมจริง มิฉะนั้นอาจได้คุณลักษณะการหมุนที่ผิดพลาด ในการทดลองครั้งแรกๆ พบว่าอัตราการหมุนมีการแปรปรวน โดยที่ความเร็วในการหมุนในแต่ละองศาการหมุนจะไม่เท่ากัน (ทั้งที่อัตราการหยดน้ำเท่ากัน) ทั้งนี้พบว่าเป็นผลมาจากการไม่สมดุลของน้ำหนักและความฝืดในการหมุนที่แต่ละองศาของการหมุน ซึ่งหากเป็นเช่นนี้จะทำให้การสุกของไก่

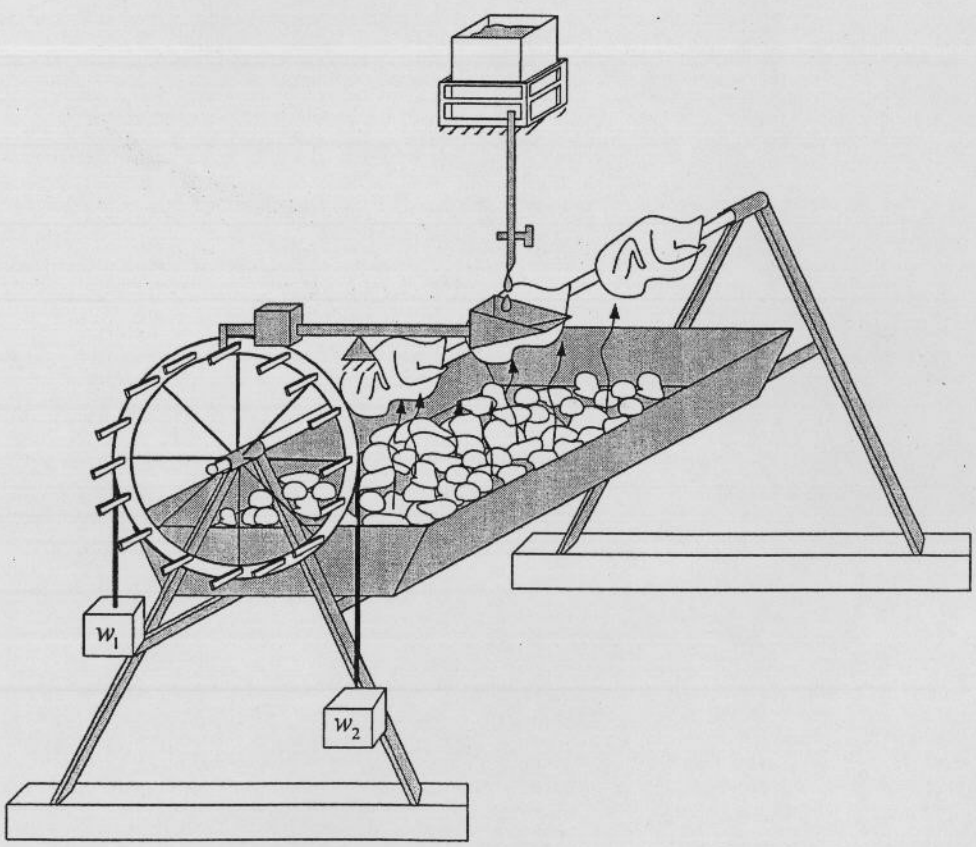
ไม่สม่ำเสมอ จึงได้แก้ไขปัญหาด้วยการจัดให้มีการถ่วงน้ำหนักกงล้อให้เกิดการสมดุล ซึ่งทำให้การหมุนราบเรียบมากยิ่งขึ้น แต่ก็ยังไม่สามารถแก้ไขปัญหาได้โดยสิ้นเชิง เนื่องจากระบบมีความไวต่อการสนองตอบมาก ถ้าต้องการให้เกิดการหมุนอย่างสม่ำเสมอก็ต้องเพิ่มอัตราการหยดน้ำจนกระทั่งกลายเป็นสายน้ำ ซึ่งส่งผลให้เกิดการหมุนอย่างเร็วพอสมควร และ ส่งผลเสียคือการสิ้นเปลืองน้ำมากขึ้น ต้องมีการเติมน้ำลงถังในระหว่างการปิ้ง ซึ่งขัดต่อปรัชญาการออกแบบว่า ต้องการให้น้ำ 1 ถัง (ประมาณ 20 ลิตร) สามารถใช้ปิ้งไก่ได้สุกโดยไม่ต้องมีการเติมน้ำ

อย่างไรก็ดี ได้ทดลองปิ้งไก่จริงด้วยระบบนี้โดยใช้น้ำแบบเป็นสาย ผลปรากฏว่าปิ้งไก่ได้สุกภายเวลาประมาณ 45 นาที โดยใช้น้ำประมาณ 2 ถัง เท่านั้น สภาพของไก่ที่ปิ้งออกมามีความสวย น่ารับประทานพอสมควร

การสร้างอุปกรณ์เพิ่มเติม (เครื่องที่ 2)

ในขณะทำการทดลองได้เกิดแนวคิดใหม่เพิ่มเติม คือจะทำเครื่องหมุนไก่แบบเป็นขยักอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งจะทำให้ใช้น้ำน้อยมาก วิธีการนี้ใช้ตุ้มน้ำหนัก (หรืออาจเป็นขวดน้ำ) ถ่วงกันโดยพันรอบพูลเลย์ (ดังรูป)

เครื่องหมุนไก่ปิ้งแนวนอนแบบหมุนเป็นขยัก

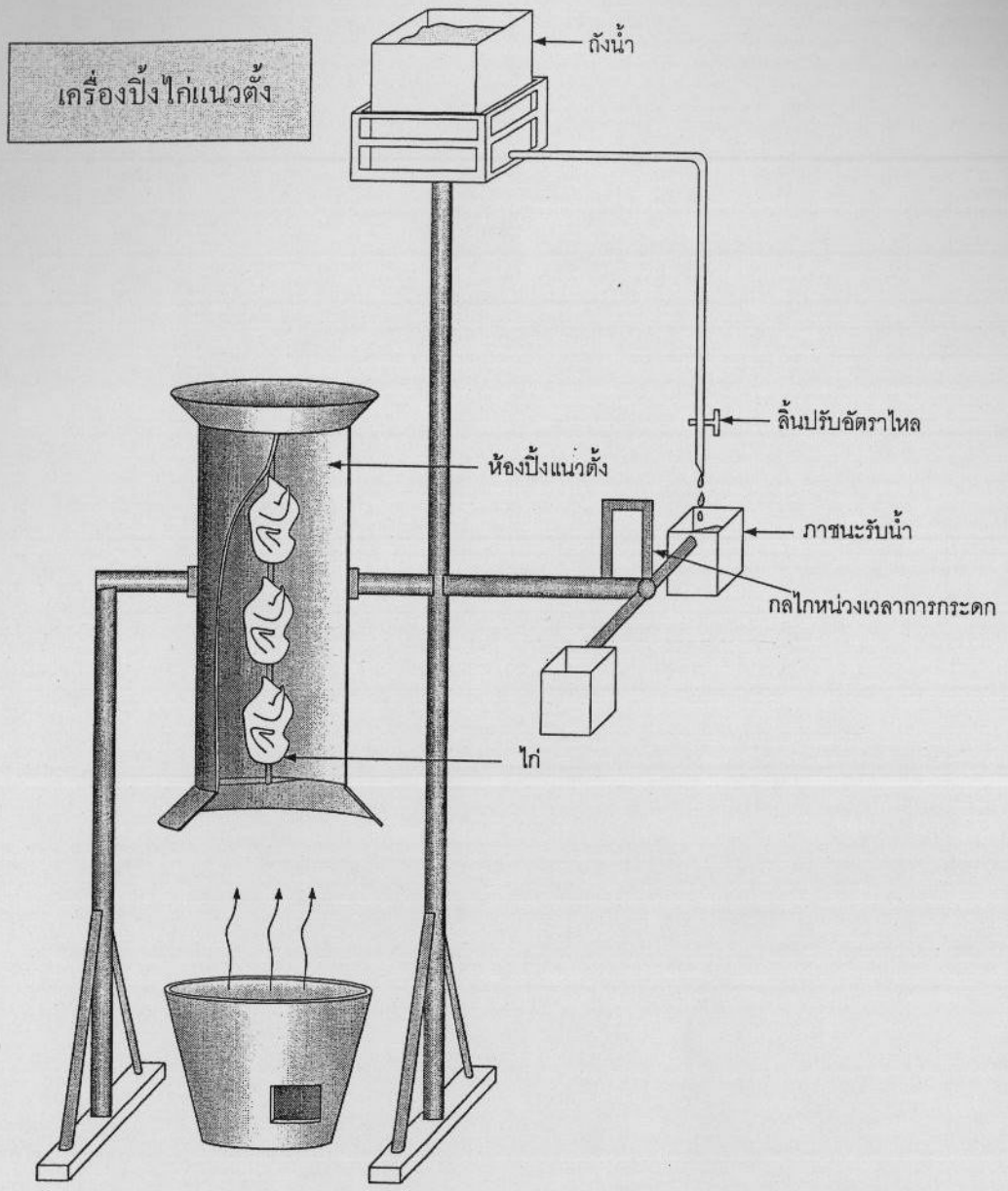


โดยปกตินำหนักจะตกลงถึงพื้นเร็วมากภายในเวลาประมาณ 1-2 วินาทีเท่านั้น แต่วิธีการนี้จะใช้ระบบคานที่กระดกได้ไปขัดการหมุนของพูลเลย์ไว้ โดยหัวคานจะติดหัวขัดการหมุน ส่วนหางคานจะทำเป็นภาชนะรับน้ำหยด เมื่อน้ำหยดจนภาชนะหนักได้ที่ก็จะเกิดการกระดก ปลดปล่อยหัวขัดออกจากร่องขัด พูลเลย์ก็หมุนไปได้ด้วยพลังของตุ้มน้ำหนักที่ตกลง แต่เมื่อน้ำหกออกหมดจากภาชนะ คานก็สามารถกระดกกลับสู่ที่เดิมได้ ซึ่งทำให้เกิดการขัดการหมุนอีกครั้ง และเป็นอาการซ้ำเดิมเช่นนี้ทุกรอบของการกระดก อัตราการหมุนสามารถกำหนดได้ด้วยอัตราการหยดน้ำ

ได้ทดลองสร้างอุปกรณ์นี้แล้ว ในขั้นแรกพบว่าระบบนี้ทำงานได้ดีพอสมควร แต่ยังต้องปรับแต่งการทำงานเพิ่มเติมเพื่อปรับกลไกให้มีความไวในการกระดกออก และ การกระดกกลับเข้าที่มากกว่านี้

การสร้างอุปกรณ์เพิ่มเติม (เครื่องที่ 3)

อุปกรณ์ทั้งสองที่ได้สร้างและทดลองเป็นการปิ้งไก่ในแนวนอน ได้เกิดแนวคิดต่อยอดว่าหากสามารถอบไก่ในแนวตั้งได้ก็จะเป็นการประหยัดพลังงานได้มาก เพราะความร้อนจากเตาอั้งโล่ธรรมดาเพียงหนึ่งเตาจะสามารถใช้อบไก่ได้สามตัวพร้อมๆกัน วิธีการนี้จะสร้างท่ออบในแนวตั้ง(ดังรูป) โดยไก่สามตัวถูกเสียบอยู่ด้วยแกนของท่ออบ ท่ออบมีกลไกการกระดกตัวกลับไปมา 180 องศา ด้วยระบบน้ำหยด ซึ่งอาจตั้งเวลาการกระดกได้ตามอัตราของน้ำที่หยด



ผลการทดลองอบ ได้ไก่ที่สุกภายในเวลาประมาณ 1 ชม. แต่เกิดปัญหาคือไก่ตัวกลางจะสุกไม่เท่าไก่ตัวหัวและตัวท้าย ถ้าให้ไก่ตัวกลางสุกพอดี ไก่ตัวหัวท้ายจะไหม้เกรียมเกินไป จึงได้ทดลองแก้ไขปัญหาด้วยการสร้างระบบกันไฟให้ไก่ตัวหัวท้าย และ เพิ่มไฟให้ไก่ตัวกลางไปพร้อม ๆกัน ด้วยการทำแผ่นกันรูปวงกลมสำหรับไก่ตัวหัวท้าย และทำเป็นแผ่นรูปวงแหวนสำหรับตัวกลาง หลังจากทดลองผิดถูกขนาดของเครื่องกั้น 5 รูปแบบของเครื่องกัน ปรากฏว่าสามารถอบได้ความสุกเท่าเทียมกันทั้งสามตัว (โดยการอบจำลองข้าวโพดสามฝักมัดติดกันแทนไก่จริง เพื่อประหยัดค่าไก่ทดลอง) นอกจากนี้ยังพบว่าสามารถอบไก่ได้โดยพลิกกลับกาเพียงครั้งเดียว ซึ่งทำให้ไม่ต้องมีกลไกกระดกไก่ก็ได้ แต่ต้องพลิกไก่ด้วยมือ 1 ครั้ง

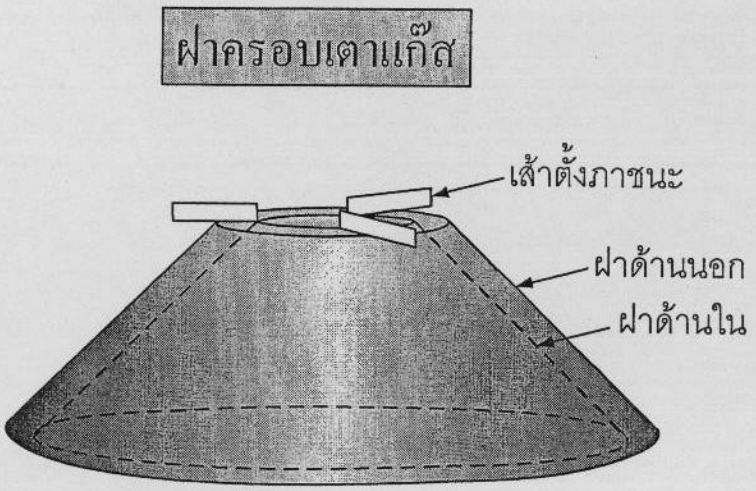
บทที่ 2
หัวครอบเตาแก๊สเพื่อประหยัดพลังงานในการหุงต้ม

หลักการและเหตุผล

ครัวเรือนไทยใช้แก๊สหุงต้มคิดเป็นมูลค่าปีละประมาณ 2 หมื่นล้านบาท หากสามารถประหยัดพลังงานที่ใช้ได้สัก 20% ก็จะเป็นมูลค่าถึง 4,000 ล้านบาท จึงได้เกิดแนวคิดที่จะสร้างอุปกรณ์ช่วยประหยัดพลังงานในการหุงต้มภายในครัวเรือน ซึ่งเป็นอุปกรณ์ราคาถูก ไม่ต้องลงทุนซื้อเตาแก๊สแบบใหม่ แต่เป็นอุปกรณ์เสริมเตาแบบเก่าที่มีราคาถูก และใช้กันโดยกว้างขวางอยู่แล้ว

หลักการทำงานของอุปกรณ์

มีลักษณะเป็นกรวยตัดที่ฐานกว้างและปลายยอดแคบลง กรวยนี้จะรวมไฟที่กระจายออกให้แคบลง ทำให้พลังงานความร้อนไม่รั่วไหลออกทางด้านข้างภาชนะเร็วเกินไป แต่รวมกันเข้าไปที่ตรงกลางก้นภาชนะ ส่งความร้อนของเปลวไฟให้กับภาชนะหุงต้มได้มากขึ้น



ประโยชน์ที่จะได้รับ

1. ช่วยชาติประหยัดพลังงาน
2. สามารถจดสิทธิบัตรได้

การสร้างอุปกรณ์

ได้ออกแบบและสร้างหัวครอบเตาแก๊สในหลากหลายขนาด รวมเป็น 30 ชิ้น โดยมีฐานกรวยกว้าง 20 ซม. ความสูงของกรวยเป็น 3, 4, 5 ซม. และ ความกว้างของปากกรวยเป็น 3, 4, 8, 10 และ 12 ซม. และในแต่ละกรวยยังแบ่งทำเป็นกรวยชั้นเดียว (ไม่มีที่ครอบ) และเป็นกรวยสองชั้น (มีที่ครอบ)

ผลการทดลอง

ได้ทำการทดลองด้วยการต้มน้ำประมาณ 0.5 ลิตร แล้วเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการต้มน้ำจากอุณหภูมิห้องจนถึงจุดเดือดกับการต้มธรรมดา (ท้องตลาด) พบว่าหัวครอบแบบที่ดีที่สุดสามารถประหยัดพลังงานได้ถึง 35% เป็นแบบกรวยสองชั้น (มีที่ครอบ) ที่มีปากกรวยด้านบนกว้างประมาณ 8-10 ซม. ดังตัวอย่างผลการทดลองในตาราง

ปล่องกว้าง (cm)	ไม่มีที่ครอบ					มีที่ครอบสูง				
	เวลาในการทดลองครั้งที่ (วินาที)				% เปรียบเทียบกับท้องตลาด	เวลาในการทดลองครั้งที่ (วินาที)				% เปรียบเทียบกับท้องตลาด
	1	2	3	เฉลี่ย		1	2	3	เฉลี่ย	
3	120	110	130	120	-55.84					
4	95	76	87	86	-11.69	72	69	75	72	6.49
8	72	62	66	66.67	13.42	50	51	48	49.67	35.49
10	67	61	59	62	19.48	54	50	48	50.67	34.19
12	62	77	85	74.67	3.03					

ซึ่งนับว่าได้ผลดีมาก แต่บางรูปแบบที่คิดว่าน่าจะดีขึ้นกับไม่ดีขึ้น เช่น คิดว่าปล่องที่ยิ่งแคบจะยิ่งประหยัด แต่กลายเป็นว่าปล่องที่แคบเกินไปทำให้การไหลของอากาศร้อนไม่สะดวก เกิดแรงต้านทางการไหล จนมีอากาศเข้าสู่เตาน้อยเกินไป ทำให้เกิดการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ รวมทั้งมีการไหลย้อนกลับของเปลวไฟด้วย

ปัญหาและอุปสรรค

ในช่วงแรกผลการทดลองเป็นลบหมด ได้เสียเวลาในการตรวจสอบการออกแบบอยู่นาน ในที่สุดตรวจพบว่าเทอร์โมมิเตอร์ที่ใช้วัดอุณหภูมิมีความคลาดเคลื่อนสูง เมื่อเปลี่ยนเทอร์โมมิเตอร์จึงได้ผลลัพธ์ที่ดีขึ้น

บทที่ 3
กระทะทอดปลาประหยัดพลังงานและน้ำมันทอด โดยปลาไม่ติดกระทะ

หลักการและเหตุผล

ชาวไทยนิยมรับประทานปลาทอดกันมาก ทั้งในครัวเรือนและในภัตตาคาร การทอดปลาที่ผ่านมาใช้กระทะท้องกลมมน พื้นผิวเรียบ ซึ่งมักทำให้หนังปลาติดกระทะได้ง่าย เกิดชิ้นปลาที่ไม่สวยงาม ไม่น่ารับประทาน นอกจากนี้ยังเปลืองน้ำมันที่ใช้ทอดมากเนื่องจากลักษณะของกระทะก้นกลมไม่สอดคล้องกับลักษณะของตัวปลาที่มีลักษณะยาวรี หากสามารถทำกระทะให้สามารถทอดปลาได้โดยหนังปลาไม่ติดกระทะก็จะเป็นการดี และหากประหยัดน้ำมันทอดและ ประหยัดพลังงาน (แก๊สหุงต้มด้วย) ก็จะยิ่งเป็นการดี

ทำหน้าที่เป็นครีบระบายความร้อนไปในตัว ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการส่งถ่ายความร้อนจากเปลวไฟไปยังน้ำมันและไปยังตัวปลาตามหลักการทางวิศวกรรมศาสตร์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ช่วยให้ปลาทอดมีลักษณะน่ารับประทานโดยที่หนังไม่หลุดลอก
2. ช่วยประหยัดเวลาในการทอด
3. ช่วยประหยัดพลังงานในการทอด
4. สามารถจดสิทธิบัตรได้

การสร้างอุปกรณ์

ได้สร้างกระทะจากอลูมิเนียม โดยท้องกระทะเป็นรอยหยักสามเหลี่ยม และเป็นปุ่ม โดยกระทะเป็นวงรีมีขนาดยาว 25 ซม. กว้าง 18 ซม. ทำการสร้างด้วยการนำอลูมินัมแท่งมากัดด้วยเครื่องกัดแบบ CNC (Computer Numerical Control) โดยได้สร้างหลายลักษณะของผิวก้นกระทะคือ ขนาดสันเล็ก (ฐานสันหนา 2 มม.) ขนาดสันกลาง (ฐานสันหนา 3 มม.) ขนาดสันใหญ่ (ฐานสันหนา 4 มม)

การทดลอง

ในบัดนี้ได้ทำการทดลองทอดแต่เฉพาะกระทะแบบรอยหยักสามเหลี่ยม โดยยังไม่ได้ทดลองในกระทะแบบปุ่ม พบว่ากระทะที่ดีที่สุดคือแบบขนาดสันใหญ่ (ฐานสันหนา 3 มม) สามารถทอดปลาทูนึ่งและปลานิลสดได้โดยปลาไม่ติดกระทะเลย ปลาที่ทอดได้มีผิวหนังเกรียมสวย และยังมีรอยบั้งทำให้ดูน่ารับประทานมากยิ่งกว่าปกติอีกด้วย (ลักษณะคล้ายปลาย่างบนเครื่องย่าง) นอกจากนี้ยังพบว่าประหยัดน้ำมันและพลังงานในการทอดด้วย ไฟที่ใช้ทอดต้องใช้ไฟหรี่ ถ้าใช้ไฟแรงปานกลางจะเกิดการไหม้ ทั้งนี้คงเป็นเพราะอัตราการส่งผ่านความร้อนที่เพิ่มขึ้นจากสันสามเหลี่ยม ต่อไปจักได้ทำการทดลองทอดด้วยกระทะปุ่มด้วย อนึ่ง การใช้ฐานสันที่เล็กลงพบว่าปลาจะยังติดก้นกระทะอยู่บ้าง

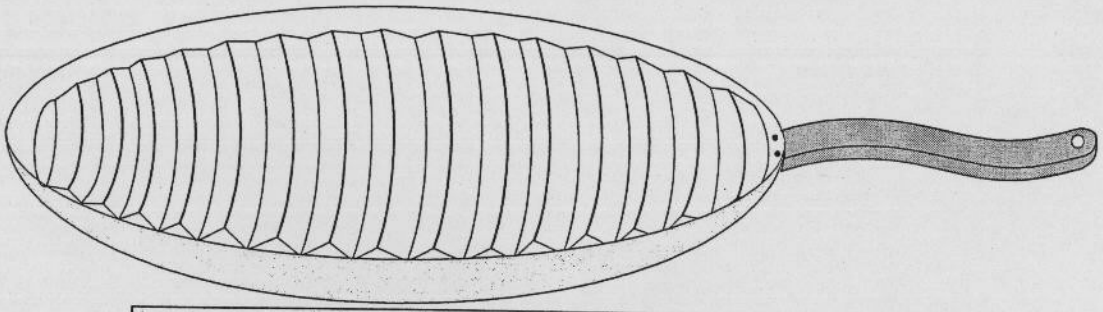
ปัญหาและอุปสรรค

ใช้เวลามากในการเรียนรู้การใช้เครื่อง CNC พนักงานโครงการ (นักศึกษาจ้างงาน) ต้องใช้เวลาลองผิดลองถูกเอาเอง เนื่องจากเจ้าหน้าที่ศูนย์เครื่องมือไม่สามารถช่วยเหลือได้มากนัก ทั้งนี้เป็นเพราะเป็นเครื่องมือที่ต้องเรียนรู้การเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ และการเขียนโปรแกรมให้กับเครื่อง CNC รวมทั้งการถ่ายโอนข้อมูลที่ยุ่งยาก

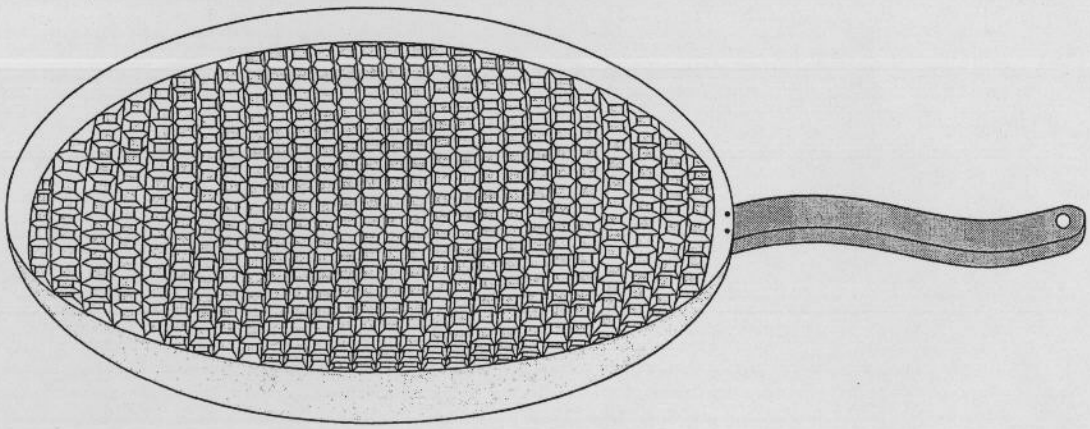
หลักการทำงานของอุปกรณ์

กระทะที่ออกแบบสร้างจะมีลักษณะของก้นกระทะเป็นวงรี เพื่อให้สอดคล้องกับลักษณะของตัวปลา โดยที่ผิวก้นกระทะจะไม่เป็นผิวเรียบ แต่จะมีลักษณะที่ทำการทดลองสองประการ คือ 1. เป็นสันสามเหลี่ยมตามแนวขวางของกระทะ โดยทำเป็นลอนคลื่นสามเหลี่ยมตลอดแนวกระทะ 2. ท้องกระทะเป็นปุ่มฐานสี่เหลี่ยมยอดเกือบแหลม

กระทะทอดปลา แบบสัน



กระทะทอดปลา แบบปุ่ม



ด้วยท้องกระทะลักษณะดังกล่าว ผิวปลาจะสัมผัสกับผิวกระทะน้อยลงกว่าเดิมมากเป็นสิบ หรือ อาจเป็นร้อยเท่า ซึ่งน่าจะช่วยขจัดหรือลดอาการหนังปลาติดกระทะได้มาก นอกจากนี้จะประหยัดน้ำมันได้เนื่องจากสันหรือปุ่มที่ก้นไปแทนที่ปริมาตรน้ำมัน ทำให้น้ำมันในปริมาณเท่ากันสามารถแผ่กระจายออกไปได้พื้นที่ที่มากกว่า (หรือน้ำมันน้อยกว่าแผ่กระจายได้พื้นที่เท่าเดิม คือ พื้นที่ของปลา) ส่วนการประหยัดพลังงานก็สามารถคาดการณ์ได้ เนื่องจากสันและปุ่ม

ทำหน้าที่เป็นครีบระบายความร้อนไปในตัว ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการส่งถ่ายความร้อนจากเปลวไฟไปยังน้ำมันและไปยังตัวปลาตามหลักการทางวิศวกรรมศาสตร์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ช่วยให้ปลาทอดมีลักษณะน่ารับประทานโดยที่หนังไม่หลุดลอก
2. ช่วยประหยัดเวลาในการทอด
3. ช่วยประหยัดพลังงานในการทอด
4. สามารถจดสิทธิบัตรได้

การสร้างอุปกรณ์

ได้สร้างกระทะจากอลูมิเนียม โดยท้องกระทะเป็นรอยหยักสามเหลี่ยม และเป็นปุ่ม โดยกระทะเป็นวงรีมีขนาดยาว 25 ซม. กว้าง 18 ซม. ทำการสร้างด้วยการนำอลูมินัมแท่งมากัดด้วยเครื่องกัดแบบ CNC (Computer Numerical Control) โดยได้สร้างหลายลักษณะของผิวก้นกระทะคือ ขนาดสันเล็ก (ฐานสันหนา 2 มม.) ขนาดสันกลาง (ฐานสันหนา 3 มม.) ขนาดสันใหญ่ (ฐานสันหนา 4 มม)

การทดลอง

ในบัดนี้ได้ทำการทดลองทอดแต่เฉพาะกระทะแบบรอยหยักสามเหลี่ยม โดยยังไม่ได้ทดลองในกระทะแบบปุ่ม พบว่ากระทะที่ดีที่สุดคือแบบขนาดสันใหญ่ (ฐานสันหนา 3 มม) สามารถทอดปลาทูนึ่งและปลานิลสดได้โดยปลาไม่ติดกระทะเลย ปลาที่ทอดได้มีผิวหนังเกรียมสวย และยังมีรอยบั้งทำให้ดูน่ารับประทานมากยิ่งกว่าปกติอีกด้วย (ลักษณะคล้ายปลาย่างบนเครื่องย่าง) นอกจากนี้ยังพบว่าประหยัดน้ำมันและพลังงานในการทอดด้วย ไฟที่ใช้ทอดต้องใช้ไฟหรี่ ถ้าใช้ไฟแรงปานกลางจะเกิดการไหม้ ทั้งนี้คงเป็นเพราะอัตราการส่งผ่านความร้อนที่เพิ่มขึ้นจากสันสามเหลี่ยม ต่อไปจักได้ทำการทดลองทอดด้วยกระทะปุ่มด้วย อนึ่ง การใช้ฐานสันที่เล็กลงพบว่าปลาจะยังติดก้นกระทะอยู่บ้าง

ปัญหาและอุปสรรค

ใช้เวลามากในการเรียนรู้การใช้เครื่อง CNC พนักงานโครงการ (นักศึกษาจ้างงาน) ต้องใช้เวลาลองผิดลองถูกเอาเอง เนื่องจากเจ้าหน้าที่ศูนย์เครื่องมือไม่สามารถช่วยเหลือได้มากนัก ทั้งนี้เป็นเพราะเป็นเครื่องมือที่ต้องเรียนรู้การเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ และการเขียนโปรแกรมให้กับเครื่อง CNC รวมทั้งการถ่ายโอนข้อมูลที่ยุ่งยาก

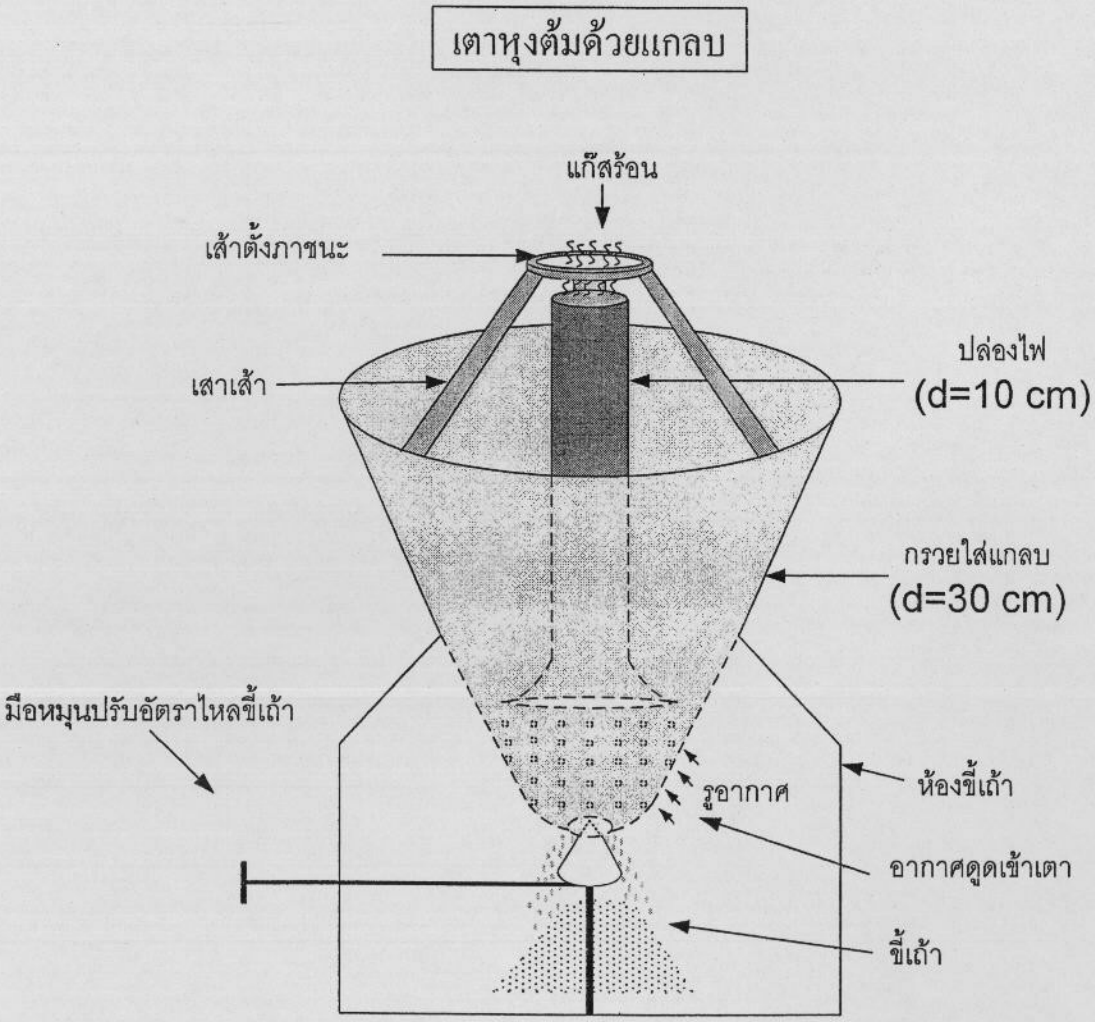
บทที่ 4
เตาหุงต้มด้วยแกลบแบบต่อเนื่อง

หลักการและเหตุผล

มีรายงานว่าประเทศไทยยังมีการใช้พลังงานจากการเผาไหม้ชีวมวล (ไม้ฟืน ถ่าน แกลบ) คิดเป็นปริมาณประมาณ 30% ของการใช้พลังงานทั้งหมด ซึ่งนับว่าสูงมาก การหุงต้มด้วยฟืนและถ่านนั้นไม่ค่อยสะดวก ยังเป็นการทำลายป่าโดยตรงและโดยอ้อมอีกด้วย นอกจากนี้ยังมีควันมาก ซึ่งเป็นผลเสียต่อสุขภาพในระยะยาวของผู้ใช้ ส่วนแกลบนั้นเป็นผลพลอยได้จากการทำนาอยู่แล้วและมีลักษณะที่ไหลเทได้ ทำให้ง่ายต่อการควบคุมการเผาไหม้ จึงน่าจะคิดค้นหารูปแบบของเตาที่เหมาะสม สะดวกใช้ เพื่อส่งเสริมให้มีการใช้แกลบในการหุงต้มมากขึ้น

หลักการทำงานของอุปกรณ์

(โปรดดูรูปประกอบ) เตามีลักษณะเป็นกรวยหงาย ขนาดปากกรวยประมาณ 1 ฟุต โดยกรวยนี้เป็นที่ใส่แกลบ ตรงกลางกรวยมีปล่องไฟตั้งอยู่ ฐานปล่องลอยตัว(บนขาตั้ง)อยู่เหนือผิวกรวยด้านล่างประมาณ 2-3 ซม เพื่อให้แกลบไหลลงไปตามช่องว่างวงแหวนลงไปสู่ก้นกรวย ซึ่งเป็นห้องเผาไม้ที่มีการเจาะรูเล็กๆไว้โดยรอบเพื่อให้อากาศไหลเข้าไปผสมกับแกลบเพื่อให้เกิดการเผาไหม้ได้



ภายหลังทราบว่าเตาลักษณะเดียวกันนี้ได้มีการพัฒนาไว้แล้วโดยองค์การสหประชาชาติ ซึ่งได้ส่งเสริมให้ใช้กันในประเทศเวียดนาม ฟิลิปปินส์ และในทวีปอาฟริกา แต่เตาที่ที่ออกแบบนี้มีส่วนเพิ่มเติมที่แตกต่างออกไป กล่าวคือ ได้มีแนวคิดให้สะดวกใช้กว่าเดิม โดยออกแบบให้มีกลไกการเร่งหรือหรี่ไฟได้ง่ายๆด้วยการหมุนด้วยมือ (ดังปรากฏในรูป) ที่ก้นกรวยมีการดัดปลายแหลมออก เพื่อให้ขี้เถ้าไหลออกได้เองโดยไม่ต้องมีการเคาะบ่อยๆเหมือนดังขององค์การสหประชาชาติ โดยการไหลออกของขี้เถ้านี้สามารถกำหนดอัตราไหลได้ด้วย

กรวยด้านล่างที่หมุนให้วิ่งขึ้นลงได้ในแนวดิ่งเพื่อเปิดปิดรูไหลให้ใหญ่หรือเล็กตามต้องการ ซึ่งถ้าสามารถกำหนดอัตราไหลขี้เถ้าได้ก็คือการกำหนดอัตราการเผาไหม้ของแกลบโดยอ้อมนั่นเอง

จากข้อมูลองค์การสหประชาชาติทราบว่า เตาแบบนี้ให้เปลวไฟที่ดีมาก มีสีน้ำเงินใส เหมือนเตาแก๊ส และไม่มีควันอีกด้วย

ประโยชน์ที่จะได้รับ

1. ส่งเสริมการใช้แกลบเป็นพลังงานหมุนเวียน ช่วยลดการตัดต้นไม้ทำลายป่า
2. ช่วยลดปัญหาสุขภาพของชาวบ้าน เนื่องจากลดควันไฟในการหุงต้มด้วยฟืนและถ่าน
3. สามารถจดสิทธิบัตรได้ (ในส่วนของกลไกควบคุมอัตราเผาไหม้)

การสร้างอุปกรณ์

ได้สร้างเตาขึ้นหนึ่งเตาโดยให้มีลักษณะที่ถอดประกอบอุปกรณ์ย่อยได้สะดวกเพื่อการทดลองที่แตกต่างกันได้โดยไม่ต้องสร้างเตาใหม่ทุกครั้ง เช่น ระยะห่างของฐานปล่องกับผิวกรวย สามารถเลื่อนได้ กันกรวย(ห้องเผาไหม้) สามารถถอดเปลี่ยนได้เพื่อทดสอบขนาดของรูอากาศ เป็นต้น

การทดลอง

พบว่าหากมีการเจาะรูห้องเผาไหม้ที่เหมาะสม เตาจะติดไฟได้ดี เปลวไฟมีสีน้ำเงิน และไม่มีควัน ตรงตามข้อมูลขององค์การสหประชาชาติ แต่ขี้เถ้าที่เกิดขึ้นยังติดอยู่กับผิวเตา ไม่ไหลผ่านรูกันกรวยลงยังห้องขี้เถ้าตามที่คาดหวังไว้ ซึ่งทำให้ไม่สามารถเกิดการไหลของแกลบเชื้อเพลิงได้อย่างต่อเนื่อง

ได้พยายามเปลี่ยนการออกแบบหลากหลาย เช่น มุมเท ขนาดรูเจาะ ก็ไม่ประสบผล ทั้งนี้เนื่องมาจากลักษณะพิเศษของขี้เถ้าที่มีลักษณะเป็นเส้นฝุ่นที่มีการเกาะตัวกันแน่น ไม่สามารถไหลเทได้ง่ายดังที่คิดไว้แต่แรก

ปัญหาและอุปสรรค

จนบัดนี้ยังไม่สามารถหาวิธีให้ขี้เถ้าและแกลบไหลได้อย่างต่อเนื่อง นอกเสียจากจะมีกลไกในการกวาดขี้เถ้าและแกลบให้ร่วงลงมา ซึ่งจะเป็นการยุ่งยากและเสียค่าใช้จ่ายมากเกินจำเป็นสำหรับเตาที่ใช้โดยชาวบ้าน ซึ่งต้องการความง่ายและราคาถูก

บทที่ 5
สรุปและวิจารณ์ผล

1. เครื่องหมุนไก่ปั่นพลังน้ำ

ได้ผลงานเกินเป้าหมายโดยได้ผลิตทั้งเครื่องอบไก่แนวนอนและแนวตั้ง (จากเดิมประสงค์จะผลิตเฉพาะในแนวนอน) และได้ทดลองพิสูจน์ให้เห็นว่าเครื่องทั้งสองแบบทำงานได้ดี สามารถถ่ายทอดเทคโนโลยีได้ หรือ จดสิทธิบัตรได้ สุดแล้วแต่นโยบายของ มทส.

สำหรับเครื่องในแนวนอนนั้นยังทำเป็นสองลักษณะ คือการหมุนแบบต่อเนื่อง (เปลืองน้ำแต่กลไกง่าย) กับการหมุนแบบเป็นขยัก (ประหยัดน้ำแต่กลไกยาก) ในขณะนี้แบบแรกทำงานได้ดีพอสมควร ส่วนแบบหลังยังต้องพัฒนาและทดลองเพิ่มเติมเล็กน้อย

เครื่องอบในแนวตั้งน่าจะเป็นเครื่องที่น่าส่งเสริมมากกว่าเพราะประหยัดเชื้อเพลิง (ถ่าน) และไม่จำเป็นต้องหมุนไก่ให้เปลืองพลังงานและเกิดความยุ่งยากอีกด้วย มีการพลิกไก่ด้วยมือเพียงครั้งเดียว

2.หัวครอบเตาแก๊สเพื่อประหยัดพลังงานในการหุงต้ม

ได้ผลงานตามเป้าหมาย หัวครอบเตาที่ดีที่สุดสามารถประหยัดแก๊สหุงต้มในการต้มน้ำที่ทดลองได้ถึง 35% โดยมีลักษณะเป็นกรวยสองชั้น ปากปล่องกว้าง 10 ซม.

สามารถถ่ายทอดเทคโนโลยีหรือจดสิทธบัตรได้ สุดแล้วแต่นโยบาย มทส.

3.กระทะทอดปลาประหยัดพลังงานและน้ำมันทอดโดยปลาไม่ติดกระทะ

ได้ผลงานตามเป้าหมาย ได้ทดลองกระทะแบบก้นกระทะปันสันคลื่นสามเหลี่ยมขนาดฐานสันหนา 4 มม. พบว่าปลาที่ทดลอง (ปลาทู และปลานิล) ไม่ติดกระทะ และยังประหยัดน้ำมัน และประหยัดแก๊สหุงต้มในการทอดอีกด้วย

อุปกรณ์นี้สามารถถ่ายทอดเทคโนโลยีหรือจดสิทธิบัตรได้ สุดแล้วแต่นโยบาย มทส.

4.เตาหุงต้มด้วยแกลบแบบต่อเนื่อง

ยังไม่บรรลุผลตามเป้าหมาย เนื่องจากขี้เถ้าและแกลบไม่ไหลอย่างต่อเนื่อง เกิดการติดขัด ขณะนี้ยังไม่สามารถแก้ปัญหาได้โดยง่าย คาดว่าหากจะแก้ปัญหาการไหลได้จะต้องใช้กลไกที่ยุ่งยากเข้าช่วย ซึ่งคงไม่เหมาะกับกลุ่มเป้าหมายของประชาชนที่จะใช้อุปกรณ์นี้