



การศึกษาผลการใช้พลังงานทดแทนเพื่อการหุงต้ม ในระดับครัวเรือน

A RESULT OF RENEWABLE ENERGY FOR COOKING IN THE HOUSEHOLD

พัชรินทร์ ฤชวรารักษ์¹
ดร.วิเชียร เกิดสุข²
ดิรก สาระวดี³
วิจิตร จันทรมาศ⁴
วชิราพร เกิดสุข⁵

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้พลังงานทดแทน ศักยภาพ ข้อจำกัด และแนวทางการใช้พลังงานทดแทนเพื่อประกอบการหุงต้มในระดับครัวเรือน โดยศึกษาใน 3 พื้นที่ที่ได้รับการส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทน คือ 1) ต.ม่วงหวาน จ.ขอนแก่น 2) ต.โคกสูง จ.ขอนแก่น และ 3) กลุ่มต.บัลลังก์ จ.นครราชสีมา ทำการศึกษาด้วยการเก็บข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ครัวเรือน และการสนทนากลุ่ม เปรียบเทียบก่อนและหลังการส่งเสริมเทคโนโลยีพลังงานทดแทน

ผลการศึกษาพบว่า การใช้เทคโนโลยีพลังงานทดแทนเพื่อประกอบการหุงต้ม คือ เตาเผาถ่าน 200 ลิตรแนวตั้ง เตาเผาถ่าน 200 ลิตรแนวนอน เครื่องผลิตถ่านอัดแท่ง บ่อหมักก๊าซชีวภาพแบบโอ่ง และเตาซูปเปอร์อั้งโล่ ทำให้ลดปริมาณการใช้พลังงานเพื่อการหุงต้มเฉลี่ย 188.15 กก./ปี/ครัวเรือน ลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานเพื่อการหุงต้มเฉลี่ย 1,076.77 บาท/ปี/ครัวเรือน ด้านศักยภาพรายเทคโนโลยีพบว่าเทคโนโลยีที่มีการใช้อย่างต่อเนื่องมากที่สุดหลังสิ้นสุดการส่งเสริม คือ เตาเผาถ่าน 200 ลิตรแนวตั้ง ร้อยละ 97.6 ของครัวเรือนที่ได้รับเทคโนโลยี รองลงมา คือ เตาซูปเปอร์อั้งโล่ ร้อยละ 88.9 และ เตาเผาถ่าน 200 ลิตรแนวนอน ร้อยละ 77.27 ปัจจัยสำคัญที่ทำให้มีผู้สนใจใช้เตาเผาถ่าน 200 ลิตรแนวตั้งจำนวนมาก เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีที่ใช้ได้ง่าย ผลิตจากวัสดุที่มีในท้องถิ่น และสามารถโยกย้ายไปเผาตามจุดต่างๆ ได้สะดวก



คำสำคัญ : พลังงานทดแทน พลังงานหมุนเวียน พลังงานทางเลือก พลังงานชุมชน

Abstract

This study is conducted in three sub districts (comprise of Muang Waan, Koksoong in Khonkaen province and Bunlang in Nakhonratchasima province) to explore a comparative adaptation on adopting of various alternative energy technologies before and after the extension programs intervened. Quantitative data is collected by questionnaire on household interviewing. As well as the qualitative method by using focus group technique and semi structural interview guideline are applied for enhancing a clearer illustration. It found that vertical 200 liters charcoal making chamber, horizontal 200 liters charcoal making chamber, Charcoal briquette hand machine, 2 cubic meters household digester for biogas , and Super Unglo stove could reduce a using of energy cooking stuff, comparably 188.15 kg. per household an annum. By converting, it can reduce Baht 1,076.77 of expenses per household per year. A high adoption percentage is on vertical 200 liters charcoal making chamber is 97.6%, 88.89.% of Super Unglo stove, and 77.27% of horizontal 200 liters charcoal making chamber. Factors effecton for the high percentage of the adoption is a simplicity and handy equipment, especially for the vertical 200 liters charcoal making chamber is movable to elsewhere.

Keywords : Renewable Energy, Alternative Energy, Local Energy



บทนำ

จากสภาวะปัญหาด้านพลังงานน้ำมันและก๊าซธรรมชาติที่มีราคาแพง และมีแนวโน้มจะหมดไปในอนาคต การใช้พลังงานทดแทนจึงเป็นทางเลือกใหม่สำหรับการใช้พลังงานในชุมชน ซึ่งภาครัฐโดยกระทรวงพลังงานได้มีนโยบายสนับสนุนการใช้พลังงานทดแทนหลากหลายรูปแบบในพื้นที่ชุมชนชนบท เช่น โครงการจัดทำแผนพลังงานชุมชนสนองพระราชดำริเศรษฐกิจพอเพียง ครอบคลุม 80 ตำบลทั่วประเทศ ในปี 2550 และเกิดการขยายผลโครงการ รวมถึงมีกิจกรรมการฝึกอบรมเพื่อส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีพลังงานทดแทนอื่นตามมามากมาย ผลจากการส่งเสริมของโครงการต่างๆ ทำให้ครัวเรือนในชนบทมีความตื่นตัวและตระหนักถึงปัญหา เกิดการปรับตัวหันมาใช้พลังงานทดแทน สร้างพลังงานทางเลือกเพื่อใช้ในท้องถิ่นมากขึ้น โดยเฉพาะเทคโนโลยีพลังงานทดแทนเพื่อการหุงต้ม จากรายงานวิจัยโครงการจัดทำแผนพลังงานชุมชน 7 พื้นที่ในเขตสำนักวิชาการพลังงานภาค 6 ขอนแก่น พบว่า 6 ใน 7 ชุมชน ล้วนเลือกเทคโนโลยีเพื่อการหุงต้มในการปฏิบัติการนำร่องด้านการใช้เทคโนโลยีพลังงานทดแทนในชุมชน⁽¹⁾

ตัวอย่างเทคโนโลยีที่มีการส่งเสริม เช่น เตาเผาถ่าน 200 ลิตร เป็นเทคโนโลยีผลิตถ่านคุณภาพสูงมีประสิทธิภาพเชิงพลังงานร้อยละ 20 ซึ่งสูงกว่าเตาหลุมกลบดินที่มีประสิทธิภาพเชิงพลังงานร้อยละ 14⁽²⁾ และกระบวนการผลิตถ่านในลักษณะอัดอากาศ ทำให้ถ่านที่ได้มีความปลอดภัยต่อสุขภาพเพราะมีสารพิษตกค้างในเนื้อถ่านน้อย⁽³⁾ เตาซูเปอร์อั้งโล่เป็นเทคโนโลยีที่เพิ่มประสิทธิภาพในการหุงต้ม เพราะมีประสิทธิภาพเชิงพลังงาน ร้อยละ 30 ซึ่งสูงกว่าเตาอั้งโล่ทั่วไป ที่มีประสิทธิภาพเชิงพลังงาน ร้อยละ 22⁽²⁾ จึงช่วยลดปริมาณการใช้ถ่าน และบ่อหมักก๊าซชีวภาพเป็นเทคโนโลยีที่ให้ก๊าซชีวภาพเพื่อการหุงต้ม จึงสามารถนำมาใช้แทนก๊าซ LPG ที่นิยมใช้ในปัจจุบันได้ เป็นต้น เทคโนโลยีเหล่านี้จึงมีผลดีต่อสิ่งแวดล้อมในการช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ก่อให้เกิดภาวะโลกร้อน และเกิดผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจช่วยสร้างรายได้ ลดรายจ่าย จากการที่สามารถผลิตพลังงานเพื่อใช้เองภายในชุมชนได้มากขึ้น และลดการพึ่งพิงหรือซื้อหาพลังงานจากภายนอกชุมชน อย่างไรก็ตาม ข้อมูลผลประโยชน์ดังกล่าวส่วนใหญ่มักเป็นเพียงการคาดการณ์ หรือเป็นข้อมูลที่เกิดขึ้นเฉพาะในช่วงที่มีหน่วยงานเข้าไปสนับสนุน ไม่ได้มาจากการศึกษาติดตามข้อมูลภายในพื้นที่หลังจากสิ้นสุดโครงการไปแล้วระยะหนึ่ง และจากข้อมูลเชิงปรากฏการณ์ในหลายชุมชนยังพบว่าเทคโนโลยีพลังงานทดแทนบางตัวถูกทิ้งร้างไป ไม่ถูกนำไป



ใช้ประโยชน์ ข้อมูลเหล่านี้ล้วนเป็นบทเรียนสำคัญที่สามารถนำไปปรับใช้ในการพัฒนา
ด้านนี้ในพื้นที่อื่นต่อไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ งานวิจัยในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์ของ
การวิจัยเพื่อศึกษาผลของการใช้พลังงานทดแทน ศักยภาพ เงื่อนไข ข้อจำกัด และผล
ประโยชน์ทางเศรษฐกิจที่ชุมชนได้รับจากการใช้พลังงานทดแทน ซึ่งข้อมูลจากผลการ
ศึกษาจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาการใช้พลังงานทดแทนอย่างเหมาะสม สอดคล้อง
กับท้องถิ่น และเกิดการขยายผลการใช้ประโยชน์อย่างต่อเนื่องในอนาคต

วิธีการศึกษา

1. พื้นที่เป้าหมายและกลุ่มตัวอย่าง

พื้นที่เป้าหมายในการศึกษาวิจัยมี 3 แห่ง ได้แก่ 1) ต.โคกสูง จ.ขอนแก่น
2) ต.ม่วงหวาน จ.ขอนแก่น และ 3) กลุ่มต.บัลลังก์ จ.นครราชสีมา โดยเป็นพื้นที่ที่ได้
รับการสนับสนุนและส่งเสริมด้านการใช้พลังงานทดแทนในช่วงปี 2551-2553 ของ
กระทรวงพลังงาน มีรายละเอียดพื้นที่เป้าหมายและจำนวนครัวเรือนที่เก็บข้อมูลเชิง
ปริมาณดังแสดงในตารางที่ 1

พื้นที่ศึกษา	เทคโนโลยีพลังงานทดแทนที่ได้รับการสนับสนุน	จำนวน ครัวเรือนที่เก็บ ข้อมูล	คิดเป็นร้อยละของ ครัวเรือนที่ได้รับ เทคโนโลยี
1. ต.โคกสูง อ.อุบลรัตน์ จ. ขอนแก่น	1) เตาเผาถ่าน 200 ลิตร แนวตั้ง	42	84.00
2. ต.ม่วงหวาน อ.น้ำพอง จ.ขอนแก่น	1) เตาเผาถ่าน 200 ลิตร แนวนอน 2) เตาซูปเปอร์อังไส	40	69.00
3. ต.บัลลังก์ ต.บ้านวัง และ ต.พันดุง จ.นครราชสีมา	1) ปอหมักก๊าซชีวภาพแบบโอ่ง 2) เตาเผาถ่าน 200 ลิตรแนวนอน 3) เครื่องผลิตถ่านอัดแท่ง	45	97.80

2. การเก็บข้อมูล แบ่งวิธีการเก็บข้อมูลเป็น 2 ส่วน ได้แก่ 1) การสัมภาษณ์
รายครัวเรือน (Household Interviewing) เป็นการเก็บข้อมูลเชิงปริมาณ โดยใช้
แบบสอบถามรายครัวเรือน ในกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจงของครัวเรือนที่ได้รับ
การสนับสนุนวัสดุอุปกรณ์เทคโนโลยีพลังงานทดแทนในพื้นที่ โดยเก็บข้อมูลใน ต.โคกสูง
42 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 84.00 ต.ม่วงหวาน จำนวน 40 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ



69.00 และกลุ่มต.บัลลังก์ จำนวน 45 ครั้วเรือน คิดเป็นร้อยละ 97.80 ดังแสดงในตารางที่ 1 รวมจำนวนครั้วเรือนที่เก็บข้อมูลทั้งสิ้น 127 ครั้วเรือน และ 2) การสนทนากลุ่ม (Focus Group) เป็นการจัดประชุมสนทนากลุ่มเพื่อสอบถามข้อมูลเชิงคุณภาพเพิ่มเติม และนำเสนอข้อมูลที่ประมวลผลได้จากการสัมภาษณ์ครั้วเรือนพร้อมกับการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล โดยมีกลุ่มเป้าหมายคือ แกนนำชุมชน และครั้วเรือนเด่นที่มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี

3. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

1. แบบเก็บบันทึกข้อมูลหรือสัมภาษณ์รายครั้วเรือน เป็นการจัดทำแบบสอบถามเพื่อสัมภาษณ์รายครั้วเรือนเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐานของครั้วเรือนด้านการใช้พลังงาน โดยแบ่งประเด็นการสัมภาษณ์เป็น 4 ส่วน คือ 1) ข้อมูลทั่วไป 2) การปรับตัวด้านการใช้พลังงานทดแทน 3) ค่าใช้จ่ายด้านพลังงานเพื่อการหุงต้ม 4) ศักยภาพการใช้เทคโนโลยีพลังงานทดแทนสำหรับครั้วเรือนและชุมชน

2. กรอบคำถามในการสนทนากลุ่ม สำหรับสอบถามภาพรวมของการใช้เทคโนโลยีพลังงานทดแทนในชุมชนแยกรายพื้นที่ ด้านศักยภาพและข้อจำกัด แนวทางและข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาในอนาคต เป็นต้น

3. การวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป ทำการวิเคราะห์แจกแจงความถี่เป็นจำนวน และร้อยละ ส่วนที่ 2 ข้อมูลการใช้พลังงานเพื่อการหุงต้ม ทำการวิเคราะห์ประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐานเปรียบเทียบก่อนและหลังการส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีพลังงานทดแทน แบบ Paired-Simple T Test ที่แสดงผลค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%⁽⁴⁾ โดยทำการศึกษเปรียบเทียบในประเด็นต่อไปนี้

ปริมาณการใช้พลังงาน (กก.) ในที่นี้คือ ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงเพื่อการหุงต้มของครั้วเรือนในชุมชนที่ศึกษา ได้แก่ ฟืน ถ่าน และก๊าซ LPG

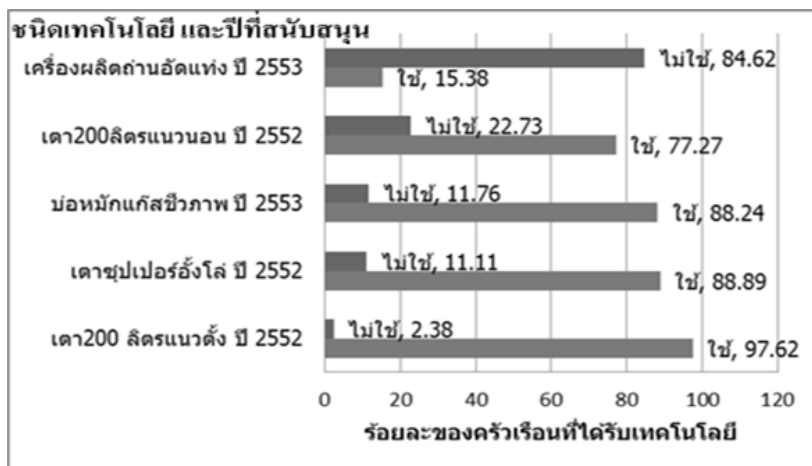
ค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน (บาท) ในที่นี้คือ ค่าใช้จ่ายในการซื้อเชื้อเพลิงเพื่อการหุงต้ม ได้แก่ ฟืน ถ่าน และก๊าซ LPG ซึ่งมีตัวแปรที่ส่งผลต่อข้อมูลนี้ได้แก่ 1.บางครั้วเรือนสามารถทำการผลิตถ่าน และฟืน ใช้เองได้ จึงไม่ปรากฏข้อมูลค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ โดยเฉพาะฟืน เป็นวัสดุที่ครั้วเรือนหาเองได้ตามหัวไร่ปลายนา และ 2.ค่าถ่าน และก๊าซ LPG มีการเปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลาการศึกษาก่อนและหลังการส่งเสริมเทคโนโลยีพลังงานทดแทน ดังนั้นเพื่อให้สามารถแสดงผลการเปรียบเทียบที่ชัดเจน การคำนวณจึงมีการปรับค่าวัสดุเชื้อเพลิงให้เป็นค่ากลาง คือ ค่าถ่าน เท่ากับ 6.85 บาท/กก. และค่าก๊าซ LPG เท่ากับ 19.6 บาท/กก.



ผลการศึกษา

จากการศึกษาวิจัยพบว่าการสนับสนุนการใช้พลังงานทดแทนเพื่อการหุงต้มในระดับครัวเรือน ส่งผลต่อครัวเรือนและชุมชนในพื้นที่ศึกษา ดังต่อไปนี้

1. ผลด้านความต่อเนื่องของการใช้เทคโนโลยี ศักยภาพ ปัจจัยเงื่อนไข และข้อจำกัด จากการส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนของทั้ง 3 พื้นที่ มีเทคโนโลยีพลังงานทดแทนที่ครัวเรือนได้รับการสนับสนุนวัสดุอุปกรณ์ 5 ชนิด คือ 1) เตาเผาถ่าน 200 ลิตรแนวตั้ง 2) เตาเผาถ่าน 200 ลิตรแนวนอน 3) เครื่องผลิตถ่านอัดแท่ง 4) เตาซูปเปอร์อั้งโล่ และ 5) บ่อหมักก๊าซชีวภาพแบบโอ่ง ซึ่งพบว่าหลังการส่งเสริมมีเทคโนโลยีพลังงานทดแทนที่ยังคงใช้อย่างต่อเนื่องมากที่สุด ร้อยละ 97.62 ของครัวเรือนที่ได้รับเทคโนโลยี คือ เตาเผาถ่าน 200 ลิตรแนวตั้ง รองลงมา คือ เตาซูปเปอร์อั้งโล่ ร้อยละ 88.89 และ เตาเผาถ่าน 200 ลิตรแนวนอน ร้อยละ 77.27 ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ความต่อเนื่องของการใช้เทคโนโลยีพลังงานทดแทนหลังได้รับการส่งเสริม

ทั้งนี้เทคโนโลยีพลังงานทดแทนแต่ละชนิดมีศักยภาพ ปัจจัย เงื่อนไข และข้อจำกัดที่ทำให้เกิดการใช้อย่างแตกต่างกัน ดังข้อสรุปและอภิปรายที่เรียงลำดับเทคโนโลยีตามกระบวนการใช้งานต่อไปนี้



1.1 เตาเผาถ่าน 200 ลิตรแนวตั้ง เป็นเทคโนโลยีสำหรับการผลิตเชื้อเพลิงเพื่อใช้ในการหุงต้ม คือ ผลิตถ่านที่มีคุณภาพสูงใช้งานได้นานกว่าถ่านที่เผาแบบวิธีดั้งเดิม โดยเป็นเตาเผาถ่านชนิดที่วางไม้เพื่อเผาในถังแนวตั้ง (ภาพที่ 2 ซ้าย) อายุการใช้งาน 1-2 ปี เป็นเทคโนโลยีที่มีความนิยมใช้สูงสุด ร้อยละ 97.62 เพราะมีข้อดี คือ ขั้นตอนการเผาถ่านไม่ยุ่งยาก วัสดุอุปกรณ์สามารถหื้อซื้อได้ง่ายในท้องถิ่น สามารถโยกย้ายเตาเผาไปใช้ที่บ้านหรือไร่นาก็ได้ แต่ยังมีข้อจำกัด คือ อายุการใช้งานไม่ยาวนานเพียง 1-2 ปี เพราะถังผุกร่อนได้ง่ายโดยเฉพาะก้นถัง



ภาพที่ 2 เตาเผาถ่าน 200 ลิตร ชนิดแนวตั้งแบบง่าย (ภาพซ้าย)
ชนิดแนวนอน (ภาพขวา)

1.2 เตาเผาถ่าน 200 ลิตรแนวนอน เป็นเทคโนโลยีสำหรับการผลิตถ่านคุณภาพสูงเช่นกัน แต่เป็นเตาเผาถ่านชนิดที่วางไม้เผาในถังแนวนอน (ภาพที่ 2 ขวา) เตาชนิดนี้ฝังยึดติดกับพื้นดินจึงโยกย้ายได้ยากกว่าเตาเผาถ่าน 200 ลิตรแนวตั้ง อายุการใช้งานประมาณ 2 ปี ต้นทุน 600-900 บาทขึ้นอยู่กับวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ ข้อดีคือ ถ่านให้ไฟแรง ร้อนนานกว่าเตาอบและเตาแกลบ และสามารถยืดอายุการใช้งานได้ยาวนานกว่า 2 ปี ด้วยการใช้ดินกับแกลบมาผสมโอบรอบเตา เมื่อตัวถังผุพังไป ดินจะกลายเป็นภาชนะรองรับไม้แทน เตาชนิดนี้มีการส่งเสริมใน 2 พื้นที่ คือ ต.ม่วงหวาน และกลุ่มต.บัลลังก์ ซึ่งพบว่าหากมองโดยภาพรวมทั้ง 2 พื้นที่ มีการใช้เทคโนโลยีชนิดนี้อย่างต่อเนื่องร้อยละ 77.27 แต่หากพิจารณาแยกการใช้ประโยชน์อย่างต่อเนื่องรายพื้นที่พบว่า ในกลุ่มต.บัลลังก์ มีการใช้อย่างต่อเนื่อง ร้อยละ 88.89 มากกว่าใน ต.ม่วงหวาน ที่มีการใช้



อย่างต่อเนื่องเพียงร้อยละ 58.82 ซึ่งเนื่องมาจากการใช้ประโยชน์ในต.ม่วงหวานขาด การให้ความรู้และประสบการณ์ในการเฝ้าระวังและดูแลระหว่างเผาที่ค่อนข้างยุ่งยาก ทำให้เผาแล้วไม่ได้ถ่าน การได้รับการฝึกอบรมให้ความรู้พร้อมการสาธิตจึงทำให้ครัวเรือนในกลุ่มต.บัลลังก์ มีการใช้เตาเผาถ่าน 200 ลิตรอย่างต่อเนื่องสูงกว่า

1.3 เครื่องผลิตถ่านอัดแท่ง เป็นเทคโนโลยีที่มีการส่งเสริมควบคู่พร้อมกับเตาเผาถ่าน 200 ลิตรแนวนอน เพื่อให้ใช้ประกอบกัน โดยการนำเศษผงถ่านจากเตาเผาถ่าน 200 ลิตรแนวนอนมาผลิตถ่านอัดแท่ง ด้วยการผสมกับเศษวัสดุขนาดเล็กเหลือใช้ เช่น แกลบ หรือเศษไม้ ชี้เลื่อยต่างๆ เป็นเทคโนโลยีที่มีครัวเรือนใช้ต่อเนื่องเพียงร้อยละ 15.38 หรือเพียง 2 ครัวเรือน เพราะมีข้อจำกัดมากมาย คือ มีกระบวนการหลายขั้นตอนยุ่งยากกว่าการผลิตถ่านทั่วไป ต้องมีการทดลองผลิตหลายครั้งให้ได้มาตรฐาน ไม่มีตลาด ถ่านประเภทนี้เมื่อดับไฟแล้วจะนำไปใช้ต่อไม่ได้ ต้องใช้ให้หมดในคราวเดียว เพราะเป็นถ่านอัดเชื้อ ถ้าต่างจากถ่านธรรมดาที่ดับแล้วยังใช้ได้ และที่สำคัญเป็นเครื่องใช้แรงมือ (ภาพที่ 3) ทำการผลิตได้ช้า ผลิตถ่านได้ในปริมาณน้อย

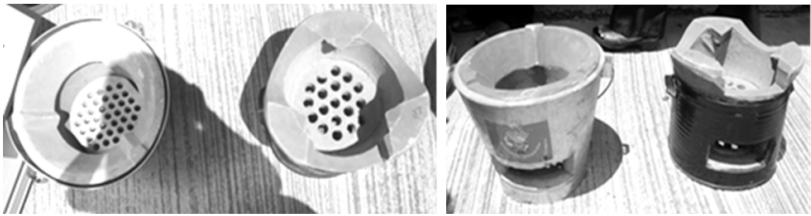


ภาพที่ 3 เครื่องมือผลิตถ่านอัดแท่ง

1.4 เตาซูปเปอร์อั้งโล่ หรือเตาหุงต้มประสิทธิภาพสูง เป็นเทคโนโลยีเพื่อการหุงต้มอาหารจากเชื้อเพลิงประเภทถ่านหรือฟืน (ภาพที่ 4) อายุการใช้งาน 3 ปี ข้อเด่นของเตาซูปเปอร์อั้งโล่ คือ ให้ไฟแรง ใช้ได้นานกว่าเตาอั้งโล่ธรรมดา จึงช่วยลดการใช้ถ่านและฟืน แต่มีปัญหาและข้อจำกัด คือ 1) คุณภาพเตาไม่ดีเท่าที่ควร เตาแตกง่ายไม่แข็งแรง น้ำหนักมาก ขำรุดเร็ว 2) ราคาแพงกว่าเตาธรรมดา(เตาอั้งโล่) ซึ่งมีราคาเพียง 50-75 บาท ขณะที่ราคาเตาซูปเปอร์อั้งโล่ 220-250 บาท ข้อจำกัดนี้พบว่าที่



เทศบาลตำบลโคกสูงได้ขยายผลการใช้พลังงานทดแทนด้วยการนำเตาซูปเปอร์อั้งโล่มาจำหน่ายภายในชุมชน แต่มีผู้สนใจซื้อไปใช้ไม่มากเท่าที่ควร เนื่องจากครัวเรือนเห็นว่าราคาแพงกว่าเตาอั้งโล่ถึง 2 เท่า และไม่ทราบถึงประสิทธิภาพของเตาซูปเปอร์อั้งโล่ 3) ไม่มีจำหน่ายทั่วไปในท้องถิ่น กรณีต้มวุ้นหวานถึงแม้ว่าจะมีการใช้อย่างต่อเนื่องมากถึง ร้อยละ 88.89 แต่พบว่าหากเตาซูปเปอร์อั้งโล่ที่ใช้อยู่เสื่อมสภาพไป ก็จะไม่ซื้อมาใช้ใหม่ เพราะไม่มีจำหน่ายตามท้องตลาดทั่วไป



ภาพที่ 4 เปรียบเทียบ เตาอั้งโล่ธรรมดา (เตาสีดำ) และเตาซูปเปอร์อั้งโล่ (เตาสีเงิน)

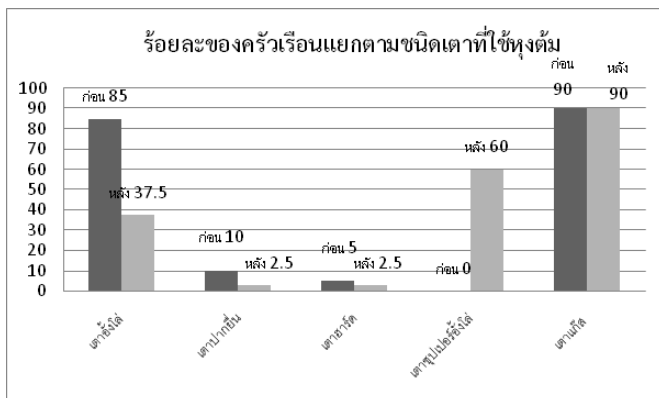
1.5 บ่อหมักก๊าซชีวภาพ เป็นเทคโนโลยีสำหรับการผลิตเชื้อเพลิงประเภท ก๊าซชีวภาพเพื่อใช้ในการหุงต้มแทนก๊าซ LPG โดยการหมักก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์ในถังขนาด 2 คิว (ภาพที่ 5) มีอายุการใช้งานประมาณ 15 ปี ต้นทุนประมาณ 4,500 บาท ข้อดีของบ่อหมักก๊าซชีวภาพ ทำให้ภาชนะส่วนกันที่ใช้ในการหุงต้มไม่ดำ และเป็นก๊าซเบา เกิดโอกาสระเบิดได้ยาก ถึงแม้จากผลการศึกษาโดยการสัมภาษณ์จะมีผู้ใช้อย่างต่อเนื่องร้อยละ 88.24 แต่จากการศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมเดือนธันวาคม 2554 กลับพบว่าผู้ใช้บ่อหมักก๊าซชีวภาพแบบโถ่งลดลงเป็นร้อยละ 58.80 และมีแนวโน้มผู้ใช้ลดลงเพิ่มจำนวนมากขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากมีปัญหา คือ 1) ก๊าซไม่เกิด โดยเฉพาะช่วงหน้าฝน เนื่องจากน้ำฝนตกลงในบ่อล้นซึ่งเป็นบ่อรองรับของเสีย ทำให้รบกวนปฏิกิริยาการเกิดก๊าซชีวภาพ 2) มีกระบวนการดูแลค่อนข้างยุ่งยาก ต้องเติมมูลสัตว์ใส่ถึงหมักทุกวัน และต้องติดตามดูรอยรั่วของบ่อหมักที่ทำให้ไม่เกิดก๊าซ 3) สามารถใช้ก๊าซได้ในช่วงเวลาจำกัด โถ่งขนาด 2 คิวที่เป็นส่วนประกอบหลักของบ่อหมักสามารถกักเก็บก๊าซชีวภาพเพื่อใช้ในการหุงต้มได้เพียง 20-40 นาทีต่อมื้ออาหารเท่านั้น



ภาพที่ 5 บ่อหมักก๊าซชีวภาพแบบโอ่ง ขนาด 2 คิว

2. ผลการปรับตัวด้านการใช้พลังงานทดแทน การส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทน ทำให้เกิดการปรับตัวด้านการใช้พลังงานเพื่อการหุงต้ม ดังนี้

2.1 เปลี่ยนแปลงอุปกรณ์เพื่อการหุงต้ม โดยพบว่าในต.ม่วงหวาน ซึ่งเป็นชุมชนที่ได้รับการส่งเสริมให้มีการใช้เตาซูปเปอร์อั้งโล่ ทำให้ลดการใช้เตาแบบเดิมที่มีอยู่ในชุมชน คือ เตาอั้งโล่ เตาฮาร์ด และเตาปากยื่น มาเป็นเตาซูปเปอร์อั้งโล่ ร้อยละ 60 ของครัวเรือนที่ศึกษา ดังแสดงในภาพที่ 6

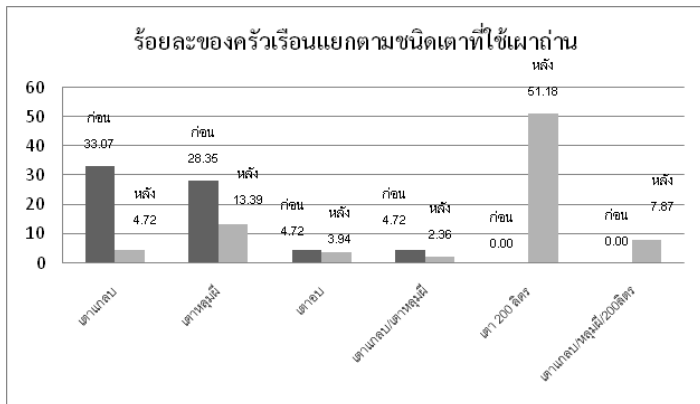


ภาพที่ 6 เปรียบเทียบการใช้เตาหุงต้มก่อนและหลังการส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทน



ส่วนกรณีกลุ่มต.บัลลังก์ซึ่งเป็นครัวเรือนที่ใช้บ่อหมักก๊าซชีวภาพ พบว่ามีการใช้ก๊าซชีวภาพเสริมบางส่วนสำหรับการหุงต้มเท่านั้น โดยมีการปรับใช้อุปกรณ์/เทคโนโลยีเพื่อการหุงต้มแยกตามกิจกรรม คือ 1) ใช้เตาแก๊สของบ่อหมักก๊าซชีวภาพ ในมื้ออาหารประเภทผัด/ทอดซึ่งใช้เวลาไม่นาน 2) ใช้เตาถ่าน/ฟืน ในกรณีอาหารนั้นต้องหุงต้มเป็นเวลานาน และ 3) ใช้เตาแก๊ส LPG ในช่วงที่ต้องการผลิตอาหารจำนวนมาก เช่น เลี้ยงแขก งานบุญ

2.2 เปลี่ยนแปลงวิธีการผลิตถ่าน โดยภาพรวมทั้ง 3 ตำบล จากจำนวนครัวเรือนที่ศึกษา 127 ครัวเรือน พบว่าเดิมในครัวเรือนมีการใช้เตาถ่าน เตาหลุมผิ และเตาอบเพื่อเผาถ่านสูงมาก โดยเฉพาะเตาถ่านมีผู้ใช้มากถึงร้อยละ 33.07 ของครัวเรือนที่ศึกษา หลังจากมีการส่งเสริมเทคโนโลยีพลังงานทดแทนทำให้มีการใช้เตาถ่านลดลงมากที่สุดเหลือเพียงร้อยละ 4.72 และพบว่ามีการใช้เตาเผาถ่าน 200 ลิตร ร้อยละ 51.18 ของครัวเรือนที่ศึกษา ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 เปรียบเทียบชนิดเตาเผาถ่านก่อนและหลังการส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทน

2.3 ลดการใช้ถ่าน ฟืน และก๊าซ LPG เพื่อการหุงต้ม โดยภาพรวมของทั้ง 3 พื้นที่สามารถลดปริมาณการใช้เชื้อเพลิงเพื่อการหุงต้มอย่างมีความแตกต่างทางสถิติเฉลี่ย 188.15 กก./ปี/ครัวเรือน โดยเฉพาะการใช้ถ่านมีปริมาณลดลงมากที่สุด เฉลี่ย 133.20 กก./ปี/ครัวเรือน ดังตารางที่ 2



ตารางที่ 2 เปรียบเทียบปริมาณการใช้เชื้อเพลิงก่อนและหลังการส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทน

ชนิด	ปริมาณที่ใช้ก่อน	ปริมาณที่ใช้หลัง	ปริมาณที่ใช้ลดลง	Sig.(2-tailed)
	(กก/ปี/ครัวเรือน)	(กก/ปี/ครัวเรือน)	(กก/ปี/ครัวเรือน)	
ถ่าน	552.75	419.55	133.20s	0.000
ฟืน	311.89	267.78	44.11s	0.025
ก๊าซ LPG	66.40	55.56	10.84s	0.006
รวม	931.04	742.89	188.15s	0.000

s = มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

2.4 มีการปรับปรุงยุคใช้เทคโนโลยีพลังงานทดแทน โดยเตาเผาถ่าน 200 ลิตรแนวตั้งแบบง่ายราคาถูกที่ได้รับการส่งเสริมในชุมชนต.โคกสูง จ.ขอนแก่น ไม่มีอุปกรณ์สำหรับดักน้ำส้มควันไม้ คนในชุมชนจึงมีการต่อท่อไม้ไผ่ดักน้ำส้มควันไม้ จากเตาเผาถ่าน เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตร ส่วนเตาเผาถ่าน 200 ลิตรแนวนอน มีการนำดินมาโอบรอบเตาเผาถ่านเพื่อยืดอายุการใช้งานให้นานขึ้น ส่วนบ่อหมักก๊าซชีวภาพ มีการดัดแปลงหัวเตาแก๊ส และปรับดัดท่อที่ต่อให้โค้งงอเพื่อความสะดวกในการใช้ก๊าซ และบางครัวเรือนมีการนำมูลสดใส่บ่อเติม นำมูลแห้งใส่บ่อล้น พบว่าช่วยเร่งให้เกิดการผลิตก๊าซชีวภาพได้เร็วขึ้น

3. ผลทางเศรษฐกิจ

จากผลการศึกษาพบว่า ทั้ง 3 พื้นที่มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยด้านพลังงานเพื่อการหุงต้มรวม 127 ครัวเรือน จำนวน 2,203.19 บาท/ครัวเรือน/ปี คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 1.51 ของค่าใช้จ่ายทั้งหมดในครัวเรือนที่ศึกษา โดยต.ม่วงหวาน เป็นตำบลที่มีสัดส่วนการใช้พลังงานเพื่อการหุงต้มมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 2.32 รองลงมาคือ กลุ่มต.บัลลังก์ และ ต.โคกสูง คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 1.56 และ 0.65 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 3



ตารางที่ 3 สัดส่วนค่าใช้จ่ายของครัวเรือนที่ศึกษา

รายการ	ต.โคกสูง	กลุ่มต.บัลลังก์	ต.ม่วงหวาน	เฉลี่ย
ค่าใช้จ่ายทั้งหมด(บาท/ครัวเรือน/ปี)	182,764.14	125,764.96	148,752.90	152,427.33
ค่าใช้จ่ายด้านพลังงานเพื่อการหุงต้ม	1,190.94	1,965.52	3,453.12	2,203.19
สัดส่วนร้อยละ	0.65	1.56	2.32	1.51

ลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานเพื่อการหุงต้ม ผลของการใช้พลังงานทดแทนทำให้หลังการส่งเสริมมีค่าใช้จ่ายด้านพลังงานเพื่อการหุงต้มลดลงอย่างมีความแตกต่างทางสถิติ 1,076.77 บาท/ปี/ครัวเรือน ค่าใช้จ่ายที่ลดลงนี้มาจากค่าถ่านที่ลดลง 864.28 บาท/ปี/ครัวเรือน และค่าก๊าซ LPG ที่ลดลง 212.48 บาท/ปี/ครัวเรือน ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ค่าใช้จ่ายเพื่อการหุงต้มก่อนและหลังการส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทน

ชนิด	ค่าใช้จ่ายก่อน	ค่าใช้จ่ายหลัง	ค่าใช้จ่ยที่ลดลง	Sig. (2-tailed)
	(บาท/ปี/ครัวเรือน)	(บาท/ปี/ครัวเรือน)	(บาท/ปี/ครัวเรือน)	
ถ่าน	1,816.25	951.96	864.28s	0.000
ก๊าซ LPG	1,301.40	1,088.91	212.48s	0.006
รวม	3,117.65	2,040.88	1,076.77s	0.000

s = มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

อภิปรายผล

โดยทั่วไปแล้วการส่งเสริมการใช้เตาเผาถ่าน 200 ลิตรทั่วประเทศนิยมใช้เตาเผาถ่าน 200 ลิตรแนวนอน เนื่องจากการเผาถ่านด้วยวิธีนี้มีการกระจายความร้อนทั่วถึง จึงให้คุณภาพถ่านเสมอกันดีกว่าเตาเผาถ่าน 200 ลิตรแนวตั้ง มีผลพลอยได้คือไม้สั้มน้ำมันเพื่อใช้ประโยชน์ในทางการเกษตร และตัวเตามีราคาถูกกว่า โดยมีราคาเพียง 600-900 บาท ในขณะที่เตาเผาถ่าน 200 ลิตรแนวตั้งตามมาตรฐานของกระทรวงพลังงานมีราคาเริ่มต้นที่ 2,200 บาท⁽⁵⁾ แต่ผลการศึกษาในบทความนี้พบว่าเตาเผาถ่าน 200 ลิตรแนวตั้งมีการใช้อย่างต่อเนื่องมากกว่า อันเนื่องมาจากเตาเผาถ่านแนวตั้งที่มีการส่งเสริมในครั้งนี้เป็นเตาเผาถ่านแบบง่าย ราคาถูก โดยเป็นแบบ



ที่ช่างท้องถิ่นจากต.นาดี จ.อุดรธานี ผลิตใช้เองในชุมชน ราคาเพียง 800-900 บาท ซึ่งถูกกว่าแบบมาตรฐานของกระทรวงพลังงาน 2-3 เท่า และเป็นเทคโนโลยีที่ชุมชนของพื้นที่ศึกษาเลือกใช้ตามความต้องการและความเหมาะสมของท้องถิ่นเอง ผลการศึกษาดังกล่าวยังเป็นเพียงผลการศึกษาเฉพาะกรณี 3 ชุมชนเท่านั้น จึงอาจแตกต่างจากชุมชนอื่นที่มีบริบทและสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน

ผลของการใช้เทคโนโลยีพลังงานทดแทนเพื่อการหุงต้ม ช่วยลดการใช้ถ่าน ฟืน และก๊าซ LPG โดยเฉพาะปริมาณการใช้ถ่าน เช่นเดียวกับการศึกษาของศุภิกา วานิชซึ่งและคณะ, 2553 ที่พบว่า การใช้เตาเผาถ่าน 200 ลิตรแวนอน ของชุมชนบ้านเป็ดในจ.ตราด ช่วยลดปริมาณการใช้ก๊าซ LPG เพื่อการหุงต้มจำนวน 10 ตันต่อปี⁽⁶⁾

และถึงแม้ข้อมูลค่าใช้จ่ายของครัวเรือนที่ศึกษาพบว่าสัดส่วนของค่าใช้จ่ายเพื่อการหุงต้มเป็นค่าใช้จ่ายจำนวนน้อยเพียงร้อยละ 1.51 ของค่าใช้จ่ายในครัวเรือน ทั้งหมด แต่เนื่องจากเทคโนโลยีพลังงานทดแทนเพื่อการหุงต้มเป็นเทคโนโลยีที่สอดคล้องกับการปรับประยุกต์ใช้ในท้องถิ่นชนบท จึงมีโอกาสในการขยายผลได้ง่ายกว่า ดังนั้นหากมีการขยายผลการใช้แพร่กระจายไปทั่วทุกพื้นที่ จะทำให้มีภาพรวมของการลดการใช้พลังงานและลดค่าใช้จ่ายเพื่อการหุงต้มจำนวนมาก

สรุปผลการวิจัย

ผลการศึกษาดังกล่าวชี้ให้เห็นว่าเทคโนโลยีพลังงานทดแทนเพื่อประกอบการหุงต้มที่เกิดการใช้อย่างต่อเนื่องควรเป็นเทคโนโลยีที่ใช้ได้ง่าย ไม่ซับซ้อน ราคาถูก ดังเช่นเตาเผาถ่าน 200 ลิตรแวนตั้งซึ่งเป็นแบบง่ายราคาถูก หากเป็นเทคโนโลยีที่มีขั้นตอนการใช้ค่อนข้างยุ่งยากซับซ้อน เช่น เตาเผาถ่าน 200 ลิตรแวนอน และโดยเฉพาะป้อนหมักก๊าซชีวภาพ จำเป็นต้องมีการฝึกอบรมให้ความรู้อย่างชัดเจน และมีการติดตามทบทวนความรู้และแก้ไขปัญหาจากการใช้เทคโนโลยีที่ไม่ได้ผล รวมถึงควรมีการพัฒนาคนในชุมชนให้เป็นช่างท้องถิ่นที่สามารถช่วยเหลือซ่อมแซมแก้ไขปัญหาค้นภายในท้องถิ่นเองได้ ส่วนเตาซูปเปอร์อั้งโล่ถึงแม้จะมีการใช้อย่างต่อเนื่องในช่วงการศึกษาวิจัย แต่ในระยะยาวหากเตาเสื่อมสภาพไปจะไม่มีการหาซื้อมาใช้ใหม่ เพราะไม่สามารถหาซื้อได้ในท้องถิ่น และราคาแพง จึงจำเป็นต้องมีการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ถึงประสิทธิภาพของเตา และต้องสนับสนุนให้เกิดการผลิตและจำหน่ายในท้องถิ่นอย่างทั่วถึง

ผลของการใช้เทคโนโลยีพลังงานทดแทนในครัวเรือนที่ศึกษายังก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงชนิดเทคโนโลยีที่ใช้เพื่อประกอบการหุงต้ม เช่น เปลี่ยนจากเตาอั้งโล่ธรรมดา



เตาฮาร์ด และเตาปากยื่น มาเป็นเตาซูเปอร์อั้งโล่ และเปลี่ยนแปลงเตาที่ใช้เผาถ่านจากเตาเคลือบ เตาหลุมผิ และเตาอบ มาเป็นเตาเผาถ่าน 200 ลิตร มีการลดการใช้ถ่านฟืน และก๊าซ LPG เพื่อการหุงต้ม โดยเฉพาะปริมาณการใช้ถ่าน ซึ่งทำให้ช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานเพื่อการหุงต้มเป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

- มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 2550. **โครงการจัดทำแผนพลังงานชุมชนสนองพระราชดำริเศรษฐกิจพอเพียง**. รายงานความก้าวหน้าผลการปฏิบัติงานโครงการเสนอสำนักงานพลังงานภูมิภาคที่ 6 (ขอนแก่น) กระทรวงพลังงาน ศูนย์ประสานงาน การวางแผนพลังงานชุมชน. 2550. **คู่มือการวางแผนพลังงานชุมชน (Manual for Local Energy Planing in Thailand)**. สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ สำนักปลัด กระทรวงพลังงาน
- สุพรชัย มั่งมีสิทธิ์. 2551. **คู่มือการผลิตถ่านคุณภาพสูง และนำสั้มคว้นไม้เพื่อใช้ในครัวเรือน**. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.) และสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2540). **สถิติวิทยาทางการวิจัย**. ภาควิชาการวัดผลและวิจัยทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. กรุงเทพฯ
- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. **เตาเผาผลิตถ่านแบบถัง 200 ลิตร (ชนิดปล่องขนานข้าง)**. (ออนไลน์).เข้าถึงได้จาก <http://www2.dede.go.th/bett/Techno/VerticalCharcoalBrazier.jpg>. (วันที่ค้นข้อมูล : 24 พฤศจิกายน 2554)
- ศุภิกา วานิชขัง และคณะ. 2553. **สังคมเศรษฐกิจพอเพียงกับการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก : กรณีศึกษาชุมชนบ้านเป็ดใน จ.ตราด**. การประชุมวิชาการระดับชาติ เรื่อง ประเทศไทยกับภูมิอากาศโลก ครั้งที่ 1 : ความเสี่ยงและโอกาสท้าทายในกลไกการจัดการสภาพภูมิอากาศโลก วันที่ 19-21 สิงหาคม 2553