

การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 2

The 2nd STOU Graduate Research Conference

การใช้พลังงานทดแทนที่เหมาะสมในภาคการเกษตรในจังหวัดยโสธร

The Use of Appropriate Alternative Energy in Agricultural in Yasothon Province.

ชาณชัย ศักดิ์ศิริโสภณ (Chanchai Saksirisopon)* สุนันท์ สีสังข์ (Sunan Seesang)**

พรชูลีย์ นิลวิเศษ (Pornchulee Nilvises)***

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) สภาพทั่วไปทางสังคมเศรษฐกิจและทางกายภาพของเกษตรกรในจังหวัดยโสธร 2) สภาพการใช้พลังงานทดแทนในภาคการเกษตร 3) ความต้องการใช้พลังงานทดแทนในภาคการเกษตร และ 4) ปัญหาและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้พลังงานทดแทนในภาคการเกษตร

กลุ่มตัวอย่างเป็นเกษตรกรจาก 9 อำเภอในจังหวัดยโสธร ที่เคยใช้เครื่องมือพลังงานทดแทน ซึ่งไม่ทราบจำนวนประชากรแน่นอนในการวิจัยครั้งนี้จึงใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบพบโดยบังเอิญจำนวน 50 ราย และใช้แบบสัมภาษณ์จำนวน 85 ข้อ ในการเก็บรวบรวมข้อมูล แล้วนำมาวิเคราะห์ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูป โดยใช้ ค่าร้อยละ ค่าความถี่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด และค่าต่ำสุด เพื่ออธิบายลักษณะของประชากร

ผลการวิจัยพบว่า 1) เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศชายวัยกลางคน แต่งงานแล้ว จบการศึกษามัธยมศึกษาตอนต้นชั้นประถมศึกษา มีสมาชิกในครัวเรือนเฉลี่ย 5.12 คน ครึ่งหนึ่งเป็นสมาชิกกลุ่มลูกค้า ธ.ก.ส. ทำนาเป็นอาชีพหลัก มีระยะเวลาในการทำการเกษตรเฉลี่ย 33.32 ปี และมีพื้นที่ทำการเกษตรเฉลี่ย 33.48 ไร่ มีรายได้เฉลี่ย 195,460 บาทต่อปี และมีรายจ่ายเฉลี่ย 126,900 บาทต่อปี ส่วนมากติดตั้งโซลาร์เซลล์ ก๊าซชีวภาพ ชีวมวลไว้ในบริเวณที่อยู่อาศัย และติดตั้งกังหันลมไว้ที่ไร่นาสำหรับใช้สูบน้ำบาดาล ดินส่วนใหญ่เป็นดินร่วนปนทราย มีความเร็วแรงลมปานกลาง มีอุณหภูมิสูงประมาณ 30-34 องศาเซลเซียส 2) พบว่าโซลาร์เซลล์ ทำงานได้ดีในฤดูร้อน ในช่วงเวลา 10.00-15.00 น. อุณหภูมิ ระหว่าง 30-34 องศาเซลเซียส โดยใช้งานมาแล้วเฉลี่ย 5.1 ปี มีการบำรุงรักษาเฉลี่ย 1,927 บาทต่อปี บำรุงรักษาเฉลี่ย 2.1 ครั้งต่อปี กังหันลม ทำงานได้ดีในฤดูหนาว มีความเร็วลมปานกลาง 4-6 เมตร/วินาที ซึ่งทำงานตลอดเวลาโดยมีกระแสลมพัดเข้ามาทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ โดยส่วนมากซื้อมาใช้ราคาไม่เกิน 10,000 บาท ใช้งานมาแล้วเฉลี่ย 3.33 ปี มีค่าบำรุงรักษาเฉลี่ย 900 บาทต่อปี บำรุงรักษาเฉลี่ย 2.5 ครั้งต่อปี ก๊าซชีวภาพ ทำงานได้ดีตลอดทั้งปีโดยเฉพาะฤดูร้อน ส่วนมากซื้อมาใช้เอง ราคาต่ำกว่า 6,000 บาท ใช้งานมาแล้วเฉลี่ย 1.6 ปี มีค่าบำรุงรักษาเฉลี่ย 950 บาทต่อปี บำรุงรักษาเฉลี่ย 2 ครั้งต่อปี สำหรับก๊าซชีวมวล ทำงานได้ดีตลอดทั้งปีส่วนมากซื้อมาใช้เอง ราคาประมาณ 5,000 บาท ใช้งานมาแล้วเฉลี่ย 1 ปี มีค่าบำรุงรักษาเฉลี่ย 300 บาทต่อปี และบำรุงรักษาเฉลี่ย 1 ครั้งต่อปี 3) พบว่าโดยภาพรวมเกษตรกรมีความต้องการใช้พลังงานทดแทนในภาคการเกษตร ในระดับมากในทุกประเด็น เช่น ความต้องการความรู้ด้านพลังงานทดแทน ด้านเครื่องมือ ด้านแหล่งศึกษาดูงาน เพิ่มประสิทธิภาพ ด้านราคา ส่งเสริมภาคเอกชน และวิจัยพัฒนาเครื่องมือ 4) เกษตรกรมีประเด็นปัญหาสำคัญที่พบได้แก่ ขาดความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้อง ไม่มั่นใจในประสิทธิภาพ และไม่มีสถานที่จำหน่าย โดยเกษตรกรมีข้อเสนอแนะที่สำคัญคือ อยากให้มีการอบรมให้ความรู้ มีการทดสอบประสิทธิภาพก่อนใช้งานจริง และมีการส่งเสริมการผลิต

คำสำคัญ พลังงานทดแทน ในภาคการเกษตร จังหวัดยโสธร

* นักศึกษาหลักสูตรเกษตรศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช saksirisopon@hotmail.com

** รองศาสตราจารย์ ประจำสาขาวิชาส่งเสริมการเกษตรและสหกรณ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช sseesang@hotmail.com

*** รองศาสตราจารย์ ประจำสาขาวิชาส่งเสริมการเกษตรและสหกรณ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช pornchulee.nil@stou.ac.th

Abstract

The objectives of this research were to study 1) general socio-economic and physical circumstance of farmers in Yasothon province, 2) circumstance in usage of alternative energy in agriculture, 3) needs of alternative energy in agriculture, and 4) problems and suggestions in usage of alternative energy in agriculture.

By purposive sampling from uncertain quantity, a number of 50 farmers from 9 districts in Yasothon province were the research sample who had used some alternative energy equipments. Research instrument was an 85-item interview questionnaire. Data was analyzed by computer program included percentage, frequency, mean, standard deviation, maximum value and minimum value.

The findings were as follows 1) the most farmers using the equipments were married middle-aged male with highest education in primary education with 5.12 family members. Half of them were members in Bank for Agriculture and Agricultural Co-operatives whose main careers were rice farming with 33.32-years experiences. They had 33.48 rai of average farm areas, 195,460 baht per year of average incomes, and 126,900 baht of average expenditures. Solar cell, biogas and biomass gas mostly were installed close to their accommodations when they installed windmill in their farms which mostly were sandy loam, and used it for pumping water. Temperature was high (30-40 degree celsius) with medium airflow; 2) Solar cell worked well in summer (February-May) at 10.00 a.m. - 03.00 p.m. with high temperature (30-40 degree celsius). It had worked for 5.1 years with 1,927 baht per year and 2.1 times per year of maintenance. Windmill worked well in cold season (October-January) with medium speed (4-6 meters per second). It had always worked with northeastern airflow. It mostly cost not over 10,000 baht. It had used for 3.33 years in average with 900 baht per year and 2.5 times per year of maintenance. Biogas worked well all year especially in summer on self usage. It mostly was bought not over 6,000 baht and used for 1.6 years in average with 950 baht per year and twice per year of maintenance. Biomass gas worked well all year on self usage. It cost about 5,000 baht and it had used for 1 years in average with 300 baht per year and once per year of maintenance; 3) In the big picture, farmers had high-leveled need in alternative energy such as need of alternative energy, equipment, place of study source, efficiency rising, price, private organization's support and equipment developing research; 4) The problems were found in lack of knowledge, efficiency confidence and availability. The significant suggestions were training arrangement, pre-post efficiency test and producing support

Keywords: Alternative energy, Agricultural, Yasothon Province

การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 2
The 2nd STOU Graduate Research Conference

บทนำ

ในสถานการณ์ของโลกปัจจุบันนี้ เรื่องพลังงานเป็นปัญหาใหญ่และนับวันจะมีผลกระทบรุนแรงต่อมวลมนุษยชาติมากขึ้นทุกที และทุกประเทศได้ให้ความสำคัญกับการใช้พลังงานต่างๆจากทรัพยากรธรรมชาติเป็นอย่างมาก เช่น ถ่านหิน น้ำมัน แร่ธาตุ แก๊สธรรมชาติ ฯลฯ ซึ่งนับวันทรัพยากรธรรมชาติเหล่านี้มีแต่จะหมดลงไปเรื่อยๆ ซึ่งในอนาคตข้างหน้าถ้าเราไม่หาวิธีการ แก้ไข ป้องกัน ชะลอหรืออนุรักษ์การใช้ทรัพยากรเหล่านั้น ในไม่ช้าก็จะต้องเกิดวิกฤตปัญหาการขาดแคลนทรัพยากรอย่างแน่นอน และการใช้ทรัพยากรธรรมชาติเหล่านั้นในปริมาณที่มากยังส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติเป็นอย่างมาก เช่น เกิดมลภาวะเป็นพิษต่างๆ เกิดอุณหภูมิที่สูงขึ้นเรื่อยๆ เกิดก๊าซเรือนกระจก เกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติต่างๆ ประเทศต่างๆในโลกจึงให้ความสำคัญกับพลังงานทดแทนมากขึ้น และมีการพัฒนาขีดความสามารถของเทคโนโลยีให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นเรื่อยๆในการนำพลังงานทดแทนมาใช้ประโยชน์ และเป็นพลังงานสะอาด ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ ใช้อย่างไม่มีวันหมด และช่วยชะลอการใช้ทรัพยากรอื่นๆให้หมดช้าลงได้อีกด้วย พลังงานทดแทนที่นิยมนำมาใช้ประโยชน์ในปัจจุบันนี้มี พลังงานจากแสงอาทิตย์ พลังงานจากลม พลังงานจากน้ำ พลังงานจากชีวมวล ฯลฯ

ราเชนทร์ สกฤตพรเสล (2548 : 82-83) ระบุว่า ประเทศไทยก็เป็นอีกประเทศหนึ่งที่ต้องพึ่งพาการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศ โดยในปี พ.ศ. 2547 ที่ผ่านมามีมูลค่าการใช้พลังงานสูงถึง 1.1 ล้านล้านบาท หรือคิดเป็นร้อยละ 15 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมประเทศ (GDP) และในปี พ.ศ. 2547 ประเทศไทยต้องสูญเสียเงินตราจากการนำเข้าพลังงานถึง 5 แสนล้านบาท ดังนั้นระบบเศรษฐกิจโดยรวมภายในประเทศจึงต้องมีความเสี่ยงตามราคาของพลังงาน โดยเฉพาะน้ำมัน และอัตราการแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ หนทางในการลดความเสี่ยงที่ดีที่สุดก็คือการพึ่งพาการนำเข้าพลังงานให้น้อยลง หาริธีที่จะสร้างแหล่งพลังงานทดแทน โดยยึดหลักใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่มีในประเทศให้เกิดประโยชน์สูงสุด รวมทั้งลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอีกด้วย ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการศึกษาถึงปัจจัยต่างๆ เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานที่จะนำไปสู่การวิจัยในเรื่องการใช้พลังงานทดแทนที่เหมาะสมในภาคการเกษตรในจังหวัด ยโสธร และต้องทำการสำรวจประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องมือพลังงานทดแทนที่มีความเหมาะสม และเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรแล้วทำการส่งเสริมใช้กันอย่างแพร่หลายในจังหวัด ยโสธรต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์การวิจัย

- 1) เพื่อศึกษาสภาพทั่วไปทางสังคม เศรษฐกิจ และทางกายภาพของเกษตรกรในจังหวัด ยโสธร
- 2) เพื่อศึกษาสภาพการใช้พลังงานทดแทนในภาคการเกษตรของเกษตรกรในจังหวัด ยโสธร
- 3) เพื่อศึกษาความต้องการใช้พลังงานทดแทนในภาคการเกษตรของเกษตรกรในจังหวัด ยโสธร
- 4) เพื่อศึกษาปัญหาและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้พลังงานทดแทนในภาคการเกษตรของจังหวัด ยโสธร

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ เกษตรกร 9 อำเภอในจังหวัดยโสธร ที่เคยใช้เครื่องมือพลังงานทดแทน ซึ่งไม่ทราบจำนวนประชากรแน่นอน การวิจัยครั้งนี้จึงใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบพบโดยบังเอิญจำนวน 50 ราย และใช้แบบสัมภาษณ์จำนวน 85 ข้อ ในการเก็บรวบรวมข้อมูล แล้วนำมาวิเคราะห์ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์โปรแกรม

สำเร็จรูป โดยใช้ ค่าร้อยละ ค่าความถี่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด และค่าต่ำสุด เพื่ออธิบายลักษณะของประชากร

ผลการวิจัย

1. สภาพทั่วไปทางสังคม เศรษฐกิจ และทางกายภาพของเกษตรกรในจังหวัด ยโสธร

1.1 *สภาพสังคม* เกษตรกรส่วนใหญ่เพศชาย มีอายุเฉลี่ย 48.22 ปี แต่งงานแล้ว จบการศึกษาสูงสุดในระดับประถมศึกษา จำนวนสมาชิกในครอบครัวเฉลี่ย 5.12 คน มีจำนวนแรงงานทำการเกษตรเฉลี่ย 3.12 คน มีอาชีพหลักคือทำนา ระยะเวลาในการทำการเกษตรเฉลี่ย 33.32 ปี ครั้งหนึ่งเป็นสมาชิกกลุ่มธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์

1.2 *สภาพเศรษฐกิจ* เกษตรกรส่วนใหญ่มีพื้นที่ทำการเกษตรเฉลี่ย 33.48 ไร่ พื้นที่ทำการเกษตรของตนเองเฉลี่ย 31.32 ไร่ เกษตรกรส่วนมากไม่ได้เช่าพื้นที่ทำการเกษตรและไม่ได้ทำการเกษตรในพื้นที่ได้ฟรี ในปี พ.ศ. 2554 เกษตรกรมีรายได้ในภาคการเกษตรเฉลี่ย 116,860 บาทต่อปี มีรายได้นอกภาคการเกษตรเฉลี่ย 60,600 บาทต่อปีและมีรายได้รวมทั้งหมดเฉลี่ย 195,460 บาทต่อปี เกษตรกรมีรายจ่ายในภาคการเกษตรเฉลี่ย 65,279 บาทต่อปี มีรายจ่ายในครัวเรือนเฉลี่ย 45,228 บาทต่อปี มีรายจ่ายอื่นๆเฉลี่ย 17,296 บาทต่อปี และรวมรายจ่ายทั้งหมดเฉลี่ย 126,900 บาทต่อปี

1.3 *สภาพทางกายภาพ* พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ติดตั้งโซลาร์เซลล์ ก๊าซชีวภาพและก๊าซชีววมวลไว้ในบริเวณที่อยู่อาศัย ติดตั้งกังหันลมไว้ที่ไร่นา ดินเป็นดินร่วนปนทราย ใช้น้ำบาดาล มีความเร็วแรงลมปานกลาง มีอุณหภูมิสูงประมาณ 30 -34 องศาเซลเซียส เกือบครึ่งไม่มีไฟฟ้าใช้

2. สภาพการใช้พลังงานทดแทนในภาคการเกษตรของเกษตรกรในจังหวัด ยโสธร

จากการศึกษาพบว่า เครื่องมือพลังงานทดแทนที่ใช้ส่วนมากคือโซลาร์เซลล์ กังหันลม ก๊าซชีวภาพและก๊าซชีววมวลเกษตรกรส่วนใหญ่ระบุว่า

โซลาร์เซลล์ ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพในฤดูร้อน (กุมภาพันธ์ – พฤษภาคม) ทำงานในช่วงเวลา 10.00 – 15.00 น.ซึ่งมีอุณหภูมิสูงประมาณ 30-34 องศาเซลเซียสโดยส่วนมากได้จากโครงการภาครัฐ ราคาประมาณ 30,000 บาท ใช้งานมาแล้วเฉลี่ย 5.1 ปี มีค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาเฉลี่ย 1,927 บาทต่อปี มีการบำรุงรักษาเฉลี่ย 2.1 ครั้งต่อปี ทำการบำรุงรักษาด้วยตนเองมีความรู้ระดับพื้นฐานเบื้องต้นโดยได้รับความรู้จากองค์กรภาครัฐแต่ไม่ค่อยได้รับการอบรมความรู้ ไม่ค่อยมีการเก็บบันทึกข้อมูลต่างๆ มีเหตุผลที่ใช้เพราะสภาพพื้นที่ไม่มีไฟฟ้าใช้ มีวัตถุประสงค์ใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า มีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและมีประโยชน์และมีความพึงพอใจในประสิทธิภาพปานกลาง มีจุดคุ้มทุนภายในระยะเวลา 5 – 6 ปี เกษตรกรทั้งหมดจะใช้เครื่องมือต่อไปแม้ว่าจะมีไฟฟ้าใช้แล้วก็ตามกังหันลม ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพในฤดูหนาว (ตุลาคม – มกราคม) ตั้งแต่เวลา 7.00 – 11.00 น.โดยมีกระแสลมพัดเข้ามาทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ มีความเร็วลมปานกลาง(ประมาณ 4-6 เมตร/วินาที) ทำงานตลอดเวลาทั้งกลางวันและกลางคืน โดยส่วนมากซื้อมาใช้เอง ราคาไม่เกิน 10,000บาท ใช้งานมาแล้วเฉลี่ย 3.33 ปี มีค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาเฉลี่ย 900 บาท มีการบำรุงรักษาเฉลี่ย 2.5 ครั้งต่อปี ทำการบำรุงรักษาด้วยตนเองมีความรู้ระดับกลางๆโดยได้รับความรู้จากเอกสารเผยแพร่และจากเพื่อนประมาณครึ่งหนึ่งเคยได้รับการอบรมความรู้ และทำการเผยแพร่ข้อมูล ส่วนน้อยมีการเก็บบันทึกข้อมูลต่างๆ มีเหตุผลที่ใช้เพราะสภาพพื้นที่ไม่มีไฟฟ้าใช้ มีวัตถุประสงค์ใช้ในการสูบน้ำ มีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและมีประโยชน์และมีความพึงพอใจปานกลางในประสิทธิภาพ มีจุดคุ้มทุนภายในระยะเวลา 3-4 ปี เกษตรกรทั้งหมดจะใช้เครื่องมือต่อไปแม้ว่าจะมีไฟฟ้าใช้แล้วก็ตาม

ก๊าชชีวภาพ ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพตลอดทั้งปี โดยเฉพาะฤดูร้อนและโดยส่วนมากซื้อมาใช้เอง เครื่องมือส่วนมากราคาต่ำกว่า 6,000 บาท ใช้งานมาแล้วเฉลี่ย 1.6 ปี มีค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาเฉลี่ย 950 บาท มีการบำรุงรักษาเฉลี่ย 2 ครั้งต่อปี ทำการบำรุงรักษาด้วยตนเองมีความรู้ระดับกลางๆ โดยได้รับความรู้จากเอกสารเผยแพร่และจากองค์กรภาคเอกชน ส่วนมากเคยเข้ารับการอบรมความรู้และทำการเผยแพร่ข้อมูล ไม่ค่อยมีการเก็บบันทึกข้อมูลต่างๆ มีเหตุผลที่ใช้เพราะ ประหยัด ด้บักลั่น กำจัดของเสียและได้ปุ๋ยอินทรีย์ มีวัตถุประสงค์ใช้ในการหุงต้มอาหาร มีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและมีประโยชน์ปานกลาง มีความพึงพอใจมากในประสิทธิภาพ มีจุดคุ้มทุนภายในระยะเวลา 1-2 ปี

ก๊าชชีวมวล ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพตลอดทั้งปี โดยส่วนมากซื้อมาใช้เอง ราคาประมาณ 5,000 บาท ใช้งานมาแล้วเฉลี่ย 1 ปี มีค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาเฉลี่ย 300 บาทต่อปี มีการบำรุงรักษาเฉลี่ย 1 ครั้งต่อปี ทำการบำรุงรักษาด้วยตนเอง มีความรู้ระดับกลางๆ โดยได้รับความรู้จากเอกสารเผยแพร่และจากองค์กรภาคเอกชน ส่วนมากเคยเข้ารับการอบรมความรู้ และทำการเผยแพร่ข้อมูล ไม่ค่อยมีการเก็บบันทึกข้อมูลต่างๆ มีเหตุผลที่ใช้เพราะ ประหยัด มีวัตถุประสงค์ใช้ในการหุงต้มอาหาร มีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและมีประโยชน์ปานกลาง มีความพึงพอใจมากในประสิทธิภาพ มีจุดคุ้มทุนภายในระยะเวลา 1-2 ปี

3. ความต้องการใช้พลังงานทดแทนในภาคการเกษตรของเกษตรกรในจังหวัด ชัยโสธร

จากผลการศึกษาความต้องการของเกษตรกรใน 10 ประเด็นพบว่าโดยภาพรวมเกษตรกรมีความต้องการในระดับมากเฉลี่ย 88.4 % ในทุกประเด็นโดยแบ่งออกเป็นประเด็นต่างๆดังนี้

- 1) ความต้องการความรู้ด้านพลังงานทดแทน
- 2) ความต้องการความรู้ด้านเครื่องมือพลังงานทดแทน
- 3) ความต้องการความรู้ด้านแหล่งวิชาการศึกษาดูงานเครื่องมือพลังงานทดแทน
- 4) ความต้องการเพิ่มคุณภาพและประสิทธิภาพของเครื่องมือพลังงานทดแทน
- 5) ความต้องการให้ส่งเสริมด้านราคาของเครื่องมือพลังงานทดแทน
- 6) ความต้องการให้พัฒนาเครื่องมือให้มีอายุการใช้งานนานมากขึ้น
- 7) ความต้องการให้พัฒนาเครื่องมือให้คุ้มค่าต่อการลงทุน
- 8) ความต้องการให้ทำการวิจัยพัฒนาเครื่องมือจนเป็นต้นแบบในการนำมาใช้งาน
- 9) ความต้องการให้ทำการส่งเสริมให้ภาคเอกชนมาลงทุนผลิตเครื่องมือใช้อย่างแพร่หลาย และ
- 10) ความต้องการให้ทำการวิจัยพัฒนาเครื่องมือให้เหมาะสมกับเกษตรกรในแต่ละท้องที่ที่แตกต่างกัน

4. ปัญหาและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้พลังงานทดแทนในภาคการเกษตรของเกษตรกรในจังหวัดชัยโสธร

ผลการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับปัญหาต่อการใช้พลังงานทดแทนในภาคการเกษตรของเกษตรกรในจังหวัดชัยโสธร พบว่ามีประเด็นในเรื่องต่างๆดังนี้

- 1) ขาดความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้อง ต้องการคำแนะนำและส่งเสริม
- 2) ไม่มั่นใจในคุณภาพและประสิทธิภาพของเครื่องมือพลังงานทดแทน
- 3) ไม่มีสถานที่จำหน่ายหรือมีจำนวนน้อย

ในส่วนข้อเสนอแนะของเกษตรกรที่ได้แสดงความคิดเห็นในด้านต่างๆ มีดังนี้

- 1) ควรมีการอบรมส่งเสริมให้ความรู้
- 2) ควรมีการทดสอบก่อนนำมาใช้งานจริง

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาข้อมูลงานวิจัยเรื่อง การใช้พลังงานทดแทนที่เหมาะสมในภาคการเกษตรในจังหวัด ยโสธร มีประเด็นที่ควรนำมาอภิปรายผลดังต่อไปนี้

1. สภาพทั่วไปทางสังคม เศรษฐกิจ และทางกายภาพของเกษตรกรในจังหวัด ยโสธร

1.1 ด้านสังคม จากการศึกษพบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศชาย เนื่องจากผู้ชายมีพื้นฐานทางด้านการใช้เครื่องมือต่าง ๆ มากกว่าผู้หญิงอยู่แล้ว เกษตรกรมีอายุเฉลี่ย 48.22 ปี ซึ่งเป็นวัยทำงาน มีความรับผิดชอบ มีประสบการณ์สูง การศึกษาส่วนใหญ่จบประถมศึกษา เนื่องจากสภาพพื้นฐานของครอบครัวอยู่ในชนบท ซึ่งสถานศึกษาส่วนใหญ่มีเพียงโรงเรียนในระดับประถมศึกษาภาคบังคับ อีกทั้งมีฐานะยากจนจึงไม่มีโอกาสศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น จำนวนสมาชิกในครัวเรือนมีประมาณ 5 คน ในจำนวนนี้เป็นแรงงานทำการเกษตรประมาณ 3 คน เนื่องจากมีการอพยพแรงงานจากภาคเกษตรกรรมสู่ภาคอุตสาหกรรมและการบริการมีผลให้จำนวนแรงงานในครัวเรือนลดลงอันจะก่อให้เกิดปัญหาด้านแรงงานตามมา

1.2 ด้านเศรษฐกิจ จากการศึกษพบว่า เกษตรกรทั้งหมดนอกจากทำอาชีพการเกษตรแล้วประมาณครึ่งหนึ่งมีรายได้จากการรับจ้างทั่วไป เกษตรกรมีพื้นที่ทำการเกษตรเฉลี่ย 33.48 ไร่ ส่วนมากทำการเกษตรในพื้นที่ตนเอง ไม่ได้เช่าพื้นที่ในการทำการเกษตร เกษตรกรมีรายได้ในภาคการเกษตรเฉลี่ย 116,860 บาท และเกษตรกรมีรายได้รวมทั้งหมดเฉลี่ย 195,460 บาท เกษตรกรมีรายจ่ายในภาคการเกษตรเฉลี่ย 65,279 บาท และเกษตรกรมีรายจ่ายทั้งหมดเฉลี่ย 126,900 บาท ซึ่งจากการศึกษาพบว่า เกษตรกรมีรายได้คงเหลือเฉลี่ยอยู่ที่ 68,560 บาทต่อปีซึ่งถ้าคิดเป็นเดือนจะมีรายได้คงเหลืออยู่ที่ 5,713.3 บาทซึ่งนับว่าเป็นจำนวนเงินเหลือที่อยู่ในระดับน้อยมากเปรียบเทียบกับเศรษฐกิจในสภาวะปัจจุบันจึงเป็นสาเหตุที่ทำให้เกษตรกรต้องหารายได้เพิ่มทั้งในและนอกภาคเกษตรกรรม ทางเลือกในการหารายได้เพิ่มในภาคเกษตรกรรมทางหนึ่งคือ การใช้เครื่องมือพลังงานทดแทนมาใช้ในด้านการเกษตรเช่น การใช้กังหันลมในการสูบน้ำแทนเครื่องสูบน้ำ เป็นการประหยัดค่าน้ำมันจากการสูบน้ำ ซึ่งเกษตรกรสามารถทำการเกษตรปลูกพืช เลี้ยงสัตว์ได้ตลอดทั้งปี สอดคล้องกับการศึกษา ธนสิทธิ์ เหล่าประเสริฐ (2554 : 18-20) ศึกษาโนอาห์กังหันลมสารพัดประโยชน์จากภูมิปัญญาไทยพบว่า การใช้กังหันลมเพื่อใช้สำหรับการสูบน้ำและผลิตกระแสไฟฟ้าทำงานโดยใช้พลังงานทดแทน เป็นการประหยัดค่าไฟฟ้าและค่าน้ำมันซึ่งถือว่าการลดต้นทุนของเกษตรกรได้เป็นอย่างดี

1.3 ด้านสภาพแวดล้อมทั่วไปทางกายภาพ จากการศึกษพบว่าสภาพแวดล้อมทั่วไปคล้ายกันกับจังหวัดอื่นๆในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คือ ดินเป็นดินร่วนปนทราย มีความเร็วแรงลมปานกลาง อากาศร้อนอบอ้าวอุณหภูมิสูงประมาณ 30-34 องศาเซลเซียส นิยมใช้น้ำบาดาล เกษตรกรเกือบครึ่งยังไม่มีไฟฟ้าใช้ ส่วนใหญ่ติดตั้งโซลาร์เซลล์ ก๊าซชีวภาพและก๊าซชีวมวลไว้ในบริเวณที่อยู่อาศัย ติดตั้งกังหันลมไว้ที่ไร่นา ซึ่งการศึกษพบว่า พื้นที่ทำการเกษตรของจังหวัด ยโสธรส่วนมากต้องการน้ำมาใช้เป็นปัจจัยสำคัญปัจจัยหนึ่งในการทำเกษตรกรรม พื้นที่ใดไม่มีน้ำหรือน้ำไม่เพียงพอที่ไม่สามารถที่จะทำการเกษตรได้ ซึ่งเป็นปัญหาของประเทศมาอย่างยาวนาน ซึ่งทางภาครัฐได้มีงบประมาณในการจัดหาแหล่งน้ำให้แก่เกษตรกรเช่น มีการขุดลอกแม่น้ำ ลำคลอง ขุดสระน้ำ และจัดสร้างคลองชลประทาน ซึ่งก็ยังไม่เพียงพอต่อความต้องการของเกษตรกรทั้งหมด การสูบน้ำโดยใช้เครื่องมือพลังงานทดแทน เช่น การใช้โซลาร์เซลล์และกังหันลมในการสูบน้ำจึงเป็นทางเลือกอีกทางหนึ่งของเกษตรกรในการจัดหาน้ำมาใช้ในกิจกรรมทางเกษตรกรรมของตนเอง สอดคล้องกับการศึกษา ปรีชชา คล้ายทวน (2554 : 32-39) ศึกษาห้วยคติน้ำพบว่า การใช้ห้วยคติน้ำผันน้ำเข้าสู่พื้นที่เพาะปลูกเป็นการ

ใช้พลังงานจากน้ำในการขับเคลื่อนให้ระเหยน้ำหมักทำงานได้เองตลอด 24 ชั่วโมงโดยไม่ต้องใช้เทคโนโลยีหรือน้ำมันให้สิ้นเปลือง

2. สภาพการใช้พลังงานทดแทนในภาคการเกษตรของเกษตรกรในจังหวัด ยโสธร จากการศึกษาพบว่า เครื่องมือพลังงานทดแทนที่ใช้ส่วนมากคือโซลาร์เซลล์ กังหันลม ก๊าซชีวภาพและก๊าซชีววมวล ซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่ระบุว่า

2.1 โซลาร์เซลล์ พบว่าเกษตรกรส่วนมากได้รับมาจากโครงการภาครัฐซึ่งเป็นโครงการที่ดีมากแต่ขาดความต่อเนื่องของนโยบายเลยทำให้เกษตรกรที่ใช้เครื่องมือมีปัญหาและอุปสรรคมากมาย เช่น ปัญหาขาดแหล่งจัดซื้ออุปกรณ์อะไหล่ ปัญหาถูกเรียกคืนจากหน่วยงานที่รับผิดชอบซึ่งไม่ได้นำมาใช้ประโยชน์อย่างเต็มที่ ซึ่งโซลาร์เซลล์ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพในฤดูร้อน (กุมภาพันธ์-พฤษภาคม) ในช่วงเวลา 10.00 – 15.00 น. ซึ่งมีอุณหภูมิสูงประมาณ 30-34 องศาเซลเซียส ราคาประมาณ 30,000 บาท ใช้งานมาแล้วเฉลี่ย 5.1 ปี มีค่าบำรุงรักษาเฉลี่ย 1,927 บาท บำรุงรักษาเฉลี่ย 2.1 ครั้งต่อปีมีจุดคุ้มทุนภายใน 5 – 6 ปีซึ่งนำมาใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าซึ่งมีประโยชน์ต่อเกษตรกรพอสมควร เนื่องจากครัวเรือนของเกษตรกรส่วนมากปลูกไว้บริเวณไร่นาของตนเองซึ่งห่างไกลจากถนนและชุมชนทำให้ไม่มีไฟฟ้าใช้ ทำให้ได้รับความลำบาก การใช้โซลาร์เซลล์จึงมีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมพอสมควร สอดคล้องกับการศึกษา มานะชัย จันทอก (2552 : 52-55) ศึกษาโซลาร์เซลล์อีกหนึ่งทางเลือกกับพลังงานทดแทน พบว่า สามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างมากมาใช้ในการดำรงชีวิต รวมถึงไม่เป็นการทำลายสิ่งแวดล้อม เช่น ทำการเกษตร ระบบสูบน้ำอุปโภค, สาธารณูปโภค, ฟาร์มเลี้ยงสัตว์, เพาะปลูก, ทำสวน-ไร่, เหมืองแร่และชลประทาน, ระบบเดิมออกซิเจนในบ่อน้ำ (บ่อกุ้งและบ่อปลา) และแสงไฟดักจับแมลง

2.2 กังหันลม เป็นเครื่องมือที่ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพในฤดูหนาว (ตุลาคม – มกราคม) ตั้งแต่เวลา 7.00 – 11.00 น. โดยมีกระแสลมพัดเข้ามาทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ มีความเร็วลมปานกลาง (ประมาณ 4-6 เมตร/วินาที) ทำงานตลอดเวลาทั้งกลางวันและกลางคืนซึ่งเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายในการสูบน้ำเพราะใช้ทดแทนการใช้น้ำมัน โดยส่วนมากเกษตรกรซื้อมาใช้เอง ราคาต่ำกว่า 10,000 บาท ใช้งานมาแล้วเฉลี่ย 3.33 ปี มีค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาเฉลี่ย 900 บาท มีการบำรุงรักษาเฉลี่ย 2.5 ครั้งต่อปี มีจุดคุ้มทุนภายใน 3-4 ปี บำรุงรักษาด้วยตนเอง สอดคล้องกับการศึกษา วิรัช โยชนรินทร์ (2553 : 75-78) ศึกษาวิจัยพัฒนาและสาธิตต้นแบบเทคโนโลยีกังหันลมผลิตไฟฟ้าความเร็วลมต่ำ พบว่า มีความเหมาะสมกับเกษตรกรนำมาใช้ประโยชน์ในการสูบน้ำทำการเกษตรได้ตลอดทั้งปี มีการเลี้ยงสัตว์ ปลูกพันธุ์ข้าว ปลูกพืชผักสวนครัว

2.3 ก๊าซชีวภาพ การเลี้ยงสัตว์เป็นอาชีพที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งของเกษตรกรที่สามารถเป็นรายได้เสริมหรือรายได้หลักของครอบครัว แต่ผลพลอยได้จากการเลี้ยงสัตว์คือมูลสัตว์นั้นสามารถนำมาผลิตเป็นก๊าซชีวภาพได้ ใช้เป็นแหล่งพลังงานทดแทนในครัวเรือนได้อีกทางหนึ่งนอกจากจะช่วย ประหยัด คับกลิ่น กำจัดของเสียแล้วยังได้ปุ๋ยอินทรีย์มาใช้อีกด้วย มีการใช้ประโยชน์ในการหุงต้มอาหารสามารถใช้งานได้ตลอดทั้งปีโดยเฉพาะฤดูร้อนจะทำให้เกิดก๊าซได้เร็วขึ้น เกษตรกรส่วนมากซื้อมาใช้เอง ราคาต่ำกว่า 6,000 บาท ใช้งานมาแล้วเฉลี่ย 1.6 ปี มีค่าบำรุงรักษาเฉลี่ย 950 บาทต่อปี บำรุงรักษาเฉลี่ย 2 ครั้งต่อปีมีจุดคุ้มทุนภายใน 1-2 ปี สอดคล้องกับการศึกษา นันทิยา เปปะดัง (2545 : 98-100) ได้ศึกษาแนวทางการใช้ก๊าซชีวภาพจากระบบบำบัดน้ำเสียรวมของฟาร์มสุกรและโรงงานอุตสาหกรรมขนาดกลาง-เล็กไปใช้เป็นพลังงานทดแทนในจังหวัดนครปฐม พบว่าสามารถนำไปใช้ผลิตพลังงานไฟฟ้า และพลังงานความร้อน ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายค่าเชื้อเพลิง ลดกลิ่นเหม็นช่วยสร้างสิ่งแวดล้อมที่ดีในชุมชน สอดคล้องกับการศึกษา สุชน ตั้งทวีพัฒน์ ่องอาจ ต่องสี บุญล้อม ชีวะอิสระกุล (2549) ได้ศึกษา การผลิตก๊าซชีวภาพเพื่อลดมลภาวะและเป็นแหล่งพลังงานทดแทนสำหรับเกษตรกรรายย่อย พบว่า การกำจัดมูลและปัสสาวะจากฟาร์มสัตว์ด้วยระบบก๊าซชีวภาพ (Biogas digester) ถือว่าเป็นวิธีที่

เหมาะสม ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นพลังงานสำหรับการหุงต้ม การให้ความร้อน รวมทั้งเป็นพลังงานอุตสาหกรรมหรือกิจกรรมอื่นๆภายในครัวเรือนได้ และยังช่วยลดมลภาวะของกลิ่น น้ำเสีย แมลงวัน และพาหะนำโรคต่างๆได้เป็นอย่างดีด้วย

2.4 *ก๊าซชีววมวล* สามารถทำงานได้ตลอดทั้งปีเพราะใช้ของเหลือจากการเกษตรเช่นฟางข้าว แกลบ ชานอ้อย กะลามะพร้าวรวมทั้งมูลสัตว์ทุกชนิด โดยเกษตรกรส่วนมากซื้อมาใช้เอง ราคาประมาณ 5,000บาท ใช้มานานแล้วเฉลี่ย 1 ปี มีค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาเฉลี่ย 300 บาท มีการบำรุงรักษาเฉลี่ย 1 ครั้งต่อปีมีจุดคุ้มทุนภายในระยะเวลา 1-2 ปี ทำการบำรุงรักษาด้วยตนเอง ใช้ในการหุงต้มอาหาร ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับการศึกษา ราเชนทร์สกุลพรเสด (2548 : 82-83) ศึกษาพลังงานชีววมวล อีกทางเลือกของพลังงานทดแทน พบว่า การนำชีววมวลมาใช้ผลิตพลังงานจึงเป็นทั้งการกำจัดของเสีย สร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่เกษตรกร ลดการนำเข้าพลังงาน และยังเป็นประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อมเพราะเป็นการลดปัญหาการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งเป็นก๊าซที่สร้างภาวะเรือนกระจกที่ส่งผลให้อุณหภูมิของโลกเพิ่มสูงขึ้นอีกด้วย

3. ความต้องการใช้พลังงานทดแทนในภาคการเกษตรของเกษตรกรในจังหวัด ยโสธร จากการศึกษาพบว่าเกษตรกรมีความต้องการ ระดับมากในทุกประเด็น ได้แก่

3.1 *ด้านความรู้* เกษตรกรมีความต้องการความรู้ในทุกประเด็น ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับพลังงานทดแทน ความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือพลังงานทดแทน และความรู้เกี่ยวกับแหล่งวิชาการศึกษาดูงานเครื่องมือพลังงานทดแทน เนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่มีอายุอยู่ในวัยกลางคน จบการศึกษาระดับประถมศึกษาและมีอาชีพเกษตรกรรวมทำให้การที่จะรับรู้เข้าถึงข่าวสารเป็นไปด้วยความยากลำบาก ภาครัฐและเอกชนจึงจำเป็นต้องหาวิธีที่จะทำให้เกษตรกรได้รับความรู้

3.2 *ด้านเครื่องมือ* เกษตรกรมีความต้องการด้านเครื่องมือในทุกประเด็น ได้แก่ ความต้องการเพิ่มคุณภาพและประสิทธิภาพของเครื่องมือพลังงานทดแทน ความต้องการให้ส่งเสริมด้านราคาของเครื่องมือพลังงานทดแทนอย่าให้มีราคาสูงจนเกินไป ความต้องการให้พัฒนาเครื่องมือให้มีอายุการใช้งานยาวนานมากขึ้น และความต้องการให้พัฒนาเครื่องมือให้คุ้มค่าต่อการลงทุน เนื่องจากเครื่องมือพลังงานทดแทนส่วนมากยังขาดการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ทั้งจากภาครัฐและเอกชน รวมถึงองค์กรต่างๆ ดังนั้นทุกฝ่ายควรที่จะพัฒนาต่อยอด ควรทำงานเป็นขั้นตอน อย่างครบวงจร เพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืนต่อไป

3.3 *ด้านนโยบายภาครัฐ* เกษตรกรมีความต้องการด้านนโยบายรัฐในทุกประเด็น ได้แก่ การวิจัยพัฒนาเครื่องมือจนเป็นต้นแบบในการนำมาใช้งาน การส่งเสริมให้ภาคเอกชนมาลงทุนผลิตเครื่องมือใช้อย่างแพร่หลาย และการวิจัยพัฒนาเครื่องมือให้เหมาะสมกับเกษตรกรในแต่ละท้องที่ที่แตกต่างกัน เนื่องจากการวิจัยพัฒนาต้องมีความต่อเนื่องเป็นระยะเวลายาวนาน ต้องมีบุคลากรและเงินทุนในการทำวิจัยเป็นจำนวนมาก ภาครัฐจึงต้องให้ความสำคัญและสนับสนุนนโยบายในการส่งเสริมการวิจัยและการผลิตอย่างต่อเนื่องจัดทำเป็นแผนระยะยาว สอดคล้องกับการศึกษา กิตติ แพงมา (2551 : 71-72) ได้ศึกษาความต้องการพลังงานทดแทนน้ำมันดีเซลจากพืชเพื่อการเกษตรของเกษตรกรในอำเภอพัว จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าเกษตรกรมีความต้องการให้ภาครัฐหรือภาคเอกชนเข้ามาทำการส่งเสริมการผลิตและให้ความรู้แก่เกษตรกร

4. ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้พลังงานทดแทนในภาคการเกษตรของเกษตรกรในจังหวัด ยโสธร จากการศึกษาข้อมูลงานวิจัยเรื่อง การใช้พลังงานทดแทนที่เหมาะสมในภาคการเกษตรในจังหวัด ยโสธร มีประเด็นที่ควรนำมาเป็นข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

4.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

The 2nd STOU Graduate Research Conference

4.1.1 ความรู้พื้นฐานเรื่องพลังงานทดแทน ควรส่งเสริมให้เกษตรกรมีความรู้เพิ่มมากขึ้นจึงอาจมีการจัดการอบรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทั้งในเรื่องภูมิปัญญาท้องถิ่นถ่ายทอดความรู้และศึกษาดูงานที่ประสบผลสำเร็จแล้วทำการสรุป วิเคราะห์ แล้วสังเคราะห์เป็นองค์ความรู้ในการพัฒนาให้ดียิ่งขึ้นไป

4.1.2 ศึกษาวิจัยด้านเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับการใช้เครื่องมือพลังงานทดแทน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริมให้มีการพัฒนา ถ่ายทอด เทคโนโลยีให้เกษตรกรได้มีเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพ ได้มาตรฐาน มีความเหมาะสมในการทำการเกษตร

4.1.3 ส่งเสริมการผลิตทั้งภาครัฐ และเอกชน มีการทดลองอย่างจริงจังและส่งเสริมการผลิตอย่างต่อเนื่องและติดตามผลเป็นระยะๆพร้อมทั้งรายงานผลการทดลองดังกล่าวเพื่อเผยแพร่ให้เป็นที่รู้จักและเข้าใจอย่างกว้างขวาง

4.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

4.2.1 ควรศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการใช้พลังงานทดแทนที่เหมาะสมในภาคการเกษตร โดยการศึกษาวิจัยในลักษณะเดียวกันไปยังท้องที่อื่นๆหรือศึกษาให้ลึกลงไปในระดับภาค และระดับประเทศ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ชัดเจน

4.2.2 ควรศึกษาเกี่ยวกับความต้องการด้านการใช้เครื่องมือพลังงานทดแทนที่เหมาะสมในด้านต่างๆให้มากขึ้น เพื่อทราบความต้องการของเกษตรกรในประเด็นใดบ้างที่เกษตรกรต้องการเพื่อให้บุคลากรหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจัดทำแผนงานในการพัฒนาให้ดีขึ้นต่อไปในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

กนกกานต์ สายสนธิ์ (2552) “เปลี่ยนแสงอาทิตย์เป็นพลังงาน...นวัตกรรมพลังงานทดแทน” วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม 3,5 (มิถุนายน-กันยายน) : 52-55

กิตติ แวงมา (2551: 71-72) “ความต้องการพลังงานทดแทนน้ำมันดีเซลจากพืชเพื่อการเกษตรของเกษตรกรในอำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่” ปริญาวิทยาสตรมหาบัณฑิต(เกษตรศาสตร์) ส่งเสริมการเกษตรมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (2555) “แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก 25% ใน 10 ปี(พ.ศ. 2555-2564)” กรุงเทพมหานคร

ธนสิทธิ์ เหล่าประเสริฐ (2554) “โนอาห์ ถังหั่นลมสารพัดประโยชน์จากภูมิปัญญาไทย” นิตยสารเทคโนโลยีชาวบ้าน 24, 516 (ธันวาคม):18-20

ธานินทร์ บัวบุตร (2545) “การพัฒนาเครื่องมือกั้นพลังน้ำเพื่อใช้ในกิจการเกษตร : กรณีศึกษาการใช้พลังน้ำจากแม่น้ำเจ้าพระยา บริเวณจังหวัดนครสวรรค์” วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต.วิทยาศาสตร์(เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการพัฒนาทรัพยากร) มหาวิทยาลัยมหิดล, บัณฑิตวิทยาลัย

นที ศรีทอง (2555) “กั้นน้ำผลิตไฟฟ้า” ค้นคืนวันที่ 3 มีนาคม 2555 จาก <http://natee2007.thaiza.com/>

นันทิยา เปปะดัง (2545 : 98-100) “แนวทางการใช้ก๊าซชีวภาพจากระบบบำบัดน้ำเสียรวมของฟาร์มสุกรและโรงงานอุตสาหกรรมอาหารขนาดกลาง-เล็กไปใช้เป็นพลังงานทดแทนในจังหวัดนครปฐม ” วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการทรัพยากร ชีวภาพ) คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 2

The 2nd STOU Graduate Research Conference

- ปริญษา คล้ายทวน (2554) “ระหัดวิดน้ำ เทคโนโลยีจากภูมิปัญญาท้องถิ่น ลดการใช้พลังงานอย่างยั่งยืน” เทคโนโลยีการจัดการน้ำเพื่อการพึ่งตนเอง กรุงเทพมหานคร สำนักพิมพ์เกษตรกรรมธรรมชาติ (กุมภาพันธ์) : 32-39
- มานะชัย จันทอก (2552) “โซลาร์เซลล์ อีกหนึ่งทางเลือกกับพลังงานทดแทน” วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม 3, 5 (มิถุนายน-กันยายน): 52-55
- ราเชนทร์ สกุลพรเสด (2548) “พลังงานชีวมวล:อีกทางเลือกของพลังงานทดแทน” วารสารสวนดุสิต (กรกฎาคม-กันยายน) : 82-83
- วิรัช ไรนรินทร์ (2553: 75-78) โครงการศึกษาวิจัยพัฒนาและสาธิตต้นแบบเทคโนโลยีกักเก็บลมผลิตไฟฟ้าความเร็วลมต่ำ สาขาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
- ศูนย์เรียนรู้พลังงานทดแทนเขาค้อ (2555) ค้นคืนวันที่ 3 มีนาคม 2555 จาก <http://khaoko.thaiza.com/>
- สำนักงานจังหวัด ยโสธร (2553) สภาพทั่วไปสังคมเศรษฐกิจ ในจังหวัดยโสธร หน้า 1-20
- สุชน ตั้งทวีพัฒน์ ่องอาจ ส่องสี และ บุญล้อม ชีวะอิสระกุล (2549 : 2) “การผลิตก๊าซชีวภาพเพื่อลดมลภาวะและ เป็นแหล่งพลังงานทดแทน สำหรับเกษตรกรรายย่อย” ผลงานวิจัยภาควิทยาศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่