



## การถ่ายทอดเทคโนโลยีระบบสูบน้ำและเครื่องสกัดสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช จากพลังงานแสงอาทิตย์สู่ชุมชนบ้านเหล่าโพธิ์ จังหวัดมหาสารคาม

จารินี ม้าแก้ว<sup>1</sup> สรรเพชร เพียรจัด<sup>2</sup>

<sup>1</sup> คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม <sup>2</sup> คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

E-mail: aor.makaew@gmail.com

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ถ่ายทอดเทคโนโลยีระบบสูบน้ำและเครื่องสกัดสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชจากพลังงานแสงอาทิตย์ 2) เพิ่มผลผลิตทางการเกษตรและชุมชนมีรายได้เพิ่มขึ้น 3) วิเคราะห์จุดคุ้มทุนระหว่างการใช้เทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์กับวิถีเดิม พื้นที่ดำเนินการวิจัยเป็นพื้นที่สาธารณะประโยชน์ของบ้านเหล่าโพธิ์ ตำบลหนองจิก อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 40 แปลง เป็นงานวิจัยประยุกต์ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย แบบสอบถาม Mind Map SWOT Analysis การสัมภาษณ์ เจาะลึก ปฏิทินฤดูกาล และการสังเกต ผลวิจัยพบว่า ชุมชนมีความรู้ความเข้าใจในการใช้งานเทคโนโลยีและสามารถใช้งานเครื่องได้ และมีความพึงพอใจมากสนใจนำไปใช้งานในอนาคต จากการใช้เครื่องสกัดสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชจากพลังงานแสงอาทิตย์โดยใช้สมุนไพรในชุมชน พบว่า เครื่องสามารถผลิตสารสกัดสมุนไพรได้ภายใน 1 วัน ทำให้ทันต่อการระบาดของแมลง ลดการซื้อสารเคมีมาใช้ทำให้สามารถลดต้นทุนลงได้ 500 บาทต่อแปลงต่อรอบการผลิต จากการใช้ระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ พบว่า ระบบสามารถสูบน้ำได้ ปริมาณ 12,000 ลิตร สามารถสร้างรายได้ให้กับครัวเรือนแต่ละแปลง ประมาณ 20,000-30,000 บาท การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน พบว่า ระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ใช้งบประมาณในการสร้าง 120,000 บาท สามารถคืนทุนค่าน้ำได้ภายใน 12.5 ปี เครื่องสกัดสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชจากพลังงานแสงอาทิตย์ราคา 35,000 บาท สามารถผลิตสารสกัดได้ 75 ลิตรต่อวัน คืนทุนค่าสารกำจัดแมลงได้ภายใน 1.7 เดือน การต่อยอดขยายผลทางองค์การบริการส่วนตำบลหนองจิกได้กำหนดแผนงบประมาณที่จะสนับสนุนให้กับทางกลุ่มเป็นรายปี เพื่อให้เกิดความยั่งยืนและจะขยายไปยังพื้นที่อื่นต่อไป

**คำสำคัญ :** การถ่ายทอดเทคโนโลยี พลังงานแสงอาทิตย์ ระบบสูบน้ำ เครื่องสกัดสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช



## Technology Transfer of Pump Systems and Pesticide Heating Pot Booster Power by Solar Energy to Banlaopho Community, Mahasarakam Province

Jarinee Makaew<sup>1</sup>, Sunphet Pianjut<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Industrial Technology, <sup>2</sup> Faculty of Education, Buriram Rajabhat University

E-mail: aor.makaew@gmail.com

### ABSTRACT

This research aimed to: 1) transfer pump system technology and pesticide heating pot booster by solar energy; 2) increase agricultural productivity and community income; and 3) analyze the break-even point between the use of solar technology and the original method. The research area was located in the public area at Moo 5, Tambon Nongchik, Borabue District, Mahasarakam. The researcher collected both quantitative and qualitative data to summarize the overview in order to cover both in-depth and broad dimensions of the research result. Data collection consisted of questionnaire, mind map, SWOT analysis, in-depth interviews, seasonal calendar, and observation. The information was classified according to the purpose of the study and then analyzed. The research found the community had the knowledge to understand how to use the tools; they were satisfied with the use of natural substances and interested in implementing it in the future. Experiments of pesticides extracted from solar energy by using herbs in the community found that pesticide heating pot booster power by solar energy could produce herbal extracts in a short time and was able to keep up with the outbreak of insect infestations. It did not require chemicals. This could reduce the cost of buying chemicals in the agricultural area of about 500 baht per plot. When compared to the area of 40 plots, it could save up to 20,000 baht. After 4 months of growing vegetables, they earn about 20,000 – 30,000 baht for their families. The break-even point analysis between the use of solar technology and the original method found the solar pumping system can pump 12,000 liters of water a day. The budget for this system is 120,000 baht; therefore, the break-even point was within 150 months (12.5 years). That was calculated from the deduction of water and depreciation at the age of 25 years. The break-even point of the pesticide heating pot booster by solar energy was 75-100 liters a day. That had a selling price of 35,000 baht. It could pay back within 1.7 months, when calculated from the depreciation of insecticides and depreciation at the age of 25 years. Nongchik Subdistrict administrative organization had an annual budget to support sustainability, strengthened and created a good reputation for the Banlaopho community, which was a pilot village and will extend to other areas.

**Keyword:** technology transfer, solar energy, solar pumping system, pesticide heating pot booster power by solar energy



## บทนำ

บ้านเหล่าโพธิ์ ตำบลหนองจิก อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม มีจำนวนครัวเรือนทั้งหมด 80 ครัวเรือน เป็นครัวเรือนเกษตรกร 51 ครัวเรือน มีประชากรจำนวน 324 คน แบ่งเป็นหญิง 162 คน และชาย 162 คน ประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทำนา มีพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่สาธารณะประโยชน์ ไม่มีแหล่งน้ำ ปัจจุบันชาวบ้านได้มีประชาคมรวมกลุ่มกันขึ้นเพื่อทำเกษตรอินทรีย์บนพื้นที่สาธารณะประโยชน์ มีการจัดสรรพื้นที่ครัวเรือนละ 2 งาน บนพื้นที่ 20 ไร่ มีครัวเรือนเข้าใช้ประโยชน์ทั้งหมด 40 ครัวเรือน กลุ่มเกษตรอินทรีย์บ้านเหล่าโพธิ์มีความเข้มแข็งในการผลิตเกษตรอินทรีย์ แต่ผลผลิตในการทำเกษตรอินทรีย์ต่ำ สาเหตุเนื่องจากทางกลุ่มไม่มีการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้เพื่อเป็นการเพิ่มผลผลิต ขาดความรู้ในการทำสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชจากสมุนไพรที่มีอยู่ในท้องถิ่น และไม่มีแหล่งน้ำที่เหมาะสมกับการใช้ทำการเกษตรซึ่งปัจจุบันกลุ่มเกษตรอินทรีย์บ้านเหล่าโพธิ์มีการใช้น้ำประปาจากสำนักสงฆ์ในพื้นที่ข้างเคียงสำหรับนำมาใช้รดน้ำพืชผักที่เพาะปลูกไว้ ปัญหาของกลุ่มเกษตรอินทรีย์บ้านเหล่าโพธิ์เหล่านี้จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะเอาเทคโนโลยีเข้ามาใช้

จากงานวิจัยของจารินี ม้าแก้วและคณะ (2553) พบว่าเครื่องสกัดสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืชโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ รูปแบบของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย เป็นเครื่องที่มีคุณภาพดี เกษตรกรส่วนใหญ่พึงพอใจที่สามารถลดต้นทุนการซื้อสารเคมี ใช้เวลาในการสกัดรวดเร็วกว่าการทำน้ำหมักชีวภาพ (พด.) การใช้งานเครื่องสกัดสารฯ ไม่ยุ่งยากสะดวกใช้งานง่าย ส่งผลให้สุขภาพของผู้ใช้ดีขึ้น สามารถนำมาใช้สกัดพืชสมุนไพรท้องถิ่นที่เป็นภูมิปัญญาในการป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูพืชได้ เหมาะกับกลุ่มเกษตรกรที่ทำการเกษตรในพื้นที่ประมาณ 40-50 ไร่ ในขณะที่เดียวกันจากงานวิจัยของสรเพชร เพียรจัด (2556) พบว่าระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับน้ำลึกที่เหมาะสมกับเกษตรกรในปัจจุบัน เป็นระบบที่ใช้กล่องควบคุมแปลงไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ให้สามารถใช้กับไฟฟ้าบ้านได้และหากนำมาใช้กับมอเตอร์ปั๊มซับเมอร์ส 1 เฟสขนาด 2 แรงม้าจะสามารถสูบน้ำได้ต่อวันประมาณ 20,000 ลิตร ซึ่งเพียงพอต่อการปลูกพืชผักบนพื้นที่ประมาณ 20 ไร่ เทคโนโลยีทั้ง 2 ประเภท เป็นเทคโนโลยีที่เกษตรกรของกลุ่มเกษตรอินทรีย์บ้านเหล่าโพธิ์มีความสนใจ และองค์การบริหารส่วนตำบล

หนองจิกมีความยินดีที่จะสนับสนุนเทคโนโลยีทั้ง 2 ประเภทนี้เพื่อใช้ในการขับเคลื่อนกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชนบ้านเหล่าโพธิ์ให้เกิดความเข้มแข็งมีรายได้เพิ่มขึ้นอย่างยั่งยืนสามารถพัฒนาต่อยอดไปสู่การพัฒนาเป็นแหล่งเรียนรู้การนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ให้เกิดประโยชน์กับชุมชนได้

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีระบบสูบน้ำและเครื่องสกัดสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชจากพลังงานแสงอาทิตย์
2. เพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรและชุมชนมีรายได้เพิ่มขึ้น
3. เพื่อวิเคราะห์จุดคุ้มทุนระหว่างการใช้เทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์กับวิถีเดิม

## ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยประยุกต์ วิจัยดำเนินการวิจัยสามารถนำเสนอเป็นขั้นตอนตามวัตถุประสงค์ดังนี้

**ระยะที่ 1** ถ่ายทอดเทคโนโลยีระบบสูบน้ำและเครื่องสกัดสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืชจากพลังงานแสงอาทิตย์

- 1) ศึกษาข้อมูลบริบทของชุมชน
- 2) การศึกษาข้อมูลเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับพื้นที่ระบบสูบน้ำและเครื่องสกัดสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืชจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่จะนำมาถ่ายทอดเทคโนโลยี
- 3) การจัดประชุมระดมความคิดเห็น
- 4) การฝึกอบรมด้านการใช้พลังงานแสงอาทิตย์และการใช้สารกำจัดศัตรูพืชโดยวิธีธรรมชาติ
- 5) การศึกษาดูงานการใช้ระบบสูบน้ำและเครื่องสกัดสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืชจากพลังงานแสงอาทิตย์
- 6) สังเคราะห์องค์ความรู้และจัดทำแผนการเพิ่มผลผลิตจากการใช้เทคโนโลยี
- 7) การถ่ายทอดเทคโนโลยีจากนักวิจัยสู่แกนนำ
- 8) การถ่ายทอดเทคโนโลยีจากแกนนำสู่กลุ่มเกษตรอินทรีย์บ้านเหล่าโพธิ์
- 9) การถ่ายทอดขยายผลในระดับตำบล

**ระยะที่ 2** ศึกษาการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรและรายได้ของกลุ่มเกษตรอินทรีย์บ้านเหล่าโพธิ์ เป็นกระบวนการหลังจากกลุ่มเป้าหมายได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีระบบสูบน้ำและเครื่อง



สกัดสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชจากพลังงานแสงอาทิตย์แล้วได้ทดลองใช้กับแปลงเกษตรอินทรีย์ของตนเองไประยะหนึ่ง มีการออกเยี่ยมแปลงติดตามให้กำลังใจ เพื่อให้ทราบสถานการณ์ความเคลื่อนไหว และการเปลี่ยนแปลง ประเมินผลผลิตทางการเกษตรและรายได้ของกลุ่ม รวมถึงปัญหาอุปสรรคในการใช้เทคโนโลยี

**ระยะที่ 3** การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนระหว่างการใช้เทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์กับวิถีเดิม

### ผลการวิจัย

ผลการวิจัยสามารถนำเสนอผลเป็น 3 ระยะ ตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

**ระยะที่ 1** ผลการวิจัย พบว่า ชุมชนบ้านเหล่าโพธิ์ ส่วนใหญ่มีอาชีพเป็นเกษตรกร ส่วนมากเป็นการเกษตรเชิงเดี่ยว สารกำจัดศัตรูพืชที่เกษตรกรนิยมใช้ได้แก่ ยาฆ่าแมลงและสารเคมี คิดเป็นร้อยละ 93.90 การจัดสรรแบ่งพื้นที่สาธารณะประโยชน์ 20 ไร่ ให้กับ 40 ครอบครัว ครอบครัวละ 1 แปลงมีพื้นที่ทำกินประมาณ 2 งาน จากการถ่ายทอดเทคโนโลยีพบว่าชุมชนได้รับความรู้ความเข้าใจ สามารถใช้งานเครื่องได้ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากและมีความสนใจในการนำไปใช้งานในอนาคต ส่วนใหญ่เพาะปลูกพริก หอมแดง มะเขือ ผักชี คะน้า ปัญหาศัตรูพืชที่พบได้แก่ ดั้วงเต่าทอง เพลี้ยแป้ง เพลี้ยไฟ แมลงวันทอง หนอนกัดใบ หนอนขอนใบ หนอนเจาะยอดเจาะดอก ทดลองใช้สารสกัดจากสมุนไพร ได้แก่ สะเดา ตะไคร้หอม ข่าแก่ หนอนตายหยาก สาบเสือ บอระเพ็ด อัตราส่วนในการใช้ 1 ลิตร ต่อ น้ำ 10 ลิตร บางรายมีการใช้น้ำหมักและ น้ำส้มควันไม้ผสมเพิ่มเติมลงไปด้วย ศัตรูพืชที่กำจัดได้ ได้แก่ เพลี้ยแป้ง เพลี้ยไฟ แมลงเต่าทอง แมลงวันทอง สามารถลดปัญหาศัตรูพืชได้ ลดต้นทุนการซื้อสารเคมี ลดความยุ่งยากและเวลาในการทำน้ำหมักชีวภาพ เครื่องใช้งานง่าย กลุ่มเกษตรอินทรีย์สามารถถ่ายทอดให้กับเพื่อนบ้านที่ต้องการปลูกผักปลอดสารพิษ โดยมีการแบ่งน้ำสกัดสารให้กับเพื่อนบ้านทดลองใช้ เกิดการประชาสัมพันธ์ถึงผลต่อสุขภาพของผู้ใช้ที่ดีขึ้นกับคนในชุมชน เกิดแนวความคิดในการจัดตั้งกลุ่มปลูกผักปลอดสารพิษและนำเสนอเพื่อของบประมาณสนับสนุนจากองค์การบริหารส่วนตำบลหรือหน่วยงานของรัฐ

**ระยะที่ 2** ผลจากการศึกษาการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรและรายได้ของกลุ่มเกษตรอินทรีย์บ้านเหล่าโพธิ์ เมื่อเกษตรกรมีการปรับเปลี่ยนระบบการเกษตรแบบเคมีมาใช้ระบบเกษตรแบบปลอดภัยโดยทดลองใช้เครื่องสกัดสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชจากพลังงานแสงอาทิตย์นั้น ทำให้เกษตรกรมีความสะดวกสบายมากขึ้น เนื่องด้วยรูปแบบการใช้งานของการสกัดสารสมุนไพรที่ใช้ในชุมชนปัจจุบันจะเป็นเทคนิควิธีการที่กรมพัฒนาที่ดินเป็นผู้แนะนำ คือการหมักสารสกัดสมุนไพรและใช้ผสมคู่กับสารเร่ง พ.ด. ซึ่งต้องมีระยะเวลาในการหมักถึง 21 วัน ทำให้เกิดความยุ่งยากในกระบวนการทำและการทำงาน นอกจากนี้เครื่องสกัดสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชจากพลังงานแสงอาทิตย์สามารถผลิตสารสกัดสมุนไพรได้ในระยะเวลาอันสั้นทำให้ทันต่อการระบาดของแมลงจึงไม่จำเป็นต้องไปซื้อสารเคมีมาใช้ ทำให้ลดต้นทุนในการซื้อสารเคมีมาใช้ ในพื้นที่เกษตรประมาณ 500 บาทต่อแปลง เมื่อเทียบทั้งพื้นที่ 40 แปลง สามารถประหยัดไปได้ 20,000 บาท ส่วนการขยายพืชผักที่เป็นพืชผักปลอดสารเคมีนั้น เนื่องด้วยกลุ่มเกษตรกรบ้านเหล่าโพธิ์ยังเป็นกลุ่มที่ใหม่ การขยายพืชผักยังคงขายในราคาปกติ ไม่ได้ขายในราคาที่สูงขึ้นถึงแม้จะเป็นผักปลอดสารพิษก็ตาม แต่ตอนนี้กลุ่มแม่ค้าเริ่มเป็นที่รู้จักและมีความต้องการผักปลอดสารพิษมากขึ้นเรื่อยๆ หลักจากทดลองปลูกพืชผักประมาณ 4 เดือนสามารถปลูกผักได้หลายรุ่น โดยจะปลูกผักบึง อายุ 21 วัน ปลูกได้ 4 รุ่น และปลูกมะเขือได้ 1 รุ่น สร้างรายได้ให้กับครอบครัวตนเองได้ ประมาณ 20,000-30,000 บาทต่อรอบการผลิต

**ระยะที่ 3** วิเคราะห์จุดคุ้มทุนระหว่างการใช้เทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์กับวิถีเดิม จากการนำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาวิเคราะห์จุดคุ้มทุนเปรียบเทียบระหว่างการใช้เทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์กับวิถีเดิม พบว่า ระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์สามารถสูบน้ำได้ปริมาณ 12,000 ลิตรน้ำต่อวัน ใช้งบประมาณในการสร้างระบบราคา 120,000 บาท สามารถคืนทุนค่าน้ำได้ภายใน 12.5 ปี เมื่อคำนวณจากการหักค่าน้ำและค่าเสื่อมโดยคิดที่อายุการใช้งานเครื่อง 25 ปี และจุดคุ้มทุนของเครื่องสกัดสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชจากพลังงานแสงอาทิตย์สามารถผลิตสารสกัดได้ 75 ลิตรต่อวัน เครื่องราคา 35,000 บาท สามารถคืนทุนค่าสารกำจัดแมลงได้ภายใน 1.7 เดือน เมื่อคำนวณจากการหักค่าสารกำจัดแมลงและค่าเสื่อมโดยคิดที่อายุการใช้งานเครื่อง 25 ปี



### สรุปและอภิปรายผล

การนำเสนอสรุปและอภิปรายผลการวิจัย ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่ตั้งไว้ ตามลำดับดังนี้

1. การถ่ายทอดเทคโนโลยีระบบสูบน้ำและเครื่องสกัดสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชจากพลังงานแสงอาทิตย์ ผลการวิจัยพบว่า สอดคล้องกับ แสวง รวยสูงเนิน (2549 : 153-156) โดยพบกระบวนการเรียนรู้และบ่มเพาะความรู้ในการทำงานระดับชุมชนระดับกลุ่ม และระดับแปลงของแต่ละครัวเรือน ที่ทำให้เป็นกรณีศึกษาของโครงการบ่มเพาะความรู้ด้านการเกษตร เกษตรอินทรีย์ เกษตรผสมผสาน การปลูกพืชอาหารสัตว์ในระดับแปลง และครัวเรือน ในโครงการนี้ได้สร้างครูชุมชน 23 คน มีขั้นตอนการพัฒนาการแปลงเรียนรู้ด้านต่างๆ จำนวนไม่ต่ำกว่า 40 แปลง จึงมีจำนวนแปลงเรียนรู้เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งมีความหลากหลายทั้งในเชิงพื้นที่ ระบบนิเวศน์ ระบบการปลูกพืช และระบบการเลี้ยงสัตว์ โครงการแปลงเรียนรู้เหล่านี้ใช้เป็นจุดแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของสมาชิกโครงการ และสมาชิกในเครือข่ายที่แวะเวียนมาเยี่ยมเยียน ซึ่งทำให้เกิดเครือข่ายการเรียนรู้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ เกรียงกมล ธีระศักดิ์โสภณ (2550) พบว่า ปัจจัยต่างๆ ซึ่งมีความสัมพันธ์ต่อกัน และส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกทำเกษตรกรรมไร้สารเคมี คือ 1) ปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกทำเกษตรกรรมไร้สารเคมี ได้แก่ ความขยันหมั่นเพียร สัดส่วนที่เหมาะสมระหว่างขนาดที่ดินกับปัจจัยการผลิตอื่นๆ 2) ปัจจัยสนับสนุนที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกทำเกษตรไร้สารเคมี ได้แก่ ความรู้และทัศนคติเกี่ยวกับเกษตรกรรมไร้สารเคมี ความเหมาะสมของพื้นที่ทำกินต่อการทำเกษตรกรรมไร้สารเคมี การมีกรรมสิทธิ์ในที่ทำกิน กระบวนการเรียนรู้จากการมีเครือข่ายความคิดในชุมชน บทบาทของหน่วยงานภายนอกชุมชน การก่อตั้งสหกรณ์การเกษตรไร้สารเคมี จำกัด 3) ปัจจัยที่ไม่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกทำเกษตรกรรมไร้สารเคมี ได้แก่ อายุ รายได้ การศึกษาสอดคล้องกับชลประทาน นาคทิม (2551 : 17-22) โดยพบว่าผลผลิตทางการเกษตรปลอดภัย เป็นการเพิ่มมูลค่าและตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค และยังเป็นการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินให้อยู่อย่างยั่งยืน ถึงแม้ว่าการเกษตรอินทรีย์จะเป็นแนวโน้ม สิ่งจูงใจ เรียกร้องแรงจูงใจให้เกษตรกรทั้งหลายมีความตระหนักและหันมาสนับสนุนเข้าร่วมกระบวนการด้วยหลากหลายวิธีการ รวมถึงอาจมีบางปัญหาบ้าง เช่น ในการทำ

เกษตรอินทรีย์ผลผลิตจะไม่ออกทั้งปี แต่ก็ออกตามฤดูกาลเพราะไม่ได้ฝืนธรรมชาติไม่มีการใช้สารเคมีและอีกอย่างราคาผลผลิตอาจสูงบ้างแม้จะใช้ปัจจัยการผลิตลดลงแต่ยังต้องใช้แรงงานในการเอาใจใส่ดูแลมากขึ้น

2. การเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรและชุมชนมีรายได้เพิ่มขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ จอมภพ แวศักดิ์ (2550) พบว่าการประยุกต์ใช้พลังงานทดแทนแนวโน้มในอนาคตคาดว่าจะมีการนำเอาพลังงานแสงอาทิตย์และพลังงานลมไปใช้งานอย่างแพร่หลายโดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาคเกษตรกรรม การใช้ประโยชน์จากพลังงานแสงอาทิตย์นอกจากจะนำมาใช้ในการผลิตพลังงานไฟฟ้าเพื่อใช้ภายในบ้านเรือนแล้วยังสามารถนำไปใช้สำหรับการใช้เพื่อการสูบน้ำในการทำนา ซึ่งถ้าหากมีการออกแบบระบบที่ดีก็จะสามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าและเชื้อเพลิงจากระบบเพื่อการเกษตรได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ กองพัฒนาพลังงานทดแทน ฝ่ายพัฒนาและแผนงานโครงการ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. (2550) ได้ศึกษาวิจัยและพัฒนาการนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการผลิตกระแสไฟฟ้า หรือการผลิตน้ำร้อน รวมทั้งนำมาประยุกต์ใช้เพื่อประโยชน์ของเกษตรกร ด้วยเหตุนี้เอง กฟผ.จึงได้เกิดแนวความคิดในการทดลองออกแบบถังต้มหุ้มฉนวนป้องกันความร้อน มีตะแกรงกรองเศษผงมาต่อร่วมกับแผงรับแสงอาทิตย์ ชนิดเคลือบสารเลือกรังสี (Selective Surface) ผลิตน้ำร้อนอุณหภูมิ 70-90 องศาเซลเซียส และจากการทดลองใช้งานนับว่าได้ผลดีเป็นที่น่าพอใจ เนื่องจากระบบนี้จะทำให้อุณหภูมิสูงสุดไม่เกิน 90 องศาเซลเซียส ช่วยทำให้สารสมุนไพรที่สกัดได้มีปริมาณมาก และมีความเข้มข้นสูง ได้น้ำยาสกัดใส ไม่มียาง สามารถนำไปทดลองใช้กับแปลงพืชผัก ได้ผลเป็นอย่างดี

3. การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนระหว่างการใช้เทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์กับวิถีเดิม สอดคล้องกับงานวิจัยของ สมศักดิ์ ไชยโคตร (2554) พบว่า ปัญหาด้านเกษตรกรรมในพื้นที่เป็นพื้นที่ราบสูง คือปัญหาการขาดแคลนน้ำและการขาดเทคโนโลยีที่ทันสมัย เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวและนำความเจริญให้แก่หมู่บ้านทั้งสองนี้ องค์การปกครองส่วนตำบลเลิงสามมีแผนการที่จะขยายเขตไฟฟ้าเข้าสู่พื้นที่ดังกล่าว ซึ่งจะช่วยให้เกษตรกรสามารถใช้ไฟฟ้าจัดทำระบบน้ำบาดาลเพื่อการเกษตรกรรม แทนการเพาะปลูกแบบดั้งเดิมที่อาศัยน้ำฝนจากธรรมชาติ แต่อย่างไรก็ตาม



เกษตรกรจะมีค่าใช้จ่ายในการลงทุนระบบสูบน้ำบาดาล ระบบท่อจ่ายน้ำ และค่าใช้จ่ายไฟฟ้า ความคุ้มค่าของเกษตรกรในการลงทุนระบบสูบน้ำบาดาลเพื่อการเกษตร เปรียบเทียบกับการเกษตรกรรมแบบดั้งเดิม และการเกษตรกรรมแบบใช้ระบบสูบน้ำบาดาลที่ขุดน้ำด้วยเครื่องยนต์ พบว่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิที่ระยะเวลา 5 ปีของการลงทุนเท่ากับ 4,952 บาทต่อไร่ สำหรับการเกษตรกรรมแบบดั้งเดิม (ในกรณีที่ไม่มีปัญหาภัยแล้ง) การใช้ระบบสูบน้ำบาดาลที่ขุดน้ำด้วยเครื่องยนต์ไม่มีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ (อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนเท่ากับ 0.96) การลงทุนระบบสูบน้ำบาดาลให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่ากว่าการเกษตรกรรมแบบดั้งเดิมมาก โดยมีระยะเวลาคืนทุนภายในเวลา 3 ปี โครงการขยายไฟฟ้าในพื้นที่ดังกล่าวจะเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกร สอดคล้องกับงานวิจัยของพินิจนันท์ สามาอาพัฒน์ (2558) งานวิจัยนี้จัดทำขึ้นเพื่อประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการเกษตร โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ที่กำลังใช้งานระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ในพื้นที่ทำการเกษตรของตน โดยนำมาทดแทนระบบสูบน้ำเดิมซึ่งใช้น้ำมันเชื้อเพลิง จำนวน 3 ราย ซึ่งเป็นระบบขนาดใหญ่มากกว่า 2,400 วัตต์ ผลการศึกษาในครั้งนี้พบว่าการใช้งานระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์มีความคุ้มค่าต่อการลงทุน ซึ่งช่วยให้เกษตรกรสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง น้ำมันเครื่อง และค่าซ่อมบำรุงของระบบสูบน้ำเดิมลงได้ (ระยะเวลาคืนทุน 2.86-6.22 ปี) และในกรณีที่ลงทุนติดตั้งระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ใหม่โดยไม่มีระบบสูบน้ำเดิมอยู่จะมีความคุ้มค่าต่อการลงทุนมากยิ่งขึ้น โดยมีระยะเวลาคืนทุน 2.68-5.15 ปี สอดคล้องกับงานวิจัยของขวัญจิรา แก้วปาน (2558) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินโครงการระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตผักปลอดสารพิษของกลุ่มเกษตรกร อำเภอพุทไธสง จังหวัดบุรีรัมย์ ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาได้จากการสำรวจกลุ่มเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการโดยการสุ่มตัวอย่างจากประธานกลุ่มและเกษตรกรร่วมโครงการจำนวนรวม 10 ราย จากการผลิตผัก 5 ชนิด ได้แก่ คะน้า กวางตุ้ง ผักบุ้ง ฟริก และมะเขือ รวมพื้นที่การผลิต จำนวน 20 ไร่ ระยะเวลาโครงการลงทุน 20 ปี ปีการผลิต 2556 โดยใช้อัตราดอกเบี้ยคิดลดร้อยละ 7 ต่อปี ผลการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงิน พบว่า การลงทุนปลูกผักโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ จำนวน 20 ไร่ ในระยะเวลา 20 ปี มีมูลค่าปัจจุบัน

สุทธิเท่ากับ 714,143.47 บาท อัตราผลตอบแทนภายในการลงทุน (IRR) เท่ากับร้อยละ 14 และอัตราส่วนมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนต่อการลงทุน (BCR) เท่ากับ 1.16 ให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่าทางการเงิน

#### ข้อเสนอแนะ

1. การดำเนินงานตามกระบวนการต่างๆ กับชุมชนนั้นมีความจำเป็นต้องสำรองแผนการดำเนินงานไว้ด้วย เพื่อในกรณีที่กลุ่มตัวอย่างไม่สามารถเข้าร่วมกิจกรรมได้ เช่น ติดภารกิจ ติดฤดูทำนา ติดฤดูเก็บเกี่ยวผลผลิต ติดช่วงฤดูฝน เป็นต้น
2. ต้นทุนจัดซื้อระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์มีราคาสูงทำให้เกษตรกรรายย่อยไม่สามารถซื้อใช้ได้เอง ควรมีการออกแบบและพัฒนาาระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ที่มีต้นทุนต่ำ โดยใช้วัสดุที่หาได้ง่ายในชุมชน และควรให้ช่างในชุมชนสามารถสร้างและซ่อมบำรุงเองได้ด้วย
3. การใช้สารสกัดฯ ฉีดพ่นพืชผักในช่วงฤดูฝน ควรมีการแนะนำให้เกษตรกรผสมน้ำยาเกาะใบหรือสปูเหลวปริมาณ 2 ช้อนโต๊ะ ต่อการฉีดพ่น 1 ถัง
4. ในการสุ่มเจาะเลือดเกษตรกรเพื่อหาสารเคมีตกค้างในเม็ดเลือดแดงนั้น ควรมีการสุ่มเก็บข้อมูลกลุ่มตัวอย่างให้มากขึ้น เนื่องจากเป็นกระบวนการที่ทำให้ชุมชนเกิดความตระหนักในการสร้างสุขภาวะจากการใช้สารกำจัดศัตรูพืชได้เป็นอย่างดี
5. ต้นทุนจัดซื้อเครื่องสกัดสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืชโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์จากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยมีราคาสูง ทำให้เกษตรกรรายย่อยไม่สามารถซื้อใช้ได้เอง ควรมีการออกแบบและพัฒนาลดต้นทุนในการสร้างเครื่องสกัดสารโดยใช้วัสดุที่หาได้ง่ายในชุมชน และควรให้ช่างในชุมชนสามารถสร้างและซ่อมบำรุงเองได้ด้วย
6. ในการทำงานตามกระบวนการต่างๆ กับชุมชนนั้นมีความจำเป็นต้องสำรองแผนการดำเนินงานไว้ด้วย เพื่อในกรณีที่กลุ่มตัวอย่างไม่สามารถเข้าร่วมกิจกรรมได้ เช่น ติดภารกิจ ติดฤดูทำนา ติดฤดูเก็บเกี่ยวผลผลิต ติดช่วงฤดูฝน เป็นต้น
7. ต้นทุนจัดซื้อระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์มีราคาสูง ทำให้เกษตรกรรายย่อยไม่สามารถซื้อใช้ได้เอง ควรออกแบบและพัฒนาาระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ที่มีต้นทุนต่ำใช้วัสดุที่หาได้ง่ายในชุมชน และควรให้ช่างในชุมชนสามารถสร้างและซ่อมบำรุงเองได้ด้วย



### References

- Chaikot, S. (2011). **Cost-effectiveness in using groundwater systems for agriculture in the areas of Moo 9 and Moo 14, Soeng Sang Sub-district, Soeng Sang District Nakhon Ratchasima**. Master's thesis. Suranaree University of Technology. Civil Engineering.
- Kaewpan, K. (2015). **Financial return analysis of the solar water pumping system for the production of organic vegetables of farmers in Putthaisong District, Buriram Province**. Journal of the Association of Researchers. Year 20, Issue 2, May-August 2015, Page 148- 160.
- Makaew, J. and all. (2010). **Technology Transfer of Pesticide Heating Pot Booster Power by Solar Energy at Tambon Kalanta, Muang District, Buriram**. Thai Health Promotion Foundation.
- Nakthim, C. (2008). **The role of leaders in knowledge management of organic farming farmers: a case study of the natural agriculture group, Tamo Subdistrict, Prasat District, Surin Province**. Master's thesis. Thammasat University Faculty of Social Work, Department of Community Development.
- Pianjud, S. (2013). **Development Learning Center for Organic Agriculture applied the Renewable Energy at Tambon Kalanta, Muang District, Buriram**. Buriram Rajabhat University.
- Renewable Energy Development Division Project Development and Planning Department The Electricity Generating Authority of Thailand. (2007). **Solar pesticide extraction machine**. Searched on March 20, 2016 from [http://www2.egat.co.th/re/egat\\_business/egat\\_herb/egat\\_herb.htm](http://www2.egat.co.th/re/egat_business/egat_herb/egat_herb.htm).
- Ruensungnern, S. (2006). **Project to build soil-water-plant-animal learning center management to create environmental health, health and quality of life in a group of vegetable growers in the area of Daeng Mo Sub-district Khueang Nai District Ubon Ratchathani**. Khon Kaen University.
- Samarapat, P. (2015). **Economic cost-effectiveness assessment of solar pumping systems for agriculture**. Research article Year 4, Issue 3 September - December 2015.
- Theerasaksophon, K. (2007). **Development and factors affecting the decision to choose non-chemical agriculture**. Master's thesis Thammasat University. Faculty of Social Sciences, Community Development.
- Waewsak, C. (2007). **Development of integrated pumping systems with solar and wind energy for rice farming in Phatthalung province**. Research results. Thaksin University. Songkhla.