

การวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินโครงการระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อผลิตผักปลอดสารพิษของกลุ่มเกษตรกร อำเภอพุทไธสง จังหวัดบุรีรัมย์

The Analysis of Financial Returns of Solar Water Pumping Systems for The Nontoxic Vegetable Production of Farmer Groups in Buddhaisong District, Buriram Province

ขวัญจิรา แก้วปาน¹

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงิน และเพื่อวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการดำเนินงานของโครงการระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตผักปลอดสารพิษของกลุ่มเกษตรกร อำเภอพุทไธสง จังหวัดบุรีรัมย์ ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาได้จากการสำรวจกลุ่มเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการ โดยการสุ่มตัวอย่างจากประธานกลุ่มและเกษตรกรร่วมโครงการจำนวนรวม 10 ราย จากการผลิตผัก 5 ชนิด ได้แก่ คะน้า กวางตุ้ง ผักบุ้ง พริก และมะเขือ รวมพื้นที่การผลิต จำนวน 20 ไร่ ระยะเวลาโครงการลงทุน 20 ปี ปีการผลิต 2556 โดยใช้อัตราดอกเบี้ยคิดลดร้อยละ 7 ต่อปี

ผลการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงิน พบว่า การลงทุนปลูกผักโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ จำนวน 20 ไร่ ในระยะเวลา 20 ปี มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 714,143.47 บาท อัตราผลตอบแทนภายในการลงทุน (IRR) เท่ากับ ร้อยละ 14 และอัตราส่วนมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนต่อการลงทุน (BCR) เท่ากับ 1.16 ให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่าทางการเงิน และผลการวิเคราะห์ค่าความแปรเปลี่ยนจากการทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนด้านต้นทุน (SVT)_ณ อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 7 ต่อปี มีค่าเท่ากับร้อยละ 16.33 หมายความว่าต้นทุนสามารถเพิ่มได้ถึงร้อยละ 16.33 และการทดสอบความแปรเปลี่ยนด้านผลตอบแทน (SVT)_ณ มีค่าเท่ากับร้อยละ 14.04 หมายความว่า ผลตอบแทนสามารถลดลงได้ถึงร้อยละ 14.04 จึงจะทำให้มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนเท่ากับมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนพอดี แสดงว่าความเสี่ยงภัยในโครงการอยู่ในระดับต่ำ

คำสำคัญ : พลังงานแสงอาทิตย์, เซลล์แสงอาทิตย์, ผักปลอดสารพิษ, ระบบสูบน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์, ผลตอบแทนทางการเงิน

Abstract

This study aims at investigating the factors which are affecting the financial analysis results. The objective also included analysis of worthiness on operating the project of solar water pump system for Pesticide residue free vegetable production of the farmers in Putthaisong district, Buriram province. The analysis used survey data of the farmer group leader and the farmers who participated the project. 10 farmers who were producing 5 vegetables which were kale, Chinese cabbage, morning glory, chili, and eggplant in the area 20 rais were selected. The analysis covered 20 years of investment and the data based on the production year 2013 with 7% discount rate.

¹เศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Financial analysis showed that investment on vegetable production by using solar energy in the area of 20 rais within 20 years period generated net present value 714,143.47 baht. The investment also induced 14% of Internal Rate of Return (IRR) and 1.16 Benefit-Cost Ratio (BCR) which these indicated the project's financial worthiness. In addition, analysis results of switching value test of cost and benefit at 7% discount rate indicated that the project could tolerate increasing of the cost up to 16.33% and decreasing of benefit up to 14.04% to maintain its worthiness. This implied that investment risk of the project was in low level.

Keywords : Solar energy, Solar Cell, Nontoxic vegetable, Solar Water Pumping System, Financial System

ความสำคัญของปัญหาการวิจัย

การสูบน้ำเพื่ออุปโภค บริโภค และเพื่อการเกษตร ถือได้ว่าเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นมากของประชาชนในชนบท โดยเฉพาะการทำเกษตรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เนื่องจากเป็นพื้นที่แห้งแล้ง ประสบปัญหาฝนทิ้งช่วง เกษตรกรส่วนใหญ่จึงใช้วิธีการสูบน้ำจากแหล่งน้ำใต้ดินและเนื่องจากพื้นที่การเกษตรห่างไกลจากเขตการไฟฟ้า เกษตรกรจึงใช้น้ำมันเชื้อเพลิงในการขับเคลื่อนเครื่องสูบน้ำ ซึ่งความต้องการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงในภาคการเกษตรมีแนวโน้มสูงขึ้น เช่น ในปี 2549 มีการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง 32.6 พันบาร์เรล/วัน และในรอบ 5 ปี ต่อมา ปี 2554 มีการใช้น้ำมันเพิ่มขึ้น เป็น 34.7 พันบาร์เรล/วัน (กองนโยบายและแผนพลังงาน, 2542) โดยพบว่า น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิงหลักในภาคการเกษตร รองลงมาคือน้ำมันเบนซิน ซึ่งในปี 2541 มีการใช้น้ำมันดีเซลถึงร้อยละ 95 ของการใช้พลังงานทั้งหมด และปี 2554 มีการใช้พลังงานทั้งสิ้น 35.0 พันบาร์เรลน้ำมันดิบ/วัน (กองนโยบายและแผนพลังงาน, 2542)

ดังที่กล่าวมาข้างต้นเมื่อความต้องการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงในภาคเกษตรสูงขึ้นประกอบกับราคาน้ำมันมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง และระบบการสูบน้ำโดยการใช้้ำมันเชื้อเพลิงก็มีอัตราสิ้นเปลืองสูง ด้วยเหตุผลดังกล่าว หน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน ได้พยายามหาแนวทางแก้ไขปัญหาค่าความเดือดร้อนของเกษตรกร โดยการส่งเสริมให้เกษตรกรใช้พลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ในระบบการสูบน้ำเพื่อเพาะปลูก เนื่องจากพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานที่ไม่มีวันหมดผลิตที่ไหนก็สามารถใช้ในที่ทำการผลิตได้เลย กล่าวคือระบบไฟฟ้าปกตินั้นแหล่งผลิตไฟฟ้าก็กับจุดใช้งานมักอยู่คนละที่ตั้งกัน และจะต้องมีระบบทำการส่ง แต่เซลล์แสง

อาทิตย์จะต่างจากระบบไฟฟ้าปกติ คือ สามารถผลิตไฟฟ้าในบริเวณที่จะใช้งานได้ เพื่อสร้างไฟฟ้าใช้เองในพื้นที่การเกษตร แต่การนำพลังงานแสงอาทิตย์ยังมีข้อจำกัดคือ ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งสูง และการใช้งานต้องขึ้นอยู่กับสภาพอากาศ แม้ว่าพลังงานของดวงอาทิตย์ไม่มีวันหมด แต่ความเข้มของพลังงานนั้นไม่สูง ทำให้กรณีที่ต้องใช้ในปริมาณมากจำเป็นต้องใช้จำนวนเซลล์แสงอาทิตย์มาก และพื้นที่มากตามไปด้วย

อย่างไรก็ตามการนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้เพื่อการเกษตรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือก็เป็นเรื่องที่น่าสนใจเพราะภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพในการรับรังสีจากดวงอาทิตย์ได้สูงสุดเฉลี่ยทั้งปี ข้อมูลจากกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงานและคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร พบว่าการกระจายของความเข้มรังสีดวงอาทิตย์ตามบริเวณต่างๆ ในแต่ละเดือนของประเทศได้รับอิทธิพลสำคัญจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ และลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และพื้นที่ส่วนใหญ่ของประเทศได้รับรังสีดวงอาทิตย์สูงสุดระหว่างเดือนเมษายน และพฤษภาคม โดยมีค่าอยู่ในช่วง 20 ถึง 24 MJ/m² - day เมื่อพิจารณาแผนที่ศักยภาพพลังงานแสงอาทิตย์รายวันเฉลี่ยต่อปี พบว่าบริเวณที่ได้รับรังสีดวงอาทิตย์สูงสุดเฉลี่ยทั้งปีอยู่ที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยครอบคลุมบางส่วนของจังหวัดนครราชสีมา บุรีรัมย์ สุรินทร์ ศรีสะเกษ ร้อยเอ็ด ยโสธร อุบลราชธานี และอุดรธานี และบางส่วนของภาคกลางที่จังหวัดสุพรรณบุรี ชัยนาท อโยธยา และลพบุรี โดยได้รับรังสีดวงอาทิตย์เฉลี่ยทั้งปี 19 ถึง 20 MJ/m²-day พื้นที่ดังกล่าวคิดเป็นร้อยละ 14.3 ของพื้นที่ทั้งหมดของประเทศ นอกจากนี้ยังพบว่าร้อยละ 50.2 ของพื้นที่ทั้งหมด

ได้รับรังสีดวงอาทิตย์เฉลี่ยทั้งปี ในช่วง 18-19 MJ/m²-day จากการคำนวณรังสีรวมของดวงอาทิตย์รายวันเฉลี่ยต่อปี ของพื้นที่ทั่วประเทศพบว่ามีความเท่ากับ 18.2MJ/m²-day

จากผลที่ได้นี้แสดงให้เห็นว่าประเทศไทยมีศักยภาพ พลังงานแสงอาทิตย์ค่อนข้างสูง (กรมพัฒนาและส่งเสริม พลังงานและคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2542)

ดังนั้น งานวิจัยในครั้งนี้จึงสนใจที่จะศึกษาผล ตอบแทนทางการเงินโครงการระบบสูบน้ำพลังงานแสง อาทิตย์เพื่อผลิตผักปลอดสารพิษของกลุ่มเกษตรกร อำเภอบางบาล จังหวัดบุรีรัมย์ เนื่องจากเดิมเกษตรกรใช้ ที่ดินสาธารณะในการปลูกหม่อนและปลูกหญ้าเลี้ยงสัตว์ โดยใช้วิธีสูบน้ำด้วยน้ำมันเชื้อเพลิงในการเพาะปลูก แต่เนื่องจากค่าใช้จ่ายในการสูบน้ำสูงมาก และเกิดภาวะ แห้งแล้งรุนแรงเนื่องจากฝนทิ้งช่วงไม่สามารถอาศัยน้ำฝน เพื่อเพาะปลูกได้ เกษตรกรจึงต้องสูบน้ำจากแหล่งน้ำใกล้ เคียงเพื่อทำการเกษตร แต่ค่าใช้จ่ายในการสูบน้ำสูงจึงไม่ สามารถสูบน้ำให้เพียงพอต่อการเพาะปลูก ทำให้ผลผลิต ทางการเกษตรตกต่ำ เกษตรกรจึงไปประกอบอาชีพอย่างอื่น เช่น รับจ้างทั่วไปทำให้มีรายได้ไม่แน่นอนแล้วแต่ผู้ว่าจ้าง จะจ้างงาน หรือบางรายอพยพถิ่นฐานไปทำงานภาค อุตสาหกรรม ทำให้ที่ดินดังกล่าวกรังว่างเปล่าเพราะไม่มี การเข้าไปทำประโยชน์ บางรายไม่มีงานทำเกิดภาวะว่างงาน หนี้สิน และปัญหาสังคมตามมา

องค์การบริหารส่วนตำบลพุทไธสง เล็งเห็นถึงปัญหา ที่เกิดขึ้นจึงได้ร่วมกับผู้นำชุมชน จัดประชาคมหมู่บ้าน เพื่อจัดสรรที่ดินสาธารณะประโยชน์ จำนวน 20 ไร่ ให้แก่ ประชาชนปลูกผักปลอดสารพิษเพราะสามารถเก็บผลผลิต ได้เร็ว และผักบางชนิดสามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี รวมทั้ง ปัจจุบันคนไทยส่วนใหญ่เห็นถึงความสำคัญเกี่ยวกับสุขภาพ มากขึ้น ทำให้มีการบริโภคผักเป็นจำนวนมาก ทำให้ความ ต้องการของตลาดเพิ่มมากขึ้นซึ่งสามารถสร้างรายได้ให้ กับเกษตรกร ลดภาระหนี้สิน และการว่างงาน โดยร่วม กับหน่วยงานภาครัฐและเอกชน จัดหาแหล่งน้ำเพื่อทำการ เพาะปลูกดังกล่าวพบว่าแหล่งน้ำใต้ดินมีศักยภาพมากกว่า แหล่งน้ำผิวดิน กล่าวคือ น้ำใต้ดินมีสภาพจืด มีปริมาณ มากกว่า 10 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ประกอบกับพื้นที่ ดังกล่าวเป็นที่โล่งสามารถรับแสงแดดได้เป็นอย่างดี

จึงได้นำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ในระบบการสูบน้ำ (สำนักงานพลังงานจังหวัดบุรีรัมย์, 2554) จึงมีความสนใจ ที่จะศึกษาถึงความคุ้มค่าของโครงการว่าต้นทุนที่เกษตรกร ต้องลงทุนไปในการใช้ระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อผลิตผักปลอดสารพิษว่าคุ้มค่าในการลงทุนหรือไม่ และ ต้องการศึกษถึงการบริหารจัดการเกี่ยวกับการดำเนิน โครงการเนื่องจากเป็นการรวมกลุ่มของเกษตรกรว่าเกิด ประสิทธิภาพและผลสัมฤทธิ์หรือไม่

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลการวิเคราะห์ผลตอบแทน ทางการเงินโครงการระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อ ผลิตผักปลอดสารพิษของกลุ่มเกษตรกรอำเภอบางบาล จังหวัดบุรีรัมย์
2. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลการ วิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินโครงการระบบสูบน้ำ พลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตผักปลอดสารพิษของกลุ่ม เกษตรกร อำเภอบางบาล จังหวัดบุรีรัมย์

ขอบเขตการวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้ เป็นการศึกษาของกลุ่มเกษตรกรที่ เข้าร่วมโครงการระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิต ผักปลอดสารพิษของกลุ่มเกษตรกร อำเภอบางบาล จังหวัด บุรีรัมย์ (กรณีศึกษาผัก 5 ชนิด ได้แก่ คะน้า กวางตุ้ง ผักบุ้ง พริก และมะเขือ) ปีการผลิต 2556 โดยมีระยะโครงการ 20 ปี

การทบทวนวรรณกรรม

ในการศึกษาวิจัย เรื่อง การวิเคราะห์ผลตอบแทน ทางการเงินของโครงการระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อผลิตผักปลอดสารพิษของกลุ่มเกษตรกร อำเภอบางบาล จังหวัดบุรีรัมย์ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสารวิชาการ และงานวิจัย ที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นพื้นฐานในการวิจัย ดังนี้

1. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
 - 1.1 ทฤษฎีเศรษฐศาสตร์การผลิต
 - 1.2 แนวคิดและทฤษฎีในการวิเคราะห์ต้นทุน และผลตอบแทนของโครงการ
2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสูบน้ำและการลงทุนระบบพลังงานแสงอาทิตย์

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลการวิเคราะห์โครงการ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) อัตราผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) และอัตราผลประโยชน์ต่อต้นทุน (IRR)

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์ต้นทุนผลตอบแทนการปลูกผักปลอดสารพิษ

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีเศรษฐศาสตร์การผลิต

ทฤษฎีการผลิต (Production Theory) เป็นการศึกษาลักษณะของฟังก์ชันการผลิต (Production Function) ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตที่ใส่เข้าไปในกระบวนการผลิต กับการผลิตที่ได้รับออกมา ซึ่งสามารถแสดงความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ได้ ดังนี้ $X = f(a, b, c, \dots, n)$ หมายความว่าจำนวนสินค้า X ที่ผลิตได้ จะมีจำนวนอย่างน้อยแค่ไหน ขึ้นอยู่กับจำนวนปัจจัย a, b, c, \dots, n ที่ใช้ในการผลิต ถ้าสมมติว่า X คือ ผักปลอดสารพิษที่ผลิตได้ในปีหนึ่งๆ จะมากแค่ไหน ย่อมขึ้นอยู่กับปัจจัยการผลิตที่ใช้ในการเพาะปลูก เช่น จำนวนพื้นที่ เกษตรกร เครื่องมือ ปุ๋ย เป็นต้น

แนวคิดและทฤษฎีในการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการ

ชูชีพ พิพัฒน์ (2540) ได้กล่าวว่า การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการ การกำหนดปริมาณและการตีราคาต้นทุนและผลประโยชน์ทั้งหมดของโครงการในการประเมินค่าทางเศรษฐกิจ ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการอาจถูกกำหนดมูลค่าด้วยราคาตลาด (Market price) ถ้าราคาตลาดสะท้อนถึงความหายากของทรัพยากร หรือมิฉะนั้นจะต้องกำหนดมูลค่าโดยราคาเงาหรือราคาทางบัญชี (Shadow or Accounting price) แทน เพราะเป็นราคาสะท้อนถึงราคาที่แท้จริงของทรัพยากร

พลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cell)

ระบบสูบน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ เป็นระบบสูบน้ำจากบ่อหรือน้ำบาดาล เหมาะสำหรับในที่ไฟฟ้าเข้าไม่ถึงเพื่อใช้ในการเกษตร ออกแบบตามความต้องการนำไปใช้งาน โดยมีอุปกรณ์หลักๆ ที่ต้องใช้ คือ

1. SUBMERGE PUMP ชนิดพิเศษ (สำหรับระบบพลังงานแสงอาทิตย์โดยเฉพาะ)

2. เครื่องแปลงไฟ INVERTER

3. แผงเซลล์แสงอาทิตย์

หลักการทำงานคือเมื่อแผงเซลล์แสงอาทิตย์รับแดดจะทำงานทันทีโดยส่งผ่านกระแสไฟฟ้าที่ได้เข้าสู่เครื่องแปลงไฟและทำการจ่ายให้กับตัวปั๊มอีกที และตัวปั๊มจะหยุดทำงานเองถ้าในแหล่งจ่ายน้ำแห้งหรือไม่มีพลังงานพอ เช่น เวลาหลังอาทิตย์ตกดิน

ผักปลอดสารพิษ (Nontoxic vegetable)

“ผักปลอดสารพิษ” หมายถึง ผักที่มีกระบวนการผลิตมีการใช้สารเคมีสังเคราะห์ (เช่น ธาตุอาหาร ปุ๋ยเร่งการเจริญเติบโต ปุ๋ยอินทรีย์ต่างๆ) เพียงแต่สารเคมีสังเคราะห์ดังกล่าวจะไม่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อมเมื่อถึงเวลาเก็บเกี่ยวสารเคมีสังเคราะห์เหล่านี้จะไม่มีสารพิษตกค้างอยู่ (เนื่องจากเป็นกลุ่มของปุ๋ยเคมี จุลธาตุ ต่างๆ ซึ่งมีอยู่ในใบพืชอยู่แล้ว) ส่วนคำว่า “ผักปลอดสาร” จะหมายถึง ผักที่มีกระบวนการผลิตที่ใช้สารเคมีในการกำจัดศัตรูพืชหรือยาฆ่าแมลงในช่วงที่มีแมลงศัตรูพืชระบาดเพียงแต่จะต้องมีการกำหนดใช้อย่างเข้มงวด ต้องรู้ว่าควรฉีดยาฆ่าแมลงช่วงไหนและช่วงไหนไม่ควรฉีด ซึ่งตามหลักการก็คือจะต้องเว้นระยะเวลาการเก็บเกี่ยวหลังจากฉีดยาฆ่าแมลงไปแล้ว แต่ทั้งนี้ผลผลิตที่ได้จะต้องไม่มีสารพิษตกค้างหรือมีไม่เกินมาตรฐานที่ กระทรวงสาธารณสุขได้กำหนดไว้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้ระบบสูบน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

ซังเซ็ง เลียงจินดาถาวร (2544) ได้กล่าวว่า งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์โดยเทคนิคปั๊มพอง โดยผ่านกระบวนการทางความร้อนที่ไม่มีส่วนเคลื่อนที่ของอุปกรณ์ แบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน คือ ในส่วนแรกเป็นการศึกษาสภาพการทำงานของระบบปั๊มและผลของพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องโดยใช้พลังงานไฟฟ้าเป็นแหล่งให้ความร้อนกับระบบอุปกรณ์สำคัญ ผลการศึกษามารถณะการสูบน้ำของระบบ ปรากฏว่าที่ค่าความดันที่ตั้งไว้สูงจะให้ปริมาณน้ำที่จ่ายออกมามากกว่าที่ค่าความดันที่ตั้งไว้ต่ำ กรณีให้ค่าความสูงด้านสูบน้ำต่างกันและ

ที่ค่าความดันที่ตั้งไว้เท่ากันจะให้ปริมาณน้ำที่จ่ายออกมาต่างกันเล็กน้อย ผลการทดลองในกรณีแปรเงื่อนไขเฉพาะความสูงด้านกับค่าความดันที่ตั้งไว้ ปรากฏว่าหากเพิ่มค่าความสูงรวมมากขึ้นจะให้ปริมาณน้ำที่จ่ายออกมามีค่าลดลงและปริมาณน้ำจ่ายออกมามากขึ้นจะให้ค่าประสิทธิภาพของระบบจะสูงขึ้นจนถึงค่าค่าหนึ่งแล้วประสิทธิภาพจะมีแนวโน้มลดลงเมื่อปริมาณน้ำที่จ่ายมากขึ้นทั้งนี้เพราะต้องใช้ความดันจ่ายน้ำสูงขึ้นจึงต้องใช้พลังงานความร้อนมากขึ้น

ส่วนที่สองเป็นการทดลองจริงโดยใช้ตัวรับรังสีอาทิตย์แบบท่อสุญญากาศ ขนาดพื้นที่รับแสง 1.8 ตารางเมตร ผลการศึกษาระบบในช่วงการให้ความร้อนปรากฏว่าอุณหภูมิและความดันในถังระเหยจะเพิ่มขึ้นตามเวลาและอัตราการรับพลังงานความร้อนที่ถังระเหย และสามารถหาประสิทธิภาพการเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานความร้อนแก่น้ำในถังระเหยผลการศึกษาสมรรถนะระยะยาว ได้ประเมินปริมาณน้ำรายวันเฉลี่ยในแต่ละวัน ตลอดปีของจังหวัดเชียงใหม่จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ปรากฏว่าในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงพฤษภาคมซึ่งเป็นฤดูร้อนทำให้ปริมาณแสงอาทิตย์ที่ตั้งรับรังสีอาทิตย์มีค่าสูงจะให้ปริมาณน้ำที่จ่ายออกมามีค่าสูง ในช่วงเดือนมิถุนายนถึงเดือนกันยายนที่เป็นช่วงฤดูฝนท้องฟ้าส่วนใหญ่จะมีครึ้มทำให้ปริมาณแสงอาทิตย์ที่ตกลงบนตัวรับรังสีอาทิตย์มีค่าต่ำ จึงทำให้ปริมาณน้ำที่จ่ายออกมามีค่าต่ำ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการลงทุนในระบบพลังงานแสงอาทิตย์

กฤษณ์ คงเจริญ และ ธันวา จิตต์สงวน (2549) ได้กล่าวว่า การศึกษาที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ของการลงทุนโครงการผลิตน้ำร้อนด้วยระบบผสมผสานพลังงานแสงอาทิตย์: กรณีศึกษา โรงพยาบาลแก่ง จังหวัดระยอง การวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ใช้ข้อมูลจากการตรวจวัดการทำงานจริงของระบบในช่วงระยะเวลา 6 เดือนนับตั้งแต่ติดตั้งระบบอายุโครงการเท่ากับ 16 ปี อัตราคิดลดร้อยละ 8 พบว่า โครงการนี้มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 1,071,359.57 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 2.34 และอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (IRR) เท่ากับร้อยละ 31.15 ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการเนื่องจากปัจจัยต่างๆ

พบว่าโครงการยังคงมีความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ในการลงทุน และการทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนของต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการ พบว่าต้นทุนของโครงการสามารถเพิ่มขึ้นได้ถึงร้อยละ 134.33 และผลประโยชน์ของโครงการสามารถลดลงได้ถึงร้อยละ 57.33 จึงจะทำให้โครงการไม่มีความคุ้มค่าในการลงทุน สามารถสรุปได้ว่าโครงการมีความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์และมีความคุ้มค่าต่อการลงทุน

งานวิจัยที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนการปลูกผักปลอดสารพิษ

สาวิตรี แสงเกิด (2553) ได้กล่าวว่า งานวิจัยที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตผักปลอดสารพิษ การศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนการปลูกผักปลอดสารพิษของกลุ่มเกษตรกร อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่ จากการศึกษา โดยสัมภาษณ์เกษตรกร แบ่งตามชนิดที่ปลูกได้ตลอดทั้งปีและฤดูกาล แยกเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ปลูกที่ปลูกได้ตลอดปี 2 ชนิด คือ ผักบุ้งจีน และผักกาดเขียววางตุ้ง มีเกษตรกรปลูกผักปลอดสารพิษ จำนวน 10 ราย พื้นที่การเพาะปลูก 20 งาน ผลการศึกษาพบว่า มูลค่าปัจจุบันสุทธิที่อัตราคิดลดร้อยละ 1.25 และร้อยละ 6.75 เท่ากับ 10,441.48 บาท และ 8,238.75 บาท ตามลำดับ โดยมีอัตราผลตอบแทนจากการลงทุนเท่ากับร้อยละ 59.82

กลุ่มที่ 2 ปลูกผักที่ปลูกได้ตลอดทั้งปี 2 ชนิด ผักคะน้าและผักกาดเขียววางตุ้ง มีปลูกผักปลอดสารพิษ จำนวน 12 ราย พื้นที่การเพาะปลูก 24 งาน ผลการศึกษาพบว่า มูลค่าปัจจุบันสุทธิที่อัตราคิดลดร้อยละ 1.25 และร้อยละ 6.75 เท่ากับ 16,987.53 บาท และ 13,796.25 บาท ตามลำดับ โดยมีอัตราผลตอบแทนจากการลงทุนเท่ากับร้อยละ 87.45

กลุ่มที่ 3 ปลูกผักที่ปลูกได้ตลอดทั้งปีและตามฤดูกาล 4 ชนิด คือ ผักบุ้งจีน ผักกาดเขียววางตุ้ง กะหล่ำดอก และปวยเล้ง มีปลูกผักปลอดสารพิษจำนวน 9 ราย พื้นที่การเพาะปลูก 18 งาน ผลการศึกษาพบว่า มูลค่าปัจจุบันสุทธิที่อัตราคิดลดร้อยละ 1.25 และร้อยละ 6.75 เท่ากับ 20,142.33 บาท และ 16,500.57 บาท ตามลำดับ โดยมีอัตราผลตอบแทนจากการลงทุนเท่ากับร้อยละ 103.25

กลุ่มที่ 4 ปลูกผักที่ปลูกได้ตลอดทั้งปีและตามฤดูกาล 4 ชนิด คือ ผักคะน้า ผักบุ้งจีน กะหล่ำดอก และบร็อคโคลี่ มีปลูกผักปลอดสารพิษจำนวน 11 ราย พื้นที่การเพาะปลูก 22 งาน ผลการศึกษาพบว่า มูลค่าปัจจุบันสุทธิที่อัตราคิดลดร้อยละ 1.25 และร้อยละ 6.75 เท่ากับ 26,370.36 บาท และ 21,801.04 บาท ตามลำดับ โดยมีอัตราผลตอบแทนจากการลงทุนเท่ากับร้อยละ 128.65

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ประกอบด้วย

1.1 ข้อมูลปฐมภูมิ เป็นข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ โดยการใช้แบบสอบถามเพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับผลตอบแทนที่เกษตรกรได้รับ โดยการสุ่มตัวอย่างจากประธานกลุ่มและเกษตรกรร่วมโครงการรวม 10 ราย จากการผลิตผัก 5 ชนิด ได้แก่ คะน้า กวางตุ้ง ผักบุ้ง พริก และมะเขือ รวม 20 ไร่

1.2 ข้อมูลทุติยภูมิ เป็นข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมเอกสารรายงานการศึกษา บทความ งานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนข้อมูลจากหน่วยงานต่างๆ เช่น กรมพลังงานทดแทนและอนุรักษ์ องค์กรบริหารส่วนตำบล พุทไธสง สำนักงานพลังงานจังหวัดบุรีรัมย์ สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร เกษตรจังหวัดบุรีรัมย์ สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดบุรีรัมย์ สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดบุรีรัมย์ เป็นต้น

2. รูปแบบโครงการ

2.1 กำหนดให้ระยะเวลาโครงการมีอายุ 20 ปี ตามอายุการใช้งานของแผงโซลาร์เซลล์

2.2 อัตราคิดลดที่นำมาพิจารณา โครงการนี้มีค่าเท่ากับร้อยละ 7.0 ตามเงื่อนไขลูกค้ำรายใหญ่ขั้นต่ำประเภทเงินกู้แบบมีระยะเวลา (Minimum Loan Rate) ซึ่งเป็นอัตราเงินกู้ของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ เดือนตุลาคม 2555 และกำหนดให้อัตราคิดลดที่นำมาพิจารณามีค่าคงที่ตลอดระยะเวลาการศึกษา

2.3 การศึกษาครั้งนี้ครอบคลุมพื้นที่บางสวนในอำเภอพุทไธสง จังหวัดบุรีรัมย์ โดยมีพื้นที่จำนวน 25 ไร่ แบ่งเป็นพื้นที่ปลูกผัก จำนวน 20 ไร่ และพื้นที่ส่วนกลาง 5 ไร่

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้มีการวิเคราะห์ ดังนี้

3.1 วิเคราะห์เชิงพรรณนา เป็นการวิเคราะห์ลักษณะการบริหารจัดการของการรวมกลุ่มเกษตรกร

ระบบการผลิต การตลาด และปัญหาอุปสรรคในการดำเนินโครงการ

3.2 วิธีการวิเคราะห์เชิงปริมาณ

ก. วิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินของโครงการกำหนดต้นทุนและผลตอบแทน ดังนี้

การกำหนดค่าใช้จ่าย: ค่าใช้จ่ายโครงการระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตผักปลอดสารพิษ

ค่าลงทุน (Investment costs) เป็นต้นทุนที่เกิดจากการลงทุน ค่าลงทุนที่สมาชิกเข้าร่วมโครงการลงทุน เช่น ค่าติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ ค่าเจาะบ่อน้ำบาดาล ค่าวัสดุ-อุปกรณ์ก่อสร้าง เป็นต้น

ค่าดำเนินงานและค่าบำรุงรักษา คือค่าใช้จ่ายเพื่อให้โครงการสามารถดำเนินงานไปได้ตามปกติ และบำรุงรักษาเครื่องมือ อุปกรณ์ต่างๆ ให้อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งานตลอดอายุโครงการ เช่น ค่าซ่อมแซมแผงโซลาร์เซลล์ของพลังงานแสงอาทิตย์ ค่าซ่อมแซมเครื่องสูบน้ำ เป็นต้น

การกำหนดผลตอบแทน: รายได้ที่เกิดจากการดำเนินกิจกรรม ประกอบด้วย รายได้ทางตรง เช่น การจำหน่ายผักปลอดสารพิษ และรายได้ทางอ้อม เช่น รายได้จากผู้ที่สนใจมาศึกษาดูงาน เป็นต้น

ก. การวิเคราะห์โครงการ: ใช้เกณฑ์การตัดสินใจแบบปรับค่าของเวลา ดังนี้

1. มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value) = NPV คือความแตกต่างระหว่างมูลค่าปัจจุบันของรายได้ที่ได้รับจากโครงการลงทุนและมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนที่เกิดจากโครงการลงทุน คำนวณจาก

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t}$$

โดยที่ NPV = มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ

B_t = ผลประโยชน์ในปีที่ 0, 1, 2,, n

C_t = ค่าใช้จ่ายในปีที่ 0, 1, 2,, n

i = อัตราดอกเบี้ยหรือค่าเสียโอกาสของทุน

t = ปีของโครงการ คือ 0, 1, 2,, n

n = อายุของโครงการ (20 ปี)

2. อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit Cost Ratio) = BCR คืออัตราส่วนระหว่างมูลค่าปัจจุบันของรายได้ต่อมูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายตลอดอายุโครงการ คำนวณจาก

$$BCR = \sum_{t=0}^n \frac{Bt}{(1+i)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{Ct}{(1+i)^t}$$

3. อัตราผลตอบแทนภายในจากการลงทุน (Internal Rate of Return) = IRR คืออัตราผลตอบแทนที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันของรายได้เท่ากับมูลค่าปัจจุบันของรายจ่ายของโครงการ คำนวณจาก IRR คืออัตราคิดลด (i) ที่ทำให้ NPV = 0

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{Bt - Ct}{(1+i)^t} = 0$$

ตาราง 1 สรุปหลักเกณฑ์การตัดสินใจเลือกโครงการ

NPV	BCR	IRR	ผลตอบแทนในการลงทุนของโครงการ
1. เป็นบวก	> 1	> อัตราดอกเบี้ยเงินกู้	มีกำไร
2. เท่ากับศูนย์	= 1	= อัตราดอกเบี้ยเงินกู้	คุ้มทุน
3. เป็นลบ	< 1	< อัตราดอกเบี้ยเงินกู้	ไม่คุ้มทุน

ข. การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ เป็นการวิเคราะห์เพื่อป้องกันค่าความแปรเปลี่ยนหรือความไม่แน่นอนในการลงทุน เนื่องจากต้นทุนการผลิตหรือรายได้เปลี่ยนแปลงไป แล้วจะมีผลกำไรเดิมเปลี่ยนไปอย่างไร

การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยน เพื่อให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงทางด้านต้นทุนที่เพิ่มขึ้นได้มากที่สุดหรือรายได้จากการผลิตที่ลดลงได้มากที่สุดเท่าไรที่เกษตรกรจะสามารถผลิตได้ การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยน Switching value test (SVT) สามารถแยกได้เป็น 2 วิธี คือ

1. การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนด้านต้นทุน (SVT)_C หมายความว่า ต้นทุนโครงการสามารถเพิ่มขึ้นได้ร้อยละเท่าไร ก่อนที่จะทำให้ NPV มีค่าเท่ากับศูนย์ มีสูตรคำนวณ คือ

$$(SVT)_C = (NPV/PVC) \times 100, \text{ Present Value Cost : PVC}$$

2. การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนด้านผลตอบแทน (SVT)_B หมายความว่า ผลตอบแทนของโครงการสามารถลดลงได้ร้อยละเท่าไร ก่อนที่จะทำให้ NPV มีค่าเท่ากับศูนย์ มีสูตรคำนวณ คือ

$$(SVT)_B = (NPV/PVC) \times 100$$

ผลการศึกษา

1. การวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงิน
ในการวิเคราะห์มีข้อกำหนดดังนี้

1.1 การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลตอบแทนสุทธิที่เพิ่มขึ้นจากการปลูกผักปลอดสารพิษ จำนวน 5 ชนิด ได้แก่ คะน้า กวางตุ้ง ผักบุ้ง ฟริก และมะเขือ โดยกำหนดอายุโครงการลงทุนเท่ากับ 20 ปี ตามอายุการใช้งานของแผงโซลาร์เซลล์

1.2 กำหนดพื้นที่ของโครงการ เท่ากับ 25 ไร่ โดยแบ่งเป็นพื้นที่การปลูกผักปลอดสารพิษจำนวน 20 ไร่ และพื้นที่ส่วนกลาง 5 ไร่

1.3 เครื่องมือและอุปกรณ์การเกษตรต่างๆ ที่ใช้ในการปลูกผัก จะใช้วิธีคิดค่าเสื่อมแบบเส้นตรง คิดตามอายุการใช้งานของอุปกรณ์การเกษตรในแต่ละประเภท และกำหนดให้ไม่มีมูลค่าซากเหลืออยู่เมื่อสิ้นสุดอายุการใช้งาน

1.4 ราคาที่ใช้ในการวิเคราะห์เป็นราคาเฉลี่ยในการสำรวจซึ่งเป็นราคาคงที่

ด้านต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายในการลงทุนปลูกผัก แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

ค่าใช้จ่ายในการลงทุน (Investment cost) เป็นค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการซื้ออุปกรณ์การเกษตรต่างๆ ที่มีอายุหลายปี ซึ่งมีค่าใช้จ่ายในการลงทุนรวมในปีที่ 1-20

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน (Operating Cost) เป็นค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับค่าแรงในการทำกิจกรรมและค่าวัสดุต่างๆ เช่น ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก เป็นต้น

ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมบำรุงรักษาอุปกรณ์การเกษตร (Maintenance Cost) เป็นค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมบำรุงรักษาอุปกรณ์การเกษตรที่มีอายุการใช้งานหลายปีให้มีสภาพที่ใช้งานให้มีสภาพใช้งานได้ดีในแต่ละปี

ผลตอบแทนหรือรายได้จากการลงทุนโครงการระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตผักปลอดสารพิษ

ผลตอบแทนหรือรายได้จากการลงทุนปลูกผักได้จากการขายผลผลิตขึ้นอยู่กับปริมาณของผลผลิต และราคาผลผลิตที่เกษตรกรได้รับจากการขายในพื้นที่ทำการผลิตจากการผลิตผัก 5 ชนิด ได้แก่ คะน้า กวางตุ้ง ผักบุ้ง ฟริก และมะเขือ ในเนื้อที่การผลิตทั้งหมด 20 ไร่ ดังนี้

1. ปริมาณผลผลิตผักทั้ง 5 ชนิด โดยแบ่งการผลิตชนิดละ 4 ไร่ รวมทั้งหมด 20 ไร่ เริ่มดำเนินการผลิตและให้ผลผลิตในปีที่ 2 โดยคะน้าปลูกได้ 4 รอบต่อปี ให้ผลผลิตรวมทั้งปี 2,560 กิโลกรัม กวางตุ้งปลูกได้ 6 รอบ ต่อปี ให้ผลผลิตรวมทั้งปี 5,760 กิโลกรัม ผักบุ้งปลูกได้ 12 รอบต่อปี ให้ผลผลิตรวมทั้งปี 14,400 กิโลกรัม ฟริกปลูกได้ 8 รอบต่อปี ให้ผลผลิตทั้งปี 1,280 กิโลกรัม และมะเขือปลูกได้

6 รอบต่อปี ให้ผลผลิตรวมทั้งปี 1,920 กิโลกรัม ผลผลิตที่ได้จากการผลิตผัก 5 ชนิดในเนื้อที่ 20 ไร่ จำนวน 25,920 กิโลกรัม

2. ราคาผักแต่ละชนิดแตกต่างกันซึ่งเป็นไปตามราคาตลาด โดยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดให้ราคาผักแต่ละชนิดคงที่ในระยะที่ดำเนินการวิจัย โดยราคาคะน้า 20 บาทต่อกิโลกรัม กวางตุ้ง 15 บาทต่อกิโลกรัม ผักบุ้ง 20 บาทต่อกิโลกรัม ฟริก 30 บาทต่อกิโลกรัม และมะเขือ 10 บาทต่อกิโลกรัม โดยราคาเฉลี่ยของผักทั้ง 5 ชนิด อยู่ที่ 19 บาทต่อกิโลกรัม (ตาราง 2)

3. ผลตอบแทนหรือรายได้จากการจำหน่ายผักหาได้จากผลคูณของปริมาณผลผลิตกับราคาเฉลี่ยที่เกษตรกรได้รับ ซึ่งเท่ากับ 492,480 บาท (ตาราง 2)

ตาราง 2 จำนวนผลผลิตและมูลค่าผลผลิตในการผลิตผัก 5 ชนิด ปีการผลิต 2556

ปีที่	ปริมาณผลผลิต (กก./20 ไร่)	ราคาผลผลิตเฉลี่ย	มูลค่าผลผลิต (บาท/20 ไร่)
1	-	-	-
2	25,920	19	492,480
3	25,920	19	492,480
4	25,920	19	492,480
5	25,920	19	492,480
6	25,920	19	492,480
7	25,920	19	492,480
8	25,920	19	492,480
9	25,920	19	492,480
10	25,920	19	492,480
11	25,920	19	492,480
12	25,920	19	492,480
13	25,920	19	492,480
14	25,920	19	492,480
15	25,920	19	492,480
16	25,920	19	492,480
17	25,920	19	492,480
18	25,920	19	492,480
19	25,920	19	492,480
20	25,920	19	492,480

ผลตอบแทนสุทธิจากผลการวิเคราะห์ถึงมูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการมีรายละเอียดดังตาราง 3

ตาราง 3 การวิเคราะห์ผลตอบแทนสุทธิในการผลิตผัก 5 ชนิด ปีการผลิต 2556

ปีที่	ผลได้	ต้นทุน	ผลตอบแทนสุทธิ
1	-	1,362,650	-1,362,650
2	483,000	293,820	-1,173,470
3	531,000	293,820	-936,200
4	531,000	359,420	-764,710
5	531,000	293,820	-527,530
6	531,000	323,750	-320,280
7	531,000	359,420	-148,700
8	531,000	293,820	88,480
9	531,000	293,820	325,660
10	531,000	359,420	497,240
11	531,000	377,050	651,190
12	531,000	293,820	888,370
13	531,000	359,420	1,059,950
14	531,000	293,820	1,297,130
15	531,000	293,820	1,534,310
16	531,000	389,350	1,675,960
17	531,000	293,820	1,913,140
18	531,000	293,820	2,150,320
19	531,000	359,420	2,321,000
20	531,000	293,820	2,559,080

หมายเหตุ:

มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) ณ อัตราดอกเบี้ย 7% = 714,143.47

อัตราผลตอบแทนภายในการลงทุน (IRR) = 14%

อัตราส่วนมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนต่อการลงทุน (BCR) ณ อัตราดอกเบี้ย 7% = 1.16

จากตาราง 3 แสดงผลตอบแทนสุทธิที่เกษตรกรได้รับจากการปลูกผักปลอดสารพิษโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ในระบบสูบน้ำจะเห็นว่าในปีที่ 1-7 ผลตอบแทนสุทธิที่เกษตรกรได้รับจะติดลบ เท่ากับ -1,362,650,-1,173,470, -936,200, -764,710, -527,530, -320,280 และ -148,700 จากเนื้อที่การผลิตทั้งหมด 20 ไร่ ตามลำดับ เนื่องจากการลงทุนในช่วงแรกต้องใช้เงินลงทุนสูง ทำให้ผลตอบแทนที่ได้รับน้อยกว่าต้นทุนการผลิต ตั้งแต่ปีที่ 8 เป็นต้นไปจนถึงปีที่ 20 ผลตอบแทนสุทธิที่ได้รับเป็นบวกตลอด และมีค่าสูงสุดในปีที่ 20 ซึ่งมีมูลค่าเท่ากับ 2,559,080 บาท

สำหรับผลการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินของการปลูกผักปลอดสารพิษโดยใช้ระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ เมื่อกำหนดอัตราคิดลดร้อยละ 7 (อัตราดอกเบี้ยเงินกู้) สามารถคำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) ในระยะเวลา 20 ปี เท่ากับ 714,143.47 บาทต่อพื้นที่การผลิต, ในโครงการ 20 ไร่ อัตราผลตอบแทนภายในการลงทุน (IRR) เท่ากับร้อยละ 14 และอัตราส่วนมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนต่อการลงทุน (BCR) เท่ากับ 1.16 เมื่อพิจารณาค่าตัวชี้วัดแต่ละตัว ได้แก่ NPV ซึ่งมีค่าเป็นบวก หมายความว่าในการลงทุนปลูกผักปลอดสารพิษให้ผลตอบแทน

แก่เกษตรกรเมื่อคิดเป็นมูลค่าปัจจุบันแล้วสูงกว่ามูลค่าปัจจุบันของต้นทุนที่เกิดขึ้นตลอดอายุโครงการ 20 ปี ซึ่งจะ ทำให้เกษตรกรได้กำไร สำหรับตัวชี้วัด BCR มีค่ามากกว่า 1 แสดงว่า ต้นทุนในการปลูกผักปลอดสารพิษ 1 บาท จะได้ผลตอบแทนเท่ากับ 1.16 บาท หรือมีกำไรเท่ากับ 0.16 บาท และตัวชี้วัด IRR ที่ได้เท่ากับร้อยละ 14 หมายความว่า อัตราผลตอบแทนที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนเท่ากับมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนตลอดโครงการ และเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ (ที่เกษตรกรจ่ายให้กับสถาบันการเงิน) ซึ่งเท่ากับร้อยละ 7 ต่อปี จะพบว่า ค่าตัวชี้วัด IRR สูงกว่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ประมาณ 2 เท่า

2. การวิเคราะห์ค่าความแปรเปลี่ยน

ค่าความแปรเปลี่ยนของโครงการเป็นการแสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงเป็นร้อยละของปัจจัยที่เชื่อว่ามีอิทธิพลต่อผลลัพธ์ของโครงการ เช่น ต้นทุนในการผลิตหรือรายได้จากการผลิตซึ่งทำให้ค่าของมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ (NPV) มีค่าเท่ากับ 0 อัตราส่วนมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) มีค่าเท่ากับ 1 วิธีการดังกล่าวจะช่วยประเมินความเสี่ยงและขีดความสามารถในการรับผลกระทบจากการเพิ่มขึ้นของต้นทุนหรือจากการลดลงของรายได้ว่าจะสามารถรับผลกระทบได้มากน้อยเพียงใด โดยที่การลงทุนยังคงให้ผลตอบแทนทางการเงินคุ้มค้ำกับการลงทุน

ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรเปลี่ยนจากการทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนด้านต้นทุน (SVT)_C ณ อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 7 ต่อปี มีค่าเท่ากับร้อยละ 16.33 หมายความว่า ต้นทุนสามารถเพิ่มได้ถึงร้อยละ 16.33 และการทดสอบความแปรเปลี่ยนด้านผลตอบแทน (SVT)_O มีค่าเท่ากับร้อยละ 14.04 หมายความว่าผลตอบแทนสามารถลดลงได้ถึงร้อยละ 14.04 จึงจะทำให้มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนเท่ากับมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนพอดี แสดงว่าความเสี่ยงของโครงการอยู่ในระดับต่ำ

3. ผลการศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงิน โดยการรวมกลุ่มได้มีการแต่งตั้งคณะกรรมการเพื่อบริหารจัดการการรวมกลุ่มเกษตรกรให้เกิดประสิทธิภาพด้านการผลิตผักปลอดสารพิษ ด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ดังนี้

การบริหารจัดการน้ำ เมื่อสมาชิกเริ่มเข้าทำประโยชน์ในแปลงเกษตรแล้ว มีการกำหนดหลักเกณฑ์การใช้น้ำร่วมกัน เพื่อให้ น้ำที่มีปริมาณจำกัดเพียงพอต่อการใช้ในการทำการเกษตรสำหรับสมาชิกทุกคน โดยมีการจัดแบ่งโซนการรดน้ำจะติดตั้งวาล์ว เปิด-ปิด แต่ละราย เมื่อรดน้ำได้ประมาณ 2 ชั่วโมงครึ่ง ระบบจะตัดน้ำอัตโนมัติ รวมถึงกำหนดหลักเกณฑ์การบำรุงรักษากระบอกและหลักเกณฑ์การเก็บเงินเข้ากองกลางของกลุ่มเพื่อใช้ในกิจกรรมสาธารณประโยชน์ของกลุ่ม

ระบบการผลิต พื้นที่การดำเนินโครงการครอบคลุม 25 ไร่ โดยแบ่งเป็นพื้นที่ในการผลิตจำนวน 20 ไร่ และพื้นที่ส่วนกลาง จำนวน 5 ไร่ การแบ่งพื้นที่ปลูกผัก ใช้วิธีการจับฉลากโดย ให้จัดสรรให้ครัวเรือนละ 2 งานมีการแบ่งแปลงพื้นที่ปลูกผักเป็น 5 แปลง/ 2 งาน และสมาชิกจึงเริ่มต้นทำการเพาะปลูกพืชผักตามความถนัดหรือตามความสนใจ การศึกษาครั้งนี้ประกอบด้วยผักจำนวน 5 ชนิด ได้แก่ คะน้า กวางตุ้ง ผักบุ้ง ฟริก และมะเขือ โดยคะน้าปลูกได้ 4 รอบต่อปี ให้ผลผลิตรวมทั้งปี 2,560 กิโลกรัม กวางตุ้งปลูกได้ 6 รอบต่อปี ให้ผลผลิตรวมทั้งปี 5,760 กิโลกรัม ผักบุ้งปลูกได้ 12 รอบต่อปี ให้ผลผลิตรวมทั้งปี 14,400 กิโลกรัม ฟริกปลูกได้ 8 รอบต่อปี ให้ผลผลิตทั้งปี 1,280 กิโลกรัม และมะเขือปลูกได้ 6 รอบต่อปี ให้ผลผลิตรวมทั้งปี 1,920 กิโลกรัม

ระบบการตลาด การจำหน่ายพืชผักสวนครัวจะมีพ่อค้า/แม่ค้าประจำ ทั้งในและนอกพื้นที่มารับซื้อถึงแปลงผักทุกวันไม่ผ่านพ่อค้าคนกลาง โดยจะมีคำสั่งซื้อระบุว่าซื้อผักชนิดใดผ่านประธานกลุ่ม ประธานกลุ่มก็จะแจ้งให้เกษตรกรที่มีผักชนิดนั้นๆ ที่ให้ผลผลิตนำมาจำหน่าย ซึ่งในแต่ละวันจะสามารถจำหน่ายได้เกือบทุกครัวเรือน

ปัญหาและอุปสรรค จากการสัมภาษณ์ประธานกลุ่มพบว่า การผลิตผักไม่มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ดังนั้นจึงเกิดการทำลายพืชผักจากแมลงศัตรูพืชตลอดเวลา และสภาพอากาศมีผลต่อการผลิตพลังงานไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์หากไม่มีแสงแดดก็ไม่สามารถผลิตกระแสไฟฟ้า ทำให้ไม่สามารถใช้ระบบสูบน้ำได้

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

การวิเคราะห์ทางการเงินของการลงทุนโดยใช้ระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อปลูกผักปลอดสารพิษกลุ่มเกษตรกรอำเภอพุทไธสง จังหวัดบุรีรัมย์ โดยสัมภาษณ์ประธานกลุ่มและเกษตรกรตัวอย่างรวม 10 ราย จากผลการสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูล สามารถตอบคำถามในวัตถุประสงค์ ดังนี้

การวิเคราะห์ทางการเงินของโครงการลงทุน, เพื่ออธิบายถึงความเป็นไปได้ของการใช้ระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ปลูกผักปลอดสารพิษ จำนวน 5 ชนิด ได้แก่ คะน้า กวางตุ้ง ผักบุ้ง ฟริก และมะเขือ โดยใช้วิธีการคิดลดเท่ากับร้อยละ 7 ซึ่งเป็นอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ จะใช้เกณฑ์ในการวัดความเป็นไปได้ 3 หลักเกณฑ์ คือ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) อัตราผลตอบแทนต่อค่าใช้จ่าย (B/C) และอัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) พบว่า การลงทุนมีศักยภาพที่ดี คำนวณในการลงทุนทั้งการวิเคราะห์ในระยะสั้นต่อปีและระยะยาว (อายุโครงการ 20 ปี) เมื่อกำหนดอัตราคิดลดร้อยละ 7 (อัตราดอกเบี้ยเงินกู้) สามารถคำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) ในระยะเวลา 20 ปี เท่ากับ 714,143.47 บาท ต่อพื้นที่การผลิตในโครงการ 20 ไร่ อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) เท่ากับร้อยละ 14 และอัตราส่วนมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนต่อการลงทุน (BCR) เท่ากับ 1.16 เมื่อพิจารณาตัวชี้วัดแต่ละตัว ได้แก่ NPV ซึ่งมีค่าเป็นบวก หมายความว่าในการลงทุนปลูกผักปลอดสารพิษ ให้ผลตอบแทนแก่เกษตรกรเมื่อคิดเป็นมูลค่าปัจจุบันแล้ว สูงกว่ามูลค่าปัจจุบันของต้นทุนที่เกิดขึ้นตลอดอายุโครงการ 20 ปี ซึ่งจะช่วยให้เกษตรกรได้กำไร สำหรับตัวชี้วัด BCR มีค่าเท่ากับ ซึ่งมากกว่า 1 แสดงว่า ต้นทุนในการปลูกผักปลอดสารพิษ 1 บาท จะได้ผลตอบแทนเท่ากับ 1.16 บาท หรือมีกำไรเท่ากับ 0.16 บาท และตัวชี้วัด IRR ที่ได้เท่ากับร้อยละ 14 หมายความว่าอัตราผลตอบแทนที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนเท่ากับมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนตลอดโครงการ และเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ (ที่เกษตรกรจ่ายให้กับสถาบันการเงิน) ซึ่งเท่ากับร้อยละ 7 ต่อปี จะพบว่าค่าตัวชี้วัด IRR สูงกว่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ประมาณ 2 เท่า

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงิน พบว่า การบริหารจัดการการใช้น้ำเพื่อผลิตผักปลอดสารพิษ เมื่อสมาชิกเริ่มเข้าทำประโยชน์ในแปลงเกษตรแล้ว มีการกำหนดการใช้น้ำร่วมกันเพื่อให้มีอยู่จำกัดเพียงพอต่อการนำไปใช้ทำการเกษตร โดยการห้ามสมาชิกนำน้ำไปใช้ในการเกษตรอย่างอื่น และสมาชิกต้องกักเก็บน้ำเต็มใสโอ่งให้เต็มทุกวัน เพราะหากน้ำจากถังคอนกรีตเสริมเหล็กหมดลงยังสามารถใช้น้ำสำรองจากโอ่งได้ รวมถึงกำหนดหลักเกณฑ์ในการบำรุงรักษาวัสดุอุปกรณ์ หากชำรุดเสียหายสมาชิกในกลุ่มต้องช่วยกันซ่อมแซมให้สามารถใช้งานได้ตามปกติ

ระบบการผลิต พื้นที่ดำเนินโครงการครอบคลุม 25 ไร่ โดยแบ่งเป็นพื้นที่ในการผลิต จำนวน 20 ไร่ และพื้นที่ส่วนกลาง จำนวน 5 ไร่ การแบ่งพื้นที่ปลูกผัก ใช้วิธีการจับฉลากโดยจัดสรร ให้ครัวเรือนละ 2 งาน โดยมีการแบ่งแปลงพื้นที่ปลูกผักเป็น 5 แปลง/ 2 งาน และสมาชิกทำการเพาะปลูกพืชผักตามความถนัดหรือตามความสนใจ เริ่มดำเนินการผลิตและให้ผลผลิตในปีที่ 2 โดยคะน้าปลูกได้ 4 รอบต่อปี ให้ผลผลิตรวมทั้งปี 2,560 กิโลกรัม กวางตุ้งปลูกได้ 6 รอบต่อปี ให้ผลผลิตรวมทั้งปี 5,760 กิโลกรัม ผักบุ้งปลูกได้ 12 รอบต่อปี ให้ผลผลิตรวมทั้งปี 14,400 กิโลกรัม ฟริกปลูกได้ 8 รอบต่อปี ให้ผลผลิตทั้งปี 1,280 กิโลกรัม และมะเขือปลูกได้ 6 รอบต่อปี ให้ผลผลิตรวมทั้งปี 1,920 กิโลกรัม ผลผลิตที่ได้จากการผลิตผัก 5 ชนิดในเนื้อที่ 20 ไร่ จำนวน 25,920 กิโลกรัม

ระบบการตลาด การจำหน่ายพืชผักสวนครัวจะมีพ่อค้า/แม่ค้าประจำ ทั้งในและนอกพื้นที่มารับซื้อถึงแปลงผักทุกวันไม่ผ่านพ่อค้าคนกลาง โดยจะมีคำสั่งซื้อระบุว่าจะซื้อผักชนิดใดผ่านประธานกลุ่ม ประธานกลุ่มก็จะแจ้งให้เกษตรกรที่มีผักชนิดนั้นๆ ที่ให้ผลผลิตนำมาจำหน่าย

ข้อเสนอแนะ

1. รัฐควรสนับสนุนและส่งเสริมให้เกษตรกรใช้ระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์แทนการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง เพื่อป้องกันความขาดแคลนพลังงาน และควรมีการจัดอบรมทำความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาต่างๆ ในการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ให้เกษตรกรได้รับทราบก่อนเพื่อประกอบการตัดสินใจเนื่องจากการลงทุนต้องใช้เงินสูงในระยะแรก

2. รัฐควรสนับสนุนขยายการลงทุนไปสู่พื้นที่อื่นๆ เนื่องจากผลการวิเคราะห์การลงทุนของโครงการใช้ระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์มีความคุ้มค่าสามารถสร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรได้ในระยะยาวซึ่งอาจจะเปลี่ยนการปลูกเป็นพืชชนิดอื่นๆ ตามความเหมาะสมของสภาพพื้นที่นั้นๆ เพื่อให้ชีวิตและความเป็นอยู่ของเกษตรกรไทยดีขึ้น

3. ควรมีการจัดเก็บข้อมูลการบริหารโครงการ เช่น ปริมาณการใช้น้ำเฉลี่ยต่อวันจะได้ทราบถึงความต้องการใช้น้ำกับปริมาณน้ำที่มีอยู่ เพื่อให้การผลิตผักปลอดสารพิษเกิดผลสัมฤทธิ์สูงสุด

4. จากการสัมภาษณ์เกษตรกรพบว่า เกษตรกรบางรายยังขาดความรู้ความเข้าใจในการควบคุมการผลิต

และการใช้ปัจจัยเพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ เนื่องจาก การปลูกผักไม่ได้ใช้สารเคมีจึงเกิดการทำลายพืชผักจากแมลงศัตรูพืช ดังนั้น จึงควรเพิ่มการอบรมส่งเสริมความรู้ด้านการผลิต การดูแลรักษา รวมทั้งสนับสนุนให้เกษตรกร ปลูกผักที่เป็นความต้องการของตลาดและสามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี ดูแลรักษาง่าย เพื่อให้เกษตรกรกลุ่มนี้ได้รับผลผลิตเพิ่มขึ้น

5. ควรส่งเสริมด้านการตลาด เช่น ศึกษารูปแบบในการเก็บรักษาให้สามารถจำหน่ายได้นานวันขึ้น ศึกษารูปแบบการบรรจุหีบห่อหรือทำหน้าที่ติดต่อกู้พ่อค้าในตลาดกลางหรือโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อเพิ่มช่องทางการจัดจำหน่ายให้กับเกษตรกร

เอกสารอ้างอิง

- กองนโยบายและแผนพลังงาน. 2542. *ความต้องการพลังงานในภาคเกษตร ปี 2540-2554* กองนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน
- กองนโยบายและแผนพลังงาน. 2542. *สัดส่วนการพลังงานในภาคเกษตร ปี 2540-2554* กองนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน
- กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงานและคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร. 2542. *ศักยภาพพลังงานแสงอาทิตย์เฉลี่ยตลอดปีของประเทศไทย* กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน กระทรวงพลังงาน และคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
- สำนักงานพลังงานจังหวัดบุรีรัมย์. 2554. *โครงการต้นแบบปลูกผักปลอดสารพลังงานแสงอาทิตย์ สำนักงานพลังงานจังหวัดบุรีรัมย์* กรมพลังงานทดแทนและอนุรักษ์ กระทรวงพลังงาน
- ซ่งเซ็ง เลียงจินดาถาวร. 2554. *การสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์โดยเทคนิคปั๊มฟอง*. วิทยา นิพนธ์ สาขาเทคโนโลยีและพลังงาน มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี
- กฤษณ์ คงเจริญ และ ธันวา จิตต์สงวน .2549. การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ของการลงทุนโครงการผลิตน้ำร้อนด้วยระบบผสมผสานพลังงานแสงอาทิตย์. วิทยานิพนธ์ สาขาเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- สาวิตรี แสงเกิด. 2553. *ต้นทุนและผลตอบแทนการปลูกผักปลอดสารพิษของกลุ่มเกษตรกร อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่*. การศึกษาค้นคว้าอิสระ สาขาการบัญชี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- นายประดิษฐ์ จันอากาศ. ประธานกลุ่มโครงการสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์. 2556. สัมภาษณ์. 27 ธันวาคม.