

การศึกษาเชิงเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลชุมชนเพื่อการส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทน เรื้อนขวัญ อินทนนท์^{a*} สุภาพร ดอกไม้ทอง^a จิตตินุช วัฒนนะ^b และ นลินี เหมาะประสิทธิ์^b

Study on Cost Comparison of Biodiesel System in Local Level for Promotion of Renewable Energy

Ruankwan Intanon^{a*}, Supaporn Dokmaithong^a, Chittinut Wattana^b
and Nalinee Mohprasit^b

^aภาควิชาเศรษฐศาสตร์และการบัญชี คณะวิทยาการจัดการและสารสนเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

^bภาควิชาบริหารธุรกิจ คณะวิทยาการจัดการและสารสนเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

^aDepartment of Economics and Accounting, Faculty of Management and Information Sciences, Naresuan University

^bDepartment of Business Management, Faculty of Management and Information Sciences, Naresuan University

*Corresponding Author. E-mail address: ruankwanintanon@hotmail.com

Received 5 April 2010; accepted 15 August 2010

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีเป้าหมายเพื่อเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลชุมชนที่เกิดจากวัตถุดิบและระบบการผลิตที่แตกต่างกันสองระบบ ทั้งนี้เพื่อส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนในชุมชนให้มากยิ่งขึ้น โดยทำการศึกษาระบบการผลิตไบโอดีเซลแบบน้ำมันพืชดิบ (Crude Oil) จากเมล็ดสบู่ดำและการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชเก่าที่ใช้แล้ว (Used oil) ในกลุ่มที่มีการผลิตไบโอดีเซลชุมชนขนาดไม่เกิน 200 ลิตร ต่อวันในจังหวัดพิษณุโลก เพชรบูรณ์ พิจิตร และชัยนาท โดยคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างมาประมาณ 5 ตัวอย่าง (กลุ่ม) เก็บรวบรวมข้อมูลโดยแบบสอบถามและสัมภาษณ์แบบเจาะลึก รวมทั้งการสังเกตการณ์ ระหว่างเดือนมกราคม 2551 - ธันวาคม 2552 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าความถี่ (Frequency) ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เป็นต้น ผลการศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลชุมชน โดยพิจารณาจากต้นทุนผันแปรพบว่าการผลิตไบโอดีเซล แบบน้ำมันพืชดิบ (Crude Oil) จากเมล็ดสบู่ดำ มีปริมาณการผลิตเฉลี่ย 419.33 ลิตร/ปี ซึ่งถือว่าต่ำมาก ส่วนใหญ่ขาดแคลนวัตถุดิบและมีความต้องการวัตถุดิบจำนวนมาก ต้นทุนไบโอดีเซลเฉลี่ย 18.62 บาท/ลิตร เมื่อขายในราคาตลาด 28 บาท จะมีกำไรเฉลี่ย 9.38 บาท/ลิตร หรือมีกำไรคิดเป็นร้อยละ 33.50 ส่วนการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชเก่าที่ใช้แล้ว (Used oil) มีการรวมกลุ่มผลิตและสร้างเครือข่ายเพื่อรวบรวมวัตถุดิบและสร้างระบบ การจำหน่ายที่เป็นระบบจึงไม่มีปัญหาการขาดแคลนวัตถุดิบ มีต้นทุนไบโอดีเซลเฉลี่ย 22.05 บาท/ลิตร มีกำไรเฉลี่ย 5.95 บาท/ลิตร หรือมี กำไรคิดเป็นร้อยละ 21.25 ส่วนต้นทุนคงที่ของทั้งสองระบบมีค่าใกล้เคียงกันคือ การผลิตไบโอดีเซลแบบน้ำมันพืชดิบ (Crude Oil) จากเมล็ด สบู่ดำเฉลี่ย 15,612.00 บาท/ปี และการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชเก่าที่ใช้แล้ว (Used oil) เฉลี่ย 15,578.20 บาท/ปี ผลการศึกษาพบว่า การผลิตไบโอดีเซลแบบน้ำมันพืชดิบ (Crude Oil) จากเมล็ดสบู่ดำจะใช้ได้ดีในเครื่องจักรกลการเกษตร เช่น รถไถนา รถอีแต่น รถแทรกเตอร์ ฯลฯ ส่วนการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชเก่าที่ใช้แล้ว (Used oil) ใช้ได้ดีในเครื่องยนต์รอบสูง เช่น รถปิกอัพ รถยนต์ รถบรรทุก ฯลฯ จึง สรุปได้ว่าการผลิตไบโอดีเซลแบบน้ำมันพืชดิบ (Crude Oil) จากเมล็ดสบู่ดำเหมาะสำหรับหมู่บ้านหรือชนบท ส่วนการผลิตไบโอดีเซลจาก น้ำมันพืชเก่าที่ใช้แล้ว (Used oil) เหมาะสำหรับเทศบาลหรือชุมชนเมือง ขอเสนอแนะจากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือภาครัฐควรจัดสรรงบประมาณ สนับสนุนต้นทุนคงที่ให้กับเกษตรกร เช่น งบสร้างโรงเรือน ชุดเครื่องจักรและอุปกรณ์ในการผลิตไบโอดีเซลชุมชนและส่งเสริมการปลูก สบู่ดำเพื่อให้มีวัตถุดิบเพียงพอในการผลิตไบโอดีเซลชุมชนต่อไป

คำสำคัญ: ไบโอดีเซล ต้นทุนไบโอดีเซล สบู่ดำ น้ำมันพืชดิบ น้ำมันพืชเก่าที่ใช้แล้ว พลังงานทดแทน

Abstract

This project aims to compare the productions' cost of biodiesel from two biodiesel production systems which produce from different materials and methods. The purpose of the research is to study on cost comparison between two biodiesel production systems in order to promote biodiesel as a renewable energy to use in local level. The comparison between biodiesel from jatropha seeds' pressed system from crude oil and the biodiesel from used vegetable oil by used oil system was held in Phitsanulok, Phetchaboon, Phichit, and Chainat provinces. 5 sample groups were selected for each system. Each sample group has production capacity less than 200 liters/day. The data was collected through questionnaires and in-depth interviews during January 2008 to December 2009. The qualitative research method is used to analyze the data e.g. Frequency, Percentage, Mean and Standard Deviation etc.

The comparison of production cost between biodiesel from the jatropha seeds' pressed system from crude oil and the used vegetable oil by used oil system are considered only variable cost showed that the biodiesel from jatropha seeds' pressed system from crude oil has the production capacity of 419.33 liters per year, which is very low. This result reveals the problem of having not enough jatropha seeds for production. Therefore, the high amount of jatropha seeds will always be needed. The cost of biodiesel from jatropha seeds is approximately 18.62 Baht per liter. It can be sold for the price of 28 Baht per liter, which will make profit of 9.38 Baht per liter or has a profit of 33.50 percents. On the other hand, the production of biodiesel from used vegetable oil by used oil system is mostly produced by group of member in the local community. They will group up and make a network of member as for

collecting materials and building up the trade system. Therefore, they do not have the problem of material shortage. The biodiesel from this system has a cost of 22.05 Baht per liter and has a net profit of 5.95 Baht per liter or has a profit of 21.25 percents. The fixed cost of both systems has almost the same. Biodiesel from the jatropha seeds' pressed system from crude oil has a cost of 15,612.00 Bath per group per year and the biodiesel from used vegetable oil by used oil system has a cost of 15,578.20 Bath per group per year. Biodiesel from jatropha seeds' pressed system from crude oil works well in agricultural machinery such as Kubota small tractor, motorized cart, farmer's truck, tractor, etc. Conversely, biodiesel from used vegetable oil by used oil system can be used well in the vehicles with high speed engine such as pickup truck, car, heavy truck, etc. In conclusion, biodiesel from jatropha seeds' pressed system from crude oil is suitable to use in local village or up country where as the biodiesel from used vegetable oil by used oil system is suitable to use in the city. The suggestion from this research is that the government should generate the subsidy to support the farmer by giving the budget for fixed cost such as the pilot plant, machinery and equipment set to the farmer as well as giving an impetus to production in order to produce enough jatropha seeds for biodiesel production.

Keywords: Biodiesel, Cost of Biodiesel, Jatropha, Crude oil, Used oil, Renewable energy

บทนำ

ปัญหาโลกร้อนอันเกิดจากการใช้น้ำมันปิโตรเลียมกำลังทวีความรุนแรงขึ้นตามลำดับเนื่องจากการใช้น้ำมันปิโตรเลียมจะปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกสู่ชั้นบรรยากาศของโลกซึ่งเป็นสาเหตุหลักของการเกิดภาวะเรือนกระจกทำให้อุณหภูมิโลกร้อนขึ้น น้ำแข็งขั้วโลกละลายบรรยากาศโลกแปรปรวน น้ำท่วมฉับพลันและฝนแล้งซึ่งเป็นที่วิตกกังวลทั่วโลกอยู่ในขณะนี้ ประเทศไทยต้องพึ่งพาพลังงานจากภายนอกประเทศถึง 90% ของพลังงานที่ใช้ทั้งหมด ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการนำเข้าน้ำมันพืชดิบโดยนำเข้าน้ำมันดีเซลเป็น 2 เท่าของน้ำมันเบนซินการใช้น้ำมันดีเซลมีประมาณ 50 ล้านลิตร/วันและน้ำมันเบนซินประมาณ 20 ล้านลิตร/วัน ส่งผลให้ประเทศไทยต้องสูญเสียเงินตราไปต่างประเทศหลายแสนล้านบาทต่อปี ด้วยเหตุนี้รัฐบาลจึงส่งเสริมการใช้ไบโอดีเซลไม่ว่าจะเป็นไบโอดีเซลจากพืชน้ำมัน โดยส่งเสริมการปลูกพืชไขมันเช่น ปาล์ม น้ำมัน สบู่ดำ ให้มากขึ้นเพื่อนำมาผลิตเป็นไบโอดีเซลชุมชนหรือการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชเก่าที่ใช้แล้วเพื่อเป็นอีกทางเลือกหนึ่งด้านพลังงานทดแทนไบโอดีเซลที่ผลิตจากวัตถุดิบชนิดใดก็ตามสามารถใช้ทดแทนน้ำมันดีเซลในเครื่องยนต์การเกษตรและเครื่องยนต์รถบรรทุกทั่วไปได้แบบ 100% จึงเป็นทางเลือกที่ดีให้กับเกษตรกร และตอบสนองตารางที่ 1 การทดสอบเปรียบเทียบน้ำมันสบู่ดำดิบและน้ำมันดีเซล

พระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวในเรื่องเศรษฐกิจพอเพียงอีกทั้งช่วยลดการนำเข้าน้ำมันจากต่างประเทศอีกด้วย¹ สภานิติบัญญัติแห่งชาติตั้งเป้าจะผลักดันให้สบู่ดำเป็นพลังงานเชื้อเพลิงทดแทนในประเทศใน 2 ระดับคือระดับแรกการนำน้ำมันสบู่ดำมาใช้กับเครื่องจักรกลการเกษตร ซึ่งถือเป็นการผลิตเพื่อใช้เองแบบเศรษฐกิจพอเพียงส่งผลให้เกษตรกรสามารถพึ่งพาตนเองได้ (ตารางที่ 1) และระดับที่สองการใช้น้ำมันสบู่ดำเป็นเชื้อเพลิงไบโอดีเซล 100% ในรถยนต์ทั่วไป² ซึ่งปัจจุบันพบว่าไบโอดีเซลชุมชนที่นิยมผลิตมีอยู่ 2 ระบบคือ ระบบแรกเป็นการผลิตไบโอดีเซลแบบน้ำมันพืชดิบ(Crude oil)โดยใช้เมล็ดพืชมาหีบเอาน้ำมัน เมล็ดพืชที่นี่ยมนำมาใช้เป็นวัตถุดิบคือ เมล็ดปาล์ม เมล็ดสบู่ดำ เป็นต้น เมื่อนำมาหีบเป็นน้ำมันแล้วกรองให้บริสุทธิ์ก่อนนำไปใช้กับเครื่องยนต์โดยไม่ใช้สารเคมีระบบนี้ขั้นตอนไม่ซับซ้อนแต่เกษตรกรต้องปลูกพืชน้ำมันเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตในชุมชนส่วนระบบที่สองเป็นการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชเก่าที่ใช้แล้ว(Used oil) ซึ่งต้องซื้อน้ำมันพืชเก่ามาทำการผลิต ดังนั้นปัญหาสำคัญของระบบนี้คือการรวบรวมน้ำมันพืชเก่าให้ได้ตามความต้องการและน้ำมันพืชเก่าที่ได้มาจะมีความหลากหลายทั้งราคา และคุณภาพเพราะมาจากหลายครัวเรือน หลายชุมชน คุณภาพของน้ำมันพืชเก่าจึงมีความสัมพันธ์โดยตรงกับปริมาณสารเคมีและต้นทุนที่ใช้ในการผลิตไบโอดีเซล

เครื่องยนต์	รอบ/นาที	น้ำมันสบู่ดำ		น้ำมันดีเซล	
		ควันท้า (%)	คาร์บอนมอนนอกไซด์(ppm)	ควันท้า (%)	คาร์บอนมอนนอกไซด์(ppm)
คูโบต้า7 แรงม้า	840	12.0	550	10.5	650
	2160	13.0	450	14.5	750
	2600	12.0	725	12.5	500
ยันมาร์18แรงม้า	1000	11.5	500	10.0	500
	1600	18.5	650	15.5	500
	2200	18.5	650	19.0	600
เฉลี่ย	1733	13.42	587	13.67	583
ค่าควันท้าเฉลี่ย (%)		13.42 %		13.67%	
คาร์บอนมอนนอกไซด์(ppm)		587 ppm		583 ppm	
ซัลเฟอร์ไดออกไซด์(ppm)		ไม่พบ		125 ppm	

ที่มา : กรมวิชาการเกษตร (2548)

ปัญหาสำคัญของการส่งเสริมการผลิตไบโอดีเซลชุมชนคือ ความไม่ชัดเจนของต้นทุนที่แท้จริงในขบวนการผลิต จึงเป็นประเด็นทางสังคมอยู่ในขณะนี้ว่าควรส่งเสริมการผลิตไบโอดีเซลระบบใดในระดับชุมชนและแต่ละระบบมีข้อดีข้อเสียอย่างไร ฯลฯ จากที่กล่าวมาแล้วทั้งหมดข้างต้น การศึกษาเชิงเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลชุมชน (กำลังการผลิตไม่เกิน 200 ลิตร/วัน) ของทั้ง 2 ระบบคือ ระบบการผลิตแบบน้ำมันพืชดิบ (Crude oil) และระบบการผลิตจากน้ำมันพืชเก่าที่ใช่แล้ว (Used oil) จึงมีความสำคัญเพื่อให้เกิดความชัดเจนและความเหมาะสมในการส่งเสริมการใช้ไบโอดีเซลชุมชนต่อไป

สบู่ดำ มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Jatropha curcas* linn. เป็นพืชอยู่ในวงศ์ยางพาราเช่นเดียวกับมันสำปะหลัง มะยม มะขามป้อม ผักหวานบ้าน โป๊ยเซียน ซึ่งมีความหลากหลายกันค่อนข้างมากทั้งในลักษณะ ต้น ใบ ช่อดอก ดอก ตลอดจนผลและเมล็ด สบู่ดำเป็นพืชพื้นเมืองของ อเมริกากลาง ชาวโปรตุเกสนำเข้ามาในช่วงปลายกรุงศรีอยุธยา เพื่อรับซื้อเมล็ดไปอัดบีบน้ำมันสำหรับทำสบู่เพราะมีฟองอันเป็นลักษณะพิเศษ ปัจจุบันนำเมล็ดสบู่ดำมาหีบเอาน้ำมันเพื่อทดแทนน้ำมันดีเซล

ไบโอดีเซล (Biodiesel) หมายถึง ชื่อเรียกเชื้อเพลิงที่เป็นสารเอสเทอร์ที่ได้จากการทำปฏิกิริยาทางเคมีของน้ำมันพืชหรือน้ำมันสัตว์แต่ที่นิยมคือใช้น้ำมันพืชเก่าที่ใช่แล้ว (Used oil) ผสมกับแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ เช่น เอทานอลหรือเมทานอลรวมกับด่างปฏิกิริยานี้เรียกว่า Transesterification ลิขที่่เกิดขึ้นจากปฏิกิริยาดังกล่าวจะทำให้ไขมันถูกแยกตัวออกจากน้ำมันเรียกไขมันที่จับตัวกันนี้ว่า กรีเซอสิน ส่วนน้ำมันที่ไขมันถูกแยกออกไปแล้วเรียกว่าไบโอดีเซล การผลิตไบโอดีเซลระบบนี้เรียกว่าระบบ Transesterification

ไบโอดีเซลแบบน้ำมันพืชดิบ (Crude Oil) หมายถึง ชื่อเรียกเชื้อเพลิงชีวภาพที่ได้จากการนำเมล็ดพืชมาหีบเอาน้ำมันแล้วทำการกรองให้บริสุทธิ์ก่อนที่จะนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิง ส่วนใหญ่จะใช้กับเครื่องยนต์รอบต่ำเพราะมีความหนืดสูง เมล็ดพืชที่นิยมนำมาทำไบโอดีเซลประเภทนี้ คือ สบู่ดำ ทานตะวัน ปาล์มน้ำมัน และ Rape Seed เป็นต้น

วิธีการศึกษา

ทำการศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลระหว่างการผลิตไบโอดีเซลแบบน้ำมันพืชดิบ (Crude oil) จากเมล็ดสบู่ดำ (รับซื้อเมล็ดสบู่ดำมาหีบ) กับการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชเก่าที่ใช่แล้ว (Used oil) โดยคัดเลือกกลุ่มเกษตรกรที่ผลิตไบโอดีเซลชุมชนเป็นประจำที่มีกำลังการผลิตไม่เกิน 200 ลิตร/วัน จากจังหวัดพิษณุโลก เพชรบูรณ์ พิจิตร และชัยนาท ได้กลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมระบบละ 5 กลุ่ม ตามวิธีคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างของ Krejcie and Morgan (บุญชม ศรีสะอาด , 2545: หน้า 43) ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยแบบสอบถาม การสัมภาษณ์แบบเจาะลึกและสังเกตการณ์ ระหว่างเดือนมกราคม 2551-ธันวาคม 2552 เสร็จแล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ

เชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าความถี่ (Frequency) ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เป็นต้น

ผลการศึกษา

1. ต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลแบบน้ำมันพืชดิบ (Crude oil) จากเมล็ดสบู่ดำ

จากผลการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับเมล็ดสบู่ดำของกลุ่มผู้ผลิตไบโอดีเซลแบบน้ำมันพืชดิบ (Crude oil) จากเมล็ดสบู่ดำ พบว่าผู้ผลิตซื้อเมล็ดสบู่ดำได้จากภายในชุมชนมีกำลังการผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 419.33 ลิตร/ปี ปริมาณเมล็ดสบู่ดำของกลุ่มมีไม่เพียงพอต่อความต้องการอยู่ในสภาวะขาดแคลนวัตถุดิบอย่างมากและพบว่าคุณภาพของเมล็ดสบู่ดำเพื่อนำมาใช้ในการหีบที่เกษตรกรต้องการควรมีอายุไม่เกิน 1 เดือนหลังการเก็บเกี่ยว ผลการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับต้นทุนค่าเมล็ดสบู่ดำพบว่า มีต้นทุนค่าเมล็ดสบู่ดำเฉลี่ยเท่ากับ 6,709.33 บาท/ปี (รับซื้อราคา 4 บาท/กิโลกรัม และ 4 กิโลกรัมหีบน้ำมันได้ 1 ลิตร) ผลการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับต้นทุนค่าแรงในการหีบสกัดน้ำมันจากเมล็ดสบู่ดำพบว่า มีต้นทุนค่าแรงในการหีบเฉลี่ยเท่ากับ 338.33 บาท/ปี ผลการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับต้นทุนในการผลิตอื่น ๆ ได้แก่ ค่าไฟฟ้า ค่าน้ำ ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง และค่าใช้จ่ายอื่นๆ เช่น ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ พบว่า มีต้นทุนในการผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 52.20, 22.13, 560, และ 125 บาท/ปี ตามลำดับ รวมต้นทุนในการผลิตอื่น ๆ เฉลี่ยเท่ากับ 759.33 บาท/ปี ผลการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับต้นทุนในการผลิตคงที่ พบว่ามีสินทรัพย์ถาวรที่ใช้สำหรับการผลิตประกอบด้วย ที่ดิน อาคารโรงเรือน เครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในการผลิตและนำมาปันส่วนคิดเข้าเป็นต้นทุนของไบโอดีเซลในรูปของค่าเสื่อมราคา พบว่าค่าเสื่อมราคาเฉลี่ยของอาคารโรงเรือน เครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตต่างๆ เท่ากับ 9,700 , 5,700 และ 212 บาท/ปี ตามลำดับ รวมต้นทุนในการผลิตคงที่เฉลี่ยเท่ากับ 15,612 บาท/ปี โดยค่าเสื่อมราคาคำนวณตามวิธีเส้นตรง (Straight - line method) อาคารโรงเรือนประมาณอายุการใช้งาน 20 ปี เครื่องจักรประมาณอายุการใช้งาน 10 ปี และอุปกรณ์การผลิตประมาณอายุการใช้งาน 5 ปี ผลการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับต้นทุนรวมในการผลิตไบโอดีเซลจากเมล็ดสบู่ดำซึ่งประกอบด้วยต้นทุนค่าเมล็ดสบู่ดำ ต้นทุนค่าแรงในการหีบสกัดน้ำมันจากเมล็ดสบู่ดำ ต้นทุนในการผลิตอื่น ๆ และต้นทุนในการผลิตคงที่ พบว่ามีต้นทุนเฉลี่ยรวมเท่ากับ 23,418.99 บาท/ปี ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ต้นทุนรวมในการผลิตไบโอดีเซลแบบน้ำมันพืชดิบ (Crude oil) จากเมล็ดสบู่ดำ

(หน่วย:บาท/ปี)

รายการ กลุ่ม	ต้นทุนค่าเมล็ดสบู่ดำ	ต้นทุนค่าแรง	ต้นทุน ในการ ผลิตอื่น ๆ	ต้นทุน ในการ ผลิตคงที่	รวม
1	4,853.33	303.33	763.67	15,200.00	21,120.33
2	7,466.67	305.00	805.66	13,710.00	22,287.33
3	10,293.33	450.00	895.67	17,220.00	28,859.00
4	4,426.67	276.67	588.33	16,223.33	21,515.00
5	6,506.67	356.67	743.32	15,706.67	23,313.33
ค่าเฉลี่ย	6,709.33	338.33	759.33	15,612.00	23,418.99

จากผลการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณการผลิตและรายได้ พบว่ามีปริมาณการผลิตน้ำมันไบโอดีเซลเฉลี่ยเท่ากับ 419.33 ลิตร/ปี และมียอดรายได้จากการขายน้ำมันเฉลี่ยเท่ากับ 11,741.24 บาท/ปีโดยกำหนดราคาขายไบโอดีเซลในราคา 28 บาท/ลิตร ผลการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับรายได้จากกากเมล็ดสบู่ดำ ซึ่งเป็นผลพลอยได้จากการหีบเมล็ดสบู่ดำ ขายในราคา 3 บาท/กิโลกรัม พบว่ามีปริมาณกากเมล็ดสบู่ดำเฉลี่ยเท่ากับ 1,258 กิโลกรัม/ปี คิดเป็นรายได้เฉลี่ยเท่ากับ 3,774 บาท/ปี

เมื่อคำนวณกำไร-ขาดทุน จากการผลิตไบโอดีเซลจากเมล็ดสบู่ดำ (คำนวณเฉพาะต้นทุนการผลิตขั้นแปร) ซึ่งคำนวณจากกำลังการผลิตไบโอดีเซล 419.33 ลิตร/ปี พบว่ากำไรจากการผลิตเกิดจากรายได้จากการขายน้ำมันเฉลี่ย

เท่ากับ 11,741.24 บาท/ปี รวมกับรายได้จากการขายกาก เมล็ดสบู่ดำเฉลี่ยเท่ากับ 3,774 บาท/ปี ทำให้มีรายได้เฉลี่ยรวมทั้งสิ้นเท่ากับ 15,515.24 บาท/ปี

เมื่อนำรายได้เฉลี่ยรวมไปหักกับต้นทุนการผลิตขั้นแปรเฉลี่ยรวมซึ่งประกอบไปด้วยต้นทุนค่าเมล็ดสบู่ดำ ต้นทุนค่าแรง และต้นทุนในการผลิตอื่น ๆ ได้แก่ ค่าไฟฟ้า ค่าน้ำ ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและค่าใช้จ่ายในการผลิตอื่น ๆ รวมต้นทุนการผลิตขั้นแปรเฉลี่ยทั้งสิ้นเท่ากับ 7,806.99 บาท/ปี จึงทำให้มีผลกำไรจากการผลิตเฉลี่ยรวมเท่ากับ 7,708.25 บาท/ปี และมีต้นทุนไบโอดีเซลเฉลี่ยเท่ากับ 18.62 บาท/ลิตร เมื่อขายในราคา 28 บาท/ลิตร จะมีผลกำไรเฉลี่ยเท่ากับ 9.38 บาท/ลิตร ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 สรุปกำไร-ขาดทุนในการผลิตไบโอดีเซลแบบน้ำมันพืชดิบ (Crude oil) จากเมล็ดสบู่ดำ (คำนวณเฉพาะต้นทุนขั้นแปร) (หน่วย:บาท/ปี)

รายการ	รวม
รายได้จากการขาย	
รายได้จากการขายน้ำมัน	11,741.24
รายได้จากกากเมล็ดสบู่ดำ	3,774.00
หัก ต้นทุนการผลิต	
ต้นทุนค่าเมล็ดสบู่ดำ	6,709.33
ต้นทุนค่าแรง	338.33
ต้นทุนในการผลิตอื่น ๆ	
ค่าไฟฟ้า	52.20
ค่าน้ำ	22.13
ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	560.00
ค่าใช้จ่ายในการผลิตอื่น ๆ	125.00
กำไรจากการผลิต	7,708.25
ต้นทุนน้ำมันไบโอดีเซลเฉลี่ย (บาท/ลิตร) *	18.62
กำไรจากน้ำมันไบโอดีเซลเฉลี่ย(บาท/ลิตร) **	9.38

หมายเหตุ 1 * ต้นทุนการผลิตเฉลี่ย ÷ ปริมาณการผลิตเฉลี่ย (7,806.99 ÷ 419.33 = 18.62 บาท/ลิตร)

** ราคาขาย/หน่วย - ต้นทุนการผลิตเฉลี่ย/หน่วย (28 - 18.62 = 9.38 บาท/ลิตร)

2. ต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชเก่าที่ใช้แล้ว (Used oil)

จากผลการศึกษาค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับกระบวนการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชเก่าที่ใช้แล้ว (Used oil) พบว่าผู้ผลิตจะรวมกลุ่มและสร้างเครือข่ายในรูปแบบของสมาชิกกลุ่มเพื่อสะดวกต่อการรวบรวมน้ำมันพืชเก่าและการจำหน่ายไบโอดีเซล โดยคุณภาพของน้ำมันพืชเก่าอยู่ในระดับดีผู้ผลิตส่วนใหญ่ไม่มีปัญหาในการรวบรวมน้ำมันพืชเก่ามีกำลังการผลิตเฉลี่ย 2,880 ลิตร/ปี รูปแบบการขายไบโอดีเซลจะขายให้สมาชิกในกลุ่มโดยสมาชิกจะเข้ามาซื้อถึงสถานที่ผลิตผลการศึกษาค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับต้นทุนค่าน้ำมันพืชเก่า พบว่า มีต้นทุนค่าน้ำมันพืชเก่าเฉลี่ยเท่ากับ 46,080 บาท/ปี (รับซื้อราคา 16 บาท/ลิตร) ผลการศึกษาค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับต้นทุนค่าแรงในการผลิต พบว่า มีต้นทุนค่าแรงเฉลี่ยเท่ากับ 2,140 บาท/ปี ผลการศึกษาค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับต้นทุนค่าสารเคมีในการผลิต พบว่า มีต้นทุนค่าสารเคมีประกอบด้วยคาเมทานอลเฉลี่ย 13,747.25 บาท/ปี และ โซดาไฟเฉลี่ย 562.39 บาท/ปี จึงมีต้นทุนค่าสารเคมีเฉลี่ยรวมเท่ากับ 14,309.64 บาท/ปี (เมทานอลราคา 11 บาท/ลิตร อัตราการใช้กับน้ำมันพืชเก่า 1 กิโลกรัม เท่ากับ 0.25 ลิตร โซดาไฟราคา กิโลกรัมละ 25 บาท อัตราการใช้กับน้ำมันพืชเก่า 1 กิโลกรัม เท่ากับ 4.5 กรัม) ผลการศึกษาค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับ

ต้นทุนในการผลิตอื่นๆ ได้แก่ ค่าไฟฟ้า ค่าน้ำ ค่าขนส่ง และค่าใช้จ่ายอื่นๆ พบว่า มีต้นทุนในการผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 562, 154, 180 และ 82 บาท/ปี ตามลำดับ รวมต้นทุนในการผลิตอื่นๆ เฉลี่ยเท่ากับ 978 บาท/ปี ผลการศึกษาค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับต้นทุนในการผลิตคงที่ พบว่ามีสินทรัพย์ถาวรที่ใช้สำหรับการผลิตประกอบด้วยที่ดิน อาคารโรงเรือนเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในการผลิตและนำมาปันส่วนคิดเข้าเป็นต้นทุนของไบโอดีเซลในรูปแบบค่าเสื่อมราคา พบว่าค่าเสื่อมราคาเฉลี่ยของอาคารโรงเรือนเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตต่างๆ เท่ากับ 9,700 , 5,700 และ 178.20 บาท/ปี ตามลำดับ รวมต้นทุนในการผลิตคงที่ เฉลี่ยเท่ากับ 15,578.20 บาท/ปี โดยค่าเสื่อมราคาคำนวณตามวิธีเส้นตรง (Straight - line method) อาคารโรงเรือนประมาณอายุการใช้งาน 20 ปี เครื่องจักรประมาณอายุการใช้งาน 10 ปี อุปกรณ์การผลิตประมาณอายุการใช้งาน 5 ปี ผลการศึกษาค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับต้นทุนรวมในการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชเก่าที่ใช้แล้วซึ่งประกอบด้วยต้นทุนค่าน้ำมันพืชเก่า ต้นทุนค่าแรง ต้นทุนค่าสารเคมี ต้นทุนในการผลิตอื่นๆ และต้นทุนในการผลิตคงที่ พบว่ามีต้นทุนรวมเฉลี่ยเท่ากับ 79,085.84 บาท/ปีดังแสดงไว้ในตารางที่ 4

(หน่วย:บาท/ปี)

รายการ กลุ่ม	ต้นทุนค่าน้ำมัน พืชเก่า	ต้นทุนค่าแรง	ต้นทุนค่า สารเคมี	ต้นทุน ในการ ผลิตอื่นๆ	ต้นทุนในการ ผลิตคงที่	รวม
1	19,200.00	2,000.00	4,007.50	770.00	15,170.00	41,147.50
2	57,600.00	3,500.00	30,915.00	1,280.00	13,671.67	106,966.67
3	57,600.00	1,000.00	16,030.00	1,060.00	17,189.33	92,879.33
4	38,400.00	1,200.00	10,219.12	1,030.00	16,151.67	67,000.79
5	57,600.00	3,000.00	10,376.56	750.00	15,708.33	87,434.89
ค่าเฉลี่ย	46,080.00	2,140.00	14,309.64	978.00	15,578.20	79,085.84

เมื่อคำนวณกำไร-ขาดทุน จากการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชเก่าที่ใช้แล้ว (Used oil) (คำนวณเฉพาะต้นทุนการผลิตขั้นแปร) ซึ่งคำนวณจากกำลังการผลิตไบโอดีเซล 2,880 ลิตร/ปี พบว่ากำไรจากการผลิตเกิดจากรายได้จากการขายน้ำมันเฉลี่ยเท่ากับ 80,640 บาท/ปี รวมกับรายได้จากการขายกรีเซอรินเฉลี่ยเท่ากับ 1,250 บาท/ปี ทำให้มีรายได้เฉลี่ยรวมทั้งสิ้นเท่ากับ 81,890 บาท/ปี เมื่อนำรายได้เฉลี่ยรวมไปหักกับต้นทุนการผลิตขั้นแปรเฉลี่ยรวมซึ่งประกอบไปด้วยต้นทุนค่าน้ำมันพืชเก่า ต้นทุนค่าแรง ต้นทุนค่าสารเคมี และต้นทุนในการผลิตอื่นๆ ได้แก่ ค่าไฟฟ้า ค่าน้ำ ค่าขนส่ง และค่าใช้จ่ายอื่นๆ รวมต้นทุนการผลิตขั้นแปรเฉลี่ยทั้งสิ้นเท่ากับ 63,507.64 บาท/ปี จึงทำให้มีผลกำไรจากการผลิตเฉลี่ยรวมเท่ากับ 18,382.36 บาท/ปี และมีต้นทุนไบโอดีเซลเฉลี่ยเท่ากับ 22.05 บาท/ลิตรเมื่อขายในราคา 28 บาท/ลิตรจะมีผลกำไรเฉลี่ยเท่ากับ 5.95 บาท/ลิตรดังแสดงในตารางที่ 5

สำหรับต้นทุนคงที่ ซึ่งไม่ได้นำมารวมคำนวณแสดงเป็นต้นทุนการผลิตต่อลิตรของไบโอดีเซลเนื่องจากการผลิต

ไบโอดีเซลแบบน้ำมันพืชดิบ (Crude oil) จากเมล็ดสุบุด้านการผลิตของแต่ละกลุ่มยังไม่เต็มกำลังการผลิต (200 ลิตร/วัน) เพราะขาดแคลนเมล็ดสุบุดำ ดังนั้นหากนำต้นทุนคงที่มารวมคำนวณต้นทุนต่อหน่วยพบว่าต้นทุนที่ได้มีความแปรปรวนสูงเกินจริง นอกจากนั้นในการศึกษาคั้งนี้มุ่งเน้นเปรียบเทียบกำไรขาดทุนระหว่างการผลิตไบโอดีเซลแบบน้ำมันพืชดิบ (Crude oil) จากเมล็ดสุบุดำและการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชเก่าที่ใช้แล้ว (Used oil) ซึ่งทั้งสองระบบมีต้นทุนคงที่ (อาคารโรงเรือน เครื่องจักรและอุปกรณ์ การผลิต) ที่ใกล้เคียงกัน แต่กำลังการผลิตของไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชเก่าที่ใช้แล้ว (Used oil) มีปริมาณสูงกว่ามากและคงที่ตลอดปีจึงมีผลทำให้ต้นทุนการผลิตต่อลิตรของไบโอดีเซล เมื่อนำต้นทุนคงที่ของทั้งสองระบบมารวมคำนวณกำไร-ขาดทุนจึงไม่สามารถเปรียบเทียบกันได้ เพราะฐานข้อมูลที่แตกต่างกันมากนั่นเอง ด้วยเหตุนี้ต้นทุนคงที่จึงไม่นำมาวิเคราะห์รวมไว้ ณ ที่นี้แต่จะละไว้ในฐานที่เข้าใจว่าไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 5 สรุป กำไร- ขาดทุนในการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชเก่าที่ใช้แล้ว (Used oil) (คำนวณเฉพาะต้นทุนผันแปร)
(หน่วย:บาท/ปี)

รายการ	รวม
รายได้จากการขาย	
รายได้จากการขายน้ำมัน	80,640.00
รายได้จากกรีเซอร์รีน	1,250.00
	81,890.00
หัก ต้นทุนการผลิต	
ต้นทุนค่าน้ำมันพืชเก่า	46,080.00
ต้นทุนค่าแรง	2,140.00
ต้นทุนค่าสารเคมี	14,309.64
ต้นทุน ในการผลิตอื่น ๆ	
ค่าไฟฟ้า	562.00
ค่าน้ำ	154.00
ค่าขนส่งน้ำมันพืชเก่า	180.00
ค่าใช้จ่ายในการผลิตอื่น ๆ	82.00
	978.00
	63,507.64
กำไรจากการผลิต	18,382.36
ต้นทุนน้ำมันไบโอดีเซลเฉลี่ย (บาท/ลิตร) *	22.05
กำไรจากน้ำมันไบโอดีเซลเฉลี่ย(บาท/ลิตร) **	5.95

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลแบบน้ำมันพืชดิบ (Crude Oil) จากเมล็ดสบู่ดำและการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชเก่าที่ใช้แล้ว (Used oil)*

รายการ	น้ำมันพืชดิบจากเมล็ดสบู่ดำ	น้ำมันพืชเก่าที่ใช้แล้ว
กำลังการผลิตเฉลี่ย(ลิตร/ปี)	419.33	2,880
รายได้จากการขายเฉลี่ย(บาท/ปี)	15,515.24	81,890.00
หัก ต้นทุนการผลิตผันแปรเฉลี่ย(บาท/ปี)	7,806.99	63,507.64
กำไรจากการผลิตเฉลี่ย(บาท/ปี)	7,708.25	18,382.36
ต้นทุนน้ำมันไบโอดีเซล (บาท/ลิตร)	18.62	22.05
กำไรจากน้ำมันไบโอดีเซล(บาท/ลิตร)	9.38	5.95

* หมายถึง กรณีคำนวณเฉพาะต้นทุนผันแปร

หมายเหตุ * ต้นทุนการผลิตเฉลี่ย÷ปริมาณการผลิตเฉลี่ย (63,507.64÷2,880 = 22.05 บาท/ลิตร)

** ราคาขาย/หน่วย-ต้นทุนการผลิตเฉลี่ย/หน่วย (28 -22.05= 5.95 บาท/ลิตร)

อภิปรายผลและสรุปผลการศึกษา

1. ต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลแบบน้ำมันพืชดิบ (Crude Oil) จากเมล็ดสบู่ดำ

จากผลการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับเมล็ดสบู่ดำของกลุ่มผู้ผลิตไบโอดีเซลแบบน้ำมันพืชดิบ (Crude Oil) จากเมล็ดสบู่ดำ พบว่าผู้ผลิตซื้อเมล็ดสบู่ดำได้จากภายในชุมชนมีกำลังการผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 419.33 ลิตร/ปี ซึ่งถือว่าน้อยมาก ปริมาณเมล็ดสบู่ดำของทุกกลุ่มมีไม่เพียงพอต่อความต้องการ อยู่ในสภาวะขาดแคลนวัตถุดิบอย่างมาก

ต้นทุนในการหีบเมล็ดสบู่ดำ
เกษตรกรที่ผลิตไบโอดีเซลแบบน้ำมันพืชดิบ (Crude Oil) จากเมล็ดสบู่ดำมีต้นทุนค่าเมล็ดสบู่ดำเฉลี่ยเท่ากับ 6,709.33 บาท/ปี (รับซื้อราคา 4 บาท/ กิโลกรัม และ 4 กิโลกรัมหีบน้ำมันได้ 1 ลิตร) มีต้นทุนค่าแรงในการหีบสกัดน้ำมันจากเมล็ดสบู่ดำเฉลี่ยเท่ากับ 338.33 บาท/ปี มีต้นทุนในการผลิตอื่น ๆ เฉลี่ยเท่ากับ 759.33 บาท/ปี

และมีค่าเสื่อมราคาของอาคารโรงเรือน เครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตต่างๆ เฉลี่ยเท่ากับ 15,612 บาท/ปี ต้นทุนรวมในการผลิตไบโอดีเซลแบบน้ำมันพืชดิบ (Crude Oil) จากเมล็ดสบู่ดำประกอบด้วยต้นทุนผันแปรได้แก่ ค่าเมล็ดสบู่ดำ ค่าแรงในการหีบสกัดน้ำมัน และค่าใช้จ่ายในการผลิตอื่น ๆ มีต้นทุนผันแปรเฉลี่ยรวมทั้งสิ้นเท่ากับ 7,806.99 บาท/ปี และต้นทุนคงที่ประกอบด้วยค่าเสื่อมราคาของอาคารโรงเรือน เครื่องจักร และอุปกรณ์การผลิตต่างๆ มีต้นทุนคงที่เฉลี่ยรวมทั้งสิ้นเท่ากับ 15,612 บาท/ปี

รายได้จากการขาย

ปริมาณการผลิตน้ำมันไบโอดีเซลจากเมล็ดสบู่ดำเฉลี่ยเท่ากับ 419.33 ลิตร/ปี มียอดขายได้จากการขายน้ำมันเฉลี่ยเท่ากับ 11,741.24 บาท/ปี มีปริมาณกากเมล็ดสบู่ดำเฉลี่ยเท่ากับ 1,258 กิโลกรัม/ปี มีรายได้จากการขายกากเมล็ดสบู่ดำเฉลี่ยเท่ากับ 3,774 บาท/ปี มีรายได้เฉลี่ยรวมทั้งสิ้นเท่ากับ 15,515.24 บาท/ปี ปริมาณ

การผลิตถือว่ามีน้อยมากเมื่อเทียบกับความต้องการใช้น้ำมันของชุมชนซึ่งเป็นผลมาจากการขาดแคลนเมล็ดสบู่ดำที่ใช้ในการผลิตทำให้กำลังการผลิตต่ำมีผลทำให้รายได้จากการขายน้ำมันไบโอดีเซลต่ำลงไปด้วย

กำไร-ขาดทุนจากการผลิต (คำนวณเฉพาะต้นทุนการผลิตผันแปร)

เมื่อพิจารณาผลกำไร-ขาดทุนที่เกิดจากการผลิตไบโอดีเซลแบบน้ำมันพืชดิบ (Crude Oil) จากเมล็ดสบู่ดำในกรณีคำนวณเฉพาะต้นทุนผันแปร โดยคำนวณจากกำลังการผลิตไบโอดีเซลเฉลี่ยเท่ากับ 419.33 ลิตร/ปี มีรายได้จากการขายน้ำมันไบโอดีเซลและกากเมล็ดสบู่ดำเฉลี่ยรวมทั้งสิ้นเท่ากับ 15,515.24 บาท/ปี หักด้วยต้นทุนผันแปรในการผลิต เฉลี่ยรวมทั้งสิ้นเท่ากับ 7,806.99 บาท/ปี จึงทำให้มีกำไรจากการผลิตเฉลี่ยรวมทั้งสิ้นเท่ากับ 7,708.25 บาท/ปี และมีต้นทุนไบโอดีเซลเฉลี่ยเท่ากับ 18.62 บาท/ลิตร เมื่อขายในราคา 28 บาท/ลิตร จะมีผลกำไรเฉลี่ยเท่ากับ 9.38 บาท/ลิตร แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างมีกำไรจากการดำเนินงานคิดเป็นร้อยละ 33.5

2. ต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชเก่าที่ใช้แล้ว (Used oil)

จากผลการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชเก่าที่ใช้แล้ว พบว่าผู้ผลิตจะรวมกลุ่มและสร้างเครือข่ายในรูปแบบของสมาชิกกลุ่ม เพื่อสะดวกต่อการรวบรวมน้ำมันพืชเก่าที่ใช้แล้วซึ่งเป็นวัตถุดิบที่สำคัญในการผลิต โดยคุณภาพของน้ำมันพืชเก่าอยู่ในระดับดี ผู้ผลิตส่วนใหญ่ไม่มีปัญหาในการรวบรวมน้ำมันพืชเก่า มีกำลังการผลิตเฉลี่ย 2,880 ลิตร/ปี รูปแบบการขายไบโอดีเซลจะขายให้สมาชิกในกลุ่มโดยสมาชิกจะเข้ามาซื้อถึงสถานที่ผลิต

ต้นทุนในการผลิตไบโอดีเซล

เกษตรกรที่ผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชเก่าที่ใช้แล้ว (Used oil) มีต้นทุนค่าน้ำมันพืชเก่าเฉลี่ยเท่ากับ 46,080 บาท/ปี (รับซื้อราคา 16 บาท/ลิตร) มีต้นทุนค่าแรงในการผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 2,140 บาท/ปี มีต้นทุนค่าสารเคมีที่ใช้ในการผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 14,309.64 บาท/ปี มีต้นทุนค่าใช้จ่ายในการผลิตอื่นๆ เฉลี่ยเท่ากับ 978 บาท/ปี และมีค่าเสื่อมราคาอาคารโรงเรือน เครื่องจักร และอุปกรณ์การผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 15,578.20 บาท/ปี ต้นทุนรวมในการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชเก่าที่ใช้แล้ว (Used oil) ประกอบด้วยต้นทุนผันแปรได้แก่ ค่าน้ำมันพืชเก่า ค่าแรงในการผลิต ค่าสารเคมีที่ใช้ในการผลิตและค่าใช้จ่ายในการผลิตอื่นๆ มีต้นทุนผันแปรเฉลี่ยรวมทั้งสิ้นเท่ากับ 63,507.64 บาท/ปี และต้นทุนคงที่ประกอบด้วยค่าเสื่อมราคาของอาคารโรงเรือน เครื่องจักร และอุปกรณ์การผลิตต่างๆ มีต้นทุนคงที่เฉลี่ยรวมทั้งสิ้นเท่ากับ 15,578.20 บาท/ปี

รายได้จากการขาย

ปริมาณการผลิตน้ำมันไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชเก่าที่ใช้แล้วเฉลี่ยเท่ากับ 2,880 ลิตร/ปี มียอดรายได้จากการขาย

น้ำมันเฉลี่ยเท่ากับ 80,640 บาท/ปี มีปริมาณกรีเซอร์ลินเฉลี่ยเท่ากับ 250 กิโลกรัม/ปี คิดเป็นรายได้เฉลี่ยเท่ากับ 1,250 บาท/ปี มีรายได้เฉลี่ยรวมทั้งสิ้นเท่ากับ 81,890 บาท/ปี ปริมาณการผลิตและรายรับของกลุ่มตัวอย่างถือว่า มีกำลังการผลิตอยู่ในระดับปานกลางพอเพียงต่อระบบตลาดในชุมชนและแทบทุกกลุ่มมีการรวมกลุ่มเป็นสมาชิกจึงมีผลต่ออย่างมากต่อความมั่นคงด้านวัตถุดิบและกำลังการผลิตตลอดทั้งปี

กำไร-ขาดทุนจากการผลิต (คำนวณเฉพาะต้นทุนการผลิตผันแปร)

เมื่อพิจารณาผลกำไร-ขาดทุนที่เกิดจากการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชเก่าที่ใช้แล้วในกรณีคำนวณ เฉพาะต้นทุนผันแปรโดยคำนวณจากกำลังการผลิตไบโอดีเซลเฉลี่ยเท่ากับ 2,880 ลิตร/ปี มีรายได้จากการขายน้ำมันไบโอดีเซลและกรีเซอร์ลินเฉลี่ยรวมทั้งสิ้นเท่ากับ 81,890 บาท/ปี หักด้วยต้นทุนผันแปรในการผลิตเฉลี่ยรวมทั้งสิ้นเท่ากับ 63,507.64 บาท/ปี จึงทำให้มีกำไรจากการผลิตเฉลี่ยรวมทั้งสิ้นเท่ากับ 18,382.36 บาท/ปี และมีต้นทุนไบโอดีเซลเฉลี่ยเท่ากับ 22.05 บาท/ลิตร เมื่อขายในราคา 28 บาท/ลิตร จะมีผลกำไรเฉลี่ยเท่ากับ 5.95 บาท/ลิตร แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างมีกำไรจากการดำเนินงานคิดเป็นร้อยละ 21.25

เปรียบเทียบต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลแบบน้ำมันพืชดิบ (Crude Oil) จากเมล็ดสบู่ดำกับการผลิตจากน้ำมันพืชเก่าที่ใช้แล้ว (Used oil)

เมื่อทำการเปรียบเทียบต้นทุนผันแปรในการผลิตไบโอดีเซลจากทั้งสองระบบจะพบว่า เมื่อขายไบโอดีเซลในราคา 28 บาท/ลิตรเท่ากัน ไบโอดีเซลจากเมล็ดสบู่ดำมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 18.62 บาท/ลิตร จึงมีผลกำไรเฉลี่ย 9.38 บาท/ลิตร ในขณะที่ไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชเก่าที่ใช้แล้วมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 22.05 บาท/ลิตร จึงมีผลกำไรเฉลี่ย 5.95 บาท/ลิตร ซึ่งมีความแตกต่างกันมาก ส่วนต้นทุนคงที่ใดก็ได้แก่ ค่าเสื่อมราคาอาคารโรงเรือน เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตนั้นมีความใกล้เคียงกันจึงไม่นำมาเป็นประเด็นในการเปรียบเทียบอย่างไรก็ตามสิ่งที่ต้องพิจารณาคือ การผลิตไบโอดีเซลแบบน้ำมันพืชดิบ (Crude Oil) จากเมล็ดสบู่ดำนั้นเป็นการหีบและกรองเท่านั้น ซึ่งมีต้นทุนเฉลี่ย 18.62 บาท/ลิตร และในส่วนค่าแรงในการหีบสกัดน้ำมันซึ่งเกษตรกร สามารถลดต้นทุนส่วนนี้ได้โดยดำเนินการเองภายในครัวเรือนโดยการปลูกและเก็บเมล็ดสบู่ดำมาหีบเองซึ่งไม่มีต้นทุนจากสารเคมีจะทำให้ต้นทุนไบโอดีเซลต่อลิตรของระบบนี้ต่ำลงไปได้อีก อย่างไรก็ตามหากต้องการนำไบโอดีเซลจากน้ำมันสบู่ดำไปใช้กับเครื่องยนต์รอบสูง เช่น รถปิกอัพ รถยนต์ทั่วไปจะต้องนำน้ำมันพืชดิบที่ได้ออกไปทำเป็นไบโอดีเซลในระบบ Transesterification เช่น เดียวกันกับน้ำมันพืชเก่าที่ใช้แล้วเสียก่อน ส่วนระบบไบโอดีเซลที่ได้จากน้ำมันพืชเก่าที่ใช้แล้วนั้น มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 22.05 บาท/ลิตร ซึ่งเป็นการผลิตที่ต้องใช้สารเคมีเข้าไปทำปฏิกิริยากับกรดไขมันกลายเป็นไขมันตกตะกอนหรือกลีเซอริน น้ำมันที่เหลือคือไบโอดีเซลจึงมีความบริสุทธิ์

สูงกว่าแต่มีค่าสารเคมีสูง ดังนั้นระบบนี้จึงเหมาะสำหรับแหล่งชุมชนเมืองหรือเทศบาลที่มีร้านอาหารอยู่จำนวนมากเพื่อรวบรวมน้ำมันพืชเก่าที่ใช้แล้วให้ได้ตามเป้าหมายในการผลิตแต่ละครั้งซึ่งไม่เหมาะกับสภาพชนบทเพราะจะมีปัญหาเรื่องการขาดแคลนวัตถุดิบนั่นเอง ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าทั้งสองระบบมีจุดเด่นจุดด้อยและมีความเหมาะสมกับพื้นที่ที่แตกต่างกันคือ การผลิตไบโอดีเซลแบบน้ำมันพืชดิบ (Crude Oil) จากเมล็ดสบู่ดำเหมาะสำหรับการผลิตในหมู่บ้านหรือในชนบท ซึ่งสามารถปลูกสบู่ดำขึ้นมาผลิตใช้เองในครัวเรือนได้ ส่วนการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชเก่าที่ใช้แล้ว (Used oil) เหมาะสำหรับชุมชนเมืองแต่ถ้าพิจารณาจากกำไรต่อลิตรประกอบแล้วจะพบว่าการผลิตไบโอดีเซลแบบน้ำมันพืชดิบจากเมล็ดสบู่ดำจะมีต้นทุนเฉลี่ยต่อลิตรที่ต่ำกว่า จึงทำให้มีกำไรต่อลิตรที่สูงกว่าการผลิตจากน้ำมันพืชเก่าที่ใช้แล้ว

สรุปผลการศึกษา

1. ต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลแบบน้ำมันพืชดิบ (Crude Oil) จากเมล็ดสบู่ดำ โดยพิจารณาจากต้นทุนผันแปรและคำนวณจากปริมาณการผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 419.33 ลิตร/ปี ไบโอดีเซลมีต้นทุนเฉลี่ยเท่ากับ 18.62 บาท/ลิตร เมื่อขายไบโอดีเซลในราคา 28 บาท/ลิตร จึงมีผลกำไรเฉลี่ยเท่ากับ 9.38 บาท/ลิตร หรือมีผลกำไรคิดเป็นร้อยละ 33.5
2. ต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชเก่าที่ใช้แล้ว โดยพิจารณาจากต้นทุนผันแปรและปริมาณการผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 2,880 ลิตร/ปี ไบโอดีเซลมีต้นทุนเฉลี่ยเท่ากับ 22.05 บาท/ลิตร เมื่อขายไบโอดีเซลในราคา 28 บาท/ลิตร จึงมีผลกำไรเฉลี่ยเท่ากับ 5.95 บาท/ลิตร หรือมีผลกำไรคิดเป็นร้อยละ 21.25
3. กำไร-ขาดทุนต่อลิตรคำนวณจากราคาขายไบโอดีเซล 28 บาท/ลิตร ดังนั้นถ้าราคาขายเพิ่มขึ้นกำไรต่อลิตรก็จะเพิ่มขึ้นตามไปด้วย
4. ต้นทุนคงที่ของทั้ง 2 ระบบมีค่าใกล้เคียงกันมากโดยต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลแบบน้ำมันพืชดิบ (Crude Oil) จากเมล็ดสบู่ดำมีต้นทุนคงที่เฉลี่ยเท่ากับ 15,612 บาท/ปี และต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชเก่าที่ใช้แล้วมีต้นทุนคงที่เฉลี่ยเท่ากับ 15,578.20 บาท/ปี
5. การผลิตไบโอดีเซลแบบน้ำมันพืชดิบ (Crude Oil) จากเมล็ดสบู่ดำนั้นสามารถใช้ได้ดีในเครื่องยนต์รอบต่ำเช่น รถไถนา รถอีแต่น รถแทรกเตอร์ ที่ใช้งานหนักได้ดี แต่ไม่สามารถใช้ในเครื่องยนต์รอบสูงได้ ส่วนการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชเก่าที่ใช้ (Used oil) น้ำมันมีความบริสุทธิ์สูงกว่า จึงสามารถใช้กับเครื่องยนต์รอบสูงเช่น รถปิกอัพ รถยนต์ รถบรรทุกได้
6. สรุปผลการเปรียบเทียบการผลิตไบโอดีเซลจากทั้งสองระบบ พบว่ามีต้นทุนต่อลิตรที่แตกต่างกันทำให้กำไรต่อลิตรแตกต่างกัน มีจุดเด่น-จุดด้อย ความเหมาะสมกับเครื่องยนต์และพื้นที่ที่แตกต่างกัน การผลิตไบโอดีเซลแบบน้ำมันพืชดิบ (Crude Oil) จากเมล็ดสบู่ดำจะเหมาะสำหรับ

หมู่บ้านหรือชนบท ส่วนการผลิตไบโอดีเซลที่ใช้น้ำมันพืชเก่าที่ใช้แล้ว (Used oil) เหมาะสำหรับเทศบาล ชุมชนเมือง

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

รัฐบาลควรสนับสนุนงบประมาณสร้างโรงเรียน ชุดเครื่องจักรและอุปกรณ์ในการผลิตไบโอดีเซลให้กับชุมชน เพราะเกษตรกรสามารถใช้ประโยชน์ได้รวมกันถึง 20-30 ปี ซึ่งจะช่วยให้เกษตรกรสามารถผลิตไบโอดีเซลชุมชนราคาถูกใช้เองได้ ลดต้นทุนการผลิตทางการเกษตร ลดการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศและลดค่าใช้จ่ายในชีวิตประจำวันได้ รัฐบาลควรส่งเสริมให้มีการปลูกสบู่ดำให้มากยิ่งขึ้นเพื่อให้เกษตรกรสามารถผลิตไบโอดีเซลใช้เองได้ และมีปริมาณเพียงพอต่อความต้องการใช้ภายในชุมชน

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากเงินรายได้ของคณะวิทยาการจัดการและสารสนเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ปี 2551 คณะผู้วิจัยใคร่ขอขอบคุณคณะกรรมการวิจัยและผู้บริหาร คณะทุกท่านตลอดจนผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่ายที่ให้การสนับสนุนและช่วยเหลือในหลายขั้นตอนทำให้งานวิจัยชิ้นนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

บรรณานุกรม

- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. (2549). เอกสารประกอบการสัมมนา “พืชทดแทนพลังงานที่มีศักยภาพ”. ทีมมหาวิทยาลัย ขอนแก่นเมื่อวันที่ 12 พฤษภาคม พ.ศ.2549
- กรมวิชาการเกษตร. (ไม่ปรากฏวันที่ เดือน ปีที่เผยแพร่). สบู่ดำ. สืบค้นวันที่ 20 พฤษภาคม พ.ศ.2548
- กรมวิชาการเกษตร. (ไม่ปรากฏวันที่ เดือน ปีที่เผยแพร่). ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสบู่ดำ. สืบค้นเมื่อวันที่ 20 พฤษภาคม พ.ศ.2551. จาก: <http://www.aopdmo1.go.th/data/physicnut21.html>
- กองบรรณาธิการ. (2548). สบู่ดำกับน้ำมันดีเซล. น.ส.พ. กลสิกรม, 78(5), 22-33
- กองบรรณาธิการ. (2548). สบู่ดำกับน้ำมันดีเซล. น.ส.พ. กลสิกรม, 78(5), 22-33.
- จรูญ ค่อมคำพันธ์ และ โยชิมุมิ ทาคะตะ. (2548). น้ำมันสบู่ดำกับเครื่องยนต์ดีเซล. ในศูนย์สารสนเทศ กรมวิชาการเกษตร, นานาสาระ “สบู่ดำ” (หน้า 6-10) สืบค้นเมื่อวันที่ 20 พฤษภาคม พ.ศ.2551. จาก: <http://www.doa.go.th>

- ดวงมณี โกมารทัต (2551). การบัญชีต้นทุน, กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย http://www.fisheries.go.th/cfkgung_krabaen/biodiesel.html
- ประยูร ห่วงนิกร. (2529). การศึกษาการปลูกสับปะรดแปลงใหญ่และการเปลี่ยนรูปเอสเตอร์ของน้ำมันสับปะรด. วิทยานิพนธ์ วทม., มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. <http://www.trizpower.com>
<http://www.energyfantasia.com>
- ภูมิศักดิ์ อินทนนท์. (2549). การผลิตไบโอดีเซลจากสับปะรดเอกสารประกอบการบรรยาย เกษตรนเรศวรครั้งที่ 5 คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม , ม.นเรศวร. <http://thongmabiobiodiesel.blogspot.com/>
<http://social.eduzones.com/tenny/3671>
- ระพีพันธ์ ภาสุบุตร และสุชัญฉัตร สุทธิผลไพบูลย์. (2552). ผลการวิจัยคนควากการใช้ไขมันสับปะรดเป็นพลังงานทดแทนเครื่องยนต์ดีเซล. ในการใช้น้ำมันสับปะรดเดินเครื่องยนต์ดีเซล (หน้า 11-42). กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร.
- สมบัติ ชินะวงศ์. (ไม่ปรากฏวันที่ เดือน ปีที่เผยแพร่). สับปะรดพืชทดแทนพลังงานที่มีศักยภาพ. สืบค้นเมื่อวันที่ 10 มิถุนายน พ.ศ. 2552. จาก : <http://www.ku.ac.th>.
- สุคนธา สกุลคู. (2549). อิทธิพลของน้ำในดินที่มีต่อการเจริญเติบโตและปริมาณสารอินทรีย์บางชนิดในต้นสับปะรด. วิทยานิพนธ์ วทม., มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุรพงษ์ เชิญรัต. (2548). ต้นทุนการผลิตสับปะรดกับราคาคูมทุน. ในศูนย์สารสนเทศ กรมวิชาการเกษตร, นานาสาระ “สับปะรด” (หน้า 6-10) สืบค้นเมื่อวันที่ 20 พฤษภาคม พ.ศ.2552. จาก: <http://www.doa.go.th>
- พิชัย สราญรมย์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จันทบุรี สับปะรด พลังงานทดแทนสายพันธุ์ใหม่ 2005 เอกสารแจกประกอบการสัมมนาทางการเกษตรในจังหวัดจันทบุรีในช่วงปี 2548
- ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตรจังหวัดชัยนาท (จักรกลเกษตร) สับปะรดพืชพลังงานทดแทน เอกสารแผ่นพับ หมู่ที่ 4 ตำบลเขาตาพระ อำเภอเมือง จังหวัดชัยนาท 17000
- Charles T., Srikant M., George Foster, Maadhav V., and Christopher Litter. 2006, Cost Accounting, 13th ed. Pearson Prentice Hall.

¹ <http://www.ku.ac.th>

² <http://www.biothai.net>

<http://as.doa.go.th>