

การศึกษารูปแบบธุรกิจการผลิตเชื้อเพลิงชีวมวลจากเหง้ามันสำปะหลังด้วยแนวคิดการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน

A STUDY OF BIOMASS FUEL FROM CASSAVA STUMP BUSINESS MODEL BY LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT CONCEPT

ธรีณี มณีศรี

ผู้อำนวยการสถาบันวิทยาการโซ่อุปทาน
มหาวิทยาลัยศรีปทุม
E-mail : tharinee.ma@spu.ac.th

ศิริศักย เทพจิต

อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
E-mail : sir_asak@outlook.com

ธนภณ เจียรณัย

นักวิจัย สถาบันวิทยาการโซ่อุปทาน
มหาวิทยาลัยศรีปทุม
E-mail : unsleep.pop@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ เป็นการศึกษาแบบธุรกิจสำหรับการผลิตเชื้อเพลิงชีวมวลจากเหง้ามันสำปะหลังเชิงพาณิชย์ โดยใช้การวิเคราะห์โซ่อุปทานการผลิต ซึ่งผลการวิจัยสรุปได้ว่า บริษัทผู้ผลิตชีวมวลจากเหง้ามันสำปะหลัง ทุนจดทะเบียนไม่เกิน 5 ล้านบาท สินทรัพย์ถาวรไม่เกิน 50 ล้านบาท การจ้างงานไม่เกิน 50 คน ราคาซื้อเหง้ามันสำปะหลังตันละ 670-970 บาท โดยมีความชื้นไม่เกินร้อยละ 35 สิ่งแปลกปลอมไม่เกินร้อยละ 20 ของน้ำหนัก ราคาขายแท่งเชื้อเพลิงชีวมวลจากเหง้ามันสำปะหลังอยู่ที่ 2,300-2,500 บาทต่อตัน แผนธุรกิจดังกล่าว ทำให้กระแสเงินสดสุทธิเฉลี่ยรายปี ในระยะโครงการ 10 ปี เท่ากับ 1,916,919 บาทต่อปี หรือเทียบเป็นมูลค่าปัจจุบันเท่ากับ 8,632,817.51 บาท ด้วยอัตราดอกเบี้ยคิดลดร้อยละ 12 อัตราผลตอบแทนเท่ากับร้อยละ 40.675 ผลตอบแทนต่อการลงทุนเท่ากับ 1.06 ระยะเวลาในการคืนทุน เท่ากับ 3 ปี 5 เดือน สรุปได้ว่ารูปแบบธุรกิจดังกล่าวคุ้มค่ากับการลงทุน

คำสำคัญ : รูปแบบธุรกิจ เชื้อเพลิงชีวมวล เหง้ามันสำปะหลัง โลจิสติกส์และโซ่อุปทาน

ABSTRACT

This research is a study of the biomass fuel production from cassava stump business model with the use of logistics and supply chain production analysis. The research findings can be concluded that the company for production of biomass fuel from cassava stump has the registered capital of ฿5 million, with assets not exceeding ฿50 million, and with 50 employees. The cassava roots purchase price is ฿670 to ฿970 per ton. The moisture and contaminants do not exceed 35% and 20% of weight, respectively. The biomass fuel price of cassava roots is ฿2,300 to ฿2,500 per ton. The net cash flow of this business in 10 years is ฿1,916,919 per year or equivalent to the present

net value of \$8,632,817.51 with the discounted rate of 12%. The rate of return is equal to 40.675% and the return on investment is 1.06. The payback period is 3 years and 5 months. The conclusion is that this business model is worthwhile for investment.

KEYWORDS : Business model, Biomass fuel, Cassava stump, Logistics and supply chain

บทนำ

พลังงานเป็นปัจจัยที่สำคัญ ในการตอบสนองความต้องการขั้นพื้นฐานของประชาชน และเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญในภาคธุรกิจและอุตสาหกรรมด้วย ดังนั้นจึงต้องมีการจัดหาพลังงานให้มีปริมาณที่เพียงพอ ราคาที่เหมาะสม คุณภาพดี และสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้ ในขณะที่เกิดวิกฤติการณ์ราคาน้ำมันสูงขึ้น เนื่องด้วยเหตุปัจจัยต่างๆ การเลือกใช้พลังงานเชื้อเพลิงชีวมวล จึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่ต้องเร่งให้ความสำคัญในการพัฒนาศักยภาพ และสร้างความเชื่อมั่นกับการใช้พลังงานจากแหล่งภายในประเทศ เพื่อลดความเสี่ยงต่อการพึ่งพาพลังงานเชิงพาณิชย์

รัฐบาลจึงได้กำหนดให้นโยบายด้านพลังงานทดแทนเป็นวาระแห่งชาติ (กระทรวงพลังงาน, 2555) โดยสนับสนุนการผลิตและการใช้พลังงานทดแทน โดยเฉพาะการพัฒนาเชื้อเพลิงชีวภาพและชีวมวล เพื่อเสริมสร้างความมั่นคงด้านพลังงาน ลดภาวะมลพิษ และเพื่อประโยชน์ของเกษตรกร โดยสนับสนุนให้มีการผลิตและใช้พลังงานหมุนเวียนในระดับชุมชนหมู่บ้าน ภายใต้มาตรการสร้างแรงจูงใจที่เหมาะสม ตลอดจนส่งเสริมและวิจัยพัฒนาพลังงานทดแทนทุกรูปแบบอย่างจริงจัง และต่อเนื่อง ดังนั้นเพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายพลังงานของรัฐบาล การนำวัตถุดิบเหลือทิ้งจากภาคการเกษตรมาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อภาคเศรษฐกิจ จึงจำเป็นต้องมีการศึกษารูปแบบธุรกิจการผลิตเชื้อเพลิงชีวมวล โดยเฉพาะเหง้ามันสำปะหลังซึ่งเหลือทิ้งจากไร่มันสำปะหลัง ให้สามารถดำเนินการได้ในเชิงพาณิชย์ และสามารถนำไปใช้เป็นพลังงานทดแทนในภาคอุตสาหกรรมเพื่อลดต้นทุนการใช้พลังงานได้

ในงานวิจัยนี้ จึงเลือกใช้แนวคิดการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน เพื่อศึกษารูปแบบธุรกิจ โดยมุ่งเน้นความสัมพันธ์ของผู้เกี่ยวข้องในโซ่อุปทานเชิงกระบวนการธุรกิจ เพื่อเสนอแนะ

แนวทางการจัดการที่เหมาะสมในรูปแบบธุรกิจ นำไปสู่ผลลัพธ์งานวิจัยที่สามารถสร้างคุณค่า ให้แก่เหง้ามันสำปะหลังในไร่นาผ่านกระบวนการขนถ่าย แปรรูปขั้นต้น ขนส่ง ผลิตเป็นเชื้อเพลิงชีวมวล จนกระทั่งส่งมอบให้กับลูกค้า และหมุนเวียนกลับมาเป็นมูลค่าทางเศรษฐกิจให้กับผู้เกี่ยวข้องทั้งหมดในโซ่อุปทานได้ โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษากระบวนการและต้นทุนโลจิสติกส์ การผลิตชีวมวลจากเหง้ามันสำปะหลัง และเพื่อพัฒนารูปแบบธุรกิจที่เหมาะสมสำหรับการผลิตชีวมวลด้วยเหง้ามันสำปะหลังเชิงพาณิชย์ และเสนอแนะแนวทางการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานของการผลิตเชื้อเพลิงชีวมวลจากเหง้ามันสำปะหลัง

ประเด็นปัญหา

ผลผลิตมันสำปะหลังทั้งประเทศไทยโดยเฉลี่ยปริมาณ 22-27 ล้านตันต่อปีและมีแนวโน้มที่จะสูงขึ้นเรื่อยๆ (สศก., 2551) โดยปริมาณเหง้ามันสำปะหลังมีสัดส่วนเศษวัสดุต่อผลผลิตร้อยละ 0.1 ต่อน้ำหนักมันสำปะหลังและเหง้ามันสำปะหลังทั้งหมดเป็นวัสดุเหลือทิ้ง (พินิจ และคณะ, 2552) จากสัดส่วนการแปรรูปดังกล่าวจะมีปริมาณเหง้ามันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบสำหรับผลิตชีวมวลประมาณ 2.2-2.7 ล้านตันต่อปี ซึ่งคาดว่าจะมีศักยภาพเพียงพอ ในการผลิตเพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทนในภาคอุตสาหกรรม ประกอบการศึกษาเชิงเทคนิค (พุทธธินันท์ และคณะ, 2550; จิรสรณ์และคณะ, 2551; พินิจ และคณะ, 2552; พินิจ และคณะ, 2553) และการศึกษาปริมาณของเหง้ามันสำปะหลัง (กรมพัฒนาพลังงานทดแทน และอนุรักษ์พลังงาน, 2551) สรุปโดยภาพรวมว่าเหง้ามันสำปะหลังมีศักยภาพเพียงพอที่นำมาใช้ผลิตเป็นเชื้อเพลิงชีวมวล

ทว่าศึกษาต้นทุนการผลิตชีวมวลจากเหง้ามันสำปะหลัง (พินิจ และคณะ, 2553) พบว่ามีต้นทุนรวม 0.576-0.866 บาทต่อกิโลกรัม โดยมีต้นทุนค่าเหง้ามันสำปะหลัง 0.105 บาทต่อกิโลกรัม

ซึ่งราคาดังกล่าวไม่จูงใจให้เกษตรกรนำมาจำหน่าย ดังนั้นในปัจจุบันจึงยังไม่มีเม็ดเงินนำเข้ามาใช้เป็นตัวจุดประกายสำหรับการผลิตชีวมวลในเชิงพาณิชย์ อย่างไรก็ตามเป็นการศึกษาถึงต้นทุนการผลิตโดยมิได้มีนัยของการดำเนินการทางธุรกิจซึ่งจำเป็นต้องศึกษาความเป็นไปได้ว่าหากต้องการจะนำเม็ดเงินนำเข้ามาผลิตเป็นชีวมวลในเชิงพาณิชย์ต้องมีรูปแบบธุรกิจอย่างไร โดย Afuah (2003) ได้เสนอรูปแบบธุรกิจ (Business Model) ว่าประกอบด้วยความสัมพันธ์กิจกรรมการผลิต ทรัพยากร ต้นทุนการผลิต ตำแหน่งขององค์กรในโครงสร้างธุรกิจซึ่งจะนำไปสู่ความสามารถในการทำกำไร อย่างไรก็ตามปัจจุบันยังไม่มียุทธศาสตร์ธุรกิจที่ทำธุรกิจผลิตชีวมวลจากเห่งามันสำปะหลัง ดังนั้นในการศึกษามีเป้าหมายเพื่อจะเสนอรูปแบบธุรกิจผลิตชีวมวลจากเห่งามันสำปะหลังในเชิงพาณิชย์ โดยใช้พื้นฐานของการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานเป็นโครงสร้างหลักของการศึกษากระบวนการธุรกิจ

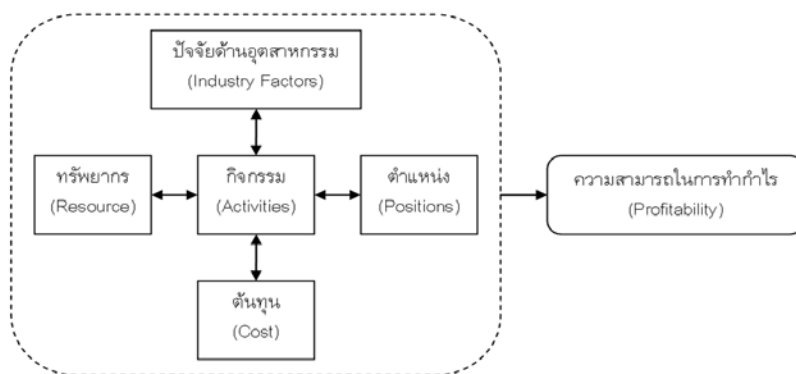
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

รูปแบบธุรกิจ คือ การออกแบบแผนและโครงสร้างการไหลของผลิตภัณฑ์ การบริการ และสารสนเทศ ที่ประกอบด้วยองค์ประกอบของผู้ดำเนินการธุรกิจที่หลากหลายและแหล่งที่มาของรายได้ กรอบการดำเนินงานเพื่อสร้างรายได้ และกระบวนการของการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของผู้เกี่ยวข้องกับบริษัท ในการสร้างและส่งมอบคุณค่าผ่านสินค้า/บริการไปยังลูกค้าเป้าหมาย องค์ประกอบรูปแบบทางธุรกิจ แบ่งเป็น 2 ประเด็น (Afuah, 2003) คือ ความสามารถในการทำกำไร และการใช้ทรัพยากรไปผลิตเป็นสินค้าหรือบริการที่สร้างคุณค่าที่เหนือกว่าคู่แข่งให้กับ

ลูกค้า ซึ่งกำหนดได้จากทั้งปัจจัยของอุตสาหกรรม และปัจจัยเฉพาะองค์กรที่ประกอบด้วย ตำแหน่ง กิจกรรมและแหล่งทรัพยากร และความดังนั้น คำจำกัดความของแบบจำลองธุรกิจอย่างสังเขป คือ กระบวนการสร้างกำไรขององค์กร ดังนั้นแบบจำลองธุรกิจจะต้องขึ้นกับองค์ประกอบที่กำหนดความสามารถในการทำกำไรให้กับองค์กร กล่าวคือ รูปแบบทางธุรกิจขององค์กรเป็นฟังก์ชันของปัจจัยด้านตำแหน่ง กิจกรรม ทรัพยากร และปัจจัยด้านอุตสาหกรรม ร่วมกับปัจจัยด้านต้นทุน (Afuah, 2003) ดังภาพที่ 1

ทั้งนี้หลังจากพิจารณารูปแบบธุรกิจเป็นจุดโฟกัสหรือ Focal point แนวคิดของการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานจะถูกนำมาใช้เป็นส่วนขยายกระบวนการธุรกิจตลอดทั้งโซ่อุปทานสำหรับแนวคิดของการศึกษาได้ใช้แบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานโซ่อุปทาน (Supply Chain Council, 2010) ซึ่งประกอบด้วยวางแผน (Plan) จัดหา (Source) ผลิต (Make) ส่งมอบสินค้า (Delivery) และส่งคืนสินค้า (Return)

โดยกระบวนการวางแผนนั้นหมายถึง จัดสมดุลระหว่างอุปสงค์-อุปทาน กระบวนการจัดหา จะพิจารณาถึงจัดหาวัตถุดิบเพื่อการ ขั้นตอนการซื้อ-ขาย การกำหนดราคาซื้อ-ขายเห่งามันสำปะหลังสด/เห่งามันสำปะหลังแปรรูปสำหรับผลิตชีวมวล กระบวนการผลิต (Make) เป็นกระบวนการแปรรูปวัตถุดิบและวัสดุอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาใช้ผลิตสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ กระบวนการจัดส่งสินค้า (Deliver) จะเป็นกระบวนการส่งมอบสินค้าให้กับผู้บริโภคสินค้า ทั้งนี้จะเชื่อมโยงกับกระบวนการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการคำสั่งซื้อ



ภาพที่ 1 องค์ประกอบของแบบจำลองธุรกิจ

ที่มา: Afuah, 2003

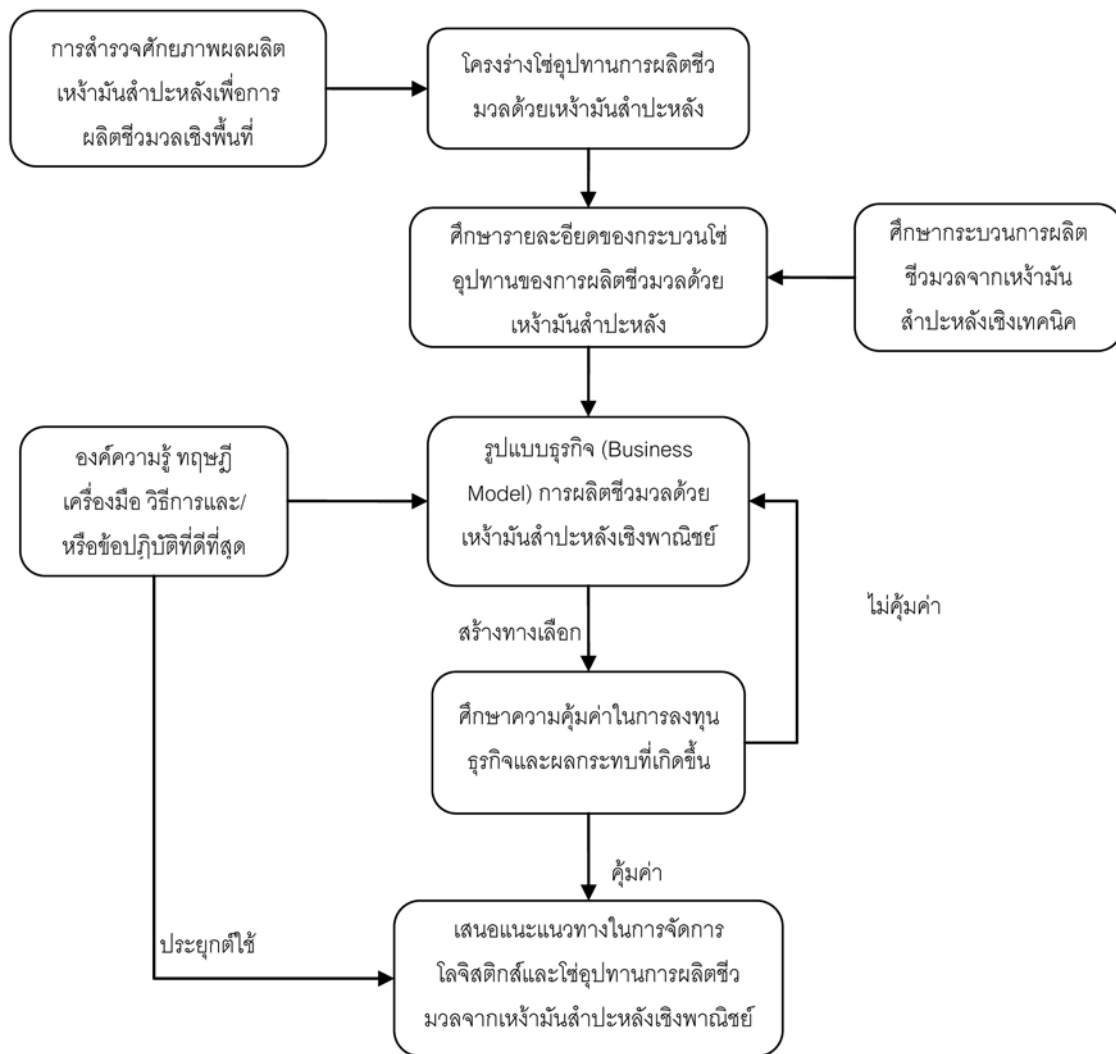
การเติมเต็มสินค้าให้กับลูกค้า การจัดการการขนส่ง และการจัดการ การกระจายสินค้า (Distribution Management)

ดังนั้น การเลือกใช้แนวคิดของการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานมาเป็นแนวคิดหลักในดำเนินงาน พร้อมทั้งศึกษาเชิง เทคนิคการผลิตเชื้อเพลิงชีวมวลจากเหง้ามันสำปะหลัง เพื่อนำ ไปสู่การนำเสนอรูปแบบธุรกิจ การผลิตเชื้อเพลิงชีวมวลจากเหง้า มันสำปะหลังเชิงพาณิชย์ ที่สามารถนำวิธีการแก้ปัญหาต่างๆ จากการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานที่แพร่หลายอยู่ในองค์กร ธุรกิจระดับโลกมาใช้ได้ในอนาคต เพื่อให้องค์กรธุรกิจในอนาคต พลังงานทดแทนสามารถดำเนินธุรกิจได้อย่างยั่งยืน จึงมีความเหมาะสมอย่างยิ่งกับการวิจัยในครั้งนี้

ขั้นตอนการดำเนินงาน

กรอบการดำเนินงานวิจัยแสดงดังภาพที่ 2 ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาศักยภาพของเหง้ามันสำปะหลังเพื่อการผลิตชีวมวลเชิงพื้นที่ในเขต จ.พิษณุโลก และ จ.อุตรดิตถ์ รวมทั้งพื้นที่ใกล้เคียง
2. วิเคราะห์โซ่อุปทานการผลิตเชื้อเพลิงชีวมวลจากเหง้ามันสำปะหลัง
3. ศึกษากระบวนการผลิตเชื้อเพลิงชีวมวลจากเหง้ามันสำปะหลังเชิงเทคนิค ด้วยการออกแบบเครื่องจักรในการเก็บเกี่ยว การทำความสะอาด และเครื่องอัดแท่งเชื้อเพลิงชีวมวล



ภาพที่ 2 กรอบการดำเนินงานวิจัย

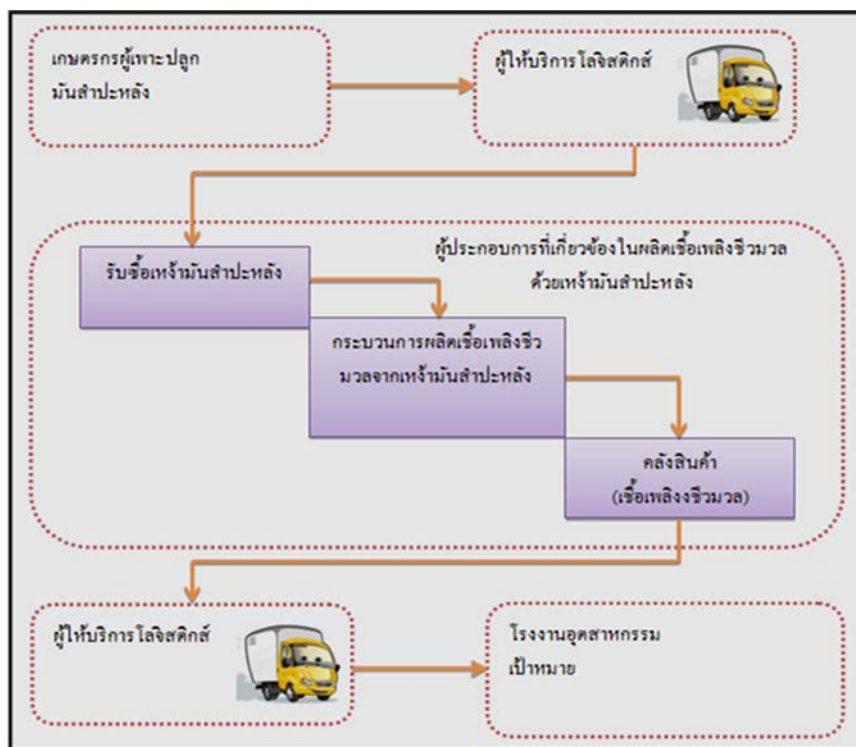
4. ศึกษาและนำเสนอรูปแบบธุรกิจสำหรับการผลิตเชื้อเพลิงชีวมวลจากเหง้ามันสำปะหลังเชิงพาณิชย์
5. ศึกษาความคุ้มค่าในการลงทุนทางธุรกิจในการผลิตเชื้อเพลิงชีวมวลจากเหง้ามันสำปะหลังและผลกระทบที่เกิดขึ้น
6. เสนอแนวทางการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานสำหรับการผลิตเชื้อเพลิงชีวมวลจากเหง้ามันสำปะหลังเชิงพาณิชย์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลได้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือส่วนที่ 1 การศึกษาเชิงเทคนิคของการเก็บเกี่ยว และกระบวนการผลิตชีวมวลจากเหง้ามันสำปะหลัง ส่วนที่ 2 การเก็บข้อมูลของกระบวนการโลจิสติกส์ของโซ่อุปทานการผลิตชีวมวลจากเหง้ามันสำปะหลัง โดยส่วนที่ 1 ผู้วิจัยได้พัฒนาชุดเครื่องจักรและเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังและเหง้ามันสำปะหลังแบบรวมเพื่อลดขั้นตอนการเก็บเกี่ยวเหง้ามันสำปะหลังสามารถได้ผลผลิตในคราวเดียวกับการเก็บเกี่ยวมันสำปะหลัง ซึ่งชุดเครื่องจักรประกอบด้วย รถขุดและเก็บมันสำปะหลัง รถทำความสะอาดหัวและเหง้ามันสำปะหลัง พร้อมเครื่องสับย่อยเหง้ามันสำปะหลังและสายพานขนถ่าย

หัวและเหง้ามันสำปะหลังสับย่อย และเครื่องจักรสำหรับผลิตเชื้อเพลิงชีวมวลจากเหง้ามันสำปะหลังโดยการทดลองชุดเครื่องจักรพบว่าค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยวและผลิตรวม 475.60 บาทต่อไร่ ในขณะที่การเก็บเกี่ยวแบบดั้งเดิมค่าใช้จ่าย 867.75 บาทต่อไร่ ทว่ารูปแบบการเก็บเกี่ยวที่นำเสนอจะได้ผลผลิตหัวมันสำปะหลัง 52.50 ตันต่อวัน เหง้ามันสำปะหลัง 5.78 ตันต่อวัน ส่วนรูปแบบดั้งเดิมได้หัวมันสำปะหลัง 70 ตันต่อวันแต่ไม่มีผลผลิตหัวมันสำปะหลัง

สำหรับส่วนที่ 2 ได้ทำการศึกษาโดยการเก็บข้อมูลจากกระบวนการโลจิสติกส์ของมันสำปะหลังเป็นต้นแบบซึ่งพบว่าปัจจุบันระบบโลจิสติกส์เหง้ามันสำปะหลังยังไม่มีรูปแบบที่แน่นอน คณะวิจัยได้ทำการสำรวจข้อมูลโดยการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้เพาะปลูกมันสำปะหลัง พบว่ารายละเอียดระบบโลจิสติกส์เหง้ามันสำปะหลังในปัจจุบัน เป็นดังภาพที่ 3 ซึ่งมีผู้ที่เกี่ยวข้องในระบบ ได้แก่ เกษตรกรผู้เพาะปลูกมันสำปะหลัง ผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้องในผลิตเชื้อเพลิงชีวมวลด้วยเหง้ามันสำปะหลัง ผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้องในผลิตเชื้อเพลิงชีวมวลด้วยเหง้ามันสำปะหลัง ผู้ให้บริการโลจิสติกส์ และโรงงานอุตสาหกรรมเป้าหมาย



ภาพที่ 3 ระบบโลจิสติกส์เหง้ามันสำปะหลัง

จากการรวบรวมข้อมูลดังกล่าวสรุปเป็นต้นทุนของ กระบวนการผลิตของกระบวนการเก็บเกี่ยวและการขนส่งมันสำปะหลัง และเหง้ามันสำปะหลังโดยคำนวณจากปริมาณผลผลิตมันสำปะหลัง 2,500 กิโลกรัมต่อไร่ได้ดังนี้ ตัดลำต้นมันสำปะหลัง 284.50 บาท ต่อไร่ ขุด/ถอนหัวมันสำปะหลังจากไถดิน 255.44 บาทต่อไร่ สับเหง้ามันจากหัวมันสำปะหลัง 271.55 บาทต่อไร่ ขนหัว มันสำปะหลังขึ้นยานพาหนะ 214.59 บาทต่อไร่ เก็บเหง้า มันสำปะหลัง 283.35 บาทต่อไร่ ขนเหง้ามันสำปะหลังขึ้น ยานพาหนะ 200.01 บาทต่อไร่ ค่าขนส่งผลผลิตมันสำปะหลัง 15-20 บาทต่อกม.ต่อตัน ค่าขนส่งผลผลิตเหง้ามันสำปะหลัง 15-20 บาทต่อกม.ต่อตัน

ผลการดำเนินงาน

1. **ผลการศึกษาและนำเสนอรูปแบบธุรกิจสำหรับการผลิตเชื้อเพลิงชีวมวลจากเหง้ามันสำปะหลังเชิงพาณิชย์**
รูปแบบธุรกิจที่เริ่มสำหรับการผลิตเชื้อเพลิงชีวมวลจากเหง้า มันสำปะหลังธุรกิจที่จดทะเบียนเป็น (1) บุคคลธรรมดา หรือ (2) ห้างหุ้นส่วนสามัญที่มีโชคนิติบุคคล หรือ (3) ห้างหุ้นส่วนสามัญ ที่จดทะเบียนเป็นนิติบุคคล หรือ (4) ห้างหุ้นส่วนจำกัด หรือ (5) บริษัทจำกัด อย่างไรก็ตามอย่างหนึ่ง มีทุนจดทะเบียนไม่เกิน 5 ล้านบาทสินทรัพย์ ถาวรไม่เกิน 50 ล้านบาท การจ้างงานไม่เกิน 50 คน โดยมีข้อเสนองานของโครงสร้างองค์กรตั้งต้น ประกอบด้วย พนักงานประจำ 8 ตำแหน่ง ลูกจ้างรายวัน 3-10 ตำแหน่ง

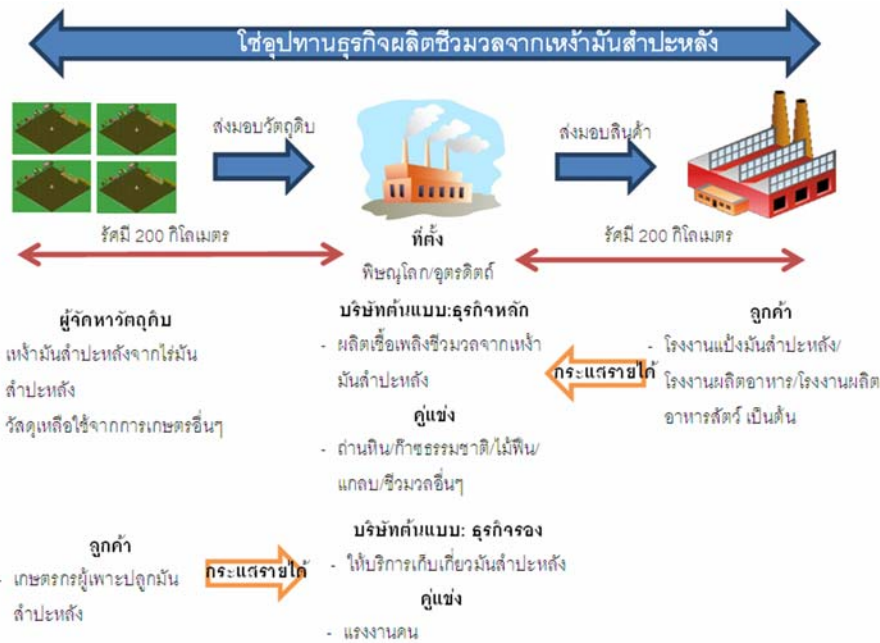
บริษัทใช้เหง้ามันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิต เชื้อเพลิงชีวมวล ในขณะที่เดียวกันหากเป็นช่วงเก็บเกี่ยวอาจเลือก ใช้วัตถุดิบเหลือใช้อื่น ๆ ทดแทนได้ เช่น ชังข้าว เปลือกไม้ แกลบ ชังข้าวโพด เป็นต้น โดยผู้จัดหาวัตถุดิบหลัก ได้แก่ แผลงเพาะปลูก มันสำปะหลังในพื้นที่เป้าหมายในเขต จ.พิษณุโลก จ.อุตรดิตถ์ และบริเวณพื้นที่ใกล้เคียงในรัศมี 200 กิโลเมตร โดยกำหนดราคา รับซื้อเหง้ามันสำปะหลังตันละ 670-970 บาท มีความชื้นไม่เกินร้อยละ 35 สิ่งแปลกปลอมไม่เกินร้อยละ 20 ของน้ำหนัก และช่วงราคาแห่ง เชื้อเพลิงชีวมวลจากเหง้ามันสำปะหลังที่สามารถแข่งขันกับคู่แข่ง เชื้อเพลิงในกลุ่มเดียวกันที่ 2,300-2,500 บาทต่อตัน

กระแสรายได้มาจากการจำหน่ายแห่งชีวมวลจากเหง้า มันสำปะหลังให้กับกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย ซึ่งประกอบด้วย 2 กลุ่ม ได้แก่ โรงงานอุตสาหกรรมที่ใช้หม้อไอน้ำ และโรงงานอุตสาหกรรม

ใช้เชื้อเพลิงเพื่อผลิตพลังงานความร้อน คู่แข่งธุรกิจ ได้แก่ ผู้จำหน่ายเชื้อเพลิง เช่น ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ แกลบ และ ชีวมวลอื่น ๆ

จากการวิเคราะห์โซ่อุปทานของการผลิตเชื้อเพลิง ชีวมวลจากเหง้ามันสำปะหลัง พบว่าองค์ประกอบหลักที่ขาดไป จากโซ่อุปทานเหง้ามันสำปะหลัง คือ ไม่มีผู้ผลิตเชื้อเพลิงชีวมวล และไม่มีกระบวนการเก็บเกี่ยวเหง้ามันสำปะหลังไปใช้ในกระบวนการผลิต เชื้อเพลิงโดยตรง ดังนั้น เพื่อให้สามารถใช้ประโยชน์จากเหง้า มันสำปะหลังในเชิงพาณิชย์ได้นั้นจำเป็นต้องมีองค์ประกอบ ดังกล่าว ได้แก่ ผู้ผลิตเชื้อเพลิงชีวมวลจากเหง้ามันสำปะหลัง และผู้ให้บริการเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังที่มีผลพลอยได้เป็นเหง้า มันสำปะหลัง รูปแบบธุรกิจของบริษัทต้นแบบสำหรับการศึกษา ในลำดับต่อไป คือ บริษัทผู้ผลิตเชื้อเพลิงชีวมวลจากเหง้า มันสำปะหลัง และให้บริการเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังด้วยชุดเครื่องจักร เก็บเกี่ยว โครงสร้างพื้นฐานของธุรกิจและความเกี่ยวเนื่องกับ ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในโซ่อุปทานของธุรกิจ ประกอบด้วย ลูกค้า ผู้จัดหาวัตถุดิบ (Supplier) ผู้จัดหาวัตถุดิบหลัก คู่แข่ง (Rival) แสดงดังภาพที่ 4

2. **การศึกษาความคุ้มค่าในการลงทุนทางธุรกิจ การผลิตเชื้อเพลิงชีวมวลจากเหง้ามันสำปะหลังและ ผลกระทบที่เกิดขึ้น** จากรูปแบบธุรกิจข้างต้น สามารถประเมิน ความคุ้มค่าในการลงทุน ได้ดังนี้ (1) กระแสรายจ่าย ประกอบด้วย (1.1) ค่าใช้จ่ายบุคลากร เท่ากับ 1,464,000 บาทต่อปี มีอัตรา เพิ่มร้อยละ 2 ต่อปี (1.2) ค่าเครื่องจักรผลิตชีวมวลจากเหง้า มันสำปะหลัง 5 ชุด (เครื่องจักรผลิตแห่งชีวมวล 1 ชุด ประกอบด้วย เครื่องย่อยสับ 2 ตัว เครื่องโม่ย่อย 1 ชุด และเครื่องอัดแห่งชีวมวล กำลังการผลิตรวม 12.8 ตันต่อวัน เท่ากับ 3,666,000 บาท (1.3) ค่าเช่าสินทรัพย์อื่น ๆ ถัวเฉลี่ย 30,000 ต่อเดือน เท่ากับ 360,000 บาทต่อเดือน (1.4) โรงเรือนผลิตและคลังสินค้า ลงทุนก่อสร้าง ในปีที่ 0 คิดราคาประเมินขั้นต่ำ 500,000 บาท (1.5) อุปกรณ์ สำนักงาน ถัวเฉลี่ย 100,000 บาท ลงทุนซื้อในปีที่ 0 อายุการใช้งาน 5 ปี (1.6) ค่าใช้จ่ายแปรผันอื่น ๆ เช่น วัสดุสิ้นเปลือง ค่าเชื้อเพลิง ยาพาหนะ (ไม่รวมใช้ขนส่งสินค้า) ค่าสาธารณูปโภคอื่น ๆ ถัวเฉลี่ย 600,000 บาทต่อปี อัตราเพิ่มร้อยละ 1 ต่อปี (1.7) จัดจ้างผู้ให้บริการ ขนส่งจากภายนอก โดยเจรจาสัญญาจ้างรายเดือน 800,000 บาท ต่อเดือน อัตราเพิ่มร้อยละ 3 ต่อปี (2) ค่าใช้จ่ายการผลิต



ภาพที่ 4 รูปแบบธุรกิจผลิตเชื้อเพลิงชีวมวลจากเหง้ามันสำปะหลัง

ความต้องการ วัตถุดิบเหง้ามันสำปะหลัง 16 ตันต่อวัน ต้นทุนค่าวัตถุดิบ 10,827.04 บาทต่อวัน ต้นทุนคนที่ค่าผลิตและเครื่องจักร 9,740.04 บาทต่อวัน (3) รายได้จากการจำหน่ายเชื้อเพลิงเหง้ามันสำปะหลัง 32,000 บาทต่อวัน

แผนธุรกิจดังกล่าว ทำให้กระแสเงินสดสุทธิเฉลี่ยรายปีในระยะ 10 ปี เท่ากับ 1,916,919 บาทต่อปี หรือเทียบเป็นมูลค่าปัจจุบันเท่ากับ 8,632,817.51 บาท ด้วยอัตราดอกเบี้ยคิดลดร้อยละ 12 อัตราผลตอบแทน เท่ากับร้อยละ 40.675 ผลตอบแทนต่อการลงทุน เท่ากับ 1.06 ระยะเวลาในการคืน เท่ากับ 3 ปี 5 เดือนสรุปได้ว่ารูปแบบธุรกิจดังกล่าวคุ้มค่ากับการลงทุน สำหรับผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการวิเคราะห์โซ่อุปทาน และเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาในหัวข้อถัดไป

3. เสนอแนวทางการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานสำหรับการผลิตเชื้อเพลิงชีวมวลจากเหง้ามันสำปะหลังเชิงพาณิชย์

3.1 ปัญหาความสัมพันธ์ของผู้เล่นหลักในโซ่อุปทาน เนื่องจากยังไม่มีโครงร่างของโซ่อุปทานในการผลิตชีวมวลจากเหง้ามันสำปะหลัง ดังนั้นจึงยังไม่มีความสัมพันธ์และกิจกรรมระหว่างผู้เล่น ซึ่งรูปแบบธุรกิจการผลิตชีวมวลจากเหง้ามันสำปะหลังที่เสนอแนะไว้ ยังคงเป็นธุรกิจใหม่ที่มีความเสี่ยงสูง ซึ่งมุ่งเน้นผลลัพธ์การใช้ประโยชน์จากเศษเหลือ

ใช้ทางการเกษตร ซึ่งเป็นนโยบายของรัฐมากกว่าเป้าหมายทางธุรกิจของเอกชน **ข้อเสนอแนะ** คือ หน่วยงานรัฐบาลที่เกี่ยวข้องกับนโยบายส่งเสริมพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานควรให้การสนับสนุนทางการเงินเพื่อสร้างความมั่นใจให้กับเกษตรกรนำเหง้ามันมาจำหน่ายให้กับบริษัทผู้ผลิต ซึ่งจากการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจในการตั้งราคาขายแก่เชื้อเพลิงชีวมวลที่ 2,300-2,500 บาทต่อตัน ราคาเหง้ามันจะอยู่ระหว่างตันละ 670-970 บาท การสนับสนุนทางการเงินจากหน่วยงานรัฐ คือ ต้นละประมาณ 200-300บาท เพื่อให้เหง้ามันมีราคาสูงจูงใจสูงกว่าตันละ 1,000 บาทซึ่งจะเป็นกลยุทธ์ทางการตลาดให้กับบริษัทเพื่อเสถียรภาพของวัตถุดิบ

3.2 ปัญหาการจัดหาวัตถุดิบ เช่นเดียวกับความสัมพันธ์ของผู้เล่นในโซ่อุปทาน ปัญหาต้นตอของการจัดหาวัตถุดิบ คือ ไม่มีโครงร่างของโซ่อุปทานที่ดำเนินการอยู่จริง ดังนั้นเหง้ามันที่อยู่ในแปลงเกษตรกรจะไม่มีโอกาสที่ส่งมอบไปเพิ่มคุณค่าในการผลิตต่อ ดังนั้น เกษตรกรจึงไม่มีรูปแบบของการเก็บเกี่ยวเหง้ามันสำปะหลังที่เหมาะสมกับการนำไปผลิตแก่เชื้อเพลิงประเด็นปัญหาก็คือ (1) อาจไม่สามารถจัดหาวัตถุดิบได้ตามต้องการของการผลิต (2) คุณภาพของเหง้าที่จัดหาได้อาจไม่ได้คุณภาพที่สอดคล้องกับราคาซื้อขาย (3) เกษตรกรไม่คุ้นเคยกับ

การเก็บรักษาและขนส่งเหง้ามันสำปะหลังทำให้เป็นต้นทุน ไม่คุ้มค่างกับการส่งมอบให้กับผู้ผลิต (4) เหง้าที่ส่งมอบไม่ได้คุณภาพเพียงพอต่อการผลิต เป็นภาระให้กับผู้ผลิตในการกำจัดทิ้ง และ (5) เมื่อปัญหาข้างต้นเกิดขึ้นจึงไม่สร้างแรงจูงใจในการนำเหง้ามาจำหน่ายในตลาดอย่างต่อเนื่อง และค่อยๆ ถอนตัวจนยกเลิกไปในที่สุดทำให้ผู้ผลิตไม่สามารถหาวัตถุดิบมาผลิต และส่งมอบสินค้าได้ ขาดกระแสรายได้มาหมุนเวียนธุรกิจจนต้องเลิกกิจการไปในที่สุด ข้อเสนอแนะ (1) ตัวแทนจากผู้ผลิตแห่งเชื้อเพลิงชีวมวลต้องสร้างความสัมพันธ์เชิงธุรกิจกับเกษตรกรโดยการถ่ายทอดองค์ความรู้ในการเก็บเกี่ยวให้กับเกษตรกร และสร้างความมั่นใจให้กับเกษตรกรผู้จัดหาวัตถุดิบว่าจะรับซื้อเหง้าดังกล่าวในราคาที่เหมาะสม (2) หน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องจำเป็นต้องสร้างกลไกในการสนับสนุนธุรกิจดังกล่าวให้มีความน่าเชื่อถือเพียงพอ โดยรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานแทนการให้เงินสนับสนุนในการดำเนินธุรกิจ (3) ผู้ผลิตรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการขนส่งเหง้าโดยการตรวจสอบคุณภาพเหง้า ณ แปลงเพาะปลูกของเกษตรกรเพื่อป้องกันปัญหาการส่ง และกำจัดเหง้าที่ไม่ได้มาตรฐาน โดยค่าใช้จ่ายของการขนส่งเหง้านี้จะรวมอยู่ในค่าใช้จ่ายของการดำเนินงานที่ปันส่วนไว้คงที่แล้ว จากการเจรจากับผู้ให้บริการขนส่งตามระยะสัญญา ซึ่งจะขจัดปัญหาการขนส่งด้วยองค์กรของผู้ผลิตเอง หรือต้องจัดหารถบรรทุกในกรณีที่ดินไม่เพียงพอ

3.3 ปัญหาการผลิต ข้อเสนอแนะ คือ การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพสูง กระบวนการผลิตที่ได้มาตรฐาน และถ่ายทอดความรู้ดังกล่าวไปยังเกษตรกรผู้จัดหาวัตถุดิบ เช่นเดียวกับการพัฒนาเครื่องจักรเก็บเกี่ยวให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ซึ่งแนวทางแรกเป็นความรับผิดชอบ หลักของผู้ผลิตซึ่งถือว่าเป็นกลยุทธ์ที่จะทำให้ธุรกิจอยู่รอดได้อย่างยั่งยืน การวิจัยดังกล่าวจึงควรได้รับทุนสนับสนุนจากหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง และสร้างเครือข่ายการผลิตให้สามารถนำไปใช้ได้จริงในระบบการผลิตเชื้อเพลิงชีวมวล

3.4 ปัญหาการส่งมอบสินค้า เนื่องจากพื้นที่เป้าหมายเป็นพื้นที่ในระดับท้องถิ่น การจัดการด้านการขนส่งจึงยังไม่ได้มาตรฐาน เมื่อเทียบกับการขนส่งสินค้าในโซ่อุปทานของสินค้าอุตสาหกรรม การจัดหาขนส่งมักจัดหารเป็นรายเที่ยว ทำให้มีความเสี่ยงที่จะได้ราคาสูง ในขณะที่เดียวกับปริมาณสินค้าที่ส่งมอบ อาจจะไม่สอดคล้องกับขนาดของรถ เนื่องจาก

การตอบสนองความต้องการของลูกค้าโดยขาดการวางแผน การส่งมอบ ข้อเสนอแนะ คือ การจัดการการขนส่งตามแผน การส่งมอบและสร้างความสัมพันธ์ระหว่างลูกค้า ถึงข้อมูลการใช้งานของลูกค้า เพื่อวางแผนการส่งมอบให้ตามความต้องการของลูกค้า ซึ่งจะส่งผลต่อเนื่องถึงการจัดการการขนส่งที่มีประสิทธิภาพ

สรุปผลการดำเนินงาน

การศึกษาโซ่อุปทานของการผลิตชีวมวลจากเหง้ามันสำปะหลังทั้งในเชิงกลยุทธ์ และเชิงเทคนิคการผลิต เพื่อออกแบบกระบวนการธุรกิจเชิงพาณิชย์ สามารถสรุปผลการวิจัยได้ว่า รูปแบบธุรกิจตามที่เสนอในงานวิจัยนี้ สามารถดำเนินธุรกิจได้คุ้มค่าภายใต้สมมติฐานของงานวิจัย การประเมินประเด็นปัญหา และเสนอแนะแนวทางแก้ไขปัญหาในประเด็นต่างๆ ดังกล่าวแล้วนั้น อย่างไรก็ตามในส่วนของการทดลองเชิงเทคนิคสำหรับการพัฒนาเครื่องจักร หากสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการเก็บเกี่ยวได้มากขึ้น จะทำให้การประเมินความคุ้มค่าในการลงทุนมีแนวโน้มที่ดีขึ้นตามลำดับ

ดังนั้นการศึกษาในเชิงกลยุทธ์ของการพัฒนาธุรกิจเชิงพาณิชย์ และพิจารณาโดยภาพรวมตลอดโซ่อุปทาน ประกอบการศึกษาเชิงเทคนิคการผลิตทำให้เห็นองค์รวมของธุรกิจซึ่งต้นทุนบางส่วนของธุรกิจในระยะยาวนั้นได้ถูกผลักภาระไปยังต้นทุนการดำเนินงานโดยรวม ในขณะที่เดียวทำให้เห็นความสัมพันธ์ของผู้เล่นในโซ่อุปทาน ข้อเสนอแนะที่ได้จากงานวิจัยนี้เป็นการเชื่อมโยงผู้เล่นในโซ่อุปทานการผลิตเข้าด้วยกัน เพื่อสร้างกระบวนการธุรกิจที่สามารถแข่งขันได้ในตลาดเสรี รวมทั้งข้อเสนอแนะสำหรับหน่วยงานของภาครัฐที่เกี่ยวข้องในการสนับสนุนราคาเหง้ามันสำปะหลังกับเกษตรกรผ่านบริษัทที่จัดตั้งขึ้น ในขณะที่เดียวกันควรมีการวิจัยและพัฒนาชุดเครื่องจักรอย่างต่อเนื่อง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเก็บเกี่ยวเหง้ามันสำปะหลัง ลดต้นทุนเพิ่มผลกำไรให้กับเกษตรกรและสร้างแรงจูงใจในการนำเหง้ามันมาจำหน่าย ซึ่งมีความเป็นไปได้ในการเพิ่มกำลังการผลิตได้มากกว่ากรณีบริษัทต้นแบบที่นำเสนอในงานวิจัยนี้ และทำให้เกิดการขยายตัวทางธุรกิจชีวมวลจากเศษเหลือทิ้งทางการเกษตรในอนาคต

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนงานวิจัยจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน สำนักงานนโยบายอนุรักษ์พลังงาน และพลังงานทดแทน กระทรวงพลังงานเมื่อปี 2553

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงพลังงาน. 2555. **นโยบายพลังงานของของรัฐบาล.** แหล่งที่มา http://www.energy.go.th/?q=th/energy_policy, 14 ธันวาคม 2554
- กรมพัฒนาพลังงานทดแทน และอนุรักษ์พลังงาน. 2551. **โครงการศึกษาแนวทางการบริหารจัดการเชื้อเพลิงชีวมวลเพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทน (ระดับมหภาค).** มูลนิธิพลังงานเพื่อสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ.
- กรมพัฒนาพลังงานทดแทน และอนุรักษ์พลังงาน. 2552. **สถิติพลังงานของประเทศไทย 2552.** กระทรวงพลังงาน.
- กรมพัฒนาพลังงานทดแทน และอนุรักษ์พลังงาน. 2552. **รายงานพลังงานทดแทนของประเทศไทย 2552.** กระทรวงพลังงาน. กรุงเทพฯ.
- พุทธอินันท์ จารุวัฒน์ และคณะ. 2550. **การศึกษาแนวทางการนำเห้้ำมันสำปะหลังมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในเตาเผาชีวมวลแบบไซโคลน สำหรับลดความขึ้นผลผลิตการเกษตร.** สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม. กรุงเทพฯ.
- พินิจ จิรคกุล และคณะ. 2552. **การศึกษาต้นทุนการแปรรูปเชื้อเพลิงชีวมวลไม่เชิงพาณิชย์.** การประชุมวิชาการระบบเกษตรแห่งชาติครั้งที่ 5: พลังงานทดแทนและความมั่นคงทางอาหารเพื่อมนุษยชาติ. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.
- พินิจ จิรคกุล และคณะ. 2553. **การศึกษาต้นทุนการผลิตเห้้ำมันสำปะหลังเพื่อเป็นเชื้อเพลิงชีวมวล.** การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยขอนแก่น ประจำปี 2553.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2551. **สถิติการเกษตรของประเทศไทย ประจำปี 2551.** กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.
- สำนักงานนโยบายและแผนจรรยาจร. 2551. **โครงการศึกษายุทธศาสตร์การพัฒนาศักยภาพเชื่อมโยงโครงข่ายคมนาคมเพื่อรองรับการขยายเส้นทางเศรษฐกิจการค้า และการลงทุน.** กระทรวงคมนาคม. กรุงเทพฯ.
- สำนักงานนโยบายและแผนยุทธศาสตร์. 2551. **โครงการจัดทำระบบฐานข้อมูลพลังงานเพื่อการวิเคราะห์และวางแผนยุทธศาสตร์พลังงานของประเทศ.** กระทรวงพลังงาน. กรุงเทพฯ.
- Afuah, Allan. 2003. **Business Model: A strategic Management Approach.** McGraw-Hill Education (Asia).



>> **ฉรินี มณีศรี**

สำเร็จการศึกษา ปริญญาเอก วิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต (วศ.ด.) สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปี พ.ศ. 2552 ปริญญาโท วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วศ.ม.) สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปี พ.ศ. 2546 ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วศ.บ.) สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ปี พ.ศ. 2542 ปัจจุบันทำงานในตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประจำหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ และดำรงตำแหน่งผู้อำนวยการสถาบันวิทยากรโซ่อุปทาน มหาวิทยาลัยศรีปทุม



>> **ศิริศักดิ์ เทพจิต**

สำเร็จการศึกษา ปริญญาโท Logistics and Supply chain management (M.Sc.) จาก University of Portsmouth สหราชอาณาจักร ปี พ.ศ. 2556 ปริญญาโท วิศวกรรมอุตสาหการมหาบัณฑิต (วศ.ม.) จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ ปี พ.ศ. 2549 ปัจจุบันดำรงตำแหน่งอาจารย์ประจำคณะวิศวกรรมศาสตร์ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วิทยาเขตระยอง



>> **อนณณ เจียรณัย**

กำลังศึกษาปริญญาโท วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วศ.ม.) สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ สำเร็จการศึกษา ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วศ.บ.) สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ปี พ.ศ. 2551 ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง นักวิจัย บริษัท โซซิโอ-เอคโคโนมิก คอนซัลแตนท์ จำกัด และสถาบันวิทยากรโซ่อุปทาน มหาวิทยาลัยศรีปทุม อาจารย์พิเศษ วิชาการจัดการการผลิตและการตลาด คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย