

การจัดการวัตถุดิบมันสำปะหลังของโรงงานเอทานอลในจังหวัดขอนแก่น Management of cassava raw material for ethanol production of ethanol plant in Khon Kaen

สุรพร มรรควัฒน์ และ เพียรศักดิ์ ภักดี¹

¹ ภาควิชาเศรษฐศาสตร์การเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 40002
โทรศัพท์ 0807615597

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการจัดการวัตถุดิบ ปริมาณความต้องการมันสำปะหลัง แผนการจัดหา มันสำปะหลัง ต้นทุนการผลิต และการตลาดของเอทานอล ด้วยการสัมภาษณ์จากผู้บริหารโรงงานเอทานอลที่เกี่ยวข้องกับการผลิตจำนวน 3 คน และรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ (secondary data) จากเอกสารรายงานวิชาการของหน่วยงานภาครัฐ และเอกชน รวมทั้งข้อมูลจากเว็บไซต์ของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ศูนย์วิจัยมันสำปะหลังและผลิตภัณฑ์ และตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้าแห่งประเทศไทย ผลการศึกษาพบว่า โรงงานใช้เทคโนโลยีจากประเทศจีน ควบคุมการผลิตด้วยระบบ Program Logic Control (PLC) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีต้นแบบในการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลัง โรงงานต้องการมันสำปะหลังสำหรับผลิตเอทานอล จำนวน 765 ตัน/วัน หรือ 229,411 ตัน/ปี แต่ในปีการผลิต 2553 จังหวัดขอนแก่นมีผลผลิตมันสำปะหลัง 661,024 ตัน จากพื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง 226,063 ไร่ จากปริมาณมันสำปะหลังดังกล่าว มีเพียงร้อยละ 10 หรือจำนวน 66,102.40 ตัน เท่านั้นที่สามารถนำมาผลิตเป็นเอทานอล ซึ่งพบว่าไม่เพียงพอต่อความต้องการของโรงงานโดยยังขาดมันสำปะหลังอยู่อีก 163,397.60 ตัน/ปี ดังนั้นหากโรงงานต้องการเดินเครื่องให้เต็มกำลังการผลิต จะสามารถดำเนินการได้ 5 แนวทาง ประกอบด้วย 1) การส่งเสริมให้เกษตรกรขยายพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังเพิ่มขึ้นอีก 55,958 ไร่ เพื่อให้ได้ปริมาณมันสำปะหลังเพิ่มขึ้นอีก 163,397.60 ตัน 2) หากไม่สามารถเพิ่มพื้นที่ปลูกได้จะต้องเพิ่มผลผลิตต่อไร่ด้วยการคัดเลือกพันธุ์ที่เหมาะสมต่อสภาพพื้นที่ปลูก ให้เปอร์เซ็นต์แป้งสูงหรือใช้ระบบชลประทานเสริมเพื่อได้ผลผลิต 9 ตัน/ไร่ 3) รับซื้อมันสำปะหลังนอกฤดูจากลานมันจังหวัดเลย และอุดรธานี เพื่อให้ได้ปริมาณเพียงพอกับกำลังการผลิต 4) รับซื้อมันเส้นจากอำเภอเมืองจันทบุรี จำนวน 1,500 ตัน/ปี และ 5) ทำสัญญาซื้อขายมันสำปะหลังกับเกษตรกรล่วงหน้า (contract farming) เพื่อให้ได้ปริมาณวัตถุดิบเพียงพอต่อความต้องการของโรงงานเอทานอล สำหรับต้นทุนการผลิตเอทานอลเมื่อรวมค่าขนส่งแล้ว เท่ากับ 19.50 บาท/ลิตร มีต้นทุนผลิตทั้งปีเท่ากับ 760 ล้านบาท สำหรับการจัดการด้านการตลาด โรงงานจะเข้าประมูลเป็นรายไตรมาส โดยตกลงทำสัญญาซื้อขายกับบริษัทคู่ค้า คือ บริษัท การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย จำกัด (ปตท.) ในสัดส่วนร้อยละ 90.00 และบริษัท บางจากปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย จำกัด ร้อยละ 10.00 ในราคาลิตรละ 21 บาท ทำให้โรงงานมีรายได้ 819 ล้านบาท/ปี คิดเป็นรายได้สุทธิ 59 ล้านบาท/ปี

คำสำคัญ : มันสำปะหลัง, เอทานอล

Abstract

This research aimed to study the management of cassava for ethanol production plant. The interviewing was done to get information from three managers involved. The secondary data were gathered from academic reports both public and private agencies, Office of Agricultural Economics Cassava Product Research and Agricultural Future Exchange of Thailand, Ministry of Energy, Thailand. The results revealed that, the plant used technology from China with Program Logic Control (PLC) which is the original system of ethanol production from cassava. The plant require 765 tons /day or 229,411 tons / year of cassava. In crop year 2010 the production of cassava in Khon Kaen was 661,024 tons from 226,036 rai of plantation. But only 10% of cassavas were used to produce ethanol which is about 66,102.40 tons. This amount is not sufficient for the plants demand. The plant needs more 163,397.60 tons/year. Thus, there are five strategies in order to meet the requirement, 1) encourage farmers to expand planting area at least 55,958 rai to achieve 163,397.60 tons 2) increase yield of cassava through using suitable variety of cassava with high starch content or using drip irrigation technology to achieve production of 9 ton/rai, 3) purchase cassava from Loei and Udonthani during off-season periods. 4) purchase 1500 tons of cassava chips from Amphor manjakeeree and 5) make contract farming with the farmers to achieve the factory demand. The production cost of ethanol from cassava including transportation was 19.50 Baht/liter. The plant managed the marketing by auctioning on a quarterly basis with the contracted companies, for Petroleum Authority of Thailand (PTT) and 10% for Bangjak Petroleum Authority of Thailand at the price of 21 baht/litre. This makes the factory to get total income 819 million baht with the cost of production per year 760 million baht with the margin of 59 million bath annually.

Keywords: cassava, ethanol

1. บทนำ

มันสำปะหลังจัดเป็นกลุ่มพืชพลังงานที่มีความเหมาะสมที่สุดในการแปรรูปเป็นเอทานอลเพื่อเพิ่มมูลค่า เมื่อเทียบกับมูลค่าการส่งออกในรูปมันเส้น และมันอัดเม็ดในปริมาณที่เท่ากัน ซึ่งจะช่วยลดการนำเข้าน้ำมันเชื้อเพลิง [1] ในการผลิตเอทานอลของประเทศไทยใช้วัตถุดิบหลักสองชนิด คือ กากน้ำตาลจากอ้อย และมันสำปะหลัง [2] โดยหัวมันสำปะหลังสด 1 ตัน นำมาผลิตเป็นเอทานอลได้ 170 ลิตร เนื่องจากมันสำปะหลังสามารถแปรรูปใช้ในอุตสาหกรรมต่อเนื่องได้หลากหลาย ทำให้มีความต้องการเพิ่มมากขึ้น ในปี 2553 พื้นที่ปลูกมันสำปะหลังลดลงจากปี 2552 จาก 8.58 เป็น 7.66 ล้านไร่ ทำให้ผลผลิตลดลงจาก 30.08 เป็น 22.00 ล้านตัน เนื่องจากเกษตรกรหันไปปลูกยางพารา และอ้อย ที่ได้ราคาสูงกว่า ประกอบนโยบายการภาครัฐในการขยายพื้นที่ปลูกยางพาราเพิ่มทั่วประเทศ [3] การอนุมัติจัดตั้งโรงงานผลิตเอทานอล 24 โรงงาน [4] ทำให้แนวโน้มความต้องการวัตถุดิบมันสำปะหลังมีสูงขึ้น จากการจัดการวัตถุดิบหากโรงงานเอทานอลเพิ่มปริมาณการผลิต ย่อมทำให้ปริมาณความต้องการวัตถุดิบสูงขึ้น ซึ่งทำให้โรงงานผู้ผลิตเอทานอลประสบกับปัญหาวัตถุดิบไม่เพียงพอต่อการความต้องการ ต้นทุนการผลิตสูงขึ้นและแปรผันตามราคามันสำปะหลังที่มีแนวโน้มสูงขึ้น การสูญเสียพลังงานในกระบวนการผลิต กรณีการใช้มันเส้นมาผลิตในช่วงนอกฤดูกาล ทำให้ต้นทุนการผลิตเอทานอลสูงขึ้นตามไปด้วย

2. วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาการจัดการวัตถุดิบของโรงงานเอทานอลในจังหวัดขอนแก่น โดยใช้มันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบ ด้านปริมาณความต้องการหัวมันสำปะหลัง แผนการจัดหา ต้นทุนการผลิต และการตลาดเอทานอล

3. วิธีการศึกษา

ทำการศึกษาโดยเก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ (primary data) จากโรงงานผลิตเอทานอลในจังหวัดขอนแก่นที่ใช้มันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบ เลือกตัวอย่างโรงงานแบบจำเพาะเจาะจง (purposive sampling) จำนวน 1 โรงงาน ที่มีกำลังการผลิตไม่เกิน 130,000 ลิตร/วัน โดยการสัมภาษณ์ผู้บริหาร จำนวน 3 ราย ได้แก่ ผู้จัดการโรงงาน ผู้จัดการฝ่ายผลิต และหัวหน้าฝ่ายผลิต แบบเผชิญหน้า (face to face interview) ด้วยคำถามปลายเปิด ตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา และเก็บข้อมูลทุติยภูมิ (secondary data) จากรายงานด้านวิชาการของหน่วยงานของรัฐ และเอกชน และเว็บไซต์ของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร สำนักงานคณะกรรมการกำกับและส่งเสริมการประกอบธุรกิจหลักทรัพย์ สภาอุตสาหกรรมจังหวัด และกระทรวงพลังงาน และรายงานผลโดยใช้วิธีพรรณนา (descriptive method) เป็นหลัก

4. ผลการศึกษา

สภาพทั่วไปของการปลูกมันสำปะหลังในจังหวัดขอนแก่น

ในปี 2553 จังหวัดขอนแก่นมีพื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง 226,063 ไร่ ให้ผลผลิตเท่ากับ 661,024 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 2.92 ตัน/ไร่ [5] ซึ่งผลผลิตมันสำปะหลังถูกนำไปแปรรูป เพื่อใช้ใน

อุตสาหกรรมอื่นในรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ นำไปผลิตเป็นแป้งมัน ร้อยละ 50.00 หรือ 330,512 ตัน นำไปผลิตเป็นมันเส้น ร้อยละ 40.00 หรือ 264,409.60 ตัน และมีผลผลิตมันสำปะหลังเหลือมาผลิตเป็นเอทานอลเพียง ร้อยละ 10.00 หรือ 66,102.40 ตัน เท่านั้น [6]

สภาพทั่วไปของโรงงาน

โรงงานเอทานอลที่ใช้ในการศึกษารั้งนี้จัดทะเบียนเป็นนิติบุคคลตามกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ เมื่อวันที่ 27 มิถุนายน 2545 โดยได้รับการส่งเสริมการลงทุน และยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคลเป็นเวลา 8 ปี จากสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน เปิดดำเนินการใน ปี พ.ศ.2549 ผลิตเอทานอลใช้เป็นเชื้อเพลิงที่ความบริสุทธิ์ที่ร้อยละ 99.50 โดยใช้มันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบ โรงงานเอทานอลแห่งนี้มีบุคลากรทั้งหมด 91 คน แบ่งเป็นฝ่ายบริหาร 3 คน คิดเป็น ร้อยละ 3.00 ระดับปฏิบัติการ 88 คน คิดเป็น ร้อยละ 97.00 มีพื้นที่โรงงานทั้งหมด 230 ไร่ จัดสรรเป็นอาคารโรงงานร้อยละ 9.00 ลานมันร้อยละ 13.00 แหล่งน้ำร้อยละ 44.00 อาคารสำนักงานร้อยละ 2.00 โรงผลิตแก๊สชีวภาพร้อยละ 13.00 พื้นที่ว่างร้อยละ 13.00 พื้นที่ถนนและสาธารณูปโภคอื่นๆ ร้อยละ 6.00 โรงงานได้รับการรับรองมาตรฐานการผลิต ISO 9000 และปัจจุบันอยู่ในระหว่างการดำเนินการขอรับการรับรองมาตรฐาน ISO 14000

การจัดการวัตถุดิบมันสำปะหลัง

โรงงานเอทานอลมีกำลังการผลิต 130,000 ลิตร/วัน หรือ 39 ล้านลิตร/ปี เปิดเดินเครื่อง 300 วัน/ปี ใช้มันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบ 765 ตัน/วัน หรือประมาณ 229,500 ตัน/ปี มีวัตถุดิบในเขตจังหวัดขอนแก่นป้อนโรงงานอยู่แล้วประมาณ 66,102.40 ตัน จึงยังขาดอยู่อีก 163,397.60 ตัน/ปี ซึ่งต้องรับซื้อหัวมันสำปะหลังสดจากเกษตรกรในเขตพื้นที่รอบโรงงานภายในรัศมีไม่เกิน 30-40 กิโลเมตร และการรับซื้อมันเส้นจากลานมันในจังหวัดใกล้เคียง

การผลิตเอทานอล

โรงงานเอทานอลแห่งนี้ใช้เทคโนโลยีจากประเทศจีน ซึ่งเป็นเทคโนโลยีต้นแบบในการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลัง ควบคุมการผลิตด้วยระบบ Program Logic Control (PLC) ด้านการจัดซื้อวัตถุดิบโรงงานเอทานอลรับซื้อหัวมันสำปะหลังจากเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังบริเวณรอบโรงงาน และมันเส้นจากลานมันในจังหวัดใกล้เคียงช่วงนอกฤดู วางแผนการผลิตเอทานอลตามปริมาณที่ประมูลได้เป็นรายไตรมาส

ต้นทุนการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลัง

ในปีการผลิต 2553 โรงงานมีต้นทุนการผลิตเอทานอลเท่ากับ ลิตรละ 19.50 บาท จากปริมาณการผลิต 39 ล้านลิตร/ปี (ตารางที่ 1) มีรายได้ เท่ากับ 760 ล้านบาท/ปี ประกอบด้วย ค่ามันสำปะหลัง ร้อยละ 64.10 ค่าน้ำ ค่าแรงงาน ค่าหัวเชื้อ ค่าไฟฟ้า ค่าไอน้ำ ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าซ่อมบำรุง ภาษีประจำปี ค่าเสื่อมอุปกรณ์และอื่นๆ เท่ากับ ร้อยละ 35.90 จำหน่ายเอทานอลให้กับบริษัทน้ำมันภายในประเทศ ในราคาลิตรละ 21 บาท

แผนการจัดหาวัตถุดิบของโรงงาน

จากการศึกษาความต้องการด้านวัตถุดิบที่ยังมีปริมาณไม่เพียงพอ หากโรงงานต้องการเดินเครื่องให้เต็มกำลังการผลิตสามารถทำได้ 5 แนวทาง ได้แก่ 1) การส่งเสริมให้เกษตรกรขยายพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังเพิ่มขึ้นอีก 55,958 ไร่ เพื่อให้ได้ปริมาณมันสำปะหลังเพิ่มขึ้นอีก 163,397.60 ตัน โดยให้ราคาสูงกว่าราคา

ตลาด หากไม่สามารถเพิ่มพื้นที่ปลูกได้ 2) ควรเพิ่มผลผลิตต่อไร่ ด้วยการคัดเลือกพันธุ์ที่เหมาะสมต่อสภาพพื้นที่ปลูก สามารถให้เปอร์เซ็นต์แป้งสูง หรือมีการให้น้ำชลประทานเสริมเพื่อให้ได้ผลผลิตเฉลี่ย 9 ตัน/ไร่ [7] 3) การขยายตลาดรับซื้อมันสำปะหลังนอกฤดูกาลจากลานมันในจังหวัดเลย และอุดรธานี ซึ่งมันสำปะหลังจากแหล่งดังกล่าวมีคุณสมบัติตรงตามที่โรงงานต้องการ และมีช่วงระยะเวลาการเก็บเกี่ยวเหลือจากจังหวัดขอนแก่น เพื่อให้ได้ปริมาณเพียงพอต่อกำลังการผลิต 4) การรับซื้อมันเส้นจากอำเภอเมืองจันทบุรี ประมาณจำนวน 1,500 ตัน/ปี 5) ทำสัญญาซื้อขายมันสำปะหลังล่วงหน้ากับเกษตรกร (contract farming) เพื่อให้ได้ปริมาณวัตถุดิบเพียงพอต่อความต้องการของโรงงานเอทานอล

นอกจากนี้โรงงานยังสามารถลดต้นทุนการผลิตเอทานอลได้โดยการได้นำของเสียจากกระบวนการผลิตไปลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้า ด้วยการผลิตแก๊สชีวภาพสำหรับใช้ในการผลิตพลังงานความร้อนและนำมาใช้ในกระบวนการกลั่น ส่วนน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ในกระบวนการผลิตได้ และอาจใช้น้ำกากสา (venass) จากกระบวนการหมักมาใช้เป็นปุ๋ยน้ำได้อีกด้วย

ด้านการตลาดของเอทานอล

โรงงานจะ ผลิตเอทานอลตามคำสั่งซื้อที่ประมูลได้โดยตกลงทำสัญญาซื้อขายเป็นรายไตรมาส และจำหน่ายให้กับบริษัทภายในประเทศ ได้แก่ บริษัท การปิโตรเลียม แห่งประเทศไทย จำกัด (ปตท.) ร้อยละ 90.00 และบริษัท บางจากปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย จำกัด ร้อยละ 10.00 ในราคาลิตรละ 21 บาท ซึ่งจะมีรายได้ปีละ 819 ล้านบาท มีต้นทุนการผลิต 760 ล้านบาท และมีรายได้สุทธิ 59 ล้านบาท

5. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

ผลการศึกษาการบริหารจัดการวัตถุดิบของโรงงานผลิตเอทานอลที่ใช้มันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบในจังหวัดขอนแก่น พบว่าโรงงานเอทานอลมีกำลังการผลิต 130,000 ลิตร/วัน หรือ 39 ล้านลิตร/ปี เปิดเดินเครื่อง 300 วัน/ปี ใช้มันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบ 765 ตัน/วัน หรือประมาณ 229,500 ตัน/ปี มีวัตถุดิบในเขตจังหวัดขอนแก่นป้อนโรงงานอยู่แล้วประมาณ 66,102.40 ตัน จึงยังขาดอยู่อีก 163,397.60 ตัน/ปี ซึ่งต้องรับซื้อจากเกษตรกรในเขตพื้นที่รอบโรงงานภายในรัศมีไม่เกิน 30-40 กิโลเมตร ดังนั้นหากโรงงานต้องเดินเครื่องให้เต็มกำลังการผลิต จะสามารถทำได้ 5 แนวทางประกอบด้วย 1) การส่งเสริมให้เกษตรกรขยายพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังเพิ่มขึ้นอีก 55,958 ไร่ เพื่อให้ได้ปริมาณมันสำปะหลังเพิ่มขึ้นอีก 163,397.60 ตัน หากไม่สามารถเพิ่มพื้นที่ปลูกได้ 2) ควรเพิ่มผลผลิตต่อไร่ด้วยการคัดเลือกพันธุ์ที่เหมาะสมต่อสภาพพื้นที่ปลูก สามารถให้เปอร์เซ็นต์แป้งสูง หรือมีการให้น้ำชลประทานเสริมเพื่อให้ได้ผลผลิตเฉลี่ย 9 ตัน/ไร่ [8] ซึ่งจะเป็นการพัฒนาศักยภาพของเกษตรกรในชนบทอีกทางหนึ่งด้วย 3) การขยายตลาดรับซื้อมันสำปะหลังนอกฤดูกาลจากลานมันในจังหวัดเลย และอุดรธานี ซึ่งมันสำปะหลังจากแหล่งดังกล่าวมีคุณสมบัติตรงตามที่โรงงานต้องการ และมีช่วงระยะเวลาการเก็บเกี่ยวเหลือจากจังหวัดขอนแก่น เพื่อให้ได้ปริมาณเพียงพอต่อกำลังการผลิต 4) การรับซื้อมันเส้นจากอำเภอเมืองจันทบุรี ประมาณจำนวน 1,500 ตัน/ปี

5) ทำสัญญาซื้อขายมันสำปะหลังล่วงหน้ากับเกษตรกร (contract farming) เพื่อให้ได้ปริมาณวัตถุดิบเพียงพอต่อความต้องการของโรงงานเอทานอล สำหรับต้นทุนการผลิตเอทานอลเมื่อรวมค่าขนส่งแล้ว เท่ากับ 19.50 บาท/ลิตร โดยมีต้นทุนการผลิตปีละ 760 ล้านบาท สำหรับการจัดการด้านการตลาด โรงงานจะเข้าประมูลเป็นรายไตรมาส โดยตกลงทำสัญญาซื้อขายกับบริษัทคู่ค้า คือ บริษัท การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย จำกัด (ปตท.) ในสัดส่วนร้อยละ 90.00 และบริษัท บางจากปิโตรเลียมประเทศไทย จำกัด ร้อยละ 10.00 ในราคาลิตรละ 21 บาท ทำให้โรงงานมีรายได้ 819 ล้านบาท/ปี และมีรายได้สุทธิ 59 ล้านบาท/ปี

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณผู้บริหาร บริษัท ไทยเอทานอล พาวเวอร์ จำกัด (มหาชน) และเจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่อนุเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาครั้งนี้ รวมทั้งให้การต้อนรับอย่างดี และขอบคุณ รศ.ดร.ประสิทธิ์ ใจคิด และ ผศ.ดร.ภาวดี รักดี ที่ช่วยให้คำแนะนำในการจัดเตรียมต้นฉบับ

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] วิจิต พิมพิสวัสดิ์. 2545. การผลิตเอทานอลพลังงานทางเลือกและตัวแปรใหม่ของราคามันสำปะหลังไทย. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต. สาขา เศรษฐศาสตร์การเกษตร มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- [2] กระทรวงพลังงาน. 2552. รายงานพลังงานทดแทนของประเทศไทย. สืบค้นเมื่อ 29 กรกฎาคม 2554 สืบค้นจาก URL : <http://www.dede.go.th>
- [3] สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2554. ข้อมูลพื้นฐานเศรษฐกิจการเกษตร ปี 2552. สืบค้นเมื่อวันที่ 28 กันยายน 2554, สืบค้นจาก URL: <http://www.oae.go.th>
- [4] กระทรวงพลังงาน. 2552. รายชื่อโรงงานผลิตเอทานอลที่ได้รับอนุมัติ. สืบค้นเมื่อ 29 กรกฎาคม 2554 สืบค้นจาก URL : <http://www.dede.go.th>
- [5] สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2553. ข้อมูลพื้นฐานเศรษฐกิจการเกษตรปี 2553 สืบค้นเมื่อ 29 กรกฎาคม 2554 สืบค้นจาก URL: <http://www.oae.go.th>
- [6] สมาคมแป้งมันสำปะหลังไทย. 2552. การสำรวจภาวะการผลิตและการค้ามันสำปะหลังฤดูการผลิตปี 2552- 2553. ค้นเมื่อวันที่ 5 กันยายน 2554 สืบค้นจาก URL: <http://www.thaitapiocastarch.org>
- [7] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา. 2552. การเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังด้วยระบบน้ำหยด. สืบค้นเมื่อ 12 กันยายน 2555, สืบค้นจาก URL: <http://www.it.doa.go.th>
- [8] ศูนย์วิจัยมันสำปะหลังและผลิตภัณฑ์. 2553. ข้อมูลพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 2553 สืบค้นเมื่อ 5 กันยายน 2554, สืบค้นจาก URL: <http://www.sut.ac.th/cassava/index.php>

ตารางที่ 1 ต้นทุนการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังต่อลิตร

ต้นทุน	เงินสด (บาท)	ไม่เป็นเงินสด (บาท)	รวมทั้งสิ้น (บาท)	ร้อยละ
1. ต้นทุนผันแปรทั้งหมด	18.05	0.57	18.62	95.49
1.1 ค่าแรงงาน				
1.1.1 ค่าจ้างแรงงาน (พนักงาน, ยาม)	1.33	-	1.33	6.82
1.2 ค่าวัตถุดิบ				
1.2.1 มันสำปะหลัง	12.5	-	12.50	64.10
1.2.2 ค่าน้ำ	0.15	-	0.15	0.77
1.2.3 ค่าหัวเชื้อ	0.52	-	0.52	2.67
1.2.4 ค่าไฟฟ้า	2.0	-	2.00	10.26
1.2.5 ค่าถ่านหิน	0.20	-	0.20	1.03
1.2.6 ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	0.40	-	0.40	2.05
1.3 ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ				
1.3.1 ค่าซ่อมแซมเครื่องจักร	0.15	-	0.15	0.77
1.3.2 ค่าเสียโอกาสของต้นทุนผันแปร*		0.57	0.57	2.92
1.3.3 ค่าขนส่ง	0.50		0.50	2.56
2. ต้นทุนคงที่	0.40	0.48	0.88	4.51
2.1 ค่าภาษีประจำปี	0.40		0.40	2.05
2.2 ค่าเสียโอกาสการใช้ที่ดิน	-	0.01	0.01	0.05
2.3 ค่าเสื่อมอุปกรณ์	-	0.47	0.47	2.41
ต้นทุนทั้งหมด	18.45	1.05	19.50	100

* อัตราดอกเบี้ย 3.00%