

การจัดการวัตถุดิบกากน้ำตาลสำหรับผลิตเอทานอลของโรงงานเอทานอลในจังหวัดขอนแก่น Management of molasses raw material for ethanol production of ethanol plant in Khon Kaen

วรณัฐ มรรควัลย์ และ เพียรศักดิ์ ภักดี

Woranuch Mackawan and Piansak Pakdee

ภาควิชาเศรษฐศาสตร์การเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 40002 โทรศัพท์ 0817173718

Department of Agricultural Economic, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University 40002

E-mail : daeng_woranuch@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา การจัดการ วัตถุดิบประเภทกากน้ำตาล ปริมาณความต้องการกากน้ำตาลที่ใช้ ในอุตสาหกรรมผลิตเอทานอล แผนการจัดหากากน้ำตาล ต้นทุนการผลิต และการจัดการตลาดสำหรับโรงงาน การศึกษาใช้ วิธีเก็บข้อมูลปฐมภูมิ (primary data) จากการสัมภาษณ์ผู้บริหาร โรงงานเอทานอลที่เกี่ยวข้องกับการผลิต และรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ (secondary data) จากเอกสารรายงานวิชาการของหน่วยงาน ภาครัฐ และเอกชน และข้อมูลจากเว็บไซต์ของสำนักงานเศรษฐกิจ การเกษตร และกระทรวงพลังงาน ผลการศึกษาพบว่า โรงงานผลิต เอทานอลใช้เทคโนโลยีจากประเทศอินเดียในการผลิตเอทานอลจาก กากน้ำตาล และเมื่อนำกำลังการผลิตมาคำนวณพบว่า โรงงานผลิต เอทานอลมีความต้องการกากน้ำตาลจำนวน 600 ตัน/วัน หรือ 180,000 ตัน/ปี ในปีการผลิต 2552/53 โรงงานน้ำตาลที่เป็นบริษัท ในเครือมีอ้อยเข้าหีบประมาณ 2,700,000 ตัน จากพื้นที่ปลูก เท่ากับ 241,502ไร่ ภายในรัศมีไม่เกิน 70 กิโลเมตร ได้ผลผลิต น้ำตาลทราย เท่ากับ 297,000 ตัน และกากน้ำตาล เท่ากับ 100,000 ตัน ซึ่งยังไม่เพียงพอความต้องการของโรงงาน ยังขาด อยู่อีกปีละ 80,000 ตัน ดังนั้นหากโรงงานต้องการผลิตเอทานอลให้ เต็มกำลังการผลิต ทางโรงงานน้ำตาลต้องส่งเสริมให้ปลูกอ้อย เพิ่มขึ้นอีก 193,202 ไร่ หรือต้องปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตให้ ได้ร้อยละ 20.12 ตัน หรือจำเป็นต้องซื้อกากน้ำตาลจากแหล่งอื่นๆ จึง จะมีวัตถุดิบที่เพียงพอ สำหรับต้นทุนการผลิตเอทานอลต่อลิตรนั้น เมื่อรวมค่าขนส่งจะเท่ากับ 19 บาท ส่วนการจัดการด้านการตลาด โรงงานจะทำสัญญาซื้อขายเป็นรายปี โดยจำหน่าย ให้กับบริษัท เชลล์ แห่งประเทศไทย จำกัด ร้อยละ 70 และบริษัท เอสโซ่ ประเทศไทย จำกัด ร้อยละ 30 ในราคาลิตรละ 21.13 บาท

คำสำคัญ : อ้อย, กากน้ำตาล

Abstract

The objective of this was identify molasses management for ethanol plant, procurement plans for molasses, production costs, marketing management of ethanol. The primary data were collected by interviewing ethanol plant managers using interview guide by face to face interview. The additional information was gathered from secondary information (secondary data): academic reports from public and private agencies, website of The Office of Agricultural Economics and data from the Ministry of Energy,

Thailand. The results revealed that the plant selected the appropriate technology from India. Based on its capacity, molasses requirement at 600 tons/ day or 180,000 tons/year was estimated. However, in crop year 2009/10 the sugarcane production was approximately 2.7 million tons from the area of 241,502 rais within a distance not more than 70 Km. away. Recently, production of sugar was 297,000 tons and molasses was 100,000 tons, which was still inadequate for full-scale ethanol production. Another 80,000 tons per year was still needed to meet requirement capacity of the ethanol plant. According to the results, the researcher suggested that the sugar industry needs to increase sugarcane acreage at least 193,202 rais or improves average yield to achieve 20.12 tons/rai or purchase the molasses from other sugarmill. The production cost of ethanol was 19 baht per liter. For marketing management, the company makes annually contract with Shell Thailand Limited (70 percent) and Esso Thailand Limited (30 percent) at the price 21.13 baht per liter.

Keywords: Sugarcane, molasses

1. บทนำ

การผลิตเอทานอลในประเทศไทยใช้วัตถุดิบหลักสอง ชนิดคือ กากน้ำตาลจากอ้อย และมันสำปะหลัง [1] โดยทั่วไป กากน้ำตาล 1 ตันสามารถผลิตเอทานอลได้ 250 ลิตร มันสำปะหลัง 1 ตันสามารถผลิตเอทานอลได้ 170 ลิตร และอ้อย 1 ตันสามารถ ผลิตเอทานอลได้ 70 ลิตร [2] การจัดการวัตถุดิบของโรงงาน จะ ขึ้นอยู่กับกำลังการผลิตของโรงงาน ซึ่งอาจเป็นผลทำให้เกิดการขาด แคลนกากน้ำตาลและมันสำปะหลังในการนำมาผลิตเอทานอล [3] ดังนั้นปัญหาพื้นฐานของโรงงานผลิตเอทานอลคือการที่มีปริมาณ วัตถุดิบหรือกากน้ำตาลไม่เพียงพอความต้องการ โรงงานผลิต เอทานอลจึงต้องจัดซื้อกากน้ำตาลจากโรงงานน้ำตาลอื่นๆ มาใช้ ใน การผลิตเพื่อให้สามารถเดินเครื่องได้เต็มศักยภาพ แต่ปัญหาที่พบ คือ คุณภาพของกากน้ำตาลที่ได้ มีคุณภาพต่ำ ราคาสูง และต้อง สิ้นเปลืองงบประมาณในการปรับปรุงประสิทธิภาพกากน้ำตาลให้ได้ คุณภาพก่อนนำมาผลิตเอทานอล ทำให้ต้นทุนในการผลิตสูงตามไป ด้วย ดังนั้นเพื่อเป็นแนวทางในการจัดการวัตถุดิบในภาวะวิกฤตให้ เพียงพอความต้องการจึงทำการศึกษา การจัดการวัตถุดิบสำหรับ

ผลิตเอทานอลของโรงงานเอทานอลในจังหวัดขอนแก่น ขึ้นโดยข้อมูลที่ได้จากการศึกษาจะสามารถนำไปเป็นข้อมูลพื้นฐานสำคัญในการประกอบการตัดสินใจวางแผนการผลิตเอทานอลของโรงงานอื่นๆในประเทศไทยที่ใช้กากน้ำตาลเป็นวัตถุดิบ

2. วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษา ปริมาณความต้องการ และแผนการจัดการกากน้ำตาล รวมทั้งต้นทุนการผลิต และการจัดการตลาดเอทานอลของโรงงาน เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญประกอบการตัดสินใจในการวางแผนจัดการวัตถุดิบสำหรับผลิตเอทานอลอย่างมีประสิทธิภาพ

3. วิธีการศึกษา

ศึกษาโดยเก็บข้อมูลปฐมภูมิ (primary data) ของโรงงานที่ผลิตเอทานอลจากกากน้ำตาลในจังหวัดขอนแก่น ซึ่งมีเพียง 1 โรงงาน มีกำลังการผลิตไม่เกิน 200,000 ลิตร/วัน ด้วยการสัมภาษณ์ผู้บริหารโรงงานเอทานอล โรงงานน้ำตาล ที่เกี่ยวข้องกับการผลิต ได้แก่ ผู้จัดการโรงงาน ผู้จัดการฝ่ายผลิต และวิศวกรฝ่ายผลิต ซึ่งเป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (purposive sampling) [4] ด้วยคำถามปลายเปิดตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา และเก็บรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ (secondary data) จากเอกสาร รายงานวิชาการของหน่วยงานภาครัฐ และจากเว็บไซต์ของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร และกระทรวงพลังงาน เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลการจัดการวัตถุดิบกากน้ำตาลเพื่อการผลิตเอทานอล

4. ผลการศึกษา

สภาพทั่วไปของโรงงานผลิตเอทานอล

โรงงานผลิตเอทานอลที่ใช้กากน้ำตาลเป็นแหล่งวัตถุดิบในจังหวัดขอนแก่น ก่อสร้างในปี พ.ศ.2547 โดยได้รับการส่งเสริมการลงทุน และยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคลเป็นเวลา 8 ปี จากสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน เริ่มเปิดดำเนินการในเดือนมกราคม พ.ศ.2549 ผลิตเอทานอลเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงและเพื่อการส่งออก ความบริสุทธิ์ร้อยละ 99.5 เครื่องจักร 12,094.80 HP ประเภทมาตรฐานอุตสาหกรรมโรงงาน ประเภทที่ 17 คือ โรงงานผลิตเอทิลแอลกอฮอล์ ซึ่งไม่ใช่เอทิลแอลกอฮอล์ที่ผลิตจากกากซัลไฟต์ในการทำเยื่อกระดาษ อยู่ในหมวดย่อย 15 การผลิตผลิตภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่ม หมู่ย่อย ISIC 1551 TSIC 15510 ด้วยเงินทุน 346,621,420 บาท [5] โรงงานมีพื้นที่ 22 ไร่ จัดสรรแยกเป็น อาคารสำนักงานและอาคารซ่อมพัสดุ ร้อยละ 4.55 อาคารผลิต ร้อยละ 22.73 อาคารคลังสินค้า ร้อยละ 45.45 ถนนและสาธารณูปโภคอื่นๆ ร้อยละ 27.27 ของพื้นที่ทั้งหมด โรงงานผลิตเอทานอลได้รับการรับรองมาตรฐานการผลิต ISO 9001:2000 และ ISO 14000:2001 บุคลากรส่วนใหญ่เป็นเพศชาย ร้อยละ 80 เป็นเพศหญิง ร้อยละ 20

การจัดการวัตถุดิบของโรงงานผลิตเอทานอล

ผลการศึกษา พบว่า โรงงานนำเทคโนโลยีปราช (Praj Technology) จากประเทศอินเดียมาใช้ในการผลิต เนื่องจากเป็น

เทคโนโลยีต้นแบบในการผลิตเอทานอลจากวัตถุดิบประเภทน้ำตาลที่สอดคล้องกับการผลิตเอทานอลโดยใช้กากน้ำตาลของโรงงาน ซึ่งควบคุมด้วยระบบ Distribution Control System (DCS) โรงงานมีกำลังการผลิตเอทานอล 150,000 ลิตร/วัน หรือ 45,000,000 ลิตร/ปี ต้องการใช้กากน้ำตาล จำนวน 600 ตัน/วัน หรือ 180,000 ตัน/ปี เปิดเดินเครื่อง 300 วัน/ปี ด้านการจัดซื้อจัดหาวัตถุดิบ ทางโรงงานผลิตเอทานอลซื้อกากน้ำตาลจากโรงงานน้ำตาลที่เป็นบริษัทในเครือที่ตั้งอยู่ในจังหวัดขอนแก่น ด้วยการทำสัญญาล่วงหน้าทั้งปี 100,000 ตัน ในปริมาณเฉลี่ย 14,300 ตันต่อเดือน จากเดือนธันวาคม 2552 ถึง เดือนมิถุนายน 2553 ด้วยวิธีการป้อนส่งทางท่อจากโรงงานน้ำตาลมาเก็บไว้ในถังกากน้ำตาลที่ตั้งอยู่ด้านหลังโรงงานเอทานอล และส่วนที่ขาดอีก 80,000 ตัน จัดซื้อจัดหาจากบริษัทย่อย หรือโรงงานน้ำตาลอื่นๆที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียงเพื่อความคล่องตัวในเรื่องการจัดการวัตถุดิบ ในปริมาณเฉลี่ย 16,000 ตันต่อเดือน จากเดือนกุมภาพันธ์ 2553 ถึงเดือนมิถุนายน 2553

อย่างไรก็ตามในปีการผลิต 2552/53 โรงงานน้ำตาลมีอ้อยเข้าหีบประมาณ 2,700,000 ตัน คิดเป็นพื้นที่ปลูกอ้อย เท่ากับ 241,502 ไร่ โดยคำนวณกลับจากผลผลิตอ้อยเฉลี่ยต่อไร่ [6] รายงานผลผลิตเฉลี่ยของจังหวัดขอนแก่น เท่ากับ 11.18 ตัน/ไร่ ซึ่งได้จากการส่งเสริมการปลูกอ้อยของโรงงานน้ำตาลในรัศมีไม่เกิน 70 กิโลเมตร ได้ผลผลิตน้ำตาลทราย เท่ากับ 297,000 ตัน และกากน้ำตาล เท่ากับ 100,000 ตัน ซึ่งยังไม่เพียงพอความต้องการของโรงงานผลิตเอทานอล ที่มีความต้องการกากน้ำตาลเพิ่มอีก 80,000 ตัน ดังนั้นหากโรงงานผลิตเอทานอลต้องการให้ได้กากน้ำตาลเพียงพอกับกำลังการผลิตของโรงงานดังกล่าวอาจสามารถทำได้ 3 แนวทาง ได้แก่

- 1) โรงงานน้ำตาลต้องส่งเสริมให้เกษตรกรขยายพื้นที่ปลูกอ้อยเพิ่มอีก 193,202 ไร่ เพื่อให้ได้ผลผลิตอ้อยเพิ่มขึ้นอีก 2,160,000 ตัน ซึ่งจะสามารถผลิตกากน้ำตาลเพิ่มขึ้นได้อีก 80,000 ตันหรือ
- 2) โรงงานต้องส่งเสริมให้เกษตรกรเพิ่มผลผลิตต่อไร่ด้วยการจัดหาอ้อยพันธุ์ดีที่ให้ผลผลิตสูง เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ปลูก โดยมีการให้น้ำเสริมเพื่อให้ได้ผลผลิตเฉลี่ย เท่ากับ 20.12 ตัน/ไร่ทดแทนการขยายพื้นที่ปลูก [7]ซึ่งวิธีการนี้จะช่วยพัฒนาประสิทธิภาพการผลิตอ้อยของเกษตรกรทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นอีกด้วย
- 3) โรงงานต้องซื้อกากน้ำตาลจากโรงงานน้ำตาลอื่นๆ ที่อยู่ใกล้เคียง แต่วิธีนี้อาจทำให้ต้นทุนในการผลิตสูงขึ้นเนื่องจากกากน้ำตาลที่ได้มีคุณภาพต่ำ ต้องทำการปรับปรุงคุณภาพก่อนนำมาผลิตเอทานอล

ต้นทุนการผลิตเอทานอลจากกากน้ำตาล

การศึกษาต้นทุนการผลิตเอทานอลจากกากน้ำตาลพบว่าในปีการผลิต 2552/53 โรงงานผลิตเอทานอลได้ 45 ล้านลิตร มีต้นทุนการผลิต เท่ากับ 855 ล้านบาท แบ่งเป็นต้นทุนผันแปร ร้อยละ 94.47 และต้นทุนคงที่ ร้อยละ 5.53 เมื่อสังเคราะห์ต้นทุนพบว่าประกอบด้วย ค่ากากน้ำตาล ร้อยละ 76.32 ค่าน้ำ ค่าหัวเชื้อ ค่าไฟฟ้า ค่าไอน้ำ ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าซ่อมบำรุง ภาษีประจำปี ค่าเสื่อมเครื่องจักร ร้อยละ 20.85 ค่าขนส่งร้อยละ 2.83 และค่าแรงงาน ร้อยละ 2.63 คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ย 19 บาท/ลิตร

ดังรายละเอียดในตารางที่ 1 หากราคาของกากน้ำตาลเพิ่มขึ้นอีก
ลิตรละ 0.25 บาท จะมีผลทำให้ต้นทุนการผลิตเอทานอลเพิ่มขึ้น
เป็น 20 บาท/ลิตร ซึ่งจะทำให้บริษัทไม่ได้กำไรจากการผลิต

การจัดการด้านการตลาดเอทานอล

โรงงานผลิตเอทานอลผลิตตามคำสั่งซื้อโดยทำสัญญาซื้อขายเป็นรายปี จำหน่ายให้กับบริษัทเซลล์ แห่งประเทศไทย จำกัด ร้อยละ 70 และบริษัท เอสโซ่ ประเทศไทย จำกัด ร้อยละ 30 ในราคา 21.13 บาท/ลิตร โดยโรงงานเป็นผู้รับผิดชอบค่าขนส่ง 0.50 บาท/ลิตร ดังนั้นเมื่อคำนวณจากข้อมูลดังกล่าวจึงพบว่า โรงงานมีรายได้ จากการขายเอทานอล เท่ากับ 898.24 ล้านบาท/ปี

5. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

ผลการศึกษาสรุปได้ว่า โรงงานผลิตเอทานอลมีกำลังการผลิต 150,000 ลิตร/วัน หรือ 45 ล้านลิตร/ปี ต้องการกากน้ำตาล 600 ตัน/วัน หรือ 180,000 ตัน/ปี ซึ่งมีปริมาณไม่เพียงพอต่อการผลิตให้เต็มตามศักยภาพของโรงงาน ดังนั้นหากโรงงานผลิตเอทานอลต้องการให้ได้กากน้ำตาลเพียงพอกับกำลังการผลิตของโรงงานดังกล่าวจะทำได้ 3 แนวทาง คือ 1) โรงงานน้ำตาลต้องส่งเสริมให้เกษตรกรขยายพื้นที่ปลูกอ้อยเพิ่มอีก 193,202 ไร่ เพื่อให้ได้ผลผลิตอ้อยเพิ่มขึ้นอีก 2,160,000 ตัน ซึ่งจะสามารถผลิตกากน้ำตาลเพิ่มขึ้นได้อีก 80,000 ตันหรือ 2) โรงงานต้องส่งเสริมให้เกษตรกรเพิ่มผลผลิตต่อไร่ด้วยการจัดหาอ้อยพันธุ์ดีที่ให้ผลผลิตสูง เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ปลูก โดยมีการให้น้ำเสริมเพื่อให้ได้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 20.12 ตัน/ไร่ ทดแทนการขยายพื้นที่ปลูก [7] หรือ 3) โรงงานต้องซื้อกากน้ำตาลจากโรงงานน้ำตาลอื่นๆ ที่อยู่ใกล้เคียง แต่วิธีนี้อาจทำให้ต้นทุนในการผลิตสูงขึ้นเนื่องจากกากน้ำตาลที่ได้มีคุณภาพต่ำ ต้องทำการปรับปรุงประสิทธิภาพก่อนนำมาผลิตเอทานอล สำหรับต้นทุนในการผลิตเอทานอลของโรงงานผลิตเอทานอลรวมค่าขนส่งแล้ว เท่ากับ 19 บาท/ลิตร ประกอบด้วยต้นทุนผันแปร ร้อยละ 94.47 ต้นทุนคงที่ ร้อยละ 5.53 จำหน่ายให้บริษัทน้ำมันในราคา 21.13 บาท/ลิตร ดังนั้นโรงงานผลิตเอทานอลจะมีกำไรสุทธิ ลิตรละ 2.13 บาท

6. อภิปรายผล

จากผลการศึกษาการจัดการวัตถุดิบสำหรับผลิตเอทานอลของโรงงานเอทานอลในจังหวัดขอนแก่นโดยใช้กากน้ำตาลเป็นวัตถุดิบนั้น หากระยะเวลาส่งเสริมการลงทุนของ BOI สิ้นสุดลง และโรงงานต้องเสียภาษีสรรพสามิตเต็มอัตรา จะทำให้โรงงานไม่สามารถเปิดดำเนินการต่อไปได้อีก เนื่องจากภาษีสรรพสามิตจะคิดในอัตราที่เทียบเท่าสุราคือ 25-60% [8] ซึ่งจะมีผลทำให้ต้นทุนของเอทานอลเพิ่มขึ้นอีกหลายเท่าตัว ดังนั้นรัฐบาลจึงควรมีนโยบายในการกำหนดอัตราภาษีสำหรับโรงงานผลิต เอทานอลใหม่ให้แตกต่างไปจากภาษีสุรา และในทุกๆ การคิดภาษี 1 บาท ควรเพิ่มสัดส่วนการปรับราคาขึ้นเพื่อให้เพิ่มขึ้นในอัตรา 1 บาท/ลิตร ด้วยเช่นกัน

7. กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอขอบคุณ ผู้บริหารของโรงงานผลิตเอทานอลในจังหวัดขอนแก่นที่ให้ความอนุเคราะห์ อำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูลในการศึกษาในครั้งนี้ ขอคุณ รศ.ดร.ประสิทธิ์ ใจศีล รศ.ดร.มนต์ชัย ดวงจินดา และ ผศ.ดร.ภาวดี ภักดี ที่ให้คำแนะนำในการจัดเตรียมต้นฉบับ

8. เอกสารอ้างอิง

- [1] กระทรวงพลังงาน. 2552. รายงานพลังงานทดแทนของประเทศไทย. สืบค้นเมื่อ 29 กรกฎาคม 2554 สืบค้นจาก URL : <http://www.dede.go.th>
- [2] ประสิทธิ์ ใจศีล และชนากานต์ พุทธิ. 2553. วิเคราะห์สถานการณ์ของวัตถุดิบที่จะใช้ผลิตเอทานอล.เอกสารประกอบการประชุมใหญ่นโยบายประจำปีของชมรมสถาบันชาวไร่อ้อยภาคอีสาน ประจำปี 2553 วันที่ 4-6 มิถุนายน 2553 ณ โรงแรมเซนทาราโรงแรมวัน อ.เมือง จ.เชียงใหม่.
- [3] ลักขณา เหล่าไพบูลย์, พัฒนา เหล่าไพบูลย์, ประสิทธิ์ ใจศีล และพรเทพ ถนนแก้ว. 2550. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ เรื่องการพัฒนากระบวนการผลิตเอทานอลจากน้ำคั้นลำต้นข้าวฟ่างหวาน.คณะเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- [4] ณรงค์ โพธิ์พุกขานันท์. 2550. ระเบียบวิธีวิจัยทางสังคมศาสตร์.พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพมหานคร : โอเดียนสโตร์. 296 หน้า.
- [5] กรมโรงงานอุตสาหกรรม.2554.ข้อมูลโรงงาน. สืบค้นเมื่อ 24 มิถุนายน 2554. สืบค้นจาก URL: <http://www.diw.go.th/diw/data1search.asp>
- [6] สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2554. ข้อมูลพื้นฐานเศรษฐกิจการเกษตรปี 2553 สืบค้นเมื่อ 29 กรกฎาคม 2554 สืบค้นจาก URL: <http://www.oae.go.th>
- [7] จักรกฤษณ์ มีโย. 2551. การจัดการการผลิต อ้อยระบบน้ำหยดใต้ดิน : กรณีศึกษาไร่ตั้งจิตพิซผล ตำบลบ้านดุง อำเภอบ้านดุง จังหวัดอุดรธานี. รายงานการศึกษานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาธุรกิจการเกษตร.บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- [8] คลังปัญญา.2555.ภาษีสุรา. สืบค้นเมื่อ 18 มกราคม 2555 สืบค้นจาก URL: <http://www.panyathai.or.th>

ตารางที่ 1 ต้นทุนการผลิตเอทานอลต่อลิตร (บาท) ในปีการผลิต 2552/53

ต้นทุน	เงินสด (บาท)	ไม่เป็นเงินสด (บาท)	รวมทั้งหมด (บาท)	ร้อยละ
1. ต้นทุนผันแปร ทั้งหมด	17.49	0.46	17.95	94.47
1.1 ค่าแรงงาน				
1.1.1 ค่าจ้างแรงงาน (คนงาน, ยาม)	0.50	-	0.50	2.63
1.2 ค่าวัตถุดิบ				
1.2.1 กากน้ำตาล	14.50	-	14.50	76.32
1.2.2 ค่าน้ำ	0.15	-	0.15	0.79
1.2.3 ค่าหัวเชื้อ	0.10	-	0.10	0.53
1.2.4 ค่าไฟฟ้า	0.45	-	0.45	2.37
1.2.5 ค่าไอน้ำ	0.90	-	0.90	4.74
1.2.6 ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	0.10	-	0.10	0.53
1.3 ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ				
1.3.1 ค่าซ่อมแซมเครื่องจักร	0.29	-	0.29	1.53
1.3.2 ค่าเสียโอกาสของต้นทุนผันแปร*	-	0.46	0.46	2.42
1.3.3 ค่าขนส่ง	0.50	-	0.50	2.63
2. ต้นทุนคงที่	0.50	0.55	1.05	5.53
2.1 ค่าภาษีประจำปี	0.50	-	0.50	2.63
2.2 ค่าเสียโอกาสเงินทุน*	-	0.01	0.01	0.05
2.3 ค่าเสียโอกาสการใช้ที่ดิน**	-	0.00	-	0.00
2.4 ค่าเสื่อมอุปกรณ์	-	0.54	0.54	2.84
ต้นทุนทั้งหมด	17.99	1.01	19.00	100.00

* อัตราดอกเบี้ย 3.00% ปี เทียบกับอัตราเงินฝากประจำของธนาคารพาณิชย์

** ค่าเสียโอกาสการใช้ที่ดินน้อยกว่า 0.0005 ต่อลิตร