

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การประเมินพลังงานและเศรษฐศาสตร์ของกระบวนการผลิตเอทานอล
หน่วยกิตของวิทยานิพนธ์	12 หน่วย
โดย	นายพองศ์ อนุดิษฐ์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ศ.ดร. ปรีดา วัฒนชัยสวัสดิ์ ดร. จิรพรรณ เตียรณัฐวรรณ
ระดับการศึกษา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา	2544

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาพลังงานที่ใช้ในกระบวนการผลิตเอทานอล ให้มีความบริสุทธิ์มากกว่า 99.5% และศึกษาด้านทุนการผลิตในแต่ละขั้นตอน โดยระบบการผลิตประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือระบบหมัก, ระบบกลั่น และระบบกลั่นบริสุทธิ์ ซึ่งระบบกลั่นบริสุทธิ์จะพิจารณาสองระบบเปรียบเทียบกับคือระบบอะซิโโทโรป และระบบเยื่อแผ่น ระบบการหมักใช้กากน้ำตาลเป็นวัตถุดิบและใช้ยีสต์สายพันธุ์ *Saccharomyces cerevisiae* สามารถผลิตน้ำสาที่มีเอทานอล 8 – 10% โดยปริมาตร มีต้นทุนรวมวัตถุดิบ 8.12 บาทต่อลิตร (10%vol.) ในส่วนของการหมักมีค่าเท่ากับ 1.44 บาทต่อลิตร (10%vol.) และในส่วนของวัตถุดิบเท่ากับ 6.64 บาทต่อลิตร (10%vol.) และมีการใช้พลังงาน 0.033 เมกกะจูลต่อลิตร (10%vol.) จากนั้นจึงนำน้ำสาเข้าสู่กระบวนการกลั่น ซึ่งทำให้เอทานอลมีความเข้มข้นถึง 95% โดยปริมาตร โดยการใช้หอกกลั่นจำนวน 2 หอกกลั่น และเป็นการกลั่นระเหยและควบแน่นเอทานอล ในระบบนี้มีการใช้พลังงานทั้งสิ้น 9.46 เมกกะจูลต่อลิตร และมีต้นทุนการผลิตไม่รวมวัตถุดิบ 2.30 บาทต่อลิตร (95%vol.) จากนั้นเป็นการแยกพิจารณากระบวนการกลั่นบริสุทธิ์เปรียบเทียบกัน 2 ระบบ คือระบบอะซิโโทโรป ซึ่งเป็นการใส่สารเคมีเพื่อดึงน้ำออกจากเอทานอล ระบบนี้สามารถทำให้เอทานอลมีความบริสุทธิ์เพิ่มเป็น 99.5%โดยปริมาตร ใช้พลังงาน 0.75 เมกกะจูลต่อลิตร และมีต้นทุนการผลิต 2.13 บาทต่อลิตร (99.5%vol.) อีกระบบหนึ่งคือระบบเยื่อแผ่นที่สามารถแยกน้ำออกจากเอทานอล ระบบนี้สามารถทำให้เอทานอลมีความบริสุทธิ์เพิ่มเป็น 99.5%โดยปริมาตร โดยใช้พลังงาน 0.29 เมกกะจูลต่อลิตร และมีต้นทุนการผลิต 0.54 บาทต่อลิตร (99.5%vol.)

Thesis Title	The Evaluation of Energy and Economic of Ethanol Production.
Thesis Credits	12
Candidate	Mr. Popong Anudit
Supervisors	Prof. Dr. Prida Wibulswas Dr. Jirawan Tiansuwan
Degree of Study	Master of Engineering
Department	Thermal Technology
Academic Year	2001

Abstract

This thesis is to study the energy and economic of anhydrous and cost of each production step. The production process consists of 3 steps, namely fermentation, distillation and dehydration. The last process is discussed and compared between azeotrope distillation and pervaporation.

Fermentation in this study uses molasses as raw material and use *Saccharomyces cerevisiae* as yeast. The process yields ethanol 8 – 10% by volume. The cost of this process is 8.12 Baht/litre (ethanol 10% vol.) including the cost of raw material. The energy used in this process is 0.033 MJ/litre (ethanol 10% vol.). The cost can separated into 2 part, namely 6.68 Baht/litre (ethanol 10% vol.) and 1.44 Baht/litre for the fermentation process (ethanol 10% vol.). Another process is distillation to increase the concentration of ethanol up to 95% by volume. This process employs 2 distillation towers for ethanol evaporation and condensation. Energy of 9.5 MJ/litre (ethanol 95% vol.) is used in this process and the cost is 2.30 Baht/litre (ethanol 95% vol.) without raw material. One of the final process, azeotrope distillation, uses chemical substance to separate water in the ethanol from the concentration 95% up to 99.5% by volume and energy used is 0.75 MJ/litre (ethanol 99.5% vol). The azeotrope distillation cost is 2.13 Baht/litre (ethanol 99.5% vol) without raw material. Another one, pervaporation process, uses membrane to separate water from ethanol. The process increases the ethanol concentration to 99.5% by volume. This process uses 0.29 MJ/litre (ethanol 99.5% vol) of energy and costs 0.54 Baht/l (ethanol 99.5% vol).