

ต้นทุนการผลิตแอลกอฮอล์



ส่วนประกอบของต้นทุนการผลิต

ต้นทุนการผลิตแอลกอฮอล์ประกอบไปด้วยค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ดังต่อไปนี้คือ  
วัตถุดิบ ค่าแรงงาน และค่าใช้จ่ายโรงงาน ซึ่งค่าใช้จ่ายแต่ละประเภทมีรายละเอียด  
ดังต่อไปนี้

๑. วัตถุดิบและวัตถุดิบประกอบ

๑.๑ วัตถุดิบ วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตแอลกอฮอล์ ได้แก่ อ้อย  
มันสำปะหลัง และกากน้ำตาล

๑.๑.๑ อ้อย เป็นพืชตระกูลหญ้าที่ขึ้นได้ดีในเขตร้อนและกึ่งร้อน  
อ้อยเจริญเติบโตได้ช้าในเดือนแรก อ้อยที่มีอายุปลูกมาก จะมีระยะเวลาเจริญ  
เติบโตได้นานและให้ผลผลิตสูง อ้อยมีปลูกกันมากในภาคกลางและภาคเหนือของ  
ประเทศไทย จังหวัดที่ปลูกมากได้แก่ กาญจนบุรี ชลบุรี สุพรรณบุรี ราชบุรี และระยอง  
 เป็นต้น อ้อยประกอบด้วย

น้ำตาลที่หมักได้ ๑๒ %

เส้นใย ๑๓ %

น้ำ ๗๒ %

อื่น ๆ ๓ %

๑.๑.๒ มันสำปะหลัง เป็นไม้พุ่มเตี้ยซึ่งปลูกได้ในดินทั่วไป  
ตั้งแต่ดินเหนียวจนถึงดินทราย การปลูกมันสำปะหลังสามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี แต่  
การปลูกในช่วงฤดูฝนจะให้ผลผลิตหัวสดสูงสุด มีปลูกกันมากในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ  
และภาคกลางของประเทศไทย จังหวัดที่ผลิตหัวมันสดได้มากที่สุด ได้แก่ นครราชสีมา

ชลบุรี ระยอง ขอนแก่น กาฬสินธุ์และปราจีนบุรี เป็นต้น ส่วนประกอบโดยเฉลี่ย  
ของหัวมันสำปะหลังสดเป็นดังนี้

แป้ง	๒๒ %
น้ำตาล	๕ %
น้ำ	๗๐ %
อื่น ๆ	๓ %

๑.๑.๓ กากน้ำตาล เป็นผลพลอยได้จากการผลิตน้ำตาลทราย  
กากน้ำตาลสามารถที่จะหาซื้อได้จากโรงงานผลิตน้ำตาล ซึ่งโรงงานน้ำตาลส่วนใหญ่  
จะตั้งอยู่ในจังหวัดภาคกลางและภาคเหนือของประเทศ อันได้แก่ กาญจนบุรี ชลบุรี  
สุพรรณบุรี เป็นต้น กากน้ำตาลจะประกอบด้วย

น้ำ	๑๓.๕ %
น้ำตาลที่หมักได้	๔๘.๕ %

๑.๒ วัตถุดิบประกอบ ได้แก่ เคมีภัณฑ์ เชื้อหมักและเอนไซม์ต่าง ๆ  
วัตถุดิบเหล่านี้นับว่าเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งที่จะช่วยปรับคุณภาพของวัตถุดิบ  
และช่วยให้ได้ผลผลิตตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

#### ๑.๒.๑ ประเภทของวัตถุดิบประกอบที่ใช้ในขบวนการผลิต

- ยีสต์ (Yeast) ใช้เป็นสารที่ช่วยในการหมักสำหรับ  
กรณีที่ใช้ย่อยหรือกากน้ำตาลเป็นวัตถุดิบในการผลิตแอลกอฮอล์ และจะสามารถนำ  
ยีสต์กลับเข้ามาใช้ในขบวนการผลิตได้อย่างเพียงพอ แต่ในกรณีที่ใช้มันสำปะหลัง  
เป็นวัตถุดิบจะต้องใช้ยีสต์เพิ่มขึ้นอีกประมาณ ๐.๔ กิโลกรัมต่อการผลิตแอลกอฮอล์  
บริสุทธิ์ ๑,๐๐๐ ลิตร ยีสต์ราคาประมาณกิโลกรัมละ ๑๘.๔๐ บาท

- ซุปเปอร์ฟอสเฟต (Superphosphate) ประกอบด้วย  
ฟอสฟอรัสซึ่งเป็นอาหารเสริมสำหรับวัตถุดิบก่อนนำเข้าหมัก ในการผลิตแอลกอฮอล์  
บริสุทธิ์ ๑,๐๐๐ ลิตร จะใช้ซุปเปอร์ฟอสเฟตประมาณ ๒๒.๗๐ กิโลกรัม ราคา  
ประมาณกิโลกรัมละ ๒.๗๐ บาท

- แอมโมเนียม ซัลเฟต (Ammonium Sulphate )

ประกอบด้วยไนโตรเจนซึ่งเป็นอาหารเสริมสำหรับวัตถุดิบก่อนนำเข้าหมัก ในการผลิตแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ ๑,๐๐๐ ลิตร จะใช้แอมโมเนียมซัลเฟตประมาณ ๒๒.๕๓ กิโลกรัม ราคาประมาณกิโลกรัมละ ๒.๕๐ บาท

- เพนตะคลอโรฟีนอล (Pentachlorophenol)

เป็นสารที่ใช้ป้องกันการบูดเน่า ในการผลิตแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ ๑,๐๐๐ ลิตร โดยใช้ อ้อยหรือกากน้ำตาลเป็นวัตถุดิบ จะใช้เพนตะคลอโรฟีนอลประมาณ ๐.๔๐ กิโลกรัม แต่ถ้าใช้มันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบในการผลิตจะใช้เพนตะคลอโรฟีนอลถึง ๐.๔๔ กิโลกรัม ราคาประมาณกิโลกรัมละ ๑๓๘ บาท

- กรดซัลฟูริก (Sulphuric Acid) ใช้สำหรับปรับ

ค่าความเป็นกรดและค่าของวัตถุดิบก่อนนำเข้าหมัก ปริมาณที่ใช้จะขึ้นอยู่กับคุณภาพของวัตถุดิบ ในการผลิตแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ ๑,๐๐๐ ลิตร โดยใช้ อ้อยหรือกากน้ำตาลเป็นวัตถุดิบ จะใช้กรดซัลฟูริกประมาณ ๓๐ กิโลกรัม แต่ถ้าใช้มันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบในการผลิตจะใช้กรดซัลฟูริกเพียง ๐.๑๐ กิโลกรัมเท่านั้น ราคากรดซัลฟูริกประมาณ กิโลกรัมละ ๓.๑๐ บาท

- โซเดียมไฮดรอกไซด์ (Sodium Hydroxide)

ใช้สำหรับปรับค่าความเป็นกรดและค่าของวัตถุดิบก่อนนำเข้าหมัก โดยจะใช้เฉพาะในกรณีที่ใช้มันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบเท่านั้น ในการผลิตแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ ๑,๐๐๐ ลิตร จะใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ประมาณ ๒.๕๓ กิโลกรัม ราคาประมาณกิโลกรัมละ ๑๐.๐๐ บาท

- เบนซีน (Benzene) ใช้สำหรับดึงน้ำออกจาก

แอลกอฮอล์ที่มีน้ำปน (Hydrated alcohol => ๙๖° ) ในการผลิตแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ ๑,๐๐๐ ลิตร จะใช้เบนซีนประมาณ ๐.๕๐ กิโลกรัม ราคาประมาณกิโลกรัมละ ๑๐.๓๕ บาท

- อัลฟา อะมิเลส (Alpha-amylase) เป็นเอนไซม์ที่ใช้สำหรับเปลี่ยนแป้งให้เป็นเดกซ์ทริน (Dextrin) ในที่นี้จึงใช้เฉพาะกรณีที่ใช้มันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบเท่านั้น ในการผลิตแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ ๑,๐๐๐ ลิตร จะใช้ อัลฟาอะมิเลสประมาณ ๑.๒๖ กิโลกรัม ราคาประมาณกิโลกรัมละ ๗๕.๕๐ บาท

- กลูโค อะมิเลส (Glucosylase) เป็นเอนไซม์ที่ใช้สำหรับเปลี่ยนเดกซ์ทรินให้เป็นน้ำตาลที่หมักได้ ในที่นี้จึงใช้เฉพาะในกรณีที่ใช้มันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบเท่านั้น ในการผลิตแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ ๑,๐๐๐ ลิตร จะใช้กลูโคอะมิเลสประมาณ ๓.๔๒ กิโลกรัม ราคาประมาณกิโลกรัมละ ๗๘.๒๐ บาท กลูโคอะมิเลสนี้สามารถนำกลับมาใช้ได้อีกโดยวิธีการ Recycling Yeast ส่วนอัลฟา อะมิเลสจะไม่แยกกลับมาใช้อีก แต่จะใช้เป็นส่วนประกอบของน้ำเสียสำหรับการผลิตเป็นอาหารสัตว์

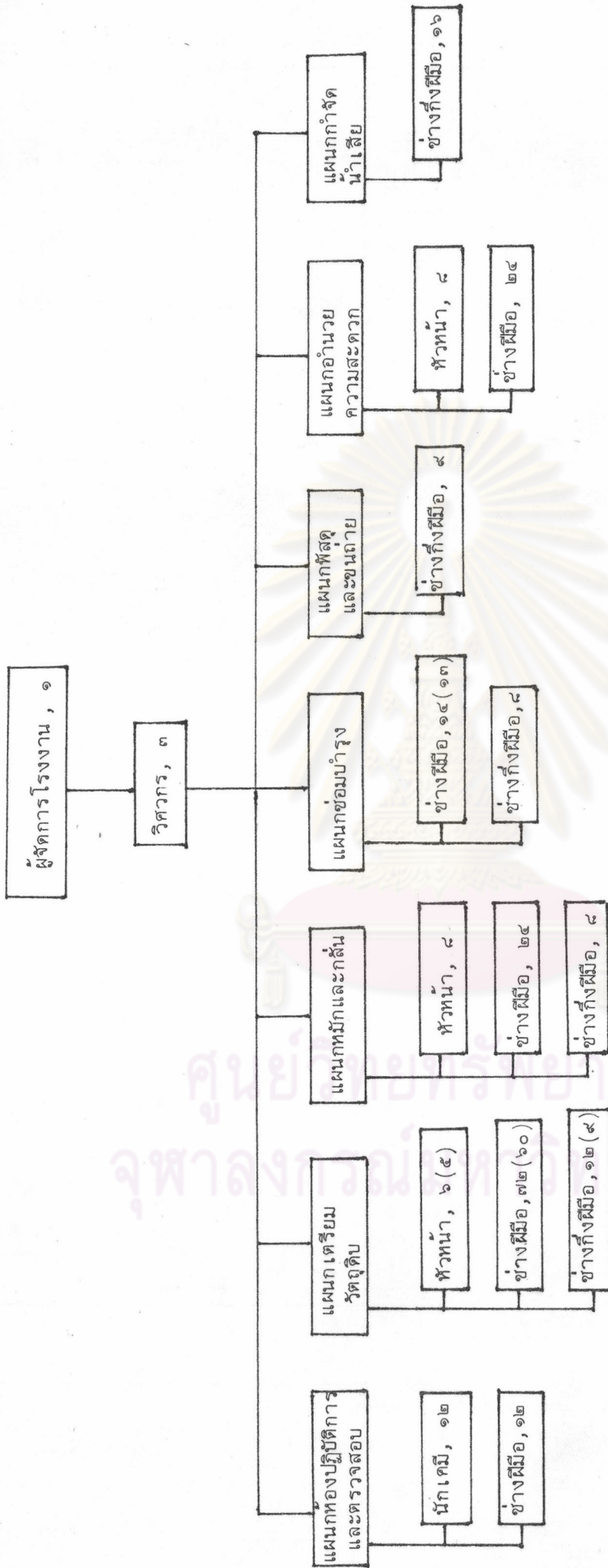
#### ๑.๒.๒ แหล่งของวัตถุดิบประกอบ

วัตถุดิบประกอบส่วนใหญ่จะถูกสั่งซื้อมาจากต่างประเทศ เช่น บริษัท Novo Industrias ประเทศเดนมาร์ค เป็นต้น

#### ๒. ค่าจ้างแรงงาน

การคิดค่าจ้างแรงงานในที่นี้ส่วนใหญ่จะคิดเป็นรายเดือน ยกเว้นช่างกึ่งฝีมือจะคิดค่าจ้างเป็นรายวัน ทั้งนี้ให้ฝ่ายโรงงานทำการผลิตตลอดทั้ง ๒๔ ชั่วโมง โดยแบ่งคนงานออกเป็น ๓ กะ ๆ ละ ๘ ชั่วโมง รายละเอียดเกี่ยวกับการจัดองค์การ และการคำนวณค่าจ้างแรงงานของฝ่ายโรงงานเป็นดังนี้

แผนภาพที่ ๔.๑  
แสดงการจัดองค์การในเฉพาะส่วนของโรงงาน



หมายเหตุ ตัวเลขในตำแหน่ง หมายถึง จำนวนตำแหน่งนั้น ๆ และตัวเลขในวงเล็บหมายถึงตำแหน่งนั้น ๆ ในกรณีที่ใช้กากบาทตามเป็นลำดับ

ที่มา : Speichem Petrole Vert, Regie Renault,

### ๓. ค่าใช้จ่ายโรงงาน

#### ๓.๑ ค่ากระแสไฟฟ้า

กระแสไฟฟ้าจะเป็นพลังงานหลักที่ใช้ขับเคลื่อนมอเตอร์ของเครื่องจักรภายในโรงงาน ค่ากระแสไฟฟ้าแบ่งออกเป็น ๒ ส่วนคือ ค่าปริมาณความต้องการกระแสไฟฟ้า (Demand Charge) เป็นค่ากระแสไฟฟ้าที่คิดอัตราการใช้กระแสไฟฟ้าสูงสุดในรอบ ๑ เดือน และค่าใช้จ่ายกระแสไฟฟ้า (Energy Charge) เป็นค่ากระแสไฟฟ้าที่คิดตามปริมาณการใช้กระแสไฟฟ้า

#### ๓.๒ ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง

น้ำมันเชื้อเพลิงส่วนใหญ่จะใช้ในการผลิตไอน้ำ เพื่อกลั่นแอลกอฮอล์ในการผลิตแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ ๑,๐๐๐ ลิตร จะต้องใช้น้ำมันเชื้อเพลิงประมาณ ๑๗๐ ลิตร ในกรณีที่ใช้อ้อยเป็นวัตถุดิบในการผลิตจะไม่ต้องใช้น้ำมันเบนซิน ทั้งนี้เนื่องจากสามารถนำขานอ้อยที่ได้หลังจากการหีบอ้อยไปใช้เป็นเชื้อเพลิงได้อย่างเพียงพอ

#### ๓.๓ ค่าเสื่อมราคา

สินทรัพย์ของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตแอลกอฮอล์ประกอบด้วย อาคารโรงงาน เครื่องจักร อุปกรณ์त्मกลั่น เครื่องมือวิเคราะห์สำหรับอาคารโรงงานจะเป็นที่ตั้งของเครื่องจักร-เครื่องมือ และอุปกรณ์त्मกลั่น โกดังเก็บวัตถุดิบและวัสดุประกอบ

การคิดค่าเสื่อมราคา จะรวมค่าออกแบบและระบบอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เข้าเป็นต้นทุนของอาคารโรงงานด้วย

#### ๓.๔ ดอกเบี้ย

เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการกู้เงินมาเพื่อจัดตั้งโรงงาน ในที่นี้กำหนดให้เงินกู้เป็นจำนวนครึ่งหนึ่งของเงินลงทุนทั้งหมด

### ๓.๕ ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา

ในการประกอบอุตสาหกรรมการผลิตแอลกอฮอล์ จะมีค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการชำรุดสึกหรอซึ่งถือเป็นค่าซ่อมแซม เช่น ค่าซ่อมแซมอาคารโรงงาน ค่าซ่อมแซมเครื่องจักร-เครื่องมือ ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์ต้มกลั่นและหม้อน้ำ เป็นต้น ค่าใช้จ่ายส่วนนี้จะไม่แปรไปตามปริมาณการผลิต แต่จะเกิดขึ้นเมื่อมีการชำรุดสึกหรอของเครื่องจักร-เครื่องมือ จึงถือเป็นค่าใช้จ่ายคงที่

### ๓.๖ ค่าประกันภัย ประกอบด้วย

๓.๖.๑ ค่าประกันภัยอาคารโรงงาน

๓.๖.๒ ค่าประกันภัยวัตถุดิบ จะคิดเฉพาะในกรณีที่ใช้กากน้ำตาลเป็นวัตถุดิบเท่านั้น ทั้งนี้เนื่องจากการผลิตโดยใช้อ้อยและมันสำปะหลัง เป็นวัตถุดิบ จะต้องทำการผลิตวันต่อวัน เพื่อมิให้วัตถุดิบเสียคุณภาพ

### ๓.๗ ค่าครองชีพและสวัสดิการ

เป็นเงินที่จ่ายให้กับพนักงานนอกเหนือไปจากเงินเดือนที่ได้รับ ค่าใช้จ่ายส่วนนี้จะไม่แปรเปลี่ยนไปตามปริมาณการผลิต แต่จะเป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นคงที่โดย เป็นอัตราส่วนโดยตรงกับเงินเดือนที่จะจ่ายให้กับพนักงาน

### ๓.๘ ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ

เป็นค่าใช้จ่ายที่ตั้งเพื่อเอาไว้สำหรับรายจ่ายเล็ก ๆ น้อย ๆ ที่อาจเกิดขึ้น

ที่กล่าวมาข้างต้น ถ้าหากจะแยกต้นทุนตามประเภทรายจ่าย จะแยกได้ ๒ ประเภท คือ ค่าใช้จ่ายแปรได้ และค่าใช้จ่ายคงที่

๑. ค่าใช้จ่ายแปรได้ เป็นค่าใช้จ่ายที่มีลักษณะเพิ่มขึ้นหรือลดลงโดยมีส่วนสัมพันธ์โดยตรงกับปริมาณการผลิตนั้นก็คือ ต้นทุนต่อหนึ่งหน่วยผลผลิตของค่าใช้จ่ายประเภทนี้จะคงที่ไม่ว่าปริมาณการผลิตจะเพิ่มขึ้นหรือลดลง

๒. ค่าใช้จ่ายคงที่ เป็นค่าใช้จ่ายที่มีลักษณะเป็นจำนวนคงที่สำหรับปริมาณการผลิตจนถึงระดับหนึ่ง และภายในระดับการผลิตนั้นไม่ว่าปริมาณการผลิตจะเพิ่มขึ้นหรือลดลง ค่าใช้จ่ายประเภทนี้จะมีจำนวนคงที่ ดังนั้น ต้นทุนต่อหนึ่งหน่วยผลผลิตของค่าใช้จ่ายประเภทนี้จะลดลง เมื่อปริมาณการผลิตเพิ่มขึ้น และในทางกลับกันต้นทุนต่อหนึ่งหน่วยผลผลิตจะสูงขึ้น เมื่อปริมาณการผลิตลดลง<sup>๑</sup>

ดังนั้น จึงสามารถแยกต้นทุนการผลิตแอลกอฮอล์ตามประเภทรายจ่ายได้ ดังนี้คือ

#### ๑. ค่าใช้จ่ายแปรได้

##### ๑.๑ วัตถุดิบ

- วัตถุดิบหลัก ได้แก่ อ้อย มันสำปะหลัง และกากน้ำตาล
- วัตถุดิบประกอบ ได้แก่ เคมีภัณฑ์ เอมไซม์ และอาหารของเชื้อหมัก

##### ๑.๒ ค่าใช้จ่ายสาธารณูปโภค

- ค่ากระแสไฟฟ้า
- ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง

#### ๒. ค่าใช้จ่ายคงที่

##### ๒.๑ ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับบุคคล

- ค่าจ้างแรงงาน
- ค่าครองชีพและสวัสดิการ

<sup>๑</sup> เพ็ญแข สนิทวงศ์ ณ อยุธยา, การบัญชีต้นทุน, (กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, เมษายน ๒๕๒๒), หน้า ๑๖



## ๒.๒ ค่าเสื่อมราคาสินทรัพย์ของโรงงาน

- อาคารโรงงาน
- เครื่องจักร-เครื่องมือ

## ๒.๓ ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา

- อาคารโรงงาน
- เครื่องจักร-เครื่องมือ

## ๒.๔ ค่าใช้จ่ายทั่วไป

- ค่าประกันภัย
- ดอกเบี้ยจ่าย
- ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ

ผลพลอยได้จากการผลิตแอลกอฮอล์<sup>๑</sup> มีดังนี้คือ

๑. แอลกอฮอล์ที่มีน้ำปน ในการผลิตแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ ๑,๐๐๐ ลิตร จะได้แอลกอฮอล์ที่มีความเข้มข้นร้อยละ ๙๖ โดยน้ำหนักประมาณ ๕๒ ลิตร ราคาจำหน่ายลิตรละประมาณ ๑๙ บาท

๒. น้ำมันฟิวเซล ในการผลิตแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ ๑,๐๐๐ ลิตร จะได้น้ำมันฟิวเซลประมาณ ๔.๘ ลิตร ราคาจำหน่ายลิตรละประมาณ ๔.๖๐ บาท

๓. กากน้ำตาล ในการผลิตแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ ๑,๐๐๐ ลิตร จะได้กากน้ำตาล ประมาณ ๑๓,๐๐๐ ลิตร

๔. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ในการผลิตแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ ๑,๐๐๐ ลิตร จะได้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ประมาณ ๗๖๐ กิโลกรัม

<sup>๑</sup> UNIDO/IO. 416, อ้างแล้ว

๕. ไฮโดรเจน ไซยาไนด์ (Hydrogen Cyanide) ในการผลิต แอลกอฮอล์บริสุทธิ์ ๑,๐๐๐ ลิตร โดยใช้มันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบ จะได้ไฮโดรเจน ไซยาไนด์ประมาณ ๐.๓-๑.๑๗ กิโลกรัม

๖. ไฟเบอร์ (Fibres) ในการผลิตแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ ๑,๐๐๐ ลิตร โดยใช้อ้อยเป็นวัตถุดิบจะได้ไฟเบอร์ประมาณ ๗๐๐ กิโลกรัม แต่ถ้าใช้มันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบจะได้ไฟเบอร์เพียง ๓๔๐ กิโลกรัมเท่านั้น

๗. โคลน ในการผลิตแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ ๑,๐๐๐ ลิตร โดยใช้อ้อยเป็นวัตถุดิบจะได้โคลนประมาณ ๔๗๐ กิโลกรัม แต่ถ้าใช้มันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบจะได้โคลนประมาณ ๑๓๗.๖ กิโลกรัมเท่านั้น

๘. ขานอ้อย ในกรณีการผลิตแอลกอฮอล์โดยใช้อ้อยเป็นวัตถุดิบแต่เพียงอย่างเดียว โดยทำการผลิตปีละ ๑๘๐ วัน จะได้ขานอ้อยเป็นจำนวนมาก ซึ่งแม้ว่าจะนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในขบวนการผลิตแล้วก็ยังมีเหลือเพียงพอที่จะนำไปจำหน่ายได้ในราคาประมาณตันละ ๔๐ บาท การคำนวณปริมาณขานอ้อยที่เหลือจากการใช้เป็นเชื้อเพลิงมีดังนี้

#### ข้อกำหนด

๑. อ้อย ๑ ตัน สามารถผลิตแอลกอฮอล์ได้ ๖๕ ลิตร

๒. อ้อย ๑ ตัน ให้กากอ้อยแห้งหีบแล้วร้อยละ ๓๐ หรือประมาณ ๓๐๐ กิโลกรัม

๓. ขานอ้อย ๑ ตัน ผลิตไอน้ำได้ประมาณ ๒.๕ ตันไอน้ำ

๔. ในการผลิตแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ ๕๕ % จำนวน ๑ ลิตร โดยใช้ อ้อยเป็นวัตถุดิบจะต้องใช้ไอน้ำประมาณ ๔ กิโลกรัม

#### วิธีคำนวณ

$$\begin{aligned} \text{ปริมาณอ้อยที่ใช้} &= ๑,๘๔๖.๒ \times ๑๘๐ \text{ ตัน/ปี} \\ &= ๓๓๒,๓๑๖ \text{ ตัน/ปี} \end{aligned}$$

ปริมาณแอลกอฮอล์ที่ผลิต	= ๑๒๐,๐๐๐ X ๑๘๐ ลิตร/ปี
	= ๒๑,๖๐๐,๐๐๐ ลิตร/ปี
ชานอ้อยที่ได้จากการหีบอ้อย	= ๓๐ % ๓๓๒,๓๑๖ ตัน/ปี
	= ๙๙,๖๙๔.๘๐ ตัน/ปี
ปริมาณไอน้ำที่ใช้ในขบวนการผลิต	= ๔ X ๒๑,๖๐๐,๐๐๐ กิโลกรัม
	= ๘๖,๔๐๐ ตัน
ปริมาณชานอ้อยที่ใช้ผลิตไอน้ำ	= $\frac{๑}{๒.๕} X ๘๖,๔๐๐$ ตัน
	= ๓๔,๕๖๐ ตัน
ปริมาณชานอ้อยที่เหลือ	= ๙๙,๖๙๔.๘๐ - ๓๔,๕๖๐ ตัน
	= ๖๕,๑๓๔.๘๐ ตัน

#### ข้อสมมติฐานในการวิเคราะห์หาต้นทุนการผลิต

กำหนดให้ทำการผลิตแอลกอฮอล์โรงงานละ ๑๒๐,๐๐๐ ลิตรต่อวัน โดยในแต่ละปีจะทำการผลิตด้วยกำลังการผลิตเต็มที่ ในการศึกษาต้นทุนการผลิตนี้จะแบ่งการใช้วัตถุดิบออกเป็น ๔ กรณีศึกษาดังนี้คือ

กรณีศึกษาที่ ๑ ใช้อ้อยเป็นวัตถุดิบ โดยในแต่ละปีจะทำการผลิตประมาณ ๑๘๐ วันเท่านั้น ทั้งนี้เนื่องจากการผลิตแอลกอฮอล์จากอ้อยจะกระทำได้เฉพาะในช่วงฤดูกาลเก็บเกี่ยวอ้อย คือ ประมาณเดือนธันวาคมถึงเดือนพฤษภาคมเท่านั้น และอ้อยที่ทำการเก็บเกี่ยวแล้วจะต้องนำเข้าหีบทันทีเช่นนั้นจะทำให้เสียคุณภาพ ดังนั้นกำลังการผลิตแอลกอฮอล์จากอ้อยจะเท่ากับ ๑๒๐,๐๐๐ ลิตรต่อวัน หรือ ๒๑.๖ ล้านลิตรต่อปี

กรณีศึกษาที่ ๒ ใช้มันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบ ในแต่ละปีสามารถทำการผลิตได้ประมาณ ๓๐๐ วัน ทั้งนี้เนื่องจากมันสำปะหลังเป็นพืชที่ปลูกได้ตลอดทั้งปี กำลังการผลิตแอลกอฮอล์จากมันสำปะหลังเท่ากับ ๑๒๐,๐๐๐ ลิตรต่อวันหรือ ๓๖ ล้านลิตรต่อปี

กรณีศึกษาที่ ๓ ใช้กากน้ำตาลเป็นวัตถุดิบ ในแต่ละปีสามารถทำการผลิตได้ประมาณ ๓๐๐ วัน เช่นเดียวกับมันสำปะหลัง กำลังการผลิตแอลกอฮอล์จากกากน้ำตาลในแต่ละวันเท่ากับ ๑๒๐,๐๐๐ ลิตรหรือ ๓๖ ล้านลิตรต่อปี

กรณีศึกษาที่ ๔ ใช้วัตถุดิบหลายชนิดผสมกัน อันได้แก่ อ้อย มันสำปะหลัง และกากน้ำตาล จะทำการผลิตปีละประมาณ ๓๐๐ วัน โดยใช้อ้อย ๑๓๐ วัน มันสำปะหลัง ๘๐ วัน และกากน้ำตาล ๙๐ วัน ซึ่งจะให้ประโยชน์ในด้านการประหยัดเชื้อเพลิง (ดูภาคผนวกที่ ๓ หน้า ๑๔๐ ประกอบ) กำลังการผลิตแอลกอฮอล์ในแต่ละวันเท่ากับ ๑๒๐,๐๐๐ ลิตรหรือ ๓๖ ล้านลิตรต่อปี

ตารางสรุปกำลังการผลิตแอลกอฮอล์ในแต่ละกรณี

กรณีศึกษา	กำลังการผลิต (ล้านลิตร/ปี)	วัตถุดิบ
๑	๒๑.๖	อ้อย
๒	๓๖.๐	มันสำปะหลัง
๓	๓๖.๐	กากน้ำตาล
๔	๓๖.๐	อ้อย + มัน + กากน้ำตาล

รายละเอียดเกี่ยวกับการคำนวณต้นทุนการผลิตแอลกอฮอล์สำหรับแต่ละกรณีศึกษามีดังนี้

#### กรณีศึกษาที่ ๑

##### ๑. วัตถุดิบและวัตถุดิบประกอบ

๑.๑ อ้อย ในการผลิตแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ ๑,๐๐๐ ลิตร จะต้องใช้อ้อยประมาณ ๑๕.๓๘๔ ตัน นั่นคือ ในแต่ละวันของการผลิตแอลกอฮอล์บริสุทธิ์จำนวน ๑๒๐,๐๐๐ ลิตร จะต้องใช้อ้อยประมาณ ๑,๘๔๖.๒ ตัน รวมคิดเป็นปริมาณความต้องการอ้อยปีละ ๓๓๒,๓๑๖ ตัน อ้อยราคาตันละประมาณ ๔๒๐ บาท (เป็นราคาที่รัฐบาลประกันไว้)

๑.๒ วัตถุดิบประกอบ ปริมาณวัตถุดิบประกอบที่ใช้ในขบวนการผลิตแอลกอฮอล์ จากอ้อย เป็นดังนี้

รายการ	ปริมาณที่ใช้สำหรับการผลิตแอลกอฮอล์ ๑,๐๐๐ ลิตร (กิโลกรัม)	ปริมาณความต้องการต่อปี (ตัน)	ราคาบาท/กก.	จำนวนเงิน (พันบาท)
ซูเปอร์ฟอสเฟต	๒๒.๗๐	๔๕๐.๓๒	๒.๗๐	๑,๒๒๓.๘๖๔
แอมโมเนียมซัลเฟต	๒๒.๕๕	๔๕๗.๐๘	๒.๕๐	๑,๑๔๒.๕๓๒
เพนตะคลอโรฟีนอล	๐.๔๐	๘.๖๔	๑๓๘	๑,๑๙๒.๓๒
กรดซัลฟูริก	๓๐	๖๔๘.๐๐	๓.๑๐	๒,๐๐๘.๘๐
เบนซิน	๐.๕๐	๑๕.๕๔	๑๐.๓๕	๒๐๑.๒๐๔
				๖,๑๓๘.๗๒

๒. ค่าจ้างแรงงาน เนื่องจากสามารถทำการผลิตได้เพียงปีละ ๑๘๐ วัน เท่านั้น ดังนั้นในช่วงหลังจาก ๑๘๐ วัน จะลดจำนวนช่างฝีมือและช่างกึ่งฝีมือในแผนกที่เกี่ยวข้องกับการผลิตโดยตรง อันได้แก่ แผนกเตรียมวัตถุดิบ แผนกหมักและกลั่น แผนกฟอสดูและแผนกกำจัดน้ำเสีย โดยที่ยังคงหัวหน้าของแผนกเหล่านั้นไว้ซึ่งจะทำให้จำนวนพนักงานของโรงงานในช่วงหลังนี้คงเหลือเพียง ๕๖ คนเท่านั้น การคำนวณค่าจ้างแรงงานของกรณีศึกษาที่ ๑ นี้เป็นดังนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หน่วย: พันบาท

	จำนวนพนักงาน		อัตรา ค่าจ้าง (ต่อเดือน)	จำนวนค่าจ้างต่อปี		
	๑๘๐ วัน (แรก)	๑๘๐ วัน (หลัง)		๑๘๐ วัน (แรก)	๑๘๐ วัน (หลัง)	ทั้งปี
ผู้จัดการ	๑	๑	๑๓,๐๐๐	๗๘	๗๘	๑๕๖
วิศวกร	๓	๓	๑๐,๐๐๐	๑๘๐	๑๘๐	๓๖๐
นักเคมี	๑๒	๑๒	๗,๐๐๐	๕๐๔	๕๐๔	๑,๐๐๘
หัวหน้าแผนก	๒๒	๒๒	๖,๐๐๐	๗๘๒	๗๘๒	๑,๕๖๔
ช่างฝีมือ	๑๔๖	๕๐	๔,๐๐๐	๓,๕๐๔	๑,๒๐๐	๔,๗๐๔
ช่างกึ่งฝีมือ	๕๓	๘	วันละ ๖๔.-	๖๑๐.๕๖	๕๒.๑๖	๗๐๒.๗๒
	๒๓๗	๙๖		๕,๖๖๘.๕๖	๒,๘๔๖.๑๖	๘,๕๑๔.๗๒

### ๓. ค่าใช้จ่ายโรงงาน ประกอบด้วย

๓.๑ ค่ากระแสไฟฟ้า ในการคำนวณหาค่ากระแสไฟฟ้านี้จะต้องทราบขนาดของแรงม้าที่ใช้สำหรับเครื่องจักรแต่ละชนิดเสียก่อน ขนาดของแรงม้าที่ใช้ในเครื่องจักรแต่ละขั้นตอนของการผลิตสามารถแสดงได้ดังนี้

การเตรียมวัตถุดิบ ๒๕๐ แรงม้า

ป้อนต่าง ๆ ๖๐๐ "

รวม ๘๕๐ "

เทียบเป็นกิโลวัตต์ ๖๔๐ กิโลวัตต์

วิธีการคำนวณค่ากระแสไฟฟ้าสำหรับกรณีศึกษาที่ ๑ เป็นดังนี้

ค่าปริมาณความต้องการกระแสไฟฟ้า = ๖๔๐ X ๙๐ บาท/เดือน

= ๖๔๐ X ๙๐ X ๖ บาท/ปี

= ๓๕๕,๖๐๐ บาท/ปี

ค่าใช้กระแสไฟฟ้า	=	๖๔๐ X ๒๔	หน่วย/วัน
	=	๖๔๐ X ๒๔ X ๑๘๐	หน่วย/ปี
	=	๖๔๐ X ๒๔ X ๑๘๐ X ๑.๔๔	บาท/ปี
	=	๓,๔๘๑,๓๑๒	บาท/ปี
ดังนั้น ค่ากระแสไฟฟ้า	=	๓๔๕,๖๐๐ + ๓,๔๘๑,๓๑๒	บาท/ปี
	=	๔,๓๒๖,๙๑๒	บาท/ปี

หมายเหตุ ค่าความต้องการกระแสไฟฟ้า : ๕๐ บาท ต่อหนึ่งกิโลวัตต์

ของความต้องการกระแสไฟฟ้า

ค่าใช้กระแสไฟฟ้า: เฉลี่ยหน่วยละ ๑.๔๔ บาทต่อการใช้กระแสไฟฟ้า  
หนึ่งกิโลวัตต์

### ๓.๒ ค่าเสื่อมราคา

๓.๒.๑ อาคารโรงงาน คิดค่าเสื่อมราคาโดยวิธีเส้นตรงใน

อัตราร้อยละ ๕ เป็นเวลา ๒๐ ปี ตามที่กำหนดไว้ในประมวลรัษฎากร

หน่วย: ล้านบาท

รายการ	จำนวนเงิน
อาคารโรงงาน <sup>๑</sup>	๓๐.๐๐
ระบบกำจัดน้ำเสีย <sup>๒</sup>	๑๒๐.๐๐
ระบบป้องกันอัคคีภัย <sup>๒</sup>	๒.๕๐
ระบบน้ำใช้	๒๐.๐๐
ค่าออกแบบ	๕๐.๐๐
- ค่าใช้จ่ายชั่วคราว	
- ค่าออกแบบและค่าควบคุม	
ดูแล	
- ค่าตรวจสอบ	
รวม	๒๖๒.๕๐

ที่มา : ๑. บริษัทเมตริก จำกัด

๒. Japan Consulting Institute (March 1980)

ค่าเสื่อมราคาอาคารโรงงาน = ๑๓,๑๒๕,๐๐๐ บาท

๓.๒.๒ เครื่องจักร-เครื่องมือ คิดค่าเสื่อมราคาโดยใช้วิธี  
เส้นตรงเช่นเดียวกับอาคารโรงงาน แต่จะหักค่าเสื่อมราคาร้อยละ ๗.๕ เป็นเวลา  
๑๓.๓๓ ปี มีมูลค่าซาก ๑๐ %

หน่วย: ล้านบาท	
รายการ	จำนวนเงิน
๑. <u>ขั้นตอนการเตรียมวัสดุ</u>	
เครื่องหีบอ้อย	๔๐.๐๐
เครื่องเปลี่ยนความร้อน	๔.๐๐
เครื่องมืออื่น ๆ เช่น เครื่องชั่งน้ำหนัก ถังเก็บ รถยกของ บันต่าง ๆ	๑๐.๐๐
	๕๔.๐๐
๒. <u>ขั้นตอนการหมัก</u>	
ถังหมักครั้งที่ ๑ และ ๒ และเครื่องกรอง	๒๐.๐๐
๓. <u>ขั้นตอนการกลั่น</u>	
หอกกลั่น เริ่มต้น	}
หอกกลั่นให้บริสุทธิ์	
หอกกลั่นแอลกอฮอล์ไร้น้ำ	
๔. <u>ระบบท่อ ระบบไฟฟ้าและเครื่องมือต่าง ๆ</u>	๒๐.๐๐
๕. <u>ระบบสาธารณูปโภค</u>	
หม้อต้มน้ำซึ่งใช้ขานอ้อย	}
เครื่องอัดอากาศ	
เครื่องกำเนิดไฟฟ้า	
ระบบน้ำหล่อ	
รวม	๑๘๖

ที่มา : ๑. Japan Consulting Institute (March 1980)

๒. บริษัททองดีเอ็นจีเนียร์ริง จำกัด

๓. บริษัทซิโนไทย จำกัด



	ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร-เครื่องมือ	=	๑๒,๕๕๕,๐๐๐ บาท
ดังนั้น	ค่าเสื่อมราคาสินทรัพย์	=	๑๓,๑๒๕,๐๐๐+๑๒,๕๕๕,๐๐๐ บาท
		=	๒๕,๖๘๐,๐๐๐ บาท

๓.๓ คอกเบี้ย มีรายละเอียดการคำนวณดังนี้

หน่วย: ล้านบาท

รายการ	จำนวนเงิน
๑. เงินลงทุน ประกอบด้วย	
๑.๑ ที่ดิน ๑	๖.๐๐
๑.๒ อาคารโรงงาน	๒๖๒.๕๐
๑.๓ เครื่องจักร-เครื่องมือและค่าติดตั้ง	๑๘๖.๐๐
๑.๔ ค่าทดลองเครื่อง	๑.๐๐
- ค่าวัสดุดิบ	
- ค่าแรงงาน	
- ค่ากระแสไฟฟ้า	
๑.๕ ค่าใช้จ่ายก่อนเปิดกิจการ	๓.๐๐
- ค่าติดต่อต่างประเทศ	
- ค่าจ้างแรงงานต่างประเทศเบื้องต้น	
- ค่าธรรมเนียมใบอนุญาตต่าง ๆ	
- อื่น ๆ	
๑.๖ เงินทุนหมุนเวียน (๑๐ วันวัสดุดิบ)	๗.๗๕
เงินทุนทั้งหมด	๔๖๖.๒๕
๒. เงินกู้ ๑ : ๑	๒๓๓.๑๓
๓. คอกเบี้ย ๑๗ % ต่อปี	๓๔.๖๓๒๑

หมายเหตุ (๑) โรงงานแต่ละแห่งจะต้องใช้ที่ดินประมาณ ๓๐๐ ไร่ โดยใช้ที่ดิน  
 แถวจังหวัดกาญจนบุรีและสุพรรณบุรี เพื่อประโยชน์ในแง่แหล่งวัสดุ  
 ราคาที่ดินในจังหวัดดังกล่าวไร่ละประมาณ ๒๐,๐๐๐ บาท

๓.๔ ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา ในที่นี้กำหนดให้ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษาอาคารโรงงานเป็นร้อยละ ๒ ของมูลค่าอาคารโรงงาน และค่าซ่อมแซมบำรุงรักษาเครื่องจักร-เครื่องมือ เป็นร้อยละ ๓ ของมูลค่าเครื่องจักร-เครื่องมือ

ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา	หน่วย: ล้านบาท
	จำนวนเงิน
อาคารโรงงาน	๕.๒๕
เครื่องจักร-เครื่องมือ	๕.๕๘
รวม	๑๐.๘๓

๓.๕ ค่าประกันภัยอาคารโรงงาน ในที่นี้กำหนดไว้ร้อยละ ๐.๔ ของมูลค่าของโรงงาน

$$\begin{aligned} \text{ค่าประกันภัยอาคารโรงงาน} &= \frac{0.4}{100} \times 262,500,000 \text{ บาท} \\ &= 1,050,000 \text{ บาท} \end{aligned}$$

๓.๖ ค่าครองชีพและสวัสดิการ ในที่นี้กำหนดให้ค่าครองชีพและสวัสดิการเป็นร้อยละ ๕ ของเงินเดือน

$$\begin{aligned} \text{ค่าครองชีพและสวัสดิการ} &= \frac{5}{100} \times 7,812,000 \text{ บาท} \\ &= 390,600 \text{ บาท} \end{aligned}$$

๓.๗ ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ในที่นี้กำหนดไว้เป็นร้อยละ ๒ ของค่าใช้จ่ายโรงงานทั้งหมด

$$\begin{aligned} \text{ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ} &= \frac{2}{100} \times 81,808,612 \text{ บาท} \\ &= 1,636,172.24 \text{ บาท} \end{aligned}$$

ผลพลอยได้จากการผลิตแอลกอฮอล์โดยใช้อ้อย เป็นวัตถุดิบมีดังนี้

รายการ	หน่วย	ปริมาณที่ได้จากการผลิตแอลกอฮอล์ ๑,๐๐๐ ลิตร	ปริมาณที่ได้ทั้งสิ้น (หน่วยพัน)	ราคาต่อหน่วย (บาท)	จำนวนเงิน (พันบาท)
๑. แอลกอฮอล์ที่มีน้ำปน (เข้มข้น ๙๖ %)	ลิตร	๕๒	๑,๑๒๓.๒๐	๑๙	๒๑,๓๔๐.๘๐
๒. น้ำมันฟิวเซล	ลิตร	๔.๘๐	๑๐๓.๖๘	๔.๖๐	๔๗๖.๙๒๘
๓. กากน้ำส้ม	ลิตร	๑๓,๐๐๐	๒๘๐.๘๐	-	-
๔. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	กก.	๗๖๐	๑๖,๔๑๖.-	-	-
๕. เส้นใย	กก.	๗๐๐	๑๕,๑๒๐.-	-	-
๖. โคลน	กก.	๔๗๐	๑๐,๑๕๒.-	-	-
๗. ชานอ้อย	กก.		๖๕.๑๓๔๘	๔๐	๒,๖๐๕.๓๙๒
					๒๔,๔๒๓.๑๒

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ต้นทุนการผลิตตลอดปี  
จำนวนรวมทั้งสิ้น ๒๑,๖๐๐,๐๐๐ ลิตร

## หน่วย:บาท

ค่าใช้จ่ายแปรได้

วัตถุดิบ	๑๓๙,๕๗๒,๗๒๐
วัตถุดิบประกอบ	๖,๑๓๘,๗๒๐
ค่าจ้างแรงงาน	๗๐๒,๗๒๐
ค่ากระแสไฟฟ้า	๔,๓๒๖,๙๑๒
	<hr/>
	๑๕๐,๗๔๑,๐๗๒

ค่าใช้จ่ายคงที่

ค่าจ้างแรงงาน	๗,๘๑๒,๐๐๐
ค่าครองชีพและสวัสดิการ	๓๙๐,๖๐๐
ค่าเสื่อมราคาสินทรัพย์โรงงาน	๒๕,๖๘๐,๐๐๐
ค่าซ่อมแซมสินทรัพย์โรงงาน	๑๐,๘๓๐,๐๐๐
ค่าประกันภัย	๑,๐๕๐,๐๐๐
ดอกเบียจ่าย	๓๙,๖๓๒,๑๐๐
ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ	๑,๖๓๘,๑๙๒.๒๔
	<hr/>
	๘๗,๐๓๒,๘๙๒.๒๔

ต้นทุนโรงงาน ๒๓๗,๗๗๓,๙๖๔.๒๔

หัก รายได้จากการขายผลพลอยได้<sup>๑</sup>

แอลกอฮอล์ที่มีน้ำปน (เข้มข้น ๙๖%) ๒๑,๓๔๐,๘๐๐

น้ำมันฟิวเซล ๔๗๖,๙๒๘

ชานอ้อย ๒,๖๐๕,๓๙๒

ต้นทุนการผลิตสุทธิ ๒๑๓,๓๕๐,๘๔๔.๒๔

ต้นทุนการผลิตต่อหน่วย (ลิตร) ๙.๘๘

<sup>๑</sup> สมมติว่าผลผลิตพลอยได้จำหน่ายได้หมด

กรณีศึกษาที่ ๒ ใช้มันสำปะหลัง เป็นวัตถุดิบ โดยทำการผลิตวันละ

๑๒๐,๐๐๐ ลิตร เป็นเวลา ๓๐๐ วัน

๑. วัตถุดิบและวัตถุดิบประกอบ

๑.๑ มันสำปะหลัง ในการผลิตแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ ๑,๐๐๐ ลิตร

จะต้องใช้มันสำปะหลังประมาณ ๖.๒๕ ตัน นั่นคือ ในแต่ละวันของการผลิตแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ ๑๒๐,๐๐๐ ลิตร จะต้องใช้มันสำปะหลังประมาณ ๗๕๐ ตัน รวมคิดเป็นปริมาณความต้องการมันสำปะหลังปีละ ๒๒๕,๐๐๐ ตัน มันสำปะหลังราคาตันละประมาณ ๗๐๐ บาท (เป็นราคาที่รัฐบาลประกันไว้)

๑.๒ วัตถุดิบประกอบ ปริมาณวัตถุดิบประกอบที่ใช้ในขบวนการผลิต

แอลกอฮอล์จากมันสำปะหลัง เป็นดังนี้

รายการ	ปริมาณที่ใช้ สำหรับการผลิต แอลกอฮอล์ ๑,๐๐๐ ลิตร (กิโลกรัม)	ปริมาณความ ต้องการต่อปี (ตัน)	ราคา บาท/กก.	จำนวนเงิน (พันบาท)
ยีสต์	๐.๔๐	๑๔.๔๐	๑๘.๔๐	๒๖๔.๙๖
ซูเปอร์ฟอสเฟต	๒๒.๗๐	๘๑๗.๒๐	๒.๗๐	๒,๒๐๖.๔๔
แอมโมเนียมซัลเฟต	๒๒.๕๕	๘๑๑.๘๐	๒.๙๐	๒,๓๕๔.๒๒
เพนตะคลอโรฟีนอล	๐.๔๔	๑๕.๘๔	๑๓๘.๐๐	๒,๑๘๕.๙๒
กรดซัลฟูริก	๐.๑๐	๓.๖๐	๓.๑๐	๑๑.๑๖
โซเดียมไฮดรอกไซด์	๒.๙๓	๑๐๕.๔๘	๑๐.๐๐	๑,๐๕๔.๘๐
เบนซิน	๐.๙๐	๓๒.๔๐	๑๐.๓๕	๓๓๕.๓๔
อัลฟาอะมิเลส	๑.๒๖	๔๕.๓๖	๗๕.๙๐	๓,๔๔๒.๘๒๔
				๑๑,๘๕๕.๖๖๔

๒. ค่าจ้างแรงงาน การคิดค่าจ้างแรงงานสำหรับแต่ละแผนกจะเท่า ๆ กัน  
ทุก ๆ เดือนตลอดทั้งปี ยกเว้นค่าแรงที่เป็นรายวันจะคิดเพียง ๓๐๐ วันเท่านั้น  
การคำนวณค่าจ้างแรงงานสำหรับกรณีศึกษาที่ ๒ เป็นดังนี้

	จำนวน พนักงาน	อัตราค่าจ้าง (ต่อเดือน)	จำนวนค่าจ้าง ต่อปี (พันบาท)
ผู้จัดการโรงงาน	๑	๑๓,๐๐๐	๑๕๖
วิศวกร	๓	๑๐,๐๐๐	๓๖๐
นักเคมี	๑๒	๗,๐๐๐	๑,๐๐๘
หัวหน้าแผนก	๒๒	๖,๐๐๐	๑,๕๘๔
ช่างฝีมือ	๑๔๖	๔,๐๐๐	๗,๐๐๘
ช่างกึ่งฝีมือ	๕๓	วันละ ๖๔ บาท	๑,๐๑๗.๖
	๒๓๗		๑๑,๑๓๓.๖

๓. ค่าใช้จ่ายโรงงาน ประกอบด้วย

๓.๑ ค่ากระแสไฟฟ้า ขนาดของแรงม้าที่ใช้ในเครื่องจักรแต่ละ  
ขั้นตอนของการผลิต เป็นดังนี้

การเตรียมวัตถุดิบ	๒๔๐	แรงม้า
ขั้นต่าง ๆ	๖๐๐	"
รวม	๘๔๐	"
เทียบเป็นกิโลวัตต์	๖๓๐	กิโลวัตต์

วิธีการคำนวณค่ากระแสไฟฟ้าสำหรับกรณีศึกษาที่ ๒ เป็นดังนี้

$$\begin{aligned}
 \text{ค่าปริมาณความต้องการกระแสไฟฟ้า} &= ๖๓๐ \times ๘๐ \text{ บาท/เดือน} \\
 &= ๖๓๐ \times ๘๐ \times ๑๒ \text{ บาท/ปี} \\
 &= ๖๘๐,๔๐๐ \text{ บาท/ปี}
 \end{aligned}$$

ค่ากระแสไฟฟ้า	=	๖๓๐x๒๔ หน่วย/วัน
	=	๖๓๐x๒๔x๓๐๐ หน่วย/ปี
	=	๖๓๐x๒๔x๓๐๐x๑.๔๔ บาท/ปี
	=	๖,๕๓๑,๘๔๐ บาท/ปี
ดังนั้น ค่ากระแสไฟฟ้า	=	๖๘๐,๔๐๐+๖,๕๓๑,๘๔๐ บาท/ปี
	=	๗,๒๑๒,๒๔๐ บาท/ปี

### ๓.๒ ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง

ในการผลิตแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ ๑,๐๐๐ ลิตร จะต้องใช้น้ำมันเชื้อเพลิงประมาณ ๑๗๐ ลิตร นั่นคือ ในแต่ละวันของการผลิตแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ ๑๒๐,๐๐๐ ลิตร จะต้องใช้น้ำมันเชื้อเพลิงประมาณ ๒๐,๔๐๐ ลิตร รวมคิดเป็นปริมาณความต้องการน้ำมันเชื้อเพลิงปีละ ๖,๑๒๐,๐๐๐ ลิตร ราคา น้ำมันเชื้อเพลิงลิตรละประมาณ ๔.๓๒ บาท ดังนั้น ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับน้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับกรณีศึกษาที่ ๒ นี้จะเท่ากับ ๒๖,๔๓๘,๔๐๐ บาท

### ๓.๓ ค่าเสื่อมราคา

๓.๓.๑ อาคารโรงงาน มูลค่าของอาคารโรงงานตามกรณีศึกษาที่ ๒ นี้ เท่ากับกรณีศึกษาที่ ๑ และคิดค่าเสื่อมราคาโดยวิธีเส้นตรงในอัตราร้อยละ ๕ เป็นเวลา ๒๐ ปี เช่นเดียวกับกรณีศึกษาที่ ๑ ค่าเสื่อมราคาอาคารโรงงานจึงเท่ากับ ๑๓,๑๒๕,๐๐๐ บาท

๓.๓.๒ เครื่องจักร-เครื่องมือ คิดค่าเสื่อมราคาโดยวิธีเส้นตรงในอัตราร้อยละ ๗.๕ เป็นเวลา ๑๓.๓๓ ปี มีมูลค่าซาก ๑๐ %

หน่วย: ล้านบาท

รายการ	จำนวนเงิน
๑. <u>ขั้นการเตรียมวัสดุ</u>	
เครื่อง เปลี่ยนความร้อน	๔.๐๐
เครื่องล้าง เครื่อง และขนย้าย	๓.๖๐
เครื่องคลุกผสม เครื่องเปลี่ยนแป้งให้เป็นน้ำตาล	๑๓.๕๐
เครื่องทำ เอนไซม์และ เครื่องสูบของเหลว	
เครื่องมืออื่น ๆ เช่น เครื่องชั่งน้ำหนัก ถังเก็บ	
รดยกของ ต่าง ๆ	๑๐.๐๐
	๓๑.๑๐
๒. <u>ขั้นตอนการหมัก</u>	
ถังหมักครั้งที่ ๑ และ ๒ และ เครื่องกรอง	๒๐.๐๐
๓. <u>ขั้นตอนการกลั่น</u>	
หอกกลั่น เริ่มต้น	
หอกกลั่นให้บริสุทธิ์	๓๒.๐๐
หอกกลั่นแอลกอฮอล์ ไร่น้ำ	
๔. <u>ระบบท่อ ระบบไฟฟ้า และเครื่องมือต่าง ๆ</u>	๒๐.๐๐
๕. <u>ระบบสาธารณูปโภค</u>	
หม้อต้มน้ำซึ่งใช้น้ำมันเบนซินเป็น เชื้อเพลิง	
เครื่องอัดอากาศ	๖๐.๐๐
เครื่องกำเนิดไฟฟ้า	
ระบบน้ำหล่อเย็น	
รวม	๑๖๓.๑๐

ที่มา : เช่นเดียวกับกรณีศึกษาที่ ๑



ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร-เครื่องมือ	= ๑๑,๐๐๙,๒๕๐ บาท
ดังนั้น ค่าเสื่อมราคาสินทรัพย์	= ๑๓,๑๒๕,๐๐๐+๑๑,๐๐๙,๒๕๐ บาท
	= ๒๔,๑๓๔,๒๕๐ บาท

๓.๔ คอกเบี้ย มีรายละเอียดการคำนวณดังนี้

รายการ	หน่วย: ล้านบาท	
	จำนวนเงิน	
๑. เงินลงทุน ประกอบด้วย		
๑.๑ ที่ดิน <sup>๑</sup>		๖.๐๐
๑.๒ อาคารโรงงาน		๒๖๒.๕๐
๑.๓ เครื่องจักร-เครื่องมือและค่าติดตั้ง		๑๖๓.๑๐
๑.๔ ค่าทดลองเครื่อง		๑.๐๐
- ค่าวัสดุดิบ		
- ค่าแรงงาน		
- ค่ากระแสไฟฟ้า		
๑.๕ ค่าใช้จ่ายก่อนเริ่มกิจการ		๓.๐๐
- ค่าติดต่อต่างประเทศ		
- ค่าจ้างแรงงานต่างประเทศเบื้องต้น		
- ค่าธรรมเนียมใบอนุญาตต่าง ๆ		
- อื่น ๆ		
๑.๖ เงินทุนหมุนเวียน (๑๐ วันวัสดุดิบ)		๕.๒๕
เงินทุนทั้งหมด		๔๔๐.๘๕
๒. เงินกู้ ๑ : ๑		๒๒๐.๔๓
๓. คอกเบี้ย ๑๗ % ต่อปี		๓๗.๔๗๓๑

<sup>๑</sup> อุณหภูมิในกรณีศึกษาที่ ๑

๓.๕ ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา ในที่นี้กำหนดให้ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษาอาคารโรงงานเป็นร้อยละ ๒ ของมูลค่าอาคารโรงงานและค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา เครื่องจักร-เครื่องมือเป็นร้อยละ ๓ ของมูลค่า เครื่องจักร-เครื่องมือ

หน่วย : ล้านบาท	
ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา	จำนวนเงิน
อาคารโรงงาน	๕.๒๕
เครื่องจักร-เครื่องมือ	๔.๘๙๓
รวม	๑๐.๑๔๓

๓.๖ ค่าประกันภัยอาคารโรงงาน ในที่นี้กำหนดไว้ร้อยละ ๐.๔ ของมูลค่าของโรงงาน

$$\begin{aligned} \text{ค่าประกันภัยอาคารโรงงาน} &= \frac{0.4}{100} \times 262,500,000 \text{ บาท} \\ &= 1,050,000 \text{ บาท} \end{aligned}$$

๓.๗ ค่าครองชีพและสวัสดิการ ในที่นี้กำหนดให้ค่าครองชีพและสวัสดิการเป็นร้อยละ ๕ ของเงินเดือน

$$\begin{aligned} \text{ค่าครองชีพและสวัสดิการ} &= \frac{5}{100} \times 10,116,000 \text{ บาท} \\ &= 505,800 \text{ บาท} \end{aligned}$$

๓.๘ ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ในที่นี้กำหนดไว้เป็นร้อยละ ๒ ของค่าใช้จ่ายโรงงานทั้งหมด

$$\begin{aligned} \text{ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ} &= \frac{2}{100} \times 106,456,750 \text{ บาท} \\ &= 2,129,135 \text{ บาท} \end{aligned}$$

ผลพลอยได้จากการผลิตแอลกอฮอล์โดยใช้น้ำมันสำปะหลัง เป็นวัตถุดิบมีดังนี้

รายการ	หน่วย	ปริมาณที่ได้จากการผลิตแอลกอฮอล์ ๑,๐๐๐ ลิตร	ปริมาณที่ได้ทั้งสิ้น (หน่วยพัน)	ราคาต่อหน่วย (บาท)	จำนวนเงิน (พันบาท)
๑. แอลกอฮอล์ที่มีน้ำปน (เข้มข้น ๙๖ %)	ลิตร	๕๒	๑,๘๗๒	๑๙	๓๕,๕๖๘
๒. น้ำมันฟิวเซล	ลิตร	๔.๘๐	๑๗๒.๘	๔.๖๐	๗๙๔.๘๘
๓. กากน้ำส้ม	ลิตร	๑๓,๐๐๐	๔๖๘	-	-
๔. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	กก.	๗๖๐	๒๗,๓๖๐	-	-
					๓๖,๓๖๒.๘๘

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ต้นทุนการผลิตตลอดปี

จำนวนทั้งสิ้น ๓๖,๐๐๐,๐๐๐ ลิตร

	หน่วย : บาท
<u>ค่าใช้จ่ายแปรได้</u>	
วัตถุดิบ	๑๕๗,๕๐๐,๐๐๐
วัตถุดิบประกอบ	๑๑,๘๕๕,๖๖๔
ค่าจ้างแรงงาน	๑,๐๑๗,๖๐๐
ค่ากระแสไฟฟ้า	๗,๒๑๒,๒๔๐
ค่าน้ำมัน เชื้อเพลิง	๒๖,๔๓๘,๔๐๐
	<hr/>
	๒๐๔,๐๒๓,๙๐๔
<u>ค่าใช้จ่ายคงที่</u>	
ค่าจ้างแรงงาน	๑๐,๑๑๖,๐๐๐
ค่าครองชีพและสวัสดิการ	๕๐๕,๘๐๐
ค่าเสื่อมราคาสินทรัพย์โรงงาน	๒๔,๑๓๔,๒๕๐
ค่าซ่อมแซมสินทรัพย์โรงงาน	๑๐,๑๔๓,๐๐๐
ค่าประกันภัย	๑,๐๕๐,๐๐๐
ดอกเบียจ่าย	๓๗,๔๗๓,๑๐๐
ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ	๒,๑๓๙,๑๓๕.๘๐
	<hr/>
	๘๕,๕๖๑,๒๘๕.๘๐
	<hr/>
ต้นทุนโรงงาน	๒๘๙,๕๘๕,๑๘๙.๘๐
<u>หัก รายได้จากการจำหน่ายผลพลอยได้<sup>๑</sup></u>	
แอลกอฮอล์ที่มีน้ำปน (เข้มข้น ๙๖ %)	๓๕,๕๖๘,๐๐๐
น้ำมันฟิวเซล	๗๙๔,๘๘๐
	<hr/>
ต้นทุนการผลิตสุทธิ	๒๕๓,๒๒๒,๓๐๙.๘๐
	<hr/>
ต้นทุนการผลิตต่อหน่วย (ลิตร)	๗.๐๓

<sup>๑</sup> สมมติว่าผลพลอยได้จำหน่ายได้หมด

กรณีศึกษาที่ ๓ ใช้กากน้ำตาลเป็นวัตถุดิบ โดยทำการผลิตวันละ

๑๒๐,๐๐๐ ลิตร เป็นเวลา ๓๐๐ วัน

๑. วัตถุดิบและวัตถุดิบประกอบ

๑.๑ กากน้ำตาล ในการผลิตแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ ๑,๐๐๐ ลิตร

จะต้องใช้กากน้ำตาลประมาณ ๓.๗๗๔ ตัน นั่นคือในแต่ละวันของการผลิตแอลกอฮอล์จำนวน ๑๒๐,๐๐๐ ลิตร จะต้องใช้กากน้ำตาลประมาณ ๔๕๒.๘๘ ตัน รวมคิดเป็นปริมาณความต้องการกากน้ำตาลปีละ ๑๓๕,๘๖๔ ตัน ราคากากน้ำตาลตันละประมาณ ๑,๐๐๐ บาท (เป็นราคาที่ซื้อจากโรงงานน้ำตาล)

๑.๒ วัตถุดิบประกอบ ปริมาณวัตถุดิบประกอบที่ใช้ในขบวนการผลิต

แอลกอฮอล์จากกากน้ำตาลเป็นดังนี้

รายการ	ปริมาณที่ใช้สำหรับการผลิตแอลกอฮอล์ ๑,๐๐๐ ลิตร (กิโลกรัม)	ปริมาณความต้องการต่อปี (ตัน)	ราคา บาท/กก.	จำนวนเงิน (พันบาท)
ซูเปอร์ฟอสเฟต	๒๒.๗๐	๘๑๗.๒๐	๒.๗๐	๒,๒๐๖.๔๔
แอมโมเนียมซัลเฟต	๒๒.๕๕	๘๑๑.๘๐	๒.๕๐	๒,๓๕๔.๒๒
เพนตะคลอโรฟีนอล	๐.๔๐	๑๔.๔๐	๑๓๘	๑,๙๘๗.๒๐
กรดซัลฟูริก	๓๐	๑,๐๘๐.๐๐	๓.๑๐	๓,๓๔๘.๐๐
เบนซิน	๐.๕๐	๓๒.๕๐	๑๐.๓๕	๓๓๕.๓๕
				๑๐,๒๓๑.๒๐

๒. ค่าจ้างแรงงาน การคิดค่าจ้างแรงงานสำหรับแต่ละแผนกจะเท่า ๆ กัน  
ทุก ๆ เดือนตลอดทั้งปี ยกเว้นค่าแรงที่เป็นรายวันจะคิดเพียง ๓๐๐ วันเท่านั้น  
การคำนวณค่าจ้างแรงงานสำหรับกรณีศึกษาที่ ๓ เป็นดังนี้

รายการ	จำนวน พนักงาน	อัตราค่าจ้าง (ต่อเดือน)	จำนวนค่าจ้าง ต่อปี (พันบาท)
ผู้จัดการโรงงาน	๑	๑๓,๐๐๐	๑๕๖
วิศวกร	๓	๑๐,๐๐๐	๓๖๐
นักเคมี	๑๒	๗,๐๐๐	๑,๐๐๘
หัวหน้าแผนก	๒๑	๖,๐๐๐	๑,๕๑๒
ช่างฝีมือ	๑๓๓	๔,๐๐๐	๖,๓๘๔
ช่างกึ่งฝีมือ	๕๐	วันละ ๖๔ บาท	๙๖๐
	๒๒๐		๑๐,๓๘๐

๓. ค่าใช้จ่ายโรงงาน ประกอบด้วย

๓.๑ ค่ากระแสไฟฟ้า ขนาดของแรงม้าที่ใช้ในเครื่องจักรแต่ละ  
ขั้นตอนของการผลิต เป็นดังนี้

การเตรียมวัตถุดิบ ๑๐๐ แรงม้า

บ่มต่าง ๆ ๖๐๐ "

รวม ๗๐๐ "

เทียบเป็นกิโลวัตต์ ๕๒๕ กิโลวัตต์

วิธีการคำนวณค่ากระแสไฟฟ้าสำหรับกรณีศึกษาที่ ๓ เป็นดังนี้

ค่าปริมาณความต้องการกระแสไฟฟ้า =  $๕๒๕ \times ๙๐$  บาท/เดือน

=  $๕๒๕ \times ๙๐ \times ๑๒$  บาท/ปี

= ๕๖๗,๐๐๐ บาท/ปี

ค่าใช้กระแสไฟฟ้า	=	๕๒๕X๒๔ หน่วย/วัน
	=	๕๒๕X๒๔X๓๐๐ หน่วย/ปี
	=	๕๒๕X๒๔X๓๐๐X๑.๔๔ บาท/ปี
	=	๕,๔๔๓,๒๐๐ บาท/ปี
ดังนั้น ค่ากระแสไฟฟ้า	=	๕๖๗,๐๐๐+๕,๔๔๓,๒๐๐ บาท/ปี
	=	๖,๐๑๐,๒๐๐ บาท/ปี

๓.๒ ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ปริมาณความต้องการน้ำมันเชื้อเพลิงปีละ ๖,๑๒๐,๐๐๐ ลิตร เช่นเดียวกับกรณีศึกษาที่ ๒ ราคาน้ำมันเชื้อเพลิงปริมาณลิตรละ ๔.๓๒ ดังนั้นค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับน้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับกรณีศึกษาที่ ๓ นี้จึงเท่ากับ ๒๖,๔๓๘,๔๐๐ บาท

### ๓.๓ ค่าเสื่อมราคา

๓.๓.๑ อาคารโรงงาน คิดค่าเสื่อมราคาโดยวิธีเส้นตรงใน อัตราร้อยละ ๕ เป็นเวลา ๒๐ ปี

รายการ	หน่วย: ล้านบาท	
	จำนวนเงิน	
อาคารโรงงาน	๒๕.๐๐	
ระบบกำจัดน้ำเสีย	๑๒๐.๐๐	
ระบบป้องกันอัคคีภัย	๒.๕๐	
ระบบน้ำใช้	๒๐.๐๐	
ค่าออกแบบ	๘๐.๐๐	
- ค่าใช้จ่ายชั่วคราว		
- ค่าออกแบบและควบคุมดูแล		
- ค่าตรวจสอบ		
รวม	๒๔๗.๕๐	

ที่มา : เช่นเดียวกับกรณีศึกษาที่ ๑

ค่าเสื่อมราคาอาคารโรงงาน = ๑๒,๓๗๕,๐๐๐ บาท

๓.๓.๒ เครื่องจักร-เครื่องมือ คิดค่าเสื่อมราคาโดยวิธีเส้นตรง  
ในอัตราร้อยละ ๗.๕ เป็นเวลา ๑๓.๓๓ ปี มีมูลค่างาน ๑๐ %

รายการ	หน่วย : ล้านบาท
รายการ	จำนวนเงิน
๑. <u>ขั้นตอนการเตรียมวัสดุ</u>	
เครื่องเปลี่ยนความร้อน	๔.๐๐
เครื่องเตรียมการหมัก	๑๐.๐๐
เครื่องมืออื่น ๆ เช่น เครื่องชั่งน้ำหนัก	
ถังเก็บ รดยของ บีมต่าง ๆ	๑๐.๐๐
	๒๔.๐๐
๒. <u>ขั้นตอนการหมัก</u>	
ถังหมักครั้งที่ ๑ และ ๒ และเครื่องกรอง	๒๐.๐๐
๓. <u>ขั้นตอนการกลั่น</u>	
หอกลิ้นเริ่มต้น	
หอกลิ้นให้บริสุทธิ์	
หอกลิ้นแอลกอฮอล์ไร้น้ำ	๓๒.๐๐
๔. <u>ระบบท่อ ระบบไฟฟ้า และเครื่องมือต่าง ๆ</u>	๒๐.๐๐
๕. <u>ระบบสาธารณูปโภค</u>	
หม้อต้มน้ำซึ่งใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิง	
เครื่องอัดอากาศ	
เครื่องกำเนิดไฟฟ้า	
ระบบน้ำหล่อเย็น	๖๐.๐๐
รวม	๑๕๖.๐๐

ที่มา : เช่นเดียวกับกรณีศึกษาที่ ๑



ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรเครื่องมือ	=	๑๐,๕๓๐,๐๐๐ บาท
ดังนั้น ค่าเสื่อมราคาสินทรัพย์	=	๑๒,๓๗๕,๐๐๐+๑๐,๕๓๐,๐๐๐ บาท
	=	๒๒,๙๐๕,๐๐๐ บาท

๓.๔ ดอกเบี้ย มีรายละเอียดการคำนวณดังนี้

หน่วย : ล้านบาท

รายการ	จำนวนเงิน
๑. เงินลงทุน ประกอบด้วย	
๑.๑ ที่ดิน <sup>๑</sup>	๖.๐๐
๑.๒ อาคารโรงงาน	๒๔๗.๕๐
๑.๓ เครื่องจักร-เครื่องมือและค่าติดตั้ง	๑๕๖.๐๐
๑.๔ ค่าทดลองเครื่อง	๑.๐๐
- ค่าวัสดุดิบ	
- ค่าแรงงาน	
- ค่ากระแสไฟฟ้า	
๑.๕ ค่าใช้จ่ายก่อนเริ่มกิจการ	๓.๐๐
- ค่าติดต่อด้านต่างประเทศ	
- ค่าจ้างแรงงานต่างประเทศเบื้องต้น	
- ค่าธรรมเนียมใบอนุญาตต่าง ๆ	
- อื่น ๆ	
๑.๖ เงินทุนหมุนเวียน (๑๐ วันวัสดุดิบ)	๔.๕๓
เงินลงทุนทั้งหมด	๔๑๘.๐๓
๒. เงินกู้ ๑ : ๑	๒๐๙.๐๒
๓. ดอกเบี้ย ๑๓% ต่อปี	๓๕.๕๓๓๔



<sup>๑</sup> อุทมาเยเหตุในกรณีศึกษาที่ ๑

๓.๕ ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา ในที่นี้กำหนดให้ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษาอาคารโรงงานเป็นร้อยละ ๒ ของมูลค่าอาคารโรงงานและค่าซ่อมแซมบำรุงรักษาเครื่องจักร-เครื่องมือ เป็นร้อยละ ๓ ของมูลค่าเครื่องจักร-เครื่องมือ

หน่วย: ล้านบาท	
ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา	จำนวนเงิน
อาคารโรงงาน	๔.๙๕
เครื่องจักร-เครื่องมือ	๔.๖๘
รวม	๙.๖๓

### ๓.๖ ค่าประกันภัย

๓.๖.๑ อาคารโรงงาน ในที่นี้กำหนดไว้ร้อยละ ๐.๔ ของมูลค่าของโรงงาน

$$\begin{aligned} \text{ค่าประกันภัยอาคารโรงงาน} &= \frac{0.4}{100} \times 247,500,000 \text{ บาท} \\ &= 990,000 \text{ บาท} \end{aligned}$$

๓.๖.๒ วัสดุดิบ ในที่นี้จะเก็บวัสดุดิบไว้เป็นเวลา ๗ วัน

โดยคิดค่าประกันภัยในอัตราร้อยละ ๐.๘ ของราคาวัสดุดิบ

$$\begin{aligned} \text{ค่าประกันภัยวัสดุดิบ} &= \frac{0.8}{100} \times 3,170,160 \text{ บาท} \\ &= 25,361.28 \text{ บาท} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น ค่าประกันภัย} &= 990,000 + 25,361.28 \text{ บาท} \\ &= 1,015,361.28 \text{ บาท} \end{aligned}$$

๓.๗ ค่าครองชีพและสวัสดิการ ในที่นี้กำหนดให้ค่าครองชีพและ

สวัสดิการเป็นร้อยละ ๕ ของเงินเดือน

$$\begin{aligned} \text{ค่าครองชีพและสวัสดิการ} &= \frac{5}{100} \times ๘,๔๒๐,๐๐๐ \text{ บาท} \\ &= ๔๒๑,๐๐๐ \text{ บาท} \end{aligned}$$

๓.๘ ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ในที่นี้กำหนดไว้เป็นร้อยละ ๒ ของค่าใช้จ่าย

โรงงานทั้งหมด

$$\begin{aligned} \text{ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ} &= \frac{2}{100} \times ๑๐๒,๐๐๓,๓๖๑.๒๘ \text{ บาท} \\ &= ๒,๐๔๐,๐๖๗.๒๒ \text{ บาท} \end{aligned}$$

ผลพลอยได้จากการผลิตแอลกอฮอล์โดยใช้กากน้ำตาลเป็นวัตถุดิบ

รายการ	หน่วย	ปริมาณที่ได้จากการผลิตแอลกอฮอล์ ๑,๐๐๐ ลิตร	ปริมาณที่ได้ทั้งสิ้น (หน่วยพัน)	ราคาต่อหน่วย (บาท)	จำนวนเงิน (พันบาท)
๑. แอลกอฮอล์ที่มีน้ำปน (เข้มข้น ๘๖ %)	ลิตร	๕๒	๑,๘๗๒	๑๘	๓๕,๕๖๘
๒. น้ำมันฟิวเซล	ลิตร	๔.๘๐	๑๗๒.๘	๔.๖๐	๗๙๔.๘๘
๓. กากน้ำตาล	ลิตร	๑๓,๐๐๐	๕๖๘	-	-
๔. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	กก.	๗๖๐	๒๗,๓๖๐	-	-
๕. ไฮโดรเจนไซยาไนด์	กก.	๐.๓-๑.๗	๓๖	-	-
๖. เส้นใย	กก.	๓๔๐	๑๒,๒๔๐	-	-
๗. โคลน	กก.	๑๓๗.๖	๕,๙๕๓.๖๐	-	-
					๓๖,๓๖๒.๘๘

## ต้นทุนการผลิตตลอดปี

จำนวนทั้งสิ้น ๓๖,๐๐๐,๐๐๐ ลิตร

	หน่วย : บาท
<u>ค่าใช้จ่ายแปรได้</u>	
วัสดุคืบ	๑๓๕,๘๖๔,๐๐๐
วัสดุประกอบ	๑๐,๒๓๑,๒๐๐
ค่าจ้างแรงงาน	๙๖๐,๐๐๐
ค่ากระแสไฟฟ้า	๖,๐๑๐,๒๐๐
ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	<u>๒๖,๔๓๘,๔๐๐</u>
<u>ค่าใช้จ่ายคงที่</u>	<u>๑๗๙,๕๐๓,๘๐๐</u>
ค่าจ้างแรงงาน	๙,๔๒๐,๐๐๐
ค่าครองชีพและสวัสดิการ	๔๗๑,๐๐๐
ค่าเสื่อมราคาสินทรัพย์โรงงาน	๒๒,๙๐๕,๐๐๐
ค่าซ่อมแซมสินทรัพย์โรงงาน	๙,๖๓๐,๐๐๐
ค่าประกันภัย	๑,๐๑๕,๓๖๑.๒๘
ดอกเบี้ยจ่าย	๓๕,๕๓๓,๔๐๐
ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ	<u>๒,๐๔๐,๐๖๗.๒๒</u>
	<u>๘๑,๐๑๔,๘๒๘.๕๐</u>
ต้นทุนโรงงาน	๒๖๐,๕๑๘,๖๒๘.๕๐
<u>หัก</u> รายได้จากการจำหน่ายผลพลอยได้ <sup>๑</sup>	
แอลกอฮอล์ที่มีน้ำปน (เข้มข้น ๙๖%)	๓๕,๕๖๘,๐๐๐
น้ำมันฟิวเซล	<u>๗๙๔,๘๘๐</u>
ต้นทุนการผลิตสุทธิ	<u>๒๒๕,๑๕๕,๗๘๘.๕๐</u>
ต้นทุนการผลิตต่อหน่วย (ลิตร)	<u>๖.๒๓</u>

<sup>๑</sup> สมมติว่าผลพลอยได้จำหน่ายได้หมด

กรณีศึกษาที่ ๔ ใช้วัตถุดิบหลายชนิดผสมกัน คือ อ้อย มันสำปะหลัง และ กากน้ำตาล โดยทำการผลิตแอลกอฮอล์วันละ ๑๒๐,๐๐๐ ลิตร เป็นเวลา ๑๓๐, ๘๐ และ ๔๐ วันตามลำดับ

๑. วัตถุดิบและวัตถุดิบประกอบ

๑.๑ วัตถุดิบ ปริมาณความต้องการวัตถุดิบแต่ละชนิดเป็นดังนี้

๑.๑.๑ อ้อย ประมาณวันละ ๑,๘๔๖.๒๐ ตัน รวมคิดเป็น ปริมาณความต้องการอ้อยปีละ ๒๔๐,๐๐๐ ตัน

๑.๑.๒ มันสำปะหลัง ประมาณวันละ ๗๕๐ ตัน รวมคิดเป็น ปริมาณความต้องการมันสำปะหลังปีละ ๖๐,๐๐๐ ตัน

๑.๑.๓ กากน้ำตาล ประมาณวันละ ๔๕๒.๘๓ ตัน รวมคิดเป็น ปริมาณความต้องการกากน้ำตาลปีละ ๔๐,๗๕๔.๗๐

๑.๒ วัตถุดิบประกอบ ปริมาณวัตถุดิบประกอบที่ใช้ในขบวนการผลิตเมื่อใช้ วัตถุดิบหลายชนิดผสมกันจะเป็นดังนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการ	ปริมาณที่ใช้สำหรับการผลิต แอลกอฮอล์ ๑,๐๐๐ ลิตร (กิโลกรัม)			ปริมาณความต้องการต่อปี ตัน				ราคา บาท/กก. (พันบาท)	จำนวนเงิน (พันบาท)
	เมื่อใช้ อ้อย	เมื่อใช้ มันสำปะ หลัง	เมื่อใช้ กาก น้ำตาล	เมื่อใช้ อ้อย	เมื่อใช้ มันสำปะ- หลัง	เมื่อใช้ กาก น้ำตาล	รวม		
ยีสต์	-	๐.๔๐	-	-	๓.๘๔	-	๓.๘๔	๑๘.๔๐	๗๐.๖๕๖
ซูเปอร์ฟอสเฟต	๒๒.๗๐	๒๒.๗๐	๒๒.๗๐	๓๕๔.๑๒	๒๑๗.๘๒	๒๕๕.๑๖	๘๑๗.๒๐	๒.๗๐๒, ๒๐๖.๔๔	
แอมโมเนียมซัลเฟต	๒๒.๕๕	๒๒.๕๕	๒๒.๕๕	๓๕๑.๗๘	๒๑๖.๔๘	๒๕๓.๕๕	๘๑๑.๘๐	๒.๙๐๒, ๓๕๔.๒๒	
เพนตะคลอโรฟีนอล	๐.๔๐	๐.๔๔	๐.๔๐	๖.๒๔	๔.๒๒๔	๔.๓๒	๑๔.๗๘๔	๑๓๘.๐๐๒, ๐๔๐.๑๙๒	
กรดซิลฟูริก	๓๐	๐.๑๐	๓๐	๔๖๘.๐๐	๐.๙๖	๓๒๔.๐๐	๗๙๒.๙๖	๓.๑๐๒, ๔๕๘.๑๗๖	
โซเดียมไฮดรอกไซด์	-	๒.๙๓	-	-	๒๘.๑๒๘	-	๒๘.๑๒๘	๑๐.๐๐	๒๘๑.๒๘
เบนซิน	๐.๙๐	๐.๙๐	๐.๙๐	๑๔.๐๔	๘.๖๔	๙.๗๒	๓๒.๔๐	๑๐.๓๕	๓๓๕.๓๕
ซิลฟอะมิเลส	-	๑.๒๖	-	-	-	๑๒.๐๙๖	๑๒.๐๙๖	๗๕.๙๐	๙๑๘.๐๘๖๔
								๑๐,๖๖๔.๓๙๐๔	

๒. ค่าจ้างแรงงาน การคิดค่าจ้างแรงงานสำหรับแต่ละแผนกจะเท่า ๆ กัน  
ทุกเดือนตลอดทั้งปี ยกเว้นค่าแรงที่เป็นรายวันจะคิดเพียง ๓๐๐ วันเท่านั้น และ  
เนื่องจากจำนวนพนักงานของกรณีศึกษาที่ ๔ นี้มีจำนวนเท่ากับจำนวนพนักงานของ  
กรณีศึกษาที่ ๒ การคำนวณค่าจ้างแรงงานจึงเป็นเช่นเดียวกับกรณีศึกษาที่ ๒

๓. ค่าใช้จ่ายโรงงาน ประกอบด้วย

๓.๑ ค่ากระแสไฟฟ้า ขนาดของแรงม้าที่ใช้ในเครื่องจักรแต่ละขั้นตอน  
ของการผลิต เป็นดังนี้

การเตรียมวัตถุดิบ	๒๕๐	แรงม้า
บ่มต่าง ๆ	๖๐๐	แรงม้า
รวม	๘๕๐	แรงม้า
เทียบเป็นกิโลวัตต์	๖๔๐	กิโลวัตต์

วิธีการคำนวณค่ากระแสไฟฟ้าสำหรับกรณีศึกษาที่ ๔ เป็นดังนี้

ค่าปริมาณความต้องการกระแสไฟฟ้า	= ๖๔๐ X ๙๐	บาท/เดือน
	= ๖๔๐ X ๙๐ X ๑๒	บาท/ปี
	= ๖๙๑,๒๐๐	บาท/ปี
ค่ากระแสไฟฟ้า	= ๖๔๐ X ๒๔	หน่วย/วัน
	= ๖๔๐ X ๒๔ X ๓๐๐	หน่วย/ปี
	= ๖๔๐ X ๒๔ X ๓๐๐ X ๑.๔๔	บาท/ปี
	= ๖,๖๓๕,๕๒๐	บาท/ปี
ดังนั้น ค่ากระแสไฟฟ้า	= ๖๙๑,๒๐๐ + ๖,๖๓๕,๕๒๐	บาท/ปี
	= ๗,๓๒๖,๗๒๐	บาท/ปี

๓.๒ ค่าเสื่อมราคา

๓.๒.๑ อาคารโรงงาน คิดค่าเสื่อมราคาโดยวิธีเส้นตรงใน  
อัตราร้อยละ ๕ เป็นเวลา ๒๐ ปี

หน่วย: ล้านบาท

รายการ	จำนวนเงิน
อาคารโรงงาน	๓๕.๐๐
ระบบกำจัดน้ำเสีย	๑๒๐.๐๐
ระบบป้องกันอัคคีภัย	๒.๕๐
ระบบน้ำใช้	๒๐.๐๐
ค่าออกแบบ	๑๑๐.๐๐
- ค่าใช้จ่ายชั่วคราว	
- ค่าออกแบบและควบคุมดูแล	
- ค่าตรวจสอบ	
รวม	๒๘๗.๕๐

ที่มา : เช่นเดียวกับกรณีศึกษาที่ ๑

ค่าเสื่อมราคาอาคารโรงงาน = ๑๔,๓๗๕,๐๐๐ บาท

๓.๒.๒ เครื่องจักร-เครื่องมือ คิดค่าเสื่อมราคาโดยวิธีเส้นตรง  
ในอัตราร้อยละ ๗.๕ เป็นเวลา ๑๓.๓๓ ปี มีมูลค่าซาก ๑๐ %

หน่วย: ล้านบาท	
รายการ	จำนวนเงิน
<b>๑. ขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบ</b>	
เครื่องหีบอ้อย	๔๐.๐๐
เครื่องเปลี่ยนความร้อน	๔.๐๐
เครื่องล้าง เครื่องสับและขนย้าย	๓.๖๐
เครื่องคลุกผสม เครื่องเปลี่ยนแบ่งให้เป็นน้ำตาล	
เครื่องทำ เอนไซม์และเครื่องสูบของเหลว	๑๓.๕๐
เครื่องเตรียมการหมัก	๑๐.๐๐
เครื่องมืออื่น ๆ เช่น เครื่องชั่งน้ำหนัก ถังเก็บ รถยกของ น้มน้ำต่าง ๆ	๑๐.๐๐
	๘๑.๑๐
<b>๒. ขั้นตอนของการหมัก</b>	
ถังหมักครั้งที่ ๑ และ ๒ และเครื่องกรอง	๒๐.๐๐
<b>๓. ขั้นตอนการกลั่น</b>	
หอกกลั่น เริ่มต้น	
หอกกลั่นให้บริสุทธิ์	
หอกกลั่นแอลกอฮอล์ไร้น้ำ	๓๒.๐๐
<b>๔. ระบบท่อ ระบบไฟฟ้า และเครื่องมือต่าง ๆ</b>	
	๒๖.๐๐
<b>๕. ระบบสาธารณูปโภค</b>	
หม้อต้มน้ำซึ่งใช้ขานอ้อยเป็นเชื้อเพลิง	
เครื่องอัดอากาศ	
เครื่องกำเนิดไฟฟ้า	
ระบบน้ำหล่อเย็น	๖๐.๐๐
รวม	๒๑๔.๑๐

ที่มา : เช่นเดียวกับกรณีศึกษาที่ ๑



ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร-เครื่องมือ = ๑๔,๗๘๙,๐๐๐  
 ดังนั้น ค่าเสื่อมราคาสินทรัพย์ = ๑๔,๓๗๕,๐๐๐+๑๔,๗๘๙,๐๐๐  
 = ๒๙,๑๖๔,๐๐๐

๓.๓ คอกเบี้ย

รายการ	จำนวนเงิน
๑. เงินลงทุน ประกอบด้วย	
๑.๑ ที่ดิน <sup>๑</sup>	๖.๐๐
๑.๒ อาคารโรงงาน	๒๘๗.๕๐
๑.๓ เครื่องจักร-เครื่องมือและค่าติดตั้ง	๒๑๙.๑๐
๑.๔ ค่าทดลองเครื่อง	๑.๐๐
- ค่าวัสดุดิบ	
- ค่าแรงงาน	
- ค่ากระแสไฟฟ้า	
๑.๕ ค่าใช้จ่ายก่อนเปิดกิจการ	๓.๐๐
- ค่าติดต่อต่างประเทศ	
- ค่าจ้างแรงงานต่างประเทศเบื้องต้น	
- ค่าธรรมเนียมใบอนุญาตต่าง ๆ	
- อื่น ๆ	
๑.๖ เงินทุนหมุนเวียน (๑๐ วันวัสดุดิบ)	๕.๘๔ <sup>๒</sup>
เงินลงทุนทั้งหมด	๕๒๒.๔๔
๒. เงินกู้ ๑:๑	๒๖๑.๒๒
๓. คอกเบี้ย (๑๗ % ต่อปี)	๔๔.๔๐๗๔

<sup>๑</sup> อุณหภูมิในกรณีศึกษาที่ ๑

<sup>๒</sup> ใช้ราคาตัวเฉลี่ยของวัสดุดิบทั้ง ๓ ชนิด

๓.๔ ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา ในที่นี้กำหนดให้ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษาอาคารโรงงานเป็นร้อยละ ๒ ของมูลค่าอาคารโรงงานและค่าซ่อมแซมบำรุงรักษาเครื่องจักร-เครื่องมือ เป็นร้อยละ ๓ ของมูลค่าเครื่องจักร-เครื่องมือ

หน่วย: ล้านบาท

ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา	จำนวนเงิน
อาคารโรงงาน	๕.๗๕
เครื่องจักร-เครื่องมือ	๖.๕๗๓
รวม	๑๒.๓๒๓

๓.๕ ค่าประกันภัย

๓.๕.๑ อาคารโรงงาน ในที่นี้กำหนดไว้ร้อยละ ๐.๔ ของมูลค่าของโรงงาน

$$\begin{aligned} \text{ค่าประกันภัยโรงงาน} &= \frac{0.4}{100} \times ๒๘๗,๕๐๐,๐๐๐ \text{ บาท} \\ &= ๑,๑๕๐,๐๐๐ \text{ บาท} \end{aligned}$$

๓.๕.๒ วัสดุดิบ ในที่นี้จะเก็บวัสดุดิบไว้เป็นเวลา ๗ วัน โดยคิดค่าประกันภัยในอัตราร้อยละ ๐.๘ ของราคาวัสดุดิบ

$$\begin{aligned} \text{ค่าประกันภัยวัสดุดิบ} &= \frac{0.8}{100} \times ๓,๑๗๐,๑๖๐ \text{ บาท} \\ &= ๒๕,๓๖๖.๒๘ \text{ บาท} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น ค่าประกันภัย} &= ๑,๑๕๐,๐๐๐ + ๒๕,๓๖๖.๒๘ \text{ บาท} \\ &= ๑,๑๗๕,๓๖๖.๒๘ \text{ บาท} \end{aligned}$$

๓.๖ ค่าครองชีพและสวัสดิการ ในที่นี้กำหนดให้ค่าครองชีพและสวัสดิการเป็นร้อยละ ๕ ของเงินเดือน

$$\begin{aligned} \text{ค่าครองชีพและสวัสดิการ} &= \frac{5}{100} \times ๑๐,๑๑๖,๐๐๐ \text{ บาท} \\ &= ๕๐๕,๘๐๐ \text{ บาท} \end{aligned}$$

๓.๗ ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ในที่นี้กำหนดไว้เป็นร้อยละ ๒ ของค่าใช้จ่าย

โรงงานทั้งหมด

$$\begin{aligned}\text{ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ} &= \frac{๒}{๑๐๐} \times ๕๔,๕๐๒,๒๘๑.๒๘ \text{ บาท} \\ &= ๑,๘๘๘,๐๕๕.๖๓ \text{ บาท}\end{aligned}$$



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการ	หน่วย	ปริมาณที่ได้จากการผลิตแอลกอฮอล์ ๑,๐๐๐ ลิตร			ปริมาณที่ได้ทั้งสิ้น (หน่วยพัน)					ราคาต่อหน่วยบาท	จำนวนเงินพันบาท
		อ้อย	มันสำปะหลัง	กากน้ำตาล	อ้อย	มันสำปะหลัง	กากน้ำตาล	รวม			
๑. แอลกอฮอล์ที่มีน้ำปน ( เข้มข้น ๘๖ % )	ลิตร	๕๒	๕๒	๕๒	๘๑๑.๒	๔๙๙.๑๒	๕๖๑.๖	๑,๘๗๒	๑๙	๓๕,๕๖๘	
๒. น้ำมันทิวเซล	ลิตร	๔.๘๐	๔.๘๐	๔.๘๐	๗๔.๘๘	๔๖.๐๘	๕๑.๘๔	๑๗๒.๘	๔.๖๐	๗๙๕.๘๘	
๓. กากน้ำตาล	ลิตร	๑๓,๐๐๐	๑๓,๐๐๐	๑๓,๐๐๐	๒๐๒.๘	๑๒๔.๘	๑๔๐.๔	๔๖๘	-	-	
๔. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	กก.	๗๖๐	๗๖๐	๗๖๐	๑๑,๘๕๖	๗,๒๙๖	๘,๒๐๘	๒๗,๓๖๐	-	-	
๕. ไฮโดรเจน โซดาไนท์	กก.	-	๐.๕๓-๑.๗	-	-	๙.๖	-	๙.๖	-	-	
๖. เส้นใย	กก.	๗๐๐	๓๔๐	-	๑๐,๙๒๐	๓,๒๖๔	-	๑๔,๑๘๔	-	-	
๗. โคลน	กก.	๔๗๐	๑๓๗.๖	-	๗,๓๓๒	๑,๓๒๐.๙๖	-	๘,๖๕๒.๙๖	-	-	
๓๖, ๓๖๒.๘๘											

ต้นทุนการผลิตตลอดปี

จำนวนทั้งสิ้น ๓๖,๐๐๐,๐๐๐ ลิตร

หน่วย:บาท

ค่าใช้จ่ายแปรได้

วัตถุดิบ	๑๘๓,๕๕๗,๒๒๐
วัตถุดิบประกอบ	๑๐,๖๖๔,๓๙๐.๕๐
ค่าจ้างแรงงาน	๑,๐๑๗,๖๐๐
ค่ากระแสไฟฟ้า	๗,๓๒๖,๗๒๐
	<u>๒๐๒,๕๖๕,๙๓๐.๕๐</u>

ค่าใช้จ่ายคงที่

ค่าจ้างแรงงาน	๑๐,๑๑๖,๐๐๐
ค่าครองชีพและสวัสดิการ	๕๐๕,๘๐๐
ค่าเสื่อมราคาสินทรัพย์โรงงาน	๒๙,๑๖๔,๐๐๐
ค่าซ่อมแซมสินทรัพย์โรงงาน	๑๒,๓๒๓,๐๐๐
ค่าประกันภัย	๑,๑๗๕,๓๖๑.๒๘
ดอกเบี้ยจ่าย	๔๔,๔๐๗,๔๐๐
ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ	๑,๘๘๘,๐๔๕.๖๓
	<u>๙๙,๕๘๙,๖๐๖.๙๑</u>

ต้นทุนโรงงาน ๓๐๒,๑๕๕,๕๓๗.๓๑

หัก รายได้จากการจำหน่ายผลพลอยได้<sup>๑</sup>

แอลกอฮอล์ที่มีน้ำปน (เข้มข้น ๙๖%)	๓๕,๕๖๘,๐๐๐
น้ำมันฟิวเซล	๗๙๔,๘๘๐

ต้นทุนการผลิตสุทธิ ๒๖๕,๗๙๒,๖๕๗.๓๑

ต้นทุนการผลิตต่อหน่วย (ลิตร) ๗.๓๘

<sup>๑</sup> สมมติว่าผลพลอยได้จำหน่ายได้หมด

จากการศึกษาต้นทุนการผลิตแอลกอฮอล์จากพืชผล เกษตรทั้ง ๔ กรณีศึกษาพบว่า

กรณีศึกษาที่ ๑ ต้นทุนการผลิตแอลกอฮอล์โดยใช้อ้อย เป็นวัตถุดิบนี้มีราคาลิตรละ ๔.๔๗ บาท ต้นทุนนี้สูงกว่าต้นทุนการผลิตจากวัตถุดิบอย่างอื่น ทั้งนี้เนื่องจากการผลิตแอลกอฮอล์จากอ้อยสามารถทำการผลิตได้เฉพาะในฤดูการเก็บเกี่ยวอ้อยเท่านั้น จึงเป็นข้อจำกัดทำให้ทำการผลิตสูงสุดได้เพียงปีละ ๑๔๐ วันเท่านั้น โดยที่จะต้องหยุดการผลิตและปิดโรงงานเป็นเวลานานถึง ๑๔๐ วัน ทำให้เกิดแรงงานสูญเปล่าซึ่งมีผลทำให้ต้นทุนการผลิตสูงกว่ากรณีศึกษาอื่น

กรณีศึกษาที่ ๒ ต้นทุนการผลิตแอลกอฮอล์โดยใช้มันสำปะหลัง เป็นวัตถุดิบมีราคาลิตรละประมาณ ๗.๐๓ บาท เหตุที่ทำให้ต้นทุนการผลิตแอลกอฮอล์จากมันสำปะหลังต่ำกว่าต้นทุนการผลิตแอลกอฮอล์จากอ้อยก็เนื่องจากในปริมาณวัตถุดิบที่เท่ากัน มันสำปะหลังจะให้แอลกอฮอล์มากกว่าอ้อยและการเพาะปลูกมันสำปะหลังนั้นทำได้ทุกฤดูกาล จึงสามารถทำการผลิตได้ตลอดทั้งปี อย่างไรก็ตาม แม้ว่าการจะผลิตแอลกอฮอล์โดยใช้มันสำปะหลังนี้จะมีศักยภาพด้านวัตถุดิบเพียงพอ แต่ก็มีข้อเสียคือ เนื่องจากจะต้องผ่านขั้นตอนของการเปลี่ยนแป้งให้เป็นน้ำตาลที่หมักได้ ในขั้นตอนนี้จะต้องใช้วัตถุดิบประกอบเพิ่มมากขึ้นและในขบวนการผลิตจะต้องใช้เชื้อเพลิงจากแหล่งภายนอกมาช่วย จึงทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้นและไม่เป็นการประหยัดพลังงานอย่างแท้จริง

กรณีศึกษาที่ ๓ ต้นทุนการผลิตแอลกอฮอล์โดยใช้กากน้ำตาลเป็นวัตถุดิบมีราคาลิตรละประมาณ ๖.๒๓ บาท ซึ่งจะเห็นว่าเป็นต้นทุนที่ต่ำที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากในปริมาณวัตถุดิบที่เท่ากัน กากน้ำตาลจะให้แอลกอฮอล์มากที่สุด กล่าวคือ กากน้ำตาล ๑ ตัน เมื่อนำมาผลิตแอลกอฮอล์จะได้ประมาณ ๒๖๐ ลิตร ซึ่งมากกว่าการผลิตแอลกอฮอล์โดยใช้อ้อยเป็นวัตถุดิบถึง ๓ เท่าตัว แต่อย่างไรก็ตาม แม้ว่าต้นทุนการผลิตแอลกอฮอล์จากกากน้ำตาลนี้จะต่ำที่สุด แต่ก็มีเหตุผลบางประการที่เป็นข้อจำกัดทำให้ไม่เหมาะสมที่จะผลิตแอลกอฮอล์จากกากน้ำตาลเพียงอย่างเดียว กล่าวคือ

๑. กากน้ำตาลที่มีอยู่ในประเทศไทยขณะนี้ มีปริมาณจำกัด จึงทำให้ราคาค่อนข้างสูง ทั้งนี้เนื่องจากกากน้ำตาลเป็นผลผลิตพลอยได้ของอุตสาหกรรมการผลิตน้ำตาลทราย ปริมาณการผลิตของโรงงานน้ำตาลในประเทศไทยในแต่ละปีนั้นได้รับโควตาจาก International Sugar Association (ISA) ซึ่งมีจำนวนจำกัดและมีแนวโน้มว่าจะขยายตัวได้น้อยมากในอนาคต

๒. ปริมาณความต้องการใช้กากน้ำตาลในประเทศสำหรับประกอบอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ อุตสาหกรรมการหมัก เพื่อทำสุรา มีแนวโน้มที่จะสูงขึ้น โดยเฉพาะอุตสาหกรรมการหมัก เพื่อทำสุรานั้น ปริมาณความต้องการบริโภคของประชาชนได้ขยายตัวเพิ่มมากขึ้นอย่างรวดเร็ว จนทำให้ผู้ผลิตต้องเพิ่มปริมาณการผลิตมากขึ้นกว่าเดิม ซึ่งย่อมทำให้ปริมาณความต้องการกากน้ำตาลเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย

นอกจากนี้ การผลิตแอลกอฮอล์โดยใช้กากน้ำตาลเป็นวัตถุดิบนี้ จะต้องใช้น้ำมันเชื้อเพลิงจากแหล่งภายนอกขบวนการผลิต จึงไม่เป็นการประหยัดพลังงานอย่างแท้จริง

กรณีศึกษาที่ ๔ ต้นทุนการผลิตแอลกอฮอล์โดยใช้อ้อย มันสำปะหลัง และกากน้ำตาลเป็นวัตถุดิบร่วมกัน มีราคาเฉลี่ยประมาณ ๗.๓๘ บาท แม้ว่าต้นทุนการผลิตแอลกอฮอล์ตามกรณีศึกษาที่ ๔ นี้จะสูงกว่าต้นทุนการผลิตแอลกอฮอล์จากกากน้ำตาล และมันสำปะหลังก็ตาม แต่การผลิตแอลกอฮอล์ตามกรณีศึกษาที่ ๔ นี้ก็มีข้อดีคือ จะสามารถนำขานอ้อยมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตได้อย่างเพียงพอ เป็นการช่วยลดปริมาณการสั่งซื้อน้ำมันจากต่างประเทศได้ประมาณปีละ ๒๖ ล้านบาท ซึ่งจะช่วยแก้ปัญหาการขาดดุลการค้าได้บางส่วน อีกทั้งอ้อยและมันสำปะหลังนั้นสามารถที่จะขยายเนื้อที่เพาะปลูกได้อีกมาก การผลิตย่อมทำได้ตลอดทั้งปี และถ้าหากว่าปีใดเกิดการแปรปรวนของสภาพดินฟ้าอากาศอย่างมาก ทำให้ประสบปัญหาขาดแคลนวัตถุดิบอย่างใดอย่างหนึ่ง ก็จะสามารถใช้วัตถุดิบชนิดอื่นทดแทนเพื่อให้การผลิตดำเนินต่อไปได้อย่างต่อเนื่องโดยมิต้องปิดโรงงาน ซึ่งทำให้เกิดการสูญเสียเปล่าของแรงงาน

ถ้าหากได้นำแอลกอฮอล์ที่ผลิตได้นี้ไปใช้ประโยชน์ทาง เชื้อเพลิงโดยใช้ผสม กับน้ำมันเบนซิน จะก่อให้เกิดประโยชน์อย่างมากดังนี้คือ (ในที่นี้ใช้ข้อมูลจากกรณีศึกษาที่ ๔ เป็นเกณฑ์ในการพิจารณา)

๑. สามารถใช้แอลกอฮอล์ทดแทนน้ำมันเบนซินได้ร้อยละ ๘ ของปริมาณ น้ำมันเบนซินที่ใช้ทั่วประเทศ ซึ่งในปี ๒๕๒๔ ประมาณการใช้น้ำมันเบนซิน ๑,๘๘๗.๑ ล้านลิตร จะเท่ากับต้องผลิตแอลกอฮอล์ได้ ๑๕๐ ล้านลิตร หรือคิดมูลค่า น้ำมันเบนซิน (ราคาเฉลี่ยจากโรงกลั่น ๕.๐๙๓๘ บาท/ลิตร) ที่ทดแทนการนำเข้า ได้เป็นเงินประมาณ ๗๖๔ ล้านลิตร หรือในปี พ.ศ. ๒๕๓๒ ถ้าสามารถใช้แอลกอฮอล์ ทดแทนน้ำมันเบนซินได้ร้อยละ ๑๕ ของปริมาณน้ำมันเบนซินที่ใช้ทั่วประเทศ จะเท่ากับ ต้องผลิตแอลกอฮอล์เป็นจำนวน ๓๓๒ ล้านลิตร คิดมูลค่าได้ประมาณ ๑,๖๙๑ ล้านบาท ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ ๓.๗ หน้า ๙๓ ซึ่งมูลค่าจำนวนนี้จะช่วยแก้ปัญหา ในเรื่องการขาดดุลการค้าได้บางส่วนด้วย

๒. สามารถใช้อ้อยเป็นวัตถุดิบในปี ๒๕๒๔ จำนวน ๐.๒๔ ล้านตัน คิด มูลค่าตันละ ๔๒๐ บาท จะได้มูลค่าอ้อยที่ใช้ ๑๐๐.๘๐ ล้านบาท ใช้มันสำปะหลัง จำนวน ๐.๐๖ ล้านบาท คิดมูลค่าตันละ ๗๐๐ บาท จะได้มูลค่ามันสำปะหลังที่ใช้ ๔๒ ล้านบาท และจะใช้กากน้ำตาลจำนวน ๐.๐๔ ล้านตัน คิดมูลค่าตันละ ๑,๐๐๐ บาท จะได้มูลค่าของกากน้ำตาลที่ใช้ ๔๐ ล้านบาท ซึ่งจะรวมเป็นมูลค่าปีละประมาณ ๑๔๒.๘๐ ล้านบาท เงินจำนวนนี้จะกระจายไปสู่ชาวไร่และกรรมกร

๓. ในการผลิตแอลกอฮอล์ปีละ ๓๓๒ ล้านลิตร จะต้องมีการลงทุนสร้าง โรงงานขนาดผลิตได้วันละ ๑๒๐,๐๐๐ ลิตร หรือ ๓๖ ล้านลิตรต่อปี จำนวน ๔ โรงงาน ประมาณการลงทุนอย่างต่ำทั้งหมดประมาณ ๔,๗๗๐ ล้านบาท (โรงงานละ ๕๓๐ ล้านบาท) ใช้คนงานผลิตโดยตรงประมาณ ๒,๑๖๐ คน (โรงงานละ ๒๔๐ คน) ซึ่งได้ชี้ให้เห็นในบทที่ ๓ แล้วว่าโรงงานผลิตแอลกอฮอล์ควรจะต้องตั้งอยู่ในจังหวัดที่มี การเพาะปลูกอ้อยและมันสำปะหลัง จึงนับว่าเป็นการกระจายรายได้และความเจริญ ไปสู่ท้องถิ่นชนบท



๔. ในการปลูกอ้อย ๐.๒๔ ล้านตัน จะต้องใช้พื้นที่เพาะปลูกทั้งหมด ๐.๐๓๔ ล้านไร่ (๗ ตันต่อไร่) และในการปลูกมันสำปะหลัง ๐.๐๖ ล้านตัน จะต้องใช้พื้นที่เพาะปลูกทั้งหมด ๐.๐๒๗ ล้านไร่ (๒.๒๔ ตันต่อไร่) จะรวมเป็นเนื้อที่ที่ต้องใช้เพาะปลูกทั้งสิ้น ๐.๐๖๑ ล้านไร่ หากกำหนดให้ชาวไร่ ๑ ครอบครัวมีเนื้อที่เพาะปลูก ๕๐ ไร่ จะทำให้มีชาวไร่เกี่ยวของ ๑,๒๒๐ ครอบครัว หรือมีคนที่มีการยังชีพเกี่ยวของประมาณ ๖,๑๐๐ คน (ครอบครัวละ ๕ คน)

๕. เป็นแหล่งงานให้กิจการขนส่ง กรรมกรขนส่งและกรรมกรรับจ้างตัดอ้อยและซุดหัวมันสำปะหลังอีกจำนวนมาก กล่าวคือ หากใช้รถยนต์ขนาดบรรทุก ๑๐ ตันขนส่งอ้อยและมันสำปะหลังจากไร่ไปสู่โรงงานได้เฉลี่ยวันละ ๒ เที่ยว จะต้องมีการขนส่งเป็นจำนวน ๓๐,๐๐๐ เที่ยวต่อปีหรือใช้รถบรรทุกจำนวน ๑๕๐ คันต่อวัน (ทำการขน ๑๐๐ วัน/ปี) ประมาณจำนวนเงินที่กระจายสู่การขนส่งปีละ ๑๕ ล้านบาท (ค่าจ้างขนเที่ยวละ ๕๐๐ บาท) ถ้าในการนี้ต้องมีการจ้างกรรมกรตัดอ้อยและซุดหัวมันสำปะหลัง ๒๐ ไร่ต่อคนต่อปี จะทำให้กรรมกรมีงานตัดอ้อยและซุดหัวมันสำปะหลังปีละประมาณ ๓,๐๕๐ คน และหากคิดวารถบรรทุก ๑ คันใช้คนขับ ๑ คน กับพนักงานประจำรถอีก ๑ คน จะทำให้มีงานด้านการขนส่งในการนี้อีก ๓๐๐ คน นอกจากนี้จะเป็นแหล่งงานทางอ้อมด้านการบำรุงรักษา เครื่องจักรและการขนส่งผลิตภัณฑ์จากโรงงานอีกด้วย

๖. ช่วยแก้ปัญหาในเรื่องราคาและการตลาดของอ้อยและมันสำปะหลังได้บางส่วน กล่าวคือ หากปีใดผลผลิตอ้อยและมันสำปะหลังมีมาก ราคาย่อมตกต่ำหรือประสบปัญหาในเรื่องตลาดส่งออก การนำพืชผลเหล่านี้มาผลิตแอลกอฮอล์จะช่วยลดการเสี่ยงที่จะผูกพันอยู่กับสินค้าส่งออกเพียงอย่างเดียว และลดการสูญเสียทางเศรษฐกิจ และในปัจจุบันมีกลุ่มประชาคมเศรษฐกิจยุโรปมีแนวโน้มที่จะจำกัดปริมาณส่งออกมันสำปะหลังของประเทศไทยให้น้อยลง ซึ่งย่อมทำให้เกิดผลผลิตส่วนเกินในประเทศ ดังนั้น ถ้านำมันสำปะหลังส่วนที่ถูกจำกัดนี้บางส่วนมาผลิตแอลกอฮอล์ก็จะช่วยไม่ให้เกษตรกรสูญเสียรายได้ปีละประมาณ ๔๒ ล้านบาท

๗. ทำให้สามารถลดปริมาณอากาศเป็นพิษในท้องถนน ทั้งนี้เนื่องจากน้ำมันเบนซินพิเศษที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในขณะนี้มีส่วนผสมอยู่ การใช้แอลกอฮอล์ผสมกับน้ำมันเบนซินจะทำให้ตะกั่วเจือจางลง นอกจากนี้การที่แอลกอฮอล์มีออกเทนนิมเบอร์สูงและมีออกซิเจนผสมอยู่ในตัวมาก เมื่อนำมาผสมกับน้ำมันเบนซินจะทำให้เกิดการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้นและจะทำให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์น้อยลง สามารถลดอากาศเป็นพิษลงได้ ซึ่งจะเป็นการช่วยแก้ปัญหาเรื่องภาวะมลพิษที่ประเทศไทยกำลังเผชิญอยู่ได้บางส่วน

๘. เป็นการช่วยแก้ปัญหาในเรื่องการขาดแคลนน้ำมันเชื้อเพลิง ทำให้เกิดความมั่นคงทางด้านพลังงาน ลดการพึ่งพาน้ำมันจากต่างประเทศ ซึ่งประเทศผู้ผลิตมักจะใช้ราคาน้ำมันเป็นเครื่องต่อรองทางการเมือง ทำให้ประเทศที่ไม่มีแหล่งพลังงานอย่างอื่นทดแทนไม่สามารถดำเนินการพัฒนา เศรษฐกิจของประเทศให้เจริญก้าวหน้าได้ดีเท่าที่ควร

แต่อย่างไรก็ตาม ถ้ารัฐบาลสนับสนุนให้ตั้งโรงงานผลิตแอลกอฮอล์จากวัสดุเกษตร จะทำให้รัฐบาลต้องสูญเสียภาษีที่จะได้จากน้ำมันดิบลิตรละ ๔.๓๓ บาท รวมทั้งรายได้จากเงินกองทุนน้ำมันจะลดลงลิตรละ ๑.๓๓ บาท ดังนั้นถ้าในปี ๒๕๒๔ สามารถใช้แอลกอฮอล์ทดแทนน้ำมันเบนซินได้ร้อยละ ๘ จะทำให้รัฐบาลสูญเสียรายได้ไปจำนวน ๘๔๘.- ล้านบาท

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย