หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ ๒

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับแอลกอฮอล์

แอลกอฮอล์เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่ยังมีอ๊อกซิเจนเหลืออยู่ ลักษณะของแอลกอฮอล์เป็นของเหลวใส มีคุณสมบัติติดไฟได้ ค่าความร้อนสูงประมาณร้อยละ ๖๐ ของน้ำมันเบนซิน และมีค่าอ๊อกเทนนัมเบอร์ (Octane Number)[๑] ของเครื่องยนต์เป็น ๙๒ (ค่าทดลองเป็น ๑๑๑) สูงกว่าน้ำมันเบนซิน ซึ่งมีค่าอ๊อกเทนนัมเบอร์ประมาณ ๘๓ (ค่าทดลองเป็น ๙๒) ค่าความถ่วงจำเพาะของแอลกอฮอล์เท่ากับ ๐.๘๐ ในขณะที่น้ำมันเบนซินมีค่าความถ่วงจำเพาะเท่ากับ ๐.๗๕ ซึ่งใกล้เคียงกัน

<u>การจำแนกประเภทของแอลกอฮอล์</u> แอลกอฮอล์สามารถแบ่งออกได้ ๔ ชนิด คือ

๑. เอธิลแอลกอฮอล์ (Ethyl Alcohol) หรือเอทธานอล (Ethanol)

๒. เมธิลแอลกอฮอล์ (Methyl Alcohol) หรือเมทธานอล (Methanol)

๓. โพรพานอล (Propanol)

๔. บิวทานอล (Butanol)

๑. เอทธานอล (Ethanol) เป็นแอลกอฮอล์ที่ผลิตจากพวกอินทรีย์สาร (Organic Compound) มีสูตรทางเคมีเป็น C_2H_6O หรือ C_2H_5OH บางครั้งใช้ตัวย่อ Et OH เอทธานอลนี้สามารถใช้บริโภคได้ โดยทั่วไปรู้จักกันในรูปของสุราชนิดต่าง ๆ นอกจากนี้ยังใช้ประโยชน์ในทางการแพทย์ ใช้ทำน้ำหอมและเครื่องสำอาง เป็นต้น

---

[๑] เป็นค่าที่แสดงคุณภาพของเชื้อเพลิง ซึ่งได้มาจากการเปรียบเทียบคุณสมบัติของเชื้อเพลิงกับ Standard fuel ซึ่งประกอบด้วย iso-octane และ normal-heptone โดยที่ iso-octane มีคุณสมบัติในการเผาไหม้สูงมาก ให้ค่าเป็น ๑๐๐ ขณะที่ normal-heptone มีค่าเป็น ๐

วัตถุดิบที่นิยมใช้ในการผลิตเอทธานอลแต่เดิมนั้น ได้แก่ ข้าว ข้าวสาลี องุ่น เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อต้องการให้สุราที่ผลิตมีรสชาติที่ดี ในปัจจุบันนี้ได้มีการนำกากน้ำตาล อ้อย และมันสำปะหลังมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตด้วย

๒. เมทธานอล (Methanol) เป็นแอลกอฮอล์ที่ผลิตจากอนินทรียสาร (Inorganic Compound) มีสูตรทางเคมีเป็น CH_4O หรือ CH_3OH บางครั้งใช้ต่อย่อ Me OH เมทธานอลนี้นำมาใช้บริโภคไม่ได้ วัตถุดิบที่นิยมใช้ได้แก่ แก๊สธรรมชาติ น้ำมันดิบ ไม้ ถ่านหิน เป็นต้น

๓. โพรพานอล (Propanol) เป็นแอลกอฮอล์ที่ได้มาจากการกลั่นน้ำมันดิบ มีสูตรทางเคมีเป็น C_3H_8O

๔. บิวทานอล (Buthanol) เป็นแอลกอฮอล์ที่ได้มาจากการกลั่นน้ำมันดิบเช่นเดียวกับโพรพานอล มีสูตรทางเคมีเป็น $C_4H_{10}O$

<u>แอลกอฮอล์ที่นำมาใช้เป็นเชื้อเพลิง</u>

แอลกอฮอล์ทุกชนิดสามารถนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงได้ แต่โดยปกติแอลกอฮอล์ที่สามารถพัฒนานำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนน้ำมันได้คือ เอทธานอล และเมทธานอล เพราะมีขบวนการผลิตที่ง่ายและมีราคาถูก เนื่องจากสามารถผลิตได้จากวัสดุตามธรรมชาติ การนำแอลกอฮอล์มาใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องยนต์กระทำได้ใน ๒ ลักษณะคือ ใช้ผสมกับน้ำมันเบนซินอย่างหนึ่ง และใช้แอลกอฮอล์ล้วนเป็นเชื้อเพลิงอีกอย่างหนึ่ง จากจุดประสงค์ที่ต้องการผลิตแอลกอฮอล์เพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงจึงต้องมีการเปรียบเทียบคุณสมบัติทั้งทางกายภาพและทางเคมีเพื่อที่จะได้พิจารณาว่าจะสามารถนำไปใช้เป็นพลังงานทดแทนได้หรือไม่ ตารางที่ ๒.๑ (หน้า ๓๖) แสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติทางเคมีและทางกายภาพบางประการระหว่างเอทธานอล เมทธานอล และน้ำมันเบนซิน ซึ่งพอจะสรุปลักษณะการใช้แอลกอฮอล์เป็นเชื้อเพลิงได้ดังนี้

๑. การใช้แอลกอฮอล์ผสมกับน้ำมันเบนซิน[๑]

๑.๑ การละลายผสม (Solubility) เมื่อพิจารณาโครงสร้างโมเลกุลของแอลกอฮอล์เปรียบเทียบกับน้ำมันเบนซิน จะพบว่าแอลกอฮอล์จะมีออกซิเจนอะตอม ซึ่งทำให้เกิดการรวมตัวอะตอมของออกซิเจนกับไฮโดรเจน (polar effect) ขึ้น และจะมีผลเกี่ยวกับการละลายในน้ำมันเบนซินซึ่งไม่มีออกซิเจนอะตอม (non-polar solvent) การละลายของเอทธานอลและเมทธานอลในน้ำมันเบนซินจะแตกต่างกัน ทั้งนี้เนื่องจากเอทธานอลมีคาร์บอนอะตอมมากกว่าเมทธานอลทำให้เกิดผลการรวมตัวของออกซิเจนและไฮโดรเจน (polarity) ลดลง ซึ่งมีผลทำให้เอทธานอลละลายในน้ำมันเบนซินได้ดีกว่าเมทธานอล

๑.๒ ความรู้สึกไวต่อน้ำ (Water Sensitivity) เนื่องจากแอลกอฮอล์มีออกซิเจนอะตอม (polar solvent) จึงสามารถละลายในสารที่มีออกซิเจนได้ดีกว่าสารที่ไม่มีออกซิเจนอะตอม ดังนั้น ในการผสมแอลกอฮอล์กับน้ำมันเบนซินจึงต้องระวังให้มีน้ำอยู่ในระบบน้อยที่สุด ทั้งนี้เพราะว่าน้ำจะทำให้เกิดการแยกชั้นระหว่างแอลกอฮอล์กับน้ำมันเบนซิน และเนื่องจากเมทธานอลมี polarity สูงกว่าเอทธานอลจึงรวมตัวกับน้ำได้ดีกว่า ดังนั้นในการผสมเมทธานอลกับน้ำมันเบนซินจะต้องพยายามทำให้ปริมาณน้ำที่อยู่ระหว่างการผสมต่ำกว่าการผสมเอทธานอลกับน้ำมันเบนซิน

๑.๓ การประหยัดเชื้อเพลิง (Fuel Economy) เนื่องจากแอลกอฮอล์มีค่าความร้อนต่ำกว่าน้ำมันเบนซินมาก ดังนั้น เพื่อที่จะให้ได้รับพลังงานเท่ากับน้ำมันเบนซินจึงต้องใช้แอลกอฮอล์ในปริมาณที่มากกว่า แต่อย่างไรก็ตามแอลกอฮอล์มีคุณสมบัติในการเผาไหม้ (Combustion) สูงกว่าน้ำมันเบนซิน จึงทำให้เกิดการเผาไหม้ได้อย่างรวดเร็วและสมบูรณ์

---

[๑] สรุปจาก American Petroleum Institute "Alcohols : A Technical Assessment of Their Application as Fuels", July 1976.

๑.๔ ค่าอ๊อกเทนนัมเบอร์ (Octane Number) เนื่องจากแอลกอฮอล์มีค่าอ๊อกเทนนัมเบอร์สูงกว่าน้ำมันเบนซิน ดังนั้น เมื่อนำมาผสมกันจะทำให้เชื้อเพลิงผสมมีค่าอ๊อกเทนนัมเบอร์สูงขึ้นซึ่งจะช่วยลดอาการกระตุกของเครื่องยนต์ น้ำมันเบนซินพิเศษที่ใช้กันอยู่ทั่วไปในขณะนี้มีค่าอ๊อกเทนนัมเบอร์สูงกว่าน้ำมันเบนซินชนิดธรรมดา เนื่องจากได้ผสมตัวปรับคุณภาพของค่าอ๊อกเทนให้สูงขึ้น (Octane Improver) อันได้แก่ เททระเอทธิล ลีด (Tetraethyl Lead : TEL) ซึ่งจะมีสารตะกั่ว ทำให้ควันไอเสียที่ออกมาจากการเผาไหม้เป็นอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์ แต่ถ้านำน้ำมันเบนซินธรรมดาผสมกับแอลกอฮอล์ เชื้อเพลิงผสมจะมีคุณภาพใกล้เคียงกับน้ำมันเบนซินพิเศษ โดยจะไม่มีสารตะกั่วซึ่งช่วยลดมลพิษจากควันไอเสียให้น้อยลง และการที่ไม่ต้องผสมเททระเอทธิล ลีด ลงในเชื้อเพลิงผสมดังกล่าวนี้ยังช่วยลดค่าใช้จ่ายในการผลิตได้ด้วย

๑.๕ อีมิสชั่น (Emission)[๑] จากการทดลองปรากฏว่า เชื้อเพลิงผสม มีคาร์บอนมอนออกไซด์ (CO) ลดลง เนื่องจากการเผาไหม้มีความสมบูรณ์มากขึ้น ดีกว่าใช้น้ำมันเบนซินล้วน

๒. การใช้แอลกอฮอล์ล้วนเป็นเชื้อเพลิง

๒.๑ การละลายผสม ความรู้สึกไวต่อน้ำและการกลายเป็นไอของน้ำ (Volatility) จะไม่มีปัญหาเกิดขึ้น

๒.๒ การประหยัดเชื้อเพลิง การที่แอลกอฮอล์มีค่าอ๊อกเทนนัมเบอร์สูงกว่าน้ำมันเบนซินมาก ทำให้เกิดการเผาไหม้ที่สมบูรณ์กว่า แต่เนื่องจากค่าความร้อนของแอลกอฮอล์ต่ำกว่าน้ำมันเบนซินมากจึงทำให้ต้องสิ้นเปลืองการใช้แอลกอฮอล์เป็นปริมาณมากกว่าการใช้น้ำมันเบนซิน

---

[๑] กรณีที่มีการใช้ไฮโดรคาร์บอนเป็นเชื้อเพลิงนั้น พวกไฮโดรคาร์บอนที่ถูกเผาไหม้ไม่หมดก็คืออีมิสชั่นนั่นเอง เช่น คาร์บอนมอนออกไซด์ (CO) คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ไนโตรเจนออกไซด์ (NO_x) เป็นต้น

๒.๓ อีมิสชั่น ค่าของคาร์บอนมอนออกไซด์ (CO) และออกไซด์ของไนโตรเจน (NO_x) จะลดลงเช่นกัน เนื่องจากมีการเผาไหม้ที่สมบูรณ์กว่า

๒.๔ แอลกอฮอล์จะทำปฏิกิริยากับสารเคมีชนิดอื่นและดูดความชื้นได้ดีมาก ซึ่งจะทำให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับการสึกหรอของเครื่องยนต์ในส่วนที่ถูกแอลกอฮอล์ได้รวดเร็วกว่าปกติ

<u>การนำแอลกอฮอล์มาใช้เป็นเชื้อเพลิงในต่างประเทศ</u>

๑. ความเป็นมาของการผลิตเอทธานอล[๑]

การผลิตเอทธานอลจากวัสดุเกษตรได้มีการทำมานานแล้วในต่างประเทศ โดยเริ่มจากการผลิตเพื่อใช้ดื่ม เช่น เหล้า ไวน์ บรั่นดี ตลอดจนเพื่อประโยชน์ในวงการแพทย์ วิวัฒนาการของการผลิตและการใช้เอทธานอลอาจกล่าวได้ว่า ชาวจีนได้เริ่มต้นกลั่นแอลกอฮอล์จากข้าวเมื่อก่อน ค.ศ. ๘๐๐ โดยใช้หม้อกลั่นแบบธิเบต (Tibetan Still) และมีการเปลี่ยนแปลงหม้อกลั่นให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นโดยชาวเปรูและชาวตาฮิติ ต่อมาก็เริ่มมีการนำไปใช้ในการทำเครื่องสำอาง น้ำหอม และยารักษาโรคต่าง ๆ

การกลั่นแอลกอฮอล์ได้มีวิวัฒนาการมาเรื่อย ๆ จนกระทั่งปี พ.ศ. ๒๓๖๙ เริ่มมีการใช้หอกลั่น (Column Still) แทน ซึ่งสามารถผลิตแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ร้อยละ ๙๔-๙๖ โดยปริมาตร ต่อมาในปี พ.ศ. ๒๓๗๓ มีการผลิตแบบต่อเนื่องโดยใช้หอกลั่น (Continuous Process Column Still) ที่สามารถผลิตแอลกอฮอล์ได้ปริมาณมากและมีต้นทุนการผลิตต่ำ จากจุดนี้ทำให้วิชาการทางด้านการผลิตแอลกอฮอล์ก้าวหน้าอย่างรวดเร็วจนกระทั่งปัจจุบัน

---

[๑] สรุปจาก "Alcohol Fuel", Sydney, Australia, 9-10 August 1978. และ "Power Alcohol From Agricultural and Agro-industrial Products And Appropriate Measure To Develop Energy Sources For Agricultural Developing Countries" Jiraphol Sintunava, Mahidol University 1978.

ปัจจุบันได้มีการนำแอลกอฮอล์ไปใช้เป็นส่วนผสมทางเคมีของสารเคมีต่าง ๆ เพื่อใช้ในกิจการอุตสาหกรรมหลายชนิด ประโยชน์ที่เห็นได้ชัดที่สุดในปัจจุบันก็คือการนำแอลกอฮอล์ไปผสมกับน้ำมันเพื่อเป็นเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ ซึ่งได้มีการทดลองและนำมาใช้กันแล้วในหลายประเทศ เช่น บราซิล สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย ฟิลิปปินส์ และประเทศไทยกำลังศึกษาอยู่ ยังไม่มีการนำมาใช้อย่างเป็นทางการ ประเทศที่มีความก้าวหน้าที่สุดทั้งการผลิตและการนำแอลกอฮอล์ไปใช้เป็นเชื้อเพลิงคือ บราซิล

๒. การทดลองและการนำแอลกอฮอล์มาใช้เป็นเชื้อเพลิงในต่างประเทศ

๒.๑ ประเทศบราซิล[๑] ประเทศบราซิลได้มีการทดลองนำแอลกอฮอล์ไปใช้ผสมกับน้ำมันเพื่อเป็นเชื้อเพลิงมานานแล้ว และมีการผลิตแอลกอฮอล์มากที่สุดในโลก

ในปี ๒๔๖๖ กระทรวงเกษตรของรัฐบาลบราซิลได้มีการสนับสนุนให้ใช้แอลกอฮอล์ผสมน้ำมันเป็นเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ โดยจัดให้มีการเดินทางโดยรถยนต์ที่ใช้เชื้อเพลิงผสมนี้จากเมืองริโอ เดอจาไนโร ไปเมืองต่าง ๆ เป็นระยะทาง ๒๐๐ ไมล์ ต่อมาในปี ๒๔๖๗ มีการนำรถที่ใช้เชื้อเพลิงผสมลงแข่งในการแข่งขันรถยนต์

---

[๑] สรุปจากบทความของ เฉลิม ชาตรีมนตรีชัย "แอลกอฮอล์เพื่อทดแทนน้ำมันในอนาคต: ประสบการณ์บางประเทศ" รายงานเศรษฐกิจ ธนาคารกรุงไทย จำกัด ปีที่ ๑๑ ฉบับที่ ๑๐ ตุลาคม ๒๕๒๑, หน้า ๒๗-๗๙ และ "แอลกอฮอล์ : โครงการปิโตเสี่ยมเขียวที่น่าจับตามอง" รายงานเศรษฐกิจ ธนาคารกรุงไทย จำกัด ปีที่ ๑๒ ฉบับที่ ๑๑ พฤศจิกายน ๒๕๒๒, หน้า ๘๔-๙๐

"Alcohol Fuels", Sydney, Australia, 9-11 August 1978.

ปี ๒๔๗๓ ได้มีการออกนโยบายให้ใช้แอลกอฮอล์ผสมกับน้ำมันเบนซิน โดยบังคับให้ผู้นำเข้าน้ำมันเบนซินต้องซื้อแอลกอฮอล์ที่ผลิตจากน้ำตาลของโรงงานในประเทศ ซึ่งข้อบังคับดังกล่าวได้กลายเป็นนโยบายของรัฐบาลกลางในปี ๒๔๗๔ ทำให้มีการใช้เชื้อเพลิงผสมอย่างกว้างขวาง อัตราส่วนผสมอยู่ระหว่างร้อยละ ๓ ถึง ๕ ต่อมาในปี ๒๔๙๓ สถานีทดลองน้ำมันเชื้อเพลิง (Experimental Fuel Station : National Institution of Technology) ได้ทดลองเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์โดยใช้แอลกอฮอล์ผสมกับน้ำมันเบนซินในอัตราส่วนต่าง ๆ กัน เพื่อทดลองปรับคาบิวเรเตอร์และการจุดระเบิดของเครื่องยนต์ทุกชนิด มีการนำแอลกอฮอล์ที่ผลิตจากมันสำปะหลังเข้าร่วมทดลองด้วย แต่ขณะนั้นน้ำมันที่ได้จากการกลั่นน้ำมันดิบมีราคาถูก ทำให้การทดลองต้องหยุดชะงักลงโดยปริยาย

ระหว่างสงครามโลกครั้งที่สอง เกิดการขาดแคลนน้ำมันขึ้นจึงทำให้มีการผลิตแอลกอฮอล์เพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงอีกครั้งหนึ่ง โดยเฉพาะในประเทศที่มีการผลิตน้ำตาล เช่น บราซิล หลังสงครามโลกครั้งที่สอง (ปี ๒๔๙๔-๒๔๙๖) การใช้แอลกอฮอล์ผสมน้ำมันได้รับความสนใจอย่างจริงจังโดย Aerospace Technical Center ใน เซา เปาโล ซึ่งได้ข้อมูลจากอดีตว่า เอทธานอลสามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงได้สำหรับเครื่องยนต์ที่มีการสันดาปภายใน (Internal Combustion) Engine) จึงได้ตั้งเป้าหมายเพื่อทดลองหาคุณสมบัติดังกล่าวและหาความเหมาะสมอีกด้วย เช่น การปรับปรุงแก้ไขส่วนของเครื่องยนต์ หาปริมาณของน้ำในแอลกอฮอล์ที่พอเหมาะ เป็นต้น

ในปี ๒๕๑๖ ราคาน้ำมันในตลาดโลกได้มีการปรับตัวให้สูงขึ้นครั้งใหญ่ ทำให้เกิดปัญหาการขาดดุลการชำระเงินในประเทศที่ต้องนำน้ำมันเข้า ราคาของเอทธานอลเริ่มใกล้เคียงกับราคาน้ำมัน ตลอดจนแนวโน้มของการขาดแคลนน้ำมันในอนาคต ทำให้ทั่วโลกเริ่มค้นคว้าหาเชื้อเพลิงด้านอื่นมาทดแทนน้ำมัน เช่น พลังงานลม แสงอาทิตย์ น้ำ และพลังงานที่ได้จากการแปรรูปผลิตผลเกษตรหรือของเหลือจากการเกษตร เป็นต้น สำหรับบราซิลมีพื้นที่เหมาะสมที่จะปลูกพืชสำหรับใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตเอทธานอลได้ตลอดไป ทำให้ไม่เกิดปัญหาการขาดแคลนวัตถุดิบ

ในปี ๒๕๑๘ รัฐบาลบราซิลได้ตั้งโครงการแอลกอฮอล์แห่งชาติขึ้นเรียกว่า โปรแอลคูล (Proalcool) มีจุดมุ่งหมายเพื่อสนับสนุนให้มีการขยายโรงกลั่นแอลกอฮอล์ที่มีอยู่และพัฒนาให้ทันสมัยยิ่งขึ้น ขณะเดียวกันก็ให้การสนับสนุนโรงกลั่นแอลกอฮอล์ที่ตั้งขึ้นใหม่ รวมทั้งสนับสนุนโครงการด้านการเกษตรที่จะใช้เป็นแหล่งอุปทานให้กับโรงกลั่นได้ โดยมีการเสนอสิ่งจูงใจ เช่น การให้สินเชื่อในอัตราดอกเบี้ยต่ำมีระยะปลอดหนี้แก่บริษัทการค้าที่ต้องการจะตั้งโรงกลั่นหรือโรงงานผลิตน้ำตาลขึ้นใหม่ และโครงการผลิตมันสำปะหลัง ประกอบกับช่วงเวลาดังกล่าวได้รับแรงผลักดันจากการที่ราคาน้ำตาลในตลาดโลกตกต่ำ รัฐบาลจึงตัดสินใจจัดสรรอ้อยจำนวนหนึ่งซึ่งเทียบเท่ากับน้ำตาลจำนวน ๒.๑ ล้านเมตริกตัน เพื่อใช้ผลิตแอลกอฮอล์

นอกจากนี้บราซิลยังผลิตแอลกอฮอล์จากการใช้มันสำปะหลังอีกด้วย เพราะเป็นผู้ผลิตมันสำปะหลังรายใหญ่ของโลก แต่กรรมวิธีการผลิตค่อนข้างยุ่งยากกว่าการใช้อ้อยเป็นวัตถุดิบ โรงงานที่ผลิตแอลกอฮอล์โดยใช้มันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบแห่งแรกตั้งอยู่ที่เคอร์เวโล รัฐไมนาส เจเรส ซึ่งรัฐบาลสร้างขึ้นโดยลงทุน ๖.๕ ล้านเหรียญสหรัฐ เริ่มดำเนินการเมื่อเดือนเมษายน ๒๕๒๑ มีกำลังการผลิต ๖๐,๐๐๐ ลิตรต่อวัน และมีโรงงานขนาดเล็กอีก ๒ โรงงาน ซึ่งอยู่ในความรับผิดชอบของสถาบันวิจัยเทคโนโลยีของรัฐบาล มีกำลังการผลิต ๒,๐๐๐ และ ๕,๐๐๐ ลิตรต่อวันตามลำดับ

จนถึงปัจจุบันโรงงานผลิตแอลกอฮอล์ทั้งประเทศมีกำลังการผลิตรวม ๑๐.๒ ล้านลิตรต่อวัน เชื้อเพลิงที่ใช้สำหรับรถยนต์ต่าง ๆ จะไม่มีน้ำมันเบนซินล้วนจำหน่ายตามสถานีจำหน่ายน้ำมันทั่วไป รถยนต์ที่ใช้น้ำมันเบนซินจะมีเชื้อเพลิงให้เลือกเติมอยู่ ๒ ชนิดคือ น้ำมันเบนซินผสมแอลกอฮอล์ (ปริมาณแอลกอฮอล์ประมาณร้อยละ ๒๐) ซึ่งเรียกว่า แก๊ซโซลีนา (Gasolina) และแอลกอฮอล์ล้วนซึ่งเรียกว่า อัลคูล (Alcool) (ดูภาคผนวกที่ ๒ หน้า ๑๗๗ ประกอบ)

009011

๒.๒ ประเทศออสเตรเลีย[๑] ออสเตรเลียได้เริ่มมีการใช้แอลกอฮอล์ผสมกับน้ำมันเบนซินเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับรถยนต์เมื่อตอนปลายปี ๒๔๖๓ ต่อมาจนถึงปี ๒๔๙๙ มีการใช้เชื้อเพลิงผสมถึงร้อยละ ๒๕ โดยปริมาตรในบางส่วนของรัฐควีนส์แลนด์ เมื่อเกิดวิกฤตการณ์ทางด้านราคาและปริมาณน้ำมันดิบ ทำให้มีการคาดกันว่าจะเกิดการขาดแคลนน้ำมันดิบในออสเตรเลียขึ้นอย่างน้อยร้อยละ ๕๐ ของความต้องการใช้ทั้งสิ้นในประเทศในปี ๒๕๒๙ ทำให้คณะกรรมการที่ปรึกษาพลังงานแห่งชาติได้พิจารณาโครงการใช้แอลกอฮอล์มาทดแทนน้ำมันเบนซินเป็นส่วนหนึ่งของแผนการพลังงานทดแทนของออสเตรเลีย

นอกจากการผลิตแอลกอฮอล์ที่ได้จากการหมักน้ำตาลแล้ว ออสเตรเลียยังให้ความสนใจกับการสกัดเชื้อเพลิงเหลวจากถ่านหิน แต่เนื่องจากการสกัดดังกล่าวมีกรรมวิธีในการดำเนินการที่ยุ่งยาก จึงไม่ก้าวหน้าเท่าที่ควร ในทางตรงข้ามการผลิตแอลกอฮอล์ด้วยการหมักน้ำตาลนั้นใช้เทคโนโลยีค่อนข้างง่ายและได้รับการพิสูจน์แล้ว ขณะเดียวกันการลงทุนในด้านการเกษตรเพื่อผลิตอ้อย และการลงทุนในด้านโรงกลั่นสามารถที่จะเริ่มในแบบที่ทันสมัยที่สุด รวมทั้งความต้องการใช้เงินทุนก็น้อยกว่าด้วย

ปริมาณการผลิตแอลกอฮอล์ในออสเตรเลียมักขึ้นอยู่กับปริมาณการผลิตอ้อยเป็นสำคัญ ขณะนี้มีอุตสาหกรรมที่ผลิตแอลกอฮอล์จากการหมักน้ำตาลอยู่ ๔ แห่ง สามารถผลิตแอลกอฮอล์ได้รวมกันปีละ ๑๐๐ ล้านลิตร ซึ่งจะใช้สำหรับผลิตสุราเพื่อส่งออกรวมทั้งการใช้เป็นเชื้อเพลิงด้วย ซึ่งถ้าหากว่าต้องการใช้แอลกอฮอล์ผสมกับน้ำมันในสัดส่วนร้อยละ ๑๕ ของปริมาตรในปัจจุบันแล้ว ออสเตรเลียยังจะต้องพัฒนาอุตสาหกรรมการผลิตแอลกอฮอล์อีกมาก

---

[๑] เรื่องเดียวกัน

การที่จะพัฒนาอุตสาหกรรมการผลิตแอลกอฮอล์จากอ้อย คงจะไม่มีปัญหายุ่งยากมากนักเมื่อเทียบกับการที่จะพัฒนาอุตสาหกรรมการผลิตแอลกอฮอล์จากวัตถุดิบอื่น ๆ ทั้งนี้เนื่องจากประเทศออสเตรเลียมีประสบการณ์ในการปลูกอ้อย การหมักและการกลั่นแอลกอฮอล์มาเป็นเวลานานแล้ว ซึ่งจะมีผลทำให้อุตสาหกรรมแอลกอฮอล์ของออสเตรเลียขยายตัวออกอย่างกว้างขวาง

๒.๓ ประเทศสหรัฐอเมริกา[๑] ในรัฐเนบราสกาได้มีการใช้เอทธานอลผสมกับน้ำมันเบนซินมาตั้งแต่ปี ๒๔๗๓ โดยเรียกว่า Agrol ต่อจากนั้นจนถึงปี ๒๔๘๙ จึงมีเชื้อเพลิงผสมระหว่างน้ำมันเบนซินกับเอทธานอลอีกชนิดหนึ่งเรียกว่า Alky-gas โดยมีจุดประสงค์เพื่อใช้วัสดุทางเกษตรที่เหลือมาผลิตแอลกอฮอล์ให้เป็นประโยชน์ ในระหว่างสงครามโลกครั้งที่สองได้มีการตั้งโรงงานผลิตแอลกอฮอล์ในแถบ Midwest เพื่อใช้สนับสนุนทางด้านเชื้อเพลิง

ปัจจุบันรัฐเนบราสกาซึ่งเป็นเมืองเกษตรกรรมได้มีการกำหนดโครงการผลิตแอลกอออล์จากข้าวโพด เรียกว่า Grain Alcohol Program โดยมีกฎหมายออกมาสนับสนุนให้ใช้แอลกอฮอล์เป็นเชื้อเพลิง ตั้งแต่ ๓๑ พฤษภาคม ๒๕๒๐ โดยเรียกเชื้อเพลิงผสมระหว่างน้ำมันเบนซินกับแอลกอฮอล์นี้ว่า Gasohol ใช้เอทธานอลร้อยละ ๑๐ โดยปริมาตร

การขาย Gasohol นี้ได้ขยายออกไปถึง ๑๖ รัฐ โดยมีบริษัทน้ำมันดำเนินการอยู่มากกว่า ๑๒ แห่ง เช่น Texaco Inc., Amoco Oil Co., Atlantic Richfield Co., Phillips Petroleum Co., Chevron U.S.A. Inc., และ Gulf Oil Corp. มีการจูงใจในการขาย Gasohol เช่น

---

[๑] สรุปจาก Oil and Gas Journal, March 3, 1980 และ "Ethyl alcohol production and use as a motor fuel" Noyes Data Corporation U.S.A., 1979.

ยกเว้นภาษี ๔ เซนต์ต่อแกลลอนในรัฐวอชิงตัน ยกเว้นภาษี ๙ เซนต์ต่อแกลลอนในรัฐแมรี่แลนด์ และยกเว้นภาษี ๑๐ เซนต์ต่อแกลลอนในรัฐไอโอวา ประชาชนหันมานิยมใช้ Gasohol มากขึ้น จึงคาดว่าสถานีการขายจะเพิ่มขึ้นเป็นจำนวน ๒๖,๐๐๐ แห่งในอนาคตอันใกล้นี้

๒.๔ ประเทศฟิลิปปินส์[๑]

ในปี ๒๕๑๖ รัฐบาลได้จัดตั้งบริษัทน้ำมันแห่งชาติฟิลิปปินส์ (Philippine National Oil Company : PNOC) ขึ้นมาเพื่อดำเนินการจัดการและศึกษาโครงการพลังงานต่าง ๆ ภายในประเทศเพื่อให้มีพลังงานเพียงพอกับความต้องการในอนาคต และเนื่องจากประเทศฟิลิปปินส์มีการปลูกอ้อยเป็นจำนวนมาก PNOC จึงมุ่งความสนใจในพลังงานที่ได้จากแอลกอฮอล์ โดยใช้อ้อยเป็นวัตถุดิบ

ในปี ๒๕๒๑ รัฐบาลได้ประกาศนโยบายสนับสนุนให้ใช้แอลกอฮอล์ทดแทนน้ำมันเบนซิน โดยใช้แอลกอฮอล์ไร้น้ำ (Anhydrous Alcohol) ผสมกับน้ำมันเบนซินในอัตราสูงที่สุด ๑๕ : ๘๕ เชื้อเพลิงผสมนี้เรียกว่า Alcogas และได้ทำการทดลองเชื้อเพลิงผสมกับรถยนต์ต่าง ๆ จำนวน ๓๖๐ คัน เป็นเวลา ๓ เดือน รัฐบาลได้ใช้เงินเพื่อการนี้ประมาณ ๔๕ ล้านบาท (๑๕ ล้านเปโซ)

เมื่อเดือนกันยายน ๒๕๒๓ Philippine National Alcohol Commission : PNAC ซึ่งเป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบเกี่ยวกับแอลกอฮอล์โดยตรงและอยู่ภายใต้การควบคุมของ PNOC ได้สนับสนุนให้เอกชนลงทุนในกิจการอุตสาหกรรมแอลกอฮอล์เป็นโรงงานแรกที่บาโคล็อด (Bacolod) โรงงานชื่อ Victorias Milling Co., Ltd. ตั้งอยู่บนส่วนหนึ่งของเกาะ Negros Occidental โรงงานแห่งนี้ผลิตแอลกอฮอล์จากกากน้ำตาล ซึ่งเป็นผลพลอยได้จาก

---

[๑] สรุปจากบทความของ เอกไทย วงศ์สวัสดิ์กุล "แอลกอฮอล์เพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงในประเทศฟิลิปปินส์" วารสารโรงงาน กรมโรงงานอุตสาหกรรม ปีที่ ๑ ฉบับที่ ๒ พฤศจิกายน ๒๕๒๔-กันยายน ๒๕๒๕, หน้า ๕๔-๖๑

การผลิตน้ำตาลของโรงงานแม่ คือ Victorias Sugar Mill Co., Ltd. มีกำลังการผลิตแอลกอฮอล์ไร้น้ำ ๙ ล้านลิตรต่อปี และ PNAC ยังได้สนับสนุนให้มีโรงงานผลิตแอลกอฮอล์ขึ้นอีกแห่งหนึ่งที่ Negros Oriental ชื่อ La Carlota Distillery ซึ่งเป็นโรงงานขนาดเล็กที่มีกำลังการผลิตปีละ๔.๕ ล้านลิตร

นอกจากนี้รัฐบาลฟิลิปปินส์ได้กำหนดให้ Alcogas Program เป็นโครงการเร่งด่วนและโครงการในอนาคตอีกด้วย โครงการเร่งด่วนจะผลิตแอลกอฮอล์ไร้น้ำ ๙๙.๕ % สำหรับผสมกับน้ำมันเบนซินในอัตราส่วน ๑๕:๘๕ โดยจะใช้สถานีเก็บน้ำมันของบริษัทน้ำมันเป็นสถานที่ผสม Alcogas และกำหนดระยะเวลาสิ้นสุดของโครงการณ์ภายในปี ๒๕๒๘ ส่วนโครงการในอนาคตก็คือ จะใช้แอลกอฮอล์ไร้น้ำ (Anhydrous alcohol) ล้วน ๆ กับเครื่องยนต์ และจะพิจารณาโครงการผลิตผลิตภัณฑ์เปโตรเคมิคัลจากแอลกอฮอล์ต่อไปอีกด้วย

๒.๕ ประเทศอื่น ๆ[๑] เช่น ประเทศสหพันธ์รัฐเยอรมัน มีโครงการผลิตเมทธานอลจากถ่านหินมาตั้งแต่ปี ๒๕๑๗ และกำหนดสิ้นโครงการในปี ๒๕๒๕ ใช้เงินลงทุน ๑,๓๕๐ ล้านบาท โดยการนำเมทธานอลมาใช้ผสมกับน้ำมัน ในปี ๒๕๒๑ ได้มีการทดสอบรถยนต์ดีเซลประมาณ ๑๐๐ คัน

ประเทศนิวซีแลนด์ มีการกำหนดโครงการผลิตเมทธานอลจากแก๊สธรรมชาติจำนวน ๒,๕๐๐ ตันต่อวัน เพื่อนำมาใช้กับรถยนต์

ประเทศแอฟริกาใต้ เมื่อไม่นานมานี้ รัฐบาลได้ให้ความสนใจเกี่ยวกับการใช้เอทธานอลผสมกับน้ำมันเบนซินหรือดีเซลเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับรถยนต์ และเนื่องจากแอฟริกาใต้สามารถผลิตข้าวโพดได้เป็นจำนวนมาก จึงได้มีการสร้าง

---

[๑] สรุปจาก "The Alcohol Fuels from Enegy Farming", The Institute of Energy Economy, Japan, February 1980.

โรงงานผลิตแอลกอฮอล์จากข้าวโพดขึ้นแห่งหนึ่ง ซึ่งเป็นที่คาดกันว่าชาวแอฟริกาใต้จะต้องลดการบริโภคข้าวโพดลงบ้าง เพื่อให้รถยนต์มีเชื้อเพลิงใช้ นักวิเคราะห์ของแอฟริกาใต้ประมาณว่า ปริมาณข้าวโพดที่ผลิตได้ทั้งสิ้นจำนวน ๙ ล้านตัน จะสามารถใช้ผลิตเอทธานอลได้เพียงครึ่งหนึ่งของความต้องการใช้ทั้งหมดเท่านั้น

๓. ผลการใช้แอลกอฮอล์เป็นเชื้อเพลิงในปัจจุบัน (จนถึงมกราคม ๒๕๒๖)[๑]

ปัจจุบันนี้ประเทศบราซิลได้มีการใช้แอลกอฮอล์เป็นเชื้อเพลิงทั้งผสมกับน้ำมันเบนซิน และใช้แอลกอฮอล์ล้วน ๆ ทั้งประเทศแล้ว จากการศึกษาของคณะ--เจ้าหน้าที่กระทรวงอุตสาหกรรมซึ่งได้เดินทางไปประชุมและศึกษาดูงานด้านพลังงานจากประเทศบราซิลเมื่อเดือนธันวาคม ๒๕๒๕ ถึงมกราคม ๒๕๒๖ ปรากฏว่า รถยนต์ทุกรูปแบบทั้งใหม่และเก่าใช้ได้ผลดี ไม่ว่าจะใช้น้ำมันเบนซินผสมแอลกอฮอล์ (ดูตารางที่ ๒.๒ หน้า ๓๗) หรือแอลกอฮอล์ล้วนเป็นเชื้อเพลิง (ดูตารางที่ ๒.๓ หน้า ๓๘ และตารางที่ ๒.๔ หน้า ๓๙ ประกอบ) รถยนต์สามารถใช้งานได้เรียบร้อยทั้งในระบบการจราจรที่คับคั่งจอแจของเมืองใหญ่และบนถนนหลวงนอกเมืองก็สามารถขับด้วยความเร็วสูงได้โดยตลอด

โครงการผลิตแอลกอฮอล์เพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงในประเทศไทย

การดำเนินการเพื่อศึกษาโครงการ

ในปัจจุบันประเทศไทยมีโรงงานผลิตแอลกอฮอล์กว่า ๓๐ แห่ง ส่วนใหญ่ผลิตแอลกอฮอล์ในรูปสุราชนิดต่าง ๆ หรือเพื่อนำไปผสมเป็นสุรา วัตถุดิบที่ใช้ผลิตคือกากน้ำตาล โดยกากน้ำตาล ๑ ตัน ผลิตแอลกอฮอล์ได้ประมาณ ๒๖๐-๓๐๐ ลิตร

---

[๑] สัมภาษณ์, เอกไทย วงศ์สวัสดิ์กุล, เจ้าหน้าที่กระทรวงอุตสาหกรรมซึ่งเดินทางไปประชุมและศึกษาดูงานที่ประเทศบราซิล ระหว่างวันที่ ๑๐ ธันวาคม ๒๕๒๕ ถึง ๒ มกราคม ๒๕๒๖

ต้นทุนตกประมาณลิตรละ ๑๒ บาท โรงงานที่ผลิตแอลกอฮอล์โดยตรงมีอยู่ ๒ แห่งคือ

๑. โรงงานผลิตแอลกอฮอล์ของกรมสรรพสามิต (เดิมชื่อโรงงานสุราอยุธยา) ตั้งอยู่ที่ตำบลหัวแหลม อำเภอพระนครศรีอยุธยา เป็นรัฐวิสาหกิจสังกัดกระทรวงการคลัง เงินทุนจดทะเบียน ๖๐ ล้านบาท แอลกอฮอล์ที่ผลิตได้นี้จะใช้ในการบริโภคและในทางการแพทย์ภายในประเทศ

๒. บริษัทตะวันออกเคมิคอล จำกัด ตั้งอยู่ที่อำเภอบ้านบึง จังหวัดราชบุรี มีเงินทุนจดทะเบียน ๑๐ ล้านบาท แอลกอฮอล์ที่ผลิตได้ทั้งหมดจะส่งไปจำหน่ายยังประเทศญี่ปุ่น (ดูตารางที่ ๒.๕ หน้า ๔๐ ประกอบ)

ปลายปี ๒๕๑๖ เมื่อเริ่มวิกฤตการณ์น้ำมันโดยที่ราคาน้ำมันมีแนวโน้มสูงขึ้นอยู่ตลอดเวลา แต่ปริมาณน้ำมันดิบลดลงทุกขณะ กองอุตสาหกรรมโรงงาน กรมโรงงาน-อุตสาหกรรม จึงได้เริ่มศึกษาและติดตามเรื่องการใช้แอลกอฮอล์มาผสมกับน้ำมันเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิง ในต้นปี ๒๕๒๐ กองอุตสาหกรรมโรงงานได้มีการทดลองใช้แอลกอฮอล์ผสมกับน้ำมันเบนซินเป็นเชื้อเพลิงรถยนต์จำนวน ๔ คัน ไม่พบว่ามีปัญหาต่อเครื่องยนต์และการใช้งานแต่ประการใด ต่อมากระทรวงอุตสาหกรรมได้มีการตั้งคณะกรรมการ เพื่อดำเนินงานในการศึกษาการใช้แอลกอฮอล์ผสมกับน้ำมันในประเทศไทย[๑] ซึ่งพิจารณาแผนผังการทำงานได้จากแผนภาพที่ ๒.๑ หน้า ๒๓ ประกอบ

การดำเนินงานแบ่งออกเป็น ๓ ส่วนคือ

๑. ส่วนศึกษาและกำหนดนโยบาย

๒. ส่วนทดลองและวิจัย

๓. ส่วนทำงานสมทบกับคณะผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศ

---

[๑] สรุปจาก เอกไทย วงศ์สวัสดิ์กุล "รายงานสรุปความเป็นมาของโครงการแอลกอฮอล์ในประเทศไทย" กรมโรงงานอุตสาหกรรม มีนาคม ๒๕๒๔

๑. ส่วนศึกษาและกำหนดนโยบาย

๑. เมื่อเดือนสิงหาคม ๒๕๒๐ เริ่มมีคณะกรรมการเกี่ยวกับแอลกอฮอล์คณะแรกโดยกระทรวงอุตสาหกรรมแต่งตั้ง "คณะกรรมการโครงการผลิตแอลกอฮอล์จากอ้อย"

๒. เดือนสิงหาคม ๒๕๒๑ กระทรวงอุตสาหกรรมได้เสนอโครงการศึกษาการผลิตแอลกอฮอล์ต่อคณะรัฐมนตรี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตแอลกอฮอล์จากวัสดุเกษตรภายในประเทศ เช่น อ้อย มันสำปะหลัง เพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงและใช้ในอุตสาหกรรมซึ่งคณะรัฐมนตรีได้อนุมัติในหลักการและให้กระทรวงอุตสาหกรรมดำเนินการได้

๓. เดือนกุมภาพันธ์ ๒๕๒๒ คณะรัฐมนตรีมีมติให้กระทรวงอุตสาหกรรมเป็นเจ้าของเรื่องกับหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง เพื่อเสนอคณะรัฐมนตรีในการพิจารณาช่วยเหลือและสนับสนุนให้มีการประกอบอุตสาหกรรมการผลิตแอลกอฮอล์ใช้เป็นเชื้อเพลิง และกระทรวงอุตสาหกรรมได้แต่งตั้ง "คณะกรรมการพิจารณาการผลิตแอลกอฮอล์จากวัสดุเกษตร"

๔. คณะกรรมการพิจารณาการผลิตแอลกอฮอล์จากวัสดุเกษตร ได้สรุปความเห็นในส่วนนโยบายแอลกอฮอล์เพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงไว้ดังนี้

๑. รัฐบาลควรสนับสนุนให้มีการส่งเสริมการลงทุน

๒. รัฐบาลควรสนับสนุนให้ลดหย่อนหรือยกเว้นภาษีสรรพสามิต

๓. รัฐบาลควรดำเนินการจัดตั้งสถาบันดำเนินงานในการนำแอลกอฮอล์มาใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทน

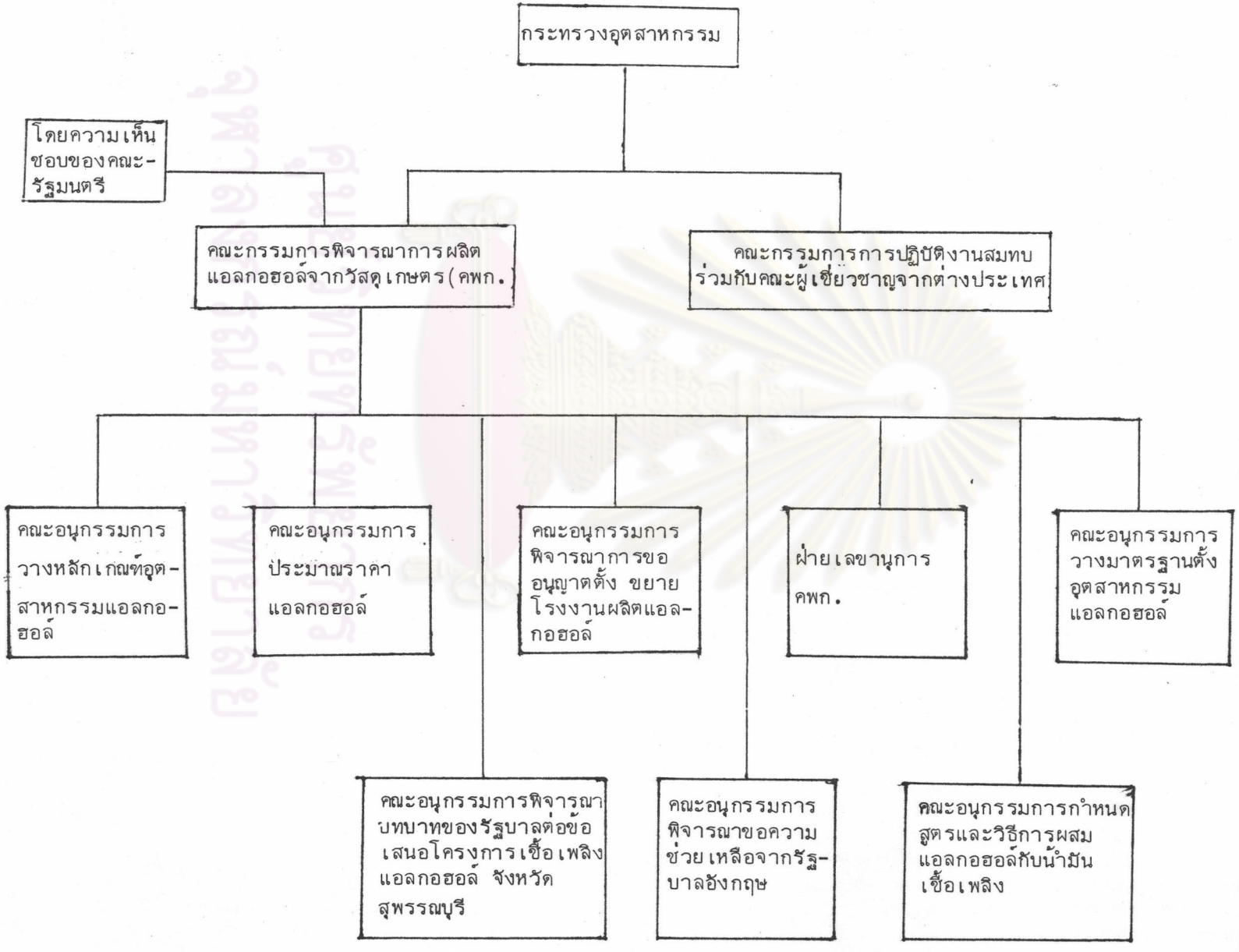
คณะรัฐมนตรีมีมติเห็นชอบตามที่กระทรวงอุตสาหกรรมเสนอเมื่อวันที่ ๑๑ กันยายน ๒๕๒๒

๕. ในการดำเนินงานต่าง ๆ เพื่อให้เป็นไปตามเป้าหมาย นโยบายและมติคณะรัฐมนตรี คณะกรรมการพิจารณาการผลิตแอลกอฮอล์จากวัสดุเกษตร จึงได้มีการแต่งตั้งคณะอนุกรรมการต่าง ๆ ขึ้น ตามผังที่แสดงในหน้า ๒๓

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภาพที่ ๒.๑

แสดงการทำงานของคณะกรรมการที่เกี่ยวข้องกับโครงการผลิตแอลกอฮอล์



๖. เมื่อวันที่ ๑๖ กันยายน ๒๕๒๓ คณะรัฐมนตรีได้อนุมัติและให้ดำเนินการเรื่องรายงานการศึกษาโครงการเชื้อเพลิงแอลกอฮอล์ จังหวัดสุพรรณบุรี ตามที่กระทรวงอุตสาหกรรมเสนอโดยให้เอกชนเป็นผู้ลงทุนและให้จัดตั้ง "สำนักงานโครงการพัฒนาอุตสาหกรรมแอลกอฮอล์" ซึ่งสำนักงานโครงการฯ นี้มีเป้าหมายดังนี้

๑. จะให้ตั้งโรงงานผลิตแอลกอฮอล์ขึ้นเพื่อสามารถผลิตแอลกอฮอล์เพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิง และใช้ทางอุตสาหกรรม ปีละ ๔๘๐ ล้านลิตร ภายในปี ๒๕๒๙

๒. จะให้มีการใช้ผลิตผลทางเกษตรต่าง ๆ เป็นวัตถุดิบของโรงงานผลิตแอลกอฮอล์

ส่วนทดลองและวิจัย

๑. กระทรวงอุตสาหกรรมได้ร่วมกับสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ สถาบันการศึกษาเอกชนและผู้ผลิตรถยนต์ รถจักรยานยนต์ ดำเนินการทดสอบและวิจัยเพื่อที่จะนำแอลกอฮอล์มาใช้เป็นเชื้อเพลิง

๒. โครงการรถยนต์ด้วยความร่วมมือของบริษัทสยามกลการ จำกัด และบริษัทกมลสุโกศล จำกัด ได้จัดรถยนต์เพื่อใช้ในการทดสอบและวิจัย ซึ่งมีทั้งรถยนต์ที่ใช้น้ำมันดีเซลและน้ำมันเบนซิน

๓. โครงการรถจักรยานยนต์ ด้วยความร่วมมือของบริษัทฮอนด้าแมนูแฟคเจอริ่ง จำกัด และบริษัทซูซูกิประเทศไทย จำกัด การทดสอบใช้แอลกอฮอล์ล้วนเป็นเชื้อเพลิง

๔. โครงการไฟฟ้าชนบทพลังเกษตร จัดให้มีสถานีวิจัยไฟฟ้าพลังเกษตร ๕ แห่ง โดยใช้แอลกอฮอล์เป็นเชื้อเพลิงแทนน้ำมัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ส่วนทำงานสมทบกับคณะผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศ

๑. ได้มีการช่วยเหลือจัดทำโครงการศึกษาสภาพความเหมาะสมในการผลิตแอลกอฮอล์โดยผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศ ๓ กลุ่ม ดังนี้คือ

๑. บริษัท Speichim Petroverte Renault จากประเทศฝรั่งเศส

๒. บริษัท Davy Agro จากประเทศออสเตรเลีย

๓. บริษัท Tate & Lyle Technical Services จำกัด จากประเทศอังกฤษ

๒. กระทรวงอุตสาหกรรมได้ตั้งคณะกรรมการปฏิบัติงานสมทบ เพื่อประสานงานกับผู้เชี่ยวชาญต่างประเทศในการศึกษาสภาพความเหมาะสมนี้

๓. เนื่องจากรองอธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรมในขณะนั้น (นายวีระ สุสังกรกาญจน์) เป็นประธานคณะปฏิบัติงานสมทบ จึงได้จัดตั้งคณะทำงานซึ่งเป็นเจ้าหน้าที่จากกรมโรงงานอุตสาหกรรม ทำงานร่วมกับคณะผู้เชี่ยวชาญในการออกไปศึกษาสำรวจสภาพพื้นที่และสอบถามข้อมูล โดยเริ่มโครงการตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน ๒๕๒๒ ถึงมีนาคม ๒๕๒๓ และรายงานนี้ทางคณะผู้เชี่ยวชาญได้จัดส่งมาแล้วทั้ง ๓ กลุ่ม

นโยบายอุตสาหกรรมแอลกอฮอล์

๑. เนื่องจากการลงทุนในอุตสาหกรรมการผลิตแอลกอฮอล์ต้องใช้เงินลงทุนสูง ดังนั้นเมื่อวันที่ ๑๘ มกราคม ๒๕๒๓ รัฐบาลจึงประกาศให้การส่งเสริมการลงทุนในอุตสาหกรรมประเภทนี้ตามแนวทางที่คณะกรรมการพิจารณาการผลิตแอลกอฮอล์จากวัสดุเกษตรกำหนดไว้ (ดูภาคผนวกที่ ๑.๑)

๒. เมื่อวันที่ ๑ พฤษภาคม ๒๕๒๓ กระทรวงอุตสาหกรรมได้กำหนดนโยบายในการตั้งและขยายอุตสาหกรรมการผลิตแอลกอฮอล์เพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิง (ดูภาคผนวกที่ ๑.๒)

แต่เดิมมีผู้สนใจที่จะลงทุนประมาณ ๒๐ ราย ส่วนใหญ่จะเป็นโรงงานน้ำตาล ซึ่งมีกำลังการลงทุนสูงอยู่แล้ว และมีประสบการณ์เกี่ยวกับการใช้อ้อยซึ่งเป็นวัตถุดิบที่สำคัญในการผลิตแอลกอฮอล์ เมื่อทางคณะกรรมการพิจารณาการผลิตแอลกอฮอล์จากวัสดุเกษตร ได้กำหนดขั้นตอนการพิจารณาอนุญาตตั้งโรงงานผลิตแอลกอฮอล์ ปรากฏว่ามีผู้ยื่นโครงการเข้ามาให้พิจารณา ๕ ราย ในจำนวนนี้ได้อนุมัติให้จัดตั้งโรงงานเพียง ๓ รายเท่านั้น (ดูภาคผนวกที่ ๑.๓) ความสามารถในการผลิตแอลกอฮอล์รวมทั้ง ๓ โรงงานจะเป็น ๙๐๐,๐๐๐ ลิตรต่อวัน หรือคิดเป็น ๒๗๐ ล้านลิตรต่อปี ซึ่งเป็นจำนวนเพียงครึ่งหนึ่งของเป้าหมายการผลิตแอลกอฮอล์ที่ต้องการคือ ๔๘๐ ล้านลิตรต่อปี แต่อย่างไรก็ตามเป็นที่คาดว่ากว่าจะสามารถผลิตแอลกอฮอล์ออกมาใช้คงอีกประมาณ ๓ ปีข้างหน้า และในช่วงเวลาดังกล่าวคงจะมีผู้สนใจลงทุนเพิ่มมากขึ้น

สำหรับประเทศไทยได้มีการทดลองใช้แอลกอฮอล์เป็นเชื้อเพลิงใน ๒ ลักษณะ คือ ใช้แอลกอฮอล์ผสมกับน้ำมันเบนซินลักษณะหนึ่ง และใช้แอลกอฮอล์ล้วนเป็นเชื้อเพลิงอีกลักษณะหนึ่ง ซึ่งได้ผลสรุปดังต่อไปนี้

๑. ใช้แอลกอฮอล์ผสมกับน้ำมันเบนซิน[๑] ได้มีการทดลองผสมเอทธานอลบริสุทธิ์ ๙๕ % โดยปริมาตรกับน้ำมันเบนซินชนิดธรรมดา (Regular Gasoline) ในอัตราส่วน ๒๐:๘๐ ปรากฏว่าสามารถรวมตัวกันได้ดีที่อุณหภูมิตั้งแต่ ๑๒°c ขึ้นไป โดยที่เชื้อเพลิงผสมไม่แยกตัวออกจากกัน ดูแผนภาพที่ ๒.๒ ประกอบ

รายละเอียดของการทดลองพิจารณาได้จากตารางที่ ๒.๖ ถึง ๒.๑๐ หน้า ๔๑-๔๕ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงผลของการผสมเอทธานอลกับน้ำมันเบนซินชนิดต่าง ๆ โดยน้ำมันเบนซินในประเทศไทยสามารถแบ่งออกได้ ๔ ชนิดคือ น้ำมันรีฟอร์เมต น้ำมันแก๊สโซลีนเคลียร์ น้ำมันเบนซินชนิดธรรมดา และน้ำมันเบนซินชนิดพิเศษ ผลการทดลองสรุปได้ดังนี้

---

[๑] สรุปจาก ดร.ประสม สถาปิตานนท์, "การศึกษาเชื้อเพลิงผสมระหว่างแอลกอฮอล์ต่าง ๆ กับน้ำมันเบนซิน", วารสารเคมีวิศวกรรม - เทคโนโลยีอาหารและเชื้อเพลิง ปีที่ ๒ ฉบับที่ ๒ กรกฎาคม ๒๕๒๓, หน้า ๒๑-๓๙

๑.๑ ที่อุณหภูมิห้องโดยเฉลี่ย ๓๐°C เอทธานอลซึ่งมีความบริสุทธิ์ตั้งแต่ ๙๗ % ขึ้นไป รวมตัวกับน้ำมันเบนซินทั้ง ๔ ชนิดได้ดีทุกส่วนผสมตั้งแต่ร้อยละ ๒๕ ขึ้นไป โดยตั้งทิ้งไว้ตั้งแต่ ๖๐ วันขึ้นไป

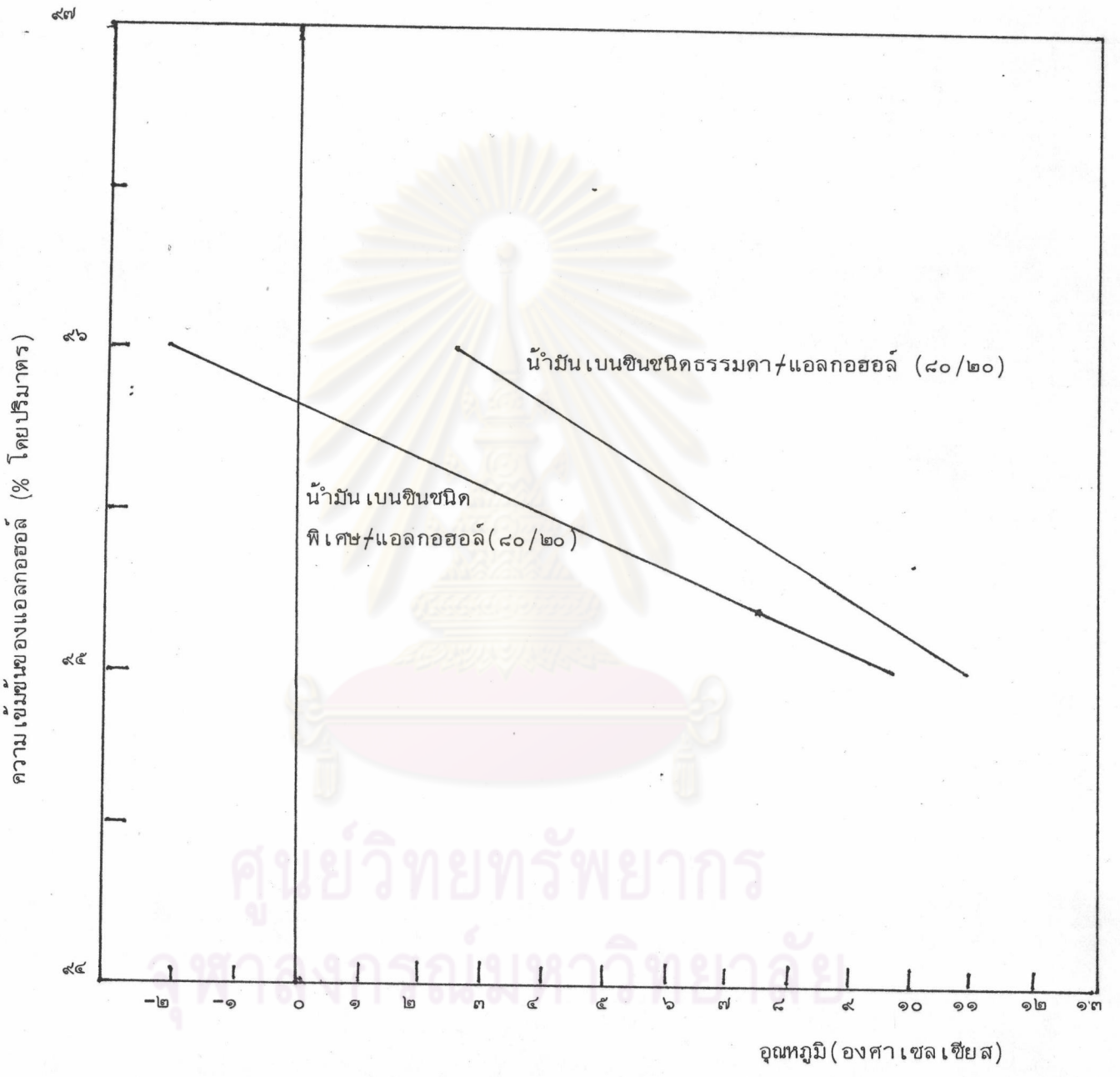
๑.๒ เอทธานอลบริสุทธิ์ ๙๖ % รวมตัวได้ดีกับน้ำมันเบนซิน ๔ ชนิด ยกเว้นชนิดพิเศษที่ผสมกับเอทธานอลปริมาณร้อยละ ๕ แล้วเกิดสภาพขุ่นเมื่อเริ่มผสม และแยกตัวจากกันในวันที่สามของการผสม

๑.๓ เอทธานอลบริสุทธิ์ ๙๕ % รวมตัวได้ดีกับน้ำมันรีฟอร์เมตและแก๊สโซลีนเคลียร์ในทุกส่วนผสม แต่จะเกิดสภาพขุ่นเมื่อผสมกับเอทธานอลจำนวนน้อย (เช่น ร้อยละ ๕ และ ๑๐ เป็นต้น) เมื่อทิ้งไว้ระยะหนึ่งจะกลับรวมตัวกันได้ตลอดไป ส่วนการผสมกับน้ำมันเบนซินเมื่อเริ่มต้นวันที่สองของการผสมจะอยู่ในสภาพขุ่นและจะแยกตัวจากกัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภาพที่ ๒.๒

ผลกระทบของอุณหภูมิต่อการรวมตัวของเชื้อเพลิง

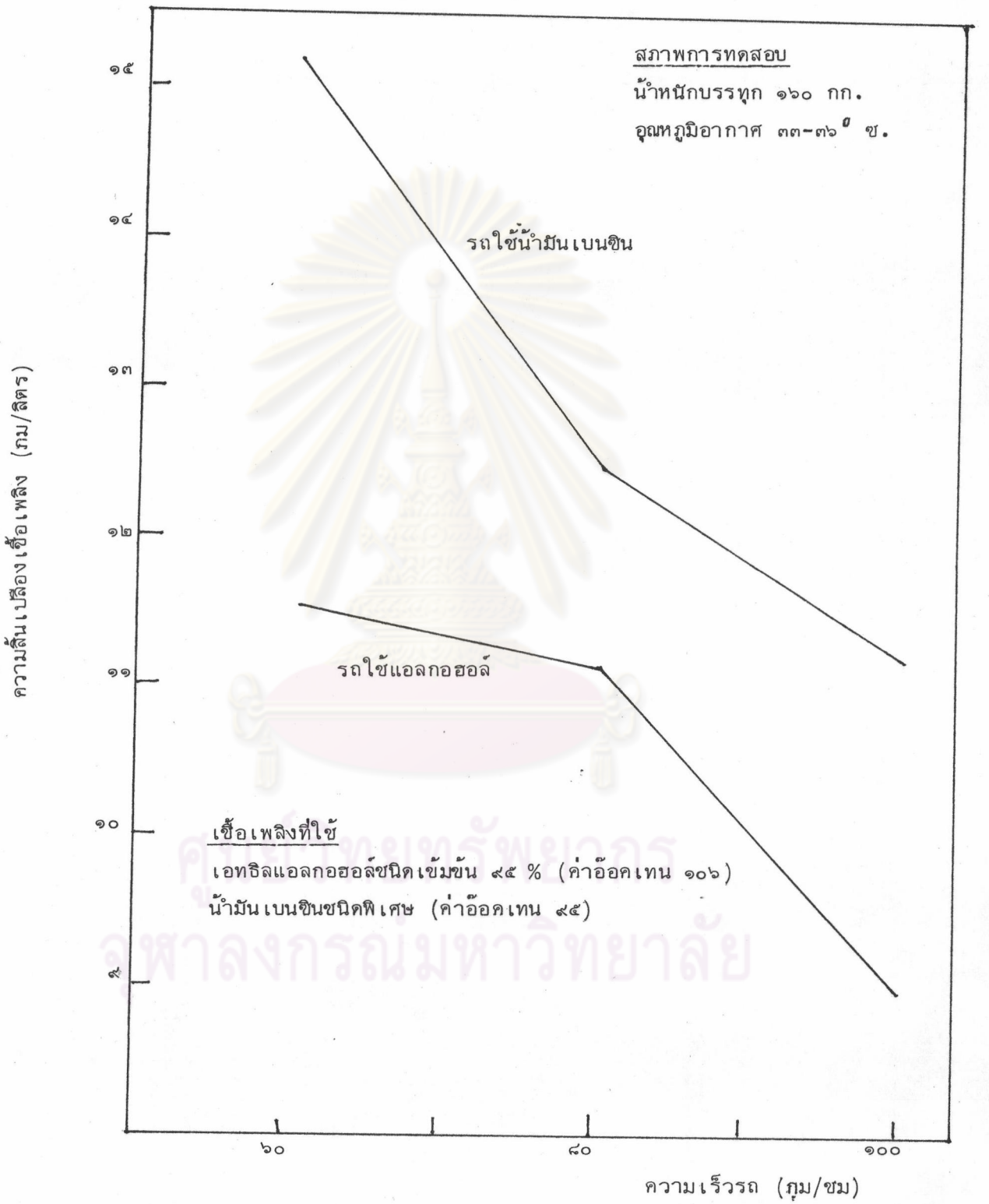


ที่มา : ดร. ประสม สถาปิตานนท์ ภาควิชาเคมีเทคนิค คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภาพที่ ๒.๓

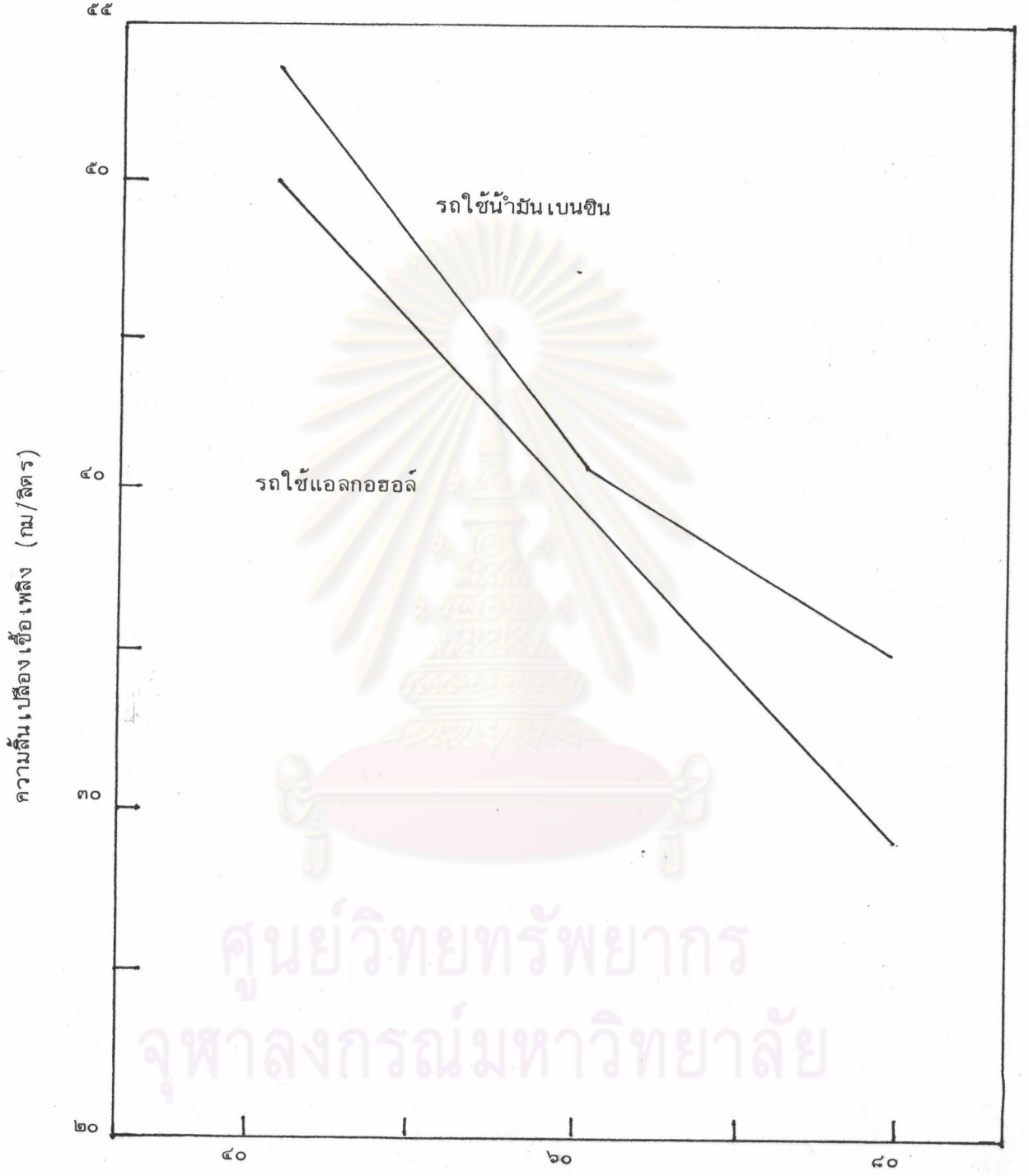
ความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงของรถยนต์แอลกอฮอล์



หมายเหตุ รถใช้แอลกอฮอล์ : รถยนต์เฟียต ๑๓๑
เครื่องยนต์ ๔ สูบ ๑๕๘๕ ซี.ซี. รุ่นปี ๑๙๗๘
(ทดสอบโดย: โครงการวิจัยแอลกอฮอล์ เพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทน)

แผนภาพที่ ๒.๔

การทดสอบเปรียบเทียบความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงของรถจักรยานยนต์



หมายเหตุ รถใช้แอลกอฮอล์ : HONDA J x 125 ALCOHOL ๑๒๕ ซี.ซี.

รถใช้น้ำมันเบนซิน : HONDA J x 125 ๑๒๕ ซี.ซี.

ทดสอบโดย : สำนักงานทะเบียนเครื่องจักรกลางร่วมกับ
บริษัทไทยฮอนด้าแมนูแฟคเจอริ่ง จำกัด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของเชื้อเพลิงผสม

๑. เชื้อเพลิงผสมที่ได้จากน้ำมันเบนซินกับเอทธานอลบริสุทธิ์ ๙๕ % จำนวน ๕ ตัวอย่าง (ดูตารางที่ ๒.๑๑ หน้า ๔๖ และตารางที่ ๒.๑๒ หน้า ๔๗ ประกอบ) สรุปได้ดังนี้คือ

ก. ค่าความถ่วงจำเพาะและความสึกกร่อน เชื้อเพลิงผสมสามารถนำมาใช้ทดแทนน้ำมันเบนซินชนิดพิเศษได้ แต่ถ้าหากว่าผสมเอทธานอลเป็นเปอร์เซนต์มากขึ้น ค่าความสึกกร่อนจะเพิ่มขึ้นด้วย ทั้งนี้เพราะแอลกอฮอล์จะสามารถดูดความชื้นหรือทำปฏิกิริยากับอ๊อกซิเจนในอากาศได้มากยิ่งขึ้น ซึ่งน้ำจะทำให้เกิดการสึกกร่อนต่อโลหะได้ดี

ข. ค่าอ๊อกเทนนัมเบอร์ ความดันไอ การกลั่นเป็นลำดับส่วน เชื้อเพลิงผสมที่มีเอทธานอลตั้งแต่ร้อยละ ๒๐ ขึ้นไปสามารถใช้แทนน้ำมันเบนซินพิเศษได้

๒. เชื้อเพลิงผสมที่ได้จากน้ำมันแก๊สโซลีนเคลียร์และเอทธานอลบริสุทธิ์ ๙๕ % จำนวน ๗ ตัวอย่าง (ดูตารางที่ ๒.๑๓ หน้า ๔๘ ประกอบ) สรุปได้ดังนี้

ก. ค่าความถ่วงจำเพาะและความสึกกร่อน เชื้อเพลิงผสมสามารถนำมาแทนน้ำมันเบนซินชนิดพิเศษได้ แต่ถ้าหากว่าส่วนผสมของเอทธานอลมีมากขึ้น ค่าความสึกกร่อนจะเพิ่มขึ้น

ข. ค่าอ๊อกเทนนัมเบอร์ เชื้อเพลิงผสมที่มีเอทธานอลตั้งแต่ร้อยละ ๕ ขึ้นไป สามารถนำมาใช้แทนน้ำมันเบนซินชนิดพิเศษได้

๓. เชื้อเพลิงผสมที่ได้จากน้ำมันเบนซินชนิดพิเศษและเอทธานอลบริสุทธิ์ ๙๕ % จำนวน ๗ ตัวอย่าง (ดูตารางที่ ๒.๑๔ หน้า ๔๙ ประกอบ) สรุปได้ดังนี้

ก. ค่าความถ่วงจำเพาะและค่าความสึกกร่อน เชื้อเพลิงผสมสามารถนำมาใช้แทนน้ำมันเบนซินชนิดพิเศษได้ แต่ถ้าผสมเอทธานอลมากขึ้น ค่าความสึกกร่อนจะเพิ่มขึ้น

ข. ค่าอ๊อกเทนนัม/เบอร์ ความดันไอ จะเพิ่มขึ้นเป็นสัดส่วนกับปริมาณแอลกอฮอล์ที่ผสม

การใช้เชื้อเพลิงผสมสำหรับเครื่องยนต์เบนซิน[๑] มีการทดลองในห้องปฏิบัติการโดยใช้แอลกอฮอล์บริสุทธิ์ ๙๕ % ผสมกับน้ำมันเบนซินธรรมดาและน้ำมันเบนซินชนิดพิเศษ สรุปได้ผลดังนี้

ก. อัตราส่วนอัดที่เหมาะสม (Conpression Ratio) ของเครื่องยนต์ประมาณ ๘:๑ ซึ่งเท่ากับในเครื่องยนต์สำหรับรถยนต์โดยทั่วไป

ข. ส่วนผสมที่ทำให้เครื่องยนต์มีสมรรถนะดีที่สุดและสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงน้อยที่สุดเป็นเอทธานอลร้อยละ ๑๐ รองลงมาเป็นร้อยละ ๒๐ และ ๑๕ ตามลำดับ

ค. อย่างไรก็ตามการใช้น้ำมันเบนซินและผสมด้วยเอทธานอลตั้งแต่ร้อยละ ๑๐ ถึง ๓๐ โดยปริมาตร ก็สามารถใช้ได้ในเครื่องยนต์เบนซินโดยไม่ทำให้เกิดความเสียหายแก่เครื่องยนต์ และไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงเครื่องยนต์ หากจะมีก็เพียงการปรับตั้งจุดระเบิด (Ignition timing) และการปรับส่วนผสมในคาบิวเรเตอร์ (Air-fuel ratio) เพื่อเพิ่มสมรรถนะของเครื่องยนต์เท่านั้น

การใช้เชื้อเพลิงสำหรับรถยนต์[๒] จากการทดสอบรถยนต์ ๑๕ คัน ตั้งแต่วันที่ ๑๙ ตุลาคม ๒๕๒๑ ถึงธันวาคม ๒๕๒๒ โดยใช้เอทธานอลบริสุทธิ์ ๙๕ % ผสมกับน้ำมันเบนซินทั้งชนิดธรรมดาและชนิดพิเศษ สรุปผลได้ดังนี้

---

[๑] สรุปจาก อุทิศ หิมะคุณ "การทดสอบเชื้อเพลิงผสมระหว่างน้ำมันเบนซินและแอลกอฮอล์ในเครื่องยนต์แก๊สโซลีน" การประชุมทางวิชาการเทคโนโลยีสำหรับพัฒนาชนบท มหาวิทยาลัยขอนแก่น ๒๓-๒๔ มกราคม ๒๕๒๔, หน้า ๓๒-๓๗

[๒] สรุปจาก ธนู วิชะรังสรรค์, "การทดสอบและวิจัยการใช้แอลก๋อฮอล์ผสมกับน้ำมันเบนซินกับรถยนต์และผลกระทบต่อเครื่องยนต์ในสภาพการณ์ของประเทศไทย", วารสารเคมีวิศวกรรมเทคโนโลยีทางอาหารและเชื้อเพลิง ปีที่ ๒ ฉบับที่ ๒ กรกฎาคม ๒๕๒๓, หน้า ๑-๒

ก. รถยนต์ทดสอบจำนวน ๑๕ คัน โดยใช้เชื้อเพลิงผสมหลายชนิด ใช้วิ่งในสภาพถนนต่าง ๆ ในประเทศไทย เป็นระยะทางรวมกันกว่า ๑๕๐,๐๐๐ กิโลเมตร โดยไม่ต้องปรับแต่งเครื่องยนต์ ปรากฏว่า เชื้อเพลิงผสมสามารถใช้เอทธานอลผสมกับน้ำมันเบนซินได้ในอัตราส่วน ๒๕:๗๕ และส่วนผสมของเอทธานอลที่เหมาะสมที่ควรจะนำมาใช้เป็นร้อยละ ๒๐ โดยปริมาตร (ดูตารางที่ ๒.๑๕ หน้า ๕๐ ประกอบ)

ข. เมื่อใช้เอทธานอลผสมร้อยละ ๑๕ ถึง ๒๕ โดยปริมาตร อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงในการขับเคลื่อนรถยนต์อยู่ในระดับเดียวกับการใช้น้ำมันเบนซินเป็นเชื้อเพลิง

ค. การใช้เชื้อเพลิงผสม ไม่ทำให้เครื่องยนต์เกิดการสึกหรอผิดปกติ แต่มีผลกระทบกันเครื่องยนต์และระบบที่เกี่ยวข้องบางประการ เช่น

- ปัญหาน้ำที่หลงเหลือในถังน้ำมันเชื้อเพลิง อาจทำให้เชื้อเพลิงผสมแยกตัว ซึ่งจะมีผลทำให้เครื่องยนต์ทำงานได้ไม่ดีเท่าที่ควร

- ปัญหาเข็มวัดระดับเชื้อเพลิงกระตุก ซึ่งจะไม่กระทบกระเทือนต่อการทำงานของเครื่องยนต์

- ปัญหาสูบเชื้อเพลิงชัดข้องหรือชำรุด แต่ไม่อาจระบุได้แน่ชัด ในกรณีนี้ เนื่องจากรถยนต์ที่ใช้ทดสอบเป็นรถยนต์ที่ใช้งานมาแล้ว ถ้าหากว่ามีการเปลี่ยนแผ่นไดอะแฟรมและสิ้นสูบใหม่แล้ว ปัญหานี้ก็จะหมดไป

๒. การใช้แอลกอฮอล์ล้วนเป็นเชื้อเพลิง ได้มีการทดสอบรถยนต์และเครื่องยนต์ต่าง ๆ เมื่อใช้เอทธานอลบริสุทธิ์ ๙๕ % ล้วนเป็นเชื้อเพลิง ผลของการทดลองสรุปได้ดังนี้

<u>กรณีใช้กับรถยนต์</u>[๑] ใช้รถยนต์ขนาด ๑,๖๐๐ ซี.ซี. ทดสอบตั้งแต่เดือนตุลาคม ๒๕๒๒ โดยมีการปรับปรุงเครื่องยนต์บางอย่างเพื่อให้เครื่องยนต์ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ ระยะทางทดสอบประมาณ ๑๖,๐๐๐ กิโลเมตร ปรากฏผลดังนี้

ก. รถยนต์สามารถวิ่งใช้งานได้ดี

ข. ความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงในช่วงความเร็ว ๖๐-๑๐๐ กม./ชม. เมื่อใช้แอลกอฮอล์ล้วนจะสิ้นเปลืองมากกว่าน้ำมันเบนซินประมาณร้อยละ ๒๒ (ดูแผนภาพที่ ๒.๓ ประกอบ)

ค. มีผลกระทบต่อเครื่องยนต์เกิดขึ้นเล็กน้อย คือความสึกกร่อนเนื่องจากแอลกอฮอล์

<u>กรณีใช้กับรถจักรยานยนต์</u>[๒] ใช้รถจักรยานยนต์ขนาด ๑๒๕ ซี.ซี. ทดสอบตั้งแต่เดือนมิถุนายนถึงกันยายน ๒๕๒๓ โดยดัดแปลงทั้งเครื่องยนต์และระบบเก็บเชื้อเพลิงสำหรับใช้กับแอลกอฮอล์โดยเฉพาะ ระยะทางที่ใช้ทดสอบประมาณ ๓,๐๐๐ กิโลเมตร ผลปรากฏว่า

ก. รถจักรยานยนต์สามารถวิ่งใช้งานได้ดี

ข. ความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงในช่วงความเร็ว ๔๐-๘๐ กม./ชม. เมื่อใช้แอลกอฮอล์ล้วนจะสิ้นเปลืองกว่าน้ำมันเบนซินประมาณร้อยละ ๑๐ (ดูแผนภาพที่ ๒.๔ ประกอบ)

---

[๑] สรุปจาก ธนู วีชะรังสรรค์, "โครงการทดสอบวิจัยการใช้แอลกอฮอล์ล้วนเป็นเชื้อเพลิงรถยนต์", โดยความอุดหนุนจากคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ๒๑ พฤษภาคม ๒๕๒๓

[๒] สรุปจากการทดสอบรถจักรยานยนต์ โดยใช้แอลกอฮอล์ล้วนเป็นเชื้อเพลิง สำนักงานทะเบียนเครื่องจักรกลาง กรมโรงงานอุตสาหกรรม กันยายน ๒๕๒๓

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กรณีใช้กับเครื่องยนต์อื่น ๆ[๑] ขณะนี้ได้มีการทดสอบโดยใช้แอลกอฮอล์ล้วนเป็นเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องยนต์เพื่อใช้งานต่าง ๆ เช่น เครื่องปั่นไฟฟ้า เครื่องสูบน้ำ เครื่องยนต์สำหรับเรือหางยาว เป็นต้น ซึ่งในขั้นการทดสอบนี้สามารถใช้งานได้

จากที่ได้กล่าวถึงผลของการทดลองทั้งหมดสรุปได้ว่า เอทธานอลบริสุทธิ์ ๙๕ % สามารถใช้ผสมกับน้ำมันเบนซินในอัตราไม่เกิน ๒๐:๘๐ ซึ่งจะสามารถใช้ทดแทนน้ำมันเบนซินได้เลย โดยไม่ต้องปรับแต่งเครื่องยนต์ แต่ถ้าหากใช้เอทธานอลล้วนเป็นเชื้อเพลิง ต้องมีการปรับปรุงดัดแปลงเครื่องยนต์บางส่วน ดังนั้น การใช้เชื้อเพลิงผสมจะสะดวกกว่า เนื่องจากสามารถใช้ได้ทั้งน้ำมันเบนซินและเชื้อเพลิงผสมในเครื่องยนต์สภาพเดียวกัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

---

[๑] สรุปจาก ธนู วีชะรังสรรค์และคณะ, "โครงการทดสอบวิจัยระบบไฟฟ้าขนาดเล็ก สำหรับหมู่บ้านห่างไกล โดยใช้แอลกอฮอล์ล้วนเป็นเชื้อเพลิง" กระทรวงอุตสาหกรรม ๒๑ พฤศจิกายน ๒๕๒๓

ตารางที่ ๒.๑ การเปรียบเทียบคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของแอลกอฮอล์กับน้ำมันเบนซิน

คุณสมบัติ	Me OH	Et OH	น้ำมันเบนซิน
๑. สูตรทางเคมี	CH_4O	C_2H_6O	Mixture of C_4-C_{12} HC
๒. ปริมาณคาร์บอน (C)% โดยน้ำหนัก	๓๗.๕	๕๒.๕	๘๕-๘๘
๓. ปริมาณไฮโดรเจน (H)% โดยน้ำหนัก	๑๒.๖	๑๓.๑	๑๒-๑๕
๔. ปริมาณออกซิเจน (O)% โดยน้ำหนัก	๔๙.๙	๓๔.๗	๐
๕. จุดเดือด (Boiling Point)	๑๔๙	๑๗๒	๘๐-๔๓๗
๖. จุดวาบ (Flash Point)	๕๒	๕๕	-๔๕
๗. อุณหภูมิสันดาป (Autoignition Temperature) F	๘๖๗	๗๙๓	๔๙๕
๘. ค่าอ๊อคเทนนัมเบอร์จากการทดลอง (Research Octane Number)	๑๑๒	๑๑๑	๙๒
๙. ค่าอ๊อคเทนนัมเบอร์เครื่องยนต์ (Motor Octane Number)	๙๑	๙๒	๘๓
๑๐. ค่าความร้อน (Btu/lb)	๘,๗๕๐-๙,๗๕๐	๑๑,๕๐๐-๑๒,๘๐๐	๑๘,๙๐๐-๒๐,๓๐๐
๑๑. ค่าความร้อนแฝงที่กลายเป็นไอ (Btu/lb ที่ 68 °F)	๕๐๖	๓๙๖	๑๕๐
๑๒. ค่าความถ่วงจำเพาะ	๐.๗๙๖	๐.๗๙๔	๗๐.๗๒๖-๐.๗๘

ที่มา : American Pretroleum Institute และ 8-12 มาจาก Exhaust Emissions, Fuel Economy and Driveability of Vehicles Fueled with Alcohol-Gasoline Blends, Society of Automotive Engineers Inc. 1975

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ๒.๒ การทดสอบรถยนต์เครื่องเบนซินใช้น้ำมันเบนซินผสมแอลกอฮอล์เป็นเชื้อเพลิง

วันที่ : ๒๐ - ๒๑ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๒๕
สถานที่ : กรุงบราซิลเลีย ประเทศบราซิล
สภาพอากาศ : ฤดูร้อน อุณหภูมิ ๒๘ - ๒๘ ซ. ครึ้มฝน

เชื้อเพลิง รถทุกคันใช้น้ำมันเบนซินผสมเอธิลอัลกอฮอล์ (อัตราส่วน ๘๐/๒๐ โดยปริมาตร) มาโดยตลอดตั้งแต่ใหม่เอี่ยม

	คันที่ ๑	คันที่ ๒	คันที่ ๓	คันที่ ๔
ผู้ผลิต	General Motors do Brasil SA	Volkswagen do Brasil SA	Mercedes Benz, Germany	Ford do Brasil SA
ชื่อรถยนต์	Chevrolet "Comodoro"	Volkswagen "Passat" TS	Mercedes Benz "250" Type 123	Ford Del Rey "Ouro"
รุ่นปี	๑๙๘๑	๑๙๘๒	๑๙๘๒	๑๙๘๒
หมายเลขรถ	5P 69E AB 114460	0210631019	WDB 12302610111636	
เครื่องยนต์	๔ สูบ ๒,๕๐๐ ซี.ซี.	๔ สูบ ๑,๖๐๐ ซี.ซี.	๖ สูบ ๑๔๐ แรงม้า	๔ สูบ ๑,๖๐๐ ซี.ซี.
ใช้งานมาแล้ว	๔๘,๙๐๐ กม.	๕,๗๐๐ กม.	๑๑,๐๐๐ กม.	๑๑,๐๐๐ กม.
ซ่อมใหญ่หรือยัง	ยัง	ยัง	ยัง	ยัง
ผลการทดสอบ				
- การสต้าร์ทเครื่องยนต์จากสภาพเครื่องเย็น	สต้าร์ทครั้งเดียวติด	สต้าร์ทครั้งเดียวติด	สต้าร์ทครั้งเดียวติด	สต้าร์ทครั้งเดียวติด
- การอุ่นเครื่อง	ใช้งานเบาได้ทันที	ใช้งานเบาได้ทันที	ใช้งานเบาได้ทันที	ใช้งานเบาได้ทันที
- การออกตัว และเร่งในเกียร์	ปกติ เครื่องยนต์ไม่โขก	ปกติ เครื่องยนต์ไม่โขก	ปกติ เครื่องยนต์ไม่โขก	ปกติ เครื่องยนต์ไม่โขก
- การใช้งานทั่วไป	เรียบร้อย	เรียบร้อย	เรียบร้อย	เรียบร้อย

ที่มา : การติดตามผลการใช้แอลกอฮอล์เป็นเชื้อเพลิงในประเทศบราซิล สำนักงานพัฒนาอุตสาหกรรมพลังงานทดแทน กระทรวงอุตสาหกรรม มกราคม ๒๕๒๖

ตารางที่ ๒.๓ การทดสอบรถยนต์ใช้อัลกอฮอล์ล้วนเป็นเชื้อเพลิง

วันที่ : ๒๗ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๒๕

สถานที่ : บริษัท เย เนอรัล มอเตอร์ส แห่งบราซิล
เมือง เซา โฮเซ่ โดส แคมโปส, รัฐเซาเปาโล

สภาพอากาศ : อากาศโปร่ง อุณหภูมิ ๒๘° - ๓๐° C

เชื้อเพลิง รถยนต์ทุกคันเป็นรถใหม่เอี่ยม ใช้เอธิลอัลกอฮอล์ล้วน (ความบริสุทธิ์ ๙๖° GL) เป็นเชื้อเพลิง

	รถ Chevette SL 1.6 (อัลกอฮอล์) (รถคันที่ ๕)	รถ Marajo 1.6 (อัลกอฮอล์) (รถคันที่ ๖)	หมายเหตุ
ผู้ผลิต	General Motors do Brasil SA Sao Jose dos Campos, SP	General Motors do Brasil SA Sao Jose dos Campos, SP	๑. ไม่มีโอกาสสต้าร์ทเครื่องยนต์จากสภาพเครื่องยนต์เย็น
รุ่นปี	๑๙๘๓	๑๙๘๓	๒. รถอัลกอฮอล์ทุกคันมีถังเล็กบรรจุน้ำมันเบนซิน (ผสมอัลกอฮอล์ ๒๐%) ติดตั้งอยู่เป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานสำหรับใช้ในการสต้าร์ทเครื่องยนต์ในสภาพอากาศหนาวเย็น ซึ่งเมื่อบิดกุญแจสต้าร์ทจะมีการฉีดฝอยน้ำมันเบนซินเข้าเครื่องยนต์โดยอัตโนมัติ เพื่อล่อให้เครื่องยนต์ติดง่าย
เครื่องยนต์	๔ สูบ, OHV, ๑,๖๐๐ ซี.ซี. อัตราส่วนการอัด ๑๒.๐ ต่อ ๑	๔ สูบ, OHV, ๑,๖๐๐ ซี.ซี. อัตราส่วนการอัด ๑๒.๐ ต่อ ๑	
เกียร์	เกียร์มือ, ๕ เกียร์เดินหน้า และเกียร์ถอยหลัง	เกียร์มือ, ๔ เกียร์เดินหน้า และเกียร์ถอยหลัง	
ผลการทดสอบ			๓. ทดสอบโดยขณะแล่นในเกียร์ ๔ ที่ความเร็ว ๓๐ กม./ชม. เหยียบคันเร่งสุดโดยเร็ว เครื่องยนต์ไม่โขกหรือสะดุด รถยนต์เร่งความเร็วขึ้นโดยสม่ำเสมอ (ผลเช่นเดียวกันทั้ง ๒ คัน)
- การสต้าร์ทเครื่องยนต์จากสภาพเครื่องยนต์อุ่นแล้ว	สต้าร์ทครั้งเดียวเครื่องยนต์ติด	สต้าร์ทครั้งเดียวเครื่องยนต์ติด	
- การอุ่นเครื่อง	ใช้งานเบาได้ทันที	ใช้งานเบาได้ทันที	
- การออกตัว และเร่งในเกียร์	ปกติ เครื่องยนต์ไม่โขก	ปกติ เครื่องยนต์ไม่โขก	
- การใช้งานทั่วไป	เรียบร้อย	เรียบร้อย	
- การดับเครื่อง	ปกติ	ปกติ	

ที่มา : สำนักงานพัฒนาอุตสาหกรรมพลังงานทดแทน

ตารางที่ ๒.๔ การสังเกตการณ์ใช้งานของรถยนต์ใช้อัลกอฮอล์ล้วนเป็นเชื้อเพลิง

	คันที่ ๗	คันที่ ๘	คันที่ ๙	คันที่ ๑๐	คันที่ ๑๑	คันที่ ๑๒
วันที่	๒๓ ธันวาคม ๒๕๒๕	๒๗ ธันวาคม ๒๕๒๕	๒๘-๒๙ ธันวาคม ๒๕๒๕	๒๙ ธันวาคม ๒๕๒๕	๓๐ ธันวาคม ๒๕๒๕	๓๐ ธันวาคม ๒๕๒๕
ชื่อรถ	Chevrolet "Opala" ๔ สูบ ๑,๖๐๐ ซี.ซี.	Chevrolet "Opala" ๔ สูบ ๑,๖๐๐ ซี.ซี.	Ford V - 8	Chevrolet "Opala" ๔ สูบ ๑,๖๐๐ ซี.ซี.	Chevrolet "Opala" ๔ สูบ ๑,๖๐๐ ซี.ซี.	Chevrolet "Opala" ๔ สูบ ๑,๖๐๐ ซี.ซี.
อายุรถ	๑ ปี ๔๐,๐๐๐ กม.	๑ ปี ๒๐,๐๐๐ กม.	๒ ปี ๔๐,๐๐๐ กม.	๒ ปี ๖๓,๐๐๐ กม.	๒ ปี ๖๖๐,๐๐๐ กม.	๑ ปี ๔๐,๐๐๐ กม.
สภาพอากาศ	โปร่ง ร้อน ๓๒° ซ.	โปร่ง ร้อน ๓๐° ซ.	ฝนตก เย็น ๒๐-๒๔° ซ.	ฝนตก เย็น ๒๐-๒๔° ซ.	ครึ้มฝน ๒๔-๒๖° ซ.	ฝนตก เย็น ๒๔° ซ.
สถานที่	สนามบินริโอ-ในเมืองริโอ	เมืองเซาโฮเซ่า-เมืองเซาเปาโล	เมืองริโอ-เมืองลอเรน่า	เมืองลอเรน่า-เมืองริโอ	ในและรอบเมืองริโอ	ในเมืองริโอ-สนามบินริโอ
ระยะทาง	๒๕ กม.	๑๒๐ กม.	๒๔๐ กม.	๒๔๐ กม.	๖๐ กม.	๒๕ กม.
สภาพเส้นทาง	ชานเมืองและในเมือง	ทางหลวง	ทางหลวง ทางภูเขา	ทางหลวง ทางภูเขา	ชานเมืองและในเมือง	ชานเมืองและในเมือง
การบรรทุก	๔ คน และสัมภาระ	๕ คน	๕ คน	๕ คน	๕ คน	๓ คน และสัมภาระ
การใช้งานทั่วไป	เรียบร้อย	เรียบร้อย	เรียบร้อย	เรียบร้อย	เรียบร้อย	เรียบร้อย
ข้อสังเกตเฉพาะ	รถแท็กซี่ของบริษัทรถแท็กซี่	รถธุรการของบริษัท General Motors do Brasil	รถของประธานกรรมการบริษัท CTI (รัฐวิสาหกิจ) - สตาร์ทจากสภาพเครื่องเย็น ต้องอุ่นเครื่อง ๓-๕ นาที เพื่อใช้กับเกียร์อัตโนมัติได้เรียบร้อย	รถของมูลนิธิ FTI - บรรทุก ๕ คน วิ่งบนทางหลวง ความเร็ว ๑๒๕ กม/ชม. ได้เป็นเวลาต่อเนื่อง เครื่องยนต์ไม่ร้อน	รถของรัฐวิสาหกิจ CTI - สภาพรถติดขัด	รถแท็กซี่ของบริษัทรถแท็กซี่ - สภาพรถติดขัดน้ำท่วมถนน

ที่มา. สำนักงานพัฒนาอุตสาหกรรมพลังงานทดแทน

ตารางที่ ๒.๕ แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับโรงงานผลิตแอลกอฮอล์ในประเทศไทย

สถานที่ตั้ง	อยุธยา	ชลบุรี
กำลังการผลิต	๒๐,๒๐๐,๐๐๐ ลิตรต่อปี (แอลกอฮอล์ ๙๕ %)	๒๐,๐๐๐,๐๐๐ ลิตรต่อปี (แอลกอฮอล์ ๙๕ %)
ขนาดของอุปกรณ์	ถังเก็บกากน้ำตาล: ๑,๐๐๐ ม^{๓} X ๓๒	ถังเก็บกากน้ำตาล: ๓,๕๐๐ตันX๒, ๗,๐๐๐ ตัน X ๓
	เครื่องหมัก : ๑๒๐ ม^{๓}X ๒๓	เครื่องหมัก:๗๕,๐๐๐ ลิตร X ๑๒, ๑๓๐,๐๐๐ ลิตร X ๑๓
	เครื่องกลั่น : ๔ ชุด	เครื่องกลั่น : ๒ ชุด
	เครื่องกลั่น ๑ ชุด ใช้สำหรับการกลั่นแอลกอฮอล์ ๖๐ %	เครื่องกลั่น ๑ ชุด มี ๔ หอ ซึ่งจะกลั่นได้ ๒๕,๐๐๐ ลิตรต่อวัน และอีกชุดหนึ่งมี ๓ หอ ซึ่งจะกลั่นได้ ๔๕,๐๐๐ ลิตรต่อวัน
	อื่น ๆ : เครื่องต้มในกรณีที่ใช้แป้งเป็นวัตถุดิบ	
วัตถุดิบ	กากน้ำตาล:ในกรณีที่ขาดแคลนกากน้ำตาลจะใช้มันสำปะหลังเม็ด	กากน้ำตาล
จำนวนพนักงาน	๔๐๐	๘๒
ปริมาณการใช้วัตถุดิบในการผลิตแอลกอฮอล์ ๙๕% ๑,๐๐๐ ลิตร	๔.๔ - ๔.๖ ตัน	๓.๒ - ๓.๕ ตัน
ราคาผลิตภัณฑ์ต่อลิตร	๑๒.๕ / ๑๐.๔๕ (ภาษี) บาท	๖ - ๘ บาท

ที่มา : Report on the Feasibitity Study of Ethyl Alcohol Plant in Thailand, March 1980, Japan Consulting Institute

ตารางที่ ๒.๖ สภาพการรวมตัวของน้ำมันรีฟอร์เมตกับแอลกอฮอล์ต่าง ๆ ๑๓๔ วัน

(ตัวเลขในตารางแสดงจำนวนวันที่เริ่มแยกตัว)

% ALC. / ALC.	๕	๑๐	๑๕	๒๐	๒๕	๓๐
๙๙ E						
๙๘ E						
๙๗ E						
๙๖ E						
๙๕ E						
๙๖ EM	๑๑	๑๑	๕๑	๙๒	๑๒๓	
๙๗ EM	๑๑	๑๑	๒๕	๕๑	๖๗	๙๗
๙๘ EM	๑๑	๑๕	๒๕	๓๓	๔๐	๘๑
๙๙ M	๑๓	๑๗	๑๙	๒๘	๒๙	๕๒

หมายเหตุ ๑. สัญญลักษณ์ E หมายถึง เอทธานอล

๒. " M " เมทธานอล

๓. " EM " เอทธานอลและเมทธานอลผสมกันด้วย

ที่มา : ดร. ประสม สถาปิตานนท์, ภาควิชาเคมีเทคนิค

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ๒.๗ สภาพการรวมตัวของน้ำมันแกสโซลีนเคลีย์กับแอลกอฮอล์ต่าง ๆ ๑๐๖ วัน

(ตัวเลขในตารางแสดงจำนวนวันที่เริ่มแยกตัว)

% ALC. / ALC.	๕	๑๐	๑๕	๒๐	๒๕	๓๐
๙๙ E						
๙๘ E						
๙๗ E						
๙๖ E						
๙๕ E						
๙๖ EM		๑๑	๒๓	๓๕	๕๐	
๙๗ EM	๙	๙	๑๖	๑๗	๒๘	๔๑
๙๘ EM	๒๑	๒๔	๒๘	๓๕	๕๘	๖๗
๙๙ M	๑๘	๒๑	๓๘	๔๖	๕๒	๕๕

ที่มา : ดร. ประสม สถาปิตานนท์, ภาควิชาเคมีเทคนิค

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ๒.๘ สภาพการรวมตัวของน้ำมันเบนซินธรรมดากับแอลกอฮอล์ต่าง ๆ ๖๐ วัน

(ตัวเลขในตารางแสดงจำนวนวันที่เริ่มแยกตัว)

% ALC. / ALC.	๕	๑๐	๑๕	๒๐	๒๕	๓๐
๙๙ E						
๙๘ E						
๙๗ E						
๙๖ E						
๙๕ E	ขุ่น	ขุ่น				
๙๖ EM	๐	๐	๐	๒๖		
๙๗ EM	๐	๐	๐	๐	๐	
๙๘ EM	๐	๐	๐	๐	๐	๒๖
๙๙ EM	๘	๘	๙	๙	๑๒	๑๓

ที่มา : เรื่องเดียวกัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ๒.๙ สภาพการรวมตัวของน้ำมันเบนซินพิเศษกับแอลกอฮอล์ต่าง ๆ ๘๐ วัน

(ตัวเลขในตารางแสดงจำนวนวันที่เริ่มแยกตัว)

% ALC / ALC:	๕	๑๐	๑๕	๒๐	๒๕	๓๐	๓๕
๙๙ E							
๙๘ E							
๙๗ E							
๙๖ E	๓						
๙๕ E	๒	๑๑					
๙๖ EM	๒	๖					
๙๗ EM	๓						
๙๘ EM	๑๕						
๙๙ M							

ที่มา : เรื่องเดียวกัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ๒.๑๐ สภาพการรวมตัวของน้ำมันเบนซินพิเศษกับเอทธานอลต่าง ๆ ๔๕ วัน

(ตัวเลขในตารางแสดงจำนวนวันที่เริ่มแยกตัว)

% ALC. / ALC.	๕	๑๐	๑๕	๒๐	๒๕	๓๐	๓๕
๙๙ E							
๙๘ E							
๙๗ E							
๙๖ E	๓						
๙๕ E	๒	๑๑					
๙๔ E	๐	๐	๐				
๙๓ E	๐	๐	๐	๐			
๙๒ E	๐	๐	๐	๐	๐		
๙๑ E	๐	๐	๐	๐	๐	๐	
๙๐ E	๐	๐	๐	๐	๐	๐	๐

ที่มา : เรื่องเดียวกัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ๒.๑๑ คุณสมบัติเชื้อเพลิงผสมระหว่างเอทธานอล ๙๕ % กับน้ำมันเบนซินธรรมดา(สามทหาร)

	๙๕ E ๑๕	๙๕ E ๒๐	๙๕ E ๒๕	๙๕ E ๓๐	๙๕ E ๓๕
ความถ่วงจำเพาะ (Sp. Gr 60/60° F)	๐.๗๒๓	๐.๗๒๗	๐.๗๓๐	๐.๗๓๕	๐.๗๔๐
การสึกกร่อน (Corrosion, Cu Strip)	๑a	๑b.	๑b	๑b	๑b
ค่าอ๊อคเทนนัมเบอร์จากการทดลอง (Research Octane No.)	๙๑.๐	๙๔.๐	๙๖.๐	๙๘.๐	>๑๐๐
ค่าความดันไอ (Reid V.P.-psi)	๖.๘๕	๖.๙๓	๖.๘๓	๗.๐๑	๗.๐๐
การกลั่นเป็นลำดับส่วน(Distillation °C)					
จุดเดือดเริ่มต้น (Initial Boiling Point)	๕๒	๕๓	๕๓	๕๔	๕๓
๑๐ %	๕๖	๕๗	๕๙	๖๐	๕๙
๒๐	๕๘	๕๙	๖๒	๖๓	๖๓
๓๐	๖๔	๖๕	๖๙	๖๗	๖๗
๔๐	๖๗	๖๙	๗๒	๗๐	๗๐
๕๐	๗๑	๗๒	๗๓	๗๔	๗๓
๖๐	๘๕	๗๘	๗๕	๗๖	๗๕
๗๐	๑๐๗	๑๐๒	๘๑	๗๙	๗๘
๘๐	๑๒๗	๑๒๕	๑๒๐	๑๑๗	๘๑
๙๐	๑๕๓	๑๕๓	๑๕๒	๑๕๐	๑๔๖
จุดสุดท้าย (End Point)	๑๖๑	๑๖๕	๑๖๑	๑๖๐	๑๕๔
ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับ (Recovery %)	๙๕.๐	๙๖.๐	๙๔.๐	๙๕.๐	๙๕.๐
กากเหลือ (Residue %)	๓.๐	๒.๐	๓.๐	๓.๐	๓.๐
สูญเสีย (Loss %)	๒.๐	๒.๐	๓.๐	๒.๐	๒.๐

ที่มา : เรื่องเดียวกัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ๒.๑๒ คุณสมบัติของเชื้อเพลิงผสมระหว่างเอทธานอล ๙๕ % กับน้ำมันเบนซินธรรมดา (เอสโซ่)

	๙๕ E ๑๕	๙๕ E ๒๐	๙๕ E ๒๕	๙๕ E ๓๐	๙๕ E ๓๕
ความถ่วงจำเพาะ (Sp. Gr. 60/60° F)	๐.๗๑๐	๐.๗๑๑	๐.๗๑๕	๐.๗๒๓	๐.๗๒๕
การสึกกร่อน (Corrosion, Cu Strip)	๑ a	๑ b	๑ b	๑ b	๑ b
ค่าอ๊อคเทนนัมเบอร์จากการทดลอง (Research Octane No.)	๙๐.๐	๙๒.๐	๙๔.๔	๙๖.๕	๑๐๐
ค่าความดันไอ (Reid V.P.-psi)	๗.๖๐	๗.๗๐	๗.๙๐	๗.๙๐	๗.๖๖
การกลั่นเป็นลำดับส่วน (Distillation° C)					
จุดเดือดเริ่มต้น (Initial Boiling Point)	๔๘	๔๖	๔๙	๔๘	๔๖
๑๐ %	๕๔	๕๓	๕๔	๕๓	๕๒
๒๐	๕๘	๕๗	๕๘	๕๗	๕๘
๓๐	๖๐	๖๐	๖๑	๖๒	๖๓
๔๐	๖๓	๖๔	๖๕	๖๖	๖๓
๕๐	๖๖	๖๘	๖๙	๗๐	๗๒
๖๐	๗๐	๗๑	๗๒	๗๔	๗๔
๗๐	๘๕	๗๖	๗๕	๗๗	๗๗
๘๐	๑๑๗	๑๑๐	๘๘	๗๙	๗๘
๙๐	๑๔๐	๑๔๐	๑๓๖	๑๓๙	๑๓๖
จุดสุดท้าย (End Point)	๑๕๐	๑๕๕	๑๕๒	๑๕๓	๑๕๙
ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับ (Recovery %)	๙๖.๐	๙๖.๐	๙๕.๐	๙๖.๐	๙๓.๐
กากเหลือ (Residue %)	๒.๐	๒.๐	๓.๐	๒.๐	๔.๐
สูญเสีย (Loss %)	๒.๐	๒.๐	๒.๐	๒.๐	๓.๐

ที่มา : เรื่องเดียวกัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ๒.๑๓ คุณสมบัติของเชื้อเพลิงผสมระหว่าง ๙๕ % เอทธานอลกับน้ำมันแกสโซลีนเคลียร์

	๙๕E๐	๙๕E๕	๙๕E๑๐	๙๕E๑๕	๙๕E๒๐	๙๕E๒๕	๙๕E๓๐	๙๕E๓๕
ความถ่วงจำเพาะ (Sp. Gr. 60/60° F)	๐.๗๖๐	๐.๗๖๒	๐.๗๖๕	๐.๗๗๐	๐.๗๖๗	๐.๗๖๘	๐.๗๖๙	๐.๗๗๐
การสึกกร่อน (Corrosion, cu Strip)	-	๑	๑a	๑b	๑b	๑b	๑b	๑b
ค่าอ๊อคเทนจากการทดลอง (Research Octane No.)	๙๐.๗	๙๓.๐	๙๔.๕	๙๖.๗	๙๘.๐	๑๐๐	๑๐๐	๑๐๐
ค่าความดันไอ (Reid V.P.-psi)	๕.๖	๖.๒๔	๖.๔๕	๖.๙	๖.๐	๕.๕	๕.๘๙	๕.๘๙
การกลั่นเป็นลำดับส่วน(Distillation)								
จุดเดือดเริ่มต้น (Initial Boiling Point)	๕๓	๕๓	๕๓	๕๒	๕๒	๕๕	๕๓	๕๓
๑๐%	๖๙	๖๔	๖๐	๖๒	๖๒	๖๔	๖๒	๖๐
๒๐	๗๘	๗๑	๖๕	๖๗	๖๖	๖๗	๖๗	๗๑
๓๐	๘๙	๗๙	๗๐	๗๐	๗๐	๗๐	๗๐	๗๔
๔๐	๑๐๐	๙๒	๘๗	๗๓	๗๔	๗๒	๗๓	๗๖
๕๐	๑๑๓	๑๐๙	๑๐๖	๗๖	๘๐	๗๘	๗๖	๗๘
๖๐	๑๒๔	๑๒๒	๑๒๐	๗๙	๑๐๖	๘๓	๗๙	๘๑
๗๐	๑๓๗	๑๓๔	๑๓๐	๙๕	๑๒๘	๑๐๑	๙๕	๙๕
๘๐	๑๔๑	๑๔๒	๑๔๑	๑๓๑	๑๔๕	๑๓๙	๑๓๑	๑๓๕
๙๐	๑๖๕	๑๖๕	๑๖๕	๑๖๑	๑๖๔	๑๖๒	๑๖๑	๑๕๕
จุดสุดท้าย (End Point)	๑๗๗	๑๗๕	๑๗๒	๑๗๕	๑๗๖	๑๗๔	๑๗๕	๑๖๒
ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับ (Recovery %)	๙๖.๐	๙๕.๕	๙๒.๕	๙๖.๐	๙๖.๐	๙๕.๐	๙๖.๐	๙๕.๐
กากเหลือ (Residue %)	๑.๕	๒.๐	๓.๐	๑.๐	๑.๕	๒.๐	๑.๐	๓.๐
สูญเสีย (Loss %)	๒.๕	๒.๕	๔.๕	๓.๐	๒.๕	๓.๐	๓.๐	๒.๐

ที่มา : เรื่องเดียวกัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ๒.๑๔ คุณสมบัติของเชื้อเพลิงผสมระหว่าง ๙๕ % เอทธานอลกับน้ำมันเบนซินพิเศษ (เอสโซ่๗

	๙๕E๐	๙๕E๕	๙๕E๑๐	๙๕E๑๕	๙๕E๒๐	๙๕E๒๕	๙๕E๓๐	๙๕E๓
ความถ่วงจำเพาะ (Sp. Gr. 60/60° F)	๐.๗๓๓	๐.๗๔๐	๐.๗๔๑	๐.๗๔๒	๐.๗๔๕	๐.๗๔๙	๐.๗๕๒	๐.๗๕
การสึกกร่อน (Corrosion, Cu Strip)	๑a	๑b	๑b	๑b	๑b	๑b	๑b	๑b
ค่าอ๊อคเทนนัมเบอร์ (Research Octane No.)	๙๕.๒	๙๖.๑	๙๗.๗	๙๙.๒	๑๐๐.๔	๑๐๑.๗	๑๐๐	๑๐๐
ค่าความดันไอ (Reid V.P.-psi)	๔.๓๕	๔.๘๐	๔.๘๐	๔.๘๕	๔.๖๕	๕.๑๐	๔.๙๐	๕.๑๕
การกลั่นเป็นลำดับส่วน (Distillation° C)								
จุดเดือดเริ่มต้น (Initial Boiling Point)	๑๑๓	๑๑๘	๑๑๔	๑๑๗	๑๑๙	๑๑๘	๑๑๙	๑๑๙
๑๐%	๑๔๐	๑๓๑	๑๓๓	๑๓๖	๑๓๘	๑๔๐	๑๓๗	๑๓๙
๒๐	๑๕๓	๑๓๖	๑๓๘	๑๔๒	๑๔๕	๑๔๖	๑๔๕	๑๔๗
๓๐	๑๖๙	๑๕๑	๑๔๖	๑๔๘	๑๕๐	๑๕๒	๑๕๔	๑๕๔
๔๐	๑๘๘	๑๗๔	๑๕๓	๑๕๔	๑๕๗	๑๕๘	๑๖๖	๑๖๒
๕๐	๒๐๗	๒๐๑	๑๘๗	๑๖๔	๑๖๓	๑๖๔	๑๖๗	๑๖๖
๖๐	๒๒๙	๒๒๖	๒๒๐	๑๙๘	๑๖๘	๑๖๙	๑๖๙	๑๗๑
๗๐	๒๕๓	๒๕๐	๒๔๔	๒๓๙	๒๓๙	๑๘๗	๑๗๖	๑๗๓
๘๐	๒๘๑	๒๗๙	๒๗๓	๒๗๑	๒๗๔	๒๖๘	๒๖๓	๑๘๙
๙๐	๓๑๔	๓๐๘	๓๐๗	๓๐๘	๓๐๘	๓๐๔	๓๐๖	๒๙๘
จุดสุดท้าย (End Point)	๓๕๐	๓๔๕	๓๕๐	๓๕๒	๓๔๓	๓๕๑	๓๔๗	๓๕๐
ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับ (Recovery %)	๙๗.๐	๙๖.๕	๙๗.๐	๙๗.๐	๙๖.๐	๙๗.๕	๙๖.๐	๙๗.๐
กากเหลือ (Residue %)	๑.๐	๑.๗	๑.๓	๑.๒	๑.๕	๑.๓	๑.๒	๑.๔
สูญเสีย (Loss %)	๒.๐	๑.๘	๑.๗	๑.๘	๒.๕	๑.๒	๒.๘	๑.๙

ที่มา : เรื่องเดียวกัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ๒.๑๕ การใช้งานรถยนต์ที่ทดสอบ

รายการทดสอบ	เบนซินชนิดพิเศษ	เชื้อเพลิงผสม	หมายเหตุ
<u>การติดเครื่องยนต์</u>			
สภาพเครื่องเย็น	ง่าย	ง่าย	-
สภาพเครื่องร้อน	ง่าย	ง่าย	-
<u>การอุ่นเครื่องยนต์</u>	อุ่นเครื่อง ๒-๓ วินาที เริ่มใช้งานเบาได้	ใช้เวลาอุ่นเครื่องนานกว่าเล็กน้อย	ใช้เอทธานอลผสม ๒๕% ขึ้นไป เวลาอุ่นเครื่องนานกว่าเมื่อใช้เบนซินล้วนจนสังเกตได้ชัดเจน
การเดินรอบเบา	ปกติ	ปกติ	-
การออกตัวและอัตราเร่ง	ปกติ	ปกติ	ใช้เอทธานอลผสม ๒๕% ขึ้นไปอัตราเร่งด้อยกว่า
การทำงานของเครื่องยนต์ขณะใช้งาน	เครื่องยนต์เดินเรียบทำงานปกติ	เครื่องยนต์เดินเรียบ การใช้งานทุกสถานการณ์เป็นปกติ ระบบหล่อเย็นทำงานปกติ	ใช้เอทธานอลผสม ๒๕% ขึ้นไป ส่วนผสมเชื้อเพลิงกับอากาศบางกว่าเมื่อใช้เบนซินล้วนและกำลังเครื่องยนต์ด้อยกว่า
อาการน็อค	ไม่มี	ไม่มี	
ปัญหา Vapour Lock	ไม่มี	ไม่พบ	
การดับเครื่องยนต์	ปกติ	ปกติ	

ที่มา : ธนู วีชะรังสรรค์ "รายงานการทดสอบวิจัยใช้แอลกอฮอล์ผสมน้ำมันเบนซินกับรถยนต์และกระทบต่อเครื่องยนต์ในสภาพการณ์ของประเทศไทย"