รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการศึกษาปริมาณและการใช้งาน

แอลกอฮอล์ในประเทศไทย

เสนอต่อ

องค์การสุรา กรมสรรพสามิต

จัดทำโดย

ศูนย์ความเป็นเลิศด้านการจัดการสารและของเสียอันตราย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เมษายน 2560

สารบัญ

สารบัญตาราง

สารบัญรูป

บทที่ 1

ข้อมูลทั่วไป

1.1 ข้อมูลทั่วไป

แอลกอฮอล์ (Alcohol) หมายถึง สารประกอบอินทรีย์ที่มีหมู่ไฮดรอกซิล (Hydroxyl group: -OH) ต่อกับอะตอมคาร์บอนของหมู่แอลคิลหรือหมู่ที่แทนแอลคิล แอลกอฮอล์ที่พบโดยทั่วไปจะมีจำนวนคาร์บอนไม่เกิน 12 อะตอม สูตรทั่วไปของแอลกอฮอล์แบบอะลิฟาติกไฮโดรคาร์บอน (สารประกอบไฮโดรคาร์บอนสายตรง) คือ $C_nH_{2n+1}OH$ โครงสร้างของแอลกอฮอล์ จะมีลักษณะคล้ายกับโครงสร้างของน้ำ เนื่องจากมีหมู่แอลคิล (Alkyl) มาแทนที่อะตอมของไฮโดรเจนของน้ำหนึ่งอะตอม

เมื่อกล่าวถึงแอลกอฮอล์ส่วนมากจะหมายถึง เอทิลแอลกอฮอล์ (Ethyl alcohol) หรือเอทานอล (Ethanol) หรือเกรนแอลกอฮอล์ (Grain alcohol) ถูกนำมาใช้ในหลายๆด้าน เช่น ด้านการแพทย์และสาธารณสุข ด้านอุตสาหกรรม และด้านอาหารและเครื่องดื่ม ในกรณีที่นำแอลกอฮอล์ไปใช้อย่างไม่ถูกวิธี ได้แก่ การดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์เป็นประจำ จะทำให้เกิดโรคพิษสุราเรื้อรัง (แอลกอฮอล์ลิซึม: Alcoholism) เนื่องจากเอทานอลเป็นสารเสพติดที่มีฤทธิ์กดประสาท ลดการตอบสนองของระบบประสาทส่วนกลาง และการนำเมทิลแอลกอฮอล์ไปใช้ล้างแผลแทนการใช้เอทิลแอลฮอล์ เนื่องจากเมทิลแอลกอฮอล์มีราคาต่ำกว่า หากมีการซึมเข้าไปมากๆ จะทำให้ผู้ใช้ตาบอดหรือเสียชีวิตได้ และการไม่ทราบถึงผลข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้นเนื่องจากเมทิลแอลกอฮอล์เป็นแอลกอฮอล์ที่มีความเป็นพิษ

การศึกษาแอลกอฮอล์ในโครงการนี้ หมายถึง เอทิลแอลกอฮอล์ หรือเอทานอล (Ethanol) ซึ่งมีสูตรโมเลกุลเป็น C_2H_5OH

1.1.1 การจำแนกประเภทแอลกอฮอล์[1]

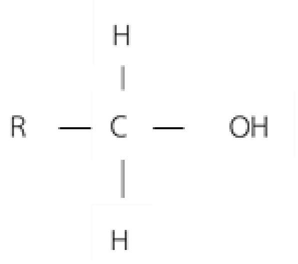
1) การจำแนกแอลกอฮอล์ตามชนิดของอะตอมของแอลกอฮอล์คาร์บินอล (Carbinal alcohol atom) แบ่งได้เป็น 3 ชนิดดังนี้

   1.1) แอลกอฮอล์ปฐมภูมิ (Primary alcohol) หมายถึง อะตอมคาร์บอนที่ต่ออยู่กับอะตอมคาร์บอนอีก 1 อะตอม ดังแสดงในรูปที่ 1 – 1

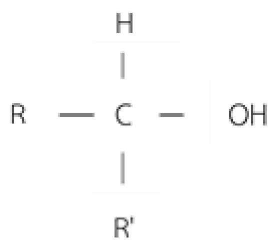
1 บัญชา พูลโภคา. เอกสารบทเรียนรายวิชา เคมีทั่วไป 2 (General Chemistry II). [ออนไลน์]. ม.ป.ป. แหล่งที่มา: http://www.chemistry.sc.chula.ac.th/course_info/2302265/Alcohol-I.pdf [7 ธันวาคม 2559]

1.2) แอลกอฮอล์ทุติยภูมิ (Secondary alcohol) หมายถึง อะตอมคาร์บอนที่ต่ออยู่กับอะตอมคาร์บอนอื่นอีก 2 อะตอม ดังแสดงในรูปที่ 1 – 2

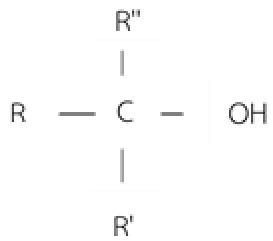
1.3) แอลกอฮอล์ตติยภูมิภูมิ (Tertiary alcohol) หมายถึง อะตอมคาร์บอนที่ต่ออยู่กับอะตอมคาร์บอนอื่นอีก 3 อะตอม ดังแสดงในรูปที่ 1 – 3



รูปที่ 1 - 1 โครงสร้างทั่วไปของแอลกอฮอล์ปฐมภูมิ



รูปที่ 1 - 2 โครงสร้างทั่วไปของแอลกอฮอล์ทุติยภูมิ



รูปที่ 1 - 3 โครงสร้างทั่วไปของแอลกอฮอล์ตติยภูมิ

2) การจำแนกแอลกอฮอล์ตามความสามารถในการรับประทาน แบ่งได้เป็น 2 ชนิดดังนี้

2.1) แอลแอลกอฮอล์ชนิดรับประทานได้ (Eatable/Edible alcohol)

เอทิลแอลกอฮอล์ (C_2H_5OH) เป็นแอลกอฮอล์ที่สามารถรับประทานได้ เมื่อนำมาผสมกับน้ำ และไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพหลังจากที่รับประทาน เอทิลแอลกอฮอล์ส่วนมากผลิตจากกระบวนการหมักและการกลั่นวัตถุดิบจากธรรมชาติ แอลกอฮอล์ที่กล่าวข้างต้นนอกจากสามารถนำไปรับประทานได้แล้วยัง

สามารถนำไปใช้เป็นสารละลายสำหรับทำความสะอาด น้ำหอม เครื่องสำอาง สารฆ่าเชื้อโรคทางการแพทย์และสาธารณสุขและเชื้อเพลิง

ในบางประเทศได้มีการแบ่งเกรดแอลกอฮอล์ที่สามารถรับประทานได้เป็น 3 เกรด คือ เอ บี และซี เกรดเอ คือ แอลกอฮอล์ที่มีความบริสุทธิ์ร้อยละ 99.5 เกรดบี คือ แอลกอฮอล์ที่มีความบริสุทธิ์ร้อยละ 95.5 และเกรดซี คือแอลกอฮอล์ที่มีความบริสุทธิ์ร้อยละ 95 ตามรสชาติและองค์ประกอบของแอลกอฮอล์ เพื่อไม่ให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพจึงจำเป็นต้องมีการควบคุมคุณสมบัติพื้นฐานเฉพาะ ดังแสดงในตารางที่ 1 -1

ตารางที่ 1 - 1 คุณสมบัติพื้นฐานของแอลกอฮอล์ชนิดรับประทานได้

ดัชนี	ค่ามาตรฐาน (Quality Standards)
ปริมาณเอทานอล	≥ 96% โดยปริมาตร
สี	ใส ไม่มีสี
กลิ่น/รสชาติ	ธรรมชาติ และกลิ่นของเอทานอลบริสุทธิ์
อะซีทอลดีไฮด์ (Acetaldehyde: C_2H_4O)	≤ 1 มิลลิกรัม/ลิตร
ไอโซบิวทานอล และ ไอโซเอมิลแอลกอฮอล์ (Isobutanol: $C_4H_{10}O$ and Isoamyl alcohol:$C_5H_{12}O$)	≤ 1 มิลลิกรัม/ลิตร
เมทานอล (Methanol:CH_3OH)	≤ 2 มิลลิกรัม/ลิตร
เอ็น – โพรพานอล (N-propanol:C_3H_8O)	≤ 2 มิลลิกรัม/ลิตร
เอทิล อะซิเตท (Ethyl acetate:$C_4H_8O_2$)	≤ 10 มิลลิกรัม/ลิตร
กรดแอซิติก (Acetic acid: CH_3COOH)	≤ 7 มิลลิกรัม/ลิตร
สารที่ไม่ระเหย (Non-volatile matter)	≤ 10 มิลลิกรัม/ลิตร
โลหะหนัก (ตะกั่ว) Heavy Metals (Pb)	≤ 1 มิลลิกรัม/ลิตร

2.2) แอลกอฮอล์ชนิดรับประทานไม่ได้ (Uneatable/Inedible alcohol)

แอลกอฮอล์ชนิดรับประทานไม่ได้เป็นแอลกอฮอล์ที่มีความบริสุทธิ์น้อย จึงเหมาะที่จะนำมาใช้ในอุตสาหกรรม เช่น อุตสาหกรรมเครื่องสำอาง อุตสาหกรรมน้ำหอม หรือเป็นแอลกอฮอล์ที่เติมสารเคมีลงไป เพื่อทำให้ไม่สามารถรับประทานได้ โดยจะ

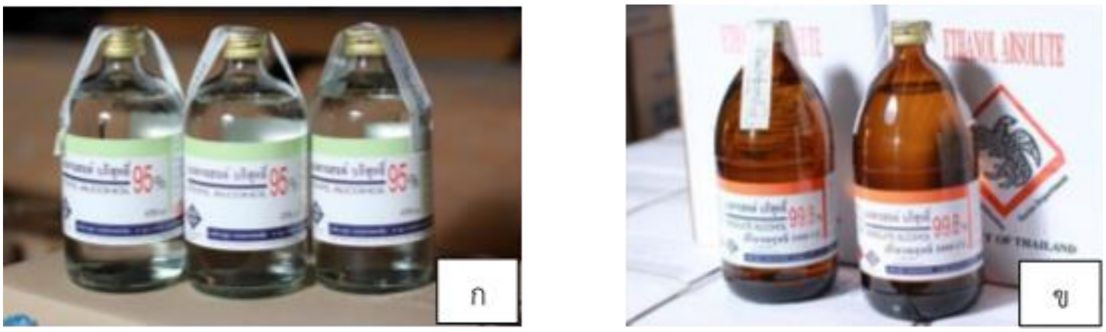
เรียกแอลกอฮอล์ชนิดนี้ว่า แอลกอฮอล์แปลงสภาพ (Denatured alcohol) สารเคมีที่เติมลงไปเรียกว่า Denaturant ตามสูตรแอลกอฮอล์แปลงสภาพจาก Cornell University Law School ดังแสดงในภาคผนวก ข และแอลกอฮอล์ที่แปลงสภาพตามสูตรแอลกอฮอล์แปลงสภาพจาก Cornell University Law School สามารถนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิง ตัวทำละลาย หรือวัตถุดิบสำหรับการผลิต ดังแสดงในภาคผนวก ค

3) แอลกอฮอล์ตามหมวดหมู่ขององค์การสุราฯ แอลกอฮอล์ที่ผลิตโดยองค์การสุราฯ ผลิตจากกากน้ำตาลและมันสำปะหลังในรูปแบบของมันเส้น โดยใช้กระบวนการกลั่นภายใต้ภาวะสูญญากาศ และเพิ่มคอลัมน์เพื่อเพิ่มความบริสุทธิ์แอลกอฮอล์ให้มีคุณภาพระดับ ENA (Extra Neutral Alcohol) หรือ แอลกอฮอล์ที่รับประทานได้ (Portable Alcohol 96% โดยปริมาตร) แอลกอฮอล์ที่ผลิตโดยองค์การสุราฯ นำไปใช้ในทางเภสัชกรรม เครื่องสำอาง อาหารและเครื่องดื่ม มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 640-2553 เล่ม 1 (เอทานอลในทางเภสัชกรรม) และเล่ม 2 (เอทานอลใช้ในทางอุตสาหกรรม) ดังนั้นแอลกอฮอล์ตามหมวดหมู่ขององค์การสุรา สามารถแบ่งตามการใช้งานได้ 3 ประเภท ดังนี้

3.1) แอลกอฮอล์บริสุทธิ์ ที่สามารถนำไปใช้ในผลิตภัณฑ์ต่อเนื่อง และสามารถบริโภคได้ แบ่งออกเป็น 3 ชนิดดังนี้[1]

- แอลกอฮฮล์บริสุทธิ์ 95 ดีกรี
- แอลกอฮฮล์บริสุทธิ์ 96 ดีกรี
- แอลกอฮฮล์บริสุทธิ์ 99.8 ดีกรี
- แอลกอฮฮล์บริสุทธิ์ 99.9 ดีกรี

1 ร่างรายงานประจำปี 2558. [ออนไลน์]. 2558. แหล่งที่มา: http://www.liquor.or.th/liquor/TH/management.php?content=management9 [7 ธันวาคม 2559]



รูปที่ 1 - 4 แอลกอฮอล์บริสุทธิ์ที่ผลิตโดยองค์การสุราฯ

3.2) แอลแอลกอฮอล์แปลงสภาพ ผลิตขึ้นเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องสำอาง สี ทินเนอร์ และผ้าเย็น แบ่งออกเป็น 3 ชนิดดังนี้

- แอลกอฮอล์แปลงสภาพ 95 ดีกรี สูตร 12ก และ 6ก
- แอลกอฮอล์แปลงสภาพ 90 ดีกรี สูตร 4ข และ 6ข
- แอลกอฮอล์แปลงสภาพ 70 ดีกรี

3.3) แอลแอลกอฮอล์แปลงสภาพสูตรอื่นๆ ตามประกาศกรมสรรพสามิต เรื่อง กำหนดวิธีการแปลงสภาพแอลกอฮอล์ โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 1 – 2

ตารางที่ 1 - 2 แอลกอฮอล์แปลงสภาพตามประกาศของกรมสรรพสามิต[1]

สูตรที่		**ส่วนผสม**	**ปริมาณ**
ลำดับ	ชนิด		
1	ก	แอลกอฮอล์บริสุทธิ์ 95 ดีกรี	100 ลิตร
		Tertiary Butyl Alcohol	0.15 ลิตร
		Brucine หรือ Brucine Sulfate	20 กรัม
		สีม่วง	พอทำให้ส่วนผสมเป็นสีม่วง
	ข	แอลกอฮอล์-หัวหาง	100 ลิตร
		Tertiary Butyl Alcohol	0.15 ลิตร
		Brucine หรือ Brucine Sulfate	20 กรัม
		สีม่วง	พอทำให้ส่วนผสมเป็นสีม่วง

1 ประกาศกรมสรรพสามิต เรื่อง กำหนดวิธีการแปลงสภาพแอลกอฮอล์ ณ วันที่ 28 กันยายน พ.ศ. 2552

สูตรที่		ส่วนผสม	ปริมาณ
ลำดับ	ชนิด		
2	ก	แอลกอฮอล์บริสุทธิ์ 95 ดีกรี Pyridine Fusel Oil สีม่วง	100 ลิตร 0.25 ลิตร 1.00 ลิตร พอทำให้ส่วนผสมเป็นสีม่วง
	ข	แอลกอฮอล์-หัวหาง Pyridine Fusel Oil สีม่วง	100 ลิตร 0.25 ลิตร 1.00 ลิตร พอทำให้ส่วนผสมเป็นสีม่วง
3	ก	แอลกอฮอล์บริสุทธิ์ 95 ดีกรี Compound Perfume 100%	100 ลิตร 1.00 ลิตร
	ข	แอลกอฮอล์-หัวหาง Compound Perfume 100%	100 ลิตร 1.00 ลิตร
4	ก	แอลกอฮอล์บริสุทธิ์ 95 ดีกรี Tertiary Butyl Alcohol Bitrex สีม่วง	100 ลิตร 0.15 ลิตร 0.8 กรัม พอทำให้ส่วนผสมเป็นสีม่วง
	ข	แอลกอฮอล์-หัวหาง Tertiary Butyl Alcohol Bitrex สีม่วง	100 ลิตร 0.15 ลิตร 0.8 กรัม พอทำให้ส่วนผสมเป็นสีม่วง
5	ก	แอลกอฮอล์บริสุทธิ์ร้อยละ 95 Hexane	100 ลิตร 3.00 ลิตร
	ข	แอลกอฮอล์-หัวหาง Hexane	100 ลิตร 3.00 ลิตร

สูตรที่		ส่วนผสม	ปริมาณ
ลำดับ	ชนิด		
6	ก	แอลกอฮอล์บริสุทธิ์ร้อยละ 95 Flavouring Agents ตามบัญชีใน ภาคผนวก ข ตารางที่ ข - 2	100 ลิตร 1.00 กิโลกรัม
	ข	แอลกอฮอล์-หัวหาง Flavouring Agents ตามบัญชีใน ภาคผนวก ข ตารางที่ ข - 2	100 ลิตร 1.00 กิโลกรัม
7		แอลกอฮอล์บริสุทธิ์ 99.5 ดีกรี น้ำมันเบนซินธรรมดา	99.5 ส่วน 0.5 ส่วน
8		แอลกอฮอล์บริสุทธิ์ 99.5 ดีกรี Compound Perfume	210 ลิตร 2.00 กิโลกรัม
9		แอลกอฮอล์บริสุทธิ์ 99.5 ดีกรี Tertiary Butyl Alcohol Brucine Sulfate	100 ลิตร 0.125 ลิตร 22.5 กรัม
10		แอลกอฮอล์บริสุทธิ์ 99.5 ดีกรี Ethyl Acetate 100% โดยน้ำหนัก	100 ลิตร 4.25 ลิตร
11	ก	แอลกอฮอล์บริสุทธิ์ 95 ดีกรี Tertiary Butyl Alcohol Brucine หรือ Brucine Sulfate	100 ลิตร 0.15 ลิตร 22.5 กรัม
	ข	แอลกอฮอล์-หัวหาง Tertiary Butyl Alcohol Brucine หรือ Brucine Sulfate	100 ลิตร 0.15 ลิตร 22.5 กรัม
12	ก	แอลกอฮอล์บริสุทธิ์ 95 ดีกรี Tertiary Butyl Alcohol Bitrex	100 ลิตร 0.15 ลิตร 1.0 กรัม
	ข	แอลกอฮอล์-หัวหาง Tertiary Butyl Alcohol	100 ลิตร 0.15 ลิตร

สูตรที่ ลำดับ	ชนิด	ส่วนผสม	ปริมาณ
		Bitrex	1.0 กรัม
13		แอลกอฮอล์บริสุทธิ์ 95 ดีกรี IPA	100 ลิตร 1 กิโลกรัม
14*		แอลกอฮอล์บริสุทธิ์ 95 ดีกรี	100 ลิตร
		สารเคมีตามชนิดและปริมาณที่อธิบดีกรมสรรพสามิตอนุมัติ	

* แอลกอฮออล์แปลงสภาพสูตรที่ 14 มีไว้เพื่อใช้ในการศึกษา ทดลอง หรือวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้พลังงานทดแทนของหน่วยราชการ

การแปลงสภาพแอลกอฮอล์ สูตรที่ 6 มีส่วนประกอบของวัตถุปรุงแต่งรส (Flavouring Agents) ที่ต้องนำมาแปลงสภาพเพื่อทำสินค้า ได้แก่ น้ำมันหอมระเหย (Essential Oils) และสารประกอบเคมี (Chemical Compounds) โดยมีรายละเอียดดังแสดงในภาคผนวก ข.[1] นอกจากแอลกอฮอล์แปลงสภาพ 14 สูตร ที่ได้กล่าวมาข้างต้นองค์การสุราฯ ยังผลิตแอลกอฮอล์แปลงสภาพ 70 ดีกรี เพื่อนำไปใช้ในการทำผลิตภัณฑ์สำหรับทำความสะอาดและฆ่าเชื้อโรค ซึ่งการผลิตแอลกอฮอล์แปลงสภาพและจำหน่ายในประเทศ องค์การสุราฯ สามารถทำการแปลงสภาพและจำหน่ายได้ทั้ง 14 สูตร และสำหรับบริษัทเอกชนอื่นๆ อาทิเช่น โรงงานสุราอื่นนอกจากโรงงานสุรา องค์การสุรา สามารถทำการแปลงสภาพและจำหน่ายในประเทศได้ตามสูตรที่ 2ข สูตรที่ 5ก สูตรที่ 12ก สูตรที่ 13ข และสูตรที่ 14 เท่านั้น และโรงงานต้นแบบผลิตแอลกอฮอล์จากวัสดุเกษตรของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีแห่งประเทศไทย สามารถทำการแปลงสภาพได้ตามสูตรส่วนผสมที่ 7 สูตรที่ 8 สูตรที่ 9 และสูตรที่ 10 เป็นต้น ซึ่งเป็นไปตามประกาศกรมสรรพสามิตร เรื่อง กำหนดวิธีการแปลงสภาพแอลกอฮอล์ ณ วันที่ 28 กันยายน พ.ศ. 2532

4) แอลกอฮอล์แปลงสภาพ (Denatured alcohol) หมายถึง แอลกอฮอล์ที่มีการเติมส่วนผสมของสารเคมีบางชนิดลงไปเพื่อให้ไม่สามารถนำมาบริโภคได้ หรือเพื่อให้เหมาะสมต่อการนำไปใช้งาน อาทิเช่น ในอุตสาหกรรมเครื่องสำอาง การผลิตสี ทินเนอร์ และผ้าเย็น เป็นต้น

1.1.2 สมบัติแอลกอฮอล์

แอลกอฮอล์จะมีจำนวนคาร์บอนอะตอมไม่เกิน 12 อะตอม และมีสูตรเคมีที่ต่างกันออกไป ทำให้แอลกอฮอล์แต่ละชนิดมีคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีที่ต่างกันออกไป การนำแอลกอฮอล์ไปใช้จึงขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของแต่ละงาน แอลกอฮอล์ทั่วไปมีสถานะเป็นของเหลวที่อุณหภูมิห้อง แอลกอฮอล์ที่มี

[1] ประกาศกรมสรรพสามิต เรื่อง กำหนดวิธีการแปลงสภาพแอลกอฮอล์ ณ วันที่ 28 กันายายน พ.ศ. 2532

นำไปใช้ส่วนมากมีจำนวนอะตอมของคาร์บอนไม่สูงนัก เช่น เมทานอลและเอทานอล จะเป็นของเหลวที่ระเหยง่าย ส่วนแอลกอฮอล์ที่มีจำนวนคาร์บอนสูงขึ้นไปตั้งแต่บิวทานอล จะมีลักษณะเป็นของเหลวหนืด โดยจะยกตัวอย่างแอลกอฮอล์ที่เป็นที่นิยมใช้ 6 ตัว ดังนี้

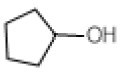
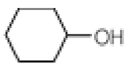
1) เมทิลแอลกอฮอล์ (Methyl alcohol) มีสูตรทางเคมี CH_3OH มีลักษณะใส ระเหยง่าย และละลายน้ำได้ดี ใช้เป็นตัวทำละลายในอุตสาหกรรมหรือเชื้อเพลิง
2) เอทิลแอลกอฮอล์ (Ethyl Alcohol)) มีสูตรทางเคมี $CH_3CH_2CH_2OH$ มีลักษณะใส ละลายน้ำได้ดี และมีกลิ่นเฉพาะตัว ใช้เป็นสารตั้งต้นหรือตัวทำละลายในอุตสาหกรรมยา เรื่องสำอาง เป็นส่วนผสมของเครื่องแอลกอฮอล์ หรือเป็นเชื้อเพลิง
3) โพรพิลแอลกอฮอล์ (Propyl alcohol) มีสูตรเคมี $CH_3CH_2CH_2OH$ มีลักษณะใส ละลายน้ำได้ดี ใช้เป็นตัวทำละลายในอุตสาหกรรมยาเป็นส่วนผสมในเครื่องสำอาง
4) ไอโซโพรพิลแอลกอฮอล์ (Isopropyl alcohol) ไอโซโพรพิลแอลกอฮอล์ หรือ ไอโซโพรพานอล (Isopropanol) สูตรเคมี $CH_3CH_2CH_2OH$ น้ำหนัก 60.1 กรัมต่อโมล มีลักษณะใส ไม่มีสี มีกลิ่นรุนแรง
5) บิลทิลแอลกอฮอล์ (Butyl alcohol) สูตรเคมี $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$ ส่วนมาใช้เป็นตัวทำละลายในการสังเคราะห์สารเคมี ใช้เป็นเชื้อเพลิง
6) เพนทิลแอลกอฮอล์ (Pentyl alcohol) สูตรเคมี $CH_3(CH_2)_3\ CH_2OH$ มีลักษณะใส ไม่มีสี มีกลิ่นเหม็น ใช้เป็นสารเคมีในห้องปฏิบัติการ

โดยมีรายละเอียดของแอลกอฮอล์ที่เป็นที่นิยมใช้ทั้ง 6 ชนิด ดังแสดงในตารางที่ 1 – 3

ตารางที่ 1 - 3 คุณสมบัติของแอลกอฮอล์และการนำไปใช้ประโยชน์[1]

ชื่อ	สูตรเคมี	จุดหลอมเหลว (องศาเซลเซียส)	จุดเดือด (องศาเซลเซียส)	ความหนาแน่น (กรัมต่อมิลลิลิตร)	ความสามารถในการละลายน้ำ
Methanal	CH_3OH	-96	64.7	0.792	∞
Ethanal	$CH_3\ CH_2\ OH$	-117	78.3	0.789	∞
Propyl alcohol	$CH_3\ CH_2\ CH_2\ OH$	-126	97.2	0.804	∞
Isopropyl alcohol	$CH_3CH(OH)\ CH_3$	-88	82.3	0.786	∞

1 T.W. Graham Solomons, Craig B. Fryhle. Organic chemistry. 7th ed. United States of America. : John Wiley & Sons, Inc. 2000.

ชื่อ	สูตรเคมี	จุดหลอมเหลว (องศาเซลเซียส)	จุดเดือด (องศาเซลเซียส)	ความหนาแน่น (กรัมต่อมิลลิลิตร)	ความสามารถในการละลายน้ำ
Butyl alcohol	$CH_3\ CH_2\ CH_2\ CH_2$ OH	-90	117.7	0.810	8.3
Isobutyl alcohol	$CH_3CH(CH_3)\ CH_2$ OH	-108	108.0	0.802	10.0
sec-Bytyl alcohol	$CH_3\ CH_2CH(OH)$ CH_3	-114	99.5	0.808	26
tert-Bytyl alcohol	$(CH_3)_3COH$	25	82.5	0.789	∞
Pentyl alcohol	$CH_3(CH_2)_3\ CH_2OH$	-78.5	138.0	0.817	2.4
Hexyl alcohol	$CH_3(CH_2)_4\ CH_2OH$	-52	156.5	0.819	0.6
Heptyl alcohol	$CH_3(CH_2)_5\ CH_2OH$	-34	176	0.822	0.2
Octyl alcohol	$CH_3(CH_2)_6\ CH_2OH$	-15	195	0.825	0.05
Nonyl alcohol	$CH_3(CH_2)_7\ CH_2OH$	-5.5	212	0.827	
Decyl alcohol	$CH_3(CH_2)_8\ CH_2OH$	6	228	0.829	
Allyl alcohol	$CH_2{=}CHCH_2$ OH	-129	97	0.855	∞
Cyclopentanol		-19	140	0.949	
Cyclohexanol		24	161.5	0.962	3.6
Benzyl alcohol	$C_6H_5CH_2OH$	-15	205	1.046	4
Ethylene glycol	CH_2OHCH_2OH	-12.6	197	1.113	∞
Propylene glycol	$CH_3CHOHCH_2$ OH	-59	187	1.040	∞
Trimethylene glycol	$CH_2OHCH_2CH_2$ OH	-30	215	1.060	∞
Glycerol	$CH_2OHCHOHCH_2$ OH	18	290	1.261	∞

1.2 การผลิตแอลกอฮอล์

กระบวนการผลิตแอลกอฮอล์สามารถผลิตจากกระบวนการทางธรรมชาติ โดยการหมักและกลั่นและการสังเคราะห์ทางปิโตรเคมี โดยการสังเคราะห์จากเอทิลีน ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.2.1 การผลิตแอลกอฮอล์โดยใช้วัตถุดิบจากธรรมชาติ

การผลิตแอลกอฮอล์โดยใช้วัตถุดิบจากธรรมชาติ ทางชีวเคมี หรือเรียกอีกอย่างว่าการผลิตไบโอเอทานอล (Bio Ethanol) เป็นการผลิตโดยใช้วัตถุดิบจากทางการเกษตรจำพวกน้ำตาล แป้ง เซลลูโลส สามารถแบ่งวัตถุดิบได้ 3 ประเภท ดังนี้

- วัตถุดิบประเภทแป้ง ได้แก่ ธัญพืช ข้าวเจ้า ข้าวสาลี ข้าวโพด ข้าวบาร์เลย์ ข้าวฟ่าง และพวกพืชหัว เช่น มันสำปะหลัง มันฝรั่ง มันเทศ
- วัตถุดิบประเภทน้ำตาล ได้แก่ อ้อย กากน้ำตาล บีตรูต ข้าวฟ่างหวาน
- วัตถุดิบประเภทเส้นใย ส่วนใหญ่เป็นผลพลอยได้จากผลผลิตทางการเกษตร เช่น ฟางข้าว ชานอ้อย ซังข้าวโพด รำข้าว เศษไม้ เศษกระดาษ ขี้เลื่อย วัชพืช รวมทั้งของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม เช่น โรงงานกระดาษ

เทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิตมีความแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับวัตถุดิบชนิดนั้นๆ ส่งผลให้เกิดความแตกต่างปริมาณของแอลกอฮอล์ที่เกิดขึ้น โดยมีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 1 – 4

ตารางที่ 1 - 4 ปริมาณแอลกอฮอล์ที่เกิดขึ้นจากการผลิตโดยใช้วัตถุดิบทางธรรมชาติ

วัตถุดิบ (1 ตัน)	ปริมาณแอลกอฮอล์ที่ผลิตได้ (ลิตร)
กากน้ำตาล	260
อ้อย	70
มันสำปะหลัง(หัว)	180
ข้างฟ่าง	70
ข้าว หรือข้าวโพด	375
น้ำมะพร้าว	83

กระบวนการผลิตแอลกอฮอล์จากวัตถุดิบจากธรรมชาติ โดยการหมักวัตถุดิบด้วยจุลินทรีย์ โดยมีสมการการย่อย ดังสมการที่ 1 – 1

$$\underset{\text{(Starch)}}{(C_6H_{12}O_5)_n} + n\ H2O \xrightarrow{\text{Enzyme}} \underset{\text{(Sugar)}}{n\ C_6H_{12}O_6} \xrightarrow{\text{Yeast}} \underset{\text{(Ethanol)}}{2n\ C_2H_5OH} + 2n\ CO_2$$ **สมการที่ 1 - 1**

1) **การผลิตแอลกอฮอล์จากวัตถุดิบประเภทแป้ง (Conventionnal Process)**

การผลิตแอลกอฮอล์จากวัตถุดิบประเภทแป้งนิยมใช้มันสำปะหลังทหรือมันสำปะหลังชนิดเส้น ในบางประเทศใช้ข้าวโพดเป็นวัตถุดิบ เช่น ประเทศในแถบทวีปยุโรป สหรัฐอเมริกา และตอนเหนือของประเทศจีน วัตถุดิบที่นำมาใช้ต้องผ่านการย่อยแป้งให้เป็นน้ำตาลด้วยการใช้กรดหรือเอ็นไซม์เพื่อให้แป้งกลายเป็นน้ำตาล ปรับความเข้มข้น ความเป็นกรด-ด่าง (ค่า pH)) และควบคุมอุณหภูมิให้เหมาะสม เพื่อเตรียมเข้าสู่กระบวนการหมัก การผลิตแอลกอฮอล์โดยใช้มันสำปะหลังที่จะใช้เป็นวัตถุดิบต้องผ่าน 4 ขั้นตอนดังแสดงในรูปที่ 1 - 5 และมีรายละเอียดดังนี้

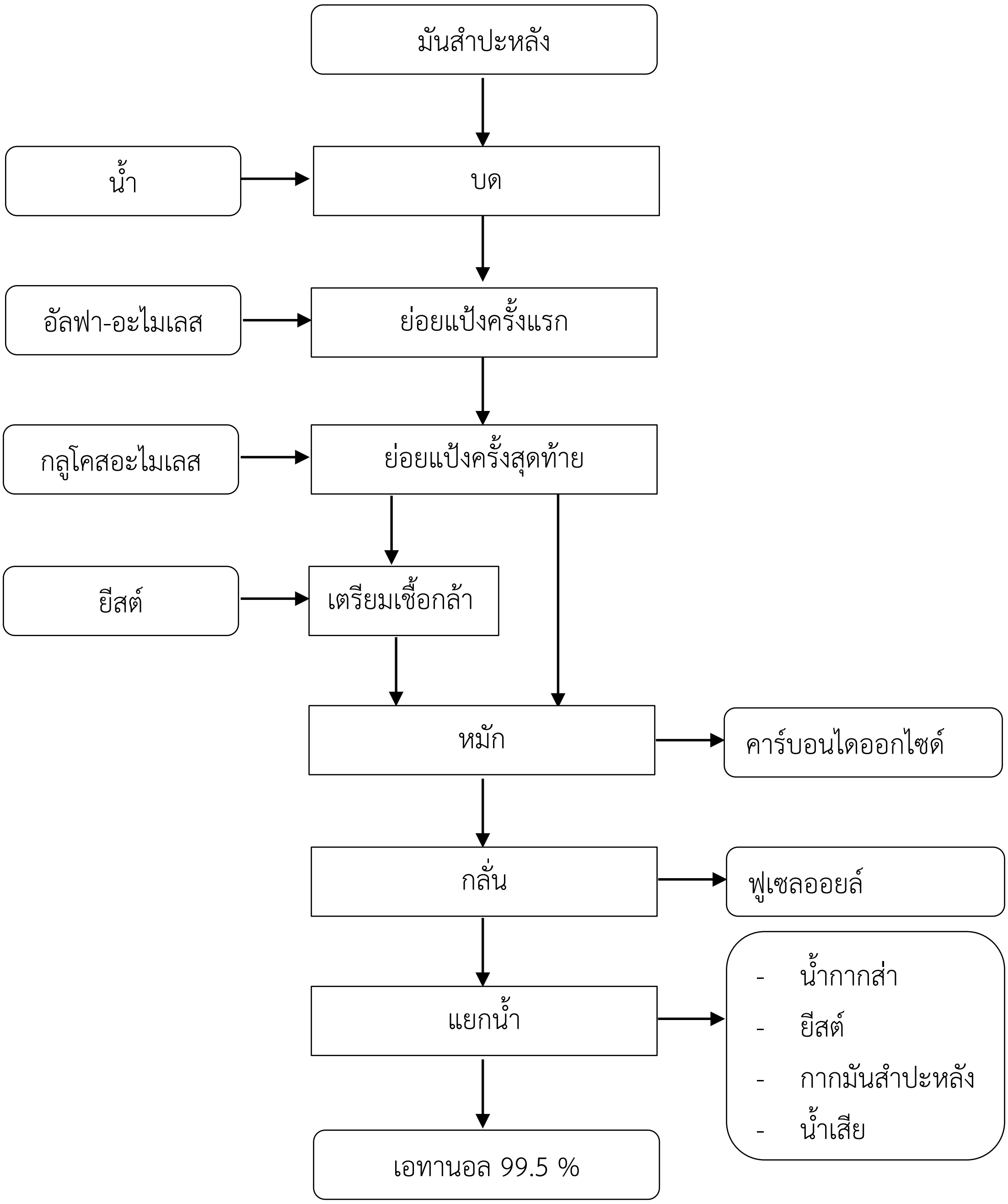
ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมวัตถุดิบ (Preparation of Feedstock)

มันสำปะหลังที่ใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับการผลิตแอลกอฮอล์ต้องผ่านกระบวนการการแยกเหง้า การทำความสะอาด การบดให้ละเอียดเป็นแป้ง การผสมน้ำ และนำเข้าสู่กระบวนการย่อยแป้ง ดังแสดงในรูปที่ 1 – 6

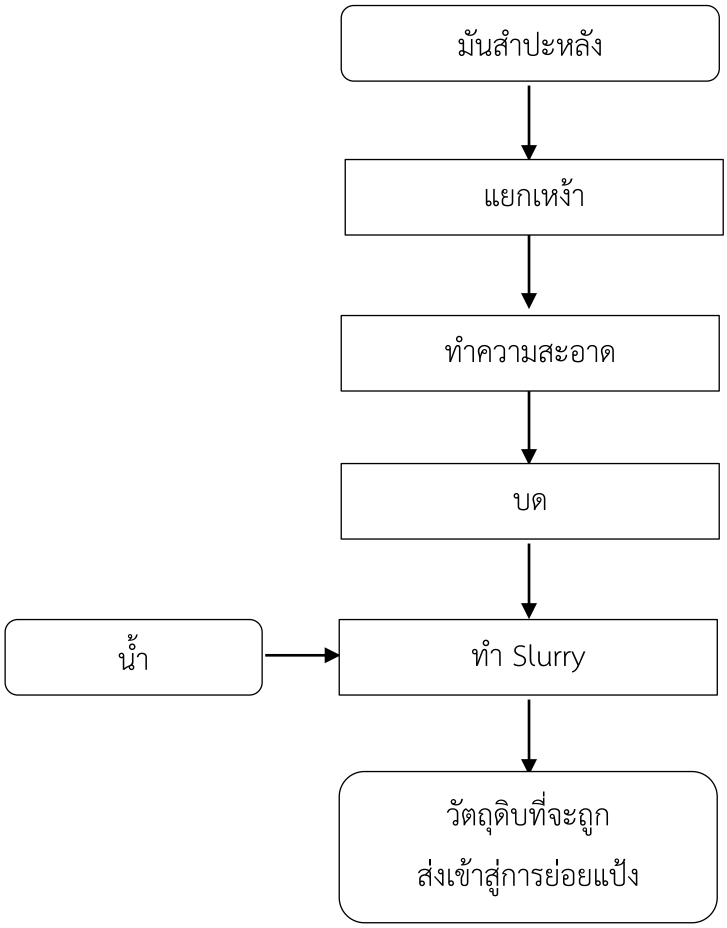
ขั้นตอนที่ 2 การย่อยแป้ง (Liquefaction and Saccharification)

การย่อยแป้งคือการเปลี่ยนแป้งให้เป็นน้ำตาลกลูโคส เพื่อให้มีสภาพพร้อมที่จะเข้าสู่การหมักแอลกอฮอล์ด้วยยีสต์ในขั้นต่อไป การย่อยแป้งแบ่งได้ 2 ลักษณะตามสารที่นำมาใช้ย่อย ได้แก่

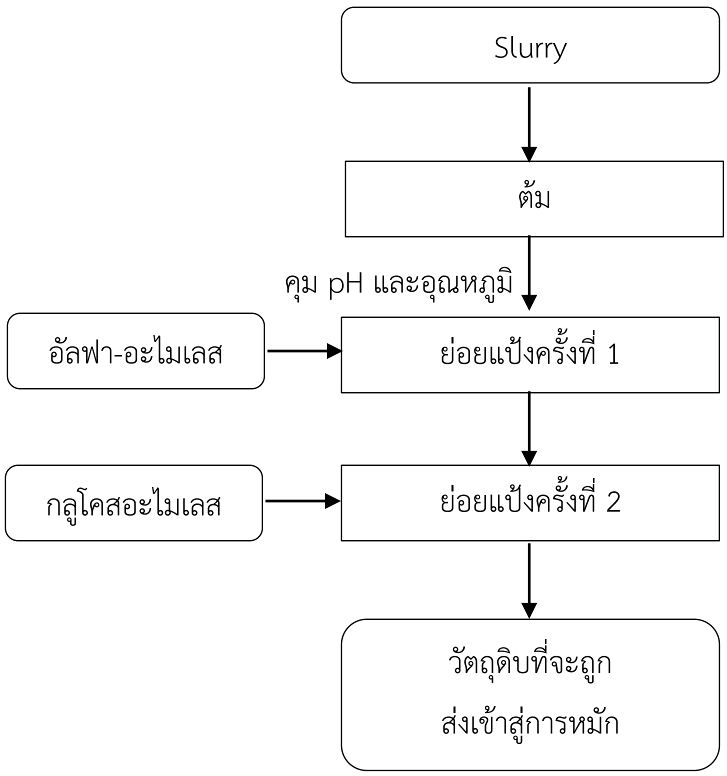
- การย่อยแป้งด้วยกรด (Acid Hydrolysis) วิธีนี้ไม่ค่อยได้รับความนิยมเนื่องจากการใช้กรดจะเกิดการกัดกร่อนของเครื่องจักรและอุปกรณ์ในกระบวนการได้ง่าย
- การย่อยแป้งด้วยเอนไซม์ (Enzymatic Hydrolysis) วิธีนี้ได้รับความนิยมมากกว่าการย่อยแป้งด้วยกรดเนื่องจากสะดวก ประหยัดต้นทุน ช่วยรักษาเครื่องมือและเครื่องจักรของกระบวนการผลิต และเป็นการช่วยอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมอีกด้วย การย่อยแป้งด้วยเอนไซม์ประกอบด้วยการย่อย 2 ครั้ง ดังแสดงในรูปที่ 1 - 7 โดยมีรายละเอียดดังนี้



รูปที่ 1 - 5 การผลิตแอลกอฮอล์จากมันสำปะหลัง



รูปที่ 1 - 6 การเตรียมมันสำปะหลังสำหรับผลิตแอลกอฮอล์



รูปที่ 1 - 7 การย่อยแป้ง

- **การย่อยแป้งครั้งที่ 1**

  การย่อยแป้งครั้งนี้เป็นการทำให้แป้งมีโมเลกุลเล็กลง หรือทำให้เหลว (Liquefaction) ทำโดยต้มน้ำแป้งมันสำปะหลังด้วยเอนไซม์แอลฟา-อะไมเลส (Alfa-amylase / α-Amylase) ต้มโดยใช้หม้อต้ม (Cookers) รักษาอุณหภูมิการต้มไว้ที่ 120-140 องศาเซลเซียส จากนั้นลดอุณหภูมิลงมาที่ 95 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง การทำเช่นนี้จะย่อยแป้งได้เร็วขึ้นและยังเป็นการลดปริมาณแบคทีเรียในน้ำแป้ง (Mash)ได้อีกด้วย

- **การย่อยแป้งครั้งที่ 2**

  การย่อยแป้งครั้งนี้ทำให้แป้งกลายเป็นกลูโคสหรือน้ำตาล (Saccharification) โดยนำน้ำแป้งสุกจากหม้อต้มมาให้เย็นลงก่อนนำไปผสมกับเอนไซม์-อะไมเลส (Glucoamylase / β-Amylase) ในถังย่อยแป้ง เพื่อทำให้แป้งสุกเปลี่ยนสภาพเป็นน้ำตาล ก่อนเข้าสู่การหมักในขั้นต่อไป

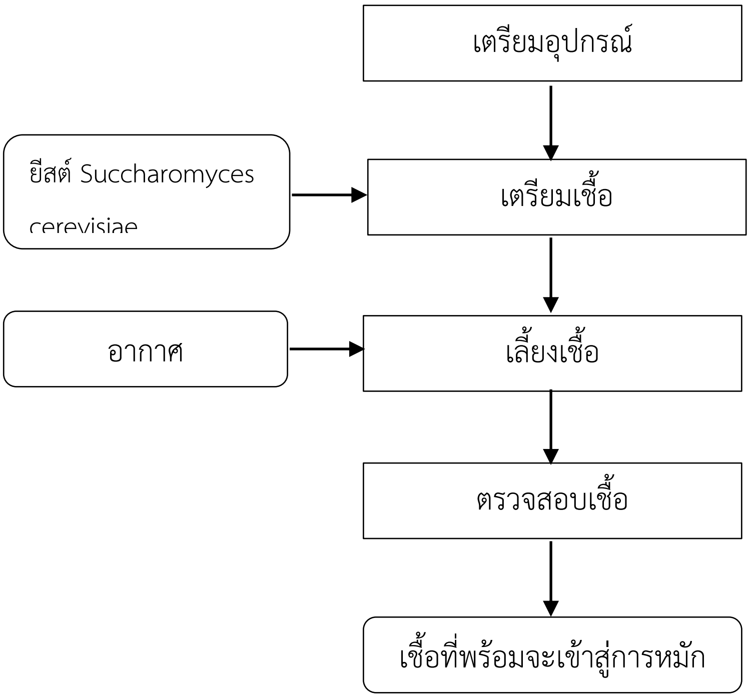
ขั้นตอนที่ 3 การเตรียมหัวเชื้อและการหมัก (Yeast proliferation and Fermentation)

การเตรียมหัวเชื้อสำหรับการหมักแอลกอฮอล์ต้องคำนึงถึงชนิดของคาร์โบไฮเดรตหรือวัตถุดิบที่ใช้ เช่น วัตถุดิบประเภทแป้งหรือน้ำตาลทั่วไปจะใช้ยีสต์จำพวก Saccharomyces sp. ซึ่งมีลักษณะเป็นรูปไข่ ทรงกลม หรือทรงกระบอก เช่น S. cerevisiae, S. ellipsoideus, S. uvarum โดยทั่วไปนิยมใช้ S. cerevisiae เนื่องจากสามารถเปลี่ยนน้ำตาลเป็นแอลกอฮอล์ได้ดี และทนต่อความเข้มข้นน้ำตาลที่สูงได้ การเตรียมหัวเชื้อ (Inoculum) เพื่อให้ได้จุลินทรีย์ที่แข็งแรงและมีปริมาณมากเพียงพอสำหรับใช้ในการหมัก ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังแสดงในรูปที่ 1 - 8 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- การเตรียมอุปกรณ์ จะต้องทำความสะอาดอุปกรณ์ทุกชนิดด้วยความร้อน รวมถึงการเลี้ยงเชื้อและการขยายเชื้อที่ต้องใช้ไอน้ำอบฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 115-125 องศาเซลเซียส นาน 30-40 นาที
- การเตรียมเชื้อจากห้องปฏิบัติการ เริ่มจากทำในขวดวัดปริมาตร (Flask) เพิ่มจำนวนจนได้ปริมาณเชื้อเพียงพอสำหรับการนำไปเลี้ยงในถังเลี้ยงเชื้อ (Starter)
- การเลี้ยงเชื้อในถังเลี้ยง ต้องเตรียมอาหารให้เพียงพอ และป้องกันการติดเชื้ออื่นๆ จากภายนอกถัง จากนั้นกวนส่วนผสมในถังแล้วจึงเติมอากาศที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว เพื่อเร่งการทำงานของยีสต์ Succharomyces cerevisiae SC90 เป็นเวลา 24 ชั่วโมง และ

ควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ในช่วง 29-32 องศาเซลเซียส เนื่องจากเป็นช่วงที่ยีสต์เจริญเติบโตได้ดี

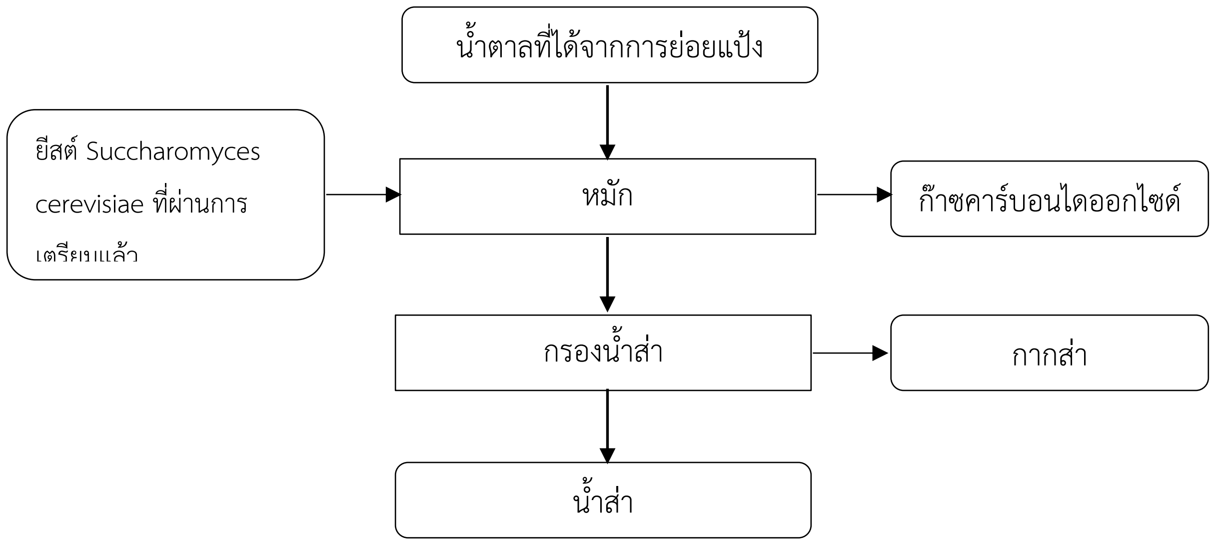
- การเก็บตัวอย่างเพื่อตรวจสอบ เนื่องจากต้องมีการตรวจสอบปริมาณยีสต์ก่อนการหมักเพื่อให้ได้สัดส่วนที่เหมาะสม



รูปที่ 1 - 8 การเตรียมเชื้อสำหรับการหมัก

การหมัก (Fermentation) การหมักจะเริ่มดำเนินการหลังจากที่เตรียมหัวเชื้อเรียบร้อยแล้ว เชื้อยีสต์ Saccaromyces cerevisiae ถูกนำมาใช้ในการหมักในถังหมัก (Fermanter) ที่ได้เตรียมไว้ และใช้เครื่องควบคุมการหมัก (Biosata B) นอกจากนี้การหมักยังต้องควบคุมอัตราการให้อากาศ อัตราการกวน ค่าความเป็นกรดด่าง และอุณหภูมิ ใช้เวลาหมัก 48-72 ชั่วโมง ที่ pH 4-5 การหมักจะได้แอลกอฮอล์ประมาณร้อยละ 8-12 และมีผลพลอยได้เป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ซึ่งแอลกอฮอล์ที่ได้เรียกว่าน้ำกากส่า (Mash) น้ำส่าจะถูกปั๊มเข้าเครื่องกรอง (Filtration) ที่มีตะเกรงขนาด 70 เมช เพื่อแยกกากส่าออกและส่งผลให้การกลั่นมีประสิทธิภาพสูงสุด มีขั้นตอนดังแสดงในรูปที่ 1 – 9

ลักษณะของยีสต์ที่ดีควรลักษณะสามารถเปลี่ยนน้ำตาลเป็นแอลกอฮอล์ได้สูง ทนต่อฤทธิ์ของแอลกอฮอล์ได้ดี ทนต่อสภาวะความเป็นกรด สามารถรวมตัวและตกตะกอนได้ดียีสต์ รวมถึงทนต่อสภาวะต่างๆ ในการหมักได้ดี ตัวอย่างเช่นยีสต์สายพันธุ์ Saccaromyces cerevisiae ที่สามารถผลิตเอทานอลได้สูงและทนสภาพเอทานอลได้ดีกว่าสายพันธุ์อื่น



รูปที่ 1 - 9 การหมักแอลกอฮอล์

ขั้นตอนที่ 4 การกลั่นแอลกอฮอล์ (Distillation)

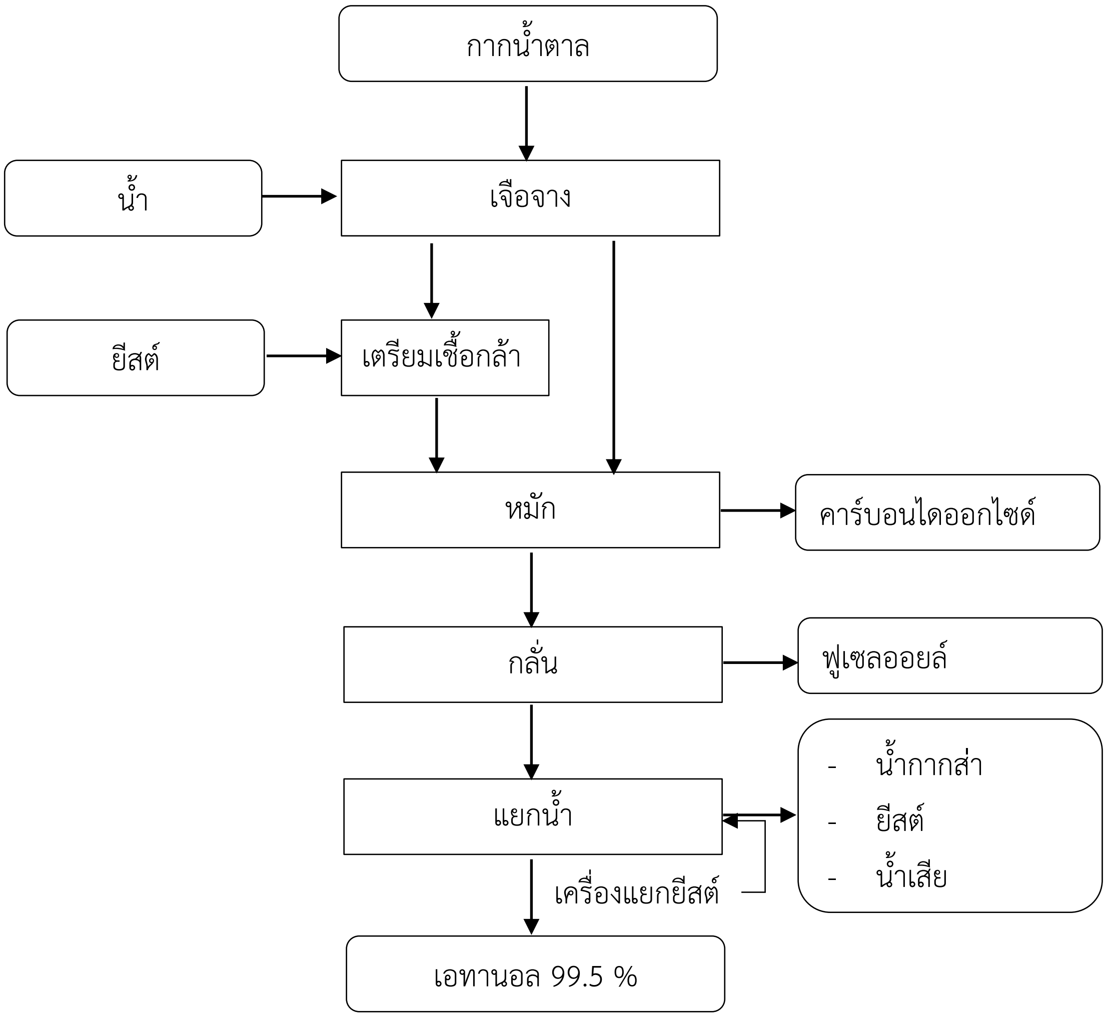
การกลั่นแอลกอฮอล์เป็นขั้นตอนที่ทำให้แอลกอฮอล์มีความบริสุทธิ์ และแยกแอลกอฮอล์ที่มีความเข้มข้นร้อยละ 8-12 โดยปริมาตร ออกจากน้ำส่า หากใช้การกลั่นลำดับส่วนจะแยกแอลกอฮอล์ให้บริสุทธิ์ได้ถึงร้อยละ 95.6 โดยปริมาตร ในกรณีที่จะแอลกอฮอล์ที่ได้จากการกลั่นไปใช้เป็นเชื้อเพลิง (แก๊สโซฮอล์) ต้องทำให้แอลกอฮฮล์มีความบริสุทธิ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 99.5 โดยปริมาตร ซึ่งต้องกลั่นแยกน้ำออกจากแอลกอฮอล์ (Anhydrous, Absolute alcohol) ตัวอย่างเทคโนโลยีที่ใช้กลั่นแยกน้ำออกจากแอลกอฮอล์ เช่น

- การดูดซับด้วย Molecular sieve
- การกลั่นด้วยอะซีโอโทรป (Azeotropic distillation)
- เทคโนโลยีแผ่นเยื่อบาง (Membrane technology)
- การสกัด (Countercurrent Extraction)
- การดูดน้ำโดยตรง (Quicklime Process)

2) การผลิตแอลกอฮอล์จากวัตถุดิบประเภทน้ำตาล (Molasses)

ประเทศไทยเพาะปลูกอ้อยเป็นจำนวนมาก ผลิตน้ำตาลเพื่อการส่งออกเป็นอันดับ 3 ของโลก รองจากบราซิลและออสเตรเลีย การผลิตน้ำตาลจากอ้อย 1 ตันจะเกิดกากน้ำตาลประมาณ 50-58 กิโลกรัม ส่งผลให้ไทยเป็นผู้ส่งออกกากน้ำตาลรายใหญ่ของโลก แต่ก็ยังมีความเสี่ยงต่อการขาดแคลนวัตถุดิบ เพราะมีตลาดรองรับทั้งภายในและต่างประเทศ ทั้งยังขึ้นอยู่กับปริมาณอ้อยและการผลิตกากน้ำตาลในแต่ละปีอีกด้วยกากน้ำตาลที่ได้จากการผลิตถูกนำมาใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับผลิตแอลกอฮอล์ เพื่อใช้เป็นส่วนผสมในแก๊สโซฮอล์

การผลิตแอลกอฮอล์จากกากน้ำตาล (Molasses) จะคล้ายกับการผลิตแอลกอฮอล์จากมันสำปะหลัง เพียงแต่ไม่ต้องผ่านขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบ ขั้นตอนการผลิตเริ่มจากนำกากน้ำตาลมาเจือจางด้วยความร้อนและนำไปหมักทิ้งไว้ 48 ชั่วโมง จึงได้แอลกอฮอล์ แอลกอฮอล์ที่ได้จะถูกส่งเข้าสู่กระบวนการกลั่นเพื่อให้ได้เอทานอลร้อยละ 95 สุดท้ายจึงนำไปผ่านกระบวนการแยกน้ำเพื่อให้ได้แอลกอฮอล์บริสุทธิ์ ดังแสดงในรูปที่ 1 – 10



รูปที่ 1 - 10 การผลิตเอทานอลจากกากน้ำตาล

การใช้กากน้ำตาลเป็นวัตถุดิบในการผลิตแอลกอฮอล์มีข้อดี คือ ไม่ต้องผ่านขั้นตอนการเตรียม เพียงแต่ต้องทำการเจือจางกากน้ำตาลให้มีความเข้มข้นที่เหมาะสมเท่านั้น ทำให้ต้นทุนการผลิตต่ำ ส่วนข้อเสีย คือ ทำให้เกิดตะกรันในหอกลั่น ส่งผลให้ต้องทำความสะอาดบ่อยครั้ง และแอลกอฮอล์ที่ได้จากการผลิตด้วยกากน้ำตาลยังมีสีเข้ม ซึ่งยากแก่การกำจัดสีให้หมดไป

3) การผลิตแอลกอฮอล์จากวัตถุดิบประเภทเส้นใยเซลลูโลส

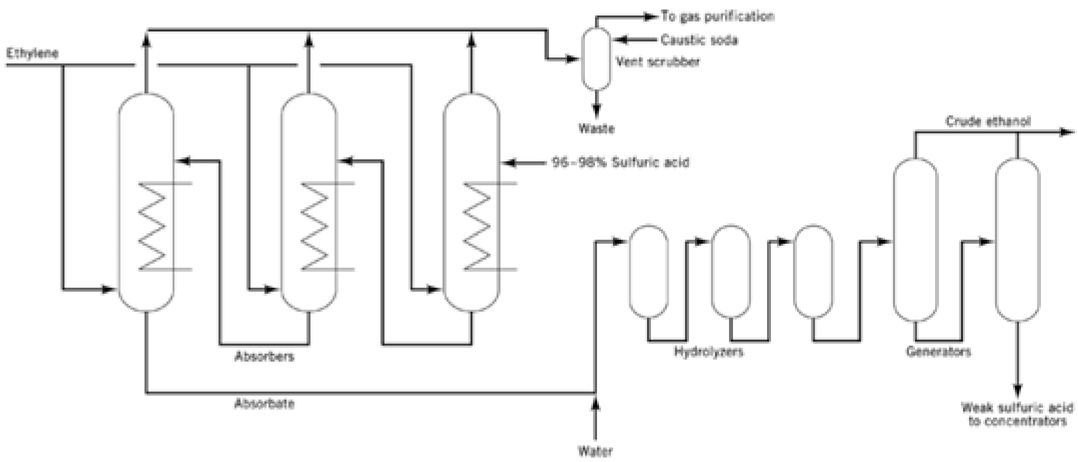
วัตถุดิบที่ประเภทเส้นใยที่จะใช้ผลิตแอลกอฮอล์ต้องผ่านกระบวนการย่อยเซลลูโลสเพื่อให้กลายเป็นน้ำตาลก่อนด้วยการใช้กรดหรือเอนไซม์ ปรับความเข้มข้น ความเป็นกรด-ด่าง และควบคุมอุณหภูมิ ซึ่งขั้นตอนการผลิตจะคล้ายกับการผลิตแอลกอฮอล์จากมันสำปะหลังดังที่ได้กล่าวมาแล้ว แต่การใช้วัตถุดิบประเภทเซลลูโลสเป็นวัตถุดิบในการผลิตเป็นแอลกอฮอล์ยังไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน เนื่องจากอยู่ระหว่างการวิจัยและพัฒนาเชิงการค้าอยู่

1.2.2 การผลิตแอลกอฮอล์โดยการสังเคราะห์ทางปิโตรเคมี

การผลิตแอลกอฮอล์จากการสังเคราะห์ทางปิโตรเคมีหรือการสังเคราะห์แอลกอฮอล์จากเอทิลีน แอลกอฮอล์ที่ได้จากกระบวนการนี้เรียกว่า แอลกอฮอล์สังเคราะห์ (Synthetic Alcohol) แอลกอฮอล์ที่ได้จากการสังเคราะห์ทางปิโตรเคมีไม่นิยมนำมาบริโภค เนื่องจากมีการปนเปื้อนสารเคมีบางชนิด เช่น ไอโซโพรพิลแอลกอฮอล์ จึงนิยมนำมาใช้สำหรับเป็นตัวทำละลาย สารสกัด Antifreeze และสารตัวกลางในการสังเคราะห์สารเคมีชนิดอื่น การผลิตแอลกอฮอล์โดยการสังเคราะห์ทางปิโตรเคมีประกอบด้วย 2 วิธี ดังนี้

1) Indirect Hydration (Esterification-Hydrolysis) Process

การผลิตแอลกอฮอล์แบบ Indirect Hydration จากเอทิลีนที่มีความเข้มข้นร้อยละ 35-95 โดยปริมาตร โดยใช้กรดซัลฟูริก (Sulfuric acid: H2SO4) ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังแสดงในรูปที่ 1 - 11 มีรายละเอียดดังนี้



รูปที่ 1 - 11 การผลิตแอลกอฮอล์ด้วยวิธี Indirect Hydration

ขั้นตอนที่ 1 การดูดซึมเอทิลีน (Absorption)

การดูดซึมระหว่างเอทิลีนเข้มข้นร้อยละ 35-95 โดยปริมาตร กับกรดซัลฟูริกเข้มข้นร้อยละ 95-98 โดยปริมาตร จะเกิดขึ้นแบบสวนทางกัน (Countercurrent passage) ภายในเครื่องปฏิกรณ์ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส ความดัน 180-200 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (psig) ซึ่งเป็นระบบบายความร้อน และมีระบบหล่อเย็นเพื่อควบคุมอุณหภูมิและควบคุมปัญหาการกัดกร่อน สมการปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นในขั้นตอนนี้ ดังแสดงในสมการที่ 1 - 2 ถึง 1 – 3

$C_2H_4 + H_2SO_4 \longrightarrow CH_3CH_2OH$ **สมการที่ 1 - 2**

$2(C_2H_4) + H_2SO_4 \longrightarrow (CH_3CH_2O)_2SO_2$ **สมการที่ 1 - 3**

ขั้นตอนที่ 2 การไฮโดรไลซิสเอทิลซัลเฟต (Hydrolysis)

การไฮโดรไลซิสเอทิลซัลเฟต เป็นการแยกแอลกอฮอล์จากเอทิลซัลเฟตโดยการเติมน้ำเข้าไปในปฏิกิริยา สมการปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นในขั้นตอนนี้ ดังแสดงในสมการที่ 1 - 4 ถึง 1 – 6

$CH_3CH_2OSO_3H + H_2O \longrightarrow CH_3CH_2OH + H_2SO_4$ **สมการที่ 1 - 4**

$(CH_3CH_2O)_2SO_2 + 2H_2O \longrightarrow 2CH_3CH_2OH + H_2SO_4$ **สมการที่ 1 - 5**

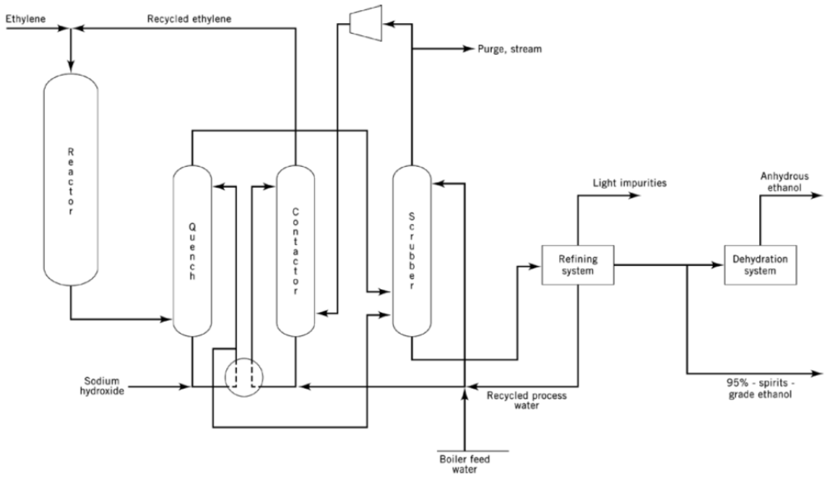
$(CH_3CH_2O)_2SO_2 + CH_3CH_2OH \longrightarrow CH_3CH_2OSO_3H + (CH_3CH_2)_2O$ **สมการที่ 1 - 6**

ขั้นตอนที่ 3 การเพิ่มความเข้มข้นของกรดซัลฟูริก (Reconcentration)

การเพิ่มความเข้มข้นของกรดซัลฟิวริกที่ได้หลังจากทำปฏิกิริยาประมาณร้อยละ 50-60 โดยปริมาตร จะเพิ่มความเข้มข้นกรดซัลฟูริกได้เป็นร้อยละ 90 โดยปริมาตร เพื่อสามารถนำกลับไปใช้ใหม่ ซึ่งขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่มีต้นทุนสูง สำหรับการผลิตแอลกอฮอล์ด้วยวิธีการนี้

2) Direct Hydration of Ethylene

กระบวนการ Direct Hydration เป็นกระบวนการไฮโดรไลซิสเอทิลีนด้วยน้ำเป็นแอลกอฮอล์ที่อุณหภูมิ 250-300 องศาเซลเซียส ความดัน 5-8 ปาสคาล โดยใช้กรดฟอสฟอริก-ซิลิกาเจล และทังสเตนออกไซด์-ซิลิกาเจลเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ดังแสดงในรูปที่ 1 - 12 และสมการปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นในขั้นตอนนี้ดังแสดงในสมการที่ 1 - 7 ถึง 1 – 12



รูปที่ 1 - 12 การผลิตแอลกอฮอล์ด้วยวิธี Direct Hydration

$$C_2H_4 + H_2O \rightleftharpoons CH_3CH_2OH$$ **สมการที่ 1 - 7**

$$2CH_3CH_2OH \rightleftharpoons (CH_3CH_2)_2O + H_2O$$ **สมการที่ 1 - 8**

$$C_2H_2 \longrightarrow CH_3CHO$$ **สมการที่ 1 - 9**

$$2\ CH_2CHO \longrightarrow CH_3CH(OH)CH_2CHO \longrightarrow C_4H_5OH + H_2O$$ **สมการที่ 1 - 10**

$$CH_3CHO + H_2 \longrightarrow CH_3CH_2OH$$ **สมการที่ 1 - 11**

$$C_4H_5OH + 2\ H_2 \longrightarrow C_4H_9OH$$ **สมการที่ 1 - 12**

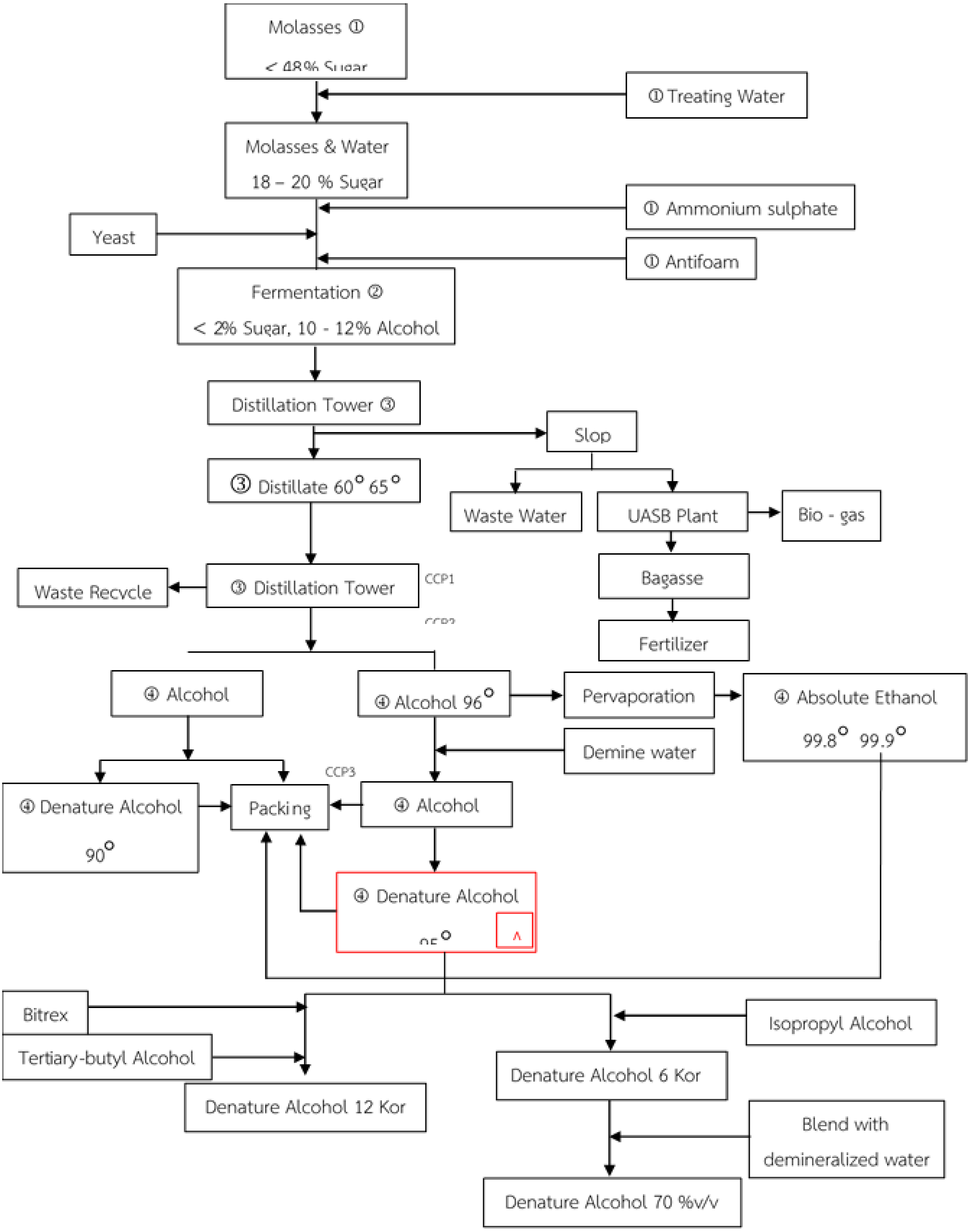
กระบวนการนี้สามารถสังเคราะห์แอลกอฮอล์ที่มีความบริสุทธิ์ถึงร้อยละ 95 โดยปริมาตร ซึ่งมีการกลั่นแยกน้ำทำให้แอลกอฮอล์มีความบริสุทธิ์เพิ่มขึ้น

การผลิตแอลกอฮอล์โดยการสังเคราะห์ทางปิโตรเคมีไม่เป็นที่นิยมในประเทศไทย เนื่องจากมีต้นทุนในการผลิตสูง ไม่คุ้มค่ากับการลงทุน ดังนั้นการผลิตแอลกอลกอฮอล์โดยใช้วัตถุดิบทางการเกษตรที่มีอยู่ในปริมาณมาก จะทำให้ต้นทุนในการผลิตลดลงทั้งยังได้แอลกอฮอล์ที่มีความบริสุทธิ์สูง

ข้อดีของการผลิตแอลกอฮอล์ด้วยวิธี Direct Hydration คือการรีไซเคิลน้ำของกระบวนการกลั่นสู่ระบบปฏิกิริยา ปฏิกิริยานี้ช่วยลดปริมาณของน้ำที่ป้อนเข้าไปในหม้อน้ำ ให้น้อยกว่าหนึ่งในห้าของปริมาณน้ำทั้งหมดที่ป้อนเข้าเครื่องปฏิกรณ์ ลดค่าใช้จ่ายในการลงทุน

1.2.3 การผลิตแอลกอฮอล์ขององค์การสุราฯ

การผลิตแอลกอฮอล์โดยองค์การสุราใช้กากน้ำตาลเป็นวัตถุดิบหลัก ดังนั้นจะมีวิธีการผลิตคล้ายกับการผลิตแอลกอฮอล์จากวัตถุดิบประเภทน้ำตาล โดยเริ่มจากการเตรียมวัตถุดิบ ปรับความเข้มข้นของกากน้ำตาลโดยการเติมน้ำ เติมยีสต์ หมักจนได้แอลกอฮอล์ร้อยละ 10-12 และกลั่นจนได้แอลกอฮอล์ตามดีกรีที่ต้องการ ดังแสดงในรูปที่ 1 – 13



รูปที่ 1 - 13 การผลิตแอลกอฮอล์ขององค์การสุราฯ

1.2.4 ของเสียและผลพลอยได้จากการผลิตแอลกอฮอล์

การผลิตแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ชนิดเอทานอล นอกจากจะได้เอทานอลเป็นผลิตภัณฑ์ แล้วยังมีของเสียและผลพลอยได้อีกหลายชนิดขึ้นอยู่กับวัตถุดิบที่นำมาใช้ ดังนั้นของเสียและผลพลอยได้จึงสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

1) ของสียและผลพลอยได้จากการผลิตแอลกอฮอล์โดยใช้วัตถุดิบจากธรรมชาติ

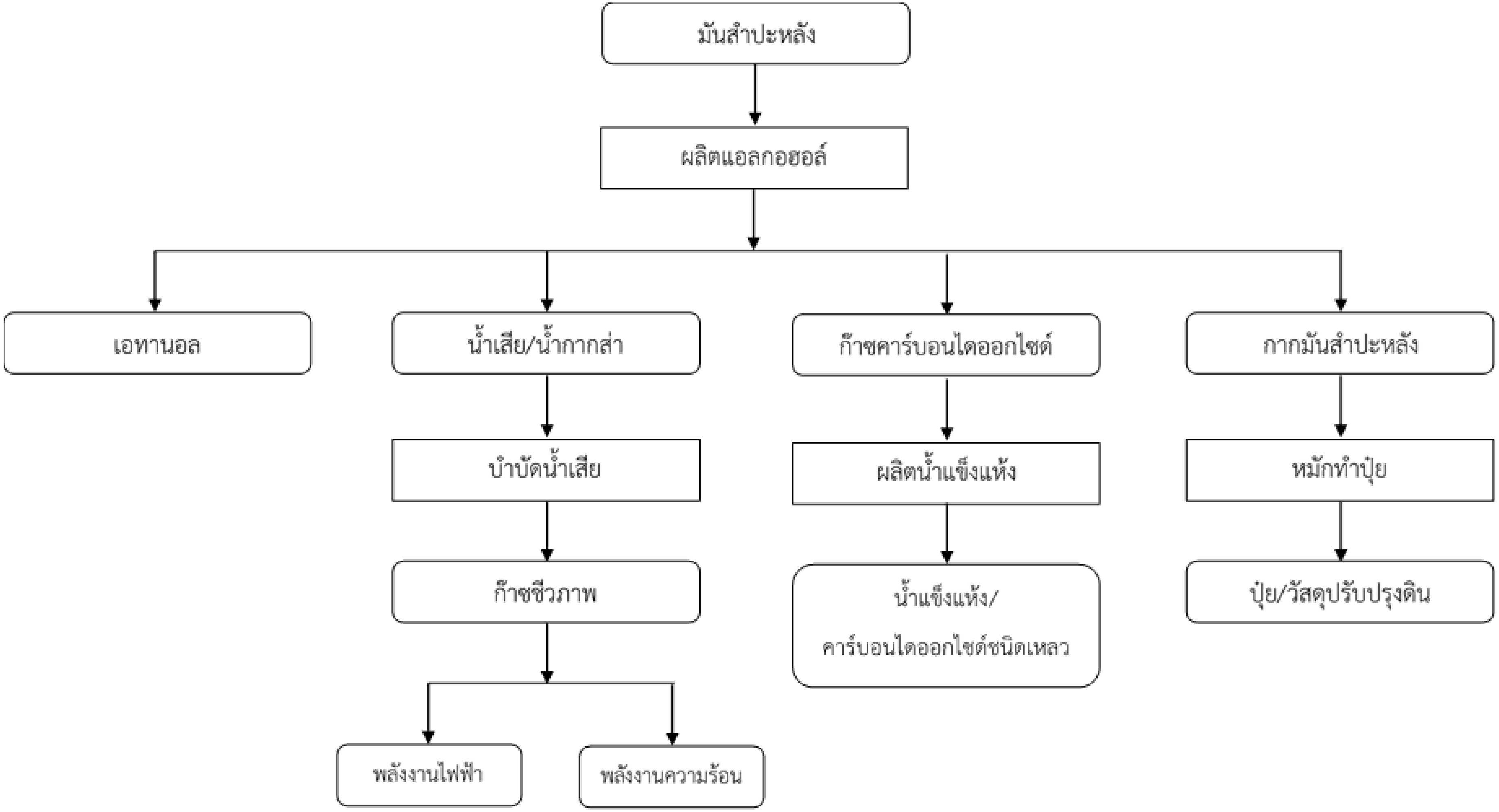
การผลิตแอลกอฮอล์โดยใช้วัตถุดิบจากธรรมชาติเมื่อเสร็จสิ้นการผลิตแล้วจะเกิดของเสียและผลพลอยได้ ของเสียและผลพลอยได้ดังกล่าวสามารถหมุนเวียนกลับมาใช้ได้ ของเสียจากการผลิตแอลกอฮอล์โดยใช้วัตถุดิบจากธรรมชาติ แบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

- น้ำเสีย เช่น น้ำเสียกากส่า น้ำล้างถังหมัก น้ำล้างขวด
- มลพิษทางอากาศและก๊าซ เช่น ฝุ่น ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์
- สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว เช่น กากส่า กากมันสำปะหลัง ชานอ้อย ทลายปาล์ม

กากมันสำปะหลัง ชานอ้อย ที่เกิดขึ้นจากการผลิตสามารถนำไปทำปุ๋ย แต่เนื่องจากกากมันสำปะหลัง ทลายปาล์ม และชานอ้อยเป็นของเสียที่มีองค์ประกอบของพวกลิกโนเซลลูโลสจำนวนมากจึงสามารถนำกลับมาเป็นวัตถุดิบในการผลิตเป็นเอทานอลได้ จากการศึกษาพบว่าทลายปาล์มเปล่าประกอบด้วยเซลลูโลสร้อยละ 44.2 เฮมิเซลลูโลสร้อยละ 33.5 และลิกนินร้อยละ 20.4 % เซลลูโลสและเฮมิเซลลูโลสในทลายปาล์มเปล่าสามารถย่อยสลายได้ทั้งทางเคมีและชีวภาพ เมื่อกระบวนการย่อยเซลลูโลสเสร็จสมบูรณ์แล้วจะได้ผลผลิตเป็นน้ำตาลกลูโคส ในขณะที่การย่อยเฮมิเซลลูโลสจะได้ผลผลิตเป็นน้ำตาลเพนโตสและเฮ็กโซสเมื่อทำการหมักผลผลิตที่ได้เหล่านี้ด้วยเชื้อยีสต์จะได้เอทานอลออกมาในที่สุด อย่างไรก็ตามการนำวัตถุดิบพวกลิกโนเซลลูโลสมาผลิตเอทานอลนั้นจำเป็นต้องมีการปรับสภาพวัตถุดิบก่อนด้วยกระบวนการต่าง ๆ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะสมบัติของวัตถุดิบที่นามาใช้[1]

ส่วนน้ำเสีย หรือน้ำกากส่าที่มีเซลล์ยีสต์ปนอยู่ เมื่อผ่านการบำบัดแล้วจะเกิดก๊าซชีวภาพสามารถผลิตไฟฟ้าและหมุนเวียนกลับมาใช้ในการผลิตได้ ดังแสดงในรูปที่ 1 - 14 ส่วนผลพลอยได้จากการผลิตแอลกอฮอล์โดยใช้วัตถุดิบจากธรรมชาติ ได้แก่ คาร์บอนไดออกไซด์ (CO2) ฟูเซลออยล์ (Fusel oil) กากดีดีจีเอส (Dry Distillers Grains with Solubles :DDGS) ยีสต์ ก๊าซชีวภาพ (Biogas) มีรายละเอียดดังนี้

[1] สุภาวดี ผลประเสริฐ. <u>การปรับสภาพพวกลิกโนณซลลูโลสสำหรับการผลิตเอทานอล</u>. ภาควิชาวิทยาศาสตร์อนามัยสิ่งแวดล้อม คณะสาธารณสุขศาสตร์.มหาวิทยาลัยมหิดล. 2557



รูปที่ 1 - 14 ของเสียและผลพลอยได้จากการผลิตแอลกอฮอล์

1.1) น้ำเสีย

น้ำเสียจากการผลิตแอลกอฮอล์มี 2 ประเภทคือ น้ำเสียดิบ และน้ำเสียหลังการบำบัด น้ำเสียดิบ เช่น น้ำกากส่า น้ำล้างถังหมัก และน้ำล้างขวด น้ำเสียหลังการบำบัด เช่น น้ำเสียในบ่อบำบัดสุดท้าย น้ำทิ้งจากระบบบำบัดแบบใช้ออกซิเจน

1.1.1) น้ำเสียดิบ

- น้ำกากส่า เป็นน้ำเสียหลักจากการผลิตแอลกอฮอล์ หรือร้อยละ 44.8-99.3 ของน้ำเสียทั้งหมด มีลักษณะเป็นน้ำสีดำเข้ม อุณหภูมิระหว่าง 46-100 องศาเซลเซียสเนื่องจากเป็นน้ำเสียที่ถูกระบายออกจากหอกลั่น มีความสกปรกสูงมาก จากการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำกากส่าจากโรงงานสุรากลั่นขนาดใหญ่ทั้ง 16 โรงงาน พบว่าค่าบีโอดีและซีโอดีอยู่ระหว่าง 32,000 - 75,000 และ 124,630 - 182,200 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ เมื่อพิจารณาอัตราส่วนบีโอดีต่อซีโอดีมีค่าเท่ากับ 0.26 – 0.51 แสดงว่าน้ำเสีย มีความสามารถในการสลายทางชีวภาพค่อนข้างต่ำ น้ำเสียมีลักษณะค่อนข้างเป็นกรดค่าพีเอชอยู่ระหว่าง 3.75 – 4.95 นอกจากนั้นน้ำเสียยังมีลักษณะขุ่นข้น มีค่าของของแข็งแขวนลอยอยู่ระหว่าง 20,120 – 63,750 มิลลิกรัมต่อลิตร
- น้ำล้างถังหมัก เป็นน้ำเสียจากการล้างถังหมักส่า โรงงานส่วนมากจะระบายน้ำล้างถังหมักส่ารวมกับน้ำกากส่า บางโรงงานจะส่งน้ำล้างถังหมักส่าเข้ากลั่นในหอกลั่นร่วมกับน้ำส่าด้วย น้ำล้างถังหมักมีปริมาณร้อยละ 0.5 – 3.5 ของน้ำเสียทั้งหมด จากการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำล้างถังหมักพบว่ามีค่าความสกปรกแตกต่างกันขึ้นกับการเดินระบบและการจัดการผลิตดังกล่าวข้างต้น โดยมีค่าบีโอดี ซีโอดีและของแข็งแขวนลอยอยู่ระหว่าง 420 – 97,500, 930 - 172,800 และ 49 - 127,300 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 55,944, 132,668 และ 59,072 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ) และน้ำเสียมีลักษณะเป็นกรด
- น้ำล้างขวด เป็นน้ำเสียจากการนำขวดเก่าที่รับซื้อมาล้างทำความสะอาดด้วยน้ำยาทำความสะอาดและน้ำร้อน โดยเครื่องล้างอัตโนมัติ น้ำเสียจากการล้างขวดจึงมีความสกปรกที่เกิดจากน้ำยาล้างทำความ

สะอาด เศษฉลาก และสิ่งสกปรกที่ค้างอยู่ภายในขวด น้ำเสียมีลักษณะเป็นด่าง มีค่าพีเอชระหว่าง 10 – 13.75 บีโอดี ซีโอดีและของแข็งแขวนลอยมีค่าอยู่ระหว่าง 1 - 83, 14 - 360 และ 0.3 - 130 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ (เฉลี่ยเท่ากับ 32.75, 151 และ 30.97 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ) น้ำล้างขวดจากโรงงานสุรากลั่นขนาดใหญ่มีปริมาณร้อยละ 10.6 – 51.7 ของน้ำเสียทั้งหมด ในกรณีที่เป็นขวดใหม่จะถูกล้างด้วยกรดอ่อนก่อนนำไปใช้ น้ำเสียจากการล้างขวดใหม่มีลักษณะเป็นกลาง และมีสารอินทรีย์ปนเปื้อนต่ำมาก มีค่าบีโอดีและซีโอดีอยู่ระหว่าง 2 – 9 และ 20 – 55 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ น้ำล้างขวดทั้ง 2 แบบถูกนำไปบำบัดรวมกับน้ำเสียจากห้องน้ำห้องส้วมโดยระบบบำบัดแบบใช้ออกซิเจนก่อนที่จะระบายออกสู่แหล่งน้ำสาธารณะต่อไป

1.1.2) น้ำเสียหลังการบำบัด

- น้ำเสียในบ่อบำบัดบ่อสุดท้าย น้ำกากส่าหลังจากถูกบำบัดด้วยระบบบำบัดแบบไม่ใช้ออกซิเจนแล้วพบว่ายังคงมีสีดำเข้ม จากผลการวิเคราะห์ลักษณะสมบัติน้ำเสียพบว่ามีค่าพีเอชเป็นกลางถึงด่าง (7.62 – 9.8) ค่าบีโอดีในน้ำเสียมีความแปรปรวนมากตั้งแต่ 78 ถึง 6,250 มิลลิกรัมต่อลิตร เช่นเดียวกับค่า ซีโอดีและของแข็งแขวนลอยซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 320 – 119,990 และ 45 – 43,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ขึ้นอยู่กับระยะเวลาอายุของบ่อบำบัด โดยน้ำหลังบำบัดแล้วพบว่า มีค่าบีโอดีลดต่ำลงอย่างเห็นได้ชัด แต่ค่าซีโอดียังคงมีค่าสูงมาก เนื่องจากน้ำเสียกากส่ามีองค์ประกอบเป็นสารอินทรีย์ที่ย่อยสลายทางชีวภาพยากมาก จึงทำให้สารเหล่านั้นยังคงสะสมในน้ำเสียเป็นเวลานาน นอกจากนั้นยังพบว่าน้ำเสียกากส่าหลังผ่านการบำบัดแล้วมีธาตุอาหารอยู่สูงมาก โดยมีค่าไนโตรเจนในรูปทีเคเอ็นสูงถึง 6 – 2,080 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งน้ำเสียนี้สามารถนำกลับไปใช้ในการเกษตรสามารถทดแทนการใช้ปุ๋ยได้
- น้ำทิ้งจากระบบบำบัดแบบใช้ออกซิเจน น้ำล้างขวดและน้ำเสียจากอาคารสำนักงานที่ผ่านการบำบัดโดยระบบบำบัดแบบใช้ออกซิเจน ซึ่งโรงงานส่วนใหญ่จะใช้ระบบบ่อเติมอากาศ (Aerated Lagoon) และระบบตะกอนเร่ง (Activated Sludge) น้ำทิ้งจากระบบดังกล่าว

พบว่ามีคุณภาพได้ตามมาตรฐานน้ำทิ้งทั้งหมด ยกเว้นมีเพียงโรงงานเดียวที่มีค่า ซีโอดี เกินมาตรฐานน้ำทิ้ง ซึ่งพบว่า โรงงานไม่มีการระบายน้ำทิ้งออกนอกโรงงานแต่มีการนำน้ำกลับไปใช้รดน้ำต้นไม้ในพื้นที่โรงงานทั้งหมด จากตารางพบว่าน้ำหลังการบำบัดจะมีค่าบีโอดีอยู่ในช่วง 1 – 16 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าซีโอดีอยู่ในช่วง 14 – 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ของแข็งแขวนลอย 1 – 68 มิลลิกรัมต่อลิตร ไนโตรเจนระหว่าง 2 – 670 มิลลิกรัมต่อลิตร และมีค่าพีเอชเป็นกลางถึงค่อนข้างเป็นด่าง (6.95 – 9.44) ซึ่งเมื่อเทียบกับมาตรฐานน้ำทิ้งของโรงงานอุตสาหกรรมที่กำหนดค่าพีเอช (5.5 – 9.0) บีโอดี (20 มิลลิกรัมต่อลิตร) ซีโอดี (120 มิลลิกรัมต่อลิตร) ทีเคเอ็น (100 มิลลิกรัมต่อลิตร) และของแข็งแขวนลอย (50 มิลลิกรัมต่อลิตร) อาจกล่าวได้ว่าโรงงานสุรากลั่นขนาดใหญ่มีคุณภาพน้ำทิ้งผ่านมาตรฐานน้ำทิ้งที่กำหนดโดยกระทรวงอุตสาหกรรม และเมื่อพิจารณาประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียจากโรงงานพบว่าประสิทธิภาพการบำบัดของระบบบำบัดแบบใช้ออกซิเจนในการบำบัดน้ำเสียจากการล้างขวดและอาคารสำนักงานที่โรงงานใช้อยู่ กำจัดบีโอดีและซีโอดีได้ในช่วงร้อยละ 83.91 และ 69.32 ซึ่งสูงมาก

ข้อมูลลักษณะของน้ำเสียดิบและน้ำเสียผ่านระบบบำบัดแสดงในภาคผนวก ง และสรุปลักษณะน้ำเสียดิบและน้ำเสียที่ผ่านระบบบำบัดแล้วดังแสดงในตารางที่ 1 - 5

1.1.3) ฟูเซลออยล์ (Fusel Oil)

เซลออยล์ หรือฟูเซลแอลกอฮอล์ (Fusel Alcohol) คือ ส่วนผสมของแอลกอฮอล์อื่น ส่วนมากเป็นองค์ประกอบที่มีคาร์บอน 3 4 หรือ 5 อะตอม เช่น ไอโซเอมิลแอลกอฮอล์ (Isoamyl Alcohol) และ แอคทีฟเอมิลแอลกอฮอล์ (Activeamyl Alcohol) เป็นองค์ประกอบหลักที่มีมูลค่าสูง นอกจากนี้ยังมีบิวทานอล (Butanol) และโพรพานอล (Propanol) อยู่ด้วย ฟูเซลออยล์เกิดขึ้นจากการกลั่นเอทานอล มีจุดเดือดสูงกว่าเอทานอล การนำฟูเซลออยล์ไปใช้ต้องแยกแอลกอฮอล์ออกโดยวิธีการกลั่น วิธีทางโครมาโตกราฟฟี หรือวิธีทางเคมีอื่น จากนั้นนำไปผ่านการทำให้บริสุทธิ์ แอลกอฮอล์ที่ได้สามารถนำไปใช้เป็นตัวทำละลายในอุตสาหกรรมเรซินและพลาสติก อุตสาหกรรมแล็คเกอร์และหมึกพิมพ์

ตารางที่ 1 - 5 ลักษณะของเสียดิบของโรงงานกลั่นสุราขนาดใหญ่

รายการ	pH		BOD (มก./ล)		COD (มก./ล.)		SS (มก./ล.)		TKN (มก./ล.)		TP(มก./ล.)	
	พิสัย	**เฉลี่ย**	**พิสัย**	**เฉลี่ย**	**พิสัย**	**เฉลี่ย**	**พิสัย**	**เฉลี่ย**	**พิสัย**	**เฉลี่ย**	**พิสัย**	**เฉลี่ย**
น้ำเสียดิบ												
น้ำเสียกากส่า	3.75-5.28	4.57	32,000-75,000	58,198	124,630-198,520	151,355	11,000-63,750	34,774	-	-	-	-
น้ำล้างถังหมัก	3.8-5.98	9.09	420-97,500	55,944	930-172,800	132,668	49-127,300	59,072	-	-	-	-
น้ำล้างขวดเก่า	10-13.75	11.81	1-8.3	32.75	14-360	151	0.3-130	30.97	-	-	-	-
น้ำล้างขวดใหม่	6.5-7.92	7.41	2-9	5	20-55	37.33	0.15-24	9.05	-	-	-	-

1.2) มลพิษทางอากาศและก๊าซ

มลพิษทางอากาศเกิดจากการใช้เชื้อเพลิงของหม้อต้มไอน้ำเช่น น้ำมันเตา ถ่านหิน และชีวมวล ดังนั้นมลพิษทางอากาศที่ขึ้น ได้แก่ ฝุ่น (TSP) ที่มาจากทุกเชื้อเพลิง และก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) ที่เกิดจากการใช้เชื้อเพลิงประเภทถ่านหิน

1.2.1) คาร์บอนไดออกไซด์ (Carbondioxide: CO_2)

คาร์บอนไดออกไซด์เกิดจากการย่อยน้ำตาลด้วยยีสต์ เพื่อให้น้ำตาลเปลี่ยนเป็นเอทานอล ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดขึ้นจะเป็นครึ่งหนึ่งของปริมาณน้ำตาลที่ใช้ย่อย หากผลิตเอทานอล 150,000 ลิตรต่อวัน จะเกิดคาร์บอนไดออกไซด์ประมาณ 100-120 ตันต่อวัน คาร์บอนไดออกไซด์สามารถนำไปใช้ได้ทั้ 3 สถานะ นำไปใช้ในหลายอุตสาหกรรม เช่น อุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมเคมี อุตสาหกรรมโลหะ อุตสาหกรรมพลาสติกและยาง

1.2.2) ก๊าซชีวภาพ (Biogas)

ก๊าซชีวภาพ เกิดจากการย่อยสลายสารอินทรีย์ซึ่งน้ำเสียจากการผลิตแอลกอฮอล์โดยใช้วัตถุดิบจากธรรมชาตินั้นมีสารอินทรีย์อยู่ปริมาณมาก เช่น น้ำตาล และโปรตีนจากยีสต์ การย่อยสลายสารอินทรีย์จะถูกย่อยโดยจุลินทรีย์ภายใต้สภาวะที่ปราศจากออกซิเจน การย่อยจะทำให้เกิดก๊าซชีวภาพประกอบด้วยก๊าซหลายชนิด เช่น ก๊าซมีเทน (CH_4) ประมาณร้อยละ 50 – 70 ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ประมาณร้อยละ 30-50 ส่วนที่เหลือเป็นก๊าซชนิดอื่นๆ เช่น ไฮโดรเจน (H_2) ออกซิเจน (O_2) ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) ไนโตรเจน (N_2) และไอน้ำ

กระบวนการผลิตก๊าซชีวภาพประกอบด้วย 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนการย่อยสลายสารอินทรีย์โมเลกุลใหญ่ เช่น ไขมัน แป้ง และโปรตีน ซึ่งอยู่ในรูปสารละลายจนกลายเป็นกรดอินทรีย์ระเหยง่าย (Volatile acids) โดยจุลินทรีย์กลุ่มสร้างกรด (Acid-producing bacteria) และขั้นตอนการเปลี่ยนกรดอินทรีย์ให้เป็นก๊าซมีเทน และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ โดยจุลินทรีย์กลุ่มสร้างมีเทน (Methane-producing bacteria) ในโรงงานเอทานอลส่วนใหญ่จะเลือกใช้ระบบถังหมักก๊าซชีวภาพ ซึ่งเป็นเทคโนโลยีการหมักแบบไร้อากาศ (Anaerobic treatment technology) สามารถแบ่งตามรูปแบบการเจริญของจุลินทรีย์ได้เป็น 3 แบบ คือ กลุ่มจุลินทรีย์ที่

แขวนลอยในระบบ (Suspended growth) จุลินทรีย์ที่ยึดเกาะกับวัสดุในระบบ (Supported growth) และแบบลูกผสม (Hybrid) ได้แก่ Upflow Anaerobic Sludge Blanket (UASB), Anaerobic Lagoons (AL) และ Upflow Sludge Blanket/Fixed Bed Reactor (USB/FBR)

ก๊าซมีเทนบริสุทธิ์ ให้ค่าความร้อนประมาณ 35,800 กิโลจูล /ลูกบาศก์เมตร (kJ/m^3) ส่วนก๊าซชีวภาพที่มีสัดส่วนของก๊าซมีเทนร้อยละ 65 ให้ค่าความร้อน 22,400 กิโลจูล /ลูกบาศก์เมตร เนื่องจากก๊าซชีวภาพมีส่วนประกอบหลักเป็นก๊าซมีเทน จึงทำให้มีคุณสมบัติจุดติดไฟได้ดีและสามารถนำไปใช้เป็นพลังงานทดแทนในรูปต่างๆ ได้ เช่น การเผาเพื่อใช้ประโยชน์จากความร้อนโดยตรง จะได้ประสิทธิภาพเชิงความร้อนสูง จึงสามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับหม้อต้มไอน้ำ (Steam boiler) ของโรงงานซึ่งโดยทั่วไปจะใช้น้ำมันเตาเป็นแหล่งพลังงาน

นอกจากนี้แล้วการย่อยสลายโดยแบคทีเรียชนิดไม่ใช้ออกซิเจน ส่งผลให้เกิดกลิ่นไม่พึงประสงค์ เนื่องจากการย่อยโปรตีน ไนโตรเจนจะเปลี่ยนเป็นก๊าซแอมโนเนีย (Ammonia: NH_3) และกำมะถันเปลี่ยนเป็นก๊าซไข่เน่า (Hydrogen Sulfide: H_2SO_4) กำมะถันบางส่วนเปลี่ยนเป็นเมอร์แคปแทน (Methyl Mercaptan: CH_3SH) ทั้งยังส่งผลให้น้ำเสียมีสภาพเป็นกรดอีกด้วย

1.3) สิ่งปฏิกูลที่ไม่ใช้แล้ว

โรงงานเอทานอลไม่มีสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่เป็นของเสียอันตรายตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม แต่มีสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่สามารถใช้ประโยชน์ด้านการเกษตรกรรมได้เช่น กากส่า กากมันสำปะหลัง ซึ่งสามารถนำไปเป็นปุ๋ยบำรุงดิน

1.3.1) กากดีดีจีเอส (Dry Distillers Grains with Solubles :DDGS[1]

กากดีดีจีเอส คือ กากของวัตถุดิบตั้งต้น เช่น กากส่า และของแข็งที่ละลายน้ำได้ในน้ำกากส่าหลังการกลั่นแยกแอลกอฮอล์แล้วทำให้มีความชื้นร้อยละ 10-12 การนำกากดีดีจีเอสไปใช้ต้องแยกส่วนที่เป็นของแข็งและของเหลว

1 [ออนไลน์]. 2558. แหล่งที่มา: http://agri.rmutto.ac.th/agri-e/file/16fulltext.pdf. [5 พฤศจิกายน 2559]

ออกจากกัน (Separation) โดยเครื่องปั่นเหวี่ยง ของแข็งที่ได้จากการแยกจะนำไปทำให้แห้ง ส่วนของเหลวนำไปทำให้เข้มข้นขึ้น และผสมทั้ง 2 ส่วนเข้าด้วยกัน มีการนำไปใช้ใน 2 รูปแบบ คือ แบบผง และแบบอัดเม็ด กากดีดีจีเอสประกอบด้วยไฟเบอร์ ฟอสฟอรัส และโปรตีน กากดีดีจีเอสมาจากข้าวโพดจะมีปริมาณโปรตีนถึงร้อยละ 25 ของน้ำหนักแห้งส่วนมันสำปะหลังจะมีเพียงร้อยละ 10 เท่านั้น จึงมีการนำกากดีดีจีเอสไปใช้เป็นอาหารสัตว์เพื่อใช้เป็นแหล่งโปรตีนและพลังงานสำหรับโคนมและโคเนื้อ และใช้เป็นแหล่งไฟเบอร์และฟอสฟอรัสสำหรับสัตว์จำพวกที่ไม่ใช่สัตว์เคี้ยวเอื้องรวมทั้งสัตว์ปีกและสัตว์น้ำ ตัวอย่างประเทศสหรัฐอเมริกามีการนำกากดีดีจีเอสที่มาจากข้าวโพดไปใช้เป็นอาหารสัตว์

1.3.2) ยีสต์ (Yeast)

ยีสต์สายพันธุ์ Saccharomyces cerevisiae ที่แยกได้จากการหมักเป็นแหล่งโภชนาการที่สำคัญ เซลล์ยีสต์ประกอบด้วยโปรตีนร้อยละ 40 คาร์โบไฮเดรตร้อยละ 34 และไขมันร้อยละ 4 ของน้ำหนักแห้ง และวิตามินบี ยีสต์จึงถูกนำมาใช้เป็นแหล่งโปรตีนทดแทนและเสริมสร้างความเจริญเติบโตของทั้งมนุษย์และสัตว์ ยีสต์ที่ผ่านการสกัดจะถูกนำมาใช้เป็นอาหารสัตว์หรือใช้เป็นสารปรุงแต่งกลิ่นในอาหารสัตว์ เนื่องจากมีกลิ่นที่คล้ายเนื้อสัตว์ ส่วนผนังเซลล์ยีสต์มีองค์ประกอบของเบต้า 1,3 และ 1,6 กลูแคน ซึ่งมีคุณสมบัติช่วยกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายมนุษย์และสัตว์ สามารถใช้ในการเลี้ยงสัตว์แบบไม่ใช้ยาปฏิชีวนะ เช่น ใช้ในการเลี้ยงกุ้งกุลาดำ

1.3.3) ปุ๋ยอินทรีย์[1]

น้ำกากส่ามีองค์ประกอบของอินทรีย์วัตถุและเกลือเป็นจำนวนมาก เช่น โพแทสเซียม (K) ไนโตรเจน (N) และพอสฟอรัส (P) ตามลำดับ ธาตุดังกล่าวเป็นธาตุอาหารที่จำเป็นสำหรับพืช จึงสามารถใช้เป็นปุ๋ยได้ แต่เนื่องจากข้อจำกัดของการขนส่งน้ำกากส่าโดยตรง จึงได้เปลี่ยนจากการใช้น้ำกากส่าโดยตรงเป็นการทำปุ๋ยน้ำเข้มข้น โดยนำน้ำกากส่าที่ได้ผ่านเครื่องต้มระเหย (Evaporator) ทำให้มีความเข้มข้นมากยิ่งขึ้น โดยทั่วไปน้ำกากส่าจะมีความ

---

1 สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตผลทางการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. การนำของเสียจากการผลิตเอทานอลมาใช้ประโยชน์เพื่อเพิ่มมูลค่า.[ออนไลน์]. 2558. แหล่งที่มา: http://www.dede.go.th/ewt_dl_link.php?nid=342. [5 พฤศจิกายน 2559]

เข้มข้นของของแข็งประมาณร้อยละ 10-15 สามารถทำให้เข้มข้นเป็นร้อยละ 30 แล้วนำไปใช้ในไร่ต่อไป โดยเวลาใช้จะต้องเครื่องฉีดพ่น ซึ่งอาจใช้แรงคน หรือเป็นเครื่องจักรก็ได้ ในกรณีที่ต้องการทำเป็นปุ๋ยแห้งจะต้องมีการนำของแข็ง เช่น กากหม้อกรองของโรงงานน้ำตาลหรือชานอ้อย มาผสมกับน้ำกากส่าที่เข้มข้น

2) ของเสียและผลพลอยได้จากการผลิตแอลกอฮอล์จากการสังเคราะห์ปิโตรเคมี

การผลิตแอลกอฮอล์จากการสังเคราะห์ปิโตรเคมี หรือการสังเคราะห์แอลกอฮอล์จากเอทิลีน แบ่งได้เป็น 2 วิธีคือการผลิตแบบ Indirect Hydration และการผลิตแบบ Direct Hydration ของเสียที่เกิดขึ้นได้แก่ น้ำเสีย ผงเขม่าคาร์บอน กรดฟอสฟอริก และสิ่งเจือปนพวกคาร์บอนิลและวัสดุไม่อิ่มตัว ส่วนผลพลอยได้ได้แก่ ไดเอทิลีนอีเทอร์ (Diethyl Ether: $(C_2H_5)_2O$) และอะซิทัลดีไฮด์ (Acetaldehyde: CH3CHO) มีรายละเอียดดังนี้

2.1.1) ไดเอทิลอีเทอร์ (Diethyl Ether: $(C_2H_5)_2O$)

ไดเอทิลอีเทอร์เป็นผลพลอยได้ส่วนใหญ่จากการสังเคราะห์เอทานอลผ่านกระบวนการ Direct Hydration ของเอทิลีน ขั้นตอนที่ใช้สำหรับการผลิตไดเอทิลอีเทอร์จากเอทานอลและกรดซัลฟูริก ปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องในการผลิตไดเอทิลอีเทอร์แสดงตามสมการที่ 1 – 13 ถึง 1 -14

$$C_2H_5OH + H_2SO_4 \rightleftharpoons C_2H_5HSO_4 + H_2O$$ **สมการที่ 1 - 13**

$$C_2H_5HSO_4 + C_2H_5OH \longrightarrow (C_2H_5)_2O + H_2SO_4$$ **สมการที่ 1 - 14**

อีกทั้งยังสังเคราะห์ไดเอทิลอีเทอร์ได้จากปฏิกิริยาระหว่างไดเอทิลซัลเฟต (Diethyl Sulfate: $(C_2H_5O)_2SO_2$) กับเอทานอล ดังสมการที่ 1 - 15

$$(C_2H_5O)_2SO_2 + C_2H_5OH \rightleftharpoons (C_2H_5)_2O + C_2H_5HSO_4$$ **สมการที่ 1 - 15**

นอกจากนี้ไดเอทิลอีเทอร์ยังผลิตจากเอทานอลได้ด้วยการขจัดน้ำดังสมการที่ 1 - 16

$$2\ C_2H_5OH \longrightarrow (C_2H_5)_2O + H_2O$$ **สมการที่ 1 - 16**

2.1.2) อะซิทัลดีไฮด์ (Acetaldegyde : CH_3CHO)

อะซิทัลดีไฮด์เป็นสารที่มีความเป็นอันตราย ที่เกิดขึ้นระหว่างการผลิตแอลกอฮอล์จากกระบวนการ Direct Hydration ซึ่งอะซิทัลดีไฮด์ส่วนใหญ่เกิดมาจากปริมาณอะเซทิลีน (Acetylene: C_2H_2) ที่ป้อนเข้าไป ดังสมการที่ 1 -17

$C_2H_2 \longrightarrow CH_3CHO$ **สมการที่ 1 - 17**

อะซิทัลดีไฮด์ที่ไม่พึงประสงค์จะนำไปสู่การก่อตัวของโครโทนาลดีไฮด์ (Crotonaldehyde: $CH_3CH=CHCHO$) ซึ่งเป็นสารปนเปื้อนที่มีผลกระทบต่อคุณภาพของเอทานอล ดังสมการที่ 1 - 18

$2\ CH_2CHO \longrightarrow CH_3CH(OH)CH_2CHO \longrightarrow CH_3CH=CHCHO+H_2O$ **สมการที่ 1 - 18**

แอลดีไฮด์ (Aldehyde: RCHO หรือ –CHO) ทั้งสองตัว สามารถเติมไฮโดรเจนเพื่อเกิดเป็นแอลกอฮอลชนิดอิ่มตัว เช่นเอทานอล และบิวทานอล ดังสมการที่ 1 – 19

$CH_3CHO+H_2 \longrightarrow CH_3CH_2OH$ **สมการที่ 1 - 19**

$CH_3CH=CHCHO+2\ H_2 \longrightarrow C_4H_9OH$ **สมการที่ 1 - 20**

อีกทั้งยังพบว่า โครโทนาลดีไฮด์ที่เป็นสารปนเปื้อนถูกกำจัดได้โดยเติมไฮโดรเจน (Hydrogen: H) จนนำไปสู่การเกิดของบิวทานอล (Butanol: C_4H_9OH) ตามสมการดังกล่าวข้างต้น

1.2.5 การจัดการของเสียจากการผลิตแอลกอฮอล์

ของเสียจากการผลิตแอลกอฮอล์แบ่งได้เป็น 2 ประเภท ตามวัตถุดิบที่ใช้ผลิตแอลกอฮอล์ คือ ของเสียจากการผลิตโดยใช้วัตถุดิบจากธรรมชาติ และของเสียจากการผลิตจากการสังเคราะห์ปิโตรเคมี ดังนั้น การจัดการของเสียจึงมีความแตกต่างเช่นกัน โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) การจัดการของเสียที่เกิดขึ้นจากการผลิตแอลกอฮอล์โดยใช้วัตถุดิบจากธรรมชาติ

ของเสียจากของเสียที่เกิดขึ้นจากการผลิตแอลกอฮอล์โดยใช้วัตถุดิบจากธรรมชาติ เช่น น้ำเสียดิบ เช่น น้ำกากส่า น้ำล้างถังหมัก และน้ำล้างขวด

1.1) การจัดการน้ำเสีย

น้ำเสียจากการผลิตต้องผ่านการบำบัดก่อนจึงสามารถปล่อยออกสู่สาธารณะได้ การบำบัดน้ำเสียของโรงงานผลิตแอลกอฮอล์ แบ่งได้ 2 ประเภท ขึ้นอยู่กับความสกปรกของน้ำเสียนั้นๆ ได้แก่ น้ำเสียทีมีความสกปรกสูง เช่น น้ำกากส่า น้ำล้างถังหมักส่า น้ำเสียเหล่านี้จะถูกบำบัดโดยระบบบำบัดแบบไม่ใช้ออกซิเจน ส่วนน้ำเสียที่มีความสกปรกต่ำ เช่น น้ำล้างขวด จะถูกบำบัดโดยระบบแอกติเวทเต็ดสลัดจ์หรือสระเติมอากาศ

1.1.1) ระบบบ่อบำบัดแบบไม่ใช้ออกซิเจน

ระบบบำบัดแบบไม่ใช้ออกซิเจน มีลักษณะเป็นบ่อเปิดจำนวน 2-4 บ่อ เรียงกันแบบอนุกรม น้ำกากส่าสดที่มีสี มีความเป็นกรด อุณหภูมิสูง และมีสารอินทรีย์ปนเปื้อนมากจะถูกป้อนเข้าบ่ออย่างต่อเนื่อง เนื่องจากน้ำกากส่าสดมีลักษระเป็นกรดโรงงานส่วนใหญ่จึงสูบน้ำเสียจากบ่อเก็บกักบ่อสุดท้าย (บ่อปรับสภาพ) ที่มีลักษณะเป็นด่างหมุนเวียนมาที่จุดระบายน้ำเสียเข้าระบบบำบัด เพื่อปรับพีเอชของน้ำเสียให้เป็นกลางทำให้ประสิทธิภาพการลดอุณหภูมิ บีโอดี ซีโอดี ดีขึ้น น้ำเสียถูกเก็บกักในบ่อหมักนานหลายปี จากผลการวิเคราะห์ลักษณะของน้ำเสียในบ่อสุดท้ายพบว่ายังมีค่า บีโอดี ซีโอดี และสารแขวนลอยสูงมากถึง 78 – 6,250, 320 – 119,990 และ 45 – 43,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ซึ่งมีค่าเกินมาตรฐานน้ำทิ้ง น้ำเสียจึงไม่สามารถระบายสู่สิ่งแวดล้อมได้และถูกเก็บกักในบ่อ ซึ่งในฤดูแล้งเกษตรกรที่มีพื้นที่เพาะปลูกใกล้เคียงโรงงานจะขอน้ำเสียในบ่อสุดท้ายไปใช้เพื่อการเกษตร ส่วนในฤดูฝนน้ำเสียในระบบบำบัดก็มีโอกาสไหลล้นออกสู่สิ่งแวดล้อมได้เช่นกันถ้าไม่มีการป้องกันที่ดี

1.1.2) ระบบ Upflow Anaerobic Sludge Blanket (UASB) ร่วมกับระบบบ่อหมัก

โรงงานหลายแห่ง ในต่างจังหวัด มีระบบการบำบัดน้ำเสียแบบ UASB ร่วมกับระบบบ่อหมักเพื่อนำเอาก๊าซชีวภาพที่ได้มาใช้เป็นเชื้อเพลิงในหม้อไอน้ำน้ำเสียที่ออกจากระบบบำบัด UASB ยังคงมีความสกปรกสูงมากจึงต้องบำบัดต่อด้วยระบบบ่อหมัก น้ำเสียในบ่อสุดท้ายยังคงมีสีดำเข้ม และค่าซีโอดี สูงมากทำให้ไม่สามารถระบายออกสู่สิ่งแวดล้อมได้ โรงงานจึงเก็บกักในบ่อบำบัดและนำน้ำเสียบางส่วนไปใช้ในการทำปุ๋ยหมักและนำไปแจกจ่ายให้เกษตรกรใช้เพื่อการเกษตร

1.1.3) ระบบถังหมักแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Digester) ร่วมกับระบบบ่อหมัก

การใช้ระบบถังหมักแบบไม่ใช้ออกซิเจนร่วมกับระบบบ่อหมัก เพื่อบำบัดน้ำเสียจะทำให้ได้ผลพลอยได้เป็นก๊าซชีวภาพมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในหม้อไอน้ำ

1.1.4) ระบบเตาเผา

ระบบเตาเผาใช้สำหรับการกำจัดน้ำกากส่า เมื่อน้ำกากส่าออกจากหอกลั่นแล้วจะถูกทำให้ข้นขึ้นโดยส่งไปยัง Slop Evaporator Plant เพื่อระเหยน้ำออก แล้วจึงส่งเข้าเตาเผา (Slop Incineration Tank) เพื่อผลิตไอน้ำไปใช้ในกระบวนการผลิตต่อไป น้ำที่ระเหยได้จาก Slop Evaporator Plant สามารถนำกลับไปใช้ในกระบวนการผลิตได้อีก เตาเผามีกำลังการผลิต 15 ตันต่อชั่วโมง เมื่อน้ำเสียถูกป้อนเข้าเตาเผาแล้วจะได้ผลพลอยได้เป็นเถ้าลอยและเถ้าหนักที่ก้นเตา (Ash skip) ซึ่งเถ้าทั้งสองประเภท สามารถขายได้ในราคาตันละ 2,500 และ 800 บาท ตามลำดับ โดยนำไปใช้เป็นปุ๋ยในพื้นที่เกษตรกรรม

น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วเมื่อนำมาวิเคราะห์จะมีลักษระดังแสดงในตารางที่ 1 – 6

1.2) การจัดการมลพิษทางอากาศ

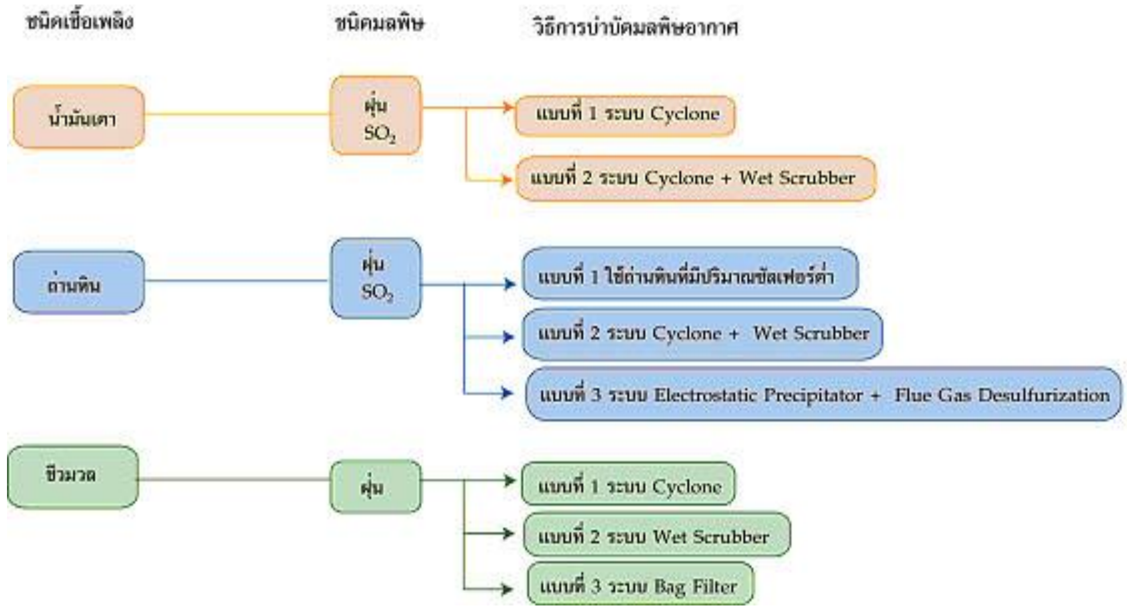
มลพิษทางอากาศเกิดจากการใช้เชื้อเพลิงของหม้อต้มไอน้ำเช่น น้ำมันเตา ถ่านหิน และชีวมวล ดังนั้นมลพิษทางอากาศที่ขึ้น ได้แก่ ฝุ่น (TSP) ที่มาจากทุกเชื้อเพลิง และก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) ที่เกิดจากการใช้เชื้อเพลิงประเภทถ่านหิน โดยระบบบำบัดอากาศเสียที่นิยมใช้กันในประเทศไทย ได้แก่ ระบบไซโคลน (Cyclone), ระบบดักฝุ่นแบบเปียก (Wet Scrubber) ระบบถุงกรอง (Bag Filter) และระบบดักฝุ่นแบบใช้ไฟฟ้าสถิต (Electrostatic Precipitator) โดยอาจใช้ระบบบำบัดอากาศเสียเพียงระบบเดียว หรือใช้มากกว่าหนึ่งระบบในการบำบัดอากาศเสียตามความเหมาะสม ดังแสดงในรูปที่ 1 – 15

1.3) การจัดการสิ่งปฏิกูลที่ไม่ใช้แล้ว

โรงงานเอทานอลไม่มีสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่เป็นของเสียอันตรายตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม แต่มีสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่สามารถใช้ประโยชน์ด้านการเกษตรกรรมได้คือ กากส่า โดยนำไปเป็นปุ๋ยบำรุงดิน โดยการจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วจะต้องดำเนินการตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมเรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ.2548

ตารางที่ 1 - 6 ลักษณะน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วของโรงงานสุรากลั่นขนาดใหญ่

รายการ	pH		BOD (มก./ล.)		COD (มก./ล.)		SS (มก./ล.)		TKN (มก./ล.)		TP (มก./ล.)	
	พิสัย	**เฉลี่ย**	**พิสัย**	**เฉลี่ย**	**พิสัย**	**เฉลี่ย**	**พิสัย**	**เฉลี่ย**	**พิสัย**	**เฉลี่ย**	**พิสัย**	**เฉลี่ย**
น้ำหลังบำบัด												
☐ น้ำเสียในบ่อบำบัดสุดท้าย	7.62-9.8	8.38	78-6250	1,453.87	320-119,990	44,914	45-43,000	11,064	6-2,080	793	1-63	32
☐ น้ำทิ้งจากระบบบำบัดแบบใช้ออกซิเจน	6.95-9.44	7.99	1.16	5.27	14-200	46.33	1-68	21.40	2-670	51.21	0.2-20	2.21
ประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสีย												
☐ ระบบบำบัดน้ำกากส่า	-		97.50		70.33		68.24		-		-	
☐ ระบบบำบัดแบบใช้ออกซิเจน	-		83.91		69.32		30.90		-		-	



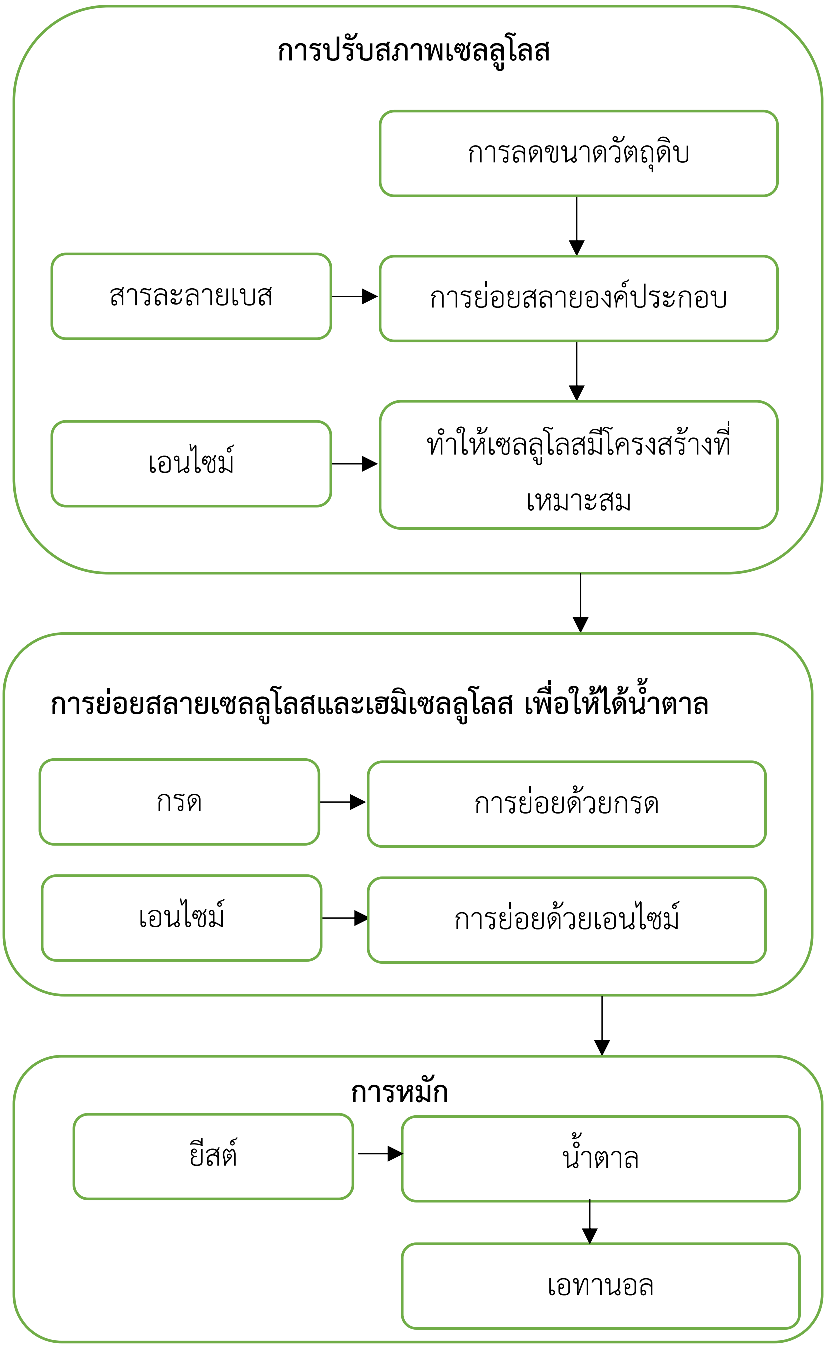
รูปที่ 1 - 15 มลพิษและการจัดการมลพิษทางอากาศ

1.2.6 เทคโนโลยีการผลิตแอลกอฮอล์

แอลกอฮอล์ถูกนำมาใช้ในการผลิตแก๊สโซฮอล์เพื่อใช้เป็นแหล่งพลังงานทดแทน เพราะช่วยลดปัญหามลภาวะที่เกิดขึ้น และยังนำมาใช้งานในหลากหลายอุตสาหกรรมในประเทศ ดังที่กล่าวมาข้างต้น ส่งผลให้อุตสาหกรรมการผลิตไบโอเอทานอลจึงมีแนวโน้มในการขยายตัวอย่างมาก จึงมีผู้เล็งเห็นถึงการนำของเสีย ผลพลอยได้จากกระบวนการผลิตแอลกกอฮอล์ และเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรในประเทศมาใช้ให้เกิดประโยชน์ และยังมาการปรับปรุงในด้านกระบวนการผลิต และนำเครื่องจักรสมัยใหม่มาใช้ เพื่อเพิ่มมูลค่าและพัฒนาอุตสาหกรรมแอลกอฮอล์ของประเทศต่อไป ซึ่งในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงเทคโนโลยีสมัยใหม่และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการผลิตแอลกอฮอล์ การปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีสามารถปรับได้ 2 ลักษณะคือ การปรับเปลี่ยนวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต และการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตเพื่อให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนวัตถุดิบ

1) การปรับเปลี่ยนวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต เช่น การนำน้ำอ้อยหรือการนำน้ำตาลและวัตถุดิบกลุ่มเซลลูโลสมาใช้เป็นวัตถุดิบเอทิลแอลกอฮอล์
2) การปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตเพื่อให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนวัตถุดิบ โดยมีตัวอย่างดังต่อไปนี้
   2.1) กรณีที่ใช้น้ำอ้อยเป็นวัตถุดิบ น้ำอ้อยที่นำมาผลิตต้องปรับอุณหภูมิให้ได้ประมาณ 32 องศาเซลเซียส และปรับ pH ให้มีความเป็นกรดด้วยกรดซัลฟิวริก (H_2SO_4) ก่อนนำเข้าถังหมัก ซึ่งน้ำอ้อยจากอ้อยสด 1 ตัน สามารถผลิตเอทานอลได้ประมาณ 70 ลิตร การผลิตเอทานอลจากน้ำอ้อยจะถูกนำมาใช้ เมื่อราคาน้ำตาลตกต่ำ

2.2)กรณีที่ใช้เซลลูโลสเป็นวัตถุดิบ วัตถุดิบประเภทนี้ได้แก่ เปลือกมะพร้าว ฟางข้าว แกลบ ชานอ้อย ซังข้าวโพด องค์ประกอบของเซลลูโลสได้แก่ ลิกนิก เฮมิเซลลูโลส และเซลลูโลส ข้อดีของการนำวัตถุดิบประเภทนี้มาใช้ผลิตเอทานอล คือลดปริมาณของเสีย เนื่องจากวัตถุดิบประเภทนี้ไม่สามารถรับประทานได้ ขั้นตอนในการผลิตเอทานอล โดยใช้วัตถุดิบประเภทเซลลูโลส แสดงดังรูปที่ 1 – 16



รูปที่ 1 - 16 การผลิตเอทานอลโดยใช้เซลลูโลส

เทคโนโลยีการทำให้เอทานอลบริสุทธิ์ ในการผลิตระดับอุตสาหกรรม ผลิตภัณฑ์เอทานอลจากกระบวนการหมักจะมีปริมาณเอทานอลประมาณร้อยละ 8 ถึง 12 โดยปริมาตร จากนั้นผลิตภัณฑ์จะถูกนำไปกลั่นแยกเอทานอลออกจากน้ำหมักและน้ำส่า โดยการกลั่นสามารถให้ผลิตภัณฑ์เอทานอลที่มีความประมาณร้อยละ 95 โดยปริมาตร เนื่องจากข้อจำกัดทางด้านเทคนิคที่ของผสมระหว่างเอทานอลและน้ำที่สัดส่วนดังกล่าวจะประสบภาวะ Azeotrope การทำให้เอทานอลมีความบริสุทธิ์ที่สูงกว่าค่าดังกล่าว จะต้องใช้เทคโนโลยีอื่นนอกเหนือจากการกลั่น สามารถระบุเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิตอุตสาหกรรมได้ การดูดซับด้วย Molecural sieve การกลั่นอะซีโอโทรป และเทคโนโลยีเยื่อบาง

1.2.7 การประเมินวัฏจักรชีวิต (Life cycle assessment: LCA)

การประเมินวัฏจักรชีวิต (Life cycle assessment: LCA) คือ กระบวนการวิเคราะห์และประเมินผลกระทบเชิงปริมาณที่มีต่อสิ่งแวดล้อมตลอดชีวิตของผลิตภัณฑ์ โดยพิจารณาตั้งแต่เกิดจนตาย (Cradle to grave) เช่น การจัดหาวัตถุดิบ การผลิตและการใช้พลังงาน การขนส่ง การใช้ผลิตภัณฑ์ และการนำไปกำจัด[1 2]ดังนั้นการประเมินวัฏจักรชีวิตจึงของการผลิตเอทานอล เป็นสิ่งที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากเป็นการประเมินถึงจริยธรรมทางสิ่งแวดล้อมของการเปลี่ยนแปลงวัตถุดิบตั้งแต่ต้นไปสู่การผลิตเอทานอล รวมไปถึงเชื้อเพลิงชีวภาพ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) **วิธีการศึกษาวิจัย**

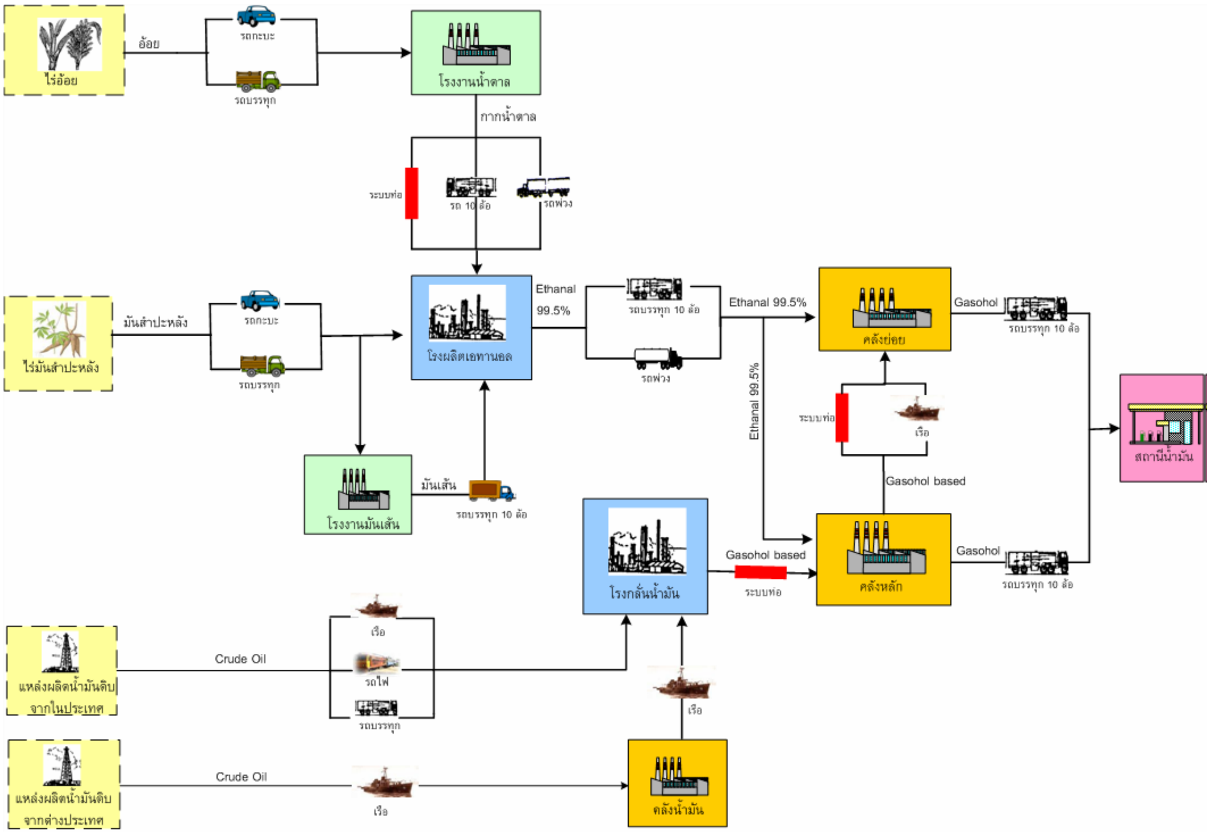
งานวิจัยนี้เลือกใช้ระเบียบวิธีวิจัยตามชุดมาตรฐาน ISO 14040: การประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ ซึ่งประกอบด้วยการกำหนดเป้าหมาย และขอบเขต (Goal and Scope Definition –ISO-14040) การวิเคราะห์เพื่อทำบัญชีรายการ (Life Cycle Inventory Analysis – ISO 14041) การประเมินผลกระทบ (Life Cycle Impact Assessment – ISO 14042) และการแปลผล (Life Cycle Interpretation – ISO 14043)

ขอบเขตการศึกษา เป็นการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมและการใช้พลังงานตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์เอทานอล และผลิตภัณฑ์แก๊สโซฮอล์ 95 ขอบเขตระบบดังแสดงในรูปที่ 3 - 16- เพื่อเปรียบเทียบกับผลกระทบสิ่งแวดล้อมและการใช้พลังงานตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์เบนซิน 95 ขอบเขตระบบดังรูปที่ 1 - 17 เพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายการส่งเสริมการใช้แก๊สโซฮอล์ 95 ทดแทนการใช้น้ำมันเบนซิน 95 ทั้งหมด โดยแบ่งหน่วยการศึกษาเปรียบเทียบออกเป็น 3 กรณี ได้แก่

---

[1] จันทิมา อุทะกะ.การประเมินวัฏจักรชีวิต.[ออนไลน์]. [ม.ป.ป.]. แหล่งที่มา: http://www2.mtec.or.th/website/doc_sys/upload/5_basic_LCA.pdf. [5 พฤศจิกายน 2559]

[2] ปฐม ชัยพฤกษทล. การประเมินวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์. [ออนไลน์]. [2551]. แหล่งที่มา: http://infofile.pcd.go.th/ptech/GP_AprJun_LCA.pdf [5 พฤศจิกายน 2559]



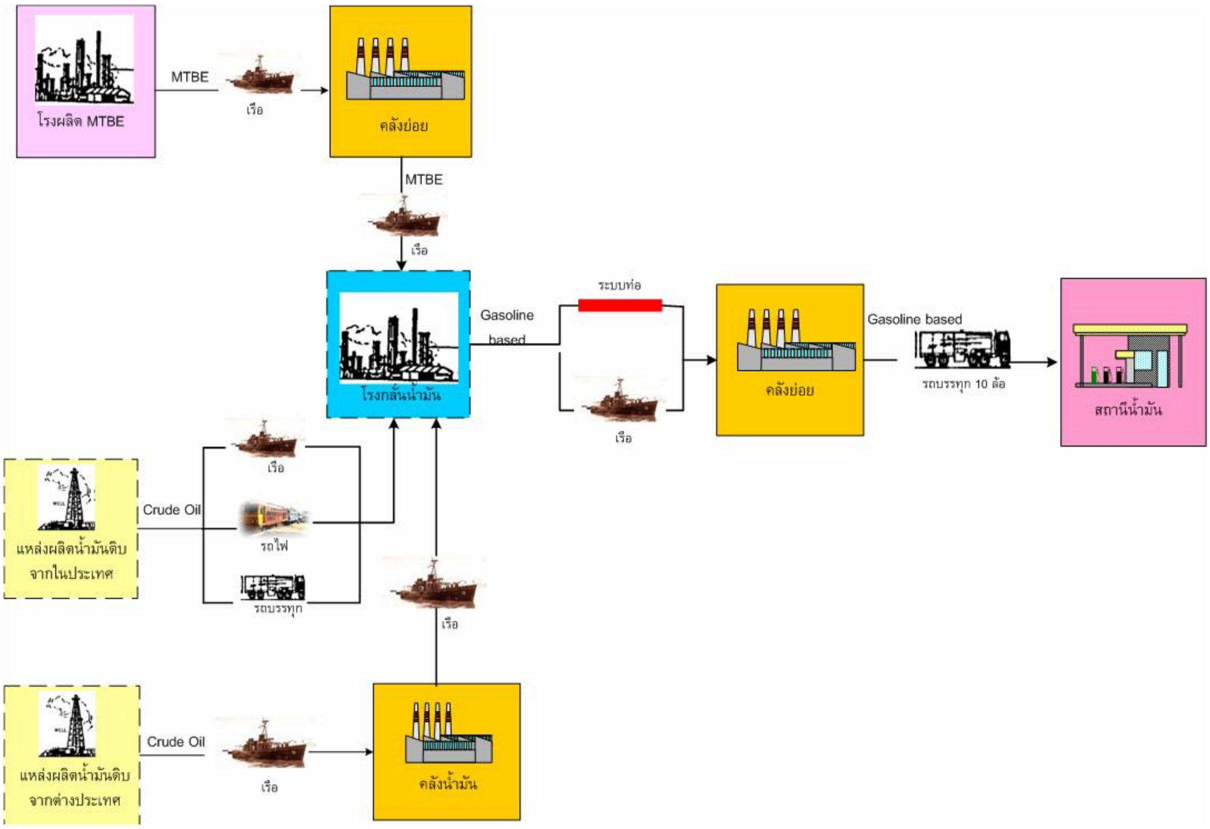
รูปที่ 1 - 17 ขอบเขตการศึกษาตลอดวัฏจักรชีวิตการผลิตแก๊สโซฮอล์

- **กรณีที่ 1**ประเมินผลกระทบของผลิตภัณฑ์เอทานอล 99.5% จากมันสำปะหลัง และกากน้ำ ตาล (ซึ่งใช้สำหรับเป็นสารเติมแต่งเพิ่มค่าออกเทนในแก๊สโซฮอล์ 95) เปรียบเทียบกับ MTBE (ซึ่งใช้สำหรับเป็นสารเติมแต่งเพิ่มค่าออกเทนในน้ำมันเบนซิน 95) ที่ปริมาณ 1,000 ลิตร
- **กรณีที่ 2** ประเมินผลกระทบของผลิตภัณฑ์แก๊สโซฮอล์ 95 และผลิตภัณฑ์เบนซินออกเทน 95 ที่ปริมาณ 1,000 ลิตร (ณ สถานีบริการ)
- **กรณีที่ 3** เปรียบเทียบผลกระทบตลอดวัฏจักรชีวิตของการใช้งานผลิตภัณฑ์แก๊สโซฮอล์ 95 และผลิตภัณฑ์เบนซินออกเทน 95 สำหรับเป็นเชื้อเพลิงรถยนต์โดยเทียบผลกระทบที่ระยะทาง 1,000 กิโลเมตร

การจัดทำบัญชีรายการด้านสิ่งแวดล้อม ((Life Cycle Inventory: LCI) ของผลิตภัณฑ์ที่ศึกษา ดำเนินการโดยการตรวจวัดและเก็บข้อมูลจากแหล่งปฐมภูมิ ตั้งแต่การเกษตร โรงงานแปรรูปวัตถุดิบ (โรงงานน้ำตาล) โรงงานผลิตเอทานอล โรงกลั่นน้ำมัน คลังผสมน้ำมัน และการขนส่งที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วง (โดยอ้างอิงฐานข้อมูลการผลิตช่วงปี 2549) นำมาประกอบกับแหล่งข้อมูลทุติยภูมิ เช่น ฐานข้อมูล LCI ของต่างประเทศ รวมถึงผลการศึกษาเอกสารวิชาการอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อวิเคราะห์คำนวณหาปริมาณสารขาเข้าและสารขาออกจากแต่

ละกิจกรรม โดยมีขอบเขตรายการสิ่งแวดล้อมที่ศึกษาประกอบด้วย ปริมาณการใช้วัตถุดิบ สารเคมี พลังงาน ปริมาณของเสีย ผลิตภัณฑ์พลอยได้ ปริมาณมลพิษที่ปล่อยออกสู่อากาศ ได้แก่ Nitrogen Compounds, Sulfur Compounds, Carbon Dioxide, Carbon Monoxide, Methane, Non-methane Hydrocarbons (NMHCs), Cyanides, Ozone, Particulates, Fluorine, Fluorides, Hydrogen Fluoride, Hydrogen Chloride และ ปริมาณมลสารทางน้ำเสียที่เกิดขึ้น ได้แก่ ค่า pH, BOD, COD, Total suspended solids, Total solid, Total volatile solid, Total dissolved solid และ TKN

ขั้นตอนการประเมินผลกระทบตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Life Cycle Impact Assessment: LCIA) ซึ่งเป็นการแปลข้อมูลที่ได้จากการจัดทำบัญชีรายการมาอยู่ในรูปของผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม คณะผู้วิจัยเลือกใช้วิธีการของ CML 2 baseline 2003 ซึ่งเป็นการประเมินผลกระทบขั้นกลาง (Midpoint Impact Assessment) โดยสามารถจำแนกกลุ่มของผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับขอบเขตมลสารที่ทำการศึกษา ดังตารางที่ 1 – 7



รูปที่ 1 - 18 ขอบเขตการศึกษาตลอดวัฏจักรชีวิตการผลิตน้ำมันเบนซิน

ตารางที่ 1 - 7 ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (Environmental Impact Categories) และรายการสิ่งแวดล้อม (Environmental Flows) ภายใต้ขอบเขตการศึกษาวิจัย

กลุ่มผลกระทบสิ่งแวดล้อม	**หน่วยวัดเปรียบเทียบ**	**รายการสิ่งแวดล้อม (Environmental Flows)**		
		การใช้ทรัพยากร	**มลสารทางอากาศ**	**มลสารทางน้ำ**
การทำลายทรัพยากร (abiotic depletion)	kg Sb eq	ปิโตรเลียมแร่ธาตุ	-	-
การเกิดภาวะโลกร้อน (global warming)	kg CO_2 eq	-	CO_2 , CO, N_2O, CH_4	-
ความเป็นพิษต่อมนุษย์ (human toxicity)	kg 1,4-DB eq	-	HCl, HF, NO_x , Particulate, SO_x	-
ความเป็นพิษในแหล่งน้ำจืด	kg 1,4-DB eq	-	HF	-
ความเป็นพิษในน้ำทะเล	kg 1,4-DB eq	-	HF	-
ความเป็นพิษในดิน	kg 1,4-DB eq	-	HF	-
การออกซิเดชันจากปฏิกิริยาแสง-เคมี (photochemical oxidation)	kg C_2H_4	-	CO, CH_4, SO_x	-
ภาวะความเป็นกรด (acidification)	kg SO_2 eq	-	NO_x, SO_x	-
การเพิ่มธาตุอาหารพืชในน้ำ (eutrophication)	kg PO_4 eq	-	NO_x	COD, N

2) ผลการศึกษาการประเมินวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์ (LCA)

ขอบเขตการศึกษาแบ่งการเปรียบเทียบออกเป็น 3 กรณีศึกษา เพื่อวิเคราะห์ผลกระทบด้านการใช้พลังงาน การปล่อยก๊าซเรือนกระจก และการเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม อันจะนำไปสู่การบ่งชี้ประเด็นปัญหา การกำหนดแนวทางสำหรับการพัฒนา และส่งเสริมอุตสาหกรรมการผลิตเอทานอลและแก๊สโซฮอล์ของประเทศได้อย่างเหมาะสม โดยมีผลการศึกษาดังต่อไปนี้

2.1) การเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์เอทานอลจากกากน้ำตาลและมันสำปะหลัง

การศึกษาเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์เอทานอลจากกากน้ำตาล และมันสำปะหลัง โดยกำหนดหน้าที่ของผลิตภัณฑ์คือ เป็นสารเติมแต่งเพื่อเพิ่มค่าออกเทนในน้ำมันเชื้อเพลิง (Octane Enhancer) โดยมีเปรียบเทียบที่ปริมาณ 1,000 ลิตรเท่ากัน ได้ผลการศึกษาดังนี้

- ผลการประเมินระดับการใช้พลังงาน ในหัวข้อนี้จะทำการเปรียบเทียบการผลิตเอทานอลที่ผลิตจากกากน้ำตาลและเอทานอลที่ผลิตจากมันสำปะหลัง ในปริมาณ 1,000 ลิตร โดยพิจารณาพลังงานตลอดทั้งสายการผลิต ตั้งแต่การเกษตร การขนส่ง รวมถึงการผลิตเอทานอล โดยผลการเปรียบเทียบ ดังแสดงในตารางที่ 1 – 8

ตารางที่ 1 - 8 ระดับพลังงานตลอดสายการผลิตเอทานอล ในปริมาณ 1,000 ลิตร

ขั้นตอนตลอดวงจรการผลิต	**หน่วย**	**เอทานอลจากกากน้ำตาล***		**เอทานอลจากมันสำปะหลัง (กรณีค่าจริง)****		**เอทานอลจากมันสำปะหลัง (กรณีสมมติฐาน)****	
		ขาเข้า	**ขาออก**	**ขาเข้า**	**ขาออก**	**ขาเข้า**	**ขาออก**
การเกษตร	MJ	2,117	-	3,771	-	3,771	-
การขนส่งเกษตร	MJ	144	-	70	-	70	-
การผลิตวัตถุดิบขั้นต้น	MJ	-	9,228	-	-	-	-
- ไฟฟ้าเหลือขาย	MJ	-	357	-	-	-	-
- กากอ้อยส่วนเกิน	MJ	-	8,871	-	-	-	-
การขนส่ง วัตถุดิบขั้นต้น (กากน้ำตาล)	MJ	ท่อ = 442 รถ = 908	-	-	-	-	-
การผลิตเอทานอล	MJ	22,650	21,100	31,870	21,100	15,935	21,100
พลังงานทั้งหมด	**MJ**	**ท่อ = 25,353** **รถ = 25,820**	**30,328**	**35,711**	**21,100**	**19,776**	**21,100**
อัตราส่วนของพลังงาน (ขาออก : ขาเข้า)		**1.02 (ขนส่งทางท่อ)** **1.17 (ขนส่งทางรถ)**		**0.59**		**1.07**	

* ปันส่วนด้วยวิธีทางเศรษฐศาสตร์

** สภาพการผลิตจริง ณ ปัจจุบันของโรงงาน

*** กรณีที่โรงงานผลิตเต็มกำลังการผลิต โดยใช้เชื้อเพลิงชีวมวลในการผลิตไอน้ำและไฟฟ้า

ตารางที่ 1-8 แสดงให้เห็นถึงการเปรียบเทียบพลังงานขาเข้า (Energy Input) และพลังงานขาออก (Energy Output) ที่ต้องใช้สำหรับการผลิตเอทานอลปริมาณ 1,000 ลิตร โดยหากพิจารณาสัดส่วนของพลังงานที่ได้ออกมาต่อการใช้พลังงาน พบว่า สายการผลิตเอทานอลจากกากน้ำตาลมีค่าสูงที่สุด ซึ่งแสดงถึงประสิทธิภาพเชิงบวกที่ได้ในเชิงพลังงาน คือ พลังงานที่ได้ของผลิตภัณฑ์เอทานอล มีค่ามากกว่าพลังงานที่ต้องใช้สำหรับการผลิต ซึ่งส่วนหนึ่งมาจากพลังงานเหลือใช้ที่ได้ออกมาจากกระบวนการผลิตน้ำตาล (ไฟฟ้าเหลือขายและกากอ้อยส่วนเกิน) โดยหากพิจารณาในสายการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังในแง่ของพลังงานแล้วพบว่า สัดส่วนของพลังงานที่ได้ออกมาต่อการใส่พลังงานเข้าไปของโรงงานเอทานอลจากมันสำปะหลังนั้นมีค่าน้อยกว่า 1 ซึ่งนับว่าไม่คุ้มค่า เนื่องจากพลังงานที่ใส่เข้าไปในการผลิตยังมากกว่าพลังงานที่ได้ออกมาจากเอทานอล แต่หากโรงงานปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต และปรับเปลี่ยนการใช้เชื้อเพลิงแล้วสัดส่วนพลังงานที่ได้ออกมาจะมีประสิทธิภาพเชิงบวก ซึ่งถือว่ายังคุ้มค่าในการผลิตอยู่

- ผลการประเมินระดับการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ในหัวข้อนี้จะทำการเปรียบเทียบปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากการผลิตเอทานอลจากกากน้ำตาลและเอทานอลจากมันสำปะหลัง ในปริมาณ 1,000 ลิตร โดยพิจารณาตลอดทั้งวงจรการผลิต ตั้งแต่การเกษตร การขนส่ง รวมถึงการผลิตเอทานอล โดยผลการเปรียบเทียบแสดงในตารางที่ 1 – 9

ตารางที่ 1 - 9 ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นตลอดสายการผลิตเอทานอลในปริมาณ 1,000 ลิตร

ขั้นตอนตลอดวงจรการผลิต	**หน่วย**	**เอทานอลจากกากน้ำตาล***		**เอทานอลจากมันสำปะหลัง (กรณีค่าจริง)****	**เอทานอลจากมันสำปะหลัง (กรณีสมมติฐาน)****
		ขาเข้า	**ขาออก**	**ขาเข้า**	**ขาเข้า**
การเกษตร	Kg CO_2 eq	321	-	208	208
การขนส่งเกษตร	Kg CO_2 eq	27	-	10	10
การผลิตกากน้ำตาล	Kg CO_2 eq	0	-78	-	-
การขนส่งกากน้ำตาล	Kg CO_2 eq	100	-	-	-
การผลิตเอทานอล	Kg CO_2 eq	12	-	2,068	1
ผลรวมสุทธิ (ขาเข้า + ขาออก)		**382**		**2,286**	**219**

หมายเหตุ 1) ขาเข้า หมายถึง ก๊าซเรือนกระจกที่ขึ้นจากกิจกรรมนั้นๆ และ ขาออก หมายถึง ก๊าซเรือนกระจกที่ชดเชยได้ (กรณีที่มีการใช้ประโยชน์ของเสีย เช่น การใช้ประโยชน์กากอ้อยส่วนเกินผลิตไฟฟ้าขายคืน เป็นต้น) ซึ่งจะทำให้มีค่าเป็นลบ หรืออีกนัยหนึ่งคือเป็นผลบวกต่อสิ่งแวดล้อม

2) ผลการศึกษาเป็นค่าเฉลี่ยการผลิตของโรงงานตัวอย่าง และอาศัยการปันส่วนกากน้ำตาลโดยเศรษฐศาสตร์

3) ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการผลิตเอทานอลของโรงงานในโครงการฯ นี้ ยังไม่ได้คิดรวมเรื่องการใช้ประโยชน์ของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตเอทานอล

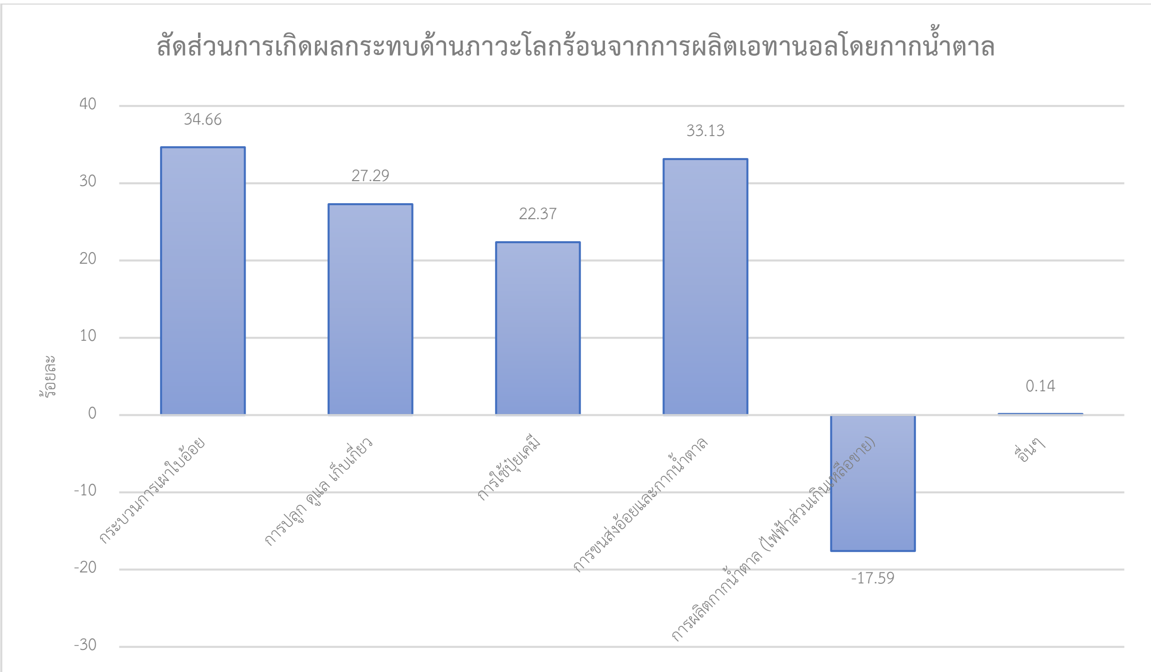
4) กรณีค่าจริง หมายถึง สภาพการผลิต ณ ปัจจุบันของโรงงาน (ใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไอน้ำ และซื้อไฟฟ้าจากภายนอกมาใช้ในกระบวนการผลิต กรณีสมมติฐาน หมายถึง โรงงานผลิตเต็มกำลังการผลิตและใช้เชื้อเพลิงแบบชีวมวล

จากตารางที่ 1 - 9แสดงให้เห็นถึงการเปรียบเทียบปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นตลอดสายการผลิตเอทานอล ในปริมาณ 1,000 ลิตร พบว่า การผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลัง (กรณีจริง) มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงที่สุด โดยช่วงที่เกิดก๊าซเรือนกระจกมากที่สุดคือ ช่วงการผลิตเอทานอล เนื่องมาจากโรงงานใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการผลิตไอน้ำ และใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่ง (Grid Mix) จากการไฟฟ้าอีกด้วย ซึ่งพบว่าหากโรงงานปรับปรุงโดยหันมาใช้เชื้อเพลิงชีวมวลเพื่อผลิตไอน้ำและไฟฟ้าไว้ใช้ในกระบวนการผลิต (ตามกรณีสมมติฐาน) พบว่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจะมีค่าน้อยกว่าการผลิตเอทานอลจากกากน้ำตาล โดยหากเปรียบเทียบเฉพาะช่วงการทำการเกษตร พบว่า การปลูกมันสำปะหลังมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกน้อยกว่าการปลูกอ้อย เนื่องจากในการเก็บเกี่ยวอ้อยนั้น เกษตรกรมีการเผาใบอ้อยเพื่อสะดวกในการเก็บเกี่ยว ทำให้ส่งผลกระทบด้านการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากกว่าการปลูกมันสำปะหลังนั่นเอง

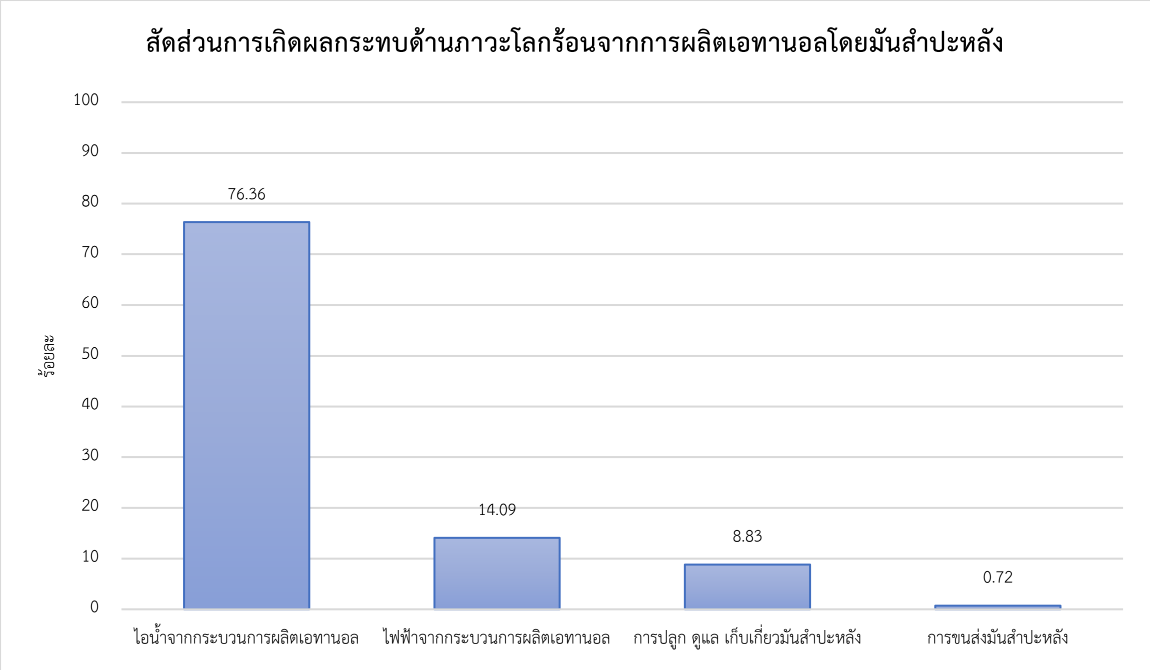
- การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (LICA)

ผลการประเมินเปรียบเทียบผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (LCIA) ของผลิตภัณฑ์เอทานอลจากกากน้ำตาล เอทานอลจากมันสำปะหลัง และ เมทิลเทอร์เทียรีบิวทิล อีเทอร์ (Methyl tertiary-butyl ether: MTBE) (โดยสมมติฐานว่าทั้ง 3 ผลิตภัณฑ์มีหน้าที่อย่างเดียวกัน คือเป็น Octane Enhancer และมีคุณสมบัติที่ใกล้เคียงกันเมื่อนำไปใช้งานเป็นส่วนผสมในการผลิตแก๊สโซฮอล์และเบนซินที่สัดส่วนร้อยละ 10 เท่ากัน)

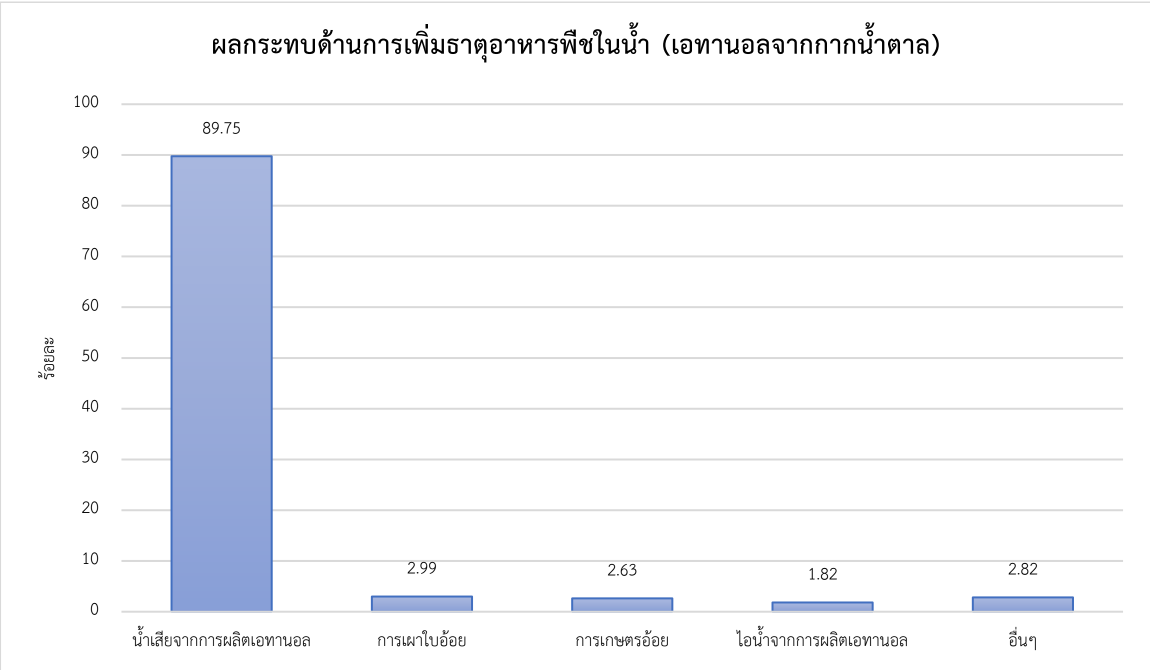
เมื่อจำแนกสัดส่วนของการเกิดผลกระทบด้านภาวะโลกร้อนตามกระบวนการย่อย ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตเอทานอลจากกากน้ำตาล ดังแสดงในรูปที่ 1-17 พบว่า กิจกรรมการเผาใบอ้อย และการเผาซากพืชการเกษตร ก่อให้เกิดผลกระทบด้านภาวะโลกร้อนมากที่สุด ขณะที่การผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังพบว่า ช่วงของกระบวนการผลิตเอทานอลซึ่งมีการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลสำหรับผลิตไอน้ำ เป็นช่วงที่ก่อให้เกิดผลกระทบสูงสุดดังแสดงในรูปที่ 1 - 19 ขณะที่น้ำเสียจากกระบวนการผลิตเอทานอลเป็นประเด็นสำคัญที่มีโอกาสก่อผลกระทบด้านการเพิ่มธาตุอาหารพืชในน้ำ ดังแสดงในรูปที่ 1 - 20 ถึง 1 – 21



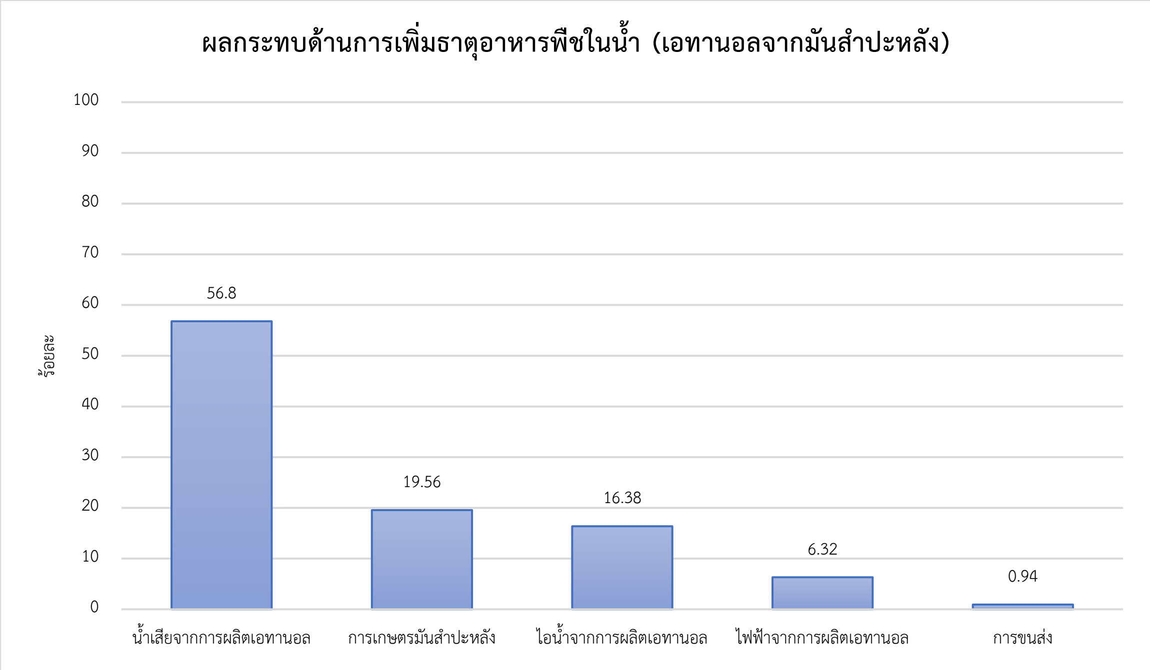
รูปที่ 1 - 19 สัดส่วนการเกิดผลกระทบด้านภาวะโลกร้อนจากการผลิตเอทานอลโดยกากน้ำตาล



รูปที่ 1 - 20 สัดส่วนการเกิดผลกระทบด้านภาวะโลกร้อนจากการผลิตเอทานอลโดยมันสำปะหลัง



รูปที่ 1 - 21 ผลกระทบด้านการเพิ่มธาตุอาหารพืชในน้ำ (เอทานอลจากกากน้ำตาล)



รูปที่ 1 - 22 ผลกระทบด้านการเพิ่มธาตุอาหารพืชในน้ำ (เอทานอลจากมันสำปะหลัง)

ผลการศึกษา พบว่า ผลิตภัณฑ์เอทานอลเพื่อใช้สำหรับการเติมในน้ำมันเชื้อเพลิงเพื่อทดแทน MTBE มีผลกระทบสิ่งแวดล้อมโดยรวมต่ำกว่า MTBE ดังแสดงในตารางที่ 1-10 แต่ต้องอยู่ภายใต้เงื่อนไขที่ผู้ประกอบการเอทานอลและภาครัฐต้องดำเนินการ ดังนี้

ตารางที่ 1 - 10 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (LCIA) ของผลิตภัณฑ์เอทานอล 99.5% ที่ผลิตจากมันสำปะหลัง กากน้ำตาล เปรียบเทียบกับ เมทิลเทอร์เทียรี บิวทิล อีเทอร์ (Methyl tertiary-butyl ether: MTBE) ที่ปริมาณ 1000 ลิตร

ชนิดของผลกระทบ	เอทานอล (มันสำปะหลัง)	เอทานอล (กากน้ำตาล)	Methyl tertiary-butyl ether (MTBE)
การทำลายทรัพยากร (abiotic depletion)	Ethanol < MTBE เพราะเป็นพลังงานทดแทน แต่ MTBE มาจากปิโตรเลียม		
การเกิดภาวะโลกร้อน (global warming)	ค่า GWP ของ Ethanol (มันสำปะหลัง) < Ethanol (กากน้ำตาล) < MTBE		
ความเป็นพิษต่อมนุษย์ (human toxicity)	ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ		
ความเป็นพิษในแหล่งน้ำจืด	การผลิต MTBE ก่อให้เกิดมลสารทางอากาศ		
ความเป็นพิษในน้ำทะเล			

ชนิดของผลกระทบ	เอทานอล (มันสำปะหลัง)	เอทานอล (กากน้ำตาล)	Methyl tertiary-butyl ether (MTBE)
ความเป็นพิษในดิน	(ในที่นี้พิจารณาเฉพาะก๊าซ HF ช่วงการผลิต MTBE จากฐานข้อมูลต่างประเทศ ขณะที่ไม่มีการตรวจพบจากการผลิตเอทานอล)		
การออกซิเดชันจากปฏิกิริยาแสง-เคมี	เอทานอล (กากน้ำตาล) สูงสุด เพราะมลสาร CO และ CH_4 เกิดมาก		
ภาวะความเป็นกรด (acidification)	Ethanol < MTBE (แต่ขึ้นกับมลสารประเภท SO_x ที่เกิดจากเชื้อเพลิงที่ใช้)		
การเพิ่มธาตุอาหารพืชในน้ำ (eutrophication)	เอทานอล > MTBE เนื่องจาก COD, Nitrogen น้ำเสียสูงกว่ามาก		

หมายเหตุ Ethanol (Molasse) เป็นผลการศึกษาจากค่าเฉลี่ยของ 3 โรงงานตัวอย่าง
Ethanol (Cassava) เป็นค่าคำนวณ Scenario กรณีที่โรงงานเดินเต็มระบบ และใช้พลังงานทดแทนเป็นเชื้อเพลิง
MTBE อ้างอิงจากฐานข้อมูลต่างประเทศ (ETH - Europe)

อย่างไรก็ตาม การผลิตเอทานอลการก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมด้านการเพิ่มธาตุอาหารพืชในน้ำ (Eutrophication) ต่อระบบนิเวศได้ในอนาคต หากไม่ได้รับการจัดการด้านการจัดการน้ำเสียที่เหมาะสม เพื่อรองรับการขยายตัวของการผลิตของโรงงานในอนาคต ซึ่งภาครัฐหรือผู้ที่เกี่ยวข้องยังมีโอกาสอย่างมากในการลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นของผลิตภัณฑ์เอทานอลทั้งในด้านการปล่อยก๊าซเรือนกระจก มลสารทางอากาศ และการมลสารทางน้ำ โดยพิจารณาในประเด็นสำคัญต่อไปนี้

- การลดก๊าซเรือนกระจกจากช่วงกิจกรรมการเกษตร โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เช่น หลีกเลี่ยงการเผาใบอ้อย ลดการใช้ปุ๋ยเคมี และสารเคมี
- การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในกระบวนการผลิตเอทานอล (Energy efficiency) และส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทน

2.2) การเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์แก๊สโซฮอล์ 95 และเบนซิน 95 (ณ สถานีบริการน้ำมัน)

การศึกษาเปรียบเทียบการใช้พลังงาน และผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์แก๊สโซฮอล์ 95 และเบนซิน 95 (ตั้งแต่การขุดเจาะ ผลิต, นำเข้าน้ำมันดิบ และการขนส่งไปยังสถานีบริการน้ำมันเพื่อจำหน่าย) โดยกำหนดหน้าที่ของผลิตภัณฑ์คือเป็นน้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับรถยนต์ และทำการเปรียบเทียบที่ปริมาณ 1,000 ลิตรเท่ากัน ได้ผลการศึกษาดังนี้

- ผลการประเมินระดับการใช้พลังงาน โดยเปรียบเทียบการผลิตแก๊สโซฮอล์ 95 กับน้ำมันเบนซิน 95 ในปริมาณ 1,000 ลิตร โดยแก๊สโซฮอล์ที่เปรียบเทียบจะแบ่งเป็น แก๊สโซฮอล์จากเอทานอลที่ผลิตจากกากน้ำตาล และแก๊สโซฮอล์จากเอทานอลที่ผลิตจากมันสำปะหลัง โดยพิจารณาพลังงานตลอดทั้งสายการผลิต ตั้งแต่การเกษตร การขนส่งวัตถุดิบ การผลิตเอทานอล รวมถึงสายการผลิตน้ำมันพื้นฐาน (การขุดเจาะน้ำมันดิบ การขนส่ง การผลิต เมทิลเทอร์เทียรีบิวทิล อีเทอร์ (Methyl tertiary-butyl ether: MTBE) และการกลั่นน้ำมัน) จนมาผสมเป็นแก๊สโซฮอล์ และน้ำมันเบนซิน โดยผลการเปรียบเทียบดังแสดงในตารางที่ 1 – 11

ตารางที่ 1 - 11 ระดับพลังงานตลอดสายการผลิตแก๊สโซฮอล์ 95 เทียบกับเบนซิน 95 ในปริมาณ 1,000 ลิตร

ขั้นตอนตลอดวงจรการผลิต	**หน่วย**	**แก๊สโซฮอล์ 95 (จากกากน้ำตาล)**		**แก๊สโซฮอล์ 95 จากมันสำปะหลัง (กรณีสมมติฐาน)**		**เบนซิน 95**	
		ขาเข้า	**ขาออก**	**ขาเข้า**	**ขาออก**	**ขาเข้า**	**ขาออก**
การขุดเจาะน้ำมันดิบ	MJ	787	-	787	-	814	-
การขนส่งน้ำมันดิบ	MJ	104	-	104	-	108	-
การผลิตเอทานอล	MJ	2,582	923	1,978	-	-	-
การผลิต MTBE	MJ	-	-	-	-	3,316	-
การขนส่งเอทานอล (ทางรถบรรทุก)	MJ	40	-	40	-	-	-
การขนส่ง MTBE	MJ	-	-	-	-	50	-
กระบวนการกลั่นน้ำมัน	MJ	988	-	988	-	1,022	-
กระบวนการผสมเพื่อผลิตเป็นผลิตภัณฑ์น้ำมัน	MJ	25	28,620	25	28,620	25	31,350
การขนส่งน้ำมันพื้นฐาน-คลัง	MJ	47	-	47	-	-	-

ขั้นตอนตลอดวงจรการผลิต	หน่วย	แก๊สโซฮอล์ 95 (จากกากน้ำตาล)		แก๊สโซฮอล์ 95 จากมันสำปะหลัง (กรณีสมมติฐาน)		เบนซิน 95	
		ขาเข้า	ขาออก	ขาเข้า	ขาออก	ขาเข้า	ขาออก
การขนส่งผลิตภัณฑ์น้ำมัน-คลังปลายทาง	MJ	156	-	156	-	568	-
การขนส่งจากคลังปลายทาง-สถานีบริการ	MJ	80	-	80	-	79	-
พลังงานสุทธิ	**MJ**	**4,809**	**29,543**	**4,205**	**28,620**	**5,982**	**31,350**
อัตราส่วนพลังงาน (ขาออก : ขาเข้า)		**6.14 : 1**		**6.81 : 1**		**5.24 : 1**	

หมายเหตุ 1) การคำนวณปริมาณพลังงานกระบวนการกลั่นน้ำมัน เป็นการคิดพลังงานรวมจากการใช้แก๊สเชื้อเพลิง (fuel gas) และน้ำมันเตา (fuel oil) ซึ่งได้จากกระบวนการกลั่นโดยตรง รวมกับพลังงานไฟฟ้าที่ต้องซื้อเพิ่มเติมจากการไฟฟ้าฯ

2) พลังงานของการผลิตเอทานอลจากกากน้ำตาล เป็นพลังงานที่คำนวณได้จากการปันส่วน (Allocation) กากน้ำตาลและผลิตภัณฑ์น้ำตาลด้วยวิธีทางเศรษฐศาสตร์

3) พลังงานที่ใช้ในการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลัง เป็นพลังงานที่ได้จากโรงงานในกรณีสมมติฐาน (โรงงานใช้เชื้อเพลิงแบบชีวมวลและผลิตได้เต็มประสิทธิภาพ)

4) พลังงานที่ใช้ในกระบวนการผลิตเอทานอล จะเป็นพลังงานรวมทั้งสายการผลิตเอทานอล (การเกษตร ขนส่งวัตถุดิบและกระบวนการผลิตเอทานอล)

5) วิธีการปันส่วนเพื่อประเมินค่าพลังงานที่ใช้สำหรับการผลิตผลิตภัณฑ์แต่ละประเภทที่ได้จากกระบวนการ เป็นการปันส่วนโดยการใช้ค่าความร้อนของผลิตภัณฑ์แต่ละประเภท และปริมาณผลผลิตที่ได้รับ เพื่อคำนวณหาค่าพลังงาน และปันส่วนตามสัดส่วนพลังงาน

จากตารางที่ 1 – 11 แสดงให้เห็นถึงการเปรียบเทียบระดับพลังงานที่เข้า และออกมาในสายการผลิตแก๊สโซฮอล์ 95 และน้ำมันเบนซิน 95 โดยหากพิจารณาสัดส่วนของพลังงานที่ออกมาต่อพลังงานที่ใช้ พบว่าแก๊สโซฮอล์จากมันสำปะหลัง (กรณีสมมติฐาน) มีค่าสูงที่สุด แสดงถึงประสิทธิภาพเชิงบวกที่ได้ในเชิงพลังงาน ในขณะที่สายการผลิตน้ำมันเบนซิน 95 มีค่าสัดส่วนพลังงานขาออกต่อพลังงานขาเข้าน้อยที่สุด เนื่องจากรูปแบบของการขนส่งเมทิลเทอร์เทียรี บิวทิล อีเทอร์ (Methyl tertiary-butyl ether: MTBE) นั้นส่วนใหญ่มาจากต่างประเทศ และในช่วงการกลั่นน้ำมันพื้นฐานเพื่อผลิตเบนซินต้องใช้พลังงานสูงกว่าการกลั่นน้ำมันพื้นฐานเพื่อใช้ผลิตแก๊สโซฮอล์ นอกจากนี้พลังงานที่ใช้สำหรับการผลิตเมทิลเทอร์เทียรี บิวทิล อีเทอร์ (Methyl tertiary-butyl ether: MTBE) และการผลิตเบนซิน 95 เป็นพลังงานที่มาจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลเป็นหลัก ซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมสูงกว่าพลังงานที่ใช้สำหรับการผลิตเอทานอล ซึ่งมุ่งเน้นการใช้พลังงานทดแทน เช่น ชีวมวล

- ผลการประเมินระดับการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ในหัวข้อนี้จะทำการเปรียบเทียบปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากการผลิตแก๊สโซฮอล์ 95 กับน้ำมันเบนซิน 95 ในปริมาณ 1,000 ลิตร โดยพิจารณาตลอดทั้งสายการผลิต ตั้งแต่การเกษตร การขนส่งวัตถุดิบ การผลิตเอทานอล รวมถึงสายการผลิตน้ำมันพื้นฐาน (การขุดเจาะน้ำมันดิบ การขนส่ง การผลิตเมทิลเทอร์เทียรี บิวทิล อีเทอร์ (Methyl tertiary-butyl ether: MTBE) และการกลั่นน้ำมัน) จนมาผสมเป็นแก๊สโซฮอล์ และน้ำมันเบนซิน โดยผลการเปรียบเทียบดังแสดงในตารางที่ 1 – 12

ตารางที่ 1 - 12 ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นตลอดสายการผลิตแก๊สโซฮอล์ 95 เทียบกับเบนซิน 95 ในปริมาณ 1,000 ลิตร

ขั้นตอนตลอดวงจรการผลิต	หน่วย	แก๊สโซฮอล์ 95 (จากกากน้ำตาล)	แก๊สโซฮอล์ 95 จากมันสำปะหลัง (กรณีสมมติฐาน)	เบนซิน 95
การขุดเจาะน้ำมันดิบ	Kg CO_2 eq	68	68	71
การขนส่งน้ำมันดิบ	Kg CO_2 eq	15	15	16
การผลิตเอทานอล	Kg CO_2 eq	38	22	-
การผลิต MTBE	Kg CO_2 eq	-	-	66
การขนส่งเอทานอล	Kg CO_2 eq	5	5	-
การขนส่ง MTBE	Kg CO_2 eq	-	-	1
การกลั่นน้ำมันและผสมเป็นผลิตภัณฑ์น้ำมัน	Kg CO_2 eq	69	69	70
การขนส่งแก๊สโซฮอล์พื้นฐาน-คลัง	Kg CO_2 eq	13	13	-
การขนส่งเบนซิน 95-คลัง	Kg CO_2 eq	-	-	4

ขั้นตอนตลอดวงจรการผลิต	หน่วย	แก๊สโซฮอล์ 95 (จากกากน้ำตาล)	แก๊สโซฮอล์ 95 จากมันสำปะหลัง (กรณีสมมติฐาน)	เบนซิน 95
การขนส่งผลิตภัณฑ์น้ำมัน (คลัง-สถานีบริการ)	Kg CO_2 eq	6	6	5
ผลรวมสุทธิ		**214**	**198**	**233**

หมายเหตุ 1. สายการผลิตแก๊สโซฮอล์จากกากน้ำตาล วิเคราะห์โดยอาศัยหลักการปันส่วนทางเศรษฐศาสตร์ของกากน้ำตาล

2. สายการผลิตแก๊สโซฮอล์จากมันสำปะหลัง ใช้ข้อมูลโรงงาน กรณีสมมติฐาน (ผลิตเต็มกำลังการผลิตและใช้เชื้อเพลิงแบบชีวมวล)

จากตารางที่ 1-12 แสดงให้เห็นถึงการเปรียบเทียบปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นตลอดสายการผลิตแก๊สโซฮอล์ 95 เทียบกับเบนซิน 95 ในปริมาณ 1,000 ลิตร พบว่า การผลิตเบนซิน 95 มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงที่สุด โดยช่วงที่เกิดก๊าซเรือนกระจกมากที่สุดคือ ช่วงการกลั่นน้ำมัน และผสมเพื่อผลิตเป็นน้ำมันเบนซิน โดยหากเทียบช่วงการผลิตเอทานอลกับการผลิต เมทิลเทอร์เทียรี บิวทิล อีเทอร์ (Methyl tertiary-butyl ether: MTBE) พบว่าการผลิต เมทิลเทอร์เทียรี บิวทิล อีเทอร์ (Methyl tertiary-butyl ether: MTBE) มีค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงกว่าเอทานอล อาจเนื่องมาจากในกระบวนการผลิต เมทิลเทอร์เทียรี บิวทิล อีเทอร์ (Methyl tertiary-butyl ether: MTBE) นั้นมีการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลเป็นพลังงานในกระบวนการผลิต ในขณะที่การผลิตเอทานอลใช้เชื้อเพลิงแบบชีวมวล

- การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (LCIA)

การเปรียบเทียบผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นตลอดวัฏจักรการผลิตผลิตภัณฑ์เบนซินเทียบกับแก๊สโซฮอล์ 95 ที่ผลิตโดยใช้เอทานอลจากค่าเฉลี่ยภาพรวมของการผลิตเอทานอล ในปริมาณ 1,000 ลิตร ณ หัวจ่ายที่สถานีบริการน้ำมันโดยผลการเปรียบเทียบค่าผลกระทบสิ่งแวดล้อมระหว่างแก๊สโซฮอล์ 95 (เอทานอลจากค่าเฉลี่ยภาพรวมของการผลิตเอทานอล) และเบนซิน 95 ดังแสดงในตารางที่ 1 – 13

ตารางที่ 1 - 13 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์แก๊สโซฮอล์ 95 และเบนซิน 95 (ณ สถานีบริการ) ปริมาณ 1,000 ลิตร

ชนิดของผลกระทบ	แก๊สโซฮอล์ 95 (ค่าเฉลี่ยเอทานอล)	เบนซิน 95
การทำลายทรัพยากร	แก๊สโซฮอล์ 95 มีผลกระทบน้อยกว่าเบนซิน ประมาณ 9%	
การเกิดภาวะโลกร้อน		
ความเป็นพิษต่อมนุษย์	ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ	
ความเป็นพิษในแหล่งน้ำจืด	แก๊สโซฮอล์ 95 มีผลกระทบน้อยกว่าเบนซิน เมื่อพิจารณาเฉพาะมลสาร HF ที่เกิดขึ้น และมีความเป็นพิษต่อระบบนิเวศโดยรวม	
ความเป็นพิษในน้ำทะเล		
ความเป็นพิษในดิน		
การออกซิเดชันจากปฏิกิริยาแสง-เคมี	แก๊สโซฮอล์ 95 สูงกว่า เพราะค่ามลสาร CO ในช่วงเกษตร (เผาอ้อย)	
ภาวะความเป็นกรด	ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ	
การเพิ่มธาตุอาหารพืชในน้ำ	แก๊สโซฮอล์ 95 สูงกว่าเบนซิน	

• ค่าเฉลี่ยเอทานอล หมายถึง เทียบที่ร้อยละ 80 เป็นเอทานอลจากกากน้ำตาล และร้อยละ 20 เป็นเอทานอลจากมันสำปะหลัง [โดยเอทานอลจากกากน้ำตาลใช้ค่าเฉลี่ยผลกระทบของ 3 โรงงานตัวอย่าง/ เอทานอลจากมันสำปะหลังใช้ค่าสมมติฐานกรณีที่โรงงานตัวอย่างสามารถเดินได้เต็มระบบและมีการใช้พลังงานทดแทนเป็นเชื้อเพลิง]

- ช่วงของการเกษตร มีผลต่อภาพรวมผลกระทบ Global Warming 12–14% ซึ่งจำเป็นต้องส่งเสริมการจัดการเกษตรที่เหมาะสมเพื่อลดผลกระทบลง

- ช่วงการขนส่งโดยรวมตลอดวัฏจักรชีวิตการผลิตแก๊สโซฮอล์ 95 พบว่ามีผลกระทบสูงกว่าการผลิตเบนซิน ซึ่งมีศักยภาพในการลดผลกระทบลงหากมีการจัดการที่เหมาะสม

2.3) การใช้งานผลิตภัณฑ์แก๊สโซฮอล์ 95 และเบนซิน 95 (ระยะทาง 1,000 กม.)

การศึกษาเปรียบเทียบการใช้งานแก๊สโซฮอล์ 95 และการใช้งานเบนซิน 95 เทียบต่อระยะทาง 1,000 กิโลเมตร โดยอ้างอิงผลการวิจัยทดสอบของสถาบันวิจัยและเทคโนโลยี บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ซึ่งได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพการใช้

น้ำมันแก๊สโซฮอล์ การทดสอบเรื่องปริมาณไอเสียที่ปล่อย อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง ผลต่อสมรรถนะของเครื่องยนต์และอัตราการเร่งเครื่องยนต์ เปรียบเทียบกับน้ำมันเบนซินชนิดอื่นๆ ซึ่งเมื่อประเมินผลกระทบจากอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง และปริมาณไอเสียที่ปล่อย สรุปผลการศึกษาได้ดังแสดงในตารางที่ 1 – 14

ตารางที่ 1 - 14 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของตลอดวัฏจักรชีวิตของการใช้งานผลิตภัณฑ์แก๊สโซฮอล์ 95 และผลิตภัณฑ์เบนซิน 95 ที่ระยะทาง 1,000 กิโลเมตร

ชนิดของผลกระทบ	การใช้แก๊สโซฮอล์ 95 (ค่าเฉลี่ยเอทานอล)	การใช้เบนซิน 95
การทำลายทรัพยากร	แก๊สโซฮอล์ 95 มีผลกระทบน้อยกว่าเบนซิน ประมาณ 5-8%	
การเกิดภาวะโลกร้อน	ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ	
ความเป็นพิษต่อมนุษย์	แก๊สโซฮอล์ 95 มีผลกระทบน้อยกว่าเบนซิน ประมาณ 15%	
ความเป็นพิษในแหล่งน้ำจืด	แก๊สโซฮอล์ 95 มีผลกระทบน้อยกว่า Gasoline เมื่อพิจารณาเฉพาะมลสาร HF ที่เกิดขึ้น และมีความเป็นพิษต่อระบบนิเวศโดยรวม	
ความเป็นพิษในน้ำทะเล		
ความเป็นพิษในดิน		
การออกซิเดชันจากปฏิกิริยาแสง-เคมี	ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ	
ภาวะความเป็นกรด	แก๊สโซฮอล์ 95 มีผลกระทบน้อยกว่าเบนซิน (เนื่องจาก NO_x ลดลง)	
การเพิ่มธาตุอาหารพืชในน้ำ	แก๊สโซฮอล์ 95 สูงกว่าเบนซิน ประมาณ 60%	

• ค่าเฉลี่ยเอทานอล หมายถึง เทียบที่ร้อยละ 80 เป็นเอทานอลจากกากน้ำตาล และร้อยละ 20 เป็นเอทานอลจากมันสำปะหลัง [โดยเอทานอลจากกากน้ำตาลใช้ค่าเฉลี่ยผลกระทบของ 3 โรงงานตัวอย่าง/ เอทานอลจากมันสำปะหลังใช้ค่าสมมติฐานกรณีที่โรงงานตัวอย่างสามารถเดินได้เต็มระบบและมีการใช้พลังงานทดแทนเป็นเชื้อเพลิง]

ผลการศึกษา พบว่า ตลอดวัฏจักรชีวิตของการใช้งานแก๊สโซฮอล์ 95 ที่ระยะทาง 1,000 กิโลเมตร ก่อให้เกิดผลกระทบสิ่งแวดล้อม ด้านการการทำลายทรัพยากร ความเป็นพิษต่อระบบนิเวศ ต่ำกว่าเมื่อเทียบกับการใช้งานน้ำมันเบนซิน 95 ที่ระยะทางเท่ากัน แต่พบว่าผลกระทบด้านภาวะโลกร้อนของการใช้งานแก๊สโซฮอล์

95 และเบนซิน ไม่แตกต่างกันถึงแม้ว่าหากเปรียบเทียบเฉพาะแก๊สโซฮอล์ 95 และเบนซิน 95 ที่ปริมาณเท่ากัน จะพบว่าค่า GWP ของแก๊สโซฮอล์จะต่ำกว่าเบนซินก็ตาม ซึ่งลักษณะดังกล่าวนี้บ่งชี้อย่างชัดเจนว่าปัจจัยของค่าการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง (Fuel Economy) มีผลสำคัญอย่างยิ่งต่อการเปลี่ยนแปลงของผลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและมลสารทางอากาศ เนื่องจากพบว่าปัญหาด้านการปล่อยก๊าซเรือนกระจกกว่าร้อยละ 90 จะเกิดขึ้นที่ช่วงการใช้งานน้ำมันเชื้อเพลิงในรถยนต์ ขณะที่ช่วงตั้งแต่การขุดเจาะน้ำมันดิบ การกลั่นน้ำมัน การผลิต เมทิลเทอร์เทียรี บิวทิลอีเทอร์ (Methyl tertiary-butyl ether: MTBE) รวมถึงการผลิตเอทานอล เมื่อรวมกันแล้วมีสัดส่วนเพียงแค่ร้อยละ 10 เท่านั้น ดังนั้นหากภาครัฐต้องการลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่แท้จริง จึงต้องมุ่งเน้นที่การพัฒนารถยนต์ให้เกิดการประหยัดพลังงานมากที่สุดจึงจะสามารถช่วยลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมลงได้อย่างมีนัยสำคัญ หรือการพัฒนาเชื้อเพลิงที่อาจช่วยให้มีค่าการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงที่ต่ำลงเมื่อวิ่งไปในระยะทางที่เท่ากับปัจจุบัน

นอกจากนี้ ยังพบว่าเมื่อพิจารณารวมจนถึงช่วงการใช้งานแก๊สโซฮอล์ 95 พบว่าการใช้งานแก๊สโซฮอล์ก่อให้เกิดผลกระทบด้านความเป็นพิษต่อมนุษย์ และภาวะความเป็นกรดต่ำกว่าการใช้งานเบนซิน ซึ่งแตกต่างมากกับกรณีที่หากเปรียบเทียบเฉพาะผลิตภัณฑ์ทั้ง 2 ประเภทที่ปริมาณเท่ากัน 1,000 ลิตร ผลกระทบสิ่งแวดล้อมใน 2 กลุ่มดังกล่าวนี้จะไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยลักษณะความแตกต่างดังกล่าวนี้อาจเกิดจากช่วงใช้งานซึ่งจากผลการทดสอบของสถาบันวิจัยและเทคโนโลยี บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ที่นำมาใช้อ้างอิงนี้ พบว่าค่าการปล่อย CO และ NOx ช่วงการใช้งานแก๊สโซฮอล์มีค่าต่ำกว่าเบนซิน แต่ในขณะที่ค่าอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงของแก๊สโซฮอล์มีค่าสูงกว่าเบนซินร้อยละ 1.11

แต่อย่างไรก็ตามปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญของผลิตภัณฑ์แก๊สโซฮอล์ ได้แก่ มีโอกาสในการก่อปัญหาด้านธาตุอาหารของพืชในน้ำเกินสมดุล ซึ่งแก๊สโซฮอล์ก่อผลกระทบด้านนี้สูงกว่ามากเมื่อเทียบกับเบนซิน เพราะสาเหตุจากปัญหาด้านน้ำเสียที่เกิดขึ้นในช่วงของการผลิตเอทานอล ถึงแม้ว่าประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมด้านนี้ยังไม่เกิดขึ้นในปัจจุบันเนื่องจากน้ำเสียของโรงงานยังไม่ได้ปล่อยสู่แหล่งน้ำสาธารณะภายนอก แต่ก็มีโอกาสเกิดขึ้นในอนาคตเมื่อระบบบำบัดภายในไม่สามารถรองรับได้ หรือโรงงานต้องมีการขยายการผลิตเพื่อรองรับความต้องการเอ

ทานอลในอนาคต ดังนั้นการแก้ปัญหาที่โรงงานผลิตเอทานอล โดยเฉพาะอย่างยิ่งเรื่องการจัดการและการใช้ประโยชน์ของเสียจากการผลิตเอทานอล

3) สรุปผลการศึกษาการประเมินวัฏจักรชีวิต

จากผลการศึกษาสามารถสรุปได้ว่า การส่งเสริมการผลิตเอทานอลสำหรับเป็นเชื้อเพลิงและการส่งเสริมการผลิต และใช้งานแก๊สโซฮอล์ของภาครัฐ เป็นนโยบายที่จะก่อให้เกิดประโยชน์เชิงสิ่งแวดล้อมโดยรวมของประเทศ เนื่องจากผลการศึกษาพบว่า เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นตลอดวัฏจักรชีวิตของการผลิตและการใช้งานแก๊สโซฮอล์ 95 พบว่า มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมหลายด้านที่ลดลง เมื่อเทียบกับการผลิตและการใช้เบนซิน 95 เช่น การทำลายทรัพยากร (abiotic depletion) ความเป็นพิษต่อระบบนิเวศ (ecotoxicity) ปัญหาด้านภาวะความเป็นกรด (acidification) และความเป็นพิษต่อมนุษย์ (human toxicity) แต่อย่างไรก็ตามพบว่า ยังมีประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมอีก 2 ประเด็นสำคัญที่ยังจำเป็นต้องได้รับการส่งเสริมเพื่อลดผลกระทบ ได้แก่ ปัญหาด้านการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอันเป็นสาเหตุของปัญหาภาวะโลกร้อน (global warming) ซึ่งผลการศึกษาพบว่า ณ การผลิตและการใช้แก๊สโซฮอล์ 95 เทียบกับเบนซิน ในปัจจุบันก่อให้เกิดผลกระทบด้านภาวะโลกร้อนใกล้เคียงกัน ในขณะที่การผลิตและการใช้งานแก๊สโซฮอล์มีโอกาสก่อปัญหาด้านธาตุอาหารพืชในน้ำสูงเกินสมดุล (eutrophication) สูงกว่าเมื่อเทียบกับเบนซิน เนื่องจากปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากช่วงการผลิตเอทานอลมีปริมาณมาก และรูปแบบการจัดการของเสียและการนำไปใช้ประโยชน์ยังไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร ซึ่งจำเป็นต้องได้รับการส่งเสริม และพัฒนาที่ถูกต้องตลอดวัฏจักรชีวิตการผลิตและการใช้แก๊สโซฮอล์

1.3 การนำแอลกอฮอล์ไปใช้งาน

แอลกออฮอล์เป็นสารที่มีคุณสมบัติเฉพาะตัว สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลายด้าน เช่น ด้านอาหารและเครื่องดื่ม ด้านการแพทย์และสาธารณสุข และอุตสาหกรรมอื่นๆ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.3.1 การนำไปใช้เป็นอาหารและเครื่องดื่ม

แอลกอฮอล์ถูกนำมาใช้เป็นส่วนผสมของเครื่องดื่มหลายประเภท เช่น สุรา เบียร์ โดยมีปริมาณแอลกอฮอล์ที่ผสมในเครื่องดื่มต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ 1 – 15

ตารางที่ 1 - 15 ปริมาณแอลกอฮอล์ที่ผสมในเครื่องดื่มแต่ละประเภท

ชนิดเครื่องดื่ม	ปริมาณแอลกอฮอล์ (ร้อยละ)	วัตถุดิบที่ใช้ผลิตแอลกอฮอล์
เบียร์	10-15 (3.2-4.0)	เมล็ดพืชหรือข้าวม๊อลท์
ไวน์	15-20	ผลไม้
บรั่นดี	45-60	กลั่นจากไวน์หรือผลไม้อื่นๆ
วิสกี้	45-60	ข้าวบาร์เลย์
วอดกา (Vodkas)	40-50	มันฝรั่ง
ยิน (Gin)	40-48.5	กลั่นผลิตภัณฑ์จากพืช เช่น ลิโคริช
รัม (Rum)	40-95	กลั่นกากน้ำตาล

ที่มา: เลียงชัย จตุรัส - ภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

แอลกอฮอล์ที่ใช้เป็นส่วนผสมเครื่องดื่ม จะเป็นแอลกอฮอล์ที่ผลิตจากกระบวนการหมัก ส่วนแอลกอฮอล์แปลงสภาพ (Denature Alcohol) ถูกใช้เป็นส่วนผสมของเครื่องดื่มและอาหารบางชนิด เช่น น้ำผลไม้ (Soft drink) และน้ำส้มสายชูกลั่นขาว (Distilled white vinegar) นอกจากนี้ยังนำแอลกอฮอล์มาใช้อุปโภคในรูปของกลุ่มผลิตภัณฑ์ของใช้ส่วนตัว เช่น น้ำยาบ้วนปาก สเปรย์ฉีดผม ยาฆ่าเชื้อทำความสะอาด (Astringents) สบู่ล้างมือ สเปรย์กันแดด ยาแก้ไอ เครื่องสำอาง โคโลจน์และน้ำหอม ใช้เป็นองค์ประกอบทางเคมีและเภสัชกรรม ซึ่งแอลกอฮอล์ที่ทำการแปลงสภาพ มีส่วนผสมระหว่างแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ 95 ดีกรี หรือแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ 96 ดีกรี, แอลกอฮอล์บริสุทธิ์ 99.5 ดีกรี เพื่อป้องกันการรับประทาน สารที่ใช้แปลงสภาพแอลกอฮอล์ ได้แก่ Bitrex, DEP เป็นต้น

1.3.2 การนำไปใช้ทางการแพทย์ เภสัชกรรม และสาธารณสุข

แอลกอฮอล์ที่ใช้ในทางการแพทย์สามารถใช้ได้ทั้งแอลกอฮอล์แปลงสภาพบางสูตร และแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ ซึ่งใช้ได้ตั้งแต่แอลกอฮอล์บริสุทธิ์ 70 ดีกรี ถึงแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ 99.9 ดีกรี แอลกอฮอล์บริสุทธิ์ ที่ถูกนำมาใช้ประกอบด้วยแอลกอฮอล์หลายชนิด เช่น เมทานอล เอทานอล ไอโซโพรพานอล แอลกอฮอล์ที่กล่าวมาข้างต้น จะใช้ผลิตเป็นน้ำยาสำหรับล้างแผล ฆ่าเชื้อโรค เป็นตัวทำละลายในยาแก้ไอ

1.3.3 การนำไปใช้ในอุตสาหกรรม

แอลกอฮอล์ที่ใช้ในอุตสาหกรรมสามารถใช้ได้ทั้งแอลกอฮอล์แปลงสภาพบางสูตร และแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ ซึ่งใช้ได้ตั้งแต่แอลกอฮอล์บริสุทธิ์ 95 ดีกรี ถึงแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ 99.5 ดีกรี แอลกอฮอล์

บริสุทธิ์ ที่ถูกนำมาใช้ประกอบด้วยแอลกอฮอล์หลายชนิด เช่น เมทานอล เอทานอล ไอโซโพรพานอล บิวทานอล เพนทานอล แอลกอฮอล์ที่กล่าวมาข้างต้นสามารถใช้เป็นสารตั้งต้นในการผลิตอะซิโทน เป็นตัวทำละลาย เช่น การผลิตสี หมึกพิมพ์ น้ำมันขัดเงา สารเคลือบผิว สารเคลือบแผ่นซีดี และแผ่นดีวีดี เป็นสารทำความสะอาดชิ้นงาน เช่นการทำความสะอาดชิ้นงานในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งต้องใช้แอลกอฮอล์บริสุทธิ์ 96 ดีกรี และแอลกอฮอล์ 99.9 ดีกรี เนื่องจากเนื่องชิ้นงานต้องสะอาดปราศจากสิ่งปนเปื้อนหลังทำความสะอาดแล้ว

1.3.4 การนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิง

แอลกอฮอล์บริสุทธิ์ถูกนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องยนต์อาจเป็นแอลกอฮอล์ที่มีความบริสุทธิ์ 99.5 ดีกรี หรือเรียกว่า Anhydrous Ethanol หรือแอลกอฮอล์ที่มีสารปนเปื้อน ซึ่งต้องผ่านการปรับปรุงคุณลักษณะก่อนโดยการเพิ่มค่าออกเทน หรือลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และก๊าซไนตรัสออกไซด์ บางชนิดก่อน แอลกอฮอล์ที่นำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงสามารถประกอบด้วยแอลกอฮอล์หลายชนิด เช่น เมทิลแอลกอฮอล์ เอทิลแอลกอฮอล์ โพรพิวแอลกอฮอล์ และบิวทิลแอลกอฮอล์

1.4 การนำเข้า การส่งออก และการผลิตแอลกอฮอล์ในประเทศ

ประเทศไทยมีการใช้แอลกอฮอล์ค่อนข้างสูง แอลกอฮอล์ที่นำมาใช้มีทั้งได้มาจากการผลิตภายในประเทศ และแอลกอฮอล์ที่นำเข้าจากต่างประเทศ และยังมีการส่งแอลกอฮอล์บางส่วนที่ผลิตได้ภายในประเทศออกไปยังต่างประเทศอีกด้วย

1.4.1 การนำเข้าแอลกอฮอล์

ข้อมูลของกรมศุลกากรพบว่า ประเทศไทยนำเข้าแอลกอฮอล์ทั้งแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ และแอลกอฮอล์แปลงสภาพ ข้อมูลการนำเข้าประกอบด้วย ประเภท และนิยามของผลิตภัณฑ์ที่นำเข้า ดังแสดงในตารางที่ 1 – 16 พิกัดอากรแอลกอฮอล์ที่ทางโครงการให้ความสำคัญ ประกอบด้วย 2 พิกัด ได้แก่

- 2207.10.00 เอทิลแอลกอฮอล์ที่ไม่ได้แปลงสภาพ มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตรตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป
- 2207.20.11 เอทิลแอลกอฮอล์ ที่มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตรเกินร้อยละ 99

จากข้อมูลของกรมศุลกากรพบว่าในปีพ.ศ. 2557 มีการนำเข้าแอลกอฮอล์เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2556 และมีปริมาณการนำเข้าเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ดังแสดงในตารางที่ 3 – 17 และแสดงในรูปที่ 1 – 22 และแสดงรายละเอียดปริมาณและมูลค่าการนำเข้าแอลกอฮอล์ละเอียดในภาคผนวก จ

ตารางที่ 1 - 16 พิกัดอากรของแอลกอฮอล์ที่นำเข้าและส่งออกในประเทศ

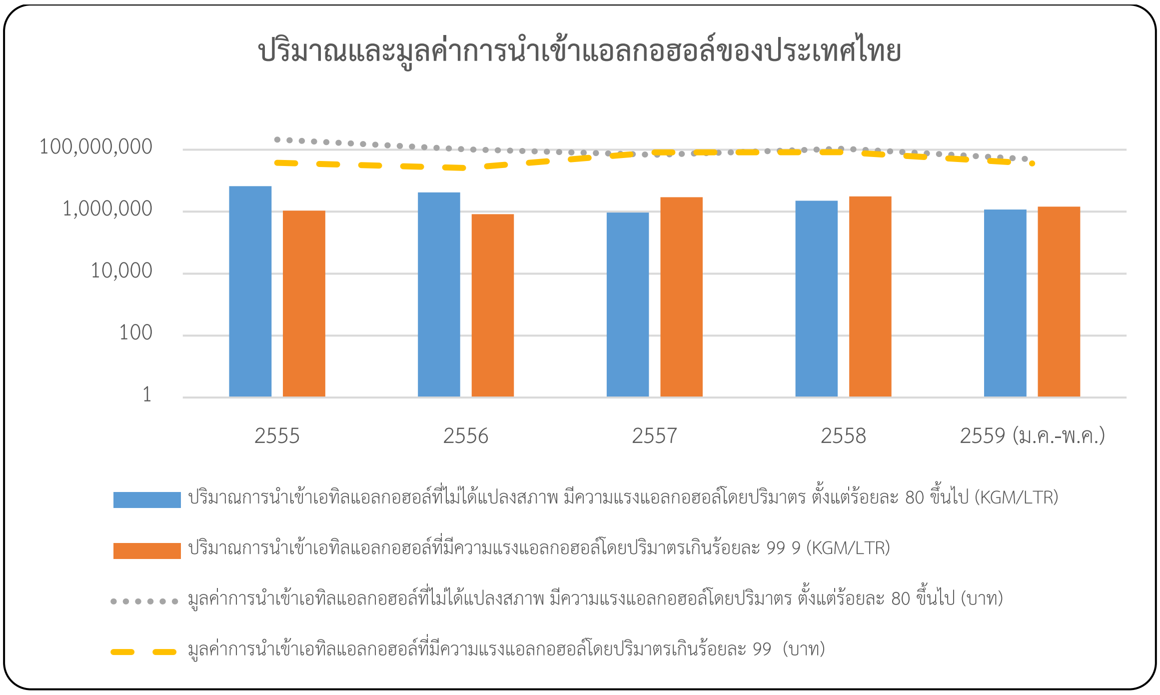
ประเภท	รายการ
21.06	อาหารปรุงแต่งที่ไม่ได้ระบุหรือรวมไว้ในที่อื่น
22.03	เบียร์ที่ทำจากมอลต์
22.04	ไวน์ที่ทำจากองุ่นสด รวมถึงไวน์ที่เติมแอลกอฮอล์ เกรปมัสต์ นอกจากเกรปมัสต์ตามประเภท 20.09
22.05	เวอร์มุทและไวน์อื่นๆ ที่ทำจากองุ่นสด ปรุงรสด้วยกลิ่นพืชหรือสารหอม
22.06	เครื่องดื่มอื่นๆ ที่ได้จากการหมัก (เช่น ไซเดอร์ เพอร์รี่ มี้ด และสาเก) รวมทั้งของผสมของเครื่องดื่มที่ได้จากการหมักและของผสมของเครื่องดื่ม ที่ได้จากการหมักกับเครื่องดื่มที่ไม่มีแอลกอฮอล์ที่ไม่ได้ระบุ หรือรวมไว้ในที่อื่น
22.07	เอทิลแอลกอฮอล์ที่ไม่ได้แปลงสภาพ ที่มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตรตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป รวมทั้งเอทิลแอลกอฮอล์และสุราอื่นๆ ที่แปลงสภาพแล้ว และมีความแรงแอลกอฮอล์เท่าใดก็ตาม
22.08	เอทิลแอลกอฮอล์ที่ไม่ได้แปลงสภาพ ที่มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตรน้อยกว่าร้อยละ 80 ลิเคียวร์และเครื่องดื่มอื่นๆ ที่เป็นสุรา
33.02	ของผสมของสารที่มีกลิ่นหอม และของผสม (รวมถึงสารละลายในแอลกอฮอล์) ที่มีสารดังกล่าว ตั้งแต่หนึ่งชนิดขึ้นไปเป็นหลัก ชนิดที่เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมรวมทั้งของปรุงแต่งอื่นๆ ที่มีสารที่มีกลิ่นหหอมเป็นหลักชนิดที่ใช้สำหรับผลิตเครื่องดื่ม

ที่มา: ดัดแปลงจากพระราชกำหนด พิกัดอัตราศุลกากร (ฉบับที่ 6) พ.ศ. 2559

ตารางที่ 1 - 17 ปริมาณและมูลค่าการนำเข้าแอลกอฮอล์ตั้งแต่ปีพ.ศ. 2550 – 2559 (เดือนมกราคม – พฤษภาคม)[1]

ประเภท	ปริมาณการนำเข้า (KGM/LTR)					มูลค่าการนำเข้า (บาท)				
	2555	2556	2557	2558	2559 (ม.ค.-พ.ค.)	2555	2556	2557	2558	2559 (ม.ค.-พ.ค.)
2207.11.00	6,639,075	4,181,554	940,641	2,252,391	1,173,308	211,790,111	102,838,606	68,746,626	107,575,213	49,138,236
2207.20.11	1,076,120	835,323	2,916,406	3,123,637	1,452,237	37,693,026	25,715,375	81,882,497	83,252,688	36,040,234

1 IMPORT/EXPORT STATISTICS.[ออนไลน์]. [ม.ป.ป.]. แหล่งที่มา: http://internet1.customs.go.th/ext/Statistic/StatisticIndex2550.jsp. [11 กรกฎาคม 2559]



รูปที่ 1 - 23 ปริมาณและมูลค่าการนำเข้าแอลกอฮอล์ตั้งแต่ปีพ.ศ. 2550 – 2559 (เดือนมกราคม – พฤษภาคม)

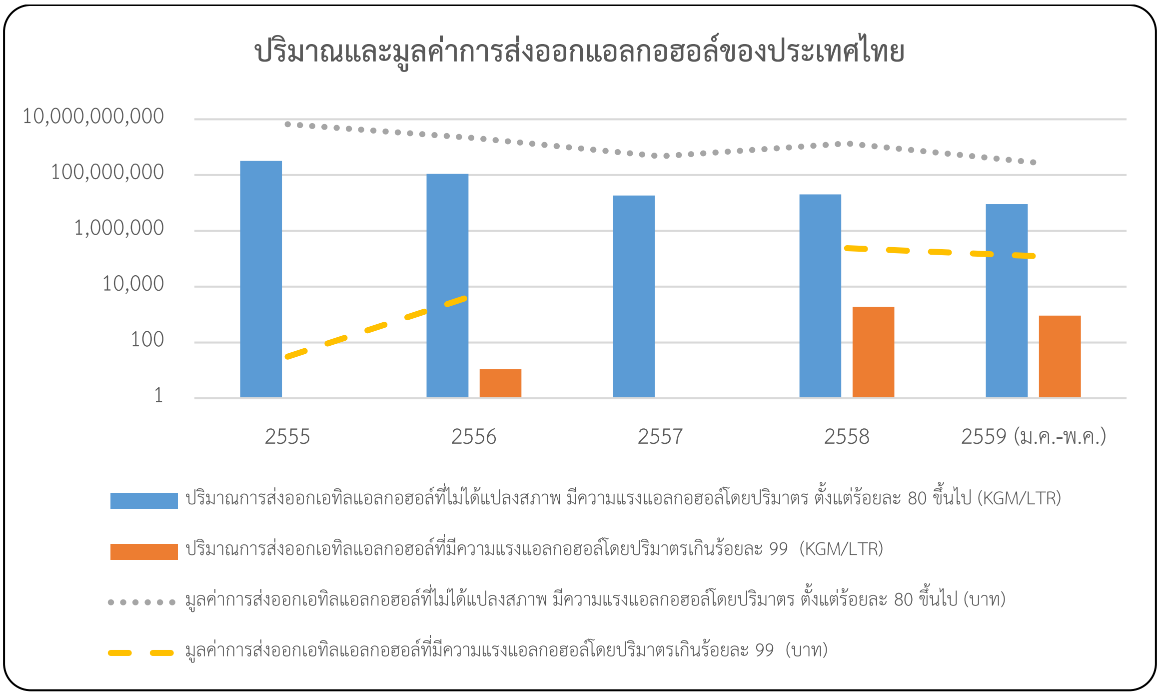
1.4.2 การส่งออกแอลกอฮอล์

ข้อมูลของกรมศุลกากรพบว่า ประเทศไทยส่งออกแอลกอฮอล์ทั้งแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ และแอลกอฮอล์แปลงสภาพ ข้อมูลการส่งออกประกอบด้วย ประเภท และนิยามของผลิตภัณฑ์ที่ส่งออก แต่ในที่นี้จะเป็นพิกัดเดียวกับการนำเข้าซึ่งเคยได้แสดงในตางรางที่ 1 – 16 พิกัดอากรแอลกอฮอล์ที่ทางโครงการให้ความสำคัญ ประกอบด้วย 2 พิกัด คือ 2207.10.00 และ2207.20.11 ซึ่งเป็นพิกัดเดียวกับการนำเข้า

จากข้อมูลของกรมศุลกากรพบว่าในปีพ.ศ. 2557 ไม่มีการส่งออกแอลกอฮอล์แปลงสภาพ และกลับมาส่งออกอีกครั้งในปี พ.ศ. 2558 ดังแสดงในตารางที่ 1 – 18 และแสดงในรูปที่ 1 – 24 และแสดงรายละเอียดปริมาณและมูลค่าการส่งออกแอลกอฮอล์ละเอียดในภาคผนวก จ

ตารางที่ 1 - 18 ปริมาณและมูลค่าการส่งออกแอลกอฮอล์ตั้งแต่ปีพ.ศ. 2550 – 2559 (เดือนมกราคม – พฤษภาคม)1

ประเภท	ปริมาณการส่งออก (KGM/LTR)					มูลค่าการส่งออก(บาท)				
	2555	2556	2557	2558	2559 (ม.ค.-พ.ค.)	2555	2556	2557	2558	2559 (ม.ค.-พ.ค.)
2207.11.00	321,066,938	110,001,454	18,453,526	20,207,591	9,084,473	6,659,412,782	2,128,527,384	470,215,893	1,351,222,355	286,543,225
2207.20.11	1	11	-	1,907	918	31	4,899	-	240,104	125,430



รูปที่ 1 - 24 ปริมาณและมูลค่าการส่งออกแอลกอฮอล์ตั้งแต่ปีพ.ศ. 2550 – 2559 (เดือนมกราคม – พฤษภาคม)

จากรูปที่ 1 – 24 จะเห็นว่าการส่งออกแอลกอฮอล์ในประเทศไทยมีแนวโน้มลดลง และไม่มีการส่งออกแอลกอฮอล์ประเภทเอทิลแอลกอฮอล์ที่มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตรเกินร้อยละ 99 ในปี พ.ศ. 2557

1 IMPORT/EXPORT STATISTICS.[ออนไลน์]. [ม.ป.ป.]. แหล่งที่มา: http://internet1.customs.go.th/ext/Statistic/StatisticIndex2550.jsp. [11 กรกฎาคม 2559]

จากข้อมูลการนำเข้าและส่งออกของกรมศุลกากรพบว่า ประเทศไทยส่งออกเอทิลแอลกอฮอล์ที่ไม่ได้แปลงสภาพในปริมาณที่มากกว่าการนำเข้าประมาณ 10 เท่า ส่วนเอทิลแอลกอฮอล์ที่แปลงสภาพแล้วมีปริมาณการนำเข้าที่สูงกว่าส่งออกอยู่มาก

1.4.3 การผลิตแอลกอฮอล์ในประเทศไทย

ประเทศไทยของเราเป็นประเทศที่มีผลผลิตทางการเกษตรเป็นจำนวนมาก สามารถนำวัสดุเหล่านั้นมาใช้เป็นวัตถุดิบในการนำไปผลิตเป็นแอลกอฮอล์จากกระบวนการผลิตทางธรรมชาติได้เป็นอย่างดี

จากรายงานสถานการณ์เอทานอลปี พ.ศ. 2558 และแนวโน้มปี พ.ศ. 2559 ของธนาคารแห่งประเทศไทย การผลิตแอลกอฮอล์ของไทยถือเป็นอันดับ 6 ของโลก มีโรงงานแอลกอฮอล์ที่เปิดดำเนินการแล้ว 21 แห่ง กำลังการผลิตรวม 4.4 ล้านลิตรต่อวัน โดยมีโรงงานที่อยู่ระหว่างก่อสร้างเพื่อเตรียมเปิดดำเนินการอีก 2 แห่ง กำลังการผลิตรวม 1.2 ล้านลิตรต่อวัน สำหรับระยะเวลาการผลิตต่อปีประมาณ 33 วัน และระยะเวลาการซ่อทบำรุงเครื่องจักร 330 วัน ซึ่งส่วนใหญ่จะปิดซ่อมบำรุงในช่วงเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม ดังแสดงในตารางที่ 1 – 19

ตารางที่ 1 - 19 จำนวนโรงงานและกำลังการผลิตแอลกอฮอล์ปี พ.ศ. 2558

ประเภทวัตถุดิบ	ภูมิภาค					
	กลาง		เหนือ		ตะวันออกเฉียงเหนือ	
	จำนวนโรงงาน (โรง)	กำลังการผลิต (ล้านลิตร/วัน)	จำนวนโรงงาน (โรง)	กำลังการผลิต (ล้านลิตร/วัน)	จำนวนโรงงาน (โรง)	กำลังการผลิต (ล้านลิตร/วัน)
กากน้ำตาล	10	1.7	-	-	4	1.1
น้ำอ้อย	-	-	1	0.2	-	-
มันสำปะหลัง	4	0.9	-	-	2	0.5
รวม	14	2.6	1	0.2	6	1.6

ที่มา: รายงานสถานการณ์เอทานอลปี 2558 และแนวโน้มปี 2559 ธนาคารแห่งประเทศไทย สำนักงานภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

โดยการผลิตแอลกอฮอล์ของไทยในปี พ.ศ. 2558 มีปริมาณ 1,173.8 ล้านลิตร หรือเฉลี่ย 3.2 ล้านลิตรต่อวัน โดยเป็นแอลกอฮอล์ที่ผลิตจากกากน้ำตาล 759.2 ล้านลิตร จากน้ำอ้อย 68.8 ล้านลิตร และจากมันสำปะหลัง 346.0 ล้านลิตร คิดเป็นสัดส่วน 64.7 : 5.8 : 29.5 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 1- 20 สำหรับปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตแอลกอฮอล์ พบว่าใช้กากน้ำตาล 3.2 ล้านตัน น้ำอ้อย 0.9 ล้านตัน และมันสำปะหลัง 2.2 ล้านตัน ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 1 - 21 นอกจากนี้ยังมีการขออนุญาตนำน้ำอ้อยมาผลิตแอลกอฮอล์อย่างต่อเนื่องเนื่องจากน้ำตาลมีราคาต่ำ

ตารางที่ 1 - 20 ปริมาณวัตถุดิบและกำลังการผลิตแอลกอฮอล์จำแนกตามวัตถุดิบ

วัตถุดิบ	กำลังการผลิต (ล้านลิตร)			
	2555	**2556**	**2557**	**2558**
กากน้ำตาล	531.8	627.0	694.3	759.2
น้ำอ้อย	49.0	56.9	66.2	68.6
มันสำปะหลัง	74.7	265.3	296.9	346.0
รวม	655.5	949.1	1,058.3	1,173.8

ที่มา: รายงานสถานการณ์เอทานอลปี 2558 และแนวโน้มปี 2559 ธนาคารแห่งประเทศไทย สำนักงานภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ตารางที่ 1 - 21 ปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ผลิตแอลกอฮอล์

ปี	กากน้ำตาล (ล้านตัน)	น้ำอ้อย (ล้านตัน)	มันสำปะหลัง (ล้านตัน)
2555	2.2	0.6	0.5
2556	2.6	0.8	1.7
2557	2.9	0.9	1.9
2558	3.2	0.9	2.2

ที่มา: รายงานสถานการณ์เอทานอลปี 2558 และแนวโน้มปี 2559 ธนาคารแห่งประเทศไทย สำนักงานภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

การผลิตกากน้ำตาลในปี พ.ศ. 2558 มีปริมาณ 5.4 ล้านตัน เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2557 ดังแสดงในรูปที่ 1 - 22 เนื่องจากรัฐบาลมีนโยบาลปรับเปลี่ยนพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมในการปลูกข้าวมาเป็นพืชที่ใช้น้ำอ้อย เช่น อ้อยและมันสำปะหลัง แนวโน้มปี 2559 คาดว่าผลผลิตอ้อยอยู่ที่ประมาณ 109.9 ล้านตัน เพิ่มขึ้นจากปีก่อนร้อยละ 3.4 เนื่องจากพื้นที่เพาะปลูกเพิ่มขึ้นและผลผลิตต่อไร่อาจใกล้เคียงกับปีก่อน

ตารางที่ 1 - 22 พื้นที่เพาะปลูก ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ของอ้อยโรงงาน

ปี	พื้นที่เก็บเกี่ยว (พันไร่)	ผลผลิต (พันตัน)	ผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัม)	ปริมาณกากน้ำตาล (พันตัน)
2554	8,307.7	95,358.9	12,288	4,623.1
2555	8,013.0	98,400.5	12,280	4,434.6
2556	8,260.0	100,484.2	12,118	4,579.3
2557	8,456.4	103,697.0	12,263	4,400.5
2558	9,591.4	106,333.5	11,086	5,382.9

ที่มา: รายงานสถานการณ์เอทานอลปี 2558 และแนวโน้มปี 2559 ธนาคารแห่งประเทศไทย สำนักงานภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ปี พ.ศ. 2558 มีพื้นที่เก็บเกี่ยวมันสำปะหลังประมาณ 9.0 ล้านไร่ ปริมาณผลผลิตประมาณ 32.4 ล้านตัน เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2557 ดังแสดงในตารางที่ 1 – 23 และในปี พ.ศ. 2559 คาดว่าจะมีพื้นที่เก็บเกี่ยวมันสำปะหลังลดลงมาอยู่ที่ 8.9 ล้านไร่ ทำให้ผลผลิตลดลงมาอยู่ที่ประมาณ 31.8 ล้านตัน เนื่องจากราคามันสำปะหลังมีแนวโน้มลดลง เพราะจีนซึ่งเป็นผู้นำเข้ารายใหญ่ประสบปัญหาทางเศรษฐกิจจึงลดการนำเข้า จึงทำให้มีการลดพื้นที่เพาะปลูก นอกจากนี้ผลผลิตต่อไร่อาจจะลดลงจากเดิม เนื่องจากปัญหาภัยแล้งทำให้เกษตรกรได้รับผลกระทบในช่วงเริ่มการเพาะปลูก

ตารางที่ 1 - 23 พื้นที่เก็บเกี่ยว ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ของมันสำปะหลัง

ปี	พื้นที่เก็บเกี่ยว (พันไร่)	ผลผลิต (พันตัน)	ผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัม)
2554	7,096.2	21,912.4	3,088
2555	8,513.2	29,848.5	3,506
2556	8,656.9	30,227.5	3,492
2557	8,431.2	30,022.0	3,561
2558	8,961.3	32,357.7	3,611

ที่มา: รายงานสถานการณ์เอทานอลปี 2558 และแนวโน้มปี 2559 ธนาคารแห่งประเทศไทย สำนักงานภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

การใช้งานแอลกอฮอล์ในปัจจุบันมีแนวโน้มการใช้งานที่สูงขึ้นเรื่อยๆ ดังนั้นทั้งภาครัฐและเอกชนจึงมีการผลิตแอลกอฮอล์เพื่อตอบสนองความต้องการใช้งาน โดยแอลกอฮอล์ที่มีการใช้งานภายในประเทศส่วนใหญ่แล้วได้มาจากกระบวนการผลิตทางธรรมชาติ ทำให้ได้แอลกอฮอล์บริสุทธิ์เป็นผลผลิต และจึงนำแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ไปเติมสารเคมีเพื่อให้เหมาะสมกับการนำไปใช้งานต่างๆ ซึ่งจะเรียกว่า แอลกอฮอล์แปลงสภาพ นั่นเอง

ต้นทุนการผลิตแอลกอฮอล์ของไทยที่ผลิตจากกากน้ำตาลเฉลี่ยประมาณ 24.53 บาทต่อลิตร (ราคาน้ำตาลเฉลี่ย 3.59 บาทต่อกิโลกรัม) เพิ่มขึ้นจากปีก่อนตามราคากากน้ำตาลที่ปรับเพิ่มขึ้น ตามความต้องการการผลิตแอลกอฮอล์ที่เพิ่มขึ้น สำหรับต้นทุนการผลิตแอลกอฮอล์จากหัวมันสดเฉลี่ย 23.52 บาทต่อลิตร (ราคาหัวมันสำปะหลังเฉลี่ย 2.15 บาทต่อกิโลกรัม) เพิ่มขึ้นจากปีก่อน ส่วนต้นทุนการผลิตแอลกอลฮอล์จากมันส้นเฉลี่ย 26.43 บาทต่อลิตร เพิ่มขึ้นจากปีก่อน (ราคาหัวมันสำปะหลังเฉลี่ย 6.81 บาทต่อกิโลกรัม) เนื่องจากไตรมาส 2 และ 3 ราคามันสำปะหลังอยู่ในระดับสูง ตามความต้องการของจีนที่เพิ่มขึ้น จากต้นทุนการผลิต ดังแสดงในตางรางที่ 1 – 24

ตารางที่ 1 - 24 การเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตแอลกอฮอล์

ประเทศ	ต้นทุนเฉลี่ย (บาทต่อลิตร) ปี 2558
ไทย (บาท)	
กากน้ำตาล	24.53
มันสำปะหลัง	23.52
สหรัฐอเมริกา (ต้นทุนลิตรละ 0.49 ดอลลาร์สหรัฐฯ)	16.78
บราซิล (ต้นทุนลิตรละ 0.45 ดอลลาร์สหรัฐฯ)	15.41

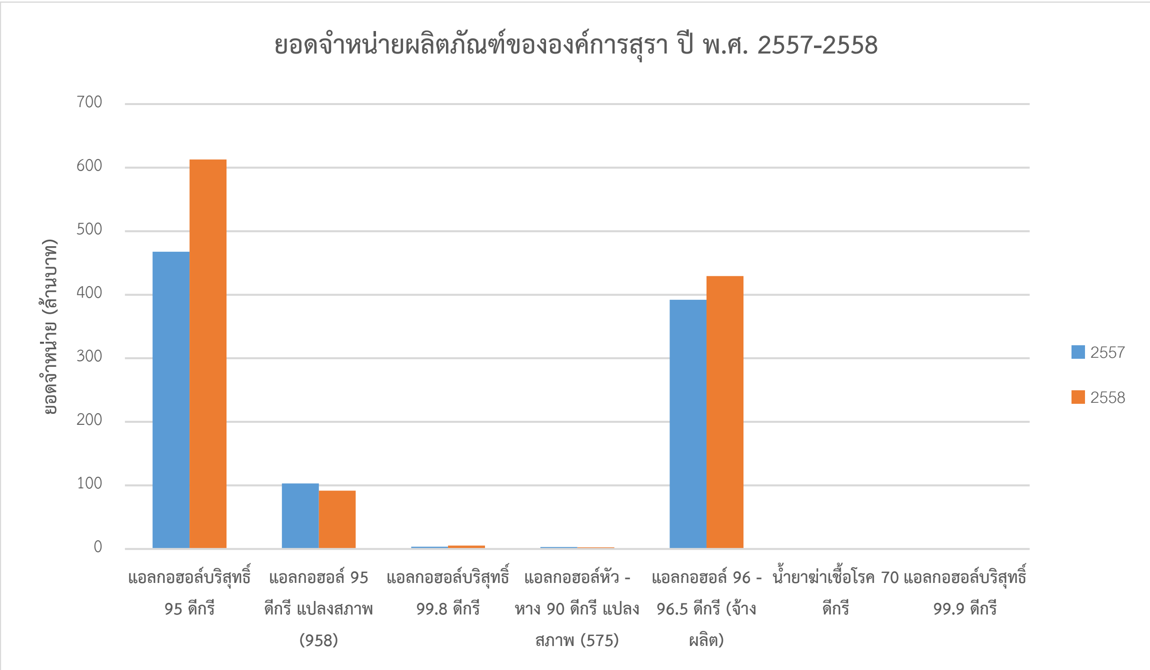
1) การผลิตโดยองค์การสุรา

องค์การสุราฯ เป็นผู้ที่สามารถผลิตและจำหน่ายแอลกอฮอล์ภายในประเทศแต่เพียงผู้เดียว โดยแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ที่มีการใช้งานภายในประเทศ ได้แก่ แอลกอฮอล์บริสุทธิ์ 95 ดีกรี แอลกอฮอล์บริสุทธิ์ 96 ดีกรี แอลกอฮอล์บริสุทธิ์ 99.8 ดีกรี แอลกอฮอล์บริสุทธิ์ 99.9 ดีกรี และสำหรับแอลกอฮอล์แปลงสภาพ อาทิเช่น แอลกอฮอล์หัว-หาง และแอลกอฮอล์ 70 ดีกรี (น้ำยาฆ่าเชื้อโรค) ซึ่งมีจำนวนและปริมาณการจำหน่ายของแอลกอฮอล์ ของปี พ.ศ. 2558 ดังตารางที่ 1 – 25 และจากข้อมูลพบว่าในปีพ.ศ. 2558 องค์การสุรามีจำหน่ายผลิตภัณฑ์แทบทุกประเภท เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2557 ดังแสดงในรูปที่ 1 – 24

ตารางที่ 1 - 25 ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตและจำหน่ายประจำปี พ.ศ. 2558 ขององค์การสุราฯ

ประเภทผลิตภัณฑ์	จำนวนปี 2558 (ล้านลิตร)	ยอดขายปี 2558 (ล้านบาท)
แอลกอฮอล์บริสุทธิ์ 95 ดีกรี	13.182	612.685
แอลกอฮอล์ 95 ดีกรี แปลงสภาพ (958)	2.103	91.710
แอลกอฮอล์บริสุทธิ์ 99.8 ดีกรี	0.084	5.332
แอลกอฮอล์หัว-หาง 90 ดีกรี แปลงสภาพ (575)	0.101	2.439
แอลกอฮอล์ 96-96.5 ดีกรี (จ้างผลิต)	9.923	429.432
น้ำยาฆ่าเชื้อโรค 70 ดีกรี	0.008028	0.281
แอลกอฮอล์บริสุทธิ์ 99.9 ดีกรี	0.000805	0.118

ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการนโยบายรัฐวิสาหกิจ กระทรวงการคลัง



รูปที่ 1 - 25 ยอดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ขององค์การสุราฯ ปี พ.ศ. 2557-2558

ตารางที่ 1 - 26 การจำหน่ายแอลกอฮอล์ขององค์การสุรา ปี 2558-2559

รายการ	ยอดขาย (ลิตร)											
	พ.ศ. 2558			พ.ศ. 2559								
	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.
95 ดีกรี	1,250,615.4	1,313,219.2	1,365,133.0	1,035,687.8	1,172,636.60	1,462,994.00	1,060,679.60	1,145,057.8	1,294,630.0	983,379.2	1,223,479.4	1,365,206.4
96-96.5 ดีกรี	931,000.0	449,000.0	769,000.0	802,200.0	835,500.0	944,000.0	860,000.0	759,000.0	1,176,000.0	916,000.0	826,000.0	996,000.0
99.8 ดีกรี	5,839.0	5,827.10	10,690.70	8,516.8	5,848.0	14,580.0	4,103.6	6,456.8	6,378.6	5,072.2	11,463.6	9,982.4
99.9 ดีกรี	255.0	250.0	755.0	500.0	560.0	1,305.0	125.0	690.0	875.0	775.0	1,125.0	60.0
70 ดีกรี	2,106.0	738.00	1,350	540.0	1,728.00	1,980.0	504.0	792.0	900.0	2,934.0	2,520.00	2,052.0
90 ดีกรี สูตร 4ข	1,200.0	1,200.0	2,200.0	4,000.0	400.0	1,400.0	1,200.0	4,400.0	1,600.0	2,600.0	1,600.0	2,400.0
90 ดีกรี สูตร 6ข	1,200.0	6,000.0	10,800.0	-	1,000.0	6,200.0	7,800.0	6,800.0	4,800.0	4,800.0	6,400.0	6,200.0
95 ดีกรี สูตร 6ก	6,400.0	7,400.0	13,600.0	7,000.0	6,600.0	5,200.0	2,600.0	0.00	2,600.0	600.0	5,400.0	4,800.0
95 ดีกรี สูตร 12ก	117,400.0	117,000.0	119,400.0	84,200.0	139,600.0	108,400.0	115,000.0	133,600.0	178,000.0	96,400.0	146,400.0	153,400.0

อุตสาหกรรมที่ใช้ผลิตภัณฑ์แอลกอฮอล์ขององค์การสุราฯ ประกอบด้วย 6 อุตสาหกรรม ได้แก่

- อุตสาหกรรมยา เช่น ยาแผนโบราณ ยาแผนปัจจุบัน และกิจการทางการแพทย์
- อุตสาหกรรมอาหาร เช่น น้ำส้มสายชู ซอสปรุงรส และอาหารสัตว์
- อุตสาหกรรมเครื่องสำอางค์ เช่นผลิตภัณฑ์ทำความสะอาด
- อุตสาหกรรมเครื่องมือและเครื่องจักร เช่น ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาด
- อุตสาหกรรมสุรา เช่น เครื่องดื่มที่มีส่วนผสมของแอลกอฮอล์
- อุตสาหกรรมอื่นๆ เช่น อุตสาหกรรมสี ผลิตภัณฑ์ผ้าเย็น

อุตสาหกรรมเครื่องสำอาง และอุตสาหกรรมอาหาร ตัวอย่างลูกค้าที่สำคัญขององค์การสุราฯ ได้แก่ บจก. ขายยาเพ็ญภาค บจก. แอลเอฟ บิวตี้ บจก. จอห์นสัน แอนด์ จอห์นสัน[1]

ลูกค้าขององค์การสุราฯ ได้แก่ กลุ่มอาหาร กลุ่มการแพทย์ เภสัชกรรม และสาธารณสุข กลุ่มเครื่องสำอางและผลิตภัณฑ์ที่ใช้กับร่างกาย กลุ่มเครื่องมือและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสุรา และกลุ่มอื่นๆ ตัวอย่างลูกค้าสำคัญขององค์การสุราฯ ดังแสดงในตารางที่ 1-27

ตารางที่ 1 - 27 ลูกค้าสำคัญขององค์การสุราไตรมาสที่ 1-2559

รายชื่อ	ปริมาณขาย (ลิตร)	มูลค่า (บาท)
บริษัท ขายยาเพ็ญภาค	1,207,000	58,261,890
บริษัท แอลเอฟ บิวตี้	1.417,942	57,894,452
บริษัท จอห์นสัน แอนด์ จอห์นสัน	735,000	31,814,916
องค์การเภสัชกรรม	464.200	19,462,900
บริษัท ไทยเทพรส	255,000	10,608,000
บริษัท ไทย สพิริท อินดัสทรี	228,000	11,233,560
บริษัท สยามคิงส์	180,000	7,560,000

1 องค์การสุรา กรมสรรพสามิต (อส.).[ออนไลน์]. [9 เมษายน 2559]. แหล่งที่มา: http://
www.sepo.go.th/tinymce/plugins/filemanager/thumbs/ser58_4/30.pdf. [5 กุมภาพันธ์ 2560]

2) การผลิตโดยบริษัทเอกชน

วัตถุดิบที่ใช้สำหรับผลิตเอทิลแอลกอฮอล์ของบริษัทเอกชนได้แก่ กากน้ำตาล กากน้ำตาลและอ้อย มันสำปะหลัง และมันสำปะหลังและกากน้ำตาล ดังแสดงในตารางที่ 1 – 28 และโรงงานเอทิลแอลกอฮอล์ที่อยู่ระหว่างดำเนินการก่อสร้างดังแสดงในตารางที่ 1 – 29 และโรงงานน้ำตาลที่ขออนุญาตผลิตแอลกอฮอล์อีก 13 โรงงาน ดังแสดงรายละเอียดในภาคผนวก ฉ

ตารางที่ 1 - 28 ประมาณการกำลังผลิตเอทิลแอลกอฮอล์ของบริษัทเอกชน ปี พ.ศ. 2559[1]

วัตถุดิบ	ผู้ประกอบการ	จังหวัด	กำลังการผลิต (ลิตร/วัน)
กากน้ำตาล	บริษัท เอกรัฐพัฒนา จำกัด	นครสวรรค์	230,000
	บริษัท น้ำตาลไทยเอทานอล จำกัด	กาณจนบุรี	100,000
	บริษัท มิตรผลไบโอฟูเอล จำกัด	ชัยภูมิ	500,000
	บริษัท มิตรผลไบโอฟูเอล จำกัด	กาฬสินธุ์	230,000
	บริษัท มิตรผลไบโอฟูเอล จำกัด	สุพรรณบุรี	200,000
	บริษัท เคไอเอทานอล จำกัด	นครราชสีมา	200,000
	บริษัท ขอนแก่นแอลกอฮอล์ จำกัด	ขอนแก่น	150,000
	บริษัท ไทยรุ่งเรืองพลังงาน จำกัด	สระบุรี	120,000
	บริษัท ขอนแก่นแอลกอฮอล์ จำกัด	กาญจนบุรี	200,000
		รวม	1,930,000
อ้อยและน้ำตาลทราย	บริษัท แม่สอดพลังงานสะอาด จำกัด	ตาก	230,000
		รวม	230,000
มันสำปะหลังชนิดมันสด	บริษัท ไทยเอทานอล พาวเวอร์ จำกัด (มหาชน)	ขอนแก่น	130,000
	บริษัท ไท่ผิงเอทานอล จำกัด	สระแก้ว	150,000
		รวม	280,000
มันสำปะหลังชนิดมันเส้น	บริษัท ทรัพย์ทิพย์ จำกัด	ลพบุรี	200,000

1 สถานการณ์กำลังการติดตั้งโรงงานเอทานอลของประเทศไทย.[ออนไลน์]. [ม.ป.ป.]. แหล่งที่มา: http://www.dede.go.th/ewt_dl_link.php?nid=328. [5 กุมภาพันธ์ 2560]

วัตถุดิบ	ผู้ประกอบการ	จังหวัด	กำลังการผลิต (ลิตร/วัน)
	บริษัท พี.เอส.ซี.สตาร์ช โปรดักส์ จำกัด (มหาชน)	ชลบุรี	150,000
		รวม	350,000
มันสำปะหลังชนิดมันสดและน้ำแป้ง	บริษัท อี 85 จำกัด	ปราจีนบุรี	250,000
		รวม	250,000
มันสำปะหลังชนิดมันสดและมันเส้น	บริษัท อุบล ไบโอ เอทานอล จำกัด	อุบลราชธานี	400,000
	บริษัท สีมาอินเตอร์โปรดักส์ จำกัด	ฉะเชิงเทรา	150,000
		รวม	550,000
มันสำปะหลังและกากน้ำตาล	บริษัท ราชบุรีเอทานอล จำกัด	ราชบุรี	150,000
	บริษัท อี เอส เพาเวอร์ จำกัด	สระแก้ว	150,000
	บริษัท ไทยแอลกอฮอล์ จำกัด	นครปฐม	200,000
	บริษัท ไทย อะโกร เอนเนอร์จี จำกัด (มหาชน)	สุพรรณบุรี	350,000
		รวม	850,000
		รวมทุกประเภทวัตถุดิบ	4,440,000

ที่มา: ดัดแปลงจากสถานการณ์กำลังการติดตั้งโรงงานเอทานอลของประเทศไทย ข้อมูล ณ เดือนมกราคม 2559

ตารางที่ 1 - 29 โรงงานเอทิลแอลกอฮอล์ที่อยู่ระหว่างดำเนินการก่อสร้าง

วัตถุดิบ	ผู้ประกอบการ	จังหวัด	กำลังการผลิต (ลิตร/วัน)
มันสำปะหลังชนิดมันเส้น	บริษัท ที พี เค เอทานอล จำกัด เฟส 1	นครราชสีมา	340,000
	บริษัท ที พี เค เอทานอล จำกัด เฟส 2, 3	นครราชสีมา	680,000
มันสำปะหลังชนิดมันสด มันเส้น และกากน้ำตาล	บริษัท อิมเพรสเทคโนโลยี จำกัด	ฉะเชิงเทรา	200,000
		รวมทั้งสองประเภท	1,220,000

การนำแอลกอฮอล์ไปใช้ ได้แก่ การนำไปผสมกับน้ำมันเชื้อเพลิง ที่เรียกว่า แก๊สโซฮอล์แบ่งออกเป็น 2 เกรด ได้แก่

- เกรดอุตสาหกรรม เป็นแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ 95 ดีกรี (Hydrous Ethanol)
- เกรดเชื้อเพลิง เป็นแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ 95 ดีกรี (Anhydrous Ethanol)

ส่วนในต่างประเทศแบ่งแอลกอฮอล์เป็น 4 เกรด ได้แก่

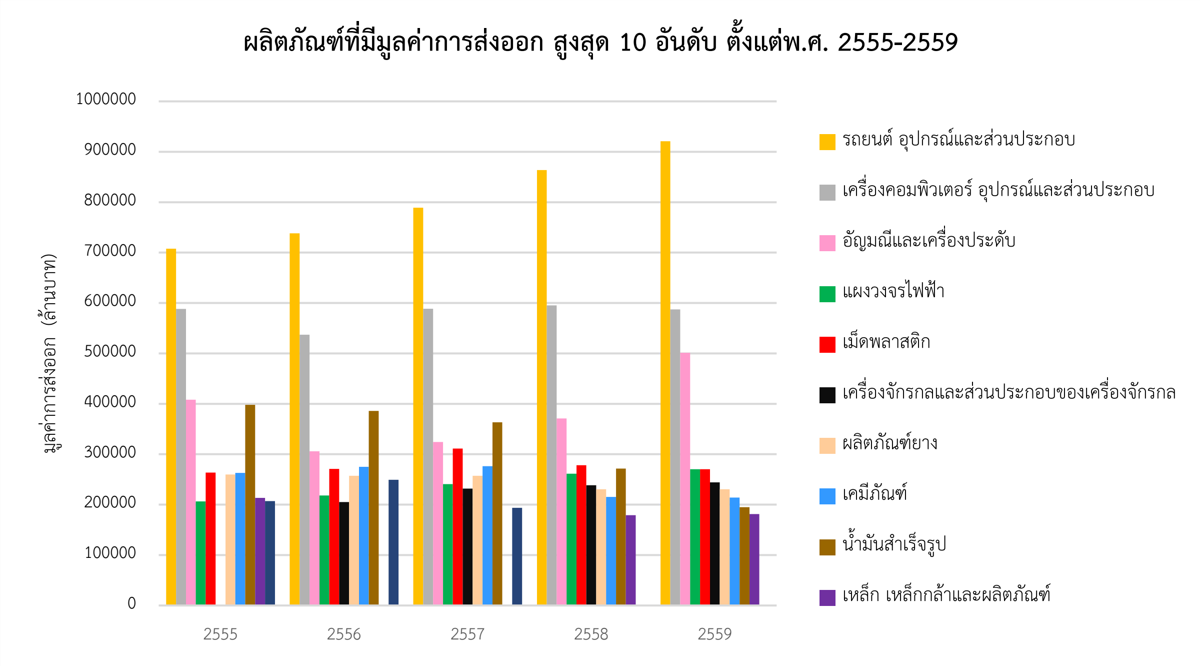
- แอลกอฮอล์ที่มีความบริสุทธิ์สูงที่สุด (The Purest) เป็นแอลกอฮอล์สำหรับผลิตเครื่องดื่ม ผลิตจากการหมัก ข้าวโพด ข้าวสาลี
- แอลกอฮอล์สำหรับผลิตอาหาร (Purer) เป็นแอลกอฮอล์ที่มีโลหะหนักปนอยู่ในปริมาณที่จำกัด ผลิตได้ทั้งกระบวนการหมักและกระบวนการสังเคราะห์
- แอลกอฮอล์สำหรับอุตสาหกรรม (Pure) ผลิตได้ทั้งกระบวนการหมักและกระบวนการสังเคราะห์ และผ่านการกำจัดสารปนเปื้อนออก
  - U.S. Pharmacopoeia แอลกอฮอล์สำหรับเภสัชตำรับของประเทศสหรัฐอเมริกา[1] ซึ่งต้องมีการทดสอบที่เฉพาะเจาะจงสำหรับระบุค่าปนเปื้อนที่มีอยู่อย่างจำกัดตามแต่ชนิด
  - National Formulary เป็นแอลกอฮอล์ที่มีสารปนเปื้อนอยู่ 20 – 25 ส่วนในล้านส่วน
- แอลแอลกอฮอล์ที่มีปริมาณของสารปนเปื้อนมากที่สุด (Not-as-pure) เช่น แอลกอฮอล์ประเภทเชื้อเพลิง

1.4.4 การวิเคราะห์และคาดการณ์แนวโน้มการใช้งานแอลกอฮอล์ในประเทศไทย

ทั้งนี้คาดว่าแนวโน้มความต้องการการใช้แอลกอฮอล์ในประเทศไทยน่าจะยังมีปริมาณสูง สังเกตจากข้อมูลการส่งออกผลิตภัณฑ์ที่มีมุลค่าการส่งออก 10 อันดับของประเทศไทย 5 ปีย้อนหลัง[2] ดังแสดงในรูปที่ 1 – 26

1 เภสัชตำรับ[ออนไลน์]. [ม.ป.ป.]. แหล่งที่มา: http://vet.kku.ac.th/vetpharmaco/document/pharmacy/%E0%C0%CA%D1%AA%B5%D3%C3%D1%BA.pdf. [5 กุมภาพันธ์ 2560]

2 การค้าไทย. สินค้าออกสำคัญ 10 อันดับแรก. ,[ออนไลน์]. [ม.ป.ป.]. แหล่งที่มา: http://www2.ops3.moc.go.th/ [27 กุมภาพันธ์ 2560]



รูปที่ 1 - 26 ผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าการส่งออกสูงสุด 10 อันดับ ตั้งแต่พ.ศ. 2555-2559

จากรูปที่ 1 - 26 แสดงให้เห็นว่าผลิตภัณฑ์ที่ส่งออกส่วนมากล้วนแล้วแต่เป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องอาศัยแอลกอฮอล์เป็นปัจจัยในการผลิตทั้งสิ้น เช่น รถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบ เครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์และส่วนประกอบ และแผงวงจรไฟฟ้า เป็นต้น ดังแสดงรายละเอียดในภาคผนวก ฉ

บทที่ 2

การจัดกลุ่มแอลกอฮอล์

แอลกอฮอล์มีความเกี่ยวพันกับวิถีชีวิตของมนุษย์ทั้งในอดีตและปัจจุบัน ดังที่กล่าวมาข้างต้น โดยในบทนี้จะกล่าวถึงการจัดกลุ่มแอลกอฮอล์มีโดยใช้หลักเกณฑ์ตามหลักวิชาการ และอุตสาหกรรมต่างๆ ที่มีการนำแอลกอฮอล์มาใช้งาน

2.1 การจัดกลุ่มแอลกอฮอล์ตามหลักวิชาการ

การจัดกลุ่มแอลกอฮอล์ตามหลักวิชาการสามารถจำแนกแอลกอฮอล์ได้เป็น 2 ประเภท[1] ดังนี้

2.1.1 การจัดกลุ่มแอลกอฮอล์โดยใช้วัตถุดิบเป็นเกณฑ์

การจัดกลุ่มแอลกอฮอล์โดยใช้วัตถุดิบในการผลิตเป็นเกณฑ์ แบ่งได้ เป็น 2 ชนิด คือ แอลกอฮอล์ที่ผลิตจากวัตถุดิบจากธรรมชาติ และแอลกอฮอล์ที่ได้จากการสังเคราะห์ปิโตรเคมี

1) แอลกอฮอล์ที่ผลิตจากวัตถุดิบจากธรรมชาติ ถูกนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงร้อยละ 92 สารละลายและสารเคมีในอุตสาหกรรมร้อยละ 4 และเครื่องดื่มร้อยละ 4

2) แอลกอฮอล์ที่ได้จากการสังเคราะห์ปิโตรเคมี ถูกนำไปใช้เป็นสารละลายร้อยละ 60 และนำไปใช้เป็นสารเคมีขั้นกลางร้อยละ 40 โดยมีรายละเอียดดังนี้

- การนำไปใช้เป็นสารละลายจะถูกนำไปเป็นวัตถุดิบสำหรับการผลิตผลิตภัณฑ์อาบน้ำและเครื่องสำอางร้อยละ 33 สารเคลือบและหมึกร้อยละ 30 ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดภายในบ้านร้อยละ 15 สารละลายในการผลิตร้อยละ 10 เภสัชกรรมร้อยละ 7 และอื่นๆ ร้อยละ 5
- การนำไปใช้เป็นสารเคมีขั้นกลางสำหรับผลิตสารเคมี เช่น น้ำส้มสายชูกลั่น เอทิลอะคริเลท เอทิลอะซิเตท และเอทิลเอไมด์

2.1.2 การจัดกลุ่มแอลกอฮอล์ตามกลุ่มของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย

การจัดกลุ่มแอลกอฮอล์ตามกลุ่มของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย สารถแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

---

1 Kirk-Othmer, Encyclopedia of Chemical Technology

1) แอลกอฮอล์บริสุทธิ์
2) แอลกอฮอล์แปลงสภาพ
3) แอลกอฮอล์สำหรับเป็นส่วนผสมของเชื้อเพลิง
4) แอลกอฮอล์รูปแบบสุรา

2.2 อุตสาหกรรมที่เกี่ยวเนื่องกับแอลกอฮอล์

แอลกอฮอล์นอกจากจะนำไปใช้โดยตรง เช่น การนำไปใช้ทำความสะอาดแผล แล้วยังนำไปใช้เป็นวัตถุดิบหรือส่วนผสมในอุตสาหกรรมอื่นเพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีคุณสมบัติตามที่ต้องการ และไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้ ในหัวข้อนี้จะให้ความสำคัญกับเอทิลแอลกอฮอล์ อุตสาหกรรมที่เกี่ยวเนื่องกับเอทิลแอลกอฮอล์ได้แก่การนำไปใช้เป็นสารเคมีขั้นกลาง อุตสาหกรรมเครื่องสำอาง อุตสาหกรรมสุรา อุตสาหกรรมทางการแพทย์และสาธารณสุข อุตสาหกรรมที่ใช้แอลกอฮอล์เป็นตัวทำละลาย และการใช้เป็นเชื้อเพลิง

2.2.1 อุตสาหกรรมเคมีขั้นกลาง

เอทิลแอลกอฮอล์ถูกเป็นสารเคมีขั้นกลางในการผลิตสารเคมีหลายประเภท เช่น น้ำส้มสายชูกลั่นเอทิลอะคริเลท (Ethyl Acrylate) เอทิลอะซิเตท (Ethyl Acetate) และเอทิลเอไมด์ (Ethyl Amine) โดยการผลิตผลิตภัณฑ์หรือสารเคมีทั้ง 4 ชนิดนี้ใช้เอทิลแอลกอฮอล์คิดเป็นปริมาณร้อยละ 70 ของเอทานอลที่ใช้เป็นสารเคมีขั้นกลางทั้งหมด

1) อุตสาหกรรมน้ำส้มสายชูกลั่น

น้ำส้มสายชูกลั่นเป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถผลิตได้จากการนำเอทิลแอลกอฮอล์กลั่นเจือจางมาหมักโดยใช้อากาศ และใช้แบคทีเรียกลุ่ม Acetobacter เพื่อให้ได้สารละลายที่มีกรดอะซิติกไม่น้อยกว่าร้อยละ 4 โดยมวล ปฏิกิริยาการหมักเอทิลแอลกอฮอล์สามารถเขียนได้ ดังสมการที่ 2 – 1

$$CH_3CH_2OH + O_2 \longrightarrow CH_3COOH$$ **สมการที่ 2 - 1**

เอทิลแอลกอฮอล์แปลงสภาพที่สามารถนำมาใช้ในการผลิตน้ำส้มสายชูกลั่นได้ประกอบด้วยเอทิลแอลกอฮอล์แปลงสภาพสูตรที่ 18 สูตรที่ 29 และสูตรที่ 35-A ตามที่ปรากฏในสูตรแอลกอฮอล์แปลงสภาพจาก Cornell University Law School (ภาคผนวก ข.) ซึ่งเอทิลแอลกอฮอล์แปลงสภาพทั้งสามสูตรที่กล่าวถึงไม่ตรงกับสูตรเอทิลแอลกอฮอล์แปลงสภาพของกรมสรรพสามิต

2) อุตสาหกรรมเอทิลอะคริเลท (Ethyl Acrylate)

เอทิลอะคริเลทนิยมใช้กันอย่างกว้างขวางในอุตสาหกรรมสิ่งทอ นอกจากนี้ยังใช้ในอุตสาหกรรมกระดาษ สารยึดติด (Adhesive) สารทำความสะอาดเครื่องหนัง และผ้าทอ ซึ่งสามารถสังเคราะห์โดยตรงจากปฏิกิริยาเอสเทอริฟิเคชั่น (Esterrification) ระหว่างเอทิลแอลกอฮอล์และกรดอะซิติก โดยมีกรดซัลฟูริกเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ผลิตภัณฑ์ที่ได้จะประกอบด้วย เอทิลอะคริเลท และน้ำ ดังสมการที่ 2 – 2

$$CH_2CHCOOH + C_2H_5OH \longrightarrow CH_2CHCOOC_2H_5 + H_2O$$ **สมการที่ 2 - 2**

เอทิลแอลกอฮอล์แปลงสภาพที่สามารถนำมาใช้ในการผลิตเอทิลอะคริเลทประกอบด้วยเอทิลแอลกอฮอล์แปลงสภาพสูตรที่ 1 สูตรที่ 2-B สูตรที่ 29 และสูตรที่ 35-A ตามที่ปรากฏในสูตรแอลกอฮอล์แปลงสภาพจาก Cornell University Law School (ภาคผนวก ข.) ซึ่งเอทิลแอลกอฮอล์แปลงสภาพทั้งสามสูตรที่กล่าวถึงไม่ตรงกับสูตรเอทิลแอลกอฮอล์แปลงสภาพของกรมสรรพสามิต

3) อุตสาหกรรมเอทิลอะซิเตท (Ethyl Acetate)

เอทิลอะซิเตทเป็นเอสเทอร์ของเอทานอลและกรดอะซิติก นิยมใช้เป็นตัวทำละลายและเจือจางในงานอุตสาหกรรม ใช้ในการกลั่นแยก และอุตสาหกรรมเครื่องสำอาง เอทิลอะซิเตทสังเคราะห์ได้จากปฏิกิริยาเอสเทอร์ริฟิเคชั่น (Esterrification) ระหว่างเอทิลแอลกอฮอล์และกรดอะซิติก โดยมีกรดซัลฟูริกเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ผลิตภัณฑ์ที่ได้คือ เอทิลอะซิเตท และน้ำ ดังสมการที่ 2 – 3

$$CH_3CH_2OH + CH3COOH \longrightarrow CH_3COOCH_2CH_3 + H_2O$$ **สมการที่ 2 - 3**

เอทิลแอลกอฮอล์แปลงสภาพที่สามารถนำมาใช้ในการผลิตเอทิลอะซิเตทประกอบด้วยเอทิลแอลกอฮอล์แปลงสภาพสูตรที่ 1 สูตรที่ 2-B และสูตรที่ 35-A A ตามที่ปรากฏในสูตรแอลกอฮอล์แปลงสภาพจาก Cornell University Law School (ภาคผนวก ข.) ซึ่งเอทิลแอลกอฮอล์แปลงสภาพทั้งสามสูตรที่กล่าวถึงไม่ตรงกับสูตรเอทิลแอลกอฮอล์แปลงสภาพของกรมสรรพสามิต

4) อุตสาหกรรมเอทิลเอไมด์ (Ethyl Amine)

เอทิลเอไมด์ผลิตได้จากการทำปฏิกิริยะระหว่างเอทิลแอลกอฮอล์และแก๊สแอมโมเนีย โดยมีโลหะออกไซด์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ดังสมการที่ 2 – 4

$$CH_3CH_2OH + NH_3 \longrightarrow CH_3CH_2NH_2 + H_2O$$ **สมการที่ 2 - 4**

เอทิลแอลกอฮอล์แปลงสภาพที่สามารถนำมาใช้ในการผลิตเอทิลเอไมด์ประกอบด้วย เอทิลแอลกอฮอล์แปลงสภาพสูตรที่ 1 สูตรที่ 2-B สูตรที่ 2-C สูตรที่ 3-A สูตรที่ 12-A สูตรที่ 29 สูตรที่ 36 ตามที่ปรากฏในสูตรแอลกอฮอล์แปลงสภาพจาก Cornell University Law School (ภาคผนวก ข.) ซึ่งเอทิลแอลกอฮอล์แปลงสภาพทั้งสามสูตรที่กล่าวถึงไม่ตรงกับสูตรเอทิลแอลกอฮอล์แปลงสภาพของกรมสรรพสามิต

2.2.2 อุตสาหกรรมเครื่องสำอาง

แอลกอฮอล์ที่นำไปใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องสำอาง แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่กลุ่มตัวทำละลาย กลุ่มฆ่าเชื้อ และกลุ่มน้ำหอม

1) กลุ่มตัวทำละลาย

แอลกอฮอล์กลุ่มนี้ มีลักษณะคล้ายเม็ดโฟม เนื้อคล้ายแว็กซ์ ใช้เป็นตัวทำละลายในสารที่ไม่สามารถละลายในน้ำ แอลกอฮอล์กลุ่มนี้จะไม่ก่อให้เกิดการระคายเคือง ช่วยให้เครื่องสำอางติดผิว ทำความสะอาด แอลกอฮอล์กลุ่มนี้ใช้เป็นส่วนประกอบของเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมัน เช่น ครีม โลชั่น ชนิด Water in oil หรือ oil in water ตัวอย่างแอลกอฮอล์ในกลุ่มตัวทำละลายแสดงดังตารางที่ 2 – 1

ตารางที่ 2 - 1 แอลกอฮอล์กลุ่มตัวทำละลาย

ชนิดแอลกอฮอล์	คุณสมบัติ
Arachidyl alcohol	เป็นพวกแว็กซ์ ไม่ระคายผิว ทำให้เนื้อครีมเครื่องสำอางข้น
Cetyl alcohol	ไม่ระคายเคืองต่อผิว ทำหน้าที่ส่งสารบำรุงเข้าสู่ผิว ส่วนใหญ่สกัดมาจาก Coconut fatty alcohol
Cetearyl alcohol	ไม่ระคายเคืองต่อผิว ทำหน้าที่ส่งสารบำรุงเข้าสู่ผิว ส่วนใหญ่สกัดมาจาก Coconut fatty alcohol
Batyl alcohol	ไม่ระคายเคือง ทำมาจาก glycerin ใช้เป็นตัวทำให้ส่วนผสมคงตัวให้กับเครื่องสำอาง
Behenyl alcohol	ไม่ระคายเคืองผิว ใช้เป็นตัวทำให้เครื่องสำอางข้นขึ้น
Ceteareth-20	ไม่ระคายเครื่องผิว เป็นไขมันชนิดหนึ่ง ใช้เป็นตัวทำให้ส่วนผสมคงตัวแก่เครื่องสำอาง
Hexyl laurate (Hexyl alcohol + Lauric acid)	ไม่ระคายเคืองผิว ใช้เป็นตัวทำให้เครื่องสำอางข้นขึ้น

ชนิดแอลกอฮอล์	คุณสมบัติ
Lanolin alcohol	สกัดมาจากไขมันแกะ เหมาะกับผิวแห้ง ไม่เหมาะกับคนผิวมัน
Lauryl alcohol	ใช้เป็นสารชำละล้าง ส่วนใหญ่ใช้ในพวก cleanser อ่อนโยนกับทุกสภาพผิว
Panthenol (aka pantothenic acid)	ไม่ระคายผิว เป็น alcohol form of vitamin B5 เหมาะกับผิวเป็นสิว
Polyvinyl alcohol	ไม่ระคายผิว ส่วนผสมที่ทำให้เนื้อครีมเป็น layer บนผิวหน้า ส่วนใหญ่ใช้กับพวก facial mask (ทำให้สามารถลอกเครื่องสำอางออกจากผิวหน้าได้ง่าย)
Stearyl alcohol	ไม่ระคายผิว ใช้เป็นตัว emollient
Di-PPG-3 Myristyl Ether Adipate	ไม่ระคายผิว ใช้เป็นตัวทำละลายในเครื่องสำอาง
Tissue respiratory factor (TRF)	เป็นยีสต์อย่างหนึ่ง อาจมีคุณสมบัติ wound-healing

2) กลุ่มฆ่าเชื้อโรค

แอลกอฮอล์กลุ่มนี้ใช้เป็นส่วนผสมของยาทาผิว มีฤทธิ์ต่อต้านเชื้อแบคทีเรีย เป็นสารกันบูด นิยมผสมในเครื่องสำอางประเภทน้ำหรือของเหลว เช่น โทนเนอร์ อิมัลชั่นบำรุงผม น้ำหอม สเปรย์ โดยแอลกอฮอล์กลุ่มนี้ทำหน้าที่ส่งสารบำรุงเข้าสู่ผิวชั้นหนังแท้ส่วนบน แต่มักทำให้ผิวระคายเคืองและแห้ง เพราะขณะที่แอลกอฮอล์ระเหยจะนำน้ำออกจากผิวไปด้วย ในกรณีที่เป็นผลิตภัณฑ์ประเภทครีมกันแดด ผลิตภัณฑ์บำรุงผิวหนัง และเวชสำอาง จะผสมแอลกอฮอล์ประมาณร้อยละ 10-15 เพื่อให้สารกันแดดทำงานได้ไว เอื้อต่อประสิทธิภาพการกันแดดให้ทำงานได้ดีขึ้น ตัวอย่างแอลกอฮอล์กลุ่มฆ่าเชื้อโรคดังแสดงในตารางที่ 2 – 2

ตารางที่ 2 - 2 แอลกอฮอล์ในเครื่องสำอาง กลุ่มฆ่าเชื้อ

ชนิดแอลกอฮอล์	คุณสมบัติ
Acetylated lanolin alcohol	ไม่ทำให้ผิวแห้งตึง แต่ทำให้เกิดสิวอุดตัน
Benzyl alcohol	ระคายผิว ทำให้ผิวแห้งตึง
Denatured alcohol	ระคายผิว ทำให้ผิวแห้งตึง
Ethyl alcohol (aka rubbing alcohol, ethanol)	ป้องกันแบคทีเรีย ทำให้ผิวแห้งตึง ถ้ามีในปริมาณน้อยๆ ไม่ส่งผลร้ายแรง
Methanol	ระคายผิว ทำให้ผิวแห้งตึง

ชนิดแอลกอฮอล์	คุณสมบัติ
Isopropyl alcohol	ป้องกันแบคทีเรีย ทำให้ผิวแห้งตึง ถ้ามีในปริมาณน้อยๆ ไม่ส่งผลร้ายแรง
SD Alcohol 40 (alcohol SD-40 หรือ SDA-40)	ความสามารถในการระเหยสูง รเหยได้ในทันที ใช้เป็นตัวส่งสารเข้าสู่ผิว ช่วยกำจัดแบคทีเรีย อ่อนโยนกว่า Ethyl alcohol แต่ก็ทำให้ผิวแห้งตึง
Chlorphenesin	ระคายผิว ใช้เป็นสารกันบูดในเครื่องสำอาง
Ethyl acetate	ใช้ในพวกน้ำยาทาเล็บ ระคายเคืองผิว
Witch hazel	มีคุณสมบัติ Antioxidant มักใช้เป็นส่วนผสมของโทนเนอร์ เพราะช่วยกำจัดคราบมันให้กับผิว แต่ว่ามี Ethanol alcohol ผสมอยู่ อาจทำให้ระคายผิวได้ถ้ามีในปริมาณมากเกินไป

3) กลุ่มน้ำหอม

กลุ่มน้ำหอม กลุ่มที่มีแอลกอฮอล์เป็นส่วนผสม ซึ่งเป็นน้ำหอมที่พบได้มากที่สุด จะผสมแอลกอฮอล์เพื่อให้ได้ปริมาณสัดส่วนที่พอเหมาะ น้ำหอมจะระเหยได้อย่างรวดเร็ว แต่น้ำหอมชนิดนี้จะมีข้อเสียคือส่วนผสมของแอลกอฮอล์จะก่อให้เกิดการระคายเคืองได้ โดยเฉพาะผู้มีผิวละเอียดอ่อนก็จะแพ้น้ำหอมได้ง่าย โรงงานที่ทำน้ำหอมทั่วโลกส่วนใหญ่ใช้หลักการเดียวกัน คือนำน้ำมันหอมระเหยผสมกับเอทิลแอลกอฮอล์ความบริสุทธิ์ 95% ซึ่งสามารถแบ่งเกรดตามของน้ำหอมออกเป็น 4 เกรด

- เกรดเพอร์ฟูม (Perfume grade) เป็นน้ำหอมที่มีหัวน้ำหอมในแอลกอฮอล์ประมาณ 16 – 25% ซึ่งหมายถึงมีปริมาณแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ผสมอยู่ 70 – 80%
- เกรดออเดอเพอร์ฟูม (Eau de perfume) เป็นน้ำหอมที่มีหัวน้ำหอมในแอลกอฮอล์ประมาณ 11 – 15% ซึ่งหมายถึงมีปริมาณแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ผสมอยู่ 85%
- เกรดออเดอทอยเล็ท (Eau de tiolette) เป็นน้ำหอมที่มีหัวน้ำหอมในแอลกอฮอล์ประมาณ 7 – 10% ซึ่งหมายถึงมีปริมาณแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ผสมอยู่ 90%
- เกรดออเดอโคโลญน์ (Eau de cologne) เป็นน้ำหอมที่มีหัวน้ำหอมในแอลกอฮอล์ประมาณ 4 – 6% ซึ่งหมายถึงมีปริมาณแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ผสมอยู่ 95%

2.2.3 อุตสาหกรรมสุรา

อุตสาหกรรมสุรา แอลกอฮอล์ที่ใช้ในการผลิตสุราสามารถแบ่งได้ตามกรรมวิธีการผลิตได้[1] ดังนี้

1) สุราแช่หรือสุราหมัก (Fermentation) คือ สุราที่ได้จากการหมักวัตถุดิบกับราหรือยีสต์ ไม่ได้กลั่นและรวมถึงสุราแช่ที่ได้ผสมกับสุรากลั่นแล้ว แต่ยังมีความแรงของแอลกอฮอล์ไม่เกิน 15 ดีกรี เช่น ไวน์ แชมเปญ สาโท อุ กระแช่ น้ำตาลเมา สาเก ไวน์คูลเลอร์ สปาร์คกลิ้งไวน์ เบียร์ เป็นต้น
2) สุรากลั่น (Distillation) คือ การนำเอาสุราแช่มากลั่น เพื่อให้ได้แอลกอฮอล์ที่สูงขึ้น และรวมถึงสุรากลั่นที่ผสมกับสุราแช่แล้ว แต่มีความแรงของแอลกอฮอล์เกินกว่า 15 ดีกรี เช่น วิสกี้ บรั่นดี คอนยัค วอดก้า จิน รัม ตากีล่า เหล้าขาว ลิเคียว เป็นต้น

2.2.4 อุตสาหกรรมเภสัชกรรม

กลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ใช้แอลกอฮอล์เป็นวัตถุดิบได้แก่

1) ยารักษาโรคยาที่มีส่วนผสมของแอลกอฮอล์พบได้ค่อนข้างบ่อยกับยาในรูปแบบของเหลวที่มีตัวทำละลายเป็นส่วนผสมระหว่างน้ำกับแอลกอฮอล์ เนื่องจากตัวยาบางชนิดไม่สามารถละลายในตัวทำละลายที่เป็นน้ำหรือน้ำเชื่อมเพียงอย่างเดียวได้ ต้องใช้แอลกอฮอล์ร่วมเป็นตัวทำลายตัวยาด้วย หรือยาที่จำเป็นต้องใช้แอลกอฮอล์เพื่อแต่งกลิ่นรส ยาในรูปแบบของเหลวที่มักพบว่ามีส่วนผสมของตัวทำละลายที่เป็นแอลกอฮอล์หรือน้ำผสมกับแอลกอฮอล์ ได้แก่ อิลิกเซอร์ (Elixir), สปิริต (Spirit: มีส่วนผสมของแอลกอฮอล์ประมาณ 60 – 90%), ทิงเจอร์ (Tincture: สารสกัดเอทิลแอลกอฮอล์) เป็นต้น และมักจะพบกับตัวยาที่ละลายในน้ำได้ยาก เช่น ตัวยาพาราเซตามอลสำหรับแก้ไข้ ยาแก้ไอน้ำดำ ยาน้ำสีแดงสำหรับแก้ท้องอืดท้องเฟ้อ ยาปฏิชีวนะ เป็นต้น[2][3][4]

---

1 ชนิดเครื่องดื่มแอลกอฮอล์. [ออนไลน์]. [ม.ป.ป.]. แหล่งที่มา: http://www.chaopraya.biz/index.php?lay=show&ac=article&Id=538698405. [5 กุมภาพันธ์ 2560]

2 ยาที่มีส่วนผสมหรือส่วนประกอบจากแอลกอฮอล์หรือเจลาติน : กับทางออกสำหรับพี่น้องชาวมุสลิม. [ออนไลน์]. [10 กรกฎาคม 2552]. แหล่งที่มา: http://www.pharmyaring.com/detail.php?c_id=141. [5 กุมภาพันธ์ 2560]

3 แผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน อย. น้อยระดับประถามศึกษา [ออนไลน์]. [กันยายน 2553]. แหล่งที่มา: https://issuu.com/cusri/docs/cusribook54/107. [5 กุมภาพันธ์ 2560]

4ยารักษากลุ่มอาการทางระบบผิวหนัง. [ออนไลน์]. [ม.ป.ป.]. แหล่งที่มา: http://drug.fda.moph.go.th:81/nlem.in.th/medicine/herbal/list/647. [5 กุมภาพันธ์ 2560]

2) น้ำยาฆ่าเชื้อโรค เป็นน้ำยาแอลกอฮอล์ 70% หรือแอลกอฮอล์ 70% หรือที่ใช้เป็นแอลกอฮอล์เช็ดแผล (Alcohol 70% หรือ Rubbing alcohol) เป็นเวชภัณฑ์หรือเป็นยาที่มีองค์ประกอบของแอลกอฮอล์ 70 ส่วน (70%) และน้ำ 30 ส่วน (30%) โดยปริมาตร ชนิดของแอลกอฮอล์ที่นำมาเป็นสารออกฤทธิ์หรือเป็นยาฆ่าเชื้อโรคนี้ หลักๆ จะมี 2 แบบที่พบเห็นในท้องตลาดคือ เอทิลแอลกอฮอล์ (Ethyl alcohol หรือ Ethanol สูตร เคมีคือ C_2H_5OH) และ ไอโซโพรพิลแอลกอฮอล์ (Isopropyl alcohol สูตรเคมีคือ C_3H_7OH) รูปแบบผลิตภัณฑ์ของแอลกอฮอล์ 70% ที่พบเห็นมักจะเป็นสารละลายใสผสมสีฟ้าเพื่อให้เป็นที่สังเกตและป้องกันมิให้ผู้บริโภคบางรายนำไปรับประทาน ซึ่งไอโซโพรพิลแอลกอฮอล์มีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อโรคได้สูงกว่าเอทธิลแอลกอฮอล์ แต่ระเหยได้ช้ากว่า ทำให้ผิวแห้งและระคายเคืองผิวมากกว่า ความเข้มข้นที่ดีที่สุดคือ 70% เพราะมีปริมาณแอลกอฮอล์น้อยที่สุดที่จะได้ผลดีที่สุด และมีปริมาณน้ำที่พอเหมาะที่จะทำให้ผิวหนังเปียกได้ดี ช่วยให้แอลกอฮอล์แทรกซึมกระจายตัวได้ดีและระเหยช้าๆ ไม่เป็นอันตรายต่อผิวหนังมาก และแอลกอฮอล์ทั้งสองชนิดนี้ใช้ได้ทั้งเป็นสารระงับเชื้อ (Antiseptic) และสารฆ่าเชื้ออีกด้วย ถ้าความเข้มข้นมากกว่า 80% ขึ้น ไปประสิทธิภาพจะลดลง ตัวอย่างชื่อทางการค้าของแอลกอฮอล์ 70% ที่มีการจำหน่ายในประเทศไทย ได้แก่ Antisepad, Chlorsep เป็นต้น[1][2]

3) น้ำยาบ้วนปากที่มีแอลกอฮอล์ ซึ่งเป็นกลุ่มที่ช่วยกลบกลิ่นและสร้างความสดชื่นในช่องปากด้วยน้ำมันหอมระเหย เนื่องจากน้ำมันหอมระเหยจะออกฤทธิ์ได้ดีในแอลกอฮอล์ น้ำยาบ้วนปากกลุ่มนี้จึงผสมแอลกอฮอล์ในความเข้มข้นที่ 10 - 30% ซึ่งทำให้เกิดภาวะแสบร้อนที่ไม่พึงประสงค์ หลายคนจึงใช้น้ำยาบ้วนปากได้ไม่นานเท่าที่คำแนะนำระบุ ซึ่งทำให้ประสิทธิภาพลดลงไป ปัจจุบันจึงมีสูตรไร้แอลกอฮอล์ออกมาเป็นทางเลือก[3]

[1] อภัย ราษฎรวิจิตร. แอลกอฮอล์ 70%. [ออนไลน์]. [ม.ป.ป.]. แหล่งที่มา: haamor.com/th/แอลกอฮอล์70. [5 กุมภาพันธ์ 2560]

[2] น้ำยาฆ่าเชื้อ (Disinfecant). [ออนไลน์]. [ม.ป.ป.]. แหล่งที่มา: www.jsppharma.com-Phama-knowledge/น้ำยาฆ่าเชื้อ-Disinfectant.html. [5 กุมภาพันธ์ 2560

[3] กรชัย ฉันทจิรธรรม. น้ำยาบ้วนปาก ยาบ้วนปาก Gargle). [ออนไลน์]. [ม.ป.ป.]. แหล่งที่มา: haamor.com/th/น้ำยาบ้วนปาก. [5 กุมภาพันธ์ 2560]

2.2.5 อุตสาหกรรมที่ใช้แอลกอฮอล์เป็นตัวทำละลาย[1234]

แอลกอฮอล์ถูกนำมาใช้เป็นตัวทำละลายส่วนใหญ่จะใช้เมทิลแอลกอฮอล์ ได้แก่ ในแชลแล็ค (Saellac) ซึ่งเป็นสารเคลือบผิว เมื่อจะใช้ต้องนำมาผสมกับแอลกอฮอล์ก่อน เรซินก่อนนำไปใช้จะต้องนำมาละลายในแอลกอฮอล์ แอลกอฮอล์ 1% ที่เป็นส่วนผสมในขี้ผึ้ง เป็นต้น

2.2.6 เชื้อเพลิง

เอทานอลเป็นหนึ่งในเชื้อเพลิงชีวภาพที่มีการใช้งานอย่างแพร่หลาย โดยในปี 2558 ประเทศไทยใช้เอทานอลเป็นเชื้อเพลิงในรูปแบบของผสมกับน้ำมันเบนซินเป็นแก็สโซฮอล์ E10 E20 และ E85 ในภาคการขนส่งทางบกคิดเป็นปริมาณเอทานอลเฉลี่ยมากถึง 3.6 ล้านลิตรต่อวัน โดยเอทานอลที่ใช้งานดังกล่าวเป็นเอทานอลที่ผ่านการแปลงสภาพตามมาตรฐาน[5]ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเอทานอลแปลงสภาพสำหรับผลิตแก็สโซฮอล์ของกระทรวงอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นมาตรฐานเอทานอลที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงเพียงหนึ่งเดียวของประเทศในปัจจุบัน

2.3 อุตสาหกรรมที่อาจใช้สารเคมีอื่นทดแทนการใช้เอทิลแอลกอฮอล์

2.3.1 อุตสาหกรรมอาหาร

1) ใช้ผสม/ทำปฏิกิริยาเคมีในผลิตภัณฑ์[6]

น้ำส้มสายชูกลั่นเป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถผลิตได้จากการนำเอทิลแอลกอฮอล์กลั่นเจือจางมาหมักโดยใช้อากาศ และใช้แบคทีเรียกลุ่ม Acetobacter เพื่อให้ได้สารละลายที่มีกรดอะซิติกไม่น้อยกว่าร้อยละ 4 โดยมวล ปฏิกิริยาการหมักเอทิลแอลกอฮอล์สามารถเขียนได้ ดังสมการที่ 2 - 5

$$CH_3CH_2OH+O_2 \longrightarrow CH_3COOH$$ **สมการที่ 2 -** 5

เอทานอลที่ใช้สำหรับการผลิต ในปัจจุบันไม่มีวัตถุดิบทดแทนสำหรับการผลิตน้ำส้มสายชูกลั่น แต่อย่างไรก็ตามผู้ใช้งานสามารถใช้น้ำส้มสายชูเทียมซึ่งเป็นกรดอะซิติกสังเคราะห์ที่ถูกเจือ

---

1 การทำผิวสำเร็จงานไม้. [ออนไลน์]. [17 กุมภาพันธ์ 2555]. แหล่งที่มา: http://www.thaisafetywork.com/การทำผิวสำเร็จงานไม้. [5 กุมภาพันธ์ 2560]

2 แอลกอฮอล์. [ออนไลน์]. [ม.ป.ป.]. แหล่งที่มา: http://www.carco.co.th/?page_id=43. [5 กุมภาพันธ์ 2560]

3 เรซิ่นในอุตสาหกรรมยาง.pdf

4 ขี้ผึ้ง. [ออนไลน์]. [ม.ป.ป.]. แหล่งที่มา: http://th.wikipedia.org/wiki/ขี้ผึ้ง. [5 กุมภาพันธ์ 2560]

5 “สรุปการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงรายวัน ”[ออนไลน์]แหล่งที่มา: http://www.doeb.go.th/info/data/datadistribution/graph/Graph/59oct/59daily/13sum_oct.59xls 2559. [5 กุมภาพันธ์ 2560]

6 Kroschwitz, Jacqueline I. Kirk-Othmer, Encyclopedia of Chemical Technology 5th Edition. Hoboken, NJ. John Wiley & Sons, Inc., 1997.

จางด้วยน้ำทดแทนน้ำส้มสายชูกลั่นได้ โดยกระบวนการทางเคมีที่สามารถสังเคราะห์กรดอะซิติกประกอบด้วย

- **Methanol Carbonylation**

กระบวนการ Methanol Carbonylation เป็นกระบวนการที่ใช้ในการผลิตกรดอะซิติกในระดับอุตสาหกรรมอย่างแพร่หลาย ร้อยละ 60 ของปริมาณการผลิตกรดอะซิติกทั่วโลกผลิตด้วยกระบวนการ Methanol Carbonylation โดยใช้วัตถุดิบเป็นเมทานอล และแก็สคาร์บอนมอนน๊อกไซด์ และใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาโรเดียมไอโอไดด

$$CH_3OH + CO \rightarrow CH_3COOH$$ **สมการที่ 2 - 6**

- **Acetaldehyde Oxidation**

กระบวนการ Acetaldehyde Oxidation เป็นกระบวนการหนึ่งที่สามารถสังเคราะห์กรดอะซิติกได้ โดยใช้วัตถุดิบเป็นอะซิตัลดีไฮด์ และแก็สออกซิเจน(อากาศ) และใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาเกลือโคบอลต์แนปทาเนต(Cobalt Naphthenate) หรือแมงกานีสแนปทาเนต (Manganese Naphthenate)

$$2CH_3CHO + O_2 \rightarrow 2CH_3COOH$$ **สมการที่ 2 - 7**

กระบวนการผลิตน้ำส้มสายชูเทียมที่ได้กล่าวถึงเป็นกระบวนการที่ใช้ผลิตในระดับขั้นอุตสาหกรรม และสามารถใช้ผลิตน้ำส้มสายชูเทียมได้อย่างปลอดภัย

2) ใช้ในกระบวนการผลิต (ไม่มีเอทิลแอลกอฮอล์ในผลิตภัณฑ์สุดท้าย)[1]

2.1) การใช้เอทิลแอลกอฮอล์ในกระบวนการสกัดน้ำมันหอมระเหย

น้ำมันหอมระเหยประเภทต่างๆ เช่น น้ำมันหอมระเหยจากส้ม เป็นสารที่ถูกนำมาใช้ในอุตสาหกรรมอาหารเพื่อเติมแต่งกลิ่นและรสของอาหาร โดยน้ำมันหอมระเหยสามารถผลิตได้จากกระบวนการสกัดด้วยของเหลว ซึ่งเป็นการละลายสารเคมีที่ต้องการออกจากวัตถุดิบด้วยตัวทำละลายประเภทต่างๆ โดยเอทิลแอลกอฮอล์เป็นตัวทำละลายประเภทหนึ่งที่ถูกนำมาใช้ในกระบวนการดังกล่าว จากนั้นสารละลายที่ได้จะถูกนำไปกลั่นแยกเอาตัวทำละลายออก เหลือเพียงน้ำมันหอมระเหยสำหรับนำไปใช้งาน

1 H.-D. Belitz, Werner Grosch and Peter Schieberle. Food Chemistry. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2009

นอกเหนือจากเอทิลแอลกอฮอล์ กระบวนการสกัดน้ำมันหอดระเหยด้วยของเหลว ยังสามารถใช้สารเคมีประเภทอื่นๆ เป็นตัวทำละลาย ประกอบด้วย เฮกเซน ไตรอะซิติน อะซีโตน และน้ำมันพืช โดยสารเคมีทุกชนิดที่กล่าวถึงสามารถนำมาใช้สกัดน้ำมันหอมระเหยได้อย่างปลอดภัย

อุตสาหกรรมเครื่องสำอางมีการนำน้ำมันหอมระเหยมาใช้งานในผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น น้ำหอม เป็นต้น โดยกระบวนการสกัดน้ำมันหอมระเหยสำหรับอุตสาหกรรมเครื่องสำอางจะมีรายละเอียดที่คล้ายคลึงกันการสกัดน้ำมันหอมระเหยสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร

2.3.2 อุตสาหกรรมยาและเวชภัณฑ์

1) ใช้ผสมหรือทำปฏิกิริยาเคมีในผลิตภัณฑ์

1.1) การใช้เอทิลแอลกอฮอล์ในยา

1.1.1) ทิงเจอร์[1][2]

ทิงค์เจอร์เป็นยาประเภทหนึ่งที่ใช้เอทิลแอลกอฮอล์เพื่อละลายสารที่ต้องการจากส่วนประกอบของพืชหรือสารเคมีใดๆ และใช้สารละลายดังกล่าวกับร่างกายในทางต่างๆ เช่นการกิน การทาผิวหนัง เป็นต้น โดยทิงค์เจอร์สามารถผลิตได้จากเอทิลแอลกอฮอล์ที่มีปริมาณเอทิลแอลกอฮอล์ตั้งแต่ร้อยละ 20 โดยปริมาตร ขึ้นไป

สารละลายโพวิโดน-ไอโอดีน และทิงค์เจอร์ไอโอดีนซึ่งเป็นยาฆ่าเชื้อสำหรับรักษาบาดแผล และทิงเจอร์ฝิ่นการบูรซึ่งเป็นสารที่มีฤทธิ์กดอาการไอและถูกนำไปเป็นส่วนประกอบในยาแก้ไอน้ำดำ เป็นตัวอย่างของทิงเจอร์ที่มีการใช้อย่างแพร่หลาย

- กลีเซอรอล เป็นตัวเลือกสำหรับผลิตทิงค์เจอร์ที่ไม่มีแอลกอฮอล์ แต่มีคุณสมบัติเป็นตัวทำละลายที่ด้อยกว่าเอทิลแอลกอฮอล์ นอกเหนือจากนั้นทิงค์เจอร์ที่ทำจากกลีเซอรอลจะมีอายุเก็บที่สั้นกว่าทิงค์เจอร์จากเอทิลแอลกอฮอล์

---

1 James Green. The Herbal Medicine –Maker’s Handbook: A Home Manual. Crossing Press, 2000

2 Guidance for Industry Q3C - Tables and List [online]. 2012. Available from: https://www.fda.gov/downloads/Drugs/Guidances/ucm073395.pdf [20 Febuary 2017]

- น้ำส้มสายชู เป็นตัวเลือกสำหรับผลิตทิงค์เจอร์ที่เน้นการสกัดสารกลุ่มอัลคาลอยด์จากวัตถุดิบ แต่น้ำส้มสายชูมีคุณสมบัติเป็นตัวทำละลายสารที่เป็นกรดที่ไม่ดี

ตัวทำละลายทั้งสองประเภทสามารถนำไปใช้ในการผลิตทิงค์เจอร์ประเภทต่างๆ ได้อย่างปลอดภัยและมีการนำไปใช้งานอย่างแพร่หลาย แต่อย่างไรก็ตามตัวทำละลายทั้ง 3 ประเภท ไม่สามารถทดแทนกันได้อย่างสมบูรณ์เนื่องจากคุณสมบัติในการเป็นตัวทำละลายที่แตกต่างกัน

1.2) การใช้เอทิลแอลกอฮอล์ในเวชภัณฑ์

1.2.1) แอลกอฮอล์ล้างแผล[1]

แอลกอฮอล์ล้างแผล คือสารละลายเอทิลแอลกอฮอล์หรือสารละลายไอโซโพรพิลแอกอฮอล์ ที่มีความเข้มข้นของแอลกอฮอล์ประมาณร้อยละ 70 โดยปริมาตร และมีองค์ประกอบอื่นๆ คือน้ำและสารแปลงสภาพ (สารแปลงสภาพมักเป็นสารที่มีรสขมเพื่อป้องกันการบริโภค) การเลือกใช้แอลกอฮอล์มีผลต่อการใช้งานและความปลอดภัย ดังนี้

- ในด้านความไวไฟ แอลกอฮอล์ล้างแผลสามารถติดไฟได้เมื่อมีประกายไฟได้โดยไม่ขึ้นกับชนิดของแอลกอฮอล์ที่เป็นส่วนประกอบ (อุณหภูมิห้องอยู่เหนือจุดวาบไฟของทั้งเอทิลแอลกอฮอล์และไอโซโพรพิลแอกอฮอล์)
- ในด้านผลกระทบต่อสุขภาพ ในกรณีการใช้งานปกติที่แอลกอฮอล์ไม่สัมผัสบาดแผล การใช้แอลกอฮอล์ล้างแผลทั้งสองชนิดไม่ส่งในทางลบต่อสุขภาพ เนื่องจากแอลกอฮอล์ทั้งสองชนิดไม่สามารถเข้าสู่ร่างกายผ่านทางผิวหนังได้

ในด้านประสิทธิภาพการฆ่าจุลชีพ เอทิลแอลกอฮอล์มีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อจุลชีพประเภทไวรัสดีกว่าไอโซโพรพิลแอกอฮอล์ ในขณะที่ไอโซโพรพิลแอกอฮอล์มีประสิทธิภาพในการฆ่าจุลชีพประเภทอื่นที่ไม่ใช่ไวรัสดีกว่าเอทิลแอลกอฮอล์ โดยแอลกอฮอล์ทั้งสองชนิดต้องมีเวลาที่สัมผัสกับผิวหนังไม่ต่ำกว่า 10 วินาที เพื่อการฆ่าจุลชีพที่มีประสิทธิภาพ

---

[1] Clydewyn M.Anthony. Rubbing Alcohol, chemical structure, molecular formula, Reference Standards [online]. 2016. Available from: http://www.newdruginfo.com/pharmacopeia/usp28/v28230/usp28nf23s0_m1270.htm [20 Febuary 2017]

1.2.2) กระดาษเปียก

กระดาษเปียกเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ทำความสะอาดร่างกายและการทำความสะอาดโดยทั่วไปผลิตจากกระดาษหรือผ้าที่ถูกทำให้เปียกด้วยน้ำและแอลกอฮอล์ โดยปกติแอลกอฮอล์ที่ใช้ผลิตกระดาษเปียกคือเอทิลแอลกอฮอล์และไอโซโพรพิลแอกอฮอล์ การเลือกใช้แอลกอฮอล์ชนิดต่างๆ มีผลต่อสุขภาพ ดังนี้

- ในด้านผลกระทบต่อสุขภาพ การใช้กระดาษเปียกที่ผลิตจากเอทิลแอลกอฮอล์หรือไอโซโพรพิลแอกอฮอล์ไม่ส่งผลในทางลบแต่ เนื่องจากกระดาษเปียกถูกใช้งานภายนอกร่างกาย แอลกอฮอล์ไม่สามารถเข้าสู่ร่ายกายในปริมาณที่สามารถเป็นอันตรายได้

นอกเหนือจากนั้นกระดาษเปียกสามารถใช้สารเคมีประเภทอื่นในการผลิตได้ขึ้นกับความต้องการของผู้ใช้ ประกอบด้วย

- คลอร์เฮกซิดีน (Chlorhexidine) ถูกใช้ผลิตกระดาษเปียกสำหรับใช้ในการทำความสะอาดในโรงพยาบาล เนื่องจากคุณสมบัติในการกำจัดจุลชีพ

1.2.3) เจลล้างมือ[1][2]

เจลล้างมือเป็นเวชภัณฑ์ที่ใช้ในการทำความสะอาดและฆ่าเชื้อจุลชีพบริเวณมือ โดยปกติเจลล้างมือจะใช้เอทิลแอลกอฮอล์ ไอโซโพรพิลแอกอฮอล์ หรือนอร์มอลโพรพิลแอกอฮอล์เป็นส่วนประกอบหลัก แอลกอฮอล์จะทำหน้าที่ละลายคราบไขมัน พร้อมกับแพร่ผ่านและทำลายเซลล์จุลชีพ การเลือกใช้แอลกอฮอล์ชนิดต่างๆ มีผลต่อการใช้งานและความปลอดภัย ดังนี้

- ในด้านความไวไฟ เจลล้างมือบางชนิดที่มีปริมาณแอลกอฮอล์สูงสามารถติดไฟได้เมื่อมีประกายไฟได้โดยไม่ขึ้นกับชนิดของแอลกอฮอล์ที่เป็นส่วนประกอบ (อุณหภูมิห้องอยู่เหนือจุดวาบไฟของแอลกอฮอล์ทั้งสามชนิด)
- ในด้านผลกระทบต่อสุขภาพ การใช้เจลล้างมือที่มีแอลกอฮอล์ประเภทเอทิลแอลกอฮอล์ ไอโซโพรพิลแอกอฮอล์/นอร์มอลโพรพิลแอ

---

1 Fionnuala M. O'Leary and Gareth J. Price. Alcohol hand gel – a potential fire hazard Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery (2011) 64, 131-132.

2 Amy Simonne. Hand Hygiene and Hand Sanitizers [online]. 2016. Available from: https://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/FY/FY73200.pdf [20 Febuary 2017]

กอฮอล์ไม่สามารถเข้าสู่ร่างกายได้ในปริมาณที่อาจก่อให้เกิดอันตรายร้ายแรงต่อร่ายกายได้ ดังนั้นชนิดของแอลกอฮอล์ไม่ส่งผลในทางลบต่อสุขภาพแต่อย่างใด

- ในด้านประสิทธิภาพการทำความสะอาดและฆ่าจุลชีพ เอทิลแอลกอฮอล์มีประสิทธิภาพในการฆ่าจุลชีพประเภทไวรัสดีกว่าไอโซโพรพิลแอกอฮอล์ ในขณะที่ไอโซโพรพิลแอกอฮอล์มีประสิทธิภาพในการฆ่าจุลชีพประเภทอื่นดีกว่าเอทิลแอลกอฮอล์

2) ใช้ในกระบวนการผลิต (ไม่มีเอทิลแอลกอฮอล์ในผลิตภัณฑ์สุดท้าย)

2.1) ใช้ในกระบวนขึ้นรูปเม็ดยาแบบเปียก (Wet Granulation)[1][2]

กระบวนการขึ้นรูปเม็ดยาแบบเปียกเป็นกระบวนการการเตรียมผงยาสำหรับการผลิตเป็นเม็ดยา (Tablet) ประเภทหนึ่ง โดยผงยาจะถูกผสมกับ Granulation liquid ที่ผสมกับตัวเชื่อม (Binder) เพื่อให้เป็นเม็ดยาขนาดเล็ก (Granule) จากนั้นของผสมดังกล่าวจะถูกนำไปอบแห้งให้เหลือแต่เพียงผงยาและตัวเชื่อม และถูกนำไปอัดขึ้นรูปเป็นเม็ดยาต่อไป

เอทิลแอลกอฮอล์ ไอโซโพรพิลแอกอฮอล์ และน้ำ เป็น Granulation liquid ประเภทหลักที่ใช้ในการขึ้นรูปเม็ดยา โดยการเลือกใช้สารเคมีประเภทใดประเภทหนึ่งเป็น Granulation liquid จะให้ความสำคัญกับความเสถียรของตัวยาที่ต้องการใน Granulation liquid เป็นหลัก การเลือกใช้แอลกอฮอล์ชนิดต่างๆ จะส่งผลต่อความปลอดภัย ดังนี้

- ในด้านความปลอดภัยในกระบวนการผลิตการใช้เอทิลแอลกอฮอล์มีความอันตรายในการจัดการเทียบเท่ากับการใช้ไอโซโพรพิลแอกอฮอล์ โดยความอันตรายเกิดขึ้นจากความไวไฟของสารดังกล่าว และโดย
- ในด้านความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ เอทิลแอลกอฮอล์บริสุทธิ์สามารถถูกแยกออกจากผลิตภัณฑ์ด้วยวิธีการอบแห้งได้ตามความต้องการ เช่นเดียวกับน้ำและไอโซโพรพิลแอกอฮอล์

---

[1] Dilip M. Parikh. Handbook of Pharmaceutical Granulation Technology. Second Edition. Florida: Taylor & Francis Group, 2005.

[2] Ankur Choudhary. Wet Granulation Process [online]. 2011. Available from: http://www.pharmaguideline.com/2011/11/granulation-process.html [20 Febuary 2017]

2.2) การทำความสะอาดกระบวนการผลิต[1]

สารฆ่าเชื้อ (Disinfectants) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการทำความสะอาดกระบวนการผลิตทางเภสัชกรรมอย่างแพร่หลาย โดยเอทิลแอลกอฮอล์เป็นสารเคมีประเภทหนึ่งที่ใช้ในการผลิตสารฆ่าเชื้อ ในกระบวนการผลิตเอทิลแอลกอฮอล์จะถูกผสมกับน้ำกลั่นโดยมีความเข้มข้นของเอทิลแอลกอฮอล์ประมาณร้อยละ 70 โดยปริมาตร สารละลายของเอทิลแอลกอฮอล์ดังกล่าวจะมีประสิทธิภาพในการกำจัดจุลชีพประเภทต่างๆ เหนือเอทอลแอลกอฮอล์ที่มีความบริสุทธฺสูง นอกเหนือจากนั้นสารละลายเอทิลแอลกอฮอล์/ไอโซโพรพิลแอกอฮอล์/น้ำ ในความเข้มข้นร้อยละ 80/5/15 โดยปริมาตร จะสามารถใช้เป็นสารฆ่าเชื้อไวรัส HIV ไวรัสตับอักเสบบี และไวรัสตับอักเสบซี สารฆ่าเชื้อจะถูกใช้งานทำความสะอาดกระบวนการผลิต โดยสารฆ่าเชื้อที่ใช้ในกระบวนการผลิตทางเภสัชกรรมจะถูกใช้งานคู่กับสารซักล้างในขั้นแรก สารซักล้างจะถูกผสมกับน้ำสะอาดเพื่อใช้ถูทำความสะอาดกระบวนการผลิต จากนั้นสารฆ่าเชื้อจะถูกนำมาใช้ถูทำความสะอาดอีกครั้งหนึ่งและทิ้งสารฆ่าเชื้อไว้ตามเวลาที่กำหนดเพื่อฆ่าเชื้อจุลชีพ ก่อนจะล้างออกด้วยน้ำกลั่น ซึ่งหมายความว่าโดยปกติสารฆ่าเชื้อจะไม่ปนเปื้อนผลิตภัณฑ์

นอกเหนือจากเอทิลแอลกอฮอล์ สารเคมีประเภทอื่นสามารถนำมาใช้ผลิตสารฆ่าเชื้อที่สามารถใช้งานได้อย่างปลอดภัย ประกอบด้วย

- สารกลุ่มแอลกอฮอล์ เช่น ไอโซโพรพิลแอกอฮอล์ จะถูกใช้งานเป็นสารฆ่าเชื้อในรูปแบบที่คล้ายคลึงกับเอทิลแอลกอฮอล์
- สารกลุ่มอัลดีไฮด์ เช่น ฟอร์มัลดีไฮด์ และกลูตาราลดีไฮด์ เป็นสารฆ่าเชื้อที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดจุลชีพประเภท สปอร์และเห็ดรา
- สารกลุ่มฟีนอล เช่น สารกลุ่มบิสฟีนอล (Bisphenol) และฮาโลฟีนอล (Halophenol) เป็นสารที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดจุลชีพประเภทแบคทีเรียและเห็ดรา แต่ไม่สามารถกำจัดสปอร์ได้

กลุ่มสารประกอบเกลือแอมโมเนียม เช่น เบนซาลโคเนียมคลอไรด์ และ เซทริไมด์ ซึ่งมีประสิทธิภาพในการกำจัดจุลชีพในระดับหนึ่ง แต่ไม่สามารถกำจัดจุลชีพประเภทสปอร์ของแบคทีเรียได้

1 Tim Sandle. Sanitization of Pharmaceutical Facilities. Journal of GXP Compliance Vol. 18, Issue 3 (Aug 2014).

2.3.3 อุตสาหกรรมผลิตเชื้อเพลิง[1]

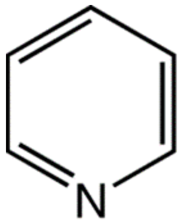
เอทิลแอลกอฮอล์สำหรับใช้เป็นเชื้อเพลิง เป็นเอทิลแอลกอฮอล์แปลงสภาพที่มีความบริสุทธิ์สูง (ปริมาณเอทิลแอกอฮอล์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 99 โดยปริมาตร) และได้รับการงดเว้นไม่เรียกเก็บภาษีสุรา ทำให้ไม่ประสบปัญหาการลักลอบนำเอทิลแอลกอฮอล์สำหรับกิจการอื่นมาใช้เป็นเชื้อเพลิง ในทางตรงกันข้าม การลักลอบนำเอทิลแอลกอฮอล์สำหรับใช้เป็นเชื้อเพลิงไปใช้ในกิจการอื่นเป็นความเสี่ยงที่จำเป็นต้องป้องกัน

นอกเหนือจากสารเคมีชนิดอื่นๆ ที่สามารถใช้ทดแทนเอทานอลในอุตสาหกรรมต่างๆ เอทานอลแปลงสภาพเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่สามารถนำใช้ทดแทนเอทานอลไม่แปลงสภาพในการใช้งานที่ไม่ใช้การบริโภคได้

สูตรเอทานอลแปลงสภาพในประเทศไทยได้ถูกกำหนดโดยกรมสรรพสามิต ประกอบด้วยสูตรเอทานอลทั้งหมด 14 สูตร ดังที่ปรากฏในบทที่ 1 แต่อย่างไรก็ตามการใช้เอทานอลแปลงสภาพอาจส่งผลกระทบต่อผู้ใช้งานได้ เนื่องจากเอทานอลแปลงสภาพอาจเข้าสู่ร่างกายผ่านเส้นทางต่างๆได้ (ไม่ใช่เป็นเครื่องดื่ม) เส้นทางการรับ สะสมและขับสารแปลงสภาพออกจากร่างกาย รวมถึงความเป็นพิษของสารแปลงสภาพที่มีต่อร่ายกายมนุษย์ สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 2 – 3

1 ตารางดุลยภาพพลังงานของประเทศไทยประจำปี พ.ศ. 2556-2558 [online]. พ.ศ. 2558.แหล่งที่มา: http://www.dede.go.th/ewt_news.php?nid=42079. กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. [20 Febuary 2017]

ตารางที่ 2 - 3 สมบัติและความเป็นพิษของสารแปลงสภาพ[1][2][3][4][5]

Pyridine Oil			
Chemical and physical data			
	Nomenclature		
		CAS. No	110-86-1
		Chem. Abstr. Name	Pyridine
		IUPAC Systematic Name	Pyridine
		Synonyms: Azabenzene	azine
	Structural and molecular formula		
		Structural	
		molecular formula	79.10
	Chemical and physical properties of the pure substance		
		Description	Colourless liquid with a disagreeable odour
		Boiling-point	115.2 °C
		Melting-point	–41.6 °C
		Density	0.9819 g/cm3 at 20 °C

1 Pyridine Toxicology report [online].2017.แหล่งที่มา: https://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol77/mono77-21.pdf IARC MONOGRAPHS VOLUME 77. [4 March 2017]

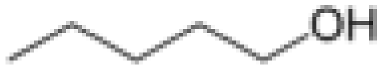
2 1-Pentanol MSDS [online].2017.แหล่งที่มา: http://www.sciencelab.com/msds.php?msdsId=9926423. [4 March 2017]

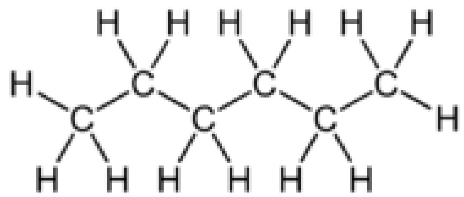
3 n-Hexane MSDS [online].2017.แหล่งที่มา: http://www.sciencelab.com/msds.php?msdsId=9927187. [4 March 2017]

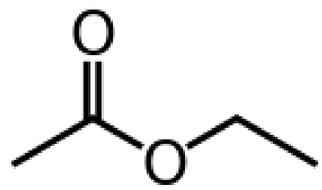
4 Occupational Health Guideline for Ethyl Acetate [online].2017.แหล่งที่มา: https://www.cdc.gov/niosh/docs/81-123/pdfs/0260.pdf . [4 March 2017]

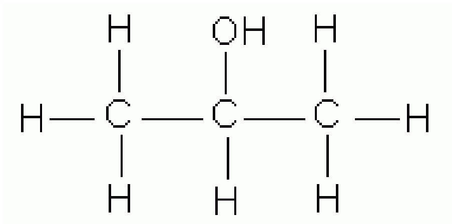
5 Isopropanol Toxicology report [online].2017.แหล่งที่มา: https://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol71/mono71-45.pdf IARC MONOGRAPHS VOLUME 77. [4 March 2017]

		Solubility	Miscible with water, acetone, benzene, chloroform, diethyl ether and ethanol
		Volatility	Vapour pressure, 2.76 kPa at 25 °C; relative vapour density (air = 1), 2.73
		Stability	Highly flammable; flash point, 20 °C (closed cup); explosive limits, 12.4% (upper), 1.8% (lower) by volume in air
		Octanol/water partition coefficient (P)	log P, 0.60/0.65
		Conversion factor: mg/m^3	3.24 × ppm
Absorption, distribution, metabolism and excretion in Humans			
	The fate of pyridine was examined in two healthy male subjects, who each received an oral dose of 3.4 mg [^{14}C] pyridine [approx. 0.01 mg/kg bw] in orange juice. A total of 65 and 68% of the ^{14}C-dose was recovered in the 0–24-h urine of the two subjects, respectively, and two metabolites were identified: pyridine N-oxide, which accounted for 32% of the dose, and N-methylpyridinium ion, accounting for 6 and 12% of the dose, respectively. Some 25% of the dose was not characterized		
Toxic effects in humans			
	Ingestion of approximately 500 mg/kg bw pyridine by a 29-year-old man caused nausea, dizziness, abdominal pain and lung congestion followed by death after 43 h. Inhalation by workers of pyridine vapours at a concentration of about 125 ppm [405 mg/m^3] pyridine for 4 h per day for one to two weeks resulted in headache, dizziness, insomnia, nausea and anorexia		
Fusel Oil			
Chemical and physical data			
	Nomenclature		

		CAS. No	71-41-0
		Systematic name	1-pentanol
	Structural and molecular formula		
		Structural	
		molecular formula	88.15
	Chemical and physical properties of the pure substance		
		Boiling-point	138°C
		Melting-point	-79°C
Absorption, distribution, metabolism and excretion in Humans and Toxic effects in Humans			
	Eye Contact: Check for and remove any contact lenses. Immediately flush eyes with running water for at least 15 minutes, keeping eyelids open. Cold water may be used. Get medical attention. Skin Contact: In case of contact, immediately flush skin with plenty of water. Cover the irritated skin with an emollient. Remove contaminated clothing and shoes. Cold water may be used.Wash clothing before reuse. Thoroughly clean shoes before reuse. Get medical attention. Serious Skin Contact: Wash with a disinfectant soap and cover the contaminated skin with an anti-bacterial cream. Seek immediate medical attention. Inhalation: If inhaled, remove to fresh air. If not breathing, give artificial respiration. If breathing is difficult, give oxygen. Get medical attention. Serious Inhalation: Evacuate the victim to a safe area as soon as possible. Loosen tight clothing such as a collar, tie, belt or waistband. If breathing is difficult, administer oxygen. If the victim is not breathing, perform mouth-to-mouth resuscitation. WARNING: It may be hazardous to the person providing aid to give mouth-to-mouth resuscitation when the inhaled material is toxic, infectious or corrosive. Seek medical attention. Ingestion: Do NOT induce vomiting unless directed to do so by medical personnel. Never give anything by mouth to an unconscious person. Loosen tight clothing		

	such as a collar, tie, belt or waistband. Get medical attention if symptoms appear. Serious Ingestion: Not available.		
Hexane			
Chemical and physical data			
	Nomenclature		
		CAS. No	110-54-3
		Systematic name	Hexane
	Structural and molecular formula		
		Structural	
		molecular formula	86.18
	Chemical and physical properties of the pure substance		
		Boiling-point	69°C
		Melting-point	-96°C
		Soluble in	Water 9.5 mg/100 mL (at 20 °C)
Absorption, distribution, metabolism and excretion in Humans and Toxic effects in Humans			
	Eye Contact: Check for and remove any contact lenses. Immediately flush eyes with running water for at least 15 minutes, keeping eyelids open. Get medical attention if irritation occurs. Skin Contact: Wash with soap and water. Cover the irritated skin with an emollient. Get medical attention if irritation develops. Serious Skin Contact: Wash with a disinfectant soap and cover the contaminated skin with an anti- bacterial cream. Seek medical attention. Inhalation: If inhaled, remove to fresh air. If not breathing, give artificial respiration.		

	If breathing is difficult, give oxygen. Get medical attention if symptoms appear. Serious Inhalation: Evacuate the victim to a safe area as soon as possible. Loosen tight clothing such as a collar, tie, belt or waistband. If breathing is difficult, administer oxygen. If the victim is not breathing, perform mouth-to-mouth resuscitation. Seek medical attention. Ingestion: Do NOT induce vomiting unless directed to do so by medical personnel. Never give anything by mouth to an unconscious person. Loosen tight clothing such as a collar, tie, belt or waistband. Get medical attention if symptoms appear. Serious Ingestion: Not available.		
Ethyl Acetate			
Chemical and physical data			
	Nomenclature		
		CAS. No	141-78-6
		Systematic name	Ethyl ethanoate
	Structural and molecular formula		
		Structural	
		molecular formula	88.11
	Chemical and physical properties of the pure substance		
		Boiling-point	77.1°C
		Melting-point	-83.6°C
		Soluble in	Water 8.3 g/100 mL (at 20 °C)
Absorption, distribution, metabolism and excretion in Humans and Toxic effects in Humans			
	Ethyl acetate can affect the body if it is inhaled, comes in contact with eyes or skin, od is swallowed. The data present does not indicate that ethyl		

	acetate is acute/ly/ toxic. Eye, nose and throat irritation has been reported after human exposure at concentration over 400 ppm. Neither skin irritation nor sensitization has been reported after human exposure. In one old review there is a statement of sensitization, resulting in inflammation of the mucous membranes and in eczematous eruptions of the skin which is reported to appear in rare cases. ...The data that supports the neurotoxicological properties of ethyl acetate are scarce and often documented lacking necessary data. No chronic systemic effect have been reported in humans.		
Isopropanol			
Chemical and physical data			
	Nomenclature		
		CAS. No	67-63-0
		Chem. Abstr. Name	Pyridine
		Systematic name	2-Propanol
	Structural and molecular formula		
		Structural	
		molecular formula	60.09
	Chemical and physical properties of the pure substance		
		Boiling-point	82 °C
		Melting-point	-89.5 °C
		Conversion factor	2.46 × ppm
Absorption, distribution, metabolism and excretion in Humans			
	Although there are a number of publications on the pharmacokinetics and disposition of isopropanol in humans, most of these are case reports of accidental		

or deliberate self-administration rather than systematic studies. However, a range of important features of the behaviour of isopropanol have been defined.

Isopropanol is rapidly absorbed from the gastrointestinal tract, with more than 80% absorbed within 30 min and 100% within 3 h. In contrast, absorption through the skin is low but may be sufficient to be involved in isopropanol toxicity. The volume of distribution of isopropanol is 0.6–0.7 L/kg, similar to total body water.

The metabolism of isopropanol is via oxidation by aldehyde dehydrogenase (ADH) to acetone. In common with other α-substituted (secondary) alcohols, isopropanol is a relatively poor substrate for ADH. The primary metabolite, acetone, is eliminated in the expired air and in the urine and also undergoes further oxidation to acetate, formate and, ultimately, CO_2.

Isopropanol is excreted unchanged in the urine and the expired air, these routes together accounting for approximately 50% of the dose. In adults, the elimination halflife ranges from 2.9 to 16.2 h and this is shorter in alcoholics. Values observed in children poisoned with isopropanol fall within this range. The elimination of acetone formed from isopropanol is slower, with levels remaining elevated up to 38 h after ingestion: it was not possible to calculate a half-life as the levels were essentially constant during the study period.

Acetonaemia is a clinical feature seen in diabetes and starvation and is thus not diagnostic of isopropanol exposure. However, Kawai et al. (1990) have suggested that urinary acetone levels provide a valuable index of workplace exposure to isopropanol. They found a good correlation ($r = 0.84$) between isopropanol exposure assessed by 1030 IARC MONOGRAPHS VOLUME 71 diffusive samplers worn by workers during an 8-h shift and the acetone concentration in spot urine samples collected 6 h into the shift.

Toxic effects in humans

Isopropanol has sensitizing properties but is not a dermal irritant. Volunteers inhaling this compound for several minutes developed irritation to the eyes and rhinopharynx. Oral intake of low doses (2.6–6.4 mg/kg) had no effect on blood cells, serum or urine and produced no symptoms.

	Acute inhalation exposure to isopropanol can produce central nervous system depression that may be prolonged by acetone, a metabolite of isopropanol; lethality have occurred in very young and newborn children. Ingestion of isopropanol has been implicated in the deaths of a number of adults, particularly among alcoholics. Pulmonary congestion was the most frequent postmortem finding and is typical, although not diagnostic or specific, of deaths involving drug-induced central nervous system depression.

2.4 ผลกระทบของสารแปลงสภาพ

จากการศึกษาผลกระทบของสารแปลงสภาพทั้งหมดพบว่าสูตรการแปลงสภาพทั้งหมดประกอบด้วยสารเคมีที่มีความเป็นพิษต่อร่างกาย ซึ่งมีเพียงสูตรที่ 6 ซึ่งเป็นสูตรที่ที่เติม Flavouring Agents โดยใช้ Acetylated lanolin alcohol เป็นสารเติมแต่งเพื่อแปลงสภาพของเอทานอลที่ยังไม่พบหลักฐานการเป็นพิษต่อร่างกายมนุษย์ในปัจจุบัน

ประเด็นที่น่าสนใจคือสูตรการแปลงสภาพสูตรที่ 13 ซึ่งในปัจจุบันเป็นสูตรที่องค์กรเอกชนส่วนใหญ่ และสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) อนุมัติให้ใช้ในน้ำยาล้างแผล รวมถึงบริโภคเข้าสู่ร่างกาย ใช้สาร IPA (Isopropyl Alcohol) ในการแปลงสภาพเอทานอล พบว่ามีความเป็นพิษต่อร่างกายเมื่อสารเข้าสู่ร่างกายโดยการบริโภคเพียงเล็กน้อย (2.6–6.4 mg/kg โดยน้ำหนัก) อีกทั้งยังอันตรายเมื่อสัมผัสกับผิวหนัง และดวงตา (IARC, 1997)

ในปัจจุบันมีการนำเข้าประเทศและผลิตเอทานอลแปลงสภาพโดยใช้สูตร 13 เป็นปริมาณมากเนื่องจากมีราคาที่ต่ำกว่าเอทานอลบริสุทธิ์ อีกทั้งผู้ผลิตและองค์กรที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนประชาชน ไม่มีความรู้ความเข้าใจถึงผลเสียต่อร่างกายของสาร IPA

ดังนั้นการนำเอทานอลบริสุทธิ์มาใช้เป็นวัตถุดิบตั้งต้นในอุตสาหกรรมต่างๆ โดยเฉพาะอุตสาหกรรมอาหารและยา จึงมีความน่าสนใจ เพื่อที่จะทำให้เกิดผลกระทบต่อร่างกายของประชาชนน้อยที่สุด

บทที่ 3

กลไกและขั้นตอนในการกำกับดูแลการผลิตและการจัดเก็บภาษีแอลกอฮอล์

เอทิลแอลกอฮอล์หรือเป็นที่รู้จักกันในชื่อ "เอทานอล" มีสมบัติที่แตกต่างจากแอลกอฮอล์ชนิดอื่นคือเป็นแอลกอฮอล์ที่ได้จากการหมักพืชผลทางการเกษตร เอทิลแอลกอฮอล์สามารถรับประทานได้ ตั้งแต่ในอดีตจึงนำมาใช้ทำเป็นสุรา ซึ่งในปัจจุบันการพัฒนาทางอุตสาหกรรมได้มีการนำเอทิลแอลกอฮอล์มาใช้ในเพื่อประโยชน์อื่นๆที่มิใช่สุรา สำหรับกระบวนการต่างๆเพื่อผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าและเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตมนุษย์มากมาย เช่น ยารักษาโรคและสารเคมีที่ใช้ในการฆ่าเชื้อโรค เชื้อเพลิงเอทานอล เครื่องสำอางและเวชภัณฑ์ และสารทำละลายต่างๆในอุตสาหกรรม เพื่อล้างทำความสะอาดชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น อย่างไรก็ตามในการกำกับดูแลเพื่อป้องกันการนำใช้เอทิลแอลกอฮอล์สำหรับอุตสาหกรรมมาใช้ในการรับประทานแทนสุรา จึงต้องมีการเติมด้วยสารขมหรือสีเพื่อป้องกันการนำไปรับประทาน และมีพระราชบัญญัติสุรา พ.ศ. 2493 เป็นกฎหมายเฉพาะในการกำกับดูแลเอทิลแอลกอฮอล์ที่ผลิตและนำเข้ามาราชอาณาจักร

3.1 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการกำกับดูแลเอทิลแอลกอฮอล์

การกำกับดูแลเอทิลแอลกอฮอล์ในประเทศไทยเป็นไปเป็นไปตามพระราชบัญญัติ (พ.ร.บ.) สุรา พ.ศ. 2493 โดยมีกรมสรรพสามิตเป็นผู้รับผิดชอบ พระราชบัญญัติฉบับนี้กำหนดนิยามของคำว่า สุรา สุราแช่ และสุรากลั่น ดังนี้

- สุรา[1] หมายความรวมถึงวัตถุทั้งหลายหรือของผสมที่มีแอลกอฮอล์ซึ่งสามารถดื่มกินได้เช่นเดียวกับน้ำสุราหรือซึ่งดื่มกินไม่ได้ แต่เมื่อได้ผสมกับน้ำหรือของเหลวอย่างอื่นแล้ว สามารถดื่มกินได้เช่นเดียวกับน้ำสุรา
- สุราแช่[2] หมายความว่า สุราที่ไม่ได้กลั่นและให้หมายความรวมถึงสุราแช่ที่ได้ผสมกับสุรากลั่นแล้ว แต่ยังมีแรงแอลกอฮอล์ไม่เกิน 15 ดีกรีด้วย เช่น เบียร์ ไวน์ สปาร์กลิ้งไวน์ และสุราแช่พื้นเมือง เป็นต้น
- สุรากลั่น[2] หมายความว่า สุราที่ได้กลั่นแล้วแต่มีแรงแอลกอฮอล์เกินกว่า 15 ดีกรีด้วย เช่น สุราสามทับ สุราขาว สุราผสม สุราปรุงพิเศษ และสุราพิเศษ เป็นต้น

---

1 พระราชบัญญัติสุรา. [ออนไลน์].2493. แหล่งที่มา: http://cas.or.th/wp-content/uploads/2015/10/law_008.pdf [27 ธันวาคม 2559]

2 พระราชกำหนด แก้ไขเพิ่มเติมพระราชบัญญัติสุรา พ.ศ. 2493 (ฉบับที่ 7) พ.ศ. 2556. [ออนไลน์].2493. แหล่งที่มา: https://www.excise.go.th/cs/groups/public/documents/document/mjaw/mte5/~edisp/webportal16200119666.pdf [27 ธันวาคม 2559]

ดังนั้นเอทิลแอลกอฮอล์บริสุทธิ์จึงเข้าข่ายเป็นสุราตามนิยามข้างต้น โดยจัดอยู่ในกลุ่มชนิดสุราสามทับ

นอกจากพระราชบัญญัติสุรา พ.ศ. 2493 ยังมีกฎหมายที่เกี่ยวข้องหรือควบคุมกิจกรรมบางประเภท เช่น พระราชบัญญัติการค้าน้ำมันเชื้อเพลิง พ.ศ. 2543 ซึ่งควบคุมดูแลในกรณีที่นำเอทิลแอลกอฮอล์ไปผลิตเป็นน้ำมันเชื้อเพลิง โดยมีกรมธุรกิจพลังงานเป็นหน่วยงานรับผิดชอบ พระราชบัญญัติศุลกากร พ.ศ. 2469 และฉบับแก้ไขเพิ่มเติม ที่ควบคุมเกี่ยวกับการนำเข้าและส่งออก พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม จะเกี่ยวข้องกับการก่อตั้งโรงงานสุราและการประกอบกิจการโรงงานสุรา โดยมีกรมโรงงานอุตสาหกรรมเป็นหน่วยงานรับผิดชอบ และพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 ซึ่งมีการควบคุมคุณภาพของเอทิลแอลกอฮอล์ ปัจจุบันมี 3 ฉบับได้แก่ มอก. 640 เล่ม 1-2553 (เอทานอลใช้ในทางเภสัชกรรม) มอก. 640 เล่ม 2-2553 (เอทานอลที่ใช้ในทางอุตสาหกรรม) และมอก. 640 เล่ม 3-2553 เอทานอลใช้เป็นเชื้อเพลิง) การนำแอลกอฮอล์ไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ประเภทต่างๆ จะควบคุมด้วยกฎหมายว่าด้วยผลิตภัณฑ์นั้น เช่น ผลิตภัณฑ์ฆ่าเชื้อหรือยา ถูกควบคุมด้วยพระราชบัญญัติยา พ.ศ. 2510 ผลิตภัณฑ์อาหารถูกควบคุมด้วยพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. 2522 เป็นต้น ดังแสดงในตารางที่ 3 – 1

ตารางที่ 3 - 1 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการกำกับดูแลเอทิลแอลกอฮอล์ และหน่วยงานรับผิดชอบ

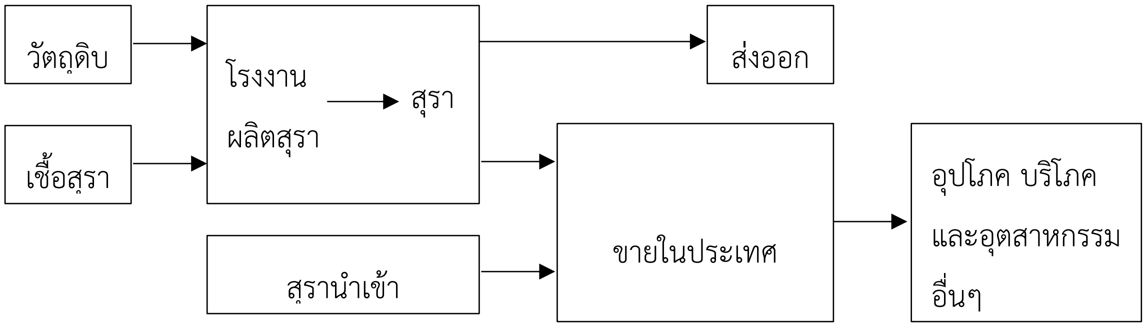
หน่วยงานรับผิดชอบ	กฎหมายที่ควบคุม	การควบคุมดูแล
กรมสรรพสามิต	- พระราชบัญญัติสุรา พ.ศ. 2493 - ประกาศกระทรวงการคลัง เรื่อง วิธีบริหารงานสุรา พ.ศ. 2543 และฉบับแก้ไขเพิ่มเติม - ประกาศกระทรวงการคลัง เรื่อง บริหารงานสุรากลั่นชนิดสุราสามทับ (เอทิลแอลกอฮอล์) เพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิง พ.ศ . 2550 และฉบับแก้ไขเพิ่มเติม	- ควบคุมการผลิต นำเข้า ส่งออก ขาย ขนส่ง ใช้งาน และเชื้อสุรา โดยต้องขออนุญาตประกอบการ - เก็บภาษีสุราจากสุราที่ผลิตในประเทศหรือนำเมาจำหน่ายในประเทศ
กรมธุรกิจพลังงาน	- พระราชบัญญัติการค้าน้ำมันเชื้อเพลิง พ.ศ. 2543	- กำหนดให้เอทานอลเป็นน้ำมันเชื้อเพลิง

หน่วยงานรับผิดชอบ	กฎหมายที่ควบคุม	การควบคุมดูแล
		- ควบคุมลักษณะและควบคุมคุณภาพของเอทานอลแปลงสภาพที่นำไปทำเป็นน้ำมันเชื้อเพลิง - ควบคุมการนำเข้าเอทานอลแปลงสภาพที่นำไปเป็นเชื้อเพลิง
กรมศุลกากร	- พระราชบัญญัติศุลกากร พ.ศ. 2469 และฉบับแก้ไขเพิ่มเติม	- การนำเข้า การส่งออก (รับมอบอำนาจเก็บภาษีสุราจากสุราที่นำเข้ามาในประเทศจากกรมสรรพสามิต)
กรมโรงงานอุตสาหกรรม	- พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 และฉบับแก้ไขเพิ่มเติม	- กำกับดูแลในส่วนการตั้งโรงงานและขอประกอบการผลิตเอทิลแอลกอฮอล์
สำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	- พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535	- จัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม
สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม	- พระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511	- กำหนดมาตรฐานควบคุมคุณภาพของเอทิลแอลกอฮอล์

3.2 การกำกับดูแลตามพระราชบัญญัติสุรา พ.ศ. 2493[1] และพระราชกำหนดแก้ไข

กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับเอทิลแอลกอฮอล์ที่มีการกำกับดูแลประกอบด้วย การทำสุรา การนำสุราเข้ามาในราชอาณาจักร การจัดเก็บภาษีสุรา การใช้สุราทำสินค้า การขายสุรา การขนสุรา และการทำและขายเชื้อสุรา แต่ละกิจกรรมมีการกำกับดูแลตาม พระราชบัญญัติสุรา พ.ศ. 2493 ดังแสดงในรูปที่ 3 - 1 และมีข้อปฏิบัติดังแสดงในตารางที่ 3 – 2

[1] พระราชบัญญัติสุรา. [ออนไลน์].2493. แหล่งที่มา: http://cas.or.th/wp-content/uploads/2015/10/law_008.pdf [27 ธันวาคม 2559]



รูปที่ 3 - 1 กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับเอทิลแอลกอฮอล์ที่มีการกำกับดูแล

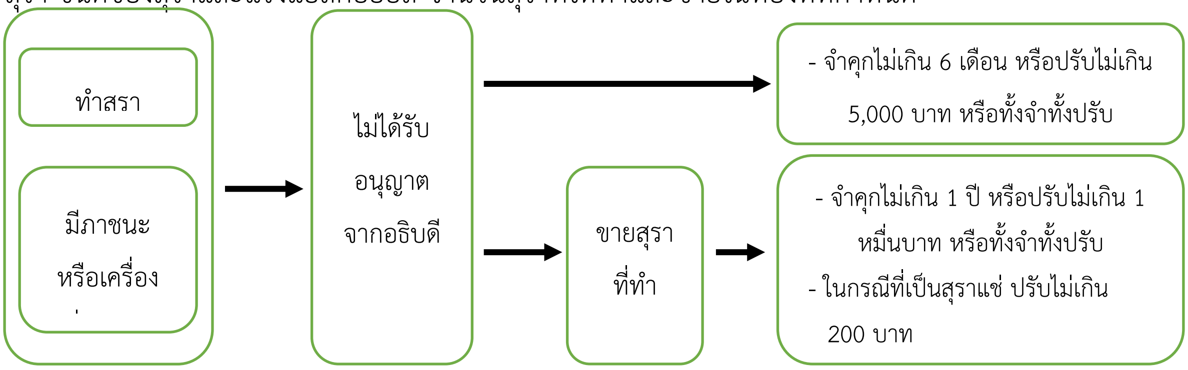
ตารางที่ 3 - 2 ข้อปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับเอทิลแอลกอฮอล์ที่มีการกำกับดูแล

กิจกรรม	**ข้อปฏิบัติ**
กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับเชื้อสุรา	- ห้ามทำหรือขายเว้นแต่ได้รับใบอนุญาต - ต้องทำบัญชีประจำวัน บัญชีงบเดือน
การทำหรือผลิตสุรา	- ห้ามผลิต เว้นแต่ได้รับใบอนุญาต - ต้องเสียภาษีสุราก่อนขนออกจากโรงงาน - ผู้ได้รับอนุญาตผลิตสุราส่งออกขอยกเว้นภาษีสุราได้ - ต้องทำบัญชีประจำวัน บัญชีงบเดือน
การนำเข้าสุรา	- ห้ามผลิต เว้นแต่ได้รับใบอนุญาต - ต้องเสียภาษีสุราก่อนขนออกจากด่านศุลกากร - แจ้งราคาขายส่งช่วงสุดท้าย - ต้องทำบัญชีประจำวัน บัญชีงบเดือน
การขายสุรา	- ห้ามขาย เว้นแต่ได้รับใบอนุญาต - ใบอนุญาตขายสุรามี 7 ประเภท - ห้ามเปลี่ยนแปลงสุรา - ผู้ขายประเภท 1 และ 2 ต้องแจ้งราคาขายส่งช่วงสุดท้าย - ผู้ขายประเภท 1 2 และ 3 ต้องทำบัญชีประจำวัน และบัญชีงบเดือน (ยกเว้นผู้ขายประเภท 3)

กิจกรรม	ข้อปฏิบัติ
การส่งออกสุรา	- ผู้ส่งออกมีสิทธิได้รับคืนค่าภาษีสุรา
การขนสุรา	- ห้ามขนสุราที่ยังไม่เสียภาษี เว้นแต่ได้รับใบอนุญาต - ห้ามขนสุราตั้งแต่ 10 ลิตร ขึ้นไป เว้นแต่ได้รับใบอนุญาต - นำใบอนุญาตขนสุรากำกับไปกับสุราที่ขน
การใช้สุรา	- ห้ามใช้สุราทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดที่กำหนดเพื่อการค้า เว้นแต่ได้รับใบอนุญาต - ต้องทำบัญชีประจำวัน บัญชีงบเดือน

3.2.1 การทำสุรา

พระราชบัญญัติสุรา พ.ศ. 2493 มาตรา 5 ระบุว่าห้ามมิให้ผู้ใดทำสุรา หรือมีภาชนะหรือเครื่องกลั่นสำหรับทำสุราไว้ในครอบครอง เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากอธิบดี[1] ผู้ใดฝ่าฝืนมีความผิดต้องระวางโทษจำคุก ไม่เกิน 6 เดือน หรือปรับไม่เกิน 5,000 บาท หรือ ทั้งจำทั้งปรับ แต่ถ้าได้ขายสุราที่ทำขึ้นนั้นด้วย ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกิน 1 ปี หรือ ปรับไม่เกิน 10,000 บาท หรือ ทั้งจำทั้งปรับ แต่ถ้าเป็นการทำสุราแช่มีความผิดต้องระวางโทษปรับไม่เกิน 200 บาท ตามมาตรา 30[2] ทั้งนี้ผู้ได้รับใบอนุญาตทำสุราต้องปฏิบัติตามวิธีการและเงื่อนไขที่อธิบดีกำหนดว่าด้วยกรรมวิธีเกี่ยวกับการทำสุรา การใช้วัตถุดิบ ระยะเวลาและวิธีการเก็บสุรา ชนิดของสุราและแรงแอลกอฮอล์ จำนวนสุราที่ให้ทำและขายในท้องที่ที่กำหนด



รูปที่ 3 - 2 ข้อกำหนดและระวางโทษในกรณีที่มีการทำสุราและมีภาชนะหรือเครื่องกลั่นสำหรับทำสุรา

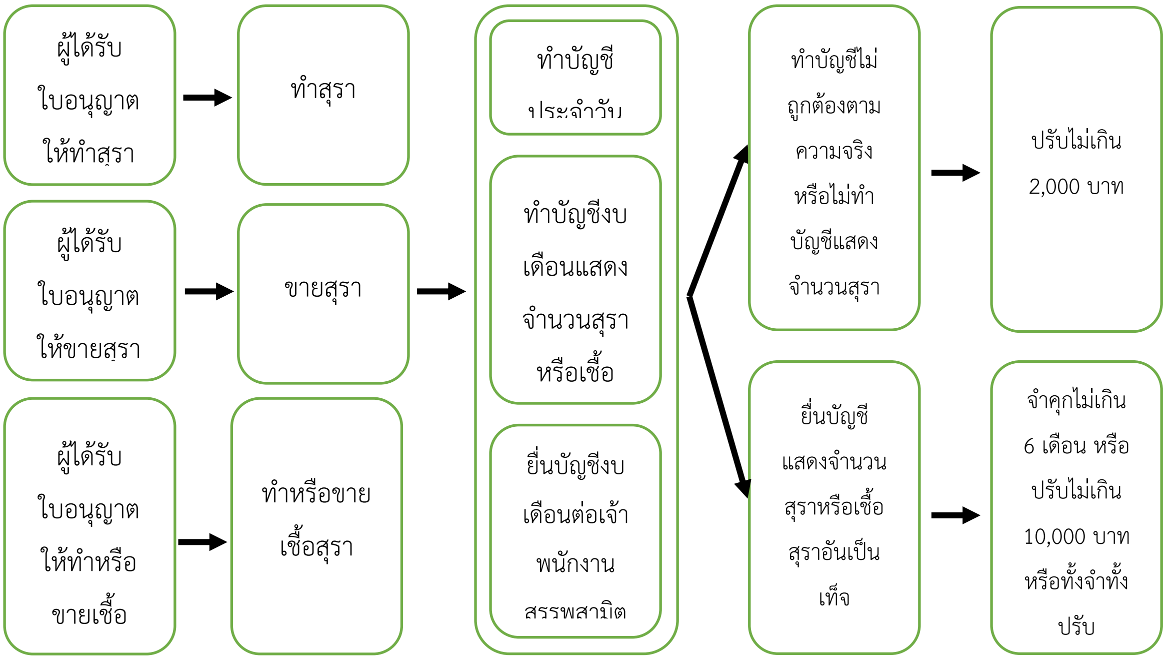
---

1 พระราชบัญญัติสุรา. [ออนไลน์].2493. แหล่งที่มา: http://cas.or.th/wp-content/uploads/2015/10/law_008.pdf [27 ธันวาคม 2559]

2 พระราชบัญญัติสุรา(ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2497. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://cas.or.th/wp-content/uploads/2015/10/law_003.pdf [27 ธันวาคม 2559]

ได้รับใบอนุญาตผลิตสุราต้องแจ้งราคาขายส่งช่วงสุดท้ายต่ออธิบดีตามแบบและระยะเวลาตามกำหนด ตามมาตรา 8 เบญจ[1]

มาตราที่ 27 กำหนดให้ผู้ได้รับใบอนุญาตให้ทำสุราตามมาตรา 5วรรคหนึ่ง หรือได้รับใบอนุญาตขายสุราตามมาตรา 19 ประเภทที่ 1* หรือประเภทที่ 2** หรือประเภทที่ 3*** หรือได้รับใบอนุญาตตามมาตรา 12 หรือได้รับใบอนุญาตให้ทำหรือขายเชื้อสุราตามมาตรา 24 จะต้องทำบัญชีประจำวันและบัญชีงบเดือนแสดงจำนวนสุราหรือเชื้อสุรา และยื่นบัญชีงบเดือนต่อเจ้าพนักงานสรรพสามิต ตามแบบและกำหนดเวลาที่อธิบดีกำหนด และกำหนดโทษสำหรับผู้ที่ทำบัญชีไม่ถูกต้องตามความจริง หรือไม่ทำบัญชีแสดงจำนวนสุราหรือเชื้อสุราต้องระวางโทษปรับไม่เกิน 2,000 บาท ในกรณีที่ยื่นบัญชีแสดงจำนวนสุราหรือเชื้อสุราอันเป็นเท็จต้องระวางโทษจำคุกไม่เกิน 6 เดือน หรือปรับไม่เกิน 10,000 บาท หรือทั้งจำทั้งปรับ ตามมาตรา 43[2]



รูปที่ 3 - 3 ข้อกำหนดและระวางโทษสำหรับผู้ได้รับใบอนุญาตทำสุรา ใบอนุญาตขายสุรา หรือใบอนุญาตทำหรือขายเชื้อสุรา

*ใบอนุญาตขายสุราประเภทที่ 1 คือ สำหรับการขายสุราทุกชนิด ครั้งหนึ่งเป็นจำนวนตั้งแต่ 10 ลิตร ขึ้นไป

**ใบอนุญาตขายสุราประเภทที่ 2 คือ สำหรับการขายสุราที่ทำในราชอาณาจักร ครั้งหนึ่งเป็นจำนวนตั้งแต่ 10 ลิตรขึ้นไป

***ใบอนุญาตขายสุราประเภทที่ 3 คือ สำหรับการขายสุราทุกชนิด ครั้งหนึ่งเป็นจำนวนต่ำกว่า 10 ลิตร

[1] พระราชบัญญัติสุรา(ฉบับที่ 7) พ.ศ. 2556. [ออนไลน์] แหล่งที่มา: http://www.customscarecenter.com/images/column_1396944544/%C3%C7%C1+30+%CB%B9__.pdf [27 ธันวาคม 2559]

[2] ประกาศของคณะปฏิวัติ ฉบับที่ 338. [ออนไลน์] แหล่งที่มา: http://law.longdo.com/law/606/rev1569 [27 ธันวาคม 2559]

ขั้นตอนในการผลิตสุราประกอบด้วยการขออนุญาตก่อสร้างโรงงานสุราหรือทำสัญญา ขออนุญาตทำสุราตามมาตรา 5 ขออนุญาตทำเชื้อสุรา ขออนุญาตขายสุรา เมื่อก่อสร้างโรงงานและมีใบอนุญาตเรียบร้อยแล้วจึงดำเนินการผลิตสุราตามสัญญา และเมื่อจะขายสุราและนำสุราออกจากโรงงานต้องทำการชำระภาษีสุราก่อน

การก่อสร้างโรงงาน มีกฎหมายที่เกี่ยวข้องดังนี้

- ประกาศกระทรวงการคลัง เรื่อง วิธีการบริหารงานสุรา พ.ศ. 2543
- ประกาศกระทรวงการคลัง เรื่อง วิธีการบริหารงานสุรา พ.ศ. 2543 (ฉบับที่ 2)
- ประกาศกระทรวงการคลัง เรื่อง วิธีการบริหารงานสุรา พ.ศ. 2544 (ฉบับที่ 3)
- ประกาศกระทรวงการคลัง เรื่อง วิธีการบริหารงานสุรา พ.ศ. 2546 (ฉบับที่ 4)
- ประกาศกระทรวงการคลัง เรื่อง วิธีการบริหารสุรากลั่นชนิดสุราสามทับ (เอทานอล) เพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิง พ.ศ. 2550
- ประกาศกระทรวงการคลัง เรื่อง วิธีการบริหารสุรากลั่นชนิดสุราสามทับ (เอทานอล) เพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิง ฉบับ 2 พ.ศ. 2555
- ประกาศกระทรวงการคลัง เรื่อง วิธีการบริหารสุรากลั่นชนิดสุราสามทับ (เอทานอล) เพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิง ฉบับ 3 พ.ศ. 2555
- ประกาศกรมสรรพสามิต เรื่อง หลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขการขออนุญาตให้ทำและขายสุรากลั่นชุมชน พ.ศ. 2546
- ประกาศกรมสรรพสามิต เรื่อง หลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขการขออนุญาตให้ทำและขายสุราแช่ชนิดสุราผลไม้ สุราแช่พื้นเมือง และสุราแช่อื่นๆ นอกจากเบียร์ พ.ศ. 2546
- ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง หลักเกณฑ์และเงื่อนไขการพิจารณาอนุญาตโรงงานสุรา ลงวันที่ 3 เมษายน 2543
- ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดประเภทและขนาดของโครงการ หรือกิจการซึ่งต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม และหลักเกณฑ์ วิธีการ ระเบียบปฏิบัติ และแนวทางการจัดทำรายงานวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม ลงวันที่ 16 มิถุนายน 2552

เมื่อก่อสร้างโรงงานผลิตสุรา และดำเนินการผลิตตามสัญญาแล้ว การขายสุราที่ผลิตต้องชำระภาษีก่อนขนออกจากโรงงาน นอกจากนี้ยังมีระเบียบว่าด้วยการควบคุมโรงงานผลิตสุรา 4 ฉบับ ดังนี้

- ระเบียบควบคุมการทำสุราแช่ พ.ศ. 2507
- ระเบียบฯ ว่าด้วยการควบคุมการทำสุราแช่ชนิดบียร์ที่ทำในราชอาณาจักร พ.ศ. 2526
- ระเบียบฯ ว่าด้วยการควบคุมการทำสุรากลั่น พ.ศ. 2533
- ระเบียบฯ ว่าด้วยการควบคุมสถานที่ทำสุราชุมชน พ.ศ. 2533

สำหรับการทำหรือผลิตสุรากลั่น ชนิดสุราสามทับในประเทศไทยมีประกาศกระทรวงการคลังให้โรงงานองค์การสุรา กรมสรรพสามิต เป็นผู้ทำและขาย และไม่ให้โรงงานสุรากลั่นแห่งอื่นทำสุรากลั่นแห่งอื่นทำสุราสามทับออกจำหน่ายภายในประเทศ

3.2.2 การนำสุราเข้ามาในราชอาณาจักร

พระราชบัญญัติสุรา พ.ศ. 2493 มาตรา 6[1] ห้ามมิให้ผู้ใดนำสุราเกินกว่า 1 ลิตรเข้ามาในราชอาณาจักร เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากเจ้าพนักงานสรรพสามิต การนำสุราเข้ามาในราชอาณาจักรเพื่อเป็นสินค้าตัวอย่างสินค้าหรือมิใช่เพื่อการค้า อธิบดีมีอำนาจผ่อนผันให้นำเข้ามาได้ตามจำนวนและทางศุลกากรที่อธิบดีประกาศกำหนดในราชกิจจานุเบกษา โดยไม่ต้องขอรับใบอนุญาต บทบัญญัติในมาตรานี้ มิให้ใช้บังคับแก่ผู้ทำการตามหน้าที่ผู้ขนส่งโดยสุจริต สำหรับผู้ที่ฝ่าฝืนมีโทษตามที่กำหนดไว้ในมาตรา 35[2] คือปรับไม่เกิน 1,000 บาท

เนื่องจากผู้นำเข้าสุราต้องมีใบอนุญาตขายสุราประเภทที่ 1 ด้วย จึงต้องจัดทำบัญชีประจำวันและบัญชีงบเดือนแสดงจำนวนสุราหรือเชื้อสุรา และยื่นบัญชีงบเดือนต่อเจ้าพนักงานสรรสามิต ตามแบบและกำหนดเวลาที่อธิบดีกำหนด และต้องแจ้งราคาขายส่งช่วงสุดท้ายตามแบบและระยะเวลาตามกำหนด ตามมาตรา 8 เบญจ[3]

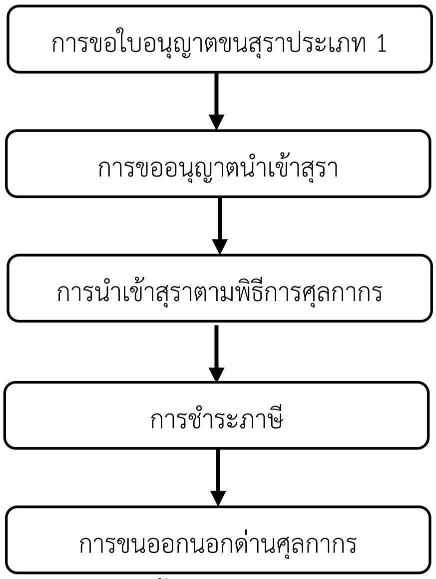
ขั้นตอนการนำเข้าประกอบด้วย การขอใบอนุญาตขนสุราประเภท 1 การขออนุญาตนำเข้าสุรา การนำเข้าสุราตามพิธีการศุลกากร การชำระภาษี และการขนออกจากด่านศุลกากร ดังแสดงในรูปที่ -3 – 4

---

[1] พระราชบัญญัติสุรา (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2410. [ออนไลน์] แหล่งที่มา: http://law.longdo.com/law/606/rev1563 [27 ธันวาคม 2559]

[2] พระราชบัญญัติสุรา (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2410. [ออนไลน์] แหล่งที่มา: http://www.med.cmu.ac.th/dept/vascular/alcho/law/พระราชบัญญัติสุรา%20พ.ศ.%202493%20(ฉบับที่%204)%20พ.ศ.%202521.pdf [27 ธันวาคม 2559]

[3] พระราชบัญญัติสุรา(ฉบับที่ 7) พ.ศ. 2556. [ออนไลน์] แหล่งที่มา: http://www.customscarecenter.com/images/column_1396944544/%C3%C7%C1+30+%CB%B9__.pdf [27 ธันวาคม 2559]



รูปที่ 3 - 4 ขั้นตอนการนำเข้าสุรา

3.2.3 การจัดเก็บภาษีสุรา

ตามมาตรา 7[1] การจัดเก็บภาษีสุรากำหนดให้เก็บจากผู้ผลิตสุรา และผู้นำเข้าสุรามาในราชอาณาจักร ตามมาตรา 8[2]

มาตรา 7 วรรคหนึ่ง ผู้ได้รับใบอนุญาตทำสุรานอกจากทำสุราสำหรับใช้ ในบ้านเรือนต้องเสียภาษีสำหรับสุราที่ทำได้ก่อนขนสุราออกจากโรงงานสุราตามอัตราที่กำหนดในกระทรวง การเสียภาษีให้กระทำโดยการปิดแสตมป์สุราที่ภาชนะบรรจุสุราในความควบคุมของพนักงานเจ้าหน้าที่ เว้นแต่ในกรณีที่รัฐมนตรีเห็นสมควรเพื่อประโยชน์ในการจัดเก็บภาษีจะกำหนดวิธีการเสียภาษีโดยวิธีอื่น โดยออกเป็นกฎกระทรวงก็ได้ ซึ่งได้มีการออกกฎกระทรวง ฉบับที่ 116 (พ.ศ. 2541) วิธีการอื่นไว้ดังนี้คือ การใช้เครื่องมือวัดปริมาณน้ำสุราและคำนวณภาษีสุราตามที่วัดได้จาเครื่องมือ และใช้เครื่องหมายแสดงการเสียภาษีสุราผนึก หรือปิดภาชนะบรรจุหรือเป็นภาชนะบรรจุสุรา สำหรับผู้ที่ฝ่าฝืนมีโทษปรับไม่เกิน 20,000 บาท ถ้าการฝ่าฝืนหรือไม่ปฏิบัติตามกฎกระทรวงเป็นกรณีไม่เสียภาษีหรือเสียภาษีไม่ครบถ้วนตามระยะเวลาหรือวิธีการที่กำหนด ต้องระวางโทษจำทุกไม่เกิน 1 ปีหรือปรับไม่เกิน 4 เท่าของค่าภาษีสุรา แต่ต้องไม่น้อยกว่า 20,000 บาท หรือทั้งจำทั้งปรับ ตามมาตรา 34 ตรี[2]

---

1 พระราชบัญญัติสุรา (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2521. [ออนไลน์] แหล่งที่มา: http://www.med.cmu.ac.th/dept/vascular/alcho/law/พระราชบัญญัติสุรา%20พ.ศ.%202493%20(ฉบับที่%204)%20พ.ศ.%202521.pdf [27 ธันวาคม 2559]

2 พระราชกำหนดแก้ไขเพิ่มเติมพระราชบัญญัติสุรา พ.ศ. 2493 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2525. [ออนไลน์] แหล่งที่มา: http://www.thailaws.com/law/thaiacts/code2091.pdf [27 ธันวาคม 2559]

ผู้นำสุราเข้ามาในราชอาณาจักรจะต้องเสียภาษีสุราโดยปิดแสตมป์ที่ภาชนะบรรจุสุราตามอัตราที่กำหนดไว้ในกฎกระทรวง เว้นแต่สุรานั้นมีปริมาณไม่เกิน 1 ลิตร และได้ปิดภาชนะที่บรรจุแล้ว การปิดแสตมป์สุราจะต้องปิดก่อนขนผ่านด่านศุลกากร แต่อธิบดีอนุญาตให้นำไปปิด ณ สถานที่อื่น ในความควบคุมของพนักงานเจ้าหน้าที่ก็ได้ ตามมาตรา 8

ตามพระราชบัญญัติกำหนดให้เสียภาษีสุราในอัตราทั้งตามมูลค่าและตามปริมาณ ให้เสียภาษีในอัตราที่คิดเป็นเงินสูงกว่า ตามมาตรา 8 ตรี การเสียภาษีตามมูลค่านั้นให้ถือตามอัตราราคาขายส่งช่วงสุดท้ายตามมาตรา 8 จัตวา โดยผู้ได้รับใบอนุญาตผลิตและนำเข้าต้องแจ้งราคาขายส่งช่วงสุดท้ายต่อกรม อธิบดีตามแบบและระยะเวลาตามกำหนด ตามมาตรา 8 เบญจ

จากที่ได้กล่าวมาข้างต้นว่า ผู้ที่ผลิตสุราหรือน้ำสุราเข้ามาในราชอาณาจักร ต้องถูกจัดเก็บภาษีแล้ว ยังกรณียกเว้น 3 ประการ คือ การยกเว้นภาษีสุรา การคืนภาษีสุรา และการลดหย่อนภาษีสุรา โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) การยกเว้นภาษีสุรา

การยกเว้นภาษีสุราตามมาตราที่ 7 วรรคสอง ในกรณีที่ผู้ได้รับใบอนุญาตทำสุรา ส่งสุราที่ตัวเองทำในราชอาณาจักรออกไปนอกราชอาณาจักร ผู้ได้รับใบอนุญาตทำสุราอาจขอยกเว้นภาษีสุราสำหรับสุราที่จะต้องส่งออกไปนอกราชอาณาจักรนั้นได้ โดยปฏิบัติตามวิธีการและเงื่อนไขที่กำหนดในกระทรวงเกี่ยวกับการขอและการยกเว้นภาษีสุรา การเก็บและการขนสุราดังกล่าวออกไปจากโรงงานสุราเพื่อส่งออกไปนอกราชอาณาจักร ผู้ที่ฝ่าฝืนข้อกำหนด ในกฎกระทรวงเกี่ยวกับการขอและการยกเว้นภาษีสุรามีโทษปรับไม่เกิน 20,000 บาท ตามมาตรา 35 ทวิ[1]

[1] พระราชบัญญัติสุรา (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2521. [ออนไลน์] แหล่งที่มา: http://www.med.cmu.ac.th/dept/vascular/alcho/law/พระราชบัญญัติสุรา%20พ.ศ.%202493%20(ฉบับที่%204)%20พ.ศ.%202521.pdf [27 ธันวาคม 2559]

2) การคืนภาษีสุรา

การคืนภาษีสุราสามารถทำได้ในกรณีดังนี้

2.1) ผู้ส่งสุราออกไปนอกราชอาณาจักรมีสิทธิได้รับคืนค่าภาษีสุราสำหรับสุราที่ส่งออกไปนั้น โดยปฏิบัติตามวิธีการและเงื่อนไขที่กำหนดในกฎกระทรวงตามมาตรา 10[1]

2.2) สุราซึ่งได้ทำการขนออกจากโรงงานสุราที่ได้รับอนุญาต ถ้าเจ้าของพิสูจน์ให้เป็นที่พอใจอธิบดีได้ว่า ได้แปรสภาพไปเองจนไม่สมควรจะใช้ดื่มต่อไป และได้ส่งคืนโรงงานโดยปฏิบัติตามวิธีการและเงื่อนไขที่กำหนดในกระทรวง เจ้าของสุรานั้นมีสิทธิ์ที่จะได้รับคืนค่าภาษีสุราที่ส่งคืนนั้น ตามมาตรา 11[2]

3) การลดหย่อนภาษี

สุราที่นำไปใช้ในอุตสาหกรรมทำสุราที่ได้เสียภาษีไว้แล้วให้ลดหย่อนภาษีได้เป็นจำนวนเท่ากับสุราที่ได้เสียไว้นั้น ทั้งนี้รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังที่รักษาการตามพระราชบัญญัตินี้ มีอำนาจออกกฎกระทรวงดังต่อไปนี้ ตามมาตรา 47[2]

3.1) กำหนดชนิดสุรา อัตราภาษีสุรา ลักษณะของแสตมป์สุรา และอัตราธรรมเนียมต่างๆ ไม่เกินอัตรากำหนดไว้ในบัญชีท้ายพระราชบัญญัติ

3.2) ลดหย่อนหรืองดเว้นไม่เรียกเก็บภาษีสุรา ในกรณีดังต่อไปนี้

- สำหรับสุราของผู้ได้รับเอกสิทธิ์ตามข้อผูกพันที่ประเทศไทยมีอยู่ต่อองค์กรณ์สหประชาชาติหรือตามกฎหมายระหว่างประเทศ หรือตามสัญญา หรือตามความตกลงกับต่างประเทศ หรือทางการทูต ตามหลักถ้อยทีถ้อยปฏิบัติต่อกัน โดยปฏิบัติตามวิธีและเงื่อนไขที่อธิบดีกำหนด สุราที่ได้รับลดหย่อนหรืองดเว้นไม่เรียกเก็บภาษีสุราตามวรรคหนึ่ง หากโอนไปเป็นของผู้ไม่มีเอกสิทธิ์ หรือมิได้ปฏิบัติตามเงื่อนไข ที่อธิบดีกำหนดต้องเสียภาษี แต่ถ้าเป็นสุราที่ผู้ได้รับเอกสิทธิ์นำบริจาคให้แก่องค์การสาธรณกุศล โดยปฏิบัติตามวิธีการและเงื่อนไขที่อธิบดีกำหนด ให้งดเว้นไม่เรียกเก็บภาษี

1 พระราชบัญญัติสุรา (ฉบับที่ 7) พ.ศ. 2556. [ออนไลน์].2493. แหล่งที่มา: https://www.excise.go.th/cs/groups/public/documents/document/mjaw/mte5/~edisp/webportal16200119666.pdf [27 ธันวาคม 2559]

2 พระราชบัญญัติสุรา (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2410. [ออนไลน์] แหล่งที่มา: http://law.longdo.com/law/606/rev1563 [27 ธันวาคม 2559]

- สำหรับสุราที่นำไปทำการแปลงสภาพ หรือที่นำไปใช้ในทางการแพทย์ เภสัชกรรม วิทยาศาสตร์ หรืออุตสาหกรรมตามวิธีการที่อธิบดีกำหนด

พระราชบัญญัติสุรา พ.ศ. 2493 ระบุว่าแอลกอฮอล์ที่ใช้ในทางการแพทย์ เภสัชกรรม หรือวิทยาศาสตร์ ถูกจัดเป็นสุราสามทับ ต้องมีการจัดเก็บภาษี หน่วยงานที่มีหน้าที่รับผิดชอบจัดเก็บภาษีสุราคือ กรมสรรพสามิต กระทรวงการคลัง ในกรณีสุรานำเข้า กรมสรรพสามิตมอบหมายให้กรมศุลกากรเรียกเก็บภาษีสุราแทน ปัจจุบันจึงมีรูปแบบการเก็บภาษีจากสินค้าสุราในราชอาณาจักรได้ 6 ประเภทด้วยกัน ดังนี้

- ภาษีศุลกากร (Customs Duty) เก็บเฉพาะสินค้านำเข้า รวมถึงสุรานำเข้าด้วยวัตถุประสงค์เพื่อการป้องกันสินค้าในประเทศ เก็บในอัตราร้อยละ 60 ของราคา C.I.F. (Cost Insurance and Freight)
- ภาษีสรรพสามิต (Excise Tax) เก็บเฉพาะสินค้าที่มีอันตรายต่อประชาชนหรือสิ่งแวดล้อม ไม่ว่าจะเป็นสินค้านำเข้าหรือสินค้าในประเทศ เพื่อให้ราคาสูงขึ้นทำให้ปริมาณการใช้ไม่มากเกินไป เก็บในอัตราที่กรมสรรพสามิตกำหนดดังกล่าวในรายละเอียดต่อไป
- ภาษีท้องถิ่น (Local Tax) เป็นภาษีที่เก็บเพื่อเป็นรายได้ของท้องถิ่น เก็บในอัตราร้อยละ 10ของภาษีสรรพสามิต
- เงินกองทุนเพื่อสุขภาพ (Health Tax) ถูกเก็บเพื่อนำไปเข้ากองทุนสนับสนุนการเสริมสร้างสุขภาพ เพื่อการดำเนินการป้องกันแก้ไขปัญหาสุขภาพที่เกิดจากการทำลายของสุราและบุหรี่ เก็บในอัตราร้อยละ 2 ของอัตราภาษีสรรพสามิต
- เงินเพื่อสนับสนุนการพัฒนาสังคมให้มีคุณภาพและคุณธรรมที่นำไปใช้ในการผลิตรายการข่าวสารที่มีประโยชน์ทางด้านการศึกษาและสาระบันเทิง ให้ปราศจากอคติทางการเมืองและผลประโยชน์เชิงพาณิชย์มุ่งเน้นประโยชน์สาธารณะเป็นหลัก
- ภาษีมูลค่าเพิ่ม (Value Added Tax) เป็นภาษีที่เก็บขณะที่มีการซื้อขายกันทั่วไปคือบวกในราคาซื้อขายเป็นทอดๆ เพื่อให้ประชาชนมีส่วนเสียภาษีเข้ารัฐ ปัจจุบันเก็บในอัตราร้อยละ 7

4) โครงสร้างภาษีสุรา

สำหรับโครงสร้างภาษีสุรา ตามความในมาตรา 47 (1) และ (3) แห่งพระราชบัญญัติสุราพ.ศ. 2493ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติสุรา (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2510 อันเป็นกฎหมายที่มีบทบัญญัติบางประการเกี่ยวกับการจำกัดสิทธิและเสรีภาพของบุคคล ซึ่งมาตรา 29 ประกอบกับมาตรา 32 มาตรา 33 มาตรา 41 และมาตรา 43 ของรัฐธรรมนูญแห่งประเทศไทย บัญญัติให้กระทำได้โดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมาย รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังออกกฎกระทรวงไว้ ให้เรียกเก็บภาษีสุราสำหรับสุราที่ทำในราชอาณาจักรและสุราที่นำเข้ามาในราชอาณาจักรในอัตราทั้งตามมูลค่าและตามปริมาณ ดังแสดงในตารางที่ 3 – 3

5) การคิดภาษีสุราสามทับ

ภาษีของสุราทุกประเภทมีหลักการและวิธีการคำนวณเหมือนกัน ภาษีสุรามาจาก 3 ส่วนหลักๆ คือ ภาษีตามมูลค่า ภาษีตามปริมาณ และ ภาษีตามปริมาณดีกรีเกิน โดยสามารถคิดจากสูตรการคำนวณ ดังแสดงในตารางที่ 3 – 4

ตารางที่ 3 - 3 โครงสร้างภาษีสุรา

รายการ		อัตราภาษี				
			ตามปริมาณ		ตามดีกรีที่สูง	
		ตามมูลค่า	บาทต่อลิตรต่อ 100 ดีกรี	บาทต่อลิตร	เงื่อนไข	บาทต่อลิตรต่อดีกรี
1. สุราแช่	1.1 ชนิดเบียร์ ปรับอัตราใหม่ พ.ศ. 2552	48	155	8	> 7 ดีกรี	3
	1.2 ชนิดไวท์และสปาร์กลิ้งไวน์ ที่ทำจากองุ่น					
	- ราคาขายส่งช่วงสุดท้าย น้อยกว่าหรือเท่ากับ 600	0	1000	225	> 15 ดีกรี	3
	- ราคาขายส่งช่วงสุดท้าย มากกว่า 600	36				
	1.3 สุราแช่อื่นๆ	5	70	10	> 15 ดีกรี	3
	1.4 สุราแช่พื้นเมือง (ราคาตามประกาศ 140 บาท/ลิตร)	5	70	10	> 15 ดีกรี	3

รายการ		อัตราภาษี				
		ตามมูลค่า	ตามปริมาณ		ตามดีกรีที่สูง	
			บาทต่อลิตรต่อ 100 ดีกรี	บาทต่อลิตร	เงื่อนไข	บาทต่อลิตรต่อดีกรี
	1.5 อุ สาโทหรือน้ำขาว กระแช่หรือน้ำตาลเมา (ราคาตามประกาศ 70 บาท/ลิตร)	5	70	10	> 15 ดีกรี	3
	1.6 สุราแช่ชนิดเบียร์โรงเล็ก (Brewpub) (ราคาตามประกาศ 85 บาท/ลิตร)	48	15	8	> 7 ดีกรี	3
2. สุรากลั่น	2.1 ชนิดสุราขาว	4	145	40	> 40 ดีกรี	3
	2.2 ชนิดสุราผสม	25	250	50	> 45 ดีกรี	3
	2.3 ชนิดสุราปรุงพิเศษ	25	250	50	> 45 ดีกรี	3
	2.4 ชนิดสุราพิเศษ	25	250	50	> 45 ดีกรี	3
	- ประเภทบรั่นดี					
	- ประเภทวิสกี้					
	2.5 สุรากลั่นชุมชน ราคาตามประกาศกรมฯ 28 ดีกรี ราคาขายส่งช่วงสุดท้าย 90 บาท/ลิตร 30 ดีกรี ราคาขายส่งช่วงสุดท้าย 100 บาท/ลิตร 35 ดีกรี ราคาขายส่งช่วงสุดท้าย 110 บาท/ลิตร 40 ดีกรี ราคาขายส่งช่วงสุดท้าย 120 บาท/ลิตร	4	145	40	> 40 ดีกรี	3
	2.6 ชนิดสุราสามทับ					
	- ที่นำไปใช้ในอุตสาหกรรมหรือที่นำไปทำการแปลงสภาพ ทั้งนี้ ตามวิธีการที่อธิบดีกำหนด	0	0	1		
		0	0	0.05		
		0	6	0		

รายการ		อัตราภาษี				
			ตามปริมาณ		ตามดีกรีที่สูง	
		ตามมูลค่า	บาทต่อลิตรต่อ 100 ดีกรี	บาทต่อลิตร	เงื่อนไข	บาทต่อลิตรต่อดีกรี
	- ที่นำไปใช้ในการแพทย์ เภสัชกรรม และวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้ ตามวิธีการที่อธิบดีกำหนด - อื่นๆ					

ตารางที่ 3 - 4 การคำนวนภาษี

(1) ภาษีมูลค่า	(2) ภาษีตามปริมาณ		(3) ภาษีตามปริมาณกรณีดีกรีเกิน
	(2.1) ภาษีตามปริมาณต่อลิตรแห่งแอลกอฮอล์บริสุทธิ์	(2.2) ภาษีตามปริมาณต่อลิตร	
ราคาขายส่งช่วงสุดท้าย x อัตราภาษีตามมูลค่า	ขนาดภาชนะ (ลิตร) x ดีกรี x อัตราภาษีสุรา / 100	ขนาดภาชนะ (ลิตร) x อัตราภาษีสุรา	ดีกรีที่เกิน x ขนาดภาชนะ (ลิตร) x อัตราภาษีสุรา

จากตารางที่ 5-4 พบว่าภาษีตามปริมาณ สามารถคำนวณได้ 2 วิธีคือ คิดตามปริมาณต่อลิตรแห่งแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ และคิดตามปริมาณต่อลิตร ดังนั้นการเลือกภาษีตามปริมาณมาคำนวณจะเลือกค่าภาษีที่สูงสุดมาเป็นค่าที่ใช้เก็บภาษี โดยจะได้สูตร

ภาษีรวม = (1)+[(2.1) หรือ (2.2) ที่สูงกว่า] + (3)

นอกจากการเสียภาษีสุราแล้ว ยังต้องเสียภาษี 4 อย่าง ดังนี้

- ภาษีเก็บเพิ่มเพื่อกระทรวงมหาดไทย ร้อยละ 10
- ภาษีกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.) ร้อยละ 2
- สถานีโทรทัศน์ ThaiPBS หรือ องค์การกระจายเสียงและแพร่ภาพสารธารณะแห่งประเทศไทย ร้อยละ 1.5
- กองทุนพัฒนาการกีฬาแห่งชาติ ร้อยละ 2

ตัวอย่างการคำนวณภาษีสุรา

ตัวอย่างที่ 1 การคำนวณสุราแช่ชนิดเบียร์ ขนาดภาชนะ 0.625 ลิตร 9 ดีกรี ราคาขายส่งช่วงสุดท้าย 38 บาท

กฎกระทรวงกำหนดอัตราภาษีสุราแช่ชนิดเบียร์

- ตามมูลค่าร้อยละ 48
- ตามปริมาณต่อลิตรแห่งแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ 155 บาท
- ตามปริมาณต่อลิตร 8 บาท
- ดีกรีเกิน (9-7 = 2 ดีกรี)

การคำนวณภาษีเป็นไปตามตารางที่ 3 - 5 และ 3 – 6

ตารางที่ 3 - 5 การคำนวณภาษีสุราตัวอย่างที่ 1

(1) ภาษีมูลค่า	**(2) ภาษีตามปริมาณ**		**(3) ภาษีตามปริมาณกรณีดีกรีเกิน**
	(2.1) ภาษีตามปริมาณต่อลิตรแห่งแอลกอฮอล์บริสุทธิ์	**(2.2) ภาษีตามปริมาณต่อลิตร**	
38 บาท x 48/100 = 18.2400	0.625 ลิตร x 7 ดีกรี x 155/100 = 6.7813	0.625 ลิตร x 8 บาท = 5.000	2 ดีกรี x 0.625 ลิตร x 3 บาท = 3.7500
รวมภาษีสุรา 18.2400 + 6.7813 + 3.7500 = 28.7713 บาท			

ตารางที่ 3 - 6 การคำนวณภาษีที่ต้องเก็บเพิ่มตัวอย่างที่ 1

รายการเก็บภาษีเพิ่ม	**ร้อยละ**	**คิดเป็นเงิน (บาท)**
ภาษีเก็บเพิ่มเพื่อกระทรวงมหาดไทย	10	2.8771
ภาษีกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.)	2	0.5754
สถานีโทรทัศน์ ThaiPBS	1.5	0.3866
กองทุนพัฒนาการกีฬาแห่งชาติ	2	0.5754
รวมเป็นเงิน		4.4145

ภาษีสุราที่ต้องชำระทั้งหมด = ภาษีสุรา + ภาษีที่ต้องเก็บเพิ่ม

= 28.7713 + 4.4145

= 33.1858 บาท

ตัวอย่างที่ 2 การคำนวณแอลกอฮอล์ 85 ดีกรี ที่ใช้ในโรงพยาบาล ขนาด 3 ลิตร ราคาขายส่งช่วงสุดท้าย 40 บาท กฎกระทรวงกำหนดอัตราภาษีสุราแช่ชนิดสุราสามทับ

- ตามมูลค่าร้อยละ 0
- ตามปริมาณต่อลิตรแห่งแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ 0 บาท
- ตามปริมาณต่อลิตร 0.05 บาท

การคำนวณภาษีเป็นไปตามตารางที่ 3 - 7 และ 3 – 8

ตารางที่ 3 - 7 การคำนวณภาษีสุราตัวอย่างที่ 2

(1) ภาษีมูลค่า	**(2) ภาษีตามปริมาณ**		**(3) ภาษีตามปริมาณกรณีดีกรีเกิน**
	(2.1) ภาษีตามปริมาณต่อลิตรแห่งแอลกอฮอล์บริสุทธิ์	**(2.2) ภาษีตามปริมาณต่อลิตร**	
40 บาท x 0/100 = 0.0000	3 ลิตร x 85 ดีกรี x 0/100 = 0.0000	3 ลิตร x 0.05 บาท = 0.1500	-
<u>รวมภาษีสุรา</u> 0.0000 + 0.1500 = 0.1500 บาท			

ตารางที่ 3 - 8 การคำนวณภาษีที่ต้องเก็บเพิ่มตัวอย่างที่ 2

รายการเก็บภาษีเพิ่ม	**ร้อยละ**	**คิดเป็นเงิน (บาท)**
ภาษีเก็บเพิ่มเพื่อกระทรวงมหาดไทย	10	0.0150
ภาษีกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.)	2	0.0030
สถานีโทรทัศน์ ThaiPBS	1.5	0.0023
กองทุนพัฒนาการกีฬาแห่งชาติ	2	0.0030
รวมเป็นเงิน		0.0233

ภาษีสุราที่ต้องชำระทั้งหมด = ภาษีสุรา + ภาษีที่ต้องเก็บเพิ่ม

= 0.1500 + 0.0233

= 0.1733บาท

โครงการศึกษาปริมาณและการใช้งานแอลกอฮอล์ในประเทศไทย ให้ความสำคัญกับสุราสามทับ โดยมีกลไกและขั้นตอนการกำกับดูแลดังนี้

6) จุดการจัดเก็บภาษี

ดังที่ได้กล่าวมาในข้างต้นว่า หน่วยงานที่มีหน้าที่รับผิดชอบบริหารจัดเก็บภาษีสุราที่ผลิตในประเทศ คือ กรมสรรพสามิต กระทรวงการคลัง ส่วนที่เป็นกรณีสุรานำเข้า กรมสรรพสามิตมอบหมายให้กรมศุลกากรเรียกเก็บภาษีสุราแทน ช่องทางที่ใช้สำหรับชำระภาษี ได้แก่ การชำระภาษีผ่านทางธนาคาร การชำระภาษีผ่านทางอินเตอร์เน็ต เพราะฉะนั้นการจัดเก็บภาษีสุราจึงแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะขึ้นอยู่กับประเภทสุรา โดยมีรายละเอียดดังนี้

6.1) กรณีสุราที่ผลิตในประเทศ

กฎหมายสุราไม่ได้กำหนดจุดการจัดเก็บภาษี (Tax Point) ที่ชัดเจน แต่เนื่องจากการจัดเก็บภาษีสุรา กำหนดให้สุราต้องมีการปิดแสตมป์หรือเครื่องหมายอื่น ก่อนนำสุราออกจากโรงอุตสาหกรรม ดังนั้น จุดการจัดเก็บภาษีจึงเกิดขึ้นก่อนขนย้ายสุราออกจากโรงงานสุราเพื่อจำหน่ายหรือบริโภคภายในประเทศ โดยผู้ผลิตสุราสามารถดำเนินการอย่างไรอย่างหนึ่งตามประเภทสุราและวิธีที่กำหนด ดังนี้

- ชำระค่าแสตมป์สุรา โดยผู้ผลิตสุราต้องชำระภาษีเพื่อแลกกับแสตมป์ภาษีสุราที่สำนักงานสรรพสามิตพื้นที่ที่ผลิตสุรา เจ้าหน้าที่ตรวจสอบความถูกต้อง และควบคุมการปิดแสตมป์ที่ภาชนะบรรจุสุรา
- ชำระภาษีเพื่อแลกกับเครื่องหมายแสดงการเสียภาษีที่ไม่ใช่แสตมป์ เช่น ฝาจุกภาชนะบรรจุ ก่อนการบรรจุและผนึกภาชนะสุรา

ผู้ได้รับอนุญาตผลิตสุราจะไม่สามารถนำสุราที่ยังไม่เสียภาษีออกจากโรงงานสุรา เว้นแต่ได้รับอนุญาตจากอธิบดี ตามความในมาตรา 13 แห่งพระราชบัญญัติสุรา พ.ศ. 2493

6.2) กรณีสุรานำเข้า

ดังที่ได้กล่าวมาในข้างต้นว่า กฎหมายสุราไม่ได้มีการกำหนดจุดการจัดเก็บภาษี (Tax Point) ดังนั้นจุดการจัดเก็บภาษีสุรานำเข้าจึงเกิดขึ้นพร้อมการจัดเก็บอากรขาเข้าสุราโดยกรมศุลกากร หมายถึงการจัดเก็บภาษีต้องเกิดขึ้นก่อนการขนย้ายสุรานำเข้าออกจากด่านศุลกากร ผู้นำเข้าสุราต้องชำระภาษีเพื่อแลกกับแสตมป์สุรา เจ้าหน้าที่

ตรวจสอบความถูกต้อง และควบคุมการปิดแสตมป์ที่ภาชนะบรรจุสุรา ที่ด่านศุลกากรก่อนขนสุราผ่านด่านศุลกากร ตามความในมาตรา 10 ทวิ แห่งพระราชบัญญัติสุรา พ.ศ. 2493 หรือพร้อมกับจัดเก็บอากรขาเข้าตามกฎหมายศุลกากรกรณีสุราที่ได้รับอนุญาตให้ปิดแสตมป์ในโรงงานผู้ผลิตสุราในต่างประเทศ ตามความในมาตรา 8ฉ แห่งพระราชบัญญัติสุรา พ.ศ. 2493

6.3) ขั้นตอนการใช้งาน

กลไกและขั้นตอนกำกับดูแลการใช้งานสุราสามทับ จากประกาศกรมสรรพสามิต เรื่อง กำหนดวิธีการลดหย่อนภาษีสำหรับสุราสามทับที่นำไปใช้ในอุตสาหกรรม โดยสุราสามทับที่ผู้ได้รับใบอนุญาตทำสุราหรือนำสุราเข้ามาในราชอาณาจักรจะได้รับสิทธิลดหย่อนภาษีสุรา ต้องนำไปใช้และปฏิบัติตามวิธีการที่กำหนดไว้ในประกาศ โดยมีรายละเอียดดังนี้

6.3.1) ประกาศกรมสรรพสามิต เรื่อง กำหนดวิธีลดหย่อนภาษีสุราสามทับที่นำไปใช้ในอุตสาหกรรม อาศัยอำนาจตามกฎกระทรวงกำหนดชนิดของสุราและอัตราภาษีสำหรับสุราสามทับที่นำไปใช้ในอุตสาหกรรมไว้ ดังต่อไปนี้

(1) ให้ยกเลิกประกาศกรมสรรพสามิต เรื่องกำหนดวิธีการลดหย่อนภาษีสุราสำหรับสุราสามทับที่นำไปใช้ในอุตสาหกรรม (พ.ศ. 2550) ลงวันที่ 12 มิถุนายน พ.ศ. 2550

(2) สุราสามทับที่ผู้รับใบอนุญาตทำสุราหรือนำสุราเข้ามาในราชอาณาจักรจะได้รับสิทธิลดหย่อนภาษีสุรา จะต้องนำไปใช้และปฏิบัติตามวิธีการที่กำหนดไว้ในประกาศนี้

(3) สุราสามทับตามข้อ (2) จะต้องนำไปใช้ในอุตสาหกรรม ดังต่อไปนี้

(3.1) อุตสาหกรรมเพื่อส่งออกไปนอกราชอาณาจักร

(3.2) อุตสาหกรรมทำน้ำส้มสายชู

(3.3) อุตสาหกรรมทำอาซีติค (Acetic Acid) และ เอทิล อาซีเดต (Ethyl Acetate)

(3.4) อุตสาหกรรมที่ได้รับการส่งเสริมการลงทุนจากสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน

(3.5) อุตสาหกรรมผลิตน้ำมันไบโอดีเซลหรือพลังงานทดแทนชนิดอื่นๆ เพื่อการศึกษาทดลอง หรือวิจัย ของมูลนิธิซึ่งจัดตั้งขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสนับสนุนการดำเนินงานตามโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ

(4) ผู้ประกอบอุตสาหกรรมตามข้อ (3) ที่ประสงค์จะนำสุราสามทับที่จะได้รับสิทธิลดหย่อนภาษีสุราไปใช้ในอุตสาหกรรมให้ ปฏิบัติดังนี้

(4.1) กรณีสุราสามทับที่ทำในราชอาณาจักรไปใช้ ให้ยื่นหนังสือขออนุมัติต่อสรรพสามิตพื้นที่แห่งท้องที่ที่โรงอุตสาหกรรมนั้นตั้งอยู่ หรือสรรพสามิตพื้นที่แห่งท้องที่ที่โรงงานสุราองค์การสุรา กรมสรรพสามิต ตั้งอยู่

(4.2) กรณีสุราสามทับที่นำเข้ามาในราชอาณาจักรไปใช้ ให้ยื่นหนังสือขออนุมัติต่อสรรพสามิตแห่งท้องที่ที่ด่านศุลกากรหรือสำนักงานศุลกากรที่จะมีการนำสุราสามทับเข้ามาในราชอาณาจักรตั้งอยู่

ทั้งนี้ หนังสือขออนุมัติดังกล่าวจะต้องระบุวัตถุประสงค์การนำไปใช้ กรรมวิธีการใช้ ปริมาณที่จะใช้ พร้อมกับระบุสถานที่เก็บ

การขออนุมัติตามข้อ (4.1) และ (4.2) ให้ยื่นขอเป็นรายปี เว้นแต่กรณีมีความจำเป็นจะต้องใช้สุราสามทับเพิ่มมากขึ้นในช่วงระหว่างปี ให้ยื่นอนุมัติใช้สุราสามทับโดยแจ้งรายละเอียดและเหตุผลความจำเป็น เพื่อประกอบการพิจารณาอนุมัติ

(5) การอนุมัติให้นำสุราสามทับที่จะได้รับสิทธิลดหย่อนภาษีสุราไปใช้

(5.1) การอนุมัติให้นำสุราสามทับที่ทำในราชอาณาจักรไทยไปใช้

(5.1.1) กรณีที่ผู้ประสงค์จะนำสุราสามทับไปใช้ยื่นหนังสือขออนุมัติต่อสรรพสามิตพื้นที่แห่งท้องที่ที่โรงอุตสาหกรรมตั้งอยู่ ให้สรรพสามิตพื้นที่ทำความเห็นเสนอให้ผู้อำนวยการสำนักงานสรรพสามิตภาคที่กำกับดูแลสำนักงานสรรพสามิตพื้นที่นั้นเป็นผู้พิจารณาอนุมัติ และเมื่อผู้อำนวยการสำนักการสำนักงานสรรพสามิตภาคอนุมัติแล้ว ให้มีหนังสือแจ้งให้ผู้ประสงค์จะใช้สุราสามทับ ผู้อำนวยการองค์การสุรา กรมสรรพาสามิต และสรรพาสามิตพื้นที่แห่งท้องที่ที่โรงงานสุรา

องค์การสุรา กรมสรรพสามิต ตั้งอยู่ทราบ พร้อมทั้งแจ้งให้สรรพสามิตพื้นที่แห่งท้องที่ที่โรงอุตสาหกรรมตั้งอยู่ทราบด้วย

(5.1.2) กรณีที่ผู้ประสงค์จะนำสุราสามทับไปใช้ยื่นหนังสือขออนุมัติต่อสรรพสามิตพื้นที่แห่งท้องที่ที่โรงงานสุราองค์การสุรา กรมสรรพสามิต ตั้งอยู่ ให้สรรพสามิตพื้นที่ดังกล่าวเป็นผู้มีอำนาจอนุมัติ และเมื่อสรรพสามิตพื้นที่อนุมัติแล้ว ให้มีหนังสือแจ้งให้ผู้ประสงค์จะใช้สุราสามทับ ผู้อำนวยการองค์การสุรา กรมสรรพสามิต พร้อมทั้งแจ้งให้สรรพสามิตพื้นที่แห่งท้องที่ที่โรงอุตสาหกรรมตั้งอยู่ทราบด้วย

(5.2) การอนุมัติให้นำสุราสามทับที่นำเข้ามาในราชอาณาจักรไปใช้ ให้สรรพสามิตพื้นที่แห่งท้องที่ที่ด่านศุลกากรหรือสำนักงานศุลกากรหรือสำนักงานศุลกากรที่จะมีการนำสุราสามทับเข้ามาในราชอาณาจักรตั้งอยู่เป็นผู้มีอำนาจอนุมัติ และเมื่ออนุมัติแล้ว ให้มีหนังสือแจ้งให้ผู้ประสงค์จะใช้สุราสามทับ และเจ้าพนักงานศุลกากรประจำด่านศุลกากรหรือสำนักงานศุลกากรที่จะมีการนำสุราสามทับเข้ามาในราชอาณาจักรทราบ พร้อมทั้งแจ้งให้สรรพสามิตพื้นที่แห่งท้องที่ที่โรงอุตสาหกรรมตั้งอยู่ทราบด้วย

(6) กรณีที่ผู้ประกอบอุตสาหกรรมตามข้อ (3) ที่ได้รับอนุมัติให้ใช้สุราสามทับตามประกาศนี้ ประสงค์จะขอให้สุราสามทับในปีถัดไป ให้ยื่นหนังสือขออนุมัติก่อนครบกำหนดเวลาตามที่ได้รับอนุมัติไว้ ทั้งนี้หากจำนวนสุราสามทับที่ขออนุมัติมีปริมาณสูงกว่าปีที่ใช้ในปัจจุบัน ให้แนบรายละเอียดของประมาณการการใช้ พร้อมสถิติการใช้ในแต่ละเดือนของปีปัจจุบัน เพื่อประกอบการพิจารณาด้วย

(7) ผู้ประกอบอุตสาหกรรมที่ได้รับอนุมัติให้นำสุราสามทับที่จะได้รับสิทธิลดหย่อนภาษีสุราไปใช้ในอุตสาหกรรม ตามที่กำหนดในข้อ (3) ให้ปฏิบัติดังนี้

(7.1) นำสุราสามทับไปเก็บรักษาไว้โดยแยกเป็นสัดส่วน และต้องมีจำนวนถูกต้อง ตรงตามในใบอนุญาตขนสุราซึ่งเจ้าพนักงานสรรพสามิตออกให้ หรือตรงตามใบขนสินค้าขาเข้าซึ่งออกโดยเจ้าพนักงานศุลกากรแล้วแต่กรณี

(7.2) ทำบัญชีประจำวันตามแบบท้ายประกาศนี้ โดยการทำบัญชีดังกล่าวต้องลงรายการรับ – จ่าย และปริมาณคงเหลือของจำนวนสุราสามทับที่ได้ซื้อหรือนำเข้ามาในราชอาณาจักรและที่ใช้ไปเมื่อสิ้นวันทุกวัน ถ้าวันใดที่ไม่มีการรับหรือจ่ายสุราสามทับก็ให้แสดงไว้ในบัญชีว่าไม่มีการรับหรือจ่ายสุราสามทับ

บัญชีประจำวันให้เก็บรักษาไว้ ณ โรงอุตสาหกรรมนั้นไม่น้อยกว่า 5 ปี นับแต่วันสิ้นปีที่มีการลงบัญชี เพื่อให้เจ้าพนักงานสรรพสามิตตรวจสอบได้ทุกเวลา

(8) การดำเนินการใดๆ เกี่ยวกับการนำสุราสามทับไปใช้ ตามประกาศกรมสรรพสามิตเรื่อง กำหนดวิธีการลดหย่อนภาษีสุราสามทับที่นำไปใช้ในการอุตสาหกรรม (พ.ศ. 2550) ลงวันที่ 12 มิถุนายน พ.ศ. 2550 ซึ่งได้ดำเนินการไว้ก่อนวันที่ประกาศนี้ใช้บังคับให้เป็นอันใช้ได้ สำหรับการดำเนินการต่อไปตามที่กำหนดในประกาศนี้

(9) ประกาศนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันออประกาศเป็นต้นไป

6.3.2) ประกาศกรมสรรพสามิต เรื่อง กำหนดวิธีการลดหย่อนภาษีสุราสามทับที่นำไปใช้ในทางการแพทย์ เภสัชกรรม และวิทยาศาสตร์ อาศัยอำนาจตามกฎกระทรวงกำหนดชนิดของสุราและอัตราภาษีสุรา พ.ศ. 2556 อธิบดีกรมสรรพสามิตจึงกำหนดวิธีการลดหย่อนภาษีสุราสำหรับสุราสามทับที่นำไปใช้ในการแพทย์ เภสัชกรรม เภสัช และวิทยาศาสตร์ไว้ ดังต่อไปนี้

(1) ให้ยกเลิกประกาศกรมสรรพสามิต เรื่อง กำหนดวิธีการลดหย่อนภาษีสุราสำหรับสุราสามทับที่นำไปใช้ในทางการแพทย์ เภสัชกรรม และวิทยาศาสตร์ ลงวันที่ 30 ตุลาคม พ.ศ. 2534

(2) สุราสามทับที่ผู้ได้รับอนุญาตทำสุราหรือนำสุราเข้ามาในราชอาณาจักรจะได้รับสิทธิลดหย่อนภาษีสุราจะต้องนำไปใช้และปฏิบัติตามวิธีการที่กำหนดไว้ในประกาศนี้

(3) สุราสามทับตามข้อ (2) จะต้องนำไปใช้ในหน่วยงาน ดังต่อไปนี้

(3.1) ส่วนราชการ

(3.2) โรงพยาบาล

(3.3) สถานพยาบาลที่รับผู้ป่วยไว้ค้างคืน

(3.4) รัฐวิสาหกิจที่จัดตั้งขึ้นเพื่อดำเนินการด้านการแพทย์ เภสัชกรรม หรือวิทยาศาสตร์

(4) หน่วยงานตามข้อ (3) ที่ประสงค์จะนำสุราสามทับที่จะได้รับสิทธิลดหย่อนภาษีสุราไปใช้ในทางการแพทย์ เภสัชกรรม และวิทยาศาสตร์ ให้ปฏิบัติดังต่อไปนี้

(4.1) กรณีสุราสามทับที่ทำในราชอาณาจักรไปใช้ ให้ยื่นหนังสืออนุมัติต่อสรรพสามิตพื้นที่แห่งท้องที่ที่หน่วยงานที่ประสงค์จะใช้สุราสามทับนั้นตั้งอยู่ หรือสรรพสามิตที่แห่งท้องที่ที่โรงงานสุราองค์การสุรา กรมสรรพสามิต ตั้งอยู่

(4.2) กรณีสุราสามทับที่นำเข้ามาในราชอาณาจักรไปใช้ ให้ยื่นหนังสือขออนุมัติต่อสรรพสามิตพื้นที่แห่งท้องที่ที่ด่านศุลกากรหรือสำนักงานศุลกากรที่จะมีการนำสุราสามทับเข้ามาในราชอาณาจักรอยู่

ทั้งหนังสือขออนุมัติดังกว่างจะต้องระบุวัตถุประสงค์การนำไปใช้ ปริมาณที่จะใช้พร้อมกับระบุสถานที่เก็บ

การขอนุมัติตามข้อ (4.1) และ (4.2) ให้ยื่นขอเป็นรายปี เว้นแต่กรณีมีความจำเป็นจะต้องใช้สุราสามทับเพิ่มมากขึ้นในช่วงระหว่างปี ให้ยื่นอนุมัติใช้สุราสามทับโดยแจ้งรายละเอียดและเหตุผลความจำเป็น เพื่อประกอบการพิจารณาอนุมัติ

(5) การอนุมัติให้นำสุราสามทับที่จะได้รับสิทธิลดหย่อนภาษีสุราไปใช้

(5.1) การอนุมัติให้นำสุราสามทับที่ทำในราชอาณาจักรไปใช้

(5.1.1) ไปใช้ยื่นขออนุมัติต่อสรรพสามิตพื้นที่แห่งท้องที่ที่หน่วยงานที่ประสงค์จะใช้สุราสามทับตั้งอยู่ ให้สรรพสามิตพื้นที่ทำความเห็นเสนอให้ผู้อำนวยการสำนักงานสรรพสามิตภาคที่กำกับดูแลสำนักงานสรรพสามิตพื้นที่นั้นเป็นผู้พิจารณาอนุมัติและเมื่อผู้อำนวยการสำนักงานสรรพสามิตภาคอนุมัติแล้ว ให้มีหนังสือแจ้งให้ผู้ประสงค์จะใช้สุราสามทับ

ผู้อำนวยการองค์การสุรา กรมสรรพสามิต และสรรพสามิตพื้นที่แห่งท้องที่ที่โรงงานสุราองค์การสุรา กรมสรรพสามิตตั้งอยู่ทราบ พร้อมทั้งแจ้งให้สรรพสามิตพื้นที่แห่งท้องที่ที่หน่วยงานที่ประสงค์จะใช้สุราสามทับตั้งอยู่ทราบด้วย

(5.1.2) กรณีที่ผู้ประสงค์จะนำสุราสามทับไปใช้ยื่นหนังสือขออนุมัติต่อสรรพสามิตพื้นที่แห่งท้องที่ที่โรงงานสุราองค์การสุรา กรมสรรพสามิต ตั้งอยู่ ให้สรรพสามิตพื้นที่ดังกล่าวเป็นผู้มีอำนาจอนุมัติ และเมื่อสรรพสามิตพื้นที่อนุมัติแล้ว ให้มีหนังสือแจ้งให้ผู้ประสงค์จะใช้สุราสามทับ ผู้อำนวยการองค์การสุรา กรมสรรพสามิต พร้อมทั้งแจ้งให้สรรพสามิตพื้นที่แห่งท้องที่ที่หน่วยงานที่ประสงค์จะใช้สุราสามทับตั้งอยู่ทราบด้วย

(5.2) การอนุมัติให้นำสุราสามทับที่นำเข้ามาในราชอาณาจักรไปใช้ ให้สรรพสามิตพื้นที่แห่งท้องที่ที่ด่านศุลกากรหรือสำนักงานศุลกากรที่จะมีการนำสุราสามทับเข้ามาในราชอาณาจักรตั้งอยู่เป็นผู้มีอำนาจอนุมัติ และเมื่ออนุมัติแล้ว ให้มีหนังสือแจ้งให้ผู้ประสงค์จะใช้สุราสามทับ และเจ้าพนักงานศุลกากรประจำด่านศุลกากรหรือสำนักงานศุลกากรที่จะมีการนำสุราสามทับเข้ามาในราชอาณาจักรทราบ พร้อมทั้งแจ้งให้สรรพสามิตพื้นที่แห่งท้องที่ที่หน่วยงานที่ประสงค์จะใช้สุราสามทับตั้งอยู่ทราบด้วย

(6) กรณีที่หน่วยงานตามข้อ (3) ที่ได้รับอนุมัติให้ใช้สุราสามทับตามประกาศนี้ ประสงค์จะใช้สุราสามทับในปีถัดไป ให้ยื่นหนังสือขออนุมัติก่อนครบกำหนดเวลาตามที่ได้รับอนุมัติไว้ ทั้งนี้ หากจำนวนสุราสามทับที่ขออนุมัติประมาณสูงกว่าปีที่ใช้ในปัจจุบัน ให้แนบรายละเอียดของประมาณการใช้งาน พร้อมสถิติการใช้ในแต่ละเดือนของปีปัจจุบัน เพื่อประกอบการพิจารณาด้วย

(7) ให้หน่วยงานที่ได้รับอนุมัติให้นำสุราสามทับที่จะได้รับสิทธิลดหย่อนภาษีสุราไปใช้ในทางการแพทย์ เภสัชกรรม และวิทยาศาสตร์ ตามที่กำหนดในข้อ (3) ปฏิบัติดังนี้

(7.1) นำสุราสามทับไปเก็บรักษาไว้โดยแยกเป็นสัดส่วน และต้องมีจำนวนถูกต้องตรงตามใบอนุญาตขนส่งสุราซึ่งเจ้าพนักงานสรรพสามิตออกให้ หรือตรงตามใบขนส่งสินค้าขาเข้าซึ่งออกโดยเจ้าพนักงานศุลกากร แล้วแต่กรณี

(7.2) ทำบัญชีประจำวันตามแบบท้ายประกาศนี้ โดยการทำบัญชีดังกล่าวต้องลงรายการรับ – จ่าย และปริมาณคงเหลือของจำนวนสุราสามทับที่ได้ซื้อหรือนำเข้ามาในราชอาณาจักรและที่ใช้ไปเมื่อสิ้นวันทุกวัน ถ้าวันใดที่ไม่มีการรับหรือจ่ายสุราสามทับก็ให้แสดงไว้ในบัญชีว่าไม่มีการรับหรือจ่ายสุราสามทับ

บัญชีประจำวันให้เก็บรักษาไว้ ณ โรงอุตสาหกรรมนั้นไม่น้อยกว่า 5 ปี นับแต่วันสิ้นปีที่มีการลงบัญชี เพื่อให้เจ้าพนักงานสรรพสามิตตรวจสอบได้ทุกเวลา

(8) การดำเนินการใดๆ เกี่ยวกับการนำสุราสามทับไปใช้ ตามประกาศกรมสรรพสามิต เรื่อง กำหนดวิธีการขอลดหย่อนภาษีสุราสำหรับสุราสามทับที่นำไปใช้ในการแพทย์ เภสัชกรรม และวิทยาศาสตร์ ลงวันที่ 30 ตุลาคม พ.ศ. 2534 ซึ่งได้ดำเนินการไว้ก่อนวันที่ประกาศนี้ใช้บังคับให้เป็นอันใช้ได้ สำหรับการดำเนินการต่อไปนี้ให้เป็นไปตามที่กำหนดในประกาศนี้

(9) ประกาศนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันออกประกาศเป็นต้นไป

(5.2) การอนุมัติให้นำสุราสามทับที่นำเข้ามาในราชอาณาจักรไปใช้ ให้สรรพสามิตพื้นที่แห่งท้องที่ที่ด่านศุลกากรหรือสำนักงานศุลกากรที่จะมีการนำสุราสามทับเข้ามาในราชอาณาจักรตั้งอยู่เป็นผู้มีอำนาจอนุมัติ และเมื่ออนุมัติแล้ว ให้มีหนังสือแจ้งให้ผู้ประสงค์จะใช้สุราสามทับ และเจ้าพนักงานศุลกากรประจำด่านศุลกากรหรือสำนักงานศุลกากรที่จะมีการนำสุราสามทับเข้ามาในราชอาณาจักรทราบ พร้อมทั้งแจ้งให้สรรพสามิตพื้นที่แห่งท้องที่ที่หน่วยงานที่ประสงค์จะใช้สุราสามทับตั้งอยู่ทราบด้วย

(9) กรณีที่หน่วยงานตามข้อ (3) ที่ได้รับอนุมัติให้ใช้สุราสามทับตามประกาศนี้ ประสงค์จะใช้สุราสามทับในปีถัดไป ให้ยื่นหนังสือขออนุมัติก่อนครบกำหนดเวลาตามที่ได้รับอนุมัติไว้ ทั้งนี้ หากจำนวนสุราสามทับที่ขออนุมัติประมาณสูงกว่าปีที่ใช้ในปัจจุบัน ให้แนบรายละเอียดของประมาณการใช้งาน พร้อมสถิติการใช้ในแต่ละเดือนของปีปัจจุบัน เพื่อประกอบการพิจารณาด้วย

(10) ให้หน่วยงานที่ได้รับอนุมัติให้นำสุราสามทับที่จะได้รับสิทธิลดหย่อนภาษีสุราไปใช้ในทางการแพทย์ เภสัชกรรม และวิทยาศาสตร์ ตามที่กำหนดในข้อ (3) ปฏิบัติดังนี้

(7.1) นำสุราสามทับไปเก็บรักษาไว้โดยแยกเป็นสัดส่วน และต้องมีจำนวนถูกต้องตรงตามใบอนุญาตขนส่งสุราซึ่งเจ้าพนักงานสรรพสามิตออกให้ หรือตรงตามใบขนส่งสินค้าขาเข้าซึ่งออกโดยเจ้าพนักงานศุลกากร แล้วแต่กรณี

(7.2) ทำบัญชีประจำวันตามแบบท้ายประกาศนี้ โดยการทำบัญชีดังกล่าวต้องลงรายการรับ – จ่าย และปริมาณคงเหลือของจำนวนสุราสามทับที่ได้ซื้อหรือนำเข้ามาในราชอาณาจักรและที่ใช้ไปเมื่อสิ้นวันทุกวัน ถ้าวันใดที่ไม่มีการรับหรือจ่ายสุราสามทับก็ให้แสดงไว้ในบัญชีว่าไม่มีการรับหรือจ่ายสุราสามทับ

บัญชีประจำวันให้เก็บรักษาไว้ ณ โรงอุตสาหกรรมนั้นไม่น้อยกว่า 5 ปี นับแต่วันสิ้นปีที่มีการลงบัญชี เพื่อให้เจ้าพนักงานสรรพสามิตตรวจสอบได้ทุกเวลา

(11) การดำเนินการใดๆ เกี่ยวกับการนำสุราสามทับไปใช้ ตามประกาศกรมสรรพสามิต เรื่อง กำหนดวิธีการขอลดหย่อนภาษีสุราสำหรับสุราสามทับที่นำไปใช้ในการแพทย์ เภสัชกรรม และวิทยาศาสตร์ ลงวันที่ 30 ตุลาคม พ.ศ.

2534 ซึ่งได้ดำเนินการไว้ก่อนวันที่ประกาศนี้ใช้บังคับให้เป็นอันใช้ได้ สำหรับการดำเนินการต่อไปนี้ให้เป็นไปตามที่กำหนดในประกาศนี้

(9) ประกาศนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันออกประกาศเป็นต้นไป

3.3 การใช้สุราทำสินค้า

พระราชบัญญัติสุรา พ.ศ. 2493 มาตรา 12 ห้ามมิให้ผู้ใดใช้สุราทำของสิ่งหนึ่งสิ่งใดตามที่กำหนดในกฎกระทรวงเพื่อการค้า เว้นแต่จะได้รับใบอนุญาตจากเจ้าพนักงาน โดยที่มาตรานี้มิให้ใช้บังคับแก่การใช้สุราในการปรุงยาตามคำสั่งของแพทย์ จากบทบัญญัตินี้ได้มีกฎกระทรวง ฉบับที่ 5 พ.ศ. 2493 กำหนดบรรดาสิ่งของที่ใช้สุราทำขึ้นเพื่อการค้า ซึ่งต้องได้รับอนุญาตจากเจ้าพนักงานสรรพสามิตตามมาตรา 12 มีดังนี้

(1) น้ำหอมต่างๆ

(2) หัวน้ำเชื้อต่างๆ

(3) น้ำยารักษาโรคต่างๆ

ผู้ได้รับใบอนุญาตให้ใช้สุราตามมาตรา 12 นี้จะต้องทำบัญชีประจำวันและบัญชีงบเดือนแสดงจำนวนสุราและยื่นบัญชีงบเดือนต่อเจ้าพนักงานสรรพสามิต ตามแบบและกำหนดเวลาที่อธิบดีกำหนด และกำหนดโทษสำหรับผู้ที่ทำบัญชีไม่ถูกต้องตามความจริง หรือไม่ทำบัญชีแสดงจำนวนสุรา ต้องระวางโทษปรับไม่เกินสองพันบาท ในกรณีที่ยื่นบัญชีแสดงจำนวนสุราอันเป็นเท็จต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินหกเดือน หรือปรับไม่เกินหนึ่งหมื่นบาท หรือทั้งจำทั้งปรับตามมาตรา 43[1]

3.4 การขายสุรา

พระราชบัญญัติสุรา พ.ศ. 2493 มีบทบัญญัติเกี่ยวกับการขายสุราอยู่ในมาตรา 17 18 และ 19 กล่าวคือ ห้ามมิให้ผู้ใดขายสุราหรือนำสุราออกแสดงเพื่อขาย เว้นแต่จะได้รับใบอนุญาตจากเจ้าพนักงานสรรพสามิต ยกเว้นในกรณีดังนี้ (1) การขายสุราทั้งหมดในคราวเดียวภายใต้ความควบคุมของเจ้าพนักงานสรรพสามิต ในกรณีที่ผู้ได้รับใบอนุญาตตายหรือถูกเพิกถอน (2) การขายในการบังคับคดี และ (3) การขายโดยคำสั่งของอธิบดีกรมศุลกากรตามกฎหมายว่าด้วยศุลกากร

ทั้งนี้ได้กำหนดให้มีใบอนุญาตขายสุรา 7 ประเภทคือ

ประเภทที่ 1 สำหรับการขายสุราทุกชนิด ครั้งหนึ่งเป็นจำนวนตั้งแต่สิบลิตรขึ้นไป

ประเภทที่ 2 สำหรับการขายสุราที่ทำในราชอาณาจักร ครั้งหนึ่งเป็นจำนวนตั้งแต่สิบลิตรขึ้นไป

---

1 ประกาศของคณะปฏิวัติ ฉบับที่ 338. [ออนไลน์] แหล่งที่มา: http://law.longdo.com/law/606/rev1569 [27 ธันวาคม 2559]

ประเภทที่ 3 สำหรับการขายสุราทุกชนิด ครั้งหนึ่งเป็นจำนวนต่ำกว่าสิบลิตร

ประเภทที่ 4 สำหรับการขายสุราที่ทำในราชอาณาจักร ครั้งหนึ่งเป็นจำนวนต่ำกว่าสิบลิตร

ประเภทที่ 5 สำหรับการขายสุราทุกชนิด ครั้งหนึ่งเป็นจำนวนต่ำกว่าสิบลิตรเพื่อดื่ม ณ สถานที่ขายเป็นการชั่วคราวไม่เกินสิบวัน

ประเภทที่ 6 สำหรับการขายสุราที่ทำในราชอาณาจักร ครั้งหนึ่งเป็นจำนวนต่ำกว่าสิบลิตร เพื่อดื่ม ณ สถานที่ขายเป็นการชั่วคราวไม่เกินสิบวัน

ประเภทที่ 7 สำหรับการขายสุรา ครั้งหนึ่งเป็นจำนวนต่ำกว่าสิบลิตร เพื่อดื่มภายในสมาคมหรือสโมสร

สำหรับผู้ฝ่าฝืนขายสุราโดยไม่มีใบอนุญาตมีโทษตามมาตรา 40 ปรับไม่เกิน 2,000 บาท ถ้าสุรานั้นเป็นสุราที่นำเข้ามาในราชอาณาจักร และปรับไม่เกิน 500 บาท ในกรณีที่สุรานั้นเป็นสุราที่ทำขึ้นในราชอาณาจักร นอกจากนี้ผู้ที่ได้รับใบอนุญาตขายสุราแต่ทำการขายสุราไม่ตรงประเภทหรือซื้อสุราจากผู้ไม่มีสิทธิขายได้ มีโทษปรับไม่เกิน 200 บาท ตามมาตรา 40 ทวิ[1]

ผู้ได้รับใบอนุญาตขายสุราประเภทที่ 1 หรือประเภทที่ 2 หรือประเภทที่ 3 จะต้องทำบัญชีประจำวันและบัญชีงบเดือนแสดงจำนวนสุรา และยื่นบัญชีงบเดือนต่อเจ้าพนักงานสรรพสามิต ตามแบบและกำหนดเวลาที่อธิบดีกำหนด และกำหนดโทษสำหรับผู้ที่ทำบัญชีไม่ถูกต้องตามความจริง หรือไม่ทำบัญชีแสดงจำนวนสุราต้องระวางโทษปรับไม่เกินสองพันบาท ในกรณีที่ยื่นบัญชีแสดงจำนวนสุราอันเป็นเท็จต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินหกเดือน หรือปรับไม่เกินหนึ่งหมื่นบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ ตามมาตรา 43[2]

3.5 การขนสุรา

บทบัญญัติเกี่ยวกับขนสุรามีดังนี้

มาตรา 13 ห้ามมิให้ผู้ใดทำการขนสุราที่ยังไม่เสียภาษีโดยถูกต้องออกจากโรงงานสุรา เว้นแต่จะได้รับใบอนุญาตจากอธิบดี

มาตรา 14 ห้ามมิให้ผู้ใดทำการขนสุราตั้งแต่สิบลิตรขึ้นไป เว้นแต่จะได้รับใบอนุญาตขนสุราจากเจ้าพนักงานสรรพสามิต หรือสำหรับกรณีขนสุราที่นำเข้ามาในราชอาณาจักรจากเจ้าพนักงานศุลกากร หรือเป็นสุราชนิดที่ได้มีกฎกระทรวงยกเว้นให้ทำการขนได้โดยไม่ต้องมีใบอนุญาตขนสุราผู้ได้รับใบอนุญาตต้องนำใบอนุญาตขนสุรากำกับไปกับสุราที่ขนด้วย

---

[1] พระราชบัญญัติสุรา(ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2497. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://cas.or.th/wp-content/uploads/2015/10/law_003.pdf [27 ธันวาคม 2559]

[2] พระราชบัญญัติสุรา (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2410. [ออนไลน์] แหล่งที่มา: http://www.med.cmu.ac.th/dept/vascular/alcho/law/พระราชบัญญัติสุรา%20พ.ศ.%202493%20(ฉบับที่%204)%20พ.ศ.%202521.pdf [27 ธันวาคม 2559]

มาตรา 15 ผู้ใดทำการขนสุราที่ทำในราชอาณาจักรเกินกว่าหนึ่งลิตร แต่ไม่ถึงสิบลิตรเข้าในหรือออกนอกเขตท้องที่ที่กำหนดในกฎกระทรวง ต้องได้รับใบอนุญาตจากเจ้าพนักงานสรรพสามิต ทั้งนี้ มิให้ใช้บังคับแก่กรณีที่ผู้โดยสารทำการขนสุราโดยยานพาหนะสาธารณะที่รับส่งคนโดยสารเป็นปกติผ่านเขตท้องที่ที่กำหนดนั้น หรือเป็นสุราชนิดที่ได้มีกฎกระทรวงยกเว้นให้ทำการขนได้โดยไม่ต้องมีใบอนุญาตขนสุรา ผู้ได้รับใบอนุญาตต้องนำใบอนุญาตขนสุรากำกับไปกับสุราที่ขนด้วย

มาตรา 16 ให้อธิบดีมีอำนาจอนุญาตให้ผู้ได้รับใบอนุญาตขายสุราประเภทที่ หรือประเภทที่ 2 1ออกหนังสือสำคัญสำหรับการขนสุราออกจากสถานที่ขายสุราของตนได้ตามเงื่อนไขที่กำหนด หนังสือสำคัญนี้ให้ถือเสมือนหนึ่งใบอนุญาตขนสุรา

สำหรับผู้ที่ขนสุราที่ยังไม่เสียภาษีสุราออกนอกโรงงานสุรามีโทษจำคุก ไม่เกิน 1 ปี หรือปรับไม่เกิน 4 เท่า ของค่าภาษีสุรา ไม่น้อยกว่า 20,000 บาท หรือทั้งจำทั้งปรับ ตามมาตรา 39[1] ผู้ฝ่าฝืนมาตรา 14 และ 15 มีโทษปรับตามปริมาณน้ำสุราที่ทำการขนในอัตราลิตรละสิบบาท เศษของลิตรให้ถือเป็นหนึ่งลิตร

3.6 การทำและขายเชื้อสุรา

การทำและขายเชื้อสุราบัญญัติไว้ในมาตรา 24 ห้ามมิให้ผู้ใดทำหรือขายเชื้อสุรา เว้นแต่จะได้รับใบอนุญาตจากเจ้าพนักงานสรรพสามิต และมาตรา 25 ห้ามมิให้ผู้ใดมีเชื้อสุราไว้ในครอบครองเว้นแต่จะเป็นผู้ได้รับใบอนุญาตตามความในมาตรา 24 หรือเป็นผู้ซื้อ หรือได้มาจากผู้ได้รับใบอนุญาตดังกล่าวแล้ว

ผู้ใดทำหรือขายเชื้อสุราโดยไม่ได้รับใบอนุญาตมีโทษปรับไม่เกิน 1,000 บาท ตามมาตรา 42[2] และผู้มีเชื่อสุราไว้ในครอบครองโดยไม่ได้รับอนุญาตหรือซื้อมาจากผู้ที่ไม่มีใบอนุญาตมีโทษปรับไม่เกิน 200 บาท ตามมาตรา 42 ทวิ

ผู้ได้รับใบอนุญาตให้ทำหรือขายเชื้อสุราตามมาตรา 24 จะต้องทำบัญชีประจำวันและบัญชีงบเดือนแสดงจำนวนเชื้อสุรา และยื่นบัญชีงบเดือนต่อเจ้าพนักงานสรรพสามิต ตามแบบและกำหนดเวลาที่อธิบดีกำหนดตามมาตรา 27[3] และกำหนดโทษสำหรับผู้ที่ทำบัญชีไม่ถูกต้องตามความจริง หรือไม่ทำบัญชีแสดงจำนวนเชื้อสุราต้องระวางโทษปรับไม่เกิน 2,000 บาท ในกรณีที่ยื่นบัญชีแสดงจำนวนเชื้อสุราอันเป็นเท็จต้องระวางโทษจำคุกไม่เกิน 6 เดือน หรือปรับไม่เกิน 10,000 บาท หรือทั้งจำทั้งปรับ ตามมาตรา 43[3]

---

1 พระราชกำหนดแก้ไขเพิ่มเติมพระราชบัญญัติสุรา พ.ศ. 2493 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2525. [ออนไลน์] แหล่งที่มา: http://www.thailaws.com/law/thaiacts/code2091.pdf [27 ธันวาคม 2559]

2 พระราชบัญญัติสุรา(ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2497. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://cas.or.th/wp-content/uploads/2015/10/law_003.pdf [27 ธันวาคม 2559]

3 ประกาศของคณะปฏิวัติ ฉบับที่ 338. [ออนไลน์] แหล่งที่มา: http://law.longdo.com/law/606/rev1569 [27 ธันวาคม 2559]

3.7 การบริหารจัดการสุราสามทับ

องค์การสุราเป็นผู้ผูกขาดการผลิตและจำหน่ายเอทานอลในประเทศไทยแต่เพียงผู้เดียว เว้นแต่มติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 15 กันยายน 2541 ที่ให้โรงงานสุราอื่นสามารถจำหน่ายเอทานอลยังคงถือปฏิบัติตามระเบียบกรมสรรพสามิตว่าด้วยการแปลงสภาพแอลกอฮอล์ พ.ศ. 2540 อยู่ ซึ่งการบริหารอยู่ภายใต้นโยบายผูกขาดการทำและจัดจำหน่ายเอทานอลของรัฐ ตามมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 15 กันยายน 2541 กรมสรรพสามิตได้มีการบริหารจัดการดังนี้

3.7.1 กฎกระทรวงกำหนดชนิดสุราและอัตราภาษีสุรา พ.ศ. 2546

อัตราภาษีสุราชนิดสามทับ

1) ที่นำไปใช้ในอุตสาหกรรมหรือนำไปทำการแปลงสภาพ ทั้งนี้ตามวิธีที่อธิบดีกำหนดอัตราภาษีตามมูลค่าร้อยละ 2 หรือตามปริมาณลิตรละ 1 บาท
2) ที่นำไปใช้ในการแพทย์ เภสัชกรรม และวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้ ตามวิธีการที่อธิบดีกำหนด อัตราภาษีตามมูลค่าร้อยละ 0.1 หรือตามปริมาณลิตรละ 0.05 บาท
3) อื่นๆ นอกจาก 1) และ 2) อัตราภาษีตามมูลค่าร้อยละ 10 หรือตามปริมาณ ลิตรละ 6 บาท แห่งแอลกอฮอล์บริสุทธิ์

3.7.2 การจำหน่ายเอทานอลบริสุทธิ์เพื่อนำไปใช้ทำสินค้าตามมาตรา 12

การขอซื้อเอทานอล กรณีนี้เป็นการซื้อนำไปใช้ทำน้ำหอม หัวเชื้อ และยารักษาโรค โดยกำหนดวิธีการขออนุญาตไว้ดังนี้

1) ผู้ขออนุญาตยื่นคำร้อง ส. 2/67 พร้อมเอกสารหลักฐานต่างๆดังนี้
   - สำเนาบัตรประชาชนของผู้ขออนุญาต
   - สำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล
   - สำเนาหนังสือในการขออนุญาต พร้อมสำเนาบัตรประชาชนผู้มอบและผู้รับมอบ
   - บัญชีรายการสินค้าที่ขออนุญาตทำ และบันทึกกรรมวิธีการใช้สุราเพื่อทำสินค้า พร้อมยกตัวอย่างสินค้าที่เป็นของเหลวไม่น้อยกว่า 0.500 ลิตร หรือที่เป็นของแข็ง หรือที่เป็นผงไม่น้อยกว่า 500 กรัม
   - ใบสำคัญการขึ้นทะเบียนตำหรับยาหรือผลการวิเคราะห์สินค้า ซึ่งออกโดยส่วนราชการที่เกี่ยวข้อง

- แผนที่โดยสังเขปแสดงสถานที่เก็บสุรา
- หนังสือค้ำประกันของธนาคาร จำนวนเงินค้ำประกัน 20,000 บาท

2) เมื่อตรวจสอบเอกสารแล้วเห็นว่าถูกต้อง ในกรณีเป็นผู้ขออนุญาตรายใหม่ ต้องให้เจ้าพนักงานไปตรวจสอบสถานที่ที่ขอรับอนุญาตก่อน พร้อมกับทำบันทึกผลการตรวจสอบไว้ หลังจากนั้นให้ทำบันทึกส่วนตัว
3) นำรายการข้อมูลจากผลวิเคราะห์ ลงบัญชีรายการสินค้าที่ขออนุญาต
4) เสนอผู้มีอำนาจอนุมัติลงนาม

3.7.3 กรณีการจำหน่ายเอทานอลบริสุทธิ์เพื่อใช้ทำอย่างอื่น

นอกจากจะมีการขอซื้อเอทานอลเพื่อใช้ทำสินค้าตามมาตรา 12 แล้ว ยังมีการขอซื้อเพื่อใช้ทำสิ่งอื่นด้วย เช่น ทำอาหาร ล้างเครื่องมือ ซึ่งผู้ซื้อต้องขออนุญาตเช่นเดียวกัน ดังนี้

1) ผู้ซื้อมีหนังสือขออนุญาตใช้เอทานอลโดยระบุจำนวนและวัตถุประสงค์
2) เจ้าหน้าที่ตรวจสอบความจำเป็น โดยพิจารณาถึงขนาดกิจการและความเหมาะสมของจำนวนที่ขอใช้
3) เสนอหนังสือขออนุมัติให้ซื้อได้ โดยอนุมัติเป็นรายปี
4) ผู้นำหนังสือขออนุญาตของกรมสรรพสามิตไปซื้อจากองค์การสุรา

3.7.4 กรณีการจำหน่ายเอทานอลบริสุทธิ์ลดหย่อนภาษี

กรณีที่นำไปใช้ในการแพทย์ เภสัชกรรม และวิทยาศาสตร์

ตามประกาศกรมสรรพสามิต เรื่อง กำหนดวิธีการขอลดหย่อนภาษีสุรา สำหรับสุราสามทับที่นำไปใช้ประโยชน์ในการแพทย์ เภสัชกรรม และวิทยาศาสตร์ ประกาศ ณ วันที่ 30 ตุลาคม พ.ศ. 2534 ได้กำหนดขั้นตอน หลักเกณฑ์ วิธีการ การจำหน่ายเอทานอลบริสุทธิ์กรณีลดหย่อนภาษีไว้ดังนี้

1) สถานที่ราชการหรือโรงพยาบาลราชการแห่งใดที่ต้องการใช้สุราสามทับเพื่อประโยชน์ในทางการแพทย์เภสัชกรรม และวิทยาศาสตร์ โดยประสงค์จะขอลดหย่อนภาษีสุราให้หัวหน้าสถานที่ราชการหรือผู้อำนวยการโรงพยาบาลนั้น ทำหนังสือแจ้งความประสงค์ต่อจังหวัดที่สถานที่ราชการ หรือโรงพยาบาลนั้นตั้งอยู่ว่าจะซื้อสุราสามทับจากโรงงานสุรากรมสรรพสามิตจังหวัดพระนครศรีอยุธยา (ต่อมาย้ายไปที่จังหวัดฉะเชิงเทรา) ไปใช้ในกิจการใด จำนวนเท่าใดเพื่อจังหวัดจะได้ให้เจ้าหน้าที่ดำเนินการตรวจสอบถึงเหตุผลความจำเป็น และปริมาณที่ต้องการจะใช้สุราสามทับของสถานที่ราชการหรือโรงพยาบาลนั้น

และให้จังหวัดแจ้งจำนวนที่เหมาะสมพร้อมด้วยสำเนารายงานการตรวจสอบถึงกรมสรรพสามิต เพื่อพิจารณาอนุญาตให้ลดหย่อนภาษีสุราต่อไป ในกรณีที่สถานที่ราชการหรือโรงพยาบาลราชการตั้งอยู่ในกรุงเพทมหานคร ทำให้หนังสือแจ้งความประสงค์ต่อกรมสรรพสามิต สำหรับโรงพยาบาลหรือสถานพยาบาลของเอกชนที่ได้รับอนุญาตให้ตั้งหรือดำเนินการตามกฎหมายว่าด้วยสถานพยาบาลหรือมีเตียงรับผู้ป่วยไว้รักษาค้างคืน ก็ให้ถือปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ดังกล่าวโดยอนุโลม

2) เมื่อกรมสรรพสามิตพิจารณาเห็นควรอนุญาตให้ซื้อได้จำนวนเท่าใด จะได้ให้แจ้งจังหวัด สถานที่ราชการ โรงพยาบาลราชการหรือโรงพยาบาลหรือสถานพยาบาลของเอกชนที่แจ้งความประสงค์ขอใช้สุราสามทับตามประกาศนี้ทราบพร้อมกันวิธีการปฏิบัติต่อไป

3) สถานที่ราชการ โรงพยาบาล โรงพยาบาลหรือสถานพยาบาลเอกชนที่ได้รับสุราสามทับตามใบอนุญาตขนสุราแล้ว ต้องทำบัญชีแบบ 1 เพื่อแสดงบัญชีสุราสามทับที่ได้รับมาจ่ายไป คงเหลือ และเก็บบัญชีไว้ให้พนักงานเจ้าหน้าที่ตรวจสอบ เมื่อสินเดือนให้ทำงบเดือนตามแบบ 2 ส่งจังหวัดหรือกรมสรรพสามิตภายในเจ็ดวันของเดือนถัดไป โดยหัวหน้าสถานที่ราชการ ผู้อำนวยการโรงพยาบาลราชการ หรือผู้อำนวยการโรงพยาบาลราชการหรือผู้อำนวยการโรงพยาบาลหรือสถานพยาบาลเอกชน ลงนามรับรองว่าเป็นบัญชีและงบเดือนที่ถูกต้องเพื่อเป็นหลักฐานในการตรวจสอบต่อไป

4) เมื่อถึงเดือนธันวาคมของทุกปี ให้สถานที่ราชการ โรงพยาบาลราชการหรือโรงพยาบาลหรือสถานพยาบาลเอกชนที่ได้รับอนุญาตให้ลดหย่อนภาษีสุราสามทับแล้ว แจ้งความประสงค์ขอลดหย่อนภาษีสุราสามทับสำหรับใช้ในปีต่อไปเป็นจำนวนเท่าใด

ในกรณีที่ต้องใช้สุราสามทับเพิ่มขึ้นให้แนบรายละเอียดของประมาณการใช้พร้อมสถิติการใช้ในแต่ละเดือนของปีที่แล้ว เพื่อประกอบการพิจารณา โดยทำหนังสือยื่นต่อจังหวัดที่สถานที่ราชการ หรือโรงพยาบาลราชการ หรือโรงพยาบาล หรือสถานพยาบาลเอกชนนั้นตั้งอยู่

การทำหนังสือแจ้งความประสงค์ขอลดหย่อนภาษีสุรานี้ให้ทำปีละ 1 ครั้ง เว้นแต่จะมีความจำเป็นพิเศษที่ต้องใช้สุราสามทับเพิ่มมากขึ้นในช่วงระหว่างปี ให้แจ้งรายละเอียดความจำเป็นพร้อมด้วยเหตุผล เพื่อประกอบการพิจารณาอนุญาตเป็นคราวๆไป ทั้งนี้ กรมสรรพสามิตจะพิจารณาอนุญาตเพิ่มให้ตามความจำเป็นละผู้ได้รับอนุญาตให้ลดหย่อนภาษีสุราต้องควบคุมการใช้สุราสามทับให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ขอลดหย่อนภาษีสุราสามทับด้วย

กรณีที่นำไปใช้ในการอุตสาหกรรม

ตามประกาสกรมสรรพสามิต เรื่องกำหนดวิธีการลดหย่อนภาษีสุราสำหรับสุราสามทับที่นำไปใช้ในการอุตสาหกรรมฉบับวันที่ 20 กรกฎาคม พ.ศ. 2538 ได้วางหลักเกณฑ์ไว้ดังนี้

1) ให้ลดหย่อยภาษีสุราสำหรับสุราสามทับ ที่นำไปใช้ในอุตสาหกรรม ดังนี้
   1.1) อุตสาหกรรมเพื่อส่งออกไปนอกราชอาณาจักร
   1.2) อุตสาหกรรมทำน้ำส้มสายชู
   1.3) อุตสาหกรรมทำอาซีติค แอซิด (Acetic acid) หรือเอทิล อาซีเตท (Ethyl Acetate)
   1.4) อุตสาหกรรมที่ได้รับการส่งเสริมการลงทุนจากสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน
2) ให้ผู้ประกอบการอุตสาหกรรม ที่ประสงค์จะใช้สุราสามทับที่ได้รับการลดหย่อนภาษีสุรายื่นคำร้องแสดงความประสงค์ว่า จะซื้อสุราสามทับจากโรงงานสุรา องค์การสุรากรมสรรพสามิต หรือ นำเข้าสุราสามทับเป็นจำนวนเท่าใด นำไปใช้ในการผลิตสินค้าชนิดใดจำนวนเท่าใด และมีกรรมวิธีการผลิตอย่างไร สำหรับในส่วนกลางยื่นต่อกองการสุรา กรมสรรพสามิต ในส่วนภูมิภาคให้ยื่นต่อสำนักสรรพสามิตจังหวัดซึ่งโรงงานอุตสาหกรรมนั้นตั้งอยู่ เมื่อได้รับคำร้องไว้แล้ว ให้กองการสุราหรือสำนักงานสรรพสามิตจังหวัดแล้วแต่กรณีทำความเห็นเสนอต่อกรมสรรพสามิตเพื่อพิจารณาต่อไป
3) เมื่อกรมสรรพสามิตพิจารณาแล้ว เห็นสมควรอนุมัติให้ซื้อจำนวนเท่าใด จะได้แจ้งให้ผู้ยื่นคำร้องหรือสำนักงานสรรพสามิตจังหวัดทราบ พร้อมวิธีปฏิบัติ และแจ้งให้โรงงานสุราองค์การสุรา กรมสรรพสามิต ขายสุราสามทับให้ตามจำนวนที่อนุมัติ หรือแจ้งให้กรมศุลกากรทราบแล้วแต่กรณี โดยได้รับลดหย่อนภาษีสุราตามรายการ 2.5(1) ของข้อ 2 แห่งกฎกระทรวงกำหนดชนิดสุราและอัตราภาษีสุรา พ.ศ. 2546 ออกตามความในพระราชบัญญัติสุรา พ.ศ. 2493
4) ผู้ได้รับอนุญาตให้ซื้อสุราสามทับ จะต้องนำสุราสามทับทีซื้อ ไปเก็บรักษาไว้ในห้องเก็บสุราสามทับของโรงงานอุตสาหกรรมนั้น และต้องมีจำนวนถูกต้องตรงตามใบอนุญาตขนสุรา ซึ่งเจ้าพนักงานสรรพสามิตหรือเข้าหน้าที่งานศุลกากรเป็นผู้ออกให้ แล้วแต่กรณี

5) ผู้ได้รับอนุญาตให้ซื้อสุราสามทับจำต้องทำบัญชีประจำวัน ตามแบบที่ 1 (ส.2/80) ท้ายประกาศฉบับนี้ การทำบัญชีนี้จะต้องลงรายรับ-จ่าย และคงเหลือจำนวนสุราสามทับที่ได้ซื้อมาและที่ใช้ไปเมื่อสิ้นสุดวันทุกวัน ในวันใดที่ไม่มีการรับหรือจ่ายสุราสามทับ ก็ให้แสดงไว้ในบัญชีด้วยว่าไม่มีการรับหรือจ่ายสุราสาทับ บัญชีนี้ต้องเก็บไว้ในโรงงานอุตสาหกรรมนั้นเพื่อให้เจ้าพนักงานสรรพสามิตตรวจสอบได้ทุกขณะ
6) ผู้ได้รับอนุญาตให้ซื้อสุราสามทับ ทำบัญชีงบเดือนการรับ – จ่าย และจำนวนสุราสามทับคงเหลือตามแบบ 2 (ส.2/81) ท้ายประกาศนี้ พร้อมทำงบเดือนแสดงการส่งสินค้าออกจากโรงงานอุตสาหกรรมแล้วนำส่งกองการสุรา หรือสำนักงานสรรพสามิตจังหวัดแล้วแต่กรณีภายในวันที่ 7 ของเดือนถัดไป โดยให้แนบสำเนาหลักฐานการเสียภาษีมูลค่าเพิ่มที่เจ้าพนักงานสรรพากรออกให้ของเดือนก่อนไปด้วย สำหรับในกรณีที่ผลิตสินค้าเพื่อการส่งออกเมื่อได้ส่งออกสินค้าแล้วก็ให้แนบสำเนาหลักฐานของเจ้าพนักงานศุลกากร ซึ่งแสดงว่าได้ส่งสินค้าออกไปนอกราชอาณาจักรแล้วไปด้วย
7) ใบอนุญาตขนสุราที่ได้จดรายการไว้ในบัญชีประจำวันนั้น จะต้องเก็บรักษาไว้ให้เข้าพนักงานสรรพสามิตตรวจสอบได้ทุกขณะ เมื่อพ้นกำหนด 6 เดือน แล้วอนุญาตให้ทำลายได้

3.8 ช่องว่างในการจัดเก็บภาษี

จากการเก็บภาษีของประเทศไทยตั้งแต่ปี 2473 นั้น ตลอดระยะเวลาจนถึงปัจจุบัน ยังไม่ได้มีการทบทวนหรือปรับปรุงการจัดเก็บภาษีสุรา ขณะที่ระบบการค้าของโลกได้เปลี่ยนแปลงไปไกลมาก ก่อให้เกิดปัญหาหรือช่องว่างมากมาย อาทิเครื่องดื่มผสมแอลกอฮอล์ดีกรีต่ำจ่ายภาษีแพงกว่าเหล้าที่มีดีกรีสูง เหล้าต่างประเทศสำแดงราคานำต่อกรมศุลกากรต่ำกว่าความเป็นจริง ขณะที่ผู้ผลิตสุราในประเทศแจ้งราคาหน้าโรงงานต่ำกว่าความเป็นจริงไม่ได้ กลายเป็นช่องทางในหลบหนีภาษี ทำให้การจัดเก็บภาษีขาดประสิทธิภาพ

การนำเข้าสุรานั้นไม่สามารถทำการจัดเก็บภาษีได้ เนื่องจากไม่เข้าข่ายการจัดเป็นสุรา ทำให้ไม่สามารถทำการจัดเก็บภาษีได้

การสำแดงด้วยเมทิล หรือ สุราแปลงสภาพบริสุทธิ์ จะเป็นช่องว่างอีกช่องทางหนึ่งในการจัดเก็บภาษี โดยผู้นำเข้า อาจจะนำมาในรูปของ เมทิลแอลกอฮอล์ ซึ่งไม่สามารถนำมาบริโภคได้ แต่ก็นำมาทำเป็นเครื่องดื่มสุรา

3.9 การวิเคราะห์การไหลของสาร

จากเนื้อหาที่กล่าวมาในบทที่ 3 ข้อมูลทั่วไปของแอลกอฮอล์ จะพบว่าเอทิลแอลกอฮอล์ที่ใช้ในประเทศไทยมาจาก 3 แหล่ง ได้แก่ ประกอบด้วย 1) องค์การสุราฯ กรมสรรพสามิต 2) ผู้ผลิตเอทิลแอลกอฮอล์

เอกชน (ผู้ผลิตเอทานอลเพื่อเป็นเชื้อเพลิง และผู้ผลิตสุราแช่) และการนำเข้าเอทิลแอลกอฮอล์จากต่างประเทศ รายละเอียดดังแสดงในรูปที่ 3 – 6 ถึง 3 – 8 โดยเมื่อแบ่งกลุ่มการใช้งานของเอทิลแอลกอฮอล์ในประเทศไทย ได้ดังนี้

1) เอทิลแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ (Absolute ethyl alcohols)
2) เอทิลแอลกอฮอล์แปลงสภาพ (Denatured alcohols)
3) เอทิลแอลกอฮอล์เพื่อเป็นเชื้อเพลิง (Ethanol fuels)
4) เอทิลแอลกอฮอล์เพื่อการผลิตเครื่องดื่มและเหล้าแช่

- **เส้นทางที่ 1) เอทิลแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ (ethyl alcohols > 95% และ Absolute alcohol Dehydrated ethyl alcohols, > 95-99%)**

การนำใช้ของเอทิลแอลกอฮอล์ในกลุ่มนี้จะคำนึงถึงสุขภาพและความปลอดภัยของผู้ใช้ เนื่องจากเป็นแอลกอฮอล์ที่มีการใช้งานที่เข้าสู่ร่างกายของมนุษย์ การใช้งานในกลุ่มนี้ได้แก่ การเป็นส่วนผสมในสุราและเครื่องดื่มที่ออกฤทธิ์มึนเมา การใช้ในการเตรียมตัวยาและเวชภัณฑ์ที่ใช้ภายในร่างกาย และการใช้ในงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และการวิเคราะห์ทางเคมีที่ต้องการสารที่มีความบริสุทธิ์สูง และการใช้ในอุตสาหกรรมบางประเภทที่ต้องการแอลกอฮอล์ที่มีความบริสุทธิ์สูง เช่น อุตสาหกรรมทำชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ และเลนส์หรือกระจก เป็นต้น ผลิตภัณฑ์ที่ขายในต่างประเทศได้แก่ Proof Pure Ethyl Alcohol และ Anhydrous Pure Ethyl Alcohol) ทั้งนี้สำหรับในประเทศ โดยองค์กรสุราฯ เป็นผู้ผลิตเอทิลแอลกอฮอล์ที่สามารถจำหน่ายในรูปเอทิลแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ในประเทศได้แต่เพียงผู้เดียว รูปที่ 3 – 6 แสดงให้เห็นว่าองค์การสุราฯมีการผลิตได้ทั้งผลิตภัณฑ์ที่เป็นเอทิลแอลกอฮอล์บริสุทธิ์และเอทิลแอลกอฮอล์แปลงสภาพ เอทิลแอลกอฮอล์ที่มีความจำเพาะเจาะจงในการใช้งานคือ สำหรับอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ต้องใช้เอทิลแอลกอฮอล์ 99.99 ดีกรี เท่านั้น และอุตสาหกรรมสุราต้องใช้เอทิลแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ เท่านั้น

- **เส้นทางที่ 2) เอทิลแอลกอฮอล์แปลงสภาพ (Denatured alcohols)**

เพื่อป้องกันการนำใช้เอทิลแอลกอฮอล์ที่ไม่ถูกต้องของกลุ่มผู้ใช้งาน หรือ ลูกค้า ในกลุ่มที่ไม่ใช่ผู้ผลิตเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ ดังนั้นจึงได้มีการเติมสารเคมี(สารแปลงสภาพ) หรือสารขมเพื่อแปลงสภาพเอทิลแอลกอฮอล์ให้ไม่สามารถนำไปบริโภคได้ ซึ่งสารแปลงสภาพ (Denaturants) มีความแตกต่างและหลากหลายไปตามแต่การนำไปใช้งานต่างๆ ดังนั้นเส้นทางการใช้งานเอทิลแอลกอฮอล์แปลงสภาพ จะเป็นการใช้งานในส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องกับสุขภาพและความปลอดภัยของมนุษย์ เช่น วัตถุดิบในกระบวนการผลิตยาที่ท้ายสุดไม่ปนเปื้อนอยู่ในผลิตภัณฑ์ และ ยาที่ใช้หรับภายนอกร่างกาย ผลิตภัณฑ์ส่วนบุคคลที่ใช้หรับภายนอก น้ำยาทำความสะอาดและฆ่าเชื้อโรค ตัวทำละลาย น้ำส้มสายชู สีและหมึกพิมพ์ และสารเคลือบผิว เป็นต้น ในประเทศไทย ได้มี

การกำหนดสูตรเอทิลแอลกอฮอล์แปลงสภาพไว้ ทั้งหมด 14 สูตร โดย เอทิลแอลกอฮอล์ที่บริษัทเอกชนอื่นๆ สามารถแปลงสภาพได้ประกอบด้วยสูตร 2ข สูตร 5ก สูตร 12ก สูตร 13 และสูตร 14

รูปที่ 3 – 7 แสดงให้เห็นว่าเอทิลแอลกอฮอล์ที่ผลิตได้จากบริษัทเอกชนอื่นๆต้องทำการแปลงสภาพก่อนจึงสามารถจำหน่ายในประเทศได้ บริษัทเอกชนไม่สามารถทำการแปลงสภาพเอทิลแอลกอฮอล์ได้ทุกลักษณะการนำไปใช้จะมีลักษณะคล้ายกับการนำเอทิลแอลกอฮอล์แปลงสภาพขององค์การสุรา คือสามารถนำไปใช้ได้เกือบทุกอุตสาหกรรม เอทิลแอลกอฮอล์แปลงสภาพที่มีการใช้งานในประเทศไทย แบ่งออกได้เป็น 3 แหล่ง คือ องค์กรสุราฯ บริษัทผู้ผลิตแอลกอฮอล์แปลงสภาพ (ซึ่งไม่รวมถึง สูตร 7 เชื้อเพลิง) และบริษัทผู้นำเข้าแอลกอฮอล์แปลงสภาพ

รูปที่ 3 – 8 แสดงให้เห็นว่าการนำเข้าเอทิลแอลกอฮอล์ของประเทศไทยสามารถนำเข้ามาได้ทั้งในรูปแบบ ทั้งเอทิลแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ และเอทิลแอลกอฮอล์แปลงสภาพ ซึ่งประกอบด้วย 2 พิกัดคือ

- 2207.10.00 เอทิลแอลกอฮอล์ที่ไม่ได้แปลงสภาพ มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตรตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป

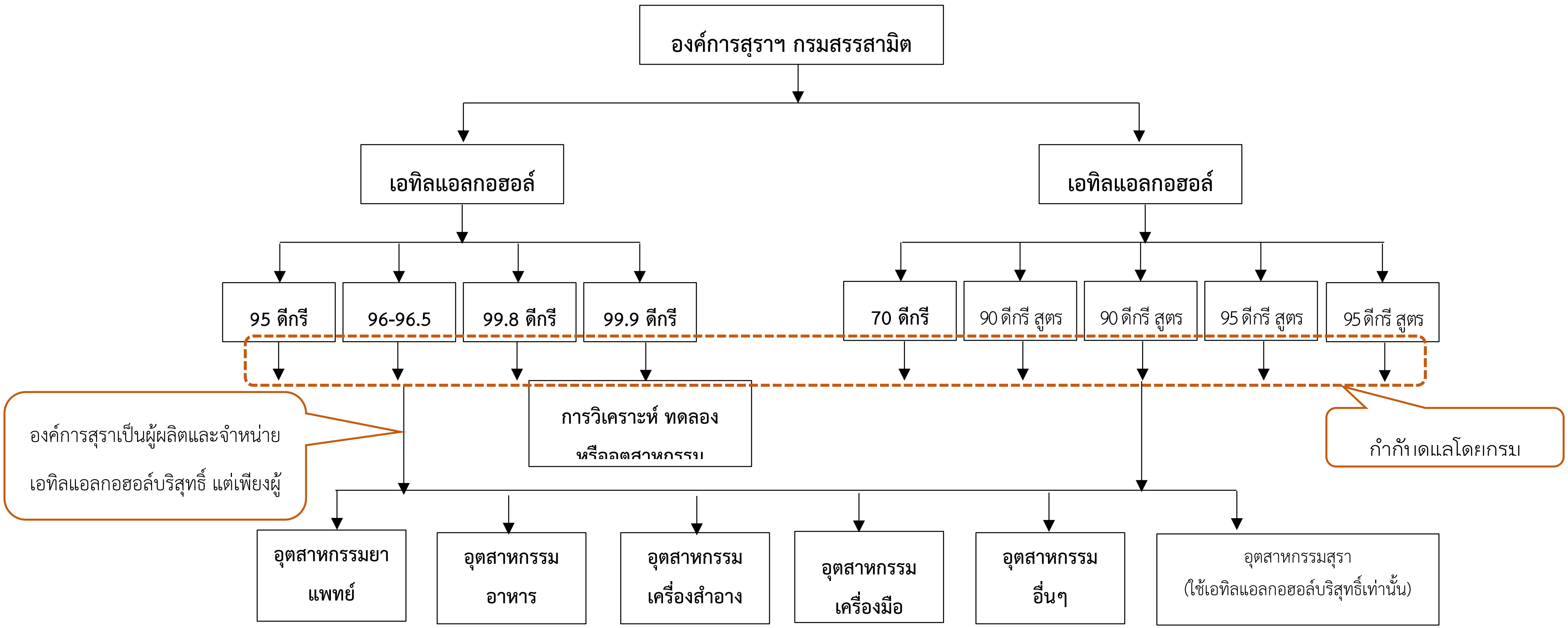
- 207.20.11 เอทิลแอลกอฮอล์หรือสุราอื่นที่แปลงสภาพแล้ว ที่มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตรเกินร้อยละ 99

เส้นทางที่ 3) เอทิลแอลกอฮอล์เพื่อเป็นเชื้อเพลิง (Ethanol fuels)

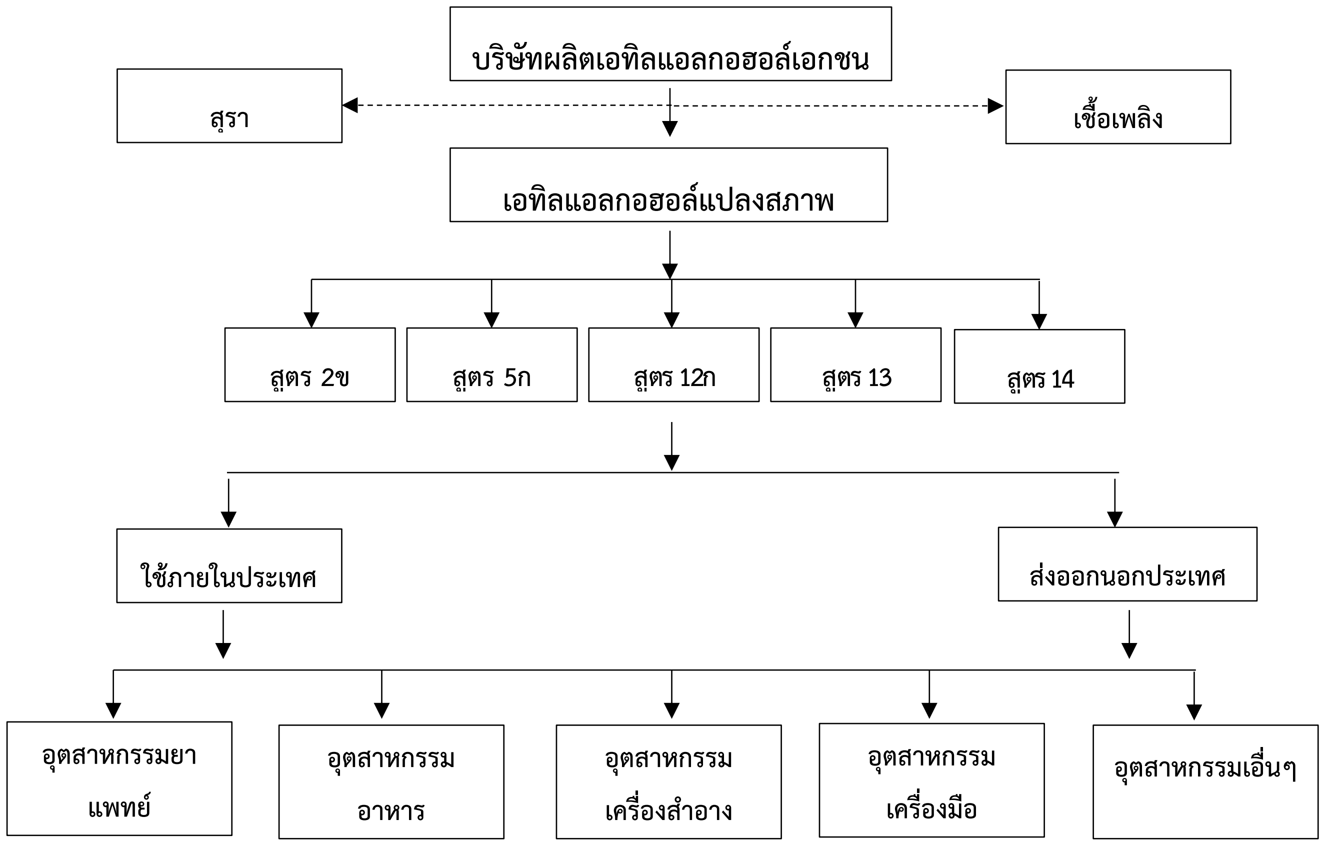
เอทิลแอลกอฮอล์เพื่อเป็นเชื้อเพลิงหรือเอทานอล การผลิตเอทิลแอลกอฮอล์สำหรับเชื้อเพลิงเป็นกลุ่มการผลิตแอลกอฮอล์ที่ต้องมีการแปลงสภาพ (สูตร 7) ก่อนที่จะนำมาขายให้กลับบริษัทผู้ผลิตเชื้อเพลิง และมีการกำกับดูแลและควบคุมปริมาณการผลิตโดยกรมธุรกิจพลังงาน เพื่อไม่ให้เอทานอลมีนำมาใช้อย่างไม่ตรงตามวัตถุประสงค์ โดยผู้ผลิตในกลุ่มนี้ เช่น กลุ่มธุรกิจโรงน้ำตาล มันสำปะหลัง และชีวมวลที่เกี่ยวข้อง และผู้รับซื้อจะอยู่ในกลุ่มของผู้ผลิตน้ำมันเชื้อเพลิงเท่านั้น

เส้นทางที่ 4) เอทิลแอลกอฮอล์เพื่อการผลิตเครื่องดื่มและเหล้าแช่ (Alcohol beverages)

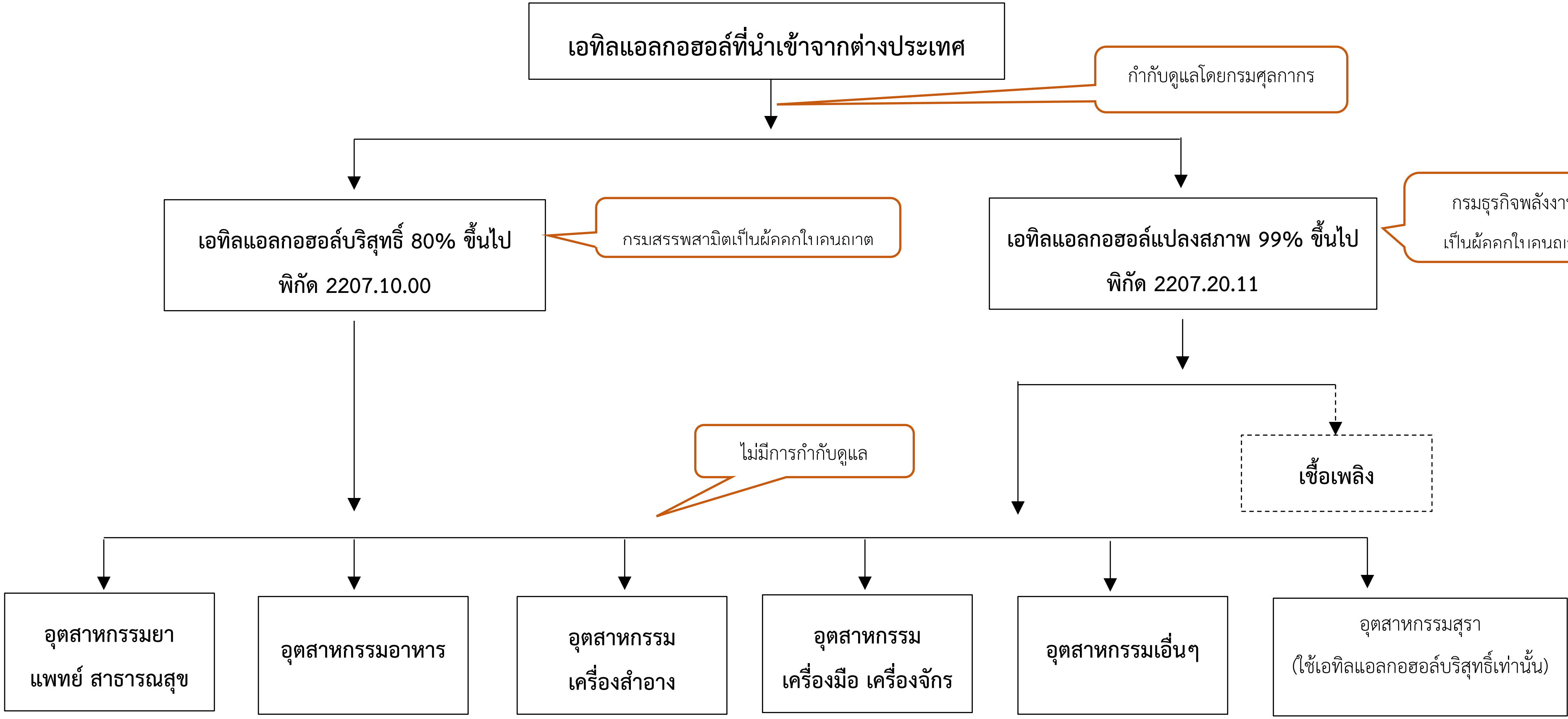
การผลิตเอทิลแอลกอฮอล์ในกลุ่มนี้จะเป็นผู้ผลิตสุราหรือเหล้าแช่ ไม่ได้หมายรวมถึงการผลิตสุราสามทับหรือเอทิลแอลกอฮอล์กลั่นบริสุทธิ์ ซึ่งจะอยู่ในกลุ่มของผู้ผลิตสุราเพื่อการค้าเท่านั้น การผลิตสุราภายในประเทศของไทยในปัจจุบันมีทั้งสิ้น 47 โรงงาน การผลิตสุราภายในประเทศอาจแบ่งเป็นประเภทใหญ่ๆได้ 6 ชนิด คือ สุราขาว สุราผสม สุราปรุงพิเศษ สุราพิเศษ (วิสกี้) สุราผลไม้ และสุราสามทับ



รูปที่ 3 - 5 โครงสร้างเอทิลแอลกอฮอล์จากองค์การสุรา



รูปที่ 3 - 6 โครงสร้างเอทิลแอลกอฮอล์จากบริษัทเอกชน



รูปที่ 3 - 7 โครงสร้างเอทิลแอลกอฮอล์ที่นำเข้าจากต่างประเทศ

สำหรับการจัดการเอทานอลแปลงสภาพในอเมริกามีความแตกต่างจากการจัดการของประเทศไทย และมีส่วนช่วยควบคุมการใช้งานเอทานอลแปลงสภาพให้เหมาะสม อ้างอิงตามมาตรฐานเอทานอลแปลงสภาพของสหรัฐอเมริกาเอทานอลแปลงสภาพออกเป็น 2 กลุ่มประกอบด้วย

- Completely Denatured Alcohol (CDA) คือ เอทานอลที่ถูกแปลงสภาพให้ไม่เหมาะสมสำหรับการบริโภคเป็นเครื่องดื่ม สารแปลงสภาพสำหรับผลิต CDA จะต้องเป็นสารที่สามารถแยกออกจากเอทานอลได้ยากประกอบด้วย น้ำมันเบนซิน น้ำมันก๊าด สารไฮโดรคาร์บอนกลุ่มอะลิฟาติก ไนโตรโพรเพน เป็นต้น จากการแปลงสภาพที่ยากต่อการคือสภาพให้กลับมาใช้บริโภคได้อีกครั้ง ทำให้ CDA เป็นเอทานอลแปลงสภาพที่ถูกกำกับดูแลและควบคุมจากหน่วยงานของรัฐน้อยที่สุด CDA และผลิตภัณฑ์ที่ได้จาก CDA จะต้อง
- Specially Denatured Alcohol (SDA) คือ แอลกอฮอล์ที่ถูกแปลงสภาพให้ไม่เหมาะสมสำหรับการนำไปใช้เป็นเครื่องดื่ม แต่ยังคงเหมาะสมสำหรับการใช้บริโภคในด้านอื่นๆ เช่น อุตสาหกรรมยา อุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมเครื่องสำอาง เป็นต้น

เอทานอลแปลงสภาพแต่ละสูตรได้ถูกออกแบบมาเพื่อรองรับการใช้งานในอุตสาหกรรมต่างๆ ได้อย่างปลอดภัย นอกเหนือจากนั้น การจำหน่ายเอทานอลแปลงสภาพเพื่อนำไปใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ จะถูกควบคุมโดยหน่วยงานสรรพสามิต เพื่อกำกับดูแลให้ผู้ใช้เอทานอลแปลงสภาพไม่สามารถจัดหาเอทานอลแปลงสภาพสูตรที่ไม่เหมาะสมกับการใช้งานของตนได้ โดยตารางที่ 3 - 9 ถึง 3 - 12 ได้แสดงสูตรเอทานอลแปลงสภาพที่ได้รับอนุญาตให้จำหน่ายแก่ผู้ใช้เอทานอลแปลงสภาพในอุตสาหกรรมต่างๆ

ตารางที่ 3 - 9 การใช้เอทานอลแปลงสภาพสำหรับอุตสาหกรรมยาในประเทศสหรัฐอเมริกา

Formula No.	Authorized used
1	<u>As Raw Material</u> Drugs and medicinal chemicals <u>As a solvent</u> Drug processing (including manufacture of pills) Processing crude drugs, Processing glandular products, vitamins, hormones, and yeasts, Processing antibiotics and vaccines, Processing medicinal chemicals (including alkaloids), Processing blood and blood products Processing Disinfectants fungicides, and other biocides

Formula No.	Authorized used
2-B	As a solvent Processing crude drugs Processing glandular products, vitamins, hormones, and yeasts Processing antibiotics and vaccines Processing medicinal chemicals (including alkaloids) Miscellaneous drug processing (including manufacture of pills) As a raw material Drugs and medicinal chemical
2-C	As a solvent Processing medicinal chemicals (including alkaloids) As a raw material Dyes and intermediates Drugs and medicinal chemicals
3-A	As a solvent Processing crude drugs Processing glandular products, vitamins, hormones, and yeasts Processing antibiotics and vaccines Processing medicinal chemicals (including alkaloids) Processing blood and blood products Miscellaneous drug processing (including manufacture of pills) Processing Disinfectants, insecticides, fungicides, and other biocides As a raw material Drugs and medicinal chemicals
3-B	As a solvent Processing Disinfectants, insecticides, fungicides, and other biocides
3-C	As a solvent: Processing crude drugs Processing glandular products, vitamins, hormones, and yeasts Processing antibiotics and vaccines Processing medicinal chemicals (including alkaloids) Processing blood and blood products

Formula No.	Authorized used
	Miscellaneous drug processing (including manufacture of pills) Processing Disinfectants, insecticides, fungicides, and other biocides, Industrial detergents and soaps As a raw material Drugs and medicinal chemicals
6-B	As a raw material Drugs and medicinal chemicals
12-A	As a solvent Processing glandular products, vitamins, hormones, and yeasts Processing antibiotics and vaccines Processing medicinal chemicals (including alkaloids) Processing blood and blood products As a raw material Drugs and medicinal chemicals
13-A	As a solvent Processing glandular products, vitamins, hormones, and yeasts Processing antibiotics and vaccines Processing medicinal chemicals (including alkaloids) Processing blood and blood products Drug processing (including manufacture of pills) As a raw material Drugs and medicinal chemicals
17	As a solvent Processing medicinal chemicals (including alkaloids) As raw material Drugs and medicinal chemicals
23	As a solvent Candy glazes Hair and scalp preparations, Bay rum, Lotions and creams (hand, face, and body) Body deodorants and deodorant creams

Formula No.	Authorized used
	Shampoos, Soaps and bath preparations External pharmaceuticals, not U.S.P. or N.F. Antiseptic solutions, U.S.P. or N.F. Miscellaneous external pharmaceuticals, U.S.P. or N.F. Processing pectin Processing other food products Processing crude drugs Processing glandular products, vitamins, hormones, and yeasts Processing antibiotics and vaccines Processing medicinal chemicals (including alkaloids) Processing blood and blood products Drug processing (including manufacture of pills) Processing Disinfectants, insecticides, fungicides, and other biocides Industrial detergents and soaps
23-F	As a solvent Processing External pharmaceuticals, not U.S.P. or N.F.
23-H	As a solvent Processing External pharmaceuticals, not U.S.P. or N.F. Processing Rubbing alcohols Processing Disinfectants, fungicides, and other biocides
25	As a solvent Tinctures of iodine Processing External pharmaceuticals, U.S.P. or N.F.
25-A	As a solvent Tinctures of iodine Processing External pharmaceuticals, U.S.P. or N.F.
27-A	As a solvent Processing External pharmaceuticals, not U.S.P. or N.F., Liniments, U.S.P. or N.F.

Formula No.	Authorized used
27-A	As a solvent Processing External pharmaceuticals, not U.S.P. or N.F., Liniments, U.S.P. or N.F. Processing Disinfectants fungicides, and other biocides
27-B	As a solvent Processing External pharmaceuticals, not U.S.P. or N.F., Liniments, U.S.P. or N.F. Processing Disinfectants fungicides, and other biocides
29	As a raw material Drugs and medicinal chemicals
30	As a solvent Processing crude drugs, Processing glandular products, vitamins, hormones, and yeasts, Processing antibiotics and vaccines, Processing medicinal chemicals (including alkaloids), Processing blood and blood products, Miscellaneous drug processing (including manufacture of pills), Processing Disinfectants, insecticides, fungicides, and other biocides As a raw material Drugs and medicinal chemicals
32	As a solvent Processing glandular products, vitamins, hormones, and yeasts, Processing antibiotics and vaccines, Processing medicinal chemicals (including alkaloids) As a raw material Drugs and medicinal chemicals
33	As a solvent External pharmaceuticals, not U.S.P. or N.F., Miscellaneous external pharmaceuticals, U.S.P. or N.F.
36	As a solvent External pharmaceuticals, not U.S.P. or N.F.

Formula No.	Authorized used
37	As a solvent Dentifrices, Mouth washes, External pharmaceuticals, not U.S.P. or N.F., Antispetic solutions, U.S.P. or N.F., Processing Disinfectants, insecticides, fungicides, and other biocides
38	As a solvent External pharmaceuticals, not U.S.P. or N.F., Liniments, U.S.P. or N.F., Antiseptic solutions, U. S. P. or N. F. , Miscellaneous external pharmaceuticals, U.S.P. or N.F., Miscellaneous drug processing (including manufacture of pills), Processing Disinfectants, insecticides, fungicides, and other biocides
38-F	As a solvent External pharmaceuticals, not U.S.P. or N.F., Antiseptic solutions, U.S.P. or N.F.
39-B	As a solvent: External pharmaceuticals, not U.S.P. or N.F., Disinfectants, insecticides, fungicides, and other biocides
40	As a solvent: External pharmaceuticals, not U.S.P. or N.F., Disinfectants, insecticides, fungicides, and other biocides
40-A	As a solvent: External pharmaceuticals, not U.S.P. or N.F., Disinfectants, insecticides, fungicides, and other biocides
40-B	As a solvent External pharmaceuticals, not U.S.P. or N.F., Disinfectants, insecticides, fungicides, and other biocides
40-C	As a solvent: External pharmaceuticals, not U.S.P. or N.F., Disinfectants, insecticides, fungicides, and other biocides
46	As a solvent: An antiseptic, sterilizing, and bathing solution having restricted use

ตารางที่ 3 - 10 การใช้เอทานอลแปลงสภาพสำหรับอุตสาหกรรมอาหารในประเทศสหรัฐอเมริกา

Formula No.	Authorized used
2-B	As a solvent Processing pectin Processing other food products
3-A	As a solvent Processing pectin Processing other food products
3-C	As a solvent: Processing pectin Processing other food products
13-A	As a solvent Candy glazes Processing pectin Processing other food products
18	As Raw Material Vinegar
23	As a solvent Candy glazes Processing pectin Processing other food products
29	As Raw Material Vinegar, Acetic acid
30	As a solvent Processing pectin Processing other food products,
32	As a solvent Processing miscellaneous food products
35-A	As a solvent Candy glazes
45	As a solvent: Candy glazes

ตารางที่ 3 - 11 การใช้เอทานอลแปลงสภาพสำหรับอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ที่ใช้กับร่างกายและเครื่องสำอางในประเทศสหรัฐอเมริกา

Formula No.	Authorized used
1	<u>As a solvent</u> Processing Shampoos, Soap and bath preparations Processing perfume materials and fixatives
2-B	<u>As a solvent</u> Shampoos, Soap and bath preparations Processing perfume materials and fixatives
3-A	<u>As a solvent</u> Shampoos, Soap and bath preparations Processing perfume materials and fixatives
3-B	<u>As a solvent</u> Processing Hair and scalp preparations Processing Shampoos, Soap and bath preparations,
3-C	<u>As a solvent:</u> 053. Stains (wood, etc.) Shampoos, Soaps and bath preparations Processing perfume materials and fixatives
12-A	<u>As a solvent</u> Processing dyes and intermediates Processing perfume materials and fixatives
13-A	<u>As a solvent</u> Processing perfume materials and fixatives
23	<u>As a solvent</u> Processing Hair and scalp preparations, Bay rum, Lotions and creams (hand, face, and body) Body deodorants and deodorant creams Shampoos, Soaps and bath preparations
23-F	<u>As a solvent</u> Processing Hair and scalp preparations
23-H	<u>As a solvent</u>

Formula No.	Authorized used
	Processing Hair and scalp preparations, Lotions and creams (hand, face, and body),
27-B	As a solvent Processing Shampoos
30	As a solvent Soap and bath preparations Processing perfume materials and fixatives
31-A	As a solvent: Lotions and creams (hands, face, and body), Tooth paste and tooth powder, Shampoos
36	As a solvent Shampoos, Soap and bath preparations
37	As a solvent Hair and scalp preparations, Bay rum, Lotions and creams (hand, face, and body), Dentifrices, Mouth washes, Theater sprays, incense, and room deodorants
38	As a solvent Hair and scalp preparations, Bay rum, Lotions and creams (hand, face, and body), Deodorants (body), Perfumes and perfume tinctures, Toilet waters and colognes, Dentifrices, Mouth washes, Shampoos, Soap and bath preparations, Theater sprays, incense, and room deodorants
38-C	As a solvent Dentifrices, Mouth washes
38-D	As a solvent Dentifrices, Mouth washes
38-F	As a solvent Mouth washes
39	As a solvent Hair and scalp preparations, Bay rum, Lotions and creams (hand, face, and body), Perfume and perfume tinctures, Toilet waters and colognes
39-A	As a solvent:

Formula No.	Authorized used
	Hair and scalp preparations, Toilet waters and colognes, Shampoos
39-B	As a solvent: Hair and scalp preparations, Bay rum, Lotions and creams (hand, face, and body), Deodorants (body), Perfumes and perfume tinctures, Toilet waters and colognes, Shampoos, Soap and bath preparations
39-C	As a solvent: Hair and scalp preparations, Lotions and creams (hand, face, and body), Deodorants (body), Perfumes and perfume tinctures, Toilet waters and colognes, Soaps and bath preparations
39-D	As a solvent: Hair and scalp preparations, Bay rum
40	As a solvent: Hair and scalp preparations, Bay rum, Lotions and creams (hand, face, and body), Deodorants (body), Perfumes and perfume tinctures, Toilet waters and colognes, Shampoos, Soaps and bath preparations
40-A	As a solvent: Hair and scalp preparations, Bay rum, Lotions and creams (hand, face, and body), Deodorants (body), Perfumes and perfume tinctures, Toilet waters and colognes, Shampoos, Soaps and bath preparations
40-B	As a solvent: Hair and scalp preparations, Bay rum, Lotions and creams (hand, face, and body), Deodorants (body), Perfumes and perfume tinctures, Toilet waters and colognes, Shampoos, Soaps and bath preparations,
40-C	As a solvent: Hair and scalp preparations, Bay rum, Lotions and creams (hand, face, and body), Deodorants (body), Perfumes and perfume tinctures, Toilet waters and colognes, Shampoos, Soaps and bath preparations

ตารางที่ 3 - 12 การใช้เอทานอลแปลงสภาพสำหรับอุตสาหกรรมอื่นๆในประเทศสหรัฐอเมริกา

Formula No.	Authorized used
2-B	As a solvent Cellulose plastics

Formula No.	Authorized used
	Non-cellulose plastics (including resins) Photographic film and emulsions Transparent sheeting Explosives Cellulose compounds (dehydration) Sodium hydrosulfite (dehydration) Petroleum products, Processing pectin Processing other food products Processing crude drugs Processing glandular products, vitamins, hormones, and yeasts Processing antibiotics and vaccines Processing medicinal chemicals (including alkaloids) Miscellaneous drug processing (including manufacture of pills) Processing dyes and intermediates Processing perfume materials and fixatives Processing photographic chemical Processing other chemicals Processing miscellaneous products <u>As a raw material</u> Ethyl acetate Ethyl chloride Ethyl esters Sodium ethylate Anhydrous, Ethyl amines Dyes and intermediates Acetaldehyde Other aldehydes Ethyl ether Ethylene dibromide Ethylene gas Xanthates

Formula No.	Authorized used
	Drugs and medicinal chemical Organo-silicone products
2-C	<u>As a raw material</u> Ethyl esters Ethyl amines
3-A	<u>As a solvent</u> Cellulose coatings Synthetic resin coatings Other coatings Cellulose plastics Non-cellulose plastics, including resins Photographic film and emulsions Transparent sheeting Explosives Cellulose intermediates and industrial collodions Soldering flux Adhesives and binders Proprietary solvents, Solvents, special (restricted sale) Polishes, Inks (including meat branding inks Stains (wood, etc.) Cellulose compounds (dehydration) Sodium hydrosulfite (dehydration) Petroleum products, Processing pectin Processing other food products Processing crude drugs Processing glandular products, vitamins, hormones, and yeasts Processing antibiotics and vaccines Processing medicinal chemicals (including alkaloids) Processing blood and blood products Miscellaneous drug processing (including manufacture of pills) Processing dyes and intermediates

Formula No.	Authorized used
	Processing perfume materials and fixatives Processing photographic chemicals Processing rosin Processing rubber (latex) Processing Disinfectants, insecticides, fungicides, and other biocides Industrial detergents and soaps Cleaning solutions (including household detergents) Theater sprays, incense, and room deodorants Photoengraving and rotogravure dyes and solutions <u>As a raw material</u> Ethyl amines Dyes and intermediates Drugs and medicinal chemicals Organo-silicone products Other chemicals Synthetic resins <u>As a fuel</u> Automobile and supplementary fuels, Airplane and supplementary fuels, Rocket and jet fuels, Proprietary heating fuels, Other fuel uses <u>As a fluid</u> Scientific instruments, Brake fluids, Cutting oils, Refrigerating uses, Other fluid uses
3-C	<u>As a solvent:</u> Cellulose coatings Synthetic resin coatings Other coatings Cellulose plastics Non-cellulose plastics, including resins Photographic film and emulsions Transparent sheeting Explosives Cellulose intermediates and industrial collodions

Formula No.	Authorized used
	Soldering flux, Adhesives and binders Solvents, special (restricted sale) Polishes, Inks (including meat branding inks) 053. Stains (wood, etc.) Cellulose compounds (dehydration) Sodium hydrosulfite (dehydration) Petroleum products Processing dyes and intermediates Processing photographic chemicals Processing rosin Processing rubber (latex) Industrial detergents and soaps Cleaning solutions (including household detergents) Theater sprays, incense, and room deodorants Photoengraving and rotogravure dyes and solutions <u>As a raw material</u> Ethyl amines Dyes and intermediates Organo-silicone products Synthetic resins <u>As a fuel</u> Automobile and supplementary fuels, Airplane and supplementary fuels, Rocket and jet fuels, Proprietary heating fuels, Other fuel uses. <u>As a Fluid</u> Scientific instruments, Brake fluids, Cutting oils, Refrigerating uses, Other fluid uses
4	<u>As a solvent</u> Tobacco sprays and flavors
6-B	<u>As a raw material</u> Ethyl esters Fulminate of mercury and other detonators
12-A	<u>As a solvent</u>

Formula No.	Authorized used
	Processing Cellulose plastics Processing Non-cellulose plastics including resins, Adhesives and binders Processing dyes and intermediates Processing rosin <u>As a raw material</u> Ethyl esters Ethyl amines Dyes and intermediates Drugs and medicinal chemicals
20	<u>As a fuel</u> Automobile and supplementary fuels, Airplane and supplementary fuels, Rocket and jet fuels, Proprietary heating fuels, Other fuel uses
28	<u>As a fuel</u> Automobile and supplementary fuels, Airplane and supplementary fuels, Rocket and jet fuels, Proprietary heating fuels, Other fuel uses
29	<u>As a raw material</u> Ethyl acetate, Ethyl chloride, Other ethyl esters, Ethyl amines, Dyes and intermediates, Acetaldehyde, Other aldehydes, Ethyl ether, Other ethers, Ethylene dibromide, Ethylene gas, Xanthates, Other chemicals, Synthetic rubber, Synthetic resins
30	<u>As a solvent</u> Cellulose coatings, Synthetic resin coatings, Cellulose plastics, Non-cellulose plastics, including resins, Photographic film and emulsions, Soldering flux, Adhesives and binders, Solvents and thinners (other than proprietary solvents or special industrial solvents), Polishes, Inks (not including meat branding inks), Stains, Processing photographic chemicals, Processing other chemicals, Processing miscellaneous products, Disinfectants, insecticides, fungicides, and other biocides, Sterilizing and preserving solutions, Industrial detergents and soaps, Cleaning solutions (including household detergents), Photoengraving and rotogravure solutions and dyes, Other dye solutions, Miscellaneous solutions (including duplicating fluids)

Formula No.	Authorized used
	As a raw material Organo-silicone products, Synthetic resins As a fluid Refrigerating uses
32	As a solvent Photographic film and emulsions, Cellulose intermediates and industrial collodions, Inks (not including meat branding inks), Collodion, U.S.P., Ethyl cellulose compounds (dehydration), Sterilizing and preserving solutions, Photoengraving and rotogravure solutions and dyes As a raw material Ethyl chloride, Other ethyl esters, Ethyl ether, Other ethers, Ethylene dibromide, Ethylene gas, Other chemicals, Synthetic rubber
33	As a solvent: Inks (not including meat branding inks)
36	As a solvent Cleaning solutions (including household detergents) As a raw material Ethyl amines, Dyes and intermediates
39-B	As a solvent: Cleaning solutions (including household detergents), Theater sprays, incense, and room deodorants
39-C	As a solvent: Theater sprays, incense, and room deodorants
40	As a solvent: Cleaning solutions (including household detergents), Theater sprays, incense, and room deodorants
40-A	As a solvent: Cleaning solutions (including household detergents), Theater sprays, incense, and room deodorants
40-B	As a solvent: Cleaning solutions (including household detergents), Theater sprays, incense, and room deodorants

Formula No.	Authorized used
40-C	As a solvent: Cleaning solutions (including household detergents), Theater sprays, incense, and room deodorants, Miscellaneous solutions

จากตารางที่ 3 – 9 ถึง 3 – 12 แสดงให้เห็นว่ากฎหมายของหน่วยงานด้านสรรพสามิตของสหรัฐอเมริกาได้กำหนดเอทานอลแปลงสภาพสำหรับการใช้งานแต่ละประเภทในอุตสาหกรรมต่างๆ ทำให้ผู้ใช้เอทานอลในอุตสาหกรรมต่างๆ สามารถจัดหาเอทานอลแปลงสภาพที่สามารถนำมาใช้งานได้อย่างปลอดภัย ไม่ส่งผลกระทบต่อผลิตภัณฑ์ที่ใช้เอทานอลแปลงสภาพ นอกเหนือจากนั้นเอทานอลแปลงสภาพสามารถถูกนำมาใช้งานได้โดยมีการควบคุม/กำกับโดยหน่วยงานรัฐเพียงเล็กน้อยอีกด้วย

3.10 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อกำหนดแนวทางในการกำกับดูแลเอทิลแอลกอฮอล์ในประเทศไทย

การกำกับดูแลเอทิลแอลกอฮอล์ประเทศไทยประกอบด้วยหลายหน่วยงานที่มีบทบาทในการกำกับดูแล เนื่องจากประเทศไทยมีทั้งการผลิต และการนำเข้าแอลกอฮอล์เพื่อมาใช้ในหลายกิจกรรม ดังนั้นแหล่งที่มาหลักของเอทิลแอลกอฮอล์ในประเทศไทย ประกอบด้วย องค์การสุราฯ กรมสรรพสามิต บริษัทผลิตเอทิลแอลกอฮอล์เอกชน และการนำเข้าเอทิลแอลกอฮอล์จากต่างประเทศ โดยมีรายละเอียดดังแสดงในรูปที่ 3 – 6 ถึง 3 – 8 รูปที่ 3 - 6 แสดงให้เห็นว่าเอทิลแอลกอฮอล์ที่ได้จากการผลิตขององค์การสุราฯ นั้นก็จะมีเจ้าหน้าที่เป็นผู้ควบคุมผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดนั้นๆ ส่วนรูปที่ 3 – 7 ทั้งนี้แอลกอฮอล์แปลงสภาพที่ผลิตได้จากบริษัทเอกชนอื่นๆ จะมีการอนุญาตให้สามารถทำการแปลงสภาพและจำหน่ายในประเทศ ประกอบด้วยเอทิลแอลกอฮอล์สูตร 2ข สูตร 5ก สูตร 12ก สูตร 13 และสูตร 14 ซึ่งแอลกอฮอล์แปลงสภาพทุกสูตรที่กล่าวมาข้างต้นต้องอาศัยวัตถุดิบที่เป็นเอทิลแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ร้อยละ 95 หรือเอทิลแอลกอฮอล์หัว-หาง เป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตทั้งสิ้น สำหรับในประเทศเอทิลแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ร้อยละ 95 องค์การสุราฯ เป็นผู้สามารถจัดจำหน่ายได้แต่เพียงผู้เดียว ในกรณีที่ใช้เอทิลแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ร้อยละ 95 หรือแอลกอฮอล์หัว-หาง จากองค์การสุราฯ กรมสรรพสามิตจะเป็นผู้กำกับดูแลการนำเอทิลแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ดังกล่าวมาใช้ในการผลิต ส่วนกรณีที่ใช้วัตถุดิบที่นำเข้ามาจากต่างประเทศกรมศุลกากรจะเป็นผู้กำกับดูแลการนำเข้าและการจัดเก็บภาษี และสุดท้ายจากรูปที่ 3 – 8 แสดงให้เห็นว่าการนำเข้าเอทิลแอลกอฮอล์ในประเทศไทยสามารถนำเข้าได้ใน 2 พิกัด คือ 2207.10.00 เอทิลแอลกอฮอล์ที่ไม่ได้แปลงสภาพ (สุราแช่) มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตรตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป และ 207.20.11 เอทิลแอลกอฮอล์ที่แปลงสภาพแล้ว (เอทานอลสำหรับเชื้อเพลิง) ที่มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตรเกินร้อยละ 99 จากข้อมูลของกรมศุลกากรพบว่าหากเป็นการ

นำเข้าเอทิลแอลกอฮอล์พิกัด 2207.10.00 กรมสรรพสามิตจะเป็นผู้ออกใบอนุญาต[1] และในกรณีที่เป็นเอทิลแอลกอฮอล์พิกัด 2207.20.11 กรมธุรกิจพลังงานจะเป็นผู้ออกใบอนุญาต[2] และจากข้อมูลพบว่าพ.ศ. 2556-พ.ศ. 2559 ไม่มีการนำเข้าเอทิลแอลกอฮอล์แปลงสภาพเพื่อนำมาผลิตเป็นเชื้อเพลิง

อย่างไรก็ตามการใช้งานเอทิลแอลกอฮอล์ในปัจจุบัน มีขอบเขตที่มากกว่าการผลิตเพื่อสำหรับเป็นสุราและเครื่องดื่มที่มีส่วนผสมของแอลกอฮอล์ที่เป็นจุดเริ่มต้นของธุรกิจดังกล่าว ในหลายปีที่ผ่านมาเอทิลแอลกอฮอล์ได้มีการนำมาใช้กับภาคอุตสาหกรรมอย่างกว้างขวาง เอทิลแอลกอฮอล์ที่มีความบริสุทธิ์สูงทิศทางของการใช้เอทิลแอลกอฮอล์ที่มีความบริสุทธิ์สูง (Absolute ethyl alcohol, pure ethyl alcohol, Dehydrated ethyl alcohol) มีปริมาณความต้องการเพิ่มมากขึ้นในกลุ่ม การผลิตยาและเวชภัณฑ์ เครื่องสำอางและน้ำหอม กลุ่มการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เช่น กลุ่มตัวทำละลาย โดยเฉพาะการสกัดสารที่มีมูลค่าหรือตัวยาจากพืชและเนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิต เพื่อนำไปผลิตเป็น ยา สารบำรุงและปรับสภาพ หรือ สารยังยั้งการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต และ ในกลุ่มอุตสาหกรรมที่มีใช้เอทิลแอลกอฮอล์เป็นวัตถุดิบ ได้แก่ สารเคลือบผิว สารทำความสะอาดผลิตภัณฑ์ สีและหมึก การผลิตพลาสติก ตัวทำละลายและทินเนอร์ สิ่งทอ น้ำส้มสายชู และอื่นๆ

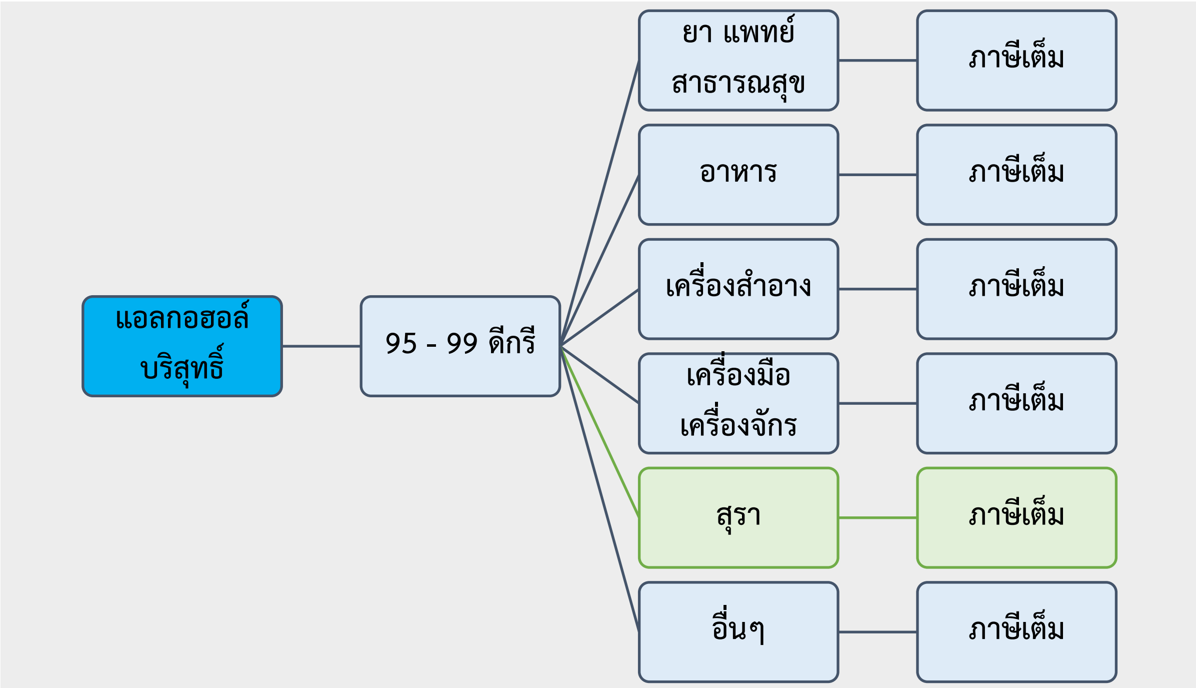
ในประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา อังกฤษ ได้กำหนดกลุ่มแอลกอฮอล์สำหรับอุตสาหกรรม (-Industrial alcohols) ได้ให้นิยามว่าเป็นแอลกอฮอล์จากการกลั่นบริสุทธิ์ที่ผลิตและขายสำหรับการใช้งานด้านอื่นที่ไม่ใช่สุรา และมีการละเว้นภาษีและลดหย่อนของ(http://lcb.wa.gov/publications/IndAlcoholinfosheet.pdf) เอทิลแอลกอฮอล์แปลงสภาพ (Denatured alcohols) และแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ (Pure ethyl alcohols) โดยสามารถขายได้ในรูปของ เอทิลแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ (Pure ethyl alcohol) เอทิลแอลกอฮอล์แปลงสภาพ (Completely denatured alcohols- CDA, Specially denatured alcohols-SDA) และ เอทิลแอลกอฮอล์ที่เป็นของผสม การกำกับดูแลในส่วนของเอทิลแอลกอฮอล์สำหรับอุตสาหกรรมขึ้นอยู่กับ Alcohol and Tobacco Tax and Trade Bureau (https://www.ttb.gov/industrial/index.shtml) ซึ่งจะมีบทบาทในการดูแลเอทิลแอลกอฮอล์ในเรื่อง ภาษี การอนุญาตสูตรแปลงสภาพที่ใช้ในอุตสาหกรรม สูตรแปลงสภาพเอทิลแอลกอฮอล์แปลงสภาพ กฎหมาย ข้อบังคับ ใบอนุญาต รวมไปถึงเอทิลแอลกอฮอล์สำหรับเชื้อเพลิง

1 พิกัดอากรขาเข้า [ออนไลน์] แหล่งที่มา: ประกาศของคณะปฏิวัติ ฉบับที่ 338. [ออนไลน์] แหล่งที่มา: http://igtf.customs.go.th/igtf/viewerImportTariff.do;jsessionid=1A9F785DD58039880FC8A9FB40364C4D [3 มีนาคม 2560]

2 พิกัดอากรขาเข้า [ออนไลน์] แหล่งที่มา: ประกาศของคณะปฏิวัติ ฉบับที่ 338. [ออนไลน์] แหล่งที่มา: http://igtf.customs.go.th/igtf/viewerImportTariff.do# [3 มีนาคม 2560]

3.11 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อกำหนดแนวทางในการจัดเก็บภาษีเอทิลแอลกอฮอล์บริสุทธิ์และเอทิลแอลกอฮอล์แปลงสภาพ

จากการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับแอลกอฮอล์บริสุทธิ์และแอลกอฮอล์แปลงสภาพที่ได้ศึกษาไว้และนำเสนอในบทต่างๆ ข้างต้น ซึ่งในหัวข้อนี้ทางที่ปรึกษาจะนำข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการจัดเก็บภาษีมาวิเคราะห์ตามรูปที่ 3 - 8 เพื่อกำหนดแนวทางในการจัดเก็บภาษีแอลกอฮอล์ โดยมีรายละเอียด ดังนี้



รูปที่ 3 - 8 การเปรียบเทียบภาพรวมการจัดเก็บภาษีระหว่างแอลกอฮอล์บริสุทธิ์และแปลงสภาพ

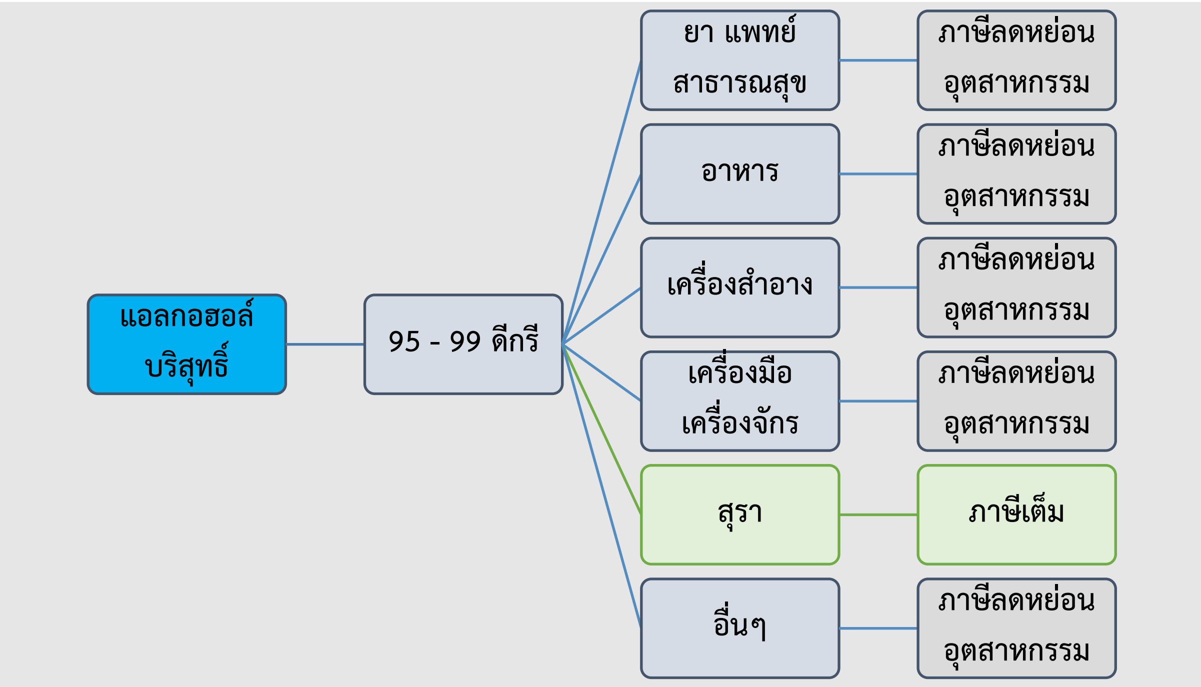
จากรูปการเปรียบเทียบภาพรวมการจัดเก็บภาษีระหว่างแอลกอฮอล์บริสุทธิ์และแอลกอฮอล์แปลงสภาพ แสดงให้ว่ามีการเรียกภาษีในอัตราที่ไม่เท่ากัน แต่แอลกอฮอล์บริสุทธิ์และแอลกอฮอล์แปลงสภาพสามารถที่จะนำไปใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตประเภทเดียวกันได้ ไม่ว่าเป็น อุตสาหกรรมทางการแพทย์ อาหาร เครื่องสำอางค์ เครื่องมืออุปกรณ์และอื่นๆ ยกเว้น อุตสาหกรรมผลิตสุราหรือเครื่องดื่ม เนื่องจากแอลกอฮอล์แปลงสภาพ เป็นการนำแอลกอฮอล์บริสุทธิ์เติมสารเคมีที่ไม่เหมาะหรือมีความอันตรายต่อการบริโภค เพื่อที่จะทำให้แอลกอฮอล์นั้นไม่สามารถบริโภคได้ หรือไม่สามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมผลิตสุราหรือเครื่องดื่มผสมแอลกอฮอล์ หรือสาเหตุหลักที่ทำให้การเรียกเก็บอัตตาภาษีของกรมสรรพสามิตของแอลกอฮอล์บริสุทธิ์สูงกว่าแอลกอฮอล์แปลงสภาพ คือ แอลกอฮอล์บริสุทธิ์สามารถที่นำไปผลิตสุราหรือเครื่องดื่มผสมแอลกอฮอล์ที่เป็นของก่อให้เกิดความมึนเมาให้โทษต่อสุขภาพร่างกายและอาจส่งผลเสียหายต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมได้ เพื่อเป็นการชดเชยหรือการป้องเหตุร้ายที่อาจเกิดขึ้นจึงมีการเรียกเก็บภาษีในอัตราที่สูง หรือที่เรียกว่าภาษีชดเชยหรือภาษีบาปนั้นเอง

ในปัจจุบันการใช้การนำแอลกอฮอล์ไปใช้ในอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ มากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับอุตสาหกรรมทางการแพทย์ อาหาร เครื่องสำอางค์ ที่ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตขึ้นถูกนำไปร่างกาย เช่น ทางการสัมผัสกับผิวหนังหรือการดูดดมกลิ่น ประสิทธิภาพ คุณภาพ และความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ จึงเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภครวมถึงการเลือกวัตถุดิบในการผลิตของผู้ผลิตด้วย ถึงแม้ว่าแอลกอฮอล์แปลงสภาพจะสามารถนำไปใช้เป็นวัตถุดิบในการนำไปผลิตผลิตภัณฑ์ได้เหมือนแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ก็ตาม แต่แอลกอฮอล์แปลงสภาพเป็นแอลกอฮอล์ที่เกิดจากแอลกอฮอล์บริสุทธิ์เติมสารเคมีเติมแต่งที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ ต้องได้รับการควบคุมตรวจสอบก่อน และทำให้ความบริสุทธ์ของแอลกอฮอล์ลดลง ส่งผลต่อความมั่นใจในผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภคลดลง ทั้งที่ผู้ผลิตสามารถที่จะนำแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ไปใช้ในการผลิตได้เลย แต่เนื่องด้วยแอลกอฮอล์บริสุทธิ์มีการเรียกเก็บในอัตราที่สูงกว่าแอลกอฮอล์แปลงสภาพ ทำให้ราคาต้นทุนของวัตถุดิบเป็นปัจจัยที่ผู้ผลิตต้องนำไปพิจารณาก่อนที่จะนำไปผลิตผลิตภัณฑ์ จากข้อดีและข้อเสียของการเรียกเก็บอัตราภาษีของแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ที่สูงกว่าแอลกอฮอล์แปลงสภาพ ทางที่ปรึกษาฯ ของสรุปข้อดี-ข้อเสียดังตารางที่ 3 -9 และแนวทางพิจารณาการจัดเก็บภาษีแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ ตามรูปที่ 3 - 13 ดังนี้

ตารางที่ 3 - 13 เปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสียของของการเรียกเก็บอัตราภาษีของแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ที่สูงกว่าแอลกอฮอล์แปลงสภาพ

ข้อดี	ข้อเสีย
- ลดปัญหาการลักลอบนำแอลกอฮอล์บริสุทธ์ของผู้ผลิตอุตสาหกรรมประเภทอื่นๆ ไปใช้อุตสาหกรรมผลิตสุราและเครื่องได้ - เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันให้กับผู้ผลิตแอลกอฮอล์แปลงสภาพหรือผลิตภัณฑ์ทดแทนแอลกอฮอล์ให้ได้มาตรฐานและคุณภาพมากขึ้น	- ทางเลือกในการใช้แอลกอฮอล์ในการผลิตน้อยลง เนื่องจากต้องพิจารณาปัจจัยด้านภาษีที่สูงกว่าทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น - การนำเข้าแอลกอฮอล์จากต่างประเทศถูกพิจารณามากขึ้น ทั้งที่การผลิตแอลกอฮอล์ในประเทศมีศักยภาพเพียงพอ - แอลกอฮอล์บริสุทธิ์ต้องถูกนำไปแปลงสภาพก่อน ทั้งที่อุตสาหกรรมที่นำไปใช้ ไม่มีความจำเป็นต้องใช้ในรูปของแอลกอฮอล์แปลงสภาพ - หน่วยงานกำกับที่เกี่ยวข้องการดูแลผลิตภัณฑ์จากแอลกอฮอล์ต้องเข้มงวดเพิ่มขึ้น เนื่องจากการใช้แอลกอฮอล์แปลงสภาพที่มีต้นทุนต่ำกว่าแทนการใช้แอลกอฮอล์บริสุทธิ์

ข้อดี	ข้อเสีย
	- ผู้บริโภคสินค้าอาจจะได้รับสารอันตรายปนเปื้อนจากการแปลงสภาพแอลกอฮอล์ที่ไม่ได้มาตรฐานที่ไม่ได้ควบคุมคุณภาพ



รูปที่ 3 - 9 แนวทางพิจารณาการจัดเก็บภาษีแอลกอฮอล์บริสุทธิ์

ข้อสรุปและเสนอแนะ ในปัจจุบันมีอุตสาหกรรมหลายประเภทที่ใช้แอลกอฮอล์เป็นวัตถุดิบในการผลิตผลิตภัณฑ์ นอกเหนือจากการไปใช้ในอุตสาหกรรมผลิตสุราและเครื่องดื่มผสมแอลกอฮอล์มากขึ้น การจัดเก็บภาษีแอลกอฮอล์ในรูปแบบเดิม ถึงแม้จะมีข้อดีโดยเฉพาะในด้านการควบคุมการลักลอบการใช้นำแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ไปใช้ในอุตสาหกรรมสุราและเครื่องดื่ม แต่ก็ทำให้อุตสาหกรรมอื่นๆ ที่มีความต้องการใช้แอลกอฮอล์บริสุทธิ์ที่มีความบริสุทธิ์และความปลอดภัยต่อผู้บริโภคมากกว่า เช่น ในอุตสาหกรรมการแพทย์ อาหาร เครื่องสำอาง เป็นต้น อุตสาหกรรมเหล่านี้ได้รับผลกระทบในด้านต้นทุนของแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ที่สูงกว่าแอลกอฮอล์แปลงสภาพจากอัตราภาษีที่เรียกเก็บ จึงเลือกใช้แอลกอฮอล์แปลงสภาพที่ต้นทุนน้อยกว่า ซึ่งทำให้ความมั่นใจในผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภคลดลง จากการใช้ผลิตภัณฑ์ที่ผสมสารเคมี การเลือกใช้การนำเข้าแอลกอฮอล์แปลงสภาพจากต่างประเทศจึงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากปัจจัยด้านต้นทุนและจากความมั่นใจในมาตรฐานความปลอดภัยของต่างประเทศ ดังนั้นการพิจารณามาตรการการตรวจสอบและป้องกันการลักลอบนำแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ของผู้ผลิตไปใช้ผลิตสุราและเครื่องดื่มระหว่างผู้จำหน่ายและผู้ซื้อไปผลิตในอุตสาหกรรมควรมีความชัดเจนและตรวจสอบได้ตั้งแต่ต้นทางจนถึงผู้บริโภค ก็จะทำให้ผู้ผลิตในอุตสาหกรรมอื่นๆ ที่ต้องการ

ใช้แอลกอฮอล์บริสุทธิ์ได้รับผลกระทบจากภาษีที่สูงกว่าลดลง ซึ่งเป็นการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันการผลิตผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่ใช้แอลกอฮอล์บริสุทธิ์เป็นส่วนผสมจากต้นทุนที่ต่ำลง ผู้บริโภคมีความมั่นใจในผลิตภัณฑ์มากขึ้น การใช้แอลกอฮอล์ที่ผลิตได้ในประเทศเพิ่มขึ้น การนำเข้าแอลกอฮอล์จากต่างประเทศลดลง ซึ่งก็จะเป็นส่วนสำคัญในการช่วยให้เศรษฐกิจของประเทศดีขึ้น

บทที่ 4

การประเมินผลสำเร็จของการสัมมนาแอลกอฮอล์
และความปลอดภัยจากสารเคมีในชีวิตประจำวัน

การสัมมนาแอลกอฮอล์และความปลอดภัยในการใช้สารเคมีในชีวิตประจำวัน จัดขึ้นเพื่อเพื่อให้ความรู้และสร้างความเข้าใจในการใช้เอทิลแอลกอฮอล์หรือสารเคมีอื่น สำหรับผู้ที่เกี่ยวข้อง เช่น ผู้ผลิต ผู้นำเข้า และผู้ใช้เอทิลแอลกอฮอล์ เนื่องจากในปัจจุบันมีการใช้แอลกอฮอล์ผิดประเภท หรืออาจมีการใช้ข้ามกลุ่มอุตสาหกรรม การสัมมนาประกอบด้วย 3 หัวข้อ คือ เอทิลแอลกอฮอล์กับชีวิตประจำวัน ความปลอดภัยในการใช้เอทิลแอลกอฮอล์ และการนำเอทิลแอลกอฮอล์ไปใช้ในอุตสาหกรรม โดยมีกำหนดการดังแสดงในรูปที่ 4 – 1

กำหนดการสัมมนาแอลกอฮอล์และความปลอดภัยจากสารเคมีในชีวิตประจำวัน
วันอังคารที่ 4 เมษายน 2560 เวลา 8.30 – 12.00 น.
ณ ห้องประชุมสยาม 2-3 โรงแรมเมอร์เคียว กรุงเทพ สยาม

8.30-9.00 น. ลงทะเบียน

9.00-9.10 น. กล่าวรายงานการสัมมนา โดยผู้แทนจากศูนย์ความเป็นเลิศด้านการจัดการสารและของเสียอันตราย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

9.10-9.50 น. เอทิลแอลกอฮอล์กับชีวิตประจำวัน

9.50-10.40 น. ความปลอดภัยในการใช้เอทิลแอลกอฮอล์

10.40-10.50 น. พักรับประทานอาหารว่าง

10.50-11.30 น. การนำเอทิลแอลกอฮอล์ไปใช้ในอุตสาหกรรม

11.30-12.00 น. ตอบข้อซักถาม แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และรับฟังข้อเสนอแนะ

12.00-13.00 น. รับประทานอาหารกลางวัน

รูปที่ 4 - 1 กำหนดการสัมมนาแอลกอฮอล์และความปลอดภัยจากสารเคมีในชีวิตประจำวัน

4.1 การสัมมนาแอลกอฮอล์และความปลอดภัยในการใช้สารเคมีในชีวิตประจำวัน

การสัมมนาจัดขึ้นในวันอังคารที่ 4 เมษายน 2560 เวลา 8.30 – 13.00 น. ณ ห้องประชุมสยาม 1-3 โรงแรมเมอร์เคียว กรุงเทพ สยาม ประกอบด้วย 3 หัวข้อ คือ เอทิลแอลกอฮอล์กับชีวิตประจำวัน ความปลอดภัยในการใช้เอทิลแอลกอฮอล์ และการนำเอทิลแอลกอฮอล์ไปใช้ในอุตสาหกรรม โดยมีรายละเอียดดังนี้

รศ.ดร. สุธา ขาวเธียร ผู้อำนวยการศูนย์ความเป็นเลิศด้านการจัดการสารและของเสียอันตราย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นผู้กล่าวต้อนรับและเปิดการสัมมนา เรื่องแอลกอฮอล์และความปลอดภัยจากสารเคมีในชีวิตประจำวัน สรุปความได้ว่า การดำเนินงานสัมมนาแอลกอฮอล์และความปลอดภัยจากสารเคมีในชีวิตประจำวันนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาปริมาณและการใช้งานแอลกอฮอล์ในประเทศไทย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ความรู้และสร้างความเข้าใจในการใช้เอทิลแอลกอฮอล์ สำหรับผู้ที่เกี่ยวข้อง เช่น ผู้ผลิต ผู้นำเข้า และผู้ใช้เอทิลแอลกอฮอล์

ดร. อัมพิรา เจริญแสง ได้กล่าวถึงภาพรวมของเอทิลแอกอฮอล์ ตั้งแต่การผลิตเอทิลแอลกอฮอล์ที่สามารถผลิตได้ทั้งการสังเคราะห์จากปิโตรเคมี และการผลิตจากการหมักและการกลั่นจากวัตถุดิบจากธรรมชาติซึ่งมีการผลิตเป็นจำนวนมากในประเทศไทย ของเสียและการจัดการของเสียที่เกิดขึ้นจากการผลิตเอทิลแอลกอฮอล์ และการนำเอทิลแอลกอฮอล์ไปใช้ เช่น การนำไปใช้ในกลุ่มอาหารและเครื่องดื่ม การแพทย์ เภสัชกรรม และสาธารณสุข อุตสาหกรรมอีกหลายประเภท เช่น อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ส่วนบุคคลหรือเครื่องสำอาง อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ อุตสาหกรรมสี หมึกพิมพ์ และการนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิง ซึ่งแอลกอฮอล์ที่นำไปก็จะมีลักษณะแตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับประเภทของอุตสาหกรรม ดังแสดงรายละเอียดในภาคผนวก ซ

นางสาววลัยพร มุกสุวรรณ ได้กล่าวถึงความปลอดภัยในการใช้เอทิลแอลกอฮอล์ โดยเริ่มตั้งแต่การใช้ The globally Harmonizied System of Classification and Laballing of Chemicals (GHS) เพื่อจำแนกประเภทและการติดฉลากที่เป็นระบบเดียวกันทั่วโลก ซึ่งระบบ GHS กล่าวถึงความเป็นอันตรายทางกายภาพ 17 ประเภท ความเป็นอันตรายต่อสุขภาพ 10 ประเภท และความเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม 2 ประเภท การจำแนกความเป็นอันตรายของสารเคมี ที่อยู่ในลักษณะสารเดี่ยว (Substance) หรืออยู่ในลักษณะสารผสม (Mixture) โดยขั้นตอนการจำแนกความเป็นอันตรายประกอบด้วย การวิเคราะห์องค์ประกอบชนิดและปริมาณของสารนั้น และการจำแนกตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดใน GSH หรือกฎหมายของประเทศนั้นๆ พร้อมแสดงตัวอย่าง SDS ของเอทานอลของแต่ละบริษัท ดังแสดงในภาคผนวก ซ

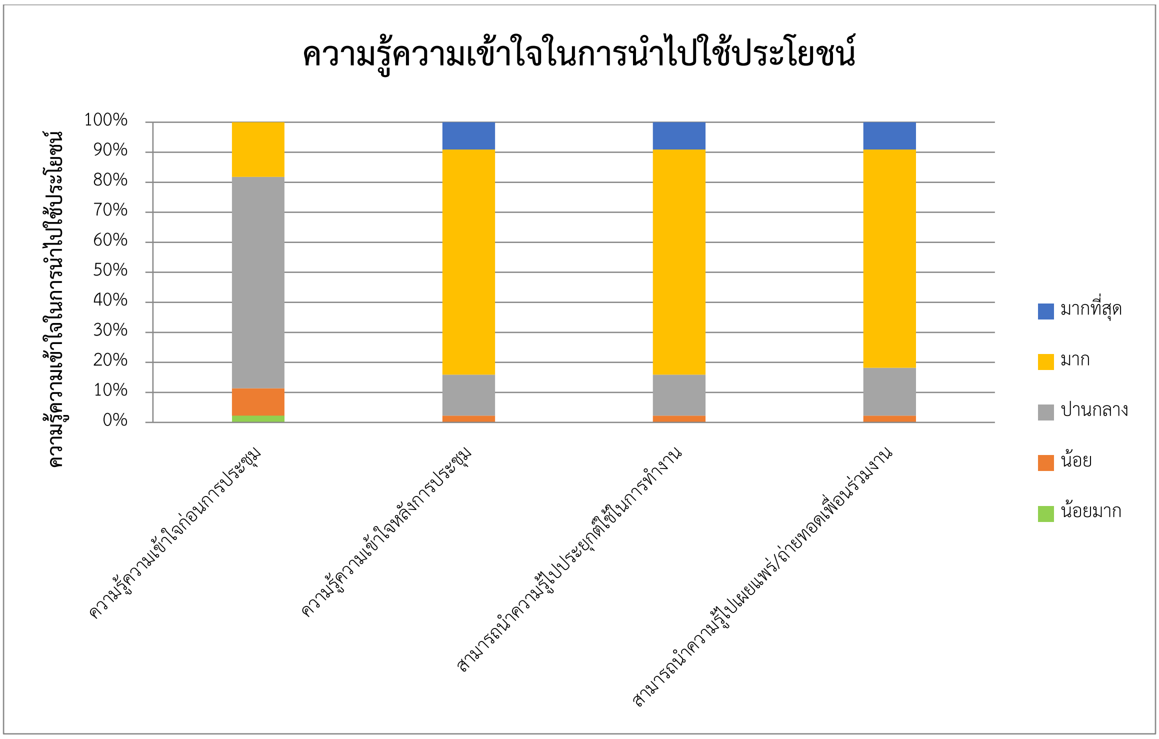
และรศ.ดร. สุธา ขาวเธียร ได้กล่าวถึงการนำเอทิลแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ และเอทิลแอลกอฮอล์แปลงสภาพไปใช้ในอุตสาหกรรม โดยเอทิลแอลกอฮอล์บริสุทธิ์จะนำไปใช้ในอุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่ม ผลิตภัณฑ์เภสัชกรรมและสาธารณสุข และอุตสาหกรรมอื่นๆ ส่วนเอทิลแอลกอฮอล์แปลงสภาพ จะนำไปใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องสำอาง เชื้อเพลิง และอุตสาหกรรมอื่นๆ พร้อมทั้งยกตัวอย่างการนำเอทิลแอลกอฮอล์แปลงสภาพสำหรับใช้ในอุตสาหกรรม ในประเทศสหรัฐอเมริกา และข้อกำหนดการใช้เอทิลแอลกอฮอล์ในงานด้านเภสัชกรรมและสาธารณสุข ด้านอุตสาหกรรม และด้านเชื้อเพลิง โดยสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เป็นผู้กำหนด ดังแสดงในภาคผนวก ซ

4.2 ประเมินผลสำเร็จของการสัมมนาแอลกอฮอล์และความปลอดภัยจากสารเคมีในชีวิตประจำวัน

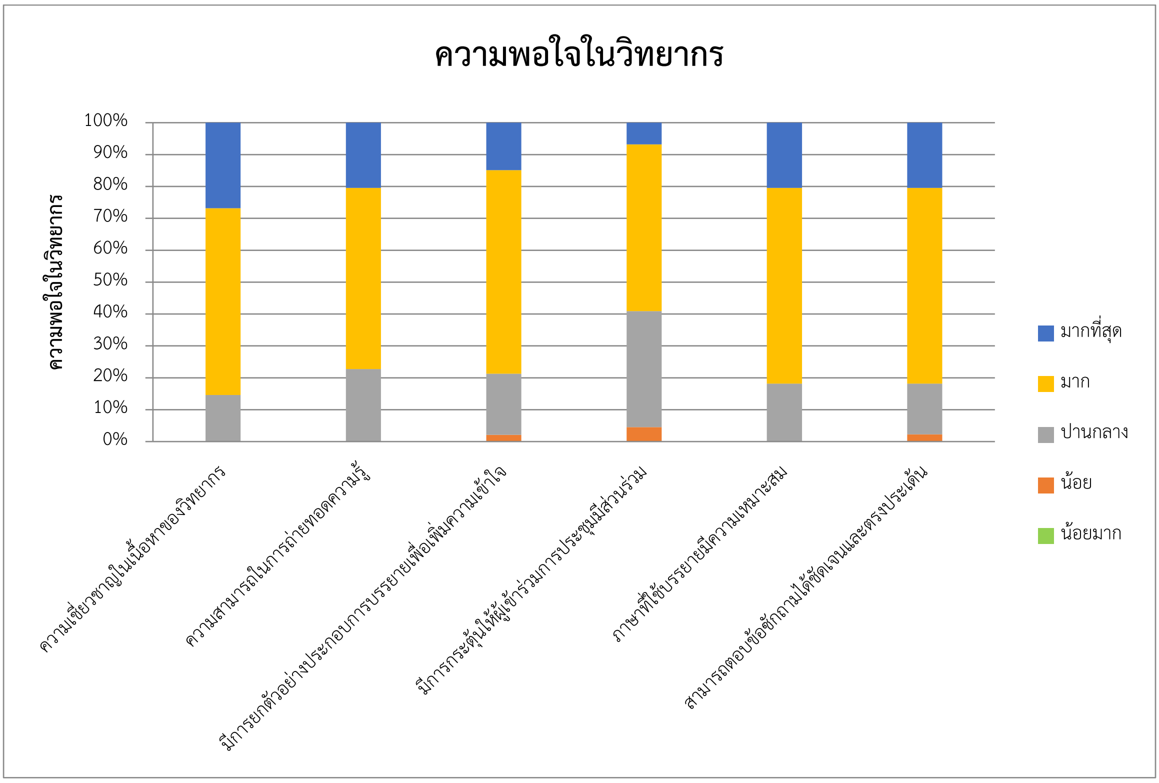
การสัมมนาแอลกอฮอล์และความปลอดภัยจากการใช้สารเคมีในชีวิตประจำวัน ที่โรงแรมเมอร์เคียว กรุงเทพ สยาม มีเป้าหมายเพื่อให้ความรู้และสร้างความเข้าใจในการใช้เอทิลแอลกอฮอลืหรือสารเคมีอื่นๆ สำหรับผู้ที่เกี่ยวข้อง เช่น ผู้ผลิต ผู้นำเข้า และผู้ใช้เอทิลแอลกอฮอล์ ซึ่งมีผู้มาเข้าร่วมการสัมมาทั้งสิ้น 73 ท่าน ดังแสดงในรูปที่ 4 – 2

การประเมินผลการสัมมนามีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความพึงพอใจในกิจกรรม ความพึงพอใจในวิทยากร ความพึงพอใจในบริการ จากการสัมมนาที่มีผู้เข้าร่วมสัมมนา 73 ท่าน มีผู้ส่งแบบประเมิน 44 ท่าน มากกว่าร้อยละ 90 ของผู้ประเมินการสัมนาความรู้ความเข้าใจในการนำไปใช้ประโยชน์ ความพอใจในวิทยากร และประโยชน์ที่ได้รับจากการ ดังแสดงรายละเอียดดังรูป 4 - 3 ถึง รูปที่ 4 – 5 และตารางที่ 4 – 1

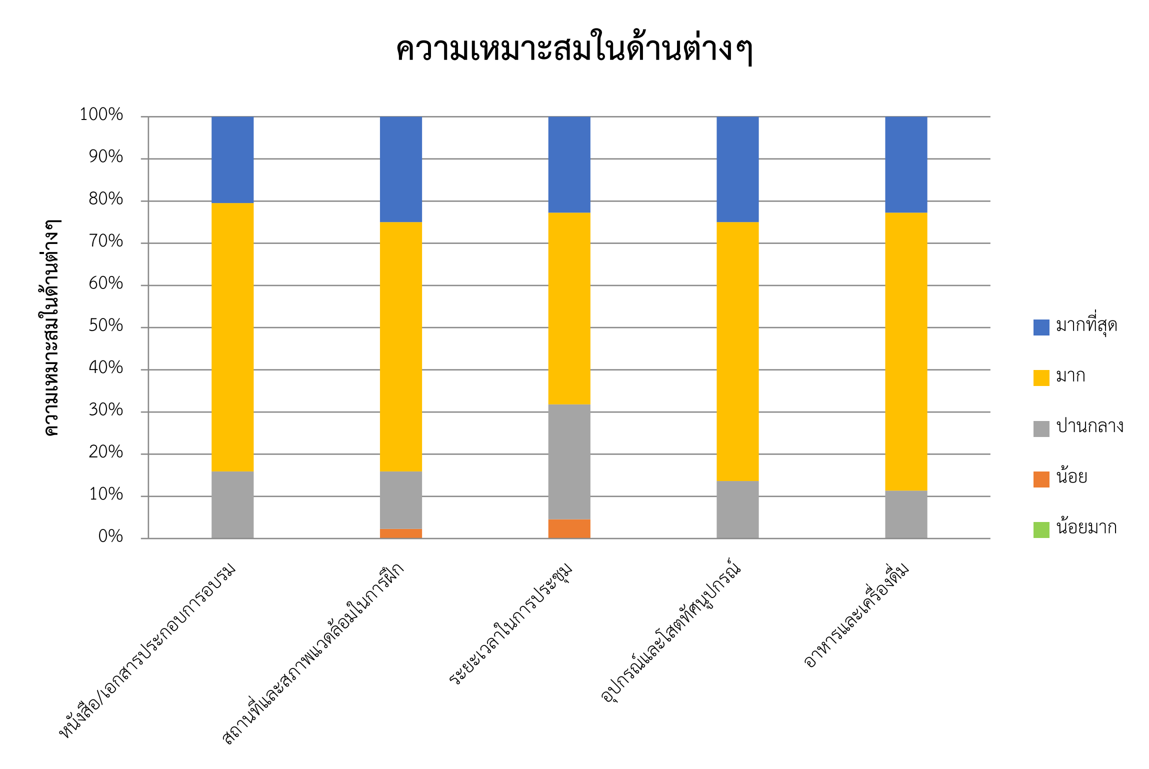
รูปที่ 4 - 2 บรรยากาศในการจัดสัมมนา



รูปที่ 4 - 3 การประเมินความรู้ความเข้าใจในการนำไปใช้ประโยชน์



รูปที่ 4 - 4 การประเมินความพอใจในวิทยากร



รูปที่ 4 - 5 การประเมินความเหมาะสมในด้านต่างๆ

ตารางที่ 4 - 1 การประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมสัมมนาแอลกอฮอล์และความปลอดภัยจากการใช้สารเคมีในชีวิตประจำวัน

ประเด็น		**คะแนนเฉลี่ย**
ความรู้ความเข้าใจ/การนำไปใช้ประโยชน์	ความรู้ความเข้าใจก่อนการประชุม	3
	ความรู้ความเข้าใจหลังการประชุม	4
	สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการทำงาน	4
	สามารถนำความรู้ไปเผยแพร่/ถ่ายทอดเพื่อนร่วมงาน	4
วิทยากร	ความเชี่ยวชาญในเนื้อหาของวิทยากร	4
	ความสามารถในการถ่ายทอดความรู้	4
	มีการยกตัวอย่างประกอบการบรรยายเพื่อเพิ่มความเข้าใจ	4
	มีการกระตุ้นให้ผู้เข้าร่วมการประชุมมีส่วนร่วม	4
	ภาษาที่ใช้บรรยายมีความเหมาะสม	4
	สามารถตอบข้อซักถามได้ชัดเจนและตรงประเด็น	4

ประเด็น		คะแนนเฉลี่ย
ความเหมาะสมในด้านต่างๆ	หนังสือ/เอกสารประกอบการอบรม	4
	สถานที่และสภาพแวดล้อมในการฝึก	4
	ระยะเวลาในการประชุม	4
	อุปกรณ์และโสตทัศนูปกรณ์	4
	อาหารและเครื่องดื่ม	4

โดยผู้เข้าร่วมสัมมนามีความคิดเห็นเพิ่มเติมดังนี้ การสัมมนาครั้งนี้มีส่วนช่วยให้ผู้เข้าร่วมสัมมนามีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวข้องกับเอทิลแอลกอฮอล์มากขึ้น นอกจากนี้ผู้เข้าร่วมสัมมนายังมีประเด็นอื่นที่สนใจ เช่น ตัวอย่างความเป็นพิษของเอทิลแอลกอฮอล์ การทำข้อมูล SDS การควบคุมแอลกอฮอล์และความปลอดภัย เป็นต้น

นอกจากนี้แล้วยังมีผู้เข้าร่วมสัมมนาจำนวน 14 ท่าน ประกอบด้วยผู้ใช้เอทิลแอลกอฮอล์ในกระบวนการผลิต ผู้ผลิตเอทิลแอลกอฮอล์ และหน่วยงานราชกาชที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการใช้เอทิลแอลกอฮอล์ในกิจกรรมขององค์กร พบว่าบางแห่งมีการใช้เอทิลแอลกอฮอล์แปลงสภาพทดแทนเอทิลแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ เนื่องจากเอทิลแอลกอฮอล์แปลงสภาพมีราคาถูก จึงเป็นปัจจัยที่ช่วยลดต้นทุนการผลิต ทำให้สามารถแข่งขันราคาในตลาดได้ อีกทั้งยังสามารถใช้ได้กับการผลิตผลิตภัณฑ์บางรายการ ซึ่งผลิตภัณฑ์ที่มีการใช้เอทิลแอลกอฮอล์แปลงสภาพไม่ควรเป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถรับประทานได้

การนำเอทิลแอลกอฮอล์แปลงสภาพไปใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ใช้กับร่างกาย หรือเครื่องสำอาง ผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์ เภสัชกรรม และสาธารณสุข หรือผลิตภัณฑ์อื่นๆ ผู้เข้าร่วมสัมมนาเห็นว่า ควรมีการศึกษาการใช้งานเอทิลแอลกอฮอล์ การควบคุมการใช้ผลิตภัณฑ์ และการให้ความรู้แก่ประชาชน เนื่องจากผลิตภัณฑ์บางอย่างผู้ใช้งานบางท่านอาจยังไม่มีความเข้าใจในการใช้ผลิตภัณฑ์นั้นๆอย่างแท้จริง

ระหว่างการสัมมนามีประเด็นซักถามดังนี้

คำถามที่ 1 ไอโซโพรพิลแอลกอฮอล์ที่ในเอกสารประกอบการประชุมระบุว่าอันตราย ซึ่งในร้านขายยาทั่วไปมีแอลกอฮอล์ประเภทนี้อยู่ อยากทราบว่าไอโซโพรพิลแอลกอฮอล์ปริมาณเท่าไรที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ

คำตอบ กรณีใช้เป็นน้ำยาล้างแผล มีโอกาสซึมเข้าไปในร่างกายได้ จึงมีวิธีใช้ระบุไว้ว่าให้ใช้รอบๆ แผล ความเข้มข้นของไอโซโพรพิลที่เหมาะสมคือ 70% ที่จะฆ่าเชื้อได้ดีและระเหยได้เร็ว โดยในเรื่องของอันตราย ไอโซโพรพิลจะมีความอันตรายสูงมากกว่าเอทิลแอลกอฮอล์

คำถามที่ 2 นายอาร์ม เจริญแสง จากศูนย์การจัดการกากและของเสียอันตราย ถามว่า ปกติแอลกอฮอล์บริสุทธิ์กับแปลงสภาพ แอลกอฮอล์บริสุทธิ์จะเสียภาษีสูงกว่า ถ้าในกรณีที่ซื้อแอลกอฮอล์แปลงสภาพ แล้วจะทำให้แอลกอฮอล์แปลงสภาพกลับมาทำให้เป็นแอลกอฮอล์บริสุทธิ์เพื่อนำขายต่อ เป็นไปได้หรือไม่

คำตอบ เป็นไปไม่ได้ เนื่องจากในกระบวนการทางเคมี ยิ่งมีสารที่ปนเปื้อนมากต้องใช้ต้นทุนด้านพลังงานในกระบวนการทำให้บริสุทธิ์มาก ในส่วนของการกลั่นก็ทำได้ยาก และผิดกฎหมาย

ข้อเสนอแนะที่ 1 เภสัชกรหญิงสุพร ถาวรเศรษฐ จากบจก. สเพรด บิสซิเนส บรรยายว่า กรณีมีผู้เสียชีวิตจากสุราสีฟ้า มีความเกี่ยวข้องกับการ Denature เอทิลแอลกอฮอล์ ซึ่งจุดประสงค์คือเป็นเรื่องของทางสรรพสามิต ที่ไม่อยากให้เอาเอทิลแอลกอฮอล์มาดื่มเป็นสุรา ดังนั้นหลักการสำคัญคือเรื่องของภาษีสรรพสามิต จึงไม่ใช่เรื่องของ Denature โดยสุราสีฟ้านั้นอาจเกิดมาจากเมทานอล ซึ่งเมทานอลเป็นสารที่อันตรายอย่างมาก เพียงเข้าสู่ร่างกายในปริมาณเล็กน้อยก็มีผลทำให้ตาบอดได้ และมีผู้เสียชีวิตทุกปีเนื่องจากนำเมทานอลมาทำสุรา อีกทั้งอาชีพช่างทาสีเป็นอาชีพที่ได้รับอันตรายจากเมทานอลอย่างมาก เนื่องจากเมทานอลใช้ทำละลายในแลคเกอร์ ดังนั้นควรมีกฎเพื่อให้มีการ Denature ทั้งสีและกลิ่นของเมทานอล เพื่อความปลอดภัยของประชาชนมากขึ้น

ข้อเสนอแนะที่ 2 ดร.อัมพิรา เจริญแสง จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้เสนอแนะเพิ่มเติมว่า ประเด็นเรื่องการใช้แอลกอฮอล์เป็นประเด็นที่กว้างเกินไปเนื่องจาก เมื่อกล่าวถึงแอลกอฮอล์จะรวมถึง เมทานอล เอทานอล และไอโซโพรพานอล เป็นต้น ซึ่งในท้องตลาดมี Rubbing แอลกอฮอล์ที่เป็นชื่อที่รู้จักกันในทางการค้า โดยส่วนผสมของ Rubbing แอลกอฮอล์จะใช้ไอโซโพรพานอลเป็นหลัก ซึ่งมีฤทธิ์ที่อันตรายรุนแรงกว่าเอทานอล แต่จะทำความสะอาดได้มากกว่า ดังนั้นการควบคุมตัวนี้จึงควรจะมากขึ้น โดยในการสื่อสารกับบุคคล ใช้คำว่าแอลกอฮอล์นั้นกว้างและปนกันเกินไป ซึ่งในเรื่องของความอันตรายในเรื่องนี้ควรจะแบ่งแยกออกจากกันเนื่องจากผู้บริโภคบางคนจะคิดว่ากินได้เหมือนกัน ดังนั้นควรแยกไปเป็นแต่ละชนิดว่าเป็นชนิดใด

ข้อเสนอแนะที่ 3 เจ้าหน้าที่จากองค์การองค์การเภสัชกรรม ได้เสนอแนะเพิ่มเติมว่า Rubbing แอลกอฮอล์เป็น Generic name ที่ตั้งโดย Data Standards Manual (Monographs) ซึ่งเป็นได้ทั้งเอทิลแอลกอฮอล์และไอโซโพรพิลแอลกอฮอล์ โดยไอโซโพรพิลแอลกอฮอล์เป็นตัวที่ฆ่าเชื้อได้ดีที่สุด และถูกกว่าถึงแม้ว่าจะมีกลิ่นที่รุนแรงกว่า โดยประเทศในแถบยุโรปจะไม่ใช้

เอทิลแอลกอฮอล์ทำเป็นน้ำยาล้างแปล เนื่องจากเอทิลแอลกอฮอล์ใช้บริโภคในรูปแบบสุรา ดังนั้นในแถบยุโรป Rubbing แอลกอฮอล์จึงเป็นไอโซโพรพิลแอลกอฮอล์ทั้งหมด

ข้อเสนอแนะที่ 4 นายเชาวรัตน์ เชาวน์ชวานิล ผอ. องค์การสุรา กรมสรรพสามิต กล่าวว่า แอลกอฮอล์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องภาษี มี พรบ. ของสรรพสามิต ซึ่งมีการปรับภาษีและนิยามของสรรพยาสามิตของแอลกอฮอล์ฉบับใหม่ โดยมีเงื่อนไขที่ชัดเจนคือ สุรา ที่จะเก็บภาษี ต่างกับแอลกอฮอล์ที่เป็นบริสุทธิ์หรือแปลงสภาพ ถ้านำไปใช้โดยผสมหรือเปลี่ยนแปลง แต่ดื่มกินได้ โดยมีแอลกอฮอล์มากกว่าร้อยละ 0.5 จำเป็นต้องเสียภาษีสรรพสามิตทั้งหมด โดยการเสียภาษีแบบแอลกอฮอล์แปลงสภาพ (Denature) ไม่ใช่ภาษีสุรา แต่เป็นภาษีลดหย่อน แต่ถ้าดื่มกินได้จะต้องเปลี่ยนเป็นภาษีสุรา

โดยสรุปแล้วผู้เข้าร่วมสัมมนามีความเห็นว่าการจัดงานสัมมนาในครั้งนี้ช่วยให้ผู้เข้าร่วมมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับเอทิลแอลกอฮอล์มากขึ้น และเห็นควรให้มีการศึกษาเพิ่มเติม และถ่ายทอดองค์ความรู้ให้แก่ประชาชน เนื่องจากยังมีประชาชนอีกบางส่วนที่ยังไม่เข้าใจเกี่ยวกับการใช้งานเอทิลแอลกอฮอล์อย่างถูกต้อง

ภาคผนวก ก

แบบสำรวจปริมาณและการใช้งานแอลกอฮอล์ในประเทศ

โครงการศึกษาปริมาณและการใช้งานแอลกอฮอล์ในประเทศ

ศูนย์ความเป็นเลิศด้านการจัดการสารและของเสียอันตราย ร่วมกับ องค์การสุรา กรมสรรพสามิต

ส่วนที่ 1: ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับสถานประกอบการ

1.1 ชื่อสถานประกอบการ..

1.2 สถานที่ตั้ง ....

โทรศัพท์ .... **โทรสาร** ....

1.3 ชื่อผู้ให้ข้อมูล ....

โทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้สะดวก ....**อีเมล์** ....

ส่วนที่ 2: รายละเอียดของการผลิตแอลกอฮอล์ของสถานประกอบการ

2.1 ชนิด/ประเภท						
2.2 กระบวนการผลิตและวัตถุดิบที่ใช้						
2.3 ปริมาณการผลิต						
2.4 ผลพลอยได้						
2.5 ของเสีย						
2.6 วิธีกำจัดของเสีย						
2.7 ราคา (ต่อหน่วย) และปริมาณจำหน่าย						

ส่วนที่ 3: การนำเข้าและส่งออกแอลกอฮอล์ของสถานประกอบการ

การนำเข้าแอลกอฮอล์						
3.1 ชนิด/ประเภท						
3.2 ราคานำเข้า (ต่อหน่วย)						
3.3 ปริมาณที่นำเข้า						
3.4 ประเทศที่นำเข้า						
3.5 การนำไปใช้งาน						
3.6 ภาษีนำเข้า						
รส่งออกแอลกอฮอล์						
3.1 ชนิด/ประเภท						
3.2 ราคาส่งออก (ต่อหน่วย)						
3.3 ปริมาณที่ส่งออก						
3.4 ประเทศที่ส่งออก						
3.5 การนำไปใช้งาน						
3.6 ภาษีส่งออก						

ส่วนที่ 4: การจัดเก็บภาษีของแอลกอฮอล์ของสถานประกอบการ

....

....

....

....

....

ส่วนที่ 5: การจัดการกากของเสียของเสียจากการผลิตของสถานประกอบการ

....

....

....

....

....

ส่วนที่ 6: การใช้สารเคมีอื่นทดแทนแอลกอฮอล์ที่เคยใช้เดิม

☐ **ไม่มีการใช้สารเคมีอื่นทดแทน** ☐ **มีการใช้สารเคมีอื่นทดแทน**

กรณีที่มีการใช้สารเคมีอื่นทดแทน

6.1 แอลกอฮอล์ที่ใช้เดิม .... **สารเคมีอื่นที่ใช้ทดแทน** ....

เหตุผลที่ใช้ทดแทน ....

....

....

ผลกระทบด้านเศรษฐกิจ ....

ผลกระทบด้านสุขภาพ ....

ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม ....

อื่นๆ ....

6.2 แอลกอฮอล์ที่ใช้เดิม .... **สารเคมีอื่นที่ใช้ทดแทน** ....

เหตุผลที่ใช้ทดแทน ....

....

ผลกระทบด้านเศรษฐกิจ ....

ผลกระทบด้านสุขภาพ ....

ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม ....

อื่นๆ ....

....

6.3 แอลกอฮอล์ที่ใช้เดิม .... **สารเคมีอื่นที่ใช้ทดแทน** ....

เหตุผลที่ใช้ทดแทน ....

....

....

ผลกระทบด้านเศรษฐกิจ ....

ผลกระทบด้านสุขภาพ ....

ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม ....

อื่นๆ ....

....

ส่วนที่ 7: การคาดการณ์สำหรับการผลิตแอลกอฮอล์ของสถานประกอบการในอนาคต

....

....

....

ภาคผนวก ข

ตารางที่ ข -1 สูตรแอลกอฮอล์แปลงสภาพจาก Cornell University Law School

Formula No.	Alcohol	Denaturant
Specially Denatured Spirits Formulas		
1	100 gallons Ethyl alcohol ≥92.5%	4 gallons of methyl alcohol and either 1/8 avoirdupois ounce of denatonium benzoate, N.F.
		1 gallon of methyl isobutyl ketone
		1 gallon of mixed isomers of nitropropane or 1 gallon of methyl n- butyl ketone.
2-B	100 gallons Ethyl alcohol ≥92.5%	One-half gallon of benzene
		1/2 gallon of rubber hydrocarbon solvent
		1/2 gallon of toluene, or 1/2 gallon of heptane
2-C	100 gallons Ethyl alcohol ≥92.5%	33 pounds or more of metallic sodium and either 1/2 gallon of benzene
		1/2 gallon of toluene or 1/2 gallon of rubber hydrocarbon solvent
3-A	100 gallons Ethyl alcohol ≥92.5%	5 gallons of methyl alcohol
3-B	100 gallons Ethyl alcohol ≥92.5%	1 gallon of pine tar, U.S.P.
3-C	100 gallons Ethyl alcohol ≥92.5%	5 gallons of isopropyl alcohol
4	100 gallons Ethyl alcohol ≥92.5%	One gallon of the following solution: Five gallons of an aqueous solution containing 40 percent nicotine
		3.6 avoirdupois ounces of methylene blue, U.S.P.
		Water sufficient to make 100 gallons

Formula No.	Alcohol	Denaturant
6-B	100 gallons Ethyl alcohol ≥92.5%	One-half gallon of pyridine bases
12-A	100 gallons Ethyl alcohol ≥92.5%	5 gallons of benzene, or 5 gallons of toluene
13-A	100 gallons Ethyl alcohol ≥92.5%	10 gallons of ethyl ether
17	100 gallons Ethyl alcohol ≥92.5%	Five-hundredths (0.05) gallon (6.4 fluid ounces) of bone oil (Dipple's oil)
18	100 gallons Ethyl alcohol ≥80%	100 gallons of vinegar of not less than 90-grain strength or 150 gallons of vinegar of not less than 60-grain strength
19	100 gallons Ethyl alcohol ≥92.5%	100 gallons of ethyl ether
20	100 gallons Ethyl alcohol ≥92.5%	5 gallons of chloroform
22	100 gallons Ethyl alcohol ≥92.5%	10 gallons of formaldehyde solution, U.S.P.
23-A	100 gallons Ethyl alcohol ≥92.5%	8 gallons of acetone, U.S.P.
23-F	100 gallons Ethyl alcohol ≥92.5%	3 pounds of salicylic acid, U.S.P.
		1 pound of resorcinol (resorcin), U.S.P.
		1 gallon of bergamot oil, N.F. XI, or bay oil (myrcia oil), N.F. XI.
23-H	100 gallons Ethyl alcohol ≥92.5%	8 gallons of acetone, U.S.P.
		1.5 gallons of methyl isobutyl ketone
25		20 pounds of iodine, U.S.P.

Formula No.	Alcohol	Denaturant
	100 gallons Ethyl alcohol ≥92.5%	15 pounds of either potassium iodide, U.S.P., or sodium iodide, U.S.P.
25-A	100 gallons Ethyl alcohol ≥92.5%	20 pounds of iodine, U.S.P.
		15 pounds of either potassium iodide, U.S.P., or sodium iodide, U.S.P.
		15 pounds of water
27	100 gallons Ethyl alcohol ≥92.5%	1 gallon of rosemary oil, N.F. XII
		30 pounds of camphor, U.S.P.
27-A	100 gallons Ethyl alcohol ≥92.5%	35 pounds of camphor, U.S.P.
		1 gallon of clove oil, N.F.
27-B	100 gallons Ethyl alcohol ≥92.5%	1 gallon of lavender oil, N.F.
		100 pounds of green soap, U.S.P.
	Or 100 gallons Ethyl alcohol ≥92.5%	1 gallon of lavender oil, N.F.
		66.5 pounds of U.S.P. quality soap concentrate containing 25 percent water to 100 gallons of alcohol
		After mixing, by adding thereto 33.5 pounds of water and again mixing
28-A	100 gallons Ethyl alcohol ≥92.5%	1 gallon or any combination totaling 1 gallon of either gasoline, unleaded gasoline, heptane, or rubber hydrocarbon solvent.
29	100 gallons Ethyl alcohol ≥92.5%	1 gallon of 100 percent acetaldehyde or 5 gallons of an alcohol solution of acetaldehyde containing not less than 20 percent acetaldehyde, or 1 gallon of ethyl acetate having an ester content of 100 percent

Formula No.	Alcohol	Denaturant
		8-ounce sample of the substitute material for analysis
30	100 gallons Ethyl alcohol ≥92.5%	10 gallons of methyl alcohol
31-A	100 gallons Ethyl alcohol ≥92.5%	100 pounds of glycerin (glycerol), U.S.P.
		20 pounds of hard soap, N.F. XI.
33	100 gallons Ethyl alcohol ≥92.5%	30 pounds of gentian violet or gentian violet, U.S.P.
35-A	100 gallons Ethyl alcohol ≥92.5%	29.75 gallons of ethyl acetate having an ester content of 100 percent by weight
	Or 100 gallons Ethyl alcohol ≥92.5%	The equivalent thereof not to exceed 35 gallons of ethyl acetate an ester content of not less than 85 percent by weight
36	100 gallons Ethyl alcohol ≥92.5%	3 gallons of ammonia, aqueous, 27 to 30 percent by weight
		3 gallons of strong ammonia solution, N.F.
		17.5 pounds of caustic soda, liquid grade, containing 50 percent sodium hydroxide by weight or 12.0 pounds of caustic soda, liquid grade, containing 73 percent sodium hydroxide by weight
37	100 gallons Ethyl alcohol ≥92.5%	45 fluid onces of eucalyptol, N.F. XII
		30 avoirdupois ounces of thymol, N.F.
		20 avoirdupois ounces of menthol, U.S.P.
38-B	100 gallons Ethyl alcohol ≥92.5%	10 pounds of any one, or a total of 10 pounds of two or more, of the oils and substances listed below:

Formula No.	Alcohol	Denaturant
		Alpha terpineol, Anethole, N.F., Anise oil, N.F., Bay oil (myrcia oil), N.F. XI., Benzaldehyde, N.F., Bergamot oil, N.F. XI., Bitter almond oil, N.F. X., Camphor, U.S.P., Cedar leaf oil, U.S.P. XIII., Chlorothymol, N.F. XII., Cinnamic aldehyde, N.F. IX., Cinnamon oil, N.F., Citronella oil, natural, Clove oil, N.F. Coal tar, U.S.P., Eucalyptol, N.F. XII. Eucalyptus oil, N.F., Eugenol, U.S.P. Guaiacol, N.F. X., Lavender oil, N.F. Menthol, U.S.P., Methyl salicylate, N.F., Mustard oil, volatile (allyl isothiocyanate), U.S.P. XII., Peppermint oil, N.F., Phenol, U.S.P., Phenyl salicylate (salol), N.F. XI., Pine oil, N.F. XII., Pine needle oil, dwarf, N.F. Rosemary oil, N.F. XII., Safrole. Sassafras oil, N.F. XI., Spearmint oil, N.F. Spearmint oil, terpeneless, Spike lavender oil, natural, Storax, U.S.P. Thyme oil, N.F. XII., Thymol, N.F. Tolu balsam, U.S.P., Turpentine oil, N.F. XI.
38-C	100 gallons Ethyl alcohol ≥92.5%	10 pounds of menthol, U.S.P.
		1.25 gallons of formaldehyde solution, U.S.P.
38-D	100 gallons Ethyl alcohol ≥92.5%	Two and one-half pounds of menthol, U.S.P.
		2.5 gallons of formaldehyde solution, U.S.P.
38-F	100 gallons Ethyl alcohol ≥92.5%	6 pounds of either boric acid, N.F., or Polysorbate 80, N.F.

Formula No.	Alcohol	Denaturant
		1 1/3 pounds of thymol, N.F.
		1 1/3 pounds of chlorothymol, N.F. XII
		1 1/3 pounds of menthol, U.S.P.
	Or 100 gallons Ethyl alcohol ≥92.5%	A total of at least 3 pounds of any two or more denaturing materials listed under Formula No. 38-B
		boric acid, N.F., or Polysorbate 80, N.F., to total 10 pounds of denaturant
	Or 100 gallons Ethyl alcohol ≥92.5%	7 pounds of zinc chloride, U.S.P., 2.6 fluid ounces of hydrochloric acid, N.F.
		A total of 3 pounds of any two or more of the denaturing materials listed under Formula No. 38-B
39	100 gallons Ethyl alcohol ≥92.5%	9 pounds of sodium salicylate, U.S.P., or salicylic acid, U.S.P.
		1.25 gallons of fluid extract of quassia, N.F. VII
		1/8 gallon of tert-butyl alcohol
39-A	100 gallons Ethyl alcohol ≥92.5%	60 avoirdupois ounces of any one of the following alkaloids or salts together
		1/8 gallon of tert- butyl alcohol: Quinine, N.F. X., Quinine bisulfate, N.F. XI., Quinine dihydrochloride, N.F. XI. Cinchonidine, Cinchonidine sulfate, N.F. IX.
39-B	100 gallons Ethyl alcohol ≥92.5%	Two and one-half gallons of diethyl phthalate
		1/8 gallon of tert-butyl alcohol
39-C	100 gallons Ethyl alcohol ≥92.5%	1 gallon of diethyl phthalate

Formula No.	Alcohol	Denaturant
39-D	100 gallons Ethyl alcohol ≥92.5%	1 gallon of bay oil (myrcia oil), N.F. XI,
		Either 50 avoirdupois ounces of quinine sulfate, U.S.P.
		50 avoirdupois ounces of sodium salicylate, U.S.P.
40	100 gallons Ethyl alcohol ≥92.5%	One and one-half avoirdupois ounces of either (1) brucine alkaloid, (2) brucine sulfate, N.F. IX, (3) quassin, or (4) any combination of two or of three of those denaturants
40-A	100 gallons Ethyl alcohol ≥92.5%	1 pound of sucrose octaacetate
		1/8 gallon of tert-butyl alcohol
40-B	100 gallons Ethyl alcohol ≥92.5%	One-sixteenth avoirdupois ounce of denatonium benzoate, N.F.
		1/8 gallon of tert-butyl alcohol
40-C	100 gallons Ethyl alcohol ≥92.5%	3 gallons of tert-butyl alcohol
42	100 gallons Ethyl alcohol ≥92.5%	80 grams of potassium iodide, U.S.P.
		109 grams of red mercuric iodide, N.F. XI
	Or 100 gallons Ethyl alcohol ≥92.5%	95 grams of thimerosal, U.S.P.
	Or 100 gallons Ethyl alcohol ≥92.5%	76 grams of any of the following: phenyl mercuric nitrate, N.F.; phenyl mercuric chloride, N.F. IX; or phenyl mercuric benzoate
44	100 gallons Ethyl alcohol ≥92.5%	10 gallons of n-butyl alcohol
45	100 gallons Ethyl alcohol ≥92.5%	300 pounds of refined white or orange shellac
		25 fluid ounces of phenol, U.S.P.

Formula No.	Alcohol	Denaturant
46	100 gallons Ethyl alcohol ≥92.5%	4 fluid ounces of methyl salicylate, N.F.
Completely Denatured Alcohol		
18	100 gallons Ethyl alcohol 80%	2.50 gallons of either methyl isobutyl ketone, mixed isomers of nitropropane, or methyl n-butyl ketone
		0.125 gallon of pyronate or a similar compound
		0.50 gallon actaldol (beta-hydroxybutyraldenhyde)
		1.00 gallon of either kerosene, deodorized kerosene, gasoline, unleaded gasoline, rubber hydrocarbon solvent, or heptane
19	100 gallons Ethyl alcohol 80%	4.0 gallon of either methyl isobutyl ketone, mixed isomers of nitropropane, or methyl n- butyl ketone
		1.0 gallon of either kerosene, deodorized kerosene, gasoline, unleaded gasoline, rubber hydrocarbon solvent, or heptane
20A	100 gallons Ethyl alcohol 97.5%	A total of 2.0 gallons of either unleaded gasoline, rubber hydrocarbon solvent, kerosene, or deodorized kerosene; or any combination of these

ตารางที่ ข – 2 วัตถุปรุงแต่งรสสำหรับการแปลงสภาพแอลกอฮอล์ สูตรที่ 6

ลำดับ	**ชนิดวัตถุปรุงแต่งรส**	**ลักษณะ**	**ผลกระทบ/ลักษณะอาการเมื่อได้รับสาร**
1.	Anise oil, U.S.P.	Anise oil is distilled from the seed fruits. It smells sweet and very characteristic, a little like fennel. It is colourless or a very pale yellow.	Anise essential oil is very toxic and dangerous, a real poison for the nervous system, causing a muscular numbness followed by paralysis. Since 1959, it has been under strict controls from the Ministry of Health in France. It can be more dangerous than pure alcohol, and should never be left where children might find it. The high proportion of anethol, plus the tiny amount of methyl chavicol could be extremely toxic, so anise oil should not be used in therapy nor sold to the public. In commerce, a synthetic anethole is found, but this too is very toxic. The annual production of the authentic oil in 1987 was 40 -50 tonnes. It is said that the consumption has slowed down since the appearance of the synthetic anethol as

ลำดับ	ชนิดวัตถุปรุงแต่งรส	ลักษณะ	ผลกระทบ/ลักษณะอาการเมื่อได้รับสาร
			the price of this is very low in comparison to the pure oil.
2.	Bay oil (myrcia oil), N.F.	Yellow or brown liquid, aromatic odor, pungent, spicy taste.	Moderately toxic by ingestion.
3.	Bergamot oil, N.F.	Green liquid and aromatic odor (The scent of bergamot essential oil is similar to a sweet light orange peel oil with a floral note)	Bergamot oil is **POSSIBLY UNSAFE** in children when taken by mouth in large amounts. There have been serious side effects, including convulsion and death, in children who have taken large amounts of bergamot oil but it is **LIKELY SAFE** for most people in the small amounts found in food. It is **POSSIBLY UNSAFE** when used on the skin (topically), because it can make the skin sensitive to the sun and more vulnerable to skin cancer.
4.	Bitter almond oil, N.F.	Pale yellow to yellow clear liquid.	The side effects can occur such as slowing of the nervous system, breathing problems, and death and the oil mimic the symptoms of cyanide poisoning, including possible death.

ลำดับ	ชนิดวัตถุปรุงแต่งรส	ลักษณะ	ผลกระทบ/ลักษณะอาการเมื่อได้รับสาร
5.	Cedar leaf oil, U.S.P.	Cedar oils each have characteristic woody odors which may change somewhat in the course of drying out. The crude oils are often yellowish or even darker in color and some, such as Texas cedar oil (derived primarily from Juniperus ashei and J. deppeana), are quite viscous and deposit crystals on standing.	Very hazardous in case of skin contact (irritant). Hazardous in case of eye contact (irritant), of ingestion. Slightly hazardous in case of inhalation. The substance is toxic to the nervous system. Repeated or prolonged exposure to the substance can produce target organs damage
6.	Cinnamon oil (cassia oil), U.S.P.	Pale yellow liquid. The smell as same as cinnamon.	Hazardous in case of skin contact (irritant), of eye contact (irritant), of ingestion, of inhalation. • Inflammation of the eye is characterized by redness, watering, and itching. • Skin inflammation is characterized by itching, scaling, reddening, or, occasionally, blistering. • Inhalation of vapor may cause respiratory tract irritation. Inhalation of high concentrations of vapor • may cause anesthetic effects. • Ingestion may cause

ลำดับ	ชนิดวัตถุปรุงแต่งรส	ลักษณะ	ผลกระทบ/ลักษณะอาการเมื่อได้รับสาร
			gastrointestinal tract irritation. Symptoms may include nausea, vomiting, diarrhea, burning sensation in mouth, chest, stomach, and rectal area, abdominal cramps, dizziness, double vision. May also affect cardiovascular system and respiration (acute pulmonary edema, respiratory stimulation).
7.	Citronella oil, natural	Clear yellow to pale brown liquid. The smell as same as lemon and herbaceous.	Very hazardous in case of skin contact (irritant), of eye contact (irritant), of ingestion. Hazardous in case of inhalation. Inflammation of the eye is characterized by redness, watering, and itching. Skin inflammation is characterized by itching, scaling, reddening, or, occasionally, blistering
8.	Clove oil of U.S.P.	Yellow to brown liquid, Odor like spicy, eugenolic.	Very hazardous in case of skin contact (irritant), of eye contact (irritant), of ingestion, of inhalation. Inflammation of the eye is characterized by redness, watering, and itching. Skin inflammation is characterized by itching,

ลำดับ	ชนิดวัตถุปรุงแต่งรส	ลักษณะ	ผลกระทบ/ลักษณะอาการเมื่อได้รับสาร
			scaling, reddening, or, occasionally, blistering
9.	Eucalyptus oil, N.F.	Clear, pale yellow to amber orange liquid. The smell as same as eucalyptus.	Very hazardous in case of skin contact (irritant), of eye contact (irritant), of inhalation. Hazardous in case of skin contact (permeator), of ingestion. Inflammation of the eye is characterized by redness, watering, and itching. Skin inflammation is characterized by itching, scaling, reddening, or, occasionally, blistering.
10.	Lavender oil, U.S.P.	Clear, pale green - yellow, mobile liquid. Odor of lavender flowers E.g. fresh, floral, light, powdery, and sweet.	Slightly hazardous in case of skin contact (irritant, permeator), of eye contact (irritant), of ingestion, of inhalation.
11.	Mustard oil, Volatile (allyl isothiocyanate), U.S.P. XII	Liquid. (Oily liquid.) Odor of Pungent mustard. Irritant. Sharp biting.	Extremely hazardous in case of eye contact (irritant). Very hazardous in case of skin contact (irritant), of ingestion, of inhalation. Hazardous in case of skin contact (corrosive, permeator). Severe over-exposure can result in death. Inflammation of the eye is characterized by redness, watering, and

ลำดับ	ชนิดวัตถุปรุงแต่งรส	ลักษณะ	ผลกระทบ/ลักษณะอาการเมื่อได้รับสาร
			itching. Skin inflammation is characterized by itching, scaling, reddening, or, occasionally, blistering.
12.	Peppermit oil, U.S.P.	Physical state and appearance: Liquid. Odor: Characteristic. Minty. Peppermint like. Taste: Pungent.	Hazardous in case of eye contact (irritant). Slightly hazardous in case of skin contact (irritant), of ingestion, of inhalation.
13.	Pine oil, N.F.	Colourless to light yellow liquid. Odor of Aromatic, typical pine.	Hazardous in case of skin contact (irritant), of eye contact (irritant), of ingestion, of inhalation. Slightly hazardous in case of skin contact (permeator).
14.	Pine needle oil, dwarf, N.F.	Physical state and appearance: Liquid. Odor: Strong.	Very hazardous in case of eye contact (irritant), of ingestion. Hazardous in case of skin contact (irritant), of inhalation. Inflammation of the eye is characterized by redness, watering, and itching.
15.	Rosemary oil, N.F.	Physical state and appearance: Liquid. Odour: Strong, fresh, camphoraceous. This contains high amounts of Cineole.	Hazardous in case of skin contact (irritant), of eye contact (irritant), of ingestion, of inhalation.

ลำดับ	ชนิดวัตถุปรุงแต่งรส	ลักษณะ	ผลกระทบ/ลักษณะอาการเมื่อได้รับสาร
16.	Sassafras oil, N.F.	Physical state and appearance: Liquid. Odor: Characteristic. Sassafras. Root Beer-like. Taste: Characteristic.	Hazardous in case of skin contact (irritant), of eye contact (irritant). Slightly hazardous in case of skin contact (permeator), of ingestion, of inhalation.
17.	spearmint oil, N.F.	Physical state and appearance: Colourless to pale brownish yellow. Odor: Warm, minty herbaceous.	Very hazardous in case of ingestion. Hazardous in case of eye contact (irritant), of inhalation. Slightly hazardous in case of skin contact (irritant, permeator).
18.	Spike lavender oil, natural	Physical State: Liquid. Color: Clear, yellow. Odor: Characteristic of lavender	Ingestion of large quantities: Hazardous Inhalation: Hazardous Skin Contact: Liquid may be irritating Eye Contact: Liquid may be irritating.
19.	Turpentine oil, N.F.	Physical state and appearance: Liquid. Odor: Characteristic. Taste: Not available	Very hazardous in case of ingestion. Hazardous in case of skin contact (irritant), of eye contact (irritant), of inhalation. Slightly hazardous in case of skin contact (permeator).
20.	Wintergreen oil, U.S.P.	Physical state and appearance: Liquid. (Oily liquid.).	Hazardous in case of skin contact (irritant), of eye contact (irritant), of ingestion, of inhalation.

ลำดับ	ชนิดวัตถุปรุงแต่งรส	ลักษณะ	ผลกระทบ/ลักษณะอาการเมื่อได้รับสาร
		Odor: Characteristic of Wintergreen. Taste: Characteristic of Wintergreen.	
21.	Camphor, U.S.P.	Physical state and appearance: Solid. (Crystalline solid.) Odor: Fragrant, Penetrating. Taste: Slightly bitter, cooling	Hazardous in case of skin contact (irritant), of eye contact (irritant), of ingestion, of inhalation. Slightly hazardous in case of skin contact (permeator).
22.	Chlorothymol, N.F.	Physical state and appearance: Solid. (Crystals solid. Crystalline solid. Crystalline powder.)	Hazardous in case of skin contact (irritant), of eye contact (irritant), of inhalation (lung irritant). Slightly hazardous in case of ingestion.
23.	Cinnamic aldehyde, N.F. lX	Physical state and appearance: Liquid. (Oily liquid.)	Very hazardous in case of ingestion. Hazardous in case of skin contact (irritant), of eye contact (irritant), of inhalation.
24.	Coal tar, U.S.P.	Physical state and appearance: Liquid. (Viscous liquid.) Odor: Tar-like; naphthalene-like. Taste: Sharp burning.	Slightly hazardous in case of skin contact (irritant), of eye contact (irritant), of ingestion, of inhalation.

ลำดับ	ชนิดวัตถุปรุงแต่งรส	ลักษณะ	ผลกระทบ/ลักษณะอาการเมื่อได้รับสาร
25.	Eugenol, U.S.P.	limpid liquid, with strong odor of cloves, colorless the pale yellow, becoming gloomy on air.	Hazardous in case of skin contact (irritant), of eye contact (irritant), of ingestion, of inhalation. Slightly hazardous in case of skin contact (permeator).
26.	Guaiacol, N.F.	Physical state and appearance: Liquid or solid. (Actually a very low melting point solid which may be received in liquid form depending on shipping conditions) Odor: Characteristic. Sweetish. Phenolic-like.	Hazardous in case of skin contact (irritant), of eye contact (irritant), of ingestion, of inhalation. Slightly hazardous in case of skin contact (permeator).
27.	Phenol, U.S.P.	Physical state and appearance: Solid. Odor: Distinct, aromatic, somewhat sickening sweet and acrid. Taste: Burning.	Very hazardous in case of skin contact (corrosive, irritant), of eye contact (irritant), of ingestion, of inhalation. Hazardous in case of skin contact (sensitizer, permeator). The amount of tissue damage depends on length of contact. Eye contact can result in corneal damage or blindness. Skin contact can produce inflammation and blistering. Inhalation of dust will

ลำดับ	ชนิดวัตถุปรุงแต่งรส	ลักษณะ	ผลกระทบ/ลักษณะอาการเมื่อได้รับสาร
			produce irritation to gastro-intestinal or respiratory tract, characterized by burning, sneezing and coughing. Severe over-exposure can produce lung damage, choking, unconsciousness or death. Inflammation of the eye is characterized by redness, watering, and itching. Skin inflammation is characterized by itching, scaling, reddening, or, occasionally, blistering
28.	Salol (Phenyl salicylate), N.F.	Physical state and appearance: Solid.	Hazardous in case of ingestion. Slightly hazardous in case of skin contact (irritant), of eye contact (irritant), of inhalation.
29.	Safrol	Physical state and appearance: Colorless, Light yellow liquid.	Causes digestive (gastrointestinal) tract irritation. May cause central nervous system effects. It may affect the kidneys. May affect the cardiovascular system.
30.	Storax, U.S.P.	Physical state and appearance: Solid. (Plastic mass solid.) Odor: Slight.	Hazardous in case of eye contact (irritant), of ingestion. Slightly hazardous in case of

ลำดับ	ชนิดวัตถุปรุงแต่งรส	ลักษณะ	ผลกระทบ/ลักษณะอาการเมื่อได้รับสาร
			skin contact (irritant), of inhalation.
31.	Thymol, N.F.	Physical state and appearance: Solid. (Crystals solid.) Odor: Aromatic. Spicy-herbal odor reminiscent of thyme Taste: Pungent. Sweet. Medicinal. Spicy	Hazardous in case of skin contact (irritant), of eye contact (irritant), of ingestion, of inhalation. Slightly hazardous in case of skin contact (permeator).
32.	Tolu balsam, U.S.P.	Physical state and appearance: It is a brownish, sticky, semisolid mass.	Hazardous in case of ingestion. Slightly hazardous in case of skin contact (irritant), of eye contact (irritant), of inhalation.
33.	Dimethyl carbinol (Petrohod)	Physical State: Liquid. Color: Colorless.	Eye: May cause eye irritation. Skin: May cause skin irritation. May be harmful if absorbed through the skin. Ingestion: May cause irritation of the digestive tract. May be harmful if swallowed. Inhalation: Causes respiratory tract irritation. May be harmful if inhaled.
34.	Acetone, U.S.P.	Physical state and appearance: Liquid. Odor: Fruity. Mint-like. Fragrant. Ethereal.	Hazardous in case of skin contact (irritant), of eye contact (irritant), of ingestion, of inhalation. Slightly

ลำดับ	ชนิดวัตถุปรุงแต่งรส	ลักษณะ	ผลกระทบ/ลักษณะอาการเมื่อได้รับสาร
		Taste: Pungent, Sweetish	hazardous in case of skin contact (permeator).
35.	Butyl Acetate	Physical state and appearance: Liquid.	Very hazardous in case of ingestion. Hazardous in case of skin contact (irritant), of eye contact (irritant), of inhalation. Slightly hazardous in case of skin contact (permeator).
36.	2-methyl-l-propanol	Physical state and appearance: Liquid. (Liquid.) Odor: Amine like. (Slight.)	Eye: May cause eye injury. Skin: Causes skin irritation. May be harmful if absorbed through the skin. Ingestion: May cause irritation of the digestive tract. May be harmful if swallowed. Inhalation: Causes respiratory tract irritation. May cause drowsiness, unconsciousness, and central nervous system depression. May be harmful if inhaled.
37.	Refined white or orange shellac	Yellow Granular Solid Characteristic Shellac Odor.	INHALATION: Vapors are unlikely due to physical properties. Single exposure to dust is not likely to be hazardous. INGESTION: No hazards anticipated from ingestion

ลำดับ	ชนิดวัตถุปรุงแต่งรส	ลักษณะ	ผลกระทบ/ลักษณะอาการเมื่อได้รับสาร
			incidental to industrial exposure. EYE CONTACT: Mechanical injury only. SKIN CONTACT: Prolonged or repeated exposure not likely to cause significant skin irritation.

ตารางที่ ข – 3

ลำดับ	ชนิดสารแปลงสภาพ	ลักษณะ	ผลกระทบ/ลักษณะอาการเมื่อได้รับสาร
1.	Tertiary Butyl Alcohol	Physical state and appearance: Liquid. (Colorless liquid (above 78 F) which forms white rhombic crystals.) Odor: Camphor. Taste: Not available.	Hazardous in case of skin contact (irritant, permeator), of eye contact (irritant), of ingestion, of inhalation.
2.	Brucine	Physical state and appearance: Solid. (Powdered solid.) Odor: Odorless. Taste: Bitter. (Strong.)	Extremely hazardous in case of skin contact (sensitizer), of ingestion. Very hazardous in case of inhalation (lung irritant). Hazardous in case of skin contact (irritant), of eye contact (irritant), . Severe over-exposure can result in death.
3.	Brucine Sulfate	Physical state and appearance: Solid. Odor: Not available. Taste: Not available.	Extremely hazardous in case of ingestion, of inhalation. Very hazardous in case of eye contact (irritant). Hazardous in case of skin contact (irritant). Slightly hazardous in case of skin contact (permeator). Severe over-exposure can result in death. Inflammation of the eye is characterized by redness, watering, and itching.
4.	Pyridine	Physical state and appearance: Liquid.	Hazardous in case of skin contact (irritant, permeator), of eye contact (irritant), of ingestion, of inhalation

ลำดับ	ชนิดสารแปลงสภาพ	ลักษณะ	ผลกระทบ/ลักษณะอาการเมื่อได้รับสาร
		Odor: Sharp, nauseating, fish-like. Taste: Amine	
5.	Fusel Oil	Physical state and appearance: Colourless liquid. Odor: Mild choking alcohol odour. Taste: Not available.	Harmful if in haled, absorbed through the skin or swallowed. Mild central nervous system depressant. High vapour concentrations may cause headache, nausea, dizziness, drowsiness and incoordination. Causes eye irritation. Aspiration hazard. Swallowing or vomiting may result in aspiration into the lungs.
6.	Compound Perfume	Physical state and appearance: Water white to pale red liquid. Odor: Sweet vanilla Taste: Not available.	Ingestion can cause gastrointestinal irritation, nausea, vomiting and diarrhea.
7.	Bitrex	Physical state and appearance: Clear, colorless solution Odor: no odor. Taste: Extreme bitter taste.	INHALATION: Inhalation of aerosol may cause upper respiratory tract irritation. SKIN CONTACT: Prolonged skin contact may cause mild irritation. EYE CONTACT: May cause mild eye irritation. INGESTION: May cause nausea, vomiting, diarrhea, dizziness, drowsiness, and other symptoms of central nervous system depression. The material has a profoundly bitter taste, so

ลำดับ	ชนิดสารแปลงสภาพ	ลักษณะ	ผลกระทบ/ลักษณะอาการเมื่อได้รับสาร
			ingestion of large amounts is very unlikely. CHRONIC HAZARDS: None expected. MEDICAL CONDITIONS AGGRAVATED BY EXPOSURE: None known. CARCINOGEN: None of the components of this product are listed as carcinogens by OSHA, IARC, NTP or ACGIH.
8.	Hexane	Physical state and appearance: Liquid. Odor: Gasoline-like or petroleum-like (Slight.) Taste: Not available.	Hazardous in case of skin contact (permeator), of ingestion, of inhalation. Slightly hazardous in case of skin contact (irritant), of eye contact (irritant)
9.	Acetylated lanolin alcohol	Physical state and appearance: Liquid (crystallisable) Pale yellow. Odor: characteristic. Taste: Not available.	Classification of the substance or mixture: According to EC-Regulation 1999/45/EC not classified as hazardous Label elements: None Other hazards: No hazardous effects on health and environment known
10.	Benzyl alcohol	Physical state and appearance: Liquid. Odor: Aromatic. (Slight.) Taste: Sharp burning.	Hazardous in case of skin contact (irritant), of eye contact (irritant), of inhalation. Slightly hazardous in case of skin contact (permeator), of ingestion.
11.	Denatured alcohol	Physical state and appearance: Liquid. Odor: Not available.	Inhalation Acute Exposure Effects: Vapor harmful. May cause dizziness, headache, watering of eyes, irritation

ลำดับ	ชนิดสารแปลงสภาพ	ลักษณะ	ผลกระทบ/ลักษณะอาการเมื่อได้รับสาร
		Taste: Not available.	of respiratory tract, irritation to the eyes, drowsiness, nausea, other central nervous system effects, spotted vision, dilation of pupils, and convulsions. Skin Contact Acute Exposure Effects: May cause irritation, drying of skin, redness, and dermatitis. May cause symptoms listed under inhalation. May be absorbed through damaged skin. Eye Contact Acute Exposure Effects: May cause irritation. Ingestion Acute Exposure Effects: Poison. Cannot be made non-poisonous. May be fatal or cause blindness. May produce fluid in the lungs and pulmonary edema. May cause dizziness, headache, nausea, drowsiness, loss of coordination, stupor, reddening of face and or neck, liver, kidney and heart damage, coma, and death. May produce symptoms listed under inhalation.
12.	Ethyl alcohol (aka rubbing alcohol, ethanol)	Physical state and appearance: Liquid. Odor: Alcohol like. Mild to strong. Like wine or whiskey; Ethereal, vinous. Pleasant. Taste: Burning. Pungent	Hazardous in case of skin contact (irritant), of eye contact (irritant), Slightly hazardous in case of skin contact (permeator), of ingestion. Non-corrosive for skin. Non-corrosive to the eyes. Non-corrosive for lungs.

ลำดับ	ชนิดสารแปลงสภาพ	ลักษณะ	ผลกระทบ/ลักษณะอาการเมื่อได้รับสาร
13.	Methanol	Physical state and appearance: Liquid. Odor: Alcohol like. Pungent when crude. Taste: Not available.	Hazardous in case of skin contact (irritant), of eye contact (irritant), of ingestion, of inhalation. Slightly hazardous in case of skin contact (permeator). Severe over-exposure can result in death.
14.	Isopropyl alcohol	Physical state and appearance: Liquid. Odor: Pleasant. Odor resembling that of a mixture of ethanol and acetone. Taste: Bitter. (Slight.)	Hazardous in case of eye contact (irritant), of ingestion, of inhalation. Slightly hazardous in case of skin contact (irritant, sensitizer, permeator).
15.	SD Alcohol 40 (alcohol SD-40 หรือ SDA-40)	Physical state and appearance: Clear and colorless liquid. Odor: Alcohol-like. Taste: Not available.	ACUTE EFFECTS EYE CONTACT: May cause redness or irritation. SKIN CONTACT: Overexposure may cause a skin reaction such as redness. Do not use on broken skin. INGESTION: May cause nausea, vomiting and diarrhea. RESPIRATORY: Intentional misuse by deliberately concentrating and inhaling the contents can be fatal or harmful. CHRONIC EFFECTS: None expected
16.	Chlorphenesin	Physical state and appearance: white to off-white crystalline powder. Odor: Not available.	Harmful by inhalation, in contact with skin, and if swallowed. Causes skin irritation, Causes serious eye irritation, May cause respiratory

ลำดับ	ชนิดสารแปลงสภาพ	ลักษณะ	ผลกระทบ/ลักษณะอาการเมื่อได้รับสาร
		Taste: Not available.	irritation, Avoid breathing dust/fume/gas/mist/vapours/spray
17.	Ethyl acetate	Physical state and appearance: Liquid. Odor: Ethereal. Fruity. (Slight.) Taste: Bittersweet, wine-like burning taste.	Hazardous in case of ingestion, of inhalation. Slightly hazardous in case of skin contact (irritant, permeator), of eye contact (irritant).
18.	Witch hazel	Physical state and appearance: Liquid. Odor: Characteristic Witch Hazel (Strong.) Taste: Not available.	Hazardous in case of eye contact (irritant), of ingestion, of inhalation. Slightly hazardous in case of skin contact (irritant, permeator).
19.	น้ำมันเบนซินธรรมดา	Physical state and appearance: Appearance Dark green to brown or black liquid Odor: Petroleum asphalt odor. Taste: Not available.	Very hazardous in case of eye contact (irritant), of inhalation. Hazardous in case of skin contact (irritant, permeator), of ingestion. Inflammation of the eye is characterized by redness, watering, and itching.
20.	IPA	Physical state and appearance: Liquid. Odor: Pleasant. Odor resembling that of a mixture of ethanol and acetone. Taste: Bitter. (Slight.)	Hazardous in case of eye contact (irritant), of ingestion, of inhalation. Slightly hazardous in case of skin contact (irritant, sensitizer, permeator).

ภาคผนวก ค

ตารางที่ ค – 1 การนำแอลกอฮอล์แปลงสภาพไปใช้งาน

Formula No.	Authorized used
Completely Denatured Alcohol	
20	As a fuel: Automobile and supplementary fuels, Airplane and supplementary fuels, Rocket and jet fuels, Proprietary heating fuels, Other fuel uses
Specially Denatured Spirits Formulas	
1	As a solvent: Cellulose coatings, Synthetic resin coatings, Shellac coatings, Other natural resin coatings, Other coatings, Cellulose plastics, Non-cellulose plastics, including resins, Photographic film and emulsions, Transparent sheeting, Explosives, Cellulose intermediates and industrial collodions, Soldering flux, Adhesives and binders, Proprietary solvents, Solvents and thinners (other than proprietary solvents or special industrial solvents, Solvents, special (restricted sale), Polishes, Inks (not including meat branding inks). 053. Stains (wood, etc.), Shampoos, Soap and bath preparations, Cellulose compounds (dehydration), Sodium hydrosulfite (dehydration), Other dehydration products, Petroleum products, Processing pectin, Processing other food products, Processing crude drugs, Processing glandular products, vitamins, hormones, and yeasts, Processing antibiotics and vaccines, Processing medicinal chemicals (including alkaloids), Processing blood and blood products, Miscellaneous drug processing (including manufacture of pills), Processing dyes and intermediates, Processing perfume materials and fixatives, Processing photographic chemicals, Processing rosin, Processing rubber (latex), Processing other chemicals, Processing miscellaneous products, Disinfectants, insecticides, fungicides, and other biocides, Embalming fluids and related products, Sterilizing and preserving solutions, Industrial detergents and soaps, Cleaning solutions

Formula No.	Authorized used
	(including household detergents), Photoengraving and rotogravure dyes and solutions, Other dye solutions, Miscellaneous solutions (including duplicating fluids)
	<u>As a raw material</u>: Ethyl acetate, Ethyl chloride, Other ethyl esters, Ethyl amines, Dyes and intermediates, Acetaldehyde, Other aldehydes, Ethyl ether, Other ethers, Ethylene dibromide, Ethylene gas, Xanthates, Fulminate of mercury and other detonators, Drugs and medicinal chemicals, Other chemicals
	<u>As a fuel</u>: Automobile and supplementary fuels, Airplane and supplementary fuels, Rocket and jet fuels, Proprietary heating fuels, Other fuel uses
	<u>As a fluid</u>: Scientific instruments, Brake fluids, Cutting oil, Refrigerating uses, Other fluid uses, Proprietary anti-freeze
	<u>Miscellaneous uses</u>: Product development and pilot plant uses (own use only), Specialized uses (unclassified)
2-B	<u>As a solvent</u>: Cellulose plastics, Non-cellulose plastics (including resins), Photographic film and emulsions, Transparent sheeting, Explosives, Cellulose compounds (dehydration, Sodium hydrosulfite (dehydration, Other dehydration products, Petroleum products, Processing pectin, Processing other food products, Processing crude drugs, Processing glandular products, vitamins, hormones, and yeasts, Processing antibiotics and vaccines, Processing medicinal chemicals (including alkaloids, Miscellaneous drug processing (including manufacture of pills), Processing dyes and intermediates, Processing perfume materials and fixatives,

Formula No.	Authorized used
	Processing photographic chemicals, Processing other chemicals, Processing miscellaneous products
	<u>As a raw material</u>: Ethyl acetate, Ethyl chloride, Other ethyl esters, Sodium ethylate, anhydrous, Ethyl amines, Dyes and intermediates, Acetaldehyde, Other aldehydes, Ethyl ether, Other ethers, Ethylene dibromide, Ethylene gas, Xanthates, Drugs and medicinal chemicals, Organo-silicone products, Other chemicals
	<u>Miscellaneous uses</u>: Product development and pilot plant uses (own use only)
2-C	<u>As a solvent</u>: Processing medicinal chemicals (including alkaloids), Processing other chemicals, Processing miscellaneous products.
	<u>As a raw material</u>: Miscellaneous ethyl esters, Ethyl amines, Dyes and intermediates, Drugs and medicinal chemicals, Other chemicals
	<u>Miscellaneous uses</u>: Product development and pilot plant uses (own use only)
3-A	<u>As a solvent</u>: Cellulose coatings, Synthetic resin coatings, Other coatings, Cellulose plastics, Non-cellulose plastics, including resins, Photographic film and emulsions, Transparent sheeting, Explosives, Cellulose intermediates and industrial collodions, Soldering flux, Adhesives and binders, Proprietary solvents, Solvents, special (restricted sale), Polishes, Inks (including meat branding inks, Stains (wood, etc.), Shampoos, Soap and bath preparations, Cellulose compounds (dehydration), Sodium hydrosulfite (dehydration), Other dehydration products, Petroleum products,. Processing pectin,

Formula No.	Authorized used
	Processing other food products, Processing crude drugs, Processing glandular products, vitamins, hormones, and yeasts, Processing antibiotics and vaccines, Processing medicinal chemicals (including alkaloids), Processing blood and blood products, Miscellaneous drug processing (including manufacture of pills), Processing dyes and intermediates, Processing perfume materials and fixatives, Processing photographic chemicals, Processing rosin, Processing rubber (latex), Processing other chemicals, Processing miscellaneous products, Disinfectants, insecticides, fungicides, and other biocides, Embalming fluids and related products, Sterilizing and preserving solutions, Industrial detergents and soaps, Cleaning solutions (including household detergents), Theater sprays, incense, and room deodorants, Photoengraving and rotogravure dyes and solutions, Other dye solutions, Miscellaneous solutions (including duplicating fluids)
	<u>As a raw material</u>: Ethyl amines, Dyes and intermediates, Drugs and medicinal chemicals, Organo-silicone products, Other chemicals, Synthetic resins
	<u>As a fuel</u>: Automobile and supplementary fuels, Airplane and supplementary fuels, Rocket and jet fuels, Proprietary heating fuels, Other fuel uses
	<u>As a fluid</u>: Scientific instruments, Brake fluids, Cutting oils, Refrigerating uses, Other fluid uses
	<u>Miscellaneous uses</u>: General laboratory and experimental use (own use only), Laboratory reagents for sale, Product development and pilot plant uses (own use only), Specialized uses (unclassified)

Formula No.	Authorized used
3-B	As a solvent: Hair and scalp preparations, Shampoos, Soap and bath preparations, Disinfectants, insecticides, fungicides, and other biocides
	Miscellaneous uses: Product development and pilot plant uses (own use only)
3-C	As a solvent: Cellulose coatings, Synthetic resin coatings, Other coatings, Cellulose plastics, Non-cellulose plastics, including resins, Photographic film and emulsions, Transparent sheeting, Explosives, Cellulose intermediates and industrial collodions, Soldering flux, Adhesives and binders, Solvents, special (restricted sale), Polishes, Inks (including meat branding inks). 053. Stains (wood, etc.), Shampoos, Soaps and bath preparations, Cellulose compounds (dehydration), Sodium hydrosulfite (dehydration), Other dehydration products, Petroleum products, Processing pectin, Processing other food products, Processing crude drugs, Processing glandular products, vitamins, hormones, and yeasts, Processing antibiotics and vaccines, Processing medicinal chemicals (including alkaloids), Processing blood and blood products, Miscellaneous drug processing (including manufacture of pills), Processing dyes and intermediates, Processing perfume materials and fixatives, Processing photographic chemicals, Processing rosin, Processing rubber (latex), Processing other chemicals Processing miscellaneous products, Disinfectants, insecticides, fungicides, and other biocides, Embalming fluids and related products, Sterilizing and preserving solutions, Industrial detergents and soaps, Cleaning solutions (including household detergents), Theater sprays, incense, and room

Formula No.	Authorized used
	deodorants, Photoengraving and rotogravure dyes and solutions, Other dye solutions, Miscellaneous solutions (including duplicating fluids)
	<u>As a raw material</u>: Ethyl amines, Dyes and intermediates, Drugs and medicinal chemicals, Organo-silicone products, Other chemicals, Synthetic resins
	<u>As a fuel</u>: Automobile and supplementary fuels, Airplane and supplementary fuels, Rocket and jet fuels, Proprietary heating fuels, Other fuel uses.
	<u>As a Fluid</u>: Scientific instruments, Brake fluids, Cutting oils, Refrigerating uses, Other fluid uses
	<u>Miscellaneous uses</u>: General laboratory and experimental use (own use only), Laboratory reagents for sale, Product development and pilot plant uses (own use only), Specialized uses (unclassified)
4	<u>As a solvent</u>: Tobacco sprays and flavors
	<u>Miscellaneous uses</u>: Product development and pilot plant uses (own use only)
6-B	<u>As a raw material</u>: Miscellaneous ethyl esters, Fulminate of mercury and other detonators, Drugs and medicinal chemicals, Other chemicals
	<u>Miscellaneous uses</u>: Product development and pilot plant uses (own use only)
12-A	<u>As a solvent</u>: Cellulose plastics, Non-cellulose plastics, including resins, Adhesives and binders, Processing glandular products, vitamins, hormones, and yeasts,

Formula No.	Authorized used
	Processing antibiotics and vaccines, Processing medicinal chemicals (including alkaloids), Processing blood and blood products, Processing dyes and intermediates, Processing perfume materials and fixatives, Processing rosin, Processing other chemicals, Processing miscellaneous products, Sterilizing and preserving solutions
	As a raw material: Miscellaneous ethyl esters, Ethyl amines, Dyes and intermediates, Drugs and medicinal chemicals, Other chemicals
	Miscellaneous uses: Product development and pilot plant uses (own use only)
13-A	As a solvent: Candy glazes, Cellulose plastics, Non-cellulose plastics, including resins, Photographic film and emulsions, Transparent sheeting, Cellulose intermediates and industrial collodions, Inks (not including meat branding inks), Collodion, U.S.P., Processing pectin, Processing other food products, Processing glandular products, vitamins, hormones, and yeasts, Processing antibiotics and vaccines, Processing medicinal chemicals (including alkaloids), Processing blood and blood products, Miscellaneous drug processing (including manufacture of pills), Processing perfume materials and fixatives, Processing photographic chemicals, Processing other chemicals, Processing miscellaneous products, Sterilizing and preserving solutions, Photoengraving and rotogravure solutions and dyes
	As a raw material: Miscellaneous ethyl esters, Ethyl ether, Other ethers, Drugs and medicinal chemicals, Other chemicals
	Miscellaneous uses: Product development and pilot plant uses (own use only)

Formula No.	Authorized used
17	As a solvent: Processing medicinal chemicals (including alkaloids), Processing other chemicals, Processing miscellaneous products
	As a raw material: Drugs and medicinal chemicals, Other chemicals
	Miscellaneous uses: Product development and pilot plant uses (own use only)
18	As a raw material: Vinegar
	Miscellaneous uses: Product development and pilot plant uses (own use only)
19	As a solvent: Photographic film and emulsions, Cellulose intermediates and industrial collodions, Collodion, U.S.P.
	Miscellaneous uses: Product development and pilot plant uses (own use only)
20	As a raw material: Miscellaneous chemicals (chloroform)
	Miscellaneous uses: Product development and pilot plant uses (own use only)
22	As a solvent: Embalming fluids and related products, Sterilizing and preserving solutions, Theater sprays, incense, and room deodorants
	Miscellaneous uses: Product development and pilot plant uses (own use only)
23	As a solvent:

Formula No.	Authorized used
	Cellulose coatings, Synthetic resin coatings, Shellac coatings, Other natural resin coatings, Candy glazes, Other coatings, Transparent sheeting, Cellulose intermediates and industrial collodions, Soldering flux, Adhesives and binders, Solvents and thinners (other than proprietary solvents or special industrial solvents), Inks (including meat branding inks), Stains (wood, etc.), Hair and scalp preparations, Bay rum, Lotions and creams (hand, face, and body), Body deodorants and deodorant creams, Shampoos, Soaps and bath preparations, External pharmaceuticals, not U.S.P. or N.F., Antiseptic solutions, U.S.P. or N.F., Miscellaneous external pharmaceuticals, U.S.P. or N.F., Processing pectin, Processing other food products, Processing crude drugs, Processing glandular products, vitamins, hormones, and yeasts, Processing antibiotics and vaccines, Processing medicinal chemicals (including alkaloids), Processing blood and blood products, Miscellaneous drug processing (including manufacture of pills), Processing other chemicals, Processing miscellaneous products, Disinfectants, insecticides, fungicides, and other biocides, Embalming fluids and related products, Sterilizing and preserving solutions, Industrial detergents and soaps, Cleaning solutions (including household detergents), Miscellaneous dye solutions, Miscellaneous solutions
	As a fluid: Refrigerating uses, Miscellaneous fluid uses
	Miscellaneous uses: Product development and pilot plant uses (own use only)
23-F	As a solvent: Hair and scalp preparations, External pharmaceuticals, not U.S.P. or N.F.
	Miscellaneous uses: Product development and pilot plant uses (own use only)

Formula No.	Authorized used
23-H	As a solvent: Hair and scalp preparations, Lotions and creams (hand, face, and body), External pharmaceuticals, not U.S.P. or N.F., Rubbing alcohols, Disinfectants, insectides, fungicides, and other biocides, Cleaning solutions (including household detergents)
	Miscellaneous uses: Product development and pilot plant uses (own use only)
25	As a solvent: Tinctures of iodine, Miscellaneous external pharmaceuticals, U.S.P. or N.F.
	Miscellaneous uses: Product development and pilot plant uses (own use only)
25-A	As a solvent: Tinctures of iodine, Miscellaneous external pharmaceuticals, U.S.P. or N.F.
	Miscellaneous uses: Product development and pilot plant uses (own use only)
27	As a solvent: External pharmaceuticals, not U.S.P. or N.F., Liniments, U.S.P. or N.F.
	Miscellaneous uses: Product development and pilot plant uses (own use only)
27-A	As a solvent: External pharmaceuticals, not U.S.P. or N.F., Disinfectants, insecticides, fungicides, and other biocides
	Miscellaneous uses: Product development and pilot plant uses (own use only)
27-B	As a solvent: Shampoos, External pharmaceuticals, not U.S.P. or N.F., Liniments, U.S.P. or N.F., Disinfectants insecticides, fungicides, and other biocides

Formula No.	Authorized used
	Miscellaneous uses: Product development and pilot plant uses (own use only)
28-A	As a fuel: Automobile and supplementary fuels, Airplane and supplementary fuels, Rocket and jet fuels, Proprietary heating fuels, Other fuel uses
	Miscellaneous uses: Product development and pilot plant uses (own use only)
29	As a raw material: Vinegar, Acetic acid, Ethyl acetate, Ethyl chloride, Other ethyl esters, Ethyl amines, Dyes and intermediates, Acetaldehyde, Other aldehydes, Ethyl ether, Other ethers, Ethylene dibromide, Ethylene gas, Xanthates, Drugs and medicinal chemicals, Other chemicals, Synthetic rubber, Synthetic resins
	Miscellaneous uses: Product development and pilot plant uses (own use only)
30	As a solvent: Cellulose coatings, Synthetic resin coatings, Cellulose plastics, Non-cellulose plastics, including resins, Photographic film and emulsions, Soldering flux, Adhesives and binders, Solvents and thinners (other than proprietary solvents or special industrial solvents), Polishes, Inks (not including meat branding inks), Stains, Soap and bath preparations, Processing pectin, Processing other food products, Processing crude drugs, Processing glandular products, vitamins, hormones, and yeasts, Processing antibiotics and vaccines, Processing medicinal chemicals (including alkaloids), Processing blood and blood products, Miscellaneous drug processing (including manufacture of pills), Processing perfume materials and fixatives, Processing photographic chemicals, Processing other

Formula No.	Authorized used
	chemicals, Processing miscellaneous products, Disinfectants, insecticides, fungicides, and other biocides, Sterilizing and preserving solutions, Industrial detergents and soaps, Cleaning solutions (including household detergents), Photoengraving and rotogravure solutions and dyes, Other dye solutions, Miscellaneous solutions (including duplicating fluids)
	<u>As a raw material</u>: Drugs and medicinal chemicals, Organo-silicone products, Other chemicals, Synthetic resins
	<u>As a fluid in</u>: Refrigerating uses, Other fluid uses
	<u>Miscellaneous uses</u>: General laboratory and experimental use (own use only), Laboratory reagents for sale, Product development and pilot plant uses (own use only)
31-A	<u>As a solvent</u>: Lotions and creams (hands, face, and body), Tooth paste and tooth powder, Shampoos
	<u>Miscellaneous uses</u>: Product development and pilot plant uses (own use only)
32	<u>As a solvent</u>: Photographic film and emulsions, Cellulose intermediates and industrial collodions, Inks (not including meat branding inks), Collodion, U.S.P., Ethyl cellulose compounds (dehydration), Processing miscellaneous food products, Processing glandular products, vitamins, hormones, and yeasts, Processing antibiotics and vaccines, Processing medicinal chemicals (including alkaloids), Sterilizing and preserving solutions, Photoengraving and rotogravure solutions and dyes

Formula No.	Authorized used
	As a raw material: Ethyl chloride, Other ethyl esters, Ethyl ether, Other ethers, Ethylene dibromide, Ethylene gas, Drugs and medicinal chemicals, Other chemicals, Synthetic rubber
	Miscellaneous uses: Product development and pilot plant uses (own use only)
33	As a solvent: Inks (not including meat branding inks), External pharmaceuticals, not U.S.P. or N.F., Miscellaneous external pharmaceuticals, U.S.P. or N.F.
	Miscellaneous uses: Product development and pilot plant uses (own use only)
35-A	As a solvent: Candy glazes
	Miscellaneous uses: Product development and pilot plant uses (own use only)
36	As a solvent: Shampoos, Soap and bath preparations, External pharmaceuticals, not U.S.P. or N.F., Cleaning solutions (including household detergents)
	As a raw material: Ethyl amines, Dyes and intermediates, Other chemicals
	Miscellaneous uses: Product development and pilot plant uses (own use only)
37	As a solvent: Hair and scalp preparations, Bay rum, Lotions and creams (hand, face, and body), Dentifrices, Mouth washes, External pharmaceuticals, not U.S.P. or N.F., Antispetic solutions, U.S.P. or N.F., Disinfectants, insecticides,

Formula No.	Authorized used
	fungicides, and other biocides, Sterilizing and preserving solutions, Theater sprays, incense, and room deodorants
	Miscellaneous uses: Product development and pilot plant uses (own use only)
38-B	As a solvent: Hair and scalp preparations, Bay rum, Lotions and creams (hand, face, and body), Deodorants (body), Perfumes and perfume tinctures, Toilet waters and colognes, Dentifrices, Mouth washes, Shampoos, Soap and bath preparations, External pharmaceuticals, not U.S.P. or N.F., Liniments, U.S.P. or N.F., Antiseptic solutions, U.S.P. or N.F., Miscellaneous external pharmaceuticals, U.S.P. or N.F., Miscellaneous drug processing (including manufacture of pills), Disinfectants, insecticides, fungicides, and other biocides, Sterlizing and preserving solutions, Theater sprays, incense, and room deodorants
	Miscellaneous uses: Product development and pilot plant uses (own use only)
38-C	As a solvent: Dentifrices, Mouth washes
	Miscellaneous uses: Product development and pilot plant uses (own use only)
38-D	As a solvent: Dentifrices, Mouth washes
	Miscellaneous uses: Product development and pilot plant uses (own use only)
38-F	As a solvent: Mouth washes, External pharmaceuticals, not U.S.P. or N.F., Antiseptic solutions, U.S.P. or N.F.

Formula No.	Authorized used
	Miscellaneous uses: Product development and pilot plant uses (own use only)
39	As a solvent: Hair and scalp preparations, Bay rum, Lotions and creams (hand, face, and body), Perfume and perfume tinctures, Toilet waters and colognes
	Miscellaneous uses: Product development and pilot plant uses (own use only)
39-A	As a solvent: Hair and scalp preparations, Toilet waters and colognes, Shampoos
	Miscellaneous uses: Product development and pilot plant uses (own use only)
39-B	As a solvent: Hair and scalp preparations, Bay rum, Lotions and creams (hand, face, and body), Deodorants (body), Perfumes and perfume tinctures, Toilet waters and colognes, Shampoos, Soap and bath preparations, External pharmaceuticals, not U.S.P. or N.F., Disinfectants, insecticides, fungicides, and other biocides., Cleaning solutions (including household detergents), Theater sprays, incense, and room deodorants
	Miscellaneous uses: Product development and pilot plant uses (own use only)
39-C	As a solvent: Hair and scalp preparations, Lotions and creams (hand, face, and body), Deodorants (body), Perfumes and perfume tinctures, Toilet waters and colognes, Soaps and bath preparations, Theater sprays, incense, and room deodorants
	Miscellaneous uses: Product development and pilot plant uses (own use only)

Formula No.	Authorized used
39-D	<u>As a solvent</u>: Hair and scalp preparations, Bay rum
	<u>Miscellaneous uses</u>: Product development and pilot plant uses (own use only)
40	<u>As a solvent</u>: Hair and scalp preparations, Bay rum, Lotions and creams (hand, face, and body), Deodorants (body), Perfumes and perfume tinctures, Toilet waters and colognes, Shampoos, Soaps and bath preparations, External pharmaceuticals, not U.S.P. or N.F., Disinfectants, insecticides, fungicides, and other biocides, Cleaning solutions (including household detergents), Theater sprays, incense, and room deodorants
	<u>Miscellaneous uses</u>: Product development and pilot plant uses (own use only)
40-A	<u>As a solvent</u>: Hair and scalp preparations, Bay rum, Lotions and creams (hand, face, and body), Deodorants (body), Perfumes and perfume tinctures, Toilet waters and colognes, Shampoos, Soaps and bath preparations, External pharmaceuticals, not U.S.P. or N.F., Disinfectants, insecticides, fungicides, and other biocides, Cleaning solutions (including household detergents), Theater sprays, incense, and room deodorants
	<u>Miscellaneous uses</u>: Product development and pilot plant uses (own use only)
40-B	<u>As a solvent</u>: Hair and scalp preparations, Bay rum, Lotions and creams (hand, face, and body), Deodorants (body), Perfumes and perfume tinctures, Toilet waters and colognes, Shampoos, Soaps and bath preparations, External pharmaceuticals, not U.S.P. or N.F., Disinfectants, insecticides, fungicides,

Formula No.	Authorized used
	and other biocides, Cleaning solutions (including household detergents), Theater sprays, incense, and room deodorants
	Miscellaneous uses: Product development and pilot plant uses (own use only)
40-C	As a solvent: Hair and scalp preparations, Bay rum, Lotions and creams (hand, face, and body), Deodorants (body), Perfumes and perfume tinctures, Toilet waters and colognes, Shampoos, Soaps and bath preparations, External pharmaceuticals, not U.S.P. or N.F., Disinfectants, insecticides, fungicides, and other biocides, Cleaning solutions (including household detergents), Theater sprays, incense, and room deodorants, Miscellaneous solutions
	Miscellaneous uses: Product development and pilot plant uses (own use only)
42	As a solvent: Sterilizing and preserving solutions
	Miscellaneous uses: Product development and pilot plant uses (own use only)
44	As a solvent: Sterilizing and preserving solutions
	Miscellaneous uses: Product development and pilot plant uses (own use only)
45	As a solvent: Candy glazes
	Miscellaneous uses: Product development and pilot plant uses (own use only)
46	As a solvent: An antiseptic, sterilizing, and bathing solution having restricted use

Formula No.	Authorized used
	Miscellaneous uses: Product development and pilot plant uses (own use only)

ภาคผนวก ง

ตารางที่ ง – 1 ลักษณะของน้ำเสียดิบและน้ำเสียที่ผ่านระบบบำบัดแล้ว

โรงงาน	**จุดเก็บตัวอย่าง**	**อัตราไหล (ลบ.ม/วัน)**	pH	Temp	Color	Conductivity	BOD	COD	TDS	SS	TKN	TP
โรงงานสุรากระทิงแดง (1988) จำกัด	น้ำเสียกากส่า	371	4.95	102	ดำขุ่นมาก	51	49,640	156,860	-	20,130	-	-
	น้ำล้างขวดเก่า	188	10.50	57	ขุ่นไม่มีสี	1.04	54	110	-	11	-	-
	น้ำในบ่อบำบัดสุดท้าย	-	8.36	-	ดำขุ่นมาก	18.38	400	36,120	27,030	1,340	680	36
	น้ำทิ้งจากระบบตะกอนเร่ง	-	8.31	-	ใส	3.03	2	52	1,630	35	4	3
โรงงานยูไนเจ็ด ไวน์เนอรี่ แอนด์ ดิสทิลเลอรี่	น้ำเสียกากส่า	195	5.05	100	ดำขุ่นมาก	39.4	48,750	134,750	-	25,360	-	-
	น้ำล้างถังหมัก	15	5.42	-	ดำขุ่น	5.62	15,000	26,900	-	4,820	-	-

โรงงาน	จุดเก็บตัวอย่าง	อัตราไหล (ลบ.ม/วัน)	pH	Temp	Color	Conductivity	BOD	COD	TDS	SS	TKN	TP
	น้ำล้างขวดเก่า	135	10.40	52	ขุ่นไม่มีสี	1.49	50	150	-	16	-	-
	น้ำล้างขวดใหม่	90	7.81	48	ใส	0.64	9	20	-	0.15	-	-
	น้ำในบ่อบำบัดสุดท้าย	-	8.72	-	ดำขุ่นมาก	15.3	78	12,910	19,550	45	340	0.7
	น้ำทิ้งจากระบบเติมอากาศ SBR	-	7.84	-	ใส	1.73	2	20	810	6	6	0.5
โรงงานแสงโสม (นครปฐม)	น้ำเสียกากส่า	384	4.84	95	ดำขุ่นมาก	35.5	38,540	147,710	-	27,550	-	-
	น้ำล้างขวดใหม่ 1	-	7.92	-	ใส	0.56	4	55	290	24	3	0.2
	น้ำล้างขวดใหม่ 2	-	6.50	-	ใส	0.77	2	37	-	3	-	-
โรงงานแสงโสม (นครปฐม)	น้ำเสียรวม	-	8.40	43	น้ำตาลอ่อน	0.13	37	58	-	0.15	-	-

โรงงาน	จุดเก็บตัวอย่าง	อัตราไหล (ลบ.ม/วัน)	pH	Temp	Color	Conductivity	BOD	COD	TDS	SS	TKN	TP
	น้ำในบ่อบำบัดสุดท้าย	-	7.84	-	ดำขุ่น	17.13	280	23,130	26,250	890	6	18
	น้ำออกจาก Aerated lagoon	-	7.91	-	ใส	0.6	4	19	-	1	-	-
โรงงานสุราบางยี่ขัน	น้ำเสียกากส่า	900	4.05	85	ดำขุ่นมาก	71	52,500	160,000	-	35,650	-	-
	น้ำล้างถังหมัก	3	4.70	-	ดำขุ่น	4.2	2,950	6,370	-	1,350	-	-
	น้ำเข้าระบบตะกอนเร่ง	1,200	5.74	-	น้ำตาลอ่อน	181.21	1,270	18,670	-	63	-	-
	น้ำทิ้งจากระบบตะกอนเร่ง	1,200	9.44	-	ใสไม่มีสี	0.97	3	18	610	37	6	0
โรงงานสีมาธุรกิจ	น้ำเสียกากส่า	480	5.288	46	ดำขุ่นมาก	79	52,500	131,400	-	38,330	-	-
	น้ำล้างถังหมัก	5	5.28	-	ดำขุ่น	17.81	47,750	100,800	-	49,100	-	-

โรงงาน	จุดเก็บตัวอย่าง	อัตราไหล (ลบ.ม/วัน)	pH	Temp	Color	Conductivity	BOD	COD	TDS	SS	TKN	TP
	น้ำล้างขวดเก่า	90	10	54	ขุ่นไม่มีสี	0.62	1	14	9,520	0.3	2	0.3
	น้ำในบ่อบำบัดสุดท้าย	-	8.40	-	ดำขุ่น	0.24	2,670	115,200	87,730	25,650	1,200	63
	น้ำทิ้งจากระบบ Aerated Lagoon	-	8.10	-	ใสไม่มีสี	0.24	6	14	150	25	4	0.3
โรงงานมงคลสมัย	น้ำเสียกากส่า	576	5.25	45	ดำขุ่นมาก	83	73,750	198,520	-	53,600	-	-
	น้ำล้างถังหมัก	5	5.25	-	ดำขุ่น	48	75,000	172,800	-	62,500	-	-
โรงงานมงคลสมัย	น้ำในบ่อบำบัดสุดท้าย	-	8.50	-	ดำขุ่น	19.50	250	35,100	39,980	2,120	810	36
	น้ำทิ้งจากระบบ Aerated Lagoon	-	7.50	-	ใสไม่มีสี	0.16	1	72	96	6	2	0.8
โรงงานธนภักดี	น้ำเสียกากส่า	420	5.10	54	ดำขุ่นมาก	77	57,810	194,850	-	36,470	-	-

โรงงาน	จุดเก็บตัวอย่าง	อัตราไหล (ลบ.ม/วัน)	pH	Temp	Color	Conductivity	BOD	COD	TDS	SS	TKN	TP
	น้ำล้างถังหมัก	5	5.25	-	ดำขุ่น	4.35	24,000	57,600	-	28,100	-	-
	น้ำล้างขวดเก่า	90	10.00	62	ขุ่นไม่มีสี	0.65	2	14	-	0.3	-	-
	น้ำในบ่อบำบัดสุดท้าย	-	8.10	-	ดำขุ่น	14.45	400	27,000	7,130	1,340	670	24
	น้ำทิ้งจากระบบ Aerated Lagoon	-	7.98	-	ใสไม่มีสี	0.72	4	14	520	15	3	0.3
โรงงานเฟื่องฟูอนันต์	น้ำเสียกากส่า	511	4.00	45	ดำขุ่นมาก	96	61,500	143,700	-	31,050	-	-
	น้ำล้างขวดเก่า	240	12.50	43	ขุ่นไม่มีสี	1.03	80	180	-	48	-	-
	น้ำในบ่อบำบัดสุดท้าย	-	8.70	-	ดำขุ่น	18.49	600	29,930	36,570	2,420	1,040	20
	น้ำทิ้งจากระบบ Aerated Lagoon	-	7.40	-	ใสไม่มีสี	1.54	13	71	1,060	34	3	ND

โรงงาน	จุดเก็บตัวอย่าง	อัตราไหล (ลบ.ม/วัน)	pH	Temp	Color	Conductivity	BOD	COD	TDS	SS	TKN	TP
องค์การสุรา กรมสรรสามิต	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
โรงงานเทพอรุโณทัย	น้ำเสียกากส่า	584	4.64	42	ดำขุ่นมาก	50.20	75,000	146,650	-	45,100	-	-
	น้ำล้างขวดเก่า	192	13.75	52	ขุ่นไม่มีสี	6.02	3	230	-	37	-	-
โรงงานเทพอรุโณทัย	น้ำในบ่อบำบัดสุดท้าย	-	8.15	-	ดำขุ่น	17.47	1,780	28,440	27,300	9,000	900	33
	น้ำทิ้งจากระบบ Aerated Lagoon	-	8.00	-	ใสไม่มีสี	0.68	2	18	440	9	2	0.2
โรงงานแก่นขวัญ	น้ำเสียกากส่า	540	4.10	55	ดำขุ่นมาก	58.00	60,630	128,880	-	29,950	-	-
	น้ำล้างขวดเก่า	64	13.40	60	ขุ่นไม่มีสี	3.71	48	360	-	32	-	-

โรงงาน	จุดเก็บตัวอย่าง	อัตราไหล (ลบ.ม/วัน)	pH	Temp	Color	Conductivity	BOD	COD	TDS	SS	TKN	TP
	น้ำในบ่อบำบัดสุดท้าย	-	9.80	-	ดำขุ่น	82	1,750	84,440	46,710	43,000	570	52
	น้ำทิ้งจากระบบ Aerated Lagoon	-	7.40	-	ใสไม่มีสี	2.20	5	36	1,430	7	3	0.8
โรงงานเอส.เอส.การสุรา	น้ำเสียกากส่า	580	4.40	50	ดำขุ่นมาก	58.00	61,670	146,650	-	30,550	-	-
	น้ำล้างขวดเก่า	100	13.10	49	ขุ่นไม่มีสี	2.08	19	160	-	30	-	-
	น้ำในบ่อบำบัดสุดท้าย	-	7.62	-	ดำขุ่น	33.50	800	23,700	19,890	5,700	1,390	22
โรงงานเอส.เอส.การสุรา	น้ำทิ้งจากระบบ Aerated Lagoon	-	8.38	-	ใสไม่มีสี	0.17	2	18	120	24	3	0.5
โรงงานอธิมาตร	น้ำเสียกากส่า	652.5	4.38	45	ดำขุ่นมาก	65	72,500	182,200	-	63,750	-	-
	น้ำล้างถังหมัก	4	5.98	-	ดำขุ่น	1.10	420	930	-	49	-	-

โรงงาน	จุดเก็บตัวอย่าง	อัตราไหล (ลบ.ม/วัน)	pH	Temp	Color	Conductivity	BOD	COD	TDS	SS	TKN	TP
	น้ำล้างขวดเก่า	160	12.91	50	ขุ่นไม่มีสี	3.43	83	240	-	130	-	-
	น้ำในบ่อบำบัดสุดท้าย	-	8.25	-	ดำขุ่น	73.5	2,550	84,440	51,520	30,500	340	63
	น้ำทิ้งจากระบบ Aerated Lagoon	-	6.95	-	ใสไม่มีสี	2.72	16	53	1,800	31	5	0.8
โรงงานหลักชัยค้าสุรา	น้ำเสียกากส่า	500	4.00	57	ดำขุ่นมาก	92	65,900	142,220	-	32,850	-	-
	น้ำล้างถังหมัก Starter	1	3.95	-	ดำขุ่น	5.2	650	10,220	-	1,890	-	-
	น้ำล้างขวดเก่า	90	11.30	52	ขุ่นไม่มีสี	4.16	20	140	-	35	-	-
	น้ำในบ่อบำบัดสุดท้าย	-	8.00	-	ดำขุ่น	125	6,250	119,990	108,300	20,300	670	20
	น้ำทิ้งจากระบบ Aerated Lagoon	-	7.53	-	ใส	0.63	11	200	460	10	670	20

โรงงาน	จุดเก็บตัวอย่าง	อัตราไหล (ลบ.ม/วัน)	pH	Temp	Color	Conductivity	BOD	COD	TDS	SS	TKN	TP
โรงงานแสงโสม (กาญจนบุรี)	น้ำเสียกากส่า	576	4.30	57	ดำขุ่นมาก	94	62,230	133,330	-	38,750	-	-
	น้ำล้างถังหมัก	4	4.50	-	ขุ่น	54	3,600	97,780	-	12,700	-	-
โรงงานแสงโสม (กาญจนบุรี)	น้ำในบ่อบำบัดสุดท้าย	-	8.20	-	ดำ	85	3,670	14,220	50,300	21,350	2,080	47
โรงงานกาญจนสิงขร	น้ำเสียกากส่า	413.5	4.97	104	ดำขุ่นมาก	40.15	32,000	124,630	97,520	11,000	1,700	69
	น้ำล้างถังหมัก	15	5.26	-	ดำขุ่น	12.45	13,500	36,160	20,080	9,440	390	23
	น้ำล้างขวดเก่า	84	11.10	57	ขุ่นไม่มีสี	3.17	29	150	-	26	-	-
	น้ำในบ่อบำบัดสุดท้าย	-	8.87	-	ดำขุ่นมาก	28.76	200	38,770	-	2,060	-	-

โรงงาน	จุดเก็บตัวอย่าง	อัตราไหล (ลบ.ม/วัน)	pH	Temp	Color	Conductivity	BOD	COD	TDS	SS	TKN	TP
	น้ำทิ้งจากระบบ Aerated Lagoon	-	8.84	-	ใส	2.63	6	74	1,510	13	3	1
โรงงานนทีชัย	น้ำเสียกากส่า	467	3.75	47	ดำขุ่นมาก	75	66,250	149,330	-	36,300	-	-
	น้ำล้างถังหมัก	9	3.80	-	ดำขุ่น	17.71	97,500	164,000	-	127,300	-	-
	น้ำล้างขวดเก่า	295	12.80	46	ขุ่นไม่มีสี	1.17	4	64	-	6	-	-
	น้ำในบ่อบำบัดสุดท้าย	-	8.20	-	ดำ	11.20	130	320	18,200	240	410	7
	น้ำทิ้งจากระบบ Aerated Lagoon	-	8.25	-	ใส	0.34	2	16	180	68	3	0.5

ภาคผนวก จ

ตารางที่ จ – 1 พิกัดอากรของแอลกอฮอล์ที่นำเข้าและส่งออกในประเทศ

ประเภท	ประเภทย่อย	นิยาม
21.06		อาหารปรุงแต่งที่ไม่ได้ระบุหรือรวมไว้ในที่อื่น
	2106.90	- อื่นๆ
	2106.9020	- - แอลกอฮอล์ผง
		- - อื่นๆ ของปรุงแต่งที่มีแอลกอฮอล์ ชนิดที่ใช้สำหรับผลิตเครื่องดื่ม
		- - - ของปรุงแต่งที่ใช้เป็นวัตถุดิบในการเตรียมสิ่งเข้มข้น ที่ประกอบด้วยวัตถุหลายชนิด
	2106.90.61	- - - - ชนิดที่ใช้สำหรับผลิตเครื่องดื่ม ที่มีแอลกอฮอล์ ในลักษณะเป็นของเหลว
	2106.90.62	- - - - ชนิดที่ใช้สำหรับผลิตเครื่องดื่ม ที่มีแอลกอฮอล์ ในลักษณะอื่น ๆ
		- - - สิ่งที่เข้มข้นที่ประกอบด้วยวัตถุหลายชนิดสำหรับการเจือจางอย่างง่ายๆ ด้วยน้ำเพื่อทำเครื่องดื่ม
	2106.90.64	- - - - ชนิดที่ใช้สำหรับผลิตเครื่องดื่ม ที่มีแอลกอฮอล์ ในลักษณะเป็นของเหลว
	2106.90.65	- - - - ชนิดที่ใช้สำหรับผลิตเครื่องดื่ม ที่มีแอลกอฮอล์ ในลักษณะอื่น ๆ
	2106.90.66	- - - อื่น ๆ ชนิดที่ใช้สำหรับผลิตเครื่องดื่ม ที่มีแอลกอฮอล์ ในลักษณะเป็นของเหลว
	2106.90.67	- - - อื่น ๆ ชนิดที่ใช้สำหรับผลิตเครื่องดื่ม ที่มีแอลกอฮอล์ ในลักษณะอื่น ๆ
22.03		เบียร์ที่ทำจากมอลต์
		- เบียร์ดำรสเข้ม (สเต้าท์) และเบียร์ดำรสขม (พอร์เตอร์)
	2203.00.11	- - มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตรไม่เกินร้อยละ 5.8
22.04		ไวน์ที่ทำจากองุ่นสด รวมถึงไวน์ที่เติมแอลกอฮอล์ เกรปมัสต์ นอกจากเกรปมัสต์ตามประเภท 20.09
		- ไวน์อื่นๆ รวมทั้งเกรปมัสต์ที่ต้องป้องกันหรือหยุดยั้งเฟอร์เมนเทชันโดยการเติมแอลกอฮอล์
	2204.21	- - ในภาชนะบรรจุขนาด 2 ลิตรหรือน้อยกว่า
		- - - ไวน์
	2204.21.11	- - - - มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตร ไม่เกินร้อยละ 15
	2204.21.13	- - - - มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตร เกินร้อยละ 15 แต่ไม่เกินร้อยละ 23

ประเภท	ประเภทย่อย	นิยาม
	2204.21.14	- - - - มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตร เกินร้อยละ 23
		- - - เกรปมัสต์ที่ป้องกันหรือหยุดยั้งเฟอร์เมนเทชัน โดยการเติมแอลกอฮอล์
	2204.21.21	- - - - มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตร ไม่เกินร้อยละ 15
	2204.21.22	- - - - มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตร เกินร้อยละ 15
	2204.29.11	- - - - มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตร ไม่เกินร้อยละ 15
	2204.29.13	- - - - มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตร เกินร้อยละ 15 แต่ไม่เกินร้อยละ 23
	2204.29.14	- - - - มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตร เกินร้อยละ 23
		- - - เกรปมัสต์ที่ป้องกันหรือหยุดยั้งเฟอร์เมนเทชัน โดยการเติมแอลกอฮอล์
	2204.29.21	- - - - มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตร ไม่เกินร้อยละ 15
	2204.29.22	- - - - มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตร เกินร้อยละ 15
	2204.30	- เกรปมัสต์อื่นๆ
	2204.30.10	- - มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตร ไม่เกินร้อยละ 15
	2204.30.20	- - มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตร เกินร้อยละ 15
22.05		เวอร์มุทและไวน์อื่นๆ ที่ทำจากองุ่นสด ปรุงรสด้วยกลิ่นพืชหรือสารหอม
	2205.10	- ในภาชนะบรรจุขนาด 2 ลิตรหรือน้อยกว่า
	2205.10.10	- - มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตร ไม่เกินร้อยละ 15
	2205.10.20	- - มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตร เกินร้อยละ 15
	2205.90	- อื่นๆ
	2205.90.10	- - มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตร ไม่เกินร้อยละ 15
	2205.90.20	- - มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตร เกินร้อยละ 15
22.06	2206.00	เครื่องดื่มอื่น ๆ ที่ได้จากการหมัก (เช่น ไซเดอร์ เพอร์รี่และมี้ด) รวมทั้งของผสมของเครื่องดื่มที่ได้จากการหมัก และของผสมของเครื่องดื่มที่ได้จากการหมักผสมกับเครื่องดื่ม ที่ไม่มีแอลกอฮอล์ที่ไม่ได้ระบุหรือรวมไว้ในที่อื่น
22.07		เอทิลแอลกอฮอล์ที่ไม่ได้แปลงสภาพ มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตรตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป รวมทั้งเอทิลแอลกอฮอล์และสุราอื่น ๆ ที่แปลงสภาพแล้ว จะมีความแรงแอลกอฮอล์ เท่าใดก็ตาม

ประเภท	ประเภทย่อย	นิยาม
	2207.10.00	- เอทิลแอลกอฮอล์ที่ไม่ได้แปลงสภาพ มีความแรง แอลกอฮอล์โดยปริมาตรตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป
	2207.20	- เอทิลแอลกอฮอล์และสุราอื่น ๆ ที่แปลงสภาพแล้ว จะมีความแรงแอลกอฮอล์ เท่าใดก็ตาม
		- - เอทิลแอลกอฮอล์ที่แปลงสภาพแล้ว รวมถึงเมทิเลเต็ดสปิริต
	2207.20.11	- - - เอทิลแอลกอฮอล์ มีความแรงแอลกอฮอล์ โดยปริมาตรเกินร้อยละ 99
22.08		เอทิลแอลกอฮอล์ที่ไม่ได้แปลงสภาพ มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตรน้อยกว่าร้อยละ 80 สุรา ลิเคียวร์และเครื่องดื่มอื่น ๆ ที่เป็นสุรา
	2208.90	- อื่นๆ
	2208.90.10	- - แซมซูที่มีตัวยาผสม มีความแรงแอลกอฮอล์ โดยปริมาตรไม่เกินร้อยละ 40
	2208.90.20	- - แซมซูที่มีตัวยาผสม มีความแรงแอลกอฮอล์ โดยปริมาตรเกินร้อยละ 40
	2208.90.30	- - แซมซูอื่น ๆ มีความแรงแอลกอฮอล์ โดยปริมาตรไม่เกินร้อยละ 40
	2208.90.40	- - แซมซูอื่น ๆ มีความแรงแอลกอฮอล์ โดยปริมาตรเกินร้อยละ 40
	2208.90.50	- - อาร์แรค หรือสุราทำจากสับปะรด มีความแรง แอลกอฮอล์โดยปริมาตรไม่เกินร้อยละ 40
	2208.90.60	- - อาร์แรค หรือสุราทำจากสับปะรด มีความแรง แอลกอฮอล์โดยปริมาตรเกินร้อยละ 40
	2208.90.70	- - บิทเทอร์และเครื่องดื่มที่คล้ายกัน มีความแรง แอลกอฮอล์โดยปริมาตรไม่เกินร้อยละ 57
	2208.90.80	- - บิทเทอร์และเครื่องดื่มที่คล้ายกัน มีความแรง แอลกอฮอล์โดยปริมาตรเกินร้อยละ 57
		- - อื่นๆ
	2208.90.91	- - - มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตรไม่เกินร้อยละ 1.14
33.02		ของผสมของสารที่มีกลิ่นหอม และของผสม (รวมถึงสารละลายในแอลกอฮอล์) ที่มีสารดังกล่าวตั้งแต่หนึ่งชนิดขึ้นไปเป็นหลัก ชนิดที่ใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรม รวมทั้งของปรุงแต่งอื่น ๆ ที่มีสารที่มีกลิ่นหอม เป็นหลักชนิดที่ใช้สำหรับผลิตเครื่องดื่ม

ประเภท	ประเภทย่อย	นิยาม
	3302.10.10	- สิ่งปรุงแต่งที่มีกลิ่นหอมซึ่งมีแอลกอฮอล์ ชนิดที่ใช้สำหรับการผลิตเครื่องดื่มที่มี แอลกอฮอล์ ในลักษณะเป็นของเหลว
	3302.10.20	- สิ่งปรุงแต่งที่มีกลิ่นหอมซึ่งมีแอลกอฮอล์ ชนิดที่ใช้สำหรับการผลิตเครื่องดื่ม ที่มีแอลกอฮอล์ ในลักษณะอื่น ๆ

ตารางที่ จ – 2 การนำเข้าแอลกอฮอล์ปี พ.ศ. 2550 - 2559

พ.ศ.	**แอลกอฮอล์ที่นำเข้า**	**พิกัดอากร**	**ปริมาณการนำเข้า (KGM/LTR)**	**มูลค่าการนำเข้า (บาท)**	**นำเข้าจากประเทศ**
พ.ศ. 2550	เอทิลแอลกอฮอล์ที่ไม่ได้แปลงสภาพมีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตรตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป	2207.1000	24,000	682,353	Australia
			173,031	21,195,671	Germany
			3,000	386,961	Spain
			43,332	3,678,914	France
			9,421	1,185,402	United Kingdom
			137,200	3,534,269	India
			20,944	289,100	Japan
			10,008	1,047,374	Malaysia
			576,000	19,133,999	Singapore
			966,000	26,595,696	Vietnam
	รวม		1,962,936	77,729,739	
	เอทิลแอลกอฮอล์มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตรเกินร้อยละ 99	2207.2011	763,240	23,113,657	Australia
			329,915	8,706,503	Belgium
			34,000	1,126,951	Canada
			136,190	3,947,898	China
			71,122	1,762,488	Indonesia
			1	5,572	Japan
			410,190	12,006,033	Korea, R
			290,560	7,687,219	New Zealand
			1,230,506	24,307,339	Vietnam
			20,000	621,688	South Africa
	รวม		3,285,724	83,285,348	
	อื่นๆ	2207.2019	4,000	179,148	Australia
			68,000	2,211,499	Canada
			1,134	57,365	Germany

พ.ศ.	แอลกอฮอล์ที่นำเข้า	พิกัดอากร	ปริมาณการนำเข้า (KGM/LTR)	มูลค่าการนำเข้า (บาท)	นำเข้าจากประเทศ
			1,120,778	4,635,859	United Kingdom
			48,000	1,277,526	Indonesia
			350	45,698	Japan
			138,920	2,996,050	New Zealand
			731,200	14,414,101	Vietnam
			1,853,803	41,970,108	South Africa
	รวม		3,966,185	67,787,354	
	อื่นๆ	2207.2090	5,240,556	161,551	Australia
2550	อื่นๆ	2207.2090	5,610,577	170,000	Canada
			54,830	80	Germany
			1,381,457	33,805	United Kingdom
			13,800,569	533,737	Indonesia
			962,323	36,320	New Zealand
			55,786	189	United States
			26,762,616	1,315,739	Vietnam
			21,735,135	874,257	South Africa
	รวม		75,603,849	3,125,678	
2551	เอทิลแอลกอฮอล์ที่ไม่ได้แปลงสภาพ มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตรตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป	2207.1000	903,530	22,832,374	Australia
			178,995	23,813,280	Germany
			4,300	623,541	Spain
			62,800	5,457,042	France
			3,300	511,577	United Kingdom
			156,800	4,801,899	India
			1,347	400,956	Japan
			27,174	3,038,193	Malaysia
			288,000	9,273,719	Singapore
			15	15,779	United States
			1,620,000	50,904,008	Vietnam
			464,584	13,057,855	South Africa

พ.ศ.	แอลกอฮอล์ที่นำเข้า	พิกัดอากร	ปริมาณการนำเข้า (KGM/LTR)	มูลค่าการนำเข้า (บาท)	นำเข้าจากประเทศ
	รวม		3,710,845	134,730,223	
	เอทิลแอลกอฮอล์มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตรเกินร้อยละ 99	2207.2011	926,874	31,849,451	Australia
			205,708	6,146,457	Korea, R
			290,560	8,346,867	New Zealand
			188,400	3,539,373	Pakistan
			140,000	4,706,208	South Africa
	รวม		1,751,542	54,588,356	
	อื่นๆ	2207.2019	6,000	319,427	Australia
			2,592	162,246	Belgium
			238,000	8,069,692	Canada
			307	40,309	Germany
			136,590	5,612,905	United Kingdom
			20	347	Italy
			14	4,732	Japan
			16	22,573	Korea, R
2551	อื่นๆ	2207.2019	46,603	932,593	New Zealand
			16,000	531,499	Singapore
			1,382,880	34,337,381	Vietnam
			2,353,348	55,723,684	South Africa
	รวม		4,182,370	105,757,388	
	อื่นๆ	2207.2090	99,163	2,748,470	United Arab Emirates
			126,612	4,080,158	Australia
			34,000	1,008,631	Canada
			2	874	United Kingdom
			853,543	21,659,535	Indonesia

พ.ศ.	แอลกอฮอล์ที่นำเข้า	พิกัดอากร	ปริมาณการนำเข้า (KGM/LTR)	มูลค่าการนำเข้า (บาท)	นำเข้าจากประเทศ
			15,600	897,715	India
			11	10,307	Japan
			45,705	1,207,198	Korea, R
			72,640	1,937,186	New Zealand
			1,022,917	21,502,559	Pakistan
			245,793	5,374,201	Vietnam
			565,791	15,479,112	South Africa
	รวม		3,081,777	75,905,946	
2552	เอทิลแอลกอฮอล์ที่ไม่ได้แปลงสภาพ มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตรตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป	2207.1000	2,042,902	53,866,194	Australia
			127,271	18,626,346	Germany
			4,700	651,556	Spain
			20,460	2,105,784	France
			13,720	2,287,691	United Kingdom
			200	145,006	Hong Kong
			23,153	541,048	Indonesia
			156,800	5,174,145	India
			160,261	6,131,651	Japan
			13,273	629,733	Korea, R
			13,516	1,519,484	Malaysia
			10	15,477	Singapore
			85	77,633	United States
			759,002	26,588,731	Vietnam
			3,117,098	75,813,657	South Africa
	รวม		6,452,451	194,174,136	
2552	เอทิลแอลกอฮอล์มีความแรงแอลกอฮอล์	2207.2011	458,838	15,722,529	Australia
			197,075	5,631,466	Belgium

พ.ศ.	แอลกอฮอล์ที่นำเข้า	พิกัดอากร	ปริมาณการนำเข้า (KGM/LTR)	มูลค่าการนำเข้า (บาท)	นำเข้าจากประเทศ
	โดยปริมาตรเกินร้อยละ 99		258,340	7,280,952	United Kingdom
			16,000	493,859	Indonesia
			91,279	2,570,847	Korea, R
			363,200	10,914,765	New Zealand
			350,863	7,443,388	Pakistan
			22,699	509,691	Singapore
			89,148	1,622,898	Vietnam
			200,000	6,324,145	South Africa
	รวม		2,047,442	58,514,540	
	อื่นๆ	2207.2019	6,000	272,527	Australia
			272,000	9,542,015	Canada
			12,960	443,729	Germany
			708,112	21,870,694	United Kingdom
			282,600	5,554,070	Pakistan
			113,200	2,543,602	Singapore
			1,401,600	30,303,086	Vietnam
			1,590,600	34,504,849	South Africa
	รวม		4,387,072	105,034,572	
	อื่นๆ	2207.2090	1,672	1,251,377	United Kingdom
			704,000	19,811,700	Indonesia
			72	28,534	Italy
			23,878	641,796	Japan
			45,841	1,373,110	Korea, R
			1,572,938	33,079,541	Pakistan
			1,223,784	23,027,804	Vietnam
	รวม		3,572,185	79,213,862	

พ.ศ.	แอลกอฮอล์ที่นำเข้า	พิกัดอากร	ปริมาณการนำเข้า (KGM/LTR)	มูลค่าการนำเข้า (บาท)	นำเข้าจากประเทศ
2553	เอทิลแอลกอฮอล์ที่ไม่ได้แปลงสภาพ มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตรตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป	2207.1000	1,600	523,034	Australia
			5	1,502	Switzerland
			152,988	23,344,774	Germany
			3,000	330,177	Spain
			42,210	3,929,509	France
			5,567	743,526	United Kingdom
2553	เอทิลแอลกอฮอล์ที่ไม่ได้แปลงสภาพ มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตรตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป	2207.1000	235,224	6,589,865	India
			428	213,414	Japan
			114,270	6,041,701	Korea, R
			74,700	8,757,011	Malaysia
			4,100	602,774	Netherlands
			4	15,694	United States
			943,000	30,861,510	Vietnam
			3,777,971	86,282,713	South Africa
	รวม		5,355,067	168,237,204	
	เอทิลแอลกอฮอล์มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตรเกินร้อยละ 99	2207.2011	811,574	28,665,990	Australia
			86,253	2,683,167	United Kingdom
			23,750	734,197	Japan
			-	453	Netherlands
			72,640	3,032,798	New Zealand
			46,894	1,140,460	Pakistan
			1,744	572,290	Singapore
			24,160	619,280	Vietnam
			600,002	17,976,815	South Africa
	รวม		1,667,017	55,425,450	
	อื่นๆ	2207.2019	226,000	6,777,744	Canada

พ.ศ.	แอลกอฮอล์ที่นำเข้า	พิกัดอากร	ปริมาณการนำเข้า (KGM/LTR)	มูลค่าการนำเข้า (บาท)	นำเข้าจากประเทศ
			62,194	2,727,872	Germany
			592,730	19,273,980	United Kingdom
			20	90	Italy
			25	16,900	Japan
			205,628	4,973,863	Singapore
			26	4,804	United States
			1,970,560	49,717,947	Vietnam
			2,064,090	49,176,464	South Africa
	รวม		5,121,273	132,669,664	
	อื่นๆ	2207.2090	3,200	999,993	Australia
			64,615	1,971,988	United Kingdom
			752,003	21,685,527	Indonesia
			1,629,155	39,834,917	Pakistan
			5,237,516	121,864,055	Vietnam
2553	รวม		7,686,489	186,356,480	
2554	เอทิลแอลกอฮอล์ที่ไม่ได้แปลงสภาพ มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตรตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป	2207.1000	-	7,651	Belgium
			8	10,574	China
			132,603	17,094,967	Germany
			2,500	285,307	Spain
			65,720	6,746,503	France
			7,358	1,239,069	United Kingdom
			91,830	2,640,508	India
			288	320,556	Japan
			127,200	7,070,980	Korea, R
			23,400	2,637,541	Malaysia
			3,960	582,245	Netherlands

พ.ศ.	แอลกอฮอล์ที่นำเข้า	พิกัดอากร	ปริมาณการนำเข้า (KGM/LTR)	มูลค่าการนำเข้า (บาท)	นำเข้าจากประเทศ
			-	1,031	Taiwan
			-	207	United States
			938,000	30,376,687	Vietnam
			4,695,026	128,939,384	South Africa
		รวม	6,087,893	197,953,210	
	เอทิลแอลกอฮอล์มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตรเกินร้อยละ 99	2207.2011	698,189	27,339,018	Australia
			96,337	3,063,541	Belgium
			142,250	4,260,323	United Kingdom
			161,248	4,515,234	Pakistan
			8,400	1,938,818	Singapore
			16	2,623	United States
			382,297	9,779,947	Vietnam
			427,201	13,528,970	South Africa
		รวม	1,915,938	64,428,474	
	อื่นๆ	2207.2019	384,000	12,731,622	Canada
			230,310	11,324,630	United Kingdom
			800	122,392	Japan
			2	1,322	Korea, R
			200	171,677	New Zealand
			571,413	16,269,451	Singapore
			1,079,348	28,744,066	Vietnam
			1,947,862	55,548,840	South Africa
2554		รวม	4,213,935	124,914,000	
	อื่นๆ	2207.2090	8,000	2,429,222	Australia
			213	151,000	Czech Republic
			1	791	Spain

พ.ศ.	แอลกอฮอล์ที่นำเข้า	พิกัดอากร	ปริมาณการนำเข้า (KGM/LTR)	มูลค่าการนำเข้า (บาท)	นำเข้าจากประเทศ
			14,307	9,551,226	United Kingdom
			880,000	25,359,455	Indonesia
			1,731,755	47,476,846	Pakistan
			241	76,831	United States
			3,384,511	83,536,390	Vietnam
		รวม	6,019,028	168,581,761	
2555	เอทิลแอลกอฮอล์ที่ไม่ได้แปลงสภาพ มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตรตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป	2207.1000	8,050	2,510,643	Australia
			228	33,799	China
			157,802	18,655,993	Germany
			3,192	342,212	Spain
			71,740	1,235,167	France
			9,107	1,528,222	United Kingdom
			16,160	643,616	Indonesia
			120,000	3,544,818	India
			102	3,776	Italy
			3,012	2,021,176	Japan
			89,050	5,083,578	Korea, R
			32,400	3,918,546	Malaysia
			3,960	578,178	Netherlands
			226,324	2,258,160	Singapore
			-	884	Taiwan
			34,247	4,102,437	United States
			727,544	25,711,358	Vietnam
			5,136,157	139,617,548	South Africa
		รวม	6,639,075	211,790,111	
		2207.2011	164,944	6,614,132	Australia

พ.ศ.	แอลกอฮอล์ที่นำเข้า	พิกัดอากร	ปริมาณการนำเข้า (KGM/LTR)	มูลค่าการนำเข้า (บาท)	นำเข้าจากประเทศ
	เอทิลแอลกอฮอล์มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตรเกินร้อยละ 99		5,200	1,024,205	Indonesia
			259,649	10,528,032	Japan
			6	262,093	Korea, R
			218,990	5,667,855	Pakistan
2555	เอทิลแอลกอฮอล์มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตรเกินร้อยละ 99	2207.2011	800	157,365	Singapore
			144,004	3,823,611	Vietnam
			282,527	9,615,733	South Africa
		รวม	1,076,120	37,693,026	
	อื่นๆ	2207.2019	224,000	8,724,047	Canada
			518,680	22,142,920	United Kingdom
			355,200	13,448,329	Indonesia
			1	1,635	Netherlands
			3	10,645	Singapore
			1,218,160	31,775,382	Vietnam
			3,204,732	102,481,052	South Africa
		รวม	5,520,776	178,584,010	
	อื่นๆ	2207.2090	40,506	773,972	China
			102	34,973	Germany
			180,943	24,180,150	United Kingdom
			384,000	13,279,420	Indonesia
			10	4,549	Japan
			1,170	127,156	Korea, R
			2,081,077	57,954,716	Pakistan
			3,717,398	87,955,383	Vietnam
		รวม	6,405,206	184,310,319	
2556		2207.1000	5,800	1,622,531	Australia

พ.ศ.	แอลกอฮอล์ที่นำเข้า	พิกัดอากร	ปริมาณการนำเข้า (KGM/LTR)	มูลค่าการนำเข้า (บาท)	นำเข้าจากประเทศ
	เอทิลแอลกอฮอล์ที่ไม่ได้แปลงสภาพ มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตรตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป		131,930	16,051,721	Germany
			6,720	783,595	Spain
			313,060	17,067,790	France
			10,155	1,703,623	United Kingdom
			240,000	6,241,390	India
			1,885	1,022,426	Japan
			89,040	5,063,848	Korea, R
			3,960	596,418	Netherlands
			667,408	23,237,053	Singapore
			-	601	Taiwan
			152	92,307	United States
			1,041,424	38,955,942	Vietnam
2556	เอทิลแอลกอฮอล์ที่ไม่ได้แปลงสภาพ มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตรตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป	2207.1000	4,181,554	102,838,606	South Africa
		รวม	1,469,958	73,390,395	
	เอทิลแอลกอฮอล์มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตร เกินร้อยละ 99	2207.2011	2	1,677	Australia
			2	802	United Kingdom
			2,800	570,219	Indonesia
			18	29,599	Japan
			289,612	7,902,933	Pakistan
			199,200	5,282,308	Vietnam
			343,689	11,927,837	South Africa
			835,323	25,715,375	
			256,000	9,773,967	Canada

พ.ศ.	แอลกอฮอล์ที่นำเข้า	พิกัดอากร	ปริมาณการนำเข้า (KGM/LTR)	มูลค่าการนำเข้า (บาท)	นำเข้าจาก ประเทศ
			140	17,496	China
			200	64,691	Germany
			242,838	10,378,067	United Kingdom
			464,000	15,781,226	Indonesia
			36	16,722	Japan
			176,068	5,068,796	Pakistan
			1,639,663	40,723,234	Vietnam
		รวม	1,612,076	49,408,589	South Africa
	อื่นๆ	2207.2090	2	6,265	China
			10	2,422	Germany
			1	518	Denmark
			800	194,062	Ecuador
			16,000	1,613,419	France
			99,316	21,873,670	United Kingdom
			176,000	6,594,814	Indonesia
			3	3,802	India
			274	54,195	Japan
			50,388	2,601,275	Korea, R
			1,928,956	45,528,877	Pakistan
			10	20,696	United States
2556	อื่นๆ	2207.2090	4,926,793	120,460,604	Vietnam
			2,033,365	64,909,190	South Africa
		รวม	9,231,918	263,863,809	
2557	เอทิลแอลกอฮอล์ที่ไม่ได้แปลงสภาพ มีความแรงแอลกอฮอล์	2207.1000	6,000	1,945,974	Australia
			1	2,602	Brazil
			167,593	22,005,831	Germany
			3,960	562,932	Spain

พ.ศ.	แอลกอฮอล์ที่นำเข้า	พิกัดอากร	ปริมาณการนำเข้า (KGM/LTR)	มูลค่าการนำเข้า (บาท)	นำเข้าจากประเทศ
	โดยปริมาตรตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป		312,320	24,498,407	France
			6,860	2,565,659	United Kingdom
			49,291	2,489,705	Indonesia
			280,000	7,687,321	India
			136	148,008	Japan
			114,480	6,840,187	Korea, R
			4,500	669,793	Malaysia
			129,280	5,342,110	Singapore
			990,200	36,041,841	Vietnam
			6,157,456	160,038,784	South Africa
	รวม		940,641	68,746,626	
	เอทิลแอลกอฮอล์มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตรเกินร้อยละ 99	2207.2011	5,400	639,832	China
			94,875	3,255,025	United Kingdom
			1,900	459,630	Indonesia
			4	77,197	Korea, R
			1,717,698	45,517,805	Pakistan
			652,794	17,662,076	Vietnam
			443,735	14,270,932	South Africa
	รวม		2,916,406	81,882,497	
	อื่นๆ	2207.2019	64,000	2,459,047	Canada
			32,000	1,220,514	China
			21,745	1,216,678	Germany
			80,312	4,797,925	France
			123,681	5,148,915	United Kingdom
			592,000	21,438,407	Indonesia
			290	122,119	Korea, R
			1,204,410	30,523,495	Pakistan
			6,092,675	151,325,217	Vietnam
	รวม		8,211,113	218,252,317	
	อื่นๆ	2207.2090	232,449	7,947,517	China
			206	88,114	Germany
			35	9,668	Denmark
	อื่นๆ	2207.2090	2,100	562,963	Ecuador

พ.ศ.	แอลกอฮอล์ที่นำเข้า	พิกัดอากร	ปริมาณการนำเข้า (KGM/LTR)	มูลค่าการนำเข้า (บาท)	นำเข้าจากประเทศ
2557			28,695	21,548,279	United kingdom
			64,000	2,710,230	Indonesia
			1,585	221,783	Japan
			2,975	790,278	Korea, R
			357,837	10,068,807	Pakistan
			307,336	10,756,499	Vietnam
			3,469,403	114,582,027	South Africa
		รวม	4,466,621	169,286,165	
2558	เอทิลแอลกอฮอล์ที่ไม่ได้แปลงสภาพ มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตรตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป	2207.1000	600	86,819	Australia
			170,478	26,086,420	Germany
			1,928	315,358	Spain
			311,040	19,919,722	France
			10,797	2,437,669	United Kingdom
			400	130,939	Hong Kong
			1,366,400	43,457,004	Indonesia
			280,000	8,054,457	India
			348	716,755	Japan
			110,400	6,370,070	Korea, R
			4,500	695,143	Malaysia
			1	2,104	Netherlands
			660	44,074	United States
			1,090,280	42,332,340	Vietnam
			3,117,702	72,926,161	South Africa
		รวม	2,252,391	107,575,213	
	เอทิลแอลกอฮอล์มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตรเกินร้อยละ 99	2207.2011	1	8,612	Germany
			94,613	3,321,572	United Kingdom
			1,140	286,489	Indonesia
			180	186,567	Japan

พ.ศ.	แอลกอฮอล์ที่นำเข้า	พิกัดอากร	ปริมาณการนำเข้า (KGM/LTR)	มูลค่าการนำเข้า (บาท)	นำเข้าจากประเทศ
2558	เอทิลแอลกอฮอล์มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตรเกินร้อยละ 99	2207.2011	188,960	5,500,066	Korea, R
			1,609,491	40,517,029	Pakistan
			-	388	Saudi Arabia
			825,110	21,005,908	Vietnam
			404,142	12,426,057	South Africa
		รวม	3,123,637	83,252,688	
	อื่นๆ	2207.2019	160,000	6,327,413	Canada
			110,890	5,587,894	France
			236,263	9,024,875	United Kingdom
			292,000	11,518,276	Indonesia
			16,801	1,326,798	Japan
			1,132,248	24,082,849	Pakistan
			5,608,380	126,745,500	Vietnam
		รวม	7,556,582	184,613,605	
2559 (ม.ค.- พ.ค.)	เอทิลแอลกอฮอล์ที่ไม่ได้แปลงสภาพ มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตรตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป	2207.1000	47,500	1,464,192	Australia
			79,222	10,348,349	Germany
			3,528	534,944	Spain
			6,800	771,433	France
			5,008	1,092,388	United Kingdom
			940,800	30,369,956	Indonesia
			40,000	1,128,050	India
			190	526,267	Japan
			29,760	1,675,324	Korea, R
			20,500	1,227,333	Malaysia
			408,400	16,346,938	Vietnam
			1,410,665	35,200,401	South Africa

พ.ศ.	แอลกอฮอล์ที่นำเข้า	พิกัดอากร	ปริมาณการนำเข้า (KGM/LTR)	มูลค่าการนำเข้า (บาท)	นำเข้าจากประเทศ
		รวม	1,173,308	49,138,236	
	เอทิลแอลกอฮอล์มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตรเกินร้อยละ 99	2207.2011	140,377	4,011,737	Korea, R
			778,429	18,693,912	Pakistan
			493,431	11,988,599	Vietnam
			40,000	1,345,986	South Africa
		รวม	1,452,237	36,040,234	
	อื่นๆ	2207.2019	64,000	2,650,597	Canada
			94,186	2,491,979	Germany
			112,392	3,989,406	France
	อื่นๆ	2207.2019	96,380	3,308,333	United Kingdom
			3,200	810,929	Indonesia
			649,884	15,152,871	Pakistan
			2,568,946	56,702,138	Vietnam
		รวม	3,588,988	85,106,253	
	อื่นๆ	2207.2090	1,600	434,322	Ecuador
2559 (ม.ค.- พ.ค.)	อื่นๆ	2207.2090	254	244,119	France
			8,813	6,670,913	United Kingdom
			32,000	1,271,228	Indonesia
			74	65,612	Japan
			22,850	1,554,053	Korea, R
			1	7,279	Singapore
			1,535	807,487	United States
			1,646,430	51,005,604	South Africa
		รวม	1,713,557	62,060,617	

ตารางที่ จ – 3 การส่งออกแอลกอฮอล์ปี พ.ศ. 2550 – 2559 (มกราคม-พฤษภาคม)

พ.ศ.	**แอลกอฮอล์ที่ส่งออก**	**พิกัดอากร**	**ปริมาณการส่งออก (KGM/LTR)**	**มูลค่าการส่งออก (บาท)**	**ส่งออกไปยังประเทศ**
2550	เอทิลแอลกอฮอล์ที่ไม่ได้แปลงสภาพ มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตรตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป	2207.1000	796,024	11,843,439	Australia
			4	134	Germany
			1,143,144	16,787,703	Indonesia
			23,118,194	326,972,442	Japan
			96,451	8,988,920	Cambodia
			1,985,305	32,278,218	Korea, R
			228	78,144	Lao Republic
			10	2,700	Morocco
			1,838	141,909	Myanmar
			634,800	22,130,787	Malaysia
			528	15,427	Norway
			10	5,519	New Zealand
			712,215	11,177,112	Philippines
			12,190,351	173,045,439	Singapore
			5,505,534	83,733,429	Taiwan
			288,000	4,687,029	Vietnam
		รวม	46,472,636	691,888,351	
	เอทิลแอลกอฮอล์มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตรเกินร้อยละ 99	2207.2011	5	4,796	Seychelles
			30	77,643	Taiwan
		รวม	35	82,439	
	อื่นๆ	2207.2019	336	65,125	Germany
			1	13	Indonesia
			12,088,698	205,336,407	Japan

พ.ศ.	แอลกอฮอล์ที่ส่งออก	พิกัดอากร	ปริมาณการส่งออก (KGM/LTR)	มูลค่าการส่งออก (บาท)	ส่งออกไปยังประเทศ
			115,443	9,729,753	Cambodia
			2	342	Myanmar
			871,084	13,489,349	Taiwan
		รวม	13,075,564	228,620,989	
	อื่นๆ	2207.2090	4	598,391	Australia
			36,036	3,324,040	Cambodia
			7,210	1,302,671	Myanmar
			349	6,155,694	Philippines
2550	อื่นๆ	2207.2090	1	10	Taiwan
		รวม	43,600	11,380,806	
2551	เอทิลแอลกอฮอล์ที่ไม่ได้แปลงสภาพ มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตรตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป	2207.1000	2,709,607	46,863,390	Australia
			16	267	Germany
			10,096,268	138,415,499	United Kingdom
			35,872,560	560,531,839	Japan
			2,002,843	25,702,462	Korea, DPR
			580	111,840	Myanmar
			861,227	26,057,529	Malaysia
			5,706,395	116,525,446	Philippines
			11,165,373	168,894,947	Singapore
			4,049,813	79,971,891	Taiwan
		รวม	72,464,682	1,163,075,110	
	เอทิลแอลกอฮอล์มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตรเกินร้อยละ 99	2207.2011	36	1,061	Lao Republic
			5	3,037	Seychelles
		รวม	41	4,098	
	อื่นๆ	2207.2019	19	7,739	Japan

พ.ศ.	แอลกอฮอล์ที่ส่งออก	พิกัดอากร	ปริมาณการส่งออก (KGM/LTR)	มูลค่าการส่งออก (บาท)	ส่งออกไปยังประเทศ
			3	1,500	Cambodia
			-	347	Singapore
		รวม	22	9,586	
	อื่นๆ	2207.2090	40	811	Indonesia
			14,648	1,163,343	Cambodia
			165	35,896	Lao Republic
			87	17,300	Myanmar
			1	67	Netherlands
			11,191,632	1,588,373	United States
			1	66	Vietnam
		รวม	11,206,574	2,805,856	
2552	เอทิลแอลกอฮอล์ที่ไม่ได้แปลงสภาพ มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตรตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป	2207.1000	48,000	1,544,509	Australia
			5,883,272	103,345,057	United Kingdom
			225,049	3,899,993	Iran
			6,062,531	142,484,311	Japan
2552	เอทิลแอลกอฮอล์ที่ไม่ได้แปลงสภาพ มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตรตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป	2207.1000	725	132,610	Myanmar
			263,386	7,381,572	Malaysia
			8,087,000	198,934,036	Philippines
			3,257,926	55,461,288	Singapore
			8,570,079	229,060,095	Taiwan
		รวม	32,397,968	742,243,471	
	เอทิลแอลกอฮอล์มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตรเกินร้อยละ 99	2207.2011	5	2,500	Japan
		รวม	5	2,500	
	อื่นๆ	2207.2019	1	2,937	Japan

พ.ศ.	แอลกอฮอล์ที่ส่งออก	พิกัดอากร	ปริมาณการส่งออก (KGM/LTR)	มูลค่าการส่งออก (บาท)	ส่งออกไปยังประเทศ
			36	25,584	Cambodia
			386	98,775	Myanmar
			3	262	Philippines
			5	873	Singapore
		รวม	431	128,431	
	อื่นๆ	2207.2090	1	65	Hong Kong
			10	211	Indonesia
			6	285	Japan
			100	77,042	Lao Republic
			51,881	12,211,203	Myanmar
			17	680	Malaysia
			7,898	273,425	United States
			12	144	Vietnam
		รวม	59,925	12,563,055	
2553	เอทิลแอลกอฮอล์ที่ไม่ได้แปลงสภาพ มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตรตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป	2207.1000	20	4,000	China
			2,066,967	31,407,545	United Kingdom
			371,000	2,950,104	India
			12,932,550	261,770,603	Japan
			170	2,500	Cambodia
			2,015,112	40,728,931	Korea, R
			180	34,400	Myanmar
			137,200	3,843,798	Malaysia
			20,461,729	579,165,262	Philippines
2553	เอทิลแอลกอฮอล์ที่ไม่ได้แปลงสภาพ มีความแรงแอลกอฮอล์	2207.1000	13,728,585	266,563,022	Singapore
			917,432	53,748,890	Taiwan
			6	1,143	United States

พ.ศ.	แอลกอฮอล์ที่ส่งออก	พิกัดอากร	ปริมาณการส่งออก (KGM/LTR)	มูลค่าการส่งออก (บาท)	ส่งออกไปยังประเทศ
	โดยปริมาตรตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป				
		รวม	52,630,951	1,240,220,198	
	เอทิลแอลกอฮอล์มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตรเกินร้อยละ 99	2207.2011	22,323	25,363	Germany
		รวม	22,323	25,363	
	อื่นๆ	2207.2019	2	65	Germany
			3	4,573	Dominica
			-	160	United Kingdom
			1	131	Hong Kong
			2	432	Japan
			94	36,292	Cambodia
			11,745	2,215,901	Myanmar
			2	223	Singapore
			2	480	Taiwan
		รวม	11,851	2,258,257	
	อื่นๆ	2207.2090	1	228	Hong Kong
			7,404	2,760,033	Korea, R
			33	23,656	Lao Republic
			96,747	21,986,041	Myanmar
			-	46	Singapore
			5,145	378,512	Vietnam
		รวม	109,330	25,148,516	
2554		2207.1000	2,025,031	44,320,962	Australia

พ.ศ.	แอลกอฮอล์ที่ส่งออก	พิกัดอากร	ปริมาณการส่งออก (KGM/LTR)	มูลค่าการส่งออก (บาท)	ส่งออกไปยังประเทศ
	เอทิลแอลกอฮอล์ที่ไม่ได้แปลงสภาพ มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตรตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป		48,120	1,101,387	Brunei Darussalam
			31,449	844,069	Belize
			24,000	661,501	China
			6	1,000	United Kingdom
			23,000	543,558	Indonesia
2554	เอทิลแอลกอฮอล์ที่ไม่ได้แปลงสภาพ มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตรตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป	2207.1000	24,859,748	571,329,182	Japan
			45	3,184	Cambodia
			8,286,733	191,278,398	Korea, R
			1,414	70,348	Myanmar
			195,032	6,036,660	Malaysia
			46,521,365	1,065,188,006	Philippines
			43,890,921	964,753,048	Singapore
			6,222,231	138,443,488	Taiwan
			1	61	United States
		รวม	132,129,096	2,984,574,852	
	เอทิลแอลกอฮอล์มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตรเกินร้อยละ 99	2207.2011	1	29	China
			16	13,977	Vietnam
		รวม	17	14,006	
	อื่นๆ	2207.2019	10	1,743	United Kingdom
			1	42	Hong Kong
			45	36,300	Cambodia
			97,514	14,775,900	Myanmar
			2	48	Philippines
			7	41,474	Singapore

พ.ศ.	แอลกอฮอล์ที่ส่งออก	พิกัดอากร	ปริมาณการส่งออก (KGM/LTR)	มูลค่าการส่งออก (บาท)	ส่งออกไปยังประเทศ
			4	1,232	Taiwan
		รวม	97,583	14,856,739	
	อื่นๆ	2207.2090	1	91	Canada
			10	2,025	China
			1	180	United Kingdom
			3	2,024	Hong Kong
			1	485	Italy
			6	1,500	Japan
			2,940	824,524	Korea, R
			75	6,626	Lao Republic
			75,675	17,347,402	Myanmar
			1	1,000	Philippines
			1	580	Saudi Arabia
			2	770	Singapore
2554		รวม	78,716	18,187,207	
2555	เอทิลแอลกอฮอล์ที่ไม่ได้แปลงสภาพ มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตรตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป	2207.1000	4,940,604	102,532,944	China
			3	91	Germany
			-	265	United Kingdom
			2,677,671	57,296,321	Indonesia
			71,666,581	1,577,921,985	Japan
			99	43,380	Cambodia
			47,663,109	1,069,030,485	Korea, R
			1	1,170	Lao Republic
			346	57,076	Myanmar
			8	4,855	Maldives
			415,884	7,152,719	Malaysia

พ.ศ.	แอลกอฮอล์ที่ส่งออก	พิกัดอากร	ปริมาณการส่งออก (KGM/LTR)	มูลค่าการส่งออก (บาท)	ส่งออกไปยังประเทศ
			161,552,101	3,150,309,514	Philippines
			19,419,690	413,318,371	Singapore
			10,706,774	242,352,969	Taiwan
			11	1,076	United States
			2,024,056	39,389,561	Vietnam
		รวม	321,066,938	6,659,412,782	
	เอทิลแอลกอฮอล์มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตรเกินร้อยละ 99	2207.2011	1	31	Indonesia
		รวม	1	31	
	อื่นๆ	2207.2019	2	42	China
			23	8,067	United Kingdom
			1	562	Hong Kong
			21	6,185	Japan
			93	66,420	Cambodia
			3	1,066	Korea, R
			36	1,181	Lao Republic
			102,270	16,071,000	Myanmar
			1	21	Philippines
			200	19,504	Sweden
			3	690	Singapore
			7	1,309	Taiwan
2555	อื่นๆ	2207.2019	1	90	Vietnam
		รวม	143	82,342	
	อื่นๆ	2207.2090	1	50	China
			1	300	Hong Kong

พ.ศ.	แอลกอฮอล์ที่ส่งออก	พิกัดอากร	ปริมาณการส่งออก (KGM/LTR)	มูลค่าการส่งออก (บาท)	ส่งออกไปยังประเทศ
			33	1,605	Japan
			12,424	5,075,819	Korea, R
			50	41,579	Lao Republic
			5,084	510,847	Myanmar
			6	1,035	Singapore
			1	124	United States
		รวม	12,509	5,119,353	
2556	เอทิลแอลกอฮอล์ที่ไม่ได้แปลงสภาพ มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตรตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป	2207.1000	2,719,119	49,557,248	United Arab Emirates
			-	47	China
			4	767	United Kingdom
			27,952,802	528,843,300	Japan
			84	47,440	Cambodia
			10,305,727	209,271,498	Korea, R
			970	204,391	Myanmar
			3	4,597	Maldives
			1,448,192	48,381,523	Malaysia
			47,828,154	907,524,824	Philippines
			1	346	Russian Federation
			9,314,972	187,099,311	Singapore
			10,431,426	197,591,892	Taiwan
			-	200	United States
		รวม	110,001,454	2,128,527,384	
	เอทิลแอลกอฮอล์มีความแรงแอลกอฮอล์	2207.2011	1	59	United Kingdom
			10	4,840	Myanmar

พ.ศ.	แอลกอฮอล์ที่ส่งออก	พิกัดอากร	ปริมาณการส่งออก (KGM/LTR)	มูลค่าการส่งออก (บาท)	ส่งออกไปยังประเทศ
	โดยปริมาตรเกินร้อยละ 99				
		รวม	11	4,899	
	อื่นๆ	2207.2019	1	436	United Kingdom
2556	อื่นๆ	2207.2019	2	3,030	Hong Kong
			1	563	Japan
			2	240	Lao Republic
			108,570	17,018,400	Myanmar
			10	313,066	Singapore
			1	296	Vietnam
		รวม	108,586	17,335,735	
	อื่นๆ	2207.2090	32	486	Germany
			1	147	Hong Kong
			12	600	Japan
			800	43,200	Cambodia
			1,602	776,022	Korea, R
			183	85,030	Lao Republic
			9,586	1,467,407	Myanmar
			16,000	1,680,259	Malaysia
			165	13,532	Pakistan
			3	1,471	Singapore
		รวม	2,447	820,455	
2557	เอทิลแอลกอฮอล์ที่ไม่ได้แปลงสภาพ มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตรตั้งแต่	2207.1000	-	150	Switzerland
			-	70	China
			5	375	United Kingdom

พ.ศ.	แอลกอฮอล์ที่ส่งออก	พิกัดอากร	ปริมาณการส่งออก (KGM/LTR)	มูลค่าการส่งออก (บาท)	ส่งออกไปยังประเทศ
	ร้อยละ 80 ขึ้นไป		16	1,268	India
			4	320	Japan
			78	39,401	Cambodia
			1,071	247,164	Myanmar
			1,097,059	46,757,695	Malaysia
			14,506,046	357,910,069	Philippines
			1	305	Singapore
			2,849,243	65,258,326	Taiwan
			3	750	United States
		รวม	18,453,526	470,215,893	
	อื่นๆ	2207.2019	2	96	Hong Kong
			17,220	1,322,172	Cambodia
			131,700	20,118,000	Myanmar
2557		รวม	148,922	21,440,268	
	อื่นๆ	2207.2090	6	385	Brunei Darussalam
			1	600	India
			1,540	95,955	Lao Republic
			653,270	24,182,785	Myanmar
		รวม	654,817	24,279,725	
2558	เอทิลแอลกอฮอล์ที่ไม่ได้แปลงสภาพ มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตรตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป	2207.1000	3	119	Spain
			56	21,033	Cambodia
			15,003	995,031	Lao Republic
			665	145,704	Myanmar
			2,269,864	87,720,223	Malaysia
			17,826,000	1,260,165,000	Philippines

พ.ศ.	แอลกอฮอล์ที่ส่งออก	พิกัดอากร	ปริมาณการส่งออก (KGM/LTR)	มูลค่าการส่งออก (บาท)	ส่งออกไปยังประเทศ
			96,000	2,175,245	Taiwan
		รวม	20,207,591	1,351,222,355	
	เอทิลแอลกอฮอล์มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตรเกินร้อยละ 99	2207.2011	35	6,610	China
			1,872	233,494	Hong Kong
			250	45,337	Jordan
			1,130	150,283	Malaysia
			11,750	1,282,348	Philippines
			172	47,451	Vietnam
		รวม	1,907	240,104	
	อื่นๆ	2207.2019	141,330	22,200,000	Myanmar
		รวม	141,330	22,200,000	
	อื่นๆ	2207.2090	2	112	Hong Kong
			1,328	175,610	Lao Republic
			70,307	14,081,158	Myanmar
			-	168	United States
		รวม	71,637	14,257,048	
2559 (ม.ค.-พ.ค.)	เอทิลแอลกอฮอล์ที่ไม่ได้แปลงสภาพ มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตรตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป	2207.1000	2	30,952	Bangladesh
			12	1,000	Japan
			12	14,880	Cambodia
			11,600	685,826	Lao Republic
			198	19,860	Myanmar
			1,196,648	41,631,107	Malaysia
2559 (ม.ค.-พ.ค.)	เอทิลแอลกอฮอล์ที่ไม่ได้แปลงสภาพ มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตรตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป	2207.1000	7,876,000	244,156,000	Philippines
			1	3,600	United States
			9,084,473	286,543,225	
				61,134	Hong Kong

พ.ศ.	แอลกอฮอล์ที่ส่งออก	พิกัดอากร	ปริมาณการส่งออก (KGM/LTR)	มูลค่าการส่งออก (บาท)	ส่งออกไปยังประเทศ
				64,296	Malaysia
				778,237	Philippines
				22,119	Vietnam
		รวม		125,430	
	เอทิลแอลกอฮอล์มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตรเกินร้อยละ 99	2207.2011	468	61,134	Hong Kong
			450	64,296	Malaysia
			7,100	778,237	Philippines
			84	22,119	Vietnam
		รวม	918	125,430	
	อื่นๆ	2207.2019	-	347	China
			-	353	Spain
			5	1,736	France
		รวม	81,825	12,637,239	
	อื่นๆ	2207.2090	168	30,340	China
			4,885	493,592	Lao Republic
			18,375	6,051,655	Myanmar
		รวม	23,428	6,575,587	

ภาคผนวก ฉ

ตารางที่ ฉ – 1

ปีพ.ศ.	ลำดับ	รายการสินค้า	มูลค่าส่งออก (ล้านบาท)
2555	1	รถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบ	707,712.2
	2	เครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์และส่วนประกอบ	588,398.7
	3	อัญมณีและเครื่องประดับ	408,040.2
	4	น้ำมันสำเร็จรูป	397,858.7
	5	ยางพารา	270,153.8
	6	เม็ดพลาสติก	263,587.2
	7	เคมีภัณฑ์	263,027.8
	8	ผลิตภัณฑ์ยาง	259,768.0
	9	เหล็ก เหล็กกล้าและผลิตภัณฑ์	213,359.3
	10	แผงวงจรไฟฟ้า	206,462.1
2556	1	รถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบ	738,113.4
	2	เครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์และส่วนประกอบ	537,049.3
	3	น้ำมันสำเร็จรูป	386,002.8
	4	อัญมณีและเครื่องประดับ	305,838.4
	5	เคมีภัณฑ์	274,939.1
	6	เม็ดพลาสติก	270,792.0
	7	ผลิตภัณฑ์ยาง	257,204.5
	8	ยางพารา	249,296.4
	9	แผงวงจรไฟฟ้า	218,088.0
	10	เครื่องจักรกลและส่วนประกอบของเครื่องจักรกล	205,043.4
2557	1	รถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบ	789,234.8
	2	เครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์และส่วนประกอบ	588,613.8
	3	น้ำมันสำเร็จรูป	363,258.4

ปีพ.ศ.	ลำดับ	รายการสินค้า	มูลค่าส่งออก (ล้านบาท)
	4	อัญมณีและเครื่องประดับ	324,155.8
	5	เม็ดพลาสติก	311,139.9
	6	เคมีภัณฑ์	276,481.2
	7	ผลิตภัณฑ์ยาง	257,337.6
	8	แผงวงจรไฟฟ้า	240,854.6
	9	เครื่องจักรกลและส่วนประกอบของเครื่องจักรกล	231,942.1
	10	ยางพารา	193,754.8
2558	1	รถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบ	863,828.4
	2	เครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์และส่วนประกอบ	595,418.6
	3	อัญมณีและเครื่องประดับ	371,071.6
	4	เม็ดพลาสติก	278,334.9
	5	น้ำมันสำเร็จรูป	271,424.6
	6	แผงวงจรไฟฟ้า	261,316.8
	7	เครื่องจักรกลและส่วนประกอบของเครื่องจักรกล	238,564.9
	8	ผลิตภัณฑ์ยาง	230,427.7
	9	เคมีภัณฑ์	215,346.6
	10	เหล็ก เหล็กกล้าและผลิตภัณฑ์	179,253.8
2559	1	รถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบ	920,871.3
	2	เครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์และส่วนประกอบ	587,404.5
	3	อัญมณีและเครื่องประดับ	501,151.2
	4	แผงวงจรไฟฟ้า	270,333.6
	5	เม็ดพลาสติก	270,152.0
	6	เครื่องจักรกลและส่วนประกอบของเครื่องจักรกล	244,238.6
	7	ผลิตภัณฑ์ยาง	230,661.0

ปีพ.ศ.	ลำดับ	รายการสินค้า	มูลค่าส่งออก (ล้านบาท)
	8	เคมีภัณฑ์	214,020.8
	9	น้ำมันสำเร็จรูป	194,989.7
	10	เหล็ก เหล็กกล้าและผลิตภัณฑ์	181,310.3

ภาคผนวก ช

ตารางที่ ช – 1 รายชื่อบริษัทผู้นำเข้าและขายแอลกอฮอล์

ลำดับ	ชื่อบริษัท	จังหวัด	ประเภทธุรกิจ
1	บริษัท นครไทยเคมี จำกัด	กรุงเทพมหานคร	นำเข้า-ส่งออก ขายส่ง-ขายปลีก เคมีภัณฑ์ทุกชนิด
2	บริษัท ฟองอมร จำกัด	กรุงเทพมหานคร	นำเข้าเคมีภัณฑ์
3	บริษัท วิคกี้ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด	กรุงเทพมหานคร	นำเข้า จำหน่ายส่ง-ปลีกผลิตภัณฑ์เคมี
4	บริษัท เอราวัณเคมีคอล จำกัด	กรุงเทพมหานคร	นำเข้า เคมีภัณฑ์ยา เคมีอาหาร เคมีอื่น ๆ
5	บริษัท กัวลาบางกอก จำกัด	กรุงเทพมหานคร	นำเข้าและส่งออกเคมีภัณฑ์
6	บริษัท จี ที ซี จำกัด	กรุงเทพมหานคร	นำเข้า ค้าส่ง ค้าปลีก ซื้อมาขายไป เคมีภัณฑ์
7	บริษัท พี.ณัฐชัย จำกัด	กรุงเทพมหานคร	นำเข้า ส่งออก ซื้อ-ขายส่ง-ปลีกเคมีภัณฑ์ และน้ำมัน
8	บริษัท ยู ที เอ เทรดดิ้ง จำกัด	กรุงเทพมหานคร	นำเข้า จำหน่ายปลีกเคมีภัณฑ์
9	บริษัท พี.เอ.เทรดดิ้ง จำกัด	กรุงเทพมหานคร	นำเข้า ขายส่ง-ปลีกเคมีภัณฑ์รักษาโรค,ยาสำเร็จรูป
10	บริษัท ยู.ที.เอ็น.เคมีภัณฑ์ จำกัด	กรุงเทพมหานคร	นำเข้า ส่งออก ผลิต ค้าส่งเคมีใช้ในการย้อมผ้า
11	บริษัท เลิศวัฒนกิจ จำกัด	กรุงเทพมหานคร	นำเข้า และซื้อมาขายไปซึ่งวัสดุเคมีภัณฑ์
12	บริษัท เค.คอสมิค จำกัด	กรุงเทพมหานคร	นำเข้า ผลิต ขายส่งกาว เคมีก่อสร้าง เบ็ดเตล็ด
13	บริษัท อิตัลมาร์ จำกัด	กรุงเทพมหานคร	นำเข้า จำหน่ายส่งเคมี เครื่องแก้วและวัสดุวิทยา
14	บริษัท กรีนเคมีคอลส์ จำกัด	กรุงเทพมหานคร	นำเข้าและจำหน่ายเภสัชเคมีภัณฑ์
15	บริษัท สยามจิมมาร์แมน จำกัด	กรุงเทพมหานคร	นำเข้า จำหน่ายส่ง-ปลีกเคมี
16	บริษัท เคโมฟาร์ม (ประเทศไทย) จำกัด	กรุงเทพมหานคร	นำเข้าและจำหน่ายปลีกเวชภัณฑ์ และเคมี
17	บริษัท เฮกซ่าไทยแลนด์ จำกัด	กรุงเทพมหานคร	นำเข้า ส่งออก ขายส่ง-ปลีกเคมีภัณฑ์ เครื่องมือ
18	บริษัท เพียว เคมีกัลส์ จำกัด	กรุงเทพมหานคร	นำเข้า ค้าปลีกเคมีภัณฑ์ใช้ในอาหาร
19	บริษัท เพชรไทยเคมีภัณฑ์ จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ขายเคมีภัณฑ์ นำเข้าและส่งออกสินค้า
20	บริษัท เอ็งเซ่งกี่ จำกัด	กรุงเทพมหานคร	นำเข้า ผลิต ค้าส่ง-ปลีกเคมีภัณฑ์,เชื้อน้ำหอม
21	บริษัท อุดมกรวิศวกรรม จำกัด	กรุงเทพมหานคร	นำเข้า จำหน่ายส่ง-ปลีกสารเคมี

ลำดับ	ชื่อบริษัท	จังหวัด	ประเภทธุรกิจ
22	บริษัท ซันโย (ไทยแลนด์) จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ประกอบกิจการนำเข้าและจำหน่ายเครื่องมือแพทย์ น้ำยาเคมี
23	บริษัท ไทยลีดาร์เอนเตอร์ไพรส์ จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ผลิต นำเข้า ค้าส่ง ค้าปลีกเคมีภัณฑ์
24	บริษัท คลิมโก้ จำกัด	กรุงเทพมหานคร	นำเข้าและส่งออก ค้าส่งเคมีภัณฑ์และเครื่องจักร
25	บริษัท เอ็ม.เอส.ซี. จำกัด	กรุงเทพมหานคร	นำเข้า-ส่งออกเคมีภัณฑ์อุตสาหกรรม วัสดุก่อสร้าง
26	บริษัท รามา โปรดั๊กชั่น จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ผู้นำเข้าและส่งออกเคมีภัณฑ์ และขายปลีก-ขายส่ง
27	บริษัท อเมริกัน เทรดดิ้ง ประเทศไทย จำกัด	กรุงเทพมหานคร	นำเข้า ขายส่ง ขายปลีกเคมีภัณฑ์ ขายเครื่องจักร
28	บริษัท กรเกียรติ จำกัด	กรุงเทพมหานคร	นำเข้า จำหน่ายเคมีภัณฑ์
29	บริษัท เอส.เลอสันต์ จำกัด	กรุงเทพมหานคร	นำเข้าสินค้า ได้แก่ เคมีภัณฑ์และยางรถยนต์
30	บริษัท ไทย-แดน จำกัด	กรุงเทพมหานคร	นำเข้าและจำหน่ายส่งเคมีเกษตร
31	บริษัท บีเอเอสเอฟ (ไทย) จำกัด	กรุงเทพมหานคร	นำเข้า ส่งออก ค้าส่ง ค้าปลีก ผลิตเคมีภัณฑ์
32	บริษัท สยามฟาร์มาซูติคอล จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ขายส่งยารักษาโรค นำเข้ายารักษาโรคและเคมีภัณฑ์
33	บริษัท โอเรียนตัลสยาม (1978) จำกัด	สมุทรปราการ	นำเข้าเคมีภัณฑ์ ส่งออกกะทิกระป๋อง เครื่องแกง
34	บริษัท สยามแอนด์โก จำกัด	กรุงเทพมหานคร	นำเข้า จำหน่ายปลีกเครื่องมือเครื่องใช้ทางวิทยาศาสตร์ เคมีภัณฑ์ เครื่องมือแพทย์
35	บริษัท ไบโอฟาร์ม เคมิคัลส์ จำกัด	กรุงเทพมหานคร	นำเข้า ค้าส่งยาสำเร็จรูป เวชภัณฑ์และเคมี
36	บริษัท เอ็ล.เอ็น.อาร์.เอสโซซิเอทส์ จำกัด	กรุงเทพมหานคร	นำเข้า ส่งออก และจำหน่ายส่งสารเคมีภัณฑ์ เคมีเกษตร
37	บริษัท ดับบลิว.อาร์.เกรซ (ไทยแลนด์) จำกัด	สมุทรปราการ	นำเข้า ผลิต ขายส่ง ขายปลีก เครื่องเคมีภัณฑ์อุตสาหกรรม
38	บริษัท ไทยธานี เคมี จำกัด	กรุงเทพมหานคร	นำเข้า-ส่งออกเคมีภัณฑ์
39	บริษัท ไต้เต็ก จำกัด	กรุงเทพมหานคร	นำเข้า จำหน่ายเคมีภัณฑ์ผสมอาหาร
40	บริษัท แปซิฟิคและโอเรียน จำกัด	กรุงเทพมหานคร	นำเข้า ส่งออก ค้าส่ง-ปลีกวัสดุในการก่อสร้างเคมีภัณฑ์

ลำดับ	ชื่อบริษัท	จังหวัด	ประเภทธุรกิจ
41	บริษัท ไทย ซันร็อค จำกัด	กรุงเทพมหานคร	นำเข้า ส่งออกเคมีภัณฑ์ เหล็ก เม็ดพลาสติก ผลิตภัณฑ์
42	บริษัท วีณา อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด	กรุงเทพมหานคร	นำเข้า จำหน่ายปลีกวัสดุเคมีภัณฑ์
43	บริษัท ไทยโฮ อิมปอร์ต แอนด์ เอ๊กซ์ปอร์ต จำกัด	กรุงเทพมหานคร	นำเข้าเคมีภัณฑ์
44	บริษัท สมหวังเคมี จำกัด	กรุงเทพมหานคร	นำเข้า ค้าส่ง-ปลีกเคมีภัณฑ์
45	บริษัท ซี.เซอร์วิส แอนด์ ซัพพลายส์ จำกัด	นครปฐม	ประกอบกิจการนำเข้า ปุ๋ย เคมีภัณฑ์ ยาปราบศัตรูพืช ยาบำรุงพืชและสัตว์ทุกชนิด
46	บริษัท สยามฟายน์เฆมี จำกัด (อดีตลูกค้าองค์การสุราฯ)	สมุทรปราการ	ผลิต ค้าส่ง นำเข้า ส่งออกเคมีสิ่งทอ น้ำมันหล่อลื่น
47	บริษัท ดิ๊ค อินเตอร์เนชั่นแนล (ประเทศไทย) จำกัด	กรุงเทพมหานคร	นำเข้า ขายส่ง-ปลีกหมึกพิมพ์ เคมีภัณฑ์และอุปกรณ์
48	บริษัท ไบเออร์ไทย จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ผลิต นำเข้าส่งออก จำหน่ายส่งผลิตภัณฑ์ทางเคมีเวชภัณฑ์ สารเคมีอุตสาหกรรม
49	บริษัท ไพบูลย์วัฒนา จำกัด	กรุงเทพมหานคร	นำเข้าเคมีภัณฑ์ประเภทวิตามิน ขายยารักษาโรค
50	บริษัท มิตซุยแอนด์คัมปนี (ไทยแลนด์) จำกัด	กรุงเทพมหานคร	นำเข้า ส่งออก เหล็ก เคมีภัณฑ์ อาหาร ผ้า
51	บริษัท อุตสาหกรรมน้ำกรดไทย จำกัด	สมุทรปราการ	นำเข้า-ส่งออก ผลิต ขายส่ง-ปลีกเคมีภัณฑ์ต่าง ๆ
52	บริษัท ไบเออร์ ครอปซายน์ (ประเทศไทย) จำกัด	กรุงเทพมหานคร	นำเข้า ส่งออก ผลิตเคมีภัณฑ์ทางการเกษตร เคมีภัณฑ์
53	บริษัท ยูโรเซีย เคมีคัลส์ จำกัด	สมุทรปราการ	ผลิต นำเข้า ส่งออกเคมีภัณฑ์ ยารักษาโรค
54	บริษัท ยู.เอ.ซี. จำกัด	กรุงเทพมหานคร	นำเข้า ขายปลีกเคมีภัณฑ์
55	บริษัท โนวาร์ตีส ครอป โปรเทคชั่น (ประเทศไทย) จำกัด	กรุงเทพมหานคร	นำเข้า ส่งออก ผลิตและจำหน่ายส่ง-ปลีกเคมีภัณฑ์
56	บริษัท เบรนน์แท็ก (ประเทศไทย) จำกัด	กรุงเทพมหานคร	นำเข้า เคมีภัณฑ์และอาหารสัตว์ จำหน่ายส่ง-ปลีกเคมี
57	บริษัท ไฮโดร ไทย จำกัด	นนทบุรี	การนำเข้า และค้าส่งปุ๋ยเคมี
58	บริษัท เอ.ที.อี.มัสกาตี จำกัด	นครปฐม	นำเข้าสารเคมี เบ้าหลอมโลหะ ส่งออกสินค้าเกษตร
59	บริษัท วีรวรรณ จำกัด	กรุงเทพมหานคร	นำเข้าเครื่องจักร,เครื่องมือ,เคมีสี,เคมีน้ำตาล

ลำดับ	ชื่อบริษัท	จังหวัด	ประเภทธุรกิจ
60	บริษัท ชวนิชย์ จำกัด	กรุงเทพมหานคร	นำเข้า ขายอุปกรณ์ และสารเคมี บริการให้เช่าอาคารสำนักงาน
61	บริษัท แอ๊ดว้านซ์ฟาร์ม่า จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ผลิน นำเข้า ส่งออก ขายยาสัตว์ เคมีภัณฑ์
62	บริษัท เบอร์ลี่ ยุคเกอร์ สเปเชียลตี้ส์ จำกัด	กรุงเทพมหานคร	นำเข้า ส่งออก จำหน่ายส่ง-ปลีกวัตถุดิบทางเคมี
63	บริษัท มิตรสยามอินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ส่งออก นำเข้า ซื้อและขายสินค้าเหล็ก พลาสติก
64	บริษัท มารูเบนิ (ประเทศไทย) จำกัด	กรุงเทพมหานคร	นำเข้า ส่งออก ค้าส่ง ค้าปลีกเครื่องจักร,เคมี
65	บริษัท เอสทีซี นิกกะ จำกัด	กรุงเทพมหานคร	นำเข้า ส่งออก ผลิตเคมีภัณฑ์
66	บริษัท เอเอ็มซี จำกัด	กรุงเทพมหานคร	นำเข้าเคมีภัณฑ์ ค้าส่ง ค้าปลีกเคมีภัณท์
67	บริษัท ราคูโต (ไทย) จำกัด	กรุงเทพมหานคร	นำเข้าเคมีภัณฑ์
68	บริษัท พาราเคมีภัณฑ์ จำกัด	สมุทรปราการ	นำเข้า ส่งออก ขายและผลิตเคมีภัณฑ์
69	บริษัท ดาว เคมิคอล ประเทศไทย จำกัด	กรุงเทพมหานคร	นำเข้า ซื้อขายเคมีภัณฑ์
70	บริษัท ไทย - ไดมอนด์ แชมร็อค จำกัด	กรุงเทพมหานคร	นำเข้าสารเคมี ลงทุนในบริษัทอื่น
71	บริษัท เซ้าท์อีสท์ยูเนียน เอนเตอร์ไพรส์ จำกัด	กรุงเทพมหานคร	นำเข้า ส่งออกสินค้าเกษตร , เคมีภัณฑ์ นายหน้าตัวแทน
72	บริษัท โอลิค (ประเทศไทย) จำกัด (ลูกค้าองค์การสุราฯ)	พระนครศรีอยุธยา	ผลิต ส่งออก นำเข้ายารักษาโรค เคมีภัณฑ์ เครื่องมือ
73	บริษัท เบ็นไมเยอร์แอนด์โก (ประเทศไทย) จำกัด	กรุงเทพมหานคร	นำเข้า จำหน่ายเคมีภัณฑ์ ตัวแทนนายหน้า
74	บริษัท เอส แอนด์ พี เคมีเคิล อินดัสทรีส์ จำกัด	กรุงเทพมหานคร	นำเข้า จำหน่ายปลีกเคมีภัณฑ์
75	บริษัท เอเพกซ์ เคมิเคิล จำกัด	กรุงเทพมหานคร	นำเข้า จำหน่ายปลีกน้ำยาเคมี
76	บริษัท สยาม ไฮดส์ แอนด์ เคม จำกัด	กรุงเทพมหานคร	นำเข้า ขายส่งเคมีภัณฑ์ , ขายส่งหนังสัตว์

ลำดับ	ชื่อบริษัท	จังหวัด	ประเภทธุรกิจ
77	บริษัท ส่งเสริมเคมี อุตสาหกรรม จำกัด	กรุงเทพมหานคร	จำหน่ายเคมีภัณฑ์
78	บริษัท พีซีเค จำกัด	กรุงเทพมหานคร	เคมีภัณฑ์
79	บริษัท จิรคร จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ผลิต ผลิตภัณฑ์อาหาร และเคมีภัณฑ์อาหาร
80	บริษัท ซีเทค คอนซอลแทนต์ จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ขายปลีกสารเคมีและอุปกรณ์ต่างๆ
81	บริษัท ส่งเสริมเกษตรไทย จำกัด	กรุงเทพมหานคร	จำหน่ายปุ๋ยเคมี
82	บริษัท กรุงเทพทันตภัณฑ์ จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ขายอุปกรณ์เครื่องมือ-เครื่องใช้ทางการแพทย์ ขายเคมี
83	บริษัท ยูซาโก้ (ไทยแลนด์) จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ขายส่ง-ปลีกสารเคมี
84	บริษัท เอ็น.บี.เอ.จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ขายเคมีภัณฑ์
85	บริษัท เอ.ซี.บูรพา จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ขายส่ง-ขายปลีกเคมีภัณฑ์
86	บริษัท ไดชิน จำกัด	กรุงเทพมหานคร	จำหน่ายส่งเคมีภัณฑ์
87	บริษัท ภาณุพัฒน์วิสาหกิจ จำกัด	กรุงเทพมหานคร	เศษยาง เคมี
88	บริษัท เบคไทย กรุงเทพ อุปกรณ์เคมีภัณฑ์ จำกัด	กรุงเทพมหานคร	การขายปลีกเครื่องเวชภัณฑ์ เคมีภัณฑ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ทางการแพทย์ เครื่องมือใช้ทางวิทยาศาสตร์
89	บริษัท ธ.ทวีวัฒน์วิศวพาณิชย์ จำกัด	กรุงเทพมหานคร	รับเหมาก่อสร้างอื่น ๆ ขายสินค้าเคมีภัณฑ์
90	บริษัท เวิลด์ รีเสิร์ช เคมีคัล จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ผลิต ขายส่ง-ปลีกเคมีภัณฑ์
91	บริษัท พามาลิน จำกัด	กรุงเทพมหานคร	จำหน่ายปลีกเคมีภัณฑ์และอุปกรณ์วิทยาศาสตร์
92	บริษัท โกชู โคซัน จำกัด	สมุทรปราการ	บริการซ่อมแซมเครื่องเคมีภัณฑ์และเครื่องอุปกรณ์ที่ใช้ในการกำจัดน้ำเสีย
93	บริษัท เฟิสท์อาเซี่ยน จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ขายน้ำยาเคมี
94	บริษัท ไชยยุทธ โปลีเทรด จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ขายปลีกเคมีภัณฑ์
95	บริษัท ตั้งไท่ฮั้วเฮง จำกัด	กรุงเทพมหานคร	จำหน่ายเคมีภัณฑ์ สารเคมี

ลำดับ	ชื่อบริษัท	จังหวัด	ประเภทธุรกิจ
96	บริษัท โปรดักส์เทคนิค จำกัด	สมุทรปราการ	จำหน่ายสี และสารเคมี
97	บริษัท เอ็ม.เอ็ม.เทรดดิ้ง จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ปะกอบกิจการค้าเครื่องเคมีอุตสาหกรรม เคมี เวชภัณฑ์ และเครื่องเคมีภัณฑ์ทุกชนิด
98	บริษัท สิริภูมิออโต้เพ้นท์ จำกัด	กรุงเทพมหานคร	จำหน่ายสีและเคมีภัณฑ์
99	บริษัท วิคเตอร์ เคมเมท (ประเทศไทย) จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ซื้อ ขายส่ง ขายปลีกโลหะต่างๆ เคมีวัตถุ เคมีภัณฑ์
100	บริษัท วังเคมี จำกัด	สมุทรปราการ	ซื้อขายเคมีภัณฑ์ทุกชนิด
101	บริษัท ซี.เอส.เคมีคอลส์ แอนด์ สตีล จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ขายปลีกเคมีภัณฑ์ น้ำยาแอร์
102	บริษัท สินสันเคมีเคิล จำกัด	กรุงเทพมหานคร	จำหน่ายส่ง-ปลีกเคมีภัณฑ์
103	บริษัท เคนยากุ (ประเทศไทย) จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ประกอบกิจการผลิตยารักษาโรคทุกชนิด เคมีภัณฑ์ เวชภัณฑ์
104	บริษัท โกสินทร์เวชภัณฑ์ จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ขายเครื่องมือเวชภัณฑ์ เคมีภัณฑ์
105	บริษัท วีนนีเม็กซ์ จำกัด	สมุทรปราการ	ขายสีย้อมผ้าและเคมีภัณฑ์
106	บริษัท ฮั่วเซียง จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ขายปลีก-ส่งสีและเคมีภัณฑ์ที่เกี่ยวกับสี
107	บริษัท เกียรติศรีชาติ จำกัด	กรุงเทพมหานคร	จำหน่ายส่ง-ปลีกเม็ดพลาสติกและเคมีภัณฑ์
108	บริษัท ฟาร์มาเคม จำกัด	กรุงเทพมหานคร	จำหน่ายสีผสมอาหาร และเคมีภัณฑ์
109	บริษัท พัวเคียมเอียะเทรดดิ้ง จำกัด	กรุงเทพมหานคร	จำหน่ายเคมีภัณฑ์
110	บริษัท เจเนอรัล เคมิเคิ้ลส์ (ประเทศไทย) จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ประกอบกิจการโรงงานผลิต รับจ้างผลิต ผลิตภัณฑ์พลาสติกและผลิตภัณฑ์เคมี
111	บริษัท ชูกิจ จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ขายสินค้า-เคมีภัณฑ์ ให้เช่าโกดัง ให้บริการเก็บรักษา
112	บริษัท วี.ซี. เคมิคอลส์ จำกัด	กรุงเทพมหานคร	จำหน่ายเคมีภัณฑ์
113	บริษัท บี.เอส.อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ขายส่ง-ปลีกเคมีภัณฑ์
114	บริษัท คูซั่น จำกัด	สมุทรปราการ	จำหน่ายส่งสินค้าประเภทเคมีเกษตร
115	บริษัท ป.เคมีอุปกรณ์ จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ซื้อขายส่ง ขายปลีกวัสดุเคมีภัณฑ์

ลำดับ	ชื่อบริษัท	จังหวัด	ประเภทธุรกิจ
116	บริษัท ยูเนียนแอ็สโซซิเอทส์ จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ค้าปลีกเคมีภัณฑ์ก่อสร้าง
117	บริษัท สหภัณฑ์ส่งเสริมการเกษตร จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ผลิตและจำหน่ายส่ง-ปลีกปุ๋ยเคมี
118	บริษัท บูรพาร่วมทุน จำกัด	กรุงเทพมหานคร	จำหน่ายเครื่องมือวิทยาศาสตร์ เคมีภัณฑ์ กาว
119	บริษัท เมโทร เคมี อุตสาหกรรม จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ทำการสั่งสินค้าประเภทวัสดุเคมีทุกชนิด และสินค้าสำเร็จรูปประเภทเคมีภัณฑ์ทุกชนิด
120	บริษัท ค็อกนิสไทย จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ค้าและส่งออกสินค้า อาทิ เคมีภัณฑ์ทุกชนิด เช่นปุ๋ย ยาฆ่าแมลง ยาป้องกันโรคพืช และสัตว์
121	บริษัท ฟาร์ม่า (ไทย) จำกัด	กรุงเทพมหานคร	จำหน่ายยารักษาโรค เครื่องเวชภัณฑ์ เคมีภัณฑ์
122	บริษัท แพกซ์ตันเคมีภัณฑ์ จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ผลิตและจำหน่ายสีทุกชนิด เคมีภัณฑ์ทุกชนิดสำหรับใช้ในการผสมสี สีพลาสติก สีเคลือบ สีสเปรย์ สีน้ำมัน
123	บริษัท เอกหยู จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ขายส่งเคมีภัณฑ์
124	บริษัท บัญโก จำกัด	สมุทรปราการ	ผลิตเคมีภัณฑ์
125	บริษัท เอส.อาร์.แลบ จำกัด	กรุงเทพมหานคร	จำหน่ายเครื่องมือ เครื่องใช้ และเคมีภัณฑ์วิทยา
126	บริษัท คลังสินค้าเคมี จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ให้บริการเก็บรักษาเคมีภัณฑ์ ให้บริการขน
127	บริษัท พอลส์ เอ็น ชาร์เตอร์ จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ขายส่ง ขายปลีกเคมีภัณฑ์ก่อสร้าง ให้บริการรับจ้าง
128	บริษัท อินเตอร์เนชั่นแนลฟอร์เรนเทรด จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ส่งออกเคมีภัณฑ์ เครื่องมือเกษตร
129	บริษัท ไทยบำรุงอิมปอร์ต เอ๊กซ์ปอร์ต จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ขายปลีกเม็ดพลาสติก เคมีภัณฑ์ น้ำมันเตา
130	บริษัท แฮนสันเคมีเคิล จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ซื้อมา-ขายไปส่ง-ปลีกสี และเคมีภัณฑ์ทุกชนิด
131	บริษัท เอเซียดรั๊ก จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ขายส่งเคมี
132	บริษัท สยามเมอร์แคนไทล์ (1960) จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ขายส่งเครื่องมือ เครื่องจักร เคมีภัณฑ์
133	บริษัท ฟอร์ซีส์เทรดดิ้ง จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ขายส่งแผ่นเหล็ก และเคมีภัณฑ์
134	บริษัท โนมูระ เทรดดิ้ง (ไทย) จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ส่งออก ค้าส่ง-ปลีกสารเคมี PLASLAC
135	บริษัท ดินทอง จำกัด	กรุงเทพมหานคร	จำหน่ายปลีกปุ๋ยเคมี

ลำดับ	ชื่อบริษัท	จังหวัด	ประเภทธุรกิจ
136	บริษัท อาคารเภสัช จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ขายอาหารเสริม เคมีภัณฑ์ และยา พร้อมจัดขายส่งยา
137	บริษัท โรงงานซุปพีเรียเคมีกัลส์ จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ผลิตสารเคมี
138	บริษัท ส.สามพรานเคมีคอล จำกัด	นครปฐม	จำหน่ายส่งเคมีอุตสาหกรรม
139	บริษัท ป.เคมีส่งเสริมการเกษตร จำกัด	กรุงเทพมหานคร	จำหน่ายส่ง-ปลีกเคมีภัณฑ์
140	บริษัท นอเทอร์เบล จำกัด	กรุงเทพมหานคร	รับจ้างทำความสะอาด จำหน่ายน้ำยาเคมี และอุปกรณ์ทำความสะอาด
141	บริษัท เมเปิ้ล จำกัด	กรุงเทพมหานคร	จำหน่ายส่งเคมีภัณฑ์
142	บริษัท อี.ซี.เอฟ รับเบอร์ อินดัสทรี่ จำกัด	สมุทรปราการ	รับจ้างบุยางถังเคมี
143	บริษัท เคมีธุรกิจ จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ขายปลีก-ขายส่งเคมีภัณฑ์
144	บริษัท ชัยบูรณ์ บราเดอร์ส จำกัด	กรุงเทพมหานคร	จำหน่ายหมึกพิมพ์สกรีน,เคมีและอุปกรณ์การพิมพ์สกรีน
145	บริษัท คินสันเคมี จำกัด	กรุงเทพมหานคร	จำหน่ายปลีกเคมีภัณฑ์อุตสาหกรรม
146	บริษัท แอ็ดแพลนเฟอร์รัส-เคม จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ทำการสั่งเข้ามาจำหน่ายภายในประเทศ เคมีภัณฑ์ เคมีภัณฑ์ทุกชนิด โลหะทุกชนิด เครื่องเหล็ก
147	บริษัท ไทยยูรีเทน อินดัสเทรียล จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ผลิต ส่งออกหนังเทียมและเคมีภัณฑ์ และให้บริการด้าน
148	บริษัท รุ่งสยามเคมเทรดดิ้ง จำกัด	กรุงเทพมหานคร	จำหน่ายส่ง-ปลีกเคมีภัณฑ์
149	บริษัท ไทยแสงเจริญ (ปลาฉลาม) จำกัด	กรุงเทพมหานคร	จำหน่ายท่อพี.วี.ซี ผลิตภัณฑ์เคมี กระดาษทรายน้ำ
150	บริษัท ลีโอ เพ้นท์ จำกัด	ปทุมธานี	ผลิตและขายสีน้ำมัน สีพลาสติก เคมีภัณฑ์
151	บริษัท เฟิสท์โปรดัก จำกัด	กรุงเทพมหานคร	จำหน่ายส่ง-ปลีกเคมีภัณฑ์ จำหน่ายส่ง-ปลีก
152	บริษัท เครื่องดับเพลิง อิมพีเรียล จำกัด	กรุงเทพมหานคร	เครื่องดับพลิง น้ำยาดับเพลิง อุปกรณ์ที่ใช้ในการดังเพลิงและเคมีภัณฑ์ทุกชนิด
153	บริษัท ยูเนียนคาเธ่ย์เคมีคอล จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ขายผลิตภัณฑ์เคมี พัฒนาอสังหาริมทรัพย์

ลำดับ	ชื่อบริษัท	จังหวัด	ประเภทธุรกิจ
154	บริษัท เคมมิน จำกัด	สมุทรปราการ	ขายส่ง ขายปลีกผลิตภัณฑ์เคมีภัณฑ์ ค้าวัสดุและอุปกรณ์
155	บริษัท ปุ๋ยไวกิ้ง จำกัด	นนทบุรี	ผลิตและจำหน่ายปุ๋ย เคมีภัณฑ์ทางการเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม
156	บริษัท เอ็ม.เอช.ฟาร์มาซูติคอล ซัพพลายส์ จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ประกอบกิจการค้าส่งยารักษาและป้องกันโรคสำหรับคนและสัตว์ เครื่องเวชภัณฑ์ เคมีภัณฑ์ เครื่องมือแพทย์
157	บริษัท ที.ดี.ซี.อินดัสเทรียล จำกัด	สมุทรสาคร	สีย้อมผ้า,สีพิมพ์ผ้า,เคมีภัณฑ์
158	บริษัท เอส ซี บี เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด	กรุงเทพมหานคร	จำหน่ายน้ำยาเคมี รับเชื่อมรอยร้าวคอนกรีต
159	บริษัท เบสิค เคมม์ จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ขายเคมีภัณฑ์
160	บริษัท เมต้าเคมีคอล (ประเทศไทย) จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ขายส่ง-ปลีกเคมีภัณฑ์
161	บริษัท โรจน์พนกิจ จำกัด	นครปฐม	ทำการค้าปุ๋ย เคมี ยาฆ่าแมลง ยาปราบศัตรูพืช ทำการ
162	บริษัท บางบัวทองพาณิชย์ จำกัด	นนทบุรี	ซื้อขายปุ๋ย เคมีภัณฑ์
163	บริษัท โมเดอนเคมีเคิล จำกัด	กรุงเทพมหานคร	สั่งสินค้าเข้ามาจำหน่ายส่งสินค้าเคมีภัณฑ์
164	บริษัท พัวเคียมสิ่น จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ขายส่งและปลีกเคมีภัณฑ์ในอุตสาหกรรมย้อม
165	บริษัท มหาชัยเคมี จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ผลิต ขายส่งเคมีภัณฑ์
166	บริษัท ตะล่อมสินพลาสติก จำกัด	กรุงเทพมหานคร	สั่งเข้าและจำหน่ายเม็ดพลาสติกและเคมีภัณฑ์
167	บริษัท เย.เอ.โมมิน และบุตร จำกัด	กรุงเทพมหานคร	จำหน่ายปลีกสารเคมีในการก่อสร้าง รับจ้างทาสีเคลือบ
168	บริษัท อินดัสเทรียลเทรด จำกัด	กรุงเทพมหานคร	การขายส่งเคมีภัณฑ์ น้ำยาทำความเย็น
169	บริษัท เอเชียอุตสาหกรรมปุ๋ยเคมี จำกัด	ปทุมธานี	ผลิตและจำหน่ายปุ๋ยเคมี
170	บริษัท วันรัต (หน่ำเซียน) จำกัด	กรุงเทพมหานคร	จำหน่ายปลีกเคมีภัณฑ์,เครื่องสำอาง,หัวน้ำหอม

ลำดับ	ชื่อบริษัท	จังหวัด	ประเภทธุรกิจ
171	บริษัท โรงงานดีไล้ทการทอ จำกัด	สมุทรปราการ	ประกอบกิจการผลิต ปั่น ทอ ถัก พิมพ์ลาย ตัดเย็บ อาบน้ำยาเคมี ฟอก ย้อม อบ ออกแบบ ซึ่งเสื้อผ้าสำเร็จรูป
172	บริษัท สหไทยเคมีภัณฑ์อุตสาหกรรม จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ผลิตเคมีภัณฑ์
173	บริษัท ไทยแมกซ์ จำกัด	นนทบุรี	เคมีภัณฑ์ เครื่องมือเครื่องใช้สินค้าอุปโภค ซ่อมแซม
174	บริษัท สีซิกม่า (ประเทศไทย) จำกัด	กรุงเทพมหานคร	อุตสาหกรรมเคมีเพื่อการอุตสาหกรรมและอุปโภค
175	บริษัท เจริญโภคภัณฑ์อิน-เอ็กซ จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ผลิตและซื้อ-ขายส่งผลิตภัณฑ์ยาสัตว์ เคมีภัณฑ์
176	บริษัท ดายังเคมี จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ผลิตและจำหน่ายเคมีภัณฑ์
177	บริษัท สากลจักรวาล จำกัด (ลูกค้าองค์การ สุราฯ)	กรุงเทพมหานคร	แชล็ค น้ำยาเคมี อุปกรณ์ไฟฟ้า
178	บริษัท แอมคอม จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ขายส่งเคมีภัณฑ์
179	บริษัท พิสิษฐ์ จำกัด	สมุทรปราการ	ค้าส่ง ค้าปลีกวัตถุเคมีย้อมผ้า
180	บริษัท ยูนิฟาร์มา ลาบอราตอรี่ จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ทำการค้ายารักษาโรคและป้องกันโรค เครื่องเวชภัณฑ์ เคมีภัณฑ์ และเครื่องมือเครื่องใช้ในทางแพทย์ทุกชนิด
181	บริษัท แอ็กโกร (ประเทศไทย) จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ขายส่งเคมีเกษตร
182	บริษัท กสิกรไทยปุ๋ยเคมี จำกัด	สมุทรปราการ	ขายส่งปุ๋ยเคมี ยาฆ่าแมลง ยาปราบศัตรูพืช เคมีภัณฑ์
183	บริษัท หยงฟอง เอ็นเตอร์ไพรส์ จำกัด	สมุทรสาคร	ประกอบกิจการผลิตเคมีภัณฑ์ วัตถุเคมีต่างๆ
184	บริษัท อั๊คโซ่ โนเบล โค้ทติ้ง จำกัด	นครปฐม	ผลิตสินค้าประเภทสี และ เคมี จำหน่ายสี เคมี
185	บริษัท พรชัยเอ็นจิเนียริ่ง แอนด์เทรดดิ้ง จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ให้เช่าอาคาร ซื้อมาขายไปสินค้าพื้นเมือง เคมีภัณฑ์
186	บริษัท ดีไอซี กราฟฟิค (ประเทศไทย) จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ผลิต ค้าส่งหมึกพิมพ์และเคมีภัณฑ์เกี่ยวกับงานพิมพ์

ลำดับ	ชื่อบริษัท	จังหวัด	ประเภทธุรกิจ
187	บริษัท คาร์ไบด์ เคมิคอล (ประเทศไทย) จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ผลิตและขายส่งลาเท็กซ์ และผลิตภัณฑ์เคมีอุตสาหกรรม
188	บริษัท สหอุตสาหกรรมฟอกหนังไทย จำกัด	สมุทรปราการ	ประกอบกิจการซื้อขายสินค้าเคมีภัณฑ์ ที่ใช้ในการผลิตสินค้าเครื่องหนังทุกชนิด
189	บริษัท เบ็ทเทอร์ ฟาร์ม่า จำกัด	กรุงเทพมหานคร	โรงงานผลิตยาสัตว์ เคมีภัณฑ์
190	บริษัท สกายปรีน จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ทำการค้าเคมีภัณฑ์ทุกชนิด
191	บริษัท เรกคิทท์ เบนคีเซอร์ เฮลธ์แคร์ แมนูแฟคเจอร์ริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด (ลูกค้าองค์การ สุราฯ)	สมุทรปราการ	ผลิตยารักษาโรค เคมีภัณฑ์ และเวชภัณฑ์
192	บริษัท วิศวกรรมเคมี จำกัด	กรุงเทพมหานคร	จำหน่ายเคมีภัณฑ์เกี่ยวกับการปรับปรุงคุณภาพน้ำ
193	บริษัท โจตัน พาวเดอร์ โค้ทติ้งส์ (ประเทศไทย) จำกัด	ชลบุรี	ผู้ผลิตสีผงเคมีภัณฑ์ ผู้ซื้อขายสีผงเคมีภัณฑ์
194	บริษัท อุทิศอุตสาหกรรมเคมี จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ผลิต-ซื้อ-ขายเคมี
195	บริษัท ไดก้า (ไทย) จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ขายเคมีภัณฑ์ ขายอาหารสัตว์
196	บริษัท จอห์น บีน เทคโนโลยี่ส์ (ประเทศไทย) จำกัด	กรุงเทพมหานคร	การผลิต ซึ่งเคมีเกษตร กรด เกลือ ด่าง ฯลฯ
197	บริษัท เอสดีพี กรุ๊ป (ประเทศไทย) จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ขายปลีก ขายส่งเคมีภัณฑ์ต่างๆ
198	บริษัท ดูปองท์ (ประเทศไทย) จำกัด	กรุงเทพมหานคร	จำหน่ายส่ง-ปลีกสินค้าประเภทเคมีภัณฑ์
199	บริษัท เพรสซิเดนท์ เคมีภัณฑ์ จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ค้าส่ง เคมีภัณฑ์สิ่งทอ สีย้อมผ้า โซดาไฟ
200	บริษัท หลุยส์ ตี.เลียวโนเวนส์ (ประเทศไทย) จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ขายส่ง-ปลีกเครื่องมือช่าง,แทรกเตอร์,เคมี,ผลิตภัณฑ์
201	บริษัท เลิศสหพาณิชย์การ จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ขายเคมีภัณฑ์

ลำดับ	ชื่อบริษัท	จังหวัด	ประเภทธุรกิจ
202	บริษัท สีลมการแพทย์ จำกัด (ลูกค้าองค์การสุราฯ)	กรุงเทพมหานคร	ประกอบกิจการค้าขายส่งยาผสม ตัวยา ยาสำเร็จรูป วัตถุเคมี เครื่องเวชภัณฑ์ เครื่องอุปโภคบริโภคฯ
203	บริษัท สามัคคีเภสัช จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ประกอบกิจการ โรงงานผลิตยารักษาโรคคนและโรคสัตว์ โรงงานผลิตเครื่องเวชภัณฑ์ โรงงานผลิตเครื่องเคมี
204	บริษัท โรช ไทยแลนด์ จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ค้าส่งเวชภัณฑ์ เคมีภัณฑ์ เครื่องสำอาง
205	บริษัท โกลโบ ฟู้ดส์ จำกัด	สมุทรปราการ	ผู้ผลิตส่วนประกอบปรุงแต่งอาหาร,เคมีภัณฑ์อาหาร
206	บริษัท เอ็น.ไอ.เอ็ม. จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ให้บริการขนส่ง การเก็บรักษาและการแบ่งบรรจุเคมีภัณฑ์
207	บริษัท อุตสาหกรรมสหธัญญพืช จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ประกอบกิจการโรงงานผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี ปูนซีเมนต์ และสินค้าอื่น ๆ ตามที่ระบุในวัตถุประสงค์
208	บริษัท โปลีเคม จำกัด	นครปฐม	จำหน่ายปลีกเคมีภัณฑ์
209	บริษัท ไซเทค อินดัสตรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ผลิตวัตถุดิบผงพลาสติกเคมี เคมีภัณฑ์ต่าง ๆ
210	บริษัท ซีบา สเปเชียลตี้ เคมิคอลส์ (ประเทศไทย) จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ผลิตและจำหน่ายสารเคมี เคมีภัณฑ์ และสีย้อมผ้า
211	บริษัท โปลีเทรด จำกัด	นนทบุรี	ซื้อ-ขายสินค้าเคมีภัณฑ์
212	บริษัท เครือเจริญโภคภัณฑ์ จำกัด	กรุงเทพมหานคร	จำหน่ายอาหารปลา วัตถุดิบและเคมีภัณฑ์ ให้บริการ
213	บริษัท เอเอ็มซี เมดดิคอล ซัพพลาย จำกัด	นนทบุรี	ขายส่งเคมีภัณฑ์
214	บริษัท เอเชี่ยน เคมิคัล จำกัด	ฉะเชิงเทรา	ผลิตและจำหน่ายเคมีภัณฑ์อุตสาหกรรมมูลฐาน
215	บริษัท อาร์เอ็กซ์ จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ทำการค้ายารักษาโรค และป้องกันโรค เครื่องเวชภัณฑ์ เคมีภัณฑ์ และเครื่องมือเครื่องใช้เกี่ยวกับการแพทย์
216	บริษัท ไฮเทค อุตสาหกรรมเคมี จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ประกอบิจการการเกษตร และเคมี
217	บริษัท สหผู้ผลิตหนังฟอกไทย จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ขายเคมีภัณฑ์

ลำดับ	ชื่อบริษัท	จังหวัด	ประเภทธุรกิจ
218	บริษัท ไทยอาซาฮีเคมีภัณฑ์ จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ประกอบกิจการผลิตเคมีภัณฑ์ทุกประเภททั้งอินทรีย์และอนินทรีย์เคมี
219	บริษัท อิมเมกซ์เคมีคัล จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ขายส่ง-ปลีกผลิตภัณฑ์เคมีต่างๆ น้ำยาฆ่าเชื้อโรค
220	บริษัท เอ.เอฟ.เบลส์ เทรดดิ้ง (ประเทศไทย) จำกัด	กรุงเทพมหานคร	สั่งสินค้าเคมีภัณฑ์เข้ามาจำหน่ายส่ง-ปลีก
221	บริษัท เอสคิวไอ กรุ๊ป จำกัด	นนทบุรี	จำหน่ายส่ง-ปลีกเคมีภัณฑ์ต่าง ๆ
222	บริษัท สยาม แท้งค์ เทอร์มินอลส์ จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ให้บริการเช่าแท้งค์บรรจุสารเคมี ขนถ่ายสารเคมี
223	บริษัท แคนแทค จำกัด	กรุงเทพมหานคร	จำหน่ายเคมี
224	บริษัท โรแลนด์ จิม จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ผลิตเคมีภัณฑ์
225	บริษัท กีวี (ประเทศไทย) จำกัด	กรุงเทพมหานคร	ผลิต สารเคมี เคมีผลิตภัณฑ์ เภสัชผลิตภัณฑ์ เวชภัณฑ์ ยารักษาโรคฯ

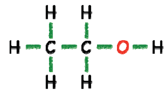
ภาคผนวก ซ

ความปลอดภัยในการใช้เอทิลแอลกอฮอล์ในชีวิตประจำวัน

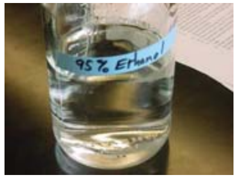
เอทิลแอลกอฮอล์ คือ ?

Ethyl alcohol (Ethanol)

:. grain alcohol; pure alcohol; hydroxyethane; drinking alcohol; ethyl hydrate

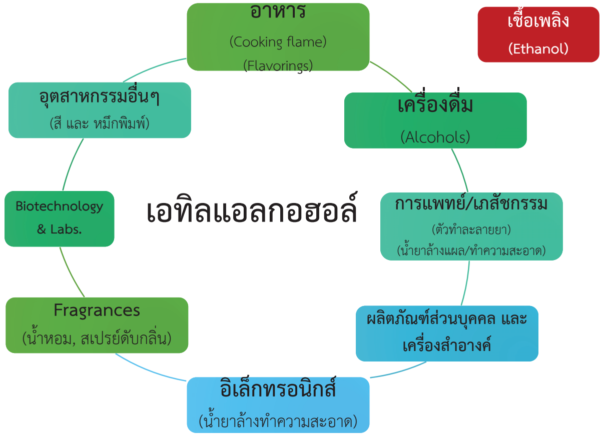


C_2H_6OH



สมบัติทั่วไป	
ลักษณะทางกายภาพ	ของเหลวใสไม่มีสี
จุดเดือด 78.4 °C	จุดวาบไฟ 13 °C
ความหนาแน่น	0.789 g/cm^3
ความสามารถละลายได้ในน้ำ	ละลายน้ำได้อย่างดี

เราใช้เอทิลแอลกอฮอล์ในชีวิตประจำวันมากแค่ไหน ??



ด้านเครื่องดื่ม

- วัตถุดิบสำหรับการผลิต (สุรา เครื่องดื่มที่มีส่วนผสมของแอลกอฮอล์)
- นิยมใช้แอลกอฮอล์บริสุทธิ์ 95 - 96 ดีกรี

ด้านอุตสาหกรรมอาหาร

- แอลกอฮอล์แห้งสำหรับหุงต้ม
- เป็นส่วนผสมของสารปรุงแต่งสีและกลิ่นในอาหาร
- สารทำละลายในการสกัดสารจากพืช

ด้านการแพทย์ เภสัชกรรมและสาธารณสุข

- ใช้สำหรับสกัดยา (Extraction solvents: Biotechology)
- ใช้เป็นตัวทำละลาย (Medical solvents)
- นิยมใช้แอลกอฮอล์บริสุทธิ์ 96 ดีกรี หรือแอนไฮดรัสเอทิลแอลกอฮอล์
- ผลิตภัณฑ์ที่ใช้เอทิลแอลกอฮอล์เป็นส่วนประกอบ เช่น เอทิลแอลกอฮอล์สำหรับทำความสะอาดแผล ทิงเจอร์ และยาบางชนิด

ที่มา: ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 4208 พ.ศ. 2553 เรื่อง ยกเลิกมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเอทานอลและกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเอทานอลใช้ในทางการแพทย์

ด้านอุตสาหกรรม

- สารทำละลาย
- สารทำความสะอาดและฆ่าเชื้อโรค
- ใช้ได้ทั้งเอทิลแอลกอฮอล์บริสุทธิ์และแอลกอฮอล์แปลงสภาพ ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์การนำไปใช้และผลิตภัณฑ์ เช่น อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ใช้แอลกอฮอล์บริสุทธิ์ 99.99 ดีกรี
- ผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของเอทิลแอลกอฮอล์ เช่น ผลิตภัณฑ์เช็ดเครื่องสำอาง กระดาษทิชชูแบบเปียก ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องมือหรือเครื่องจักร

Disinfectant Deodorant

- Ethyl alcohol 64%,

2-Benzyl-4-chlorophenol 0.071%,

o-Phenylphenol (NO INERT USE) 0.051%.

Ethyl alcohol 21.6 %

ด้านเชื้อเพลิง (Ethanol)

- นิยมใช้แอลกอฮอล์แปลงสภาพ ที่ได้จากเอทิลแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ 99.5 % ขึ้นไป
- เชื้อเพลิงที่มีส่วนผสมของเอทิลแอลกอฮอล์ เช่น แก๊สโซฮอล์ (E85) ซึ่งได้จากการนำเอทิลแอลกอฮอล์แปลงสภาพผสมกับเบนซิน

เอทิลแอลกอฮอล์มาจากไหน ?

Ethylene (petrochemical)

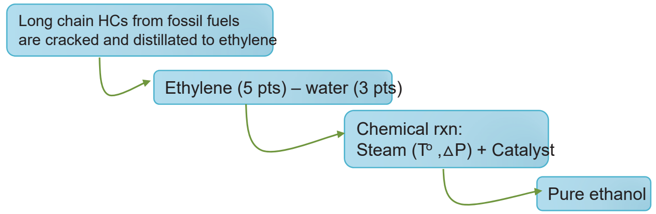
Fermentation (bio-based chemicals)

Images:
http://smarterfuelfuture.org/blog/details/washington-post-calls-for-end-to-corn-ethanol-mandate

เอทิลแอลกอฮอล์มาจากไหน ?

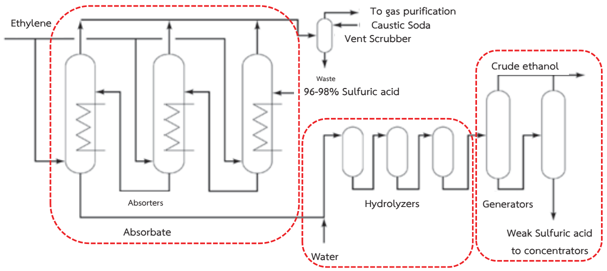
ETHYLENE (PETROCHEMICAL)	FERMENTATION (BIO-BASED CHEMICALS)
•การผลิตทางปิโตรเคมี ใช้ความร้อน(steam) ตัวเร่งปฏิกิริยา เปลี่ยนเอทิลีน ให้เป็นเอทิลแอลกอฮอล์ และไม่เกิดผลิตภัณฑ์ข้างเคียง •สารตั้งต้น : เอทิลีน ซึ่งได้จากสารปิโตรเลียมที่มาจากฟอสซิล ดังนั้น กระบวนการนี้มาจากสารตั้งต้นที่ใช้แล้วหมดไป (Non-renewable)	•กระบวนมาจากการหมัก โดย ยีสต์ จะเปลี่ยนน้ำตาลที่ได้มาจากผลิตผลทางธรรมชาติให้เป็น เอทิลแอลกอฮอล์ •สารตั้งต้น: น้ำตาลที่ได้มาจากพืช จัดเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาจากธรรมชาติที่สามารถทดแทนได้ (Renewable)

การสังเคราะห์เอทิลแอลกอฮอล์ จากอุตสาหกรรมปิโตรเคมี

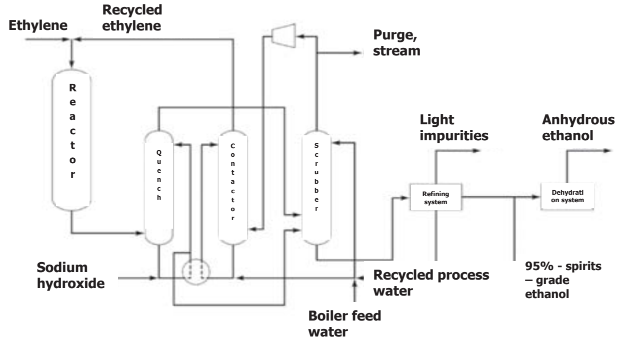


- Indirect Hydration (Esterification-Hydrolysis) Process
- Direct Hydration of Ethylene

Indirect Hydration (Esterification-Hydrolysis) Process



Direct Hydration of Ethylene

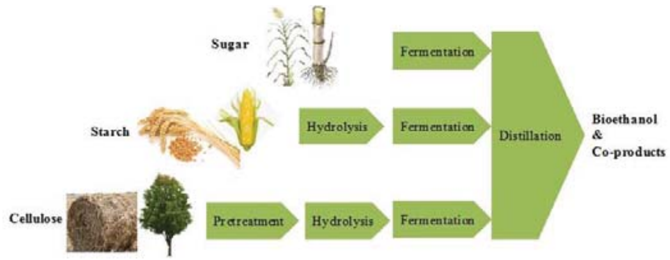


การผลิตเอทิลแอลกอฮอล์ จากวัตถุดิบประเภทแป้งและน้ำตาล

แป้ง (Carbohydrates)	น้ำตาล (Glucose, sugars)	ชีวมวล (lignocellulosic)

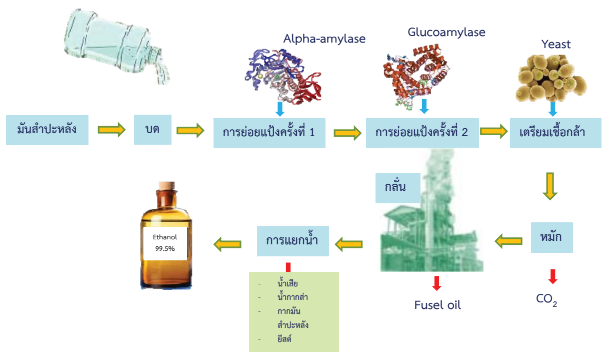
Images:
http://smarterfuelfuture.org/blog/details/washington-post-calls-for-end-to-corn-ethanol-mandate

การหมัก การกลั่น วัตถุดิบจากธรรมชาติ



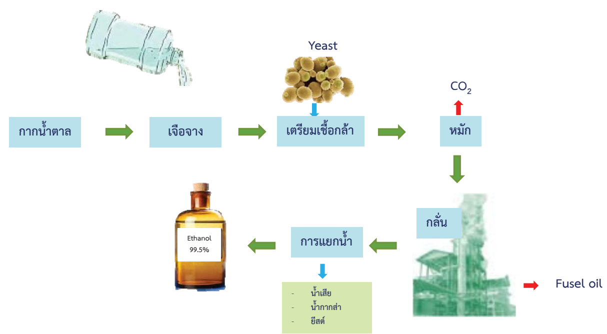
ที่มา: http://aseancassava.info/bioethanol.asp

การผลิตเอทิลแอลกอฮอล์ จากวัตถุดิบประเภทแป้ง



https://www.slideshare.net/kemal1983/cassava2pdf

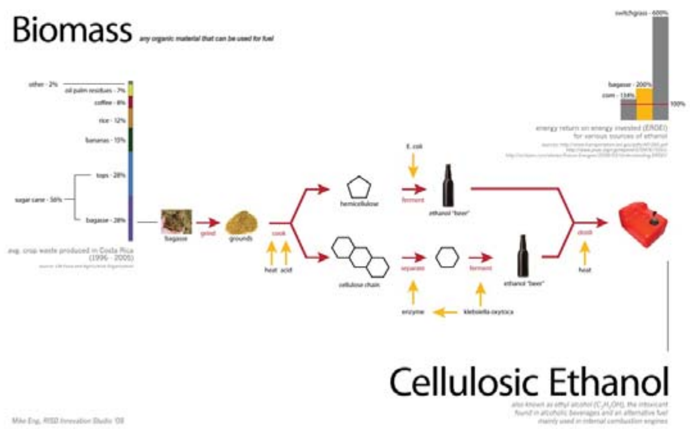
การผลิตเอทิลแอลกอฮอล์ จากวัตถุดิบประเภทน้ำตาล



การผลิตเอทิลแอลกอฮอล์จากวัตถุดิบประเภทเส้นใย

การปรับสภาพ → การย่อย → หมัก → กลั่น →

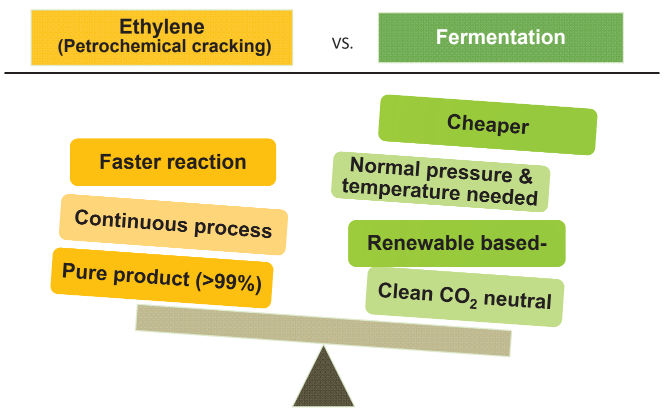
http://www.dupont.co.th/corporate-functions/our-approach/global-challenges/energy/articles/harvesting-fuel.html
http://thaicafe.blogspot.com/2012/06/blog-post_21.html



Source: http://mike-eng.com/sugarcane-harvesting-system/

ของเสียที่เกิดขึ้นจากการหมัก การกลั่นเอทิลแอลกอฮอล์จากวัตถุดิบจากธรรมชาติ

น้ำเสีย	มลพิษทางอากาศ	กากอุตสาหกรรม
• น้ำกากส่า • น้ำล้างถังหมัก • น้ำล้างขวด	• ฝุ่น • คาร์บอนไดออกไซด์	• กากส่า • กากมันสำปะหลัง • ชานอ้อย



Ethanol - an introduction to the alcohol, https://www.slideshare.net/exscitec/ethanol-an-introduction

การนำเข้า การส่งออก การผลิตเอทิลแอลกอฮอล์ในประเทศไทย

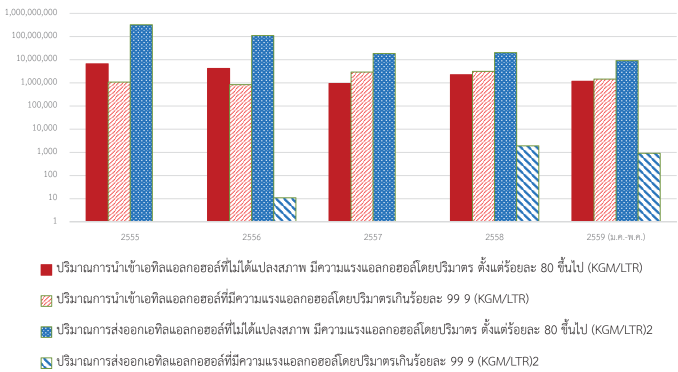
ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีการใช้เอทิลแอลกอฮอล์เป็นปริมาณมาก จึงต้องผลิตให้มีปริมาณมากเพื่อเพียงพอต่อความต้องการทั้งประเทศ

ในบางประเภทผลิตไม่เพียงพอความความต้องการจึงต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ในทางกลับกันเอทิลแอลกอฮอล์บางชนิดก็ผลิตมากเกินความต้องการ จึงได้มีการส่งออกเอทิลแอลกอฮอล์ไปยังต่างประเทศ

พิกัดอากร

พิกัดอากร	รายการ
2207.1000	เอทิลแอลกอฮอล์ที่ไม่ได้แปลงสภาพ มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตรตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป
2207.2011	เอทิลแอลกอฮอล์มีความแรงแอลกอฮอล์โดยปริมาตรเกินร้อยละ 99
2207.2019	อื่นๆ
2207.2090	อื่นๆ

ปริมาณการนำเข้าและการส่งออกแอลกอฮอล์ของประเทศไทย



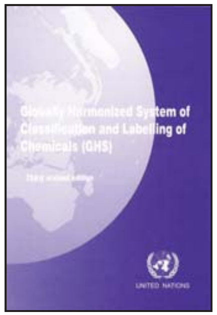
Q & A

ความปลอดภัย
ในการใช้เอทิลแอลกอฮอล์

กลไกการจัดการสารเคมี

GHS

GHS = The Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals
การจำแนกประเภทและการติดฉลากที่เป็นระบบเดียวกันทั่วโลก

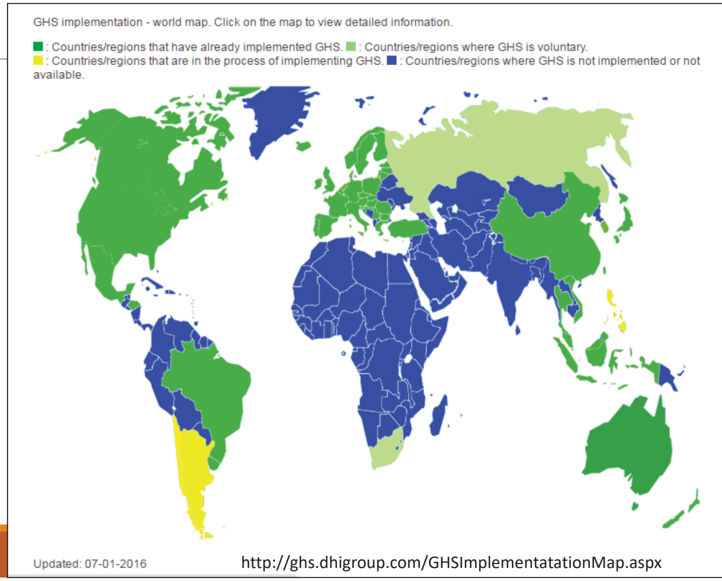


โดยใช้เกณฑ์เดียวกันในการ

- จำแนกประเภทความเป็นอันตราย
- จัดทำฉลาก
- จัดทำเอกสารข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี (SDS)

เพื่อให้เกิดการสื่อสารความเป็นอันตรายของสารเคมีและเคมีภัณฑ์ที่เป็นระบบเดียวกันทั่วโลก

การนำ GHS ไปใช้ในประเทศต่าง ๆ



ตัวอย่างกฎหมายที่เกี่ยวกับ GHS

31.12.2008 EN Official Journal of the European Union L 353/1

REGULATION (EC) No 1272/2008 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL

of 16 December 2008

on classification, labelling and packaging of substances and mixtures, amending and repealing Directives 67/548/EEC and 1999/45/EC, and amending Regulation (EC) No 1907/2006

(Text with EEA relevance)

หน้า ๑๕
เล่ม ๑๒๙ ตอนพิเศษ ๔๘ ง ราชกิจจานุเบกษา ๑๒ มีนาคม ๒๕๕๕

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

เรื่อง ระบบการจำแนกและการสื่อสารความเป็นอันตรายของวัตถุอันตราย

พ.ศ. ๒๕๕๕

ข้อ ๒ ให้ผู้ผลิต หรือผู้นำเข้าซึ่งวัตถุอันตรายที่เป็นสารเดี่ยวและสารผสมต้องดำเนินการตามข้อกำหนดว่าด้วยระบบการจำแนกและการสื่อสารความเป็นอันตรายของวัตถุอันตราย แนบท้ายประกาศนี้ ดังต่อไปนี้

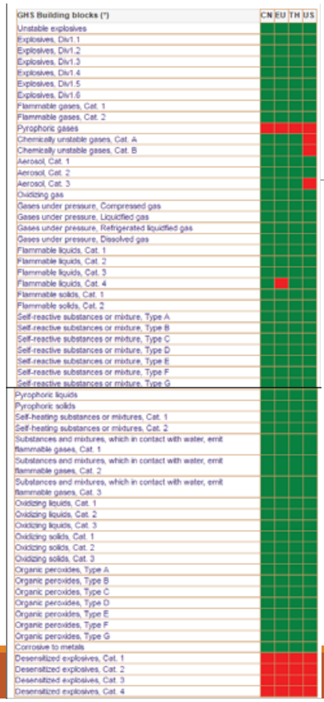
ข้อกำหนดว่าด้วยระบบการจำแนกและการสื่อสารความเป็นอันตรายของวัตถุอันตราย

ข้อ ๑ ระบบการจำแนกและการสื่อสารความเป็นอันตรายของวัตถุอันตราย

ให้อ้างอิงตาม Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS), third revised edition, UNITED NATIONS, New York and Geneva, 2009

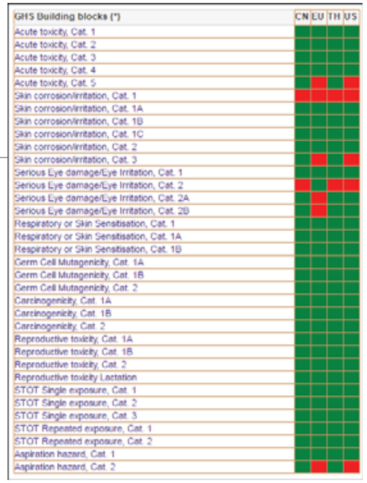
ตัวอย่างประเทศที่ใช้ GHS

Country/Region code:	**EU**	**CN**	**US**	**TH**
Country/Region:	European Union	China	USA	Thailand
Entry into force:	20/1/2009	1/5/2010	25/5/2012	13/3/2012
Obligatory from:	01/12/2010 (substances) 01/06/2015 (mixtures)	1/5/2011	1/6/2015	12/03/2013 (substances) 12/03/2017 (mixtures)
Transition period:	20/01/2009 – 30/11/2010 (substances); 20/01/2009 – 31/05/2015 (mixtures)	01/05/2010- 30/04/2011	25/05/2012-31/5/2015	12/03/2012-11/03/2013 (substances) 12/03/2012-11/03/2017 (mixtures)
Not implemented building blocks:	Pyrophoric gases Desensitized explosives, all categories Flammable liquids, Category 4 Acute toxicity, Category 5 Skin Corrosion/Irritation, Category 3 Aspiration hazard, Category 2 Aquatic toxicity, Acute 2 and 3	Pyrophoric gases Desensitized explosives, all categories	Pyrophoric gases Chemically unstable gases, all categories Aerosols, Category 3 Desensitized explosives, all categories Acute toxicity, Category 5 Skin Corrosion/Irritation, Category 3 Aspiration hazard, Category 2 Environmental hazards (not regulated under OSHA)	Pyrophoric gases Chemically unstable gases, all categories Aerosols, Category 3 Desensitized explosives, all categories
Additional information:	GHS rev. 4 (2011) has been implemented.	China has implemented GHS rev. 4 (2011).	USA has implemented GHS rev. 3 (2009). OSHA has implemented 3 additional hazards: - Pyrophoric gases - Symple asphyxiants - Combustible dust	Thailand has implemented GHS rev. 3 (2009).
Links:	http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2008R1272:20110419:EN:PDF		https://s3.amazonaws.com/public-inspection.federalregister.gov/2012-04826.pdf	http://eis.diw.go.th/haz/Laws/15.pdf

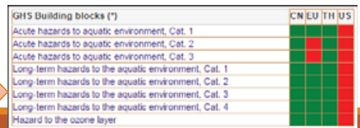


Physical hazards

Health hazards



Environmental hazards



ประเภทความเป็นอันตรายตามระบบ GHS

ความเป็นอันตรายทางกายภาพ (17 ประเภท)

- Explosives
- Flammable gases
- Aerosols
- Oxidizing gases
- Gases under pressure
- Flammable liquids
- Flammable solids
- Self-reactive substances and mixtures
- Pyrophoric liquids
- Pyrophoric solids
- Self-heating substances and mixtures
- Substances and mixtures which, in contact with water, emit flammable gases
- Oxidizing liquids
- Oxidizing solids
- Organic peroxide
- Corrosive to metal
- Desensitized explosives

ความเป็นอันตรายต่อสุขภาพ (10 ประเภท)

- Acute toxicity
- Skin corrosion/ irritation
- Serious eye damage/ eye irritation
- Respiratory or skin sensitization
- Germ cell mutagenicity
- Reproductive toxicity
- Carcinogenicity
- Specific target organ toxicity (single exposure)
- Specific target organ toxicity (repeated exposure)
- Aspiration hazard

ความเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม (2 ประเภท)

- Hazardous to the aquatic environment
- Hazardous to the ozone layer

GHS, revision 6, 2015

ตัวอย่างเกณฑ์การจำแนกความเป็นอันตราย : ประเภทไวไฟ

Table 2.6.1: Criteria for flammable liquids

Category	Criteria
1	Flash point < 23 °C and initial boiling point ≤ 35 °C
2	Flash point < 23 °C and initial boiling point > 35 °C
3	Flash point ≥ 23 °C and ≤ 60 °C
4	Flash point > 60 °C and ≤ 93 °C

ตัวอย่างเกณฑ์การจำแนกความเป็นอันตราย : ประเภทความเป็นพิษเฉียบพลัน

Table 3.1.1: Acute toxicity hazard categories and acute toxicity estimate (ATE) values defining the respective categories

Exposure route	Category 1	Category 2	Category 3	Category 4	Category 5
Oral (mg/kg bodyweight) *See notes (a) and (b)*	5	50	300	2000	5000 *See detailed criteria in Note (g)*
Dermal (mg/kg bodyweight) *See notes (a) and (b)*	50	200	1000	2000	
Gases (ppmV) *See notes (a), (b) and (c)*	100	500	2500	20000	*See detailed criteria in Note (g)*
Vapours (mg/l) *See notes (a), (b), (c), (d) and (e)*	0.5	2.0	10	20	
Dusts and Mists (mg/l) *See notes (a), (b), (c) and (f)*	0.05	0.5	1.0	5	

Note: *Gases concentration are expressed in parts per million per volume (ppmV).*

$$\frac{100}{ATEmix} = \sum_{n} \frac{C_i}{ATE_i}$$

where:

C_i = concentration of ingredient i;

n ingredients and i is running from 1 to n;

ATE_i = Acute toxicity estimate of ingredient i;

ข้อมูลสำหรับการจำแนกประเภทความเป็นอันตราย

สารเดี่ยว (Substance)

- Test data
- Read-across/SAR-results
- Human experience (Health hazard)
- ฐานข้อมูล (Database) เช่น
  - EU: Annex VI ของ CLP regulation
  - ญี่ปุ่น: National Institute of Technology and Evaluation (Nite)
  - ไทย: ฐานความรู้เรื่องความปลอดภัยด้านสารเคมี (www.chemtrack.org)

SAR = Structure Activity Relationships

CLP = Classification, Labelling and Packaging of substances and mixtures

ตัวอย่าง : เอทิลแอลกฮอล์

สารเดี่ยว

- ทดสอบ

- สืบค้นจากฐานข้อมูลได้

Summary of Classification and Labelling

Harmonised classification - Annex VI of Regulation (EC) No 1272/2008 (CLP Regulation)

General Information

Index Number	EC / List no.	CAS Number	International Chemical Identification
603-002-00-5	200-578-6	64-17-5	ethanol ethyl alcohol

ATP Inserted / Updated: CLP00
CLP Classification (Table 3.1)

Classification		Labelling			Specific Concentration limits, M-Factors	Notes
Hazard Class and Category Code(s)	Hazard Statement Code(s)	Hazard Statement Code(s)	Supplementary Hazard Statement Code(s)	Pictograms, Signal Word Code(s)		
Flam. Liq. 2	H225	H225		GHS02 Dgr		

Signal Words	Pictograms
Danger	 Flame

DSD Classification (Table 3.2)

Classification	Risk Phrases	Safety Phrases	Indication of danger	Concentration Limits	
				Concentration	Classification
F; R11	11	(2) 7 16	F	-	-

Notified classification and labelling

General Information

EC / List no.	Name	CAS Number
200-578-6	Ethanol	64-17-5

Notified classification and labelling according to CLP criteria

Classification		Labelling			Specific Concentration limits, M-Factors	Notes	Classification affected by Impurities / Additives	Additional Notified Information	Number of Notifiers	Joint Entries	
Hazard Class and Category Code(s)	Hazard Statement Code(s)	Hazard Statement Code(s)	Supplementary Hazard Statement Code(s)	Pictograms, Signal Word Code(s)							
Flam. Liq. 2	H225	H225		GHS02 Dgr				State/Form IUPAC Names	5654	✔	View details
Flam. Liq. 2 Eye Irrit. 2	H225 H319	H225 H319		GHS02 GHS07 Dgr	Eye Irrit. 2; : C ≥ 50 %			State/Form IUPAC Names	1073	✔	View details
Flam. Liq. 2 Eye Irrit. 2	H225 H319	H225 H319		GHS02 GHS07 Dgr				State/Form	762		View details
Flam. Liq. 2	H225	H225		GHS01 Dgr					48		View details
Flam. Liq. 2 Eye Irrit. 2	H225 H319	H225 H319		GHS02 GHS07 Dgr	Eye Irrit. 2; : C > 50 %			State/Form	33		View details
Flam. Liq. 2	H225	H225		GHS02 Dgr			✔	State/Form	30		View details
Flam. Liq. 2 Eye Irrit. 2	H225 H319	H225 H319		GHS02 GHS07 Wng	Eye Irrit. 2; : C ≥ 50 %			State/Form	25		View details
		H225		Dgr					24		View details
Flam. Liq. 2 Eye Irrit. 2	H225 H319	H225 H319		GHS02 GHS07 Dgr	Eye Irrit. 2; : C ≥ 30 %			State/Form	18		View details

ลำดับ	ประเภทความเป็นอันตราย	ตัวย่อ	จำนวนบริษัทที่แจ้ง
1	การทำลายดวงตาอย่างรุนแรงและการระคายเคืองต่อดวงตา ประเภทย่อย 2	Eye Irrit. 2	1,617
2	ความเป็นพิษต่ออวัยวะเป้าหมายอย่างเฉพาะเจาะจงจากการรับสัมผัสครั้งเดียว ประเภทย่อย 3 (ทางเดินหายใจ)	STOT SE 3 (ทางเดินหายใจ)	16
3	ความเป็นพิษต่ออวัยวะเป้าหมายอย่างเฉพาะเจาะจงจากการรับสัมผัสซ้ำ ประเภทย่อย 1 (ตับ)	STOT RE 1 (ตับ)	11
4	การระคายเคืองต่อผิวหนัง ประเภทย่อย 2	Skin Irrit. 2	8
5	ความเป็นพิษต่อระบบสืบพันธุ์ ประเภทย่อย 2	Repr. 2	7
6	ความเป็นพิษต่อระบบสืบพันธุ์ ประเภทย่อย 1A	Repr. 1A	4
7	ความเป็นพิษต่ออวัยวะเป้าหมายอย่างเฉพาะเจาะจงจากการรับสัมผัสครั้งเดียว ประเภทย่อย 3 (ระบบประสาท)	STOT SE 3 (ระบบประสาท)	4
8	ความเป็นพิษต่ออวัยวะเป้าหมายอย่างเฉพาะเจาะจงจากการรับสัมผัสครั้งเดียว ประเภทย่อย 1 (ทางเดินหายใจ)	STOT SE 1 (ทางเดินหายใจ)	2
9	การก่อให้เกิดการกลายพันธุ์ของเซลล์สืบพันธุ์ ประเภทย่อย 1 B	Muta. 1B	2
10	ความเป็นพิษเฉียบพลัน ประเภทย่อย 3	Acute Tox. 3	2
11	ความเป็นพิษเฉียบพลัน ประเภทย่อย 4	Acute Tox. 3	1

ลำดับ	ประเภทความเป็นอันตราย	ตัวย่อ	จำนวนบริษัทที่แจ้ง
12	สารกัดกร่อนโลหะ ประเภทย่อย 1	Met. Corr. 1	
13	ความเป็นพิษต่ออวัยวะเป้าหมายอย่างเฉพาะเจาะจงจากการรับสัมผัสซ้ำ ประเภทย่อย 1 (ทางเดินหายใจ)	STOT RE 1 (ทางเดินหายใจ)	1
14	ความเป็นพิษต่ออวัยวะเป้าหมายอย่างเฉพาะเจาะจงจากการรับสัมผัสซ้ำ ประเภทย่อย 2	(STOT RE 2)	1
15	ความเป็นอันตรายเฉียบพลันต่อสิ่งแวดล้อมในน้ำ ประเภทย่อย 1	Aquatic Acute 1	1
16	ความเป็นอันตรายระยะยาวต่อสิ่งแวดล้อมในน้ำ ประเภทย่อย 1	Aquatic Chronic 1	1
18	การก่อมะเร็ง ประเภทย่อย 1A	Carc. 1A	1
19	การกัดกร่อน และการระคายเคืองต่อผิวหนัง ประเภทย่อย 1B	Skin Irrit. 1B	1
20	ละอองลอยไวไฟ ประเภทย่อย 1	Aerosol 1	1
21	ไม่ถูกจำแนก (Not classified)		3

ข้อมูลสำหรับการจำแนกประเภทความเป็นอันตราย

สารผสม (Mixture)

- ข้อมูลการทดสอบสารผสม (test data of mixture)
- หลักการเชื่อมโยง (bridging principles)
  - Dilution
  - Batching
  - Concentration of highly toxic mixtures
  - Interpolation within one toxicity category
  - Substantially similar mixtures
- ข้อมูลองค์ประกอบของสารผสม (available data of all components)

ขั้นตอนการจำแนกประเภทความเป็นอันตราย

พิจารณาจากข้อมูลองค์ประกอบของสารผสม

1. ดูว่า สารต่างๆ ที่เป็นองค์ประกอบ มีความเป็นอันตรายอะไร
2. ดูว่า สารต่างๆ ที่เป็นองค์ประกอบ มีอยู่ปริมาณเท่าใด
3. จำแนกตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดใน GHS หรือกฎหมายของประเทศนั้นๆ

ความเป็นอันตราย : แอลกฮอล์แปลงสภาพ

แอลกอฮอล์แปลงสภาพ = สารผสม

- ทดสอบ

- คำนวณจากสารองค์ประกอบ

ตัวอย่างแอลกอฮอล์แปลงสภาพ สูตร 6ก.

องค์ประกอบ / สัดส่วน				ความเป็นอันตรายของสารองค์ประกอบ (GHS)
ชื่อ	CAS No.	ปริมาณ	% โดยน้ำหนัก	
Ethyl alcohol 95%	64-17-5	100 ลิตร	98.79	Flam. Liq. 2 Eye Irrit. 2
Flavouring Agents ตามบัญชีท้ายประกาศนี้		1 กิโลกรัม	1.21	(ความเป็นอันตรายจะขึ้นอยู่กับชนิดของ Flavouring Agents)

Flavouring Agents ประกาศไว้ 37 ชนิด เลือกเป็นตัวอย่าง 2 ชนิด

Flavouring Agents	CAS No.	ความเป็นอันตรายของสารองค์ประกอบ (GHS)
Camphor, U.S.P.	76-22-2	Eye Irrit.2B; STOT-SE 1 (central nervous system); STOT-RE 1 (nervous system,liver); Aqua. Acute.3
Phenol, U.S.P.	108-95-2	Acute Tox. 3 Oral, H301; Acute Tox. 3 Dermal, H311; Acute Tox. 3 Inhalation, H331; Skin Corr. 1B; Muta. 2; STOT RE 2

ผลการจำแนกความเป็นอันตราย

ชนิด Flavouring Agents ที่เติม	ความเป็นอันตรายของ แอลกอฮอล์แปลงสภาพสูตร 6 ก. (GHS)	
Ethyl alcohol 95% + Camphor, U.S.P.	**ของเหลวไวไฟ ประเภทย่อย 2** (Flam. Liq. 2)	
	การทำลายดวงตาอย่างรุนแรงและการระคายเคืองต่อดวงตา ประเภทย่อย 2 (Eye Irrit. 2)	
	ความเป็นพิษต่ออวัยวะเป้าหมายอย่างเฉพาะเจาะจงจากการรับสัมผัสซ้ำ ประเภทย่อย 1 (ระบบประสาท ตับ) (STOT-RE 1, nervous system, liver);	
	ความเป็นพิษต่ออวัยวะเป้าหมายอย่างเฉพาะเจาะจงจากการรับสัมผัสครั้งเดียว ประเภทย่อย 1 (ระบบประสาทส่วนกลาง) (STOT-SE 1, central nervous system)	

ผลการจำแนกความเป็นอันตราย

ชนิด Flavouring Agents ที่เติม	ความเป็นอันตรายของ แอลกอฮอล์แปลงสภาพสูตร 6 ก. (GHS)	
Ethyl alcohol 95% + Phenol, U.S.P.	**ของเหลวไวไฟ ประเภทย่อย 2** (Flam. Liq. 2)	
	การทำลายดวงตาอย่างรุนแรงและการระคายเคืองต่อดวงตา ประเภทย่อย 2 (Eye Irrit. 2)	
	การกัดกร่อน และการระคายเคืองต่อผิวหนัง ประเภทย่อย 1B (Skin Corr. 1B)	
	การก่อให้เกิดการกลายพันธุ์ของเซลล์สืบพันธุ์ ประเภทย่อย 2 (Muta. 2)	
	ความเป็นพิษต่ออวัยวะเป้าหมายอย่างเฉพาะเจาะจงจากการรับสัมผัสซ้ำ ประเภทย่อย 2 (STOT RE 2)	

ตัวอย่างแอลกอฮอล์แปลงสภาพ สูตร 7

องค์ประกอบ / สัดส่วน				ความเป็นอันตรายของสารองค์ประกอบ (GHS)
ชื่อ	CAS No.	ปริมาณ	% โดยน้ำหนัก	
Ethyl alcohol 99.5%	64-17-6	99.5 ส่วน	99.5	Flam. Liq. 2 Eye Irrit. 2
น้ำมันเบนซินธรรมดา		0.5 ส่วน	0.5	Flam. Liq. 1 Eye Irrit. 2; Repr. 2; Muta. 1B; Carc. 1B; STOT-SE 3; Asp. Haz. 1; Aqua. Acute.2; Aqua. Chronic. 2 (SDS ของ Gasoline บ. Shell)

ผลการจำแนกความเป็นอันตราย

สูตร 7	ความเป็นอันตรายของ แอลกอฮอล์แปลงสภาพสูตร 7 (GHS)	
Ethyl alcohol 99.5% + น้ำมันเบนซินธรรมดา	**ของเหลวไวไฟ ประเภทย่อย 2** (Flam. Liq. 2) **การทำลายดวงตาอย่างรุนแรงและการระคายเคืองต่อดวงตา ประเภทย่อย 2** (Eye Irrit. 2) **ความเป็นพิษต่อระบบสืบพันธุ์ ประเภทย่อย 2** (Repr. Tox. 2) **การก่อให้เกิดการกลายพันธุ์ของเซลล์สืบพันธุ์ ประเภทย่อย 1B** (Muta. 1B) **การก่อมะเร็ง ประเภทย่อย 1B** (Carc. 1B)	  

ตัวอย่างแอลกอฮอล์แปลงสภาพ สูตร 13

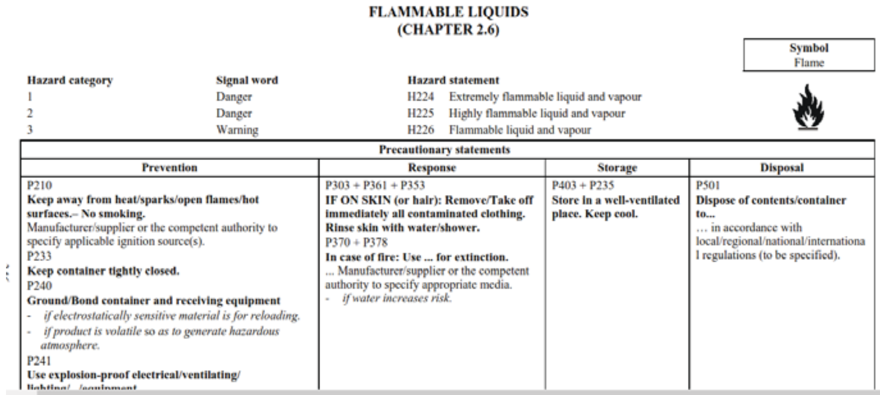
องค์ประกอบ / สัดส่วน				ความเป็นอันตรายของ สารองค์ประกอบ (GHS)
ชื่อ	CAS No.	ปริมาณ	% โดยน้ำหนัก	
Ethyl alcohol 95%	64-17-5	100 ลิตร	98.79	Flam. Liq. 2 Eye Irrit. 2
IPA (Isopropyl alcohol)	67-63-0	1 กิโลกรัม	1.21	Flam. Liq. 2; Eye Irrit. 2; STOT SE 3

ผลการจำแนกความเป็นอันตราย

สูตร 7	ความเป็นอันตรายของ แอลกอฮอล์แปลงสภาพสูตร 7 (GHS)	
Ethyl alcohol 95% +IPA (Isopropyl alcohol)	**ของเหลวไวไฟ ประเภทย่อย 2** (Flam. Liq. 2) **การทำลายดวงตาอย่างรุนแรงและการระคายเคืองต่อดวงตา ประเภทย่อย 2** (Eye Irrit. 2)	 

GHS Label

1. ชื่อผลิตภัณฑ์
2. รูปสัญลักษณ์
3. คำสัญญาณ
4. ข้อความแสดงความเป็นอันตราย
5. ข้อควรระวัง
6. ข้อมูลผู้ผลิต



FLAMMABLE LIQUIDS
(CHAPTER 2.6)

Hazard category	Signal word	Hazard statement	Symbol Flame
1	Danger	H224 Extremely flammable liquid and vapour	
2	Danger	H225 Highly flammable liquid and vapour	
3	Warning	H226 Flammable liquid and vapour	

Precautionary statements			
Prevention	Response	Storage	Disposal
P210 **Keep away from heat/sparks/open flames/hot surfaces.– No smoking.** Manufacturer/supplier or the competent authority to specify applicable ignition source(s). P233 **Keep container tightly closed.** P240 **Ground/Bond container and receiving equipment** - *if electrostatically sensitive material is for reloading.* - *if product is volatile so as to generate hazardous atmosphere.* P241 **Use explosion-proof electrical/ventilating/ lighting/.../equipment**	P303 + P361 + P353 **IF ON SKIN (or hair): Remove/Take off immediately all contaminated clothing. Rinse skin with water/shower.** P370 + P378 **In case of fire: Use ... for extinction.** ... Manufacturer/supplier or the competent authority to specify appropriate media. - *if water increases risk.*	P403 + P235 **Store in a well-ventilated place. Keep cool.**	P501 **Dispose of contents/container to...** … in accordance with local/regional/national/international regulations (to be specified).

Safety Data Sheet (SDS)

เอกสารที่แสดงข้อมูลเฉพาะของ สารเคมี/เคมีภัณฑ์ เกี่ยวกับ <u>ลักษณะความเป็นอันตราย พิษ วิธีใช้ การเก็บรักษา การขนส่ง การกำจัดและการจัดการอื่นๆ</u> เพื่อให้การดำเนินการเกี่ยวกับสารนั้นเป็นไปอย่างถูกต้องและปลอดภัย

1. ข้อมูลเกี่ยวกับสารเคมี และบริษัทผู้ผลิตและหรือจำหน่าย (Identification of the substance/preparation and of the Company/undertake)
2. ข้อมูลระบุความเป็นอันตราย (Hazards Identification)
3. ส่วนประกอบและข้อมูลเกี่ยวกับส่วนผสม (Composition/Information on Ingredients)
4. มาตรการปฐมพยาบาล (First Aid Measures)
5. มาตรการผจญเพลิง (Fire Fighting Measures)
6. มาตรการจัดการเมื่อมีการหกรั่วไหลของสารโดยอุบัติเหตุ (Accidental Release Measures)
7. ข้อปฏิบัติในการใช้และการเก็บรักษา (Handling and Storage)
8. การควบคุมการรับสัมผัสและการป้องกันภัยส่วนบุคคล (Exposure Controls/Personal Protection)
9. คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพ (Physical and Chemical Properties)
10. ความเสถียรและความไวต่อการเกิดปฏิกิริยา (Stability and Reactivity)
11. ข้อมูลด้านพิษวิทยา (Toxicological Information)
12. ข้อมูลเชิงนิเวศน์ (Ecological Information)
13. มาตรการการกำจัด (Disposal Considerations)
14. ข้อมูลสำหรับการขนส่ง (Transport Information)
15. ข้อมูลเกี่ยวกับกฎข้อบังคับ (Regulatory Information)
16. ข้อมูลอื่น (Other Information)

เอกสารข้อมูลความปลอดภัย Safety Data Sheet SDS

ลักษณะการแสดงข้อมูลใน SDS

- เข้าใจง่าย สั้นกระชับ ชัดเจน
- หลีกเลี่ยงการใช้คำ ที่ไม่ชัดเจน เช่น
  - N.A. หรือ N/A
  - ‘may be dangerous/hazardous’
  - ‘Harmless’
  - ‘no health effects’
  - ‘safe under most conditions of use’
- ข้อปฏิบัติต่างๆ ต้องสามารถปฏิบัติได้จริง

ที่มา: Mark Selby, Preparation of Safety Data Sheets, 2008 อ้างโดย ขวัญนภัส สรโชติ, การจำแนกความเป็นอันตราย, 4 สิงหาคม 2559

สิ่งที่ควรทำก่อนใช้สารเคมี

อ่านชื่อสารเคมี	หัวข้อ 1
รู้ความเป็นอันตรายของสาร	หัวข้อ 2
เข้าใจวิธีการเก็บรักษา เคลื่อนย้าย ขนถ่าย	หัวข้อ 7
เข้าใจมาตรการจัดการเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน	หัวข้อ 4,5,6
การป้องกันการสัมผัสสาร	หัวข้อ 8

ตัวอย่าง SDS: Ethanol

FH

SAFETY DATA SHEET
Ethanol 99,9%

SDS conform REGULATION (EC) No 1907/2006 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL concerning the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH), Annex II - EU

SECTION 1: Identification of the substance/mixture and of the company/undertaking

Date issued	20.08.2014

1.1. Product identifier

Product name	Ethanol 99,9%
Chemical name	Ethyl alcohol
Synonyms	methyl carbinol
REACH Reg. No.	01-2119457610-43-xxxx
CAS no.	64-17-5
EC no.	200-578-6
Index no.	603-002-00-5
Article no.	12110000

1.2. Relevant identified uses of the substance or mixture and uses advised against

Use of the substance/preparation	For the preparation of paints and as a solvent. Disinfectant. Antiseptic. Antifreeze liquid. General purpose cleaner.

1.3. Details of the supplier of the safety data sheet

Company name	Fred Holmberg & Co AB
Office address	Geijersgatan 8
Postal address	Box 60056
Postcode	S-216 10
City	Limhamn
Country	Sweden
Tel	+46 (0)40 15 79 20
Fax	+46 (0)40 16 22 95
E-mail	info@holmberg.se
Website	http://www.holmberg.se/en/

1.4. Emergency telephone number

Emergency telephone	112 (Europe)

SECTION 2: Hazards identification

2.1. Classification of substance or mixture

Classification according to 67/548/EEC or 1999/45/EC	F; R11
Classification according to Regulation (EC) No 1272/2008 [CLP/GHS]	Flam. Liq. 2;H225; Eye Irrit. 2;H319;
Additional information on classification	Specific concentration limits: Ethanol ≥ 50% -> Eye.Irrit.2 H319

2.2. Label elements

Hazard Pictograms (CLP)

Signal word	Danger
Hazard statements	H225 Highly flammable liquid and vapour. H319 Causes serious eye irritation.
Precautionary statements	P210 Keep away from heat/sparks/open flames/hot surfaces. – No smoking. P233 Keep container tightly closed. P240 Ground/bond container and receiving equipment. P241 Use explosion-proof electrical/ventilating/lighting//equipment. P242 Use only non-sparking tools. P243 Take precautionary measures against static discharge. P264 Wash thoroughly after handling. P280 Wear protective gloves/protective clothing/eye protection/face protection. P303 + P361 + P353 IF ON SKIN (or hair): Remove/Take off immediately all contaminated clothing. Rinse skin with water/shower. P305 + P351 + P338 IF IN EYES: Rinse cautiously with water for several minutes. Remove contact lenses, if present and easy to do. Continue rinsing. P337 + P313 If eye irritation persists: Get medical advice/attention. P370 + P378 In case of fire: Use for extinction. P403 + P235 Store in a well-ventilated place. Keep cool. P501 Dispose of contents/container to

2.3. Other hazards

Other hazards	Not known.

SECTION 3: Composition/information on ingredients

3.1. Substances

Substance	Identification	Classification	Contents
Ethanol	CAS no.: 64-17-5 EC no.: 200-578-6 Index no.: 603-002-00-5 Synonyms: Ethanol	F; R11 Flam. Liq. 2; H225	99,8 %

SECTION 4: First aid measures

4.1. Description of first aid measures

Inhalation	Move the exposed person to fresh air at once. Get medical attention if any discomfort continues.
Skin contact	Remove contaminated clothes and rinse skin thoroughly with water.
Eye contact	Immediately flush with plenty of water for up to 15 minutes. Remove any contact lenses and open eyes wide apart. Get medical attention.
Ingestion	NEVER MAKE AN UNCONSCIOUS PERSON VOMIT OR DRINK FLUIDS! Do not induce vomiting. Rinse mouth with water. Get medical attention if any discomfort continues.

4.2. Most important symptoms and effects, both acute and delayed

Information for health personnel	Treat Symptomatically. Do not give victim anything to drink if he is unconscious.

4.3. Indication of any immediate medical attention and special treatment needed

Specific details on antidotes	No recommendation given.

SECTION 5: Firefighting measures

5.1. Extinguishing media

Suitable extinguishing media	Extinguish with alcohol-resistant foam, carbon dioxide, dry powder or water fog.

5.2. Special hazards arising from the substance or mixture

Fire and explosion hazards	HIGHLY FLAMMABLE! Solvent vapours may form explosive mixtures with air.
Hazardous combustion products	Fire creates: Carbon monoxide (CO). Carbon dioxide (CO2).

5.3. Advice for firefighters

Fire fighting procedures	No specific fire fighting procedure given.

SECTION 6: Accidental release measures

6.1. Personal precautions, protective equipment and emergency procedures

Personal protection measures	Ensure suitable personal protection (including respiratory protection) during removal of spillages in a confined area. Ventilate well. Stop leak if possible without risk. Avoid contact with skin and eyes. Do not breathe vapour. For personal protection, see section 8.

6.2. Environmental precautions

Environmental precautionary measures	Avoid discharge into drains, water courses or onto the ground.

6.3. Methods and material for containment and cleaning up

Cleaning method	Dam and absorb spillages with sand, earth or other non-combustible material. Collect spillage in containers, seal securely and deliver for disposal according to local regulations.

6.4. Reference to other sections

Other instructions	Information om exponering / personligt skydd och avfallshantering finns i avsnitt 8 och 13. (Information regarding exposure / personal protection and disposal, see section 8 and 13).

SECTION 7: Handling and storage

7.1. Precautions for safe handling

Handling	Keep away from heat, sparks and open flame. Take precautionary measures against static discharges. Mechanical ventilation may be required.

Protective Safety Measures

Advice on general occupational hygiene	Provide easy access to water supply and eye wash facilities.

7.2. Conditions for safe storage, including any incompatibilities

Storage	Keep away from heat, sparks and open flame. Ground container and transfer equipment to eliminate static electric sparks. Store in a cool and well-ventilated place.

7.3. Specific end use(s)

Specific use(s)	Not entered.

SECTION 8: Exposure controls/personal protection

8.1. Control parameters

Occupational Exposure limit values

Substance	Identification	Value	TWA Year
Ethanol	CAS no.: 64-17-5 EC no.: 200-578-6 Index no.: 603-002-00-5 Synonyms: Ethanol	8-hour TWA: 1000 ppm 8-hour TWA: 1920 mg/m3	2011

Other information about threshold limit values	Norske grenseverdier; FOR-2011-12-06-1358 vedlegg 1. Etanol: 8 t.: 500ppm, 950 mg/m3 (2003)

8.2. Exposure controls

Occupational exposure limits	Provide adequate ventilation. Observe Occupational Exposure Limits and minimise the risk of inhalation of vapours. Protective gloves and goggles are recommended. Provide eyewash, quick drench.

Safety signs

Respiratory protection

Respiratory protection	Respiratory protection must be used if air contamination exceeds acceptable level. Use respiratory equipment with gas filter, type A2.

Hand protection

Hand protection	Use protective gloves. Chemical resistant gloves required for prolonged or repeated contact. Gloves of nitrile rubber, PVA or Viton are recommended.

Eye / face protection

Eye protection	Use safety goggles or face shield in case of splash risk.

Skin protection

Skin protection (except hands)	Wear appropriate clothing to prevent any possibility of skin contact.

Hygiene / Environmental

Specific hygiene measures	Wash hands after contact.

SDS : แอลกอฮอล์แปลงสภาพ

Fisher Scientific
Part of Thermo Fisher Scientific

SAFETY DATA SHEET

Creation Date 09-Jul-2009 Revision Date 21-Feb-2017 Revision Number 2

1. Identification

Product Name	**Ethanol, Anhydrous (Histological)**
Cat No. :	**A405-20; A405F-1GAL; A405P-4**
Synonyms	Grain alcohol, denatured; Ethyl alcohol, denatured; Ethyl hydroxide, denatured.
Recommended Use	Laboratory chemicals.
Uses advised against	No Information available

Details of the supplier of the safety data sheet

Company
Fisher Scientific
One Reagent Lane
Fair Lawn, NJ 07410
Tel: (201) 796-7100

Emergency Telephone Number
CHEMTREC®, Inside the USA: 800-424-9300
CHEMTREC®, Outside the USA: 001-703-527-3887

2. Hazard(s) identification

Classification
This chemical is considered hazardous by the 2012 OSHA Hazard Communication Standard (29 CFR 1910.1200)

Flammable liquids	Category 2
Serious Eye Damage/Eye Irritation	Category 2
Specific target organ toxicity (single exposure)	Category 1
Target Organs - Central nervous system (CNS), Optic nerve, Respiratory system.	
Specific target organ toxicity - (repeated exposure)	Category 1
Target Organs - Kidney, Liver, spleen, Blood.	

Label Elements

Signal Word
Danger

Hazard Statements
Highly flammable liquid and vapor
Causes serious eye irritation
Causes damage to organs
Causes damage to organs through prolonged or repeated exposure

Precautionary Statements
Prevention
Obtain special instructions before use
Do not handle until all safety precautions have been read and understood
Use personal protective equipment as required
Wash face, hands and any exposed skin thoroughly after handling
Wear eye/face protection
Do not breathe dust/fume/gas/mist/vapors/spray
Do not eat, drink or smoke when using this product
Keep away from heat/sparks/open flames/hot surfaces. - No smoking
Keep container tightly closed
Ground/bond container and receiving equipment
Use explosion-proof electrical/ventilating/lighting/equipment
Use only non-sparking tools
Take precautionary measures against static discharge
Response
IF exposed: Call a POISON CENTER or doctor/physician
Skin
IF ON SKIN (or hair): Take off immediately all contaminated clothing. Rinse skin with water/shower
Eyes
IF IN EYES: Rinse cautiously with water for several minutes. Remove contact lenses, if present and easy to do. Continue rinsing
If eye irritation persists: Get medical advice/attention
Fire
In case of fire: Use CO2, dry chemical, or foam for extinction
Storage
Store locked up
Store in a well-ventilated place. Keep cool
Disposal
Dispose of contents/container to an approved waste disposal plant
Hazards not otherwise classified (HNOC)
Repeated exposure may cause skin dryness or cracking
Other hazards
Poison, may be fatal or cause blindness if swallowed. Vapor harmful. Cannot be made non-poisonous.
WARNING! This product contains a chemical known in the State of California to cause cancer, birth defects or other reproductive harm.
Unknown Acute Toxicity
0 percent of the mixture consists of ingredient(s) of unknown acute toxicity

3. Composition / information on ingredients

Component	CAS-No	Weight %
Ethyl alcohol	64-17-5	91-92
Methyl alcohol	67-56-1	<5
Methylisobutyl ketone	108-10-1	1.0 - 2.0
Ethyl acetate	141-78-6	1-2
Hexane	110-54-3	<1
Toluene	108-88-3	<0.1
Ligroine	8032-32-4	<0.1

SDS: Fuel Ethanol

VALERO

SAFETY DATA SHEET

1. Identification

Product identifier	**Denatured Fuel Ethanol**
Other means of identification	
SDS number	035
Synonyms	See section 16 for complete information.
Recommended use	Motor Fuel Refinery feedstock.
Recommended restrictions	None known.
Manufacturer/Importer/Supplier/Distributor information	
Manufacturer/Supplier	Valero Marketing & Supply Company and Affiliates One Valero Way San Antonio, TX 78269-6000
General Assistance	210-345-4593
E-Mail	CorpHSE@valero.com
Contact Person	Industrial Hygienist
Emergency Telephone	24 Hour Emergency 866-565-5220 1-800-424-9300 (CHEMTREC USA)

2. Hazard(s) identification

Physical hazards	Flammable liquids	Category 2
Health hazards	Germ cell mutagenicity	Category 1B
	Carcinogenicity	Category 1B
	Reproductive toxicity	Category 2
	Aspiration hazard	Category 1
Environmental hazards	Hazardous to the aquatic environment, long-term hazard	Category 3
OSHA defined hazards	Not classified.	

Label elements

Signal word	Danger
Hazard statement	Highly flammable liquid and vapor. May cause genetic defects. May cause cancer. Suspected of damaging fertility or the unborn child. May be fatal if swallowed and enters airways.
Precautionary statement	
Prevention	Obtain special instructions before use. Do not handle until all safety precautions have been read and understood. Keep away from heat/sparks/open flames/hot surfaces. - No smoking. Keep container tightly closed. Ground/bond container and receiving equipment. Use explosion-proof electrical/ventilating/lighting equipment. Use only non-sparking tools. Take precautionary measures against static discharges. Wear protective gloves/protective clothing/eye protection/face protection.
Response	If exposed or concerned: Get medical advice/attention. If swallowed: Immediately call a poison center/doctor. Do NOT induce vomiting. If on skin (or hair): Take off immediately all contaminated clothing. Rinse skin with water/shower. In case of fire: Use alcohol-resistant foam, carbon dioxide, dry powder or water fog for extinction.
Storage	Store locked up. Store in a well-ventilated place. Keep cool.
Disposal	Dispose of contents/container in accordance with local/regional/national/international regulations.
Hazard(s) not otherwise classified (HNOC)	None known.

3. Composition/information on ingredients

Mixtures

Chemical name	CAS number	%
Ethanol	64-17-5	95-99
Gasoline (motor Fuel)	86290-81-5	0-5
Gasoline, natural	68425-31-0	0-5
Benzene	71-43-2	<0.1

4. First-aid measures

Inhalation	Move to fresh air. If breathing is difficult, give oxygen. If not breathing, give artificial respiration. Get medical attention.
Skin contact	Remove contaminated clothing and shoes. Wash off immediately with soap and plenty of water. Get medical attention if irritation develops or persists. Wash clothing separately before reuse. Destroy or thoroughly clean contaminated shoes. If high pressure injection under the skin occurs, always seek medical attention.
Eye contact	Immediately flush eyes with plenty of water for at least 15 minutes. Remove contact lenses, if present and easy to do. Continue rinsing. Get medical attention.
Ingestion	Rinse mouth thoroughly. Do not induce vomiting without advice from poison control center. Do not give mouth-to-mouth resuscitation. If vomiting occurs, keep head low so that stomach content does not get into the lungs. Never give anything by mouth to a victim who is unconscious or is having convulsions. Get medical attention immediately.
Most important symptoms/effects, acute and delayed	Irritation of nose and throat. Irritation of eyes and mucous membranes. Skin irritation. Unconsciousness. Corneal damage. Narcosis. Cyanosis (blue tissue condition, nails, lips, and/or skin). Decrease in motor functions. Behavioral changes. Edema. Liver enlargement. Jaundice. Conjunctivitis. Proteinuria. Defatting of the skin. Rash.
Indication of immediate medical attention and special treatment needed	In case of shortness of breath, give oxygen. Keep victim warm. Keep victim under observation. Symptoms may be delayed.
General information	If exposed or concerned: get medical attention/advice. Ensure that medical personnel are aware of the material(s) involved, and take precautions to protect themselves. Show this safety data sheet to the doctor in attendance. Wash contaminated clothing before re-use.

การนำเอทิลแอลกอฮอล์ไปใช้ในอุตสาหกรรม

เอทิลแอลกอฮอล์

เอทิลแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ (Absolute alcohols)	เอทิลแอลกอฮอล์แปลงสภาพ (Denatured alcohols)

เอทิลแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ (Absolute alcohols)

- ไม่มีสารปนเปื้อน หรือมีสารปนเปื้อนในบริมาณน้อย (99% wt ethyl alcochol)
- สามารถนำไปบริโภคได้ก็ต่อเมื่อผ่านการเจือจางแล้วถึงจะไม่ส่งผลกระทบต่อร่างกาย
- ส่วนมากมาจากการหมักและการกลั่นวัตถุดิบจากธรรมชาติ

เอทิลแอลกอฮอล์

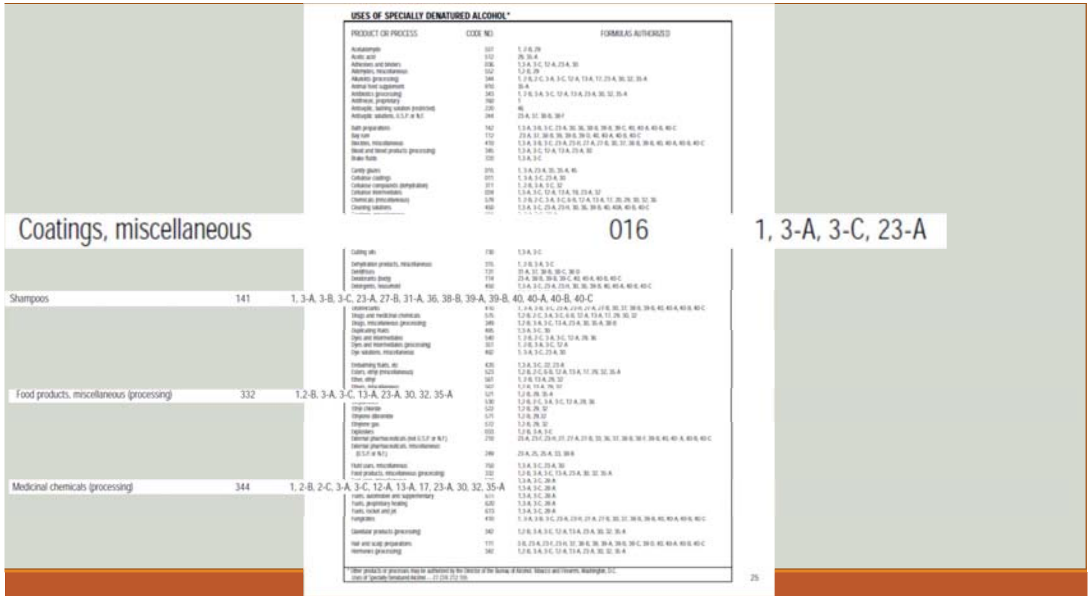
➢ เอทิลแอลกอฮอล์บริสุทธิ์

อาหารและเครื่องดื่ม	เภสัชกรรม และสาธารณสุข	อุตสาหกรรม

• สุรา
• น้ำส้มสายชู
	• แอลกอฮอล์ล้างแผล
	• ทิงเจอร์
	• วัตถุดิบในการผลิตยา
		• ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิต
		  • เครื่องสำอาง
		  • ผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับร่างกาย
		• ใช้เป็นตัวทำละลาย

เอทิลแอลกอฮอล์แปลงสภาพ (Denatured alcohols)

- การนำเอทิลแอลกอฮอล์บริสุทธิ์มาใส่สารแปลงสภาพ เพื่อให้ไม่เหมาะต่อการนำไปรับประทาน
- เอทิลแอลกอฮอล์แปลงสภาพ ที่นำมาใช้งานทั่วไป เช่น , hand sanitizer, rubbing alcohol, เชื้อเพลิง (alcohol lamps or flaming), เครื่องสำอาง น้ำหอม และ ผลิตภัณฑ์ส่วนบุคคล
- สารแปลงสภาพ (Denaturants) ได้แก่ สารเคมีอื่นที่แยกออกจากเอทิลแอลกอฮอล์ได้ยาก เช่น สี (blue or purple -aniline dye) รสขม (Bitrex or Aversion - denatonium benzoate or denatonium saccharide)



Coatings, miscellaneous	016	1, 3-A, 3-C, 23-A
Shampoos	141	1, 3-A, 3-B, 3-C, 23-A, 27-B, 31-A, 36, 38-B, 39-A, 39-B, 40, 40-A, 40-B, 40-C
Food products, miscellaneous (processing)	332	1, 2-B, 3-A, 3-C, 13-A, 23-A, 30, 32, 35-A
Medicinal chemicals (processing)	344	1, 2-B, 2-C, 3-A, 3-C, 12-A, 13-A, 17, 23-A, 30, 32, 35-A

เอทิลแอลกอฮอล์

➢ เอทิลแอลกอฮอล์แปลงสภาพ

เภสัชกรรม และสาธารณสุข	อุตสาหกรรม	เชื้อเพลิง

• ใช้ในกระบวนการผลิตยาบางชนิด	• ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิต
	  • เครื่องสำอาง
	  • ผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับร่างกาย
	• ใช้เป็นตัวทำละลาย
		• E20
		• E85

การแปลงสภาพเอทิลแอลกอฮอล์ในประเทศไทย

กรมสรรพสามิต

การแปลงสภาพแอลกอฮอล์

องค์การสุรา

สามารถแปลงสภาพแอลกอฮอล์ 14 สูตร

โรงงานอื่นที่ไม่ใช่องค์การสุรา

สามารถแปลงสภาพแอลกอฮอล์ 5 สูตร

การแปลงสภาพเอทิลแอลกอฮอล์ในประเทศไทย

ประกาศกรมสรรพสามิต

เรื่อง กำหนดวิธีการแปลงสภาพแอลกอฮอล์

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 47 (3) แห่งประราชบัญญัติสุรา พ.ศ. 2493 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยประกาศของคณะปฏิวัติ ฉบับที่ 338 ลงวันที่ 13 ธันวาคม 2515 อธิบดีกรมสรรพสามิต กำหนดวิธีการแปลงสภาพแอลกอฮอล์ไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ 2. ให้กำหนดวิธีการแปลงสภาพแอลกอฮอล์ ตามสูตรส่วนผสม ดังต่อไปนี้

สูตรที่ 1

ก.	1. แอลกอฮอล์บริสุทธิ์ 95%	100	ลิตร
	2. Tertiary Butyl Alcohol	0.15	ลิตร
	3. Brucine หรือ Brucine Sulfate	20	กรัม
	4. สีม่วงพอทำให้ส่วนผสมเปลี่ยนเป็นสีม่วง		
ข.	1. แอลกอฮอล์-หัวหาง	100	ลิตร
	2. Tertiary Butyl Alcohol	0.15	ลิตร
	3. Brucine หรือ Brucine Sulfate	20	กรัม
	4. สีม่วงพอทำให้ส่วนผสมเปลี่ยนเป็นสีม่วง		

สูตรที่ 2

ก.	1. แอลกอฮอล์บริสุทธิ์ 95%	100	ลิตร
	2. Pyridine	0.25	ลิตร
	3. Fusel Oil	1.00	ลิตร

- ตัวอย่างสูตรการแปลงสภาพเอทิลแอลกอฮอล์ของประเทศไทย ตามประกาศกรมสรรพสามิต เรื่องกำหนดวิธีการแปลงสภาพแอลกอฮอล์ พ.ศ. 2532

การแปลงสภาพเอทิลแอลกอฮอล์ในประเทศไทย

สูตรที่	ส่วนผสม	ปริมาณ
2ข.	แอลกอฮอล์หัว-หาง	100 ลิตร
	Pyridine	0.25 ลิตร
	Fusel Oil	1 ลิตร
	สีม่วง	
5ก.	แอลกอฮอล์บริสุทธิ์ 95%	100 ลิตร
	Hexane	3 ลิตร
12ก.	แอลกอฮอล์บริสุทธิ์ 95%	100 ลิตร
	Tertiary Butyl Alcohol	0.15 ลิตร
	Bitrex	1 กรัม
13	แอลกอฮอล์บริสุทธิ์ 95%	100 ลิตร
	IPA	1 กิโลกรัม
14	แอลกอฮอล์บริสุทธิ์ 95%	100 ลิตร
	สารเคมีตามชนิดและปริมาณที่อธิบดีกรมสรรพสามิตอนุมัติ	

- ตัวอย่างสูตรการแปลงสภาพเอทิลแอลกอฮอล์ของประเทศไทยที่โรงงานสุราอื่น นอกเหนือจากองค์การสุราสามารถทำการแปลงสภาพได้ ตามประกาศกรมสรรพสามิต เรื่องกำหนดวิธีการแปลงสภาพแอลกอฮอล์ ฉบับที่ 5 พ.ศ. 2555

เอทิลแอลกอฮอล์สำหรับเภสัชกรรมและสาธารณสุข

- สามารถใช้ได้ 2 ชนิด คือ ชนิดแอนไฮดรัส (ไม่น้อยกว่า 99.5 ดีกรี) และชนิดร้อยละ 96 ดีกรี (95.1-96.9 ดีกรี)
- มีสิ่งแปลกปลอมดังตาราง

สิ่งแปลกลอม	เกณฑ์
เมทานอล	ไม่เกิน 200 ml/kl
แอซีแทลดีไฮด์และแอซีแทล คำนวณในรูปของ แอซีแทลดีไฮด์ (CH_3CHO)	ไม่เกิน 10 ml/kl
เบนซีน	ไม่เกิน 2 ml/kl
สิ่งแปลกปลอมอื่นทั้งหมด* คำนวณในรูป 4-methylpetan-2-ol	ไม่เกิน 300 ml/kl

* สิ่งแปลกปลอมที่มีปริมาณน้อยกว่า 0.03 เท่าของ 4-methylpetan-2-ol ไม่ต้องนำมารวม

เอทิลแอลกอฮอล์สำหรับอุตสาหกรรม

- สามารถใช้ได้ 2 ชนิด คือ ชนิดร้อยละ 99.5 และชนิดร้อยละ 95
- มีสิ่งแปลกปลอมดังตาราง

สิ่งแปลกลอม	เกณฑ์
เมทานอล	0.05% (v/v)
สารประกอบคาร์บินอล คำนวณในรูปของ แอซีแทลดีไฮด์ (CH_3CHO)	0.10% (m/m)
Permanganate time	ไม่น้อยกว่า 15 นาที

เอทิลแอลกอฮอล์สำหรับเชื้อเพลิง

คุณลักษณะ	เกณฑ์
เอทานอลและเอทานอลชนิดอิ่มตัวที่มีจำนวนคาร์บอนอะตอมสูงกว่าเอทานอล	ไม่น้อยกว่า 99.5% (v/v)
มอนอแอลกอฮอล์ชนิดอิ่มตัวที่มีจำนวนคาร์บอนอะตอมตั้งแต่ 3 อะตอม ถึง 5 อะตอม	ไม่เกิน 2.0 % (v/v)
เมทานอล	ไม่เกิน 0.5 % (v/v)
ยางเหนียว	ไม่เกิน 5 mg/100cm^3
น้ำ	ไม่เกิน 0.3% (m/m)
คลอไรด์อนินทรีย์	ไม่เกิน 20 mg/dm^3
ทองแดง	ไม่เกิน 0.07 mg/kg
ความเป็นกรด (คำนวณเป็นกรดแอซีติก)	ไม่เกิน 30 mg/dm^3
ความเป็นกรด-ด่าง	6.5-9.0
สภาพการนำไฟฟ้า	ไม่เกิน 500 μS/m

การแปลงสภาพเอทิลแอลกอฮอล์ในประเทศสหรัฐอเมริกา

เอทิลแอลกอฮอล์แปลงสภาพของประเทศสหรัฐอเมริกาแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

- Completely Denatured Alcohol (CDA)
  - เอทิลแอลกอออล์ที่ถูกแปลงสภาพไม่เหมาะสำหรับการนำไปบริโภคเป็นเครื่องดื่ม
  - ต้องแปลงสภาพด้วยสารที่แยกออกจากเอทิลแอลกอฮอล์ได้ยาก
- Specially Denatured Alcohol (SDA)
  - แอลกอฮอล์ที่ถูกแปลงสภาพไม่เหมาะสำหรับนำไปทำเป็นเครื่องดื่ม แต่ยังเหมาะสำหรับการใช้ในด้านอื่น เช่น อุตสาหกรรมยา อุตสาหกรรมอาหาร และอุตสาหกรรมเครื่องสำอาง

การแปลงสภาพเอทิลแอลกอฮอล์ในประเทศสหรัฐอเมริกา

Formular No.	Alcohol/Denaturant	
18	Ethyl Alcohol 80%	100 gallons
	Either methyl isobutyl ketone, mixed isomers of nitropropane, or methyl n-butyl ketone	2.5 gallons
	pyronate or a similar compound	0.125 gallons
	actaldol (beta-hydroxybutyraldenhyde)	0.5 gallons
	either kerosene, deodorized kerosene, gasoline, unleaded gasoline, rubber hydrocarbon solvent, or heptane	1 gallons
19	Ethyl Alcohol 80%	100 gallons
	either methyl isobutyl ketone, mixed isomers of nitropropane, or methyl n- butyl ketone	4 gallons
	of either kerosene, deodorized kerosene, gasoline, unleaded gasoline, rubber hydrocarbon solvent, or heptane	1 gallons
20	Ethyl alcohol 97.5%	100 gallons
	either unleaded gasoline, rubber hydrocarbon solvent, kerosene, or deodorized kerosene; or any combination of these	2 gallons

Completely Denatured Alcohol (CDA)

ได้แก่สูตรที่ 12A สูตรที่18 สูตรที่ 19 และสูตรที่ 20 และสูตรที่ 35

ที่มา: https://www.ecfr.gov/

การแปลงสภาพเอทิลแอลกอฮอล์ในประเทศหรัฐอเมริกา

Completely Denatured Alcohol (CDA)

เช่น สูตรที่ 20

Formular No.	Alcohol/Denaturant	
20	Ethyl alcohol 97.5%	100 gallons
	either unleaded gasoline, rubber hydrocarbon solvent, kerosene, or deodorized kerosene; or any combination of these	2 gallons

แอลกอฮอล์แปลงสภาพสูตรนี้จะถูกนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิง

ที่มา: https://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?c=ecfr&sid=f7866313787bfcfb2b9cd25ba6af81b5&rgn=div5&view=text&node=27:1.0.1.1.17&idno=27#se27.1.21_124

การแปลงสภาพเอทิลแอลกอฮอล์ในประเทศหรัฐอเมริกา

Formular No.	Alcohol	Denaturant
1	100 gallons Ethyl Alcohol ≥ 92.5%	4 gallons of Methyl Alcohol and either 1/8 avoidupois ounce of denatonium benzoate, N.F.
		1 gallon of methyl isobutyl ketone
		1 gallon of mixed isomers of nitropropane or 1 gallon of methyl n- butyl ketone.

Specially Denatured Alcohol (SDA)

คือแอลกอฮอล์แปลงสภาพทุกสูตร ยกเว้น สูตรที่ 12A สูตรที่ 18 สูตรที่ 19 และสูตรที่ 20 และสูตรที่ 35

ที่มา: https://www.ecfr.gov/

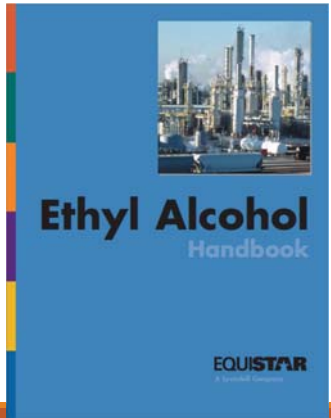
Specially Denatured Alcohol

เอทิลแอลกอฮอล์แปลงสภาพสูตรที่ 1 ของประเทศสหรัฐอเมริกามีส่วนผสมของเมทิลแอลกอออฮอล์

- แอลกอฮอล์ที่ไม่สามารถรับประทานได้
- เป็นพิษเมื่อสัมผัสผิวหนัง
- ทำอันตรายต่ออวัยวะ

แต่จากข้อมูลของ Ethyl Alcohol Handbook แสดงให้เห็นว่าเอทิลแอลกอออล์แปลงสภาพสูตรดังกล่าวจึงมีความเหมาะสมที่นะนำไปใช้

- เป็นตัวทำละลาย
- การนำไปใช้เป็นวัตถุดิบ
- การนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิง



Specially Denatured Alcohol

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการที่นำเอทิลแอลกอฮอล์แปลงสภาพสูตรที่ 1 ในลักษณะตัวทำละลายได้แก่

- ผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวกับการเคลือบ สี
- ผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับร่างกาย เช่น แชมพู สบู่
- กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์อาหาร
- กระบวนการที่เกี่ยวข้องการเวชภัณฑ์ เช่น ยา วัคซีน หรือวิตามิน

Specially Denatured Alcohol

ตัวอย่างสารแปลงสภาพที่มีความเป็นอันตราย แต่ยังสามารถนำมาใช้ในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวกับมนุษย์โดยตรง เช่น การนำไปใช้เกี่ยวกับยา ได้แก่

- Methyl alcohol
- Benzene
- Toloene
- Isopropyl alcohol

แต่ทั้งนี้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากเอทิลแอลกอออล์แปลงสภาพต้องเป็นไปตามมาตรฐานทั้งสิ้น