

สารบัญ

หน้า

กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญตาราง	ฎ
สารบัญภาพ	ฏ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.4 ขอบเขตของงานวิจัย	2
บทที่ 2 เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 กระบวนการหมักแอลกอฮอล์	3
2.1.1 วัตถุดิบทั่วไปที่ใช้ในการผลิตแอลกอฮอล์	9
2.2 สุรากลั่น	9
2.2.1 ประเภทและชนิดของสุรากลั่น	10
2.2.2 การหมักสุราจากผลไม้	11
2.2.3 การกลั่นสุราและเครื่องมือที่ใช้ในการกลั่นสุรา	12
2.3 สัมเจียวหวาน และสัมสายน้ำผึ้ง	16
2.3.1 ความเป็นมาของสัมเจียวหวาน	16
2.3.2 สัมสายน้ำผึ้ง	17
2.3.3 ชนิดและพันธุ์สัม	18
2.3.4 องค์ประกอบของน้ำมันหอมระเหยจากผิวส้ม	20
2.4 ถ่านกัมมันต์	21
2.4.1 ขั้นตอนการผลิตถ่านกัมมันต์	22
2.4.2 สมบัติของถ่านกัมมันต์	22
2.4.3 การทำงานของถ่านกัมมันต์	24

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 3 วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	26
3.1 วัสดุ	26
3.1.1 วัสดุดิบ	26
3.1.2 ยีสต์	26
3.2 อุปกรณ์	26
3.2.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตสุรากลั่น	26
3.2.2 อุปกรณ์ที่ใช้วิเคราะห์คุณภาพ	27
3.3 สารเคมี	27
3.4 วิธีการทดลอง	28
3.4.1 ศึกษาคุณภาพทางเคมี กายภาพ และองค์ประกอบของกลั่นในสุรากลั่น จากส้มสายน้ำผึ้ง	28
3.4.2 การกำจัดกลั่นในสุรากลั่นด้วยถ่านกัมมันต์	29
3.4.3 การปรุงแต่งกลั่นสุรากลั่นด้วยผิวส้มสายน้ำผึ้ง	30
3.4.3.1 ศึกษาองค์ประกอบของกลั่นในสารสกัดจากผิวส้มสายน้ำผึ้ง	30
3.4.3.2 ศึกษาการปรุงแต่งกลั่นสุรากลั่นด้วยผิวส้มสายน้ำผึ้ง	30
3.4.4 การเปรียบเทียบคุณภาพของสุรากลั่นจากส้มสายน้ำผึ้งกับ ผลิตภัณฑ์ท้องตลาด	31
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์	32
4.1 คุณภาพทางเคมี กายภาพ และองค์ประกอบของกลั่นในสุรากลั่น จากส้มสายน้ำผึ้ง	32
4.2 การกำจัดกลั่นในสุรากลั่นด้วยถ่านกัมมันต์	37
4.3 การปรุงแต่งกลั่นสุรากลั่นด้วยผิวส้มสายน้ำผึ้ง	44
4.3.1 องค์ประกอบของกลั่นในสารสกัดจากผิวส้มสายน้ำผึ้ง	44
4.3.2 ผลการปรุงแต่งกลั่นสุรากลั่นด้วยผิวส้มสายน้ำผึ้ง	45
4.4 การเปรียบเทียบคุณภาพของสุรากลั่นจากส้มสายน้ำผึ้งกับผลิตภัณฑ์ท้องตลาด	47

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	50
5.1 สรุปผลการทดลอง	50
5.2 ข้อเสนอแนะ	51
เอกสารอ้างอิง	52
ภาคผนวก	58
ภาคผนวก ก รูปภาพประกอบการวิจัย	59
ภาคผนวก ข แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส	62
ภาคผนวก ค การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของสุรา	65
ภาคผนวก ง การคำนวณที่ใช้ในงานวิจัย	70
ภาคผนวก จ รายงานผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของสุรากลั่น	76
ภาคผนวก ฉ โครมาโตแกรมของสารที่สามารถระเหยได้ในสุรากลั่น จากส้มสายน้ำผึ้ง	97
ภาคผนวก ช ข้อมูลผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด	103
ภาคผนวก ซ มาตรฐานผลิตภัณฑ์สุรากลั่นและมาตรฐานผลิตภัณฑ์สุรากลั่นชุมชน	105
ประวัติผู้เขียน	120

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
2.1 ตัวอย่างยีสต์ <i>Saccharomyces cerevisiae</i> สายพันธุ์ต่างๆ ที่ใช้ในอุตสาหกรรมไวน์	6
2.2 สารเคมีปนเปื้อน จุดเดือดและความเป็นพิษในสุรากลั่น	15
4.1 คุณลักษณะของสุรากลั่นที่หมักได้จากสั้มน้ำผึ้ง	33
4.2 ชนิดและสัดส่วนของสารที่ระเหยได้ในสุรากลั่นจากสั้มน้ำผึ้ง	34
4.3 ปริมาณสารให้กลิ่นที่สำคัญในสุรากลั่นจากสั้มน้ำผึ้ง	36
4.4 ผลของชนิดถ่านกัมมันต์ และปริมาณการใช้ถ่านกัมมันต์ ต่อผลผลิตและคุณภาพของสุรากลั่นจากสั้มน้ำผึ้งที่ผ่านการกำจัดกลิ่นด้วยถ่านกัมมันต์	39
4.5 ผลของชนิดถ่านกัมมันต์ และปริมาณการใช้ถ่านกัมมันต์ ต่อปริมาณของสารที่ระเหยได้ที่สำคัญในสุรากลั่นจากสั้มน้ำผึ้ง	42
4.6 ผลของปัจจัยระหว่างชนิดถ่านกัมมันต์ และปริมาณการใช้ถ่านกัมมันต์ ต่อผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของสุรากลั่นจากสั้มน้ำผึ้ง	43
4.7 องค์ประกอบของกลิ่นในสารที่สกัดได้จากผิวสั้มน้ำผึ้ง	44
4.8 ผลของการเคลือบไขผิวสั้มน้ำผึ้ง และการแช่แข็งผิวสั้มน้ำผึ้งต่อคุณภาพและปริมาณสาร limonene ของสุราสั้มน้ำผึ้ง	46
4.9 ลำดับความชอบด้านกลิ่นสั้มน้ำผึ้งของสุรากลั่นที่ผ่านการแช่แข็งผิวสั้มน้ำผึ้งในลักษณะที่แตกต่างกัน	47
4.10 ผลการทดสอบคุณภาพของสุรากลั่นชนิดต่างๆ	49
4.11 ผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของสุรากลั่นชนิดต่างๆ	49
ง-1 การคำนวณต้นทุนการผลิตของสุราสั้มน้ำผึ้งที่ใช้ถ่านกัมมันต์ต่างชนิดกัน	75

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า	
2.1	สมการการเปลี่ยนน้ำตาลเป็นแอลกอฮอล์	3
2.2	การผลิตเอทิลแอลกอฮอล์จากกลูโคส โดย Embden-Meyerhof-Parnase pathway	4
2.3	ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและความเข้มข้นของแอลกอฮอล์	15
2.4	ภาพถ่ายพื้นผิวของถ่านกัมมันต์จากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนกำลังขยายสูง	21
2.5	การดูดซึมและดูดซับสารของถ่านกัมมันต์	24
4.1	ปริมาณแอลกอฮอล์และของแข็งที่ละลายได้ในระหว่างการหมักส้มสายน้ำผึ้ง	32
ก-1	ผลส้มและเนื้อส้มสายน้ำผึ้งที่ใช้ในงานวิจัย	60
ก-2	ถังหมักส้มและถังกลั่นที่ใช้ผลิตสุรากลั่นจากส้มสายน้ำผึ้ง	60
ก-3	การแต่งกลั่นสุรากลั่นจากส้มสายน้ำผึ้งด้วยการแช่ผิวส้มรูปแบบต่างๆ	61
ก-4	น้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จากผิวส้มสายน้ำผึ้ง โดยวิธี solvent extraction	61
ฉ-1	โครมาโทแกรมขององค์ประกอบของกลั่นในสุรากลั่นจากส้มสายน้ำผึ้ง	98
ฉ-2	โครมาโทแกรมขององค์ประกอบของกลั่นในสารที่สกัดได้จากผิวส้มสายน้ำผึ้ง	99
ฉ-3	โครมาโทแกรมของสารมาตรฐาน limonene ความเข้มข้น 5 ppm	100
ฉ-4	โครมาโทแกรมของ limonene ในตัวอย่างสุราที่แช่ผิวส้มสายน้ำผึ้งแบบเคลือบผิว (ผิวส้มแช่แข็ง)	100
ฉ-5	โครมาโทแกรมของ limonene ในตัวอย่างสุราที่แช่ผิวส้มสายน้ำผึ้งแบบเคลือบผิว (ผิวส้มสด)	101
ฉ-6	โครมาโทแกรมของ limonene ในตัวอย่างสุราที่แช่ผิวส้มสายน้ำผึ้งแบบไม่เคลือบผิว (ผิวส้มแช่แข็ง)	101
ฉ-7	โครมาโทแกรมของ limonene ในตัวอย่างสุราที่แช่ผิวส้มสายน้ำผึ้งแบบไม่เคลือบผิว (ผิวส้มสด)	102