

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	III
กิตติกรรมประกาศ.....	IV
สารบัญ.....	V
สารบัญตาราง.....	VIII
สารบัญรูป.....	X
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	3
1.3 ขอบเขตการทดลอง.....	3
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 นิยามของไวน์.....	4
2.2 ขั้นตอนในการผลิตไวน์.....	5
2.3 จุลินทรีย์ที่ใช้ในการหมักไวน์.....	9
2.4 ปัจจัยที่มีผลต่อการหมักไวน์.....	10
2.5 การแบ่งชนิดของไวน์.....	12
2.6 ประโยชน์ของไวน์.....	14
2.7 มาตรฐานไวน์สมุนไพร.....	14
2.8 จิง.....	17
2.9 ประโยชน์ที่ได้จากจิง.....	18
2.10 คูลเลอร์.....	19
2.11 การปรุงแต่งกลิ่นรสด้วยน้ำผลไม้.....	20
2.12 การเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์แอลกอฮอล์.....	26
2.13 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	28

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 การดำเนินงานวิจัย.....	31
3.1 อุปกรณ์และสารเคมี.....	31
3.2 วิธีการวิจัย.....	32
3.2.1 ศึกษาองค์ประกอบของจิง.....	32
3.2.2 ศึกษาการเจริญของเชื้อยีสต์สายพันธุ์ต่างๆในน้ำสับประรด.....	32
3.2.2.1 การเตรียมหัวเชื้อเริ่มต้น.....	32
3.2.2.2 ศึกษาการเจริญของเชื้อยีสต์สายพันธุ์ต่างๆในน้ำสับประรด.....	32
3.2.3 ศึกษาการหมักไวน์จิงโดยใช้ยีสต์สายพันธุ์ต่างๆ.....	33
3.2.3.1 การเตรียมหัวเชื้อ.....	33
3.2.3.2 การหมักไวน์.....	33
3.2.4 ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการหมักไวน์จิงโดยใช้ยีสต์สายพันธุ์ ที่คัดเลือกได้.....	34
3.2.4.1 ปริมาณหัวเชื้อเริ่มต้น.....	34
3.2.4.2 ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้เริ่มต้น.....	34
3.2.4.3 ชนิดและปริมาณของแหล่งไนโตรเจน.....	35
3.2.4.4 พีเอชเริ่มต้นของการหมัก.....	35
3.2.5 ผลิตไวน์จิงในสภาวะที่เหมาะสมและวิเคราะห์องค์ประกอบของ ไวน์ที่ได้รวมทั้งทดสอบทางประสาทสัมผัส.....	35
3.2.6 ศึกษาการผสมปรุงแต่งไวน์จิงที่หมักได้จากสภาวะที่เหมาะสมและ ทดสอบทางประสาทสัมผัส.....	35
บทที่ 4 ผลการทดลอง.....	36
4.1 ศึกษาองค์ประกอบของจิง.....	36
4.2 ศึกษาการเจริญของเชื้อยีสต์สายพันธุ์ต่างๆในสับประรด.....	36
4.3 ศึกษาการหมักไวน์จิงโดยใช้ยีสต์สายพันธุ์ต่างๆ.....	39
4.3.1 ปริมาณแอลกอฮอล์.....	39
4.3.2 ปริมาณของของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้.....	40

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
4.3.3 ปริมาณกรดทั้งหมดในรูปกรดซิดริก.....	40
4.3.4 พีเอช.....	41
4.3.5 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส.....	43
4.4 ศึกษาสถานะที่เหมาะสมในการหมัก.....	45
4.4.1 ศึกษาปริมาณหัวเชื้อเริ่มต้น.....	45
4.4.2 ศึกษาปริมาณของของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้เริ่มต้น.....	51
4.4.3 ศึกษาชนิดและปริมาณของแหล่งไนโตรเจน.....	57
4.4.4 ศึกษาพีเอชเริ่มต้นของการหมัก.....	67
4.5 ผลิตไวน์จิงในสถานะที่เหมาะสมและวิเคราะห์องค์ประกอบของไวน์ ที่ได้รวมทั้งทดสอบทางประสาทสัมผัส.....	73
4.6 ศึกษาการผสมปรุงแต่งไวน์จิงที่หมักได้จากสถานะที่เหมาะสมและ ทดสอบทางประสาทสัมผัส.....	74
4.6.1 การทดสอบทางประสาทสัมผัส.....	75
บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ.....	77
บรรณานุกรม.....	80
ภาคผนวก ก.....	87
ภาคผนวก ข.....	88
ภาคผนวก ค.....	90
ภาคผนวก ง.....	93
ภาคผนวก จ.....	96
ภาคผนวก ฉ.....	99
ภาคผนวก ช.....	102
ประวัติผู้เขียน.....	115

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 หลักเกณฑ์การให้คะแนนในการทดสอบความใส สี กลิ่น รสชาติและคุณภาพ โดยรวมของไวน์สมูทไฟร.....	16
4.1 ผลการเจริญของเชื้อ <i>Saccharomyces cerevisiae</i> สายพันธุ์ต่างๆในน้ำสับประรด หมักที่อุณหภูมิห้อง นาน 120 ชั่วโมง.....	37
4.2 ค่าพีเอชของเชื้อ <i>Saccharomyces cerevisiae</i> สายพันธุ์ต่างๆในน้ำสับประรด หมักที่อุณหภูมิห้อง นาน 120 ชั่วโมง.....	38
4.3 ผลของการใช้อัตราส่วนของน้ำขิงต่อน้ำในการหมักไวน์จิง โดยใช้เชื้อยีสต์สายพันธุ์ ต่างๆ หมักที่อุณหภูมิห้อง นาน 120 ชั่วโมง.....	42
4.4 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของไวน์จิงที่หมักด้วยเชื้อยีสต์สายพันธุ์ ต่างๆในน้ำขิงต่อน้ำ เท่ากับ 1:1 และ 1:0 หมักนาน 18 วัน.....	44
4.5 ผลของปริมาณหัวเชื้อเริ่มต้นต่างกันในการหมักไวน์ โดยเชื้อ <i>Saccharomyces cerevisiae</i> TISTR 5018 หมักที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 18 วัน โดยมีอัตราส่วนเป็นของน้ำขิงต่อน้ำ เท่ากับ 1:1 มีปริมาณของแข็งที่ละลายได้เริ่มต้น 22 องศาบริกซ์และพีเอช 4.0.....	46
4.6 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของไวน์จิงที่ได้จากการใช้ปริมาณหัวเชื้อเริ่มต้นต่างกัน หมัก โดยเชื้อ <i>Saccharomyces cerevisiae</i> TISTR 5018 ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 18 วัน ใช้อัตราส่วนของน้ำขิงต่อน้ำ เท่ากับ 1:1 มีปริมาณของแข็งที่ละลายได้เริ่มต้น 22 องศา บริกซ์ และพีเอช 4.0.....	48
4.7 ผลของปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้เริ่มต้นในการหมักไวน์จิง โดยเชื้อ <i>Saccharomyces cerevisiae</i> TISTR 5018 หมักที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 18 วัน โดยมีอัตราส่วนของน้ำขิง:น้ำ เท่ากับ 1:1 ปริมาณหัวเชื้อเริ่มต้นร้อยละ 15 และพีเอช 4.0.....	52
4.8 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้เริ่มต้นของไวน์จิง โดยเชื้อ <i>Saccharomyces cerevisiae</i> TISTR 5018 หมักที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 18 วัน โดยมีอัตราส่วนของน้ำขิง:น้ำเท่ากับ 1:1 มีปริมาณหัวเชื้อเริ่มต้นร้อยละ 15 และพีเอช 4.0.....	54

สารบัญตาราง(ต่อ)

หน้า

4.9 ผลของการใช้ชนิดและปริมาณของแหล่งไนโตรเจนต่อการหมักไวน์จิง โดยเชื้อ <i>Saccharomyces cerevisiae</i> TISTR 5018 หมักที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 18 วัน โดยมีอัตราส่วนของน้ำจิง:น้ำ เท่ากับ 1:1 ปริมาณหัวเชื้อเริ่มต้นร้อยละ 15 ปริมาณของของแข็งที่ละลายได้เริ่มต้น 24 บริกซ์ และพีเอช 4.0.....	59
4.10 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของไวน์จิงที่ได้จากการใช้ชนิดและปริมาณของแหล่ง ไนโตรเจนแตกต่างกัน โดยเชื้อ <i>Saccharomyces cerevisiae</i> TISTR 5018 หมักที่ อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 18 วัน โดยมีอัตราส่วนของน้ำจิง:น้ำ เท่ากับ 1:1 มีปริมาณของหัวเชื้อเริ่มต้นร้อยละ 15 ปริมาณของของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้เริ่มต้น 24 องศาบริกซ์ และพีเอช 4.0.....	62
4.11 ผลของพีเอชเริ่มต้นต่างกันในการหมักไวน์จิง โดยเชื้อ <i>Saccharomyces cerevisiae</i> TISTR 5018 หมักที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 18 วัน โดยมีอัตราส่วนของน้ำจิง:น้ำ เท่ากับ 1:1 ปริมาณหัวเชื้อเริ่มต้นร้อยละ 15 เติมแอมโมเนียมฟอสเฟตร้อยละ 0.05 และ ปริมาณของแข็งที่ละลายได้เริ่มต้น 24 องศาบริกซ์	68
4.12 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของไวน์จิงที่ได้จากการใช้พีเอชเริ่มต้นของการหมักต่างกัน โดยเชื้อ <i>Saccharomyces cerevisiae</i> TISTR 5018 หมักที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 18 วัน โดยมีอัตราส่วนของน้ำจิง:น้ำ เท่ากับ 1:1 ปริมาณหัวเชื้อเริ่มต้นร้อยละ 15 เติมแอมโมเนียม ฟอสเฟตร้อยละ 0.05 และปริมาณของแข็งที่ละลายได้เริ่มต้น 24 องศาบริกซ์.....	70
4.13 องค์ประกอบทางเคมีของไวน์จิงที่หมักโดยใช้เชื้อ <i>Saccharomyces cerevisiae</i> TISTR 5018 ใช้อัตราส่วนน้ำจิง:น้ำ เท่ากับ 1:1 ใช้ปริมาณหัวเชื้อเริ่มต้น ร้อยละ 15 ปริมาณของแข็งเริ่มต้นร้อยละ 24 องศาบริกซ์ พีเอชเริ่มต้น 4.5 เติมแอมโมเนียมฟอสเฟตเป็นแหล่งไนโตรเจน หมักที่อุณหภูมิห้องนาน 18 วัน.....	73
4.14 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของไวน์จิงที่หมักโดยใช้เชื้อ <i>S. cerevisiae</i> TISTR 5018 ใช้อัตราส่วนน้ำจิง:น้ำ เท่ากับ 1:1 ใช้ปริมาณหัวเชื้อเริ่มต้นร้อยละ 15 ปริมาณ ของแข็ง เริ่มต้นร้อยละ 24 องศาบริกซ์ พีเอชเริ่มต้น 4.5 เติมแอมโมเนียมฟอสเฟตเป็น แหล่งไนโตรเจน หมักที่อุณหภูมิห้องนาน 18 วัน.....	74
4.1.5 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของไวน์จิงคูลเลอร์.....	76

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 การผลิตเอทานอล.....	5
2.2 แสดงขั้นตอนในการผลิตไวน์.....	8
2.3 จิงใหญ่หรือจิงหยวก.....	17
2.4 มะนาว.....	21
2.5 สับปะรด.....	22
2.6 แอปเปิ้ล.....	23
2.7 ส้ม.....	24
4.1 แสดงการเจริญของเชื้อ <i>Saccharomyces cerevisiae</i> สายพันธุ์ต่างๆในน้ำสับปะรด.....	39
4.2 แสดงค่าพีเอชของเชื้อ <i>Saccharomyces cerevisiae</i> สายพันธุ์ต่างๆ ในน้ำสับปะรด.....	39
4.3 ผลของการใช้ปริมาณหัวเชื้อเริ่มต้น ร้อยละ 5 ต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณแอลกอฮอล์ ปริมาณของของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ ปริมาณกรดทั้งหมด และพีเอช ในระหว่างการหมักไวน์จิงโดยใช้เชื้อ <i>Saccharomyces cerevisiae</i> TISTR 5018.....	49
4.4 ผลของการใช้ปริมาณหัวเชื้อเริ่มต้น ร้อยละ 10 ต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณแอลกอฮอล์ปริมาณของของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ ปริมาณกรดทั้งหมด และพีเอช ในระหว่างการหมักไวน์จิงโดยใช้เชื้อ <i>Saccharomyces cerevisiae</i> TISTR 5018.....	49
4.5 ผลของการใช้ปริมาณหัวเชื้อเริ่มต้น ร้อยละ 15 ต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณแอลกอฮอล์ปริมาณของของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ ปริมาณกรดทั้งหมด และพีเอช ในระหว่างการหมักไวน์จิงโดยใช้เชื้อ <i>Saccharomyces cerevisiae</i> TISTR 5018.....	50
4.6 ผลของการใช้ปริมาณหัวเชื้อเริ่มต้น ร้อยละ 20 ต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณแอลกอฮอล์ปริมาณของของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ ปริมาณกรดทั้งหมด และพีเอช ในระหว่างการหมักไวน์จิงโดยใช้เชื้อ <i>Saccharomyces cerevisiae</i> TISTR 5018.....	50
4.7 ผลของการใช้ปริมาณของของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้เริ่มต้น 18 องศาบริกซ์ ต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณแอลกอฮอล์ ปริมาณของของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ ปริมาณกรดทั้งหมด และพีเอช ในระหว่างการหมักไวน์จิง โดยใช้เชื้อ <i>Saccharomyces cerevisiae</i> TISTR 5018.....	55

สารบัญรูป(ต่อ)

หน้า

- 4.8 ผลของการใช้ปริมาณของของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้เริ่มต้น 20 องศาบริกซ์
ต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณแอลกอฮอล์ ปริมาณของของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้
ปริมาณกรดทั้งหมด และพีเอช ในระหว่างการหมักไวน์จิง
โดยใช้เชื้อ *Saccharomyces cerevisiae* TISTR 5018.....55
- 4.9 ผลของการใช้ปริมาณของของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้เริ่มต้น 22 องศาบริกซ์
ต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณแอลกอฮอล์ ปริมาณของของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้
ปริมาณกรดทั้งหมด และพีเอช ในระหว่างการหมักไวน์จิง
โดยใช้เชื้อ *Saccharomyces cerevisiae* TISTR 5018.....56
- 4.10 ผลของการใช้ปริมาณของของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้เริ่มต้น 24 องศาบริกซ์
ต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณแอลกอฮอล์ ปริมาณของของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้
ปริมาณกรดทั้งหมด และพีเอช ในระหว่างการหมักไวน์จิง
โดยใช้เชื้อ *Saccharomyces cerevisiae* TISTR 5018.....56
- 4.11 ผลของการหมักไวน์จิงโดยไม่เติมแหล่งไนโตรเจน ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลง
ปริมาณแอลกอฮอล์ ปริมาณของของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ ปริมาณกรดทั้งหมดและพีเอช
ในระหว่างการหมักโดยใช้เชื้อ *Saccharomyces cerevisiae* TISTR 5018.....63
- 4.12 ผลของการใช้แอมโมเนียมฟอสเฟตร้อยละ 0.03 เป็นแหล่งไนโตรเจน
ต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณแอลกอฮอล์ ปริมาณของของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้
ปริมาณกรดทั้งหมด และพีเอช ในระหว่างการหมักไวน์จิง
โดยใช้เชื้อ *Saccharomyces cerevisiae* TISTR 5018.....63
- 4.13 ผลของการใช้แอมโมเนียมฟอสเฟตร้อยละ 0.05 เป็นแหล่งไนโตรเจน
ต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณแอลกอฮอล์ ปริมาณของของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้
ปริมาณกรดทั้งหมด และพีเอช ในระหว่างการหมักไวน์จิง
โดยใช้เชื้อ *Saccharomyces cerevisiae* TISTR 5018.....64
- 4.14 ผลของการใช้แอมโมเนียมฟอสเฟตร้อยละ 0.07 เป็นแหล่งไนโตรเจน
ต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณแอลกอฮอล์ ปริมาณของของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้
ปริมาณกรดทั้งหมด และพีเอช ในระหว่างการหมักไวน์จิง
โดยใช้เชื้อ *Saccharomyces cerevisiae* TISTR 5018.....64

สารบัญรูป(ต่อ)

หน้า

- 4.15 ผลของการใช้แอมโมเนียมซัลเฟตร้อยละ 0.03 เป็นแหล่งไนโตรเจน
ต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณแอลกอฮอล์ ปริมาณของของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้
ปริมาณกรดทั้งหมด และพีเอช ในระหว่างการหมักไวน์จิง
โดยใช้เชื้อ *Saccharomyces cerevisiae* TISTR 5018.....65
- 4.16 ผลของการใช้แอมโมเนียมซัลเฟตร้อยละ 0.05 เป็นแหล่งไนโตรเจน
ต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณแอลกอฮอล์ ปริมาณของของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้
ปริมาณกรดทั้งหมด และพีเอช ในระหว่างการหมักไวน์จิง
โดยใช้เชื้อ *Saccharomyces cerevisiae* TISTR 5018.....65
- 4.17 ผลของการใช้แอมโมเนียมซัลเฟตร้อยละ 0.07 เป็นแหล่งไนโตรเจน
ต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณแอลกอฮอล์ ปริมาณของของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้
ปริมาณกรดทั้งหมด และพีเอช ในระหว่างการหมักไวน์จิง
โดยใช้เชื้อ *Saccharomyces cerevisiae* TISTR 5018.....66
- 4.18 ผลของการใช้พีเอชเริ่มต้น 3.5 ในการหมักไวน์จิงต่อการเปลี่ยนแปลง
ปริมาณแอลกอฮอล์ ปริมาณของของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ ปริมาณกรดทั้งหมดและพีเอช
ในระหว่างการหมักไวน์จิงโดยใช้เชื้อ *Saccharomyces cerevisiae* TISTR 5018.....71
- 4.19 ผลของการใช้พีเอชเริ่มต้น 4.0 ในการหมักไวน์จิงต่อการเปลี่ยนแปลง
ปริมาณแอลกอฮอล์ ปริมาณของของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ ปริมาณกรดทั้งหมดและพีเอช
ในระหว่างการหมักไวน์จิงโดยใช้เชื้อ *Saccharomyces cerevisiae* TISTR 5018.....71
- 4.20 ผลของการใช้พีเอชเริ่มต้น 4.5 ในการหมักไวน์จิงต่อการเปลี่ยนแปลง
ปริมาณแอลกอฮอล์ ปริมาณของของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ ปริมาณกรดทั้งหมดและพีเอช
ในระหว่างการหมักไวน์จิงโดยใช้เชื้อ *Saccharomyces cerevisiae* TISTR 5018.....72
- 4.21 ผลของการใช้พีเอชเริ่มต้น 5.0 ในการหมักไวน์จิงต่อการเปลี่ยนแปลง
ปริมาณแอลกอฮอล์ ปริมาณของของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ ปริมาณกรดทั้งหมดและพีเอช
ในระหว่างการหมักไวน์จิงโดยใช้เชื้อ *Saccharomyces cerevisiae* TISTR 5018.....72