

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(4)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
การตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการ	40
อุปกรณ์	40
วิธีการ	43
ผลและวิจารณ์	51
สรุป	99
ข้อเสนอแนะ	101
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	102
ภาคผนวก	116
ภาคผนวก ก สูตรโครงสร้างของสารเคมี	117
ภาคผนวก ข แบบสอบถามการสำรวจพฤติกรรม ทักษะ และความต้องการของ ผู้บริโภคร	119
ภาคผนวก ค วิธีวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์	125
ภาคผนวก ง แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส	131
ภาคผนวก จ ผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของขนมชั้นที่ผสมน้ำมัน หอมระเหยจากพืชสมุนไพรชนิดต่าง ๆ ในระหว่างการเก็บรักษา	136
ภาคผนวก ฉ ผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของขนมชั้นที่เก็บรักษา ภายใต้สภาวะต่าง ๆ ในระหว่างการเก็บรักษา	142

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ความสัมพันธ์ของ a_w ต่ำสุดกับการเจริญของจุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ	7
2	คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ขนมอบชนิดต่าง ๆ ที่นำมาศึกษาอายุการเก็บรักษาภายใต้สภาวะปรับบรรยากาศ (60% CO ₂ + 40% N ₂)	35
3	อายุการเก็บรักษาและการเสื่อมเสียคุณภาพของผลิตภัณฑ์ขนมอบชนิดต่าง ๆ ระหว่างการเก็บรักษาในบรรยากาศปกติกับการเก็บรักษาภายใต้สภาวะปรับบรรยากาศ เป็นเวลาอย่างน้อย 3 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิ 25°C	35
4	ลักษณะทางประชากรศาสตร์ของกลุ่มผู้บริโภค	52
5	ลักษณะทางพฤติกรรมศาสตร์ของกลุ่มผู้บริโภค	53
6	คะแนนความสำคัญเฉลี่ยของคุณลักษณะที่ผู้บริโภคใช้พิจารณาในการซื้อขนมชั้น	56
7	ทัศนคติ และความต้องการของกลุ่มผู้บริโภคที่มีต่อขนมชั้น	57
8	ค่าวอเตอร์แอกติวิตี (a_w) และปริมาณความชื้น (%) ของขนมชั้นที่ผสมน้ำมันหอมระเหยชนิดต่าง ๆ ในวันแรกและวันสุดท้ายของการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (33±2 °C)	59
9	คุณภาพทางจุลินทรีย์ของขนมชั้นที่ผสมน้ำมันหอมระเหยชนิดต่าง ๆ ตลอดอายุการเก็บรักษา และเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (33±2 °C)	63
10	คะแนนความชอบรวมของขนมชั้นที่ผสมน้ำมันหอมระเหยชนิดต่าง ๆ	65
11	คุณภาพทางกายภาพและประสาทสัมผัสของขนมชั้นที่ผลิตจากอัตราส่วนผสมส่วนผสมทั้งหมดต่อกลีเซอรอลต่าง ๆ กัน	67
12	ค่าวอเตอร์แอกติวิตี (a_w) และปริมาณความชื้น (%) ของขนมชั้นที่เก็บรักษาภายใต้สภาวะต่าง ๆ ในวันแรกและวันสุดท้ายของการเก็บรักษา	70
13	ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (โคโลนีต่อกรัม) และปริมาณยีสต์และรา (โคโลนีต่อกรัม) ของขนมชั้นที่เก็บรักษาภายใต้สภาวะต่าง ๆ ตลอดอายุการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิห้อง (33±2 °C)	82

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
14	ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (โคโลนีต่อกรัม) และปริมาณยีสต์และรา (โคโลนีต่อกรัม) ของขนมชั้นที่เก็บรักษาภายใต้สภาวะต่าง ๆ ตลอดอายุการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิแช่เย็น (4 ± 1 °ซ)	83
15	อายุการเก็บรักษาและการเสื่อมเสียคุณภาพของขนมชั้นที่บรรจุในสภาวะต่าง ๆ ทั้งที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องและแช่เย็น ซึ่งมีระยะเวลา (วัน) ของแต่ละสิ่งทดลองแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับอายุการเก็บรักษา	98
ตารางผนวกที่		
จ1	คุณภาพทางกายภาพของขนมชั้นที่ผสมน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรชนิดต่าง ๆ ในระหว่างการเก็บรักษา	137
จ2	คุณภาพทางเคมีของขนมชั้นที่ผสมน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรชนิดต่าง ๆ ในระหว่างการเก็บรักษา	141
ฉ1	คุณภาพทางกายภาพของขนมชั้นที่เก็บรักษาภายใต้สภาวะต่าง ๆ	143
ฉ2	คุณภาพทางเคมีของขนมชั้นที่เก็บรักษาภายใต้สภาวะต่าง ๆ	160
ฉ3	คุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมชั้นที่เก็บรักษาภายใต้สภาวะต่าง ๆ	162

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ปฏิกิริยาการละลายน้ำของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	32
2	กรรมวิธีการผลิตขนมชั้น	45
3	การเปลี่ยนแปลงของค่า pH ของขนมชั้นที่ผสมน้ำมันหอมระเหยชนิดต่าง ๆ ตลอดอายุการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิห้อง (33 ± 2 °ซ)	59
4	การเปลี่ยนแปลงของค่าเนื้อสัมผัสของขนมชั้นที่ผสมน้ำมันหอมระเหยชนิดต่าง ๆ ตลอดอายุการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิห้อง (33 ± 2 °ซ)	60
5	การเปลี่ยนแปลงของค่าสี L^* , a^* และ b^* ของขนมชั้นที่เก็บรักษาภายใต้สภาวะต่าง ๆ ที่อุณหภูมิห้อง (33 ± 2 °ซ)	72
6	การเปลี่ยนแปลงของค่าสี L^* , a^* และ b^* ของขนมชั้นที่เก็บรักษาภายใต้สภาวะต่าง ๆ ที่อุณหภูมิแช่เย็น (4 ± 1 °ซ)	73
7	การเปลี่ยนแปลงค่าเนื้อสัมผัสของขนมชั้นที่เก็บรักษาภายใต้สภาวะต่าง ๆ ตลอดอายุการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิห้อง (33 ± 2 °ซ)	75
8	การเปลี่ยนแปลงของค่าเนื้อสัมผัสของขนมชั้นที่เก็บรักษาภายใต้สภาวะต่าง ๆ ตลอดอายุการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิแช่เย็น (4 ± 1 °ซ)	76
9	การทดสอบแรงดึงของขนมชั้นที่เก็บรักษาภายใต้สภาวะต่าง ๆ ตลอดอายุการเก็บรักษา และที่อุณหภูมิห้อง (33 ± 2 °ซ)	77
10	การทดสอบแรงดึงของขนมชั้นที่เก็บรักษาภายใต้สภาวะต่าง ๆ ตลอดอายุการเก็บรักษา และที่อุณหภูมิแช่เย็น (4 ± 1 °ซ)	78
11	การเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมชั้นที่บรรจุในสภาวะบรรยากาศเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (33 ± 2 °ซ) ตลอดอายุการเก็บรักษา	88
12	การเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมชั้นที่บรรจุในสภาวะบรรยากาศเก็บรักษาที่อุณหภูมิแช่เย็น (4 ± 1 °ซ) ตลอดอายุการเก็บรักษา	88
13	การเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมชั้นที่บรรจุในสภาวะปรับบรรยากาศที่มี CO ₂ 100% เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (33 ± 2 °ซ) ตลอดอายุการเก็บรักษา	89

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
14	การเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมชั้นที่บรรจุในสภาวะปรับบรรยากาศที่มี CO ₂ 100% เก็บรักษาที่อุณหภูมิแช่เย็น (4±1 °ซ) ตลอดอายุการเก็บรักษา	89
15	การเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมชั้นที่บรรจุในสภาวะปรับบรรยากาศที่มี N ₂ 100% เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (33±2 °ซ) ตลอดอายุการเก็บรักษา	90
16	การเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมชั้นที่บรรจุในสภาวะปรับบรรยากาศที่มี N ₂ 100% เก็บรักษาที่อุณหภูมิแช่เย็น (4±1 °ซ) ตลอดอายุการเก็บรักษา	90
17	การเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมชั้นที่บรรจุในสภาวะปรับบรรยากาศที่มี CO ₂ 60%:N ₂ 40% เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (33±2 °ซ) ตลอดอายุการเก็บรักษา	91
18	การเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมชั้นที่บรรจุในสภาวะปรับบรรยากาศที่มี CO ₂ 60%:N ₂ 40% เก็บรักษาที่อุณหภูมิแช่เย็น (4±1 °ซ) ตลอดอายุการเก็บรักษา	91
19	การเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมชั้นที่บรรจุในสภาวะปรับบรรยากาศที่มี CO ₂ 40%:N ₂ 60% เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (33±2 °ซ) ตลอดอายุการเก็บรักษา	92
20	การเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมชั้นที่บรรจุในสภาวะปรับบรรยากาศที่มี CO ₂ 40%:N ₂ 60% เก็บรักษาที่อุณหภูมิแช่เย็น (4±1 °ซ) ตลอดอายุการเก็บรักษา	92
21	การเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมชั้นที่บรรจุในสภาวะสุญญากาศเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (33±2 °ซ) ตลอดอายุการเก็บรักษา	93
22	การเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมชั้นที่บรรจุในสภาวะสุญญากาศเก็บรักษาที่อุณหภูมิแช่เย็น (4±1 °ซ) ตลอดอายุการเก็บรักษา	93

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่	หน้า
ฉ1 (ก) ผลិតภัณฑ์ที่บรรจุในสภาวะปรับบรรยากาศที่มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และไนโตรเจนที่อัตราส่วนต่าง ๆ กัน (ถุงไม่หดรัดภาชนะ) และ (ข) ผลิตภัณฑ์ที่บรรจุในสภาวะสุญญากาศ	178
ฉ2 ลักษณะของถุงพลาสติกที่บรรจุขนมชั้นในสภาวะปรับบรรยากาศที่มี CO₂ 100% (ก) คือ ช่วงแรกของการเก็บรักษา (ถุงไม่หดรัดภาชนะ) และ (ข) คือ ช่วงหลังของการเก็บรักษา (ถุงหดรัดภาชนะ ลักษณะเหมือนผลิตภัณฑ์ที่บรรจุในสภาวะสุญญากาศ)	178