

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(5)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	30
อุปกรณ์	30
วิธีการ	34
ผลและวิจารณ์	44
สรุปและข้อเสนอแนะ	96
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	98
ภาคผนวก	104
ภาคผนวก ก	105
ภาคผนวก ข	117
ภาคผนวก ค	125
ภาคผนวก ง	134
ภาคผนวก จ	139
ภาคผนวก ฉ	148

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	องค์ประกอบของสารอาหารต่อส่วนที่บริโภคได้ 100 กรัม สำหรับบ๊วยสด	8
2	องค์ประกอบของสารอาหารต่อส่วนที่บริโภคได้ 100 กรัม สำหรับฝรั่ง	12
3	องค์ประกอบของสารอาหารต่อส่วนที่บริโภคได้ 100 กรัม สำหรับส้ม	14
4	องค์ประกอบของสารอาหารต่อส่วนที่บริโภคได้ 100 กรัม สำหรับสับปะรด	16
5	องค์ประกอบของสารอาหารต่อส่วนที่บริโภคได้ 100 กรัม สำหรับมะม่วงดิบ	18
6	สูตรพื้นฐานในการผลิตบ๊วยแผ่นผสมผลไม้	34
7	ค่าคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์บ๊วยแผ่นผสมผลไม้ชนิดต่างๆ	45
8	ค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบจากการทดสอบทางประสาทสัมผัสผลิตภัณฑ์บ๊วยแผ่นผสมผลไม้ชนิดต่างๆ	46
9	พันธุ์และความแก่อ่อนของฝรั่งที่ใช้ในการศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพ	48
10	คุณภาพของฝรั่งที่ใช้เป็นส่วนผสมฝรั่ง ที่มีพันธุ์และความแก่อ่อนแตกต่างกัน	49
11	ร้อยละของบ๊วย ผลไม้ผสม และน้ำตาลทราย ต่อการผลิตบ๊วยแผ่นผสมผลไม้ในแต่ละสิ่งทดลอง	60
12	ค่าคุณภาพทางกายภาพของบ๊วยแผ่นผสมฝรั่งจากแผนการทดลอง Mixture design	60
13	สมการถดถอยของค่าคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์บ๊วยแผ่นผสมฝรั่ง	61
14	ค่าคะแนนความชอบในคุณลักษณะต่างๆ ของผลิตภัณฑ์บ๊วยแผ่นผสมฝรั่งจากแผนการทดลอง Mixture design	65
15	สมการถดถอยของคะแนนความชอบจากการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์บ๊วยแผ่น	66
16	ค่าคุณภาพทางกายภาพของบ๊วยแผ่นผสมฝรั่งที่มีปริมาณเพกตินระดับต่างๆ	71
17	คะแนนความชอบเฉลี่ยในแต่ละคุณลักษณะของบ๊วยแผ่นผสมฝรั่งที่มีปริมาณเพกตินต่างๆ	72
18	คะแนนความชอบจากการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์บ๊วยแผ่นผสมฝรั่งที่ a_w ต่างๆ	75

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
19	ค่าคุณภาพทางกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์บ๊วยแผ่นผสมฝรั่ง	76
20	อายุการเก็บของผลิตภัณฑ์บ๊วยแผ่นผสมฝรั่งที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างกัน โดยพิจารณาจากการเสื่อมเสียวิตามินซี	86
21	ค่าคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์บ๊วยแผ่นผสมฝรั่งที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างๆ	89
ตารางผนวกที่		
ข1	คุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์บ๊วยแผ่นผสมฝรั่งที่มีพันธุ์และความแก่อ่อนแตกต่างกัน	118
ข2	คุณภาพทางเคมีของผลิตภัณฑ์บ๊วยแผ่นผสมฝรั่ง ที่มีพันธุ์และความแก่อ่อนแตกต่างกัน	120
ข3	คะแนนความเข้มเฉลี่ยของค่าคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์บ๊วยแผ่นผสมฝรั่ง ที่มีพันธุ์และความแก่อ่อนแตกต่างกัน	121
ข4	คะแนนความชอบเฉลี่ยในแต่ละคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์บ๊วยแผ่นผสมฝรั่งที่มีพันธุ์และความแก่อ่อนแตกต่างกัน	123
ค1	ค่าคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์บ๊วยแผ่นผสมฝรั่งที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างกัน	126
ค2	ปริมาณวิตามินซีของผลิตภัณฑ์บ๊วยแผ่นผสมฝรั่งที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างกัน	127
ค3	อันดับของสมการ สมการ และ R^2 ของผลิตภัณฑ์บ๊วยแผ่นผสมฝรั่งในการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างกัน	131
ค4	ค่าคงที่ของอัตราสำหรับปฏิกิริยาการเสื่อมเสียวิตามินซีของผลิตภัณฑ์บ๊วยแผ่นผสมฝรั่งในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างกัน	131
ค5	ค่าคุณภาพทางจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์บ๊วยแผ่นผสมฝรั่งที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างกัน	133

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
ง1	ความถี่ และจำนวนร้อยละของข้อมูลทางประชากรศาสตร์ จากผู้ตอบแบบสอบถามต่อผลิตภัณฑ์บิวัยแผ่นผสมฝรั่ง	135
ง2	ความถี่ และจำนวนร้อยละของข้อมูลเชิงพฤติกรรมและทัศนคติ จากผู้ตอบแบบสอบถามต่อผลิตภัณฑ์บิวัยแผ่นผสมฝรั่ง	136
ง3	จำนวนร้อยละของผู้บริโภคในแต่ละระดับคะแนนความชอบ และคะแนนความชอบเฉลี่ยของผลิตภัณฑ์บิวัยแผ่นผสมฝรั่งในปีจายต่างๆ	137
ง4	ความถี่ และจำนวนร้อยละของข้อมูลด้านการยอมรับ จากผู้ตอบแบบสอบถามต่อผลิตภัณฑ์บิวัยแผ่นผสมฝรั่ง	138
จ1	คุณลักษณะและสิ่งที่ใช้ในการฝึกฝนผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์บิวัยแผ่นผสมฝรั่ง	141
ฉ1	ต้นทุนวัตถุดิบที่ใช้ผลิตบิวัยแผ่นผสมผลไม้	149

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ลักษณะของผลบ๊วยสด	4
2	โครงสร้างเพกติน	19
3	โครงสร้างกั้วร์กัม	20
4	โครงสร้างมอลโทเดกซ์ทริน	21
5	กรรมวิธีการผลิตบ๊วยแผ่นผสมผลไม้	35
6	ผลิตภัณฑ์บ๊วยแผ่นผสมผลไม้	44
7	ฝรั่งพันธุ์ไต้หวัน ฝรั่งพันธุ์แป้นสีทอง และฝรั่งพันธุ์ไร้เมล็ดในการศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพ	48
8	Bi-plot ระหว่าง Correlation loadings จากค่าคุณภาพทางเครื่องมือ กับ Score plot ของบ๊วยแผ่นผสมฝรั่งทั้ง 9 ตัวอย่าง	52
9	Bi-plot ระหว่าง Correlation จากค่าคุณภาพทางประสาทสัมผัสกับ Score plot ของบ๊วยแผ่นผสมฝรั่งทั้ง 9 ตัวอย่าง	53
10	แผนภาพ PLSR (A) คือ Correlation จากค่าคุณภาพทางเครื่องมือ (B) Bi-plot ระหว่าง Correlation จากค่าคุณภาพทางเครื่องมือ กับ Score plot ของบ๊วยแผ่นผสมฝรั่งทั้ง 9 ตัวอย่าง	55
11	แผนภาพ PLSR (A) คือ Correlation จากค่าคุณภาพทางเครื่องมือ (B) Bi-plot ระหว่าง Correlation จากค่าคุณภาพทางเครื่องมือ กับ Score plot ของบ๊วยแผ่นผสมฝรั่งทั้ง 9 ตัวอย่าง	57
12	ตำแหน่งของสิ่งทดลองวิธี Mixture design	59
13	กราฟคอนทัวร์ในการทำนายค่าแรงดึง	63
14	กราฟคอนทัวร์ในการทำนายค่าความสว่าง (L*)	63
15	กราฟคอนทัวร์ในการทำนายค่าสีแดง (a*)	64
16	กราฟคอนทัวร์ในการทำนายค่าสีเหลือง (b*)	64
17	กราฟคอนทัวร์ในการทำนายค่าความชื้นสี (C*)	65
18	กราฟคอนทัวร์ในการทำนายค่ามุมของสี (h)	65

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
19	กราฟคอนทัวร์ในการทำนายความชอบในคุณลักษณะด้านสี	67
20	กราฟคอนทัวร์ในการทำนายความชอบในคุณลักษณะความสม่ำเสมอของแผ่น	67
21	กราฟคอนทัวร์ในการทำนายความชอบในคุณลักษณะด้านกลิ่นรส	68
22	กราฟคอนทัวร์ในการทำนายความชอบในคุณลักษณะด้านความเหนียว	68
23	กราฟคอนทัวร์ในการทำนายความชอบในคุณลักษณะด้านรสชาติ	69
24	กราฟคอนทัวร์ในการทำนายความชอบในคุณลักษณะด้านความชอบรวม	69
25	ตำแหน่งของสูตรบิวัยแผ่นผสมฝรั่งที่เหมาะสม	70
26	ค่าความชื้นและค่า a_w ผลึกถัณฑ์บิวัยแผ่นผสมฝรั่งที่ระยะเวลาการอบแห้งต่างกัน	73
27	ผลึกถัณฑ์บิวัยแผ่นผสมฝรั่ง	77
28	ค่า a_w ของผลึกถัณฑ์บิวัยแผ่นผสมฝรั่งที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างกัน	78
29	ค่าแรงดึง (นิวตัน) ของผลึกถัณฑ์บิวัยแผ่นผสมฝรั่งที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างกัน	78
30	ค่าความสว่าง (L^*) ของผลึกถัณฑ์บิวัยแผ่นผสมฝรั่งที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างกัน	79
31	ค่าสีแดง (a^*) ของผลึกถัณฑ์บิวัยแผ่นผสมฝรั่งที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างกัน	79
32	ค่าสีเหลือง (b^*) ของผลึกถัณฑ์บิวัยแผ่นผสมฝรั่งที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างกัน	80
33	ค่าความเข้มสี (C^*) ของผลึกถัณฑ์บิวัยแผ่นผสมฝรั่งที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างกัน	80
34	ค่ามุมของสี (h) ของผลึกถัณฑ์บิวัยแผ่นผสมฝรั่งที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างกัน	81
35	ผลึกถัณฑ์บิวัยแผ่นผสมฝรั่งที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างกัน	83
36	ปริมาณวิตามินซีของผลึกถัณฑ์บิวัยแผ่นผสมฝรั่งที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างกัน	84
37	ร้อยละของจำนวนคำตอบเคยและไม่เคยบริโภคผลึกถัณฑ์แปรรูปจากบิวัย	90
38	ร้อยละของจำนวนคำตอบผลึกถัณฑ์แปรรูปจากบิวัยชนิดต่างๆ	91
39	ร้อยละของจำนวนคำตอบพบและไม่พบปัญหาในการบริโภคผลึกถัณฑ์แปรรูปจากบิวัย	92
40	ร้อยละของจำนวนคำตอบของปัญหาในการบริโภคผลึกถัณฑ์แปรรูปจากบิวัย	92
41	ร้อยละของจำนวนคำตอบด้านการยอมรับผลึกถัณฑ์บิวัยแผ่นผสมฝรั่ง	94
42	ร้อยละของจำนวนคำตอบด้านการตัดสินใจซื้อผลึกถัณฑ์บิวัยแผ่นผสมฝรั่ง	94
43	ร้อยละของจำนวนคำตอบด้านราคาผลึกถัณฑ์บิวัยแผ่นผสมฝรั่ง 5 ช่องต่อแพ็ค	95

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่	หน้า
ก1	ค่าความสว่าง (L*) และค่ามุมของสี (Hue angle) 106
ก2	การวางตัวอย่างสำหรับวัดค่าแรงดึง 107
ก3	การวิเคราะห์จุลินทรีย์ทั้งหมด 108
ก4	การวิเคราะห์ยีสต์และเชื้อรา 109
ค1	กราฟแสดงปฏิกิริยาอันดับศูนย์ของการเสื่อมเสียวิตามินซีของผลิตภัณฑ์บ๊วยแผ่นผสมฝรั่งในระหว่างการเก็บที่อุณหภูมิต่างกัน 128
ค2	กราฟแสดงปฏิกิริยาอันดับหนึ่งของการเสื่อมเสียวิตามินซีของผลิตภัณฑ์บ๊วยแผ่นผสมฝรั่งในระหว่างการเก็บที่อุณหภูมิต่างกัน 129
ค3	กราฟแสดงปฏิกิริยาอันดับสองของการเสื่อมเสียวิตามินซีของผลิตภัณฑ์บ๊วยแผ่นผสมฝรั่งในระหว่างการเก็บที่อุณหภูมิต่างกัน 130
ค4	กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง $\ln k$ กับ $1/T$ 132