

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(9)
รายการตาราง	(11)
รายการตารางภาคผนวก	(13)
รายการภาพประกอบ	(16)
รายการ	
บทที่	
1. บทนำ	
บทนำรวม	1
ตรวจเอกสารรวม	2
1. ฝรั่งเศส	2
2. โยอาหาร	4
3. สารประกอบเพกติน	10
4. เครื่องคั้นน้ำผลไม้	13
5. กรรมวิธีการผลิตน้ำผลไม้พร้อมดื่ม	13
6. คุณภาพของผลิตภัณฑ์น้ำผลไม้พร้อมดื่ม	18
เอกสารอ้างอิง	21
2. การผลิตโยอาหารและน้ำฝรั่งพร้อมดื่มเติมโยอาหาร	
1. บทนำ	28
1.1 บทนำต้นเรื่อง	28
1.2 วัตถุประสงค์	29
2. การตรวจเอกสาร	29
2.1 วิธีการสกัดเพกติน	29
2.2 การประยุกต์ใช้เอนไซม์เพกติก	31
2.3 การประยุกต์ใช้โยอาหารในเครื่องคั้นชนิดต่าง ๆ	32
3. วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ	34
4. ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง	42

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.1 การสกัดและคุณสมบัติของสารสกัดเพกติน	42
4.2 การผลิตน้ำฝรั่งด้วยเอนไซม์	44
4.3 การผลิตน้ำฝรั่งเติมใยอาหาร	49
5. สรุป	54
เอกสารอ้างอิง	55
3. การศึกษาหาอุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสมในการผลิตน้ำฝรั่งพร้อมดื่มเติมใยอาหาร	
1. บทนำ	60
1.1 บทนำต้นเรื่อง	60
1.2 วัตถุประสงค์	61
2. การตรวจเอกสาร	61
3. วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ	62
4. ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง	66
5. สรุป	67
เอกสารอ้างอิง	68
4. การเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลิตภัณฑ์น้ำฝรั่งเติมใยอาหารบรรจุขวด ในระหว่างการเก็บรักษา	
1. บทนำ	70
1.1 บทนำต้นเรื่อง	70
1.2 วัตถุประสงค์	70
2. ตรวจเอกสาร	71
3. วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ	73
4. ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง	75
4.1 คุณภาพทางเคมี	76
4.2 คุณภาพทางกายภาพ	80
4.3 คุณภาพทางจุลินทรีย์	83
4.4 คุณภาพทางประสาทสัมผัส	84
4.5 การคำนวณต้นทุนการผลิต	91

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
5. สรุป	91
เอกสารอ้างอิง	93
5. บทสรุปและข้อเสนอแนะรวม	96
ภาคผนวก	99
ก การวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี กายภาพ และจุลินทรีย์	100
ข การศึกษาหาอุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสมในการผลิตน้ำฝรั่งพร้อมดื่ม เติมใยอาหารบรรจุขวดแก้วพาสเจอร์ไรซ์	122
ค การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส	126
ง ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ	128
จ การคำนวณต้นทุนการผลิตผลิตภัณฑ์น้ำฝรั่งพร้อมดื่มเติมใยอาหาร	153
ฉ คุณภาพทางเคมีและกายภาพของน้ำฝรั่งที่สกัดด้วยเอนไซม์ ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระและปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมดในน้ำฝรั่ง ไม่เติมและเติมใยอาหาร	158
ประวัติผู้เขียน	159

รายการตาราง

ตารางที่	หน้า
1-1 คุณค่าทางอาหารและองค์ประกอบของ โดยประมาณของฝรั่ง	3
1-2 องค์ประกอบทางเคมีของโครงสร้างใยอาหารชนิดต่าง ๆ	7
1-3 ปริมาณใยอาหารที่พบในสาหร่าย ถั่ว ธัญพืช ผักและผลไม้บางชนิด ในร้อยละของน้ำหนักแห้ง	8
2-1 ค่าความหนืดของน้ำผลไม้ชนิดต่าง ๆ ที่เติมกับอะราบิกและเพกติน	33
2-2 อัตราส่วนระหว่างปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดต่อปริมาณกรด ทั้งหมดในรูปกรดซิตริกของน้ำฝรั่งชนิด 100%	41
2-3 คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของเพกติน	44
2-4 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของน้ำฝรั่งที่อัตราส่วนต่าง ๆ ของ ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดต่อปริมาณกรดทั้งหมด	50
2-5 คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของน้ำฝรั่งเติมใยอาหาร	51
2-6 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของน้ำฝรั่งเติมใยอาหาร	53
3-1 คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของน้ำฝรั่งเติมใยอาหารก่อนการพาสเจอร์ไรซ์	65
3-2 อุณหภูมิและเวลาในกระบวนการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในการผลิตน้ำฝรั่งเติมใยอาหาร	66
4-1 คุณลักษณะด้านสีของน้ำฝรั่งเติมใยอาหาร (ปริมาณเพกตินร้อยละ 0 และ 0.25) ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 และ 8°C นาน 8 สัปดาห์	85
4-2 คุณลักษณะด้านความขุ่นของน้ำฝรั่งเติมใยอาหาร (ปริมาณเพกตินร้อยละ 0 และ 0.25) ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 และ 8°C นาน 8 สัปดาห์	86
4-3 คุณลักษณะด้านกลิ่นของน้ำฝรั่งเติมใยอาหาร (ปริมาณเพกตินร้อยละ 0 และ 0.25) ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 และ 8°C นาน 8 สัปดาห์	87
4-4 คุณลักษณะด้านรสชาติของน้ำฝรั่งเติมใยอาหาร (ปริมาณเพกตินร้อยละ 0 และ 0.25) ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 และ 8°C นาน 8 สัปดาห์	88
4-5 คุณลักษณะด้าน mouthfeel ของน้ำฝรั่งเติมใยอาหาร (ปริมาณเพกติน ร้อยละ 0 และ 0.25) ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 และ 8°C นาน 8 สัปดาห์	89

รายการตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4-6 คุณลักษณะด้านการยอมรับโดยรวมของน้ำฝรั่งเติมใยอาหาร (ปริมาณเพกติน ร้อยละ 0 และ 0.25) ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 และ 8°C นาน 8 สัปดาห์	90

รายการตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
ก3-1 การบ่มเชื้อเมื่อใช้ acid broth และ malt extract broth สำหรับอาหารประเภทกรด (พีเอช 4.6)	121
ก3-2 แผนผังการแยกเชื้อให้บริสุทธิ์สำหรับอาหารประเภทกรด (พีเอช 4.6)	121
ข-1 สภาพการศึกษาดูหมึและเวลาที่เหมาะสมในกระบวนการผลิต	122
ง-1 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร้อยละของผลผลิตน้ำฝรั่งที่สกัดได้ที่ความเข้มข้นของเอนไซม์และเวลาในการบ่มต่าง ๆ	128
ง-2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าพีเอชของน้ำฝรั่งที่สกัดได้ที่ความเข้มข้นของเอนไซม์และเวลาในการบ่มต่าง ๆ	128
ง-3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (°บริกซ์) ของน้ำฝรั่งที่สกัดได้ที่ความเข้มข้นของเอนไซม์และเวลาในการบ่มต่าง ๆ	129
ง-4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่า L^* ของน้ำฝรั่งที่สกัดได้ที่ความเข้มข้นของเอนไซม์และเวลาในการบ่มต่าง ๆ	129
ง-5 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่า a^* ของน้ำฝรั่งที่สกัดได้ที่ความเข้มข้นของเอนไซม์และเวลาในการบ่มต่าง ๆ	130
ง-6 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่า b^* ของน้ำฝรั่งที่สกัดได้ที่ความเข้มข้นของเอนไซม์และเวลาในการบ่มต่าง ๆ	130
ง-7 การวิเคราะห์ความแปรปรวนการทดสอบทางประสาทสัมผัสคุณลักษณะด้านสีของน้ำฝรั่งสูตรต่าง ๆ	131
ง-8 การวิเคราะห์ความแปรปรวนการทดสอบทางประสาทสัมผัสคุณลักษณะด้านความขุ่นของน้ำฝรั่งสูตรต่าง ๆ	131
ง-9 การวิเคราะห์ความแปรปรวนการทดสอบทางประสาทสัมผัสคุณลักษณะด้านกลิ่นของน้ำฝรั่งสูตรต่าง ๆ	132
ง-10 การวิเคราะห์ความแปรปรวนการทดสอบทางประสาทสัมผัสคุณลักษณะด้านรสชาติของน้ำฝรั่งสูตรต่าง ๆ	132
ง-11 การวิเคราะห์ความแปรปรวนการทดสอบทางประสาทสัมผัสคุณลักษณะด้านความชอบโดยรวมของน้ำฝรั่งสูตรต่าง ๆ	133

รายการตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
ง-12 การวิเคราะห์ความแปรปรวนคุณลักษณะทางเคมีและกายภาพของน้ำฝรั่งเดิม เพกตินปริมาณต่าง ๆ	134
ง-13 การวิเคราะห์ความแปรปรวนการทดสอบทางประสาทสัมผัสคุณลักษณะ ด้านสีของน้ำฝรั่งเดิมเพกตินปริมาณต่าง ๆ	135
ง-14 การวิเคราะห์ความแปรปรวนการทดสอบทางประสาทสัมผัสคุณลักษณะ ด้านความขุ่นของน้ำฝรั่งเดิมเพกตินปริมาณต่าง ๆ	135
ง-15 การวิเคราะห์ความแปรปรวนการทดสอบทางประสาทสัมผัสคุณลักษณะ ด้านกลิ่นของน้ำฝรั่งเดิมเพกตินปริมาณต่าง ๆ	136
ง-16 การวิเคราะห์ความแปรปรวนการทดสอบทางประสาทสัมผัสคุณลักษณะ ด้านรสชาติของน้ำฝรั่งเดิมเพกตินปริมาณต่าง ๆ	136
ง-17 การวิเคราะห์ความแปรปรวนการทดสอบทางประสาทสัมผัสคุณลักษณะ ด้าน mouthfeel ของน้ำฝรั่งที่เดิมเพกตินปริมาณต่าง ๆ	137
ง-18 การวิเคราะห์ความแปรปรวนการทดสอบทางประสาทสัมผัสคุณลักษณะ ด้านการยอมรับโดยรวมของน้ำฝรั่งเดิมเพกตินปริมาณต่าง ๆ	137
ง-19 การวิเคราะห์ความแปรปรวนพีเอชของน้ำฝรั่งเดิมเพกตินปริมาณร้อยละ 0 และ 0.25 ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 และ 8°C เป็นเวลา 8 สัปดาห์	138
ง-20 การวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณกรดทั้งหมดในรูปแบบกรดซิตริกของ น้ำฝรั่งเดิมเพกตินปริมาณร้อยละ 0 และ 0.25 ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 และ 8°C เป็นเวลา 8 สัปดาห์	139
ง-21 การวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณวิตามินซี (มก./น้ำฝรั่ง 100 มล.) ของน้ำฝรั่งเดิมเพกตินปริมาณร้อยละ 0 และ 0.25 ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 และ 8°C เป็นเวลา 8 สัปดาห์	140
ง-22 การวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำตาลรีดิวซ์ (ร้อยละ) ของน้ำฝรั่งเดิมเพกติน ปริมาณร้อยละ 0 และ 0.25 ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 และ 8°C เป็นเวลา 8 สัปดาห์	141

รายการตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
จ-23 การวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำตาลทั้งหมด (ร้อยละ) ของน้ำฝรั่งเต็มเปลือกดิน ปริมาณร้อยละ 0 และ 0.25 ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 และ 8°C เป็นเวลา 8 สัปดาห์	142
จ-24 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่า L^* ของน้ำฝรั่งเต็มเปลือกดินปริมาณร้อยละ 0 และ 0.25 ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 และ 8°C เป็นเวลา 8 สัปดาห์	143
จ-25 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่า a^* ของน้ำฝรั่งเต็มเปลือกดินปริมาณร้อยละ 0 และ 0.25 ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 และ 8°C เป็นเวลา 8 สัปดาห์	144
จ-26 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่า b^* ของน้ำฝรั่งเต็มเปลือกดินปริมาณร้อยละ 0 และ 0.25 ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 และ 8°C เป็นเวลา 8 สัปดาห์	145
จ-27 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความขุ่น (%transmittance) ของน้ำฝรั่งเต็มเปลือกดินปริมาณร้อยละ 0 และ 0.25 ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 และ 8°C เป็นเวลา 8 สัปดาห์	146
จ-28 การวิเคราะห์ความแปรปรวนการทดสอบทางประสาทสัมผัสคุณลักษณะ ด้านสีของน้ำฝรั่งเต็มเปลือกดินปริมาณร้อยละ 0 และ 0.25 ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 และ 8°C เป็นเวลา 8 สัปดาห์	147
จ-29 การวิเคราะห์ความแปรปรวนการทดสอบทางประสาทสัมผัสคุณลักษณะ ด้านความขุ่นของน้ำฝรั่งเต็มเปลือกดินปริมาณร้อยละ 0 และ 0.25 ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 และ 8°C เป็นเวลา 8 สัปดาห์	148
จ-30 การวิเคราะห์ความแปรปรวนการทดสอบทางประสาทสัมผัสคุณลักษณะ ด้านกลิ่นของน้ำฝรั่งเต็มเปลือกดินปริมาณร้อยละ 0 และ 0.25 ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 และ 8°C เป็นเวลา 8 สัปดาห์	149
จ-31 การวิเคราะห์ความแปรปรวนการทดสอบทางประสาทสัมผัสคุณลักษณะ ด้านรสชาติของน้ำฝรั่งเต็มเปลือกดินปริมาณร้อยละ 0 และ 0.25 ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 และ 8°C เป็นเวลา 8 สัปดาห์	150
จ-32 การวิเคราะห์ความแปรปรวนการทดสอบทางประสาทสัมผัสคุณลักษณะด้าน mouthfeel ของน้ำฝรั่งเต็มเปลือกดินปริมาณร้อยละ 0 และ 0.25 ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 และ 8°C เป็นเวลา 8 สัปดาห์	151

รายการตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
ง-33 การวิเคราะห์ความแปรปรวนการทดสอบทางประสาทสัมผัสคุณลักษณะ ด้านการยอมรับโดยรวมของน้ำฝรั่งเต็มเปลือกดินปริมาณร้อยละ 0 และ 0.25 ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 และ 8°C เป็นเวลา 8 สัปดาห์	152
จ-1 กำลังไฟฟ้าในแต่ละขั้นตอนของการผลิตน้ำฝรั่งพร้อมดื่มเต็มโยอาหาร	155
จ-2 การคำนวณต้นทุนการผลิตผลิตภัณฑ์น้ำฝรั่งเต็มโยอาหาร	156
ฉ-1 ผลของความเข้มข้นของเอนไซม์และเวลาในการบ่มต่อน้ำฝรั่ง	157
ฉ-2 กุทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ (%inhibition และ EC_{50}) และปริมาณ total phenolic component ของน้ำฝรั่งพร้อมดื่มไม่เต็มและเต็มโยอาหาร	158

สามารถดาวน์โหลดได้ที่

รายการภาพประกอบ

ภาพที่	หน้า
1-1 โครงสร้างเพกติน	10
1-2 การสกัดเพกตินทางอุตสาหกรรม	12
2-1 เครื่องฆ่าเชื้อแบบ steam water spray automated batch	36
2-2 การเตรียมกากฝรั่งอบแห้ง	37
2-3 กระบวนการสกัดเพกติน	38
2-4 (A) กากฝรั่งอบแห้ง และ (B) เพกตินผงจากกากฝรั่งอบแห้ง	43
2-5 ร้อยละของผลผลิตน้ำฝรั่งที่ความเข้มข้นของเอนไซม์และเวลาในการบ่มต่าง ๆ	45
2-6 ค่าพีเอชของน้ำฝรั่งที่ความเข้มข้นของเอนไซม์และเวลาในการบ่มต่าง ๆ	46
2-7 ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (°บริกซ์) ของน้ำฝรั่งที่ความเข้มข้นของเอนไซม์และเวลาในการบ่มต่าง ๆ	46
2-8 ค่า L^* ของน้ำฝรั่งที่ความเข้มข้นเอนไซม์และเวลาในการบ่มต่าง ๆ	47
2-9 ค่า a^* ของน้ำฝรั่งที่ความเข้มข้นเอนไซม์และเวลาในการบ่มต่าง ๆ	47
2-10 ค่า b^* ของน้ำฝรั่งที่ความเข้มข้นเอนไซม์และเวลาในการบ่มต่าง ๆ	48
2-11 (A) น้ำฝรั่งไม่เติมเพกติน และ (B) น้ำฝรั่งเติมเพกตินร้อยละ 0.25	52
3-1 ตำแหน่งจุดร้อนซ้ำที่สุดของขวดแก้วบรรจุน้ำฝรั่ง	65
3-2 การส่งผ่านความร้อนของน้ำฝรั่งเติมใยอาหาร	67
4-1 ค่าพีเอชของน้ำฝรั่งเติมใยอาหาร (ปริมาณเพกตินร้อยละ 0 และ 0.25) ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 และ 8°C นาน 8 สัปดาห์	76
4-2 ค่าปริมาณกรดทั้งหมด (ร้อยละของกรดซิตริก) ของน้ำฝรั่งเติมใยอาหาร (ปริมาณเพกตินร้อยละ 0 และ 0.25) ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 และ 8°C นาน 8 สัปดาห์	77
4-3 ปริมาณวิตามินซี (มก./100 มล.) ของน้ำฝรั่งเติมใยอาหาร (ปริมาณเพกตินร้อยละ 0 และ 0.25 โดยน้ำหนัก) ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 และ 8°C นาน 8 สัปดาห์	77
4-4 ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ (ร้อยละ) ของน้ำฝรั่งเติมใยอาหาร (ปริมาณเพกตินร้อยละ 0 และ 0.25 โดยน้ำหนัก) ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 และ 8°C นาน 8 สัปดาห์	79

รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4-5 ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด (ร้อยละ) ของน้ำฝรั่งเต็มใยอาหาร (ปริมาณเพกตินร้อยละ 0 และ 0.25 โดยน้ำหนัก) ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 และ 8°C นาน 8 สัปดาห์	80
4-6 ค่า L^* ของน้ำฝรั่งเต็มใยอาหาร (ปริมาณเพกตินร้อยละ 0 และ 0.25) ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 และ 8°C นาน 8 สัปดาห์	81
4-7 ค่า a^* ของน้ำฝรั่งเต็มใยอาหาร (ปริมาณเพกตินร้อยละ 0 และ 0.25) ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 และ 8°C นาน 8 สัปดาห์	81
4-8 ค่า b^* ของน้ำฝรั่งเต็มใยอาหาร (ปริมาณเพกตินร้อยละ 0 และ 0.25) ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 และ 8°C นาน 8 สัปดาห์	82
4-9 ความขุ่น (% transmittance) ของน้ำฝรั่งเต็มใยอาหาร (ปริมาณเพกตินร้อยละ 0 และ 0.25) ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 และ 8°C นาน 8 สัปดาห์	83