บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ผลการวิเคราะห์ทางกายภาพทางกายภาพ เคมี และจุลชีววิทยาของน้ำพริกแอปเปิลสูตรธรรมดา

4.1.1 ค่าสี

เมื่อนำน้ำพริกแอปเปิลสูตรธรรมดาที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส มาทำการวัดค่าสีทุกๆ สัปดาห์ เป็นเวลาทั้งหมด 8 สัปดาห์ ได้ผลดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการเปลี่ยนแปลงค่าสีของน้ำพริกแอปเปิลสูตรธรรมดา

สัปดาห์ที่	ค่าสี		
	L*	a*	b*
0	21.65a±0.95	4.47a±0.10	9.45f±0.03
1	21.72a±0.29	4.38a±0.09	9.45f±0.03
2	21.24a±0.76	3.67b±0.23	10.65d±0.38
3	19.42b±1.02	3.51bc±0.29	10.89cd±0.07
4	19.09bc±0.37	3.52bc±0.09	11.15bc±0.04
5	18.98bc±0.50	3.35c±0.12	11.18b±0.05
6	18.83bc±0.78	3.34c±0.07	11.18b±0.05
7	18.08cd±0.11	3.27c±0.09	11.78a±0.17
8	17.36d±0.24	3.29c±0.11	11.69a±0.17

หมายเหตุ : ตัวเลขในตารางแสดงค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในแต่ละคอลัมน์แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากตารางที่ 4.1 พบว่า ค่าสีของผลิตภัณฑ์มีค่าความสว่างลดลงในทุกสัปดาห์ ส่งผลให้น้ำพริกแอปเปิลสูตรธรรมดามีสีคล้ำขึ้น ทั้งนี้น่าจะเป็นผลมาจากปฏิกิริยาเมลลาร์ด โดนกรดอะมิโนทำปฏิกิริยากับน้ำตาลรีดิวซ์ที่มีอยู่ในน้ำพริก ส่งผลให้เกิดสารเมลานอยดิน (melanoidin) ที่มีสี

น้ำตาล (นิธิยา, 2550) ซึ่งสังเกตได้จากค่า b* ที่มีค่าเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาน้ำพริกนั่นเอง

4.1.2 ปริมาณน้ำอิสระ (a_w)

เมื่อเก็บรักษาผลิตภัณฑ์น้ำพริกแอปเปิลสูตรธรรมดาเป็นเวลา 8 สัปดาห์พบว่าปริมาณน้ำอิสระในน้ำพริกมีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อยตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา ดังแสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำอิสระของน้ำพริกแอปเปิลสูตรธรรมดา

สัปดาห์ที่	ปริมาณน้ำอิสระ (a_w)
0	0.734f±0.006
1	0.739ef±0.005
2	0.744e±0.002
3	0.751d±0.003
4	0.758bc±0.003
5	0.757cd±0.002
6	0.758bcd±0.005
7	0.764b±0.003
8	0.773a±0.005

หมายเหตุ : ตัวเลขในตารางแสดงค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในแต่ละคอลัมน์แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ปริมาณน้ำอิสระในอาหารเป็นปัจจัยสำคัญในการควบคุมและป้องกันการเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์อาหาร จึงมีผลโดยตรงต่อการกำหนดอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์อาหาร เนื่องจากปริมาณน้ำอิสระเป็นปัจจัยที่ชี้ระดับปริมาณน้ำต่ำสุดในอาหารที่เชื้อจินทรีย์สามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโตและใช้ในปฏิกิริยาเคมีต่างๆ และสามารถใช้ปริมาณน้ำอิสระในการประเมินว่าเชื้อจุลินทรีย์ชนิดใดเป็นหรือไม่เป็นสาเหตุที่ทำให้อาหารเสีย ตลอดจนใช้ในการควบคุมและป้องกันการเสื่อมเสียของอาหารที่เกิดขึ้นจากเชื้อจุลินทรีย์ได้ กล่าวคือน้ำพริกร่วนแห้งจะมีปริมาณน้ำอิสระในช่วง 0.58-0.75 ในขณะที่พริกแกงจะมีปริมาณน้ำอิสระเท่ากับ 0.94-0.96 ดังที่กล่าวใน

งานวิจัยของชิดชมและคณะ (2549) ซึ่งน้ำพริกแอปเปิลมีสูตรธรรมดาปริมาณน้ำอิสระอยู่ที่ไม่เกิน 0.773 ซึ่งก็ยังมีค่าไม่เกินกว่าค่ามาตรฐานปริมาณน้ำอิสระที่มีอยู่ในน้ำพริกผัดว่าต้องมีค่าไม่เกิน 0.86

4.1.3 ปริมาณความชื้น

การเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้นของน้ำพริกแอปเปิลสูตรธรรมดา พบว่า ความชื้นของน้ำพริกแอปเปิลสูตรธรรมดา มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษา ดังแสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 การเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้นของน้ำพริกแอปเปิลสูตรธรรมดา

สัปดาห์ที่	ปริมาณความชื้น (%)
0	17.45f±0.11
1	17.73f±0.17
2	18.30e±0.21
3	19.36d±0.10
4	19.76c±0.27
5	19.89bc±0.16
6	20.00bc±0.23
7	20.18b±0.17
8	21.85a±0.28

หมายเหตุ : ตัวเลขในตารางแสดงค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในแต่ละคอลัมน์แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เนื่องจากปริมาณน้ำอิสระเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ค่าความชื้นเพิ่มขึ้นด้วย เพราะปริมาณความชื้นเป็นปริมาณน้ำทั้งหมดที่มีอยู่ในอาหาร ซึ่งความชื้นและปริมาณน้ำอิสระมีความสัมพันธ์กัน โดยเมื่อค่าความชื้นเพิ่มขึ้น ปริมาณน้ำอิสระก็จะเพิ่มขึ้นด้วย (ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว, 2546)

CHIANG MAI RAJABHAT UNIVERSITY

4.1.4 ค่าความเป็นกรด-ด่าง

การเปลี่ยนแปลงค่าความเป็นกรด- ด่างของน้ำพริกแอปเปิลสูตรธรรมดา พบว่าค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำพริกแอปเปิลสูตรธรรมดา มีแนวโน้มลดลงตามอายุการเก็บรักษา ดังแสดงในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 การเปลี่ยนแปลงค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำพริกแอปเปิลสูตรธรรมดา

สัปดาห์ที่	ค่าความเป็นกรด-ด่าง
0	4.95a±0.02
1	4.92a±0.03
2	4.68b±0.03
3	4.81bc±0.02
4	4.82b±0.02
5	4.76c±0.04
6	4.76cd±0.04
7	4.70de±0.02
8	4.65e±0.05

หมายเหตุ : ตัวเลขในตารางแสดงค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในแต่ละคอลัมน์แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การที่ค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำพริกแอปเปิลสูตรธรรมดามีค่าลดลง เนื่องมาจากการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่มีเพิ่มขึ้น โดยปกติการเจริญของจุลินทรีย์ย่อมใช้แหล่งคาร์บอนในอาหารเป็นแหล่งพลังงาน จากนั้นจะสร้างกรดออกมาก น้ำพริกแอปเปิลสูตรธรรมดาจึงมีกรดเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ค่าความเป็นกรด-ด่างในอาหารจึงลดลง (สุภางค์และสิรินาถ, 2554)

4.1.5 จำนวนเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด

ระหว่างการเก็บรักษาน้ำพริกแอปเปิลสูตรธรรมดาเป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดที่ตรวจพบมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และสามารถเก็บรักษาไว้ได้นานถึง 7 สัปดาห์ โดยที่มีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดโดย มาตรฐานผลิตภัณฑ์น้ำพริกผัด

(สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2549) ซึ่งกำหนดว่า "จุลินทรีย์ทั้งหมดต้องไม่เกิน 1×10^4 โคโลนี/กรัมตัวอย่าง" ดังแสดงในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 การเปลี่ยนแปลงจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (CFU/กรัมอาหาร) ของน้ำพริกแอปเปิ้ลสูตรธรรมดา

สัปดาห์ที่	จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (CFU/กรัมอาหาร)
0	<10
1	<10
2	1.0×10^1
3	3.0×10^2
4	1.5×10^3
5	2.0×10^3
6	3.0×10^3
7	1.0×10^4
8	1.7×10^4

4.1.6 จำนวนยีสต์และรา

จำนวนยีสต์และรา (CFU/กรัมอาหาร) ของน้ำพริกแอปเปิลสูตรธรรมดา พบว่า ใน 3 สัปดาห์แรกของการเก็บรักษาน้ำพริกแอปเปิลตรวจไม่พบจำนวนยีสต์และรา และตั้งแต่สัปดาห์ที่ 4 เป็นต้นไป พบว่าจำนวนยีสต์รามีค่าเพิ่มสูงขึ้นตามอายุการเก็บรักษาจนถึงสัปดาห์ที่ 7 ดังแสดงในตารางที่ 4.6 แต่ยังคงมีจำนวนไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดโดย มาตรฐานผลิตภัณฑ์น้ำพริกผัด (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2549) ซึ่งกำหนดว่า "ยีสต์และราต้องไม่เกิน 100 โคโลนี/กรัมตัวอย่าง"

ตารางที่ 4.6 การเปลี่ยนแปลงปริมาณยีสต์และรา (CFU/กรัมอาหาร) ของน้ำพริกแอปเปิลสูตรธรรมดา

สัปดาห์ที่	**ปริมาณยีสต์และรา (CFU/กรัมอาหาร)**
0	ND
1	ND
2	ND
3	ND
4	<10
5	<10
6	100
7	100
8	300

หมายเหตุ ND คือ ตรวจไม่พบ

4.1.7 การประเมินทางประสาทสัมผัส

เมื่อทำการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์น้ำพริกแอปเปิลสูตรธรรมดาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่า การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของน้ำพริกมีการยอมรับในทุกด้านลดลงตามระยะเวลาเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของน้ำพริกแอปเปิลสูตรธรรมดา

สัปดาห์ที่	คะแนนการประเมินทางประสาทสัมผัส				
	ลักษณะปรากฏ	สี	กลิ่น	รสชาติ	ความชอบโดยรวม
0	8.4a±0.11	8.4a±0.14	8.1a±0.13	8.2±0.14	8.3a±0.17
1	8.3b±0.13	8.3b±0.13	7.9b±0.16	8.0±0.13	8.2b±0.15
2	8.0c±0.19	7.9c±0.14	7.9b±0.17	7.8±0.19	7.8c±0.18
3	7.9d±0.18	7.7d±0.20	7.6d±0.12	7.5±0.16	7.7d±0.18
4	7.9d±0.19	7.5e±0.19	7.5e±0.17	7.5±0.17	7.6e±0.14
5	7.9d±0.15	7.5e±0.20	7.5e±0.14	7.5±0.17	7.6e±0.14
6	7.7e±0.13	7.5e±0.19	7.5e±0.17	7.3±0.19	7.6e±0.16
7	7.4f±0.15	7.4f±0.18	7.4f±0.18	7.3±0.18	7.4f±0.15
8	7.3g±0.18	7.4f±0.19	7.3g±0.20	7.2±0.14	7.2g±0.14

หมายเหตุ : ตัวเลขในตารางแสดงค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในแต่ละคอลัมน์แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

4.2 ผลการวิเคราะห์ทางกายภาพทางกายภาพ เคมี และจุลชีววิทยาของน้ำพริกแอปเปิลสูตรชีวจิต

4.2.1 ค่าสี

เมื่อนำน้ำพริกแอปเปิลสูตรชีวจิตที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส มาทำการวัดค่าสีทุกสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่า ค่าสีของผลิตภัณฑ์มีค่าความสว่างลดลงในทุกสัปดาห์ ส่งผลให้น้ำพริกแอปเปิลสูตรชีวจิตมีสีคล้ำขึ้นเช่นเดียวกับน้ำพริกแอปเปิล ทั้งนี้น่าจะเป็นผลมาจากปฏิกิริยาเมลลาร์ด โดยกรดอะมิโนทำปฏิกิริยากับน้ำตาลรีดิวซ์ที่มีอยู่ในน้ำพริก ส่งผลให้เกิดสารเมลานอยดิน (melanoidin) ที่มีสีน้ำตาล (นิธิยา, 2550) ซึ่งสังเกตได้จากค่า b* ที่มีค่าเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาน้ำพริกนั่นเอง ดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ผลการเปลี่ยนแปลงค่าสีของน้ำพริกแอปเปิลสูตรชีวจิต

สัปดาห์ที่	ค่าสี		
	L	**a**	**b**
0	21.72a±0.29	4.35a±0.11	10.71f±0.15
1	21.24ab±0.76	4.35a±0.06	10.87e±0.06
2	20.93ab±0.48	3.68b±0.19	11.20d±0.05
3	20.79b±0.47	3.68b±0.14	11.24d±0.05
4	20.80b±0.03	3.72b±0.09	11.50c±0.04
5	19.50c±0.59	3.72b±0.15	11.48c±0.13
6	19.51c±0.50	3.36c±0.14	11.86b±0.08
7	18.51d±0.77	3.27c±0.17	11.86b±0.06
8	18.06d±0.24	3.28c±0.13	12.25a±0.01

หมายเหตุ : ตัวเลขในตารางแสดงค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในแต่ละคอลัมน์แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

4.2.2 ปริมาณน้ำอิสระ (a_w)

เมื่อเก็บรักษาผลิตภัณฑ์น้ำพริกแอปเปิลสูตรชีวจิตเป็นเวลา 8 สัปดาห์พบว่า ปริมาณน้ำอิสระของน้ำพริกแอปเปิลสูตรชีวจิตมีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อยต่อระยะเวลาการเก็บรักษา โดยมีค่าเพิ่มขึ้นจาก 0.730±0.004 ในตอนเริ่มต้น เป็น 0.763±0.007 ซึ่งก็ยังมีค่าไม่เกินกว่าค่าปริมาณน้ำอิสระที่มีอยู่ในน้ำพริกผัดว่าต้องมีค่าไม่เกิน 0.86 ดังแสดงในตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 ผลการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำอิสระของน้ำพริกแอปเปิลสูตรชีวจิต

สัปดาห์ที่	**ปริมาณน้ำอิสระ (a_w)**
0	0.730g±0.004
1	0.742f±0.003
2	0.744ef±0.001
3	0.747def±0.003
4	0.749cde±0.003
5	0.751bcd±0.004
6	0.753bc±0.003
7	0.757ab±0.002
8	0.763a±0.007

หมายเหตุ : ตัวเลขในตารางแสดงค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในแต่ละคอลัมน์แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

4.2.3 การวัดปริมาณความชื้น

การเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้นของน้ำพริกแอปเปิลสูตรชีวจิต พบว่า ความชื้นของน้ำพริกแอปเปิลสูตรชีวจิต มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษา ดังแสดงในตารางที่ 4.10

เนื่องจากปริมาณน้ำอิสระเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ค่าความชื้นเพิ่มขึ้นด้วย เพราะปริมาณความชื้นเป็นปริมาณน้ำทั้งหมดที่มีอยู่ในอาหาร ซึ่งความชื้นและปริมาณน้ำอิสระมีความสัมพันธ์กันโดยเมื่อค่าความชื้นเพิ่มขึ้น ปริมาณน้ำอิสระก็จะเพิ่มขึ้นด้วย (ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว, 2546)

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ CHIANG MAI RAJABHAT UNIVERSITY

ตารางที่ 4.10 การเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้นของน้ำพริกแอปเปิลสูตรชีวจิต

สัปดาห์ที่	ปริมาณความชื้น (%)
0	16.89e±0.39
1	17.08e±0.19
2	17.29e±0.35
3	18.14d±0.27
4	18.72c±0.36
5	19.05bc±0.28
6	19.46b±0.46
7	20.13a±0.39
8	20.30a±0.28

หมายเหตุ : ตัวเลขในตารางแสดงค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในแต่ละคอลัมน์แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

4.2.4 ผลการวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง

การเปลี่ยนแปลงค่าความเป็นกรด- ด่างของน้ำพริกแอปเปิลสูตรชีวจิต พบว่าค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำพริกแอปเปิลสูตรชีวจิต มีแนวโน้มลดลงตามอายุการเก็บรักษา ดังแสดงในตารางที่ 4.11

การที่ค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำพริกแอปเปิลสูตรชีวจิตค่าลดลง เนื่องมาจากการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่มีเพิ่มขึ้น โดยปกติการเจริญของจุลินทรีย์ย่อมใช้แหล่งคาร์บอนในอาหารเป็นแหล่งพลังงาน จากนั้นจะสร้างกรดออกมาก น้ำพริกแอปเปิลสูตรชีวจิตจึงมีกรดเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกับน้ำพริกแอปเปิลสูตรธรรมดา ส่งผลให้ค่าความเป็นกรด-ด่างในอาหารจึงลดลง (สุภางค์ และสิรินาถ, 2554)

ตารางที่ 4.11 การเปลี่ยนแปลงค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำพริกแอปเปิลสูตรชีวจิต

สัปดาห์ที่	**ค่าความเป็นกรด-ด่าง**
0	4.99a±0.02
1	4.92ab±0.05
2	4.89abc±0.01
3	4.83bcd±0.03
4	4.80cde±0.02
5	4.73de±0.03
6	4.71e±0.02
7	4.60f±0.09
8	4.47g±0.15

หมายเหตุ : ตัวเลขในตารางแสดงค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในแต่ละคอลัมน์แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

4.2.5 จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด

ในระหว่างการเก็บรักษาน้ำพริกแอปเปิลสูตรชีวจิตที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4.12

ในระหว่างการเก็บรักษาน้ำพริกแอปเปิลมังสวิรัติเป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่า จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดที่ตรวจพบมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และสามารถเก็บรักษาไว้ได้นานถึง 8 สัปดาห์ โดยที่มีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด โดย มาตรฐานผลิตภัณฑ์น้ำพริกผัด (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2549) ซึ่งกำหนดว่า "จุลินทรีย์ทั้งหมดต้องไม่เกิน 1×10^4 โคโลนี/กรัมตัวอย่าง"

ตารางที่ 4.12 การเปลี่ยนแปลงปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (CFU/กรัมอาหาร) ของน้ำพริกแอปเปิลสูตรชีวจิต

สัปดาห์ที่	ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (CFU/กรัมอาหาร)
0	<10
1	<10
2	1.0×10^{2}
3	2.6×10^{2}
4	4.4×10^{2}
5	1.9×10^{3}
6	6.6×10^{3}
7	8.5×10^{3}
8	1.0×10^{4}

4.2.6 ปริมาณยีสต์และราของน้ำพริกแอปเปิ้ลสูตรชีวจิต

จำนวนยีสต์และรา (CFU/กรัมอาหาร) ของน้ำพริกแอปเปิลสูตรชีวจิต พบว่า ใน 2 สัปดาห์แรกของการเก็บรักษาน้ำพริกแอปเปิลสูตรชีวจิตตรวจไม่พบจำนวนยีสต์และรา ดังแสดงในตารางที่ 4.13 และตั้งแต่สัปดาห์ที่ 3 เป็นต้นไป พบว่าจำนวนยีสต์รามีค่าเพิ่มสูงขึ้นตามอายุการเก็บรักษา และในสัปดาห์ที่ 5 เป็นต้นไปมีจำนวนยีสต์และราเกินเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดโดยมาตรฐานผลิตภัณฑ์น้ำพริกผัด (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2549) ซึ่งกำหนดว่า “ยีสต์และราต้องไม่เกิน 100 โคโลนี/กรัมตัวอย่าง” เนื่องมาจากในน้ำพริกแอปเปิลสูตรชีวจิตมีเห็ดเป็นส่วนผสม ซึ่งทำให้เกิดจำนวนยีสต์และรามากกว่าในน้ำพริกแอปเปิลสูตรธรรมดา ทำให้มีอายุการเก็บรักษาที่สั้นกว่า

ตารางที่ 4.13 การเปลี่ยนแปลงปริมาณยีสต์และรา (CFU/กรัมอาหาร) ของน้ำพริกแอปเปิลสูตรชีวจิต

สัปดาห์ที่	ปริมาณยีสต์และรา (CFU/กรัมอาหาร)
0	ND
1	ND
2	ND
3	>10
4	100
5	300
6	>300
7	>300
8	>300

หมายเหตุ ND คือ ตรวจไม่พบ

4.2.7 การประเมินทางประสาทสัมผัส

เมื่อทำการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์น้ำพริกแอปเปิลสูตรชีวจิตที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่า การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของน้ำพริกมีการยอมรับในทุกด้านลดลงตามระยะเวลาเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ดังตารางที่ 4.14

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ CHIANG MAI RAJABHAT UNIVERSITY

ตารางที่ 4.14 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของน้ำพริกแอปเปิลสูตรชีวจิต

สัปดาห์ที่	**คะแนนการประเมินทางประสาทสัมผัส**				
	ลักษณะปรากฏ	**สี**	**กลิ่น**	**รสชาติ**	**ความชอบโดยรวม**
0	8.4a±0.14	8.1a±0.13	8.2±0.14	8.1a±0.13	8.4a±0.11
1	8.3b±0.13	7.9b±0.16	8.0±0.13	7.9b±0.16	8.3b±0.13
2	7.9c±0.14	7.9b±0.17	7.8±0.19	7.9b±0.17	8.0c±0.19
3	7.7d±0.20	7.6d±0.12	7.5±0.16	7.6d±0.12	7.9d±0.18
4	7.5e±0.19	7.5e±0.17	7.5±0.17	7.5e±0.17	7.9d±0.19
5	7.5e±0.20	7.5e±0.14	7.5±0.17	7.5e±0.14	7.9d±0.15
6	7.5e±0.19	7.5e±0.17	7.3±0.19	7.5e±0.17	7.7e±0.13
7	7.4f±0.18	7.4f±0.18	7.3±0.18	7.4f±0.18	7.4f±0.15
8	7.4f±0.19	7.3g±0.20	7.2±0.14	7.3g±0.20	7.3g±0.18

หมายเหตุ : ตัวเลขในตารางแสดงค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในแต่ละคอลัมน์แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

4.3 ผลการวิเคราะห์ทางกายภาพทางกายภาพ เคมี และจุลชีววิทยาของน้ำพริกปลาทูสูตรกระชายดำ

4.3.1 ค่าสี

เมื่อนำน้ำพริกปลาทูสูตรกระชายดำที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส มาทำการวัดค่าสีทุกๆ สัปดาห์เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่า ค่าสีของผลิตภัณฑ์มีค่าความสว่างลดลงในทุกสัปดาห์ ส่งผลให้น้ำพริกปลาทูสูตรกระชายดำสีคล้ำขึ้น ทั้งนี้น่าจะเป็นผลมาจากปฏิกิริยาเมลลาร์ด โดยกรดอะมิโนทำปฏิกิริยากับน้ำตาลรีดิวซ์ที่มีอยู่ในน้ำพริก ส่งผลให้เกิดสารเมลานอยดิน (melanoidin) ที่มีสีน้ำตาล (นิธิยา, 2550) ซึ่งสังเกตได้จากค่า b* ที่มีค่าเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาน้ำพริกนั่นเอง ดังแสดงในตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.15 ผลการเปลี่ยนแปลงค่าสีของน้ำพริกปลาทูสูตรกระชายดำ

สัปดาห์ที่	**ค่าสี**		
	L	**a**	**b**
0	20.60a±0.10	2.55a±0.03	10.62a±0.04
1	20.29ab±0.48	2.16b±0.03	10.67a±0.07
2	20.22ab±0.59	2.13b±0.05	10.63a±0.05
3	19.74bc±0.35	2.14b±0.03	10.68a±0.02
4	19.57c±0.29	1.93c±0.05	10.24b±0.04
5	18.72d±0.42	1.65d±0.11	10.24b±0.04
6	18.64d±0.28	1.65d±0.06	9.84c±0.05
7	17.95e±0.09	1.47e±0.06	9.75d±0.06
8	17.59e±0.44	1.41e±0.03	9.41e±0.08

หมายเหตุ : ตัวเลขในตารางแสดงค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในแต่ละคอลัมน์แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

4.3.2 ปริมาณน้ำอิสระ

ปริมาณน้ำอิสระในอาหารเป็นปัจจัยสำคัญในการควบคุมและป้องกันการเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์อาหาร จึงมีผลโดยตรงต่อการกำหนดอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์อาหาร เนื่องจากปริมาณน้ำอิสระเป็นปัจจัยที่ชี้ระดับปริมาณน้ำต่ำสุดในอาหารที่เชื้อจุลินทรีย์สามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโตและใช้ในปฏิกิริยาเคมีต่างๆ และสามารถใช้ปริมาณน้ำอิสระในการประเมินว่าเชื้อจุลินทรีย์ชนิดใดเป็นหรือไม่เป็นสาเหตุที่ทำให้อาหารเสีย ตลอดจนใช้ในการควบคุมและป้องกันการเสื่อมเสียของอาหารที่เกิดขึ้นจากเชื้อจุลินทรีย์ได้ ซึ่งน้ำพริกปลาทูสูตรกระชายดำมีปริมาณน้ำอิสระอยู่ที่ไม่เกิน 0.773 จึงถือว่าไม่เกินค่ามาตรฐานผลิตภัณฑ์น้ำพริกผัด ที่กำหนดให้มีปริมาณน้ำอิสระไม่เกิน 0.86 ดังแสดงในตารางที่ 4.16

ตารางที่ 4.16 ผลการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำอิสระของน้ำพริกปลาทูสูตรกระชายดำ

สัปดาห์ที่	**ปริมาณน้ำอิสระ (a_w)**
0	0.734±0.009
1	0.738±0.008
2	0.752±0.017
3	0.753±0.014
4	0.758±0.017
5	0.761±0.022
6	0.766±0.007
7	0.768±0.028
8	0.773±0.021

หมายเหตุ : ตัวเลขในตารางแสดงค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในแต่ละคอลัมน์แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

4.3.3 ปริมาณความชื้น

การเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้นของน้ำพริกปลาทูสูตรกระชายดำ พบว่าความชื้นของน้ำพริกปลาทูสูตรกระชายดำมีค่าคงที่ตลอดอายุการเก็บรักษา เนื่องจากปริมาณน้ำอิสระก็มีค่าคงที่ ส่งผลให้ค่าความชื้นคงที่ด้วย เพราะปริมาณความชื้นเป็นปริมาณน้ำทั้งหมดที่มีอยู่ในอาหาร ซึ่งความชื้นและปริมาณน้ำอิสระมีความสัมพันธ์กัน โดยเมื่อค่าความชื้นเพิ่มขึ้น ปริมาณน้ำอิสระก็จะเพิ่มขึ้นด้วย (ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว, 2546) ดังแสดงในตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.17 การเปลี่ยนแปลงปริมาณค่าความชื้นของน้ำพริกปลาทูสูตรกระชายดำ

สัปดาห์ที่	**ปริมาณความชื้น (%)**
0	19.97±0.53
1	20.56±1.84
2	20.60±1.12
3	20.91±1.82
4	21.59±1.94
5	21.61±1.30
6	21.74±2.42
7	21.89±2.11
8	21.96±2.25

หมายเหตุ : ตัวเลขในตารางแสดงค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในแต่ละคอลัมน์แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

4.3.4 ความเป็นกรด – ด่าง (pH)

การที่ค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำพริกปลาทูสูตรกระชายดำมีค่าคงที่ตลอดอายุการเก็บรักษา เนื่องมาจากการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่เพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย โดยปกติการเจริญของจุลินทรีย์ย่อมใช้แหล่งคาร์บอนในอาหารเป็นแหล่งพลังงาน จากนั้นจะสร้างกรดออกมาก น้ำพริกปลาทูสูตรกระชายดำจึงมีกรดเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ค่าความเป็นกรด-ด่างในอาหารจึงลดลง (สุภางค์และสิรินาถ, 2554) ดังแสดงในตารางที่ 4.18

CHIANG MAI RAJABHAT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

ตารางที่ 4.18 การเปลี่ยนแปลงค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำพริกปลาทูสูตรกระชายดำ

สัปดาห์ที่	ค่าความเป็นกรด-ด่าง
0	4.98±0.04
1	4.97±0.02
2	4.96±0.04
3	4.96±0.01
4	4.95±0.01
5	4.95±0.03
6	4.95±0.03
7	4.94±0.01
8	4.92±0.03

หมายเหตุ : ตัวเลขในตารางแสดงค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในแต่ละคอลัมน์แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

4.3.5 จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด

ระหว่างการเก็บรักษาน้ำพริกปลาทูสูตรกระชายดำเป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่า จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดที่ตรวจพบมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และสามารถเก็บรักษาไว้ได้นานถึง 6 สัปดาห์ โดยที่มีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดโดย มาตรฐานผลิตภัณฑ์น้ำพริกผัด (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2549) ซึ่งกำหนดว่า “จุลินทรีย์ทั้งหมดต้องไม่เกิน 1×10^4 โคโลนี/กรัมตัวอย่าง” ดังแสดงในตารางที่ 4.19

ตารางที่ 4.19 การเปลี่ยนแปลงจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดของน้ำพริกปลาทูสูตรกระชายดำ

สัปดาห์ที่	**ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (CFU/กรัมอาหาร)**
0	$<1\times10^{2}$
1	1.7×10^{2}
2	3.8×10^{2}
3	6.7×10^{2}
4	7.4×10^{2}
5	1.0×10^{3}
6	2.4×10^{3}
7	1.1×10^{4}
8	1.2×10^{4}

4.3.6 จำนวนยีสต์และรา

จำนวนยีสต์และรา (CFU/กรัมอาหาร) ของน้ำพริกปลาทูสูตรกระชายดำ พบว่า มีค่าเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา ดังแสดงในตารางที่ 4.20

ตารางที่ 4.20 การเปลี่ยนแปลงปริมาณยีสต์และราของน้ำพริกปลาทูสูตรกระชายดำ

สัปดาห์ที่	**ปริมาณยีสต์และรา (CFU/กรัมอาหาร)**
0	ND
1	ND
2	ND
3	ND
4	<100
5	<100
6	<100
7	2.8×10^{2}
8	3.2×10^{3}

หมายเหตุ ND คือ ตรวจไม่พบ

จากตารางที่ 4.20 พบว่า ใน 4 สัปดาห์แรกของการเก็บรักษาน้ำพริกปลาทูสูตรกระชายดำตรวจไม่พบจำนวนยีสต์และรา และตั้งแต่สัปดาห์ที่ 5 เป็นต้นไป พบว่าจำนวนยีสต์รามีค่าเพิ่มสูงขึ้นตามอายุการเก็บรักษาจนถึงสัปดาห์ที่ 6 แต่ยังคงมีจำนวนไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดโดย มาตรฐานผลิตภัณฑ์น้ำพริกผัด (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2549) ซึ่งกำหนดว่า "ยีสต์และราต้องไม่เกิน 100 โคโลนี/กรัมตัวอย่าง"

4.3.7 การประเมินทางประสาทสัมผัส

เมื่อทำการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูสูตรกระชายดำที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่า การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของน้ำพริกมีการยอมรับในทุกด้านลดลงตามระยะเวลาเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ดังตารางที่ 4.21

ตารางที่ 4.21 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของน้ำพริกปลาทูสูตรกระชายดำ

สัปดาห์ที่	**คะแนนการประเมินทางประสาทสัมผัส**				
	ลักษณะปรากฏ	**สี**	**กลิ่น**	**รสชาติ**	**ความชอบโดยรวม**
0	8.1a±0.13	8.3a±0.17	8.2±0.14	8.4a±0.11	8.4a±0.14
1	7.9b±0.16	8.2b±0.15	8.0±0.13	8.3b±0.13	8.3b±0.13
2	7.9b±0.17	7.8c±0.18	7.8±0.19	8.0c±0.19	7.9c±0.14
3	7.6d±0.12	7.7d±0.18	7.5±0.16	7.9d±0.18	7.7d±0.20
4	7.5e±0.17	7.6e±0.14	7.5±0.17	7.9d±0.19	7.5e±0.19
5	7.5e±0.14	7.6e±0.14	7.5±0.17	7.9d±0.15	7.5e±0.20
6	7.5e±0.17	7.6e±0.16	7.3±0.19	7.7e±0.13	7.5e±0.19
7	7.4f±0.18	7.4f±0.15	7.3±0.18	7.4f±0.15	7.4f±0.18
8	7.3g±0.20	7.2g±0.14	7.2±0.14	7.3g±0.18	7.4f±0.19

หมายเหตุ : ตัวเลขในตารางแสดงค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในแต่ละคอลัมน์แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

4.4 ผลการวิเคราะห์ทางกายภาพทางกายภาพ เคมี และจุลชีววิทยาของน้ำพริกปลาทูสูตรเปรี้ยวหวาน

การศึกษาอายุการเก็บรักษาของน้ำพริกปลาทูสูตรเปรี้ยวหวานพาสเจอร์ไรส์ปิดสนิท โดยศึกษาการเปลี่ยนแปลงค่าสี ปริมาณน้ำอิสระ ปริมาณความชื้นและค่าความเป็นกรด – ด่าง (pH) จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และราเทียบกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน เรื่องน้ำพริกเผา (มผช. 4/2546) ทำการทดสอบทุกๆ 1 สัปดาห์ ได้ผลดังนี้

4.4.1 ค่าสี

เมื่อนำน้ำพริกปลาทูสูตรเปรี้ยวหวานมาเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส มาทำการวัดค่าสีทุกๆ สัปดาห์เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่ามีผลดังตารางที่ 4.22

ตารางที่ 4.22 ผลการเปลี่ยนแปลงค่าสีของน้ำพริกปลาทูสูตรเปรี้ยวหวาน

สัปดาห์ที่	ค่าสี		
	L	a	b
0	20.71a±0.10	2.42a±0.05	9.70h±0.04
1	20.71a±0.38	2.42a±0.04	10.06g±0.07
2	19.91b±0.48	2.33ab±0.05	10.19f±0.06
3	19.45bc±0.38	2.33ab±0.06	10.23ef±0.02
4	19.19c±0.30	2.15c±0.03	10.29de±0.02
5	18.53d±0.29	2.32ab±0.07	10.39cd±0.08
6	18.60d±0.35	2.23bc±0.07	10.42c±0.07
7	17.47e±0.37	1.74d±0.07	10.60b±0.08
8	17.79e±0.21	1.68d±0.15	10.73a±0.05

หมายเหตุ : ตัวเลขในตารางแสดงค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในแต่ละคอลัมน์แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ค่าสีของผลิตภัณฑ์มีค่าความสว่างลดลงในทุกสัปดาห์ ส่งผลให้น้ำพริกปลาทูสูตรเปรี้ยวหวานมีสีคล้ำขึ้น ทั้งนี้น่าจะเป็นผลมาจากปฏิกิริยาเมลลาร์ด โดยกรดอะมิโนทำปฏิกิริยากับน้ำตาลรีดิวซ์ที่มีอยู่ในน้ำพริก ส่งผลให้เกิดสารเมลานอยดิน (melanoidin) ที่มีสีน้ำตาล (นิธิยา, 2550) ซึ่งสังเกตได้จากค่า b* ที่มีค่าเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาน้ำพริกนั่นเอง

4.4.2 ปริมาณน้ำอิสระ

น้ำพริกปลาทูสูตรเปรี้ยวหานมีปริมาณน้ำที่ค่าคงที่ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาและมีค่าอยู่ที่ไม่เกิน 0.784 จึงถือว่าไม่เกินค่ามาตรฐานผลิตภัณฑ์น้ำพริกผัด ที่กำหนดให้มีปริมาณน้ำอิสระไม่เกิน 0.86 ดังแสดงในตารางที่ 4.23

ตารางที่ 4.23 ผลการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำอิสระของน้ำพริกปลาทูสูตรเปรี้ยวหวาน

สัปดาห์ที่	ปริมาณน้ำอิสระ (a_w)
0	0.753±0.008
1	0.756±0.012
2	0.757±0.025
3	0.758±0.024
4	0765±0.017
5	0.769±0.015
6	0.770±0.009
7	0.783±0.010
8	0.784±0.011

หมายเหตุ : ตัวเลขในตารางแสดงค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในแต่ละคอลัมน์แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

CHIANG MAI RAJABHAT UNIVERSITY

4.4.3 ปริมาณความชื้น

การเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้นของน้ำพริกปลาทูสูตรเปรี้ยวหวาน พบว่าความชื้นของน้ำพริกปลาทูสูตรเปรี้ยวหวานมีค่าคงที่ตลอดอายุการเก็บรักษา เนื่องจากปริมาณน้ำอิสระก็มีค่าคงที่เนเดียวกัน ซึ่งความชื้นและปริมาณน้ำอิสระมีความสัมพันธ์กัน โดยเมื่อค่าความชื้นเพิ่มขึ้น ปริมาณน้ำอิสระก็จะเพิ่มขึ้นด้วย (ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว, 2546) ดังแสดงในตารางที่ 4.24

ตารางที่ 4.24 การเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้นของน้ำพริกปลาทูสูตรเปรี้ยวหวาน

สัปดาห์ที่	ปริมาณความชื้น (%)
0	20.16±1.23
1	20.29±1.41
2	20.40±0.99
3	20.49±1.02
4	20.65±1.29
5	21.48±0.53
6	22.51±0.90
7	21.57±1.53
8	21.82±0.72

หมายเหตุ : ตัวเลขในตารางแสดงค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในแต่ละคอลัมน์แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

4.4.4 ค่าความเป็นกรด – ด่าง (pH)

การที่ค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำพริกปลาทูสูตรเปรี้ยวหวานมีค่าไม่แตกต่างกันตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา เนื่องมาจากการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่มีเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยเท่านั้น โดยปกติการเจริญของจุลินทรีย์ย่อมใช้แหล่งคาร์บอนในอาหารเป็นแหล่งพลังงาน จากนั้นจะสร้างกรดออกมาก (สุภางค์และสิรินาถ, 2554) ดังแสดงในตารางที่ 4.25

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ CHIANG MAI RAJABHAT UNIVERSITY

ตารางที่ 4.25 การเปลี่ยนแปลงค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำพริกปลาทูสูตรเปรี้ยวหวาน

สัปดาห์ที่	**ค่าความเป็นกรด-ด่าง**
0	5.10±0.01
1	5.09±0.01
2	5.09±0.02
3	5.08±0.02
4	5.08±0.02
5	5.07±0.02
6	5.07±0.03
7	5.07±0.01
8	5.06±0.01

หมายเหตุ : ตัวเลขในตารางแสดงค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในแต่ละคอลัมน์แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

4.4.5 จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด

ระหว่างการเก็บรักษาน้ำพริกปลาทูสูตรเปรี้ยวหวานเป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดที่ตรวจพบมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และสามารถเก็บรักษาไว้ได้นานถึง 8 สัปดาห์ โดยที่มีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดโดย มาตรฐานผลิตภัณฑ์น้ำพริกผัด (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2549) ซึ่งกำหนดว่า “จุลินทรีย์ทั้งหมดต้องไม่เกิน 1×10^4 โคโลนี/กรัมตัวอย่าง” ดังแสดงในตารางที่ 4.26

ตารางที่ 4.26 การเปลี่ยนแปลงปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดของน้ำพริกปลาทูสูตรเปรี้ยวหวาน

สัปดาห์ที่	ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (CFU/กรัมอาหาร)
0	<10
1	<10
2	$<1\times10^{2}$
3	$<1\times10^{2}$
4	1.3×10^{2}
5	3.9×10^{2}
6	5.6×10^{2}
7	1.3×10^{2}
8	2.4×10^{2}

4.4.6 จำนวนยีสต์และรา

จำนวนยีสต์และรา (CFU/กรัมอาหาร) ของน้ำพริกปลาทูสูตรเปรี้ยวหวาน พบว่า มีค่าเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา ดังแสดงในตารางที่ 4.27

ตารางที่ 4.27 การเปลี่ยนแปลงปริมาณยีสต์และราของน้ำพริกปลาทูสูตรเปรี้ยวหวาน

สัปดาห์ที่	ปริมาณยีสต์และรา (CFU/กรัมอาหาร)
0	ND
1	ND
2	ND
3	<10
4	<10
5	$<1\times10^{2}$
6	$<1\times10^{2}$
7	$<1\times10^{2}$
8	300

หมายเหตุ ND คือ ตรวจไม่พบ

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
CHIANG MAI RAJABHAT UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.27 พบว่า ใน 2 สัปดาห์แรกของการเก็บรักษาน้ำพริกปลาทูสูตรเปรี้ยวหวานตรวจไม่พบจำนวนยีสต์และรา และตั้งแต่สัปดาห์ที่ 3 เป็นต้นไป พบว่าจำนวนยีสต์รามีค่าเพิ่มสูงขึ้นตามอายุการเก็บรักษาจนถึงสัปดาห์ที่ 7 แต่ยังคงมีจำนวนไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดโดย มาตรฐานผลิตภัณฑ์น้ำพริกผัด (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2549) ซึ่งกำหนดว่า “ยีสต์และราต้องไม่เกิน 100 โคโลนี/กรัมตัวอย่าง”

4.1.7 การประเมินทางประสาทสัมผัส

เมื่อทำการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูสูตรเปรี้ยวหวานที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่า การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของน้ำพริกมีการยอมรับในทุกด้านลดลงตามระยะเวลาเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ดังตารางที่ 4.28

ตารางที่ 4.28 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของน้ำพริกปลาทูสูตรเปรี้ยวหวาน

สัปดาห์ที่	คะแนนการประเมินทางประสาทสัมผัส				
	ลักษณะปรากฏ	สี	กลิ่น	รสชาติ	ความชอบโดยรวม
0	8.4a±0.14	8.3a±0.17	8.4a±0.11	8.2±0.14	8.1a±0.13
1	8.3b±0.13	8.2b±0.15	8.3b±0.13	8.0±0.13	7.9b±0.16
2	7.9c±0.14	7.8c±0.18	8.0c±0.19	7.8±0.19	7.9b±0.17
3	7.7d±0.20	7.7d±0.18	7.9d±0.18	7.5±0.16	7.6d±0.12
4	7.5e±0.19	7.6e±0.14	7.9d±0.19	7.5±0.17	7.5e±0.17
5	7.5e±0.20	7.6e±0.14	7.9d±0.15	7.5±0.17	7.5e±0.14
6	7.5e±0.19	7.6e±0.16	7.7e±0.13	7.3±0.19	7.5e±0.17
7	7.4f±0.18	7.4f±0.15	7.4f±0.15	7.3±0.18	7.4f±0.18
8	7.4f±0.19	7.2g±0.14	7.3g±0.18	7.2±0.14	7.3g±0.20

หมายเหตุ : ตัวเลขในตารางแสดงค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในแต่ละคอลัมน์แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%