การเปลี่ยนแปลงคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูประหว่างการเก็บรักษา

Quality and safety changes of instant seafood sauce powder during storage

สุนิสา อรัญเชาวน์ชัย

Sunisa Arunchaochai

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการความปลอดภัยอาหาร
คณะอุตสาหกรรมอาหาร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ.2564
KMITL-2021-FI-M-054-380

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Quality and safety changes of instant seafood sauce powder during storage

Sunisa Arunchaochai

A INDEPENT STUDY SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

MASTER OF SCIENCE IN FOOD SAFETY MANAGEMENT

FACULTY OF FOOD INDUSTRY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2021

KMITL-2021-FI-M-054-380

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2021
FACULTY OF FOOD INDUSTRY
KING MONGKOL'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้ สามารถสำเร็จลุล่วงไปด้วยดีด้วยความกรุณาจากอาจารย์ผู้ควบคุมการศึกษาค้นคว้าอิสระคือ ผศ.ดร.พงษ์เสริฐ ศรีพรหม และอาจารย์ผู้ควบคุมการศึกษาค้นคว้าอิสระร่วม ดร.ระจิตร สุวพานิช อาจารย์ทั้ง 2 ท่านได้ให้ทั้งความรู้ คำปรึกษา คำแนะนำต่างๆ คอยติดตามความคืบหน้าของการศึกษาค้นคว้าอิสระนี้ และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนการศึกษาค้นคว้าอิสระนี้เสร็จสมบูรณ์ ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านของคณะอุตสาหกรรมอาหาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ได้ให้แนวทางการศึกษาค้นคว้าอิสระนี้ เนื่องจากผู้เขียนนั้นไม่ได้มีความรู้ทางการจัดการความปลอดภัยของอาหารโดยตรง ทางอาจารย์ทุกท่านได้ให้ความกรุณาแนะแนวทางการศึกษา ตลอดถึงแนวความคิด องค์ประกอบความรู้ต่างๆ เพื่อให้ผู้เขียนสามารถทำการศึกษาค้นคว้าอิสระนี้ไปใช้ประโยชน์ต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ของผู้เขียนในอนาคตได้

ขอขอบพระคุณ เจ้าหน้าที่ คณะอุตสาหกรรมอาหาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังทุกท่าน ที่คอยให้ความช่วยเหลือ แนะนำ และให้กำลังใจในการทำการศึกษาค้นคว้าอิสระนี้ตลอดมา

ขอขอบพระคุณบริษัท แซ่บจี๊ด จำกัด และครอบครัวของผู้เขียน ที่ช่วยให้ทุนทรัพย์ ในการศึกษาค้นคว้าอิสระนี้ และเป็นกำลังใจที่ดีที่ให้ผู้เขียนทำสำเร็จ

สุดท้ายนี้ผู้เขียนขอขอบคุณเพื่อน พี่ น้องนักศึกษาปริญญาโท สาขาการจัดการความปลอดภัยอาหาร คณะอุตสาหกรรมอาหาร ปีการศึกษา 2560 - 2561 ที่คอยช่วยเหลือคอยให้คำแนะนำที่ดีแก่ผู้เขียนอยู่เสมอ และเป็นกำลังใจที่ดีในระหว่างการทำการศึกษาค้นคว้าอิสระนี้ให้ราบรื่นสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

สุนิสา อรัญเชาวน์ชัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อการศึกษาค้นคว้าอิสระ	การเปลี่ยนแปลงคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูประหว่างการเก็บรักษา
นักศึกษา	นางสาวสุนิสา อรัญเชาวน์ชัย
รหัสประจำตัว	61608017
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	การจัดการความปลอดภัยอาหาร
พ.ศ.	2564
อาจารย์ผู้ควบคุมการศึกษาค้นคว้าอิสระ	ผศ.ดร.พงษ์เสริฐ ศรีพรหม
อาจารย์ผู้ควบคุมการศึกษาค้นคว้าอิสระร่วม	ดร.ระจิตร สุวพานิช

บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้ เป็นการศึกษาการเปลี่ยนแปลงความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูประหว่างการเก็บรักษา ปกติอายุการเก็บรักษาน้ำจิ้มซีฟู้ดนั้นค่อนข้างสั้นมักมีส่วนผสมของสารกันบูดเพื่อป้องกันการเสื่อมสภาพของน้ำจิ้มซีฟู้ด โดยปัจจัยที่เอื้อต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ได้แก่ ปริมาณน้ำอิสระ (a_w) , ปริมาณความชื้น, ค่าความเป็นกรด - ด่าง (pH) และปริมาณออกซิเจน ดังนั้นจึงเลือกการศึกษาผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง (Freeze dry) เนื่องจากยังไม่มีการศึกษาการเปลี่ยนแปลงความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูประหว่างการเก็บรักษา ทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 28 ± 1 องศาเซลเซียส และการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ที่ 126 วัน เพื่อดูความเปลี่ยนแปลงคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปที่ผลิตด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งที่ยังคงมี โดยผู้บริโภคไม่เป็นอันตราย และไม่ก่อให้เกิดโรค โดยเทียบมาตรฐานจากตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 416) พ.ศ. 2563 เรื่อง กำหนดคุณภาพหรือมาตรฐานหลักเกณฑ์เงื่อนไข และวิธีการในการตรวจวิเคราะห์ของอาหารด้านจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค พบว่าผลของทางจุลชีววิทยาในผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งมีค่า a_w อยู่ในช่วง 0.16 – 0.22, Total Plate Count อยู่ในช่วง 1,100 – 2,200 cfu/g, Yeasts and Molds อยู่ในช่วง < 10 cfu/g, *Salmonella* spp ตรวจไม่พบ, *Staphylococcus aureus* ตรวจไม่พบ, *Bacillus cereus* ตรวจไม่พบ และ *Clostridium perfringens* ตรวจไม่พบ ทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด มีความปลอดภัย และไม่ก่อเกิดโรคต่อผู้รับประทาน และทำการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส (Sensory evaluation) ของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งที่การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 28 ± 1 องศาเซลเซียส และการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ที่ 126 วัน มีการใช้ผู้ทดสอบที่ผ่านการอบรบการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสจำนวน 15 ท่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีการทดสอบการยอมรับทางลักษณะผง ลักษณะการละลาย สี กลิ่น และรสชาติ มีการให้คะแนนความชอบโดยรวมใช้การวิเคราะห์ ในการวางแผนกการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) วิเคราะห์ความ แปรปรวนของข้อมูล (ANOVA) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % พบว่าค่าเฉลี่ยความชอบของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งอยู่ในช่วง 8.48 ± 0.22^{a} - 7.69 ± 0.51^{d} หมายถึงความชอบโดยรวมอยู่ที่ชอบมากจนถึงความชอบปานกลาง สามารถสรุปได้ว่าเมื่อมีการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปไว้นานขึ้นจะมีความชอบที่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากอุณหภูมิมีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Independent Study	Quality and Safety changes of instant seafood sauce powder during storage
Student	Sunisa Arunchaochai
Student ID.	61608017
Degree	Master of Science
Program	Food Safety Management
Year	2021
Independent Study Advisor	Assistant Professor Dr. Pongsert Sriprom
Independent Study Advisor	Dr. Rachit Suwapanich

ABSTRACT

This is an independent study on study of quality and Safety changes of instant seafood seafood sauce power during storage. Generally, the shelf-life of seafood sauce is relatively short and usually contains preservatives to conserve the product. The factors contributing to microbial growth are water activity (aw), moisture content, pH and oxygen content. For this study of the seafood sauce powder was selected by the freeze-dry method because there was no study to assess quality and Safety changes of instant seafood seafood sauce power during storage by the method freeze-dry. The storage temperature was 28 ± 1 degrees Celsius and the storage temperature of 37 degrees Celsius at 126 days for changes in the quality and safety of the finished seafood powder sauce produced by the freeze-dry method at still have by consumers is not dangerous to get a good flavored instant seafood powder sauce produced by freeze-dry method. The benchmark used was the standard set in the Notification issued by the Ministry of Public Health (No.416) 2020 which specified quality requirements and standards, criteria, conditions and methods for the analysis

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

of food for pathogenic microorganisms. The study found the following microbiological results in of instant seafood sauce powder with freeze-dry method were (aw) in the range 0.16 - 0.22, Total Plate Count in the range of 1,100 - 2,200 cfu/g, Yeasts and Molds < 10 cfu/g, *Salmonella* spp undetectable, *Staphylococcus aureus* undetectable, *Bacillus cereus* undetectable, and *Clostridium perfringens* undetectable. All the elements in the study met the standard criteria. A sensory evaluation of the freeze-dry instant seafood sauce powder tested the storage temperature was 28 ± 1 degrees Celsius and the storage temperature of 37 degrees Celsius at 126 days. There were 15 testers. They evaluated and scored the following characteristics of the freeze-dry instant seafood sauce powder: appearance, dissolution, color, smell and taste. The scores were used in a Completely Randomized Design (CRD), an analysis of data variance (ANOVA) at 95% confidence level, The results showed that the testers liking of the freeze-dry instant seafood sauce powder in the range of 8.48 ± 0.22^{a} - 7.69 ± 0.51^{d} which means that the liking was from “highly like” to “medium like”. In conclusion, the longer the product is stored, the less tasty it becomes. his is because the temperature affects the quality of the finished seafood sauce by freeze-drying method.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....III

กิตติกรรมประกาศ.....V

สารบัญ.....VI

สารบัญตาราง.....IX

สารบัญภาพ.....XII

บทที่ 1 บทนำ.....1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย.....1

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....3

1.3 ขอบเขตการวิจัย.....3

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....4

บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....5

2.1 น้ำจิ้มซีฟู้ด.....5

2.2 องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมะนาว.....5

2.3 องค์ประกอบทางเคมีของพริกขี้หนู.....6

2.4 องค์ประกอบทางเคมีของกระเทียม.....7

2.5 น้ำปลา.....7

2.6 น้ำตาล.....8

2.7 สารกันบูด.....8

2.8 กลไกที่ทำให้อาหาร หรือน้ำจิ้มซีฟู้ดเสื่อมคุณภาพ.....9

2.9 อายุการเก็บรักษาของน้ำจิ้มซีฟู้ด.....14

2.10 การทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง.....15

2.11 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส.....17

2.12 มาตรฐานด้านจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ด.....17

2.13 วิธีการตรวจวิเคราะห์ทางวิชาการ สำหรับจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค.....18

2.14 จุลินทรีย์ในอาหาร.....20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.15 สารพิษตกค้างในวัตถุดิบทางการเกษตร.....23

2.16 อันตรายจากการได้รับเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค.....24

2.17 อันตรายจากการได้รับสารกันบูดเกินปริมาณ.....25

2.18 ภัยเงียบจากกลุ่มโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง NCDs (Non-Communicable diseases) 26

2.19 การทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD).....26

2.20 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....27

บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง.....33

3.1 วัตถุดิบ อาหารเลี้ยงเชื้อ และสารเคมี.....33

3.2 อุปกรณ์.....35

3.3 ขั้นตอนและวิธีการทดลอง.....36

บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์.....45

4.1 ศึกษาคุณลักษณะทางกายภาพของวัตถุดิบเริ่มต้นของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูป ด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง.....45

4.2 ศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูป ด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง.....51

4.3 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูป ด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง.....54

4.4 ศึกษาการรับรู้ทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูป ด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง.....59

4.5 การวิเคราะห์ข้อมูล.....61

บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ.....65

บรรณานุกรม.....67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ภาคผนวก.....72

ภาคผนวก ก ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 200) พ.ศ.2543
เรื่อง ซอสในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท.....73

ภาคผนวก ข ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 355) พ.ศ.2556
เรื่อง อาหารในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท.....75

ภาคผนวก ค ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 416) พ.ศ.2563
เรื่อง กำหนดคุณภาพหรือมาตรฐาน หลักเกณฑ์เงื่อนไข และวิธีในการตรวจวิเคราะห์ของอาหารด้านจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค.....81

ภาคผนวก ง ข้อมูลทางโภชนาการอาหารของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดฟรีซดราย
ภาษาไทย 95
ภาษาอังกฤษ.....96

ภาคผนวก จ วิธีวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์.....97
จ.1 การเตรียมตัวอย่าง (FDA-BAM, 2001).....97
จ.2 การเตรียมน้ำยาสำหรับเจือจาง Buttlefield’s phosphate buffered..97
จ.3 การวิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (FDA-BAM, 2001).....97
จ.4 การวิเคราะห์เชื้อยีสต์ และรา (FDA-BAM, 2001).....98
จ.5 การวิเคราะห์เชื้อ *Staphylococcus aureus* (FDA-BAM, 2002).....98
จ.6 การวิเคราะห์เชื้อ *Salmonella* spp. (ISO-AOAC 6579:2002, 2007).99
จ.7 การวิเคราะห์เชื้อ *Clostridium perfringens* (FDA-BAM, 2003).....101

ภาคผนวก ฉ แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสและความชอบโดยรวม (Hedonic Scale).....103

ประวัติผู้เขียน.....104

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

2.1 องค์ประกอบของกรดในน้ำมะนาว.....5

2.2 องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมะนาว.....6

2.3 มาตรฐานด้านจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ด.....18

2.4 วิธีวิเคราะห์สำหรับจุลินทรียที่ทำให้เกิดโรคแต่ละชนิด.....24

2.5 ชนิดจุลินทรีย์ที่ก่อโรค.....25

2.6 การศึกษาการประเมินอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ โดยวิธีการแปรรูปที่แตกต่างกัน.....32

3.1 วิธีการวิเคราะห์ทางด้านกายภาพ ทางด้านจุลินทรีย์ ทางด้านเคมี ของวัตุดิบได้แก่ พริก กระเทียม น้ำมะนาว ทั้งก่อนทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง และหลังการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง.....37

3.2 วิธีการวิเคราะห์ทางด้านกายภาพ ทางด้านจุลินทรีย์ ทางด้านเคมี และทางประสาทสัมผัสของน้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปก่อนการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง (น้ำจิ้มซีฟู้ดสด) และหลังการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง.....40

3.3 การศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูป ด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งเป็นเวลา 126 วัน เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 28 ± 1 องศาเซลเซียส และการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส (วันที่เริ่มต้นทดสอบ,15, 45, 90 และ126) 42

3.4 ระดับของคะแนนการชื่นชอบของผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี Nine-point hedonic scale test ของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูป.....44

4.1 คุณลักษณะทางกายภาพ ทางด้านเคมี และทางด้านจุลินทรีย์ของพริกขี้หนู ก่อนการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง.....47

4.2 คุณลักษณะทางกายภาพ ทางด้านเคมี และทางด้านจุลินทรีย์ของพริกขี้หนู หลังการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง.....47

4.3 คุณลักษณะทางกายภาพ ทางด้านเคมี และทางด้านจุลินทรีย์ของมะนาว ก่อนการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง.....48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ **หน้า**

4.4 คุณลักษณะทางกายภาพ ทางด้านเคมี และทางด้านจุลินทรีย์ของมะนาว หลังการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง....48

4.5 คุณลักษณะทางกายภาพ ทางด้านเคมี และทางด้านจุลินทรีย์ของกระเทียม ก่อนการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง....49

4.6 คุณลักษณะทางกายภาพ ทางด้านเคมี และทางด้านจุลินทรีย์ของกระเทียม หลังการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง....49

4.7 คุณภาพผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูป ทางด้านกายภาพ ทางด้านเคมี และทางด้านจุลินทรีย์ ก่อนการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง 52

4.8 คุณภาพผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูป ทางด้านกายภาพ ทางด้านเคมี และทางด้านจุลินทรีย์หลังการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง....52

4.9 การเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วย วิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง โดยทำการเก็บรักษาที่ อุณหภูมิ 28 ± 1 องศาเซลเซียส (วันที่เริ่มต้นทดสอบ, 15, 45, 90 และ 126) 55

4.10 การเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วย วิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง โดยทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส (วันที่เริ่มต้นทดสอบ, 15, 45, 90 และ 126) 56

4.11 คะแนนเฉลี่ยศึกษาการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของ ผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง โดยทำการศึกษาทดลองที่การเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 28 ± 1 องศาเซลเซียส....60

4.12 คะแนนเฉลี่ยศึกษาการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของ ผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง โดยทำการศึกษาทดลองที่การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส....61

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ **หน้า**

4.13 การการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส (Sensory evaluation) ของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง โดยทำการศึกษาทดลองที่การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 28 ± 1 องศาเซลเซียส วันที่เริ่มต้นทดสอบ, 15, 45, 90 และ 126.....62

4.14 การการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส (Sensory evaluation) ของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง โดยทำการศึกษาทดลองที่การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส วันที่เริ่มต้นทดสอบ, 15, 45, 90 และ 126.....63

ภาคผนวกที่ จ.1 ระดับการจับตัวของเชื้อ *S. aureus* กับ coagulase plasma.....99

ภาคผนวกที่ จ.2 ตารางเปรียบเทียบผลการตรวจเชื้อ *Salmonella* spp. 100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ **หน้า**

2.1 สภาวะ (state) ของอาหาร.....5

2.2 กระบวนการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง (Freeze dry).....16

2.3 กระบวนการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง (Freeze dry).....16

3.1 ขั้นตอนในการเตรียมวัตุดิบเริ่มต้นของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จสำเร็จรูป ก่อนทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง และหลังทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง.....36

3.2 ขั้นตอนการเตรียมน้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จด้วยการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง.....37

3.3 ลำดับขั้นตอนในทำการศึกษาทดลองการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส.....38

3.4 ลำดับขั้นตอนการเตรียมตัวอย่างของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูป ด้วยการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง เพื่อใช้ในการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส.....40

4.1 ลักษณะทางกายภาพของวัตถุดิบเริ่มต้นที่เป็นส่วนผสมของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผง สำเร็จรูปก่อนการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง และการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง ได้แก่ พริกขี้หนูสวน น้ำมะนาว และกระเทียม
(ก) วัตถุดิบก่อนการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง
(ข) วัตถุดิบหลังการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง.....45

4.2 การละลายน้ำของวัตถุดิบเริ่มต้นที่เป็นส่วนผสมของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูป ได้แก่ พริกขี้หนูสวน น้ำมะนาว และกระเทียม
(ก) การละลายก่อนการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง
(ข) การละลายหลังการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง.....46

4.3 การละลายน้ำของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปทั้งก่อน และหลังด้วยการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง
(ก) ผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง
(ข) การละลายผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง.....51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ **หน้า**

ภาพที่ จ.1 การแสดงลำดับขั้นตอนในการเลี้ยงเชื้อ เพื่อทำการวิเคราะห์ทางด้านจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง
(ก) ซองฟอยล์ที่บรรจุน้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งหนักกรัม
(ข) ชั่งน้ำหนักเพื่อศึกษาอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูป
(ค) จานแก้วเพาะเชื้อทางด้านจุลินทรีย์
(ง) ทำการเพาะเชื้อทางด้านจุลินทรีย์
(จ) เทอาหารเลี้ยงเชื้อทางด้านจุลินทรีย์
(ฉ) ทำการบ่มเลี้ยงเชื้อทางด้านจุลินทรีย์.....102

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

ประเทศไทยได้ขึ้นชื่อว่าเป็นครัวของโลก และในปี ค.ศ. 2018 อาหารไทยนั้นได้รับการจัดลำดับจากเว็บไซต์ CNN travel ว่าเป็นอาหารอร่อยอันดับที่ 1 ของโลก ซึ่งเมนูอาหารไทยที่ขึ้นชื่อนั้นมักจะทานควบคู่กับน้ำจิ้มต่างๆ เพื่อเพิ่มรสชาติให้อาหารอร่อยยิ่งขึ้น ดังนั้นน้ำจิ้มซีฟู้ดถือได้ว่าเป็นตัวชูโรงในการเพิ่มรสชาติของอาหารให้มีความอร่อยมากขึ้น ปัจจุบันในท้องตลาดทั้งในประเทศ และต่างประเทศพบเห็นน้ำจิ้มซีฟู้ดขายอยู่ตามห้างสรรพสินค้าทั่วไป แต่พบว่าน้ำจิ้มซีฟู้ดนั้นมักมีการใส่สารกันบูด (Preservatives) ลงไป เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาของน้ำจิ้มซีฟู้ดให้ยาวนานยิ่งขึ้น ไม่ทำให้เกิดการเน่าเสียได้ง่าย และสามารถเก็บรักษาน้ำจิ้มซีฟู้ดได้ที่อุณหภูมิห้องปกติ โดยปกติอายุการเก็บรักษาน้ำจิ้มซีฟู้ดนั้นค่อนข้างสั้น เนื่องวัตถุดิบที่นำมาเป็นส่วนประกอบของน้ำจิ้มซีฟู้ดมาจากวัตถุดิบตามธรรมชาติ เช่น พริกขี้หนู กระเทียม มะนาว และส่วนประกอบเหล่านี้เป็นสาเหตุหลักที่ทำให้น้ำจิ้มซีฟู้ดเน่าเสียได้ ซึ่งน้ำจิ้มซีฟู้ดมีโอกาสสัมผัสกับสภาพแวดล้อมต่างๆ ซึ่งปัจจัยแวดล้อมต่างๆเหล่านี้ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น ปริมาณออกซิเจน และแสง สามารถกระตุ้นให้เกิดกลไกการเปลี่ยนแปลงเป็นสาเหตุของการเสื่อมเสียที่ทำให้เกิดการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ เชื้อจุลินทรีย์ที่สามารถก่อให้เกิดโรค ได้แก่ *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus (S. aureus), Bacillus cereus (B. cereus), Clostridium perfringens (C. perfringens)* เป็นต้น จุลินทรีย์เหล่านี้สามารถทำให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษ หรือลำไส้อักเสบได้ คุณภาพของน้ำจิ้มซีฟู้ดที่เสื่อมลงนั้นสามารถเห็นได้จากทางกายภาพ เช่น สีของน้ำจิ้มซีฟู้ดที่เปลี่ยนจากสีเขียวเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้ม รสชาติที่เปลี่ยน กลิ่นมะนาวเปลี่ยนไป ปัจจุบันมีผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปในท้องตลาดมีให้เลือกหลายแบบ เป็นกระบวนการแปรรูปน้ำจิ้มซีฟู้ดให้มีอายุเก็บรักษาได้ยาวนานขึ้นแทนการใส่สารกันบูด ซึ่งมีกระบวนการแปรรูปนั้นมีหลายวิธี เช่น การอบแห้งแบบพ่นฝอย (Spray dyer) แต่วิธีการแปรรูปแบบอบแห้งพ่นฝอย ผลิตภัณฑ์ที่ได้จะเสียคุณค่าทางอาหารไปค่อนข้างมาก เช่น รูป รส กลิ่น ลดลงตามไปด้วย แต่ถ้าเป็นวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง (Freeze dry) ผลิตภัณฑ์ที่ได้จะยังคงคุณค่าทางโภชนาการทางอาหาร รูป รส กลิ่นเหมือนเดิม มีการเสื่อมสภาพที่ช้า สาเหตุของการเสื่อมสภาพของน้ำจิ้มซีฟู้ดมาจากวัตถุดิบธรรมชาติ คือ น้ำมะนาว, พริกขี้หนู และกระเทียม ซึ่งเป็นวัตถุดิบหลักที่ใช้ในการผลิตน้ำจิ้มซีฟู้ด มีซึ่งปัจจัยที่เอื้อต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ได้แก่ ปริมาณน้ำอิสระ (a_w), ปริมาณความชื้น ค่าความเป็นกรด - ด่าง (pH) และปริมาณออกซิเจน วิธีลดและป้องกันการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรค คือการคัดเลือกวัตถุดิบที่มีคุณภาพดีและสะอาดเพื่อลดปริมาณจุลินทรีย์ตั้งต้นที่ติดมากับวัตถุดิบ โดยทางพิศมัย ศรีชาเยช (2559) ได้ศึกษาอายุการเก็บรักษาน้ำจิ้มซีฟู้ด พบว่าน้ำจิ้มซีฟู้ดที่ไม่ใส่สารกันบูดจะมีอายุการเก็บรักษาประมาณ 7 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ที่อุณหภูมิห้อง) แต่ถ้าอยู่ในสภาวะที่มีอุณหภูมิต่ำจะสามารถมีอายุการเก็บรักษาได้มากที่สุดประมาณ 1 เดือน ที่ยังไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค แต่ถ้ามีการใส่สารกันบูด อายุการเก็บรักษาของน้ำจิ้มซีฟู้ดนั้นจะอยู่ได้นานถึง 3 ปี จากที่กล่าวข้างต้น สารกันบูดเมื่อทานสะสมเป็นเวลานานๆ หรือรับประทานปริมาณมากๆ จะทำให้ผู้บริโภคเกิดกลุ่มโรคเรื้อรังไม่ติดต่อ NCDs (Non-communicable diseases) ซึ่งมีสาเหตุมาจากพฤติกรรมการใช้ชีวิต เช่น โรคเบาหวาน โรคไต โรคหัวใจ โรคมะเร็ง โรคความดันโลหิตสูง เป็นต้น โรคเหล่านี้จะเกิดขึ้นอย่างค่อยเป็นค่อยไป และรุนแรงขึ้นเรื่อยๆ จนอาจอันตรายถึงชีวิต ในปัจจุบันกลุ่มโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง NCDs จัดเป็นปัญหาด้านสุขภาพที่สำคัญของคนทั่วโลกจะเห็นได้ว่ากลุ่มโรค NCDs เป็นสาเหตุการเสียชีวิตหลักของคนทั่วโลก และเกินกว่าครึ่งของผู้ป่วยก็ล้วนเป็นประชากรในประเทศกำลังพัฒนา และอยู่ในวัยแรงงาน ดังนั้น นอกจากกลุ่มโรค NCDs จะส่งผลกระทบต่อสุขภาพกายและใจของประชากรแล้ว ยังต้องใช้งบประมาณสูงในการรักษาและส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจของประเทศด้วย (สำนักโรคไม่ติดต่อ กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข, 2560)

ในปัจจุบันวิถีของการใช้ชีวิตของประชากรส่วนใหญ่มักเป็นวิถีที่รีบเร่ง แข่งกับเวลา จนมีผลกับการเลือกซื้ออาหารเพื่อมารับประทาน เน้นที่สะดวก และรวดเร็ว เก็บรักษาง่าย ดังนั้นเพื่อให้ผู้บริโภคได้มีตัวเลือกมากขึ้น และยังคงสามารถรับประทานน้ำจิ้มซีฟู้ดได้โดยไม่ต้องมีส่วนผสมของสารกันบูด เพื่อเป็นการลดความเสี่ยงที่เกิดกลุ่มโรค NCDs จึงมีผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปในท้องตลาดเกิดขึ้น ผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปโดยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งยังไม่มีการศึกษาถึงความปลอดภัยระหว่างการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปที่ผลิตด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้เป็นการศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จโดยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งรูประหว่างกับเก็บรักษา โดยศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดอันตรายต่อผู้บริโภคที่การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 28 ± 1 องศาเซลเซียส และการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ศึกษาคุณภาพทางจุลชีววิทยาในผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปที่ผลิตด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งที่ยังคงมีรสชาติที่คล้ายก่อนการทำทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง ไม่ก่อให้เกิดโรค และมีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 416) พ.ศ. 2563 เรื่อง กำหนดคุณภาพหรือมาตรฐานหลักเกณฑ์เงื่อนไข และวิธีการในการตรวจวิเคราะห์ของอาหารด้านจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค (กระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 416, 2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาคุณลักษณะของวัตถุดิบเริ่มต้นของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

1.2.2 เพื่อศึกษาคุณภาพทางของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

1.2.3 เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

1.2.4 เพื่อศึกษาการรับรู้ทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

1.3 ขอบเขตการวิจัย

1.3.1 ขอบเขตศึกษาลักษณะของวัตถุดิบ คือ พริก, มะนาว, กระเทียม และผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง ทั้งก่อนการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง และหลังการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

1.3.2 ขอบเขตศึกษาคุณภาพทางจุลชีววิทยาของของวัตถุดิบ และผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง เช่น Yeast and Molds, *Salmonella* spp., *S. aureus, B. cereus, C. perfringens* ที่ก่อให้เกิดโรค โดยไม่เกินค่ามาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 416) พ.ศ. 2563

1.3.3 ขอบเขตศึกษาการเปลี่ยนแปลคุณภาพของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งที่การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 28 ± 1 องศาเซลเซียส และการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส

1.3.4 ขอบเขตศึกษาการรับรู้ทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งด้วยวิธีการทดสอบที่ใช้ คือ nine-point hedonic scale test สามารถวัดระดับความชอบของผู้ตอบแบบสอบถามทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ประโยชน์ที่ได้รับ

1.4.1 ทราบถึงลักษณะของวัตถุดิบ คือ พริก, มะนาว, กระเทียม และผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง ทั้งก่อนการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง และหลังการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

1.4.2 ทราบถึงคุณภาพทางจุลชีววิทยาของของวัตถุดิบ และผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง เช่น Yeast and Molds, *Salmonella* spp., S. *aureus, B. cereus, C. perfringens* ที่ก่อให้เกิดโรค โดยไม่เกินค่ามาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 416) พ.ศ. 2563 สามารถบริโภคได้แล้วไม่เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค

1.4.3 ทราบถึงการเปลี่ยนแปลคุณภาพของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งที่การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 28 ± 1 องศาเซลเซียส และผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งที่การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส

1.4.4 ทราบถึงการรับรู้ทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งด้วยวิธีการทดสอบที่ใช้ คือ nine-point hedonic scale test ว่าผู้ประเมินมีความชอบของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งอยู่ที่ระดับใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 น้ำจิ้มซีฟู้ด

น้ำจิ้มซีฟู้ดถือได้ว่าเป็นตัวชูโรงในการเพิ่มรสชาติของอาหารให้มีความอร่อยมากขึ้น ปัจจุบันในท้องตลาดทั้งในประเทศ และต่างประเทศพบเห็นน้ำจิ้มซีฟู้ดขายอยู่ตามห้างสรรพสินค้าทั่วไป วัตถุดิบที่นำมาเป็นส่วนประกอบหลักๆ ของน้ำจิ้มซีฟู้ด คือ พริกขี้หนู กระเทียม มะนาว น้ำตาล และน้ำปลา แต่พบว่าน้ำจิ้มซีฟู้ดนั้นมักมีการใส่สารกันบูดลงไป เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาของน้ำจิ้มซีฟู้ดให้ยาวนานยิ่งขึ้น ไม่ทำให้เกิดการเน่าเสียได้ง่าย และสามารถเก็บรักษาน้ำจิ้มซีฟู้ดได้ที่อุณหภูมิห้อง โดยปกติอายุการเก็บรักษาน้ำจิ้มซีฟู้ดนั้นค่อนข้างสั้น เนื่องวัตถุดิบที่นำมาเป็นส่วนประกอบของน้ำจิ้มซีฟู้ดมาจากวัตถุดิบตามธรรมชาติ เช่น พริกขี้หนู กระเทียม มะนาว และส่วนประกอบเหล่านี้เป็นสาเหตุหลักที่ทำให้น้ำจิ้มซีฟู้ดเน่าเสียได้ น้ำจิ้มซีฟู้ดมีโอกาสสัมผัสกับสภาพแวดล้อมต่างๆ ซึ่งปัจจัยแวดล้อมต่างๆเหล่านี้ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น ปริมาณออกซิเจน และแสง สามารถกระตุ้นให้เกิดกลไกการเปลี่ยนแปลงเป็นสาเหตุของการเสื่อมเสียที่ทำให้เกิดการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ เชื้อจุลินทรีย์ที่สามารถก่อให้เกิดโรค ได้แก่ Yeast and Molds, *Salmonella* spp., *S. aureus, B. cereus, C. perfringens* เป็นต้น จุลินทรีย์เหล่านี้สามารถทำให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษ หรือลำไส้อักเสบได้ ดังนั้นควรทำการศึกษาองค์ประกอบของวัตถุดิบที่ใช้ในการทำน้ำจิ้มซีฟู้ดในขั้นตอนต่อไป

2.2 องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมะนาว

ส่วนประกอบของน้ำมะนาวจะเปลี่ยนไปตามพันธุ์และสถานที่ปลูก องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมะนาวส่วนใหญ่จะประกอบด้วยกรดซิตริกและวิตามินซี ดังตารางที่ 2.1 องค์ประกอบของกรดในน้ำมะนาว และตารางที่ 2.2 องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมะนาว

ตารางที่ 2.1 องค์ประกอบของกรดในน้ำมะนาว

ชนิดของกรด	ร้อยละของกรด
กรดมาลิก (malic acid)	91.7
กรดซิตริก (citric acid)	4.9
กรดควินิก (quinic acid)	0.5
กรดฟอสฟอริก (phosphalic acid)	0.5
กรดที่ไม่ได้จำแนกชนิด	2.5

ที่มา: วิลาวัลย์ บุณย์ศุภา (2547)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมะนาว

องค์ประกอบ	ปริมาณต่อ 100 มิลลิลิตรของน้ำมะนาว	
	ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย
ความเป็นกรด-เบส (pH)	1.7 - 3.2	2.45
ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ (องศาบริกซ์)	8.3 - 14.1	10.0
ปริมาณกรดในรูปกรดซิตริก (กรัม)	4.94 - 8.32	5.97
ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด (กรัม)	0 - 1.74	0.14
ปริมาณโปรตีน (กรัม)	0.3 - 0.7	0.4
ไขมัน (กรัม)	0 - 0.11	-
ปริมาณเถ้าทั้งหมด (กรัม)	0.25 - 0.4	0.35
แคลเซียม (มิลลิกรัม)	4.5 - 1.04	7
ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัม)	9.3 - 11.2	10
เหล็ก (มิลลิกรัม)	0.19 - 0.92	0.6
ไทอามีน (ไมโครกรัม)	11 - 28	20
ไรโบฟลาวิน (ไมโครกรัม)	11 - 18	15
ไนซิน (ไมโครกรัม)	90 - 275	190
วิตามินเอ (ไมโครกรัม)	3 - 5	4
วิตามินซี (ไมโครกรัม)	23.6 - 32.7	29

ที่มา: วิลาวัลย์ บุณย์ศุภา (2547)

ทางด้านโภชนาการ กรมอนามัย ได้รายงานคุณค่าของมะนาวในส่วนที่กินได้ 100 กรัม คือ ให้พลังงาน 36 แคลอรี่ ไขมัน 2.4 กรัม คาร์โบไฮเดรต 5.9 กรัม เยื่อใย 0.3 กรัม และวิตามินซี 32 - 50 มิลลิกรัม การใช้ประโยชน์ของมะนาว อาจใช้วิธีการรับประทานผลสด ปรุงแต่งรสอาหาร ใช้เป็นส่วนผสมของเครื่องดื่มชนิดต่างๆ เป็นต้น (วิลาวัลย์ บุณย์ศุภา, 2547)

2.3 องค์ประกอบทางเคมีของพริกขี้หนู

สารประกอบของพริกขี้หนูที่สำคัญมี 2 กลุ่ม คือ

2.3.1. กลุ่มสารที่ให้กลิ่น และรสเผ็ดร้อน สารเหล่านี้ ได้แก่ แคปไซซินอยด์ (Capsaicinoids) ซึ่งประกอบด้วยสารต่างๆ คือ แคปไซซิน (Capsaicin) มีสูตรโมเลกุล $C_{18}H_{27}NO_3$ มีชื่อทางการค้าว่า 8-methyl-N-vanillyl-6-nonenamide สารนี้พบมากที่ผนังชั้นใน (Inner wall) ของผล บริเวณผนังกั้นระหว่างเซลล์ และรกของพริก โดยบริเวณรกจะแคปไซซินปริมาณร้อยละ 4.72 – 32 ต่อหน่วยน้ำหนักพริกแห้งในท้องตลาดจะมีแคปไซซินตั้งแต่ 0 - 360 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และถ้าพริกแห้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่มีแคปไซซินสูงกว่า 50 มิลลิกรัม/กิโลกรัม จะให้รสเผ็ดร้อนมาก ทั้งนี้ แคปไซซินมีคุณสมบัติทนทานต่อการปรุง และการแปรรูปอาหารที่ผ่านความร้อนได้ดี สารแคปไซซินที่ละลายในน้ำเพียง 1 ส่วนใน 10 ล้านส่วนก็ยังคงความเผ็ดอยู่ รสเผ็ดของแคปไซซินจะไม่ถูกทำลายด้วยด่าง แต่สามารถถูกทำลายได้โดย Oxidising agent เช่น Potassium dichromate หรือ Potassium permanganate

2.3.2. กลุ่มสารให้สารสีสาร เป็นสารที่จัดอยู่ในกลุ่มรงควัตถุ พวกแคโรทีนอยด์ (Carotenoid) สารสีที่สำคัญ ได้แก่ แคปแซนทิน (Capxanthin) ซึ่งเป็นสารคีโตแคโรทีนอยด์ สารประกอบแคปแซนทินบริสุทธิ์จะเป็นผลึกรูปเข็มสีแดงเข้ม ละลายได้ในแอลกอฮอล์ มีจุดหลอมเหลวที่ 175 – 176 องศาเซลเซียส สารละลายแคปแซนทินที่สกัดด้วยปิโตรเลียมอีเทอร์ดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 475 – 500 nm โดยผลพริกอ่อนจะไม่พบรงควัตถุพวกคีโตแคโรทีนอยด์ แต่จะพบรงควัตถุที่ให้สีเขียว และเหลืองส้ม ได้แก่ ลูเทอีน, ไวโอลาแซนทิน, แคปโซรูบิน, บีตาแคโรทีน และคริปโตแซนทิน รงควัตถุในพริกจะกระจายในส่วนต่างๆ แตกต่างกัน โดยพบมากที่เนื้อผลสูงกว่าเมล็ด เช่น เนื้อพริก *Capsicum annuum* var. acuminatum พบบีตาแคโรทีนสูงร้อยละ 94.6 ของปริมาณทั้งหมด ส่วนในเมล็ดพบเพียง ร้อยละ 4.9 (อภิชาติ ศรีสอาด และพัชรี สำโรง, 2559)

2.4 องค์ประกอบทางเคมีของกระเทียม

สารเคมีที่เป็นองค์ประกอบหลักของกระเทียมแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

2.4.1 สารที่ละลายน้ำ ได้แก่ S-allylcysteine (SAC) และ S- allylmercaptocysteine (SAMC)

2.4.2 สารที่ละลายในไขมันได้แก่ diallyl sulfide (DAS), triallyl sulfide, diallyl disulfide (DADS), diallyl polysulfides นอกจากนี้ ยังมีสารเคมีอื่นๆ แต่ไม่ได้กล่าวถึง เนื่องจาก S-allylcysteine (SAC) และ S- allylmercaptocysteine (SAMC) เป็นสารหลักในการออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และมีอัตราการดูดซึมเข้ากระแสเลือด ได้สูงถึงร้อยละ 98 (จันเพ็ญ บางสำรวจ, 2553)

2.5 น้ำปลา

น้ำปลา (fish sauce) เป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นเครื่องปรุงรส เป็นของเหลวมีรสเค็ม ใช้ปรุงแต่งกลิ่นรสของอาหารไทย น้ำปลาเป็นผลิตผลที่ได้จากการหมักปลากับเกลือซึ่งเป็นกรรมวิธีการแปรรูป กรรมวิธีการผลิตน้ำปลาแท้วัตถุดิบที่นำมาใช้ในการผลิตน้ำปลา คือ ปลาสด การผลิตเพื่อให้ได้น้ำปลาคุณภาพดีนิยมใช้ ได้แก่ ปลากะตัก หรือเรียกว่าปลาไส้ตัน ขั้นตอนที่สำคัญคือ การนำปลาไปผสมกับเกลือและใส่ถังหมักให้เร็วที่สุด การผลิตน้ำปลา เป็นการถนอมอาหาร ด้วยวิธีการหมักเกลือ การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นระหว่างการหมักน้ำปลา คือ การใช้เกลือในการควบคุมจุลินทรีย์ที่ไม่ต้องการ เช่น จุลินทรีย์ก่อโรค ที่จะติดมากับปลา น้ำทะเล และเกลือ รวมทั้งควบคุมปริมาณจุลินทรีย์ที่จะก่อให้เกิดการเน่าเสีย ของปลา และป้องกันการเกิดสารฮีสทามีน น้ำปลาที่ผ่านการหมักจะเกิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีน้ำตาลทอง จากปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาลที่ไม่เกี่ยวกับเอนไซม์ (Nonenzymatic browning reaction) เรียกว่า Maillard reaction ซึ่งเกิดจากกรดอะมิโน กับน้ำตาล ชนิดต่างๆ สีของน้ำปลาจะเข้มขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูง และมีออกซิเจนรวมอยู่ด้วย (พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และ นิธิยา รัตนาปนนท์, 2562)

2.6 น้ำตาล

น้ำตาล (Sugar) จัดเป็นสารชีวโมเลกุลคาร์โบไฮเดรตประเภทสารให้พลังงานที่มีรสหวาน ละลายได้ดีในน้ำ นิยมนำมาใช้ประโยชน์ในหลายด้าน อาทิ ใช้ปรุงอาหาร ใช้เป็นอาหารเสริมให้แก่ร่างกาย ชนิดของน้ำตาลที่นำมาใช้ประโยชน์มาก ได้แก่ น้ำตาลซูโครส หรือ น้ำตาลทราย น้ำตาลซูโครส หรือ น้ำตาลทราย เป็นผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ผลิตจากอ้อย (sugar cane) ในเขตร้อน (ประมาณ 60 %) และผลิตจากหัวบีท (beet root) ในเขตอบอุ่น (ประมาณ 40 %) โดยมีกรรมวิธีการผลิตที่คล้ายกัน คือ การสกัดเอาสารละลายน้ำตาล นำมากรอง ต้มระเหยน้ำออก และสุดท้ายเป็นการตกผลึกได้เป็นก้อนน้ำตาลขนาดเล็ก น้ำตาลเป็นสารให้ความหวานที่มีคุณค่าทางโภชนา และสามารถแปรเปลี่ยนเป็นพลังงานได้ รสหวานของน้ำตาลเกิดจากรสของต่อมรับรสบริเวณปลายลิ้นด้านบน ค่าความหวานของน้ำตาลจะใช้ค่าความหวานของน้ำตาลซูโคสเป็นมาตรฐานเปรียบเทียบกับความหวานของน้ำตาลอื่นๆ เนื่องจากน้ำตาลซูโครสเป็นน้ำตาลที่หวานมากที่สุด รองลงมาจะเป็นน้ำตาลกลูโคส มอลโทส และแลคโทส (สยามเคมี, 2562)

2.7 สารกันบูด

สารกันบูด (preservatives) เป็นสารเคมีที่ใช้เติมลงในอาหาร หรือได้มาจากกิจกรรมของจุลินทรีย์ เช่น การหมัก ซึ่งสามารถยืดอายุการเก็บรักษาของอาหารได้ โดยมีผลทำลายหรือยับยั้งจุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเสื่อมเสียและพวกที่ก่อให้เกิดโรค นอกจากนั้น การเติมสารกันเสียจะทำให้สามารถลดการใช้ความร้อนในการทำลายเชื้อให้ต่ำลง ทำให้อาหารมีคุณภาพทางประสาทสัมผัสที่ดีขึ้น รวมทั้งอาจช่วยลดปริมาณการใช้เกลือหรือน้ำตาล ในการลดค่าวอเตอร์แอคติวิตี้ (Water activity a_w) เป็นค่าที่แสดงระดับพลังงานของน้ำ มีความสำคัญต่ออายุการเก็บรักษา การเสื่อมเสีย และความปลอดภัยของอาหารของอาหาร ทำให้ผู้บริโภคมีการยอมรับเพิ่มขึ้น สารเคมีที่ใช้เป็นสารกันเสีย ได้แก่ กรดอินทรีย์ เช่น ซอร์บิก เบนโซอิก (พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และ นิธิยา รัตนาปนนท์, 2562)

ประสิทธิภาพสารกันบูดหรือวัตถุกันเสีย (เพชรอนันต์ ฟู้ดเคมิคอล, 2558)

2.7.1 ชนิดของสารกันบูด เนื่องจากสารกันบูดหรือวัตถุกันเสียแต่ละชนิดมีคุณสมบัติในการต้านการเติบโต และทำลายจุลินทรีย์ได้แตกต่างกัน

2.7.2 ความเข้มข้นของสารกันบูด ประสิทธิภาพในการป้องกันการบูดจะแปรผันตามปริมาณความเข้มข้นของสารกันบูดที่ใช้ แต่ปริมาณการใช้ที่มากเกินความจำเป็นในการยับยั้ง และทำลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุลินทรีย์ย่อมมีโทษที่อาจเป็นพิษต่อผู้บริโภคได้ ดังนั้น การใช้สารกันบูดจึงต้องใส่ในปริมาณจำกัดตามประกาศของกระทรวงสาธารณสุข

2.7.3 ชนิด จำนวน อายุของจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อน หากจำนวนจุลินทรีย์มีจำนวนมากจำเป็นต้องใช้สารกันบูดมากกว่า 1 ชนิด หรือใช้ในปริมาณที่เพิ่มขึ้น หากเป็นชนิดของจุลินทรีย์ที่ทนต่อสารกันบูดโดยทั่วไปจำเป็นต้องสารสารกันบูดชนิดพิเศษที่สามารถยับยั้งได้ หากจุลินทรีย์อยู่ในช่วงอายุมาก มีความอ่อนแอย่อมสามารถใช้สารกันบูดได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.7.4 อุณหภูมิ อุณหภูมิมีผลต่อประสิทธิภาพของสารกันบูด โดยเฉพาะอุณหภูมิของอาหารขณะใส่ผสมสารกันบูด หากมีอุณหภูมิร้อนเกินไปจะทำให้เกิดการทำลายสารกันบูดหรือทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงได้ รวมถึงการเก็บรักษาอาหารหลังใช้สาร หากสัมผัสความร้อนมากย่อมทำให้ประสิทธิภาพของสารกันบูดลดลงเช่นกัน

2.7.5 องค์ประกอบ โดยพิจารณาองค์ประกอบของสารกันบูดต่อสภาพความเป็นกรด-ด่าง ถือเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการพิจารณาปริมาณสารกันบูดที่ต้องใช้ โดยพิจารณาประสิทธิภาพความเป็นกรดของสารที่ไม่มีการแตกตัว และสารกันบูดในสัดส่วนที่ไม่แตกตัวที่ pH ต่างๆ

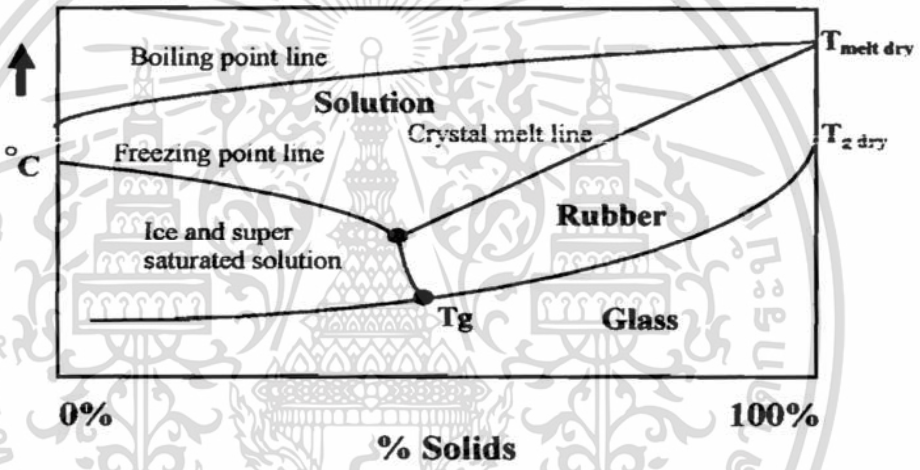
2.8 กลไกที่ทำให้อาหาร หรือน้ำจิ้มซีฟู้ดเสื่อมคุณภาพ

ในสภาพความเป็นจริงปฏิกิริยาต่างๆ ที่ทำให้ผลิตภัณฑ์อาหารเสื่อมคุณภาพมีอยู่มากมาย ทั้งในระหว่างการขนส่ง การกระจายสินค้า และการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์อาหาร อาหารมักสัมผัสกับสภาพแวดล้อมต่างๆ ซึ่งปัจจัยแวดล้อมต่างๆเหล่านี้ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น ปริมาณออกซิเจน และแสง สามารถกระตุ้นให้เกิดกลไกการเปลี่ยนแปลง ที่ก่อให้เกิดการเสื่อมเสียในอาหารและผลิตภัณฑ์ได้ คุณภาพที่เสื่อมลงนั้น สามารถเห็นเป็นรูปธรรมได้แก่ สีที่เปลี่ยนไป รสชาติเปลี่ยน กลิ่นเปลี่ยน และที่สำคัญคือ คุณค่าทางอาหารบางอย่างหายไป ปฏิกิริยาต่างๆ ที่ทำให้คุณสมบัติทางกายภาพเหล่านี้เปลี่ยนไป อาจเกิดจากสาเหตุดังต่อไปนี้คือ

2.8.1 การเปลี่ยนแปลงด้านกายภาพ เป็นการเปลี่ยนแปลงชนิดแรกที่มักพบในอาหารส่วนใหญ่ เช่น การขีดข่วน หรือรอยช้ำของผักผลไม้สด หรือการแตกหักของผลิตภัณฑ์ที่แห้ง เปราะ การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพส่วนใหญ่เกิดจากการจัดการในด้านอย่างที่ไม่ถูกวิธี ระหว่างการเก็บเกี่ยว การแปรรูป ขนส่ง และการเก็บรักษา การเปลี่ยนแปลงทางด้านกายภาพในระหว่างขนส่งและการเก็บรักษา ได้แก่ การเกิดผลึกในอาหารบางชนิด เช่น การเกิดผลึกในน้ำผึ้ง การเกิดผลึกบนผิวของผลไม้อบแห้ง การเกิดผลึกที่ผิวของเนื้อรมควัน ส่วนอาหารแห้งเมื่อเก็บไว้ในที่ที่มีความชื้นสูงๆอาจดูดความชื้นทำให้ผลิตภัณฑ์นิ่มและเหนียว เป็นต้น การเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้น หรือค่า a_w ของอาหารมีผลอย่างมากต่อการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของอาหาร อันเป็นผลเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาวะของอาหารซึ่งรายละเอียด เกี่ยวกับอิทธิพลของสภาวะอาหารที่มีผลต่อคุณสมบัติทางกายภาพ ของผลิตภัณฑ์นั้นสามารถอธิบาย ได้ ดังนี้ อาหารที่มีสถานะเป็นของแข็ง (solid food) นั้นอาจอยู่ในสภาวะ ต่างๆกัน ได้แก่ crystalline state ซึ่งเป็นสภาวะที่สารมีความคง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวมากที่สุด และ amorphous state เป็นสภาวะที่สาร ไม่มีความคงตัวอย่างแท้จริง ซึ่งอาหารส่วนใหญ่อยู่ในสภาวะนี้โดย amorphous state นั้นแบ่งออกเป็น glassy state และ rubbery state ผลิตภัณฑ์อาหารสามารถเปลี่ยนสภาวะไปมาระหว่าง 2 สภาวะนี้ได้ ผ่าน glass transition rate (Tg) เป็นระดับอุณหภูมิที่มีส่วนในการกำหนดสภาวะของอาหาร ถ้า อุณหภูมิในการเก็บรักษานั้นมีค่าสูงกว่า Tg, อาหารนั้นจะอยู่ในสภาวะ rubbery state ซึ่งจะมีการ เปลี่ยนแปลงคุณภาพด้านต่างๆ เนื่องจากการเคลื่อนที่ของโมเลกุลในอาหาร ณ สภาวะนี้เกิดขึ้นมาก ทำให้ปฏิกิริยาต่างๆเกิดขึ้นได้อย่างอิสระ ในขณะที่เมื่ออุณหภูมิการเก็บรักษานั้นมีค่าต่ำกว่า Tg, อาหาร นั้นจะอยู่ในสภาวะ glassy state ซึ่งเป็นสภาวะที่มีการเคลื่อนที่ของโมเลกุลของอาหารน้อยมาก เป็นผลให้อาหารมีความคงตัวสูง แสดงดังภาพที่ 2.1 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าอุณหภูมิการเก็บรักษาและปริมาณ ของแข็ง (% solid) ในอาหารเป็นปัจจัยที่สำคัญในการกำหนดสภาวะของผลิตภัณฑ์



ภาพที่ 2.1 สภาวะ (state) ของอาหาร

ที่มา: จินดา รัตนถาวรกิติ (2553)

สภาวะของอาหารนี้มีอิทธิพลต่อคุณสมบัติทางกายภาพของผลิตภัณฑ์อาหารเป็นอย่างมาก การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพที่สำคัญอันเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงสภาวะของอาหาร ได้แก่ การตกผลึก การจับก้อน ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ เป็นต้น ในอาหารบาง ชนิดที่มีปัญหาการตกผลึก พบว่าอัตราการตกผลึกจะเพิ่มขึ้นเมื่ออาหารอยู่ในสภาวะที่มีอุณหภูมิการ เก็บรักษาสูงกว่า glass transition state เนื่องจากอาหารนั้นอยู่ในสภาวะ rubbery state การเคลื่อนที่ของ โมเลกุล (molecular movement) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่เมื่ออุณหภูมิในการเก็บ รักษามีค่าน้อยกว่า Tg นั้นการตกผลึกเกิดขึ้นได้ช้ามาก เนื่องจากอาหารอยู่ในสภาวะ glassy state การ เคลื่อนที่ของโมเลกุลในสภาวะนี้มีน้อยมาก นอกจากอุณหภูมิการเก็บรักษาแล้ว ปริมาณความชื้นของ อาหารเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญในการกำหนดสภาวะของอาหารเช่นกัน เนื่องจากน้ำหรือปริมาณ ความชื้นที่เพิ่มขึ้นนั้นไปมีผลให้ Tg, ของผลิตภัณฑ์มีค่าต่ำลงจนน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กว่าอุณหภูมิการเก็บรักษา มีผลให้ อาหารเปลี่ยนจากสภาวะ glassy เป็น rubbery state ดังนั้นเมื่ออาหารมีปริมาณความชื่นเพิ่มขึ้นอัตราการตกผลึกจะมีค่าเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน (จินดา รัตนถาวรกิติ, 2553)

2.8.2 การเปลี่ยนแปลงทางด้านเคมี มักเกิดขึ้นในระหว่างการแปรรูปและการเก็บรักษาอาหาร ซึ่งมัก เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบภายในอาหาร และปัจจัยของสภาพแวดล้อมภายนอกการเปลี่ยนแปลง เหล่านี้อาจก่อให้เกิดการเสื่อมเสียของอาหาร ทำให้อายุการเก็บรักษาของอาหารลดลง การเสื่อมเสียทางเคมีมักเกิดขึ้นในผลิตภัณฑ์อาหาร เนื่องจากปฏิกิริยาการแตกตัวขององค์ประกอบใน อาหาร เช่น โปรตีน ไขมัน และคาร์โบไฮเดรตเป็นต้น อัตราการเกิดปฏิกิริยาจะขึ้นกับปัจจัยต่างๆ หลายปัจจัยร่วมกันไม่ว่าจะเป็น a_w, อุณหภูมิ, ความเป็นกรด - ด่าง, แสง และปริมาณของออกซิเจน ในแต่ละปฏิกิริยาจะมีสภาวะที่เหมาะสมต่อการเกิดปฏิกิริยาแตกต่างกัน เช่น ที่ค่า a_w น้อย กิจกรรม ของเอนไซม์จะลดลง ปฏิกิริยาต่างๆที่เกิดขึ้นก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านสี กลิ่น รส หรือ เนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์อาหาร ทำให้อายุการเก็บรักษาของอาหารลดลง การเปลี่ยนแปลงทางเคมีที่สำคัญคือ การเกิดกลิ่นหื่น (Rancidity) ซึ่งการเห็นเป็นปฏิกิริยาการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของไขมันและน้ำมัน ทำให้มีกลิ่นผิดปกติ และสมบัติทางกายภาพและเคมีเปลี่ยนไป โดยเกิดขึ้นได้ 3 รูปแบบ คือ

2.8.2.1 Lipolysis เป็นปฏิกิริยาการไฮโดรไลซิสที่พันธะเอสเทอร์ในโมเลกุลของ ไตรกลี-เซอไรด์ หรือลิพิด ด้วยเอนไซม์ไลเพส ความร้อน กรด ด่าง และความชื่น หรือปฏิกิริยาทางเคมีใดๆก็ตาม ปฏิกิริยาที่ เกิดขึ้นนี้เรียกว่า lipolysis หรือ lipolytic rancidity หรือ hydrolytic rancidity เป็นปฏิกิริยาหลักที่ เกิดขึ้นขณะทอดอาหารที่มีน้ำหรือความชื้นสูง และใช้อุณหภูมิสูง ปริมาณกรดไขมันอิสระที่เกิดขึ้น จากปฏิกิริยา lipolysis มีผลทำให้อุณหภูมิที่เกิดควัน และแรงตึงผิวของน้ำมันลดต่ำลงด้วย น้ำมันจะ เกิดควันได้ง่ายขณะทอดอาหารกรดไขมันที่อยู่ในรูปอิสระจะมีความไวต่อการเกิดออกซิเดชันมากกว่า ที่อยู่ในรูปเอสเทอร์กับกลีเซอรอล (จินดา รัตนถาวรกิติ, 2553)

2.8.2.2 การหืนเนื่องจากออกซิเดชัน (Oxidative rancidity) เป็นการหืนที่เกิดขึ้นเนื่องจากปฏิกิริยา auto-oxidation ที่พันธะคู่ของกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัวกับออกซิเจนในอากาศ เกิดเป็น peroxide linkage ระหว่างพันธะคู่ auto-oxidation จะเกิดขึ้นเองแบบต่อเนื่องตลอดเวลา เมื่อไขมันและน้ำมันสัมผัสกับ ออกซิเจนในอากาศ ทำให้เกิดกลิ่นและรสชาติที่ผิดปกติ การหืนด้วยปฏิกิริยานี้ จะเกิดขึ้นในอาหารที่มี ไขมัน และน้ำมันผสมอยู่ด้วย โดยเฉพาะในไขมัน และน้ำมันที่ใช้ปรุงอาหารจะเกิดขึ้นมากที่สุด การมี โลหะ เช่น ทองแดงและตะกั่ว จะเป็นตัวเร่งให้เกิดปฏิกิริยาเร็วขึ้น รวมถึงความร้อนและแสงก็ช่วยเร่ง การเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันด้วยเช่นกัน การเกิดกลิ่นหืนโดยปฏิกิริยานี้ทำให้กรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัว ซึ่งเป็นกรดไขมันจำเป็นต่อร่างกายถูกทำลาย มีผลทำให้คุณค่าทางโภชนาการของไขมันและน้ำมันลดลงและยังทำลายพวกวิตามินต่างๆ ที่ละลายในไขมัน และน้ำมันอีกด้วย การหืนที่เกิดโดยปฏิกิริยาออกซิเดชันยังอาจเกิดขึ้นได้เมื่อมี เอนไซม์ lipoxidase เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาซึ่งเป็น enzymetic oxidation

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8.2.3 Ketonic rancidity เป็นการเกิดปฏิกิริยา enzymetic oxidation ที่โมเลกุลของกรดไขมันชนิดอิ่มตัว ได้เป็นสารประกอบจำพวกคีโตน (นิธิยา รัตนาปนนท์, 2545)

2.8.3 การเปลี่ยนแปลงทางด้านจุลินทรีย์ การเสื่อมเสียของอาหารที่เกิดจากจุลินทรีย์ หรือการเน่าเสีย (Spoilage) จุลินทรีย์ทำให้อาหารเกิดการ เน่าเสียได้โดยการเจริญเพิ่มจำนวน และทำให้องค์ประกอบทางด้านกายภาพและทางเคมีของอาหาร เกิดการเปลี่ยนแปลง อาหารที่เกิดการเน่าเสียอาจเป็นอันตรายและทำให้ผู้บริโภคเกิดการเจ็บป่วย หรือ เกิดความเป็นพิษขึ้น หากจุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเน่าเสียนั้นเป็นจุลินทรีย์ที่ก่อโรคกับมนุษย์ จุลินทรีย์ที่ทำให้ผลิตภัณฑ์เกิดการเสื่อมเสียได้แก่ แบคทีเรีย (Bacteria) ยีสต์ (Yeast) และรา (Mold) ซึ่งเป็นเชื้อที่พบอยู่ทั่วไปในดิน น้ำ อากาศ รวมทั้งในอาหาร เครื่องมือ เครื่องใช้ในการผลิต อาหาร ผิวหนัง และเสื้อผ้าของผู้ผลิต เมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสมกล่าวคือ มีอุณหภูมิ ความชื้น ความ เป็นกรด - ด่าง และอาหารของจุลินทรีย์เพียงพอ ก็จะทำให้จุลินทรีย์เหล่านั้นเจริญเติบโต จนทำให้ อาหารเสื่อมเสียได้ ถ้าจุลินทรีย์ที่พบเป็นพวกที่ไม่ทำให้เกิดโรคกับมนุษย์มักจะมีผลเพียงทำให้อาหารนั้นเสื่อมคุณภาพ โดยปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเสื่อมเสียของอาหารเนื่องจากจุลินทรีย์ ได้แก่ ปริมาณความชื้น ความเป็นกรด ด่าง ของอาหารชนิด และปริมาณสารที่ยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในอาหาร ซึ่งอาจจะมีอยู่ตามธรรมชาติหรือถูกเติมลงไป ปริมาณความเข้มข้นของออกซิเจน และอุณหภูมิ (พรพล รมย์นุกูล, 2545)

2.8.4 กลไกที่มีส่วนทำให้อาหารเกิดการเสื่อมเสีย

2.8.4.1 อากาศ ออกซิเจนในอากาศนับเป็นศัตรูหมายเลขหนึ่งของสินค้าอาหาร เนื่องจาก ปฏิกิริยาออกซิเดชั่นที่เกิดกับ ไขมันและโปรตีนในอาหาร ทำให้เสียรสชาติและเกิดกลิ่นหืน แหล่งที่ปล่อยออกซิเจนมาทำปฏิกิริยา อาจจะมีอยู่ในตัวอาหารเองหรือมาจากสิ่งแวดล้อมภายนอก ดังนั้นในการบรรจุอาหารจึงต้องพยายามลดปริมาตรของอากาศภายในบรรจุภัณฑ์ (Head Space) ให้น้อยลงเพื่อลดโอกาสที่ออกซิเจนจะทำปฏิกิริยากับอาหาร บรรจุภัณฑ์สุญญากาศ (Vacuum Packaging) ใช้หลักการเดียวกันนี้ โดยการดูดเอาอากาศภายในบรรจุภัณฑ์ออกเกือบทั้งหมด เพื่อลดโอกาสในการทำปฏิกิริยาของออกซิเจนกับอาหาร นับเป็นวิธีการยืดอายุของผลิตภัณฑ์ด้วยเทคนิคทางด้านบรรจุภัณฑ์ (จินดา รัตนถาวรกิติ, 2553)

2.8.4.2 ความชื้นเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญมากต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาของอาหารความชื้นมีผลต่อเนื้อสัมผัส เช่น ความนุ่ม ความเหนียว ความกรอบ เป็นต้น มีผลต่อการเจริญเติบโตของ จุลินทรีย์ ซึ่งทำให้อาหารเน่าเสียได้ มีผลต่อปฏิกิริยาเคมีและชีวเคมี เช่น ปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสของ ไขมัน ปฏิกิริยาที่เกิดจากการกระทำของเอนไซม์ เป็นต้น ความชื้นที่มีจำนวนเหมาะสมจะเป็นองค์ประกอบในการช่วยถนอมรักษาคุณภาพของอาหารด้วยการลดปฏิกิริยาชีวเคมีและเคมีของอาหาร ถ้าความชื้นน้อยเกินไปจะทำให้อาหารเปราะแตกง่าย ในการแปรรูปอาหารจึงจำเป็นต้องควบคุม ปริมาณความชื้นให้อยู่ในระดับที่ยอมรับ ดังเช่น การอบแห้งซึ่งเป็นการสกัดน้ำออกจากอาหาร ปริมาณของน้ำที่จะช่วยป้องกันการเสื่อมเสียของอาหารอันเนื่องมาจากจุลินทรีย์การอบแห้งจะต้องดึงน้ำออกจากอาหารให้เหลือต่ำกว่าร้อยละ 10 ขึ้นกับชนิดของอาหาร และหาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้องการที่จะป้องกันการเสื่อมเสีย เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงทางเคมีควรให้มีปริมาณน้ำในอาหารต่ำลงอีกจนถึงประมาณร้อยละ 5 สำหรับบรรจุภัณฑ์ที่ควรเลือกใช้ จะต้องมีคุณสมบัติดังนี้ (จินดา รัตนถาวรกิติ, 2553)

2.8.4.2.1 ป้องกันความชื้นได้ดี ตัวอย่างเช่น High Density (HDPE), Orient polypropylene (OPP) หรือ OPP เคลือบด้วย Polyvinylidene chloride (PVDC)

2.8.4.2.2 ป้องกันการซึมผ่านของออกซิเจนได้ดี เช่น Polyethylene terepthalate (PET) หรือ ไนลอน

2.8.4.2.3 ตัวบรรจุภัณฑ์ควรพิมพ์เป็นสีทึบ เพื่อป้องกันแสงแดดในการเร่งปฏิกิริยา

2.8.4.3 การแยกตัว (Migration) สารเคมีจากบรรจุภัณฑ์ประเภทพลาสติกอาจแทรกซึมเข้าสู่อาหารเนื่องจากพลาสติกโดยปกติ ประกอบด้วยโมเลกุลขนาดใหญ่ แล้วมีส่วนผสมของสารโมเลกุลขนาดเล็กที่มีโอกาสแยกตัวออก มาแล้วเข้าไปผสมกับอาหารที่บรรจุอยู่ภายใน ซึ่งถ้ามีการแยกตัวมากอาจจะไม่ปลอดภัยต่อการบริโภค อาหารเข้าสู่ร่างกาย โดยปกติการแยกตัวดังกล่าวอาจเกิดขึ้นที่ปริมาณน้อยจนอยู่ในระดับที่จะยอมรับได้และไม่เป็นอันตราย เพราะวิวัฒนาการทางเทคโนโลยีของวัสดุศาสตร์และการแปรรูป นอกจากว่าการแยกตัวนี้จะมีผลทำให้เกิดกลิ่นผิดปกติขึ้นมาก็จะไม่เป็นที่ยอมรับ (จินดา รัตนถาวรกิติ, 2553)

2.8.4.4 แสงที่ส่องผ่านบรรจุภัณฑ์มักจะเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาทำให้เกิดการเสื่อมคุณภาพของผลิตภัณฑ์อาหาร ปรากฏการณ์ที่พบได้บ่อยมี 2 กรณี คือ

2.8.4.4.1 แสงจะทำให้คุณค่าทางอาหารลดลงแม้ว่าจะไม่มีผลต่อรสชาติ ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดที่สุด คือ นม สารที่มีคุณค่าต่อสุขภาพในนมที่เรียกว่า Riboflavin จะเสื่อมคุณภาพเพราะแสงโดยเฉพาะแสงเหนือม่วง (Ultraviolet)

2.8.4.4.2 มีการเปลี่ยนแปลงต่อรสชาติทำให้ผลิตภัณฑ์อาหาร ไม่เป็นที่ยอมรับเช่น เบียร์ที่เห็นอยู่ทั่วไปมักบรรจุในขวดสีชาหรือสีเขียว เนื่องจากแสงสามารถทำให้รสชาติเปลี่ยนได้ หรือซอสมะเขือเทศจะเปลี่ยนเป็นสีเข้มเมื่อได้รับแสงและออกซิเจนมากพอ (จินดา รัตนถาวรกิติ, 2553)

2.8.4.5 ความร้อนและความเย็น แม้ว่าในการถนอมอาหารบางชนิดจะใช้ความร้อนช่วยในการรักษาคุณภาพอาหาร แต่การใช้ความร้อนหรือความเย็นเกินขนาดกลับจะเป็นผลร้ายต่อคุณภาพอาหาร การได้รับความร้อนเกินขนาดจะทำให้สูญเสียคุณค่าทางอาหารที่เรียกกันว่าสุกมากเกินไป (Overcook) ในทางกลับกันการให้ความเย็น มากเกินไปจะก่อให้เกิดปฏิกิริยาที่เรียกว่าไหม้ด้วยความหนาว (Freeze Burn) เหตุการณ์ทั้งสองนี้ สามารถผ่อนหนักให้เป็นเบาได้ด้วยการใช้บรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม ความร้อนที่มากเกินไปแก้ไขได้โดยการเลือกวัสดุบรรจุภัณฑ์ที่ทำหน้าที่เป็นฉนวนความร้อนได้ดีขึ้น ส่วนการถูกไหม้ด้วยความหนาวนั้น ใช้ฟิล์มบรรจุภัณฑ์ห่อผลิตภัณฑ์อาหารให้แน่นด้วยวัสดุป้องกันความชื้น (จินดา รัตนถาวรกิติ, 2553)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8.4.6 อันตรายทางกายภาพ ในระหว่างการขนส่งผลิตภัณฑ์อาหารมีโอกาสเสียดสี กระแทก กดทับได้ ผลิตภัณฑ์อาหารที่ผิว เปราะบาง เช่น ผัก ผลไม้สด ของทอด ย่อมมีโอกาสแตกหัก เปิดโอกาสให้จุลินทรีย์และสัตว์ตัวเล็กๆ เช่น มด เข้าไปทำลายอาหาร ก่อให้เกิดความเสียหายได้ (จินดา รัตนถาวรกิติ, 2553)

2.8.4.7 สัตว์ต่างๆ ประเมินกันว่า ผลิตภัณฑ์อาหารและผลิตผลทางการเกษตรที่มีอยู่ในโลกนี้ ประมาณ 30% ถูกทำลายด้วยสัตว์ตัวเล็กตัวน้อย ตั้งแต่หนู ตัวแมลง โดยเฉพาะในการเก็บเกี่ยวหรือการเก็บในคลังสินค้าของ วัตถุดิบต่างๆ ความเสียหายที่เกิดขึ้นอาจมีตั้งแต่ทำให้ผลิตภัณฑ์อาหารหรือผลิตผลทางการเกษตรปนเปื้อนลดคุณค่าทางอาหารหรือเสียหายเนื่องจากกลายเป็นอาหารของสัตว์เหล่านี้ไป การลดความเสียหายจากการทำลายของสัตว์เกี่ยวเนื่องกับการจัดการ การขนย้าย การเก็บคงคลัง บรรจุภัณฑ์หรือภาชนะใดๆ ที่จำเป็นต้องปิดสนิท วัสดุบรรจุภัณฑ์ที่สามารถป้องกันสัตว์เหล่านี้ได้ดี คือ แก้วและกระป๋อง ในขณะที่วัสดุบรรจุภัณฑ์อื่นๆ นับเป็นอาหารชั้นดีของสัตว์ดังนั้นมาตรการป้องกัน สัตว์เหล่านี้โดยใช้บรรจุภัณฑ์จึงไม่สัมฤทธิ์ผลเท่ากับการจัดการดูแลเก็บสินค้าให้ดี (จินดา รัตนถาวรกิติ, 2553)

2.9 อายุการเก็บรักษาของน้ำจิ้มซีฟู้ด

อายุการเก็บรักษา (Shelf life) หมายถึง ช่วงระยะเวลาที่อาหารอยู่ในบรรจุภัณฑ์และการเก็บรักษาในสภาวะที่กำหนด ซึ่งสามารถรักษาคุณภาพและความปลอดภัยของอาหารให้อยู่ในระดับที่กำหนดได้เกณฑ์ที่ใช้กำหนดอายุการเก็บของอาหารมีดังนี้ (พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และนิธิยา รัตนาปนนท์, 2562)

2.9.1 การเปลี่ยนแปลงทางเคมี คือ การเปลี่ยนสี มีกลิ่นหืน

2.9.2 การเปลี่ยนแปลงทางประสาทสัมผัส คือ เนื้อสัมผัส รสชาติ

2.9.3 การเปลี่ยนแปลงทางจุลินทรีย์ คือ ปริมาณจุลินทรีย์ ที่ใช้เป็นเกณฑ์ด้านความปลอดภัย

2.9.4 กฎระเบียบ แนวทางปฏิบัติที่เกี่ยวกับความปลอดภัยอาหาร

ในส่วนนี้จึงมีความสำคัญมาก เนื่องจากเกี่ยวกับผู้บริโภค จึงต้องมีการทำการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส (Sensory evaluation)

คุณภาพของผลิตภัณฑ์ โดยปกติแล้วการเปลี่ยนแปลงในขณะเก็บรักษาเป็นสิ่งที่ไม่พึงประสงค์ เพราะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะ ปรากฏ ความคงตัว กลิ่นรส กลิ่นและเนื้อสัมผัส การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวมีความสำคัญมากในการวิเคราะห์อายุการเก็บผลิตภัณฑ์ คุณลักษณะทางประสาท สัมผัสของอาหารทุกชนิดจะเปลี่ยนไปเมื่อเก็บรักษา อาจเกิดขึ้นได้เร็วมาก เช่น ในผลิตภัณฑ์สด เป็นต้น หรืออาจเกิดขึ้นได้ช้ามาก เช่น อาหารกระป๋อง เป็นต้น อายุการเก็บผลิตภัณฑ์เป็นค่าที่ประมาณได้ยาก เนื่องจากถ้าใช้วิธีทดสอบอายุการเก็บตามหลักการคือ บรรจุอาหารตามเงื่อนไขการผลิตตั้งไว้ในสภาวะที่ต้องการ หาค่าอายุการเก็บจริง กำหนดค่าช่วงเวลาของการทดสอบแล้วนำตัวอย่างอาหารมาตรวจวัดค่าตัวแปรที่ใช้เป็นดัชนีชี้วัดคุณภาพ ติดตามดูเวลาเก็บเท่าใดที่ทำให้อาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่บรรจุเสื่อมสภาพ แต่การทดลองดังกล่าวให้เวลายาวนานและหากต้องการตรวจผลิตภัณฑ์ในปริมาณมาก เวลาที่ใช้ในการทดลองใน แต่ละสภาวะจะเพิ่มมากขึ้นและในทางอุตสาหกรรมไม่สามารถรอผลการทดลองยาวนานได้ ดังนั้นจึงมีการทดลองในสภาวะเร่ง โดยทดสอบการเก็บตัวอย่าง ผลิตไว้ที่อุณหภูมิสูง ซึ่งเรียกว่า การทดสอบในสภาวะเร่ง (Accelerated Shelf Life Test, ASLT) (อัมพวา กันยารอง, 2550)

2.10 การทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

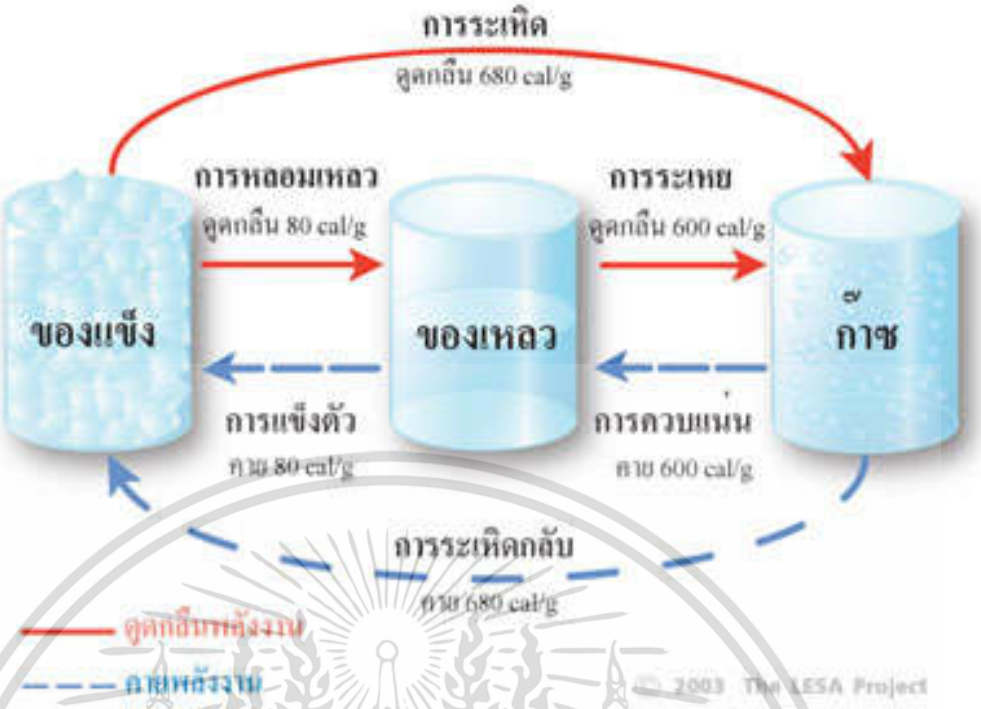
การทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง เป็นกระบวนการทำแห้งด้วยวิธีการแช่เยือกแข็ง (Freezing) เพื่อเปลี่ยนสถานะน้ำ หรือของเหลวให้เป็นผลึกน้ำแข็งก่อน หลังจากนั้นจะทำการลดความดันลงให้ต่ำกว่าบรรยากาศปกติ เพื่อให้ผลึกน้ำแข็งเกิดการระเหิด (Sublimation) กลายไปเป็นไอ โดยต้องมีการควบคุมให้อุณหภูมิต่ำ (ที่อุณหภูมิเท่ากับ หรือต่ำกว่า 0 องศาเซลเซียส น้ำแข็งระเหิดที่ความดันเท่ากับ 4.7 มิลลิเมตรปรอท หรือต่ำกว่า) (พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และ นิธิยา รัตนาปนนท์, 2562)

2.10.1 การแช่เยือกแข็ง (Freezing) คือการลดอุณหภูมิของอาหารให้ต่ำกว่าจุดเยือกแข็ง (Freezing point) เพื่อให้เกิดผลึกน้ำแข็ง (Ice crystal formation) อัตราเร็วของการแช่เยือกแข็ง (Freezing rate) และควรเป็นการแช่เยือกแข็งแบบเร็ว เพื่อให้เกิดผลึกและผลึกที่เกิดขึ้นจะมีขนาดเล็ก

2.10.2 การทำแห้งขั้นต้น (Primary drying) เป็นการลดปริมาณน้ำ (Dehydration) โดยการระเหิดน้ำแข็งให้เป็นไอโดยการลดความดันบรรยากาศ เพื่อให้ผลึกน้ำแข็งที่อยู่ภายในเกิดการระเหิดกลายไปเป็นไอ โดยปริมาณน้ำออกไปจากผิวหน้าของผลิตภัณฑ์ ระดับของสุญญากาศ (Vacuum) ควรอยู่ต่ำกว่า 132 Pa และ 132 mPa ตามลำดับ การระเหิดของผลึกน้ำแข็งจึงเกิดขึ้นได้อย่างสมบูรณ์ การระเหิดของชั้นน้ำแข็ง (ice layer) จะเริ่มจากชั้นน้ำแข็ง (Ice layer) จะเริ่มจากชั้นน้ำแข็งบริเวณผิวหน้าของผลิตภัณฑ์ ระเหิดไปเป็นไอ ทำให้บริเวณนี้กลายเป็นชั้นแห้ง (Dry layer) จากนั้น เป็นการระเหิดของชั้นน้ำแข็งที่อยู่ภายในผลิตภัณฑ์ ระเหิดผ่านชั้นแห้ง ออกไปสู่ผิวหน้าของผลิตภัณฑ์ ระยะเวลาการระเหิด ขึ้นอยู่กับขนาด รูปร่าง และโครงสร้างของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด

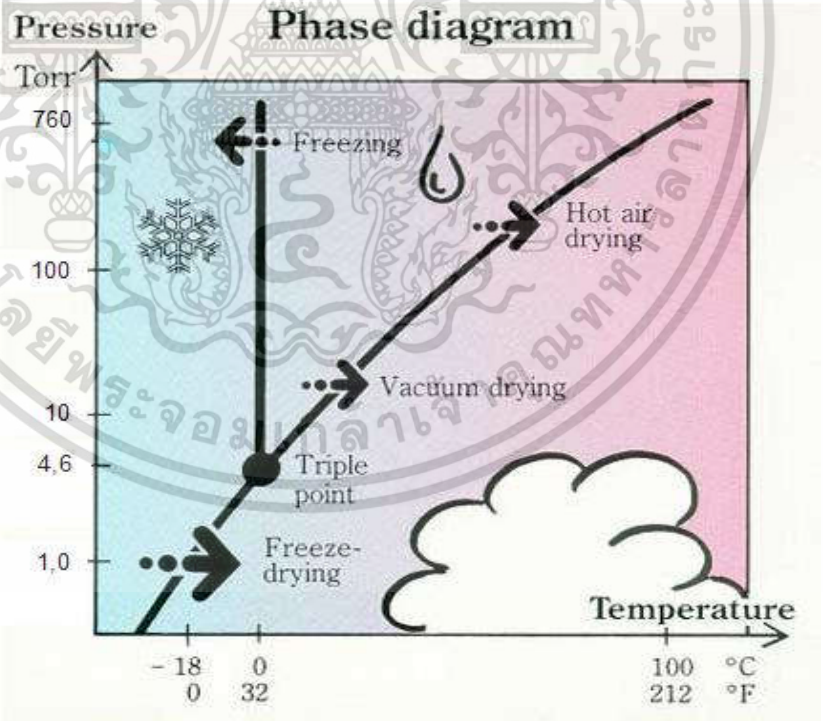
2.10.3 การทำแห้งขั้นที่สอง (Secondary drying) เมื่อการทำแห้งขั้นต้นเสร็จสมบูรณ์ น้ำแข็งจะละลายไปหมด จะมีความชื้นหลงเหลืออยู่ จึงต้องมีการทำแห้งด้วยการเพิ่มอุณหภูมิให้สูงขึ้น เพื่อดึงเอาความชื้นที่เหลืออยู่ออกจนถึงระดับความชื้นที่ปลอดภัยสำหรับการเก็บรักษาอาหารโดยมี 3 ขั้นตอนสามารถแสดงดังภาพที่ 2.2 และ 2.3 กระบวนการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง (Freeze dry)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.2 กระบวนการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง (Freeze dry)

ที่มา: พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และ นิธิยา รัตนาปนนท์ (2562)



ภาพที่ 2.3 กระบวนการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง (Freeze dry)

ที่มา: พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และ นิธิยา รัตนาปนนท์ (2562)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระบวนการถนอมอาหารด้วยการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งมีคุณลักษณะเด่นคือ สามารถจัดเก็บได้เป็นเวลานานในอุณหภูมิปกติ โดยไม่สูญเสียความอร่อย รสชาติ กลิ่น และคุณค่าทางโภชนาการ สะดวก ง่ายดาย เพียงเติมน้ำร้อนหรือน้ำเปล่าก็สามารถอร่อยกับรสชาติแบบต้นตำรับได้อย่างง่ายดาย น้ำหนักเบาและสะดวกแก่การพกพา ผัก ผลไม้ หรืออาหารที่ผ่านกรรมวิธีการทำแห้งเยือกแข็งแบบสุญญากาศแล้วจะสามารถคงความเป็นต้นฉบับของอาหารหรือผลไม้สดจริงมากที่สุด

2.11 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

เป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการวัด วิเคราะห์ และแปลความหมายของลักษณะผลิตภัณฑ์และอาหาร โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 คือ การมองเห็น การได้กลิ่น การรับรส การสัมผัส และการได้ยิน แล้ววิเคราะห์และประมวลผลโดยใช้หลัก การทางสถิติ เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวัดคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ เช่น ใช้วัดความแตกต่างหรือความเหมือนของผลิตภัณฑ์ ใช้วัด คุณภาพหรือปริมาณของลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ ปัจจัยที่ใช้ในการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส (จิราภรณ์ บุราคร, 2560) ดังนี้

2.11.1 การมองเห็น (appearance) วัดคุณภาพผลิตภัณฑ์ อาหารจากการมองเห็นโดยพิจารณา สี ขนาด รูปร่าง ตำหนิ และ ความสม่ำเสมอ เป็นต้น

2.11.2 กลิ่น (odor) วัดคุณภาพผลิตภัณฑ์อาหารจากการใช้ จมูกดมกลิ่นอาหาร ทำให้บ่งบอกถึงลักษณะของกลิ่นอาหาร เช่น กลิ่นพริก กลิ่นกระเทียม กลิ่นมะนาว กลิ่นน้ำปลา เป็นต้น

2.11.3 กลิ่นรส (flavor) วัดคุณภาพผลิตภัณฑ์อาหารจากการ ใช้ลิ้นรับรส (taste) และกลิ่นที่ได้หลังโพรงจมูก ได้แก่ เปรี้ยว หวาน เค็ม ขม หรือกลิ่นสารระเหยต่างๆ เป็นต้น

2.11.4 การสัมผัส (kinesthetic) วัดคุณภาพผลิตภัณฑ์อาหารจากกาสัมผัส ได้แก่ ลักษณะเนื้อสัมผัส (texture)ความเหนียว (toughness) ความหนืด (viscosity) เป็นต้น

2.11.5 การได้ยิน วัดคุณภาพผลิตภัณฑ์อาหารจากการบดเคี้ยวอาหารแล้ววัดการได้ยินเสียง เช่น การได้ยินเสียงในขณะเคี้ยวขนมขบเคี้ยว จะแสดงถึงความกรอบของผลิตภัณฑ์ เป็นต้น

2.12 มาตรฐานด้านจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ด

จากตามประกาศของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 416) พ.ศ. 2563 เรื่อง กำหนดคุณภาพหรือมาตรฐานหลักเกณฑ์เงื่อนไข และวิธีการในการตรวจวิเคราะห์ของอาหารด้านจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค โดยผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งจะจัดอยู่ในรายชื่ออาหารที่มีประกาศกระทรวงสาธารณสุขกำหนดไว้เป็นการเฉพาะ ในประเภทผลิตภัณฑ์ที่ 28 ซอสในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ข้อ 28.1 ซอสในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ที่ผ่านกรรมวิธีการผลิตที่ใช้ทำลายหรือยับยั้งการขยายพันธุ์ของจุลินทรีย์ด้วยความร้อนหรือกรรมวิธีอื่นที่เทียบเท่าซึ่งเก็บรักษาไว้ในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทที่เป็นโลหะหรือวัตถุอื่นที่คงรูปที่สามารถป้องกันมิให้อากาศภายนอกเข้าไปในภาชนะบรรจุได้ และสามารถเก็บรักษาไว้ได้ใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุณหภูมิปกติ ซึ่งผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งจะจัดอยู่ในข้อที่ 28.2 ตามตารางที่ 2.3 ดังนี้

ตารางที่ 2.3 มาตรฐานด้านจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ด

ผลิตภัณฑ์	ชนิดจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค	ปริมาณที่กำหนด
(28.2)ซอสในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ชนิดน้ำจิ้มชนิดต่างๆ ที่ผ่านกรรมวิธีการผลิตที่ใช้ทำลายหรือยับยั้งการขยายพันธุ์ของจุลินทรีย์ที่มิใช่กรรมวิธีตาม (28.1)	1. แซลโมเนลลา (*Salmonella* spp)	ไม่พบใน 25 กรัม (g)
	2. สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (cfu/g)
	3. แบซิลลัส ซีเรียส (*Bacillus cereus*)	ไม่เกิน 1,000 ใน 1 กรัม (cfu/g)
	4. คลอสทริเดียม เพอรฟริงเจนส์ (*Clostridium perfringens*)	ไม่เกิน 1,000 ใน 1 กรัม (cfu/g)

ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 416) (2563)

2.13 วิธีการตรวจวิเคราะห์ทางวิชาการ สำหรับจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค

แนบท้ายประกาศของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่416) พ.ศ.2563 ออกตามความในพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. 2522 เรื่อง กำหนดคุณภาพหรือมาตรฐาน หลักเกณฑ์เงื่อนไข และวิธีการในการตรวจวิเคราะห์ ของอาหารด้านจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิด วิธีการตรวจวิเคราะห์ทางวิชาการ สำหรับจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค ต้องเป็นวิธีใดวิธีหนึ่งดังต่อไปนี้ (สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 416, 2563)

2.13.1 วิธีวิเคราะห์สำหรับจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคแต่ละชนิด ตารางที่ 2.4 วิธีวิเคราะห์สำหรับจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคแต่ละชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.4 วิธีวิเคราะห์สำหรับจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคแต่ละชนิด

ชนิดจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค	วิธีการตรวจวิเคราะห์
1.*Bacillus cereus*	Bacteriological Analytical Manual (BAM) Online, Chapter 14. U. S. Food and Drug Administration (updated version)
2. *Clostridium perfringens*	Bacteriological Analytical Manual (BAM) Online, Chapter 16. U. S. Food and Drug Administration (updated version)
3. *Listeria monocytogenes*	ISO 11290-1: Microbiology of the food chain-Horizontal method for the detection and enumeration of Listeria monocytogenes and of Listeria spp.–Part 1 Detection method (updated version)
4.*Salmonella spp*	ISO 6579-1: Microbiology of the food chain-Horizontal method for the detection, enumeration and serotyping of Salmonella– Part 1 Detection of Salmonella spp. (updated version) เว้นแต่การตรวจวิเคราะห์น้ำและน้ำแข็ง ให้ใช้วิธี ISO 19250: Water Quality-Detection of Salmonella species (updated version)
5.*Staphylococcus aureus*	Bacteriological Analytical Manual (BAM) Online, Chapter 12. U. S. Food and Drug Administration (updated version) เว้น แต่การตรวจวิเคราะห์น้ำและน้ำแข็ง ให้ใช้วิธี Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater: American Public Health Association (APHA) (updated version)

ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 416) (2563)

2.13.2 วิธีที่ประกาศโดยองค์กรแห่งชาติหรือองค์กรระหว่างประเทศด้านมาตรฐาน หรือตีพิมพ์ในเอกสารคู่มือ หรือสิ่งตีพิมพ์ที่เป็นที่ยอมรับระดับสากล

2.13.3 วิธีการตรวจวิเคราะห์ทางวิชาการสำหรับจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค ที่มีความถูกต้องและเหมาะสม (Performance characteristic) มีผลการประเมินความใช้ได้ (Validation) ของผลการทดสอบว่ามีความถูกต้อง และเหมาะสม โดยห้องปฏิบัติการที่มีการร่วมศึกษากับเครือข่าย (collaborative study) ตามหลักเกณฑ์ที่สอดคล้องกับองค์กรนานาชาติซึ่งเป็นที่ยอมรับทั่วไป หรือโดยห้องปฏิบัติการที่มีระบบคุณภาพเพียงแห่งเดียว (Single laboratory validation) ตามหลักเกณฑ์ที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากลและผลการประเมินดังกล่าวนั้นต้องเป็น เอกสารหลักฐานที่สามารถตรวจสอบได้ตามระบบคุณภาพมาตรฐาน ISO/IEC 17025 ฉบับล่าสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.14 จุลินทรีย์ในอาหาร

จุลินทรีย์เป็นสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก มีหลายชนิด ส่วนมากมองไม่เห็นด้วยตาเปล่า พบได้ทั้งในดิน ในน้ำ ในอากาศ และในร่างกายของสิ่งมีชีวิตอื่นที่มิใช่จุลินทรีย์ ดำรงชีวิตแบบผู้ผลิต ผู้ย่อยสลาย และปรสิต มนุษย์ใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์มาตั้งแต่สมัยโบราณจนถึงปัจจุบัน เช่น ใช้ถนอมอาหาร ทำเครื่องดื่มแอลกอฮอล์, ใช้เป็นเชื้อเพลิง, และใช้เป็นยารักษาโรคบางชนิด เป็นต้น แต่จุลินทรีย์บางชนิดที่ปนเปื้อนในอาหารท้าให้ อาหารเน่าเสีย เกิดโรคหรือโรคติดต่อได้ เช่น เชื้ออหิวาต์ ไวรัสตับอักเสบ, เชื้อบิดมีตัวหรือไม่มีตัว, ไทฟอยด์หรือ ไข้รากสาด (วิทยาลัยอาชีวศึกษาเสาวภา, 2562)

การปนเปื้อนของจุลินทรีย์เกิดได้จากหลายสาเหตุ เช่น ปนเปื้อนตอนเป็นวัตถุดิบ, การผลิต, การบรรจุ, การขนส่ง เมื่อผู้บริโภคทานเข้าไปจะก่อให้เกิดโรค เกิดพิษเกิดความเสี่ยงที่จะเป็นโรคบางชนิด ดังนั้นผู้ผลิตหรือผู้ประกอบการจึงควรระมัดระวังให้สะอาดและปลอดภัยทุกขั้นตอนการผลิต เพื่อสุขภาพที่ดีของตนเองและผู้บริโภค รวมถึงช่วยลดค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลตั้งแต่ระดับครอบครัวไปจนถึงระดับชาติได้

จุลินทรีย์ (Microorganism) หมายถึง สิ่งมีชีวิตที่มีขนาดเล็กมาก ส่วนใหญ่ มองด้วยตาเปล่าไม่เห็น ต้องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ มีหลายชนิด ได้แก่ แบคทีเรีย สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน ไวรัส ยีสต์ราบางชนิด เป็นต้น จุลินทรีย์พบได้ทุกหนทุกแห่ง ในดิน ในน้ำ ในอากาศ ในร่างกายของสิ่งมีชีวิตอื่นที่มิใช่จุลินทรีย์ ตลอดจนสิ่งต่างๆ ที่มนุษย์ใช้เป็นเครื่องอุปโภคและบริโภค การดำรงชีพของจุลินทรีย์มีทั้งที่เป็นผู้ผลิต เนื่องจากมีคลอโรฟิลล์เป็นองค์ประกอบหนึ่งในร่างกายบางชนิดเป็นผู้ย่อยสลาย ทำให้เกิดการหมุนเวียนของสารหลายชนิดในระบบนิเวศ และบางชนิดเป็นปรสิตทำให้เกิดพิษหรือเกิดโรคต่อสิ่งมีชีวิตอื่นรวมทั้งจุลินทรีย์ด้วยกันเอง เช่น ไวรัส ซึ่งส่วนใหญ่เป็นปรสิตทำลายแบคทีเรียบางชนิดได้ ทำให้เกิดโรคในพืช ในสัตว์และในมนุษย์ได้

ชนิดของจุลินทรีย์ที่พบในอาหาร อาหารแต่ละชนิดไม่ว่าจะเป็นอาหารสด อาหารแห้ง อาหารปรุงสำเร็จ อาหารกระป๋อง เป็นต้น มักพบว่ามีจุลินทรีย์หลายชนิดปะปนอยู่ทั้งที่มนุษย์ใช้ในการถนอมอาหารหรือแปรรูปอาหารปนเปื้อนได้เองและ ดวยสาเหตุอื่น จุลินทรีย์ที่มักพบในอาหาร ได้แก่

2.14.1 แบคทีเรีย (Bacteria)

เป็นสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวที่มีวิวัฒนาการต่ำสุด จัดอยู่ในอาณาจักรมอเนอรา (Kingdom monera) การดำรงชีพมีทั้งที่เป็นผู้ผลิต ผู้ย่อยสลายและปรสิต สืบพันธุ์ด้วยการแบ่งตัว พบได้ทั่วไปในน้ำ ในดิน ในอากาศ ร่างกายสิ่งมีชีวิตอื่น นิยมแบ่งชนิดแบคทีเรียตามลักษณะของรูปร่าง โดยควรดูแบคทีเรียรวมในอาหาร

การตรวจนับจำนวนจุลินทรีย์หรือแบคทีเรียทั้งหมด (Mesophilicaerobes) ที่ยังมีชีวิตอยู่ในตัวอย่างทำได้โดยการเจือจางตัวอย่างให้อยู่ในช่วงที่สามารถนับจำนวนของจุลินทรีย์ได้ จุลินทรีย์จะปรากฏเป็นโคโลนีบนอาหารเลี้ยงเชื้อ ซึ่งเรียกว่า “colony forming unit (cfu)” นับจำนวนโคโลนีแล้วคำนวณเป็นจำนวนจุลินทรีย์หรือแบคทีเรียทั้งหมดในตัวอย่าง (aerobic plate count) และรายงานผลเป็น cfu ต่อหน่วยของตัวอย่าง อาจใช้คำว่า total plate count, standard

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

plate count, viable plate count หรือ heterotrophic plate count แทน “aerobic plate count” ซึ่งสามารถตรวจสอบด้วยวิธีconventional plate count method โดยนำตัวอย่างเริ่มต้นหรือที่เจือจางตามความเหมาะสม (1:10 หรือ 1:100) ปิเปตลงบนจานเพาะเชื้อ เทด้วยอาหารเลี้ยงเชื้อไม่จำเพาะชนิดแข็งผสมให้เข้ากันตั้งทิ้งไว้ให้วุ้นแข็งนำไปบ่มและนับจำนวน (กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์, 2557) โดยอ้างอิงมาตรฐาน Bacteriological Analytical Manual (BAM) Online, Chapter 3

2.14.2 ยีสต์และราในอาหาร

ยีสต์และราส่วนใหญ่ต้องการออกซิเจนในการเจริญเติบโต (Obligate aerobes) เจริญได้ที่อุณหภูมิ 10 – 35 องศาเซลเซียส ความเป็นกรด-ด่างระหว่าง 2-9 ปริมาณน้ำอิสระเท่ากับหรือน้อยกว่า 0.85 การตรวจนับจำนวนยีสต์และราทำได้โดยเจือจางตัวอย่างด้วยสารละลายสำหรับเจือจาง 10 เท่าตามลำดับ (Serial ten-fold dilutions) ให้ได้ความเข้มข้นของสารละลายตัวอย่างที่เหมาะสมใส่ในอาหารเลี้ยงเชื้อเฉพาะ(ส่วนใหญ่จะใส่สารยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย) บ่มเพาะเชื้อที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 - 7 วัน นำมานับจำนวน และคำนวณจำนวนยีสต์และราต่อตัวอย่าง 1 กรัมหรือมิลลิลิตรการตรวจปริมาณ แบบ Dilution plating technique มี 2 วิธีคือ Pour plate และ Spread plate (กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์, 2557) โดยอ้างอิงมาตรฐาน Bacteriological Analytical Manual (BAM) Online, Chapter 18

2.14.3 แซลโมเนลลา (*Salmonella* spp.)

ประเมินสมรรถนะของวิธีทดสอบ *Salmonella* spp. ซึ่งรวมถึงวิธีทดสอบซึ่งมีเครื่องหมายทางการค้า (Proprietary method) โดยเปรียบเทียบกับ วิธีมาตรฐาน ภายใต้เงื่อนไขการใช้งานโดยประยุกต์แนวทางตามการตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีทดสอบทางจุลชีววิทยา การประเมินสมรรถนะวิธีทดสอบทางเลือก ทางจุลชีววิทยาเชิงคุณภาพ เป็นกระบวนการที่ออกแบบขึ้นเพื่อมุ่งเน้นประเมินสมรรถนะวิธีทดสอบทางเลือกเฉพาะในขั้นตอนการตรวจเพื่อคัดกรองเบื้องต้น (Screening) เพื่อให้เกิดความเชื่อมั่นในความถูกต้องแม่นยำของผลการทดสอบเบื้องต้น (Presumptive) เนื่องจากการนำ ผลทดสอบดังกล่าวไปใช้งานต้องมั่นใจในความถูกต้องของผลทดสอบ อย่างไรก็ตามในการใช้งานวิธีทดสอบทางเลือกยังคงมีความจำเป็นต้องตรวจยืนยันผลตามที่ผู้ผลิตแนะนำ และปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กำหนด ทดสอบเปรียบเทียบวิธีทดสอบทางเลือก กับวิธีมาตรฐานอ้างอิง ISO 6579-1:2017 เป็นการทดลองเพื่อ เปรียบเทียบ ประเมินสมรรถนะวิธีทดสอบทางเลือก กับวิธีมาตรฐานอ้างอิง ISO 6579-1:2017 เมื่อทดสอบในตัวอย่างสินค้าที่มีความเสี่ยงปนเปื้อนเชื้อ Salmonella โดยพิจารณาสมรรถนะของวิธีทดสอบทางเลือกเฉพาะขั้นตอนการตรวจเบื้องต้นเพื่อรายงานผลในขั้น Presumptive โดยไม่รวมขั้นตอนยืนยันผล (กรมปศุสัตว์, 2563) โดยอ้างอิงมาตรฐาน Bacteriological Analytical Manual (BAM) Online, Chapter 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.14.4 สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส (*S. aureus*)

S. aureus เป็นแบคทีเรียแกรมบวก มีรูปร่างกลม มักพบเป็นคู่เกาะกันด้วยสายสั้นๆ เป็นกิ่งหรือเป็นลักษณะพวงองุ่น (Spherical shape) สามารถเจริญได้ในสภาวะที่ไม่มีอากาศ และมีอากาศ (Facultative anaerobes) อุณหภูมิที่เหมาะสมในการเจริญ 15 – 45 องศาเซลเซียส และเจริญได้ในระดับความเข้มข้นของเกลือสูงถึง 15% เป็นสาเหตุของการเกิดโรคต่างๆ เช่นการติดเชื้อบริเวณเนื้อเยื่อ และโรคอาหารเป็นพิษ (พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และ นิธิยา รัตนาปนนท์, 2562)

S. aureus จัดอยู่ใน Family micrococcaceae เป็นแบคทีเรียรูปร่างกลม ติดสีแกรมบวก สร้างเอนไซม์คาตาเลส (Catalase) ใชกลูโคสได้ทั้งในสภาพที่มีอากาศและไร้อากาศ เซลล์เรียงตัวเป็นกลุ่มทำให้ดูเหมือนพวงองุ่น บางครั้งอยู่เป็นคู่หรือเป็นสาย โคโลนีมีสีเหลืองทอง แต่บางครั้งอาจพบเป็นสีครีมได้ โดยเฉพาะเมื่อเพาะเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อหลายๆ ครั้ง สีเกิดจากสารประกอบพวก คาโรตีนอยด์ (Carotenoid) แต่การเกิดสีบนโคโลนีมีความแตกต่างกันสูงมาก ส่วนใหญ่จำแนกเชื้อ *S. aureus* จากเชื้อชนิดอื่นๆ ของ *S. aureus* โดยใช้ความสามารถในการทำให้พลาสมาแข็งตัวเนื่องจากการสร้างเอนไซม์โคแอคกูเลส (Coagulase)

การตรวจเชื้อ *S. aureus* ตามวิธีมาตรฐานของ BAM โดยชั่งตัวอย่างอาหาร 25 กรัม ใสในถุงพลาสติกปราศจากเชื้อ เติมน้ำกลั่น ปริมาตร 225 มิลลิลิตร ผสมให้เป็นเนื้อเดียวกัน เจือจางตัวอย่างที่ระดับ 10^{-1}-10^{-3} เพาะเลี้ยงโดยวิธี spread plate ลงในอาหาร Braid - Paker Egg yolk tellurite agar บ่มที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส นาน 24 - 48 ชั่วโมง สังเกตโคโลนีเฉพาะของ *S. aureus* บนอาหาร โคโลนีมีสีดำสร้างตะกอนจากการย่อยไข่แดง และล้อมรอบด้วยวงใส คัดเลือกโคโลนีเพื่อนำไปทดสอบคุณสมบัติทางชีวเคมี และทดสอบการดื้อยาปฏิชีวนะต่อไป (กัญญา กอแก้ว, 2563) โดยอ้างอิงมาตรฐาน Bacteriological Analytical Manual (BAM) Online, Chapter 12

2.1.4.5 แบซิลลัส ซีเรียส (*B. cereus*)

B. cereus เป็นแบคทีเรียที่พบว่ามีการปนเปื้อนในอาหารจำนวนมาก โดยสามารถพบ *B. cereus* ได้ทั่วไปในอากาศหรือดิน ในส่วนของการปนเปื้อนในอาหารนั้นมักจะพบการปนเปื้อนในอาหารที่มีโปรตีนสูงจำพวกเนื้อสัตว์ นม และไข่ เช่น ขนมไส้สังขยาหรือวานิลาสอดไส้ครีม เป็นต้น และยังสามารถพบการปนเปื้อนได้ในของแห้ง เช่น ธัญพืช แป้ง และเครื่องเทศ การที่พบ *B. cereus* มีการปนเปื้อนในอาหารมาก อาจเนื่องจากเชื้อนี้สามารถสร้างสปอร์ซึ่งทนต่อความร้อนได้สูง การให้ความร้อนแก่อาหารอาจไม่สามารถฆ่าเชื้อนี้ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นจึงพบการปนเปื้อนของ *B. cereus* เหลืออยู่ในอาหาร เมื่อรับประทานอาหารที่มีการปนเปื้อน *B. cereus* หรือสปอร์ของ *B. cereus* จะทำให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษหรือโรคกระเพาะและลำไส้อักเสบ (Gastroenteritis) ซึ่งโรคอาหารเป็นพิษที่เกิดจาก *B. cereus*นั้น สาเหตุเกิดจากสารพิษที่ *B. cereus* สร้างขึ้น เรียกว่าเอนเทอโรท๊อกซิน (Enterotoxin) โดยสามารถจำแนกได้เป็น 2 ชนิด คือ เอนเทอโรท๊อกซินที่ทนร้อน (Heat stable enterotoxin) ทำให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษที่มีลักษณะอาการเป็นการอาเจียน (Emetic form) และเอนเทอโรท๊อกซินที่ไม่ทนร้อน (Heat labile enterotoxin) ทำให้เกิดโรคอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นพิษที่มีลักษณะอาการเป็นแบบท้องร่วง (ภาคภูมิ และคณะ, 2559) โดยอ้างอิงมาตรฐาน Bacteriological Analytical Manual (BAM) Online, Chapter 14

2.14.6 คลอสทริเดียม เพอรฟริงเจนส์ (*C. perfringens*)

C. perfringens เป็นแบคทีเรียแกรมบวก รูปร่างแท่ง เจริญเติบโตในสภาวะไร้อากาศ สามารถสร้างสปอร์ทำให้ทนความแห้งแล้งได้ดีก่อโรคได้จากสารพิษที่สร้างขึ้น การติดต่อเกิดจากการกินเชื้อที่มีสารพิษ หรือการปนเปื้อนเชื้อที่สร้างสารพิษในระบบทางเดินอาหาร อาการทำให้เกิดลำไส้อักเสบอย่างรุนแรง (severe hemorrhage enterotoxaemia) หรือเกิดเนื้อตายที่ลำไส้ (necrotizing enteritis) อาการที่พบ คือ ท้องเสีย อาจมีมูกเลือดปน ปวดท้องอย่างรุนแรง น้ำลายไหล เดินโซเซ งุ่มง่าม มึนงง บางครั้งมีอาการทางประสาท รายที่เป็นอย่างเฉียบพลันสัตว์จะตายภายใน 2-3 ชั่วโมง โดยไม่แสดงอาการ (เพชรรัตน์ ศักดินันท์, 2556) โดยอ้างอิงมาตรฐาน Bacteriological Analytical Manual (BAM) Online, Chapter 16

2.15 สารพิษตกค้างในวัตถุดิบทางการเกษตร

วัตถุดิบหลักของการทำน้ำจิ้มซีฟู้ดนั้นมาจากธรรมชาติ ได้แก่ พริกขี้หนู กระเทียม และน้ำมะนาว ซึ่งวัตถุดิบขั้นต้นนี้อาจมีสารพิษตกค้างจากยาฆ่าแมลง อาจทำให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภคได้ การปฏิบัติการทางเกษตรที่ดีสำหรับพืช (Good Agriculture Practices: GAP) เป็นระบบที่ช่วยสร้างมาตรฐานและควบคุมการจัดการกระบวนการผลิตพืชอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ได้ผลิตผลที่ปลอดภัยจากสารพิษ ปลอดจากศัตรูพืช และมีคุณภาพเป็นที่พึงพอใจของผู้บริโภค รวมทั้งสามารถนำทรัพยากรมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดและไม่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม โดยการปฏิบัติตามระบบ GAP มีข้อกำหนดที่ต้องตรวจสอบ ได้แก่น้ำ พื้นที่ปลูกการใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตรการจัดการคุณภาพในกระบวนการผลิตก่อนการเก็บเกี่ยว การเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวการพักผลิตผล การขนย้ายในแปลงปลูกและการเก็บรักษา สุขลักษณะส่วนบุคคลการบันทึกข้อมูลและการตรวจสอบ (สาวิตรี เขมวงศ์, 2558)

การตรวจวิเคราะห์หาชนิดและปริมาณสารพิษตกค้างทางการเกษตรจากกระบวนการผลิตพืชในพืชผัก และผลไม้ที่ขอการรับรองแปลงผลิต จากโครงการ GAP เป็นอีกขั้นตอนที่สำคัญทำให้ได้ข้อมูลการใช้สารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกรว่าเป็นไปอย่างเหมาะสมหรือไม่ ทั้งนี้เกษตรกรต้องไม่ใช้สารเคมีที่ประกาศยกเลิก การใช้และต้องใช้สารเคมีอย่างถูกต้อง เหมาะสม ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร โดยสารเคมีที่ใช้ในกระบวนการผลิตพืชจะต้องมีปริมาณการตกค้างไม่เกินค่ามาตรฐานความปลอดภัย ซึ่งเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการ GAP และได้ปฏิบัติตามระบบ หลังจากผ่านการประเมินจะได้ใบรับรองแปลงผลิตพืช (ใบรับรอง Q) และหลังจากเกษตรกรได้รับการรับรองแปลงผลิตแล้ว ยังคงมีการติดตามกระบวนการผลิตเป็นระยะ เพื่อให้แน่ใจว่าเกษตรกรยังคงมีการปฏิบัติการทางเกษตรที่ดีสำหรับพืชอย่างสม่ำเสมอการสุ่มเก็บตัวอย่างจากแปลงผลิตที่หลังผ่านการรับรอง GAP เพื่อนำมาวิเคราะห์หาชนิดและปริมาณสารพิษตกค้างทางการเกษตร จึงเป็นอีกกระบวนการหนึ่งที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้ได้ตามและประเมินว่าเกษตรกรว่ายังคงมีการใช้สารเคมีอย่างเหมาะสมในกระบวนการผลิตหรือไม่ (สาวิตรี เขมวงศ์, 2558)

สารพิษที่ปนเปื้อนหรือตกค้างในอาหารมีหลายรูปแบบ แต่ที่สำคัญคือสารกำจัดแมลงและศัตรูพืช ที่เกษตรกรใช้ในระหว่างการเพาะปลูก และอาจตกค้างในพืช ผัก สมุนไพรและผลไม้ได้ ปัจจุบันเกษตรกรนิยมใช้มีอยู่ 4 กลุ่ม ได้แก่ ออร์กาโนคลอรีน, ออร์กาโนฟอสเฟต, คาร์บาเมต, กลุ่มไพรีทรัม สารสังเคราะห์ไพรีทรอยด์ หากเกษตรกรเลือกใช้สารชนิดที่อนุญาติให้ใช้ และปฏิบัติตามแนวทางการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP) ก็ไม่น่ามีปัญหาอะไร แต่หากไม่อาจส่งผลให้มีสารพิษตกค้างในพืช ผัก ผลไม้ที่วางขายได้เมื่อผู้บริโภคกินพืช ผัก ผลไม้เหล่านี้เข้าไป สารพิษจะเข้าไปสะสมในร่างกายนานเข้าจะเป็นปัญหาเรื้อรัง เป็นอันตรายต่อระบบสมอง ประสาท เช่น ความจำเสื่อม สมาธิสั้น เป็นพิษต่อตับและไต รบกวนระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย และกระทบต่อต่อมไร้ท่อ (ฮอร์โมน) ได้ (สถาบันอาหาร, 2562)

2.16 อันตรายจากการได้รับเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค

โดยปกติแล้วร่างกายของมนุษย์เองก็มีจุลินทรีย์อาศัยอยู่ในระบบทางเดินอาหาร มีทั้งจุลินทรีย์ที่ให้ประโยชน์และให้โทษต่อร่างกาย ร่างกายของมนุษย์ก็จะมีกลไกในการป้องกันหรือกำจัดจุลินทรีย์แปลกปลอมออกไป แต่หากเกิดในขณะที่ร่างกายอ่อนแอ หรือมีปริมาณของจุลินทรีย์มากเกินไปจนร่างกายไม่สามารถกำจัดออกไปได้ ก็ทำให้จุลินทรีย์เข้าไปก่อกวนระบบการทำงานของร่างกายและก่อให้เกิดความผิดปกติขึ้น ทำให้เกิดอาการป่วยในลักษณะต่างๆ หรือเป็นโรคที่เกิดจากการบริโภคอาหารเรียกว่า “โรคอาหารเป็นพิษ” ซึ่งพบว่าประมาณ 70% ของโรคนี้เกิดจากเชื้อแบคทีเรียเป็นสาเหตุสำคัญ (สุมณฑา วัฒนสิทธุ์, 2545)

จากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 416) (2563) จัดประเภทผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งจะจัดอยู่ในข้อที่ (28.2) ซอสในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ชนิดน้ำจิ้มชนิดต่างๆ ที่ผ่านกรรมวิธีการผลิตที่ใช้ทำลายหรือยับยั้งการขยายพันธุ์ของจุลินทรีย์ที่มิใช่กรรมวิธีตาม (28.1) เน้นเชื้อจุลินทรีย์ที่สามารถก่อให้เกิดโรค ได้แก่ *Salmonella* spp., *S. aureus, B. cereus, C. perfringens* โดยแต่ละเชื้อจะสามารถก่อให้เกิดโรคได้ถ้ามีเชื้อเกินมาตรฐานที่ทางสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาประกาศไว้ดังตารางที่ 2.5 ชนิดจุลินทรีย์ที่ก่อเกิดโรค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.5 ชนิดจุลินทรีย์ที่ก่อเกิดโรค

ชนิดจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค	ก่อเกิดโรค	อาการของโรค
1. *Salmonella* spp	โรคลำไส้อักเสบ	ผู้ป่วยมีอาการเป็นไข้ ถ่ายเหลว หรืออาเจียน โดยอาการอาจปรากฏอยู่นาน 8-72 ชั่วโมง
2. *S. aureus*	โรคอาหารเป็นพิษ	ผู้ป่วยจะมีอาการคลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้องอ่อนเพลีย ในรายที่รุนแรงมีอาการ ปวดศีรษะ ปวดกล้ามเนื้อ ความดันโลหิตเปลี่ยนแปลง
3. *B. cereus*	โรคอาหารเป็นพิษ	ผู้ป่วยจะมีอาการคลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้องอ่อนเพลีย ในรายที่รุนแรงมีอาการ ปวดศีรษะ ปวดกล้ามเนื้อ ความดันโลหิตเปลี่ยนแปลง
4. *C. perfringens*	โรคอาหารเป็นพิษ	ผู้ป่วยมีอาการคลื่นไส้ ปวดท้อง ท้องร่วง ไม่อาเจียร เกิดอาการใน 8-22 ชั่วโมง ระยะโรค 12-48 ชั่วโมง

ที่มา: พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และ นิธิยา รัตนาปนนท์ (2562)

2.17 อันตรายจากการได้รับสารกันบูดเกินปริมาณ

แม้ผู้บริโภคอาจมั่นใจได้ว่าสารกันบูดแต่ละชนิดที่อนุญาตให้ใช้ในประเทศไทยมีความปลอดภัยในระดับหนึ่ง เพราะสารเหล่านั้นได้ผ่านการทดสอบทางพิษวิทยา และผ่านการประเมินความปลอดภัยจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยามาเรียบร้อยแล้ว อย่างไรก็ตาม ผู้ผลิตอาหารแปรรูปบางรายอาจใส่สารกันบูดในปริมาณที่ไม่ถูกต้อง และไม่เหมาะสมกับชนิดอาหารตามข้อกำหนด จนอาจส่งผลกระทบให้ผู้บริโภคได้รับอันตรายจากสารกันบูดได้ เพราะแม้ร่างกายจะมีกลไกขับสารกันบูดออกทางปัสสาวะได้เอง แต่การบริโภคอาหารที่มีสารกันบูดติดต่อกันเป็นประจำจะทำให้ร่างกายขับสารเหล่านั้นออกมาไม่ทัน จนกลายเป็นสารพิษตกค้างสะสมที่ทำให้เกิดการเจ็บป่วยตามมาได้ โดยอาการเจ็บป่วยที่อาจเกิดจากการบริโภคอาหารที่เจือปนสารกันบูดในปริมาณมากมีดังนี้ (พบแพทย์, 2562)

2.17.1 วิงเวียนหรือปวดศีรษะ

2.17.2 คลื่นไส้ อาเจียน

2.17.3 ระคายเคืองระบบทางเดินอาหาร

2.17.4 ท้องเสีย

2.17.5 เป็นโรคที่เกิดจากอาหาร เช่น อาหารเป็นพิษ เป็นต้น

2.17.6 กลไกการดูดซึมสารหรือการใช้สารอาหารในร่างกายเปลี่ยนแปลงไป

2.17.7 มีปัญหาเกี่ยวกับตับและไต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.17.8 เป็นภาวะเมทฮีโมโกลบินนีเมีย (Methemoglobinemia) ที่อาจทำให้มีอาการคลื่นไส้ หายใจไม่ออก ตัวเขียว เป็นลม และหมดสติ ซึ่งอันตรายมากหากเกิดในเด็กหญิงตั้งครรภ์ ผู้ที่มีภาวะซีด หรือผู้ที่เป็นโรคเลือด

2.17.9 เกิดกลุ่มโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง NCDs (Non-Communicable diseases)

2.18 ภัยเงียบจากกลุ่มโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง NCDs (Non-Communicable diseases)

โรค NCDs หรือ non-communicable diseases เป็นกลุ่มโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง คือ ไม่ได้เกิดจากเชื้อโรคและไม่สามารถแพร่กระจายจากคนสู่คนได้ แต่เป็นโรคที่เกิดจากนิสัยหรือพฤติกรรมการดำเนินชีวิต ซึ่งจะมีการดำเนินโรคอย่างช้าๆ ค่อยๆ สะสมอาการอย่างต่อเนื่อง และเมื่อมีอาการของโรคแล้วมักจะเกิดการเรื้อรังของโรคด้วย จึงอาจจัดว่าโรค NCDs เป็นกลุ่มโรคเรื้อรังได้ เช่นอาหารการกินแบบเดิมๆ กินเค็ม หวาน มัน หรือทานวัตถุเจือปนเป็นเวลานาน เช่น สารกันบูด สิ่งเหล่านี้เป็นบ่อเกิดของโรค NCDs ตัวอย่างของโรค NCDs

2.18.1 โรคระบบหัวใจ และหลอดเลือด เช่น โรคความดันโลหิตสูง โรคหลอดเลือดหัวใจ

2.18.2 โรคไตเรื้อรัง

2.18.3 โรคเบาหวาน

2.18.4 โรคมะเร็ง

จากข้อมูลข้อสำนักโรคไม่ติดต่อ กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข ได้ทำสถิติอัตราผู้เสียชีวิตจากโรคโรค NCDs ในแต่ละปีสัดส่วนถึง 57% และอันตราการเสียชีวิตจะพบกับคนหนุ่มสาวในวัยทำงานส่วนใหญ่ จึงควรมีการปรับเปลี่ยนวิถีในการเลือกรับประทานอาหารให้ดีขึ้น ออกกำลังกายเพื่อจะได้ลดอัตราการเสียชีวิตลงได้ (สำนักโรคไม่ติดต่อ, 2560)

2.19 การทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD)

แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์บางครั้งเรียกว่า แผนการทดลองแบบสุ่มตลอด เป็นแผนการทดลองที่ใช้เมื่อหน่วยทดลอง (experimental unit) มีความสม่ำเสมอ คือ เป็นหน่วยทดลองที่มีความคล้ายคลึงกัน (Homogeneous) หรือเหมือนกันมากที่สุด โดยจัดทรีทเมนต์ให้กับหน่วยทดลองอย่างสุ่มนั้นคือ หน่วยทดลองแต่ละหน่วยจะมีโอกาสเท่าๆ กันที่จะได้รับทรีทเมนต์ใดทรีทเมนต์หนึ่ง โดยมีจุดประสงค์เพื่อเปรียบเทียบว่าค่าเฉลี่ยของประชากรหรือทรีทเมนต์ตั้งแต่ 2 ทรีทเมนต์ขึ้นไปเท่ากันหรือไม่ สามารถใช้ได้กับการทดลองที่ทรีทเมนต์มีจำนวนมากๆ ได้ ซึ่งในแต่ละทรีทเมนต์อาจจะมีจำนวนซ้ำเท่ากันหรือไม่เท่ากันก็ได้ แต่ปกติมักจะใช้จำนวนซ้ำเท่ากันเพื่อง่ายในการวิเคราะห์ผลการทดลอง แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์นี้จึงจัดเป็นแผนการทดลองที่ง่ายที่สุด กล่าวคือ ง่ายในการดำเนินการทดลอง การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ และการแปลผลการทดลอง แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์สามารถจำแนกได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้ (ทินน์ พรหมโชติ, 2562)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.20 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

น้ำจิ้มซีฟู้ดประกอบด้วย น้ำมะนาว, น้ำปลา ,น้ำตาล,พริก และกระเทียม โดยปัญหาที่พบหลักๆ ที่สามารถทำให้น้ำจิ้มซีฟู้ดเสื่อมสภาพได้ง่ายคือ น้ำมะนาว ตัวน้ำมะนาวจะมีผลทำให้น้ำจิ้มซีฟู้ดมีรสชาติที่เปลี่ยนไปได้ง่าย การเปลี่ยนแปลงทางด้านจุลินทรีย์ การเสื่อมเสียของอาหารที่เกิดจากจุลินทรีย์ หรือการเน่าเสีย (Spoilage) จุลินทรีย์ทำให้อาหารเกิดการ เน่าเสียได้โดยการเจริญเพิ่มจำนวน และทำให้องค์ประกอบทางด้านกายภาพและทางเคมีของอาหาร เกิดการเปลี่ยนแปลง อาหารที่เกิดการเน่าเสียอาจเป็นอันตรายและทำให้ผู้บริโภคเกิดการเจ็บป่วย หรือ เกิดความเป็นพิษขึ้น หากจุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเน่าเสียนั้นเป็นจุลินทรีย์ที่ก่อโรคกับมนุษย์ จุลินทรีย์ที่ทำให้ผลิตภัณฑ์เกิดการเสื่อมเสียได้แก่ Bacteria, Yeast, Mold ซึ่งเป็นเชื้อที่พบอยู่ทั่วไปในดิน น้ำ อากาศ รวมทั้งในอาหาร เครื่องมือ เครื่องใช้ในการผลิต อาหาร ผิวหนัง และเสื้อผ้าของผู้ผลิต เมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสมกล่าวคือ มีอุณหภูมิ ความชื้น ความเป็นกรด - ด่าง และอาหารของจุลินทรีย์เพียงพอ ก็จะทำให้จุลินทรีย์เหล่านั้นเจริญเติบโตจนทำให้อาหารเสื่อมเสียได้ ถ้าจุลินทรีย์ที่พบเป็นพวกที่ไม่ทำให้เกิดโรคกับมนุษย์มักจะมีผลเพียงทำให้อาหารนั้นเสื่อมคุณภาพ โดยปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเสื่อมเสียของอาหารเนื่องจากจุลินทรีย์ ได้แก่ ปริมาณความชื้น ความเป็นกรด - ด่าง ของอาหารชนิด และปริมาณสารที่ยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในอาหาร ซึ่งอาจจะมีอยู่ ตามธรรมชาติ หรือถูกเติมลงไป ปริมาณความเข้มข้นของออกซิเจน และอุณหภูมิ (พรพล รมย์นุกูล, 2545) ส่วนมะนาวนั้นมีเรื่องของความขมของเปลือกมะนาวเข้ามาด้วย และสามารถเกิดการเน่าเสียได้เร็ว ดังนั้นในช่วงที่มะนาวขาดแคลน ทำให้ราคามะนาวแพง

สาวิตรี จันทรานุรักษ์ และ อรุณรัศมี แสงศิลา (2547) ได้มีการพัฒนาสูตรและการผลิตน้ำมะนาวเข้มข้น ด้วยวิธีการระเหยแบบสุญญากาศโดยมีการเติมวัตถุเจือปนอาหารและการพ่นก๊าซไนโตรเจน เพื่อลดการเสื่อมเสียคุณภาพและยืดอายุการเก็บรักษา โดยในขั้นแรกจะทำน้ำมะนาวผสมจากน้ำมะนาวสด + มอลโทเด็กทริน (0.10 เท่าของน้ำมะนาวสด) + เพคติน (0.003 เท่าของน้ำมะนาวสด) ต่อมาทำการระเหยน้ำออกร้อยละ 50 และทำการศึกษาอิทธิพลของสารเติมแต่ง โดยการเติมกรดแอสคอร์บิค (AA) ที่ 2 ระดับ คือ 60 มิลลิกรัม/100 มิลลิลิตร, 90 มิลลิกรัม/100 มิลลิลิตร เติมโซเดียมเบน โซเอท (SB) และโซเดียมเฮกซาเมตาฟอสเฟต (SHMP) อย่างละ 2 ระดับ คือร้อยละ 0.05 และ 0.1 ตามลำดับ มีทั้งการพ่นไม่พ่นก๊าซไนโตรเจน แล้วเก็บที่ (28 – 30 องศาเซลเซียส) และ (4 – 6 องศาเซลเซียส) จากการทดลอง พบว่าระดับที่เหมาะสมซึ่งมีการสูญเสียของกรดแอสคอร์บิคและมีการเกิดสีน้ำตาลต่ำสุด โดยเก็บรักษาได้อย่างน้อย 6 เดือน คือน้ำมะนาวเข้มข้นที่เติมกรดแอสคอร์บิค 60 มิลลิกรัม/100 มิลลิกรัม SHMP ร้อยละ 0.1 และ SB ร้อยละ 0.1 มีการพ่นก๊าซไนโตรเจนก่อนบรรจุที่อุณหภูมิระหว่าง 4 องศาเซลเซียส และ 6 องศาเซลเซียส ทำให้น้ำมะนาวเข้มข้นเมื่อเปรียบเทียบกับราคาต่อผล มีราคาถูกกว่ามะนาวในช่วงขาดแคลนประมาณ 5-13 เท่า

ในปีเดียวกัน วิลาวัลย์ บุณย์ศุภา (2547) ได้ทำการประเมินอายุการเก็บรักษาการผลิตมะนาวผงในระดับอุตสาหกรรม โดยใช้น้ำมะนาว และมอลโทเด็กทริน D.E. 10 ซึ่งเป็นสารตัวพา (carrier) ใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัตราส่วนน้ำมะนาว : มอลโทเด็กทริน 100 : 30 โดยน้ำหนัก และทำแห้งในเครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอย (Spray dryer) ที่อุณหภูมิขาเข้า 160 องศาเซลเซียส และขาออก 95 องศาเซลเซียส ใช้ส่วนผสมดังกล่าว 392.6กิโลกรัม ทำการผลิต 14.25 ชั่วโมง ได้มะนาวผง 106.3 กิโลกรัม คิดเป็นร้อยละ 27.08 เปอร์เซ็นต์ หรือกำลังผลิต 7.46 กิโลกรัมมะนาวผง/ชั่วโมง มะนาวผงที่ได้บรรจุในภาชนะบรรจุภายใต้สุญญากาศ สามารถเก็บรักษาได้โดยยังมีคุณภาพดีนาน 1 ปี พบว่าปริมาณกรดซิตริก และวิตามินซี มีค่าลดลงตามระยะ เวลาการเก็บรักษา ค่า pH มีค่าคงที่สำหรับมะนาวผงเก็บที่อุณหภูมิห้องและ 4 องศาเซลเซียส ตลอด 12 เดือน ค่าสี L (แสดงถึงความสว่าง) ลดลง ส่วนค่าสี (แสดงถึงช่วงสีแดงถึงสีเขียว), ค่า สี 6 (แสดงถึงช่วงสีเหลืองถึงสีน้ำเงิน) และ ค่าการดูดกลืนแสงมีค่าเพิ่มขึ้น มีผลให้น้ำมะนาวมีสีน้ำตาลเพิ่มขึ้น ส่วนความชื้นอยู่ระหว่างร้อยละ 5 - 6 ค่าการละลายลดลงตามอายุการเก็บรักษา และไม่พบการเจริญของจุลินทรีย์ตลอดอายุการเก็บ 1 ปีทั้งที่อุณหภูมิห้อง และ 4 องศาเซลเซียส จากการศึกษาอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์มะนาวผงที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องและ 4 องศาเซลเซียส โดยวิธี Quantitative Descriptive Analysis (QDA) โดยมีคุณลักษณะ สีเหลือง กลิ่นมะนาว รสเปรี้ยว และรสขม พบว่ามะนาวผงที่เก็บที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส มีคุณลักษณะที่ดี กว่ามะนาวผงที่เก็บที่อุณหภูมิห้อง แต่เมื่อเวลาผ่านไปได้มีเทคโนโลยีที่เรียกว่าวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง (Freeze dry) เข้ามามีบทบาทในการผลิตภัณฑ์อาหารแปรเพิ่มมากขึ้น สามารถทำให้อาหารออกมาแห้ง หรือเป็นผงได้ และยังสามารถทำให้ผลิตภัณฑ์นั้นๆ ยังคงคุณค่าทางโภชนาการทางอาหาร รูป รส กลิ่นเหมือนเดิม

สิ่งที่พีรพล เปรมประสพโชค (2551) กล่าวว่าการทำให้แห้งแบบแช่เยือกแข็ง ของน้ำผึ้งผสมมอลโทเด็กทรินมีวัตถุประสงค์ คือ เพื่อหาสูตรการผลิตน้ำผึ้งผงโดยผสมมอลโทเด็กทรินที่มีค่า dextrose equivalent (DE) 2 ระดับ คือ DE 11 และ 18 ในอัตราส่วน 30, 40 และ 50% ของปริมาณของแข็งทั้งหมดในน้ำผึ้ง วิเคราะห์คุณภาพทางเคมี (water activity ค่าความชื้น ลักษณะ sorption isotherm) คุณภาพทางกายภาพ (สี ความสามารถในการละลาย glass transition temperature (T_g) และ ความสามารถในการไหล) และทดสอบทางประสาทสัมผัสพบว่า a_w ค่าความชื้นลักษณะ sorption isotherm ความสามารถในการละลาย และสมบัติทางประสาทสัมผัสของตัวอย่างน้ำผึ้งผงไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) การผสมมอลโท-เด็กทริน DE 18 ในอัตรา 50% ในสูตรการผลิตน้ำผึ้งผง ทำให้ตัวอย่างมีค่า T_g เท่ากับ 61.8 ± 0.9 องศาเซลเซียส เมื่อใช้มอลโทเด็กทริน DE 11 ปริมาณ 50% ทำให้ได้ค่าคามสารมรถในการไหลของน้ำผึ้งผงสูงสุด (43.5 ± 1.5 องศาเซลเซียส) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แต่มีค่า T_g ต่ำกว่าการใช้มอลโทเด็กทริน DE 18 ในอัตราส่วนเดียวกัน ดังนั้นสภาวะที่เหมาะสมในการทำให้แห้งแบบแช่เยือกแข็งของน้ำผึ้งผสมมอลโทเด็กทริน คือใช้มอลโทเด็กทริน DE 18 ปริมาณ 50% ซึ่งมีจำนวนแบคทีเรียทั้งหมด และจำนวนยีนส์ และราน้อยกว่า 10 cfu/g จำนวนแบคทีเรียโคลิฟอร์ม น้อยกว่า 3.0 MPN/g ปริมาณ reducing sugar, acidity และปริมาณ hydroxymethylfurfural เท่ากับ 51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

mg, 35 milliequivalent/kg และ 8.3 mg/kg ตามลำดับ และตรวจไม่พบสารหนูหรือตะกั่ว ในการประเมินอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ผงมีวิธีการประเมินหลายรูปแบบ เช่นเดียวกับ อุษา สิทธารถ (2549) ได้ทำการศึกษาพัฒนาการแปรรูปน้ำผึ้งผงและการประเมินอายุการเก็บรักษาน้ำผึ้งผงที่ผลิตได้มีลักษณะเป็นผงสีเหลืองครีม เมื่อนำมาละลายน้ำให้สีเหลืองคล้ายกับสีของน้ำผึ้งสด สภาวะที่เหมาะสมในการผลิตน้ำผึ้งผง คือ ใช้น้ำผึ้งผสมกับมอลโทเด็กทริน DE 14 ในอัตราส่วนของน้ำผึ้งต่อมอลโทเด็กทริน เป็น 100 : 20 ซึ่งเป็นสัดส่วนที่เหมาะสมในการผลิตน้ำผึ้งผง โดยใช้เครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอยที่มีอุณหภูมิอากาศขาเข้าเท่ากับ 150 ± 10 องศาเซลเซียส และขาออกเท่ากับ 90 ± 5 องศาเซลเซียส การศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์และศึกษาอายุการเก็บรักษา พบว่าปริมาณน้ำตาลทั้งหมดมีค่าลดลงในช่วงเดือนที่ 9 เป็นต้นไป ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลงมากนักเมื่อระยะเวลาการเก็บเพิ่มขึ้น ค่าความเป็นกรด - ด่าง มีค่าคที่ทั้งน้ำผึ้งผงที่ที่เก็บที่อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ตลอด 12 เดือน จากการศึกษาปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาลโดยการวัดค่าสี L พบว่ามีค่าลดลง ส่วนค่า HMF ค่าสี a b และค่าการดูดแสงที่ความยาวคลื่น 420 nm มีค่าเพิ่มขึ้น ค่าการดูดความชื้นมีค่าอยู่ในช่วง 5 - 7% และค่าการละลายมีค่าลดลงตลอดอายุการเก็บรักษา จากการศึกษาอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์น้ำผึ้งผงที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิ อุณหภูมิที่ 4 องศาเซลเซียส โดยวิธี QDA โดยมีคุณลักษณะสีเหลือง กลิ่นน้ำผึ้ง รสหวาน และความใส พบว่าสามารถเก็บรักษาน้ำผึ้งได้นานถึง 8 เดือน และน้ำผึ้งคืนรูปที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส มีคุณลักษณะที่ดีกว่าน้ำผึ้งคืนรูปที่เก็บที่อุณหภูมิห้อง

ในการศึกษาของอรุชุดา วโนทยาน และคณะ (2550) พบว่ากระเทียมมีปริมาณความชื้นร้อยละ 63.55, ค่า a_w 0.96 และมีเชื้อราสำคัญที่มีรายงานพบเป็นสาเหตุของโรคในกระเทียมที่เก็บเกี่ยวแล้ว ได้แก่ เชื้อราในสกุล *Fusarium*, *Penicillium*, *Aspergillus* และ *Botrytis allii* (Schwartz and Mohan, 1995) ซึ่งเป็นตัวที่มีโอกาสทำให้เกิดการเน่าเสียของกระเทียมได้ และการควบคุมโรคหลังการเก็บเกี่ยวที่เกิดจาก เชื้อราในพืชผลการเกษตรด้วยวิธีทางชีวภาพต้องทำกาควบคุมเพื่อป้องกันอันตรายต่อการบริโภค

จากการศึกษาของเพ็ญแข จิรอัสดร และคณะ (2550) พริกเป็นพืชที่มีฤดูกาลเก็บเกี่ยวและอายุการเก็บรักษาสั้น เน่าเสียเร็วทำให้มีอายุการวางจำหน่ายสั้น และเป็นอุปสรรคสำคัญต่อการขนส่งทางไกล เนื่องจากผลผลิตถูกเชื้อจุลินทรีย์ทำลายหลังการเก็บเกี่ยวหรือเชื้อ จุลินทรีย์อาจจะทำลายตั้งแต่ยังเป็นผลหว่างการเก็บเกี่ยวหรือการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว เช่น ในช่วงการ ขนถ่าย การจัดมาตรฐาน การขนส่ง และในตลาด เป็นต้น การที่ผลผลิตถูกเชื้อจุลินทรีย์ เข้าทำลายนั้นก่อให้เกิด การสูญเสียทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพ (ดนัย บุญเกียรติ, 2535) ซึ่งพริกสดที่มีการจำหน่ายในท้องตลาดทั่วไปมักจะมีจุลินทรีย์ปนเปื้อนมาด้วยในปริมาณมาก (Esper และ Muhlbauer, 1998) อีกทั้งสภาพภูมิอากาศของประเทศ ไทยยังเป็นเขตร้อนชื้น จึงเป็นปัจจัยเสริมที่ช่วยสนับสนุนการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ นอกจากนี้เชื้อก่อโรคที่ สามารถตรวจพบได้ในพริกมีหลายชนิดได้แก่ *B. cereus, C. perfringens, E. coli*, *Salmonella* spp. และเชื้อรา (Banerjee และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Sarkar, 2003) ทำให้การใช้พริกเป็นวัตถุดิบอุตสาหกรรมหรือใช้เป็นส่วนผสมในอาหารเกิดปัญหาทางด้านคุณภาพทางจุลชีววิทยาได้ นอกจากนี้พริกที่เติมลงไปเป็นส่วนผสมในอาหารมักจะไม่ผ่านกระบวนการการปรุงเพิ่มหรือมีการบริโภคสด ทำให้เกิดความเสี่ยงต่อความปลอดภัยของผู้บริโภคและคุณภาพของผลิตภัณฑ์ได้ จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นจึงต้องมีการลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์เพื่อ ทำให้คุณภาพพริกสดที่จะนำไปบริโภคหรือแปรรูปนั้นมีความปลอดภัยมากขึ้น และยังสามารถยืดอายุการเก็บรักษาพริก และผลิตภัณฑ์ที่มีพริกเป็นส่วนประกอบได้ด้วย วิธีการล้างหรือลดปริมาณจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในอาหารนั้นมีหลายวิธี เช่น การฉายรังสี การใช้โอโซน คลอรีน และไอโอดีน เป็นต้น แต่ประสิทธิภาพของแต่ละวิธี นั้นจะมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่างเช่นระยะเวลาสัมผัส ความเข้มข้นของสารเคมีที่ใช้และ ธรรมชาติของอาหารเป็นต้น

จากการศึกษาของรัตนาวลี ใจสะอาด (2555) พบการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในน้ำยำรวมทั้งวัตถุดิบทำน้ำยำ และประยุกต์ใช้เฮอร์เดิล เทคโนโลยีในการยืดอายุการเก็บรักษาน้ำยำ พบว่า *B. cereus* และ *S. aureus* มีแนวโน้มใน วัตถุดิบหลักในการทำน้ำยำ ได้แก่ พริกขี้หนู กระเทียมและรากผักชี จากการกลุ่มตัวอย่าง พริกขี้หนู 15 ตัวอย่าง กระเทียม 15 ตัวอย่าง และรากผักชี 30 ตัวอย่าง ที่จำหน่ายตามตลาดสดในเขตกรุงเทพมหานคร รากผักชีพบการปนเปื้อนมากที่สุด โดยพบการปนเปื้อน *B. cereus* 10 ตัวอย่าง ในปริมาณ $\log_{10}$ cfu /g 5.47 – 8.48 และ *S. aureus* 3 ตัวอย่าง ในปริมาณ $\log_{10}$ cfu/g 2.4-4.0 รองลงมาคือ พริกขี้หนูและกระเทียม โดยพบ *B. cereus* และ *S. aureus*ในกระเทียม ตัวอย่าง ในปริมาณ$\log_{10}$ cfu/g 4.78 - 7.48 และ 5 ตัวอย่าง ในปริมาณ log 6 cfu/g 3.28 - 6.48 ตามลำดับ และพบ cereus ในกระเทียม 1 ตัวอย่าง ในปริมาณ $\log_{10}$ cfu/g 3.28-6.48 ซึ่งไม่พบ *Salmonella* spp. หลังจากการนำส่วนประกอบของน้ำยำมาผสมแล้วทำการทดสอบทางเคมี และจุลชีววิทยา พบว่า น้ำยำมีค่าความเป็นกรด-ด่าง ที่ 3.13 ซึ่งตรวจพบจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total Plate Count) ประมาณ $\log_{10}$ cfu/g 4.02 และพบ *B. cereus* ในปริมาณ $\log_{10}$ cfu/g 1.61 เมื่อศึกษาการใช้ความร้อน ต่อการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ และจุลชีวิทยาของน้ำยำในระหว่างการเก็บรักษาโดยการถ่ายเชื้อ พบว่าเมื่อให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 77 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 นาที ในน้ำยำที่ถ่ายเชื้อ *B. cereus* ประมาณ $\log_{10}$ cfu/g 7.0 ก่อนเก็บรักษา พบว่าเชื้อดังกล่าวมีเปอร์เซ็นต์ผลต่างในการลดลงจาก เชื้อเริ่มต้นที่ 23.38, 27.63, 32.29 โดยหลงเหลือในปริมาณ $\log_{10}$ cfu/g 4.98 - 6.48 ซึ่งเกินมาตรฐาน จุลินทรีย์ก่อโรคในผลิตภัณฑ์น้ำจิ้ม และน้ำพริก ที่มีส่วนประกอบใกล้เคียงกับน้ำยำ ตามประกาศกระทรวงสาธารณะสุข (บัญชีหมายเลข 1 รายชื่อประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับ 200 และ 210 ที่กำหนดไว้ที่ 1,000 cfu/g หรือ $\log_{10}$ cfu/g 3.0 ซึ่งควรต้องศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมในการฆ่าเชื้อต่อไป เมื่อศึกษาการเก็บรักษาน้ำยำที่อุณหภูมิ 8 ± 2 และ 30 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 และ 14 วัน พบว่า น้ำยำที่ไม่ใส่เชื้อ *E. cereus* ที่อุณหภูมิดังกล่าวมีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดไม่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ ($p < 0.05$) และน้ำยำที่ใส่เชื้อ *B. cereus* ให้มีปริมาณ ประมาณ $\log_{10}$ cfu/g 7.0 ที่เก็บรักษาน้ำยำที่อุณหภูมิ 8 และ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน มีการเปลี่ยนแปลงจุลินทรีย์ทั้งหมดไม่แตกต่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กันที่ระดับนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์ผลต่างในการลดลงจากเชื้อเริ่มต้นที่ 55.64 และ 53.74 โดยหลงเหลือในปริมาณ $\log_{10}$ cfu/g 4.39 และ 4.24 ตามลำดับเมื่อพิจารณาลักษณะทางกายภาพและประสาทสัมผัสพบว่าค่าความเป็นกรดด่าง (pH) ไม่แตกต่างกันแต่สี กลิ่นและรสชาติของน้ำยำที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 8 ± 2 องศาเซลเซียส ไม่แตกต่างจากตัวอย่างควบคุม

ในประเทศเดนมาร์ก Hedegaarg และ Skibsted (2556) ได้ทำการศึกษาอายุการเก็บรักษาของอาหารผง โดยอาหารผง (Food powder) เกิดการการใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ ทำให้เกิดอาหารผง เช่น การใช้เครื่องทำให้แห้งแบบลูกกลิ้ง (Roller drying), เครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอย (Spray drying) และเครื่องทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง (Freeze drying) โดยปัจจัยหลักที่สามารถทำให้อาหารเน่าเสียได้ คืออุณหภูมิ ความชื้น และค่า water activity ในระหว่างการแปรรูป การขนส่ง และการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์อาหารผง อาหารเกิดการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะและคุณภาพ ซึ่งรวมถึงสี กลิ่นรส รูปร่างลักษณะเนื้อสัมผัสของอาหาร และคุณค่าทางโภชนาการ ผลจากกลไกเหล่านี้อาจก่อให้เกิดการเสื่อมเสียของอาหาร ทำให้คุณภาพของอาหารเปลี่ยนไปอยู่ในระดับที่ไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคหรืออาจเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคได้ และทำให้อาหารมีอายุการเก็บลดน้อยลง ดังนั้นผู้ผลิตอาหารจึงพยายามศึกษาและหาสาเหตุที่ก่อให้เกิดการเสื่อมเสียกับผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด เพื่อทำการออกแบบและควบคุมกระบวนการผลิต เช่น การควบคุมอุณหภูมิ เวลา และความเร็วในกระบวนการผลิตให้มีมาตรฐาน สามารถควบคุมป้องกันการเสื่อมเสียของอาหาร และสามารถประเมินอายุการเก็บของอาหารให้ได้ตามระยะเวลาที่กำหนด เมื่ออุณหภูมิสูง จะเห็นได้ว่าค่า water activity สูงตาม ซึ่งมีโอกาสทำให้อาหารผงนั้นเกิดการเสื่อมภาพได้ แต่ถ้าอุณหภูมิต่ำ จะพบว่าค่า water activity ต่ำตามด้วย ซึ่งมีโอกาสทำให้อาหารผงนั้นเกิดการเสื่อมภาพได้ช้ากว่า และผลที่ได้จากวิธีการทำแห้งแบบแช่ เยือกแข็งโดยใช้น้ำตาลในการทดลอง ซึ่งผลก็ไปทิศทางเดียวกันเรื่องของอุณหภูมิและค่า water activity จากที่กล่าวมาทั้งหมดจากการศึกษา จิราภรณ์ บุราคร (2560) ใช้หลักการประเมินคุณภาพอาหารทางประสาทสัมผัส (Food sensory evaluation) เป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการวัด วิเคราะห์และแปลความหมายของลักษณะผลิตภัณฑ์และอาหาร โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 คือ การมองเห็น การได้กลิ่น การรับรส การสัมผัส และการได้ยิน แล้ววิเคราะห์และประมวลผลโดยใช้หลักการทางสถิติ เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวัดคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ เช่น ใช้วัดความแตกต่างหรือความเหมือนของผลิตภัณฑ์ใช้วัดคุณภาพหรือปริมาณของลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์

ได้มีการศึกษาเปรียบเทียบการแปรรูปกระเทียมผงโดยการทำแห้งแบบใช้ลมร้อนและแบบลดความชื้น โดยรุ่งกานต์ บุญนาถกร (2546) ได้ศึกษาค่าสีกระเทียมที่ผ่านการทำแห้งด้วยเครื่องทำแห้งแบบลดความชื้น โดยใช้เครื่องวัดค่าสี มีค่าความสว่าง (L*value) มากกว่า มีค่าสีแดง (a* value) มีค่าสีเหลือง (b* value) น้อยกว่ากระเทียมที่ทำแห้งด้วยเครื่องทำแห้งแบบถาด และเมื่อเปรียบเทียบกับกระเทียมสด พบว่าค่าความแตกต่างของค่าสีรวม (ΔE* value) ในกระเทียมที่ทำแห้งด้วยเครื่องทำแห้งแบบลดความชื้นโดยใช้เครื่องสูบมีค่าน้อยกว่ากระเทียมที่ทำแห้งด้วยเครื่องทำแห้งแบบถาดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) และกล่าวถึงการศึกษาเปรียบเทียบปริมาณอัลลิซิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และ Total thiosulfinate ในกระเทียม พบว่า การทำแห้งกระเทียมในเครื่องทำแห้งแบบลดความชื้นโดยใช้เครื่องสูบมีปริมาณ อัลลิซินสูงกว่าเครื่องทำแห้งแบบถาดในทุกอุณหภูมิโดยที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส และ 50 องศาเซลเซียส มีปริมาณอัลลิซินสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) แต่ในกระเทียมนั้นจะมีน้ำมันหอมระเหยอยู่ด้วย ซึ่งสุดารัตน์ หงวนเสงี่ยม (2538) ได้ทำการศึกษาผลของน้ำมันหอมระเหยจากกระเทียมโทน

ตารางที่ 2.6 การศึกษาการประเมินอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ โดยวิธีการแปรรูปที่แตกต่างกัน

ผู้วิจัย	ประเทศ	ผลิตภัณฑ์	วิธีการแปรรูป	วิธีการศึกษาอายุการเก็บรักษา	ผลที่ได้
สาวิตรี จันทรานุรักษ์ และคณะ (2547)	ไทย	น้ำมะนาวเข้มข้น	วิธีการระเหยแบบสุญญากาศ	ใส่วัตถุเจือปนอาหารและการพ่นก๊าซไนโตรเจน	โดยเก็บรักษาได้อย่างน้อย 6 เดือน
วิลาวัลย์ บุณย์ศุภา (2547)	ไทย	มะนาวผง	การทำแห้งแบบพ่นฝอย (Spray dryer)	ใช้น้ำมะนาว และมอลโทเด็กทริน D.E. 10 ซึ่งเป็นสารตัวพา (carrier)	โดยเก็บรักษาได้อย่างน้อย 12 เดือน
พีรพล เปรมประสพโชค (2551)	ไทย	น้ำผึ้ง	การทำให้แห้งแบบแช่เยือกแข็ง	น้ำผึ้งผงโดยผสมมอลโทเด็กทรินที่มีค่า dextrose equivalent (DE)	-
อุษา สิทธารถ (2549)	ไทย	น้ำผึ้งผง	การทำแห้งแบบพ่นฝอย (Spray dryer)	ใช้น้ำผึ้งผสมกับมอลโทเด็กซ์ทริน DE 14	โดยเก็บรักษาได้อย่างน้อย 8 เดือน
รัตนาวลี ใจสะอาด (2555)	ไทย	น้ำยำ	การผสมธรรมดา โดยรักษาน้ำยำที่อุณหภูมิ 8 ± 2 และ 30 ± 2 องศาเซลเซียส	เฮอร์เดิลเทคโนโลยี	โดยเก็บรักษาได้ประมาณ 7-14 วัน
Hedegaard และ Skibsted (2013)	เดนมาร์ก	อาหารผง	–	–	–
รุ่งกานต์ บุญนาถกร (2546)	ไทย	กระเทียมผง	การทำแห้งแบบใช้ลมร้อนและแบบลดความชื้น	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
อุปกรณ์และวิธีทดลอง

3.1 วัตถุดิบ อาหารเลี้ยงเชื้อ เชื้อและสารเคมี

3.1.1 วัตถุดิบ การเตรียมวัตถุดิบในการทำน้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูป

3.1.1.1 มะนาวสด	30%	จากจังหวัดราชบุรี
3.1.1.2 น้ำปลาแท้ตราหอยนางรม	25%	
3.1.1.2 พริกขี้หนูสด	20%	จากจังหวัดชัยภูมิ
3.1.1.3 กระเทียม	15%	จากจังหวัดศรีสะเกษ
3.1.1.5 น้ำตาลทรายตรามิตรผล	10%	

3.1.2 อาหารเลี้ยงเชื้อ

3.1.2.1 Plate Count agar (PCA)	Difco	USA
3.1.2.2 Dichloran Rose Bengal Chloramphenicol agar (DRBC)	OXOID	UK
3.1.2.3 Dichloran 18% Glycerol agar (DG18) (ผลิตภัณฑ์ยี่ห้อ	Difco	USA
3.1.2.4 Potato dextrose agar (PDA)	Merck	USA
3.1.2.5 Lauryl tryptose broth (LST Broth)	HiMedia	India
3.1.2.6 Brilliant Green Lactose Bile broth (BGLB)	Difco	USA
3.1.2.7 Mannitol-egg yolk-polymyxin agar (MYP)	Merck	USA
3.1.2.8 Baird-Parker medium (BP)	Merck	USA
3.1.2.9 Brain heart infusion broth (BHI)	Merck	USA
3.1.2.10 Lactose broth	HIMEDIA	INDIA
3.1.2.11 Rappaport-Vassiliadis medium (RV)	Merck	USA
3.1.2.12 Selenite cystine broth (SC)	OXOID	UK
3.1.2.13 Tetrathionate broth (TT)	OXOID	UK
3.1.2.14 Hektoen enteric agar (HE)	Difco	USA
3.1.2.15 Xylose lysine deoxycholate agar (XLD)	Merck	USA
3.1.2.16 Bismuth sulfite agar (BS)	Merck	USA
3.1.2.17 Peptone dilution	OXOID	UK
3.1.2.18 Tryptose-sulfite-cycloserine agar (TSC)	OXOID	UK
3.1.2.19 Chopped liver broth	HiMedia	INDIA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.3 สารเคมี

3.1.4.1 Potassium acid phthalate ($KHC_8H_4O_4$)	AR Grade	KEMAUS	AUS
3.1.4.2 NaOH	AR Grade	KEMAUS	AUS
3.1.4.3 NaCl	AR Grade	KEMAUS	AUS
3.1.4.4 Acetic acid	AR Grade	TARIKO	JP
3.1.4.5 Glycerol	AR Grade	KEMAUS	AUS
3.1.4.6 Gram's stain reagent	AR Grade	LOBA CHEMIE	INDIA
3.1.4.7 Kovacs' reagent	AR Grade	HIMEDIA	INDIA
3.1.4.8 Methyl red solution	AR Grade	LOBA CHEMIE	INDIA
3.1.4.9 VP reagent	AR Grade	HIMEDIA	INDIA
3.1.4.10 Salmonella polyvalent O antisera		ST SEROTEST	USA
3.1.4.11 Salmonella individual O antisera groups		ST SEROTEST	USA
3.1.4.12 V. cholerae O1 และ O139 antisera		ST SEROTEST	USA
3.1.4.13 V. cholerae Inaba antisera		ST SEROTEST	USA
3.1.4.14 Ogawa antiserum antisera		ST SEROTEST	USA

3.1.4.15 สารละลายไอโอดีน

3.1.4.16 สารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์

3.1.4.17 น้ำกลั่น

3.1.4.18 แอลกอฮอล์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 อุปกรณ์

3.2.1 Freeze dry	HARVESTRIGHT	USA
3.2.2 Thermometer K หรือ J Type Thermocouple with 2 Probes Temp รุ่นVA8060	Environmental Instrument	CN
3.2.3 pH Meter รุ่น SevenCompact Cond meter S230	METTLER TOLEDO	USA
3.2.4 Water Activity Meter รุ่น WA-160A	GRAIGAR	JP
3.2.5 เครื่องชั่งน้ำหนัก รุ่น PX224	OHAUS	USA
3.2.6 เครื่องซีลสายพานต่อเนื่อง รุ่น SF-150LW	BROTHER	CN
3.2.7 ตู้บ่มเพาะเลี้ยงเชื้อ(Incubator) รุ่น LDO-030E	MEMMERT	DE
3.2.8 ปิเปตแบบอัตโนมัติ รุ่น Pipet-Lite XLS+	RAININ	USA
3.2.9 เครื่องอบฆ่าเชื้อภายใต้ความดันไอน้ำ รุ่น LAC-5041P	LABTECH	KR
3.2.10 ตู้ถ่ายเชื้อแบบมี Laminar Flow รุ่น MSC-Advantage	THERMO SCIENCETIFI	DE
3.2.11 Microcentrifuge รุ่น Z 216M	HERMLE	DE
3.2.12 เครื่องวัดวิเคราะห์ความชื้น รุ่น DW-110MW	DRAWELL	CN
3.2.13 อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ รุ่น 2863	PRECISION	USA

3.2.14 เครื่องแก้ว และอุปกรณ์ต่างๆ ในการวิเคราะห์ทางเคมี

3.2.15 เครื่องแก้ว และอุปกรณ์ต่างๆ ในการวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์

3.2.16 ชุดอุปกรณ์ในการทำการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส (Sensory evaluation)

3.2.17 เครื่องบดสแตนเลสเกรด 304

3.1.18 เครื่องปั่นกวนสแตนเลสเกรด 304

3.2.19 ซองฟอยล์อลูมิเนียม

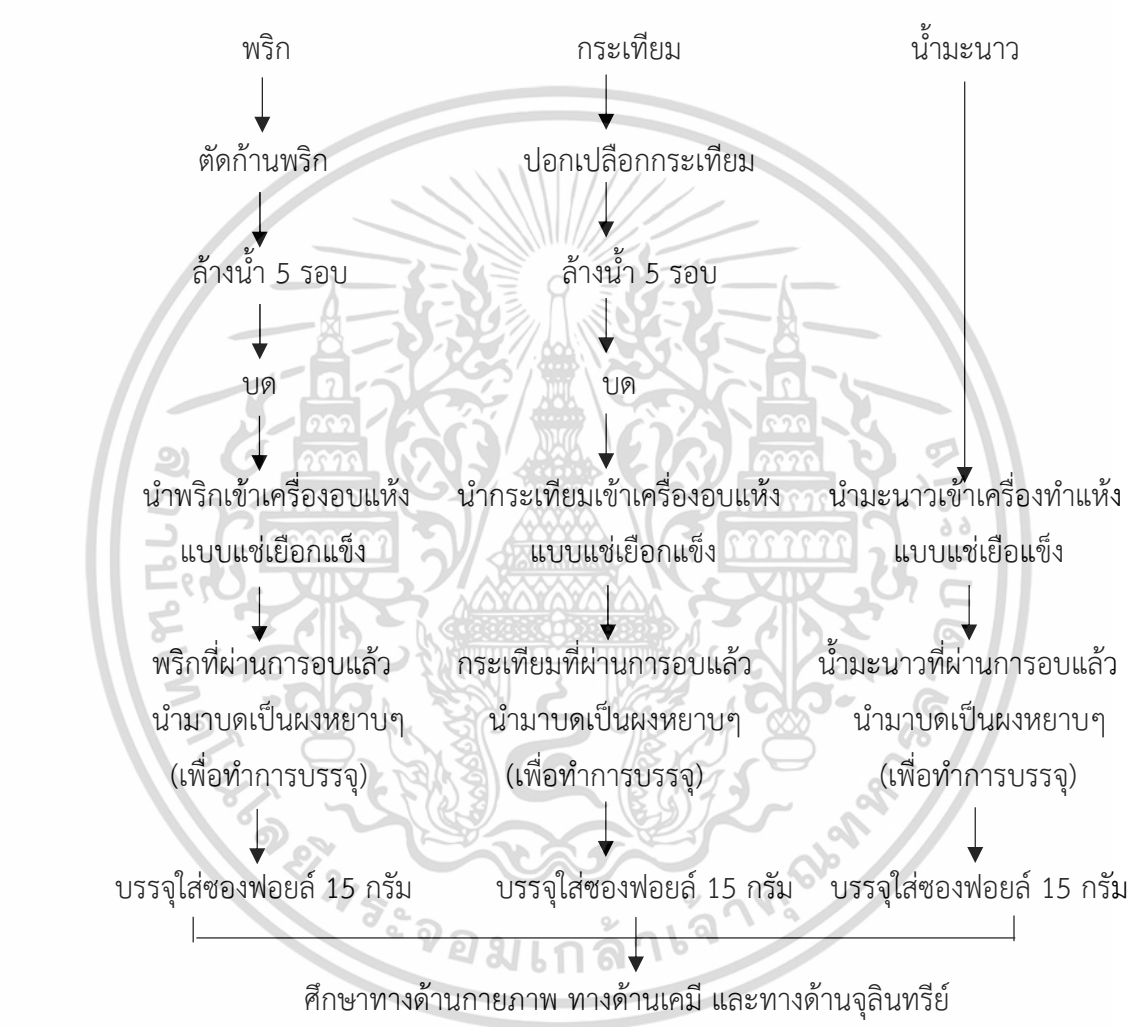
3.2.20 แผ่น Membrane

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 ขั้นตอนและวิธีการทดลอง

3.3.1 ศึกษาลักษณะของวัตถุดิบเริ่มต้นของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จสำเร็จรูปก่อนทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง และหลังทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

ศึกษาวัตถุดิบเริ่มต้นที่เป็นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปก่อนทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง และหลังทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง โดยวัตถุดิบที่ทำการศึกษา ได้แก่ พริกขี้หนูสวน น้ำมะนาว กระเทียม มีขั้นตอนในการเตรียมวัตถุดิบดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนในการเตรียมวัตุดิบเริ่มต้นของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จสำเร็จรูปก่อนทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง และหลังทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

หลังจากวัตถุดิบเริ่มต้นผ่านการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งแล้ว นำวัตถุดิบที่ได้ทำการศึกษาต่อ ได้แก่ พริก กระเทียม น้ำมะนาว โดยศึกษาทั้งทางด้านกายภาพ ทางด้านเคมี และทางด้านจุลินทรีย์ ทั้งก่อนทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง และหลังการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง (ทำซ้ำทั้งก่อนทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง และหลังการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง อย่างละ 3 ซ้ำ) ดังตารางที่ 3.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

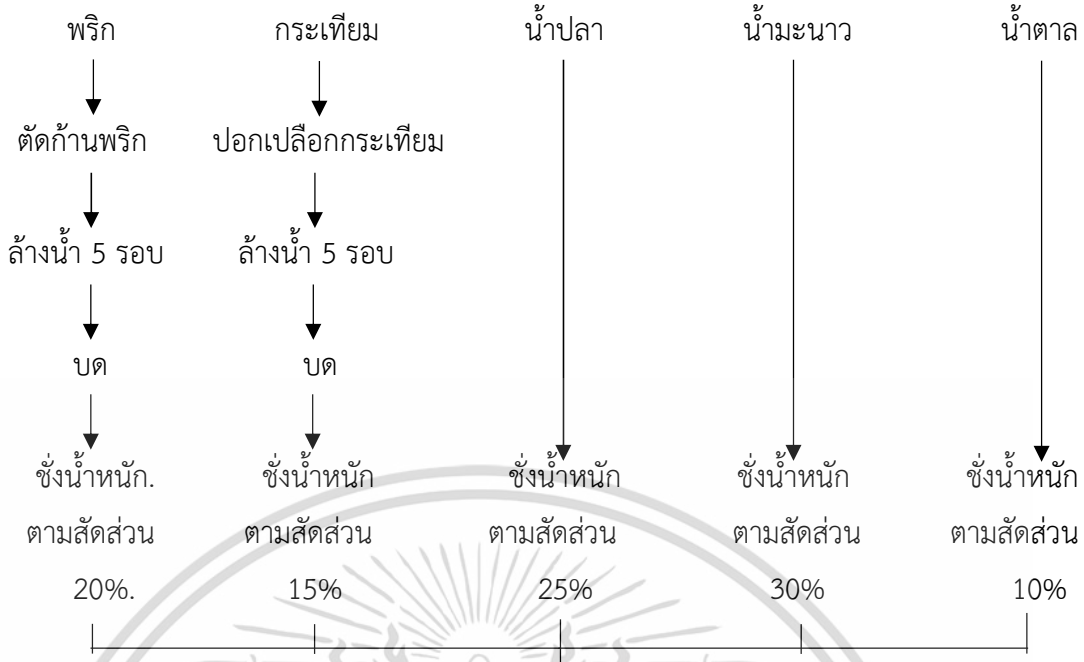
ตารางที่ 3.1 วิธีการวิเคราะห์ทางด้านกายภาพ ทางด้านจุลินทรีย์ ทางด้านเคมี ของวัตุดิบได้แก่ พริก กระเทียม น้ำมะนาว ทั้งก่อนทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง และหลังการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

วิเคราะห์ทางด้าน	วิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์
ทางด้านกายภาพ	วิเคราะห์ดูลักษณะผงของวัตุดิบ กลิ่น และการละลาย (วิเคราะห์ดูก่อน. ทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง และหลังการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง)
ทางด้านจุลินทรีย์ โดยดูข้อกำหนด ตามประกาศของ กระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 416) พ.ศ. 2563	- วิเคราะห์แบคทีเรีย (Total plate count) ใช้ BAM online (2001) Chapter 3 - วิเคราะห์ยีสต์ และเชื้อรา (Yeast & Mold) ใช้ BAM online (2001) Chapter 18 - วิเคราะห์ *Salmonella* spp ใช้ (ISO-AOAC 6579:2002, 2007) - วิเคราะห์ *S. aureus* ใช้ BAM online (2002) Chapter 12 - วิเคราะห์ *B.cereus* ใช้ BAM online (2002) Chapter 14 - วิเคราะห์ *Clostridium perfringens* ใช้ BAM online (2003) Chapter 16
ทางด้านเคมี	วิเคราะห์ค่า a_w ด้วยเครื่องวัด Water activity (ตามวิธีใช้เครื่องบริษัท GRAIGAR รุ่น WA-160A)

3.3.2 ศึกษาคุณภาพทางจุลชีววิทยาของของวัตถุดิบ และผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

ศึกษาคุณภาพผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูป ก่อนทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง และหลังทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งมีขั้นตอนในการเตรียมวัตุดิบเพื่อผลิตเป็นผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งภาพที่ 3.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



นำส่วนผสมที่ได้มาผสมรวมกัน (ตามส่วนผสมที่กำหนดตามข้อ 3.3.1)

นำน้ำจิ้มซีฟู้ดที่ได้เข้าเครื่องอบแห้งแบบแช่เยือกแข็งเป็นเวลา 48 ชั่วโมง

นำน้ำจิ้มซีฟู้ดที่ผ่านการอบแห้งแบบแช่เยือกแข็งแล้วมาบดเป็นผงหยาบๆ (เพื่อทำการบรรจุ)

บรรจุใส่ซองฟอยล์ 15 กรัม

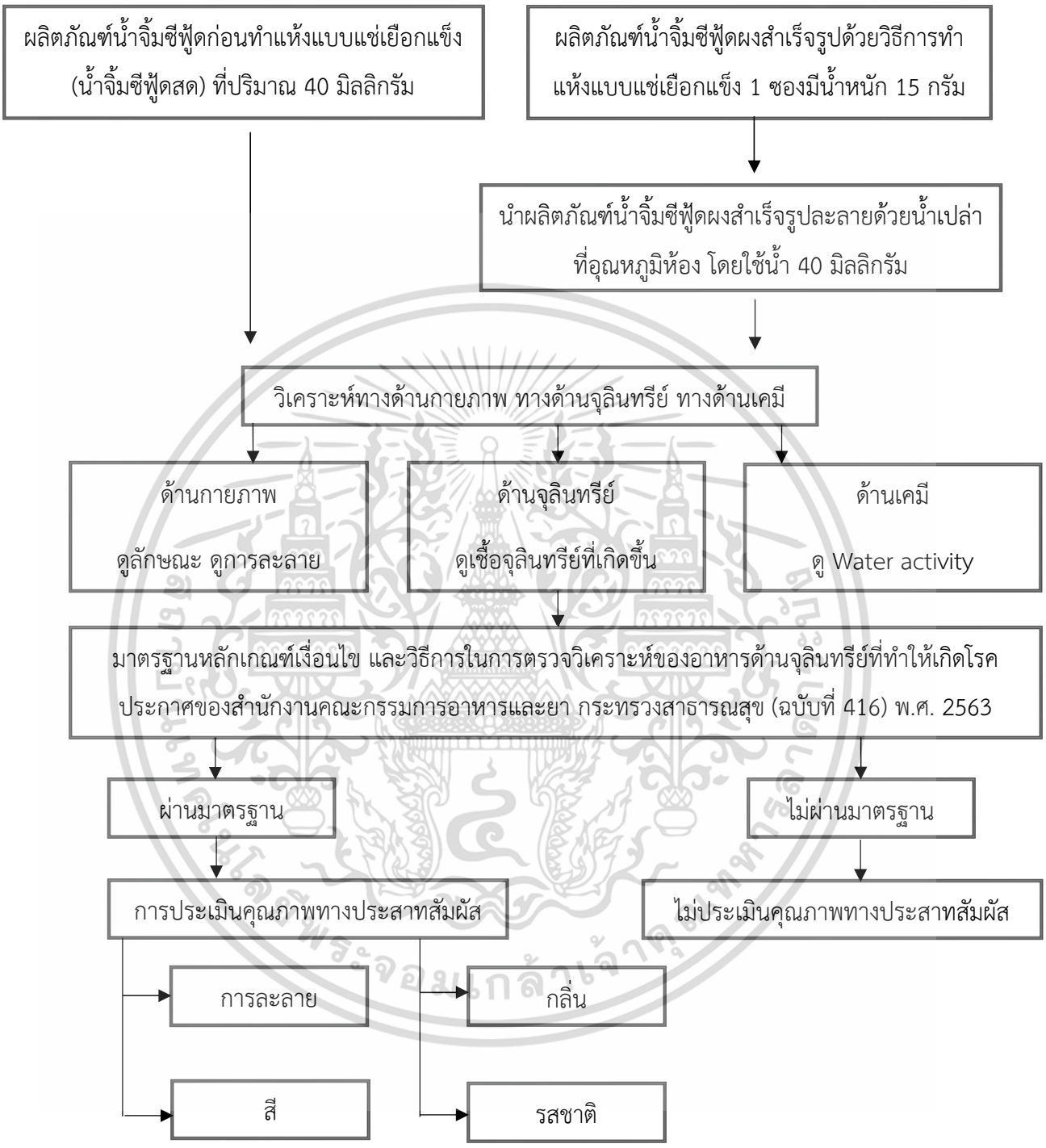
ได้น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูป จำนวน 195 ซอง

ศึกษาทางด้านกายภาพ ทางด้านเคมี ทางด้านจุลินทรีย์ และทางประสาทสัมผัส

ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการเตรียมน้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จด้วยการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

เมื่อได้ผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งแล้ว นำมาศึกษาทั้งทางด้านกายภาพ ทางด้านจุลินทรีย์ ทางด้านเคมี และทางประสาทสัมผัส ทั้งก่อนการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง และหลังการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง จะทำซ้ำ 3 ซ้ำ (ทำการสุ่มซองไหนก็ได้ เพราะทดสอบตั้งแต่ตอนเริ่มต้น) โดยจะทำตามลำดับตามขั้นตอน ตามแผนภาพแสดงลำดับขั้นตอนในทำการศึกษาทดลองการประเมินคุณภาพทางประสาสัมผัส โดยการมองเห็น สี ลักษณะผง การได้กลิ่น การรับรส และการสัมผัส (การละลาย) ดังภาพที่ 3.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.3 ลำดับขั้นตอนในทำการศึกษาทดลองการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

นำผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปทั้งก่อนการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง และหลังการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง ทำการศึกษาทั้งทางด้านกายภาพ ทางด้านจุลินทรีย์ ทางด้านเคมี และทางประสาทสัมผัส ทั้งก่อน และหลังการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งดังตารางที่ 3.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 วิธีการวิเคราะห์ทางด้านกายภาพ ทางด้านจุลินทรีย์ ทางด้านเคมี และทางประสาทสัมผัสของน้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปทั้งก่อนการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง (น้ำจิ้มซีฟู้ดสด) และหลังการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

วิเคราะห์ทางด้าน	วิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์
ทางด้านกายภาพ	วิเคราะห์ดูลักษณะผงของวัตุดิบ กลิ่น และการละลาย (วิเคราะห์ดูก่อนทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง และหลังการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง)
ทางด้านจุลินทรีย์ โดยดูข้อกำหนดตามประกาศของกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 416) พ.ศ. 2563	- วิเคราะห์แบคทีเรีย (Total plate count) ใช้ BAM online (2001) Chapter 3 - วิเคราะห์ยีสต์ และเชื้อรา (Yeast & Mold) ใช้ BAM online (2001) Chapter 18 - วิเคราะห์ *Salmonella spp* ใช้ (ISO-AOAC 6579:2002, 2007) - วิเคราะห์ *Staphylococcus aureus* ใช้ BAM online (2002) Chapter 12 - วิเคราะห์ *Bacillus cereus* ใช้ BAM online (2002) Chapter 14 - วิเคราะห์ *Clostridium perfringens* ใช้ BAM online (2003) Chapter 16
ทางด้านเคมี	วิเคราะห์ค่า a_w ด้วยเครื่องวัด Water activity (ตามวิธีใช้เครื่องบริษัท GRAIGAR รุ่น WA-160A)
ทางด้านคุณภาพประสาทสัมผัส	การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส การมองเห็น (สี), การได้กลิ่น การรับรส และการสัมผัส (การละลาย) โดยใช้ผู้ทดสอบที่ผ่านการอบรบการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสจำนวน 15 ท่าน

ถ้าผลการทดสอบทางจุลชีววิทยาในผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งเกินค่ามาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค จะไม่มีการทดสอบและศึกษาทางด้านคุณภาพประสาทสัมผัสต่อ เพื่อลดการเกิดอันตรายต่อผู้ทำการประเมินทางประสาทสัมผัส แต่ถ้าผลผลการทดสอบทางจุลชีววิทยาในผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งไม่เกินค่ามาตรฐานที่กำหนด ก็จะดำเนินทำการศึกษาทดลองการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในขั้นต่อไป

ภาพที่ 3.4 เป็นการแสดงขั้นตอนการเตรียมตัวอย่างของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง เพื่อใช้ในการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นำผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง
จำนวน 1 ซอง (1 ซอง หนัก 15 กรัม)

↓

ฉีดซอง นำน้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งผลน้ำลงใส่ถ้วยแก้ว

↓

จากนั้นเติมน้ำที่อุณหภูมิห้องลงไปปริมาณ 40 มิลลิกรัม

↓

คนให้เข้ากัน การละลายกลับมาเป็นน้ำจิ้มซีฟู้ด

ภาพที่ 3.4 ลำดับขั้นตอนการเตรียมตัวอย่างของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูป ด้วยการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง เพื่อใช้ในการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ทำการคัดเลือกผู้ทดสอบที่ผ่านการคัดเลือก โดยผู้ที่ถูกคัดเลือกต้องผ่านการฝึกอบรมในการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสมาแล้ว กำหนดให้ผู้ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสมีทั้งหมด 15 ท่าน และผู้ทดสอบที่ไม่ได้ผ่านการฝึกฝนมาทั้งหมด 15 ท่าน การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี Nine - point hedonic scale test โดยทดสอบการยอมรับทางด้านสี กลิ่น รส ความเป็นเนื้อเดียว

การเก็บข้อมูลวิธีการวิเคราะห์ทางด้านกายภาพ ทางด้านจุลินทรีย์ ทางด้านเคมี และทางประสาทสัมผัสของน้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปทั้งก่อนการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง และหลังการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งเพื่อศึกษาดูการเปลี่ยนแปลงคุณภาพ และความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งระหว่างการเก็บรักษา

3.3.3 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

ศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง โดยเก็บรักษาตัวอย่างของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปที่ 2 อุณหภูมิ ได้แก่ การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 28 ± 1 องศาเซลเซียส และการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งเป็นเวลา 126 วัน โดยทำการสุ่มตัวอย่างน้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปเพื่อมาวิเคราะห์จำนวน 3 ซ้ำ ใช้วันที่ทดสอบดังนี้ วันที่เริ่มต้นทดสอบ, 15, 45, 90 และ126 โดยศึกษาทั้งทางด้านกายภาพ ทางด้านจุลินทรีย์ ทางด้านเคมี และทางประสาทสัมผัส ดังตารางที่ 3.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 การศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งเป็นเวลา 126 วัน โดยเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 28 ± 1 องศาเซลเซียส และการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส (วันที่เริ่มต้นทดสอบ 15, 45, 90 และ 126)

วิเคราะห์ทางด้าน	วิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์
ทางด้านกายภาพ	วิเคราะห์ดูลักษณะผง กลิ่น และการละลาย 3 ซ้ำ (วันที่เริ่มต้นทดสอบ, 15, 45, 90 และ126)
ทางด้านจุลินทรีย์ โดยดูข้อกำหนดตามประกาศของกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 416) พ.ศ. 2563	- วิเคราะห์แบคทีเรีย (total plate count) ใช้ BAM online (2001) Chapter 3 (วันที่เริ่มต้นทดสอบ, 15, 45, 90 และ126) การใช้ตัวอย่างเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ 3 ซ้ำ - วิเคราะห์ยีสต์ และเชื้อรา (Yeast & Mold) ใช้ BAM online (2001) Chapter 18 (วันที่เริ่มต้นทดสอบ, 15, 45, 90 และ126) การใช้ตัวอย่างเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ 3 ซ้ำ - วิเคราะห์ *Salmonella spp* ใช้ (ISO-AOAC 6579:2002, 2007) (วันที่เริ่มต้นทดสอบ, 15, 45, 90 และ126) การใช้ตัวอย่างเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ 3 ซ้ำ - วิเคราะห์ *S. aureus* ใช้ BAM online (2002) Chapter 12 (วันที่เริ่มต้นทดสอบ, 15, 45, 90 และ126) การใช้ตัวอย่างเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ 3 ซ้ำ - วิเคราะห์ *B. cereus* ใช้ BAM online (2002) Chapter 14 (วันที่เริ่มต้นทดสอบ, 15, 45, 90และ126) การใช้ตัวอย่างเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ 3 ซ้ำ - วิเคราะห์ *C. perfringens* ใช้ BAM online (2003) Chapter 16 (วันที่เริ่มต้นทดสอบ, 15, 45, 90 และ126) การใช้ตัวอย่างเพื่อใช้ในการวิเคราะห์3 ซ้ำ
ทางด้านเคมี	วิเคราะห์ค่า a_w ด้วยเครื่องวัด Water activity 3 ซ้ำ (วันที่เริ่มต้นทดสอบ, 15, 45, 90 และ126)การใช้ตัวอย่างเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ 3 ซ้ำ (ตามวิธีใช้เครื่องบริษัท GRAIGAR รุ่น WA-160A)
ทางด้านคุณภาพประสาทสัมผัส	การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส การมองเห็น สี การได้กลิ่น การรับรส และการสัมผัส (การละลาย) โดยใช้ผู้ทดสอบที่ผ่านการอบรบการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสจำนวน 15 ท่าน (วันที่เริ่มต้นทดสอบ, 15, 45, 90 และ126) ใช้การวางแผนกการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ CRD ทดสอบ 3ซ้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทำการศึกษาวิเคราะห์ข้างต้น ตารางที่ 3.1 และ 3.2 ถ้าผลการทดสอบทางจุลชีววิทยาในผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งไม่เกินค่ามาตรฐานที่กำหนด ก็จะดำเนินทำการศึกษาทดลองการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในขั้นต่อไป จากนั้นทำการเก็บข้อมูลแบบการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี nine - point hedonic scale test ในลำดับหัวข้อต่อไป

การวิเคราะห์ปริมาณความชื้น (Moisture content) ผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งจะถูกบด แล้วชั่งลงในถ้วยอบหาความชื้น (Moisture can) ประมาณ 2 กรัม แล้วเข้าอบที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส นาน 12-14 ชั่วโมง หรือจนกระทั่งน้ำหนักคงที่ โดยเปลี่ยนแปลงไม่เกิน 0.005 กรัม ตามวิธีใช้เครื่องบริษัท บริษัท DRAWELL รุ่น DW-110MW ทั้งนี้ทำการวิเคราะห์ จำนวน 3 ซ้ำ สามารถเทียบกับค่ามาตรฐาน เพื่อเป็นการวิเคราะห์ปริมาณความชื้น (Moisture content) ผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปว่ายังอยู่ในค่ามาตรฐานหรือไม่ ที่จะไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค (คงวุฒิ นิรันตสุข, 2549)

การวัดค่าวอเตอร์แอคติวิตี้ (Water activity: a_w) ผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งจะถูกบด แล้วนำไปชั่งให้มีน้ำหนัก 2.5กรัม จากนั้น นำไปวัดด้วยค่าวอเตอร์แอคติวิตี้ ด้วยเครื่องวัด Water activity ตามวิธีใช้เครื่องบริษัท GRAIGAR รุ่น WA-160A โดยทำ การวิเคราะห์จำนวน 3 ซ้ำ สามารถเทียบกับค่ามาตรฐาน เพื่อเป็นการวัดค่าวอเตอร์แอคติวิตี้ (Water activity: a_w) ผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปว่ายังอยู่ในค่ามาตรฐานหรือไม่ ที่จะไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค (คงวุฒิ นิรันตสุข, 2549)

3.3.4 ศึกษาการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส (Sensory evaluation) ของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูป

ส่วนการประเมินทางด้านประสาทสัมผัส ประเมินคุณภาพด้วยประสาทสัมผัสด้วยวิธี Quantitative Descriptive Analysis (QDA) โดยทำการสุ่มตัวอย่างทำการวิเคราะห์จำนวน 5 ครั้ง (วันที่เริ่มต้นทดสอบ, 15, 45, 90 และ126) แต่ถ้าผลการทดสอบทางจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งเกินค่ามาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค จะไม่มีการทดสอบและศึกษาทางด้านคุณภาพประสาทสัมผัสต่อ โดยจะใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 4 คือ การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส การมองเห็น สี การได้กลิ่น การรับรส และการสัมผัส (การละลาย) ทดสอบ โดยใช้ผู้ทดสอบที่ผ่านการอบรบการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสจำนวน 15 ท่าน โดยสุ่มตัวอย่างวิเคราะห์จำนวน 5 ครั้ง มีการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี nine - point hedonic scale test โดยทดสอบการยอมรับทางด้านสี กลิ่น รส ความเป็นเนื้อเดียวเมื่อทำการละลายผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง และความชอบโดยรวม โดยให้คะแนนจากตัวเลข 1 ถึง 9 โดยระดับ 1 หมายถึง ไม่ชอบเลย จนถึงระดับ 9 หมายถึง ชอบมากที่สุด จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์และประมวลผลโดยใช้หลัก การทางสถิติ เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวัดคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบการยอมรับและความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูป โดยให้ผู้ตอบแบบสอบถามทดสอบการประเมินทางประสาทสัมผัส วิธีการทดสอบที่ใช้ คือ nine - point hedonic scale test สามารถวัดระดับการชอบของผู้ตอบแบบสอบถามทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูป ผู้ที่ทดสอบจะสามารถให้ความพอใจของตนเองโดยการแสดงออกมาในรูประดับการชอบ และไม่ชอบของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปจากสเกลที่กำหนด และวัดระดับความพอดี วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา โดยใช้ตารางแจกแจงความถี่ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation : SD) ซึ่งมีหลักเกณฑ์การให้คะแนนความพึงพอใจและสามารถแปลผลได้ดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 ระดับของคะแนนการชื่นชอบของผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี nine - point hedonic scale test ของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูป

ระดับการชอบของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูป	ระดับคะแนน
ไม่ชอบมากที่สุด	1
ไม่ชอบยอมรับมาก	2
ไม่ชอบรับปานกลาง	3
ไม่ชอบรับเล็กน้อย	4
เฉยๆ	5
ชอบเล็กน้อย	6
ชอบปานกลาง	7
ชอบมาก	8
ชอบมากที่สุด	9

3.3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

จัดสิ่งทดลองแบบ Factorial ในการวางแผนกการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) วิเคราะห์ความ แปรปรวนของข้อมูล (ANOVA) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan’s New Multiple Range Test ทำการสุ่มตรวจวิเคราะห์ทางด้านกายภาพ ทางด้านจุลินทรีย์ ทางด้านเคมี ทำการวิเคราะห์จำนวน 5 ครั้ง (วันที่เริ่มต้นทดสอบ, 15, 45, 90 และ126)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการทดลองและวิจารณ์

4.1 ศึกษาคุณลักษณะของวัตถุดิบเริ่มต้นของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

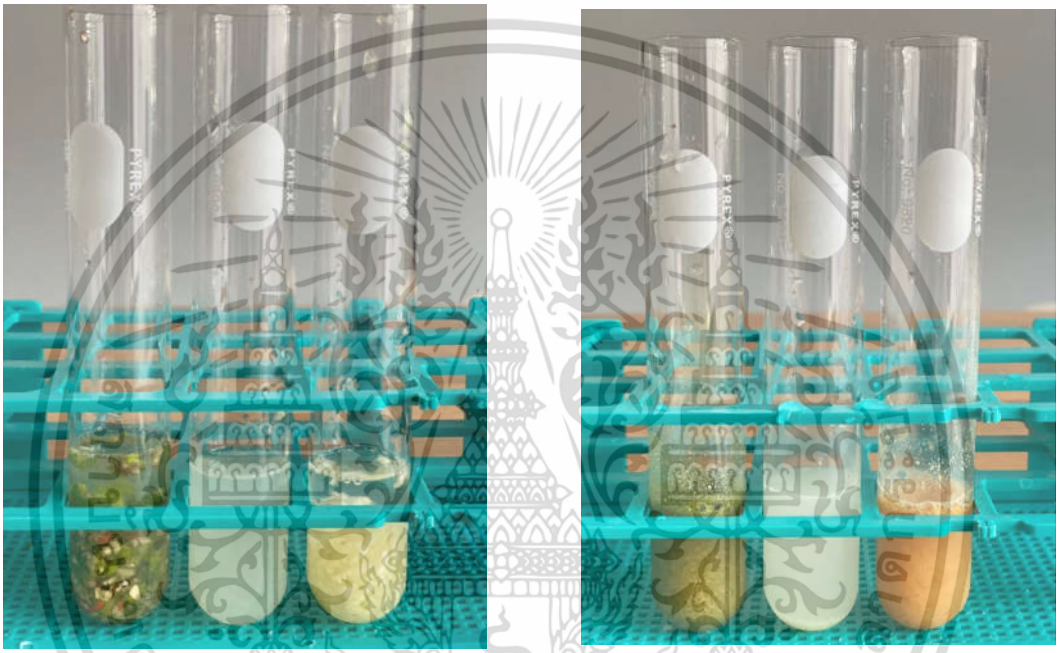
จากการศึกษาคุณลักษณะทางกายภาพ ทางด้านเคมี และทางด้านจุลินทรีย์ ของวัตถุดิบเริ่มต้นที่เป็นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปก่อนทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง และหลังทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง วัตถุดิบเริ่มต้นที่ใช้ในการศึกษาคุณลักษณะ ได้แก่ พริกขี้หนูสวน น้ำมะนาว และกระเทียม ขั้นตอนในการเตรียมวัตุดิบทำการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งตามที่กล่าวในข้อ 3.3.1 เพื่อทำการศึกษาทั้งทางด้านกายภาพ ทางด้านเคมี และทางด้านจุลินทรีย์ ทั้งก่อนการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง และหลังการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง ดังภาพที่ 4.1 (ก) - (ข) แสดงการเตรียมวัตุดิบก่อนการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง และหลังการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

(ก) วัตถุดิบก่อนการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง (ข) วัตถุดิบหลังการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

ภาพที่ 4.1 ลักษณะทางกายภาพของวัตถุดิบเริ่มต้นที่เป็นส่วนผสมของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปก่อนการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง และการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง ได้แก่ พริกขี้หนูสวน น้ำมะนาว และกระเทียม
(ก) วัตถุดิบก่อนการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง
(ข) วัตถุดิบหลังการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากนั้นนำวัตถุดิบของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปก่อนการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง และหลังการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง ได้แก่ พริกขี้หนูสวน น้ำมะนาว และกระเทียม มาทำการศึกษาคุณลักษณะทางกายภาพ ทางด้านเคมี และทางด้านจุลินทรีย์ ของวัตถุดิบของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปก่อนการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง และการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง ดังภาพที่ 4.2 (ก) - (ข) ดูความสามารถการละลายน้ำของวัตถุดิบที่เป็นส่วนผสมของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปทั้งก่อนการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง และหลังการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง ได้แก่ พริกขี้หนูสวน น้ำมะนาว และกระเทียม



(ก) การละลายก่อนการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง (ข) การละลายหลังการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

ภาพที่ 4.2 การละลายน้ำของวัตถุดิบเริ่มต้นที่เป็นส่วนผสมของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูป ได้แก่ พริกขี้หนูสวน น้ำมะนาว และกระเทียม
(ก) การละลายก่อนการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง
(ข) การละลายหลังการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

พบว่าวัตถุดิบเริ่มต้นที่เป็นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปก่อนการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง ได้แก่ พริกขี้หนู และกระเทียมไม่สามารถละลายน้ำได้ สำหรับน้ำมะนาวสามารถละลายน้ำได้ตามปกติ ส่วนวัตถุดิบเริ่มต้นที่เป็นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปหลังการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งพบว่าสามารถละลายน้ำได้หมด โดยพริกขี้หนูจะมีเนื้อพริกกลับมา และกระเทียมจะมีเนื้อกระเทียมกลับมา สำหรับน้ำมะนาวจะกลับมาเป็นน้ำมนาวรูปปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาทางด้านคุณลักษณะทางกายภาพ ทางด้านเคมี และทางด้านจุลินทรีย์ ของพริกขี้หนูก่อนการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง และหลังการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง พบว่าทางด้านเคมีและทางด้านจุลินทรีย์ ไม่มีความแตกต่างกัน ต่างกันเพียงลักษณะทางกายภาพและการละลายเท่านั้น ดังตารางที่ 4.1 และ 4.2

ตารางที่ 4.1 คุณลักษณะทางกายภาพ ทางด้านเคมี และทางด้านจุลินทรีย์ของพริกขี้หนู ก่อนการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

การวิเคราะห์	ผลการวิเคราะห์
ลักษณะ	เป็นเนื้อพริกชิ้นเล็กๆ มีทั้งสีเขียว และสีแดง พร้อมมีเมล็ดพริกสีขาวปนอยู่
กลิ่น	มีกลิ่นฉุนของพริกปกติ ไม่มีกลิ่นหืน
การละลาย	ไม่ละลายน้ำ เป็นเนื้อพริกชิ้น
จุลินทรีย์ทั้งหมด	2,000 cfu/g
ยีสต์ และรา	< 10 cfu/g
Salmonella spp	ตรวจไม่พบ
S. aureus	ตรวจไม่พบ
B. cereus	ตรวจไม่พบ
C. perfringens	ตรวจไม่พบ
ค่า a_w	ไม่ได้วัด

ตารางที่ 4.2 คุณลักษณะทางกายภาพ ทางด้านเคมี และทางด้านจุลินทรีย์ของพริกขี้หนู หลังการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

การวิเคราะห์	ผลการวิเคราะห์
ลักษณะ	เป็นผงละเอียดสีเขียว มีปนสีแดงหน่อยๆ พร้อมมีเมล็ดพริกสีขาวปนอยู่
กลิ่น	มีกลิ่นฉุนของพริกปกติ ไม่มีกลิ่นหืน
การละลาย	ละลายน้ำได้กลับมาเป็นเนื้อพริกสีเขียว และสีแดงพร้อมมีเมล็ดพริกสีขาวปน
จุลินทรีย์ทั้งหมด	2,000 cfu/g
ยีสต์ และรา	< 10 cfu/g
Salmonella spp	ตรวจไม่พบ
S. aureus	ตรวจไม่พบ
B. cereus	ตรวจไม่พบ
C. perfringens	ตรวจไม่พบ
ค่า a_w	0.17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาคุณลักษณะทางกายภาพ ทางด้านเคมี และทางด้านจุลินทรีย์ ของมะนาวก่อนการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง และหลังการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง พบว่าทางด้านเคมี ไม่มีความแตกต่างกัน ต่างกันเพียงคุณลักษณะทางกายภาพเท่านั้น สามารถละลายน้ำกลับมาเป็นน้ำมะนาวดังเดิมได้ และทางด้านจุลินทรีย์ทั้งหมดลดลงเท่านั้น ดังตารางที่ 4.3 และ 4.4

ตารางที่ 4.3 คุณลักษณะทางกายภาพ ทางด้านเคมี และทางด้านจุลินทรีย์ของมะนาวก่อนการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

การวิเคราะห์	ผลการวิเคราะห์
ลักษณะ	น้ำมะนาว มีสีเขียวใส อมเหลืองๆ
กลิ่น	มีกลิ่นเปรี้ยวของมะนาว ไม่มีกลิ่นหืน
การละลาย	ละลายน้ำ แต่มีความเจือจางมากขึ้น เพราะเป็นน้ำมะนาวอยู่แล้ว
จุลินทรีย์ทั้งหมด	1,800 cfu/g
ยีสต์ และรา	< 10 cfu/g
Salmonella spp	ตรวจไม่พบ
S. aureus	ตรวจไม่พบ
B. cereus	ตรวจไม่พบ
C. perfringens	ตรวจไม่พบ
ค่า a_w	ไม่ได้วัด

ตารางที่ 4.4 คุณลักษณะทางกายภาพ ทางด้านเคมี และทางด้านจุลินทรีย์ของมะนาวหลังการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

การวิเคราะห์	ผลการวิเคราะห์
ลักษณะ	เป็นผงละเอียดสีขาว
กลิ่น	มีกลิ่นเปรี้ยวของมะนาว ไม่มีกลิ่นหืน
การละลาย	ละลายน้ำได้ กลับมาเป็นน้ำมะนาว มีสีเขียวใส อมสีเหลือง
จุลินทรีย์ทั้งหมด	1,500 cfu/g
ยีสต์ และรา	< 10 cfu/g
Salmonella spp	ตรวจไม่พบ
S. aureus	ตรวจไม่พบ
B. cereus	ตรวจไม่พบ
C. perfringens	ตรวจไม่พบ
ค่า a_w	0.18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาทางด้านคุณลักษณะทางกายภาพ ทางด้านเคมี และทางด้านจุลินทรีย์ ของกระเทียมก่อนการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง และหลังการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง พบว่าทางด้านเคมีและทางด้านจุลินทรีย์ ไม่มีความแตกต่างกัน ต่างกันเพียงลักษณะทางกายภาพและการละลายเท่านั้น ดังตารางที่ 4.5 และ 4.6

ตารางที่ 4.5 คุณลักษณะทางกายภาพ ทางด้านเคมี และทางด้านจุลินทรีย์ของกระเทียมก่อนการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

การวิเคราะห์	ผลการวิเคราะห์
ลักษณะ	เป็นเนื้อกระเทียม บด หยาบ มีสีขาว
กลิ่น	มีกลิ่นกระเทียม ไม่มีกลิ่นหืน
การละลาย	ไม่ละลายน้ำ เป็นเนื้อกระเทียบ มีสีขาว
จุลินทรีย์ทั้งหมด	2,200 cfu/g
ยีสต์ และรา	< 10 cfu/g
Salmonella spp	ตรวจไม่พบ
S. aureus	ตรวจไม่พบ
B. cereus	ตรวจไม่พบ
C. perfringens	ตรวจไม่พบ
ค่า a_w	ไม่ได้วัด

ตารางที่ 4.6 คุณลักษณะทางกายภาพ ทางด้านเคมี และทางด้านจุลินทรีย์ของกระเทียมหลังการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

การวิเคราะห์	ผลการวิเคราะห์
ลักษณะ	เป็นผงละเอียดสีน้ำตาล
กลิ่น	มีกลิ่นกระเทียม ไม่มีกลิ่นหืน
การละลาย	ละลายน้ำได้ กลับมาเป็นเนื้อกระเทียม มีสีขาว
จุลินทรีย์ทั้งหมด	2,200 cfu/g
ยีสต์ และรา	< 10 cfu/g
Salmonella spp	ตรวจไม่พบ
S. aureus	ตรวจไม่พบ
B. cereus	ตรวจไม่พบ
C. perfringens	ตรวจไม่พบ
ค่า a_w	0.17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการศึกษาวัตถุดิบเริ่มต้นที่เป็นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปก่อนการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง และหลังการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง ได้แก่ พริกขี้หนูสวน น้ำมะนาว และกระเทียม ศึกษาทางด้านกายภาพ ทางด้านเคมี และทางด้านจุลินทรีย์ พบว่าทางด้านกายภาพ ทางด้านเคมี และทางด้านจุลินทรีย์ไม่เกินค่ามาตรฐานที่กำหนด จากตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 355) พ.ศ. 2556 เรื่อง อาหารในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท และประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 416) พ.ศ. 2563 เรื่อง กำหนดคุณภาพหรือมาตรฐานหลักเกณฑ์เงื่อนไข และวิธีการในการตรวจวิเคราะห์ของอาหารด้านจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค ไม่ส่งผลหรือก่อให้เกิดโรคต่อผู้ที่ทำการทดสอบ จะพบว่า

4.1.1 ค่าวอเตอร์แอคติวิตี้ (Water activity: a_w) พบว่าค่าอยู่ในช่วง 0.17 – 0.18 ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดอาหารแห้งควรมีค่าวอเตอร์แอคติวิตี้ < 0.5 จะทำให้จุลินทรีย์ทุกชนิดไม่สามารถเจริญได้ ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 355) พ.ศ. 2556

4.1.2 ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ผลอยู่ในช่วง 1,500 – 2,200 cfu/g ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานต้องไม่เกิน 10,000 cfu/g ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 355) พ.ศ. 2556

4.1.3 ปริมาณยีสต์ และรา ผลอยู่ในช่วง < 10 cfu/g ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานต้องไม่เกิน 100 cfu/g ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 355) พ.ศ. 2556

4.1.4 *Salmonella* spp ผลคือตรวจไม่พบ ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานต้องไม่พบใน 25 กรัม ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 416) พ.ศ. 2563

4.1.5 *S. aureus* ผลคือตรวจไม่พบ ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานต้องไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 416) พ.ศ. 2563

4.1.6 *B. cereus* ผลคือตรวจไม่พบ ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานต้องไม่เกิน 1,000 ใน 1 กรัม ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 416) พ.ศ. 2563

4.1.7 *C. perfringens* ผลคือตรวจไม่พบ ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานต้องไม่เกิน 1,000 ใน 1 กรัม ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 416) พ.ศ. 2563

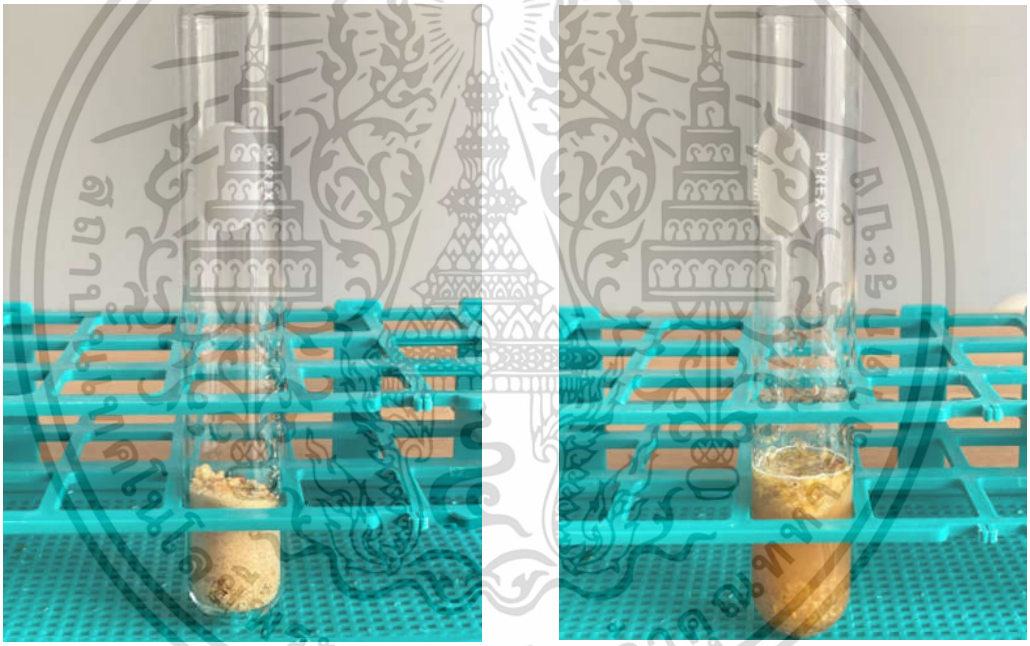
ดังนั้นผลการศึกษาวัตถุดิบเริ่มต้นที่เป็นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปก่อนการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง และหลังการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง ได้แก่ พริกขี้หนูสวน น้ำมะนาว และกระเทียม ศึกษาทั้งทางด้านกายภาพ ทางด้านเคมี และทางด้านจุลินทรีย์ พบว่า ทางด้านกายภาพ ทางด้านจุลินทรีย์ทางด้านเคมี มีค่าไม่เกินค่ามาตรฐานที่กำหนด ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 355) พ.ศ. 2556 และตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 416) พ.ศ. 2563 มีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค ไม่ก่อให้เกิดโรค สามารถนำวัตถุดิบที่เป็นส่วนประกอบของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง และสามารถนำไปศึกษาคุณลักษณะผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง ในขั้นตอนต่อไปได้

4.2 ศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

จากการการศึกษาคุณภาพผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปก่อนการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง และหลังการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง ทำการศึกษาทั้งทางด้านกายภาพ ทางด้านเคมี ทางด้านจุลินทรีย์ และทางประสาทสัมผัส ทั้งก่อนการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง และหลังการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง ดังภาพที่ 4.4 (ก) - (ข) การละลายน้ำของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปทั้งก่อนการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง และหลังด้วยการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง



(ก) ผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

(ข) การละลายผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

ภาพที่ 4.3 การละลายน้ำของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปทั้งก่อน และหลังด้วยการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

(ก) ผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

(ข) การละลายผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พบว่าผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปก่อนการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง และหลังการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งนั้น ไม่ก่อให้เกิดอันตรายทั้งทางด้านกายภาพ ทางด้านเคมี และทางด้านจุลินทรีย์ ดังตารางที่ 4.7 และ 4.8

ตารางที่ 4.7 คุณภาพผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูป ทางด้านกายภาพ ทางด้านเคมี ทางด้านและจุลินทรีย์ ก่อนการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

การวิเคราะห์	ผลการวิเคราะห์
ลักษณะ	เป็นน้ำมีเนื้อพริกขี้หนู และเนื้อกระเทียมลอยอยู่บนผิวน้ำจิ้มซีฟู้ด
กลิ่น	มีกลิ่นเปรี้ยว เค็ม มีกลิ่นฉุนของพริกขี้หนู และกระเทียม กลิ่นน้ำจิ้มซีฟู้ด
การละลาย	เป็นน้ำจิ้มซีฟู้ดอยู่แล้ว ไม่ต้องทำการละลาย
จุลินทรีย์ทั้งหมด	2,200 cfu/g
ยีสต์ และรา	< 10 cfu/g
Salmonella spp	ตรวจไม่พบ
S. aureus	ตรวจไม่พบ
B. cereus	ตรวจไม่พบ
C. perfringens	ตรวจไม่พบ
ค่า a_w	ไม่ได้วัด

ตารางที่ 4.8 คุณภาพผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูป ทางด้านกายภาพ ทางด้านเคมี ทางด้านและจุลินทรีย์หลังการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

การวิเคราะห์	ผลการวิเคราะห์
ลักษณะ	เป็นผงละเอียดสีน้ำตาลอ่อน มีสีแดงผสมอยู่เล็กน้อย
กลิ่น	มีกลิ่นเปรี้ยว เค็ม มีกลิ่นฉุนของพริกขี้หนู และกระเทียม กลิ่นน้ำจิ้มซีฟู้ด
การละลาย	ละลายน้ำได้ปกติ ใช้เวลาในการกวนเพื่อคืนสภาพประมาณ 1 นาที มีเนื้อสัมผัสของพริกขี้หนู และกระเทียมขึ้นมา
จุลินทรีย์ทั้งหมด	2,200 cfu/g
ยีสต์ และรา	< 10 cfu/g
Salmonella spp	ตรวจไม่พบ
S. aureus	ตรวจไม่พบ
B. cereus	ตรวจไม่พบ
C. perfringens	ตรวจไม่พบ
ค่า a_w	0.17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง ก่อนการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง และหลังการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง ศึกษาทางด้านกายภาพ ทางด้านเคมี และทางด้านจุลินทรีย์ พบว่าทางด้านกายภาพ ทางด้านเคมี และทางด้านจุลินทรีย์ไม่เกินค่ามาตรฐานที่กำหนด จากตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 355) พ.ศ. 2556 เรื่อง อาหารในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท และประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 416) พ.ศ. 2563 เรื่อง กำหนดคุณภาพหรือมาตรฐานหลักเกณฑ์เงื่อนไข และวิธีการในการตรวจวิเคราะห์ของอาหารด้านจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค ไม่ส่งผลหรือก่อให้เกิดโรคต่อผู้ที่ทำการทดสอบ จะพบว่า

4.2.1 ค่าวอเตอร์แอคติวิตี้ (Water activity: a_w) ผลที่ได้อยู่คือ 0.17 ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดอาหารแห้งควรมีค่าวอเตอร์แอคติวิตี้ < 0.5 จะทำให้จุลินทรีย์ทุกชนิดไม่สามารถเจริญได้ ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 355) พ.ศ. 2556

4.2.2 ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ผลที่ได้อยู่ในช่วงคือ 2,200 cfu/g ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานต้องไม่เกิน 10,000 cfu/g ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 355) พ.ศ. 2556

4.2.3 ปริมาณยีสต์ และรา ผลที่ได้อยู่ในช่วง < 10 cfu/g ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานต้องไม่เกิน 100 cfu/g ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 355) พ.ศ. 2556

4.2.4 *Salmonella* spp ผลที่ได้คือตรวจไม่พบ ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานต้องไม่พบใน 25 กรัม ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 355) พ.ศ. 2556

4.2.5 *S. aureus* ผลที่ได้คือตรวจไม่พบ ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานต้องไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 355) พ.ศ. 2556

4.2.6 *B. cereus* ผลที่ได้คือตรวจไม่พบ ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานต้องไม่เกิน 1,000 ใน 1 กรัม ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 355) พ.ศ. 2556

4.2.7 *C. perfringens* ผลที่ได้คือตรวจไม่พบ ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานต้องไม่เกิน 1,000 ใน 1 กรัม ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 355) พ.ศ. 2556

ดังนั้นการศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง ก่อนการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง และหลังการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง ที่ ศึกษาทั้งทางด้านกายภาพ ทางด้านเคมี และทางด้านจุลินทรีย์ พบว่า ทางด้านกายภาพ ทางด้านจุลินทรีย์ทางด้านเคมีมีค่าไม่เกินค่ามาตรฐานที่กำหนด ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 355) พ.ศ. 2556 และตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 416) พ.ศ. 2563 มีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค ไม่ก่อให้เกิดโรค สามารถนำไปศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และมีการส่งตรวจเพิ่ม เรื่องทางโภชนาการว่าผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งนั้นมีคุณค่าทางโภชนาการเป็นอย่างไร พบว่า 1 ซอง หนัก 15 กรัม เมื่อทำการเติมน้ำให้กลับมาเป็นน้ำจิ้มให้ค่าพลังงานเพียง 45 กิโลแคลอรีเท่านั้น สามารถทานควบคู่กับอาหารอื่นได้ โดยไม่มีวัตถุเจือปน หรือสารกันบูด ลดโอกาสของการเกิดโรค NCDs ได้

4.3 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

หลังการทำการศึกษาผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง ทราบถึงคุณภาพทางด้านกายภาพ ทางด้านเคมี และทางด้านจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปก่อนวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง และหลังการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง จึงมีการเก็บข้อมูลต่อเพื่อดูการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบโดยทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 28 ± 1 องศาเซลเซียส และการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ดังนี้

4.3.1 การศึกษาด้านกายภาพจะทำการศึกษาต่อ (วันที่เริ่มต้นทดสอบ, 15, 45, 90 และ126) โดยทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง 28 ± 1 องศาเซลเซียส และการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส

4.3.2 การศึกษาด้านจุลินทรีย์จะทำการศึกษาต่อ (วันที่เริ่มต้นทดสอบ, 15, 45, 90 และ126) โดยทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง 28 ± 1 องศาเซลเซียส และการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส

4.3.3 การศึกษาด้านเคมีจะทำการศึกษาต่อ (วันที่เริ่มต้นทดสอบ, 15, 45, 90 และ126) โดยทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง 28 ± 1 องศาเซลเซียส และการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส

4.3.4 การศึกษาด้านคุณภาพประสาทสัมผัสจะทำการศึกษาต่อ (วันที่เริ่มต้นทดสอบ, 15, 45, 90 และ126) โดยทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง 28 ± 1 องศาเซลเซียส และการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส และใช้ผู้ทดสอบที่ผ่านการอบรบการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสจำนวน 15 ท่าน โดยสุ่มตัวอย่างวิเคราะห์จำนวน 3 ซ้ำ

ถ้าผลการทดสอบทางจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งเกินค่ามาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค จะไม่มีการทดสอบและศึกษาทางด้านคุณภาพประสาทสัมผัสต่อ เพื่อลดการเกิดอันตรายต้อผู้ทำการประเมินทางประสาทสัมผัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.9 การเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง โดยทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 28 ± 1 องศาเซลเซียส (วันที่เริ่มต้นทดสอบ, 15, 45, 90 และ 126)

การวิเคราะห์	วันที่เริ่มต้นทดสอบ	15 วัน	45 วัน	90 วัน	126 วัน
ลักษณะ	เป็นผงละเอียดสีน้ำตาลอ่อน	เป็นผงละเอียดสีน้ำตาลอ่อน	เป็นผงละเอียดสีน้ำตาลอ่อน	เป็นผงละเอียดสีน้ำตาลอ่อน	เป็นผงละเอียดสีน้ำตาลอ่อน
กลิ่น	กลิ่นปกติไม่มีกลิ่นหืน	กลิ่นปกติไม่มีกลิ่นหืน	กลิ่นปกติไม่มีกลิ่นหืน	กลิ่นปกติไม่มีกลิ่นหืน	กลิ่นปกติไม่มีกลิ่นหืน
การละลาย	ละลายน้ำปกติ กวน. 1 นาที มีเนื้อสัมผัสกลับมา	ละลายน้ำปกติ กวน. 1 นาที มีเนื้อสัมผัสกลับมา	ละลายน้ำปกติ กวน. 1 นาที มีเนื้อสัมผัสกลับมา	ละลายน้ำปกติ กวน 1 นาที มีเนื้อสัมผัสกลับมา	ละลายน้ำปกติ กวน 1 นาที มีเนื้อสัมผัสกลับมา
จุลินทรีย์ทั้งหมด	2,200 cfu/g	1,500 cfu/g	1,300 cfu/g	1,100 cfu/g	1,300 cfu/g
ยีสต์ และรา	< 10 cfu/g	< 10 cfu/g	< 10 cfu/g	< 10 cfu/g	< 10 cfu/g
Salmonella spp	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ
S. aureus	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ
B. cereus	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ
C. perfringens	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ
ค่า a_w	0.17	0.16	0.21	0.22	0.19
รสชาติ	รสธรรมชาติของน้ำจิ้มซีฟู้ด	รสธรรมชาติของน้ำจิ้มซีฟู้ด	รสธรรมชาติของน้ำจิ้มซีฟู้ด	รสธรรมชาติของน้ำจิ้มซีฟู้ด	รสธรรมชาติของน้ำจิ้มซีฟู้ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.10 การเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง โดยทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส (วันที่เริ่มต้นทดสอบ, 15, 45, 90 และ 126)

การวิเคราะห์	วันที่เริ่มต้นทดสอบ	15 วัน	45 วัน	90 วัน	126 วัน
ลักษณะ	เป็นผงละเอียดสีน้ำตาลอ่อน	เป็นผงละเอียดสีน้ำตาลอ่อน	เป็นผงละเอียดสีน้ำตาลอ่อน	เป็นผงละเอียดสีน้ำตาลอ่อน	เป็นก้อนสีน้ำตาลอ่อนแต่สามารถบีบแตกได้
กลิ่น	กลิ่นปกติไม่มีกลิ่นหืน	กลิ่นปกติไม่มีกลิ่นหืน	กลิ่นปกติไม่มีกลิ่นหืน	กลิ่นปกติไม่มีกลิ่นหืน	กลิ่นปกติไม่มีกลิ่นหืน
การละลาย	ละลายน้ำปกติ กวน 1 นาที มีเนื้อสัมผัสกลับมา	ละลายน้ำปกติ กวน 1 นาที มีเนื้อสัมผัสกลับมา	ละลายน้ำปกติ กวน 1 นาที มีเนื้อสัมผัสกลับมา	ละลายน้ำปกติ กวน 1 นาที มีเนื้อสัมผัสกลับมา	ละลายน้ำปกติ กวน 1 นาที มีเนื้อสัมผัสกลับมา
จุลินทรีย์ทั้งหมด	2,200 cfu/g	1,600 cfu/g	1,100 cfu/g	1,900 cfu/g	1,500 cfu/g
ยีสต์ และรา	< 10 cfu/g	< 10 cfu/g	< 10 cfu/g	< 10 cfu/g	< 10 cfu/g
Salmonella spp	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ
S. aureus	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ
B. cereus	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ
C. perfringens	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ
ค่า a_w	0.17	0.18	0.23	0.26	0.34
รสชาติ	รสธรรมชาติของน้ำจิ้มซีฟู้ด	รสธรรมชาติของน้ำจิ้มซีฟู้ด	รสธรรมชาติของน้ำจิ้มซีฟู้ด	รสธรรมชาติของน้ำจิ้มซีฟู้ด	มีรสเปรี้ยวเพิ่มขึ้นเล็กน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง ทำการศึกษาทั้งทางด้านกายภาพ ทางด้านเคมี ทางด้านจุลินทรีย์ และทางประสาทสัมผัส โดยผลจากการศึกษาทดลองผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปแบบการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง ทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 28 ± 1 องศาเซลเซียส และการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส โดยศึกษาทั้งทางด้านกายภาพ ทางด้านเคมี และทางด้านจุลินทรีย์ และทางด้านจุลินทรีย์ไม่เกินค่ามาตรฐานที่กำหนด จากตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 355) พ.ศ. 2556 เรื่อง อาหารในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท และประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 416) พ.ศ. 2563 เรื่อง กำหนดคุณภาพหรือมาตรฐานหลักเกณฑ์เงื่อนไข และวิธีการในการตรวจวิเคราะห์ของอาหารด้านจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค ไม่ส่งผลหรือก่อให้เกิดโรคต่อผู้ที่ทำการทดสอบ จะพบว่า

4.3.1 ค่าวอเตอร์แอคติวิตี้ (Water activity: a_w) ผลที่ได้ในอยู่ช่วงคือ 0.16 – 0.22 ของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปแบบการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งที่การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 28 ± 1 องศาเซลเซียส และผลที่ได้ในอยู่ช่วงคือ 0.17 – 0.34 ของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปแบบการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส แนวโน้มค่าวอเตอร์แอคติวิตี้ที่ได้ทั้ง 2 ช่วงอุณหภูมิจะมีค่าสูงขึ้นตามวันที่ทำการทดลอง ส่งผลทำให้ลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปแบบการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งเปลี่ยน มีการจับตัวกันมากขึ้นเท่ากับตัวผลิตภัณฑ์มีความชื้นเพิ่มขึ้นมากขึ้น แต่ก็ยังอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัย ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดอาหารแห้งควรมีค่าวอเตอร์แอคติวิตี้ < 0.5 จะทำให้จุลินทรีย์ทุกชนิดไม่สามารถเจริญได้ ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 355) พ.ศ. 2556

4.3.2 ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ผลที่ได้อยู่ในช่วงคือ 1,100 – 2,200 cfu/g ของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปแบบการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 28 ± 1 องศาเซลเซียสและผลที่ได้ในอยู่ช่วงคือ 1,100 – 2,200 cfu/g ของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปแบบการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส แนวโน้มปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดที่ได้ทั้ง 2 ช่วงอุณหภูมิจะมีค่าต่ำตามวันที่ทำการทดลอง เนื่องจากว่าค่าเมื่ออบแห้งแล้วทำให้ค่าวอเตอร์แอคติวิตี้ต่ำ ค่า pH สูง ทำให้ในสภาวะนี้โอกาสของการเจริญเติบโตของแบคทีเรียนั้นค่อนข้างน้อย เมื่อเทียบกับก่อนที่ผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปแบบการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งกับหลังการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง จะเห็นได้ว่าปริมาณของจุลินทรียทั้งหมดลดลง เนื่องจากอยู่ในสภาวะที่มีค่าวอเตอร์แอคติวิตี้ต่ำ มีความปลอดภัยซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานต้องไม่เกิน 10,000 cfu/g ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 355) พ.ศ. 2556

4.3.3 ปริมาณยีสต์ และรา ผลที่ได้อยู่ในช่วง < 10 cfu/g ของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปแบบการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งที่การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 28 ± 1 องศาเซลเซียส และผลที่ได้ในอยู่ช่วง < 10 cfu/g ของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปแบบการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส แนวโน้มปริมาณยีสต์ และราที่ได้ทั้ง 2 ช่วงอุณหภูมิจะมีค่าคงที่ตามวันที่ทำการทดลอง ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานต้องไม่เกิน 100 cfu/g ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 355) พ.ศ. 2556

4.3.4 *Salmonella* spp ผลที่ได้คือตรวจไม่พบของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปแบบการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งที่การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 28 ± 1 องศาเซลเซียส และผลที่คือตรวจไม่พบของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปแบบการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ดังนั้นปริมาณ *Salmonella* spp ที่ได้ทั้ง 2 ช่วงอุณหภูมิจะตรวจไม่พบตามวันที่ทำการทดลอง ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานต้องไม่พบใน 25 กรัม ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 355) พ.ศ. 2556

4.3.5 *S. aureus* ผลที่ได้คือตรวจไม่พบของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปแบบการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งที่การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 28 ± 1 องศาเซลเซียส และผลที่คือตรวจไม่พบของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปแบบการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ดังนั้นปริมาณ *S. aureus* ที่ได้ทั้ง 2 ช่วงอุณหภูมิจะตรวจไม่พบตามวันที่ทำการทดลอง ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานต้องไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (cfu/g)

4.3.6 *B. cereus* ผลที่ได้คือตรวจไม่พบของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปแบบการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งที่การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 28 ± 1 องศาเซลเซียส และผลที่คือตรวจไม่พบของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปแบบการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ดังนั้นปริมาณ *B. cereus* ที่ได้ทั้ง 2 ช่วงอุณหภูมิจะตรวจไม่พบตามวันที่ทำการทดลอง ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานต้องไม่เกิน 1,000 ใน 1 กรัม (cfu/g)

4.3.7 *C. perfringens* ผลที่ได้คือตรวจไม่พบของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปแบบการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งที่การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 28 ± 1 องศาเซลเซียส และผลที่คือตรวจไม่พบของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปแบบการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ดังนั้นปริมาณ *C. perfringens* ที่ได้ทั้ง 2 ช่วงอุณหภูมิจะตรวจไม่พบตามวันที่ทำการทดลอง ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานต้องไม่เกิน 1,000 ใน 1 กรัม (cfu/g)

ดังนั้นศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง โดยศึกษาทั้งทางด้านกายภาพ ทางด้านเคมี ทางด้านจุลินทรีย์ และทางประสาทสัมผัสหลังพบว่า ทางด้านกายภาพ ทางด้านจุลินทรีย์ ทางด้านเคมีไม่เกินค่ามาตรฐานที่กำหนด มีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค ไม่ก่อให้เกิดโรค ทางผู้จัดทำจะทำการศึกษาการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส (Sensory evaluation) ของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูป ในขั้นตอนต่อไปได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 ศึกษาการรับรู้ทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

การศึกษาผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูป ในการประเมินทางด้านประสาทสัมผัส ประเมินคุณภาพด้วยประสาทสัมผัสด้วยวิธี Quantitative Descriptive Analysis (QDA) พบการทดสอบทางด้านกายภาพ ทางด้านเคมี และทางด้านจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง พบว่าผลไม่เกินค่ามาตรฐานที่กำหนด จากตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 355) พ.ศ. 2556 เรื่อง อาหารในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท และ (ฉบับที่ 416) พ.ศ. 2563 เรื่อง กำหนดคุณภาพหรือมาตรฐานหลักเกณฑ์เงื่อนไข และวิธีการในการตรวจวิเคราะห์ของอาหารด้านจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค ไม่ส่งผลหรือก่อให้เกิดโรคต่อผู้ที่ทำการทดสอบ ใช้การวิเคราะห์ทางประสาทสัมผัส โดยมีการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี nine - point hedonic scale test ในคุณลักษณะต่างๆ ของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง และใช้ผู้ทดสอบที่ผ่านการอบรบการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสจำนวน 15 ท่าน โดยสุ่มตัวอย่างทำ 3 ซ้ำ มีการทดสอบการยอมรับทางด้านสีผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง กลิ่นผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดรสชาติผลิตภัณฑ์ด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง ความเป็นเนื้อเดียวเมื่อทำการละลายผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง และความชอบโดยรวม จากการทำ (QDA) จะได้ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation : SD) เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป พบว่าข้อมูลการทดสอบต่อความชอบโดยรวมของสีผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง พบว่าค่าชอบโดยรวมอยู่ในช่วงชอบมากถึงชอบปานกลาง แสดงการประเมินความชื่นชอบได้ดังตารางที่ 4.11 และ 4.12

การศึกษาการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็งรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง โดยทำการศึกษาทดลองที่การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 28 ± 1 องศาเซลเซียส จะได้ค่าความชอบมาตรฐานออกมา คือค่าชอบโดยรวม โดยผลที่ได้ตั้งแต่วันที่เริ่มต้นจนถึงวันที่ 126 พบว่าค่าความชอบที่ได้ 8.5 ± 0.6 - 7.7 ± 0.8 จึงแสดงให้เห็นว่าความความชอบโดยรวมลดลงตามกาลเวลา ด้วยกลิ่น และรสชาติที่มีการเปลี่ยนแปลงเยอะที่สุด แต่ลักษณะผงของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็งรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งยังคงเหมือนเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.11 คะแนนเฉลี่ยศึกษาการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง โดยทำการศึกษาทดลองที่การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 28 ± 1 องศาเซลเซียส

วันที่ทำการทดสอบ	ค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบ (ผู้ทดสอบ 15 ท่าน) ($\bar{x}$)					ความชื่นชอบโดยรวม ($\bar{x}$ ± SD)
	ลักษณะผง	การละลาย	สี	กลิ่น	รสชาติ	
วันที่เริ่มต้น	9.0	9.0	7.6	8.2	8.6	8.5 ± 0.6
วันที่ 15	9.0	8.2	7.4	8.2	8.1	8.3 ± 0.6
วันที่ 45	9.0	8.5	7.3	7.7	8.1	8.1 ± 0.7
วันที่ 90	9.0	8.4	7.5	7.4	7.4	7.9 ± 0.7
วันที่ 126	9.0	7.9	7.2	7.2	7.1	7.7 ± 0.8

จากตารางที่ 4.11 ศึกษาการรับรู้ทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง โดยทำการศึกษาการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส จะได้ค่าความชอบออกมา คือค่าชอบโดยรวม โดยผลที่ได้ตั้งแต่วันที่เริ่มต้นจนถึงวันที่ 126 พบว่าค่าความชอบของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง ที่ได้ 8.5 ± 0.6 - 7.1 ± 0.1 จึงแสดงให้เห็นว่าความความชอบโดยรวมลดลงตามกาลเวลา โดยลักษณะผงของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็งรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง และการละลายมีความเปลี่ยนแปลงไปมากการใช้เวลาในการทำการศึกษาทดลอง 126 วัน ที่การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส สามารถบอกถึงการการเปลี่ยนแปลงทางคุณภาพของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็งรูปวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง และทางประสาทสัมผัสได้ถึงยังสามารถรับประทานได้ที่ยังคงความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็งรูปวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง โดยพบการทดสอบทางทั้งทางด้านกายภาพทางด้านเคมี และทางด้านจุลินทรีย์ ในผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งไม่เกินค่ามาตรฐานที่กำหนดจากตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 355) พ.ศ. 2556 เรื่อง อาหารในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท และประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 416) พ.ศ. 2563 เรื่อง กำหนดคุณภาพหรือมาตรฐานหลักเกณฑ์เงื่อนไข และวิธีการในการตรวจวิเคราะห์ของอาหารด้านจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.12 คะแนนเฉลี่ยศึกษาการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง โดยทำการศึกษาทดลองที่การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส

วันที่ทำการทดสอบ	ค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบ (ผู้ทดสอบ 15 ท่าน) ($\bar{x}$)					ความชื่นชอบโดยรวม ($\bar{x}$ ± SD)
	ลักษณะผง	การละลาย	สี	กลิ่น	รสชาติ	
วันที่เริ่มต้น	9.0	9.0	7.6	8.2	8.6	8.5 ± 0.6
วันที่ 15	9.0	8.8	7.4	8.2	8.1	8.3 ± 0.6
วันที่ 45	9.0	8.7	7.4	7.7	7.6	8.1 ± 0.7
วันที่ 90	8.6	7.7	7.3	7.1	7.1	7.6 ± 0.6
วันที่ 126	6.9	6.9	7.2	7.2	7.1	7.1 ± 0.1

4.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ศึกษาการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส (Sensory evaluation) ของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง โดยทำการศึกษาทดลองการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 28 ± 1 องศาเซลเซียส พบว่าผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 28 ± 1 องศาเซลเซียส ในช่วงทดสอบวันที่ต่างกัน คือ วันที่เริ่มต้นทดสอบ, 15, 45, 90 และ126 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็งรูปวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งมีค่าชอบโดยรวมที่ระยะเวลาต่างๆ มีค่าความชอบของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ซึ่ง ($P \leq 0.05$) โดยการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็งรูปวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งมีค่าชื่นชอบโดยรวมจากผู้ทำการทดสอบจำนวน 15 ท่าน พบว่าความชื่นชอบของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งจะมีความชื่นชอบลดลงไปตามระยะเวลาของน้ำจิ้มซีฟู้ดของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งตามตารางที่ 4.13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.13 การการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส (Sensory evaluation) ของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง โดยทำการศึกษาทดลองที่การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 28 ± 1 องศาเซลเซียส วันที่เริ่มต้นทดสอบ, 15, 45, 90 และ 126

วันที่ทำการคุณภาพทางประสาทสัมผัส	ค่าเฉลี่ย
วันที่เริ่มต้น	8.48 ± 0.22 [a]
วันที่ 15	8.44 ± 0.21 [a]
วันที่ 45	8.13 ± 0.89 [b]
วันที่ 90	7.93 ± 0.27 [c]
วันที่ 126	7.69 ± 0.51 [d]

[a, b, c, d] ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแต่ละคอลัมน์ หมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากตารางที่ 4.13 สามารถสรุปการศึกษาการการประเมินอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง โดยทำการศึกษาทดลองที่การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 28 ± 1 องศาเซลเซียส ได้ว่าอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งมีผลต่อความชื่นชอบของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง โดยทำการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส (Sensory evaluation) ของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง ศึกษาคุณลักษณะทางด้านกายภาพ ทางด้านเคมี ทางด้านจุลินทรีย์ และทางประสาทสัมผัส จะเห็นได้ว่า อายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งที่เวลาที่แตกต่างกัน (วันที่เริ่มต้นทดสอบ, 15, 45, 90 และ 126) พบว่าผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งที่มีการเก็บรักษาที่ไว้นานขึ้นจะมีความชื่นชอบที่ลดน้อยลง

การศึกษาการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส (Sensory evaluation) ของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง โดยทำการศึกษาทดลองที่อุณหภูมิในสภาวะเร่งที่อุณหภูมิที่ 37 องศาเซลเซียส พบว่าผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งอุณหภูมิในสภาวะเร่งที่อุณหภูมิที่ 37 องศาเซลเซียส ในช่วงทดสอบวันที่ต่างกัน คือ วันที่เริ่มต้นทดสอบ, 15 วัน, 45 วัน, 90 วัน และ 126 วัน การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็งรูปวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งมีค่าชอบโดยรวมที่ระยะเวลาต่างๆ มีค่าความชอบของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ซึ่ง ($P \leq 0.05$) โดยการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็งรูปวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งมีค่าชื่นชอบโดยรวมจากผู้ทำการทดสอบจำนวน 15 ท่าน พบว่าความชื่นชอบของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปวิธีการทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แห้งแบบแช่เยือกแข็งจะมีความชื่นชอบลดลงไปตามระยะเวลาของน้ำจิ้มซีฟู้ดของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง ตามตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 การการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส (Sensory evaluation) ของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง โดยทำการศึกษาทดลองที่การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส วันที่เริ่มต้นทดสอบ, 15, 45, 90 และ 126

วันที่ทำการคุณภาพทางประสาทสัมผัส	ค่าเฉลี่ย
วันที่เริ่มต้น	8.48 ± 0.22 [a]
วันที่ 15	8.30 ± 0.29 [a]
วันที่ 45	8.08 ± 0.28 [b]
วันที่ 90	7.58 ± 0.36 [c]
วันที่ 126	7.08 ± 0.30 [d]

[a, b, c, d] ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแต่ละคอลัมน์ หมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เช่นเดียวกับจากตารางที่ 4.14 การศึกษาการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส (Sensory evaluation) ของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง โดยทำการศึกษาทดลองที่อุณหภูมิในสภาวะเร่งที่อุณหภูมิที่ 37 องศาเซลเซียส การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งที่เวลาที่แตกต่างกัน พบว่ามีการเปลี่ยนคุณภพของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งมีผลต่อความชอบของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง โดยทำการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส (Sensory evaluation) ของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูป ทำการศึกษาคุณลักษณะทั้งทางด้านกายภาพ ทางด้านเคมี ทางด้านจุลินทรีย์ และทางประสาทสัมผัส จะเห็นได้ว่า เก็บรักษาผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งที่เวลาที่แตกต่างกัน (วันที่เริ่มต้นทดสอบ, 15 , 45, 90 และ 126) พบว่าผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งที่มีการเก็บรักษาที่ไว้นานขึ้นจะมีความชอบที่ลดน้อยลง

ผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งที่มีการเก็บรักษาที่อุณหภูมิที่แตกต่างกัน 2 ช่วง โดยการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 28 ± 1 องศาเซลเซียส และการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ทำการเปรียบเทียบการเก็บอายุการเก็บรักษาที่ 126 วันเท่ากัน พบว่ามีความชอบที่ 2 อุณหภูมิลดน้อยลง โดยการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ความชอบลดลงมากกว่าการเก็บรักษาอุณหภูมิ 28 ± 1 องศาเซลเซียส ผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งที่การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ที่ 126 วัน ความชอบเป็น 7.08 ± 0.30 [d] ที่ ($P \leq 0.05$) ซึ่งผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 28 ± 1 องศาเซลเซียส ที่ 126 วัน ความชอบเป็น 7.69 ± 0.51 ^{d} ที่ ($P \leq 0.05$) ซึ่งหมายถึงว่าอุณหภูมิมีผลต่ออายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง เนื่องจากมีการอุณหภูมิทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพได้มาก และสามารถเปลี่ยนแปลงของรสชาติของน้ำจิ้มซีฟู้ด ซึ่งมีความเปรี้ยวมากขึ้น ทั้งนี้การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งที่มีการเก็บรักษาที่อุณหภูมิที่แตกต่างกัน 2 ช่วงอุณหภูมิ โดยการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 28 ± 1 องศาเซลเซียส และการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ยังคงความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง จากการศึกษาทางด้านกายภาพ ทางด้านเคมี และทางด้านจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งไม่เกินค่ามาตรฐานที่กำหนดจากตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 355) พ.ศ. 2556 เรื่อง อาหารในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท และประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 416) พ.ศ. 2563 เรื่อง กำหนดคุณภาพหรือมาตรฐาน หลักเกณฑ์เงื่อนไข และวิธีการในการตรวจวิเคราะห์ของอาหารด้านจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคและเกณฑ์ผลความชอบผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งยังอยู่ในช่วงชอบมากจนถึงชอบปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาคุณลักษณะของวัตถุดิบเริ่มต้นของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง วัตถุดิบเริ่มต้นของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูป ได้แก่ พริกขี้หนูสวน น้ำมะนาว และกระเทียม พบว่าด้านกายภาพ ทางด้านเคมี และทางด้านจุลินทรีย์ มีค่าไม่เกินค่ามาตรฐานที่กำหนด จากตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 355) พ.ศ. 2556 และ (ฉบับที่ 416) พ.ศ. 2563 สามารถนำไปเป็นวัตถุดิบเริ่มต้นของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งได้

จากการศึกษาคุณภาพทางของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งพบว่าผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง ก่อนการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง และหลังการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง พบว่าด้านกายภาพ ทางด้านเคมี และทางด้านจุลินทรีย์ มีค่าไม่เกินค่ามาตรฐานที่กำหนด จากตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 355) พ.ศ. 2556 และ (ฉบับที่ 416) พ.ศ. 2563 สามารถผลิตเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อเพิ่มตัวเลือกให้กับผู้บริโภคได้ โดยคุณค่าทางโภชนาการเป็นอย่างไร พบว่า 1 ซอง หนัก 15 กรัม เมื่อทำการเติมน้ำให้กลับมาเป็นน้ำจิ้มซีฟู้ดให้ค่าพลังงานเพียง 45 กิโลแคลอรีเท่านั้น สามารถทานควบคู่กับอาหารอื่นได้โดยไม่มีวัตถุเจือปนต่างๆ หรือสารกันบูด ลดโอกาสของการเกิดโรค NCDs ได้

จากการศึกษาเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง โดยทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 28 ± 1 องศาเซลเซียส และการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ที่ 126 วัน พบว่าผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งยังคงความปลอดภัยต่อผู้บริโภคอยู่ แต่การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสจะทำให้ผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งเปลี่ยนสภาพไปมากที่สุด

การศึกษาประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 28 ± 1 องศาเซลเซียส และการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ที่ 126 วัน พบว่าผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งมีชอบโดยรวมระดับความเชื่อมั่น 95 % อยู่ในช่วง 8.48 ± 0.22^{a} - 7.69 ± 0.51^{d} (การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 28 ± 1 องศาเซลเซียส) และ8.48 ± 0.22^{a} - 7.08 ± 0.30^{d} (การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส) หมายถึงความชอบโดยรวมอยู่ที่ชอบมากจนไปถึงความชอบปานกลาง และสามารถสรุปได้ว่าเมื่อมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปไว้นานขึ้นจะมีความชื้นชอบที่ลดน้อยลง เนื่องจากอุณหภูมิมีผลต่อการเก็บรักษาเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง โดยเฉพาะการละลายที่ลดลง และรสชาติที่เปรี้ยวเพิ่มขึ้น

5.2 ข้อเสนอแนะ

วัตถุดิบเริ่มต้นที่นำมาเป็นส่วนประกอบของน้ำจิ้มซีฟู้ดนั้นมาจากธรรมชาติ ได้แก้ พริกขี้หนู น้ำมะนาว และกระเทียม วัตถุดิบเหล่านี้มักพบสารพิษตกค้าง (Pesticide residue) โดยเฉพาะพริกขี้หนูจะพบสารพิษตกค้างที่มาจากยาฆ่าแมลงค่อนข้างมาก ควรตรวจสอบว่ามีสารพิษตกค้างที่เกินมาตรฐานที่กำหนดหรือไม่ ถ้ามีจะสามารถกำจัดออกได้อย่างไร เพื่อให้ผู้บริโภคผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปได้อย่างปลอดภัย ลดความเสี่ยงของการเกิดโรคต่างๆ และหาวิธีปรับปรุงวิธีการเก็บรักษาเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งให้นานขึ้น เพื่อจะได้มีผลิตภัณฑ์ที่สามารถจัดจำหน่ายได้อย่างปลอดภัย เพื่อเป็นตัวเลือกสำหรับผู้บริโภคได้ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กัญญา กอแก้ว, วรรณดี แสงงดี, ดารานัย รบเมือง และกานดาวดี โนชัย. 2555. สำรวจการปนเปื้อนของจุลินทรีย์จากน้ำดื่มตู้หยอดเหรียญในเขตอำเภอพระนครศรีอยุธยา. คณะวิทยาศาตรและเทคโนโลยี. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ. นนทบุรี

กรมปศุสัตว์. 2563. การประเมินสมรรถนะวิธีทดสอบ Salmonella spp. ในเนื้อไก่ดิบ ไก่หมักเกลือและเป็ด. [ออนไลน์]. สืบค้นได้จาก: http://qcontrol.dld.go.th/images/picture/2020/02.pdf. [สืบค้นเมื่อวันที่ 3 พฤษภาคม 2562]

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. 2557. วิธีมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์อาหาร เล่มที่ 2. กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. นนทบุรี

คงวุฒิ นิรันตสุข. 2549. การศึกษาการประเมินอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์มะม่วงทอดสุญญากาศ. วิทยานิพนธ์เทคโนโลยีการอาหาร. มหาวิทยาลัยศิลปากร. นครปฐม

จันเพ็ญ บางสำรวจ. 2553. กระเทียมกับการต้านอนุมูลอิสระ. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ. สมุทรปราการ

จินดา รัตนถาวรกิติ. 2553. การประเมินอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผา และน้ำมันน้ำพริกเผาด้วยวิธี Q_{10} และแบบจำลองจลนพลศาสตร์. คณะวิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. กรุงเทพมหานคร

จิราภรณ์ บุราคร. 2560. การประเมินคุณภาพอาหารทางประสาทสัมผัสกับกสนพัฒนาอุตสาหกรรมอาหาร4.0. วารสาร กรมวิทยาศาสตร์บริการ. กรุงเทพมหานคร

ดนัย บุญเกียรติ. 2535. ปัจจัยหลังเก็บเกี่ยวที่มีผลต่อคุณภาพ. การฝึกอบรมวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวของผลผลิตบนที่ สูง, 10-13 ตุลาคม 2532 หน้า 120-125

ทินน์ พรหมโชติ. 2562. การทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD). [ออนไลน์]. สืบค้นได้จาก: http://www.agri.ubu.ac.th [สืบค้นเมื่อวันที่ 3 พฤษภาคม 2562]

นิธิยา รัตนาปนนท์. 2545. เคมีอาหาร. สำนักพิมพ์ โอ เอส พริ้นติ้ง เฮ้าส์. กรุงเทพมหานคร

ประศาสตร์ ฟูตระกูล. 2543. โครงการวิจัยการพัฒนากรรมวิธีการผลิตผงมะนาว และการประเมินอายุการเก็บรักษา. ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะอุตสาหกรรมเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.กรุงเทพมหานคร

พบแพทย์. 2562. สารกันบูดอันตรายจริงหรือ. [ออนไลน์]. สืบค้นได้จาก: https://www.pobpad.com/สารกันบูด-อันตรายจริงหรือ. [สืบค้นเมื่อวันที่ 3 พฤษภาคม 2562]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และ นิธิยา รัตนาปนนท์. 2562. การทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง. ศูนย์เครือข่ายข้อมูลอาหารครบวงจร. [ออนไลน์]. สืบค้นได้จาก: http://www.foodnetworksoution.com/wiki/word/3133/freeze-drying-การทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง. [สืบค้นเมื่อวันที่ 3 พฤษภาคม 2562]

พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และ นิธิยา รัตนาปนนท์. 2562. น้ำปลา. ศูนย์เครือข่ายข้อมูลอาหารครบวงจร. [ออนไลน์]. สืบค้นได้จาก: http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/1366/fish-sauce-น้ำปลา. [สืบค้นเมื่อวันที่ 3 พฤษภาคม 2562]

พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และ นิธิยา รัตนาปนนท์. 2562. สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส. ศูนย์เครือข่ายข้อมูลอาหารครบวงจร[ออนไลน์]. สืบค้นได้จาก: http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/1197/staphylococcus-aureus-สแตฟิโลค็อกคัส-ออเรียส. [สืบค้นเมื่อวันที่ 3 พฤษภาคม 2562]

พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และ นิธิยา รัตนาปนนท์. 2562. สารกันเสีย. ศูนย์เครือข่ายข้อมูลอาหารครบวงจร[ออนไลน์]. สืบค้นได้จาก: http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/0492/shelf-life-อายุการเก็บรักษา. [สืบค้นเมื่อวันที่ 3 พฤษภาคม 2562]

พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และ นิธิยา รัตนาปนนท์. 2562. อายุการเก็บรักษา. ศูนย์เครือข่ายข้อมูลอาหารครบวงจร[ออนไลน์]. สืบค้นได้จาก: http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/4108/preservatives-สารกันเสีย. [สืบค้นเมื่อวันที่ 3 พฤษภาคม 2562]

พรพล รมย์นุกูล. 2545. การถนอมอาหาร. โอเดียนสโตร์. กรุงเทพมหานคร

พิศมัย ศรีชาเยช. 2559. การศึกษาอายุการเก็บน้ำจิ้มซีฟู้ด. คณะอุตสาหกรรมเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร

พรรณทิพา เจริญไทยกิจ. 2546. การใช้ประโยชน์สารสกัดจากหัวกุ้งกุลาดำ (Penaeus monodon) เพื่อใช้เป็นวัตถุกันหนีธรรมชาติในผลิตภัณฑ์น้ำมันถั่วเหลืองและมายองเนส. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร

พีรพล เปรมประสพโชค. 2551. การทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งของน้ำผึ้ง. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่

เพชรอนันต์ ฟู้ดเคมิคอล. 2558. วัตถุกันเสีย. [ออนไลน์]. สืบค้นได้จาก: https://petchananfood.wordpress.com/2015/07/29/preservative-วัตถุกันเสีย/. [สืบค้นเมื่อวันที่ 3 พฤษภาคม 2562]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพิ่มศักดิ์ ยีมิน. 2558. การศึกษาการปนเปื้อนของแบคทีเรียก่อโรคบางชนิดในโรงฆ่าชำแหละเนื้อโค และผลิตภัณฑ์ที่จำหน่ายในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร. สกลนคร

เพ็ญแข จิรอัสดร, ประเวทย์ ตุ้ยเต็มวงศ์, ฆรณี ตุ้ยเต็มวงศ์, วรพจน์ สุนทรสุข และภัณฑิรา เกตุแก้ว. (2550). การลดเชื้อปนเปื้อนในพริกขี้หนูสดด้วยโซนและคลอรีน. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 45. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงทพมหานคร

ภาคภูมิ กนกพรเวโรจน์, รัชรณ วารินทร์, จันทร์เพ็ญ วิวัฒน์ และปิยาภรณ์ สุภัคดำรงกุล. 2559. การตรวจวิเคราะห์ *Bacillus cereus* ในอาหารโดยเทคนิคพีซีอาร์. คณะวิทยาศาตร์และเทคโนโลยี. มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ. สมุทรปราการ

มานะชัย รอดชื่น. 2562. การวิเคราะห์ความแปรปวน แผนการทดลองแบบ RCBD (Randomized Complete Block Design) [ออนไลน์]. สืบค้นได้จาก: http://www.manachai.cmustat.com/208272. [สืบค้นเมื่อวันที่ 3 พฤษภาคม 2562]

มณธิดา กาวิชัย. 2545. การประเมินอาหารางประสาทสัมผัส. ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร. มหาวิทยาลัยแม่โจ้. เชียงใหม่

รุ่งกานต์ บุญนาถกร. 2546. การเปรียบเทียบการแปรรูปกระเทียมผงโดยการทำแห้งแบบใช้ลมร้อนและแบบลดความชื้น. สาขาเทคโนโลยีอาหาร. มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น

รัตนาวลี ใจสะอาด. 2555. การควบคุมการปนเปื้อนจุลินทรีย์เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาน้ำยำไทย. คณะอุตสาหกรรมเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพมหานคร

วรรณี มาวิมล. 2545. การพัฒนากรรมวิธีการผลิตผงมะนาวและการประเมินอายุการเก็บรักษา. ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะอุตสาหกรรมเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร

วศินี ศุภพิมล. 2558. การยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อไส้ขนมลูกชิดจากเศษเหลือใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตลูกชิดเชื่อม. สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรมเกษตร คณะบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่

วิเชียร ศรีหนาจ. 2555. การประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพจากการบริโภคพริก. สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดลอม คณะวิศวกรรมศาสตร์. มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. อุบลราชธานี

วิลาวัลย์ บุณย์ศุภา. 2547. การพัฒนากรรมวิธีการผลิตมะนาวผงในระดับอุตสาหกรรม การประเมินอายุการเก็บรักษา และการแปรรูปผลิตภัณฑ์มะนาวผง. ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะอุตสาหกรรมเกษตร.มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยาลัยอาชีวศึกษาเสาวภา. 2562. จุลินทรีย์ในอาหาร. [ออนไลน์]. สืบค้นได้จาก: http://www.swbvc.ac.th/pdf/Chapter%204%20microorganisms.pdf. [สืบค้นเมื่อวันที่ 3 พฤษภาคม 2562]

สถาบันอาหาร. 2562. ยาฆ่าแมลงตกค้างในผักสด. [ออนไลน์]. สืบค้นได้จาก: http://www.nfi.or.th/knowlegd-food-detail.php?id=2236. [สืบค้นเมื่อวันที่ 3 พฤษภาคม 2562]

สุดารัตน์ หงวนเสงี่ยม. 2538. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากกระเทียมโทนและสารพิษที่ทูจากเชื้อราต่อผิวหนังของหนูถีบจักร. มหาวิทยาลัยมหิดล. กรุงเทพมหานคร

สุมณฑา วัฒนสิทธุ์. 2545. ความปลอดภัยของอาหาร (การใช้ระบบ HACCP). [ออนไลน์]. สืบค้นได้จาก: http://clrem-opac.sut.ac.th/BibList.aspx?KeyID=13421&Match=Match&FrmPage=BrowseList. [สืบค้นเมื่อวันที่ 8 มิถุนายน 2563]

สยามเคมี. 2562. น้ำตาล และน้ำตาลทราย. สยามเคมีดอทคอม. [ออนไลน์]. สืบค้นได้จาก: https://www.siamchemi.com/น้ำตาล/. [สืบค้นเมื่อวันที่ 3 พฤษภาคม 2562]

สาวิตรี เขมวงศ์. 2558. วิจัยชนิดและปริมาณสารพิษตกค้างในพืชผักผลไม้ในพื้นที่ สวพ.8 หลังการรับรองระบบ GAP. กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8. สงขลา

สาวิตรี จันทรานุรักษ์ และ อรุณรัศมี แสงศิลา. 2547. การพัฒนากรรมวิธีการผลิตและการประเมินอายุการเก็บรักษาน้ำมะนาวเข้มข้น. ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะอุตสาหกรรมเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.กรุงเทพมหานคร

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. 2563. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 416) พ.ศ. 2563 เรื่องกำหนดคุณภาพหรือมาตรฐานหลักเกณฑ์เงื่อนไข และวิธีการในการตรวจวิเคราะห์ของอาหารด้านจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค. [ออนไลน์]. สืบค้นได้จาก: http://www.ratchakitcha.soc.go.th/DATA/PDF/2563/E/237_1/2.PDF. [สืบค้นเมื่อวันที่ 9 ตุลาคม 2562]

สำนักโรคไม่ติดต่อ. 2560. สถานการณ์โรค NCDs ปี 2560. กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. นนทบุรี

อภิชาติ ศรีสอาด และ พัชรี สำโรงเย็น. 2559. ปลูกพริกช่วงแพง. บริษัทนาคา อินเตอร์มีเดีย จำกัด. สมุทรสาคร. หน้า 15

อัมพวา กันยารอง. (2550). การหาอายุการกักเก็บข้าวโพดหวานกระป๋องด้วยเทคนิคเคมีไฟฟ้าและเทคนิคทางเคมี. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. กรุงเทพมหานคร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุมาวรรณ จันทร์งาม. 2562. การปนเปื้อนของเชื้อ *Salmonella spp.* ในปลานิล. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย. เลย

อรชุดา วโนทยาน และอุไรจิตร เกษแก้ว. 2550. การลดการปนเปื้อนของสารพิษอะฟลาทอกซินในถั่วลิสง กระเทียม และพริกแห้ง. คณะวิทยาศาตร์และเทคโนโลยี. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา. นครราชาสีมา

อุษา สิทธารถ. 2549. การพัฒนาการแปรรูปน้ำผึ้งผงและการประเมินอายุการเก็บรักษา. ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะอุตสาหกรรมเกษตร.มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร

Banerjee, M., and P.K. Sarkar, 2003. Microbiological quality of some retail spices in India. Food Research International. 36(5):469-474.

Kimball, D.A. 1991. Citus Processing Quality Control and Technology. AVL Publ. Co., New York. 437p.

Hedegaarg and Skibsted. 2013. Shelf-life of food powders. University of Copenhagen. Denmark

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข

(ฉบับที่ 200) พ.ศ.2543

เรื่อง ซอสในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่อง การแสดงฉลากของ ซอสในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 5 และมาตรา 6(7)(10) แห่งพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ.2522 อันเป็นพระราชบัญญัติที่มีบทบัญญัติบางประการเกี่ยวกับการจำกัดสิทธิและเสรีภาพของบุคคล ซึ่งมาตรา 29 ประกอบกับมาตรา 35 มาตรา 48 และมาตรา 50 ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยบัญญัติให้กระทำได้โดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมาย รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุขออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ 1 ให้ยกเลิกประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 79 (พ.ศ.2527) เรื่อง การแสดงฉลากของซอสในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ลงวันที่ 2 มกราคม พ.ศ.2527

ข้อ 2 ให้ซอสในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทเป็นอาหารที่ต้องมีฉลาก

ข้อ 3 ซอส หมายความว่า ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตขึ้นมีลักษณะเหลว ข้น หรือแห้ง อาจจะเป็นเนื้อเดียวกันหรือไม่ก็ได้ และมีความมุ่งหมายใช้เป็นเครื่องปรุงรส ได้แก่

(1) ซอสชนิดต่าง ๆ ยกเว้นซอสบางชนิดและผลิตภัณฑ์ปรุงรสที่ได้จากการย่อยโปรตีนของถั่วเหลือง ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่องนั้น ๆ

(2) เต้าเจี้ยว

(3) น้ำจิ้มชนิดต่าง ๆ

ข้อ 4 ผู้ผลิตหรือผู้นำเข้าซอสในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทเพื่อจำหน่าย ต้องปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่อง วิธีการผลิต เครื่องมือเครื่องใช้ในการผลิต และการเก็บรักษาอาหาร

ข้อ 5 การแสดงฉลากของซอสในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทให้ปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่อง ฉลาก

ข้อ 6 ให้ใบสำคัญการใช้ฉลากอาหารตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 79 (พ.ศ. 2527) เรื่อง การแสดงฉลากของซอสในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ลงวันที่ 2 มกราคม พ.ศ.2527 ซึ่งออกให้ก่อนวันที่ประกาศนี้ใช้บังคับยังคงใช้ต่อไปได้อีกสองปี นับแต่วันที่ประกาศนี้ใช้บังคับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 7 ให้ผู้ผลิต ผู้นำเข้าซอสในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทที่ได้รับอนุญาตอยู่ก่อนวันที่ประกาศนี้ใช้บังคับยื่นคำขอรับเลขสารบบอาหารภายในหนึ่งปี นับแต่วันที่ประกาศนี้ใช้บังคับ เมื่อยื่นคำขอดังกล่าวแล้วให้ได้รับการผ่อนผันการปฏิบัติตามข้อ 4 ภายในสองปี นับแต่วันที่ประกาศนี้ใช้บังคับ และให้คงใช้ฉลากเดิมที่เหลืออยู่ต่อไปจนกว่าจะหมดแต่ต้องไม่เกินสองปี นับแต่วันที่ประกาศนี้ใช้บังคับ

ข้อ 8 ประกาศนี้ ให้ใช้บังคับเมื่อพ้นกำหนดหนึ่งร้อยแปดสิบวันนับแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 19 กันยายน พ.ศ.2543

กร ทัพพะรังสี

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุข

(ราชกิจจานุเบกษาฉบับประกาศทั่วไป เล่ม 118 ตอนพิเศษ 6 ง. ลงวันที่ 24 มกราคม พ.ศ.2544)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

หน้า ๘๘
เล่ม ๑๓๐ ตอนพิเศษ ๘๗ ง ราชกิจจานุเบกษา ๒๔ กรกฎาคม ๒๕๕๖

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข

(ฉบับที่ ๓๕๕) พ.ศ. ๒๕๕๖
เรื่อง อาหารในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่อง อาหารในภาชนะในบรรจุที่ปิดสนิท

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๕ วรรคหนึ่ง และมาตรา ๖ (๓) (๔) (๕) (๖) (๗) (๙) และ (๑๐) แห่งพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. ๒๕๒๒ อันเป็นกฎหมายที่มีบทบัญญัติบางประการเกี่ยวกับการจำกัดสิทธิและเสรีภาพของบุคคล ซึ่งมาตรา ๒๙ ประกอบกับมาตรา ๓๓ มาตรา ๔๑ มาตรา ๔๓ และมาตรา ๔๕ ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย บัญญัติให้กระทำได้โดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมาย รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุข ออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ให้ยกเลิก

(๑) ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ ๑๔๔) พ.ศ. ๒๕๓๕ เรื่อง อาหารในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ลงวันที่ ๒ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๓๕

(๒) ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ ๑๗๙) พ.ศ. ๒๕๔๐ เรื่อง อาหารในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท (ฉบับที่ ๒) ลงวันที่ ๑๒ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๔๐

(๓) ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ ๒๕๓) พ.ศ. ๒๕๔๕ เรื่อง อาหารในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท (ฉบับที่ ๓) ลงวันที่ ๓๐ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๔๕

(๔) ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ ๓๐๑) พ.ศ. ๒๕๔๙ เรื่อง อาหารในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท (ฉบับที่ ๔) ลงวันที่ ๒๘ กันยายน พ.ศ. ๒๕๔๙

ข้อ ๒ ให้อาหารในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทเป็นอาหารที่กำหนดคุณภาพหรือมาตรฐาน

ข้อ ๓ อาหารในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท หมายความว่า

(๑) อาหารที่ผ่านกรรมวิธีที่ใช้ทำลายหรือยับยั้งการขยายพันธุ์ของจุลินทรีย์ด้วยความร้อนภายหลังหรือก่อนการบรรจุหรือปิดผนึก ซึ่งเก็บรักษาไว้ในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทที่เป็นโลหะหรือวัตถุอื่นที่คงรูปที่สามารถป้องกันมิให้อากาศภายนอกเข้าไปในภาชนะบรรจุได้ และสามารถเก็บรักษาไว้ได้ในอุณหภูมิปกติ หรือ

(๒) อาหารในภาชนะบรรจุชนิดลามิเนต (laminate) ฉาบ เคลือบ อัด หรือติดด้วยโลหะหรือสิ่งอื่นใด หรืออาหารในภาชนะบรรจุที่เป็นขวดแก้วที่ฝามียางหรือวัสดุอื่นผนึก หรืออาหารในภาชนะบรรจุอื่น ซึ่งสามารถป้องกันมิให้ความชื้นหรืออากาศผ่านซึมเข้าภายในภาชนะบรรจุได้ในภาวะปกติ และสามารถเก็บรักษาไว้ได้ในอุณหภูมิปกติ

ข้อ ๔ อาหารตามข้อ ๒ ต้องมีคุณภาพหรือมาตรฐาน ดังต่อไปนี้

(๑) ไม่มีสี กลิ่น หรือรส ที่ผิดจากสภาพของอาหารนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(๒) จุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่อง มาตรฐานอาหารด้านจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค

(๓) ไม่มีสารพิษจากจุลินทรีย์ในปริมาณที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ

(๔) ไม่มีสารปนเปื้อน เว้นแต่ ดังต่อไปนี้

(๔.๑) อาหารในภาชนะบรรจุที่เป็นโลหะ

ดีบุก ไม่เกิน ๒๕๐ มิลลิกรัม ต่ออาหาร ๑ กิโลกรัม

สังกะสี ไม่เกิน ๑๐๐ มิลลิกรัม ต่ออาหาร ๑ กิโลกรัม

ทองแดง ไม่เกิน ๒๐ มิลลิกรัม ต่ออาหาร ๑ กิโลกรัม

ตะกั่ว ไม่เกิน ๑ มิลลิกรัม ต่ออาหาร ๑ กิโลกรัม เว้นแต่อาหารที่มีสารตะกั่วปนเปื้อนตามธรรมชาติในปริมาณสูง ให้มีได้ตามที่ได้รับความเห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา

สารหนู ไม่เกิน ๒ มิลลิกรัม ต่ออาหาร ๑ กิโลกรัม

ปรอท ไม่เกิน ๐.๕ มิลลิกรัม ต่ออาหาร ๑ กิโลกรัม สำหรับอาหารทะเล และไม่เกิน ๐.๐๒ มิลลิกรัม ต่ออาหาร ๑ กิโลกรัม สำหรับอาหารอื่น

(๔.๒) อาหารในภาชนะบรรจุที่ไม่เป็นโลหะ

ตะกั่ว ไม่เกิน ๑ มิลลิกรัม ต่ออาหาร ๑ กิโลกรัม เว้นแต่อาหารที่มีสารตะกั่วปนเปื้อนตามธรรมชาติในปริมาณสูง ให้มีได้ตามที่ได้รับความเห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา

สารหนู ไม่เกิน ๒ มิลลิกรัม ต่ออาหาร ๑ กิโลกรัม

ปรอท ไม่เกิน ๐.๕ มิลลิกรัม ต่ออาหาร ๑ กิโลกรัม สำหรับอาหารทะเล และไม่เกิน ๐.๐๒ มิลลิกรัม ต่ออาหาร ๑ กิโลกรัม สำหรับอาหารอื่น

ข้อ ๕ อาหารตามข้อ ๓ (๑) ที่ผ่านกรรมวิธีให้ความร้อนภายหลังการบรรจุหรือปิดผนึก นอกจากต้องมีคุณภาพหรือมาตรฐานตามข้อ ๔ แล้ว ต้องมีคุณภาพหรือมาตรฐานเฉพาะดังนี้ด้วยคือ ไม่มีวัตถุกันเสีย เว้นแต่วัตถุกันเสียที่ติดมากับวัตถุดิบที่เป็นส่วนประกอบของอาหารนั้น

ความในวรรคหนึ่งไม่รวมถึงการใช้โพแทสเซียมไนไตรท์ หรือโซเดียมไนไตรท์ หรือโพแทสเซียมไนเตรท หรือโซเดียมไนเตรท ในปริมาณที่ได้รับความเห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา สำหรับเนื้อหมักชนิดเคียวมีทโพรดัก (cured meat product)

ข้อ ๖ อาหารตามข้อ ๓ (๑) ชนิดที่มีความเป็นกรดต่ำ คือ มีค่าความเป็นกรด - ด่าง มากกว่า ๔.๖ และค่าวอเตอร์แอคติวิตี้ (Water activity) มากกว่า ๐.๘๕ นอกจากต้องมีคุณภาพหรือมาตรฐานตามข้อ ๔ และ ข้อ ๕ แล้ว ต้องมีคุณภาพหรือมาตรฐานเฉพาะดังนี้ด้วย คือ ไม่มีจุลินทรีย์ที่สามารถเจริญเติบโตได้ในระหว่างการเก็บที่อุณหภูมิปกติ

ข้อ ๗ อาหารตามข้อ ๓ (๑) ชนิดที่มีค่าความเป็นกรด-ด่าง ตั้งแต่ ๔.๖ ลงมา และข้อ ๓ (๒) นอกจากต้องมีคุณภาพหรือมาตรฐานตามข้อ ๔ และข้อ ๕ แล้ว ต้องมีคุณภาพหรือมาตรฐานเฉพาะดังนี้ด้วยคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(๑) ตรวจพบจุลินทรีย์ที่เจริญเติบโตได้ ดังนี้

(๑.๑) ไม่เกิน ๑,๐๐๐ ต่ออาหาร ๑ กรัม ที่อุณหภูมิ ๓๐ องศาเซลเซียส หรือ ๕๕ องศาเซลเซียส สำหรับอาหารตามข้อ ๓ (๑)

(๑.๒) ไม่เกิน ๑๐,๐๐๐ ต่ออาหาร ๑ กรัม สำหรับอาหารตามข้อ ๓ (๒)

(๒) ตรวจพบยีสต์และราไม่เกิน ๑๐๐ ต่ออาหาร ๑ กรัม

(๓) ตรวจไม่พบบักเตรีชนิดโคลิฟอร์ม หรือตรวจพบบักเตรีชนิดโคลิฟอร์มน้อยกว่า ๓ ต่ออาหาร ๑ กรัม ในกรณีที่ตรวจโดยวิธี เอ็มพีเอ็น (Most Probable Number)

ข้อ ๘ ผู้ผลิตอาหารตามข้อ ๓ (๑) ชนิดที่มีความเป็นกรดต่ำ คือ มีค่าความเป็นกรด - ด่าง มากกว่า ๔.๖ และค่าวอเตอร์แอคติวิตี้ (Water activity) มากกว่า ๐.๘๕ ต้องดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้

(๑) ฆ่าเชื้อด้วยความร้อนที่อุณหภูมิและเวลาที่กำหนด (Scheduled process) โดยให้ค่า F0 (Sterilizing value) ไม่ต่ำกว่า ๓ นาที ซึ่งเพียงพอในการทำลายสปอร์ของเชื้อคลอสทริเดียม โบทูลินั่ม (Clostridium botulinum) ทั้งนี้อุณหภูมิและเวลาที่กำหนดจะต้องมีการศึกษาทดสอบการกระจายความร้อนหรืออุณหภูมิภายในเครื่องฆ่าเชื้อ (Heat distribution) และอัตราการแทรกผ่านความร้อน (Heatpenetration) ณ สถานที่ผลิตแห่งนั้น ตามหลักเกณฑ์ วิธีการ หรือเงื่อนไขที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาประกาศกำหนด

(๒) เติมกรดเพื่อปรับสภาพความเป็นกรด - ด่างของอาหาร ไม่เกิน ๔.๖

ทั้งนี้ วิธีการปรับให้ได้สภาพความเป็นกรด - ด่างสมดุล (Equilibrium pH) และกระบวนการฆ่าเชื้อด้วยความร้อน ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ วิธีการ หรือเงื่อนไขที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาประกาศกำหนด

ข้อ ๙ ภาชนะบรรจุอาหารตามข้อ ๒ ต้อง

(๑) สะอาด

(๒) ไม่เคยใช้ใส่อาหารหรือวัตถุอื่นใดมาก่อน ถ้าภาชนะบรรจุนั้นเป็นโลหะ

(๓) ไม่มีตะกั่ว สนิมเหล็ก หรือสีอื่นใดติดอยู่ที่ด้านในของภาชนะบรรจุ นอกจากสีของแล็กเคอร์หรือสีของดีบุก และด้านในของภาชนะบรรจุที่ทำด้วยแผ่นเหล็กต้องเคลือบดีบุก หรือสารอื่นใดที่ป้องกันมิให้อาหารสัมผัสกับแผ่นเหล็กได้โดยตรง

(๔) ไม่รั่วหรือบวม

(๕) เป็นภาชนะบรรจุที่ไม่มีสารออกมาปนเปื้อนกับอาหารในปริมาณที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ

ข้อ ๑๐ อาหารตามข้อ ๒ ต้องมีน้ำหนักเนื้ออาหาร (drained weight) ตามที่กำหนดไว้ในบัญชีท้ายประกาศนี้ เว้นแต่อาหารประเภทที่ไม่อาจแยกเนื้ออาหารได้ การตรวจหาน้ำหนักเนื้ออาหารให้ใช้วิธีของสมาคม AOAC International ฉบับที่เป็นปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ ๑๑ การใช้วัตถุเจือปนอาหาร ให้ปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่อง วัตถุเจือปนอาหาร

ข้อ ๑๒ ผู้ผลิตหรือผู้นำเข้าอาหารในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทเพื่อจำหน่าย ต้องปฏิบัติแล้วแต่กรณี ดังนี้

(๑) ปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่อง วิธีการผลิต เครื่องมือเครื่องใช้ในการผลิต และการเก็บรักษาอาหาร สำหรับอาหารที่มิใช่ในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทชนิดที่มีความเป็นกรดต่ำและชนิดที่ปรับกรด

(๒) ปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่อง วิธีการผลิต เครื่องมือเครื่องใช้ในการผลิตและการเก็บรักษาอาหารในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทชนิดที่มีความเป็นกรดต่ำ และชนิดที่ปรับกรดสำหรับอาหารในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทชนิดที่มีความเป็นกรดต่ำ และชนิดที่ปรับกรด

ข้อ ๑๓ การแสดงฉลากของอาหารในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ให้ปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่อง ฉลาก

ฉลากของอาหารในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทในกรณีของฟรุตคอกเทลและฟรุตสลัด ให้ได้รับยกเว้นการปฏิบัติตามข้อ ๓ (๕) ของประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ ๑๙๔) พ.ศ. ๒๕๔๓ เรื่อง ฉลาก ลงวันที่ ๑๙ กันยายน พ.ศ. ๒๕๔๓ ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ ๒๕๒) พ.ศ. ๒๕๔๕ เรื่อง ฉลาก (ฉบับที่ ๒) ลงวันที่ ๓๐ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๔๕ แต่ทั้งนี้ให้แสดงเฉพาะส่วนประกอบที่สำคัญโดยไม่ต้องแจ้งปริมาณเป็นร้อยละของน้ำหนัก

ข้อ ๑๔ ประกาศฉบับนี้ไม่ใช้บังคับกับ

(๑) อาหารในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทที่ผลิตเพื่อจำหน่ายในการส่งออก

(๒) อาหารในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทตามข้อ ๓ (๒) ดังนี้

(๒.๑) อาหารขบเคี้ยวประเภทคุกกี้ เวเฟอร์ แครกเกอร์ บิสกิต อาหารอบกรอบ ชนิดที่ไม่มีการสอดไส้ ข้าวเกรียบ เมล็ดธัญพืชคั่วหรืออบ ถั่วคั่วหรืออบ นัตคั่วหรืออบ พืชผักผลไม้อบหรือทอดกรอบ อาหารขบเคี้ยวชนิดอบพอง (Extruded snack) และเมล็ดพืชอบแห้งหรือทอด

(๒.๒) ผงเครื่องเทศ ผงเครื่องปรุงต่างๆ

(๒.๓) แป้งประกอบอาหาร

(๒.๔) อาหารอัดเม็ด

(๒.๕) พืชผัก ผลไม้ ที่ทำให้แห้ง

(๒.๖) เนื้อสัตว์ที่ทำให้แห้ง

ข้อ ๑๕ ให้ผู้ผลิตหรือนำเข้าอาหารในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทที่ได้รับใบสำคัญการขึ้นทะเบียนตำรับอาหาร หรือใบสำคัญการใช้ฉลากอาหารตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ ๑๔๔) พ.ศ. ๒๕๓๕ เรื่อง อาหารในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ลงวันที่ ๒ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๓๕ ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ ๑๗๙) พ.ศ. ๒๕๔๐ เรื่อง อาหารในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท (ฉบับที่ ๒) ลงวันที่ ๑๒ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๔๐ ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ ๒๕๓) พ.ศ. ๒๕๔๕ เรื่อง อาหารในภาชนะบรรจุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ปิดสนิท (ฉบับที่ ๓) ลงวันที่ ๓๐ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๔๕ และประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ ๓๐๑) พ.ศ. ๒๕๔๙ เรื่อง อาหารในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท (ฉบับที่ ๔) ลงวันที่ ๒๘ กันยายน พ.ศ. ๒๕๔๙ ซึ่งออกให้ก่อนวันที่ประกาศนี้ใช้บังคับใช้เลขสารบบอาหารดังกล่าวต่อไปได้ โดยถือว่าได้จดทะเบียนอาหารตามประกาศฉบับนี้แล้ว

ข้อ ๑๖ ประกาศนี้มีผลบังคับใช้เมื่อพ้นกำหนดหนึ่งร้อยแปดสิบวันนับแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษา เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๒๖ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๕๖
ประดิษฐ สินธวณรงค์
รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บัญชีน้ำหนักเนื้ออาหาร

ประเภทอาหาร	ชนิด	น้ำหนักเนื้ออาหารเป็นร้อยละของน้ำหนักสุทธิ
ผลไม้	๑. ชิ้นหรือแว่น	ไม่น้อยกว่า ๖๐
	๒. ทั้งผล	ไม่น้อยกว่า ๔๐
พืชผัก	๑. ชิ้น	ไม่น้อยกว่า ๖๐
	๒. เมล็ด	ไม่น้อยกว่า ๕๐
	๓. ฝักหรือหัว	ไม่น้อยกว่า ๔๐
	๔. ดองเค็มหรือหวาน เช่น ซีเซกฉ่าย ก๊งฉ่าย ตั้งฉ่าย	ไม่น้อยกว่า ๖๕
	๕. เต้าหู้ยี้	ไม่น้อยกว่า ๖๐
	๖. เต้าเจี้ยว	ไม่น้อยกว่า ๕๐
เนื้อสัตว์	๑. บรรจุในน้ำเกลือ ซอส น้ำมัน หรือสิ่งอื่นที่ไม่ใช่เครื่องปรุง	ไม่น้อยกว่า ๖๐
	๒. เนื้อหอยในน้ำเกลือ ซอส น้ำมัน หรือสิ่งอื่นที่ไม่ใช่เครื่องปรุง	ไม่น้อยกว่า ๕๐
	๓. ไส้กรอกในน้ำเกลือ	ไม่น้อยกว่า ๕๐
อาหารปรุงสำเร็จที่ทำให้สุกแล้ว	๑. แกงเผ็ดต่าง ๆ	ไม่น้อยกว่า ๕๐
	๒. พะแนงต่าง ๆ	ไม่น้อยกว่า ๖๕
	๓. แกงกะหรี่หรือมัสมั่น	ไม่น้อยกว่า ๖๐
	๔. ผัดเผ็ดอย่างแห้ง เช่น ผัดพริกขิง ผัดเผ็ดปลาหรือกุ้ง	ไม่น้อยกว่า ๙๐
	๕. กุ้งเค็มหรือหวาน	ไม่น้อยกว่า ๘๐
	๖. หมูหวาน	ไม่น้อยกว่า ๗๕
	๗. ไก่หรือหมูพะโล้/ไก่หรือหมู หรือขาหมูต้มเค็ม	ไม่น้อยกว่า ๕๕

อาหารประเภทหรือชนิดตามที่กำหนดไว้ในบัญชีแต่มีลักษณะพิเศษที่มิอาจกำหนดเนื้ออาหารให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในบัญชีได้ หรืออาหารประเภทอื่นที่มิได้กำหนดไว้ในบัญชี ให้มีน้ำหนักเนื้ออาหารตามที่ได้รับความเห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค

หน้า ๙ (เล่มที่ ๑)
เล่ม ๑๓๗ ตอนพิเศษ ๒๓๗ ง ราชกิจจานุเบกษา ๙ ตุลาคม ๒๕๖๓

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข

(ฉบับที่ ๔๑๖) พ.ศ. ๒๕๖๓

ออกตามความในพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. ๒๕๒๒

เรื่อง กำหนดคุณภาพหรือมาตรฐาน หลักเกณฑ์เงื่อนไข และวิธีการในการตรวจวิเคราะห์ของอาหารด้านจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงข้อกำหนดเกี่ยวกับเกณฑ์มาตรฐานอาหารด้านจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๕ วรรคหนึ่ง และมาตรา ๖ (๒) (๓) และ (๙) แห่งพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. ๒๕๒๒ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุขออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ให้ยกเลิกประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ ๓๖๔) พ.ศ. ๒๕๕๖ เรื่อง มาตรฐานอาหารด้านจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค ลงวันที่ ๒๕ กันยายน พ.ศ. ๒๕๕๖

ข้อ ๒ อาหารตามบัญชีหมายเลข ๑ ท้ายประกาศนี้ที่ผลิตเพื่อจำหน่าย นำเข้าเพื่อจำหน่าย หรือที่จำหน่าย ต้องไม่มีจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค เว้นแต่จุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคตามชนิดและปริมาณที่ระบุไว้ในบัญชีหมายเลข ๒ ท้ายประกาศนี้

ข้อ ๓ วิธีการตรวจวิเคราะห์ทางวิชาการ ให้เป็นไปตามบัญชีหมายเลข ๓ ท้ายประกาศนี้

ข้อ ๔ ประกาศนี้ไม่ใช้บังคับกับผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร และวัตถุเจือปนอาหาร

ข้อ ๕ ประกาศนี้ให้ใช้บังคับเมื่อพ้นกำหนดเก้าสิบวันนับแต่วันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๒ กันยายน พ.ศ. ๒๕๖๓

อนุทิน ชาญวีรกูล

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บัญชีหมายเลข 1

รายชื่ออาหาร

แนบท้ายประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 416) พ.ศ.2563 ออกตามความในพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. 2522
เรื่อง กำหนดคุณภาพหรือมาตรฐาน หลักเกณฑ์เงื่อนไข และวิธีการในการตรวจวิเคราะห์
ของอาหารด้านจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค

1.รายชื่ออาหารที่มีประกาศกระทรวงสาธารณสุขกำหนดไว้เป็นการเฉพาะ

1) นมดัดแปลงสำหรับทารกและนมดัดแปลงสูตรต่อเนื่องสำหรับทารกและเด็กเล็ก ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยนมดัดแปลงสำหรับทารกและนมดัดแปลงสูตรต่อเนื่องสำหรับทารกและเด็กเล็ก

2) อาหารทารก และอาหารสูตรต่อเนื่องสำหรับทารกและเด็กเล็ก ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยอาหารทารกและอาหารสูตรต่อเนื่องสำหรับทารกและเด็กเล็ก

3) อาหารเสริมสำหรับทารกและเด็กเล็ก ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยอาหารเสริมสำหรับทารกและเด็กเล็ก

4) อาหารสำหรับผู้ที่ต้องการควบคุมน้ำหนัก ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยอาหารสำหรับผู้ที่ต้องการควบคุมน้ำหนัก

5) นมโค ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยนมโค

6) นมปรุงแต่ง ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยนมปรุงแต่ง

7) ผลิตภัณฑ์ของนม ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่องผลิตภัณฑ์ของนม

8) นมเปรี้ยว ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยนมเปรี้ยว

9) ไอศกรีม ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่องไอศกรีม

10) เนยแข็ง ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเนยแข็ง

11) ครีม ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยครีม

12) เครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท

13) ชา ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยชา

14) กาแฟ ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยกาแฟ

15) น้ำนมถั่วเหลืองในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยน้ำนมถั่วเหลืองในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท

16) เครื่องดื่มเกลือแร่ ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเครื่องดื่มเกลือแร่

17) ชาสมุนไพร ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยชาสมุนไพร

18) น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท

19) น้ำแข็ง ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยน้ำแข็ง

20) น้ำแร่ธรรมชาติ ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยน้ำแร่ธรรมชาติ

21) อาหารกึ่งสำเร็จรูป ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยอาหารกึ่งสำเร็จรูป

22) ไข่เยี่ยวม้า ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยไข่เยี่ยวม้า

23) อาหารในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยอาหารในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท

24) ข้าวเติมวิตามิน ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยข้าวเติมวิตามิน

25) ช็อกโกแลต ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยช็อกโกแลต

26) น้ำมันเนย ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยน้ำมันเนย

27) เนยเทียม เนยผสม ผลิตภัณฑ์เนยเทียม และผลิตภัณฑ์เนยผสม ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วย เนยเทียม เนยผสม ผลิตภัณฑ์เนยเทียม และผลิตภัณฑ์เนยผสม

28) น้ำผึ้ง ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยน้ำผึ้ง

29) แยม เยลลี่ และมาร์มาเลดในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยแยม เยลลี่ และมาร์มาเลดในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท

30) เนยใสหรือกี (Ghee) ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเนยใสหรือกี (Ghee)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

31) เนย ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเนย

32) ซอสบางชนิด ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยซอสบางชนิด

33) ผลิตภัณฑ์ปรุงรสที่ได้จากการย่อยโปรตีนของถั่วเหลือง ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยผลิตภัณฑ์ปรุงรสที่ได้จากการย่อยโปรตีนของถั่วเหลือง

34) ซอสในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยซอสในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท

35) วุ้นสำเร็จรูปและขนมเยลลี่ ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยการแสดงฉลากของวุ้นสำเร็จรูปและขนมเยลลี่

36) ขนมปัง ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยขนมปัง

37) แป้งข้าวกล้อง ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยแป้งข้าวกล้อง

38) ผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์

39) หมากฝรั่งและลูกอม ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยหมากฝรั่งและลูกอม

40) อาหารพร้อมบริโภค ซึ่งเป็นอาหารสำเร็จรูปที่พร้อมบริโภคทันที ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยการแสดงฉลากของอาหารพร้อมปรุงและอาหารสำเร็จรูปที่พร้อมบริโภคทันที

2.รายชื่ออาหารที่ยังไม่มีประกาศกระทรวงสาธารณสุขกำหนดไว้เป็นการเฉพาะ

1) อาหารพร้อมบริโภค นอกเหนือจากประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยการแสดงฉลากของอาหารพร้อมปรุงและอาหารสำเร็จรูปที่พร้อมบริโภคทันที

2) อาหารหมักที่ได้จากผลิตภัณฑ์จากสัตว์ในภาชนะบรรจุพร้อมจำหน่าย รวมถึงผลิตภัณฑ์จากสัตว์ที่มีการดองด้วยน้ำส้ม เกลือ เป็นต้น

3) อาหารประเภทเส้นสด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บัญชีหมายเลข 2

มาตรฐานอาหารด้านจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค

แนบท้ายประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 416) พ.ศ. 2563 ออกตามความในพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. 2522
เรื่อง กำหนดคุณภาพหรือมาตรฐาน หลักเกณฑ์เงื่อนไข และวิธีการในการตรวจวิเคราะห์
ของอาหารด้านจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค

ผลิตภัณฑ์	ชนิดจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค	ปริมาณที่กำหนด
1. นมดัดแปลงสำหรับทารกและนมดัดแปลงสูตรต่อเนื่องสำหรับทารกและเด็กเล็ก อาหารทารก และอาหารสูตรต่อเนื่องสำหรับทารกและเด็กเล็ก		
(1.1) นมดัดแปลงสำหรับทารก (ชนิดผงหรือแห้ง) (1.2) อาหารทารก (ชนิดผงหรือแห้ง)	1. แซลโมเนลลา (*Salmonella* spp.)	ไม่พบใน 25 กรัม (g)
	2. สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*)	ไม่พบใน 0.1 กรัม (g)
	3. แบซิลลัส ซีเรียส (*Bacillus cereus*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU/g)
	4. ครอโนแบคเตอร์ สปีชีย์ (*Cronobacter* spp.)	ไม่พบใน 10 กรัม (g)
(1.3) นมดัดแปลงสูตรต่อเนื่องสำหรับทารกและเด็กเล็ก (ชนิดผงหรือแห้ง) (1.4) อาหารสูตรต่อเนื่องสำหรับทารกและเด็กเล็ก (ชนิดผงหรือแห้ง)	1. แซลโมเนลลา (*Salmonella* spp.)	ไม่พบใน 25 กรัม (g)
	2. สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*)	ไม่พบใน 0.1 กรัม (g)
	3. แบซิลลัส ซีเรียส (*Bacillus cereus*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU/g)
(1.5) นมดัดแปลงสำหรับทารก และนมดัดแปลงสูตรต่อเนื่องสำหรับทารกและเด็กเล็ก นอกเหนือจากชนิดผงหรือแห้ง (1.6) อาหารทารก นอกเหนือจาก ชนิดผงหรือแห้ง (1.7) อาหารสูตรต่อเนื่องสำหรับทารกและเด็กเล็ก นอกเหนือจากชนิดผงหรือแห้ง	1. แซลโมเนลลา (*Salmonella* spp.)	ไม่พบใน 25 กรัม (g) หรือ มิลลิลิตร (mL)
	2. สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*)	ไม่พบใน 0.1 กรัม (g) หรือ มิลลิลิตร (mL)
2 .อาหารเสริมสำหรับทารกและเด็กเล็ก		
(2.1)อาหารเสริมสำหรับทารกและเด็กเล็ก (ชนิดผงหรือแห้ง)	1. แซลโมเนลลา (*Salmonella* spp.)	ไม่พบใน 25 กรัม (g)
	2. สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*)	ไม่พบใน 0.1 กรัม (g)
	3. แบซิลลัส ซีเรียส (*Bacillus cereus*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU/g)
	4. คลอสทริเดียม เพอรฟริงเจนส์ (*Clostridium perfringens*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU/g)
(2.2) อาหารเสริมสำหรับทารกและเด็กเล็ก นอกเหนือจาก ชนิดผงหรือแห้ง	1. แซลโมเนลลา (*Salmonella* spp.)	ไม่พบใน 25 กรัม (g)
	2. สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*)	ไม่พบใน 0.1 กรัม (g)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลิตภัณฑ์	ชนิดจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค	ปริมาณที่กำหนด
3. อาหารสำหรับผู้ที่ต้องการควบคุมน้ำหนัก (ยกเว้นอาหารที่ให้พลังงานต่ำชนิดวัตถุให้ความหวานแทนน้ำตาล)	1. แซลโมเนลลา (*Salmonella* spp.)	ไม่พบใน 25 กรัม (g)
	2. สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU/g)
4. ผลิตภัณฑ์นม ได้แก่ นมโค นมปรุงแต่ ผลิตภัณฑ์ของนม และ นมจากสัตว์อื่นที่มิใช่นมของโค		
(4.1) ผลิตภัณฑ์นมพร้อมบริโภคชนิดเหลวที่ผ่านกรรมวิธีการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนโดยวิธีพาสเจอร์ไรส์หรือกรรมวิธีอื่นที่เทียบเท่า 1) นมโค 2) นมปรุงแต่ง 3) ผลิตภัณฑ์ของนม 4) นมจากสัตว์อื่นที่มิใช่นมของโค	1. แซลโมเนลลา (*Salmonella* spp.)	ไม่พบใน 25 มิลลิลิตร (mL)
	2. สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 มิลลิลิตร (CFU/mL)
	3. แบซิลลัส ซีเรียส (*Bacillus cereus*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 มิลลิลิตร (CFU/mL)
	4. ลิสทิเรีย โมโนไซโตจิเนส (*Listeria monocytogenes*)	ไม่พบใน 25 มิลลิลิตร (mL)
(4.2) นมผง (4.3) นมปรุงแต่ง (ชนิดแห้ง) (4.4) ผลิตภัณฑ์ของนม (ชนิดแห้ง)	1. แซลโมเนลลา (*Salmonella* spp.)	ไม่พบใน 25 กรัม (g)
	2. สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU/g)
	3. แบซิลลัส ซีเรียส (*Bacillus cereus*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU/g)
(4.5) นมโค นมปรุงแต่ง ผลิตภัณฑ์ของนม นอกเหนือจาก ชนิดพร้อมบริโภคชนิดเหลวที่ผ่านกรรมวิธีการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนโดยวิธีพาสเจอร์ไรส์หรือกรรมวิธีอื่นที่เทียบเท่า และชนิดแห้ง	1. แซลโมเนลลา (*Salmonella* spp.)	ไม่พบใน 25 กรัม (g) หรือ มิลลิลิตร (mL)
	2. สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*)	ไม่พบใน 0.1 กรัม (g) หรือ มิลลิลิตร (mL) ยกเว้นผลิตภัณฑ์ตามหมายเหตุ [4] ไม่เกิน 100 ใน 1 มิลลิลิตร (CFU/mL) หรือใน 1กรัม (CFU/g)
5. นมเปรี้ยว	1. แซลโมเนลลา (*Salmonella* spp.)	ไม่พบใน 25 กรัม (g)
	2. สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*)	ไม่พบใน 0.1 กรัม (g) หรือ มิลลิลิตร (mL) ยกเว้นผลิตภัณฑ์ตามหมายเหตุ [4] ไม่เกิน 10 ใน 1 มิลลิลิตร (CFU/mL) หรือใน 1กรัม (CFU/g)
6. เนยแข็ง		
(6.1) เนยแข็งที่มีปริมาณน้ำอิสระในอาหาร (a_w) > 0.9	1. แซลโมเนลลา (*Salmonella* spp.)	ไม่พบใน 25 กรัม (g)
	2. สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU/g)
	3. แบซิลลัส ซีเรียส (*Bacillus cereus*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU/g)
	4. คลอสทริเดียม เพอร์ฟริงเจนส์ (*Clostridium perfringens*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU/g)
	5. ลิสทิเรีย โมโนไซโตจิเนส (*Listeria monocytogenes*)	ไม่พบใน 25 กรัม (g)
(6.2) เนยแข็งที่มีปริมาณน้ำอิสระในอาหาร (a_w) ระหว่าง 0.82-0.9	1. แซลโมเนลลา (*Salmonella* spp.)	ไม่พบใน 25 กรัม (g)
	2. สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU/g)
	3. แบซิลลัส ซีเรียส (*Bacillus cereus*)	ไม่เกิน 500 ใน 1 กรัม (CFU/g)
	4. ลิสทิเรีย โมโนไซโตจิเนส (*Listeria monocytogenes*)	ไม่พบใน 25 กรัม (g)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลิตภัณฑ์	ชนิดจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค	ปริมาณที่กำหนด
9. ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่ม		
(9.1) ผลิตภัณฑ์พร้อมบริโภคชนิดเหลวที่มี pH ≥ 4.3 เฉพาะที่ผ่านกรรมวิธีฆ่าเชื้อด้วยความร้อนโดยวิธีพาสเจอร์ไรส์หรือกรรมวิธีอื่นที่เทียบเท่า [1] 1) เครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท 2) ชา 3) กาแฟ 4) น้ำนมถั่วเหลืองในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท	1. แซลโมเนลลา (*Salmonella* spp.)	ไม่พบใน 25 มิลลิลิตร (mL)
	2. สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 มิลลิลิตร (CFU/ mL)
	3. แบซิลลัส ซีเรียส (*Bacillus cereus*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 มิลลิลิตร (CFU/mL)
	4. คลอสทริเดียม เพอรฟริงเจนส์ (*Clostridium perfringens*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 มิลลิลิตร (CFU/mL) เว้นแต่เครื่องดื่มรังนก ไม่เกิน 1,000 ใน 1 มิลลิลิตร (CFU/mL)
	5. ลิสทิเรีย โมโนไซโตจิเนส (*Listeria monocytogenes*) [2]	ไม่พบใน 25 มิลลิลิตร (mL)
(9.2) เครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ชนิดเข้มข้น หรือชนิดแห้ง	1. แซลโมเนลลา (*Salmonella* spp.)	ไม่พบใน 25 กรัม (g)
	2. สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU/g)
	3. แบซิลลัส ซีเรียส (*Bacillus cereus*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU/g)
	4. คลอสทริเดียม เพอรฟริงเจนส์ (*Clostridium perfringens*) [3]	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU/g)
	5. ลิสทิเรีย โมโนไซโตจิเนส (*Listeria monocytogenes*) [2]	ไม่พบใน 25 กรัม (g)
(9.3) เครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ชา กาแฟ น้ำนมถั่วเหลืองในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท นอกเหนือจาก (9.1) และ (9.2)	1. แซลโมเนลลา (*Salmonella* spp.)	ไม่พบใน 25 กรัม (g) หรือ มิลลิลิตร (mL)
	2. สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*)	ไม่พบใน 0.1 กรัม (g) หรือ มิลลิลิตร (mL) ยกเว้นผลิตภัณฑ์ตามหมายเหตุ [4] ไม่เกิน 100 ใน 1 มิลลิลิตร (CFU/mL) หรือใน 1 กรัม (CFU/g)
10. เครื่องดื่มเกลือแร่	1. แซลโมเนลลา (*Salmonella* spp.)	ไม่พบใน 25 มิลลิลิตร (mL)
	2. สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 มิลลิลิตร (CFU/mL)
11. ชาสมุนไพร	1. แซลโมเนลลา (*Salmonella* spp.)	ไม่พบใน 25 กรัม (g)
	2. สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU/g)
12. น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท **13. น้ำแข็ง** **14. น้ำแร่ธรรมชาติ**	1. แซลโมเนลลา (*Salmonella* spp.)	ไม่พบใน 100 มิลลิลิตร (mL)
	2. สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 มิลลิลิตร (CFU/ mL)
15. อาหารกึ่งสำเร็จรูป		
(15.1) ก๋วยจั๊บ ก๋วยเตี๋ยว บะหมี่เส้นหมี่ วุ้นเส้นที่ปรุงแต่ง	1. แซลโมเนลลา (*Salmonella* spp.)	ไม่พบใน 25 กรัม (g)
	2. สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU/g)
	3. แบซิลลัส ซีเรียส (*Bacillus cereus*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU/g)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลิตภัณฑ์	ชนิดจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค	ปริมาณที่กำหนด
(15.2) เครื่องปรุงที่บรรจุอยู่ในภาชนะบรรจุ ก๋วยเตี๋ยว ก๋วยจั๊บ บะหมี่ เส้นหมี่ และวุ้นเส้น	1. แซลโมเนลลา (*Salmonella* spp.)	ไม่พบใน 25 กรัม (g)
	2. สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU/g)
	3. แบซิลลัส ซีเรียส (*Bacillus cereus*)	ไม่เกิน 1,000 ใน 1 กรัม (CFU/g)
	4. คลอสทริเดียม เพอรฟริงเจนส์ (*Clostridium perfringens*)	ไม่เกิน 1,000 ใน 1 กรัม (CFU/g)
(15.3) ข้าวต้มและโจ๊กที่ปรุงแต่ง แกงจืด และซุป ชนิดผงหรือชนิดแห้ง	1. แซลโมเนลลา (*Salmonella* spp.)	ไม่พบใน 25 กรัม (g)
	2. สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU/g)
	3. *Bacillus cereus*	ไม่เกิน 200 ใน 1 กรัม (CFU/g)
	4. คลอสทริเดียม เพอรฟริงเจนส์ (*Clostridium perfringens*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU/g)
(15.4) แกงจืด และซุป ชนิดเข้มข้น[4] ชนิดก้อน	1. แซลโมเนลลา (*Salmonella* spp.)	ไม่พบใน 25 กรัม (g)
	2. สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU/g)
	3. แบซิลลัส ซีเรียส (*Bacillus cereus*)	ไม่เกิน 1,000 ใน 1 กรัม (CFU/g)
	4. คลอสทริเดียม เพอรฟริงเจนส์ (*Clostridium perfringens*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU/g)
(15.5) แกงและน้ำพริกต่างๆ[4]	1. แซลโมเนลลา (*Salmonella* spp.)	ไม่พบใน 25 กรัม (g)
	2. สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU/g)
	3. แบซิลลัส ซีเรียส (*Bacillus cereus*)	ไม่เกิน 1,000 ใน 1 กรัม (CFU/g)
	4. คลอสทริเดียม เพอรฟริงเจนส์ (*Clostridium perfringens*)	ไม่เกิน 1,000 ใน 1 กรัม (CFU/g)
(15.6) อาหารกึ่งสำเร็จรูปนอกเหนือจาก (15.1) - (15.5)	1. แซลโมเนลลา (*Salmonella* spp.)	ไม่พบใน 25 กรัม (g)
	2. สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*)	ไม่พบใน 0.1 กรัม (g) ยกเว้นผลิตภัณฑ์ตามหมายเหตุ[4] ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU/g)
16. ไข่เยี่ยวม้า	1. แซลโมเนลลา (*Salmonella* spp.)	ไม่พบใน 25 กรัม (g)
	2. สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU/g)
	3. คลอสทริเดียม เพอรฟริงเจนส์ (*Clostridium perfringens*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU/g)
17. อาหารในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท	1. แซลโมเนลลา (*Salmonella* spp.)	ไม่พบใน 25 กรัม (g)
	2. สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU/g)
	3. คลอสทริเดียม โบทูลินัม (*Clostridium botulinum*)[5]	ไม่พบใน 1 กรัม (g)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลิตภัณฑ์	ชนิดจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค	ปริมาณที่กำหนด
18. ข้าวเติมวิตามิน	1. แซลโมเนลลา (*Salmonella spp.*)	ไม่พบใน 25 กรัม (g)
	2. สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU/g)
	3. แบซิลลัส ซีเรียส (*Bacillus cereus*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU/g)
19. ช็อกโกแลต **20. น้ำผึ้ง** **21. แยม เยลลี่ และมาร์มาเลดในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท** **22. น้ำมันเนย** **23. เนยเทียม เนยผสม ผลิตภัณฑ์เนยเทียม และผลิตภัณฑ์เนยผสม** **24. เนยใสหรือกี (Ghee)** **25. เนย**	1. แซลโมเนลลา (*Salmonella spp.*)	ไม่พบใน 25 กรัม (g)
	2. สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU/g)
26. ซอสบางชนิด ได้แก่ ซอสพริก ซอสมะเขือเทศ ซอสมะละกอ ซอสแป้งหรือซอสแป้งผสมสี และซอสผสม		
(26.1) ซอสบางชนิดที่ผ่านกรรมวิธีที่ใช้ทำลายหรือยับยั้งการขยายพันธุ์ของจุลินทรีย์ด้วยความร้อนหรือกรรมวิธีอื่นที่เทียบเท่าซึ่งเก็บรักษาไว้ในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทที่เป็นโลหะหรือวัตถุอื่นที่คงรูปที่สามารถป้องกันมิให้อากาศภายนอกเข้าไปในภาชนะบรรจุได้ และสามารถเก็บรักษาไว้ได้ในอุณหภูมิปกติ	1. แซลโมเนลลา (*Salmonella spp.*)	ไม่พบใน 25 กรัม (g)
	2. สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*)	ไม่พบใน 0.1 กรัม (g)
(26.2) ซอสบางชนิดที่ผ่านกรรมวิธีที่ใช้ทำลายหรือยับยั้งการขยายพันธุ์ของจุลินทรีย์นอกเหนือจากกรรมวิธี ตาม (26.1)	1. แซลโมเนลลา (*Salmonella spp.*)	ไม่พบใน 25 กรัม (g)
	2. สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU/g)
	3. แบซิลลัส ซีเรียส (*Bacillus cereus*)	ไม่เกิน 1,000 ใน 1 กรัม (cfu/g)
	4. คลอสทริเดียม เพอรฟริงเจนส์ (*Clostridium perfringens*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (cfu/g)
27. ผลิตภัณฑ์ปรุงรสที่ได้จากการย่อยโปรตีนของถั่วเหลือง	1. แซลโมเนลลา (*Salmonella spp.*)	ไม่พบใน 25 กรัม (g)
	2. สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU/g)
	3. แบซิลลัส ซีเรียส (*Bacillus cereus*)	ไม่เกิน 1,000 ใน 1 กรัม (CFU/g)
	4. คลอสทริเดียม เพอรฟริงเจนส์ (*Clostridium perfringens*)	ไม่เกิน 1,000 ใน 1 กรัม (CFU/g)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลิตภัณฑ์	ชนิดจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค	ปริมาณที่กำหนด
28. ซอสในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท		
(28.1) ซอสในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ที่ผ่านกรรมวิธีการผลิตที่ใช้ทำลายหรือยับยั้งการขยายพันธุ์ของจุลินทรีย์ด้วยความร้อนหรือกรรมวิธีอื่นที่เทียบเท่าซึ่งเก็บรักษาไว้ในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทที่เป็นโลหะหรือวัตถุอื่นที่คงรูปที่สามารถป้องกันมิให้อากาศภายนอกเข้าไปในภาชนะบรรจุได้ และสามารถเก็บรักษาไว้ได้ในอุณหภูมิปกติ	1. แซลโมเนลลา (*Salmonella* spp.)	ไม่พบใน 25 กรัม (g)
	2. สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*)	ไม่พบใน 0.1 กรัม (g)
(28.2) ซอสในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ชนิดน้ำจิ้มชนิดต่าง ๆที่ผ่านกรรมวิธีการผลิตที่ใช้ทำลายหรือยับยั้งการขยายพันธุ์ของจุลินทรีย์ที่มิใช่กรรมวิธีตาม (28.1)	1. แซลโมเนลลา (*Salmonella* spp.)	ไม่พบใน 25 กรัม (g)
	2. สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU/g)
	3. แบซิลลัส ซีเรียส (*Bacillus cereus*)	ไม่เกิน 1,000 ใน 1 กรัม (CFU/g)
	4. คลอสทริเดียม เพอรฟริงเจนส์ (*Clostridium perfringens*)	ไม่เกิน 1,000 ใน 1 กรัม (CFU/g)
(28.3) ซอสในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ชนิดเต้าเจี้ยวที่ผ่านกรรมวิธีการผลิตที่ใช้ทำลายหรือยับยั้งการขยายพันธุ์ของจุลินทรีย์ที่มิใช่กรรมวิธีตาม (28.1)	1. แซลโมเนลลา (*Salmonella* spp.)	ไม่พบใน 25 กรัม (g)
	2. สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU/g)
	3. แบซิลลัส ซีเรียส (*Bacillus cereus*)	ไม่เกิน 2,500 ใน 1 กรัม (CFU/g)
	4. คลอสทริเดียม เพอรฟริงเจนส์ (*Clostridium perfringens*)	ไม่เกิน 1,000 ใน 1 กรัม (CFU/g)
(28.4) ซอสในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท นอกเหนือจาก น้ำจิ้มชนิดต่างๆ และเต้าเจี้ยวที่ผ่านกรรมวิธีการผลิตที่ใช้ทำลายหรือยับยั้งการขยายพันธุ์ของจุลินทรีย์ที่มิใช่กรรมวิธีตาม (28.1)	1. แซลโมเนลลา (*Salmonella* spp.)	ไม่พบใน 25 กรัม (g)
	2. สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU/g)
	3. แบซิลลัส ซีเรียส (*Bacillus cereus*)	ไม่เกิน 500 ใน 1 กรัม (CFU/g)
	4. คลอสทริเดียม เพอรฟริงเจนส์ (*Clostridium perfringens*)	ไม่เกิน 1,000 ใน 1 กรัม (CFU/g)
29. วุ้นสำเร็จรูปและขนมเยลลี่		
(29.1) วุ้นสำเร็จรูปและขนมเยลลี่ที่มิใช่ชนิดแห้ง	1. แซลโมเนลลา (*Salmonella* spp.)	ไม่พบใน 25 กรัม (g)
	2. สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU/g)
	3. คลอสทริเดียม เพอรฟริงเจนส์ (*Clostridium perfringens*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (cfu/g)
(29.2) วุ้นสำเร็จรูปและขนมเยลลี่นอกเหนือจากวุ้นสำเร็จรูปและขนมเยลลี่ที่มิใช่ชนิดแห้ง	1. แซลโมเนลลา (*Salmonella* spp.)	ไม่พบใน 25 กรัม (g)
	2. สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU/g)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลิตภัณฑ์	ชนิดจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค	ปริมาณที่กำหนด
30. ขนมปัง	1. แซลโมเนลลา (*Salmonella* spp.)	ไม่พบใน 25 กรัม (g)
	2. สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU/g)
	3. แบซิลลัส ซีเรียส (*Bacillus cereus*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU/g)
	4. คลอสทริเดียม เพอรฟริงเจนส์ (*Clostridium perfringens*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU /g)
31. แป้งข้าวกล้อง	1. แซลโมเนลลา (*Salmonella* spp.)	ไม่พบใน 25 กรัม (g)
	2. สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU/g)
	3. แบซิลลัส ซีเรียส (*Bacillus cereus*)	ไม่เกิน 1,000 ใน 1 กรัม (CFU /g)
32. ผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ (6) ได้แก่ ลูกชิ้น ไส้กรอก หมูยอ และผลิตภัณฑ์ที่มีกระบวนการผลิตทำนองเดียวกันนี้ที่บรรจุในภาชนะพร้อมจำหน่าย		
(32.1) ผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์พร้อมบริโภค เช่น ลูกชิ้นทอด และหมูยอทอด เป็นต้น (32.2) ผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ แช่เย็น	1. แซลโมเนลลา (*Salmonella* spp.)	ไม่พบใน 25 กรัม
	2. สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU/g)
	3. แบซิลลัส ซีเรียส (*Bacillus cereus*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU/g)
	4. คลอสทริเดียม เพอรฟริงเจนส์ (*Clostridium perfringens*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU/g)
(32.3) ผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ แช่แข็ง	1. แซลโมเนลลา (*Salmonella* spp.)	ไม่พบใน 25 กรัม
	2. สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*)	ไม่เกิน 50 ใน1 กรัม (CFU/g)
	3. แบซิลลัส ซีเรียส (*Bacillus cereus*)	ไม่เกิน 50 ใน 1 กรัม (CFU/g)
	4. คลอสทริเดียม เพอรฟริงเจนส์ (*Clostridium perfringens*)	ไม่เกิน 50 ใน 1 กรัม (CFU/g)
33. หมากฝรั่งและลูกอม	1. แซลโมเนลลา (*Salmonella* spp.)	ไม่พบใน 25 กรัม (g)
	2. สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU/g)
34. อาหารพร้อมบริโภค (6)		
(34.1) ขนมหวาน หรือขนมไทย เช่น ขนมหม้อแกง ทองหยอด ขนมชั้น ขนมขี้หนู และกล้วยบวชชี เป็นต้น (34.2) ผัก ผลไม้ ดอง แช่อิ่ม เชื่อม กวน หรือแห้ง	1. แซลโมเนลลา (*Salmonella* spp.)	ไม่พบใน 25 กรัม
	2. สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU /g)
	3. แบซิลลัส ซีเรียส (*Bacillus cereus*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU /g)
	4. คลอสทริเดียม เพอรฟริงเจนส์ (*Clostridium perfringens*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU /g)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลิตภัณฑ์	ชนิดจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค	ปริมาณที่กำหนด
(34.3) ผลิตภัณฑ์ขนมอบที่มีไส้ และไม่มีไส้ที่มีปริมาณน้ำอิสระในอาหาร (a_w) ≥ 0.85 (6)	1. แซลโมเนลลา *(Salmonella spp.)*	ไม่พบใน 25 กรัม
	2. สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส *(Staphylococcus aureus)*	ไม่เกิน 10 ใน 1 กรัม (CFU /g)
	3. แบซิลลัส ซีเรียส (*Bacillus cereus*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU /g)
	4. คลอสทริเดียม เพอรฟริงเจนส์ *(Clostridium perfringens)*	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU /g)
(34.4) อาหารประเภทข้าวแกง ก๋วยเตี๋ยว ปูอัด หมึกปรุงรส ซูชิ แซนด์วิช ส้มตำ สลัด อาหารประเภทยำ น้ำตก ลาบ และอาหารทำนองเดียวกัน (6)		
1) พร้อมบริโภค หรือแช่เย็น	1. แซลโมเนลลา *(Salmonella spp.)*	ไม่พบใน 25 กรัม
	2. สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส *(Staphylococcus aureus)*	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU/g)
	3. แบซิลลัส ซีเรียส (*Bacillus cereus*)	ไม่เกิน 500 ใน 1 กรัม (CFU/g)
	4. คลอสทริเดียม เพอรฟริงเจนส์ *(Clostridium perfringens)*	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU/g)
2) แช่แข็ง	1. แซลโมเนลลา *(Salmonella spp.)*	ไม่พบใน 25 กรัม
	2. สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส *(Staphylococcus aureus)*	ไม่เกิน 50 ใน 1 กรัม (CFU/g)
	3. แบซิลลัส ซีเรียส (*Bacillus cereus*)	ไม่เกิน 50 ใน 1 กรัม (CFU /g)
	4. คลอสทริเดียม เพอรฟริงเจนส์ *(Clostridium perfringens)*	ไม่เกิน 50 ใน 1 กรัม (CFU /g)
(34.5) อาหารปรุงสุกแล้วแช่เย็นหรือแช่แข็ง และต้องอุ่นก่อนบริโภค เช่น พิซซ่า ขนมจีบ ซาลาเปา เป็นต้น (6)		
1) แช่เย็น	1. แซลโมเนลลา *(Salmonella spp.)*	ไม่พบใน 25 กรัม
	2. สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส *(Staphylococcus aureus)*	ไม่เกิน 100 ใน1 กรัม (CFU /g)
	3. แบซิลลัส ซีเรียส (*Bacillus cereus*)	ไม่เกิน 500 ใน 1 กรัม (CFU /g)
	4. คลอสทริเดียม เพอรฟริงเจนส์ *(Clostridium perfringens)*	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU /g)
2) แช่แข็ง	1. แซลโมเนลลา *(Salmonella spp.)*	ไม่พบใน 25 กรัม
	2. สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส *(Staphylococcus aureus)*	ไม่เกิน 50 ใน 1 กรัม (CFU /g)
	3. แบซิลลัส ซีเรียส (*Bacillus cereus*)	ไม่เกิน 50 ใน 1 กรัม (CFU /g)
	4. คลอสทริเดียม เพอรฟริงเจนส์ *(Clostridium perfringens)*	ไม่เกิน 50 ใน 1 กรัม (CFU /g)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลิตภัณฑ์	ชนิดจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค	ปริมาณที่กำหนด
(34.6) อาหารที่มีปริมาณน้ำอิสระในอาหาร (a_w) < 0.85 เช่น อาหารอบกรอบ อาหารทอดกรอบ น้ำพริก หมูหยอง หมูแผ่น ผลิตภัณฑ์ขนมอบกรอบ คุกกี้บิสกิต แครกเกอร์ ขนมปังกรอบ เป็นต้น [6]	1. แซลโมเนลลา (*Salmonella* spp.)	ไม่พบใน 25 กรัม
	2. สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*)	ไม่เกิน 10 ใน 1 กรัม (CFU /g)
	3. แบซิลลัส ซีเรียส (*Bacillus cereus*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU /g) เว้นแต่อาหารที่มีเครื่องเทศหรือธัญพืชหรือถั่วเป็นส่วนประกอบ ไม่เกิน 1000 ใน 1 กรัม (CFU/g)
	4. คลอสทริเดียม เพอรฟริงเจนส์ (*Clostridium perfringens*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU /g) เว้นแต่อาหารที่มีเครื่องเทศหรือธัญพืชหรือถั่วเป็นส่วนประกอบ ไม่เกิน 1000 ใน 1 กรัม (CFU/g)
(34.7) ผัก ผลไม้ ตัดแต่งที่บริโภคในลักษณะสดหรือดิบที่บรรจุในภาชนะบรรจุพร้อมจำหน่าย	1. แซลโมเนลลา (*Salmonella* spp.)	ไม่พบใน 25 กรัม
	2. สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU/g)
	3. แบซิลลัส ซีเรียส (*Bacillus cereus*)	ไม่เกิน 500 ใน 1 กรัม (CFU /g)
	4. คลอสทริเดียม เพอรฟริงเจนส์ (*Clostridium perfringens*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU /g)
(34.8) อาหารทะเล ที่บริโภคในลักษณะสดหรือดิบที่บรรจุในภาชนะบรรจุพร้อมจำหน่าย เช่น ปลา กุ้ง หมึก หอย ซาชิมิ เป็นต้น [6]	1. แซลโมเนลลา (*Salmonella* spp.)	ไม่พบใน 25 กรัม
	2. สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU /g)
	3. แบซิลลัส ซีเรียส (*Bacillus cereus*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU /g)
	4. คลอสทริเดียม เพอรฟริงเจนส์ (*Clostridium perfringens*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU /g)
35. อาหารหมักที่ได้จากผลิตภัณฑ์จากสัตว์ในภาชนะบรรจุพร้อมจำหน่าย (อาหารที่ผลิตโดยใช้เชื้อจุลินทรีย์ประเภท ยีสต์ รา แลกติกแอซิดแบคทีเรีย ฯลฯ ในการหมัก) เช่น กะปิ ปลาร้า ปลาจ่อม ส้มฟัก หรือปลาส้ม บูดูแหนม เป็นต้น รวมถึงผลิตภัณฑ์จากสัตว์ที่มีการดองด้วยน้ำส้ม เกลือ เป็นต้น [7]	1. แซลโมเนลลา (*Salmonella* spp.)	ไม่พบใน 25 กรัม
	2. สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU /g)
	3. แบซิลลัส ซีเรียส (*Bacillus cereus*)	ไม่เกิน 1,000 ใน 1 กรัม (CFU /g)
	4. คลอสทริเดียม เพอรฟริงเจนส์ (*Clostridium perfringens*)	ไม่เกิน 1,000 ใน 1 กรัม (CFU /g)
36. อาหารประเภทเส้นสด		
(36.1) เส้นขนมจีน	1. แซลโมเนลลา (*Salmonella* spp.)	ไม่พบใน 25 กรัม
	2. สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU /g)
	3. แบซิลลัส ซีเรียส (*Bacillus cereus*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU /g)
	4. คลอสทริเดียม เพอรฟริงเจนส์ (*Clostridium perfringens*)	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU /g)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลิตภัณฑ์	ชนิดจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค	ปริมาณที่กำหนด
(36.2) เส้นก๋วยเตี๋ยว บะหมี่ เกี๊ยมอี๋ อูด้ง แผ่นเกี๊ยว และผลิตภัณฑ์ทำนองเดียวกัน	1. แซลโมเนลลา *(Salmonella spp.)*	ไม่พบใน 25 กรัม
	2. สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส *(Staphylococcus aureus)*	ไม่เกิน 100 ใน 1 กรัม (CFU /g)
	3. แบซิลลัส ซีเรียส (*Bacillus cereus*)	ไม่เกิน 1,000 ใน 1 กรัม (CFU /g)
	4. คลอสทริเดียม เพอรฟริงเจนส์ *(Clostridium perfringens)*	ไม่เกิน 1,000 ใน 1 กรัม (CFU /g)

หมายเหตุ

(1) ผลิตภัณฑ์ลำดับที่ 9 (9.1) 1) ที่เป็นเครื่องดื่มว่านหางจระเข้ ให้ตรวจเฉพาะ แซลโมเนลลา (*Salmonella spp.*), สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*) และ แบซิลลัส ซีเรียส (*Bacillus cereus*)

(2) ผลิตภัณฑ์ลำดับที่ 9 การตรวจ ลิสทีเรีย โมโนไซโตจิเนส (*Listeria monocytogenes*) ให้ตรวจเฉพาะผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มพร้อมบริโภคชนิดเหลวที่มี pH ≥ 4.3 ที่ผ่านกรรมวิธีฆ่าเชื้อด้วยความร้อนโดยวิธีพาสเจอร์ไรส์ทุกรายการที่ไส่นม และลำดับที่ 9 (9.2) เฉพาะเครื่องดื่มชนิดเข้มข้นที่ไส่นม

(3) ผลิตภัณฑ์ลำดับที่ 9(9.2) การตรวจ คลอสทริเดียม เพอรฟริงเจนส์ (*Clostridium perfringens*) ให้ตรวจเฉพาะเครื่องดื่มชนิดเข้มข้น หรือชนิดแห้ง ที่มีธัญพืชเป็นส่วนประกอบ

(4) สำหรับผลิตภัณฑ์ที่ผ่านกรรมวิธีการผลิต ที่มิใช่กรรมวิธีที่ใช้ทำลายหรือยับยั้งการขยายพันธุ์ของจุลินทรีย์ด้วยความร้อน ภายหลังหรือก่อนการ บรรจุหรือปิดผนึก ซึ่งเก็บรักษาไว้ในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทที่เป็นโลหะหรือวัตถุอื่นที่คงรูป ที่สามารถป้องกันมิให้อากาศภายนอกเข้าไปในภาชนะบรรจุได้ และสามารถเก็บรักษาไว้ได้ในอุณหภูมิปกติ

(5) ผลิตภัณฑ์ลำดับที่ 17 ให้ตรวจคลอสทริเดียม โบทูลินัม (*Clostridium botulinum*) เฉพาะผลิตภัณฑ์ที่ผ่านกรรมวิธีผลิตที่ใช้ทำลายหรือยับยั้งการขยายพันธุ์ของจุลินทรีย์ด้วยความร้อน ภายหลังหรือก่อนการ บรรจุหรือปิดผนึก ซึ่งเก็บรักษาไว้ในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทที่เป็นโลหะหรือวัตถุอื่นที่คงรูป ที่สามารถป้องกันมิให้อากาศภายนอกเข้าไปในภาชนะบรรจุได้ และสามารถเก็บรักษาไว้ได้ในอุณหภูมิปกติ ชนิดที่มีความเป็นกรดต่ำ คือ มีค่าความเป็นกรด - ด่างมากกว่า 4.6 และค่าวอเตอร์แอคติวิตี้ (Water activity) มากกว่า 0.85

(6) ผลิตภัณฑ์ลำดับที่ 32 และลำดับที่ 34 ให้ตรวจ วิบริโอ คอเลอเร่ (*Vibrio cholerae*) ไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม และ วิบริโอ พาราฮีโมไลติคัส (*Vibrio parahaemolyticus*) ไม่เกิน 100 CFU/g เฉพาะอาหารทะเลหรืออาหารที่มีอาหารทะเลเป็นส่วนประกอบ

(7) ผลิตภัณฑ์ ลำดับที่ 35 ที่เป็นสัตว์น้ำหมักและดองเกลือ ให้ตรวจ วิบริโอ คอเลอเร่ (*Vibrio cholerae*) ไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม และ วิบริโอ พาราฮีโมไลติคัส (*Vibrio parahaemolyticus*) ไม่เกิน 100 CFU/g

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บัญชีหมายเลข 3

วิธีการตรวจวิเคราะห์ทางวิชาการ

แนบท้ายประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 416) พ.ศ. 2563 ออกตามความในพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. 2522
เรื่อง กำหนดคุณภาพหรือมาตรฐาน หลักเกณฑ์เงื่อนไข และวิธีการในการตรวจวิเคราะห์
ของอาหารด้านจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค

วิธีการตรวจวิเคราะห์ทางวิชาการ สำหรับจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค ต้องเป็นวิธีใดวิธีหนึ่งดังต่อไปนี้

1.วิธีวิเคราะห์สำหรับจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคแต่ละชนิด ดังต่อไปนี้

ชนิดจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค	วิธีการตรวจวิเคราะห์
1. *Bacillus cereus*	Bacteriological Analytical Manual (BAM) Online, Chapter 14. U. S. Food and Drug Administration ที่เป็นปัจจุบัน (updated version)
2. *Clostridium perfringens*	Bacteriological Analytical Manual (BAM) Online, Chapter 16. U. S. Food and Drug Administration ที่เป็นปัจจุบัน (updated version)
3. *Listeria monocytogenes*	ISO 11290-1: Microbiology of the food chain-Horizontal method for the detection and enumeration of *Listeria monocytogenes* and of *Listeria* spp.–Part 1 Detection method ที่เป็นปัจจุบัน (updated version)
4. *Salmonella* spp.	ISO 6579-1:–Microbiology of the food chain-Horizontal method for the detection, enumeration and serotyping of *Salmonella*–Part 1 Detection of *Salmonella* spp. ที่เป็นปัจจุบัน (updated version) เว้นแต่การตรวจวิเคราะห์น้ำและน้ำแข็ง ให้ใช้วิธี ISO 19250: Water Quality-Detection of *Salmonella* species ที่เป็นปัจจุบัน (updated version)
5. *Staphylococcus aureus*	Bacteriological Analytical Manual (BAM) Online, Chapter 12. U. S.

2. วิธีที่ประกาศโดยองค์กรแห่งชาติหรือองค์กรระหว่างประเทศด้านมาตรฐาน หรือตีพิมพ์ในเอกสารคู่มือหรือสิ่งตีพิมพ์ ที่เป็นที่ยอมรับระดับสากล

3. วิธีการตรวจวิเคราะห์ทางวิชาการสำหรับจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค ที่มีความถูกต้องและเหมาะสม (Performance characteristic) มีผลการประเมินความใช้ได้ (Validation) ของผลการทดสอบว่ามีความถูกต้องและเหมาะสม โดยห้องปฏิบัติการที่มีการร่วมศึกษากับเครือข่าย (collaborative study) ตามหลักเกณฑ์ที่สอดคล้องกับองค์กรนานาชาติซึ่งเป็นที่ยอมรับทั่วไป หรือโดยห้องปฏิบัติการที่มีระบบคุณภาพเพียงแห่งเดียว (Single laboratory validation) ตามหลักเกณฑ์ที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล และผลการประเมินดังกล่าวนั้นต้องเป็นเอกสารหลักฐานที่สามารถตรวจสอบ ได้ตามระบบคุณภาพมาตรฐาน ISO/IEC 17025 ฉบับล่าสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง

ข้อมูลทางโภชนาการอาหารของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดฟรีซดราย ภาษาไทย

ข้อมูลโภชนาการ			
หนึ่งหน่วยบริโภค	1ถุง(15 กรัม)		
จำนวนหน่วยบริโภคต่อ	ถุง : 1		
คุณค่าทางโภชนาการต่อหนึ่งหน่วยบริโภค			
พลังงานทั้งหมด	45 กิโลแคลอรี	(พลังงานจากไขมัน	0 กิโลแคลอรี)
			ร้อยละของปริมาณที่แนะนำต่อวัน*
ไขมันทั้งหมด	0 ก.		0 %
ไขมันอิ่มตัว	0 ก.		0 %
กรดไขมันชนิดทรานส์	0 ก.		
โคเลสเตอรอล	0 มก.		0 %
โปรตีน	2 ก.		
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด	9 ก.		3 %
ใยอาหาร	น้อยกว่า 1 ก.		4 %
น้ำตาล	8 ก.		
โซเดียม	850 มก.		35 %
โพแทสเซียม	100 มก.		3 %
	ร้อยละของปริมาณที่แนะนำต่อวัน*		
วิตามิน เอ	0 %	วิตามิน บี 1	4 %
วิตามิน บี 2	0 %	แคลเซียม	0 %
เหล็ก	น้อยกว่า 2 %	วิตามิน ดี	0 %
* ร้อยละของปริมาณสารอาหารที่แนะนำให้บริโภคต่อวันสำหรับคนไทยอายุตั้งแต่6 ปีขึ้นไป (Thai RDI) โดยคิดจากความต้องการพลังงานวันละ 2,000 กิโลแคลอรี			
ความต้องการพลังงานของแต่ละบุคคลแตกต่างกัน ผู้ที่ต้องการพลังงานวันละ 2,000 กิโลแคลอรี ควรได้รับสารอาหารต่างๆ ดังนี้			
ไขมันทั้งหมด	น้อยกว่า	65	ก.
ไขมันอิ่มตัว	น้อยกว่า	20	ก.
โคเลสเตอรอล	น้อยกว่า	300	มก.
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด		300	ก.
ใยอาหาร		25	ก.
โซเดียม	น้อยกว่า	2,400	มก.
พลังงาน (กิโลแคลอรี) ต่อกรัม : ไขมัน = 9; โปรตีน = 4 ; คาร์โบไฮเดรต = 4			

Remark : The above shows the nutrition information, The format is not completely comply to the regulation which need to review compare with the actual labelling in packaging by client.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลทางโภชนาการอาหารของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดฟรีซดราย ภาษาอังกฤษ

Nutrition Facts

1 Serving per container

Serving size **1bag (15 g)**

Amount per Serving

Calories **45**

			% Daily Value*
Total Fat	0 g		0 %
Saturated fat	0 g		0 %
Trans Fat	0 g		
Cholesterol	0 mg		0 %
Sodium	850 mg		37 %
Total Carbohydrate	9 g		3 %
Dietary Fiber	Less than 1 g		4 %
Total Sugars	8 g		
Includes	2 g	Added Sugars	4 %
Protein	2 g		
Vitamin D	0 mcg		0 %
Calcium	10 mg		0 %
Iron	0.3 mg		0 %
Potassium	100 mg		2 %
Vitamin B1	0.1 mg		8 %
Vitamin A	0 mcg		0 %
Vitamin B2	0 mg		0 %

*The % Daily Value(DV) tells you how much a nutrient in a serving of food contributes to a daily diet.2,000 calories a day is used for general nutrition advice

Remark : The above shows the nutrition information, The format is not completely comply to the regulation which need to review compare with the actual labelling in packaging by client.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก จ

วิธีการวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์

จ.1 การเตรียมตัวอย่าง (FDA-BAM, 2001)

ชั่งตัวอย่างน้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งลงในถุงปลอดเชื้อด้วยเทคนิคปลอดเชื้อ 25 กรัม เติมน้ำยาเจือจางจากข้อ จ.2.2 ปริมาตร 225 มิลลิลิตร แล้วนำไปตีปั่นด้วยเครื่องตีปั่น (stomacher) นาน 1 นาที ตัวอย่างที่ได้จะมีระดับการเจือจาง 10^{-1} จากนั้นทำการเจือจางกระทั่งถึง 10^{-6}

จ.2 การเตรียมน้ำยาสำหรับเจือจาง Buttlefield's phosphate buffered

จ.2.1 การเตรียมน้ำยา stock

ละลาย Potassium dihydrogen phosphate (KH_2PO_4) 34 กรัม ในน้ำกลั่น 500 มิลลิลิตร ปรับ pH ให้ได้ 7.2 ด้วยสารละลาย NaOH และปรับปริมาตรให้ได้ 1 ลิตร นำไปฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที ด้วยหม้อนึ่งความดันไอน้ำ (autoclave)

จ.2.2 การเตรียมน้ำยา Dilution

ปิเปตน้ำยา stock จากข้อ ค.2.1 ปริมาตร 1.25 มิลลิลิตร แล้วปรับปริมาตรให้ได้ 1 ลิตร ด้วยน้ำกลั่น ตวงใส่ขวดปริมาตร 225 มิลลิลิตร (สำหรับเจือจางตัวอย่าง 25 กรัม) และใส่ในหลอดทดลองขนาด 16x150 มิลลิลิตร ปริมาตร 9 มิลลิลิตร (สำหรับการเจือจางในหลอดทดลอง) นำไปฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที ด้วยหม้อนึ่งความดันไอน้ำ (autoclave)

จ.3 การวิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (FDA-BAM, 2001)

จ.3.1 อาหารเลี้ยงเชื้อ

1. Plate count agar (PCA)

จ.3.2 วิธีการวิเคราะห์

1. ปิเปตตัวอย่างจากข้อ ค.1 ลงในจานเพาะเชื้อ จานละ 1 มิลลิลิตร โดยใช้ระดับการเจือจางละ 2 ซ้ำ (10^{-1}– 10^{-6})

2. หลอมอาหารเลี้ยงเชื้อ PCA เทลงในตัวอย่างบนจานเพาะเชื้อด้วยวิธีการ pour plate เขย่าจานเพาะเชื้อให้ตัวอย่างกระจายตัวได้ดี

3. ทิ้งให้อาหารแข็งตัว ก่อนนำจานเพาะเชื้อเข้าตู้บ่มที่อุณหภูมิ 35-37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ตรวจนับโคโลนีที่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PCA ในช่วง 30-300 cfu/g

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จ.4 การวิเคราะห์เชื้อยีสต์ และรา (FDA-BAM, 2001)

จ.4.1 อาหารเลี้ยงเชื้อ

1. Potato dextrose agar (PDA) ปรับ pH ให้ได้ 3.5 ด้วยสารละลายกรดทาร์ทาริก (tartaric acid) 10% ที่อุณหภูมิ 45-50 องศาเซลเซียส

จ.4.2 วิธีการวิเคราะห์

1. ปิเปตตัวอย่างจากข้อ ค.1 ลงในจานเพาะเชื้อ จานละ 1 มิลลิลิตร โดยใช้ระดับการเจือจางละ 2 ซ้ำ (10^{-1}– 10^{-2})

2. หลอมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่ปรับ pH 3.5 แล้ว เทลงในตัวอย่างบนจานเพาะเชื้อด้วยวิธีการ pour plate เขย่าจานเพาะเชื้อให้ตัวอย่างกระจายตัวได้ดี

3. ทิ้งให้อาหารแข็งตัว ก่อนนำจานเพาะเชื้อเข้าตู้บ่มที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3-5 วัน ตรวจนับยีสต์และราที่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ในช่วง 30-300 cfu/g โดยแยกนับตามลักษณะโคโลนีที่ปรากฏว่าเป็นยีสต์ หรือราที่เจริญ

จ.5 การวิเคราะห์เชื้อ *Staphylococcus aureus* (FDA-BAM, 2002)

จ.5.1 อาหารเลี้ยงเชื้อ และสารเคมี

1. Baird-Parker medium (BP) ผสมไข่แดงปราศจากเชื้อ
2. Brain heart infusion (BHI) broth
3. TSA salnt
4. Rabbit plasma

จ.5.2 วิธีการวิเคราะห์

1. ปิเปตตัวอย่างอาหารที่เลือกแล้วจากข้อ ค.1 ลงในจานเพาะเชื้อที่มีอาหาร BP จานละ 0.3, 0.3 และ 0.4 มิลลิลิตร โดยใช้ระดับการเจือจางละ 2 ซ้ำ (10^{-1}– 10^{-2})

2. ใช้แท่งแก้วรูปตัวแอล (L) เกลี่ยเชื้อโดยวิธี spread plate

3. นำจานเพาะเชื้อเข้าตู้บ่มที่อุณหภูมิ 35-37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง

4. ตรวจนับโคโลนีที่มีลักษณะสีดำ กลม นูน ขอบเรียบ มันวาว มีตะกอนขุ่นรอบโคโลนี และมีโซนใสล้อมรอบ

5. ทดสอบการสร้างเอนไซม์ของ *S. aureus*

5.1 โดยเลือกโคโลนีจากจานเพาะเชื้อที่มีอาหาร BP เขี่ยลงใน TSA slant บ่มที่อุณหภูมิ 35-37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง

5.2 ใช้เข็มเขี่ยเชื้อจาก TSA slant เพาะเลี้ยงเชื้อในหลอด BHI broth 0.5 มิลลิลิตร บ่มที่อุณหภูมิ 35-37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 ดูดเชื้อจากหลอด BHI broth 0.2 มิลลิลิตร ลงในหลอดที่มี rabbit plasma 0.2 มิลลิลิตร นำหลอดไปวางไว้ในอ่างควบคุมอุณหภูมิ (water bath) ที่ควบคุม อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส

5.4 อ่านผลโดยดูการแข็งตัวของพลาสมา (plasma) ทุกๆ ชั่วโมง เป็นเวลาอย่างน้อย 4 - 6 ชั่วโมง

5.5 อ่านค่าระดับการแข็งตัวจากตารางภาคผนวกที่ ค.3

ตารางภาคผนวกที่ จ.1 ระดับการจับตัวของเชื้อ *S. aureus* กับ coagulase plasma

ระดับการจับตัว	ลักษณะปรากฏ
0	ไม่เกิดการจับตัว
+1ve	จับตัวเป็นก้อนน้อย ไม่รวมกลุ่ม
+2ve	จับตัวเป็นก้อนน้อย รวมกลุ่ม
+3ve	จับตัวเป็นก้อนใหญ่
+4ve	จับตัวเป็นก้อนหมดทั้งหลอด และไม่ขยับเมื่อคว่ำหลอด

จ.6 การวิเคราะห์เชื้อ *Salmonella* spp. (ISO-AOAC 6579:2002, 2007)

จ.6.1 อาหารเลี้ยงเชื้อ และสารเคมี

1. Buffered Peptone Water (BPW)
2. Muller-Kauffmann Tetrathionate/novobiocin (MKTTn)
3. Rappaport-Vassiliadis broth with soya (RVS) medium
4. Xylose-Lysine-Desoxycholate (XLD) agar
5. Hektoenenteric (HE) agar
6. Triple sugar iron agar (TSI) slant
7. Lysine-Indole-Motility (LIM) medium
8. Trypticase soy agar (TSA) slant
9. Urea agar slant
10. Simmons citrate agar slant
11. Kovac

จ.6.2 วิธีการวิเคราะห์

1. เตรียมตัวอย่าง 25 กรัม ผสมกับน้ำยาเจือจาง BPW 225 มิลลิลิตร ใส่ในถุงปลอดเชื้อตีปั่นให้เข้ากัน แล้วบ่มที่อุณหภูมิ 35-37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เมื่อครบเวลาการบ่ม ดูด BPW 0.1 มิลลิลิตร ใส่ใน 10 มิลลิลิตรของ RVS broth บ่มที่อุณหภูมิ 41.5±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24±3 ชั่วโมง และดูด BPW 1 มิลลิลิตรใส่ใน 10 มิลลิลิตรของ MKTTn broth บ่มที่อุณหภูมิ 37±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24±3 ชั่วโมง

3. เขี่ยเชื้อจากหลอด MKTTn broth และ BVS broth โดยใช้ห่วงเขี่ยเชื้อ จำนวน 1 ลูป streak ลงบน XLD agar และอีก 1 ลูป streak ลงบน HE อีกชนิด บ่มที่อุณหภูมิ 37±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24±3 ชั่วโมง

4. เลือกโคโลนีที่สงสัยว่าเป็นเชื้อ *Salmonella* spp. จากอาหาร XLD เลือกโคโลนีมีลักษณะสีชมพู มีสีดำตรงกลางหรือไม่มี และเลือกโคโลนีจากอาหาร HE ที่มีฟ้า หรือฟ้าอมเขียว มีสีดำตรงกลางหรือไม่มี มาทำการทดสอบทางชีวเคมี

5. ทดสอบทางชีวเคมี โดยใช้อาหาร TSI, LIM, Urea แล้วบ่มที่อุณหภูมิ 37±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24±3 ชั่วโมง

5.1 อ่านผลลักษณะทางชีวเคมี ดังตารางภาคผนวกที่ ค.4

ตารางภาคผนวกที่ จ.2 ตารางเปรียบเทียบผลการตรวจเชื้อ *Salmonella* spp.

TSI agar slant				LIM			Urea	Citrate
Butt	Slant	H_2S	Gas	lysine	indole	motile		
K	A	+/-	+/-	+	-	+/-	-	+

เมื่อ

การแปรผลใน TSI agar slant

K = Alkaline ปลายหลอด (slant) ของ TSI จะมีสีแดง (ชมพูบานเย็น)

A = Acid ก้นหลอด (butt) ของ TSI จะมีสีเหลือง

H_2S + = ในหลอด TSI จะเกิดตะกอนสีดำของไฮโดรเจนซัลไฟด์

H_2S - = ไม่มีตะกอนสีดำในหลอด TSI เนื่องจากไม่มีไฮโดรเจนซัลไฟด์

Gas + = มีฟองอากาศดันวุ้นของ TSI เนื่องจากการย่อยน้ำตาลกลูโคสแล้วได้กรดและแก๊ส

Gas - = มีฟองอากาศดันวุ้นของ TSI

การแปรผลใน LIM

Lysine + = อาหารมีสีม่วงทั้งหลอด

Lysine - = อาหารมีสีเหลือง

Indole + = มีสีแดงบนหลอดอาหาร หลังจากหยดน้ำยา KOVAC

Indole - = ไม่เกิดสีแดง หลังจากหยดน้ำยา KOVAC

Motile + = หลอดอาหารขุ่นทั้งหลอด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Motile - = อาหารขุ่นเฉพาะรอยที่ stab

การแปรผลใน Urea

- ผลลบอาหารไม่เปลี่ยนสี ผลบวกอาหารเปลี่ยนเป็นสีชมพู

การแปรผลใน Urea

- ผลลบอาหารไม่เปลี่ยนสี ผลบวกอาหารเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน

จ.7 การวิเคราะห์เชื้อ *Clostridium perfringens* (FDA-BAM, 2003)

จ.7.1 อาหารเลี้ยงเชื้อ

1. Cooked Meat (CM) medium
2. Modified BHI + egg yolk agar

จ.7.2 วิธีการวิเคราะห์

1. ปิเปตตัวอย่างอาหารที่เลือกแล้วจากข้อ ค.1 ลงในหลอดอาหาร CM ปริมาตร 1 มิลลิลิตร โดยใช้ระดับการเจือจางละ 2 ซ้ำ (10^{-1}– 10^{-2})
2. นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 35-37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง
3. หลอดที่มีเชื้อ *C. Perfringens* จะย่อยอาหาร CM จนเปื่อยยุ่ย และเกิดแก๊สดันอาหาร CM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

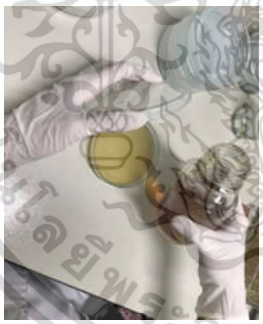
ลำดับขั้นตอนในการเลี้ยงเชื้อ เพื่อใช้ทำการวิเคราะห์ทางด้านจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง ภาพที่ จ.1

(ก) ซองฟอยล์ที่บรรจุน้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูป 15 กรัม.

(ข) การชั่งน้ำหนักเพื่อผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ด

(ค) จานแก้วเพาะเชื้อทางด้านจุลินทรีย์

(ง) ทำการเพาะเชื้อทางด้านจุลินทรีย์



(จ) เทอาหารเลี้ยงเชื้อทางด้านจุลินทรีย์

(ฉ) ทำการบ่มเลี้ยงเชื้อทางด้านจุลินทรีย์

ภาพที่ จ.1 ขั้นตอนในการเลี้ยงเชื้อผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

(ก) ซองฟอยล์ที่บรรจุน้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูปด้วยการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งหนักกรัม

(ข) ชั่งน้ำหนักเพื่อศึกษาอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูป

(ค) จานแก้วเพาะเชื้อทางด้านจุลินทรีย์

(ง) ทำการเพาะเชื้อทางด้านจุลินทรีย์

(จ) เทอาหารเลี้ยงเชื้อทางด้านจุลินทรีย์

(ฉ) ทำการบ่มเลี้ยงเชื้อทางด้านจุลินทรีย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ฉ

แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสและความชอบโดยรวม (Hedonic Scale)

แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสและความชอบโดยรวม (Hedonic Scale)

ชื่อผลิตภัณฑ์....น้ำจิ้มซีฟู้ดผงสำเร็จรูป..... อายุการเก็บรักษา.....วัน อุณหภูมิ.....องศาเซลเซียส

ผู้ทดสอบ.....แผนก.....วันที่.....

คำแนะนำ กรุณาทดสอบตัวอย่างที่เสนอให้ตามลำดับของรหัสในตารางจากซ้ายไปขวาและกรุณาบ้วนปากก่อนการทดสอบตัวอย่างใหม่ทุกครั้ง ไม่พูดคุยหรือปรึกษากัน แล้วให้คะแนนความชอบในแต่ละปัจจัยใกล้เคียงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด

9 - ชอบมากที่สุด
8 - ชอบมาก
7 - ชอบปานกลาง
6 - ชอบเล็กน้อย
5 - เฉยๆ
4 - ไม่ชอบเล็กน้อย
3 - ไม่ชอบปานกลาง
2 - ไม่ชอบมาก
1 = ไม่ชอบมากที่สุด

ปัจจัยคุณภาพ	ผลการประเมินทางประสาทสัมผัส		
	รหัส.....	รหัส.....	รหัส.....
สี			
กลิ่น			
ลักษณะปรากฏ			
ความชอบโดยรวม			

ข้อเสนอแนะ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – นามสกุล	นางสาวสุนิสา อรัญเชาวน์ชัย
ที่อยู่	55/69 หมู่ 12 ต.ศีรษะจรเข้น้อย อ.บางเสาธง จ.สมุทรปราการ

ประวัติการศึกษา

พ.ศ.2548	สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเคมีเครื่องมือวิเคราะห์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

ประสบการณ์การทำงาน

พ.ศ.2548	พนักงานควบคุมคุณภาพ บริษัท แม่น้ำ สแตนเลส ไวน์ จำกัด
พ.ศ.2550	ผู้แทนขายเครื่องมือวิทยาศาสตร์ บริษัท ไซแอนซ์แปรซิฟิค จำกัด
พ.ศ.2552	ผู้แทนขายเครื่องมือแพทย์ บริษัท ไทย จี แอล จำกัด
พ.ศ.2556 – ปัจจุบัน	ผู้แทนขายเครื่องมือแพทย์ บริษัท เมดโทรนิค ประเทศไทย จำกัด
พ.ศ.2560 - ปัจจุบัน	กรรมการ บริษัท แซ่บจี๊ด จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้