



รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

สมบัติทางเคมีกายภาพ จุลินทรีย์ และอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์เต้าหู้
หลอดไข่ไก่ และเต้าหู้หลอดฉีดยาเหลืองที่อุณหภูมิต่างๆ

Physicochemical and Microbial Properties and Shelf Life of Egg
Tofu and Soybean Tofu in Tube Packaging at Various
Temperatures

โดย

นางสาววรินทร์ เวชประเสริฐ รหัสนักศึกษา 5704700013

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชา 127 -491 สหกิจศึกษา

ภาควิชาเทคโนโลยีการอาหาร

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ภาคการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา 2559

หัวข้อโครงการ สมบัติทางเคมีกายภาพ จุลินทรีย์ และอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์เต้าหู้หลอด

ไข่ไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลืองที่อุณหภูมิต่างๆ

Physicochemical and Microbial Properties and Shelf Life of Egg

Tofu and Soybean Tofu in Tube Packaging at Various Temperatures

รายชื่อผู้จัดทำ นางสาววรินทร์ เวชประเสริฐ

ภาควิชา เทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ดร.สมฤดี ไทพณิชย์

อนุมัติให้โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาภาควิชา

เทคโนโลยีการอาหารคณะวิทยาศาสตร์ประจำภาคการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา

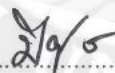
2559

คณะกรรมการสอบโครงการ



(ดร.สมฤดี ไทพณิชย์)

อาจารย์ที่ปรึกษา



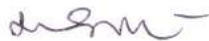
(อาจารย์ ปิยนุสรณ์ น้อยด่าง)

กรรมการกลาง



(นาย คำฟอง วงศรีแก้ว)

พนักงานที่ปรึกษา



(ผศ.ดร.มารุจ ลิ้มปะวัฒน์นะ)

ผู้อำนวยการสำนักสหกิจศึกษา

จดหมายนำส่งรายงาน

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา
เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีการอาหาร
อาจารย์ ดร.สมฤดี ไทพานิชย์

ตามที่คุณผู้จัดทำ น.ส.วรินทร์ เวชประเสริฐ นักศึกษาภาควิชาเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม ได้ไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษาระหว่างวันที่ 15 พฤษภาคม 2560 ถึงวันที่ 25 สิงหาคม 2560 ในตำแหน่ง นักศึกษาฝึกงาน ณ บริษัท อินเทอร์เน็ตเอด்வานซ์ฟูด จำกัด และได้รับมอบหมายจากพนักงานที่ปรึกษาให้ศึกษา และทำรายงานเรื่อง “สมบัติทางเคมี กายภาพ จุลินทรีย์ และอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์เต้าหู้หลอดไขไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลืองที่อุณหภูมิต่างๆ”

บัดนี้การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้สิ้นสุดแล้ว ผู้จัดทำจึงขอส่งรายงานดังกล่าวมาพร้อมกันนี้ จำนวน 1 เล่ม เพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

.....

นักศึกษาสหกิจศึกษา

ภาควิชาเทคโนโลยีการอาหาร

กิตติกรรมประกาศ

การที่ผู้จัดทำได้มาปฏิบัติงานในโครงการสหกิจศึกษา ณ บริษัท อินเทอร์เน็ตเ้าดวันซ์พุต จำกัด ที่ได้ให้การสนับสนุนโครงการสหกิจศึกษา ตั้งแต่วันที่ 15 พฤษภาคม 2560 ถึงวันที่ 25 สิงหาคม 2560 ส่งผลให้ผู้จัดทำได้รับความรู้ และประสบการณ์ต่างๆ ที่มีค่ามากมาย สำหรับรายงานสหกิจศึกษานี้สำเร็จลงได้ด้วยดีจากความร่วมมือและสนับสนุน จากหลายฝ่ายดังนี้

1. คุณธนกร เบญจประเสริฐศรี
2. คุณคำพอง วงศรีแก้ว

และบุคคลท่านอื่นๆ ที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่าน ที่ได้ช่วยให้คำแนะนำ ช่วยเหลือในการจัดทำรายงานและทำโครงการสหกิจศึกษา ผู้จัดทำขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ที่มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูล และเป็นทีปรีชาในการทำรายงานฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ ตลอดจนให้การดูแล และให้ความเข้าใจกับชีวิตของการทำงานจริง ซึ่งผู้จัดทำขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ผู้จัดทำ

(...../...../.....)

บทคัดย่อ

หัวข้อโครงการ	สมบัติทางเคมีกายภาพ จุลินทรีย์ และอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ เต้าหู้หลอดไขไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลืองที่อุณหภูมิต่างๆ
รายชื่อผู้จัดทำ	นางสาววรินทร์ เวชประเสริฐ
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.สมฤดี ไทพาณิชย์
วุฒิการศึกษา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เทคโนโลยีการอาหาร)
ภาควิชา	เทคโนโลยีการอาหาร
คณะ	วิทยาศาสตร์
ภาคการศึกษา / ปีการศึกษา	3 / 2559

บริษัท อินเตอร์แอ็ดวันซ์ฟู้ด จำกัด เป็นบริษัทที่ผลิต และจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์เต้าหู้หลอดไขไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลือง จำนวน 3 ยี่ห้อ คือ เกษตร ทيوب และแม่บ้าน จากการศึกษาอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์เต้าหู้หลอดไขไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลืองที่อุณหภูมิต่างๆ โดยติดตามลักษณะทางกายภาพ ทางเคมี และทางจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์ตลอดอายุของผลิตภัณฑ์ การศึกษาในครั้งนี้ได้ทำการทดลองเก็บรักษาผลิตภัณฑ์เต้าหู้หลอดที่อุณหภูมิ 5 25 30 และ $>30^{\circ}\text{C}$ โดยมีการสุ่มตัวอย่างออกมาตรวจสอบทางกายภาพ ทางเคมี และทางจุลินทรีย์ ทุกๆ 2 วัน จนครบ 12 วัน หรือจนกระทั่งตัวอย่างเกิดการเน่าเสีย ผลที่ได้พบว่าสภาวะการเก็บรักษาเต้าหู้หลอด มีผลต่อลักษณะทางกายภาพ ทางเคมี ทางจุลินทรีย์ และอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์เต้าหู้หลอดไขไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลืองเป็นอย่างมาก สภาวะการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์เต้าหู้หลอดไขไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลืองที่ดีที่สุด คือ ที่อุณหภูมิ 5°C โดยที่อุณหภูมิดังกล่าวสามารถเก็บผลิตภัณฑ์ได้เป็นเวลามากกว่า 12 วันโดยที่ผลิตภัณฑ์ยังคงมีลักษณะปรากฏใกล้เคียงกับผลิตภัณฑ์ที่เพิ่งผลิตใหม่ๆ จากผลการศึกษาพบว่าลักษณะทางกายภาพ ทางเคมี และทางจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์เต้าหู้หลอดไขไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลือง ที่แสดงว่าผลิตภัณฑ์มีคุณภาพลดลงแล้วเนื่องจากการเก็บผลิตภัณฑ์ไว้ที่อุณหภูมิที่ไม่เหมาะสม คือ การเกิดชั้นน้ำตรงกันหลอด เนื้อสัมผัส เปลี่ยนไปจากเดิม มีปริมาณกรดสูง มีค่า pH ลดลง มีค่าสี L^* a^* และ b^* ลดลง มีความแน่นเนื้อลดลง หลอดบวมขึ้น และเกิดกลิ่นเหม็น ตามลำดับ

คำสำคัญ : เต้าหู้หลอดไขไก่ / เต้าหู้หลอดถั่วเหลือง / อุณหภูมิ / อายุการเก็บรักษา / คุณสมบัติ

Abstract

Project Title : Physicochemical and Microbial Properties and Shelf Life of Egg Tofu and Soybean Tofu in Tube Packaging at Various Temperatures

By : Warintorn Wedprasert

Advisor : Dr. Somruedee thaiphanit

Degree : Bachelor of Science (Food Technology)

Major : Food Technology

Faculty : Science

Semester / Academic year : 3 /2016

Inter Advance Food Company Limited is a manufacturing company of egg tofu and soybean tofu in tube packaging with three brands namely Kaset®, Top® and Maeban®. From the study of storage shelf-life of egg tofu tube and soybean tofu tube products at various temperatures by inspecting the physical, chemical and microbiological properties of the products throughout their shelf-life, these properties were examined every 2 days up to 12 days or until the products spoilage at storage temperatures 5, 25, 30 and >30 °C. The results showed that the physical, chemical and microbiological properties of the products were extremely affected by the storage temperatures. The best storage temperature for the egg tofu and soybean tofu products was 5 °C. This temperature was able to keep the products more than 12 days with appearances similarly to the fresh products. The results of the study also found that the physical, chemical and microbiological properties of the egg tofu and soybean tofu products to indicate the quality of the products to reduce due to storage at an inappropriate temperature were appearing of water separation at bottom of tube, increasing in acid content, decreasing in L* a* and b * values and hardness, swelling of packaging and having bad smell, respectively.

Key words: egg tofu tube / soybean tofu tube / temperature / shelf-life / property



สารบัญ

หน้า

จดหมายนำส่งรายงาน	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	ข
บทคัดย่อ.....	ค
Abstract.....	ง
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 ขอบเขตการวิจัย.....	4
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
บทที่ 2 เอกสารและโครงการที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.1.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.1.2 เค้าหลอกล่อ.....	7
บทที่ 3 รายละเอียดการปฏิบัติงาน.....	9
3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ (แสดงแผนที่ประกอบ)	9
3.2 ลักษณะการประกอบการผลิตภัณฑ์ และการให้บริการหลักขององค์กร	9
3.3 รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารงานองค์กร (แสดงผังการจัดองค์กร).....	10
3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย.....	11
3.5 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา.....	11

3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน.....	11
3.7 วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้.....	11
3.8 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน.....	13
3.8.1 วิธีการเตรียมตัวอย่าง.....	13
3.8.2 ลักษณะทางกายภาพทั่วไป.....	13
3.8.3 วิเคราะห์ด้านเคมีกายภาพ.....	13
3.8.4 วิเคราะห์ด้านจุลชีววิทยา.....	15
3.9 การวิเคราะห์ผลทางสถิติ.....	17
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน.....	18
4.1 วิเคราะห์ด้านเคมีกายภาพ.....	18
4.1.1 ลักษณะทางกายภาพทั่วไป.....	18
4.1.2 การตรวจสอบปริมาณกรดทั้งหมด (AOAC,2000)	23
4.1.3 การตรวจสอบค่าสี.....	29
4.1.4 การทดสอบเนื้อสัมผัส (เครื่อง Texture analyzer)	36
4.1.5 การทดสอบความเป็นกรด-ด่าง	42
4.1.6 การทดสอบ Syneresis.....	48
4.2 การตรวจสอบทางจุลชีววิทยา.....	54
4.2.1 วิเคราะห์หาแบคทีเรียทั้งหมด (total plate count)	54
4.2.2 การหาแบคทีเรียโคลิฟอร์มโดยวิธี MPN.....	58
บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ.....	59
บรรณานุกรม.....	61
ภาคผนวก.....	62
ประวัติผู้จัดทำ.....	63

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 4.1 แสดงลักษณะทางกายภาพของเต้าหู้หลอดไข่ไก่.....	18
ตารางที่ 4.2 แสดงลักษณะทางกายภาพของเต้าหู้หลอดไข่ไก่.....	19
ตารางที่ 4.3 แสดงลักษณะทางกายภาพของเต้าหู้หลอดไข่ไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลือง.....	20
ตารางที่ 4.4 แสดงลักษณะทางกายภาพของเต้าหู้หลอดถั่วเหลือง.....	21
ตารางที่ 4.5 แสดงลักษณะทางกายภาพของเต้าหู้หลอดถั่วเหลือง.....	22
ตารางที่ 4.6 แสดงปริมาณกรดแลคติกของเต้าหู้หลอดไข่ไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลืองที่อุณหภูมิ 5°C	23
ตารางที่ 4.7 แสดงปริมาณกรดแลคติกของเต้าหู้หลอดไข่ไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลืองที่อุณหภูมิ 5°C และ 25°C.....	24
ตารางที่ 4.8 แสดงปริมาณกรดแลคติกของเต้าหู้หลอดไข่ไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลืองที่อุณหภูมิ 25°C.....	25
ตารางที่ 4.9 แสดงปริมาณกรดแลคติกของเต้าหู้หลอดไข่ไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลืองที่อุณหภูมิ 30°C	26
ตารางที่ 4.10 แสดงปริมาณกรดแลคติกของเต้าหู้หลอดไข่ไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลืองที่อุณหภูมิ 30°C และ>30°C.....	27
ตารางที่ 4.11 แสดงปริมาณกรดแลคติกของเต้าหู้หลอดไข่ไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลืองที่อุณหภูมิ >30°C	28
ตารางที่ 4.12 แสดงค่าวัดสีของเต้าหู้หลอดไข่ไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลือง 5°C	29
ตารางที่ 4.13 แสดงค่าวัดสีของเต้าหู้หลอดไข่ไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลือง 5°C.....	30
ตารางที่ 4.14 แสดงค่าวัดสีของเต้าหู้หลอดไข่ไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลือง 25°C.....	31

[illegible]

ตารางที่ 4.32 ค่าซีเนอริซิสของเต้าน้ำหลอดไขไก่ และเต้าน้ำหลอดแก้วเหลืองที่อุณหภูมิ 5°C และ 25°C.....	49
ตารางที่ 4.33 ค่าซีเนอริซิสของเต้าน้ำหลอดไขไก่ และเต้าน้ำหลอดแก้วเหลืองที่อุณหภูมิ 25°C....	50
ตารางที่ 4.34 ค่าซีเนอริซิสของเต้าน้ำหลอดไขไก่ และเต้าน้ำหลอดแก้วเหลืองที่อุณหภูมิ 30°C....	51
ตารางที่ 4.35 ค่าซีเนอริซิสของเต้าน้ำหลอดไขไก่ และเต้าน้ำหลอดแก้วเหลืองที่อุณหภูมิ 30°C และ >30°C.....	52
ตารางที่ 4.36 ค่าซีเนอริซิสของเต้าน้ำหลอดไขไก่ และเต้าน้ำหลอดแก้วเหลืองที่อุณหภูมิ >30°C	53
ตารางที่ 4.37 ปริมาณแบคทีเรีย (cfu/ml) ของเต้าน้ำหลอดไขไก่ และเต้าน้ำหลอดแก้วเหลือง.....	54
ตารางที่ 4.38 จุลินทรีย์ที่คัดแยกได้จากเต้าน้ำหลอดไขไก่ และเต้าน้ำหลอดแก้วเหลืองบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Plate count agar (PCA)	56
ตารางที่ 4.39 จุลินทรีย์ที่คัดแยกได้จากเต้าน้ำหลอดไขไก่ และเต้าน้ำหลอดแก้วเหลืองบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Plate count agar (PCA)	57
ตารางที่ 4.40 แบคทีเรียโคลีฟอर्मโดยวิธี MPN.....	58

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เต้าหู้เป็นอาหารที่ได้รับความนิยมอย่างมาของคนในประเทศเอเซียตะวันออก ปกติเต้าหู้ผลิตจากถั่วเหลือง เป็นเต้าหู้เนื้อนุ่มบรรจุอยู่ในถุงพลาสติกแบบหลอดมี 2 ชนิด คือ ชนิดที่ทำจากถั่วเหลืองล้วน และทำจากไข่ไก่ล้วน และอาจเติมสารอาหารอื่นๆ เพื่อเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการผสมกับสารช่วยจับเป็นก้อน บรรจุในหลอดพลาสติก และนำไปต้มในน้ำร้อนเพื่อทำให้เกิดการแข็งตัว และช่วยทำลายจุลินทรีย์ จากนั้นเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิไม่เกิน 10 องศาเซลเซียส ลักษณะของเต้าหู้ ต้องมีสีขาวนวลถึงเหลืองนวลตามธรรมชาติของผลิตภัณฑ์ และไม่ควรมีสีคล้ำ กลิ่นรส มีกลิ่นรสตามธรรมชาติของผลิตภัณฑ์ ไม่ควรมีกลิ่นไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นเน่าเสีย รสเฟื่อน รสขม รสเปรี้ยว ลักษณะเนื้อ ไม่แข็งหรือเหลวเกินไป เนื้อเนียน ไม่แยกชั้น และไม่มีฟองอากาศ นิยมนำมาแปรรูปอาหาร เช่น แกงจืด เต้าหู้ทรงเครื่อง สุกี้ เป็นต้น (พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ ,2554)

เต้าหู้หลอดไข่ไก่ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีอายุการเก็บรักษาค่อนข้างสั้น เนื่องจากมีความชื้นสูงและประกอบด้วยโปรตีน เยื่อแร่ และมีค่าความเป็นกรด-ด่าง พอเหมาะกับจุลินทรีย์บางชนิด ดังนั้นหากมีระบบการรักษาอุณหภูมิในระหว่างการขนส่ง และการจัดจำหน่ายไม่เหมาะสมจะทำให้ผลิตภัณฑ์เกิดการการเน่าเสียได้ง่าย

เต้าหู้หลอดถั่วเหลือง พันธุ์ของถั่วเหลืองจะมีผลต่อปริมาณความชื้น โปรตีน และไขมันที่แตกต่างกัน อีกทั้งสถานที่ปลูกยังมีผลต่อโครงสร้างของถั่วเหลือง ซึ่งมีผลอย่างมากต่อการดูดน้ำของเมล็ดถั่วเหลือง และคุณภาพของโปรตีนในเต้าหู้ ในการผลิตเต้าหู้จำเป็นต้องแช่ถั่วเหลืองให้มีโครงสร้างเซลล์ที่อ่อนนุ่ม ลดพลังงานในการปั่นให้ละเอียด เพิ่มประสิทธิภาพในการสกัดโปรตีน โดยอัตราการดูดน้ำของถั่วเหลืองขึ้นอยู่กับอุณหภูมิน้ำที่ใช้แช่ถั่วเหลือง โดยถั่วเหลืองที่แช่ในน้ำอุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส 2 ชั่วโมงดูดน้ำได้เท่ากับการแช่ถั่วที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส 6-8

ชั่วโมง ซึ่งถั่วเหลืองแต่ละชนิดมีอัตราการดูดน้ำที่แตกต่างกันไป ทั้งนี้ขนาดของเมล็ด อายุการเก็บรักษา ปริมาณความชื้นมีผลต่อการดูดน้ำ โดยถั่วเมล็ดขนาดเล็ก อายุการเก็บรักษานาน สามารถดูดน้ำได้น้อย โดยทั่วไปถั่วในผลิตภัณฑ์เต้าหู้จะไม่ยอมรับซึ่งกลั่นดังกล่าวเกิดจากปฏิกิริยา lipoxidase ต่อไขมันในถั่วเหลือง ซึ่งเกิดได้ดีเมื่อมีความชื้น ดังนั้นจึงจำเป็นต้องลดกลั่นถั่วให้น้อยลง ซึ่งพบว่าการแช่ถั่วที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส ช่วยกำจัดกลั่นในน้ำมันถั่วเหลืองได้ การต้มน้ำมันถั่วเหลือง ควรต้มน้ำมันถั่วเหลืองให้เดือดแล้วคงอุณหภูมิคงที่ ณ จุดเดือด 10-15 นาที เพื่อทำลายจุลินทรีย์บางส่วน ลดกลั่นถั่ว และทำให้โปรตีนถั่วเหลืองอยู่ในสภาวะที่พร้อมสำหรับการตกตะกอนเต้าหู้ ช่วยทำลายทริปซินอินฮิบิเตอร์ ซึ่งถือเป็นสารพิษที่พบในถั่วเหลืองดิบ (เพลินใจ ตั้งคณะกุล, 2545)

การทำเต้าหู้หลอดให้มีเนื้อเนียนจะใช้กลูโคโนแลคเตด้า แลคโตน ในปริมาณ 1.1 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักถั่วเหลืองแห้งในการตกตะกอนโปรตีน เมื่อสารดังกล่าวได้รับความร้อนจะเปลี่ยนเป็นกรดกลูโคนิก ทำให้ค่าความเป็นกรดต่างในน้ำเต้าหู้เปลี่ยนแปลงไป ทำให้เกิดการตกตะกอน ผลของอุณหภูมิของน้ำมันถั่วเหลืองในการตกตะกอน หลังจากต้ม น้ำมันถั่วเหลืองเดือด 10-15 นาที อุณหภูมิของน้ำมันถั่วเหลืองสูงขึ้นประมาณ 98 องศาเซลเซียส ต้องทำให้น้ำมันถั่วเหลืองอุณหภูมิลดลงถึง 70-75 องศาเซลเซียสก่อน จึงเติมสารละลายของตัวตกตะกอนที่ต้องการระหว่างการเกิดตะกอนต้องควบคุมอุณหภูมิอยู่ที่ 70-75 องศาเซลเซียส จนกระทั่งการตกตะกอนเสร็จสิ้น โดยจะมีน้ำสีเหลืองใสอ่อนๆแยกออกมาจากเต้าหู้ ผลของการผสมในการตกตะกอน ในการทำเต้าหู้แต่ละชนิดมีวิธีที่แตกต่างกันไป สำหรับการทำเต้าหู้หลอดนั้น จะใช้กลูโคโนแลคเตด้า แลคโตน เป็นตัวตกตะกอน จะใช้วิธีการเติมสารละลายลงในน้ำมันเต้าหู้ถั่วเหลืองที่ปล่อยให้เย็นหลังการต้มเดือด แล้วจึงบรรจุลงในถุงบรรจุสำหรับเต้าหู้หลอดโดยเฉพาะ การกดทับ การกดทับในเต้าหู้แต่ละชนิดมีวิธีแตกต่างกันไปในเรื่องระยะเวลา และน้ำหนักที่ใช้ในการกดทับ แต่สำหรับเต้าหู้หลอดไม่มีความจำเป็นต้องใช้การกดทับ เนื่องจากเป็นเต้าหู้ชนิดที่มีเนื้อเนียน และนุ่มมาก การกดทับเป็นการทำให้เนื้อเต้าหู้แน่น และแข็งขึ้น ในงานวิจัยนี้จึงจะกล่าวถึงการอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์เต้าหู้หลอดไข่ไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลือง รวมถึงลักษณะทางกายภาพทางผลิตภัณฑ์เต้าหู้หลอดไข่ไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลือง (พีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์, 2553)

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการอายุการเก็บรักษาสลิตภัณฑ์เต้าหู้หลอดไข่ไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลืองที่อุณหภูมิต่างๆ
2. เพื่อศึกษาลักษณะทางกายภาพทางผลิตภัณฑ์เต้าหู้หลอดไข่ไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลืองตลอดอายุของผลิตภัณฑ์



1.3 ขอบเขตงานวิจัย

เริ่มวันที่ 15 พฤษภาคม 2560 ถึงวันที่ 25 สิงหาคม 2560

การเก็บเต้าหู้ไว้ที่อุณหภูมิ 5 °C, 25 °C, 30°C , >30°C เก็บไว้ 2, 4, 6, 8, และ 12 วัน

หัวข้องานวิจัย	ระยะเวลาการดำเนินงาน (เดือน)			
	15 พฤษภาคม- 10 กรกฎาคม 2560	11กรกฎาคม- 22กรกฎาคม 2560	31 กรกฎาคม- 12 สิงหาคม 2560	13 สิงหาคม- 25 สิงหาคม 2560
1. ศึกษา และรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตเต้าหู้หลอดถั่วเหลือง เต้าหู้หลอดไข่ไก่	←→			
2. เก็บตัวอย่างเต้าหู้หลอดถั่วเหลือง เต้าหู้หลอดไข่ไก่ และวิเคราะห์ปริมาณกรด		←→		
3. เก็บตัวอย่างเต้าหู้หลอดถั่วเหลือง เต้าหู้หลอดไข่ไก่ และวิเคราะห์ค่า pH สี เนื้อสัมผัส การเกิดซิเนอริซิส และปริมาณจุลินทรีย์			←→	
4. รวบรวมข้อมูล สรุปผลการทดลอง จัดทำรายงาน และนำเสนอผลงาน				←→

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. อายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์เต้าหู้หลอดไขไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลืองที่อุณหภูมิต่างๆ
2. ลักษณะทางกายภาพ และทางจุลินทรีย์ ของผลิตภัณฑ์เต้าหู้หลอดไขไก่ และ เต้าหู้หลอดถั่วเหลือง ที่อุณหภูมิต่างๆ

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้รับความรู้ด้านกระบวนการผลิตเต้าหู้หลอดไขไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลือง
2. ได้ฝึกทักษะในการใช้เครื่องมือการทดลอง เช่น เครื่องวัดสี hunter lab, เครื่อง pH meter, เครื่อง texture analysis, เครื่องปั่นเหวี่ยง (centrifuge)
3. ได้ฝึกทักษะการสุ่มตัวอย่าง การตรวจสอบคุณภาพเต้าหู้หลอดไขไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลือง



บทที่ 2

เอกสารและโครงการที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 เต้าหู้หลอดไขไก่

เต้าหู้หลอดไขไก่ ผลิตภัณฑ์ที่มีไข่ขาวผสมไข่แดงเป็นส่วนประกอบหลัก อาจผสมน้ำ และเครื่องปรุงรส เช่น เกลือ และซีอิ๊ว แล้วกรองบรรจุในภาชนะบรรจุที่เหมาะสม นำไปต้มเพื่อให้แข็งตัว แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิไม่เกิน 10 องศาเซลเซียส (พิมพ์พิชญ์ สังข์แป้น, 2541) เต้าหู้หลอดไขไก่มีลักษณะทั่วไป คือ ต้องไม่มีการแยกตัวของน้ำอย่างชัดเจนในภาชนะบรรจุ ซึ่งต้องมีสีขาว หรือสีเหลืองตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ ไม่มีสีคล้ำ มีกลิ่นรสตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ ปราศจากกลิ่นรสอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นเน่าเสีย รสเฟื่อน รสขมรสเปรี้ยว ลักษณะเนื้อ ต้องเนียน ไม่แข็งหรือเหลวเกินไป และไม่มีฟองอากาศ ต้องไม่พบสิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่ส่วนประกอบที่ใช้ เช่น เส้นผม ดิน ทราย กรวด ชิ้นส่วนหรือสิ่งปฏิกูลจากสัตว์ และต้องมีโปรตีนไม่น้อยกว่าร้อยละ 5 ห้ามใช้วัตถุกันเสียทุกชนิด ต้องมีความเป็นกรด-ด่าง (pH) อยู่ระหว่าง 7 ถึง 9 จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องไม่เกิน 5×10^4 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม ซาลโมเนลลา (*Salmonella* spp.) ต้องไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม และสตาฟิโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*) โดยวิธีเอ็มพีเอ็น (MPN) ต้องไม่พบในตัวอย่าง 0.1 กรัม (เจริญ, 2554) บรรจุเต้าหู้ไข่ในภาชนะบรรจุที่สะอาด ผนึกได้เรียบร้อย และสามารถป้องกันการปนเปื้อนจากสิ่งสกปรกภายนอกได้ น้ำหนักสุทธิของเต้าหู้ไข่ในแต่ละภาชนะบรรจุ ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก (พิมพ์พิชญ์ พรเฉลิมพงศ์, 2554)

กระบวนการผลิตเต้าหู้หลอดไขไก่ มีขั้นตอนเตรียมนำไข่ไก่ใส่ในถังแล้วปล่อยไปยังเครื่องผสม ผสมเครื่องปรุงให้เข้ากันจากนั้นปล่อยผ่านเครื่องกรองไปยังถังพักไข่ไก่แล้วกรองอีกครั้งและเข้าไปยังเครื่องโฮมจีโนเซอร์แล้วปล่อยเข้าเครื่องกรองอีกครั้งแล้วปล่อยเข้าเครื่องฟิวต์ (Fill) แล้วนำไปต้มที่อุณหภูมิ 89 ± 2 °C เป็นเวลา 35- 40 นาที และแช่ในรางน้ำเย็น ที่อุณหภูมิ < 18 °C เป็นเวลา 20-25 นาที จากนั้นนำไปแพค และเข้าคลังเก็บสินค้าที่อุณหภูมิ $2-6$ °C

2.1.2 เค้าหู้หลอดถั่วเหลือง

เค้าหู้หลอดถั่วเหลือง เป็นผลิตภัณฑ์แปรรูป โดยขั้นตอนจะเตรียมเป็นนํ้านมถั่วเหลือง หรือที่คนไทย เรียกว่า นํ้าเค้าหู้ จากนั้นเติมเกลือเพื่อตกตะกอนโปรตีนในถั่วเหลืองด้วยวิธีนี้ เรียกว่า Salting out โดยในสภาวะธรรมชาติ โปรตีนในนํ้านมถั่วเหลืองจะละลายอยู่ในนํ้า โมเลกุลของโปรตีนที่ชอบนํ้าจะถูกล้อมรอบด้วยโมเลกุลของนํ้า แต่เมื่อเติมเกลือ เช่น แอมโมเนียมซัลเฟต เกลือจะแตกตัวเป็นประจุบวกและประจุลบและรวมตัวกัน และมีแรงดึงดูด โมเลกุลของนํ้าเพิ่มขึ้น โมเลกุลของนํ้าจะเข้ามาล้อมรอบโมเลกุลของเกลือ แทนที่โมเลกุลของโปรตีน จึงทำให้โปรตีนตกตะกอนแยกตัวออกมาเป็นการสูญเสียสภาพ ธรรมชาติของโปรตีน (protein denaturation) และได้ตะกอนที่มีลักษณะเป็นลิ่ม (curd) นำมาอัดเป็นก้อน ถั่วเหลือง ประกอบไปด้วย โปรตีนร้อยละ 35-50 โปรตีนในเมล็ดถั่วเหลืองเป็นโปรตีนที่มีคุณภาพดี สามารถทดแทนเนื้อสัตว์ได้ ถั่วเหลืองประกอบไปด้วย โปรตีนร้อยละ 35-50 โปรตีนในเมล็ดถั่วเหลืองเป็น โปรตีนที่มีคุณภาพดี และเป็นแหล่งของโปรตีนที่มีไนโตรเจน ทำให้เกิดการเน่าเสียได้ง่าย และเป็นแหล่งที่มีสารอาหารและคุณสมบัติที่เหมาะสมต่อการเจริญของจุลินทรีย์ สามารถทดแทนเนื้อสัตว์ได้ เพราะว่ามีกรดแอมิโนที่จำเป็น (essential amino) แต่กรดแอมิโนที่มีในปริมาณ จำกัด (limiting amino acid) ในถั่วเหลือง คือ เมไทโอนีน (methionine) องค์ประกอบทางเคมีของถั่วเหลืองแห้งทั้งเมล็ดแสดงโดยตารางที่ 2.1(สุมาลี และวลัยทิพย์, 2541)

ตารางที่ 2.1 องค์ประกอบทางเคมีของถั่วเหลืองแห้งทั้งเมล็ด (สุมาลี และวลัยทิพย์, 2541)

องค์ประกอบทางเคมี	ปริมาณร้อยละ
โปรตีน	34.0
คาร์โบไฮเดรต	26.7
ไขมัน	18.7
ความชื้น	11.1
เส้นใย	4.7
เถ้า	4.8

กระบวนการผลิตเต้าหู้หลอดถั่วเหลือง มีขั้นตอนเตรียมน้ำถั่วเหลืองแช่ในถัง เป็นเวลา 30 นาที แล้วดูดเข้าเครื่องแยกเปลือกจากนั้นดูดเข้าเครื่องโม่ และนำน้ำถั่วเหลืองไปต้มที่อุณหภูมิ $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ ส่งเข้าเครื่องกรองหยาบเพื่อแยกกากออก และปล่อยน้ำถั่วเหลืองไปยังเครื่องกรองละเอียดส่งเข้าเพพเย็นที่อุณหภูมิ $< 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ แล้วนำเก็บในถังความเย็นแล้วปล่อยเข้าเครื่องฮอโมจีไนเซอร์ปล่อยไปยังเครื่องผสม ผสมเครื่องปรุงให้เข้ากันแล้วปล่อยเข้าเครื่องฟิวด์ (Fill) นำไปต้มในรายน้ำต้มที่อุณหภูมิ 86 ± 2 เป็นเวลา 35- 40 นาที และแช่ในรายน้ำเย็น ที่อุณหภูมิ $< 18\text{ }^{\circ}\text{C}$ เป็นเวลา 20-25 นาที จากนั้นนำไปแพค และเข้าคลังเก็บสินค้าที่อุณหภูมิ $2-6\text{ }^{\circ}\text{C}$

เต้าหลอดไข่ไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลือง ภาชนะบรรจุต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ ชื่อเรียกผลิตภัณฑ์ ส่วนประกอบที่สำคัญน้ำหนักสุทธิ วัน เดือน ปีที่ทำ และวัน เดือน ปีที่หมดอายุ หรือข้อความว่า "ควรบริโภคก่อน (วัน เดือน ปี) " ข้อแนะนำในการเก็บรักษา เช่น ควรเก็บไว้ในตู้เย็น และชื่อผู้ทำ หรือสถานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน (พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์, 2554)

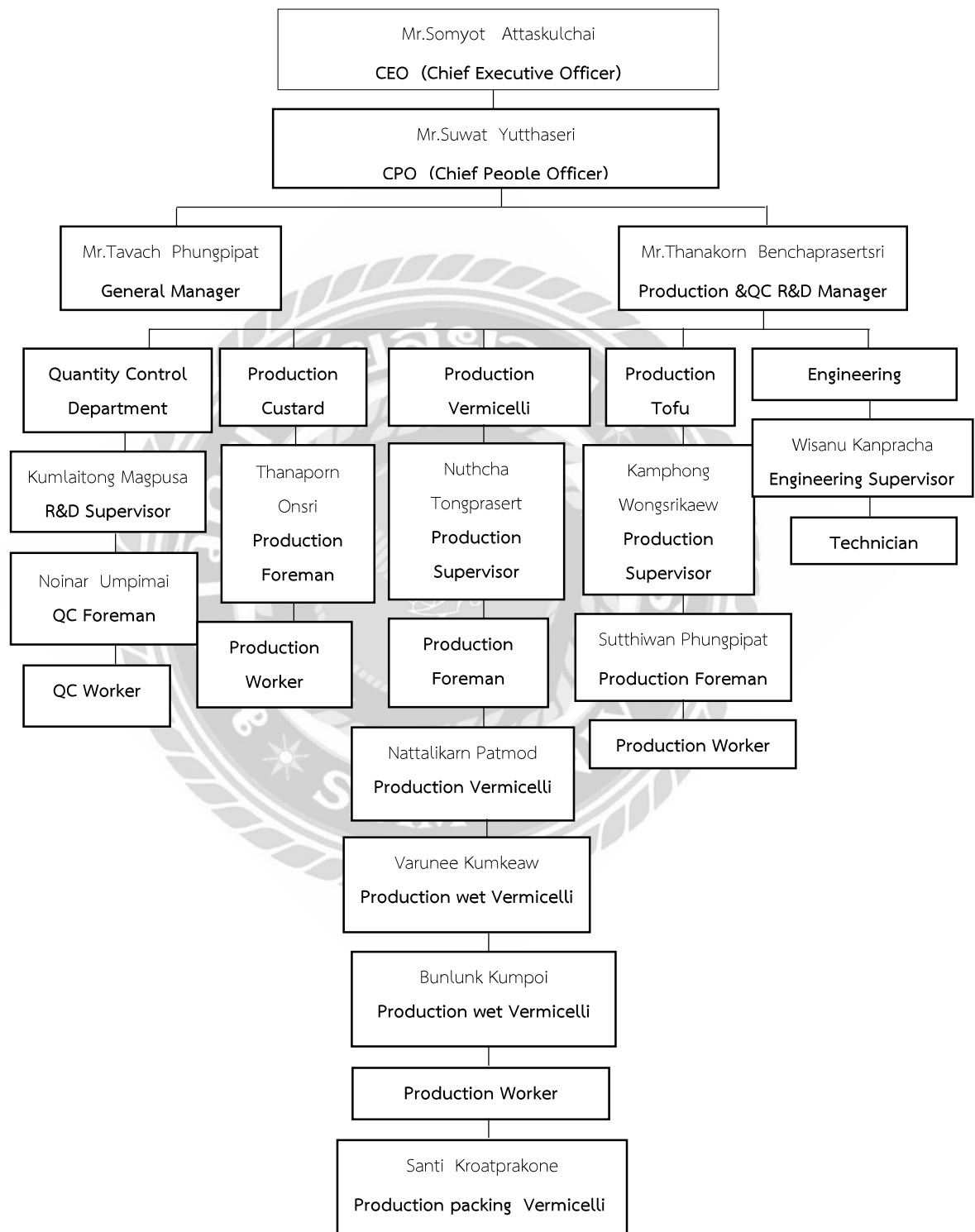
บริษัท อินเตอร์แอ็ดวான்ซ์พุด จำกัด

13 หมู่ 1 ต.ท่าข้าม อ.สามพราน จ.นครปฐม 73110

034-287593-4

บริษัท อินเตอร์แอ็ดวான்ซ์ฟูด จำกัด เป็นสถานประกอบการที่ผลิต และจัดจำหน่ายเต้าหู้
หลอดไข่ไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลือง จำนวน 3 ยี่ห้อ คือ เกษตร ท๊อบ และแม่บ้าน และผลิตวุ้น
เส้นสด และวุ้นเส้นแห้ง จำนวน 4 ยี่ห้อ คือ เสือคู่ เสือเดียว สิงห์คู่ สิงห์เดียว และผลิตคัสตาร์ด

3.3 รูปแบบการจัดองค์การและการบริหารงานองค์กร (แสดงผังการจัดองค์กร)



3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย (โครงการ และงานที่ได้รับมอบหมาย
อื่นๆ โดยอธิบายแบบสรุป)

ตำแหน่ง: การควบคุมคุณภาพ (QC) โดยมีหน้าที่ซึ่งนำหนักเต้าหู้หลอดไข่ไก่ เต้าหู้หลอด
ถั่วเหลือง วัดอุณหภูมิรangsน้ำต้ม และรangsน้ำเย็น วัดอุณหภูมิใจกลางก่อนแพคสินค้า

3.5 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา

ชื่อ นายคำฟอง วงศรีแก้ว

อีเมล Kamphong.w@betagen.co.th

เบอร์ 0994429458

ตำแหน่ง supervisor Production tofu

3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

เริ่มวันที่ 15 พฤษภาคม 2560 ถึงวันที่ 25 สิงหาคม 2560

3.7 วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้

1. ขวดรูปชมพู่ (Erlenmeyer flask)
2. ปิเปตต์ (pipette)
3. เครื่องปั่น
4. บิวเรตต์ (Burette)
5. กระบอกตวง (Graduated Cylinder flask)
6. ขวดวัดปริมาตร (volumetric flask)
7. ขาตั้งบิวเรตต์ (Burette)
8. กรรไกร
9. หลอดทดลอง (test tube)
10. จานเพาะเชื้อ (petri dish or plate)
11. ปีกเกอร์ (beaker)

12. แท่งแก้วคนสาร (stirring rod)
13. แท่งแก้วเกลี่ยเชื้อ (spreader glass)
14. ลูกยาง
15. เครื่องชั่งตวงวัด 2 ตำแหน่ง และ 4 ตำแหน่ง
16. ตู้บ่มเชื้อ (incubator)
17. กล้องจุลทรรศน์ (microscope compound)
18. เครื่องเขย่า (Shaker)
19. สำลี
20. สไลด์ (slide)
21. ลูป (loop)
22. ปากคีบ (forcep)
23. ไมโครปิเปต (micropipette)
24. ช้อนตักสาร (spatula)
25. ที่ใส่หลอดทดลอง
26. กระจกใสปิเปต
27. กระจกใสจานอาหารเลี้ยงเชื้อ
28. ไมโครเวฟ (microwave oven)
29. กระจกน้ำกลั่น
30. เครื่องวัดสี
31. เครื่องเนื้อสัมผัส (Texture Analyzer)
32. เครื่องปั่นเหวี่ยง (centrifuge)
33. หลอด Centrifuge tube
34. เครื่องฆ่าเชื้อ (Autoclave)
35. NaOH
36. ฟีนอล์ฟทาลีน (phenolphthalein)
37. น้ำกลั่น
38. NaCl

39. อาหารเลี้ยงเชื้อ Plate count agar (PCA)
40. เต้าหู้หลอดไข่ไก่ และ เต้าหู้หลอดถั่วเหลือง (ตราเกษตร ท็อป และ แม่บ้าน)
41. แอลกอฮอล์ (alcohol)
42. หลอดดักก๊าซ (Durham tubes)
43. อาหารเลี้ยงเชื้อ Brilliant Green Lactose Bile Broth (BGB)
44. Crystal violet
45. I₂
46. 95% alcohol
47. Safranin o

3.8 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

3.8.1 วิธีการเตรียมตัวอย่าง

เก็บตัวอย่างใส่ถุงผูกให้เรียบร้อย (เกษตร ท็อป แม่บ้าน) เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 5, 25, 30 และ >30°C เป็นเวลา 0, 2, 4, 6, 8 และ 12 วัน แล้วแบ่งแต่ละตัวอย่างออกเป็น 3 ส่วน ส่วนละ 3 หลอด (ส่วนที่ 1 นำไปตรวจสอบลักษณะทางกายภาพทั่วไป ส่วนที่ 2 นำไปตรวจสอบด้านเคมีกายภาพ และส่วนที่ 3 นำไปตรวจสอบด้านจุลชีววิทยา)

3.8.2 ลักษณะทางกายภาพทั่วไป

นำตัวอย่างเต้าหู้หลอดไข่ไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลือง ที่ครบกำหนดมาสังเกตลักษณะ สี กลิ่น รูปร่าง ของเต้าหู้หลอดไข่ไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลือง

3.8.3 วิเคราะห์ด้านเคมีกายภาพ

3.8.3.1 การทดสอบหาปริมาณกรดทั้งหมด (AOAC, 2000)

1. ชั่งเนื้อเต้าหู้หลอดไข่ไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลือง 40 g เติมน้ำกลั่น 60 มิลลิลิตร นำไปปั่นให้เป็นเนื้อเดียวกัน

2. ปิเปต ส่วนผสมมา 10 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่น 30 มิลลิลิตร นำมาไตเตรทกับ สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 0.1 N ใช้ฟีนอล์ฟทาไลน์เป็นอินดิเคเตอร์ หยด 2-3 หยด
3. ไตเตรทจนได้จุดยุติเป็นสีชมพูอ่อน จดปริมาณสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ใช้ในการไตเตรท

$$\text{ปริมาณกรดทั้งหมด(ร้อยละ)} = \frac{N \times V(\text{NaOH}) \times 90 \times 100}{1000 \times V(\text{ตัวอย่าง})}$$

N = ความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์

V (NaOH) = ปริมาตรของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ใช้ในการไตเตรท

V (ตัวอย่าง) = ปริมาตรของตัวอย่างที่ใช้ (ml)

น้ำหนักกรัมสมมูลของกรดแลคติก = 90

3.8.3.2.การทดสอบค่าสี (เครื่องวัดสี hunter lab)

1. เปิดเครื่องตั้งค่ามาตรฐานของเครื่องโดยใช้จานเทียบสี สีดำ และสีขาว พร้อมกับเลือก ระบบวัดสีที่จะใช้วัด ซึ่งในบทปฏิบัติการดังกล่าวให้เลือกทำในระบบ CIE (x y z) และระบบ Hunter (L a b)
2. หั่นตัวอย่างเต๋าคั่วหลอดไข่ไก่ และเต๋าคั่วหลอดถั่วเหลืองตามขวาง แล้วนำไปวางบนช่อง อ่านค่าสีด้านบนของเครื่อง
3. กด read แล้วรอให้เครื่องอ่านค่า
4. บันทึกค่าสีที่ได้จากเครื่อง
5. ทำการทดลองซ้ำอีก 3 ซ้ำในตัวอย่างชิ้นเดิมโดยเปลี่ยนตำแหน่งที่ทำการวัดแล้วหาค่าเฉลี่ย X Y Z และ L* a* b* สำหรับตัวอย่างชิ้นนั้นๆ

3.8.3.3 การทดสอบเนื้อสัมผัส (เครื่อง texture analysis)

หั่นเต้าหู้ ขนาด 1 นิ้ว วางเต้าหู้ที่เครื่องวัดเนื้อสัมผัส (ทำ 3 ครั้ง) ระยะทางจากพื้นผิวตัวอย่างกับหัวกด 30 mm, ระยะทาง 5 mm และใช้ หัว P6

3.8.3.4 การทดสอบความเป็นกรด-ด่าง

นำตัวอย่างเต้าหู้หลอดไข่ไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลือง มาบดให้ละเอียด แล้วนำไปวัดค่า pH ด้วยเครื่อง pH meter

3.8.2.5 การทดสอบ Syneresis

1. ชั่งตัวอย่างเต้าหู้หลอดไข่ไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลือง 5 กรัม (W)
2. นำตัวอย่างใส่ในหลอดปั่นและชั่งให้สมดุลกัน
3. เปิดเครื่องเซนตริฟิวจ์และปรับความเร็วรอบที่ 5000 รอบ เป็นเวลา 20 นาที และอุณหภูมิที่ 30, 25, 5 °C
4. ชั่งน้ำหนักปริมาณน้ำที่แยกออกมา (M)
คำนวณหาปริมาณการเกิด Syneresis จากสูตร

$$\% \text{ Syneresis} = \frac{M}{W} \times 10$$

3.8.4 วิเคราะห์ด้านจุลชีววิทยา

3.8.4.1 วิเคราะห์หาแบคทีเรียทั้งหมด (total plate count)

1. เจือจางตัวอย่างเต้าหู้หลอดไข่ไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลือง 10 กรัมใน Diluent ปริมาตร 90 มิลลิลิตร ทำให้เป็นเนื้อเดียวกัน

2. นำ 1 มิลลิลิตร ของตัวอย่างเต้าหู้หลอดไข่ไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลือง เจือจางแล้วไปเจือจาง ต่อด้วย Diluent หลอดละ 9 มิลลิลิตร ทำการเจือจางต่อจนได้ ความเจือจาง (dilution) ที่ 10^{-5}
3. คูดเต้าหู้หลอดไข่ไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลือง แต่ละค่าความเจือจางมา 1 มิลลิลิตร ใส่ในจานเพาะเชื้อ ทำ 2 ซ้ำ
4. เทอาหาร PCA ใส่ในจานเพาะเชื้อทุกจานทันที หมุนजाไปมา ให้อาหารเลี้ยงเชื้อเข้ากันดีกับตัวอย่างอาหาร ปล่อยให้แห้งอาหารเลี้ยงเชื้อแข็ง บ่มที่อุณหภูมิห้อง นาน 2-3 วัน
5. นับจำนวนโคโลนีของแบคทีเรียที่เกิดขึ้นในแต่ละค่าความเจือจาง บันทึกผล และคำนวณปริมาณแบคทีเรียต่อกรัมของอาหาร
6. เชื้อโคโลนีที่เกิดขึ้นบนอาหารเลี้ยงเชื้อมา ย้อมด้วยสีย้อมแกรม และส่องดูภายใต้ กล้อง

$$\text{จำนวนแบคทีเรียทั้งหมด ต่อกรัมอาหาร} = \frac{\text{ค่าเฉลี่ยจำนวนแบคทีเรียที่นับได้}}{\text{ปริมาณกรัม (มล.) ตัวอย่างอาหาร}} \times \text{dilution factor}$$

3.8.4.2 การหาแบคทีเรียโคลิฟอร์มโดยวิธี MPN

1. เติมตัวอย่างเต้าหู้หลอดไข่ไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลือง (น้ำหรืออาหารเหลว) ที่ไม่ผ่านการเจือจาง 10 มล. ลงในหลอดอาหารเลี้ยงเชื้อแต่ละหลอดที่บรรจุ BGB ความเข้มข้นเป็น 2 เท่าของสูตรปกติ 10 มล. ซึ่งมีหลอดดักก๊าซอยู่จำนวน 3 หลอด และเติมตัวอย่างน้ำ หรืออาหารเหลวที่ไม่ผ่านการเจือจาง 1 มล. และ 0.1 มล. ลงในหลอดอาหารเลี้ยงเชื้อแต่ละหลอดที่บรรจุ BGB ความเข้มข้นตามสูตรปกติ 10 มล. ซึ่งมีหลอดดักก๊าซอยู่อย่างละ 3 หลอด ตามลำดับ
2. บ่มที่อุณหภูมิ 32°C นาน 24-48 ชั่วโมง
3. สังเกตหลอดที่มีก๊าซเกิดขึ้นในหลอดดักก๊าซ ประมาณ 10% ถือว่าให้ผลบวก

3.9 การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

แผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design ย่อว่า CRD) เป็นแผนการทดลองที่มีลักษณะง่ายสะดวกในการปฏิบัติ และวิเคราะห์ข้อมูล เหมาะสำหรับหน่วยทดลองเหมือนกัน ไม่มีความ แตกต่างกันจากปัจจัย ทดลองแบบ CRD ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการ เพราะสามารถควบคุมความคลาดเคลื่อน ระหว่างการดำเนินการทดลองได้ ทำการทดลองอย่างน้อย 2 ซ้ำ



บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

4.1 วิเคราะห์ด้านเคมีกายภาพ

4.1.1 ลักษณะทางกายภาพทั่วไป

ตารางที่ 4.1 แสดงลักษณะทางกายภาพของเต้าหู้หลอดไขไก่

ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะเวลาที่เก็บ (วัน)	ลักษณะที่ปรากฏ
เต้าหู้ หลอดไขไก่	5°C	0	มีกลิ่นของไขไก่ เนื้อเนียน
		2	-
		4	มีลักษณะ สี กลิ่น รส สภาพเหมือนเดิม
		6	-
		8	มีลักษณะ สี กลิ่น รส สภาพเหมือนเดิม มีคายนํ้า เล็กน้อย เนื้อเนียนเหมือนเดิม
		12	มีลักษณะ สี กลิ่น รส สภาพเหมือนเดิม มีคายนํ้า เนื้อเนียนเหมือนเดิม กลิ่นเริ่มจางลง
เต้าหู้ หลอดไขไก่	25°C	0	มีกลิ่นของไขไก่ เนื้อเนียน
		2	มีลักษณะ สี กลิ่น รส สภาพเหมือนเดิม แต่มีการ คายนํ้าภายในหลอดเล็กน้อย
		4	มีลักษณะ สี กลิ่น รส สภาพเหมือนเดิม หลอด บวมขึ้น แต่มีการคายนํ้าภายในหลอดเพิ่มขึ้น (เสีย)

ตารางที่ 4.2 แสดงลักษณะทางกายภาพของเต้าหู้หลอดไขไก่

ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะเวลาที่เก็บ(วัน)	ลักษณะที่ปรากฏ
เต้าหู้หลอด ไขไก่	25°C	6	มีลักษณะ สี กลิ่น รส สภาพเหมือนเดิม มีน้ำก้น หลอด หลอดบวม และ นิ่ม เริ่มมีกลิ่นเหม็น (เสีย)
		8	มีลักษณะ เนื้อแตก และ มีสีเข้มขึ้น มีน้ำทั่วทั้ง หลอด หลอดบวม มีกลิ่นเหม็น (เสีย)
		12	-
เต้าหู้หลอด ไขไก่	30°C	0	มีกลิ่นของไขไก่ เนื้อเนียน
		2	มีลักษณะ มีน้ำตรงก้นหลอด หลอดบวมขึ้น สี เนื้อสัมผัส เหมือนเดิม เริ่มมีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย (เสีย)
		4	มีลักษณะ มีน้ำทั่วทั้งหลอด หลอดบวมขึ้น สี เนื้อ สัมผัส เหมือนเดิม มีกลิ่นเหม็น (เสีย)
		6	มีเนื้อมีสีเข้มขึ้น หลอดบวม มีกลิ่นเหม็นมาก มีน้ำ ทั่วทั้งหลอด เนื้อภายในหลอดแตก เป็นจุดๆสี เหลืองเนื้อละ (เสีย)
		8	-
		12	-

ตารางที่ 4.3 แสดงลักษณะทางกายภาพของเต้าหู้หลอดไขไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลือง

ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะเวลาที่เก็บ (วัน)	ลักษณะที่ปรากฏ
เต้าหู้หลอด ไขไก่	>30°C	0	มีกลิ่นของไขไก่ เนื้อเนียน
		2	มีลักษณะ มีน้ำตรงกันหลอด หลอดบวมขึ้น สี เนื้อ สัมผัส เหมือนเดิม เริ่มมีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย หลอด นิ่ม (เสีย)
		4	มีลักษณะ มีน้ำท่วมทั้งหลอด หลอดบวม สี เนื้อ สัมผัส เหมือนเดิม มีกลิ่นเหม็น (เสีย)
		6	-
		8	-
		12	-
เต้าหู้หลอด ถั่วเหลือง	5°C	0	มีกลิ่นของถั่วเหลือง เนื้อเนียน
		2	-
		4	มีลักษณะ สี กลิ่น รส สภาพเหมือนเดิม
		6	-
		8	มีลักษณะ สี กลิ่น รส สภาพเหมือนเดิม มีการคาย น้ำเล็กน้อย เนื้อเนียนเหมือนเดิม
		12	มีลักษณะ สี กลิ่น รส สภาพเหมือนเดิม มีการคาย น้ำ เนื้อเนียนเหมือนเดิม กลิ่นเริ่มจางลง

ตารางที่ 4.4 แสดงลักษณะทางกายภาพของเต้าหู้หลอดถั่วเหลือง

ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะเวลาที่เก็บ (วัน)	ลักษณะที่ปรากฏ
เต้าหู้หลอด ถั่วเหลือง	25°C	0	มีกลิ่นของถั่วเหลือง เนื้อเนียน
		2	มีลักษณะ สี กลิ่น รส สภาพเหมือนเดิม แต่มีการคายน้ำภายในหลอด
		4	มีลักษณะ สภาพเหมือนเดิม สี กลิ่น รส แต่มีการคายน้ำภายในหลอดเพิ่มขึ้น หลอดบวม (เสีย)
		6	มีลักษณะ สี กลิ่น รส สภาพเหมือนเดิม มีการคายน้ำ เริ่มมีกลิ่นเหม็น (เสีย)
		8	มีลักษณะ หลอดบวม เนื้อไม่เต็มหลอด เนื้อแตก มีน้ำในหลอด มีสีของเนื้อเข้มขึ้น มีกลิ่นเหม็น (เสีย)
		12	-
เต้าหู้หลอด ถั่วเหลือง	30°C	0	มีกลิ่นของถั่วเหลือง เนื้อเนียน
		2	มีลักษณะ หลอดบวมขึ้น มีการคายน้ำภายในหลอด สี เนื้อสัมผัส เหมือนเดิม เริ่มมีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย (เสีย)

ตารางที่ 4.5 แสดงลักษณะทางกายภาพของเต้าหู้หลอดถั่วเหลือง

ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะเวลาที่เก็บ (วัน)	ลักษณะที่ปรากฏ
เต้าหู้หลอด ถั่วเหลือง	30°C	4	มีลักษณะ หลอดบวมเต่งแทบแตก มีการคายน้ำ ภายในหลอด สี เหมือนเดิม มีกลิ่นเหม็น เนื้อ ภายในหลอดแตก (เสีย)
		6	มีลักษณะ หลอดบวมเต่งมาก ทุ้งแตก มีน้ำภายใน หลอด มีกลิ่นเหม็นมาก เนื้อไม่เต็มหลอด แต่เท่า ออกมาเนื้อยังเป็นก้อน เนื้อไม่เนียน (เสีย)
		8	-
		12	-
เต้าหู้หลอด ถั่วเหลือง	>30°C	0	มีกลิ่นของถั่วเหลือง เนื้อเนียน
		2	มีลักษณะ หลอดบวมขึ้น มีการคายน้ำภายในหลอด สี เนื้อสัมผัส เหมือนเดิม เริ่มมีกลิ่นเหม็น หลอดนึ่ม (เสีย)
		4	มีลักษณะ ลักษณะ หลอดบวมเต่งมาก แทบแตก มีน้ำภายในหลอด มีกลิ่นเหม็น เนื้อไม่เต็มหลอด (เสีย)
		6	-
		8	-
		12	-

จากการศึกษาสภาวะการเก็บเต้าหู้หลอดไข่ไก่ที่อุณหภูมิ 5 °C เป็นเวลา 12 วัน พบว่า
ลักษณะปรากฏของผลิตภัณฑ์ สี กลิ่นจะจางลงตามระยะเวลาที่เพิ่มขึ้น ในขณะที่รสชาติ และ
รูปร่างเดิมเหมือน สำหรับเต้าหู้หลอดไข่ไก่ที่เก็บที่ 25 °C จะเก็บรักษาได้น้อยกว่า 4 วัน มี

ลักษณะปรากฏของผลิตภัณฑ์ เนื้อแตก และมีสีเข้มขึ้น มี Syneresis ทั้งทั้งหลอด หลอดบวม มีกลิ่นเหม็น และที่อุณหภูมิ 30 °C ขึ้นไป ไม่เหมาะกับการเก็บรักษาเต้าหู้หลอดไขไก่ และเต้าหู้หลอดถ้วยเหลืองเนื่องจากจะเกิดการเน่าเสียอย่างรวดเร็ว

4.1.2 การตรวจสอบปริมาณกรดทั้งหมด (AOAC, 2000)

ตารางที่ 4.6 แสดงปริมาณกรดแลคติกของเต้าหู้หลอดไขไก่ และเต้าหู้หลอดถ้วยเหลืองที่อุณหภูมิ 5°C

ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะเวลาที่เก็บ (วัน)	ปริมาณกรด (%)	ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะเวลาที่เก็บ (วัน)	ปริมาณกรด (%)
เต้าหู้หลอดไขไก่ตราเกษตร	5°C	0	0.02±0.00	เต้าหู้หลอดถ้วยเหลืองตราเกษตร	5°C	0	0.24±0.02
		2	-			2	-
		4	0.02±0.00			4	0.24±0.02
		6	-			6	-
		8	0.02±0.00			8	0.22±0.01
		12	0.03±0.01			12	0.25±0.00
เต้าหู้หลอดไขไก่ตราที่อุป	5°C	0	0.03±0.01	เต้าหู้หลอดถ้วยเหลืองตราที่อุป	5°C	0	0.21±0.01
		2	-			2	-
		4	0.03±0.01			4	0.21±0.01
		6	-			6	-

ตารางที่ 4.7 แสดงปริมาณกรดแลคติกของเต้าหู้หลอดไขไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลืองที่
อุณหภูมิ 5°C และ 25°C

ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะเวลา ที่เก็บ (วัน)	ปริมาณ กรด (%)	ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะเวลา ที่เก็บ (วัน)	ปริมาณ กรด (%)
เต้าหู้ หลอด ไขไก่ ตรา หือป	5°C	8	0.02±0.00	เต้าหู้ หลอดไข ไก่ ตรา หือป	5°C	8	0.23±0.02
		12	0.03±0.01			12	0.23±0.01
เต้าหู้ หลอด ไขไก่ ตรา แม่บ้าน	5°C	0	0.03±0.00	เต้าหู้ หลอดถั่ว เหลือง ตรา แม่บ้าน	5°C	0	0.25±0.02
		2	-			2	-
		4	0.03±0.00			4	0.25±0.02
		6	-			6	-
		8	0.02±0.00			8	0.22±0.01
		12	0.05±0.04			12	0.23±0.01
เต้าหู้ หลอด ไขไก่ ตรา เกษตร	25°C	0	0.05±0.01	เต้าหู้ หลอดถั่ว เหลือง ตรา เกษตร	25°C	0	0.23±0.01
		2	0.05±0.01			2	0.23±0.01
		4	0.05±0.00			4	0.29±0.02
		6	-			6	-
		8	-			8	-

ตารางที่ 4.8 แสดงปริมาณกรดแลคติกของเต้าหู้หลอดไข่ไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลืองที่อุณหภูมิ 25°C

ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะเวลา ที่เก็บ (วัน)	ปริมาณ กรด (%)	ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะเวลา ที่เก็บ (วัน)	ปริมาณ กรด (%)
เต้าหู้ หลอด ไข่ไก่ ตรา เกษร	25 °C	12	-	เต้าหู้ หลอดถั่ว เหลือง ตรา เกษร	25 °C	12	-
เต้าหู้ หลอด ไข่ไก่ ตราที่อุป	25°C	0	0.03±0.01	เต้าหู้ หลอด ถั่ว เหลือง ตราที่อุป	25°C	0	0.26±0.01
		2	0.03±0.01			2	0.26±0.01
		4	0.08±0.01			4	0.25±0.01
		6	-			6	-
		8	-			8	-
		12	-			12	-
เต้าหู้ หลอด ไข่ไก่ ตรา แม่บ้าน	25°C	0	0.06±0.05	เต้าหู้ หลอดถั่ว เหลือง ตรา แม่บ้าน	25°C	0	0.21±0.02
		2	0.06±0.05			2	0.21±0.02
		4	0.16±0.00			4	0.26±0.02
		6	-			6	-
		8	-			8	-
		12	-			12	-

ตารางที่ 4.9 แสดงปริมาณกรดแลคติกของเต้าหู้หลอดไข่ไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลืองที่อุณหภูมิ 30°C

ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะเวลา ที่เก็บ (วัน)	ปริมาณ กรด (%)	ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะเวลา ที่เก็บ (วัน)	ปริมาณ กรด (%)
เต้าหู้หลอด ไข่ไก่ ตรา เกษตร	30°C	0	0.07±0.04	เต้าหู้ หลอดถั่ว เหลือง ตรา เกษตร	30°C	0	5.35±0.02
		2	0.07±0.04			2	5.35±0.02
		4	-			4	-
		6	-			6	-
		8	-			8	-
		12	-			12	-
เต้าหู้หลอด ไข่ไก่ ตราท็อป	30°C	0	0.08±0.05	เต้าหู้ หลอดถั่ว เหลือง ตราท็อป	30°C	0	0.26±0.01
		2	0.08±0.05			2	0.26±0.01
		4	-			4	-
		6	-			6	-
		8	-			8	-
		12	-			12	-

ตารางที่ 4.10 แสดงปริมาณกรดแลคติกของเต้าหู้หลอดไข่ไก่ และเต้าหู้หลอดถ้วยเหลืองที่

อุณหภูมิ 30°C และ >30°C

ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะเวลา ที่เก็บ (วัน)	ปริมาณกรด (%)	ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะเวลา ที่เก็บ (วัน)	ปริมาณกรด (%)
เต้าหู้ หลอด ไข่ไก่ ตรา แม่บ้าน	30°C	0	0.15±0.02	เต้าหู้ หลอดถ้วย เหลือง ตรา แม่บ้าน	30°C	0	0.31±0.02
		2	0.15±0.02			2	0.31±0.02
		4	-			4	-
		6	-			6	-
		8	-			8	-
		12	-			12	-
เต้าหู้ หลอด ไข่ไก่ ตรา เกษตร	>30°C	0	0.05±0.01	เต้าหู้ หลอดถ้วย เหลือง ตรา เกษตร	>30°C	0	0.05±0.01
		2	0.05±0.01			2	0.05±0.01
		4	-			4	-
		6	-			6	-
		8	-			8	-
		12	-			12	-

ตารางที่ 4.11 แสดงปริมาณกรดแลคติกของเต้าหู้หลอดไข่ไก่ และเต้าหู้หลอดถ้วยเหลืองที่ อุณหภูมิ $>30^{\circ}\text{C}$

ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะเวลา ที่เก็บ (วัน)	ปริมาณ กรด (%)	ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะเวลาที่ เก็บ (วัน)	ปริมาณ กรด (%)
เต้าหู้ หลอด ไข่ไก่ ตราท้อป	$>30^{\circ}\text{C}$	0	0.04 ± 0.0 2	เต้าหู้ หลอดถ้วย เหลือง ตราท้อป	$>30^{\circ}\text{C}$	0	0.04 ± 0.0 2
		2	0.04 ± 0.0 2			2	0.04 ± 0.0 2
		4	-			4	-
		6	-			6	-
		8	-			8	-
		12	-			12	-
เต้าหู้ หลอด ไข่ไก่ ตรา แม่บ้าน	$>30^{\circ}\text{C}$	0	0.14 ± 0.0 2	เต้าหู้ หลอดถ้วย เหลือง ตรา แม่บ้าน	$>30^{\circ}\text{C}$	0	0.14 ± 0.0 2
		2	0.14 ± 0.0 2			2	0.14 ± 0.0 2
		4	-			4	-
		6	-			6	-
		8	-			8	-
		12	-			12	-

จากการศึกษาปริมาณกรดทั้งหมดในเต้าหู้หลอดไข่ไก่มีทั้งหมด 3 ยี่ห้อ พบว่าปริมาณกรดไม่มีความแตกต่างกัน เมื่อเก็บไว้เป็นเวลานานปริมาณกรดจะเพิ่มขึ้น และอุณหภูมิสูงจะมี

ปริมาณกรดมากกว่าอุณหภูมิต่ำ และเต้าหู้หลอดถ้วยเหลืองมีทั้งหมด 3 ยี่ห้อ พบว่าปริมาณกรด ไม่มีความแตกต่างกัน เมื่อเก็บไว้เป็นเวลานานปริมาณกรดเพิ่มขึ้น และอุณหภูมิสูงจะมีปริมาณ กรดมากกว่าอุณหภูมิต่ำทำให้เต้าหู้เกิดการเน่าเสียของผลิตภัณฑ์

4.1.3 การตรวจสอบค่าสี

ตารางที่ 4.12 แสดงค่าวัดสีของเต้าหู้หลอดไข่ไก่ และเต้าหู้หลอดถ้วยเหลือง 5°C

ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะ เวลา ที่เก็บ (วัน)	วัดสี			ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะ เวลา ที่ เก็บ (วัน)	วัดสี		
			L*	a*	b*				L*	a*	b*
เต้าหู้ หลอด ไข่ไก่ ตรา เกษตร	5°C	0	61.06 ±0.40	0.65± 0.06	15.04± 0.55	เต้าหู้ หลอดถ้วย เหลือง ตรา เกษตร	5°C	0	64.04±1 .52	0.39± 0.18	10.03 ±0.41
		2	-	-	-			2	-	-	-
		4	61.06 ±0.40	0.65± 0.06	15.04± 0.55			4	64.04±1 .52	0.39± 0.18	10.03 ±0.41
		6	-	-	-			6	-	-	-
		8	83.81 ±0.33	1.18± 0.06	21.70± 0.74			8	85.56±0 .81	0.7±0 .17	13.74 ±0.44
		12	83.43 ±0.34	1.67± 0.19	21.09± 0.84			12	85.97±0 .33	0.68± 0.08	13.12 ±0.30
เต้าหู้ หลอด ไข่ไก่ ตราที่อุป	5°C	0	60.79 ±0.39	0.48± 0.07	14.99± 0.32	เต้าหู้ หลอดถ้วย เหลือง ตราที่อุป	5°C	0	62.69±0 .54	0.32± 0.08	10.27 ±0.15
		2	-	-	-			2	-	-	-
		4	60.79 ±0.39	0.48± 0.07	14.99± 0.32			4	62.69±0 .54	0.32± 0.08	10.27 ±0.15

ตารางที่ 4.13 แสดงค่าวัดสีของเต้าหู้หลอดไข่ไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลือง 5°C

ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะ เวลา ที่เก็บ (วัน)	วัดสี			ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะ เวลา ที่เก็บ (วัน)	วัดสี		
			L*	a*	b*				L*	a*	b*
เต้าหู้ หลอด ไข่ไก่ ตราที่อุป	5°C	6	-	-	-	เต้าหู้ หลอดถั่ว เหลือง ตราที่อุป	5°C	6	-	-	-
		8	82.89 ±0.82	0.79± 0.12	21.02± 0.75			8	86.33 ±0.35	0.46± 0.11	14.06 ±0.25
		12	82.81 ±0.18	1.34± 0.09	20.64± 0.83			12	86.94 ±2.11	0.52± 0.19	13.70 ±0.42
เต้าหู้ หลอด ไข่ไก่ ตรา แม่บ้าน	5°C	0	61.07 ±0.32	0.51± 0.07	15.16± 0.33	เต้าหู้ หลอดถั่ว เหลือง ตรา แม่บ้าน	5°C	0	63.85 ±1.25	0.11± ±0.07	10.71 ±0.29
		2	-	-	-			2	-	-	-
		4	61.07 ±0.32	0.51± 0.07	15.16± 0.33			4	63.85 ±1.25	0.11± 0.07	10.71 ±0.29
		6	-	-	-			6	-	-	-
		8	83.16 ±0.21	0.63± 0.11	20.79± 0.41			8	87.27 ±1.99	0.19± 0.19	14.48 ±0.29
		12	86.12 ±0.79	0.77± 0.21	19.72± 0.55			12	88.26 ±1.32	0.29± 0.15	13.96 ±0.21

ตารางที่ 4.14 แสดงค่าวัดสีของเต้าหู้หลอดไข่ไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลือง 25°C

ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะ เวลาที่เก็บ (วัน)	วัดสี			ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะ เวลาที่เก็บ (วัน)	วัดสี		
			L*	a*	b*				L*	a*	b*
เต้าหู้ หลอด ไข่ไก่ ตรา เกษตร	25°C	0	60.32 ±0.2 8	0.76± 0.11	14.04± 0.22	เต้าหู้ หลอดถั่ว เหลือง ตราเกษตร	25°C	0	62.74 ±0.31	0.45± 0.07	10.25 ±0.13
		2	60.32 ±0.2 8	0.76± 0.11	14.04± 0.22			2	62.74 ±0.31	0.45± 0.07	10.25 ±0.13
		4	61.04 ±0.1 9	1.58± 0.09	15.78± 0.43			4	63.54 ±0.99	0.07± 0.07	10.71 ±0.18
		6	-	-	-			6	-	-	-
		8	-	-	-			8	-	-	-
		12	-	-	-			12	-	-	-
เต้าหู้ หลอด ไข่ไก่ ตราที่อุป	25°C	0	60.26 ±0.1 4	1.19± 0.07	14.20± 0.23	เต้าหู้ หลอดถั่ว เหลือง ตราที่อุป	25°C	0	62.87 ±0.22	0.41± 0.07	10.25 ±0.14
		2	60.26 ±0.1 4	1.19± 0.07	14.20± 0.23			2	62.87 ±0.22	0.41± 0.07	10.25 ±0.14
		4	60.70 ±0.1 5	0.43± 0.08	10.27± 0.16			4	62.42 ±1.96	0.11± 0.06	10.60 ±0.34
		6	-	-	-			6	-	-	-
		8	-	-	-			8	-	-	-
		12	-	-	-			12	-	-	-

ตารางที่ 4.15 แสดงค่าวัดสีของเต้าหู้หลอดไข่ไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลือง 25°C และ

30°C

ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะ เวลา ที่เก็บ (วัน)	วัดสี			ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะ เวลา ที่เก็บ (วัน)	วัดสี		
			L*	a*	b*				L*	a*	b*
เต้าหู้ หลอด ไข่ไก่ ตรา แม่บ้าน	25°C	0	60.51 ±0.16	1.07± 0.09	14.38± 0.23	เต้าหู้หลอด ถั่วเหลือง ตราแม่บ้าน	25°C	0	63.11 ±0.20	0.30± 0.07	10.23 ±0.13
		2	60.51 ±0.16	1.07± 0.09	14.38± 0.23			2	63.11 ±0.20	0.30± 0.07	10.23 ±0.13
		4	60.86 ±0.58	0.82± 0.16	14.68± 0.44			4	63.51 ±0.78	0.04± 0.11	10.83 ±0.22
		6	-	-	-			6	-	-	-
		8	-	-	-			8	-	-	-
		12	-	-	-			12	-	-	-
เต้าหู้ หลอด ไข่ไก่ ตรา เกษตร	30°C	0	60.82 ±0.12	1.04± 0.11	15.25± 0.22	เต้าหู้หลอด ถั่วเหลือง ตราเกษตร	30°C	0	62.25 ±0.83	0.90± 0.20	8.87± 0.19
		2	60.82 ±0.12	1.04± 0.11	15.25± 0.22			2	62.25 ±0.83	0.90± 0.20	8.87± 0.19
		4	-	-	-			4	-	-	-
		6	-	-	-			6	-	-	-
		8	-	-	-			8	-	-	-
		12	-	-	-			12	-	-	-

ตารางที่ 4.16 แสดงค่าวัดสีของเต้าหู้หลอดไข่ไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลือง 30°C

ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะ เวลา ที่เก็บ (วัน)	วัดสี			ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะ เวลา ที่เก็บ (วัน)	วัดสี		
			L*	a*	b*				L*	a*	b*
เต้าหู้ หลอด ไข่ไก่ ตราที่อุป	30°C	0	60.69 ±0.11	0.93± 0.07	15.16± 0.27	เต้าหู้ หลอดถั่ว เหลือง ตราที่อุป	30°C	0	63.35 ±1.73	0.83± 0.24	9.13± 0.26
		2	60.69 ±0.11	0.93± 0.07	15.16± 0.27			2	63.35 ±1.73	0.83± 0.24	9.13± 0.26
		4	-	-	-			4	-	-	-
		6	-	-	-			6	-	-	-
		8	-	-	-			8	-	-	-
		12	-	-	-			12	-	-	-
เต้าหู้ หลอด ไข่ไก่ ตรา แม่บ้าน	30°C	0	60.91 ±0.22	0.97± 0.13	15.07± 0.40	เต้าหู้ หลอดถั่ว เหลือง ตรา แม่บ้าน	30°C	0	66.30 ±0.54	0.64± 0.11	9.42± 0.22
		2	60.91 ±0.22	0.97± 0.13	15.07± 0.40			2	66.30 ±0.54	0.64± 0.11	9.42± 0.22
		4	-	-	-			4	-	-	-
		6	-	-	-			6	-	-	-
		8	-	-	-			8	-	-	-
		12	-	-	-			12	-	-	-

ตารางที่ 4.17 แสดงค่าวัดสีของเต้าหู้หลอดไข่ไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลือง >30°C

ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะ เวลาที่เก็บ (วัน)	วัดสี			ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะ เวลาที่เก็บ (วัน)	วัดสี		
			L*	a*	b*				L*	a*	b*
เต้าหู้ หลอด ไข่ไก่ ตรา เกษตร	>30°C	0	60.43±0.16	1.51±0.09	14.14±0.52	เต้าหู้ หลอด ถั่ว เหลือง ตรา เกษตร	>30°C	0	63.04±0.66	0.69±0.10	9.03±0.31
		2	60.43±0.16	1.51±0.09	14.14±0.52			2	63.04±0.66	0.69±0.10	9.03±0.31
		4	-	-	-			4	-	-	-
		6	-	-	-			6	-	-	-
		8	-	-	-			8	-	-	-
		12	-	-	-			12	-	-	-
เต้าหู้ หลอด ไข่ไก่ ตราที่อุป	>30°C	0	60.20±0.17	1.22±0.07	14.18±0.41	เต้าหู้ หลอด ถั่ว เหลือง ตรา ที่อุป	>30°C	0	63.97±1.83	0.6±0.10	9.56±0.42
		2	60.20±0.17	1.22±0.07	14.18±0.41			2	63.97±1.83	0.6±0.10	9.56±0.42
		4	-	-	-			4	-	-	-
		6	-	-	-			6	-	-	-
		8	-	-	-			8	-	-	-
		12	-	-	-			12	-	-	-

ตารางที่ 4.18 แสดงค่าวัดสีของเต้าหู้หลอดไข่ไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลือง >30°C

ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะ เวลาที่ เก็บ (วัน)	วัดสี			ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะ เวลาที่ เก็บ (วัน)	วัดสี		
			L*	a*	b*				L*	a*	b*
เต้าหู้ หลอด ไข่ไก่ ตรา แม่บ้าน	>30°C	0	60.70 ±0.63	1.25± 0.18	13.88± 0.66	เต้าหู้ หลอดถั่ว เหลือง ตรา แม่บ้าน	>30°C	0	63.16 ±0.58	0.71± 0.09	9.048 ±0.20
		2	60.70 ±0.63	1.25± 0.18	13.88± 0.66			2	63.16 ±0.58	0.71± 0.09	9.048 ±0.20
		4	-	-	-			4	-	-	-
		6	-	-	-			6	-	-	-
		8	-	-	-			8	-	-	-
		12	-	-	-			12	-	-	-

จากการศึกษาค่าสีในเต้าหู้หลอดไข่ไก่มีทั้งหมด 3 ยี่ห้อพบว่าค่าสี L* (สว่าง) a* (แดง) และ b* (เหลือง) ในแต่ละยี่ห้อไม่มีความแตกต่างกัน ทั้งนี้เมื่อเก็บผลิตภัณฑ์ไว้เป็นระยะเวลานานขึ้น ค่าสี L* a* และ b* จะเพิ่มขึ้น และค่าสีของ L* ลดลง a* เพิ่มขึ้น และ b* ลดลงตามอุณหภูมิ การเก็บรักษาที่สูงขึ้นตามลำดับ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลืองมีทั้งหมด 3 ยี่ห้อพบว่าค่าสีเริ่มต้น L* a* และ b* ในแต่ละยี่ห้อไม่มีความแตกต่างกัน

4.1.4 การทดสอบเครื่องวัดเนื้อสัมผัส (Texture analyzer)

ตารางที่ 4.19 ค่าความแข็งของเต้าหู้หลอดไข่ไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลืองที่อุณหภูมิ 5°C

ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะเวลา ที่เก็บ (วัน)	วัดเนื้อ สัมผัส (นิวตัน)	ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะเวลา ที่เก็บ (วัน)	วัดเนื้อ สัมผัส (นิวตัน)
เต้าหู้ หลอด ไข่ไก่ ตรา เกษตร	5°C	0	0.28±0.02	เต้าหู้ หลอดถั่ว เหลือง ตรา เกษตร	5°C	0	0.28±0.04
		2	-			2	-
		4	0.28±0.02			4	0.28±0.04
		6	-			6	-
		8	0.24±0.02			8	0.29±0.02
		12	0.24±0.03			12	0.32±0.02
เต้าหู้ หลอด ไข่ไก่ ตรา ท๊อป	5°C	0	0.24±0.03	เต้าหู้ หลอดถั่ว เหลือง ตราท๊อป	5°C	0	0.31±0.02
		2	-			2	-
		4	0.24±0.03			4	0.31±0.02
		6	-			6	-
		8	0.22±0.02			8	0.31±0.01
		12	0.22±0.01			12	0.31±0.02

ตารางที่ 4.20 ค่าความแข็งของเต้าหู้หลอดไข่ไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลืองที่อุณหภูมิ 5°C และ 25°C

ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะเวลา ที่เก็บ (วัน)	วัดเนื้อ สัมผัส (นิวตัน)	ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะเวลา ที่เก็บ (วัน)	วัดเนื้อ สัมผัส (นิวตัน)
เต้าหู้ หลอด ไข่ไก่ ตรา แม่บ้าน	5°C	0	0.24±0.02	เต้าหู้หลอด ถั่วเหลือง ตราแม่บ้าน	5°C	0	0.28±0.04
		2	-			2	-
		4	0.24±0.02			4	0.28±0.04
		6	-			6	-
		8	0.22±0.02			8	0.30±0.02
		12	0.21±0.02			12	0.29±0.04
เต้าหู้ หลอด ไข่ไก่ ตรา เกษตร	25°C	0	0.23±0.01	เต้าหู้หลอด ถั่วเหลือง ตราเกษตร	25°C	0	2.09±1.05
		2	0.23±0.01			2	2.09±1.05
		4	0.26±0.02			4	0.30±0.04
		6	-			6	-
		8	-			8	-
		12	-			12	-

ตารางที่ 4.21 ค่าความแข็งของเต้าหู้หลอดไข่ไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลืองที่อุณหภูมิ 25°C

ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะเวลา ที่เก็บ (วัน)	วัดเนื้อ สัมผัส (นิวตัน)	ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะเวลา ที่เก็บ (วัน)	วัดเนื้อ สัมผัส (นิวตัน)
เต้าหู้ หลอด ไข่ไก่ ตราที่ออป	25°C	0	0.20±0.01	เต้าหู้ หลอดถั่ว เหลือง ตราที่ออป	25°C	0	2.23±1.13
		2	0.20±0.01			2	2.23±1.13
		4	0.25±0.03			4	0.29±0.02
		6	-			6	-
		8	-			8	-
		12	-			12	-
เต้าหู้ หลอด ไข่ไก่ ตรา แม่บ้าน	25°C	0	0.20±0.01	เต้าหู้ หลอดถั่ว เหลือง ตรา แม่บ้าน	25°C	0	2.34±1.19
		2	0.20±0.01			2	2.34±1.19
		4	0.29±0.02			4	0.27±0.04
		6	-			6	-
		8	-			8	-
		12	-			12	-

ตารางที่ 4.22 ค่าความแข็งของเต้าหู้หลอดไข่ไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลืองที่อุณหภูมิ 30°C

ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะเวลา ที่เก็บ (วัน)	วัดเนื้อ สัมผัส (นิวตัน)	ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะเวลา ที่เก็บ (วัน)	วัดเนื้อ สัมผัส (นิวตัน)
เต้าหู้ หลอด ไข่ไก่ ตรา เกษตร	30°C	0	0.21±0.02	เต้าหู้ หลอดถั่ว เหลือง ตรา เกษตร	30°C	0	2.06±1.05
		2	0.21±0.02			2	2.06±1.05
		4	-			4	-
		6	-			6	-
		8	-			8	-
		12	-			12	-
เต้าหู้ หลอด ไข่ไก่ ตราที่อุป	30°C	0	0.20±0.01	เต้าหู้ หลอดถั่ว เหลือง ตราที่อุป	30°C	0	1.95±0.97
		2	0.20±0.01			2	1.95±0.97
		4	-			4	-
		6	-			6	-
		8	-			8	-
		12	-			12	-

ตารางที่ 4.23 ค่าความแข็งของเต้าหู้หลอดไขไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลืองที่อุณหภูมิ 30°C และ >30°C

ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะเวลา ที่เก็บ (วัน)	วัดเนื้อ สัมผัส (นิวตัน)	ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะเวลา ที่เก็บ (วัน)	วัดเนื้อ สัมผัส (นิวตัน)
เต้าหู้ หลอด ไขไก่ ตรา แม่บ้าน	30°C	0	0.20±0.02	เต้าหู้ หลอดถั่ว เหลือง ตรา แม่บ้าน	30°C	0	1.83±0.94
		2	0.20±0.02			2	1.83±0.94
		4	-			4	-
		6	-			6	-
		8	-			8	-
		12	-			12	-
เต้าหู้ หลอด ไขไก่ ตรา เกษตร	>30°C	0	0.22±0.01	เต้าหู้ หลอดถั่ว เหลือง ตรา เกษตร	>30°C	0	1.95±0.90
		2	0.22±0.01			2	1.95±0.90
		4	-			4	-
		6	-			6	-
		8	-			8	-
		12	-			12	-

ตารางที่ 4.24 ค่าความแข็งของเต้าหู้หลอดไข่ไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลืองที่อุณหภูมิ >30°C

ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะเวลา ที่เก็บ (วัน)	วัดเนื้อ สัมผัส (นิวตัน)	ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะเวลา ที่เก็บ (วัน)	วัดเนื้อ สัมผัส (นิวตัน)
เต้าหู้ หลอด ไข่ไก่ ตราท้อป	>30°C	0	0.20±0.01	เต้าหู้ หลอดถั่ว เหลือง ตราท้อป	>30°C	0	2.08±1.05
		2	0.20±0.01			2	2.08±1.05
		4	-			4	-
		6	-			6	-
		8	-			8	-
		12	-			12	-
เต้าหู้ หลอด ไข่ไก่ ตรา แม่บ้าน	>30°C	0	0.20±0.03	เต้าหู้ หลอดถั่ว เหลือง ตรา แม่บ้าน	>30°C	0	1.70±0.83
		2	0.20±0.03			2	1.70±0.83
		4	-			4	-
		6	-			6	-
		8	-			8	-
		12	-			12	-

จากการศึกษาวัดเนื้อสัมผัสพบว่าเต้าหู้หลอดไข่ไก่มีทั้งหมด 3 ยี่ห้อพบว่าค่าเนื้อสัมผัสในแต่ละยี่ห้อไม่มีความแตกต่างกัน เมื่อเก็บไว้เป็นระยะเวลานานความแน่นเนื้อของเต้าหู้จะลดลง และอุณหภูมิสูงความแน่นเนื้อจะมีมากกว่าอุณหภูมิต่ำ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลืองมีทั้งหมด 3 ยี่ห้อพบว่าค่าเนื้อสัมผัสในแต่ละยี่ห้อไม่มีความแตกต่างกัน เมื่อเก็บไว้เป็นระยะเวลานานความแน่นเนื้อของเต้าหู้จะลดลง และอุณหภูมิสูงความแน่นเนื้อจะมีมากกว่าอุณหภูมิต่ำ

4.1.5 การทดสอบความเป็นกรด-ด่าง

ตารางที่ 4.25 ค่า pH ของเต้าหู้หลอดไข่ไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลืองที่อุณหภูมิ 5°C

ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะเวลา ที่เก็บ (วัน)	วัดพีเอช	ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะเวลา ที่เก็บ (วัน)	วัดพีเอช
เต้าหู้ หลอด ไข่ไก่ ตรา เกษตร	5°C	0	8.97±0.03	เต้าหู้ หลอด ถั่ว เหลือง ตรา เกษตร	5°C	0	5.59±0.02
		2	-			2	-
		4	8.97±0.03			4	5.59±0.02
		6	-			6	-
		8	8.71±0.04			8	5.59±0.02
		12	8.02±0.03			12	5.49±0.01
เต้าหู้ หลอด ไข่ไก่ ตรา ท็อป	5°C	0	8.70±0.01	เต้าหู้ หลอด ถั่ว เหลือง ตรา ท็อป	5°C	0	5.49±0.01
		2	-			2	-
		4	8.70±0.01			4	5.49±0.01
		6	-			6	-
		8	8.75±0.04			8	5.59±0.01
		12	8.05±0.01			12	5.56±0.05

ตารางที่ 4.26 ค่า pH ของเต้าหู้หลอดไข่ไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลืองที่อุณหภูมิ 5°C และ 25°C

ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะเวลา ที่เก็บ (วัน)	วัดพีเอช	ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะเวลา ที่เก็บ (วัน)	วัดพีเอช
เต้าหู้ หลอด ไข่ไก่ ตรา แม่บ้าน	5°C	0	8.85±0.04	เต้าหู้ หลอด ถั่ว เหลือง ตรา แม่บ้าน	5°C	0	5.47±0.01
		2	-			2	-
		4	8.85±0.04			4	5.47±0.01
		6	-			6	-
		8	8.71±0.02			8	5.63±0.04
		12	8.03±0.04			12	5.51±0.03
เต้าหู้ หลอด ไข่ไก่ ตรา เกษตร	25°C	0	8.12±0.03	เต้าหู้ หลอด ถั่ว เหลือง ตรา เกษตร	25°C	0	5.61±0.01
		2	8.12±0.03			2	5.61±0.01
		4	8.41±0.09			4	5.34±0.02
		6	-			6	-
		8	-			8	-
		12	-			12	-

ตารางที่ 4.27 ค่า pH ของเต้าหู้หลอดไข่ไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลืองที่อุณหภูมิ 25°C

ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะเวลา ที่เก็บ (วัน)	วัดพีเอช	ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะเวลา ที่เก็บ (วัน)	วัดพีเอช
เต้าหู้ หลอด ไข่ไก่ ตรา ท้อป	25°C	0	8.06±0.03	เต้าหู้ หลอด ถั่ว เหลือง ตรา ท้อป	25°C	0	5.65±0.01
		2	8.06±0.03			2	5.65±0.01
		4	8.90±0.05			4	5.40±0.01
		6	-			6	-
		8	-			8	-
		12	-			12	-
เต้าหู้ หลอด ไข่ไก่ ตรา แม่บ้าน	25°C	0	8.06±0.03	เต้าหู้ หลอด ถั่ว เหลือง ตรา แม่บ้าน	25°C	0	5.64±0.04
		2	8.06±0.03			2	5.64±0.04
		4	8.90±0.05			4	5.43±0.01
		6	-			6	-
		8	-			8	-
		12	-			12	-

ตารางที่ 4.28 ค่า pH ของเต้าหู้หลอดไข่ไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลืองที่อุณหภูมิ 30°C

ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะเวลา ที่เก็บ (วัน)	วัดพีเอช	ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะเวลา ที่เก็บ (วัน)	วัดพีเอช
เต้าหู้หลอด ไข่ไก่ ตรา เกษตร	30°C	0	8.04±0.01	เต้าหู้ หลอด ถั่ว เหลือง ตรา เกษตร	30°C	0	5.35±0.02
		2	8.04±0.01			2	5.35±0.02
		4	-			4	-
		6	-			6	-
		8	-			8	-
		12	-			12	-
เต้าหู้หลอด ไข่ไก่ ตราที่อุป	30°C	0	8.12±0.06	เต้าหู้ หลอด ถั่ว เหลือง ตรา ที่อุป	30°C	0	5.36±0.01
		2	8.12±0.06			2	5.36±0.01
		4	-			4	-
		6	-			6	-
		8	-			8	-
		12	-			12	-

ตารางที่ 4.29 ค่า pH ของเต้าหู้หลอดไขไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลืองที่อุณหภูมิ 30°C และ > 30°C

ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะเวลา ที่เก็บ (วัน)	วัดพีเอช	ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะเวลา ที่เก็บ (วัน)	วัดพีเอช
เต้าหู้ หลอด ไขไก่ ตรา แม่บ้าน	30°C	0	7.77±0.05	เต้าหู้ หลอด ถั่ว เหลือง ตรา แม่บ้าน	30°C	0	5.4±0.03
		2	7.77±0.05			2	5.4±0.03
		4	-			4	-
		6	-			6	-
		8	-			8	-
		12	-			12	-
เต้าหู้ หลอด ไขไก่ ตรา เกษตร	>30°C	0	8.69±0.03	เต้าหู้ หลอด ถั่ว เหลือง ตรา เกษตร	>30°C	0	5.36±0.02
		2	8.69±0.03			2	5.36±0.02
		4	-			4	-
		6	-			6	-
		8	-			8	-
		12	-			12	-

ตารางที่ 4.30 ค่า pH ของเต้าหู้หลอดไข่ไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลืองที่อุณหภูมิ >30°C

ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะเวลา ที่เก็บ (วัน)	วัดพีเอช	ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะเวลา ที่เก็บ (วัน)	วัดพีเอช
เต้าหู้ หลอด ไข่ไก่ ตราที่อป	>30°C	0	8.69±0.02	เต้าหู้ หลอดถั่ว เหลือง ตราที่อป	>30°C	0	5.37±0.01
		2	8.69±0.02			2	5.37±0.01
		4	-			4	-
		6	-			6	-
		8	-			8	-
		12	-			12	-
เต้าหู้ หลอด ไข่ไก่ ตรา แม่บ้าน	>30°C	0	8.25±0.01	เต้าหู้ หลอดถั่ว เหลือง ตรา แม่บ้าน	>30°C	0	5.36±0.02
		2	8.25±0.01			2	5.36±0.02
		4	-			4	-
		6	-			6	-
		8	-			8	-
		12	-			12	-

จากการศึกษาค่า pH พบว่าเต้าหู้หลอดไข่ไก่มีทั้งหมด 3 ยี่ห้อพบว่าค่า pH ในแต่ละยี่ห้อ
ไม่มีความแตกต่างกัน เมื่อเก็บไว้เป็นระยะเวลานานค่า pH จะลดลง และอุณหภูมิสูงค่า pH จะ

มากกว่าอุณหภูมิต่ำ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลืองมีทั้งหมด 3 ยี่ห้อ พบว่าค่า pH ในแต่ละยี่ห้อไม่มีความแตกต่างกัน เมื่อเก็บไว้เป็นระยะเวลานานค่า pH จะลดลง และอุณหภูมิสูงค่า pH จะมากกว่าอุณหภูมิต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับปริมาณกรดทั้งหมดที่เพิ่มขึ้น ทำให้เต้าหู้หลอดไข่ไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเกิดการเน่าเสีย

4.1.6 การทดสอบ Syneresis

ตารางที่ 4.31 ค่าซิเนอร์ซิสของเต้าหู้หลอดไข่ไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลืองที่อุณหภูมิ 5°C

ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะเวลา ที่เก็บ (วัน)	ซิเนอร์ซิส (กรัม)	ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะเวลา ที่เก็บ (วัน)	ซิเนอร์ซิส (กรัม)
เต้าหู้ หลอด ไข่ไก่ ตรา เกษตร	5°C	0	26.11	เต้าหู้หลอด ถั่วเหลือง ตราเกษตร	5°C	0	26.68
		2	-			2	-
		4	26.11			4	26.68
		6	-			6	-
		8	26.67			8	35.42
		12	31.64			12	43.40
เต้าหู้ หลอด ไข่ไก่ ตราท็อป	5°C	0	24.53	เต้าหู้หลอด ถั่วเหลือง ตราท็อป	5°C	0	24.57
		2	-			2	-
		4	24.53			4	24.57
		6	-			6	-
		8	25.15			8	43.37
		12	28.33			12	47.24

ตารางที่ 4.32 ค่าชีเนอรีซิสของเต้าหู้หลอดไข่ไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลืองที่อุณหภูมิ 5°C และ 25°C

ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะเวลา ที่เก็บ (วัน)	ชีเนอรีซิส (กรัม)	ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะเวลา ที่เก็บ (วัน)	ชีเนอรีซิส (กรัม)
เต้าหู้ หลอด ไข่ไก่ ตรา แม่บ้าน	5°C	0	22.10	เต้าหู้หลอด ถั่วเหลือง ตราแม่บ้าน	5°C	0	23.39
		2	-			2	-
		4	22.10			4	23.39
		6	-			6	-
		8	23.31			8	34.41
		12	33.66			12	39.31
เต้าหู้ หลอด ไข่ไก่ ตรา เกษตร	25°C	0	18.55	เต้าหู้หลอด ถั่วเหลือง ตราเกษตร	25°C	0	38.82
		2	18.55			2	38.82
		4	20.01			4	40.22
		6	-			6	-
		8	-			8	-
		12	-			12	-

ตารางที่ 4.33 ค่าชีเนอรีซิสของเต้าหู้หลอดไข่ไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลืองที่อุณหภูมิ 25°C

ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะเวลา ที่เก็บ (วัน)	ชีเนอรีซิส (กรัม)	ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะเวลา ที่เก็บ (วัน)	ชีเนอรีซิส (กรัม)
เต้าหู้ หลอด ไข่ไก่ ตราที่อุป	25°C	0	16.50	เต้าหู้หลอด ถั่วเหลือง ตราที่อุป	25°C	0	47.68
		2	16.50			2	47.68
		4	26.96			4	47.94
		6	-			6	-
		8	-			8	-
		12	-			12	-
เต้าหู้ หลอด ไข่ไก่ ตรา แม่บ้าน	25°C	0	20.82	เต้าหู้หลอด ถั่วเหลือง ตราแม่บ้าน	25°C	0	41.30
		2	20.82			2	41.30
		4	27.02			4	46.40
		6	-			6	-
		8	-			8	-
		12	-			12	-

ตารางที่ 4.34 ค่าชีเนอรีซิสของเต้าหู้หลอดไข่ไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลืองที่อุณหภูมิ 30°C

ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะเวลา ที่เก็บ (วัน)	ชีเนอรีซิส (กรัม)	ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะเวลา ที่เก็บ (วัน)	ชีเนอรีซิส (กรัม)
เต้าหู้ หลอด ไข่ไก่ ตรา เกษตร	30°C	0	19.15	เต้าหู้หลอด ถั่วเหลือง ตราเกษตร	30°C	0	46.74
		2	19.15			2	46.74
		4	-			4	-
		6	-			6	-
		8	-			8	-
		12	-			12	-
เต้าหู้ หลอด ไข่ไก่ ตราท็อป	30°C	0	20.44	เต้าหู้หลอด ถั่วเหลือง ตราท็อป	30°C	0	41.32
		2	20.44			2	41.32
		4	-			4	-
		6	-			6	-
		8	-			8	-
		12	-			12	-

ตารางที่ 4.35 ค่าชีเนอรีซิสของเต้าหู้หลอดไข่ไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลืองที่อุณหภูมิ 30°C และ >30°C

ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะเวลา ที่เก็บ (วัน)	ชีเนอรีซิส (กรัม)	ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะเวลา ที่เก็บ (วัน)	ชีเนอรีซิส (กรัม)
เต้าหู้ หลอด ไข่ไก่ ตรา แม่บ้าน	30°C	0	22.08	เต้าหู้หลอด ถั่วเหลือง ตราแม่บ้าน	30°C	0	44.04
		2	22.08			2	44.04
		4	-			4	-
		6	-			6	-
		8	-			8	-
		12	-			12	-
เต้าหู้ หลอด ไข่ไก่ ตรา เกษตร	>30°C	0	25.30	เต้าหู้หลอด ถั่วเหลือง ตราเกษตร	>30°C	0	46.01
		2	25.30			2	46.01
		4	-			4	-
		6	-			6	-
		8	-			8	-
		12	-			12	-

ตารางที่ 4.36 ค่าชีเนอรีซิสของเต้าหู้หลอดไข่ไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลืองที่อุณหภูมิ
>30°C

ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะเวลา ที่เก็บ (วัน)	ชีเนอรีซิส (กรัม)	ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ระยะเวลา ที่เก็บ (วัน)	ชีเนอรีซิส (กรัม)
เต้าหู้ หลอด ไข่ไก่ ตราที่อุป	>30°C	0	18.42	เต้าหู้หลอด ถั่วเหลือง ตราที่อุป	>30°C	0	44.44
		2	18.42			2	44.44
		4	-			4	-
		6	-			6	-
		8	-			8	-
		12	-			12	-
เต้าหู้ หลอด ไข่ไก่ ตรา แม่บ้าน	>30°C	0	24.21	เต้าหู้หลอด ถั่วเหลือง ตราแม่บ้าน	>30°C	0	46.44
		2	24.21			2	46.44
		4	-			4	-
		6	-			6	-
		8	-			8	-
		12	-			12	-

การศึกษาปริมาณน้ำที่แยกออกมาจากเนื้อของเต้าหู้ พบว่าเต้าหู้หลอดไขไก่มีทั้งหมด 3 ยี่ห้อพบว่าปริมาณน้ำในแต่ละยี่ห้อไม่มีความแตกต่างกัน เมื่อเก็บไว้เป็นระยะเวลานานจะมีปริมาณน้ำในเต้าหู้ที่แยกตัวออกมาเพิ่มขึ้น และอุณหภูมิสูงปริมาณน้ำจะน้อยกว่าอุณหภูมิต่ำ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลืองมีทั้งหมด 3 ยี่ห้อ พบว่าปริมาณน้ำในแต่ละยี่ห้อไม่มีความแตกต่างกัน เมื่อเก็บไว้เป็นระยะเวลานานจะมีปริมาณน้ำในเต้าหู้ที่แยกตัวออกมาเพิ่มขึ้น และอุณหภูมิสูงปริมาณน้ำจะน้อยกว่าอุณหภูมิต่ำ

4.2 การตรวจสอบทางจุลชีววิทยา

4.2.1 วิเคราะห์หาแบคทีเรียทั้งหมด (total plate count)

ตารางที่ 4.37 ปริมาณแบคทีเรีย (cfu/ml) ของเต้าหู้หลอดไขไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลือง

อายุ การ เก็บ	อุณหภูมิการจัดเก็บ(cfu/ml)							
	เต้าหู้หลอดถั่วเหลือง				เต้าหู้หลอดไขไก่			
	5°C	25°C	30°C	>30°C	5°C	25°C	30°C	>30°C
0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2	-	2×10^3	2.1×10^6	1.5×10^5	-	1.8×10^2	5.2×10^2	6.1×10^4
4	1.1×10^3	1.5×10^6	5.9×10^5	-	1×10^2	6.5×10^4	2.4×10^5	-
6	-	3.2×10^6	-	-	-	1.3×10^5	-	-
8	1.3×10^3	2.8×10^7	-	-	4.1×10^2	1.6×10^6	-	-
12	1.4×10^3	-	-	-	8×10^2	-	-	-

หมายเหตุ : ND หมายถึง ไม่พบการเจริญของเชื้อ (Not Detect)

หมายถึง ไม่ได้ทำการทดลอง

ผลการศึกษาอุณหภูมิการจัดเก็บเต้าหู้หลอดไขไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลืองที่อุณหภูมิ 5 25 30 และ $>30^{\circ}\text{C}$ ปรากฏว่าที่ 5°C สามารถยืดอายุการเก็บรักษาเต้าหู้หลอดไขไก่ปริมาณเชื้อ 8×10^2 cfu/ml ได้ดีกว่าเต้าหู้หลอดถั่วเหลืองปริมาณเชื้อ 1.4×10^3 cfu/ml ในวันที่ 12 ที่อุณหภูมิ 25°C สามารถยืดอายุการเก็บรักษาเต้าหู้หลอดไขไก่ปริมาณเชื้อ 1.6×10^6 ได้ดีกว่าเต้าหู้หลอดถั่วเหลืองปริมาณเชื้อ 2.8×10^7 cfu/ml ในวันที่ 8 ที่อุณหภูมิ 30°C สามารถยืดอายุการเก็บรักษาเต้าหู้หลอดไขไก่ปริมาณเชื้อ 2.4×10^5 cfu/ml ได้ดีกว่าเต้าหู้หลอดถั่วเหลืองปริมาณเชื้อ 5.9×10^5 cfu/ml ในวันที่ 4 และที่อุณหภูมิที่ $>30^{\circ}\text{C}$ สามารถยืดอายุการเก็บรักษาเต้าหู้หลอดไขไก่ปริมาณเชื้อ 6.1×10^4 cfu/ml ได้ดีกว่าเต้าหู้หลอดถั่วเหลืองปริมาณเชื้อ 11.5×10^5 ในวันที่ 2

เต้าหู้หลอดไขไก่ยืดอายุการเก็บรักษาได้ดีกว่าเต้าหู้หลอดถั่วเหลืองที่อุณหภูมิการจัดเก็บ 5°C เพราะว่าถั่วเหลือง เป็นแหล่งของโปรตีนที่มีไนโตรเจน ทำให้เกิดการเน่าเสียได้ง่าย และเป็นแหล่งที่มีสารอาหารและคุณสมบัติที่เหมาะสมต่อการเจริญของจุลินทรีย์



ตารางที่ 4.38 จุลินทรีย์ที่คัดแยกได้จากเต้าหู้หลอดไข่ไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลืองบนอาหาร
เลี้ยงเชื้อ Plate count agar (PCA)

ตัวอย่าง	ลักษณะโคโลนี	การติดสีแกรม	รูปร่างลักษณะของ เซลล์ภายใต้กล้อง จุลทรรศน์
T1	สีขาวขุ่นออกปนครีม รูปร่างกลมมน ขอบเรียบ	แกรมบวก	กลม อยู่รวมกันเป็นกลุ่ม
T2	สีขาวขุ่น รูปร่างกลมมน ขอบเรียบ มันวาว	แกรมบวก	ท่อนสั้น อยู่รวมกันเป็น กลุ่ม
T3	สีส้ม รูปร่างกลมมนขอบ เรียบ	แกรมบวก	กลม อยู่รวมกันเป็นกลุ่ม
T4	สีขาวขุ่น รูปร่างกลม ขอบไม่เรียบ	แกรมบวก	ท่อนสั้น อยู่รวมกันเป็น กลุ่มและกระจาย
T5	สีขาวขุ่น รูปร่างกลม ขอบไม่เรียบ	แกรมบวก	ท่อนอวบ จับกันเป็น กลุ่มเล็กๆ และกระจาย
T6	สีขาวขุ่น รูปร่างกลมมน ขอบเรียบ มันวาว	แกรมบวก	กลม อยู่รวมกันเป็นกลุ่ม

ตารางที่ 4.39 จุลินทรีย์ที่คัดแยกได้จากเต้าหู้หลอดไข่ไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลืองบนอาหาร
เลี้ยงเชื้อ Plate count agar (PCA)

ตัวอย่าง	ลักษณะโคโลนี	การติดสีแกรม	รูปร่างลักษณะของเซลล์ ภายใต้กล้องจุลทรรศน์
T7	สีขาวยุ่น รูปร่างกลมมน ขอบเรียบ มันวาว	แกรมบวก	ท่อนสั้น อยู่รวมกันเป็น กลุ่มและกระจาย
T8	สีขาวด้าน รูปร่างกลมขอบ ไม่เรียบ	แกรมบวก	ท่อนยาว อยู่รวมกันเป็น กลุ่ม
T9	สีขาวยุ่น รูปร่างกลมขอบ ไม่เรียบ	แกรมลบ	ท่อนสั้น อยู่รวมกันเป็น กลุ่มและกระจาย
T10	สีขาวยุ่น รูปร่างกลม มั่น วาว ขอบเรียบ	แกรมบวก	กลม จับกันเป็นกลุ่มคล้าย พวงอุ้ง และกระจาย
T11	สีขาวยุ่น รูปร่างกลม มั่น วาว ขอบเรียบ	แกรมลบ	ท่อนสั้น อยู่รวมกันเป็น กลุ่มและกระจาย

จากการตรวจสอบจุลินทรีย์ทั้งหมดของเต้าหู้หลอดไข่ไก่และเต้าหู้หลอดถั่วเหลืองพบว่า
แยกได้ 11 ไอโซเลต ประกอบด้วยแบคทีเรียแกรมบวก กลม จับกันเป็นกลุ่มคล้ายพวงอุ้ง และ
กระจาย 1 ไอโซเลต แบคทีเรียแกรมบวก กลม อยู่รวมกันเป็นกลุ่ม 3 ไอโซเลต แบคทีเรียแกรม
บวก ท่อนสั้น อยู่รวมกันเป็นกลุ่ม 1 ไอโซเลต แบคทีเรียแกรมบวก ท่อนสั้น อยู่รวมกันเป็น
กลุ่มและกระจาย 2 ไอโซเลต แบคทีเรียแกรมบวก ท่อนยาว จับกันเป็นกลุ่มเล็กๆ และกระจาย
1 ไอโซเลต เลต แบคทีเรียแกรมบวก ท่อนยาว อยู่รวมกันเป็นกลุ่ม 1 ไอโซเลต และแบคทีเรีย

แกรมลบ ท่อนสั้น อยู่รวมกันเป็นกลุ่มและกระจาย 1 ไอโซเลต และแบคทีเรียแกรมลบ ท่อนสั้น อยู่รวมกันเป็นกลุ่มและกระจาย 1 ไอโซเลต ส่วนมากพบในเต้าหู้หลอดไข่ไก่

4.2.2 การหาแบคทีเรียโคลิฟอร์มโดยวิธี MPN

ตารางที่ 4.40 แบคทีเรียโคลิฟอร์มโดยวิธี MPN

ตัวอย่าง	10 ml	0.1ml	0.1 ml	MPN
เต้าหู้หลอดไข่ไก่	-	-	-	ND
เต้าหู้หลอดถ้วยเหลือง	-	-	-	ND

หมายเหตุ : ND หมายถึง ไม่พบการเจริญของเชื้อ (Not Detect)

- หมายถึง ไม่เกิดก๊าซในหลอดดักก๊าซ

ผลการศึกษาแบคทีเรียโคลิฟอร์ม ผลปรากฏว่าไม่พบการเจริญของแบคทีเรีย (Not Detect)

บทที่ 5

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาเต้าหู้หลอดไข่ไก่ 3 ยี่ห้อ คือ เกษตร แม่บ้าน และท็อป พบว่า สภาวะการเก็บรักษาเต้าหู้หลอดมีผลต่อลักษณะทางกายภาพ ทางเคมี ทางจุลินทรีย์ และอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์เป็นอย่างมาก โดยสภาวะการเก็บรักษาเต้าหู้หลอดไข่ไก่ที่ดีที่สุด คือ ที่อุณหภูมิ 5°C โดยเก็บได้เป็นเวลามากกว่า 12 วัน โดยที่ผลิตภัณฑ์จะมีลักษณะปรากฏ ได้แก่ สี และกลิ่นจางลง ในขณะที่มีรส และรูปร่างเดิมเหมือน มีค่าสี L^* (สว่าง) a^* (แดง) และ b^* (เหลือง) ที่ดีกว่าอุณหภูมิ 25 30 และ $>30^{\circ}\text{C}$ ที่ทำการศึกษา โดยมีลักษณะทางกายภาพ ทางเคมี ทางจุลินทรีย์ ใกล้เคียงกับผลิตภัณฑ์ที่เพิ่งผลิตใหม่ๆ

จากการศึกษาเต้าหู้หลอดถั่วเหลือง 3 ยี่ห้อ คือ เกษตร แม่บ้าน และท็อป พบว่าสภาวะการเก็บรักษาเต้าหู้หลอดมีผลต่อลักษณะทางกายภาพ ทางเคมี ทางจุลินทรีย์ และอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์เป็นอย่างมากเช่นเดียวกับเต้าหู้หลอดไข่ไก่ โดยสภาวะการเก็บรักษาเต้าหู้หลอดไข่ไก่ที่ดีที่สุด คือ ที่อุณหภูมิ 5°C โดยเก็บได้เป็นเวลามากกว่า 12 วัน มีลักษณะปรากฏของผลิตภัณฑ์ สี กลิ่นจางลง รส และรูปร่าง เดิมเหมือน มีปริมาณกรดน้อยกว่าอุณหภูมิอื่น มีค่าสี L^* a^* และ b^* ที่ดีกว่าอุณหภูมิ 25 30 และ $>30^{\circ}\text{C}$ ที่ทำการศึกษา โดยมีลักษณะทางกายภาพ ทางเคมี ทางจุลินทรีย์ ใกล้เคียงกับผลิตภัณฑ์ที่เพิ่งผลิตใหม่ๆ

จากการศึกษาการเก็บรักษาเต้าหู้หลอดถั่วเหลือง และเต้าหู้หลอดไข่ไก่ที่อุณหภูมิ 25 30 และ $>30^{\circ}\text{C}$ พบว่าเต้าหู้หลอดทั้ง 2 ชนิด จะเก็บได้ไม่นาน โดยจะเกิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางกายภาพ และเกิดการเสื่อมเสียอย่างรวดเร็ว ซึ่งสังเกตได้จากการเกิดชั้นน้ำตรงกันหลอด หลอดบวมขึ้น สี เนื้อสัมผัส เปลี่ยนไปจากเดิม มีกลิ่นเหม็น มีปริมาณกรดสูงขึ้น ค่า pH ลดต่ำลง มีค่าสี L^* a^* และ b^* ลดลง ความแน่นเนื้อลดลง เนื่องจากเกิดการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเน่าเสีย

ข้อเสนอแนะ

เต้าหู้หลอดไขไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลืองเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีอายุการเก็บรักษาค่อนข้างสั้น เนื่องจากมีความชื้นสูง และประกอบด้วยโปรตีน ไขมัน และมีความเป็นกรด-ด่าง พอเหมาะกับจุลินทรีย์บางชนิด ดังนั้นจึงควรมีระบบการรักษาอุณหภูมิในระหว่างการขนส่ง และการจัดจำหน่าย เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาการเน่าเสียของเต้าหู้หลอดไขไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลือง โดยควรควรมีระบบการรักษาอุณหภูมิในระหว่างการขนส่ง และการจัดจำหน่ายที่อุณหภูมิไม่เกิน 5°C เพราะสามารถคงสภาพของผลิตภัณฑ์ให้มีความใกล้เคียงกับผลิตภัณฑ์ที่เพิ่งผลิตใหม่ๆ ได้ และสามารถเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ได้เป็นเวลานาน จึงช่วยยืดอายุการจำหน่ายสินค้าได้



บรรณานุกรม

- เจริญ เจริญชัย. (2555). *การเน่าเสียของอาหาร*. เข้าถึงได้จาก <https://ajarncharoen.wordpress.com>
- ธัญญา ยมมา และ พัทธกรจิรา วงศทอง. (2556). *ผลของชนิดโปรตีนอุณหภูมิลดและอิมัลซิไฟเออร์ต่อความคงตัวของกะทิคั้นรูป* (รายงานการวิจัย). อุบลราชธานี: คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- นิธิยา รัตนปนนท์. (ม.ป.ป). *เต้าหู้ไข่*. เข้าถึงได้จาก <http://www.foodnetworksolution.com>
- พจนีย์ บุญนา. (2553). *การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำสลัดชนิดเข้มข้นจากเต้าหู้เพื่อสุขภาพ* (รายงานวิจัย). กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา.
- พัทธกรจิรา วงศทอง. (ม.ป.ป). *อิมัลชัน*. เข้าถึงได้จาก <http://www.foodnetworksolution.com>
- พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์. (ม.ป.ป). *ถั่วเหลือง*. เข้าถึงได้จาก <http://www.foodnetworksolution.com>
- พีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์. (ม.ป.ป). *ถั่วเหลือง*. เข้าถึงได้จาก <http://www.foodnetworksolution.com>
- เพลินใจ ตั้งคณะกุล. (2545). ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของเต้าหู้. *วารสารอาหาร*, 32(2). 92-97.
- วงศ์ทิพา โรจนประภาพ. (ม.ป.ป). *มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเต้าหู้หลอด* (มอก. 1004-2533). เข้าถึงได้จาก <http://iiu.oie.go.th>

ภาคผนวก



ภาพขณะทำโครงการ

ประวัติผู้จัดทำ



รหัสนักศึกษา : 5704700013
 ชื่อ-นามสกุล : นางสาว วรินทร์ เวชประเสริฐ
 คณะ : วิทยาศาสตร์
 สาขาวิชา : เทคโนโลยีการอาหาร
 ที่อยู่ : 216/5 หมู่ 8 ต.พันท้ายนรสิงห์ อ.เมือง
 จ.สมุทรสาคร 74000
 E: mail : war_wai@siam.edu

ผลงาน โครงการสหกิจศึกษา เรื่อง สมบัติทางเคมีกายภาพ จุลินทรีย์ และอายุการเก็บรักษา
 ผลิตภัณฑ์ เต้าหู้หลอดไขไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลืองที่อุณหภูมิต่างๆ

