



## รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

ปัจจัยที่มีผลต่อร้อยละการดูดซึมน้ำหมักของสินค้าประเภทอกไก่ไม่มีกระดูกไร้หนัง  
Factors affecting the marinade absorption percentage of skinless boneless  
breast

โดย  
นายพศิน งามวงษ์วาน  
รหัสนักศึกษา 56080103

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของสหกิจศึกษา  
รหัสวิชา 08026803 ชื่อวิชา สหกิจศึกษา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการหมักในอุตสาหกรรม  
คณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559

วันที่ 19 พฤษภาคม พ.ศ. 2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อร้อยละการดูดซึมน้ำหมักของสินค้าประเภทอกไก่ไม่มีกระดูกไร้หนัง  
Factors affecting the marinade absorption percentage of skinless boneless  
breast

โดย

นายพศิน งามวงษ์วาน

รหัสนักศึกษา 56080103

ปฏิบัติงาน ณ

บริษัท บี. ฟู้ดส์ โปรดักส์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เลขที่ 36 หมู่ 5 ถนนสระบุรี – หล่มสัก  
ตำบลช่องสาธิต อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี 15220

ปฏิบัติงานสหกิจศึกษาตั้งแต่วันที่ 9 มกราคม 2560 ถึงวันที่ 3 พฤษภาคม 2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงการ : ปัจจัยที่มีผลต่อร้อยละการดูดซึมน้ำหมักในสินค้าประเภทอกไก่ไม่มีกระดูกไร้หนัง

โดย : นายพศิน งามวงษ์วาน

สาขาวิชา : เทคโนโลยีการหมักในอุตสาหกรรม

พนักงานที่ปรึกษา : นางสาวธัชพรรณ นามเมือง

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.โสรยา เกิดพิบูลย์

### บทคัดย่อ

โครงการวิจัยนี้ศึกษาผลที่มีต่อร้อยละการดูดซึมน้ำหมักของสินค้าประเภทเนื้ออกไก่ไม่มีกระดูกไร้หนัง ณ สภาวะที่แตกต่างกันโดยสภาวะของการทดลองประกอบด้วย การใช้สภาวะสุญญากาศพร้อมกับการนวดวัตถุดิบ เปรียบเทียบกับการกำหนดให้ภายในระบบมีสภาวะสุญญากาศและควบคุมความดันที่ 0.8 บาร์ ก่อนการนวดใน สภาวะดังกล่าวนาน 90 นาทีที่มีผลต่อการดูดซึมน้ำหมักของสารละลายน้ำหมักของวัตถุดิบ ผลการทดลองพบว่าในระหว่าง การหมักพร้อมการนวดนาน 90 นาที ตัวอย่างมีค่าร้อยละการดูดซึมน้ำหมักจากผลิตภัณฑ์ใน สภาวะแรกเท่ากับร้อยละ 120.83 และสภาวะที่มีการควบคุมความดันเท่ากับร้อยละ 120.40 โดยผลการทดลองมี ความแตกต่างกันเล็กน้อย แต่เมื่อวิเคราะห์ผลการทดลองโดย One-way ANOVA แล้วพบว่าค่า P-Value เท่ากับ 0.414 ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่นร้อยละ 95

.....  
พศิน งามวงษ์วาน

นาย พศิน งามวงษ์วาน  
(นักศึกษาสหกิจศึกษา)

.....  
A.S.

ผศ.ดร.โสรยา เกิดพิบูลย์  
(อาจารย์ที่ปรึกษา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

จากการที่นักศึกษาได้ปฏิบัติสหกิจศึกษา ณ บริษัท บี.ฟู้ดส์ โปรดักส์ อินเตอร์เนชันแนล จำกัด ตั้งแต่ วันที่ 9 มกราคม พ.ศ. 2560 ถึงวันที่ 3 พฤษภาคม พ.ศ. 2560 ถือเป็นโอกาสดีที่นักศึกษาได้นำความรู้ความสามารถที่ได้ศึกษาใน ห้องเรียนมาประยุกต์ใช้กับการปฏิบัติงานจริง รวมถึงได้มีโอกาสเรียนรู้เกี่ยวกับ ศาสตร์อื่นๆ ที่ไม่พบในห้องเรียน ส่งผลให้ นักศึกษาได้มีความรู้ความสามารถเพิ่มมากขึ้น ได้รับประสบการณ์ ที่แปลกใหม่ รู้จักปรับตัวเข้ากับผู้อื่น สามารถนำมาใช้ ได้กับการทำงานในอนาคต

ซึ่งโครงการงานสหกิจศึกษาค้างนี้จะสำเร็จลุล่วงไปด้วยดีไม่ได้หากขาดความร่วมมือและการสนับสนุนจากฝ่าย ต่างๆ ดังนี้

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.โสธยา เกิดพิบูลย์ ในความกรุณาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาและให้ข้อเสนอแนะตลอด การทำ โครงการตรวจสอบความถูกต้องของรายงานเล่มนี้ รวมถึงแนวทางที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลให้ตรงตาม วัตถุประสงค์

ขอขอบพระคุณ คุณชลธิชา รุ่งก่อน (ผู้จัดการแผนกผลิต) ในความกรุณาให้คำปรึกษาและคำแนะนำเรื่อง การนำเสนอโครงการ รวมถึงหัวข้อในการนำเสนอครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ คุณชลธิชา ปิตตาระเต และ คุณศรารุณี อ่างสกุล (ผู้จัดการส่วนผลิต) ในความกรุณา ให้ คำแนะนำและให้ความรู้ในส่วนงานที่ได้รับมอบหมายและให้คำปรึกษาและคำแนะนำในการทำงาน ขอขอบคุณ คุณทิพานัน ด้านวัฒนาพงษ์ และ คุณรัชชพรรณ นามเมือง (เจ้าหน้าที่ผลิตอาวุโส) ที่เป็นพี่เลี้ยงและที่ปรึกษา ให้ คำแนะนำตลอดการทำ โครงการสหกิจศึกษา ขอขอบพระคุณ พี่เจ้าหน้าที่แผนก พัฒนาผลิตภัณฑ์ และ วิศวกรรม ที่คอยสนับสนุนด้านข้อมูลของ สินค้าและเครื่องจักร ขอขอบพระคุณ คณาจารย์และเจ้าหน้าที่คณะ อุตสาหกรรมเกษตรในการให้คำแนะนำและดำเนิน งานสหกิจศึกษาจนประสบความสำเร็จ ขอขอบคุณ เพื่อนๆ สหกิจศึกษาและเพื่อนๆในคณะอุตสาหกรรมเกษตรสำหรับ กำลังใจในการทำโครงการและเป็นทีปรึกษาในการ ดำเนินงาน

พศิน งานวงษ์วาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญเรื่อง

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญเรื่อง	ค
สารบัญตาราง	ง
สารบัญภาพ	จ
สารบัญภาพ (ต่อ)	ฉ
บทนำ	1
บทที่ 2 วัตถุประสงค์ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับและแผนการปฏิบัติสหกิจศึกษา	10
บทที่ 3 ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อร้อยละการดูดซึมน้ำหนักของสินค้าประเภทดอกไม้ที่ไม่มีกระดูกใหน้	12
บทที่ 4 วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาหรือจัดทำโครงการ	22
บทที่ 5 วิธีการดำเนินงานวิจัย	24
บทที่ 6 ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง	28
บทที่ 7 สรุปผลการทดลอง	30
เอกสารอ้างอิง	32
ภาคผนวก ก	35
ภาคผนวก ข	40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

เรื่อง

หน้า

ตารางที่ 6.1: แสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของการทดลอง ..... 29



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 1.1 สายธุรกิจเครือเบทาโกร .....	2
ภาพที่ 1.2: คณะผู้บริหารระดับสูง.....	6
ภาพที่ 1.3: แผนผังโรงงาน .....	7
ภาพที่ 3.1 กระบวนการผลิตในส่วนการเตรียม .....	15
ภาพที่ 3.2: อากาศและน้ำภายในโครงสร้างเนื้อไก่.....	17
ภาพที่ 3.3: สภาวะสุญญากาศภายในถังหมัก.....	17
ภาพที่ 3.4: สารละลายน้ำหมักเข้าสู่เนื้อไก่.....	17
ภาพที่ 3.5 : การเกิดผลึกน้ำแข็งในอาหาร (ก) การแช่แข็งแบบช้า และ (ข) การแช่แข็งแบบเร็ว ..	19
ภาพที่ 5.1: เนื้ออกไก่ไม่มีกระดูกไร้หนัง ขนาด 220 - 250 กรัม.....	25
ภาพที่ 5.2: ลำเลียงไก่เข้าสู่เครื่องนวดเนื้อ .....	25
ภาพที่ 5.3: เติมน้ำหมัก .....	25
ภาพที่ 5.4: เปิดเครื่องนวดเนื้อ .....	26
ภาพที่ 5.5: แผงควบคุมเครื่องนวดเนื้อ .....	26
ภาพที่ 5.6: บันทึกเวลาการลดความดัน .....	26
ภาพที่ 5.7: เภจวัดความดัน.....	26
ภาพที่ 5.8: เทไก่ออกจากเครื่องนวดเนื้อ .....	26
ภาพที่ 5.9: วัดอุณหภูมิหลังการหมัก .....	26
ภาพที่ 5.10: สายพานลำเลียง.....	27
ภาพที่ 5.11: น้ำหมักที่สะอาดได้สายพาน .....	27
ภาพที่ 5.12: น้ำหมักที่ได้ในการสะอาดน้ำ .....	27
ภาพที่ 6.1: กราฟแสดงข้อมูลร้อยละการดูดซึมน้ำของเนื้ออกไก่ไม่มีกระดูกไร้หนังในสองสภาวะการหมัก	28
ภาพที่ 1ก: ป้ายโรงงาน.....	36
ภาพที่ 2ก: ถ่ายกับป้ายโรงงาน .....	36
ภาพที่ 3ก: ขณะปฏิบัติงาน1.....	37
ภาพที่ 4ก: ขณะปฏิบัติงาน2.....	37
ภาพที่ 5ก: ขณะปฏิบัติงาน3.....	38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 6ก: ร่วมกิจกรรมกับโรงงาน.....	38
ภาพที่ 7ก: ถ่ายร่วมกับพี่เลี้ยง.....	39



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ชื่อและสถานที่ตั้งของสถานที่ประกอบการ

บริษัท บี.ฟู้ดส์ โปรดักส์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด ตั้งอยู่เลขที่ 39 หมู่ 5 ถนนสระบุรี-หล่มสัก ตำบลช่องสาธิต อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี 15220

#### 1.2 ลักษณะสถานประกอบการ

บริษัท บี.ฟู้ดส์ โปรดักส์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เป็นโรงงานผลิตไก่สด และไก่ปรุงสุกส่งออก โดยมีไก่ เข้าเชือดวันละ 300,000 ตัว/วัน และมีกำลังการผลิตไก่ปรุงสุกกว่า 3,000 ตัน/เดือน

#### 1.3 ความเป็นมา

เครือเบทาโกร ก่อตั้งเมื่อปี พ.ศ.2510 ภายใต้ชื่อ บริษัท เบทาโกร จำกัด ด้วยทุนจดทะเบียนเริ่มต้น 10 ล้านบาท เพื่อดำเนินธุรกิจผลิตและจำหน่ายอาหารสัตว์ โดยมีสำนักงานใหญ่แห่งแรกตั้งอยู่ที่เขตป้อมปราบศัตรูพ่าย กรุงเทพฯ และก่อตั้งโรงงานแห่งแรกที่อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ เบทาโกรขยายธุรกิจอย่างต่อเนื่อง เริ่มจากสร้างฐานการผลิตด้านปศุสัตว์แห่งแรกประกอบด้วยฟาร์มไก่ ฟาร์มสุกร โรงอาหารสัตว์ และโรงฟักไข่ ที่อำเภอปากช่องจังหวัดนครราชสีมา และได้ขยายฐานการผลิตเต็มรูปแบบที่จังหวัดลพบุรี เนื่องจากมีความเหมาะสมทั้งด้าน วัตถุดิบและทำเลที่ตั้ง กลายเป็นจุดเริ่มต้นสู่การพัฒนาของการเป็นผู้นำอุตสาหกรรมการเกษตรครบวงจร ประกอบด้วย โรงงานอาหารสัตว์ ฟาร์มไก่ ฟาร์มสุกร โรงฟักไข่ โรงงานแปรรูปและตัดแต่งเนื้อสุกรอนามัยและโรงงานผลิต อาหารปรุงสุกแช่แข็งจากเนื้อสุกรอนามัยและเนื้อสุกรเอสพีเอฟ ฯลฯ

ปัจจุบัน

เครือเบทาโกรเป็นหนึ่งในผู้นำธุรกิจอุตสาหกรรมเกษตรและอาหารครบวงจรของประเทศไทย ครอบคลุม ตั้งแต่ธุรกิจอาหารสัตว์ ปศุสัตว์ ผลิตภัณฑ์ สำหรับสุขภาพสัตว์ ไปจนถึงผลิตภัณฑ์อาหารคุณภาพเพื่อการส่งออกและจำหน่ายในประเทศ เพื่อเป็นการตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค ภายใต้แนวคิด “เพื่อคุณภาพชีวิต”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.4 สายธุรกิจเครือเบทาโกร



ภาพที่ 1.1 สายธุรกิจเครือเบทาโกร  
ที่มา: (<http://www.betagro.com>)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.5 หลักการของสถานประกอบการ

### วิสัยทัศน์

เครือเบทาโกร มุ่งผลิตและพัฒนาอาหารที่มีคุณภาพและปลอดภัยจากฐานอุตสาหกรรมการเกษตรที่ทันสมัยเพื่อเสริมสร้าง คุณภาพชีวิตที่ดีของประชากรโลก

### พันธกิจ

- พัฒนาศักยภาพของพนักงานทุกระดับ
- ปรับปรุงกระบวนการทำงานทุกขั้นตอนอย่างต่อเนื่องโดยการบริหารทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อเสริมสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าและผู้บริโภค
- ดำเนินการวิจัยและพัฒนา เพื่อให้ได้สินค้าและบริการที่เป็นเลิศภายใต้สัญลักษณ์ของเครือเบทาโกร
- สร้างประโยชน์ร่วมกันในระยะยาวต่อลูกค้า คู่ค้า พนักงาน ผู้ร่วมทุน และ ผู้ถือหุ้น

### วัฒนธรรมองค์กรของเครือเบทาโกร

- ค่านิยมร่วมที่องค์กรเชื่ออย่างแท้จริงว่าเป็นภาพลักษณ์และพนักงานในองค์กร
- หลักชี้นำที่ช่วยให้พนักงานชี้พฤติกรรมที่ดีและเหมาะสมต่อการปฏิบัติงานในทุกๆวันซึ่งมีส่วนช่วยผลักดันในการดำเนินธุรกิจประสบความสำเร็จ
- ภาพลักษณ์ที่องค์กรต้องการสะท้อนให้พนักงานและบุคคลภายนอกได้รับรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.6 รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหาร



ดร.ชัยวัฒน์ ต๊ะไพสิฐพงษ์  
ประธานกรรมการ



นายวันส ต๊ะไพสิฐพงษ์  
ประธานเจ้าหน้าที่บริหาร



นายวิสิฐ ต๊ะไพสิฐพงษ์  
กรรมการผู้จัดการใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รองกรรมการผู้จัดการใหญ่บริหาร



ดร.ณรงค์ชัย ศรีสันติแสง  
(สายงานปฏิบัติการกลุ่มธุรกิจอาหาร)



นายชยานนท์ กฤตยาแสง  
(สายงานปฏิบัติการกลุ่มธุรกิจเกษตรอุตสาหกรรม)



นายสุเทพ ตีระพิพัฒน์กุล  
(สายงานการพัฒนาประสิทธิภาพและเทคโนโลยีการผลิต)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รองกรรมการผู้จัดการใหญ่บริหาร



นางศิริวรรณ อินทรกำธรชัย

(สายงานการจัดการทางการเงินบัญชีและระบบสารสนเทศ)



ดร.ถนอมวงศ์ เต๋ไฟสิฐพงษ์

(สายงานบริหารและพัฒนาทรัพยากรมนุษย์งานกฎหมายและจัดซื้อ)

กรรมการบริษัท



นางสมใจ วุฒิพอรนนท์

(ที่ปรึกษาอาวุโสด้านการเงิน)

ภาพที่ 1.2: คณะผู้บริหารระดับสูง

ที่มา: (<http://www.betagro.com>)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติบริษัท บี. ฟู้ดส์ โปรดักส์ อินเตอร์เนชันแนล จำกัด



ภาพที่ 1.3: แผนผังโรงงาน

ที่มา: บริษัท บี.ฟู้ดส์. อินเตอร์เนชันแนล จำกัด

บริษัท บี. ฟู้ดส์ โปรดักส์ อินเตอร์เนชันแนล จำกัด (B.Foods Product International Co.,Ltd) เป็นบริษัท ที่ร่วมทุนระหว่างเครือเบทาโกร และบริษัทมิติซูบิชิ คอร์ปอเรชั่น จำกัด ประเทศญี่ปุ่นเพื่อดำเนินธุรกิจไก่สดแช่แข็ง ตลอดจนผลิตภัณฑ์ไก่แปรรูป เช่น เนื้อไก่เสียบไม้ย่าง เพื่อการส่งออกไปยังประเทศในแถบเอเชียและยุโรปโดยผลิตภัณฑ์ ของบริษัทฯ มีมาตรฐานระดับสากล และปฏิบัติตามกฎระเบียบของกรมปศุสัตว์ อย. รวมทั้งได้มาตรฐาน ของสหภาพ ยุโรป และมาตรฐานของประเทศคู่ค้ารวมถึงได้รับมาตรฐาน HALAL (งบลงทุน ณ วันที่ 9/11/53 จำนวน 750 ล้านบาท)

บริษัท บี.ฟู้ดส์ โปรดักส์ อินเตอร์เนชันแนล จำกัด มีทีมงานผู้เชี่ยวชาญร่วมกันพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์ อย่างต่อเนื่อง บริษัทฯ ได้ความสนใจในคุณภาพของเนื้อไก่สด ซึ่งใช้ปรุงสุกโดยใช้กระบวนการควบคุมการผลิต เนื้อไก่แช่แข็งที่ได้ มาตรฐาน ISO 9001:2000 และ HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) กระบวนการผลิตของบริษัทฯ ซึ่งประกอบไปด้วยการจัดเตรียมวัตถุดิบ การปรุงรส ทำให้สุกด้วยความร้อน แช่แข็ง ตลอดจนการบรรจุหีบห่อล้วนแต่ได้ รับการควบคุมคุณภาพอย่างเคร่งครัด

การพัฒนาด้านคุณภาพทางบริษัทได้ร่วมงานมหกรรมคิวซีแห่งประเทศไทย ซึ่งจัดโดยสมาคมส่งเสริมคุณภาพแห่งประเทศไทย กระทรวงอุตสาหกรรม และถูกคัดเลือกให้เข้าร่วมนำเสนอโครงการผลงาน กลุ่มคิวซีดีเด่น ในโครงการลด % Yield ซากโครงไก่ ที่ประเทศสิงคโปร์ ในปี พ.ศ. 2545 บริษัทบี. ฟู้ดส์ โปรดักส์ อินเตอร์เนชันแนล จำกัด ตั้งอยู่ที่ 39 หมู่ 5 ถนนสระบุรี-หล่มสัก ต.ช่องสาริกา อ.พัฒนานิคม จ.ลพบุรี 15220 ก่อตั้งเมื่อปี พ.ศ. 2533 เป็นบริษัทที่ดำเนินธุรกิจผลิตชิ้นส่วนและแปรรูปเนื้อไก่สด

แช่แข็ง เพื่อการส่งออกไปยังทวีปยุโรปและทวีปเอเชีย ทวีปยุโรปได้แก่ เบลเยียม เยอรมัน เนเธอร์แลนด์ ฝรั่งเศส และเดนมาร์ก ทวีปเอเชีย ได้แก่ ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ ฮองกง มาเลเซีย และสิงคโปร์ รวมทั้งผลิตภัณฑ์อื่นๆ ที่ผลิตตาม ความต้องการของ ลูกค้า ต่างประเทศ เช่น อาหารพร้อมปรุง ยาภิโทริ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ ยังมีผลิตภัณฑ์ที่ขาย ภายในประเทศซึ่งจะเป็น สินค้า อเนกมัย ได้แก่ ชิ้นส่วนเครื่องในไก่ หนังไก่ ไครงกระดูก เป็นต้น ตลอดจนดำเนินธุรกิจฟาร์มไก่ฟอพันธ์แม่พันธุ์ โรงฟัก โดยมีโรงงานผลิตและฟาร์มตั้งอยู่ที่จังหวัดลพบุรี

งบลงทุน	ณ วันที่ 9/11/53 จำนวน 750 ล้านบาท
กำลังการผลิต	300,000 ตัว/วัน ทำงาน 2 กะ
จำนวนคนงาน	5,800 คน
จำนวนเจ้าหน้าที่	228 คน

ระบบมาตรฐานที่บริษัทได้รับ

- GMP (Good Manufacturing Practices) : หลักเกณฑ์และวิธีการที่ดีในการผลิตอาหาร
- HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) : ระบบวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม
- ISO 9001 : 2008 International Organization for Standardization (ISO)
- BRC (British Retail Consortium)
- IFS (International Food Standard)
- ISO 22000 : 2005 ระบบบริหารความปลอดภัยของอาหาร
- MAFF
- TESCO : มาตรฐานอาหารภาคเอกชนของ
- ISO 14001

บริษัท บ.ฟู้ดส์ โปรดักส์ อินเตอร์เนชันแนล จำกัด ประกอบด้วย 2 โรงงาน คือ

- โรงงานชำแหละไก่ (Slaughterhouse ; SLH)
- โรงงานอาหารปรุงสุก (Further Processing Plant or Cooked Product Division ; CPD)

### 1.7 ตำแหน่งงานและลักษณะที่นักศึกษาได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบ

ตำแหน่ง : เจ้าหน้าที่ผลิต

ลักษณะงาน

- ดูแลการผลิตในส่วนที่รับผิดชอบ
- ศึกษาเรียนรู้งานและรหัสสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เวลาเริ่มงาน 8.00 น. ถึง 17.00 น. เวลาพัก 1 ชั่วโมง
- ศึกษาค้นข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องจักรที่ใช้

### 1.8 ชื่อและตำแหน่งงานผู้นิเทศงาน

- 1.คุณรัชพรรณ นามเมือง ตำแหน่ง เจ้าหน้าที่อาวุโสผลิต
- 2.คุณทิพานัน ด่านด่านวัฒนาพงษ์ ตำแหน่ง เจ้าหน้าที่อาวุโสผลิต

### 1.9 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

วันที่ 9 มกราคม พ.ศ. 2560 ถึงวันที่ 3 พฤษภาคม พ.ศ. 2560



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

### วัตถุประสงค์ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับและแผนการปฏิบัติสหกิจศึกษา

#### 2.1 วัตถุประสงค์

- 2.1.1 เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อร้อยละการดูดซึมของสินค้าประเภทดอกไม้ไม่มีกระดูกไร้หน้
- 2.1.2 เพื่อศึกษาสภาวะการทำงานที่แตกต่างกันของเครื่องนวดเนื้อสุญญากาศที่จะส่งผลต่อผลได้ของการดูดซึมน้ำหมัก

#### 2.2 ประโยชน์ที่ได้รับ

- 2.2.1 สามารถเพิ่มผลผลิตของร้อยละการดูดซึมให้อยู่ในมาตรฐานได้
- 2.2.2 สามารถเพิ่มผลผลิตในสินค้าที่มีน้ำหมักเป็นน้ำเกลือ

#### 2.3 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการปฏิบัติงาน

- 2.3.1 ด้านสถานศึกษา
  - 2.3.1.1 เกิดความร่วมมือทางวิชาการและความสัมพันธ์ที่ดีต่อสถานประกอบการ
  - 2.3.1.2 ได้ข้อมูลย้อนกลับมาปรับปรุงหลักสูตรการเรียนการสอน
  - 2.3.1.3 ช่วยให้สถานศึกษาได้การยอมรับจากตลาดแรงงาน
- 2.3.2 ด้านสถานประกอบการ
  - 2.3.2.1 สถานประกอบการได้รับแนวคิดจากการวิเคราะห์ปัญหาจากนักศึกษา
  - 2.3.2.2 สถานประกอบการเป็นที่รู้จักเพิ่มมากขึ้นจากการทำโครงการสหกิจศึกษา
  - 2.3.2.3 สถานประกอบการสามารถนำการตลาดที่ศึกษาไปต่อยอดเพื่อใช้ในสถานการณ์จริง

#### 2.3.3 ด้านนักศึกษา

- 2.3.3.1 นักศึกษาได้เรียนรู้งานและวัฒนธรรมองค์กรของสถานประกอบการ
- 2.3.3.2 ได้ฝึกฝนการแก้ปัญหาในเรื่องของการปรับปรุงการเตรียมผลิตสินค้า
- 2.3.3.3 ได้ฝึกการปรับตัวเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมใหม่ ที่อยู่นอกรั้วมหาวิทยาลัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 แผนการทำงาน

ตารางที่ 2.1 แผนการดำเนินงาน

รายละเอียดการปฏิบัติงาน		P/A	ระยะเวลาดำเนินงาน (ปี 2560)															
			ม.ค		ก.พ				มี.ค				เม.ย					
			W3	W4	W1	W2	W3	W4	W1	W2	W3	W4	W1	W2	W3	W4		
1	คิดหัวข้อโครงการ	P A																
2	ศึกษาค้นคว้าข้อมูล ที่มาและความสำคัญ	P A																
3	วางแผนและทำการ ทดลอง เก็บข้อมูล	P A																
4	วิเคราะห์ผลการ ทดลอง	P A																
5	ปรับปรุงแก้ไข ข้อเสนอแนะ	P A																
6	วิจารณ์/สรุปผลการ ทดลอง	P A																
7	นำเสนอ	P A																



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### บทที่ 3

#### ปัจจัยที่ส่งผลต่อร้อยละการดูดซึมน้ำหมักของสินค้าประเภทอกไก่ไม่มีกระดูกไร้หนัง

##### 3.1 บทนำ

##### ที่มาและความสำคัญ

อุตสาหกรรมเนื้อไก่ปรุงสุกประเภทอกไก่ไม่มีกระดูกลอกหนัง ก่อนนำไปปรุงสุกจะมีกระบวนการชำระล้างเลือด ไก่ทั้งภายนอกถุงบรรจุและส่วนที่เป็นเนื้อไก่ ตามมาตรฐานฮาลาล (HALAL) จากนั้นนำไปคัดแยกตำหนิเพื่อส่ง ไปแช่ น้ำหนักและเตรียมเข้ากระบวนการหมักด้วยเครื่องนวดเนื้อสุญญากาศ (Vacuum Tumbler) โดยจะมี สูตรน้ำหมัก (Marinade) ที่แตกต่างกันไป ซึ่งกระบวนการหมักจะกำหนดค่าความดันสุญญากาศที่ใช้ (Bar) ความเร็วรอบ เวลา และอุณหภูมิ เมื่อเสร็จสิ้นการหมักจะนำเนื้ออกไก่ไม่มีกระดูกลอกหนังเข้ากระบวนการปรุงสุก สูตรน้ำหมักที่ใช้ในการ ศึกษาคือสูตรอกไก่หมักน้ำเกลือ โดยจะมีเกลืออยู่ 5% การที่น้ำหมักถูกดูดซึมเข้าไปใน เนื้อไก่อย่างสมบูรณ์จะส่งผลให้ ค่าผลได้ (Yield) เพิ่มขึ้น กำลังการผลิต (Capacity) สูงซึ่งปัญหาที่พบในกระบวนการผลิตคือ ร้อยละการดูดซึมของเนื้ออกไก่ไม่มีกระดูกลอกหนัง ลดลงจากมาตรฐานที่กำหนด

กลไกของกระบวนการ Absorption (กระบวนการดูดซึม) เป็นกระบวนการกักสารละลายหรือในที่นี่คือเกลือ เป็นสารแขวนลอยขนาดเล็กซึ่งละลายอยู่ในน้ำ ให้อยู่บนผิวเนื้อไก่ไม่มีกระดูกลอกหนัง ในการดูดซึมโมเลกุลของ สารละลายเกลือก็จะถูกกำจัดออกจากรูน้ำไปเกาะติดบนเนื้อไก่ไม่มีกระดูกลอกหนัง

ในกระบวนการผลิตการที่ Absorption ลดลงคือโมเลกุลของน้ำเกลือส่วนใหญ่จะไม่เกาะกับผิวภายในโพรงของเนื้ออกไก่ไม่มีกระดูกไร้หนังและมีส่วนมากเกาะอยู่ที่ผิวภายนอก การถ่ายเทโมเลกุลจากรูน้ำไปหาเนื้ออกไก่ไม่มีกระดูกไร้หนังเกิดขึ้นได้จนถึงสมดุลจึงหยุด ณ จุดสมดุล และเกิดการสูญเสียผลได้ โดยการคายน้ำ เกลือออกจากผิวของเนื้ออกไก่ไม่มีกระดูกลอกหนังเกิดขึ้นเพื่อเข้าสู่กระบวนการผลิตต่อไป โดยในการผลิตของทางโรงงานนั้นในสายการผลิตที่ 5 จะมีสัดส่วนของการผลิตเนื้อไก่หมักโดยมีสูตรน้ำหมักต่างๆ เช่น น้ำเกลือ น้ำแป้ง และสูตรอื่นๆ โดยคิดเป็นสัดส่วนดังนี้ น้ำเกลือสูตร 25% เป็น 61% น้ำเกลือสูตร 20% เป็น 10% สูตรน้ำแป้งเป็น 11% สูตรอื่นๆ คิดเป็น 18%

กระบวนการหมักเนื้อไก่ (ธนพล,2550) เป็นการแปรรูปสัตว์ปีกที่มีความสำคัญในอุตสาหกรรมการแปรรูป เนื้อสัตว์ เนื่องจากช่วยในการปรับปรุงคุณภาพของเนื้อและช่วยเพิ่มผลผลิตที่จะได้อันเนื่องมาจากการปรับปรุง สมบัติในการอุ้มน้ำของเนื้อสัตว์ ซึ่งความหมายนั้นรวมถึงน้ำที่มีอยู่เดิมในเนื้อสัตว์ และน้ำจากการดูดซึมเพิ่มเข้าไปในระหว่างขั้นตอนการหมัก ความสามารถในการอุ้มน้ำที่ติจะช่วยให้ผลิตภัณฑ์ หลังปรุงสุกที่ได้มีลักษณะนุ่มเนื้อ ฉ่ำน้ำ นำรับประทานเป็น ที่พึงพอใจของผู้บริโภค ยิ่งไปกว่านั้นยังช่วย พัฒนาลักษณะปรากฏโดยรวมของคุณภาพผลิตภัณฑ์แล้ว ยังเป็นการ เพิ่มปริมาณผลผลิตหรืออาจพิจารณา ว่าสามารถขายน้ำหมักได้ในราคาเท่ากับเนื้อไก่สด นอกจากนั้นประโยชน์อื่นๆอัน เนื่องมาจากกระบวนการ ดังกล่าว ได้แก่ การเพิ่มรสให้กับตัวผลิตภัณฑ์ โดย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเติมเครื่องเทศและสารปรุงแต่งต่างๆ อีกทั้งยังรวมถึงการลด กลิ่นหืน ซึ่งอาจเกิดขึ้นในระหว่างกระบวนการเก็บรักษา ลักษณะทางกายภาพเช่น สี ก็จะได้รับ การปรับปรุง เช่นกัน เนื่องมาจากน้ำที่ใช้ในหมัก เครื่องเทศหรือส่วนผสมต่างๆที่เป็นส่วนผสมในน้ำหมัก ในส่วนของความ นุ่มเนื้อจะถูกปรับปรุงในกระบวนการดังกล่าวเนื่องมาจากส่วนผสมพิเศษบางชนิดที่ถูกใส่ลงไป ในน้ำหมัก ได้แก่ เกลือ สารประกอบพวกฟอสเฟต และเอนไซม์บางชนิด เช่น ปาเปน เป็นต้น

โดยทั่วไปแล้ว เนื้อสัตว์มีน้ำเป็นองค์ประกอบอยู่ประมาณร้อยละ 74 ของโครงสร้างหลักของเนื้อสัตว์ (ธนพล, 2550) ซึ่งสามารถดูดซึมน้ำจากกระบวนการหมัก ไมโอไฟบริลลา ซึ่งเป็นโปรตีนที่มีประจุที่สามารถดึงดูดและสร้างพันธะใน การอุ่ม น้ำได้ นอกจากนี้ยังมีคอลลาเจนที่อยู่ล้อมรอบไมโอไฟบริลลาที่มีประจุเล็กน้อยสามารถช่วยในการอุ่มน้ำ สำหรับเกลือ แลสารประกอบฟอสเฟตที่ใช้ในอาหารมีหลายชนิดที่นิยมใช้ในอุตสาหกรรมการแปรรูปสัตว์ปีกคือ โซเดียมไตร- โพลีฟอสเฟต (Sodium tripolyphosphate, STP) ซึ่งมีข้อดีคืออยู่ในรูปผงง่ายต่อการขนส่งและมี ราคาถูก

### กรรมวิธีในการหมักเนื้อไก่

#### 1.การหมักโดยการแช่ทิ้งไว้ (Still marinating or Soaking)

การหมักวิธีนี้เป็นวิธีการดั้งเดิมที่สะดวกที่สุด โดยนำเนื้อไก่ใส่ลงในภาชนะแล้วเติมน้ำหมักลงไป จากนั้นแช่ทิ้งไว้ อย่างน้อย 24 ชั่วโมง โดยจะต้องเก็บไว้ในที่อุณหภูมิต่ำกว่า 4 องศาเซลเซียสทั้งนี้เพื่อป้องกันการเน่าเสียของเนื้อไก่ (EU regulation) ประโยชน์ของวิธีดังกล่าว ได้แก่ สะดวก ง่าย มีต้นทุนต่ำ เหมาะแก่การผลิตในปริมาณน้อย ในทางกลับกัน ข้อเสียของวิธีดังกล่าวก็มีอยู่เช่นกัน ได้แก่ จำเป็นต้องใช้พื้นที่ในการเก็บรักษา มากและใช้อุณหภูมิ ต่ำ เนื่องจากต้องระงับการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ น้ำหมักที่เพิ่มขึ้นอาจไม่สม่ำเสมอ และต้องเสียค่าจ้างแรงงาน ในการเคลื่อนย้าย ผลิตภัณฑ์ มากกว่าวิธีอื่น

#### 2.กระบวนการผสมหรือคลุกเคล้า (Blending)

วิธีดังกล่าวมีลักษณะคล้ายกับการนวด แต่จะใช้สำหรับเนื้อที่ถูกตัดแต่งให้มีขนาดเล็กหรือผ่านการบดโดยจะใช้เครื่องผสมซึ่งจะผสมน้ำหมักและเนื้อเข้าด้วยกัน ข้อดีของวิธีดังกล่าว ได้แก่ การที่สามารถทำความเย็นลงไปได้ ในระหว่าง กระบวนการหมักรวมถึงผสมเนื้อไอกับน้ำหมักได้อย่างสม่ำเสมอ และสะดวกกว่าการใช้เครื่องนวดเนื้อ (Tumbler) อย่างไรก็ตามวิธีดังกล่าวมีข้อเสียคือ ราคาของตัวเครื่องนั้นค่อนข้างสูง และไม่สามารถใช้กับ ผลิตภัณฑ์เนื้อติดกระดูกหรือติดหนังได้ อย่างไรก็ตามวิธีดังกล่าวสามารถช่วยเพิ่มคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส และช่วยเพิ่มปริมาณผลผลิต สุดท้ายของผลิตภัณฑ์ได้

#### 3.การหมักโดยใช้เครื่องนวดเนื้อสุญญากาศ

วิธีการนวดเนื้อโดยอาศัยเครื่องนวดเนื้อสุญญากาศเป็นวิธีที่นิยมอย่างแพร่หลาย โดยเครื่องดังกล่าวจะมีลักษณะ เป็นถังขนาดใหญ่ ซึ่งสามารถหมุนและปรับความเร็วในการหมุนได้ โดยความเร็วรอบการหมุนที่ Sartell (2012) แนะนำคือ 10 ถึง 12 รอบต่อนาที เครื่องนวดเนื้อส่วนใหญ่จะมีใบพัดอยู่ข้างในเพื่อช่วยในการผสมส่วนผสม ต่างๆกับเนื้อไอกภายใน เครื่อง นอกจากนั้นผนังของเครื่องอาจมีฉนวนหุ้มเพื่อหล่อเย็น ผา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปิดของเครื่องจะถูกปิด อย่างหนาแน่นเพื่อให้สามารถ ปรับสภาวะภายในเครื่องให้เป็นสภาวะสุญญากาศเพื่อเพิ่มความสามารถใน การดูดซึมน้ำหนักเข้าสู่เนื้อไก่ ซึ่งโดยทั่วไป การหมักด้วยวิธีนี้นิยมให้ความดันเป็นสุญญากาศภายในตัวเครื่องที่ 0.7 ถึง 0.8 บาร์ (Sartell, 2012)

#### 4.สภาวะที่ใช้ในการหมัก

เวลาที่ใช้ในการหมักจะทำให้ความสามารถในการละลายโปรตีน Myofibrillar มากขึ้นทำให้น้ำหนักสามารถ ซึมผ่านเข้าสู่เนื้อและโครงสร้างของโปรตีน เป็นผลให้เพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำได้ดียิ่งขึ้น และยังช่วยป้องกันการสูญเสียน้ำออกจากโครงสร้างของเนื้อ แต่ถ้าเวลาในการหมักมากเกินไปจะส่งผลให้ เนื้อเหนียวได้ (ฉัตรเฉลิม พันชาติรี และ ปานทิพย์ ประภมทอง, 2556) โดยทั่วไปแล้วเวลาที่เหมาะสมที่ได้อายุของผลผลิตสูงที่สุดคือ 45-60 นาที (เอกลักษณ์ บดิรัฐ และ อรอนงค์ โนนทิง, 2549)

ความเร็วรอบ ที่ความเร็วสูงจะส่งผลให้เกิดการละลายของโปรตีนมากขึ้น แต่อาจส่งผลให้คุณภาพเนื้อมีความเสียหายได้ ด้วยเหตุนี้ความเร็วรอบที่เหมาะสมจำเป็นต้องผลิตภัณฑ์

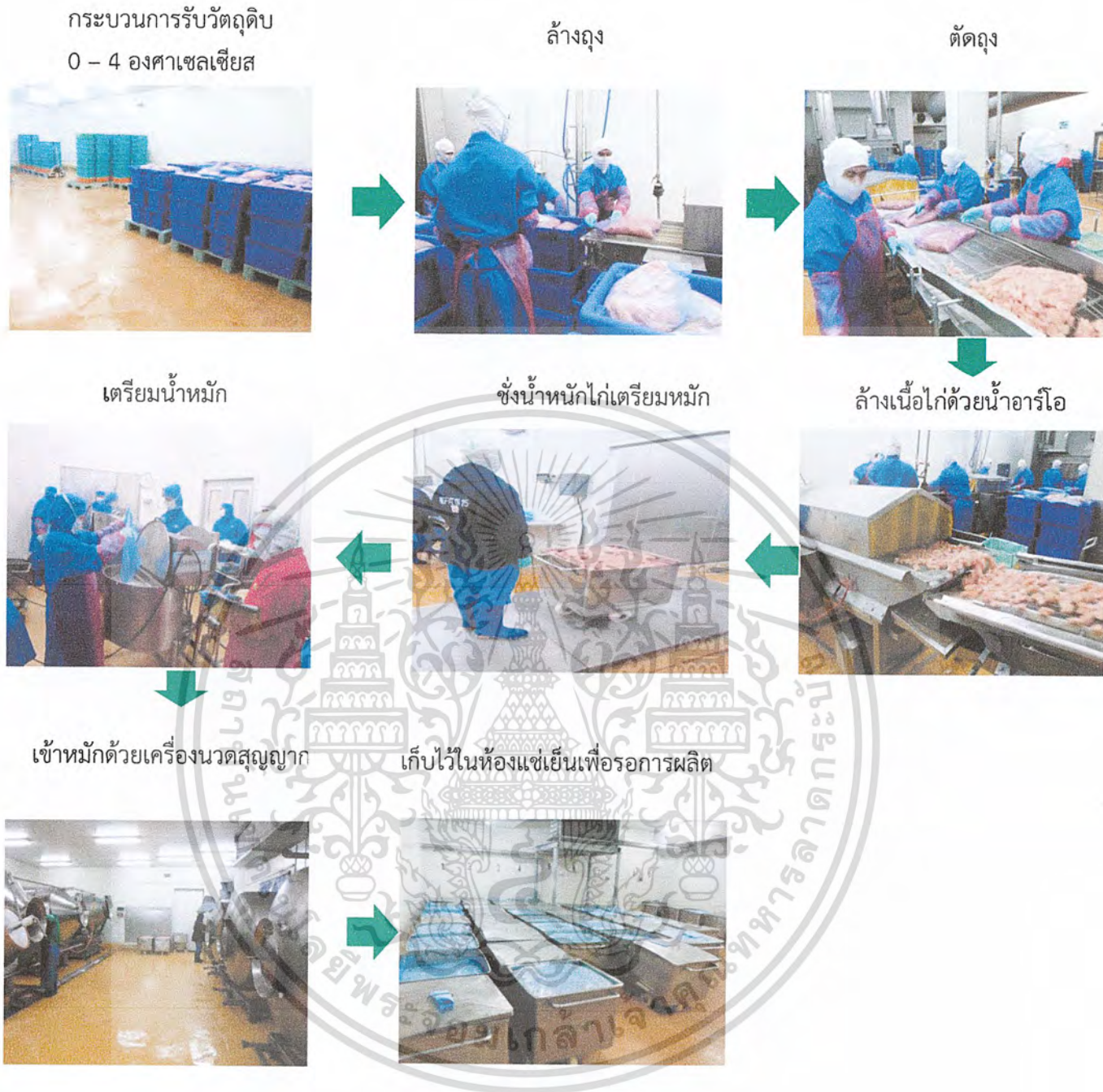
#### 5.ระบบสุญญากาศ

การนวดภายใต้สภาวะสุญญากาศจะช่วยไล่อากาศที่อยู่ภายในโครงสร้างโปรตีนซึ่งทำให้น้ำหนักสามารถเข้าแทนที่ อากาศในเนื้อได้ดียิ่งขึ้นซึ่งอุตสาหกรรมส่วนใหญ่จะทำการนวดเนื้อภายใต้สภาวะสุญญากาศ (Deumier และ คณะ, 2003) ความดันที่เหมาะสมที่ใช้ในการหมักเครื่องสุญญากาศคือ 0.8 ถึง 0.9 บาร์เกจ มากกว่าการทดลอง ที่ความดัน 0.6 บาร์เกจ และ 0.3 บาร์เกจ ตามลำดับ และปริมาณการสูญเสียในเนื้อไก่ที่ความดัน 0.8 บาร์เกจ น้อยกว่าการทดลองที่ความดัน 0.6 และ 0.3 บาร์เกจ ตามลำดับ

#### 6.อุณหภูมิ

การควบคุมอุณหภูมิเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญต่อกระบวนการนวดเนื้อซึ่งปกติจะทำในที่ที่มีการควบคุมอุณหภูมิ หรือทำภายในเครื่องนวดที่มีผนังหุ้มสองชั้น เพื่อให้สารทำความเย็นวิ่งผ่านผนังเครื่องเป็นการช่วยหล่อเย็น การเก็บรักษาเนื้อในที่เย็นควรอยู่ระหว่าง 0 – 4 องศาเซลเซียส หรือไม่เกิน 5 องศาเซลเซียส เพื่อให้การอุ้มน้ำของโปรตีนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพแล้วยังสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ (Peck และ คณะ ., 2006)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.1 กระบวนการผลิตในส่วนการเตรียม  
ที่มา: บริษัท พี.ฟู้ดส์ อินเตอร์ เนชั่นแนล จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วัตถุดิบและอุปกรณ์

### ไก่ (chicken)

ไก่ (chicken) เป็นสัตว์ปีก (poultry) ที่ใช้เป็นอาหาร เนื้อของไก่เป็นแหล่งอาหารที่บริโภคกันอย่างกว้างขวางทั่วโลก เพราะมีโปรตีนสูงและเป็นโปรตีนที่มีคุณภาพดี ราคาถูกกว่าเนื้อสัตว์ชนิดอื่น เช่น เนื้อหมู เนื้อวัว หรือเนื้อจาก สัตว์น้ำ

### เนื้ออกไก่

อกไก่ เป็นเนื้อส่วนที่อ่อนนุ่มรองจากสันในไก่ นำมาปรุงอาหารได้หลากหลายเช่นกัน แต่มีบางคน ตั้งข้อสังเกตว่าเนื้ออกไก่เป็นเนื้อส่วนที่มีรสชาติค่อนข้างจืด เมื่อเทียบกับเนื้อส่วนอื่นๆ

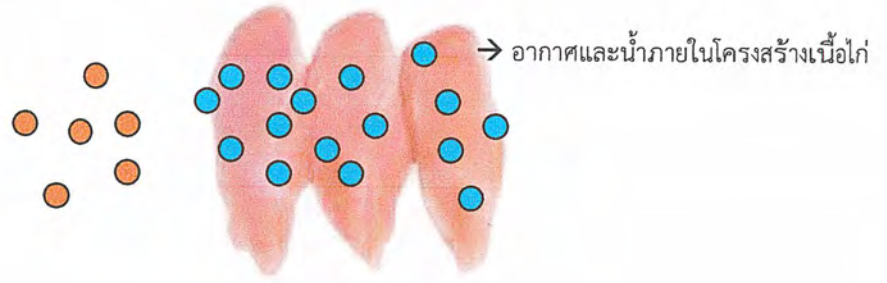
### เครื่องนวดเนื้อสุญญากาศ (Vacuum tumbler)

เครื่องนวดเนื้อสุญญากาศ เป็นเครื่องจักรและอุปกรณ์แปรรูปอาหารในกลุ่ม เครื่องแปรรูปเนื้อสัตว์มีวัตถุประสงค์เพื่อการหมักให้เกิดรสชาติ (marinate) ช่วยทำให้เนื้อนุ่ม พร้อมซึมซับ น้ำเกลือ และย่อยโปรตีนได้ เป็นอย่างดี หรือ การหมักเกลือ (salt curing) เพื่อให้เครื่องปรุงรส เช่น เกลือ น้ำตาล เครื่องเทศ เกิดการออสโมซิส (osmosis) เข้าในชิ้นเนื้อได้เร็วขึ้น (พิมพ์พิเศษและนิธิยา ,2557)

เครื่องนวดเนื้อสุญญากาศ คือเครื่องที่ใช้ในการหมักเพื่อให้เนื้อนุ่ม (Marinate) เข้าถึงตัวสินค้าที่หมักได้ดี โดยอาศัยหลักการสร้างสุญญากาศภายใน Drum โดยมีปั๊ม Vacuum Pump ช่วยในการดูดอากาศทำให้ภายใน ถังหมักเป็นสุญญากาศซึ่งค่าจะอยู่ที่ประมาณ 0.8 ถึง 0.9 Bar หลังจากนั้นเนื้อไก่จะเกิดช่องว่างระหว่างเซลล์ ทำให้น้ำหมักแทรกซึมเข้าสู่ตัวสินค้าได้ดีทำให้ระยะเวลาในการหมักสั้นลง (คู่มือเอกสารอ้างอิง ประกอบกับการ ปฏิบัติงานจริง, 2553)

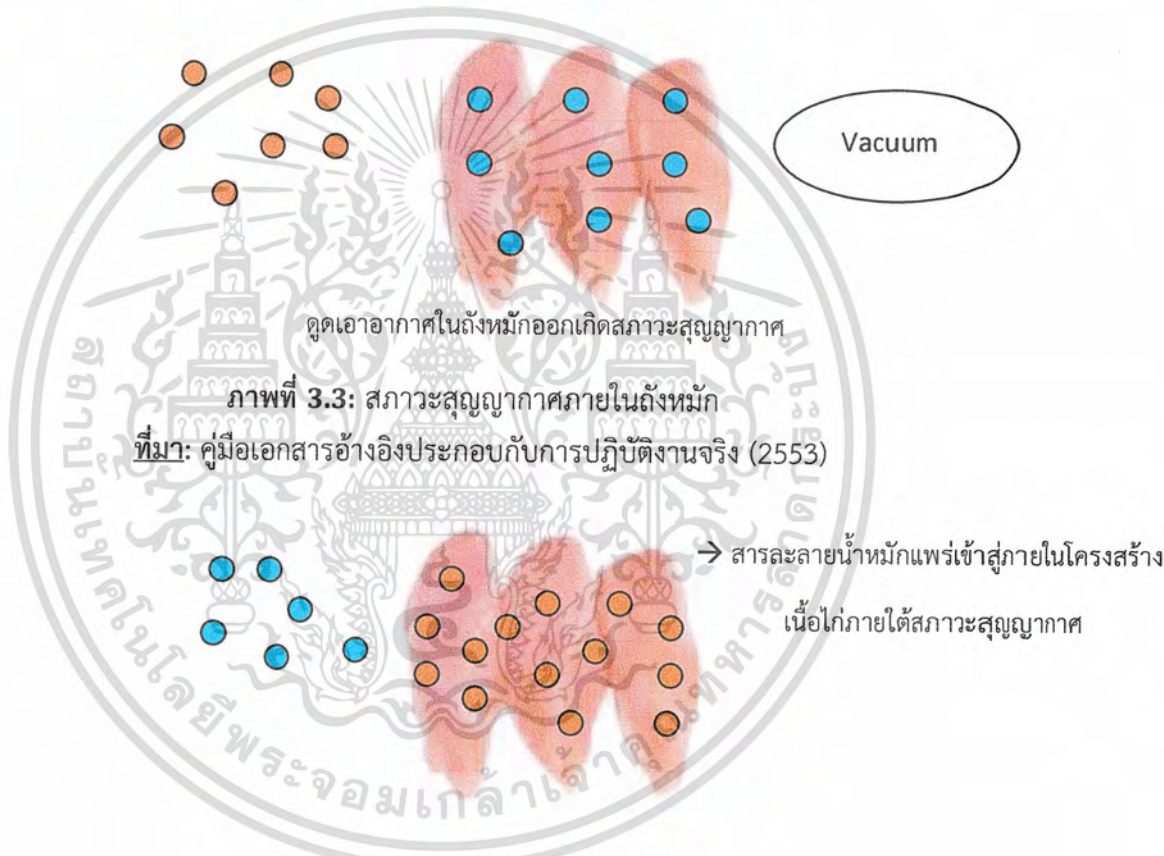
ในขณะที่ปั๊มสุญญากาศทำงานจะมี Motor gear ขับ Drum ไปพร้อมๆ กันเพื่อให้ Drum หมุนคลุกเคล้า เนื้อไก่ให้มีโอกาสเจอน้ำ Marinate สามารถซึมเข้าไปในเนื้อไก่ได้ดีเท่าๆ กันทุกชิ้น (คู่มือเอกสารอ้างอิง ประกอบกับการ ปฏิบัติงานจริง, 2553)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.2: อากาศและน้ำภายในโครงสร้างเนื้อไม้

ที่มา: คู่มือเอกสารอ้างอิงประกอบการปฏิบัติงานจริง (2553)



ดูดเอาอากาศในถังหมักออกเกิดสภาวะสุญญากาศ

ภาพที่ 3.3: สภาวะสุญญากาศภายในถังหมัก

ที่มา: คู่มือเอกสารอ้างอิงประกอบการปฏิบัติงานจริง (2553)

→ สารละลายน้ำหมักแพร่เข้าสู่ภายในโครงสร้างเนื้อไม้ภายใต้สภาวะสุญญากาศ

ภาพที่ 3.4: สารละลายน้ำหมักเข้าสู่เนื้อไม้

ที่มา: คู่มือเอกสารอ้างอิงประกอบการปฏิบัติงานจริง (2553)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ระดับของการใช้ความเย็นในการถนอมอาหาร

การใช้ความเย็นแยกได้ตามระดับของการใช้อุณหภูมิได้ 2 ระดับ คือ การแช่เย็นหรือการใช้อุณหภูมิเหนือจุดเยือกแข็ง และการแช่แข็งหรือการใช้อุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็ง (ศศินัดดา ,2558)

### 1. การแช่เย็น

(Refrigeration)การเก็บเนื้อสัตว์ไว้ในอุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็งหรือการเก็บเนื้อสัตว์ไว้ในห้องเย็นหรือตู้เย็น เรียกว่าการแช่เย็น (refrigeration) ณ อุณหภูมิประมาณ 0 - 5 °C การใช้ความเย็นในการถนอม รักษาเนื้อสัตว์ เป็นการยับยั้งการเจริญ ของจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในผลิตภัณฑ์เท่านั้น ไม่ใช่การทำลายจุลินทรีย์ อุณหภูมิต่ำทำให้ กระบวนการเมตาบอลิซึม (metabolism) ช้าลง โดยเฉพาะที่อุณหภูมิต่ำใกล้จุดเยือกแข็ง เมตาบอลิซึมของ จุลินทรีย์จะช้าลงมาก ปฏิกิริยาของเอนไซม์ก็ช้ามากด้วย ดังนั้นจุลินทรีย์จึงเจริญเติบโตได้ช้ามาก ทำให้การเน่า เสียกินเวลานานขึ้น (ศศินัดดา ,2558)

สัตว์เมื่อทำการฆ่าโดยวิธีการทางสากล แล้วจะเก็บในสภาพเย็น (chilled) ก่อนทำการตัดแต่งซากหรือแม่ หลังจากตัดซากแล้วก็เก็บในสภาพแช่เย็นเช่นกัน การถนอมอาหารโดยการแช่เย็นจึงเป็นวิธีการถนอมอาหาร ที่จำเป็นสำหรับเนื้อสัตว์วิธีหนึ่ง ไม่เช่นนั้นแล้วจะทำให้เนื้อสัตว์เน่าเสียได้ง่าย (ศศินัดดา ,2558)

เนื้อสัตว์เมื่อตัดแต่งซากแล้วจะต้องลดอุณหภูมิภายในขึ้นเนื้อให้เหลือ 5 °C หรือต่ำกว่าอย่างรวดเร็ว เพื่อ หลีกเลี่ยงการเน่าเสียรอบๆต่อมน้ำเหลือง (lymph nodes) ซึ่งฝังอยู่ในซาก ซึ่งบางครั้งเรียกว่า "bone-souring"

2. การแช่แข็ง (freezing) การแช่แข็งเป็นการเก็บอาหารไว้ในอุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็งหรือต่ำกว่า 0 °C การแช่แข็งเป็นการถนอมอาหารระยะยาวที่หากปฏิบัติอย่างถูกต้องจะสามารถรักษาสี กลิ่น รส และคุณค่า ทางอาหาร อย่างมีประสิทธิภาพ แต่จะสามารถรักษาเนื้อสัมผัสได้ปานกลางเท่านั้น

ในกระบวนการแช่แข็งนั้น อุณหภูมิของอาหารถูกลดลงมา เราสามารถดึงความร้อนออกเพื่อลดอุณหภูมิของอาหารลงเรื่อยๆ จนต่ำกว่า 0 °C โดยที่น้ำในอาหารยังไม่เป็นน้ำแข็ง ในสภาพที่ อุณหภูมิของอาหารต่ำกว่า จุดเยือกแข็งของอาหารนั้นจะเป็นสภาพที่เรียกว่าเย็นยิ่งยวด เมื่อจะเกิดผลึกน้ำแข็ง ขึ้น จำเป็นจะต้องดึงความร้อนแฝงของการเกิดผลึก (Latent heat of crystallization) ออกด้วย ซึ่งก่อนที่จะมีการดึงความร้อนออกจะต้องมีการกระตุ้น ให้เกิดกระบวนการเป็นผลึกน้ำแข็งก่อนหรือการเกิดนิวเคลียสน้ำแข็ง ในขณะที่มีการดึงความร้อนแฝงออกอย่างรวดเร็ว จะทำให้เกิดผลึกน้ำแข็งขึ้น (ศศินัดดา, 2558)

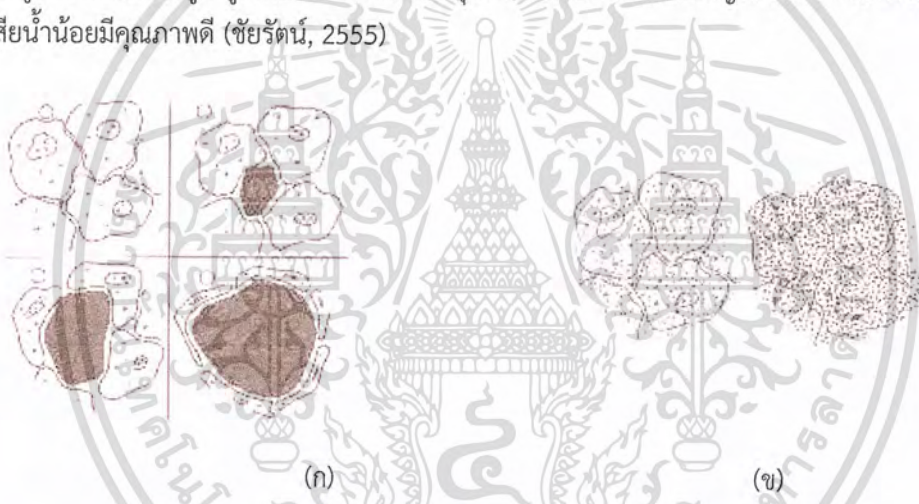
### การแช่แข็งแบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ

1. การแช่แข็งแบบช้า (slow freezing) เป็นการแช่แข็งที่ทำให้ผลิตภัณฑ์ทั้งชิ้นเยือกแข็งโดยอาจใช้เวลา ตั้งแต่ 3 - 72 ชั่วโมง โดยใช้อุณหภูมิต่ำกว่า -15 °C การแช่แข็งจะดำเนินไปอย่างช้าๆโดยเกิดจากภายนอก เข้าไปสู่ภายใน ของผลิตภัณฑ์ น้ำที่อยู่ภายนอกเซลล์ (extracellular water) จะแข็งตัวเร็วกว่าน้ำที่อยู่ภายใน เซลล์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากน้ำ ภายนอกเซลล์มีความเข้มข้นของตัวถูกละลายต่ำกว่า ทำให้เกิดเคลื่อนน้ำแข็ง การทำให้อาหาร แข็งตัวอย่างช้า ๆ น้ำค่อย ๆ แยกตัวออกจากเซลล์กล่อมเนื้อรวมตัวเป็นเกล็ดน้ำแข็ง น้ำแข็งจะเป็นผลึกใหญ่ และมีขนาดไม่สม่ำเสมอและอยู่ระหว่าง เซลล์ ในบริเวณที่มีน้ำอิสระมากน้ำที่ขยายตัวเมื่อแข็งอาจดันให้ เซลล์แตกได้ เมื่อนำเอาอาหารแช่แข็งประเภทนี้มาละลาย น้ำจะไหลออกจากอาหาร ถ้าเซลล์แตกจำนวนมาก สารอาหารต่าง ๆ ก็จะไม่ไหลออกมา รสชาติของอาหารจะด้อยลง และมีลักษณะแข็ง

2. การแช่แข็งแบบเร็ว (Quick Freezing)เป็นวิธีการแช่แข็งโดยทำให้ผลิตภัณฑ์อาหารทั้งชิ้นเยือกแข็ง ภายในเวลา 30 นาที หรือน้อยกว่า อุณหภูมิอาจอยู่ใน ระหว่าง -40°ซ ถึง -18°ซ การแช่แข็งแบบนี้ อุณหภูมิ ของเนื้อหรือผลิตภัณฑ์เนื้อที่นำมาแช่แข็งนั้นจะลดต่ำลงอย่างรวดเร็วเกล็ดน้ำแข็งเล็กๆจะเกิดขึ้น อย่างเป็น ระเบียบทั่วเนื้อเยื่อ ของเนื้อทั้งภายในและภายนอกเซลล์ การถ่ายเทความร้อนที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วทำให้เกล็ด น้ำแข็งเล็กๆ ไม่สามารถเพิ่มขนาดขึ้นได้ จึงได้น้ำแข็งเล็กๆที่มีขนาดสม่ำเสมอและอยู่ ภายในเซลล์เป็นส่วนใหญ่ เมื่อทำให้อาหารแช่แข็งละลาย น้ำแข็งผลึกเล็กๆย่อมละลายอย่างรวดเร็วและน้ำ ยังคงอยู่ภายในเซลล์จึงถูก ดูดกลับเข้าไปโดยโมเลกุลของโปรตีนเป็นส่วนใหญ่ไม่ออกจากอาหาร ทำให้อาหาร สูญเสียน้ำน้อยมีคุณภาพดี (ชัยรัตน์, 2555)



ภาพที่ 3.5 : การเกิดผลึกน้ำแข็งในอาหาร (ก) การแช่แข็งแบบช้า และ (ข) การแช่แข็งแบบเร็ว

ที่มา : ศศินัดดา (2558)

**กระบวนการแพร่กระจายภายใต้สุญญากาศ (Vacuum Impregnation)**

Vacuum Impregnation ซึ่งก็คือ การประยุกต์ใช้แรงขับเคลื่อนในการแพร่กระจายน้ำจาก เนื้อเยื่อ ไปสู่ ที่มีแรงดันออสโมซิสที่สูงกว่าของสารละลายไฮเพอร์โทนิก ( hypertonic solution ) ด้วยการใช้วิธีการแพร่กระจายภายใต้ สุญญากาศ ด้วยการใช้ระบบสุญญากาศ การลดลงของความดันจะทำให้ปริมาณของก๊าซที่อยู่ในโครงสร้างลดน้อยลง และเมื่อความดันกลับเข้าสู่ภาวะปกติ สารละลายออสโมซิสก็จะแพร่กระจาย เข้าอยู่ในโครงสร้างเหล่านี้ทำให้การเคลื่อนย้ายมวลสารต่อพื้นที่ที่จะเพิ่มมากขึ้นขึ้นอาหารก็จะมีปริมาณของแข็งเพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การผลิตอาหารด้วยกระบวนการแพร่กระจายภายใต้สุญญากาศ ประกอบไปด้วยขั้นตอนดังนี้ คือ

ขั้นตอนที่หนึ่ง หลังจากแช่อาหารในสารละลายแล้ว ก็ดูดเอาอากาศออกทำให้ระบบเป็นสุญญากาศ ประมาณ 5-15 นาที เพื่อให้อากาศถูกดูดออกมาจากโครงสร้างของอาหาร ในขณะที่อากาศถูกขับออกมาจากเซลล์ สารละลายก็จะแพร่กระจายเข้าไปในช่องว่าง

ขั้นตอนที่สอง คือ การทำให้ระบบกลับเข้าสู่สภาวะเดิม ที่ความดันบรรยากาศปกติ ในขั้นตอนนี้ความดัน จะเพิ่มขึ้นทำให้ปริมาตรอากาศที่เหลืออยู่ในเซลล์ลดน้อยลง เป็นผลทำให้มีการเคลื่อนย้ายของเหลวที่อยู่ รอบๆ เข้าไปในโครงสร้างได้มากขึ้น นอกจากนี้ความดัน ที่เพิ่มขึ้นจะทำให้ขนาดของรูเล็กลง ซึ่งขึ้นอยู่กับความ ทนทานของ โครงสร้างอาหารนั้นๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3 วัตถุประสงค์

- 3.3.1 เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อร้อยละการดูดซึมน้ำของสินค้าประเภทดอกไม้ไม่มีกระดูกไร้หน้
- 3.3.2 เพื่อศึกษาสภาวะการทำงานที่แตกต่างกันของเครื่องนวดเนื้อสุญญากาศที่จะส่งผลต่อผลได้ ของการดูดซึบ

### 3.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

- 3.4.1 สามารถเพิ่มร้อยละการดูดซึมน้ำหมักให้อยู่ในมาตรฐานของทางโรงงานได้
- 3.4.2 สามารถเพิ่มร้อยละการผลิตในสินค้าที่มีน้ำหมักเป็นน้ำเกลือได้

### 3.5 ขอบเขตการศึกษา

- 3.5.1 ใช้เนื้อดอกไม้ไม่มีกระดูกไร้หน้ขนาด 220 – 250 กรัม และสารละลายน้ำเกลือเป็นน้ำหมัก ใช้สภาวะสุญญากาศในการหมักที่ 0.8 บาร์ รอบการหมุนถึง 10 รอบต่อนาที และเวลาในการหมัก 90 นาที



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาหรือจัดทำโครงการ

#### 4.1 วัสดุอุปกรณ์



นาฬิกาจับเวลา



เครื่องนวดเนื้อสุญญากาศ



สายพานลำเลียงไก่



กล้องถ่ายภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ถาดสแตนเลส



รถเข็นใส่ไก่



เครื่องวัดอุณหภูมิ

#### 4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาหรือจัดทำโครงการ

โปรแกรม Minitab 17

โปรแกรม Microsoft Office

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

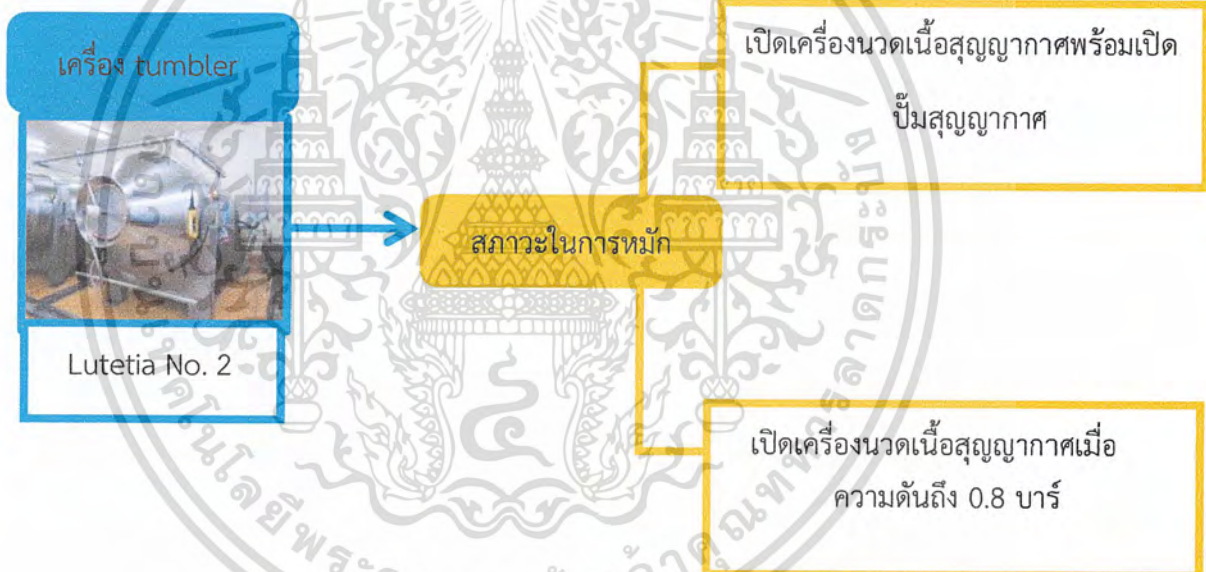
### วิธีการดำเนินงานวิจัย

#### 5.1 วิธีการศึกษาทดลอง

5.1.1 วางแผนการดำเนินงาน เริ่มทำการลงสำรวจและศึกษาการทำงานภายในไลน์ผลิตตั้งแต่ขั้นตอนการ รับวัตถุดิบ การล้างวัตถุดิบ การชั่งน้ำหนักเนื้อไก่และการเตรียมน้ำหมัก การหมักโดยใช้เครื่องนวด เนื้อสุญญากาศ และชั้น ตอนการเก็บรักษาเนื้อไก่หลังการหมัก โดยจะสังเกตเห็นการทำงานของคณงาน และเครื่องจักรต่างๆ เพื่อนำมา วางแผนวิเคราะห์สิ่งที่ต้องการศึกษาเพิ่มเติม

5.1.2 ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลของเครื่องนวดเนื้อสุญญากาศ ศึกษาค้นคว้าข้อมูลของหลักการทำงาน เครื่องนวดเนื้อ สุญญากาศ ปัญหาต่างๆที่ทางโรงงานเคยพบเกี่ยวกับเครื่องนวดเนื้อสุญญากาศ การซ่อมแซมและการบำรุง รักษา เพื่อเป็นประโยชน์ในการวิเคราะห์ถึงสาเหตุต่อไป

#### 5.1.3 ทำการทดลอง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ตัวแปรควบคุม

ประเภทเนื้อ: เนื้อแช่เย็น

น้ำหนัก: 1500 กิโลกรัม

เวลาในการหมัก: 90 นาที

ความเร็วรอบ: 10 รอบต่อนาที

ความดัน: -0.8 ถึง -0.9 บาร์

การออกแบบการทดลองแบบสุ่มอย่าง  
สมบูรณ์ (CRD) ทำทั้งหมด 5 ซ้ำ

### วิธีการทดลอง

1. จัดเนื้ออกไก่ไม่มีกระดูกลอกหนัง ขนาด 220 - 250 กรัม จำนวน 1500 กิโลกรัม และเตรียมน้ำหมักจำนวน 375 กิโลกรัม วัดอุณหภูมิของเนื้อและน้ำหมักก่อนทำการหมักในเครื่องขนาดสุญญากาศ



ภาพที่ 5.1: เนื้ออกไก่ไม่มีกระดูกไร้หนัง ขนาด 220 - 250 กรัม

2. ลำเลียงเนื้ออกไก่ไม่มีกระดูกไร้หนังและน้ำหมักลงใน Lutetia หมายเลข 2



ภาพที่ 5.2: ลำเลียงไก่เข้าเครื่องนวดเนื้อ



ภาพที่ 5.3: เติมน้ำหมัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เปิดเครื่องนวดเนื้อสุญญากาศให้ทำงาน กำหนดเวลาหมัก 90 นาที ที่ความเร็วรอบ 10 รอบต่อ นาที พร้อมกับเปิดปั๊มสุญญากาศ



ภาพที่ 5.4: เปิดเครื่องนวดเนื้อ



ภาพที่ 5.5: แผงควบคุมเครื่องนวดเนื้อ

4. บันทึกผลความดันที่เพิ่มขึ้น ทุกๆ 1 นาที และเมื่อความดันถึง - 0.80 จะบันทึกทุกๆ 5 นาที



ภาพที่ 5.6: บันทึกเวลาการลดความดัน



ภาพที่ 5.7: เกจวัดความดัน

5. เมื่อหมักเสร็จแล้ว ปิดเครื่องนวดเนื้อสุญญากาศเท เนื้อใส่ลงในภาชนะรถเข็นใส่ไก่ทำการวัด อุณหภูมิ ของเนื้อและน้ำหมักหลังทำการหมัก



ภาพที่ 5.8: เทไก่ออกจากเครื่องนวดเนื้อ



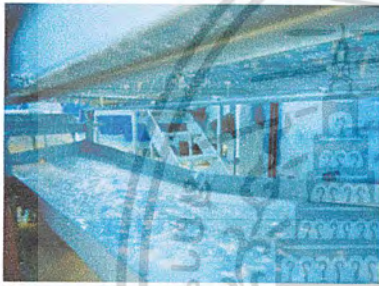
ภาพที่ 5.9: วัดอุณหภูมิหลังการหมัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

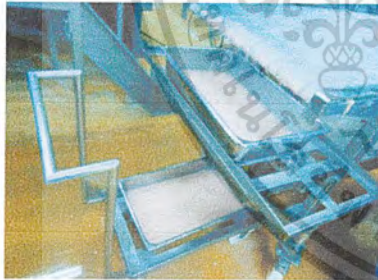
6. ทำการตรวจสอบร้อยละการดูดซึมน้ำหมัก จากน้ำหมักที่ไม่ถูกดูดซึมหลังหมักเสร็จ โดยเทเนื้อจากรถเข็นใส่โก่ ลำเลียงลงสายพานความยาว 4 เมตร (กำหนดความเร็วที่ใช้โดยเริ่มจากการเทเนื้อลงสายพานจนสิ้นสุดสายพานที่ 20 วินาที) เก็บน้ำหมักที่ได้จากใต้สายพานทั้งหมด บันทึกน้ำหนักของน้ำหมักที่ได้



ภาพที่ 5.10: สายพานลำเลียง



ภาพที่ 5.11: น้ำหมักที่สะอาดใต้สายพาน



ภาพที่ 5.12: น้ำหมักที่ได้ในการสะอาดน้ำ

7. ทำการทดลองจากข้อ 1-6 อีก 4 ซ้ำ (รวมทั้งหมด 5 ซ้ำ)

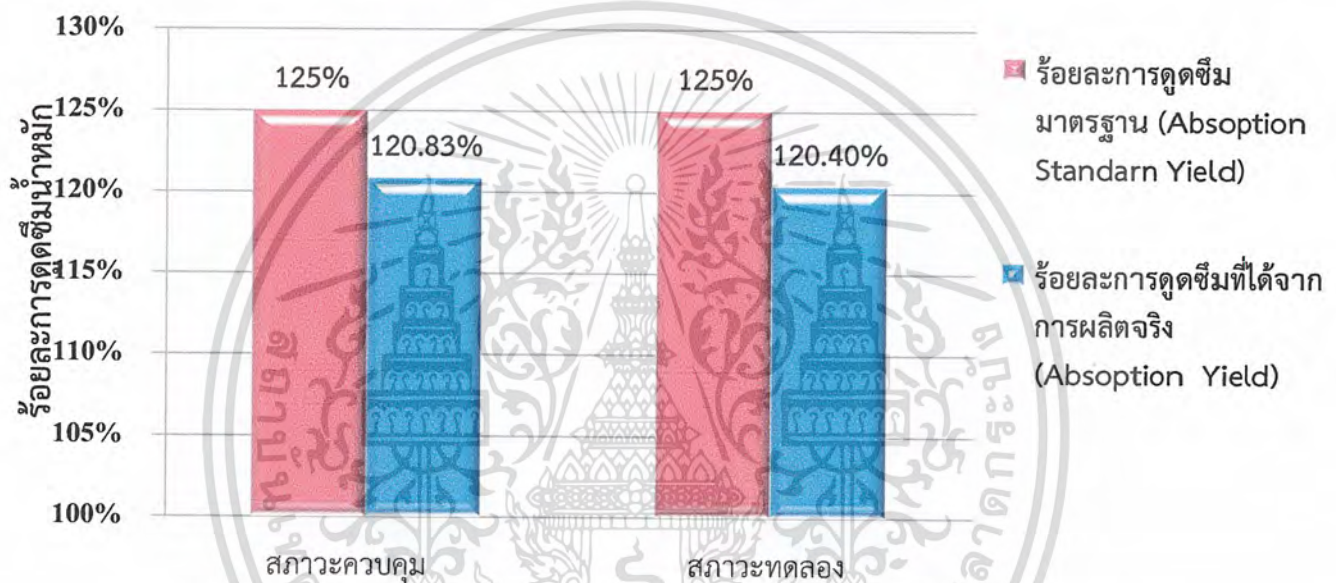
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 6

### ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

#### ผลการทดลอง

6.1 การศึกษาผลของการปรับเปลี่ยนสภาวะการหมักเนื่ออกไก่ไม่มีกระดูกไร้หนังที่มีผลต่อร้อยละการดูดซึมการทดลองนี้เป็นการศึกษาผลของการปรับเปลี่ยนสภาวะในการหมักโดยจะเปรียบเทียบกับวิธีควบคุมคือ เปิดปั๊มสุญญากาศพร้อมกับเดินเครื่องนวดเนื้อและการเปิดปั๊มสุญญากาศให้ความดันลดลงมาที่  $-0.8$  บาร์ ก่อนที่จะเปิด เครื่องนวดเนื้อ โดยเครื่องนวดเนื้อสุญญากาศมีสภาวะการเป็นสุญญากาศที่จะส่งผลต่อร้อยละการดูดซึม ของน้ำหมักที่ดี ที่สุดคือ  $-0.8$  บาร์



ภาพที่ 6.1: กราฟแสดงข้อมูลร้อยละการดูดซึมของเนื่ออกไก่ไม่มีกระดูกไร้หนังในสองสภาวะการหมัก

เมื่อพิจารณาจากรูปที่ 6.1 ซึ่งแสดงร้อยละการดูดซึมน้ำหมักของเนื่ออกไก่ไม่มีกระดูกไร้หนังที่การหมัก โดยการ ควบคุมอุณหภูมิที่ 0 – 4 องศาเซลเซียส น้ำหนักเนื่ออกไก่และน้ำหนักน้ำหมักที่เท่ากัน จะแตกต่างกัน ที่สภาวะการ ใช้ความดันสุญญากาศที่ใช้พบว่าร้อยละของการดูดซึมน้ำหมักของสภาวะควบคุมและสภาวะทดลองเปิดปั๊ม เพื่อลดความดันให้ได้  $0.8$  บาร์นั้นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ที่  $P > 0.05$  จึงสรุปได้ว่าการ เปิดปั๊มสุญญากาศเพื่อให้ได้ความดันที่  $0.8$  บาร์ก่อนเริ่มเปิดเครื่องนวดเนื้อและนับเวลาหมัก ไม่ส่งผลต่อการเพิ่มของร้อยละการดูดซึมของน้ำหมัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลอง	ร้อยละการดูดซึมน้ำหมัก ( Mean $\pm$ SD)
เปิดเครื่องนวดเนื้อสุญญากาศพร้อมบีบสุญญากาศ	120.832 <sup>a</sup> $\pm$ 1.181
เปิดเครื่องนวดเนื้อสุญญากาศเมื่อความดันถึง 0.8 บาร์	119.994 <sup>a</sup> $\pm$ 1.419
P-Value	0.414

ตารางที่ 6.1: แสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของการทดลอง

#### ข้อเสนอแนะ

หลังจากการทำทดลองทางผู้รับผิดชอบโครงการได้ทำการศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับทฤษฎีการใช้ แรงขับเคลื่อนในกระบวนการแพร่กระจายภายใต้ภาวะสุญญากาศ (Vacuum Impregnation) โดยเมื่อสิ้นสุด การหมักเครื่อง นวดเนื้อสุญญากาศจะหยุดหมุนพร้อมกับบีบสุญญากาศทำให้สภาวะภายในถังหมักกลับสู่ สภาวะความดันบรรยากาศ ซึ่งในจังหวะนี้เองเป็นช่วงของการดูดซึมน้ำหมักของเนื้อไก่ จึงมีข้อเสนอแนะดังนี้ ในระหว่างที่ความดันกำลังกลับเข้าสู่ สภาวะความดันบรรยากาศนั้นให้เพิ่มกากหมุนของถังหมักเพื่อให้การ คลุกเคล้าของเนื้อไก่และน้ำหมักเข้ากันได้ดี เนื่องจากสัดส่วนของน้ำหมักที่ใช้มี 25% จึงไม่สามารถสัมผัสกับเนื้อไก่ได้ทั่วทุกชิ้น ถ้ามีการหมุนของถังหมักต่ออีกสัก ระยะเวลาจะสามารถเพิ่มร้อยละ การดูดซึมของน้ำหมักได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 7

### สรุปผลการทดลอง

#### สรุปผลที่ได้จากการทดลอง

จากการทดลองเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อร้อยละการดูดซึมน้ำหมักของอกไก่ไม่มีกระดูกไร้หนังซึ่งมีน้ำหมัก 25% ต่อน้ำหนักเนื้ออกไก่สด และช่วงน้ำหนักต่อชิ้นของอกไก่อยู่ที่ 220 – 250 กรัมจำนวน 1500 กิโลกรัม เป็นวัตถุดิบ ในการศึกษา และใช้สภาวะเครื่องนวดเนื้อสุญญากาศที่ความดัน 0.8 ถึง 0.9 บาร์ ที่ความเร็วรอบ 10 รอบต่อนาที โดยมีเวลาในการหมัก 90 นาที

ประเภทของเนื้ออกไก่ไม่มีกระดูกไร้หนังที่ทางโรงงาน บี.ฟู๊ดส์ โปรดัคส์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด นำมา ใช้ใน การผลิตไก่ปรุงสุกมี 2 ประเภทคือ 1.เนื้อไก่แช่เย็น 2.เนื้อไก่แช่แข็ง ซึ่งความแตกต่างของเนื้อทั้งสอง ประเภทมีความ แตกต่างกันในกระบวนการเก็บรักษา ซึ่งลักษณะของเนื้อไก่ที่ผ่านกระบวนการแช่เย็น โครงสร้าง ของเนื้อไก่อังไม่ถูกทำลาย เท่ากับเนื้อไก่ที่ผ่านกระบวนการแช่แข็งแบบซ้ำที่โครงสร้างจะถูกทำลาย ด้วย ผลึกน้ำแข็งขนาดใหญ่ทำให้เกิดรูพรุนภายใน เนื้อเยื่อไก่อจำนวนมากจึงทำให้มีความสามารถในการดูดซึมน้ำหมักได้ ดีกว่าเนื้อไก่ที่ผ่านกระบวนการแช่เย็น

เนื้ออกไก่เมื่อเข้ากระบวนการหมักด้วยเครื่องนวดเนื้อสุญญากาศแล้วจะถูกเก็บในรถเข็นใส่ไก่แล้วรักษาไว้ที่ อุณหภูมิ 0 – 4 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 0 – 5 ชั่วโมงเพื่อรอเข้ากระบวนการปรุงสุกด้วยการนึ่งด้วยไอน้ำต่อไป ซึ่งระยะเวลาที่เนื้อ อกไก่ถูกเก็บรักษานั้นอาจทำให้ไก่ดูดซึมน้ำหมักได้มากขึ้น หรืออาจสูญเสียน้ำหมัก เนื่องจาก กล้ามเนื้อคลายตัวน้ำที่อยู่ภายในเนื้อเยื่อจึงไหลออกมา จากการทดลองผลของระยะเวลาการเก็บรักษาเนื้ออกไก่ หลังจากการหมักโดยการซั่ง น้ำหนักชิ้นเนื้อไก่เพื่อดูน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทุกชั่วโมงพบว่า น้ำหนักของเนื้อ อกไก่ในทุกชั่วโมงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญกล่าวคือการเก็บเนื้ออกไก่หลังจากกระบวนการหมักที่ อุณหภูมิ 0 – 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา ไม่เกิน 5 ชั่วโมงไม่ส่งผลต่อร้อยละการดูดซึมน้ำหมักของเนื้อไก่ สามารถเก็บ เนื้อไก่หลังการหมักไว้ได้ตามความเหมาะสมของ การผลิตในขั้นตอนต่อไป

โดยทั่วไปแล้วการหมักโดยการใช้เครื่องนวดเนื้อสุญญากาศจะมีการกวนผสมโดยการหมุนของตัวถัง ระยะเวลาที่ใช้และสภาวะสุญญากาศโดยสภาวะสุญญากาศที่ดีในการหมักอยู่ที่ 0.8 บาร์ จากการทดลอง เปรียบเทียบ สภาวะปกติ กล่าวคือเปิดปั๊มสุญญากาศไปพร้อมกับการเดินเครื่องนวด เนื้อซึ่งเป็นวิธีดำเนินงานปกติที่ทาง โรงงานใช้ และสภาวะที่ เปิดปั๊มสุญญากาศให้มีความดันอยู่ที่ 0.8 บาร์ ก่อนที่จะเริ่มเดินเครื่องนวดเนื้อพบว่า ร้อยละการดูดซึมน้ำหมัก ของเนื้ออกไก่ไม่มีกระดูกลอกหนังทั้งสองสภาวะไม่แตกต่างกันอย่าง มีนัยสำคัญ ดังนั้น วิธีที่เปิดปั๊มสุญญากาศก่อนเดิน เครื่องนวดเนื้อนั้นไม่สามารถเพิ่มร้อยละการดูดซึมน้ำหมักได้เมื่อเทียบ กับการ ดำเนินงานปกติ เนื่องจากการดูดซึม ของน้ำหมักที่เกิดขึ้นไม่ได้เกิดจากการลดความดัน ให้สภาวะอากาศภายใน เครื่องนวดเนื้อให้เป็นสภาวะสุญญากาศอย่างรวดเร็ว ดังนั้นการทดลองเปิดปั๊มสุญญากาศให้ได้ 0.8 บาร์ ก่อน เริ่มเปิดเครื่องนวดเนื้อสุญญากาศจึงไม่สามารถ เพิ่มร้อยละการดูดซึมของน้ำหมักได้ โดยวิธีการแพร่กระจาย ใต้สุญญากาศ (Vacuum Impregnation) คือการประยุกต์ ใช้แรงขับเคลื่อน ในการ แพร่กระจายน้ำจากเนื้อเยื่อ ไปสู่ที่มีแรงดันออสโมซิสที่สูงกว่า ของสารละลายไฮเปอร์โทนิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Hypertonic Solution) โดยการใช้ระบบ สูญญากาศ การลดลงของความดันจะทำให้ปริมาณก๊าซที่อยู่ในเนื้อเยื่อ ของเนื้ออกไก่น้อยลงและเมื่อความดันกลับ เข้าสู่สภาวะปกติ น้ำหมักก็จะแพร่กระจายเข้าสู่ในโครงสร้างเนื้อเยื่อ ออกไก่ทำให้เนื้ออกไก่ดูดซับน้ำหมักได้ซึ่งหาก จะเพิ่มร้อยละการดูดซึมของน้ำหมักนั้น จะต้องพิจารณาในจังหวะที่ปิดปั๊ม สูญญากาศเพื่อให้ความดันกลับเข้าสู่ ความดันบรรยากาศ

## สรุปผลที่ได้จากการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

### 1.ด้านปัญหาและอุปสรรค

- สินค้าที่ผลิตของทางโรงงานทำตามการสั่งซื้อของลูกค้าเท่านั้นจึงพบปัญหาในการเก็บผลการทดลองเนื่องจากไม่มีแผนการผลิตสินค้า จึงต้องวางแผนระยะเวลาการทำงานเพื่อในส่วนนี้ด้วย
- เนื่องจากการทดลองต้องทำในสายการผลิตจริง จึงเกิดปัญหาเครื่องมือหรืออุปกรณ์ไม่วางจึงทำให้เกิดความล่าช้าของการทำงาน แต่ยังอยู่ในส่วนที่ยอมรับได้

### 2.ประโยชน์ที่ได้รับ

- ได้เรียนรู้วัฒนธรรมองค์กร ความเป็นมาของบริษัท
- ได้ฝึกการใช้โปรแกรมต่างๆมากขึ้นเช่น Microsoft office, Minitab
- ได้รู้จักการนำเสนอผลงาน การพูดอธิบาย น้ำเสียง บุคลิกภาพที่ดี
- เข้าร่วมกิจกรรมต่างๆของทางโรงงาน เช่น ตักบาตรอาหารแห้ง, เก็บขยะรอบโรงงานและวัดโคกสะอาด, กิจกรรมสร้างฝายประชารัฐ, รดน้ำดำหัวผู้ใหญ่ในวันสงกรานต์
- ได้ฝึกการปรับตัวหาเพื่อนร่วมงาน พี่เลี้ยง พี่ที่ดูแลหอพัก
- เต็มแ้วโรบิคทุกเช้าประจำวัน

### 3.ข้อเสนอแนะ

- จากการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม การเพิ่มร้อยละการดูดซึมของเนื้ออกไก่ยังสามารถปรับเปลี่ยนสภาวะการหมัก ที่การทำสูญญากาศ ด้วยการทำสูญญากาศเป็นจังหวะ จะทำให้ร้อยละการดูดซึมน้ำหมักมีค่าสูงกว่าการใช้ สภาวะสูญญากาศแบบคงที่
- ระยะเวลาการเก็บรักษาเนื้อไก่ก่อนนำมาเข้ากระบวนการหมักเพื่อรอให้พื้นระยะการเกร็งตัว จะสามารถเพิ่ม ร้อยละการดูดซึมของน้ำหมักได้เนื่องจากเนื้อไก่ที่ผ่านระยะการเกร็งตัวมาแล้วจะมีลักษณะนุ่มขึ้นทำให้ น้ำ หมักสามารถซึมผ่านเนื้อเยื่อได้ง่ายขึ้น
- อาจมีการเพิ่มกระบวนการสะเด็ดน้ำล้างเนื้อไก่ในขั้นตอนการรับวัตถุดิบ เนื่องจากมีน้ำจำนวนหนึ่งติดมากับ เนื้อไก่ในขั้นตอนการล้างเนื้อ อาจเป็นสาเหตุที่ไปเพิ่มปริมาณน้ำในกระบวนการหมัก ร้อยละการดูดซึมของ น้ำหมักจึงไม่ไปเป็นตามที่ควร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### เอกสารอ้างอิง

- คู่มือเอกสารอ้างอิงประกอบการปฏิบัติงานจริง. (2553). เครื่องนวดสุญญากาศ. แหล่งที่มา บริษัท บี. ฟู้ดส์ โปรดักส์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด. (เข้าถึงเมื่อวันที่ 17 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2560)
- ฉัตรเฉลิม พันชาติและปานทิพย์ ประถมทอง. (2556). การศึกษาผลผลิตทางอุดมคติของกระบวนการผลิต ไก่ไร้หนังไร้กระดูกนึ่ง. แหล่งที่มา บริษัท บี.ฟู้ดส์ โปรดักส์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด. (เข้าถึงเมื่อวันที่ 17 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2560)
- ชัยรัตน์ ตั้งดวงดี. (2555). การแช่เย็นและการแช่แข็งอาหาร. แหล่งที่มา <http://www.kmutt.ac.th/foodeng/download/-revised01-1.pdf> (เข้าถึงเมื่อวันที่ 15 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2560)
- ณนิภา เลยะกุลและสุนิสา บุญตะจีน. (2557) . การปรับปรุงปริมาณผลผลิตในผลิตภัณฑ์อกไก่หนึ่ง โดยอ้างอิงข้อมูลจากสภาวะอุดมคติ. แหล่งที่มา บริษัท บี.ฟู้ดส์ โปรดักส์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด. (เข้าถึงเมื่อวันที่ 17 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2560)
- นันทน์รัตน์ ธวัชศิลป์และอรุณรัตน์ รัตนเลิศ. (2556). ผลของารามอเตอร์ในกระบวนการหมักและโมเดล ของเครื่องนวดเนื้อสุญญากาศต่อร้อยละผลผลิตเนื้ออกไก่ไร้หนังไร้กระดูกนึ่ง (เฟส 2). แหล่งที่มา บริษัท บี.ฟู้ดส์ โปรดักส์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด. (เข้าถึงเมื่อวันที่ 17 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2560)
- บริษัท ดิเนติก เอนจิเนียริงจำกัด. (มปป.). ปัมสุญญากาศVacuum Pump. แหล่งที่มา <http://www.kinetico.co.th/news/17> (เข้าถึงเมื่อวันที่ 24 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2560)
- บริษัท พี.เอช.ดี เทรตติ้ง จำกัด. (2554). กลไกการทำงานของปั๊มชนิดต่างๆ. แหล่งที่มา [http://www.Research-system.siam.edu/images/coop/Design\\_and\\_build\\_components\\_for\\_bath\\_lubrication/%E0%B8%9A%E0%B8%97%E0%B8%97\\_2.pdf](http://www.Research-system.siam.edu/images/coop/Design_and_build_components_for_bath_lubrication/%E0%B8%9A%E0%B8%97%E0%B8%97_2.pdf) (เข้าถึงเมื่อวันที่ 24 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2560)
- บริษัท ฟู้ด อีควิปเมนท์ จำกัด. (2553). เครื่องนวดเนื้อสุญญากาศ (VACUUM TUMBLER). แหล่งที่มา <http://www.foodequipment.co.th/vacuum-tumbler- นวดเนื้อสุญญากาศ/> (เข้าถึงเมื่อวันที่ 21 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2560)
- บริษัท ร่วมพัฒนา จำกัด. (มปป.). Cooked Ham. แหล่งที่มา <http://ruampat.com/H-How%20to-th.html> (เข้าถึงเมื่อวันที่ 22 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2560)
- ปัทมา วัฒนาและคณะ. (2556).การถนอมอาหารโดยใช้สารเคมี (Chemicals).แหล่งที่มา <https://sites.google.com/site/extensionmju140/home/ka-rth-nm-neux-satw/chemicals> (เข้าถึงเมื่อวันที่ 3 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2560)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์, นิธิยา รัตนานนท์. (2555). สมบัติเชิงหน้าที่ของโปรตีน / functional properties of protein. แหล่งที่มา [http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/1276/สมบัติเชิงหน้าที่ของโปรตีน - functional-properties-of-protein](http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/1276/สมบัติเชิงหน้าที่ของโปรตีน-functional-properties-of-protein) (เข้าถึงเมื่อวันที่ 17 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2560)
- พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์, นิธิยา รัตนานนท์. (2556ก). Meat aging / การบ่มเนื้อสัตว์. แหล่งที่มา <http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/3354/meat-aging-การบ่มเนื้อสัตว์> (เข้าถึงเมื่อวันที่ 17 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2560)
- พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์, นิธิยา รัตนานนท์. (2556ข). Cold storage of meat and meat products / การแช่เย็นเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์. แหล่งที่มา <http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/2789/cold-storage-of-meat-and-meat-products-การแช่เย็นเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์> (เข้าถึงเมื่อวันที่ 17 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2560)
- พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์, นิธิยา รัตนานนท์. (2556ค). Absorption / การดูดซึม, การดูดกลืน. แหล่งที่มา <http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/0172/absorption-การดูดซึม-การดูดกลืน> (เข้าถึงเมื่อวันที่ 20 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2560)
- พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์, นิธิยา รัตนานนท์. (2557ก). Vacuum tumbler / เครื่องนวดเนื้อสุญญากาศ. แหล่งที่มา <http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/1860/vacuum-tumbler-เครื่องนวดเนื้อสุญญากาศ> (เข้าถึงเมื่อวันที่ 17 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2560)
- พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์, นิธิยา รัตนานนท์. (2557ข). Vacuum pump / บีมสุญญากาศ. <http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/0848/vacuum-pump-บีมสุญญากาศ> (เข้าถึงเมื่อวันที่ 17 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2560)
- พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์, นิธิยา รัตนานนท์. (2558). Salt curing / การหมักเกลือ. แหล่งที่มา [http://www.Foodnetworksolution.com/wiki/word/1322/salt-curing- Salt curing / การหมักเกลือ](http://www.Foodnetworksolution.com/wiki/word/1322/salt-curing-Saltcuring/การหมักเกลือ) (เข้าถึงเมื่อวันที่ 15 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2560)
- ศศินัดดา ดีดวงพันธ์. (2558). การถนอมอาหารโดยใช้ความเย็น(Refrigeration and freezing). แหล่งที่มา <https://sites.google.com/site/extensionmju140/home/ka-rth-nm-neux-satw/refrigeration-and-freezing> (เข้าถึงเมื่อวันที่ 3 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2559)
- อติโรจน์ ปัทมน์เปรมสิริ. (2554). การออสโมซิส (Osmosis). แหล่งที่มา [http://www.scimath.org/socialnetwork/groups/viewbulletin/277-การออสโมซิส+\(osmosis\)?groupid=114](http://www.scimath.org/socialnetwork/groups/viewbulletin/277-การออสโมซิส+(osmosis)?groupid=114) (เข้าถึงเมื่อวันที่ 15 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2560 )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เอกลักษณ์ บติรักษ์ และอรอนงค์ โนนทิง. (2549). การปรับปรุงระดับความแปรปรวนในการดูดซึมน้ำหมักของเนื้อไก่ ณ โรงปิ้งสุก 2. แหล่งที่มา บริษัท บี.ฟู้ดส์ โปรดักส์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด. (เข้าถึงเมื่อวันที่ 17 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2560)
- alohathailand. (2559). หลักการทำงานของปั๊มสุญญากาศ vacuum pump. แหล่งที่มา <http://alohathailand.com/index.phpอุตสาหกรรม/623-หลักการทำงานของปั๊มสุญญากาศ-vacuum-pump> (เข้าถึงเมื่อวันที่ 24 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2560)
- Antifoam Thailand. (มปป.). สารลดฟองคืออะไร . แหล่งที่มา <https://sites.google.com/a/chemsources.co.th/antifoamthailand/sar-ld-fxng/-1> (เข้าถึงเมื่อวันที่ 24 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2560)
- Deumier F., Trystam G., Collignan A., Guedider L. and Bohuon P., 2003, “Pulsed vacuum bining of poultry meat: interpretation of mass transfer mechanism”, Journal of Food Engineering., Vol. 58, pp. 85-93.
- Pornthida.Wtsss. (2554). สมบัติเชิงหน้าที่ของโปรตีน (functional properties of protein). แหล่งที่มา <https://sites.google.com/site/pornthidawtsss/home> (เข้าถึงเมื่อวันที่ 24 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2560)
- massmediathai. (2556). คุณสมบัติ ประโยชน์ และการทำงานของ VACUUM PUMP หรือ ปั๊มสุญญากาศ. แหล่งที่มา <http://www.massmediathai.com/คุณสมบัติ-ประโยชน์-และกา/> (เข้าถึงเมื่อวันที่ 24 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2560)
- marketerthai. (2556). เรียนรู้หน้าที่และประโยชน์ของvacuum Pump. แหล่งที่มา <http://www.marketerthai.com/เรียนรู้หน้าที่และประโยชน์/> (เข้าถึงเมื่อวันที่ 24 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2560) (เข้าถึงเมื่อวันที่ 3กุมภาพันธ์ พ.ศ.2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1ก: ป้ายโรงงาน

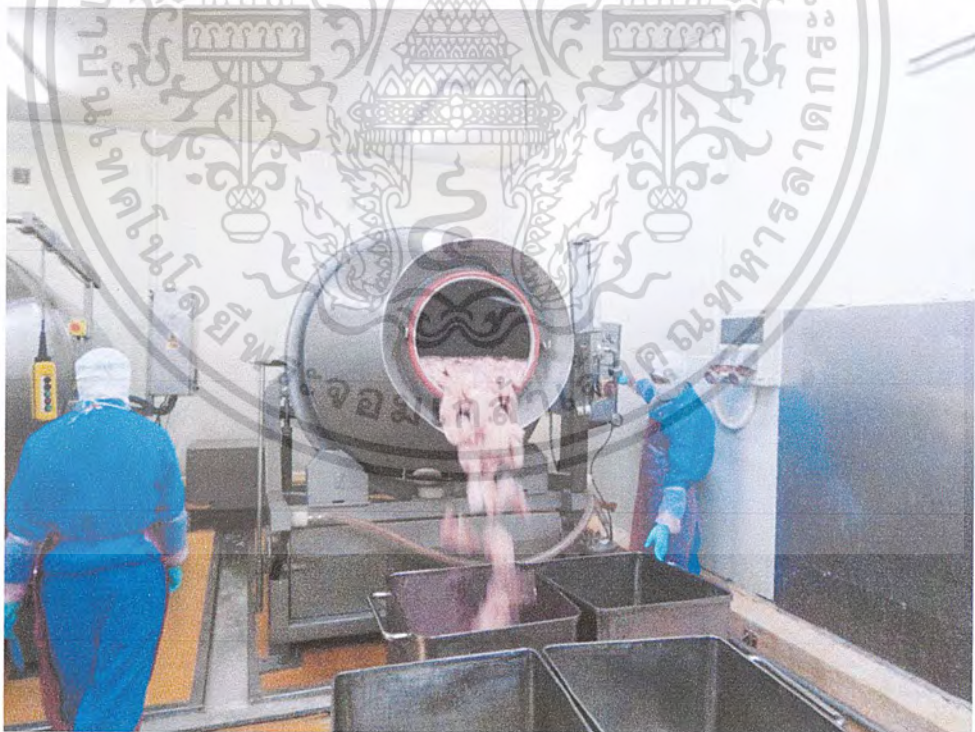


ภาพที่ 2ก: ถ่ายกับป้ายโรงงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3ก: ขณะปฏิบัติงาน1



ภาพที่ 4ก: ขณะปฏิบัติงาน2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5ก: ขณะปฏิบัติงาน3



ภาพที่ 6ก: ร่วมกิจกรรมกับโรงงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7ก: ถ่ายร่วมกับพี่เลี้ยง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้