



รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

เรื่อง การทวนสอบเครื่องตรวจจับโลหะในกระบวนการผลิตแครกเกอร์ และผลของการฆ่าเชื้อใน  
กระบวนการผลิตเส้นอุด้ง

Validation of Metal Detectors in Cracker Process and Effect of Sterilization in Udon  
Process

โดย

นายศิริชัย สุรังสี

รหัสประจำตัวนักศึกษา 56080057

ปฏิบัติงาน ณ

บริษัท มอนเด นิสชิน (ประเทศไทย) จำกัด

Monde Nissin (Thailand) Co., Ltd.

ที่อยู่ 700/350 หมู่ 6 ต.หนองไม้แดง อ.เมืองชลบุรี จ.ชลบุรี 20000

ปฏิบัติงานสหกิจศึกษาตั้งแต่วันที่ 05 มกราคม 2560 ถึง วันที่ 28 เมษายน 2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนังสือส่งรายงาน

วันที่ 01 เดือน พฤษภาคม พ.ศ.2560

เรื่อง การส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

เรียน อาจารย์นิเทศสหกิจศึกษา

ตามที่ข้าพเจ้า นายศิริชัย สุรังสี รหัสนักศึกษา 56080057 นักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้รับอนุมัติให้ไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ระหว่างวันที่ 5 มกราคม พ.ศ. 2560 ถึงวันที่ 28 เมษายน พ.ศ. 2560 ในตำแหน่งนักศึกษาปฏิบัติงานสหกิจศึกษาที่แผนก Quality assurance บริษัท มอนเด นิสชิน (ประเทศไทย) จำกัด และได้รับมอบหมายจากสถานประกอบการและผู้นิเทศงาน (Job Supervisor) ให้ทำรายงานเรื่องการทดสอบเครื่องตรวจจับโลหะในกระบวนการผลิตแครกเกอร์ และผลของการฆ่าเชื้อในกระบวนการผลิตเส้นอุด้ง (Validation of Metal Detectors in Cracker Process and Effect of Sterilization in Udon Process) บัดนี้ ข้าพเจ้าได้ปฏิบัติงานสหกิจศึกษาสิ้นสุดลงแล้ว การนี้จึงขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา จำนวน 1 เล่ม เพื่อดำเนินการให้คำแนะนำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

ศิริชัย สุรังสี

(นายศิริชัย สุรังสี)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงการ การทวนสอบเครื่องตรวจจับโลหะในกระบวนการผลิตแครกเกอร์และผลของการฆ่าเชื้อ  
ในกระบวนการผลิตเส้นอุด้ง  
Validation of Metal Detectors in Cracker Process and Effect of  
Sterilization in Udon Process

โดย นายศิริชัย สุรังสี รหัสนักศศึกษา 56080057

สาขาวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะ อุตสาหกรรมเกษตร

ผู้นิเทศงาน นางศิริินภา พลจันทิก และนางชลศรัณย์ ไชยมนตรี

อาจารย์ผู้นิเทศ ผศ.ดร.อพัชชา จินดาประเสริฐ

### บทคัดย่อ

โครงการสหกิจศึกษาเรื่องนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลของค่าเซนซิวิตี (sensitivity) ต่อการตรวจจับโลหะของเครื่องตรวจจับโลหะในกระบวนการผลิตแครกเกอร์ ทำการศึกษาข้อมูลของเครื่องตรวจจับโลหะ และทวนสอบการทำงานของเครื่องตรวจจับโลหะทั้งหมด 7 เครื่อง โดยใช้วัตถุทดสอบ (metal piece) แก่ Fe, Non Fe, stainless และ blueplaster ผ่านเครื่องตรวจจับโลหะที่มีค่าเซนซิวิตีที่แตกต่างกันตามความเหมาะสมในการใช้งานของแต่ละเครื่อง พบว่าเครื่องตรวจจับโลหะของแต่ละกระบวนการผลิตมีค่าเซนซิวิตีที่เหมาะสมแตกต่างกัน การเพิ่มลดค่าเซนซิวิตีนั้นส่งผลถึงประสิทธิภาพในการตรวจจับโลหะ โดยเครื่องตรวจจับโลหะส่วนใหญ่ เมื่อเพิ่มค่าเซนซิวิตีมีผลให้ความสามารถในการตรวจจับวัตถุทดสอบเพิ่มมากขึ้น

ในกระบวนการผลิตอุด้ง ศึกษาผลของกระบวนการผลิตเส้นอุด้ง ในขั้นตอนการต้มเส้น ขั้นตอนการจุ่มกรด และขั้นตอนการสเตอริไลเซชันในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรค การทดลองกำหนดให้ค่าที่ควบคุมต่ำกว่าค่าที่กำหนด ในแต่ละขั้นตอนการผลิต ทำการเก็บตัวอย่างอุด้งหลังจากผ่านขั้นตอนต่าง ๆ มาทำการตรวจสอบปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดและเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรค ผลการทดลองพบว่า ขั้นตอนการต้มเส้นที่อุณหภูมิ 90°C ระยะเวลา 4 นาที การจุ่มกรดในช่วงค่าความเป็นกรดต่าง (pH) เท่ากับ 4.2 – 4.3 และขั้นตอนการฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 91°C ระยะเวลา 35 นาที นั้นสามารถลดปริมาณของเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคในผลิตภัณฑ์ให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้และปลอดภัยต่อผู้บริโภค

การศึกษาค่าเซนซิวิตีต่อการตรวจจับโลหะของเครื่องตรวจจับโลหะทุกชนิดในกระบวนการผลิตแครกเกอร์ และกระบวนการผลิตอุด้งได้ผ่านการตรวจสอบแล้ว ในอนาคตโรงงานจะรวบรวมข้อมูลจากสายการผลิตเพื่อประเมินค่าพลังงานและลดต้นทุนต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่สงวนลิขสิทธิ์ | ห้ามนำออก | ห้ามนำไปเผยแพร่ | ห้ามนำไปใช้  
( นาย ศิริชัย สุรังสี ) ( ผศ.ดร.อพัชชา จินดาประเสริฐ )

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการเรื่องการทวนสอบเครื่องตรวจจับโลหะในกระบวนการผลิตแครกเกอร์และผลของการฆ่าเชื้อในกระบวนการผลิตเส้นอุด้ง (Validation of Metal Detectors in Cracker Process and Effect of Sterilization in Udon Process) สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาของพนักงานฝ่ายประกันคุณภาพ บริษัท มอนเด นิสชิน (ประเทศไทย) จำกัด ได้แก่ พนักงานที่ปรึกษา นางศิรินภา พลจันทิก และนางชลศรัณย์ ไชยมนตรี ตำแหน่ง QA Supervisor ที่ให้ความช่วยเหลือตลอดระยะเวลาในการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาในการหาข้อมูล รวบรวม และเรียบเรียงข้อมูลตลอดจนชี้แนะแนวทางในการดำเนินงานรวมถึงแก้ไขปรับปรุงจนโครงการสำเร็จลุล่วงด้วยดี และขอขอบคุณอาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา ได้แก่ ผศ.ดร.อพัชชา จินดาประเสริฐ ที่ได้ให้คำปรึกษาแนะนำตรวจทาน และแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่ในทุกขั้นตอน เพื่อให้การเขียนรายงานฉบับนี้สมบูรณ์ที่สุดรวมถึงชี้แนะแนวทางในการศึกษาค้นคว้าและวิธีการจัดทำโครงการจนสำเร็จลุล่วงด้วยดี ข้าพเจ้าจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

	หน้าที่
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	จ
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
ชื่อและสถานที่ตั้งของสถานประกอบการ	1
รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารงาน	2
ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบ	2
ชื่อและตำแหน่งงานของผู้นิเทศงาน	3
ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน	3
บทที่ 2 วัตถุประสงค์ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับและแผนการปฏิบัติสหกิจศึกษา	4
วัตถุประสงค์ที่นักศึกษาหรือผู้นิเทศงานกำหนดให้ทำ	4
ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการปฏิบัติงาน	4
แผนการทำงาน	5
บทที่ 3 ชื่อโครงการที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติ	7
หัวข้อโครงการ	7
บทนำ ความสำคัญหรือที่มาของปัญหา	7
การตรวจสอบเอกสาร	7
วัตถุประสงค์ของโครงการที่ได้รับมอบหมาย	9
ผลที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการสหกิจศึกษา	9
ขอบเขตของการศึกษา	10
บทที่ 4 วัสดุ อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาหรือจัดทำโครงการ	11
วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง	11
เครื่องมือ	12
บทที่ 5 วิธีดำเนินการวิจัย	13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่เผยแพร่เพื่อให้บริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้าที่
บทที่ 6 ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง	15
บทที่ 7 สรุปผลการศึกษา	18
สรุปผลที่ได้จากการศึกษาทดลอง	18
สรุปผลที่ได้จากการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา	18
ประโยชน์ที่ได้รับ	19
ข้อเสนอแนะ	19
เอกสารอ้างอิง หรือบรรณานุกรม	20
ภาคผนวก	21



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

	หน้าที่
ตารางที่ 2.1 ตารางแผนการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา	5
ตารางที่ 6.1 ค่าเซนซิวิตีต่อการตรวจจับโลหะของเครื่องตรวจจับโลหะ	15
ตารางที่ 6.2 ผลของกระบวนการฆ่าเชื้อเพื่อลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรค	17



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ

หน้าที่

ภาพที่ 1.1 สัญลักษณ์บริษัท มอนเด นิสชิน (ประเทศไทย) จำกัด	1
ภาพที่ 1.2 วอยซ์แครกเกอร์	2
ภาพที่ 1.3 วอยซ์วาฟเฟิล	2
ภาพที่ 1.4 วอยซ์ดีลักซ์	2
ภาพที่ 1.5 ลัคกี้ มี	2
ภาพที่ 4.1 ตัวทดสอบสัญญาณของเครื่องตรวจจับโลหะ	11
ภาพที่ 4.2 ถุงมือ	11
ภาพที่ 4.3 ถุงเก็บตัวอย่างปลอดเชื้อ	11
ภาพที่ 4.4 แอลกอฮอล์ 70%	11
ภาพที่ 4.5 ถุงพลาสติก	11
ภาพที่ 5.1 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล	13
ภาพที่ 5.2 การทดลองค่าเซนซิวิตีของเครื่องตรวจจับโลหะ	14
ภาพที่ 5.3 การตรวจสอบปริมาณเชื้อจุลินทรีย์หลังการฆ่าเชื้อของแต่ละกระบวนการ	14

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ชื่อและสถานที่ตั้งของสถานประกอบการ

บริษัท มอนเด นิสชิน (ประเทศไทย) จำกัด

สถานที่ตั้ง เลขที่ 700/350 หมู่ 6 ตำบลหนองไม้แดง อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี 20000



ภาพที่ 1.1 สัญลักษณ์บริษัทบริษัท มอนเด นิสชิน (ประเทศไทย) จำกัด

#### 1.1.1 ลักษณะสถานประกอบการ

บริษัท มอนเด นิสชิน มีต้นกำเนิดจากประเทศฟิลิปปินส์ ซึ่งผลิตสินค้าคุณภาพ พร้อมบริการที่ดีเยี่ยมมาตลอด 30 ปี ให้กับผู้บริโภคชาวฟิลิปปินส์ บริษัท มอนเด นิสชิน ยังเป็นหนึ่งในบริษัทที่ใหญ่ที่สุดของประเทศฟิลิปปินส์ และเป็นที่รู้จักกันดีจากแบรนด์ ลัคกี้ มี สำหรับสินค้าประเภทบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป และแบรนด์ มอนเด สำหรับสินค้าประเภทบิสกิตและเค้ก ซึ่งปัจจุบันครองอันดับ 1 ทั้งสินค้าประเภทบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป และบิสกิต

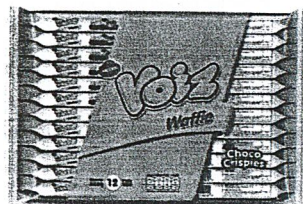
ในปี พ.ศ. 2004 บริษัท มอนเด นิสชิน ได้เปิดโรงงานผลิตบิสกิตแห่งใหม่ที่ จังหวัดชลบุรี ประเทศไทย ซึ่งนับเป็นครั้งแรกที่บริษัท มอนเด นิสชิน ได้ขยายฐานการผลิตออกนอกประเทศ จากบิสกิตชิ้นแรกที่ผลิตออกจากโรงงานในประเทศไทย บริษัทได้เติบโตขึ้นจนเป็นหนึ่งในผู้ผลิตชั้นนำในตลาดบิสกิตของประเทศ อาทิผลิตภัณฑ์ วอยซ์ แครกเกอร์, วอยซ์ วาฟเฟิล, วอยซ์ มินิ คูกี้, วอยซ์ วาเฟลคริสป์, และ ซูโม่ มินิคูกี้ เกือบหนึ่งทศวรรษจวบจนถึงปัจจุบัน บริษัทได้ขยายตัวอย่างต่อเนื่อง ณ ปัจจุบัน บริษัท มอนเด นิสชิน นับเป็นหนึ่งในผู้ผลิตที่สำคัญในอุตสาหกรรมบิสกิตของประเทศไทย (บริษัท มอนเด นิสชิน, ม.ป.ป)

#### 1.1.2 ผลิตภัณฑ์/ผลิตผล

เป็นโรงงานผลิตขนมบิสกิตและผลิตภัณฑ์อู๊ดสำเร็จรูป ได้แก่ แครกเกอร์ เวเฟอร์ วาฟเฟิล มินิ คูกี้ และเส้นอู๊ดปรุงสำเร็จ ผลิตภัณฑ์ที่มีชื่อเสียงของบริษัท คือ วอยซ์แคร์กเกอร์ วอยซ์วาฟเฟิล ไม่วอยซ์ดีลักซ์ และลัคกี้ มี เป็นต้น (ภาพที่ 1.2-1.5) และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1.2 วอยซ์แครกเกอร์



ภาพที่ 1.3 วอยซ์วาฟเฟิล



ภาพที่ 1.4 วอยซ์ดีลักซ์



ภาพที่ 1.5 ลัคกี้มี

## 1.2 รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารงาน

โครงสร้างองค์กรตามหน้าที่การงาน (Functional Organization Structure) โดยแบ่งไปตามประเภทหรือหน้าที่การงานเพื่อแสดงให้เห็นว่าในแต่ละแผนกนั้นมีหน้าที่ต้องทำอะไรบ้าง ซึ่งผลดีก่อให้เกิดการได้คนที่มีความสามารถทำงานในแผนกนั้นๆ ทั้งยังฝึกบุคคลในแผนกนั้นๆ ให้มีความเชี่ยวชาญกับหน้าที่ของงานนั้นอย่างลึกซึ้ง สำหรับฝ่ายบริหารระดับสูงนั้นก็เพียงแค่กำหนดนโยบายไว้กว้างๆ เพราะมีผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านคอยบอข้อมูลที่ต้องการให้พิจารณาตัดสินใจและให้มีความผิดพลาดได้น้อยมาก อีกประการหนึ่งในแต่ละแผนกนั้น เมื่อทุกคนมีความเชี่ยวชาญงานในหน้าที่ชนิดเดียวกันย่อมก่อให้เกิดการประสานงานได้ง่าย เนื่องจากแต่ละคนมีความสนใจในงานและใช้ภาษาเดียวกัน ทำให้สามารถสร้างบรรยากาศการทำงานที่ดีได้ง่าย นอกจากนี้การบริหารงานก็เกิดความประหยัดด้วย เพราะแต่ละแผนกได้ใช้ความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านสร้างผลิตผลได้เต็มเม็ดเต็มหน่วย การใช้เครื่องจักรและแรงงานก็ใช้ได้ผลคุ้มค่า

## 1.3 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบ

ตำแหน่ง QA Supervisor Trainee

ลักษณะงานที่ได้รับมอบหมาย

### 1.3.1 งานประจำ

1. ตรวจสอบคุณภาพของวัตถุดิบต่าง ๆ ที่บริษัทนำเข้า

วัตถุดิบต่าง ๆ ที่ได้ทำการตรวจสอบ เช่น วัดความชื้นของแป้งสาลี วัดค่าความเป็นกรดต่าง ปริมาณเกลือ ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้และทดสอบทางประสาทสัมผัสของซีอิ๊วดำ เป็นต้น

## 2. ตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์สุดท้ายของเส้นอุด้ง

ทำการสุ่มตรวจเส้นอุด้งที่ได้จากกระบวนการผลิต จากนั้นนำมาวัดค่าความเป็นกรดต่าง ความชื้นและปริมาณกรด

## 3. ตรวจสอบคุณภาพของบรรจุภัณฑ์

บรรจุภัณฑ์ที่ได้ทำการสุ่มตรวจ เช่น การวัดความยาว ความกว้าง ความสูง น้ำหนักและ ตำแหน่งต่าง ๆ ของกล่องกระดาษลูกฟูก เป็นต้น

## 4. ตรวจสอบคุณภาพระหว่างกระบวนการผลิตเส้นอุด้ง

ทำการสุ่มตรวจโดระหว่างกระบวนการผลิตเส้นอุด้ง โดยทำการตรวจคุณภาพทางเคมี ได้แก่ ความชื้น วอเตอร์แอคทีวิตี (water activity; aw)

### 1.3.2 งานโครงการงานสหกิจศึกษา

1. ศึกษาผลของค่าเซนซิวิตีต่อการตรวจจับโลหะของเครื่องตรวจจับโลหะในกระบวนการผลิตแครกเกอร์

เริ่มจากการศึกษาการทำงานของเครื่องตรวจจับโลหะ จากนั้นทำการศึกษาค่าเซนซิวิตีของเครื่องตรวจจับโลหะของกระบวนการผลิตทั้งหมด 7 เครื่อง ได้แก่ Crushed Line, Cookie dough, Cleoprattra, Cracker dough, Chocolate Mixing, Lower sumo และ Sumo dough โดยใช้ตัวทดสอบทั้งหมด 4 ตัว ได้แก่ Fe, Non Fe, Stainless และ Blue plaster บันทึกข้อมูลผลการทดลอง วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

2. ศึกษาผลของกระบวนการฆ่าเชื้อเพื่อลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคในกระบวนการผลิตเส้นอุด้ง

ทำการเก็บตัวอย่างของเส้นอุด้งหลังผ่านขั้นตอนต่าง ๆ ได้แก่ ขั้นตอนการต้ม การจุ่มกรด และการสเตอริไลเซชัน นำมาตรวจวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total Plate Count) *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens*, *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Staphylococcus aureus* และ Yeast & Mold

### 1.4 ชื่อและตำแหน่งงานของผู้นิเทศงาน

นางศิริณา พลจันทิก และนางชลศรัณย์ ไชยมนตรี ตำแหน่ง QA Supervisor

### 1.5 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

เริ่มวันที่ 05 มกราคม 2560 จนถึง วันที่ 28 เมษายน 2560 (ระยะเวลาทั้งสิ้น 4 เดือน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นใบใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

### วัตถุประสงค์ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ และแผนการปฏิบัติสหกิจศึกษา

#### 2.1 วัตถุประสงค์ที่นักศึกษาหรือผู้นิเทศงานกำหนดให้ทำ

เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจงานในส่วนพื้นฐานของการควบคุมคุณภาพตั้งแต่วัตถุดิบจนถึงผลิตภัณฑ์ รวมถึงการเรียนรู้ระบบมาตรฐานคุณภาพต่างๆ ที่สถานประกอบการได้จัดทำขึ้น เพื่อให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีคุณภาพและความปลอดภัยตามมาตรฐานระดับสากล เพื่อให้นักศึกษาสามารถทำงานร่วมกับฝ่ายอื่นๆ ได้ เช่น ฝ่ายผลิต ฝ่ายวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ และฝ่ายจัดซื้อ เพื่อให้นักศึกษาสามารถนำความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ระหว่างการฝึกปฏิบัติงานสหกิจศึกษามาประยุกต์ใช้ในการทำโครงการสหกิจศึกษาตลอดจนการพัฒนาบุคลากรให้เหมาะสมกับสภาวะในการทำงานภายใต้แรงกดดันต่างๆ และสามารถนำเสนอโครงการได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้ศึกษามีความพร้อมในการทำงานต่อไปในอนาคต

#### 2.2 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการปฏิบัติงาน

##### 2.2.1 ด้านสถานประกอบการ

สหกิจศึกษาจะมีส่วนช่วยยกระดับองค์กรผู้ประกอบการในการร่วมควบคุมผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพและความปลอดภัยทั้งในด้านการควบคุมคุณภาพในกระบวนการผลิตและระยะเวลาในการพัฒนากำลังคนในองค์กร ทำให้เกิดการสรรหาและพัฒนาบุคลากรที่มีประสิทธิภาพ นอกจากนี้องค์กรผู้ใช้บัณฑิตยังได้รับประโยชน์จากโครงการหรืองานที่นักศึกษาปฏิบัติในการนำไปปรับปรุงกระบวนการทำงานต่างๆ หรือกระบวนการควบคุมและประกันคุณภาพให้ดียิ่งขึ้นอันนำไปสู่ความปลอดภัยต่อผู้บริโภคและเพื่อให้องค์กรผู้ใช้บัณฑิตได้รับประโยชน์จากโครงการหรืองานที่นักศึกษาปฏิบัติในระหว่างสหกิจศึกษา อีกทั้งใช้ประโยชน์จากสหกิจศึกษาเป็นแนวทางหนึ่งในการสรรหาและพัฒนาบุคลากรที่มีประสิทธิภาพ

##### 2.2.2 ด้านนักศึกษา

สหกิจศึกษาจะเป็นแนวทางในการเสริมสร้างประสบการณ์จากการปฏิบัติงานจริงในองค์กรผู้ใช้บัณฑิต (Work Base Learning) ที่จะช่วยพัฒนาศักยภาพและความสามารถของนักศึกษาให้เกิดการเชื่อมโยงและประยุกต์ความรู้ทางทฤษฎีสู่การปฏิบัติงานจริง และต่อยอดองค์ความรู้สู่การสร้างองค์ความรู้ใหม่ๆ ได้อย่างต่อเนื่องต่อไปอีกทั้งยังส่งเสริมทักษะที่จำเป็นต่อการปฏิบัติงานในวิชาชีพ และการดำรงชีวิตในสังคมส่งผลให้นักศึกษาที่ผ่านสหกิจศึกษาเป็นผู้สำเร็จการศึกษาที่มีคุณลักษณะและสมรรถนะที่ตรงตามความต้องการขององค์กรผู้ใช้บัณฑิต ตลอดจนมีคุณภาพที่แข่งขันได้ในอาเซียนและภูมิภาคอื่นของโลกและเพื่อพัฒนาบัณฑิตทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์ให้มีคุณลักษณะและสมรรถนะที่ตรงตามความต้องการขององค์กรผู้ใช้บัณฑิต

### 2.2.3 ด้านมหาวิทยาลัย

สมรรถนะของบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาในหลักสูตรสหกิจศึกษาจะช่วยยกระดับคุณภาพของสถาบันอุดมศึกษาให้เป็นที่ยอมรับในตลาดแรงงาน และช่วยเพิ่มพูนประสบการณ์ของอาจารย์นิเทศที่เข้ามาในเทศงานในองค์กรผู้ใช้บัณฑิต อันนำไปสู่การพัฒนาการเรียนการสอน และการวิจัยในชั้นเรียน (Classroom Research) เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ ๆ ในการปรับปรุงหลักสูตรและการที่หลักสูตรสหกิจศึกษากำหนดให้มีการสะท้อนผลการเรียนรู้ของนักศึกษาซึ่งเป็นกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา (Learning Outcomes Education) ให้สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาของประเทศ (Thailand Qualification Framework หรือ TQF) และเป็นไปตามความต้องการของตลาดแรงงานทั้งในระดับภูมิภาคและระดับโลกรวมทั้งต่อยอดองค์ความรู้ใหม่และนำไปสู่การผลิตผลงานวิจัยในเชิงพาณิชย์ต่อไปและเพื่อให้สถาบันอุดมศึกษาซึ่งเป็นภาคผู้ผลิตบัณฑิตได้เชื่อมโยงสัมพันธ์กับองค์กรผู้ใช้บัณฑิตและเกิดการบูรณาการความร่วมมือในการพัฒนาหลักสูตร การเรียนการสอน การวิจัย และการสร้างองค์ความรู้ใหม่

### 2.3 แผนการทำงาน

ตารางที่ 2.1 ตารางแผนการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

หัวข้องาน	เดือนที่1	เดือนที่2	เดือนที่3	เดือนที่4	เดือนที่5
ฝึกอบรมเกี่ยวกับ โรงงาน และระบบ FSSC					
ศึกษาวิธีการตรวจรับ วัตถุดิบและบรรจุภัณฑ์ แผนการสุ่มตรวจ					
ศึกษาวิธีการตรวจเช็ค สินค้าในไลน์การผลิต และแผนการสุ่มตรวจ					
ศึกษาการทวนสอบ จุด CCP, OPRP และ Allergen					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้องาน	เดือนที่1	เดือนที่2	เดือนที่3	เดือนที่4	เดือนที่5
ศึกษาวิธีการ swab test ในไลน์การผลิต และตรวจวิเคราะห์ ตัวอย่างทาง เคมีด้านต่างๆ					
ศึกษาระบบ GMP ในไลน์การผลิต					
เขียน รวบรวมและ จัดทำรายงานโครงการ สหกิจศึกษา					

หมายเหตุ:

FSSC หมายถึง Food Safety System Certification

CCP หมายถึง Critical Control Points

OPRP หมายถึง Operational Prerequisite Program

GMP หมายถึง Good Manufacturing Practices

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### บทที่ 3

## การทดสอบเครื่องตรวจจับโลหะในกระบวนการผลิตแครกเกอร์ และผลของการฆ่าเชื้อ ในกระบวนการผลิตเส้นอุด้ง

### Validation of Metal Detectors in Cracker Process and Effect of Sterilization in Udon Process

#### 3.1 บทนำ ความสำคัญหรือที่มาของปัญหา

การใช้งานของเครื่องตรวจจับโลหะในกระบวนการผลิตแครกเกอร์กับกระบวนการฆ่าเชื้อในกระบวนการผลิตเส้นอุด้ง มีความสำคัญและมีผลกระทบโดยตรงต่อประสิทธิภาพของการควบคุมอันตราย ณ จุดควบคุมวิกฤต (Critical control points; CCP) ซึ่งใช้ในระบบมาตรฐาน Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพและความปลอดภัยต่อผู้บริโภค ดังนั้นจึงได้มีการทดสอบ (validation) การทำงานของเครื่องตรวจจับโลหะที่ใช้ในการผลิตแครกเกอร์ รวมทั้งผลของกระบวนการผลิตรวมทั้งการฆ่าเชื้อในการผลิตเส้นอุด้งที่ใช้ในโรงงาน เพื่อยืนยันประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องตรวจจับโลหะและกระบวนการฆ่าเชื้อให้มีประสิทธิภาพพร้อมใช้งานอยู่เสมอ

#### 3.2 การตรวจสอบเอกสาร

##### 3.2.1 การผลิตแครกเกอร์

ประมุข ภาะกุลสุขสถิต (ม.ป.ป) กล่าวว่าแครกเกอร์ จัดเป็นขนมปังกรอบประเภทหนึ่งที่แตกต่างกันไปจากบิสกิต และคุกกี้ เมื่อพิจารณาตามส่วนผสม วิธีการทำ รูปร่างและขนาด ขนมปังกรอบไม่มีไส้ หมายถึง ขนมอบชนิดหนึ่งที่ทำจากแป้งสาลีหรือแป้งสาลีผสมแป้งชนิดอื่น กับ ส่วนประกอบอื่น เช่น ไขมัน ยีสต์ผงฟูหรือเบกกิ้งเพาเตอร์ (โซเดียมไบคาร์บอเนตผสมกรดหรือเกลือของกรด) หรือเบกกิ้งโซดา (โซเดียมไบคาร์บอเนต) เกลือ น้ำตาล วัตถุปรุงแต่งกลิ่นรส ในปริมาณที่เหมาะสม นวดผสมให้เข้ากันจนได้ลักษณะตามต้องการ ทำเป็นรูปทรงต่างๆ แล้วนำไปทำให้สุก อาจปรุงแต่งหน้า หรือเคลือบด้วยส่วนประกอบอื่น เช่น เครื่องเทศ สมุนไพร ธัญพืช ซ็อกโกเลต (มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2555)

##### ขั้นตอนการผลิตแครกเกอร์

1. ร่อนแป้งสาลี เกลือและน้ำตาล
2. ผสมเนยสดกับส่วนผสมแป้งจนเข้ากัน
3. ผสมครีมขนาดจนเกิดโด
4. นำโดมารีดให้เป็นแผ่น แล้วใช้พิมพ์ลูกกลิ้งกดลงบนแผ่นโด เพื่อให้เกิดรูปร่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ห้ามสืบไปให้แครกเกอร์เย็นตัวงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การนำเข้าเตาอบรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
6. มังลิ่ไปให้แครกเกอร์เย็นตัวงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
7. เข้าเครื่องแพ็ค

### 3.2.2 การผลิตอุ้ง

อุ้งเป็นอาหารยอดนิยมในหน้าหนาว อุ้งทำจากข้าวสาลี และมีเส้นหน้างีหนามาก โดยจะเสิร์ฟพร้อมน้ำซุซอสถั่วเหลืองร้อน ๆ หอมหัวใหญ่ผาน ผักชนิดต่าง ๆ และไข่ อุ้งจะต่างจากโซบะและราเม็งเวลารับประทานตรงที่ ไม่ต้องจุ่มเส้นในน้ำซุซูก่อนรับประทาน เส้นอุ้งจะมีขนาดเส้นที่ใหญ่และเหนียวนุ่ม จึงให้ความอบอุ่นเป็นอย่างดีในหน้าหนาว (สุภาวดี คลังเกษม และคณะ, 2556)

ขั้นตอนการผลิตเส้นอุ้ง ดังนี้

1. ผสมส่วนผสมของแห้งรวมกัน ได้แก่ แป้งและเกลือ
2. ค่อยๆเทน้ำผสมลงไป นวดให้เข้ากัน จะได้เป็นก้อนโด
3. บ่มโดไว้ที่อุณหภูมิประมาณ 29 องศาเซลเซียส นาน 40 นาที
4. ผ่านที่รีดโดทั้งหมด 3 ระดับ
5. ตัดให้เป็นเส้น
6. บรรจุลงภาชนะ

### 3.2.3 เครื่องตรวจจับโลหะ

เครื่องตรวจจับโลหะ ใช้ในการตรวจหาสิ่งแปลกปลอมหรือสิ่งปลอมปนประเภทโลหะในวัตถุดิบและสินค้า กระบวนการตรวจสอบนี้มีผลกระทบโดยตรงต่อประสิทธิภาพของการควบคุมอันตราย ณ จุดควบคุมวิกฤต ซึ่งเป็นประเด็นสำคัญสำหรับการประยุกต์ใช้ระบบ HACCP สำหรับอุตสาหกรรมอาหารหรืออุตสาหกรรมเครื่องอุปโภคเนื่องจากการปนเปื้อนของเศษโลหะนั้นจะส่งผลกระทบต่อความปลอดภัย กระบวนการผลิตและเครื่องจักรรวมถึงอันตรายที่ผู้บริโภคจะได้รับจากการปนเปื้อนโลหะดังกล่าว

หลักการทำงานของเครื่องตรวจจับโลหะสามารถตรวจหาโลหะได้โดยอาศัยหลักการสร้างความสมดุลของสัญญาณสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่เกิดจากขดลวดส่งสัญญาณที่มีการประกอบพันอยู่ภายในเครื่องตรวจจับโลหะซึ่งเครื่องตรวจจับโลหะส่วนใหญ่จะใช้การสร้างคลื่นพลังงานที่คล้ายกับคลื่นความถี่วิทยุโดยการสร้างความสมดุลของสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่เกิดขึ้นรอบขดลวดตัวนำไฟฟ้าหรือเรียกสภาวะสมดุลของพลังงานสนามแม่เหล็กไฟฟ้ารอบขดลวดนี้ว่า Balanced coil ซึ่งเป็นสภาวะที่สนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่เกิดจากการส่งคลื่นพลังงานจากขดลวดส่งสัญญาณ หรือ Transmitter coil ไปยังขดลวดรับสัญญาณ หรือ Receiver ทำให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่สร้างขึ้นระหว่างขดลวดทั้งสองประเภทนี้เกิดเป็นสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีคุณสมบัติของแม่เหล็กหรือคุณสมบัติตัวนำไฟฟ้า เกิดเป็นสนามแม่เหล็กไฟฟ้าโดยรอบบริเวณระหว่างขดลวดส่งสัญญาณและขดลวดตัวรับ (ธวัฒน์ชัย ขำวิจิตรภรณ์, ม.ป.ป)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.4 การฆ่าเชื้อ

การทำให้ปลอดเชื้อ คือการแปรรูปอาหารด้วยความร้อน (thermal processing) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทำลายจุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเน่าเสีย และจุลินทรีย์ที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้บริโภค (pathogen) การทำให้ปลอดเชื้อเพื่อการค้าไม่ได้เป็นการทำให้ปลอดเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดเพื่อคงรักษาคุณภาพของอาหารไว้ แต่ยังคงเหลือจุลินทรีย์บางชนิด เช่น แบคทีเรียที่ทนความร้อนสูง จะไม่สามารถเจริญได้ภายใต้สภาวะการเก็บรักษาและขนส่งปกติ ทำให้อาหารเก็บรักษาได้นานที่อุณหภูมิห้อง และปลอดภัยต่อการบริโภค (พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และคณะ, ม.ป.ป)

### 3.2.5 การทวนสอบ (verification)

การทวนสอบ เป็นกระบวนการตรวจสอบ เพื่อยืนยันความถูกต้องของการกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เพื่อมิให้เกิดความผิดพลาด การทวนสอบจึงเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นในทุกขั้นตอนของการดำเนินการกระทำใด ๆ ดังนั้นเมื่อก้าวถึงการทวนสอบ จึงเป็นเรื่องของแนวคิดในการดำเนินการเพื่อยืนยันหรือแสดงหลักฐานโดยมีการพัฒนาระบบและกลไกในการทวนสอบเพื่อความถูกต้อง ความครบถ้วน และความเหมาะสมกับบริบทของหน่วยงาน และตัวหลักฐานเองที่เป็นสิ่งพิสูจน์ หรือยืนยันได้ว่าการกระทำนั้น ๆ มีความถูกต้อง การทวนสอบจึงเป็นสาระที่กว้างไกล และมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบอื่น ๆ ในระบบ หรือในหน่วยงานหนึ่ง (ณรุทธ์ สุทธจิตต์, 2559)

เพื่อเพิ่มความมั่นใจและยกระดับความปลอดภัยในกระบวนการผลิตให้สูงขึ้น เครื่องมือวัดที่ใช้ในอุตสาหกรรมต้องได้รับการสอบเทียบ (calibration) และทวนสอบ (verification) อย่างเหมาะสมถูกต้อง เป็นไปตามมาตรฐานกำหนด (ซิสทรอนิกส์, ม.ป.ป)

## 3.3 วัตถุประสงค์ของโครงการที่ได้รับมอบหมาย

3.3.1 เพื่อศึกษาผลของค่าเซนซิวิตีต่อการตรวจจับโลหะของเครื่องตรวจจับโลหะ

3.3.2 เพื่อศึกษาผลของขั้นตอนต่าง ๆ ประสิทธิภาพในการลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคในกระบวนการผลิตเส้นอู๋ดั่งต่อการลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรค

## 3.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการสหกิจศึกษา

3.4.1 สามารถทราบค่าเซนซิวิตีที่เหมาะสมของเครื่องตรวจจับโลหะที่ใช้ตรวจสอบผลิตภัณฑ์

3.4.2 ทราบประสิทธิภาพในการลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคในกระบวนการผลิตเส้นอู๋ดั่งที่สามารถลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.5 ขอบเขตของการศึกษา

ค่าเซนซิวิตีต่อการตรวจจับโลหะของเครื่องตรวจจับโลหะที่ใช้กระบวนการผลิตแครกเกอร์ จำนวน 7 เครื่อง ได้แก่ Crushed Line, Cookie dough, Cleoprattra, Cracker dough, Chocolate Mixing, Lower sumo และ Sumo dough โดยใช้ตัวทดสอบทั้งหมด 4 ตัว ได้แก่ Fe, Non Fe, Stainless และ Blue plaster

ตรวจวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด *B.cereus*, *Cl.perfringens*, *E.coli*, *Salmonella*, *S.aureus* และ Yeast & Mold ของเส้นอุตงในแต่ละขั้นตอนการฆ่าเชื้อ ได้แก่ ขั้นตอนการต้มเส้น ควบคุมอุณหภูมิ 90°C ระยะเวลา 4 นาที ขั้นตอนการนำเส้นจุ่มกรดควบคุมค่า pH ช่วง 4.2 – 4.3 และการสเตอริไลเซชันควบคุมอุณหภูมิ 91°C ระยะเวลา 35 นาที



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

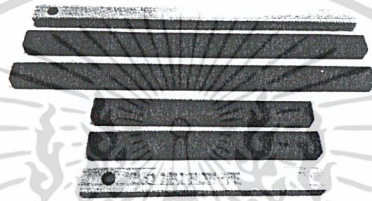
## บทที่ 4

### วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาหรือจัดทำโครงการ

#### 4.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

##### 4.1.1 วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในการทวนสอบเครื่องตรวจจับโลหะ

ตัวทดสอบสัญญาณของเครื่องตรวจจับโลหะ ได้แก่ Fe, Non Fe, Stainless และ Blue plaster (ภาพที่ 4.1)



ภาพที่ 4.1 ตัวทดสอบสัญญาณของเครื่องตรวจจับโลหะ

##### 4.1.2 วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในการทวนสอบกระบวนการผลิตเส้นอุ้ง

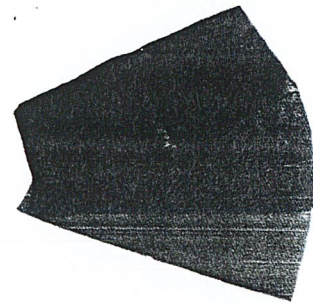
ถุงมือยาง ถุงเก็บตัวอย่างปลอดเชื้อ แอลกอฮอล์ 70% และถุงพลาสติก (ภาพที่ 4.2-4.5)



ภาพที่ 4.2 ถุงมือยาง



ภาพที่ 4.3 ถุงเก็บตัวอย่างปลอดเชื้อ



เอกสารนี้เป็นเอกสารสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีภาพที่ 4.4 แอลกอฮอล์ 70% เปล่งเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าภาพที่ 4.5 ถุงพลาสติกการนำไปใช้

## 4.2 เครื่องมือ

### 4.2.1 เครื่องตรวจจับโลหะที่ใช้ในกระบวนการผลิตแครกเกอร์ จำนวน 7 เครื่อง ดังนี้

- Crushed Line
- Cookie dough
- Cleoprattra
- Cracker dough
- Chocolate Mixing
- Lower sumo
- Sumo dough



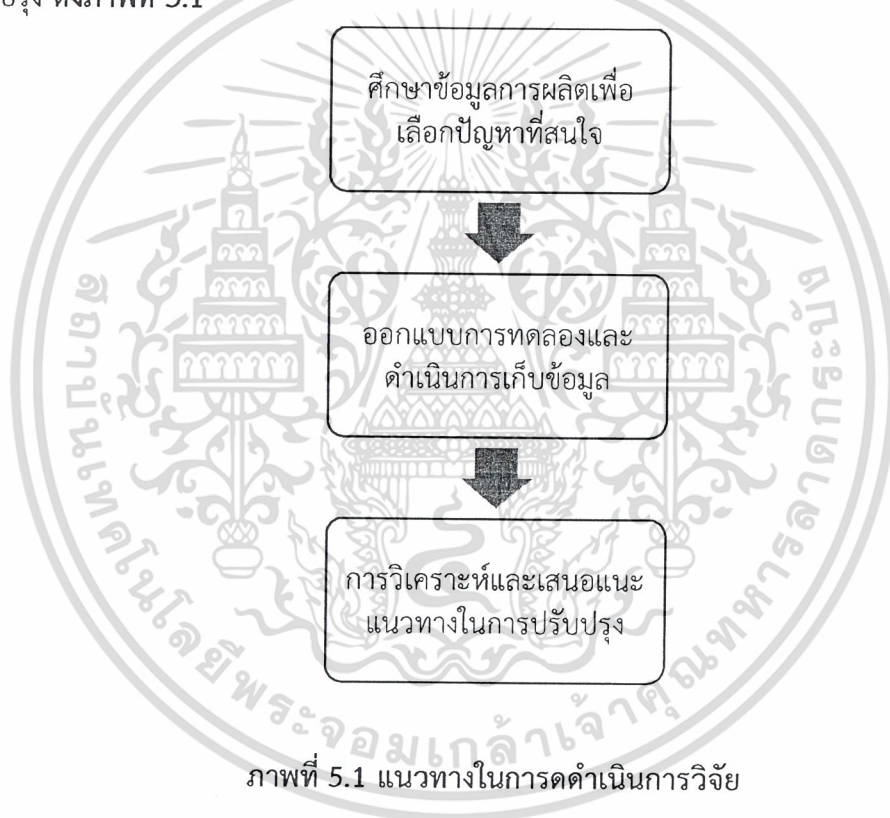
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### วิธีดำเนินการวิจัย

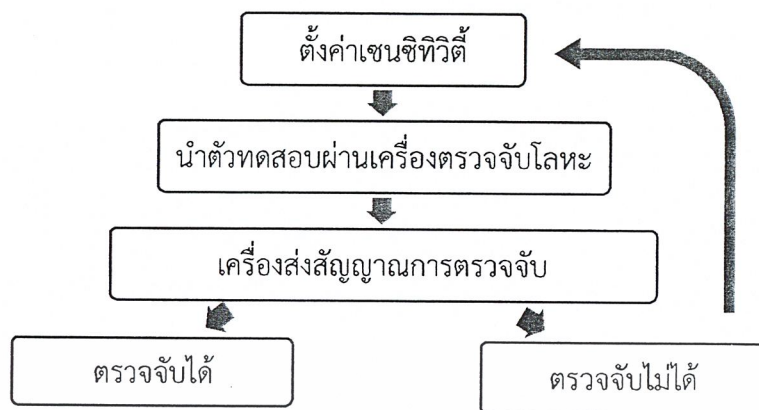
#### 5.1 วิธีการศึกษาทดลอง

ในการศึกษาทดลองเพื่อการแนวทางในการทดลอง เริ่มจาก ศึกษาข้อมูลการผลิตเพื่อเลือกปัญหาที่สนใจ เมื่อได้ปัญหาที่มีความสนใจและมีความสำคัญแล้ว จึงทำการออกแบบการทดลองและดำเนินการเก็บข้อมูล เมื่อได้ผลการทดลองแล้ว ทำการวิเคราะห์ข้อมูลผลการทดลอง สรุปและเสนอแนะแนวทางการปรับปรุง ดังภาพที่ 5.1



##### 5.1.1 ศึกษาผลของค่าเซนซิวิตีต่อการตรวจจับโลหะของเครื่องตรวจจับโลหะในกระบวนการผลิตแครกเกอร์

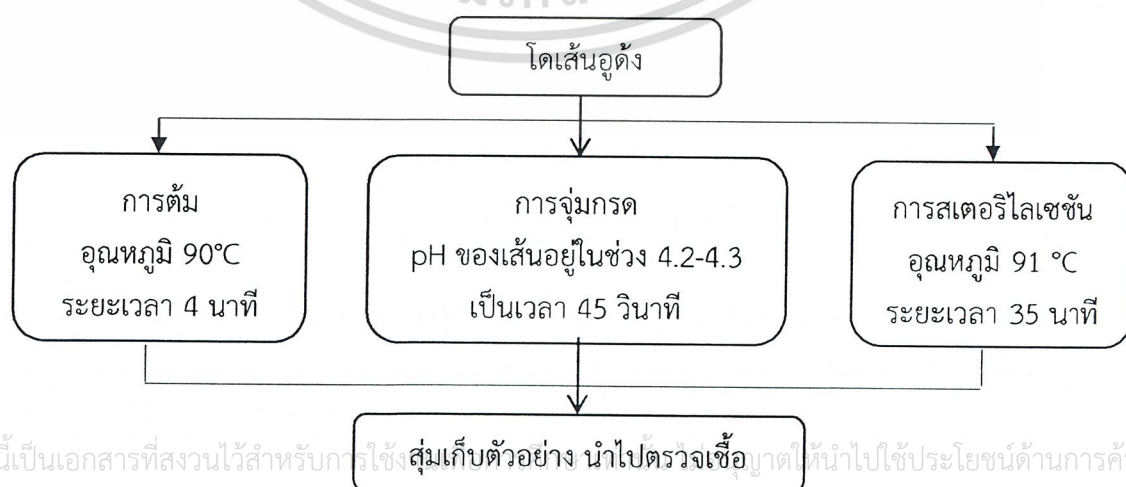
ทำการศึกษาค่าเซนซิวิตีของเครื่องตรวจจับโลหะของกระบวนการผลิตทั้งหมด 7 เครื่อง ได้แก่ Crushed Line, Cookie dough, Cleopattra, Cracker dough, Chocolate Mixing, Lower sumo และ Sumo dough โดยใช้ตัวทดสอบทั้งหมด 4 ตัว ได้แก่ Fe, Non Fe, Stainless และ Blue plaster โดยวิธีการทดลองเริ่มจากตั้งค่าเซนซิวิตีของเครื่องตรวจจับโลหะ แล้วนำตัวทดสอบผ่านเครื่องตรวจจับเอกซเรย์ เครื่องจะส่งสัญญาณการตรวจจับว่าตรวจจับได้หรือไม่ ดังแสดงในภาพที่ 5.2 ใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.2 การทดลองผลของค่าเซนซิวิตีของเครื่องตรวจจับโลหะ

### 5.1.2 ศึกษาผลของกระบวนการฆ่าเชื้อเพื่อลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคในกระบวนการผลิตเส้นอุด้ง

นำเส้นโดที่เตรียมได้ ไปผ่านขั้นตอนการฆ่า โดยทำการศึกษากระบวนการฆ่าเชื้อทั้งหมด 3 กระบวนการ ที่ใช้ในกระบวนการผลิตอุด้ง ได้แก่ ขั้นตอนการต้ม การจุ่มกรด และการสเตอริไลเซชัน ซึ่งแต่ละกระบวนการได้กำหนดอุณหภูมิ pH ที่แตกต่างกันไปจากเดิม กล่าวคือ ขั้นตอนการต้มต้มการต้มเส้นควบคุมอุณหภูมิในการต้มมากกว่า  $97^{\circ}\text{C}$  ระยะเวลา 4 นาที ปรับลดอุณหภูมิเหลือ  $90^{\circ}\text{C}$  ระยะเวลา 4 นาที ขั้นตอนการนำเส้นจุ่มกรดควบคุมค่า pH ให้อยู่ในช่วง 4.0 - 4.1 ปรับเปลี่ยน pH ของเส้นอุด้งเป็นช่วง pH 4.2 - 4.3 และการสเตอริไลเซชันควบคุมอุณหภูมิในการต้มมากกว่า  $92^{\circ}\text{C}$  ระยะเวลา 35 นาที ปรับลดอุณหภูมิเหลือ  $91^{\circ}\text{C}$  ระยะเวลา 35 นาที จากนั้นทำการเก็บตัวอย่างของเส้นอุด้งหลังผ่านขั้นตอนต่าง ๆ มาตรวจวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด *B.cereus*, *Cl.perfringens*, *E.coli*, *Salmonella*, *S.aureus* และ Yeast & Mold โดยส่งตรวจวิเคราะห์เชื้อที่ บริษัท เอ. แอล. เอส. แลบอราทอรี กรุ๊ป (ประเทศไทย) รายละเอียดวิธีการทดลองดังแสดงในภาพที่ 5.3



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ สุ่มเก็บตัวอย่าง นำไปตรวจเชื้อ ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 5.3 การทดลองผลของกระบวนการฆ่าเชื้อในกระบวนการผลิตเส้นอุด้ง

## บทที่ 6

### ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

#### 6.1 ผลของค่าเซนซิวิตีต่อการตรวจจับโลหะของเครื่องตรวจจับโลหะในกระบวนการผลิต แครกเกอร์

ก่อนเริ่มทำการทดลอง ต้องทำการตรวจสอบสภาพของเครื่องว่าสามารถทำงานได้ตามปกติ โดยการนำตัวทดสอบมาผ่านเครื่องตรวจจับโลหะ เพื่อทดสอบสัญญาณการตรวจจับของเครื่องที่ยังไม่ได้ปรับค่าเซนซิวิตี

จากการทดลองตั้งค่าเซนซิวิตีของเครื่องตรวจจับโลหะของกระบวนการผลิตแครกเกอร์ทั้งหมด 7 เครื่อง ได้แก่ Crushed Line, Cookie dough, Cleoprattra, Cracker dough, Chocolate Mixing, Lower sumo และ Sumo dough โดยใช้ตัวทดสอบทั้งหมด 4 ตัว ได้แก่ Fe, Non Fe, Stainless และ Blue plaster พบว่าเมื่อค่าเซนซิวิตีเพิ่มขึ้นทำให้ความสามารถในการตรวจจับโลหะได้ดียิ่งขึ้นในกระบวนการผลิต Crushed Line, Cookie dough, Cleoprattra, Cracker dough และ Lower sumo ส่วนกระบวนการผลิต Chocolate Mixing และ Sumo dough นั้นเมื่อค่าเซนซิวิตีเพิ่มขึ้นทำให้ความสามารถในการตรวจจับโลหะลดลง ดังแสดงในตารางที่ 6.1

เนื่องจากเครื่องตรวจจับโลหะแต่ละเครื่องมีวัสดุดิบและผลิตภัณฑ์ผ่านเครื่องที่แตกต่างกัน สังเกตได้ว่าค่าเซนซิวิตีของเครื่องตรวจจับโลหะที่มีวัสดุดิบที่มีลักษณะชิ้น เมื่อค่าลดลงเล็กน้อยทำให้ไม่สามารถตรวจจับตัวทดสอบได้ แต่ค่าเซนซิวิตีของเครื่องตรวจจับโลหะที่มีวัสดุดิบที่มีลักษณะแห้ง เมื่อค่าลดลงเล็กน้อย เครื่องก็ยังสามารถตรวจจับแล้วส่งสัญญาณได้ตามปกติและขนาดของตัวทดสอบที่ใช้ทดสอบแต่ละเครื่องก็มีขนาดไม่เท่ากันมีผลให้การตั้งค่าเซนซิวิตีที่ใช้แต่ละเครื่องแตกต่างกัน เมื่อค่าเซนซิวิตีมีค่ามากขึ้น ทำให้เครื่องส่งสัญญาณตรวจจับได้ดี มีผลให้เครื่องสามารถตรวจจับได้ง่ายขึ้น และเมื่อได้ค่าเซนซิวิตีที่เหมาะสมกับเครื่อง จะสามารถนำไปใช้ได้จริง นำค่าเซนซิวิตีที่ได้จากการบันทึกข้อมูล มาปรับใช้ในกระบวนการผลิตในแต่ละส่วน โดยการติดข้อมูลการปรับใช้ค่าเซนซิวิตีเพื่อเป็นการแนะนำให้กับพนักงานที่ประจำในแต่ละเครื่อง

ตารางที่ 6.1 ค่าเซนซิวิตีต่อการตรวจจับโลหะของเครื่องตรวจจับโลหะ

เครื่องตรวจจับโลหะ	Sensitivity	Fe > 0.8 mm	Non Fe > 0.8 mm	Stainless > 1.0 mm	Blue plaster
Crushed process	960	✓	✓	✓	✓
	800	X	X	X	✓

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่นๆ  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.1 ค่าเซนซิวิตีต่อการตรวจจับโลหะของเครื่องตรวจจับโลหะ (ต่อ)

เครื่องตรวจจับโลหะ	Sensitivity	Fe > 2.5 mm	Non Fe > 3.0 mm	Stainless > 3.5 mm	Blue plaster
Cookie dough process	197	✓	✓	✓	✓
	185	X	✓	✓	✓
	170	X	X	X	✓
เครื่องตรวจจับโลหะ	Sensitivity	Fe > 2.0 mm	Non Fe > 3.0 mm	Stainless > 2.8 mm	Blue plaster
Caleoprattr	900	✓	✓	✓	✓
	50	✓	✓	✓	✓
	5	✓	✓	✓	✓
Cracker dough process	70	✓	✓	✓	✓
	40	X	✓	✓	X
	20	X	X	✓	X
	10	X	X	X	X
Chocolate Mixing process	10	✓	✓	✓	✓
	700	X	X	X	✓
	1200	X	X	X	✓
เครื่องตรวจจับโลหะ	Sensitivity	Fe > 2.0 mm	Non Fe > 3.0 mm	Stainless > 2.8 mm	Blue plaster
Lower sumo process	190	✓	✓	✓	✓
	150	✓	X	X	✓
	100	X	X	X	✓
เครื่องตรวจจับโลหะ	Sensitivity	Fe > 5.0 mm	Non Fe > 5.5 mm	Stainless > 6.0 mm	Blue plaster
Sumo dough process	270	✓	✓	✓	✓
	440	X	✓	✓	✓
	700	X	X	X	✓

✓ สามารถตรวจจับได้

X ไม่สามารถตรวจจับได้

## 6.2 ผลของกระบวนการฆ่าเชื้อเพื่อลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคในกระบวนการผลิตอูตัง

จากการทดลองการลดปริมาณจุลินทรีย์ก่อโรคของกระบวนการฆ่าเชื้อเส้นอูตังทั้งหมด 3

กระบวนการ ได้แก่ ขั้นตอนการต้ม การจุ่มกรด และการสเตอริไลเซชัน โดยทำการปรับเปลี่ยนลดอุณหภูมิของการต้มและการสเตอริไลเซชัน พบว่าขั้นตอนการต้ม ทำการปรับเปลี่ยนลดอุณหภูมิของการต้มจาก 97 °C ระยะเวลา 4 นาที เป็น 90°C ระยะเวลา 4 นาที โดยตรวจพบปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด

(Total Plate Count : TPC) 470 cfu/g ตรวจไม่พบเชื้อพบ *B.cereus*, *Cl.perfringens* และ Yeast & Mold (น้อยกว่า 10 cfu/g) ตรวจพบ น้อยกว่า 3.0 MPN/g และไม่สามารถตรวจพบ *Salmonella* และ *S.aureus* ดังแสดงในตารางที่ 6.2

ขั้นตอนการจุ่มกรดทำการเพิ่ม pH ของการจุ่มกรดจากเดิม pH อยู่ในช่วง 4.0 - 4.1 เปลี่ยนเป็น 4.2 - 4.3 และขั้นตอนการสเตอริไลเซชันปรับเปลี่ยนอุณหภูมิจาก 92 °C ระยะเวลา 35 นาที เป็น 91°C ระยะเวลา 35 นาที โดยตรวจพบ TPC. *B.cereus*, *Cl.perfringens*, *E.coli* และ Yeast & Mold (น้อยกว่า 10 cfu/g) และไม่สามารถตรวจพบ *Salmonella* และ *S.aureus* ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า การปรับเปลี่ยนอุณหภูมิและ pH ดังกล่าว สามารถลดปริมาณจุลินทรีย์ก่อโรคอยู่ในระดับที่สามารถยอมรับได้ (ตารางที่ 6.2)

เนื่องจากขั้นตอนการต้มเส้นและการสเตอริไลเซชันเป็นขั้นตอนที่ใช้อุณหภูมิสูงกว่า 90°C ซึ่งเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคเป็นเชื้อจุลินทรีย์ที่ไม่สามารถทนความร้อนได้ จึงทำให้ขั้นตอนต่าง ๆ สามารถลดหรือทำลายเชื้อจุลินทรีย์ในกระบวนการผลิตได้อย่างดี

ขั้นตอนการต้มเส้นและการจุ่มกรดเป็น จุด OPRP ของกระบวนการผลิตอยู่ดี เนื่องจากเป็นขั้นตอนการควบคุมหรือลดโอกาสเกิดการปนเปื้อน อาจมีขั้นตอนอื่นที่มีการควบคุมในแบบเดียวกันต่อจากขั้นตอนนี้ได้ ส่วนขั้นตอนการสเตอริไลเซชัน เป็นขั้นตอนที่กำหนดให้เป็นจุด CCP เนื่องจากเป็นขั้นตอนที่ต้องควบคุมการลดหรือยับยั้งการเกิดอันตราย และเป็นขั้นตอนการควบคุมขั้นสุดท้ายเสมอ

ตารางที่ 6.2 ปริมาณจุลินทรีย์ก่อโรคที่ตรวจพบของเส้นอยู่ดีในกระบวนการต่าง ๆ

Microorganisms	Process steps		
	After Cooking	After Steeping acid	After Sterilization
<i>Bacillus cereus</i> (cfu/g)	<10	<10	<10
<i>Clostridium perfringens</i> (cfu/g)	<10	<10	<10
<i>Escherichia coli</i> (MPN/g)	<3.0	<3.0	<3.0
<i>Salmonella</i> (in 25 g)	Not Detected	Not Detected	Not Detected
<i>Staphylococcus aureus</i> (in 0.1 g)	Not Detected	Not Detected	Not Detected
Total Plate Count (TPC) (cfu/g)	470	<10	<10
Yeast & Mold (cfu/g)	<10	<10	<10

หมายเหตุ:

Cooking คือ ขั้นตอนการต้มเส้นที่อุณหภูมิ 90°C ระยะเวลา 4 นาที ใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
Steeping acid คือ ขั้นตอนการจุ่มกรดในช่วงค่าความเป็นกรดต่าง (pH) เท่ากับ 4.2 - 4.3 ใช้  
Sterilization คือ ขั้นตอนการฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 91°C ระยะเวลา 35 นาที

## บทที่ 7

### สรุปผลการศึกษา

#### 7.1 สรุปผลที่ได้จากการศึกษาทดลอง

##### 7.1.1 การศึกษาค่าเซนซิวิตีต่อการตรวจจับโลหะของเครื่องตรวจจับโลหะในกระบวนการผลิต แครกเกอร์

เครื่องตรวจจับโลหะในแต่ละกระบวนการผลิตแครกเกอร์มีค่าเซนซิวิตีที่แตกต่างกัน การเพิ่มลดค่าเซนซิวิตีนั้นส่งผลถึงประสิทธิภาพในการตรวจจับโลหะ ซึ่งการทดลองนี้สามารถบ่งบอกถึงประสิทธิภาพในการตรวจจับโลหะของเครื่องตรวจจับโลหะ ถ้าเครื่องมีประสิทธิภาพการตรวจจับสูงก็จะลดโอกาสที่โลหะไปปนเปื้อนข้ามจากวัตถุดิบไปสู่ผลิตภัณฑ์ในกระบวนการผลิตได้

##### 7.1.2 การศึกษาผลของกระบวนการฆ่าเชื้อในกระบวนการผลิตอู้ง

จากผลการทดลอง ตรวจสอบปริมาณจุลินทรีย์ก่อโรคของเส้นอู้งในกระบวนการฆ่าเชื้อต่าง ๆ เพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภคพบว่า เมื่อลดอุณหภูมิในขั้นตอนการต้มและการสเตอริไลเซชันลงเป็น 90°C ระยะเวลา 4 นาที และ 91°C ระยะเวลา 35 นาที ตามลำดับ และขั้นตอนการจุ่มกรดเมื่อเพิ่มค่า pH เป็น 4.2 – 4.3 สามารถลดปริมาณของเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคของเส้นอู้งจนตรวจไม่พบเชื้อ และอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ปลอดภัยต่อผู้บริโภค

#### 7.2 สรุปผลที่ได้จากการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

##### 7.2.1 ปัญหาและอุปสรรคในการปฏิบัติสหกิจศึกษา

###### 7.2.1.1 หัวข้อโครงการงานสหกิจถูกจำกัดขอบเขต

เนื่องจากข้อมูลบางกระบวนการผลิตภายในโรงงานนั้นเป็นความลับ ไม่สามารถนำไปเผยแพร่ได้ จึงทำให้นักศึกษาเลือกปัญหาที่จะมาเป็นหัวข้อโครงการงานสหกิจนั้นเป็นไปได้ยาก

###### 7.2.1.2 การสื่อสารกับพนักงานในไลน์การผลิต

ต่างคนก็ต่างที่มาและการสื่อสารด้วยการใช้ภาษาพื้นถิ่นในระหว่างการทำงาน ทำให้เกิดการสื่อสารที่ไม่ค่อยเข้าใจรวมถึงการพูดคุยในแง่เชิงวิชาการมากเกินไป ก็ส่งผลให้เกิดความสับสนขึ้นจึงต้องเรียนรู้ในการเลือกภาษาพูดในการสื่อความหมายเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกันและป้องกันการขัดแย้งทางความคิดที่จะเกิดขึ้นและส่งผลกระทบต่อในระยะยาวในระหว่างที่ต้องทำงานร่วมกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 7.3 ประโยชน์ที่ได้รับ

7.3.1 จากการปฏิบัติสหกิจศึกษาทำให้เข้าใจในสภาวะการทำงานจริงสภาวะความกดดันในระหว่างการทำงานที่ต้องเจอซึ่งสิ่งเหล่านี้ทำให้นักศึกษามีความพร้อมทั้งทางด้านร่างกาย ทางด้านจิตใจ ความคิดและทัศนคติในการทำงานมากขึ้น และมีการเรียนรู้ที่จะปรับตัวให้เข้ากับสถานที่นั้นๆ เพื่อให้การทำงานนั้นมีประสิทธิภาพและราบรื่น

7.3.2 มีการพัฒนาทางด้านบุคลิกภาพในทางที่ดีขึ้น รวมถึงการวางตัวและการเลือกใช้ภาษาในการสื่อสารที่ใช้ในการทำงานจริง

7.3.3 ทำให้เกิดการเรียนรู้ว่าการรับฟัง และเป็นผู้ฟังที่ดีทำให้เราสามารถเข้าใจในความคิดของบุคคลอื่นและสามารถเข้าถึงความคิดของคนผู้นั้นได้

7.3.4 ทำให้มีความรู้ ความเข้าใจในงานที่ได้รับมอบหมายเพิ่มมากขึ้น รวมถึงการฝึกรวมกิจกรรมภายในบริษัท และการแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างพนักงานแผนกต่าง ๆ

### 7.4 ข้อเสนอแนะ

7.4.1 ควรอย่างยิ่งในการดำเนินการทำโครงการสหกิจศึกษาต่อไป

7.4.2 ควรติดตามผลในระยะแรกที่นักศึกษาเริ่มปฏิบัติงานเพื่อแก้ไขสถานการณ์ที่เกิดความไม่เข้าใจในการปฏิบัติงาน

7.4.3 ในระหว่างที่นักศึกษาปฏิบัติงานทางคณะกรรมการแจ้งข่าวสารให้นักศึกษาสหกิจรับรู้ เช่น การสอบหรือกิจกรรมที่ทางคณะจัดทำขึ้นในขณะที่นักศึกษาสหกิจกำลังปฏิบัติงาน เนื่องจากนักศึกษาสหกิจศึกษาไม่ได้เข้าร่วมกิจกรรมต่าง ๆ ที่คณะจัดขึ้น ได้แก่ กิจกรรมฟังการอบรม การสร้างแรงบันดาลใจการเรียนภาษาอังกฤษ เป็นต้น และเพื่อนักศึกษาจะดำเนินการแจ้งทางโรงงานล่วงหน้าในกรณีที่ต้องลาหยุดงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เอกสารอ้างอิง

- ชิสทรอนิกส์. ม.ป.ป. การสอบเทียบและการทวนสอบเครื่องมือวัดอุตสาหกรรม เพื่อการตรวจติดตามระบบคุณภาพ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.thailandthermography.com>.  
21 พฤษภาคม 2560
- ณรุทธ์ สุทธจิตต์. 2559. การทวนสอบ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก. <http://www.grad.cmu.ac.th>.  
21 พฤษภาคม 2560
- ธวัฒน์ชัย ขำวิจิตรภรณ์. ม.ป.ป. ความรู้พื้นฐานสำหรับเครื่องตรวจจับโลหะ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.isotoyou.com/index.php/article/203-metal-detector.html>.  
4 กุมภาพันธ์ 2560
- ประมุข กระจุกสุขสถิต. ม.ป.ป. ขนบปังกรอบ ปลอดภัยปลอดเป้งสาลี. ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ. คณะอุตสาหกรรมเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://rescom.trf.or.th>. 21 พฤษภาคม 2560
- พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และคณะ. ม.ป.ป. การทำให้ปลอดเชื้อเพื่อการค้า. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/0740/commercial-sterilization>. 21 พฤษภาคม 2560
- สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติกระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2550. กำหนดมาตรฐานสินค้าเกษตรและ อาหารแห่งชาติ: ระบบการวิเคราะห์และจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมและแนวทางการนำไปใช้. มกอช. 9024-2550. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.acfs.go.th>.  
15 มีนาคม 2560
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2555. มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน: ขนบปังกรอบ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://tcps.tisi.go.th>. 21 พฤษภาคม 2560
- สุภาวดี คลังเกษม และคณะ. 2556. ประเภทของเส้น. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <https://sites.google.com>. 21 พฤษภาคม 2560
- อนุชา แก้วพูลสุข. 2553. หลักการประมวลผลสัญญาณที่มีประสิทธิภาพสำหรับเครื่องตรวจจับโลหะแบบออสซิลเลเตอร์ความถี่บีตส์. วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา, 15(2), 133-144

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



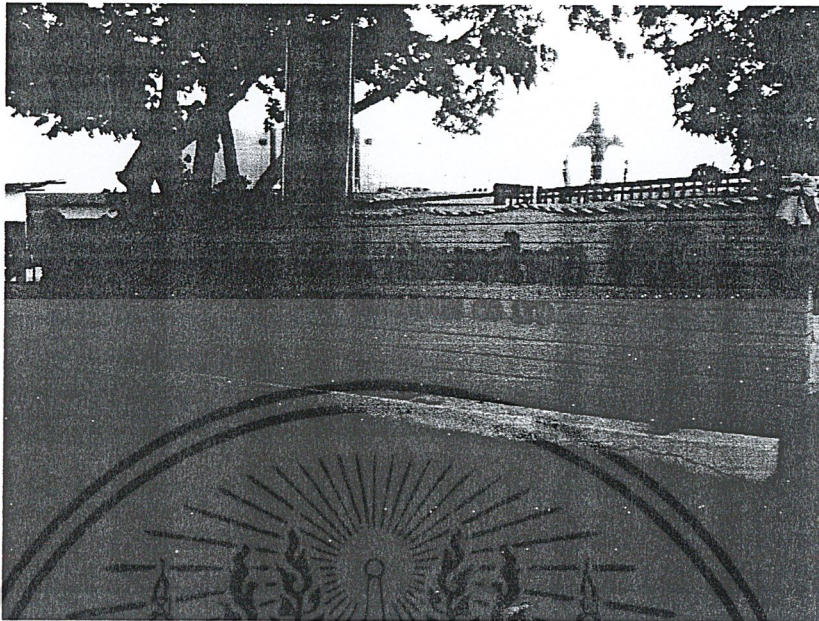
# ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก  
รูปภาพขณะปฏิบัติงานสหกิจ  
ศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

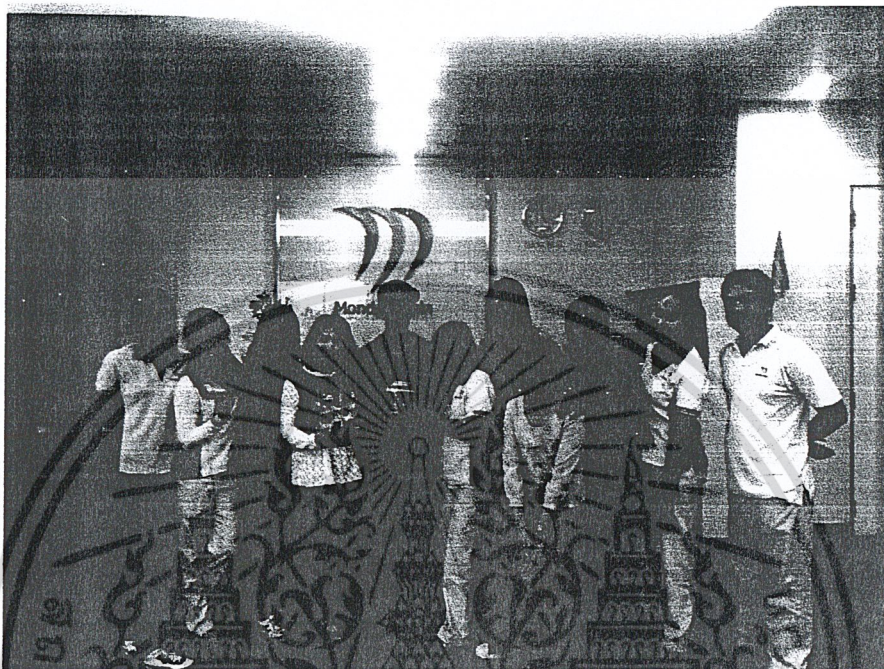


ภาพที่ ก1 รูปถ่ายป้ายบริษัท

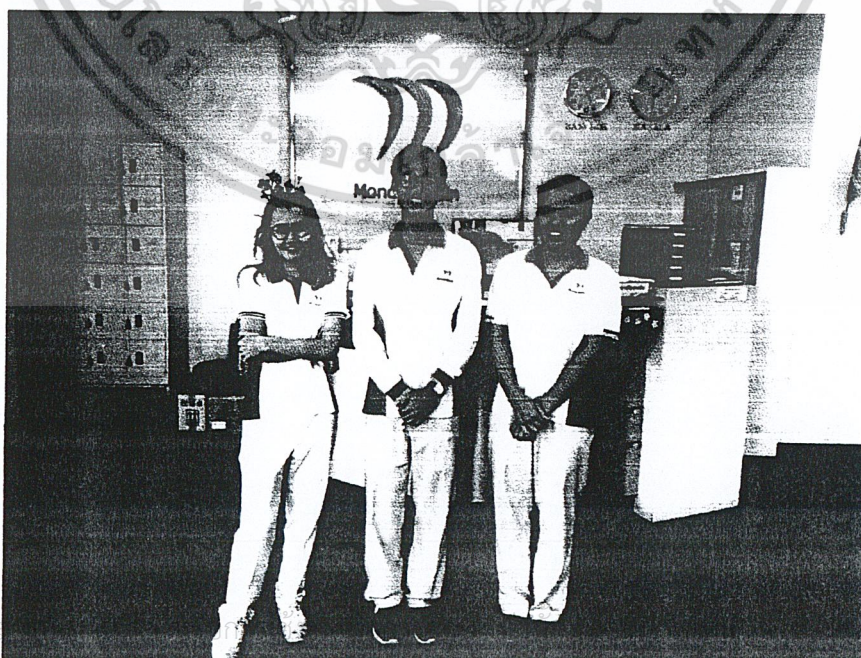


ภาพที่ ก2 รูปถ่ายร่วมกับป้ายบริษัท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ก3 รูปถ่ายร่วมกับพนักงานแผนกต่างๆในบริษัท



เอกสารนี้เป็นเอกสาร

ทางด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ ก4 รูปถ่ายร่วมกับพนักงานที่ปรึกษา



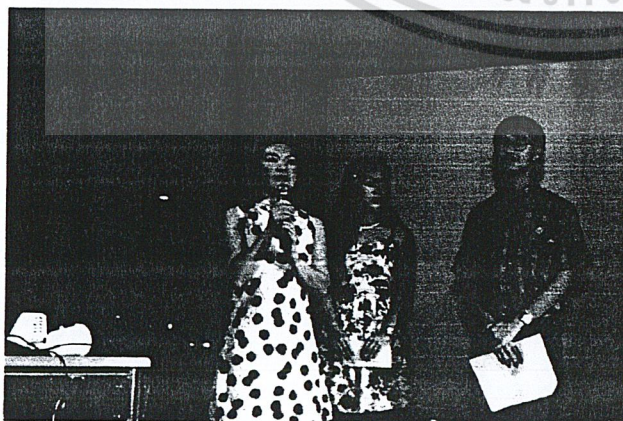
ก

ข



ค

ภาพที่ ก5 รูปถ่ายขณะปฏิบัติงานการจดบันทึกการตรวจสอบค่าต่าง ๆ ของวัตถุดิบ (ก) การตรวจสอบ  
บรรจุภัณฑ์ (ข) และการตรวจสอบปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (ค)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ภาพที่ ก6 รูปถ่ายกิจกรรมงานเลี้ยงปีใหม่ที่ได้รับหน้าที่เป็นพิธีกรดำเนินการแสดงของงาน (ก) และ  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงบริษัทผู้จัดทำเอกสารนี้  
กิจกรรมทำบุญตักบาตรตอนเช้าเนื่องในวันสงกรานต์ของบริษัท (ข)