รายงานสหกิจฉบับบสมบูรณ์

โครงการศึกษาการนำแป้งเกี๊ยวกลับมาใช้ใหม่เพื่อลดปริมาณของเสียที่เกิดจากกระบวนการตัดในกระบวนการผลิตเกี๊ยวกุ้ง

The Study of Wonton Starch Recycling to Reduce Waste during the Cutting Process in the Shrimp Wonton Production

นาย พิจักษณ์ นันตา

ภาควิชา วิศวกรรมอาหาร

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2562

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายงานสหกิจฉบับบสมบูรณ์

โครงการศึกษาการนำแป้งเกี๊ยวกลับมาใช้ใหม่เพื่อลดปริมาณของเสียที่เกิดจากกระบวนการตัดในกระบวนการผลิตเกี๊ยวกุ้ง

The Study of Wonton Starch Recycling to Reduce Waste during the Cutting Process in the Shrimp Wonton Production

นาย พิจักษณ์ นันตา

ภาควิชา วิศวกรรมอาหาร

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2562

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงงานสหกิจศึกษา : โครงการศึกษาการนำแป้งเกี๊ยวกลับมาใช้ใหม่เพื่อลดปริมาณของเสียที่เกิดจากกระบวนการตัดในกระบวนการผลิตเกี๊ยวกุ้ง

ชื่อ-สกุล นักศึกษา : นาย พิจักษณ์ นันตา

คณะ : วิศวกรรมศาสตร์ **ภาควิชา** : วิศวกรรมอาหาร

ชื่อ-สกุล อาจารย์นิเทศ : ดร. ณัฐวุฒิ ชาวเมือง

ดร. พิมพ์ขวัญ หาญนันทอนันต์

ชื่อ-สกุล ผู้นิเทศงาน : นาย ศักดิ์ดา เจริญจารุวงศ์

สถานที่ประกอบการ : บริษัท เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน)

บทคัดย่อ

งานวิจัยฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการแก้ปัญหาของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตเกี๊ยวกุ้ง โดยการนำเศษแป้งที่ได้จากกระบวนการตัดในการผลิต ผลิตภัณฑ์เกี๊ยวกุ้งกลับมาใช้ใหม่ จากการสำรวจเบื้องต้นพบว่า ปริมาณของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตแผ่นแป้งห่อเกี๊ยวมีประมาณ 10% ต่อรอบการผลิต (Batch) หรือประมาณ 20 kg/batch ซึ่งเกินกว่าค่ามาตรฐานที่โรงงานยอมรับได้ จากการวิเคราะห์พบว่าสาเหตุหลักของการเกิดของเสียจากกระบวนการผลิตนี้คือ การตัดขอบแป้งทิ้งในระหว่างกระบวนการผลิต ทั้งนี้เนื่องจากขอบของแผ่นแป้งมีลักษณะไม่เรียบและเป็นส่วนที่มีแป้งติดกันทำให้ไม่เหมาะสมแก่การนำไปห่อเกี๊ยว โดยแผ่นแป้งปกติหลังจากการรีด 1 ผืนมีหน้าแป้งกว้าง 50 cm ซึ่งต้อตัดแบ่งเป็นแผ่นแป้งเกี๊ยวขนาด 9.3×9.3 cm ทำให้มีขอบแป้งความกว้างประมาณ 3 cm ถูกตัดทิ้งและกลายเป็นของเสีย จากกำลังผลิตของโรงงานในแต่ละวัน ซึ่งจะผลิตแผ่นแป้งประมาณ 20 รอบการผลิต/วัน ประกอบกับค่าประมาณของต้นทุนของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตแป้งที่ 30 บาทต่อกิโลกรัม จะพบว่าโรงงานจะสูญเสียค่าใช้จ่ายด้านต้นทุนวัตถุดิบสูงถึง 12,000 บาทต่อวัน ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการนำขอบแป้งส่วนนี้กลับมาใช้ใหม่ ด้วยการติดตั้งชุดใบมีดสำหรับตัดขอบแป้งส่วนที่ไม่เรียบพร้อมสายพานลำเลียงเข้าไประหว่างขั้นตอนการรีดบางและการโรยนวลแป้ง ทั้งนี้เพื่อจะได้ขอบแป้งที่ไม่มีส่วนผสมของแป้งโรยนวลผสมอยู่ จากนั้นนำเอาขอบแป้งนี้กลับไปผสมกับแป้งในรอบการผลิตใหม่ โดยกำหนดอัตราส่วนในการผสมขอบแป้งที่ 3% และ 6% ของปริมาณแป้งใหม่ จากการทดลองตัดขอบแป้งและนำกลับไปผสมพบว่า การติดตั้งชุดตัดขอบแป้งสามารถลดปริมาณของเสียลงประมาณ 1.5 – 3.0% โดยลักษณะภายนอก เนื้อสัมผัส และความชื้นของแผ่นแป้งหลังการผสมไม่แตกต่างไปจากแป้งที่ไม่มีการผสม อย่างไรก็ตามรสชาติและปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่เกิดขึ้นอาจจะไม่เป็นที่ยอมรับ ขึ้นอยู่กับกระบวนการผลิตที่มีปัจจัยแตกต่างกันในแต่ละวัน หรือกระบวนการเก็บเศษขอบแป้งที่ได้จากชุดตัดขอบ ซึ่งเป็นปัญหาที่สามารถแก้ในหน้างานได้และสามรถปรับสูตรให้เหมาะสมแก่วิธีการนี้ได้ในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Cooperative Title : The Study of Wonton Starch Recycling to Reduce Waste during the Cutting Process in the Shrimp Wonton Production

Student intern name : Mr. Pijuck Nunta

Faculty : Engineering **Department** : Food Engineering

Advisor name : Dr. Nattawut Chaomuang

Dr. Pimkhwan Hanantaanan

Mentor name : Mr. Sakda Jarernjaruwong

Company : Charoen Pokphand Foods Public Co. Ltd.

ABSTRACT

This cooperative education project has the objective to reduce waste from the shrimp wonton process. By recycling crumb from the cutting process in wonton sheet productions. Since the production of wonton sheet has more waste from the cutting process than the factory standard acceptable. With an average volume of waste 10% per batch of flour, approximately 20 kg/batch. From the analysis, it was found the cause of waste was caused by the cutting the excess edge of the flour. Since the edges of the dough have uneven edges and stick together which is not suitable for wrapping. In which 1 dough is 50 cm wide, which must be cut into 9.3×9.3 cm dough sheet, resulting in the wide remaining 3 cm turned into waste. From the production capacity of the factory each day will produce dough sheet about 20 batch/day, based on the cost of raw materials of flour used to produce flour sheets, which cost 30 bath/kg resulting in a loss of budget only for the raw materials of dough about 12,000 bath/day. So, the researcher has the idea to recycle this dough. By means of installing a blade set to cutting uneven dough edges and the conveyer during the rolling and sprinkling Tapioca powder process, which dough must not mixed with the Tapioca flour and take to mix with the flour at the new batch. The mixing ratio is 3% and 6%. From the experiment, found that after install the cutting set, can actually reduce the amount of waste average to 1.5-3.0%. The texture and moisture of dough after mixing is not different from the original. But the taste and quantity of microbes may not be accepted. This depend on the production process with different factors each day, or method to collect edge dough from the cutting set which is a problem that can be solved on site and can adjust the formula to suit this method in the future.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิจติกรรมประกาศ

โครงงานสหกิจศึกษา “โครงการศึกษาการนำแป้งเกี๊ยวกลับมาใช้ใหม่เพื่อลดปริมาณของเสียที่เกิดจากกระบวนการตัดในกระบวนการผลิตเกี๊ยวกุ้ง” สามารถสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ด้วยความช่วยเหลือของ อาจารย์ที่ปรึกษา และบุคคลกรที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยขอขอบพระคุณอาจารย์ และบุคลลากรดังนี้

ผศ.ดร.มาฤดี ผ่องพิพัฒน์พงศ์, ดร.พิมพ์ขวัญ หาญนันทอนันต์ และ ดร.ณัฐวุฒิ ชาวเมือง อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ซึ่งได้ให้คำแนะนำแนวทางการแก้ไขปัญหาระหว่างดำเนินงานโครงงานสหกิจศึกษา จนสามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

นายศักดิ์ดา เจริญจารุวงศ์ ผู้จัดการทั่วไป และ นายเอกลักษณ์ ยืนยง พนักงานบริษัท บริษัท เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน) ผู้ซึ่งให้ความกรุณาเป็นที่เลี้ยง และคอยให้คำปรึกษา และแนะนำให้ข้อคิดเห็นต่างๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในงานวิจัย และคอยสนับสนุนทุกขั้นตอนดำเนินงานโครงงานสหกิจศึกษาจนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

บริษัท เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน) ที่ให้โอกาสนักศึกษาได้เข้ามาปฏิบัติงาน สหกิจ ให้ความรู้ และมอบประสบการณ์การทำงานเสมือนเป็นพนักงานคนหนึ่งของบริษัท ทำให้ได้ความรู้ทางเทคนิคและด้านการดำเนินชีวิตได้อย่างมาก มีการดูและและอำนวยความสะดวกตอลอดระยะเวลาการปฏิบัติงาน

และสุดท้ายนี้ ขอขอบพระคุณ บุคลคลอื่นๆ ที่ไม่ได้กล่าวนาม ณ ที่นี้ ที่ได้มีส่วนช่วยให้โครงงานนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

พิจักษณ์ นันตา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ II

กิตติกรรมประกาศ III

สารบัญ IV

สารบัญตาราง VII

สารบัญรูป VIII

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย 2

1.3 ขอบเขตของการวิจัย 2

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 2

1.5 ประวัติสถานที่ปฏิบัติงาน 2

บทที่ 2 แนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง 4

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง 4

2.1.1 ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในโรงงาน และมาตรฐานรองรับต่างๆ 4

2.1.1.1 ผลิตภัณฑ์ทั้งหมดที่ผลิตในโรงงานฯ 4

2.1.1.2 ระบบมาตรฐานการผลิต 7

2.1.2 ขั้นตอนการผลิต 9

2.1.2.1 กระบวนการผลิตส่วนเตรียมกุ้ง 9

2.1.2.2 กระบวนการผลิตแผ่นแป้งเกี๊ยว และเส้นบะหมี่ 11

การผลิตแผ่นแป้งเกี๊ยว 11

การผลิตเส้นบะหมี่ 15

ห้องเตรียมบรรจุภัณฑ์ 18

2.1.2.3 กระบวนการผลิตส่วนห่อเกี๊ยว 19

Premix Room 19

Soaking and Marinate Room 21

กระบวนการห่อเกี๊ยวกุ้ง (Wrapping) 22

Soup Room 25

2.1.2.4 กระบวนการผลิตส่วนสุก 26

2.1.2.5 กระบวนการเตรียม Packing และ บรรจุภัณฑ์ 29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DC Room 29
ห้องฝ้า 31
Pack Master 32
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 33
บทที่ 3 วิธีการดำการวิจัย 34
3.1 ศึกษาปัญหาและเก็บรวบรวมข้อมูล 34
3.1.1 ปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการตัด 34
3.1.2 ปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการการตัดหลังจากติดตั้งชุดใบมีดตัดขอบ 36
3.2 วางแบบแผนและเก็บข้อมูลในการนำแป้งกลับมาใช้ใหม่ 37
3.3 การประเมินความเป็นไปได้หลังการปรับปรุง 39
3.4 การสรุปผลการศึกษา วิจารณ์ผลการดำเนินงาน และข้อเสนอแนะ 40
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน 41
4.1 ผลการศึกษาของเสียที่เกิดขึ้นก่อนการปรับปรุง 41
4.2 ผลการศึกษาของเสียที่เกิดขึ้นหลังทำการปรับปรุง 44
4.3 ผลการศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและจุลินทรีย์ของแผ่นแป้งหลังปรับปรุง 46
4.3.1 ปริมาณความชื้นในแผ่นแป้งหลังผสม 46
4.3.2 ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ภายในแผ่นแป้ง 46
4.4 ผลการศึกษาลักษณะทางกายภาพของแผ่นแป้ง 48
4.4.1 ศึกษาลักษณะ Texture ของแผ่นแป้ง 48
4.4.2 ศึกษาลักษณะภายนอกของแป้งชนิด Compound และแผ่นแป้ง 49
4.5 ศึกษาลักษณะแผ่นแป้งหลังนำไปผลิตสินค้า 51
4.5.1 ลักษณะภายนอกของแผ่นแป้งหลังผลิตเกี๊ยว 51
4.5.2 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส 54
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ 55
5.1 สรุปผลการทดลอง 55
5.1.1 สรุปผลการทดลองการลดปริมาณของเสียจากการติดตั้งชุดใบมีด 55
5.1.2 สรุปผลการทดลองการผสมแป้งด้วยอัตราส่วนต่างๆ 55
5.1.2.1 ปริมาณความชื้นในแผ่นแป้งหลังผสม 56
5.1.2.2 ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ภายในแผ่นแป้ง 56
5.1.2.3 ลักษณะ Texture ของแผ่นแป้ง 56
5.1.2.4 ลักษณะภายนอกของแผ่นแป้งหลังอัดและรีด 56
5.1.2.5 ลักษณะแผ่นแป้งหลังนำไปผลิตสินค้า 57
5.2 การอภิปรายการดำเนินงาน 58

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 ข้อเสนอแนะ 58
เอกสารอ้างอิง 59
ภาคผนวก 60
ประวัติผู้แต่ง 66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1 ผลิตภัณฑ์ทั้งหมดที่โรงงานผลิต 4
ตารางที่ 2.2 สัดส่วนวัตถุดิบผลิตแป้งเกี๊ยวตาม order 14
ตารางที่ 2.3 สัดส่วนวัตถุดิบการผลิตเส้นบะหมี่ตาม order 17
ตารางที่ 4.1 ปริมาณของของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการตัด ในส่วนการผลิตห้องแป้งจากการสุ่ม 41
ตารางที่ 4.2 ปริมาณของของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการตัด หลังทำการติดใบมีดตัดขอบจากการสุ่ม 44
ตารางที่ 4.3 ตารางแสดงปริมาณความชื้นในแผ่นแป้ง 46
ตารางที่ 4.4 ตารางแสดงปริมาณจุลินทรีย์ในแป้ง 47
ตารางที่ 4.5 ลักษณะภายนอกของแป้งชนิด Compound และแผ่นแป้ง 49
ตารางที่ 4.6 ลักษณะของเกี๊ยวกุ้งหลังห่อ 51
ตารางที่ 4.7 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส 54
ตารางที่ 4.8 ตารางคะแนนความพึงพอใจของลักษณะแผ่นแป้ง 54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 2.1 ลักษณะของผลิตภัณฑ์กุ้งดิบติดหัว Head On (H/O) 4
ภาพที่ 2.2 ลักษณะของผลิตภัณฑ์กุ้งดิบหักหัว Head Less (H/L) 5
ภาพที่ 2.3 ลักษณะของผลิตภัณฑ์กุ้งแกะเปลือกชนิดต่างๆ 5
ภาพที่ 2.4 ลักษณะของผลิตภัณฑ์กุ้งต้มปลอกเปลือกชนิดต่างๆ 5
ภาพที่ 2.5 ลักษณะของผลิตภัณฑ์กุ้งซูชิ 5
ภาพที่ 2.6 ลักษณะของผลิตภัณฑ์กุ้งดิบปั้นแป้ง 6
ภาพที่ 2.7 ลักษณะของผลิตภัณฑ์กุ้งทอด Pre-fire Breaded 6
ภาพที่ 2.8 ลักษณะของผลิตภัณฑ์เกี๊ยวกุ้ง 6
ภาพที่ 2.9 ลักษณะของผลิตภัณฑ์บะหมี่เกี๊ยวกุ้ง 6
ภาพที่ 2.10 กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เกี๊ยวกุ้ง 9
ภาพที่ 2.11 กระบวนการผลิตส่วนเตรียมกุ้ง 10
ภาพที่ 2.12 กระบวนการรับวัตถุดิบ 10
ภาพที่ 2.13 กระบวนการผลิตแผ่นแป้งเกี๊ยว 11
ภาพที่ 2.14 กระบวนการผลิตเส้นบะหมี่ 15
ภาพที่ 2.15 กระบวนการเตรียมถ้วยเพื่อส่งไปบรรจุน้ำซุปและเกี๊ยว 18
ภาพที่ 2.16 ขั้นตอนการรับวัตถุดิบโดยการแบ่งประเภทของสารเคมี 20
ภาพที่ 2.17 กระบวนการ Dip กุ้ง 21
ภาพที่ 2.18 กระบวนการห่อเกี๊ยวกุ้ง (Wrapping) 22
ภาพที่ 2.19 กระบวนการผลิตน้ำซุป 25
ภาพที่ 2.20 กระบวนการผลิตส่วนสุก 26
ภาพที่ 2.21 กระบวนการบรรจุภัณฑ์ 29
ภาพที่ 3.1 ผังก้างปลาแสดงปัจจัยต่างๆที่ก่อให้เกิดของเสียในการผลิตแผ่นแป้ง 35
ภาพที่ 3.2 ลักษณะของแป้งหลังพับผืนแป้ง 35
ภาพที่ 3.3 ชุดใบมีดตัดขอบแป้ง และ สายพานลำเลียงเศษแป้งจากชุดตัดขอบแป้ง 36
ภาพที่ 3.4 แผนผังกระบวนการนำเศษแป้งกลับมาผสมใหม่ 37
ภาพที่ 3.5 ความกว้างของเศษแป้งหลังกำหนดระยะ 1.5-1.8 cm. 38
ภาพที่ 3.6 การเก็บขอบแป้ง และการเตรียมขอบแป้ง 38
ภาพที่ 3.7 แผนผังการผสมแป้งปริมาณ 3 % 38
ภาพที่ 3.8 แผนผังการผสมแป้งปริมาณ 6 % 39
ภาพที่ 3.9 การนำเศษขอบแป้งที่เตรียมไว้เข้าผสมกับ Crumb 39
ภาพที่ 4.1 แผนภูมิแสดงปริมาณของเสียที่ลดลงหลังทำการติดตั้งชุดตัดขอบ 45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4.2 แผนภูมิเปรียบเทียบปริมาณความชื้นของแผ่นแป้ง.....47
ภาพที่ 4.3 แผนภูมิเปรียบเทียบค่า Toughness และ Extensibility.....48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันผลิตภัณฑ์จำพวกอาหารแช่แข็งเป็นผลิตภัณฑ์ที่นิยมและตอบสนองกับวิถีชีวิตคนเมืองเป็นอย่างดี ด้วยความสะดวกรวดเร็วในการรับประทานและอายุในการเก็บรักษา ซึ่งตลาดอาหารแช่แข็งในประเทศไทยมีผู้นำตลาดไม่มากนักซึ่งส่วนใหญ่เป็นผู้ประกอบการรายใหญ่ในอุตสาหกรรมอาหาร โดย “บริษัท เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน)” ก็ถือว่าเป็นอีกหนึ่งในผู้ประกอบการรายใหญ่ที่มีการผลิตอาหารแปรรูปแช่แข็ง ซึ่งรวมไปถึงผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากกุ้งด้วย ซึ่งถือว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีชื่อเสียงชนิดหนึ่งของ บริษัท เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน) ซึ่งผลิตภัณฑ์แปรรูปจากกุ้งของบริษัทเจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน) นั้นสามารถแบ่งออกเป็นประเภทต่างๆหลายชนิด เช่น กุ้งซูชิ กุ้งเทมปุระ กุ้งทอด Pre-fire Breaded เกี๊ยวกุ้ง และ บะหมี่เกี๊ยวกุ้ง เป็นต้น

ในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์กุ้งแปรรูปชนิดเกี๊ยวกุ้ง และ บะหมี่เกี๊ยวกุ้ง ในสายการผลิตผลิตภัณฑ์ชนิดนี้ได้มีการแบ่งส่วนของสายการผลิตห้องแป้ง เพื่อที่จะผลิตวัตถุดิบประเภทที่ทำจากแป้งโดยเฉพาะ ได้แก่ แผ่นแป้งสำหรับห่อเกี๊ยว และ เส้นหมี่ ซึ่งจะเป็นส่วนที่จะผลิตในส่วนของขั้นตอนการทำแป้งอย่างเดียวตั้งแต่ขั้นตอนการเตรียมน้ำสาร ผสมวัตถุดิบไปจนถึงการส่งแป้งไปห่อและส่งเส้นหมี่ไปต้มเพื่อผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ต่อไป โดยการผลิตจะเป็นการผลิตแบบต่อเนื่องตลอดทั้งสายการผลิต และจะเป็นการผลิตแบบใช้เครื่องจักรนำคนเป็นหลัก

จากการศึกษากระบวนการผลิตในส่วนของสายการผลิตห้องแป้งนี้ ซึ่งมีความสำคัญต่อการผลิตผลิตภัณฑ์เกี๊ยวกุ้งอย่างมากโดยเฉพาะในส่วนของแป้งที่ใช้ห่อเกี๊ยว พบกับปัญหาที่ว่าในการผลิตแผ่นแป้งที่ใช้ห่อมีปริมาณของของเสียในการผลิตอยู่ที่ประมาณ 10% ต่อรอบการผลิต (ประมาณ 205 kg) คิดเป็น 20 kg ต่อรอบการผลิต เมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานที่โรงงานกำหนดไว้ไม่เกิน 8% สาเหตุที่ของเสียมีปริมาณมาก เนื่องจากในการผลิตผืนแป้งจะต้องมีความกว้าง 50 cm ตัดแบ่งจำนวน 5 ก้อน ซึ่งแผ่นแป้งแต่ละแผ่นจะมีหน้ากว้าง 9.3×9.3 cm ทำให้มีหน้าแป้งกว้าง 3 cm ที่จะถูกตัดทิ้งและกลายเป็นของเสีย ซึ่งรวมไปถึงแป้งที่มีลักษณะที่ไม่เรียบโดยเฉพาะริมฝั่งขวาที่เกดจากการกดทับกันของขอบแป้งที่ไม่เรียบจนนูนสูง และเกิดปัญหาในการตัดแผ่นแป้งไม่ได้คุณภาพเมื่อนำไปห่อเกี๊ยว

ดังนั้นโครงงานฉบับนี้จึงได้เลือกปัญหาดังกล่าว นำมาศึกษาถึงปัญหาที่เกิดขึ้นโดยผู้วิจัยได้จัดหาแนวทางการปรับปรุงกระบวนการโดยการการติดตั้งชุดใบมีดตัดขอบแป้ง และสายพานลำเลียงเข้าไประหว่างขั้นตอนรีดบางและโรยนวลเพื่อที่นำเอาส่วนของขอบแป้งที่ตัดมาได้กลับมาผสมใหม่ และขึ้นรูปเป็นแผ่นแป้งใหม่อีกครั้ง เพื่อลดปริมาณของของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตแผ่นแป้ง และคงคุณภาพของแป้งที่ได้จากการทดลองให้ใกล้เคียงกับการผลิตปกติมากที่สุด เพื่อลดของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการตัด และสามารถลดต้นทุนค่าวัตถุดิบในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์แผ่นแป้งเกี๊ยวกุ้งได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้ชุดใบมีดตัดขอบแป้งสำหรับการลดปริมาณของเสียในการผลิตแผ่นแป้งเกี๊ยวก่อนโดนแป้งโรยนวล
2. เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของการนำเศษแป้งก่อนโรยนวลกลับมาใช้ใหม่ต่อคุณภาพของแผ่นแป้งเกี๊ยว

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1. ศึกษาการทำงานของชุดใบมีดหลังจากนำไปติดตั้งระหว่างขั้นตอนรีดบางและโรยนวล
2. ศึกษาปริมาณของเศษขอบแป้งที่ใช้ในการผสมต่อคุณภาพของแผ่นแป้ง ประกอบด้วย ปริมาณของเสียจากการตัด ปริมาณเชื้อ ปริมาณความชื้น เนื้อสัมผัส ลักษณะและรสชาติหลังผลิต

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถลดปริมาณของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตแผ่นแป้งได้ 1 - 2 %
2. สามารถนำวัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิตแผ่นแป้งมาใช้ประโยชน์เพิ่มขึ้น
3. สามารถลดต้นทุนค่าวัตถุดิบจากกระบวนการผลิตแป้งได้

1.5 ประวัติสถานที่ปฏิบัติงาน

บริษัท เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน) โรงงานบะหมี่เกี๊ยวกุ้ง อ.แกลง จ.ระยอง หรือ “CPF แกลง” ก่อตั้งเมื่อปี พ.ศ. 2533 บนพื้นที่ 215 ไร่ ตั้งอยู่ที่ เลขที่ 200 หมู่ 1 ตำบลคลองปูน อำเอแกลง จังหวัดระอง 21170 โดยโรงงานได้ดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับอาหารแปรรูปสัตว์น้ำ โดยแบ่งการผลิตออกเป็น 2 อาคารการผลิต มีกำลังการผลิต 90 ตัน/วัน ผลิตภัณฑ์หลักที่ผลิต ได้แก่ กุ้งสดแช่เยือกแข็ง, กุ้งต้มสุกแช่เยือกแข็ง, กุ้งต้ม, ซูชิแช่เยือกแข็ง, กุ้งชุบแป้งทอดแช่เยือกแข็ง และอื่นๆ เพื่อการส่งออกต่างประเทศให้ลูกค้าในกลุ่มประเทศยุโรป, ญี่ปุ่น, อเมริกา, เกาหลี และ ออสเตรเลีย ภายใต้การรับรองมาตรฐานสากลของอุตสาหกรรมอาหาร ซึ่ง บริษัท เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน) โรงงานบะหมี่เกี๊ยวกุ้ง อ.แกลง จ.ระยอง เป็นหนึ่งในบริษัทในเครือเจริญโภคภัณฑ์ ซึ่งเครือเจริญโภคภัณฑ์ได้เริ่มต้นจากการค้าขายโดยใช้ชื่อร้านว่า “เจียไต๋” เมื่อปีพุทธศักราช 2454 ในย่านการค้าที่สำคัญของกรุงเทพฯในสมัยนั้น ดำเนินงานโดยนาย เจียเอ็กชอ ต่อมา นาย เจริญ เจียรวนนท์ และ นายชนม์เจริญ เจียรวนนท์ บุตรชายทั้งสองคนได้หันมาบุกเบิกด้านการผลิตและจำหน่ายอาหารสัตว์ โดยได้ทำการก่อตั้งร้านในชื่อว่า “เจริญโภคภัณฑ์” ในปีพุทธศักราช 2496 โดยกิจการได้มีการพัฒนาตลอดมา จนสามารถขยายกิจการร้านค้าเป็นบริษัท และมีหลายกิจการภายใต้บริษัทเครือเจริญโภคภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครือเจริญโภคภัณฑ์สามารถขยายเครือข่ายธุรกิจออกไปทั่วภูมิภาคของโลกครอบคลุมทั้ง เอเชีย ยุโรป และสหรัฐอเมริกา กล่าวได้ว่าเป็นบริษัทของไทยในระดับนานาชาติรายแรกของโลกที่มีความพร้อมทั้งทางด้านการลงทุนและจัดการในการที่จะขยายไปยังธุรกิจต่างๆไปทั่วภูมิภาคของโลกโดยปัจจุบันบริษัทได้มีการบริษัทเข้าจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์เป็นบริษัทมหาชน ในประเทศต่างๆแล้ว

ปัจจุบันเครือเจริญโภคภัณฑ์ประกอบด้วย 13 กลุ่ม ธุรกิจหลัก ได้แก่

1. กลุ่มธุรกิจเกษตรอุตสาหกรรมและอาหารสัตว์ (สัตว์บก)
2. กลุ่มธุรกิจเกษตรอุตสาหกรรมและอาหารสัตว์ (สัตว์น้ำ)
3. กลุ่มธุรกิจเกษตรอุตสาหกรรมและอาหารสัตว์ (อินโดนีเซีย)
4. กลุ่มธุรกิจอาหารสัตว์เลี้ยง
5. กลุ่มธุรกิจปิโตรเคมี
6. กลุ่มพัฒนาที่ดินที่ไทย
7. กลุ่มพัฒนาที่ดินที่จีน
8. กลุ่มธุรกิจการค้าระหว่างประเทศ
9. กลุ่มธุรกิจการตลาดและการจัดจ้าหน่าย (ไทย)
10. กลุ่มธุรกิจการตลาดและการจัดจ้าหน่าย (จีน)
11. กลุ่มธุรกิจพืชครบวงจร
12. กลุ่มธุรกิจยานยนต์อุตสาหกรรมและการเงิน
13. กลุ่มธุรกิจโทรคมนาคม

ธุรกิจการตลาดและการจัดจ้าหน่ายไทย บริษัทในกลุ่มมีดังนี้

1. บริษัทซี.พี.เซเว่นอีเลฟเว่น จ้ากัด (มหาชน)
2. บริษัทซี.พี.คอนซูเมอร์โปรดักส์ จ้ากัด
3. บริษัทซี.พี.ค้าปลีกและการตลาด
4. บริษัทรีเทลลิงค์ จ้ากัด
5. บริษัทเคาน์เตอร์เซอร์วิส จ้ากัด
6. บริษัทโกซอฟท์ (ประเทศไทย) จ้ากัด
7. บริษัท MAN HEART จ้ากัด
8. บริษัทไทยสมาร์ทคาร์ด จ้ากัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

โครงงานฉบับนี้เป็นการศึกษาเพื่อการปรับปรุงการผลิตของการผลิตแผ่นแป้งในการผลิตผลิตภัณฑ์เกี๊ยวกุ้ง เพื่อลดปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการ กรณีศึกษา บริษัท เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน) ซึ่งในบทนี้ประกอบด้วยลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในโรงงาน มาตรฐานที่รองรับ และขั้นตอนกระบวนการผลิต โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในโรงงาน และมาตรฐานรองรับ

1. ผลิตภัณฑ์ทั้งหมดที่ผลิตในโรงงาน
2. ระบบมาตรฐานการผลิต

ขั้นตอนการผลิตผลิตภัณฑ์เกี๊ยวกุ้งและบะหมี่เกี๊ยวกุ้ง

1. กระบวนการผลิตส่วนเตรียมกุ้ง
2. กระบวนการผลิตแผ่นแป้งเกี๊ยว และเส้นบะหมี่
3. กระบวนการผลิตส่วนห่อเกี๊ยว
4. กระบวนการผลิตส่วนสุก
5. กระบวนการเตรียม Packing และ บรรจุภัณฑ์

2.1.1 ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในโรงงาน และมาตรฐานรองรับ

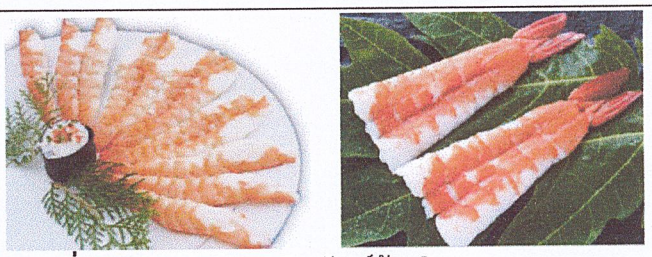
2.1.1.1 ผลิตภัณฑ์ทั้งหมดที่โรงงานผลิตและจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ทั่วทั้งประเทศและต่างประเทศ

ผลิตภัณฑ์ทั้งหมดที่โรงงานผลิตแบ่งออกเป็น 10 กลุ่ม ดังนี้

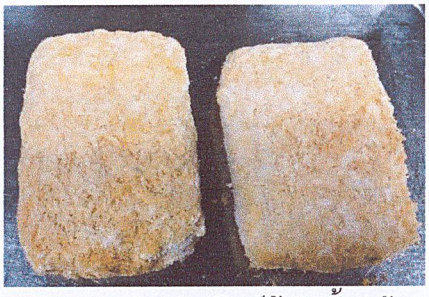
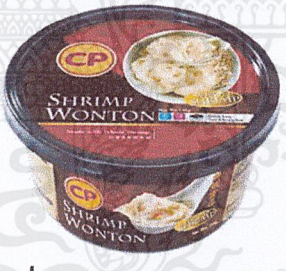
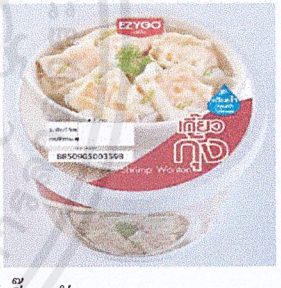
ตารางที่ 2.1 ผลิตภัณฑ์ทั้งหมดที่โรงงานผลิต

ลำดับ	ผลิตภัณฑ์	ภาพประกอบ
1	กุ้งดิบติดหัว Head On (H/O)	**ภาพที่ 2.1** ลักษณะของผลิตภัณฑ์กุ้งดิบติดหัว Head On (H/O)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2	กุ้งดิบหักหัว Head Less (H/L)	 **ภาพที่ 2.2** ลักษณะของผลิตภัณฑ์กุ้งดิบหักหัว Head Less (H/L)
3	กุ้งต้มสุกติดหัว Cook Head ON (CH/O)	
4	กุ้งแกะเปลือก (Peel) - Peeled Deveined Tail-On (PDTO) กุ้งปลอกเปลือก ไม่มีไส้ ไว้หาง - Peeled Deveined Tail-Less (PDTL) กุ้งปลอกเปลือก ไม่มีไส้ ไม่มีหาง - Undeveined Tail-On (PUDTO) กุ้งปลอกเปลือก มีไส้ ไว้หาง - Peeled Undeveined Tail-Less (PUDTL) กุ้งปลอกเปลือก มีไส้ ไม่มีหาง	 **ภาพที่ 2.3** ลักษณะของผลิตภัณฑ์กุ้งแกะเปลือกชนิดต่างๆ
5	กุ้งต้มปอกเปลือก (CTO ,CPD ,CTL) - Cooked Tail-On (CTO) กุ้งต้ม ไว้หาง - Cooked Tail-Less (CPD ,CTL) กุ้งต้มไม่มีหาง	 **ภาพที่ 2.4** ลักษณะของผลิตภัณฑ์กุ้งต้มปลอกเปลือกชนิดต่างๆ
6	กุ้งซูชิ Sushi (SS) - Sushi Hanging Meat (SS-HM) - Sushi Head-Less (SS-HL) - Sushi Head On (SS-HO)	 **ภาพที่ 2.5** ลักษณะของผลิตภัณฑ์กุ้งซูชิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7	กุ้งดิบปั้นแป้ง Breaded (BD)	 **ภาพที่ 2.6** ลักษณะของผลิตภัณฑ์กุ้งดิบปั้นแป้ง
8	กุ้งทอด Pre-fire Breaded (PF-BD)	 **ภาพที่ 2.7** ลักษณะของผลิตภัณฑ์กุ้งทอด Pre-fire Breaded
9	เกี๊ยวกุ้ง (Shrimp wonton)	  **ภาพที่ 2.8** ลักษณะของผลิตภัณฑ์เกี๊ยวกุ้ง
10	บะหมี่เกี๊ยวกุ้ง (Shrimp wonton Soup with noodles)	 **ภาพที่ 2.9** ลักษณะของผลิตภัณฑ์บะหมี่เกี๊ยวกุ้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.1.2 ระบบมาตรฐานการผลิต

ทางโรงงานผลิตมีการคำนึงถึงคุณภาพของสินค้าโดยผลักดันให้สินค้าเป็นที่ยอมรับของสากล โรงงานจึงได้ดำเนินการผลิตโดยยึดมาตรฐานการผลิต 14 ประการ ดังนี้

1. GMP (Good Manufacturing Practice)

การปฏิบัติที่ดีในการผลิตอาหาร เป็นระบบประกันคุณภาพที่มีการปฏิบัติในการผลิตอาหารเพื่อให้เกิดความปลอดภัยและมั่นใจต่อการบริโภค หลักการของ GMP จึงครอบคลุมตั้งแต่สถานที่ตั้งของสถานประกอบการ โครงสร้างอาคาร ระบบการผลิตที่ดี มีความปลอดภัยและมีคุณภาพได้มาตรฐานทุกขั้นตอนตั้งแต่เริ่มต้นวางแผนการผลิต ระบบควบคุมตั้งแต่วัตถุดิบระหว่างการผลิตผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป การจัดเก็บ การควบคุมคุณภาพ และการขนส่งจนถึงผู้บริโภค มีระบบบันทึกข้อมูลตรวจสอบและติดตามผลคุณภาพของผลิตภัณฑ์รวมถึงระบบการจัดการที่ดีในเรื่องสุขอนามัย

2. HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point)

ระบบการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมเป็นระบบการจัดการคุณภาพด้านความปลอดภัย ซึ่งใช้ในการควบคุมกระบวนการผลิตให้ได้ผลิตภัณฑ์อาหารที่ปราศจากอันตรายทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ อันตรายทางเคมี อันตรายทางกายภาพและอันตรายทางชีวภาพ ซึ่งส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยของอาหาร

3. ISO9001 : 2008

มาตรฐานที่เป็นการจัดการระบบคุณภาพและมุ่งมั่นสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า

4. ISO14001 : 2004

มาตรฐานที่เป็นการจัดการระบบสิ่งแวดล้อมโดยเป็นการใส่ใจสิ่งแสดล้อมและมลพิษ

5. HALAL

เพื่อผลิตอาหารตามกรรมวิธีอย่างถูกต้องตามหลักอิสลามสำหรับประเทศที่มีประชากรที่นับถือศาสนาอิสลาม

6. Q-Mark

เครื่องหมายแสดงถึงคุณภาพของผลิตภัณฑ์

7. OH SAS/TIS 18001 : 2007

มาตรฐานที่เป็นระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงาน

8. ISO/IEC 17025 : 2005

มาตรฐานที่รับรองห้องปฏิบัติการที่สามารถตรวจหาสารเคมีจุลชีววิทยาที่เกี่ยวกับอาหารทะเล

9. IFS

มาตรฐานที่รับรองความปลอดภัยในอาหารของกลุ่มประเทศค้าปลีกในแถบประเทศฝรั่งเศส เยอรมัน

10. BRC

มาตรฐานที่รับรองความปลอดภัยในอาหารของกลุ่มประเทศค้าปลีกในแถบประเทศอังกฤษ EU

11. Standard for Corporate Social Responsibility (CSR-DIW)

มาตรฐานที่แสดงความรับผิดชอบของสถานประกอบการต่อสังคม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12. HAL-O

มาตรฐานที่ผลิตอาหารตามหลักศาสนาอิสลาม

13. Thai Labor-Standard (TLS8001)

มาตรฐานระบบการจัดการปฏิบัติต่อแรงงานด้านสิทธิและคุ้มครองให้เป็นไปตามมาตรฐานสากลทำให้มีบรรทัดฐานการปฏิบัติต่อพนักงานที่แสดงถึงความรับผิดชอบทางสังคมขององค์กรอันจะนำไปสู่การส่งเสริมโอกาสการแข่งขันของธุรกิจและยกระดับคุณภาพชีวิตของพนักงาน

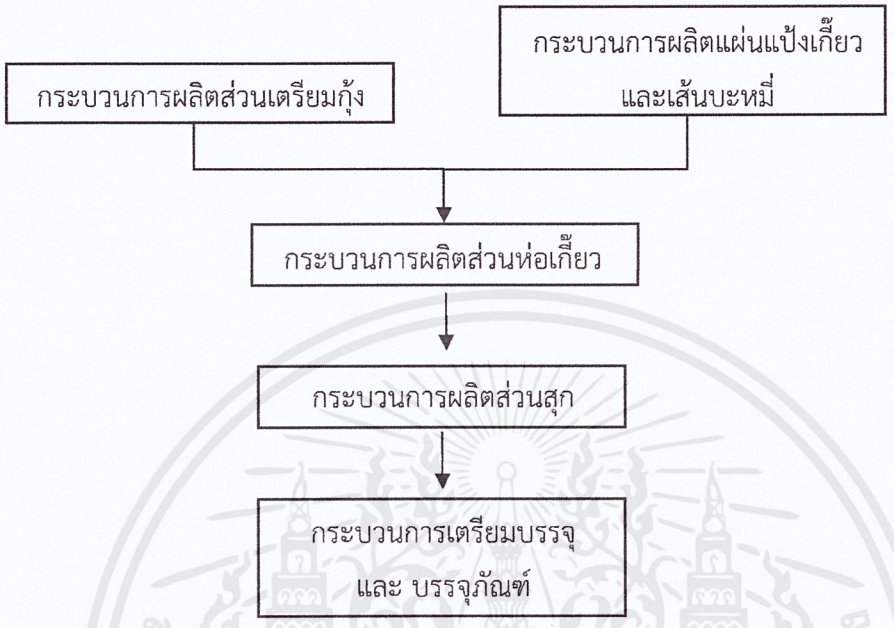
14. Safety Health & Environment Management System (SHE MS)

เป็นแนวทางในการกำหนดนโยบายและวัตถุประสงค์ด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 ขั้นตอนการผลิต

จากข้อมูลที่ได้จากโรงงานเกี่ยวกับกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์เกี๊ยวกุ้ง และบะหมี่เกี๊ยวกุ้งมีการแบ่งส่วนการผลิตส่วนต่าง ๆ โดยมีกระบวนการผลิตแสดงดังภาพที่ 2.10



ภาพที่ 2.10 กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เกี๊ยวกุ้ง

2.1.2.1 กระบวนการผลิตส่วนเตรียมกุ้ง

วัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิต

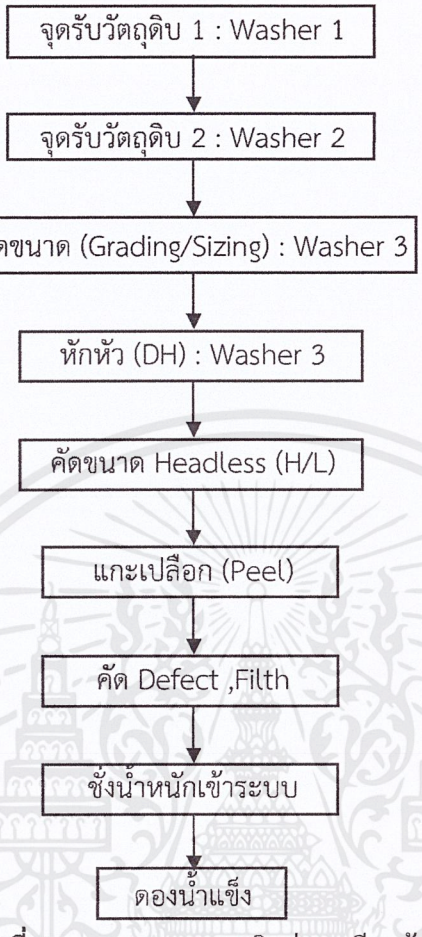
กุ้งขาว (*Litopenaeus vannamei*) ลักษณะเฉพาะของกุ้งชนิดนี้ที่สามารถสังเกตได้เด่นชัด คือ บริเวณฟันกรี (หนาม) จะตรง ด้านบนจะหยักและถี่ โดยที่มีฟันล่าง 2 ซี่และด้านบน 8 ซี่ ความยาวของฟันกรีจะยาวกว่าลูกตาไม่มาก และที่สังเกตเห็นได้ชัดคือ จะเห็นลำไส้ของกุ้งชนิดนี้ชัดกว่ากุ้งขาวชนิดอื่น ๆ ขณะที่กุ้งโตเต็มวัยจะมีความยาวถึง 230 mm และมีน้ำหนักตัวเฉลี่ย 120 g

เนื่องจากกุ้งขาวเวนนาไม หรือเรียกกันว่า “กุ้งขาว” เป็นกุ้งที่เลี้ยงง่าย มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว เนื่องจากพ่อพันธุ์แม่พันธุ์ได้รับการพัฒนาสายพันธุ์มาเป็นเวลาช้านาน ทำให้เป็นกุ้งที่เกษตรกรในประเทศนิยมเลี้ยงและโรงงานเลือกกุ้งชนิดในการผลิต

ในกระบวนการผลิตส่วนของการเตรียมกุ้งประกอบด้วย กระบวนการผลิตส่วนเตรียมกุ้ง และกระบวนการรับวัตถุดิบ โดยมีขั้นตอนการทำงานดังภาพที่ 2.11 และ 2.12 ตามลำดับ

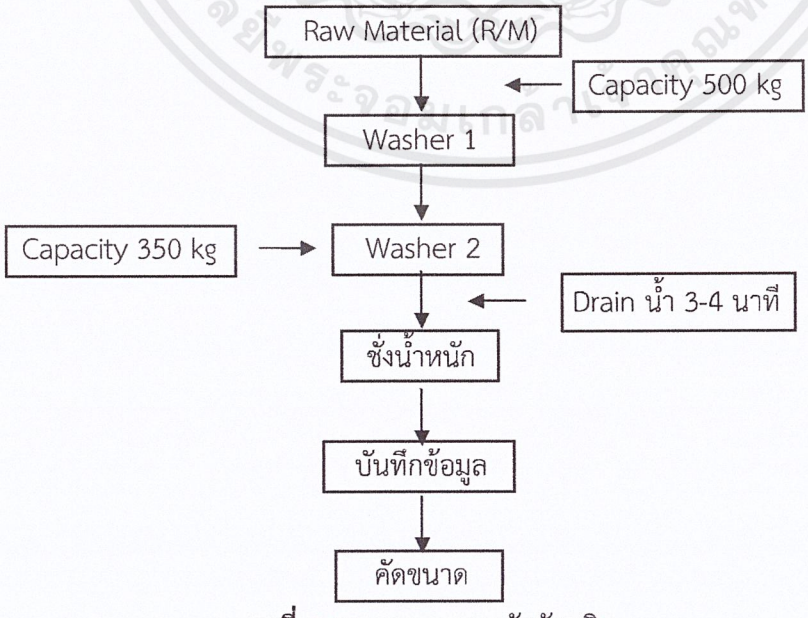
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระบวนการผลิตส่วนเตรียมกุ้ง แสดงดังภาพที่ 2.11



ภาพที่ 2.11 กระบวนการผลิตส่วนเตรียมกุ้ง

กระบวนการรับวัตถุดิบ แสดงดังภาพที่ 2.12



ภาพที่ 2.12 กระบวนการรับวัตถุดิบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

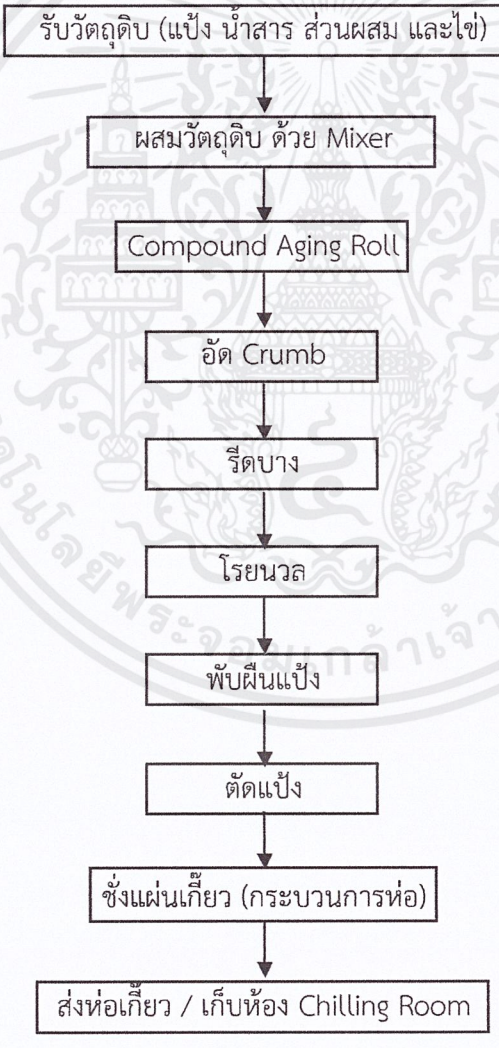
2.1.2.2 กระบวนการผลิตแผ่นแป้งเกี๊ยว และ เส้นบะหมี่

<u>การผลิตแผ่นแป้งเกี๊ยว</u>

แผ่นแป้งเกี๊ยว ผลิตมาจากแป้งสาลี ใช้สำหรับห่อวัตถุดิบ เช่น กุ้งทั้งตัว กุ้งท่อน และ กุ้งสับ เป็นต้น ซึ่งชนิดของแผ่นแป้งแบ่งออกเป็น 4 ชนิด คือ

- แผ่นแป้งชนิดไม่มีไข่ (No-Egg)
- แผ่นแป้งชนิดไข่พาสเจอร์ไรซ์
- แผ่นแป้งชนิดไข่สด
- แผ่นแป้งชนิดไข่จัมโบ้

<u>ขั้นตอนการผลิตแผ่นแป้งเกี๊ยว</u>



ภาพที่ 2.13 กระบวนการผลิตแผ่นแป้งเกี๊ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดขั้นตอนการผลิตแผ่นแป้งเกี๊ยว

- **เตรียมน้ำสาร**

ขั้นตอนเตรียมน้ำสารเป็นการผสมส่วนผสมของ สารP04 (soda ash + salt 99 %) ปริมาณ 21.94 kg กับน้ำเย็น อุณหภูมิ 2-5 ℃ ปริมาณ 350 kg ภายในถังผสมเป็นเวลา 30 นาที ด้วยอัตราส่วนนี้สามารถนำไปผสมแป้งได้จำนวน 6 หน่วยการผลิต โดยน้ำสารหลังผสมจะถูกส่งไปยัง Tank สำหรับเก็บน้ำสารหลังเครื่อง mixing เพื่อรอผสมแป้งต่อไป

- **การผสมแป้ง (Mixing)**

1. ผสมส่วนผสมต่างๆที่ใช้ผลิตแผ่นแป้ง แป้งสาลี 132 kg/Batch และ สาร P05 ปริมาณ 14.11 kg ควบคุมอุณหภูมิของวัตถุดิบที่ 24-26 ℃
2. ผสมใน Mixer ด้วยความเร็ว medium speed 4 นาที
3. เรียกน้ำสาร P04 ปริมาณ 59 kg (5-7 ℃) จาก tank มายังถัง Mixer และผสมต่อด้วยความเร็ว Low speed 16.30 นาที
4. เมื่อ Mixer ผสมด้วยความเร็ว Low speed ไปได้ 14 นาที เครื่องจะเปิดระบบ Vacuum ใช้ความดันที่ 87-90 bar เป็นเวลา 2.30 นาที เพื่อให้แป้งดูดซึมน้ำได้ดีขึ้นอีกทั้งยังช่วยให้กลูเตนจับตัวกันเป็นการนวดทำให้เกิดโด หลังการผสมจะได้แป้ง 1 หน่วยการผลิต หรือประมาณ 204.61 kg แป้งหลังผสมจะมีลักษณะเป็นเม็ดเล็กละเอียด ร่วนไม่เฉะติดมือ ขึ้นรูป สีเหลืองอ่อน และนำเข้าตู้ Aging AHU

- **Compound Aging Roll**

หลังจากทำการผสมแป้งเสร็จตัวแป้งจะถูกนำพักและบ่มด้วย Steam ที่ถูกส่งมาจากท่อ AHU โดยจะควบคุม อุณหภูมิ และ ความชื้นภายในท่อ ดังนี้ อุณหภูมิภายในท่อ 25-30 ℃, %Humidity 86-90 %RH, AHU fan 10.0 Hz Aging เป็นเวลา 30.28 นาที (minimum time) หลังจาก Aging ในตู้ AHU แป้งจะถูกอัดตัวให้เป็นแผ่นลอน 2 แผ่น ด้วยเครื่อง Compound-Aging จากนั้นแผ่นแป้งทั้งสองแผ่นจะถูกรีดประกบเป็นแผ่นเดียวกันด้วยลูกรีดแบบลอน

- **รีดบาง**

แผ่นแป้งหลังจากถูกอัดจากเครื่อง **Compound Aging Roll** จะมีความหนา 15 - 20 mm และจะถูกลำเลียงเข้าหัวรีดปรับขนาด 3 ตัว และหัวรีดปรับละเอียด 2 ตัว เพื่อปรับความกว้างของผืนแป้งให้ได้ 50 cm และปรับความหนาของแผ่นแป้งให้ลดลงเหลือ 0.38 - 0.41 mm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **โรยนวล**

การโรยนวลเป็นการโรยแป้งโรยนวล (แป้งมันสำปะหลัง) ไปบนผืนแป้ง เพื่อไม่ให้แผ่นแป้งติดกันระหว่างชั้น โดยเครื่องโรยนวลที่ใช้จะมี 2 ตัว ตัวเครื่องจะใช้แรงสั่นในการปล่อยแป้งโรยนวลลงแผ่นแป้ง

- ปริมาณแป้งโรยนวลที่ใช้ในหน้างาน 15 kg/Batch
- ปริมาณแป้งโรยนวลที่ใช้ในแป้งท้ายงาน* 18 kg/Batch

* (แป้งท้ายงานที่ผลิตเพื่อเก็บไว้ใช้ห่อเกี๊ยวในวันถัดไปและเพื่อให้มีโรยนวลมากพอเพื่อไม่ให้แผ่นแป้งติดกันจากการที่แป้งมีการดูดซับโรยนวลเข้าไปในแผ่นแป้งขณะเก็บข้ามคืน)

- **พับผืนแป้ง**

การพับผืนแป้ง เป็นกระบวนการการพับแป้งโดยใช้เครื่องจักรแบบอัตโนมัติ หลังจากแผ่นแป้งถูกโรยนวลเสร็จแล้วเครื่องจะทำการพับแผ่นแป้ง 63 ชั้น ซึ่งจะนับเป็น 1 ผืน และใน 1 หน่วยการผลิต จะมีแป้งจำนวน 5 ผืน

- Cutting

การตัดแป้ง (Cutting) คือ การนำแป้งหลังจากพับผืนแป้ง ผืนแป้งจะถูกลำเลียงตามสายพานเพื่อนำตัดให้มีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 9.3×9.3 cm น้ำหนัก 5 - 5.6 g /แผ่น ได้น้ำหนักแป้งดี 184.15 kg/Batch จากแป้งทั้งหมด 205 kg/Batch (loss STD จากการตัด 10%) จากนั้นแผ่นแป้งที่ผ่านการตัดแล้วจะถูกลำเลียงตามสายพานส่งไปยังสายการผลิตห้องห่อ เพื่อนำแผ่นแป้งเกี๊ยวไปห่อเกี๊ยวในขั้นตอนต่อไป

โดยการคำนวณหาปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการตัดนั้น เป็นการเทียบปริมาณของแป้งที่ถูกตัดทิ้งในเครื่องตัดแป้งเทียบกับปริมาณแป้งทั้งหมด โดยคำนวณออกมาในรูปของเปอร์เซ็น จะได้ว่า

$$\text{ปริมาณของเสียในกระบวนการตัด (\%)} = \frac{\text{ปริมาณของแป้งที่ถูกตัดทิ้งในเครื่องตัดแป้ง}}{\text{ปริมาณแป้งทั้งหมด}} \times 100 \quad (1)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **การเก็บรักษาแป้ง**

หลังจากรับแผ่นแป้งเกี๊ยวจากห้องแป้ง จะทำการบรรจุแผ่นแป้งเกี๊ยวลงในกระบะพลาสติกที่รองด้วย plastic sheet เรียงแผ่นแป้งเกี๊ยวให้ได้ความสูงเท่าความสูงกล่องและทาการชั่งน้าหนักให้ได้ 13 - 14.2 kg/กระบะ ปิดปากถุงเพื่อรอใช้งาน ในกรณีที่จะต้องเก็บแผ่นแป้งเกี๊ยวไว้ใช้ในวันถัดไปจะเก็บแผ่นแป้งลงกระบะพลาสติกปิดปากถุงให้เรียบร้อยแล้วนาไปเก็บไว้ใน chilling room ที่อุณหภูมิ 5-10 องศาเซลเซียส (อายุการเก็บรักษาแผ่นแป้ง (shelf life) อยู่ที่ 72 ชั่วโมง)

ผลผลิตแป้งเกี๊ยว

แป้งเกี๊ยว 1 รอบการผลิต = 205 kg
= 5 ผืน
= 63 ชั้น/ผืน
= 110 ก้อน/ผืน
= 550 ก้อน/Batch
= 34,650 แผ่นเกี๊ยว
Capacity = 2.4 Batch/hr.

สัดส่วนวัตถุดิบผลิตแป้งเกี๊ยวตาม order แสดงดังตารางที่ 2.3

Order	น้ำสำร (L)	แป้งสำลี (kg)	ส่วนผสม (kg)
Vitamin	P04 = 60	132	Enrich = 12 MixtureP05 = 14.11
No egg	P04 = 60	132	Wheat gluten = 15 MixtureP05 = 14.11
ไข่พาส	P42 = 43.6	132	Hakao = 30 ไข่พาส = 24
ไข่สด	P22 = 44.46	132	Hakao = 27 ไข่สด = 21

ตารางที่ 2.2 สัดส่วนวัตถุดิบผลิตแป้งเกี๊ยวตาม order

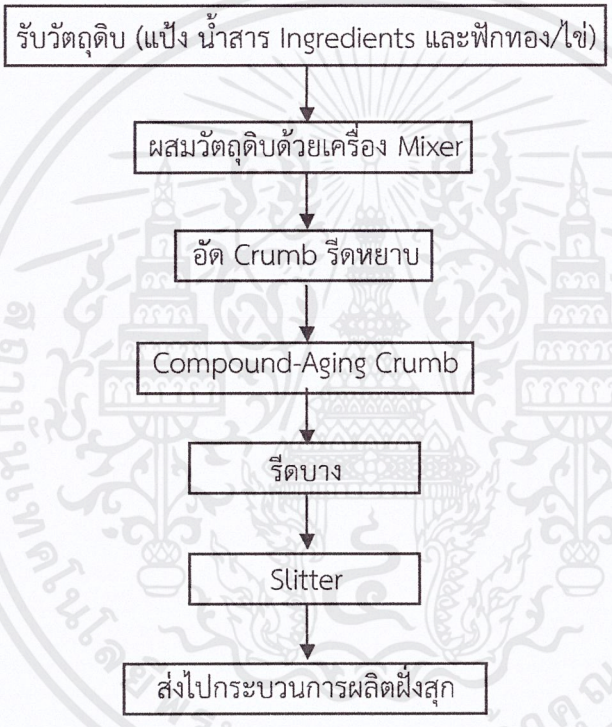
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การผลิตเส้นบะหมี่

การผลิตเส้นหมี่ จะใช้สำหรับผลิตภัณฑ์ชนิดบะหมี่เกี๊ยวเท่านั้น โดยเส้นบะหมี่จะแบ่งออกเป็น 3 ชนิด ได้แก่

- เส้นบะหมี่ธรรมดา
- เส้นบะหมี่ฟักทอง
- เส้นบะหมี่ไข่

ขั้นตอนการผลิตเส้นบะหมี่



ภาพที่ 2.14 : กระบวนการผลิตเส้นบะหมี่

ราบละเอียดขั้นตอนการผลิตเส้นบะหมี่

- **เตรียมน้ำสาร**

ขั้นตอนเตรียมน้ำสารของเส้นบะหมี่ ใช้ถังขนาดใหญ่ที่สามารถเตรียมน้ำสารได้ครั้งละ 700 kg ใช้สาร P06 ปริมาณ 58.8 Kg ผสมกันเป็นเวลา 30 นาที และควบคุมอุณหภูมิน้ำสารหลังผสมที่ 0-10 °C หากน้ำสารมีอุณหภูมิสูงกว่า 10 °C จะส่งผลให้อุณหภูมิของ Crumb สูงขึ้นระหว่างการผสม (Mixing) ทำให้ Crumb มีลักษณะที่เหนียวติดถัง Mixer และมีปัญหาในการอัดและรีดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทั้งนี้สาเหตุที่ถังเตรียมน้ำสารสำหรับผลิตบะหมี่มีขนาดใหญ่กว่าถังน้ำสารแผ่นแป้ง เพราะอัตราส่วนที่ใช้ในการผลิตบะหมี่มีมากกว่า คือ 80-100 ลิตร/Batch ส่วนบะหมี่ใช้ 48-60 ลิตร/Batch

- **การผสมแป้ง (Mixing)**
    1. ผสมส่วนผสมต่างๆที่ใช้เส้นบะหมี่ แป้งสาลี 234 kg/Batch และ สาร P09 ปริมาณ 9.83 kg ควบคุมอุณหภูมิของวัตถุดิบที่ 24-26 °C และตีแป้งเปล่าด้วย Addition Time 2 นาที
    2. เรียกน้ำสาร P06 100 kg (3-5 °C) จาก tank มายังถัง Mixer และตีด้วยความเร็ว High speed 4.30 นาที
    3. เปิดฝาเครื่อง Mixer เติม Ingredient ผสมกับแป้งใน Mixer ตีผสม 2 นาที ให้ส่วนผสมเข้ากันได้ดี และ ผสมต่อด้วยความเร็ว Low speed 7 นาที
    4. เมื่อ Mixer ผสมด้วยความเร็ว Low speed ไปได้ 5 นาที เครื่องจะเปิดระบบ Vacuum ใช้ความดันที่ 87-90 bar เป็นเวลา 2 นาที เพื่อให้แป้งดูดความชื้นได้ดีขึ้นอีกทั้งยังช่วยให้กลูเตนจับตัวกันเป็นการนวดทำให้เกิดโด หลังการผสมจะได้แป้งปริมาณ 1 Batch ปริมาณ 343 kg
- **การรีดและพักแป้ง (Aging)**

    หลังจาก Mix แล้ว Crumb ที่ได้จะถูกส่งมาอัดตัวให้เป็นแผ่นลอนระยะห่าง 125 mm. 2 แผ่น จากนั้นแผ่นลอนทั้งสองจะถูกรีดประกบเป็นแผ่นเดียวกัน เพื่อส่งไปยังตู้ Aging AHU ซึ่งลำเลียงเป็นสายพานจำนวน 7 ชั้น สามารถทำการ Aging ได้ 3 Batch โดยใช้เวลาในการ Aging ในตู้ AHU 50 นาที ที่อุณหภูมิ 25 °C โดยใช้ steam จากท่อ AHU และควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ที่ 44-55 %RH แล้วจะถูกส่งไปรีดบางด้วยหัวรีด(Roller) จำนวน 4 หัว ให้มีขนาดที่ต้องการ
- **Slitter**

    เป็นขั้นตอนการตัดแป้งจากลักษณ์เป็นผืนให้เป็นเส้นบะหมี่ โดยใช้ Slitter โดยควบคุมความหนาของเส้นอยู่ที่ 0.8-1.0 mm และความยาวของเส้นไม่ต่ำกว่า 25 cm. สำหรับการตัดแต่ละครั้งจะได้เส้นบะหมี่ 1 ก้อน มีน้ำหนัก 70 g ซึ่งจะถูกส่งไปต้มทันทีหลังจากตัดเสร็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัดส่วนวัตถุดิบการผลิตเส้นบะหมี่ตาม Order

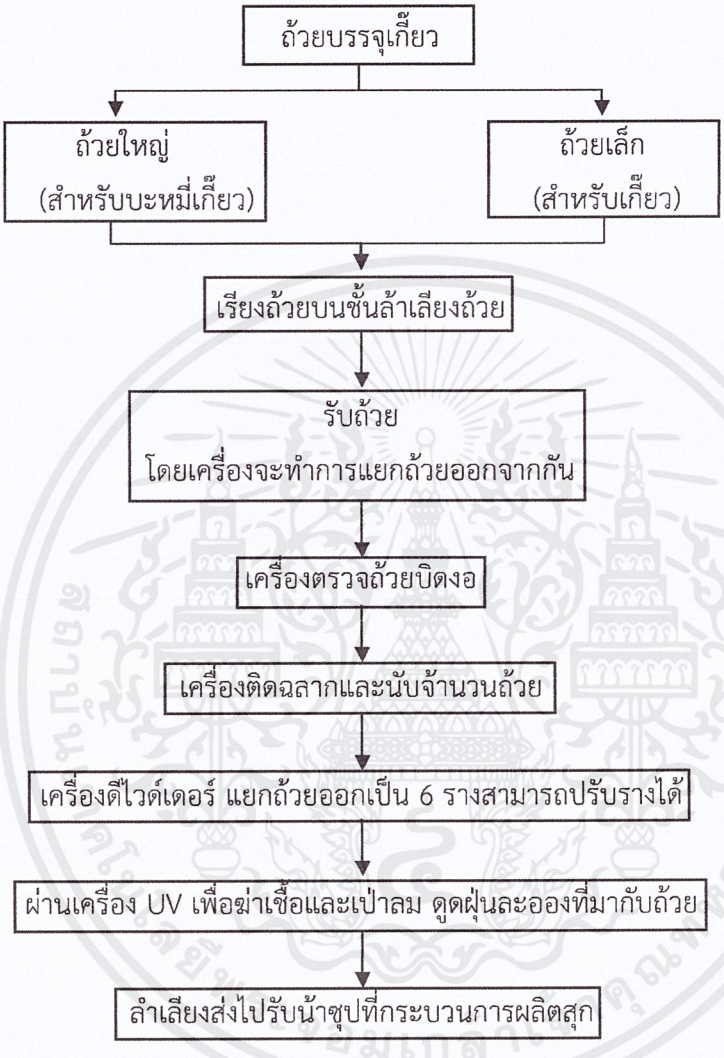
Order	น้ำสาร (L)	แป้งสำลี (kg)	Ingredient (kg)
บะหมี่ฟักทอง	P06 = 80	234	Wheat gluten = 15
			ฟักทองแช่แข็ง = 20
บะหมี่ธรรมดา	P06 = 100	234	Wheat gluten = 15
บะหมี่ไข่	P06 = 100	234	Wheat gluten = 15
			ไข่สด = 21

ตารางที่ 2.3 : สัดส่วนวัตถุดิบการผลิตเส้นบะหมี่ตาม order

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องเตรียมบรรจุภัณฑ์

เป็นส่วนการผลิตที่มีหน้าในการจัดเตรียมบรรจุภัณฑ์สำหรับสินค้า ได้แก่ ถ้วย และ ถาดเกี๊ยว เป็นต้น



หมายเหตุ : ปล่อยถ้วยร้อยละ 100 กำลังการผลิต 12,000 ถ้วย/ชม.

: ปล่อยถ้วยร้อยละ 80 กำลังการผลิต 9,000 ถ้วย/ชม.

ภาพที่ 2.15 : กระบวนการเตรียมถ้วยเพื่อส่งไปบรรจุน้ำซุปและเกี๊ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2.3 กระบวนการผลิตส่วนห่อเกี๊ยว

Premix room

แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ห้องเตรียมสารแบบ Allergen และ Non-Allergen

1. Allergen : สารก่อภูมิแพ้ มักเป็นสารอาหารจำพวกโปรตีนที่เมื่อร่างกายรับเข้าไปแล้ว ระบบภูมิคุ้มกันเข้าใจผิดว่าอาหารหรือสารที่รับเข้าไปนั้นเป็นพิษต่อร่างกาย ส่งผลให้ร่างกายเกิดอาการแพ้ ต่างๆตามมา

รายการสาร Allergen ตามสหภาพยุโรป 12 ชนิด

1. ธัญพืช (Cereal grain) ที่มีกลูเตน
2. สัตว์น้ำ (fish)
3. สัตว์น้ำมีเปลือก (crustacean)
4. น้ำนม (รวมทั้งน้ำตาล lactose)
5. ถั่วลิสง (peanut/groundnut)
6. นัท (Nuts) ชนิดต่างๆ
7. ไข่ (eggs)
8. ถั่วเหลือง (soybean)
9. คื่นช่าย (celery) และ พืชตระกูล Umbelliferae family
10. มัสตาร์ด (mustard)
11. เมล็ดงา
12. อาหารในกลุ่ม Sulfer dioxide

ตัวอย่างอาหาร ประเภท allergen ได้แก่ ข้าวสาลี ข้าวโพด ข้าวบาร์เลย์ ปลา น้ำมันปลา ไข่ปลา ปลาหมึก กุ้ง ปู ถั่วชนิดต่างๆ เนื้อหมู เนื้อวัว ไก่ นม ผลิตภัณฑ์ที่มี lactose Almond Hazelnut แครอท คื่นช่าย มัสตาร์ด น้ำมันงา ลำไย ลิ้นจี่ ผลิตภัณฑ์แปรรูปจากผัก และผลไม้ เป็นต้น

การจัดเก็บแบ่งแยกและการปฏิบัติกับสาร Allergen

1. การคัดแยกส่วนประกอบที่เป็น Allergen ให้ชัดเจน
2. ทำการติดฉลากระบุ Allergen แยกออกจากกันอย่างชัดเจน
3. ติดป้ายเตือนให้ระวังสาร Allergen ในที่ผลิต

การทำงานกับ Allergen อย่างถูกต้องและปลอดภัย

1. สวมอุปกรณ์ป้องกัน เช่น ถุงมือ และ ผ้าปิดปาก
2. ทำการคัดแยกไม่ให้เกิดการปนเปื้อนกับวัตถุดิบหรือสินค้าอื่นๆ
3. ทำความสะอาดและแยกอุปกรณ์ที่ใช้อย่างถูกวิธี

อาการแพ้อาหารจำพวก Allergen

โดยอาหาร allergen อาจทำให้เกิดอาการอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างพร้อมกันได้ดังนี้

- ชาหรือคันที่ ปาก ใบหู หรือในลำคอ
- มีผื่นคันเหมือนเป็นลมพิษ บางรายอาจมีผิวหนังแดง แต่ไม่มีผดผื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

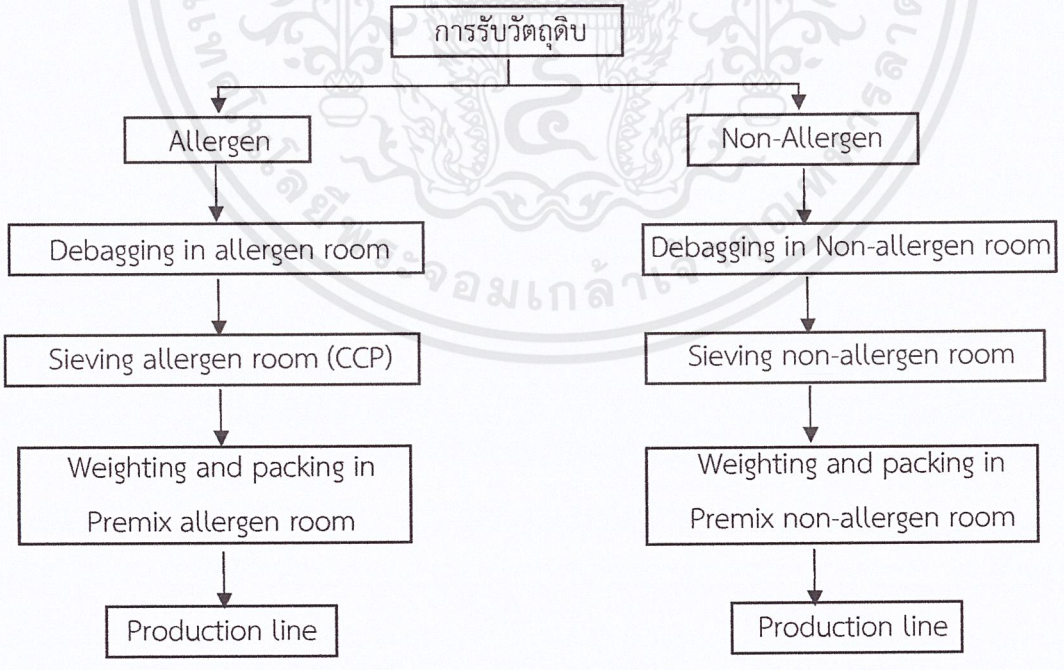
- บวมบริเวณใบหน้า รอบดวงตา ริมฝีปาก ลิ้น เพดานปาก และในลำคอ
- กลืนอาหารลำบาก
- หายใจลำบาก หายใจติดขัด
- วิงเวียนศีรษะคล้ายจะเป็นลม
- รู้สึกไม่สบาย อาจมีอาการคลื่นไส้อาเจียนร่วมด้วย
- ปวดบริเวณท้องน้อย หรือท้องเสีย
- มีอาหารคล้ายเป็นไข้ละอองฟอง เช่น จามหรือคันบริเวณดวงตาและเยื่อบุตา

การตรวจสอบเพื่อหา Allergen

- ทำการตรวจส่วนประกอบของอาหาร/วัตถุดิบนั้นๆ
- ตรวจสอบฉลาก ณ บรรจุภัณฑ์
- ทำแบบสอบถาม

2. <u>Non-Allergen</u> : สารที่ไม่ก่อให้เกิดภูมิแพ้ ตรงข้ามกับสารจำพวก Allergen คือ สารที่เมื่อร่างกายรับเข้าไปแล้ว จะไม่ส่งผลต่อระบบภูมิคุ้มกันให้มีการปล่อยAntibodyออกมา ได้แก่ สารฟอสเฟต(STPP) เกลือ พริกไทย น้ำตาล โซดาแอช เป็นต้น

- **การรับวัตถุดิบ**



ภาพที่ 2.16 ขั้นตอนการรับวัตถุดิบโดยการแบ่งประเภทของสารเคมี

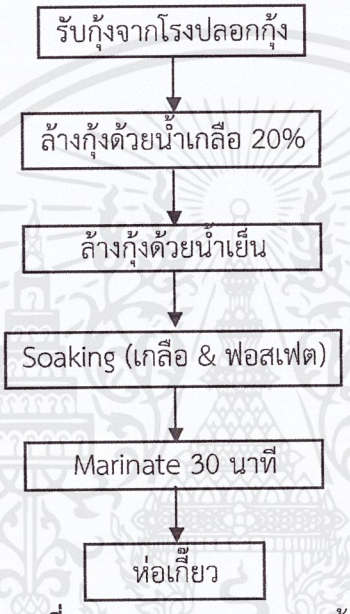
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Soaking and Marinate room

- **การ Dip กุ้ง**

การนำกุ้งมาแช่สารละลาย โดยการนำกุ้งที่ผ่านการปลอกเปลือก ผ่าหลังดึงไส้ มาแช่ในสารละลายจำพวก เกลือ หรือฟอสเฟตที่มีความเข้มข้นสูงทำให้รสชาติและเนื้อสัมผัสของกุ้งมีลักษณะและคุณภาพที่ดีขึ้น โดยใช้หลักการออสโมซิสของสารละลายผ่านผนังเซลล์ของกุ้ง อีกทั้งยังส่งผลให้น้ำหนักและขนาดของตัวกุ้งสูงขึ้นด้วย

- **ขั้นตอนการ Dip กุ้ง**



ภาพที่ 2.17 กระบวนการ Dip กุ้ง

รายละเอียดการ Soaking และ Marinate กุ้ง

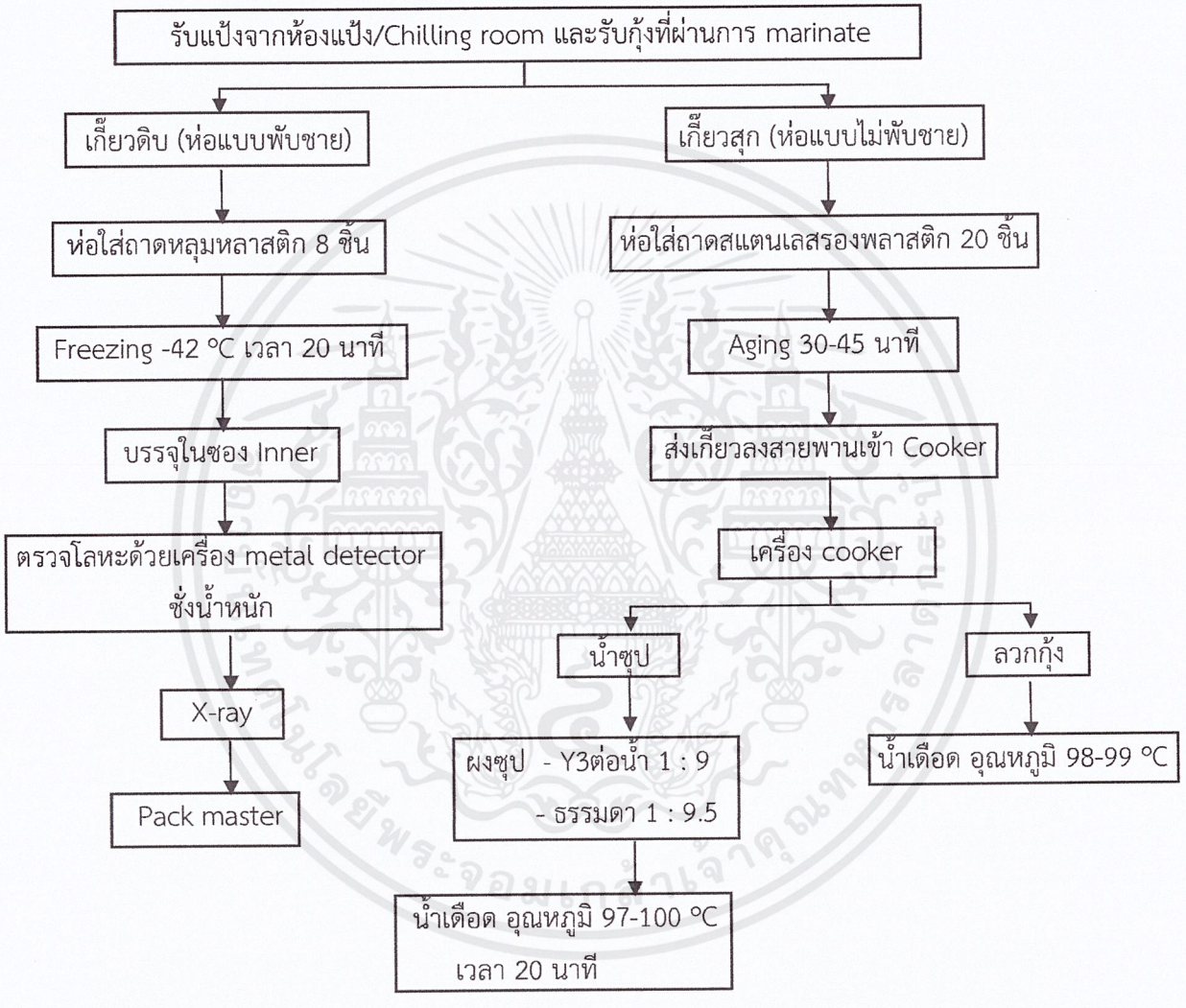
- รับกุ้ง และล้างกุ้งด้วยน้ำเกลือเข้มข้น 1% ปริมาณ 200 ลิตร/Batch คือ 256 kg แล้วล้างด้วยน้ำเปล่า
- ทำการ Soaking กุ้งด้วยเครื่อง Tumbler โดยการ Soaking สามารถแบ่งเป็น 2 แบบ คือ เกลือและฟอสเฟต(STPP) โดยใช้ปริมาณน้ำต่อกุ้งคิดเป็น 2:1 ทั้งนี้ความแตกต่างระหว่างการ soak ด้วยสารละลายฟอสเฟตและเกลือคือ ฟอสเฟตจะมี yield และความเด้งของเนื้อกุ้งหลัง soak มากกว่าแบบเกลือ ทำให้การ soak ด้วยสารละลายฟอสเฟตจะใช้เวลามากกว่าสารละลายเกลือ คือ 45 และ 30 นาที ตามลำดับ
- Marinate ด้วย Mixture W06 ปริมาณ 5.91 kg ซึ่งเป็นส่วนผสมของ เกลือ พริกไทย และน้ำตาล เป็นเวลา 30 นาที โดยการ Marinate จะใช้เครื่อง Tumbler เช่นเดียวกับการ Soaking หลังจากนั้นกุ้งจะถูกส่งไปห่อหรือเก็บไว้ใน Chilling room

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Chilling room

เป็นห้องแช่เย็น ควบคุมอุณหภูมิไว้ที่ 5-10°C สำหรับเก็บวัตถุดิบที่รอการผลิตหรือหลังผลิตเมื่อใช้ไม่หมด เช่น แผ่นแป้ง กุ้งและอื่นๆ

<u>กระบวนการห่อเกี๊ยวกุ้ง (Wrapping)</u>



ภาพที่ 2.18 กระบวนการห่อเกี๊ยวกุ้ง (Wrapping)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดการห่อเกี๊ยวกุ้ง

- **การห่อเกี๊ยวแบบพับชาย** มีขั้นตอนดังนี้
  1. วางแผ่นเกี๊ยวไว้บนฝ่ามือ
  2. วางกุ้งตรงกลางแผ่นแป้งจัดให้ตรง
  3. พับแผ่นแป้งเกี๊ยวห่อตัวกุ้งตามแนวทแยงมุม
  4. จับปลายเกี๊ยวทบไขว้กัน
  5. บรรจุใส่ถาดหลุมโดยเอาด้านที่พับชายไว้ด้านล่าง
- **การห่อแบบไม่พับชาย** มีขั้นตอนดังนี้
  1. วางแผ่นเกี๊ยวไว้บนฝ่ามือ
  2. นำกุ้งวางตรงกลางแผ่นเป็นรูปตัว C
  3. พับแผ่นแป้งห่อตัวกุ้งตามแนวทแยง
  4. จับปลายเกี๊ยวให้ไขว้กัน
  5. นำเกี๊ยวที่ห่อเสร็จวางบนถาดสแตนเลส 20 ตัว/ถาด
- **Defect ณ จุดห่อเกี๊ยว**
  - แป้งแตกขณะห่อ
  - มีแป้งโรยนวลด้านใน
  - ปล่อยชาย
  - ห่อหลวม
- **QC ณ จุดห่อเกี๊ยว**
  - สุ่มน้ำหนักกุ้งหลัง Marinate ตาม Order สินค้า
  - อุณหภูมิกุ้งก่อนห่อ 13-15 °C
  - วัดค่า Brix ของน้ำซุป Std. 10.0-11.0
  - วัดค่า Salt ของน้ำซุป 8.5-9.5
  - วัดความหนาของแผ่นแป้งเกี๊ยว std. 4.3-5.0 mm
  - สุ่มน้ำหนักของชิ้นเกี๊ยวตาม Order
- **การ Aging ก่อนนำเข้า Cooker :** เพื่อทำให้แป้งห่อติดกับตัวกุ้ง แป้งมีความอยู่ตัว เวลานำไปต้มใน cooker เกี๊ยวจะอยู่ตัวไม่แตกออกจากตัวกุ้ง

แบ่งเวลาการ Aging ตามวิธีการ Soak ได้ดังนี้

- STPP (m) 45 นาที
- เกลือ (m) 30-35 นาที
- ถ้วยขาว* (s) 60-90 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **การลวกเกี๊ยวใน Cooker**
  - ตั้งค่าอุณหภูมิใน Cooker 97-100 °C
  - เวลาในการลวก 1.28-1.30 นาที
  - อุณหภูมิกุ้งหลังต้ม 68-72 °C

ลักษณะการป้อนเกี๊ยวเข้า Cooker

ทั้งนี้ลักษณะของการป้อนเกี๊ยวเข้าเครื่อง cooker นั้นจะขึ้นอยู่กับกำลังการผลิตของเครื่องหยอดเกี๊ยวที่อยู่ในกระบวนการผลิตส่วนสุก

- 100% : เป็นการหยอดเกี๊ยวให้เต็มทั้ง 20 ช่องก่อนเข้า Cooker
- 83% : เป็นการหยอดลูกเกี๊ยวให้เต็มเฉพาะฝั่งซ้าย ส่วนช่องฝั่งขวาจะทำการหยอดแบบ 5 - 2,2,1
- 50% : เป็นการหยอดเกี๊ยวให้เต็มเฉพาะฝั่งซ้าย 10 ช่องเท่านั้น

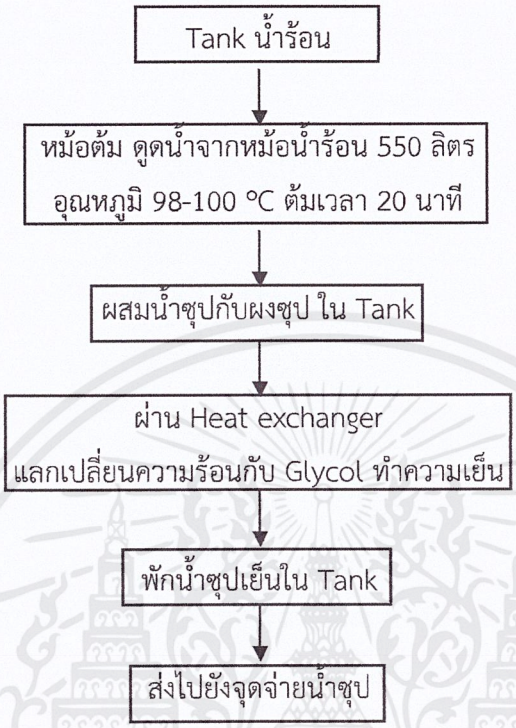
ขั้นตอนการลวกเกี๊ยว มีดังต่อไปนี้

1. ตั้งค่าระดับน้ำใน Cooker ไม่ต่ำกว่าระดับขอบวัดน้ำและสีของน้ำต้มเกี๊ยวต้องไม่คล้ำ โดยต้องเปลี่ยนน้ำทุก 3 ชม. หรือประมาณ 3 Lot
2. อุณหภูมิน้ำที่ใช้ต้มต้องได้ 99-105 °C
3. ต้มน้ำด้วยความดันไอในท่อsteam 1.5 bar
4. ความเร็วสายพานที่ใช้ลำเลียงเกี๊ยว 1.37 นาที หรือประมาณ 17.62 Hz
5. เกี๊ยวหลังลวกต้องมีสีเหลืองทองไม่มีสีคล้ำ แผ่นเกี๊ยวยึดติดกับตัวกุ้งแน่นไม่หลวมและไม่ติดไต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Soup room

กระบวนการผลิตน้ำซุป มีขั้นตอนดังต่อไปนี้



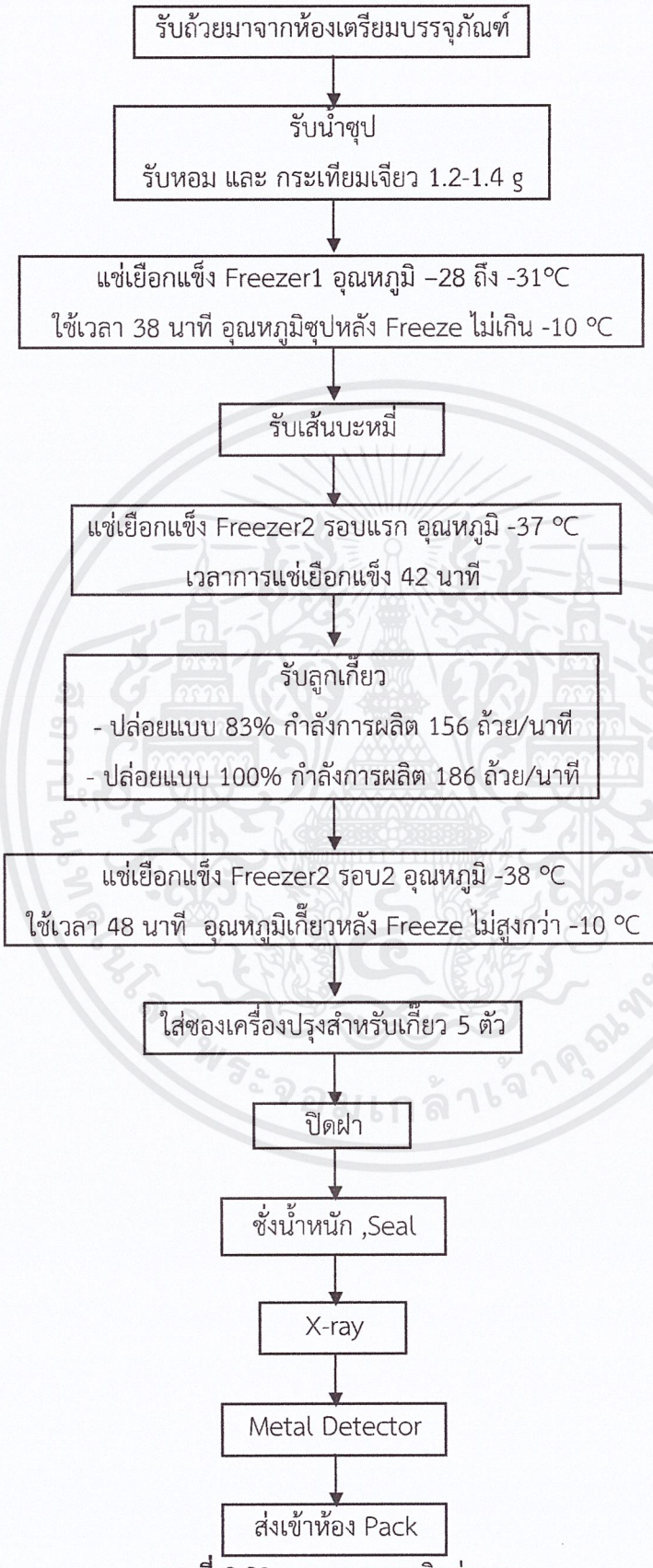
ภาพที่ 2.19 กระบวนการผลิตน้ำซุป

รายละเอียดการผลิตน้ำซุป

- อุณหภูมิน้ำเดือดภายในหม้อต้ม 98-100 °C ใช้เวลาต้ม 20 นาที
- การต้มแต่ละครั้ง 1 หม้อ ใช้ผงซุปชนิด Y3 ปริมาณ 60 kg ต่อปริมาณน้ำ 540 kg ,ผงซุปธรรมดาปริมาณ 40 kg ใช้น้ำ 380 kg โดยการต้มน้ำซุป 1 หม้อสามารถผลิตเกี๊ยวกุ้งได้ประมาณ 7,000-9,000 ถ้วย
- น้ำซุปหลังต้ม ค่าBrix std. 10.0-11.0 และ ค่า Salt std. 8.5-9.5
- อุณหภูมิน้ำซุปหลังต้ม 75-98 °C ก่อนจะเข้า Heat exchanger
- ในการลดอุณหภูมิน้ำซุปจะใช้ Heat exchanger แบบ Shell & tube โดยจะทำการแลกเปลี่ยนความร้อนกับ Glycol อุณหภูมิ –2 °C ถึง -3 °C ให้ซุปอุณหภูมิ ไม่เกิน 20 °C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2.4 กระบวนการผลิตส่วนสุก



ภาพที่ 2.20 กระบวนการผลิตส่วนสุก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดการผลิตส่วนสุก

รายการสินค้าตาม Order ที่ผลิตในส่วนสุกหลักๆสามารถแบ่งได้ออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่

1. ถ้วยขาว
    - ขนาดกุ้ง Size ss
    - .ใช้เวลาต้มใน Cooker 1.30 นาที
    - Soak กุ้งแบบ ฟอสเฟต(STPP) เท่านั้น
    - ปล่อยเกี๊ยวแบบ 83%
    - Capacity 9,222 ถ้วย/ชม.
    - เติมซุปปริมาณ 50-60 g/ถ้วย
2. ถ้วยดำ

    สินค้าชนิดถ้วยดำสามารถแบ่งขนาดถ้วยเป็น 4 ขนาด คือ

    - ขนาด 117
        - กุ้ง Size M ,HC
        - ใช้เวลาต้มใน Cooker 1.40 นาที
        - Soak กุ้งแบบ STPP และ เกลือ
        - ปล่อยเกี๊ยวแบบ 100%
        - Capacity 10000 ถ้วย/ชม.
        - เติมซุปปริมาณ 60-70 g/ถ้วย
    - ขนาด 145
        - กุ้ง Size M ,HC
        - ใช้เวลาต้มใน Cooker 1.40 นาที
        - Soak กุ้งแบบ ฟอสเฟต(STPP) และ เกลือ
        - ปล่อยเกี๊ยวแบบ 83%
        - Capacity 8300 ถ้วย/ชม.
        - เติมซุปปริมาณ 80-90 g/ถ้วย
        - เติมเส้นบะหมี่ปริมารณ 90-95 g/ถ้วย

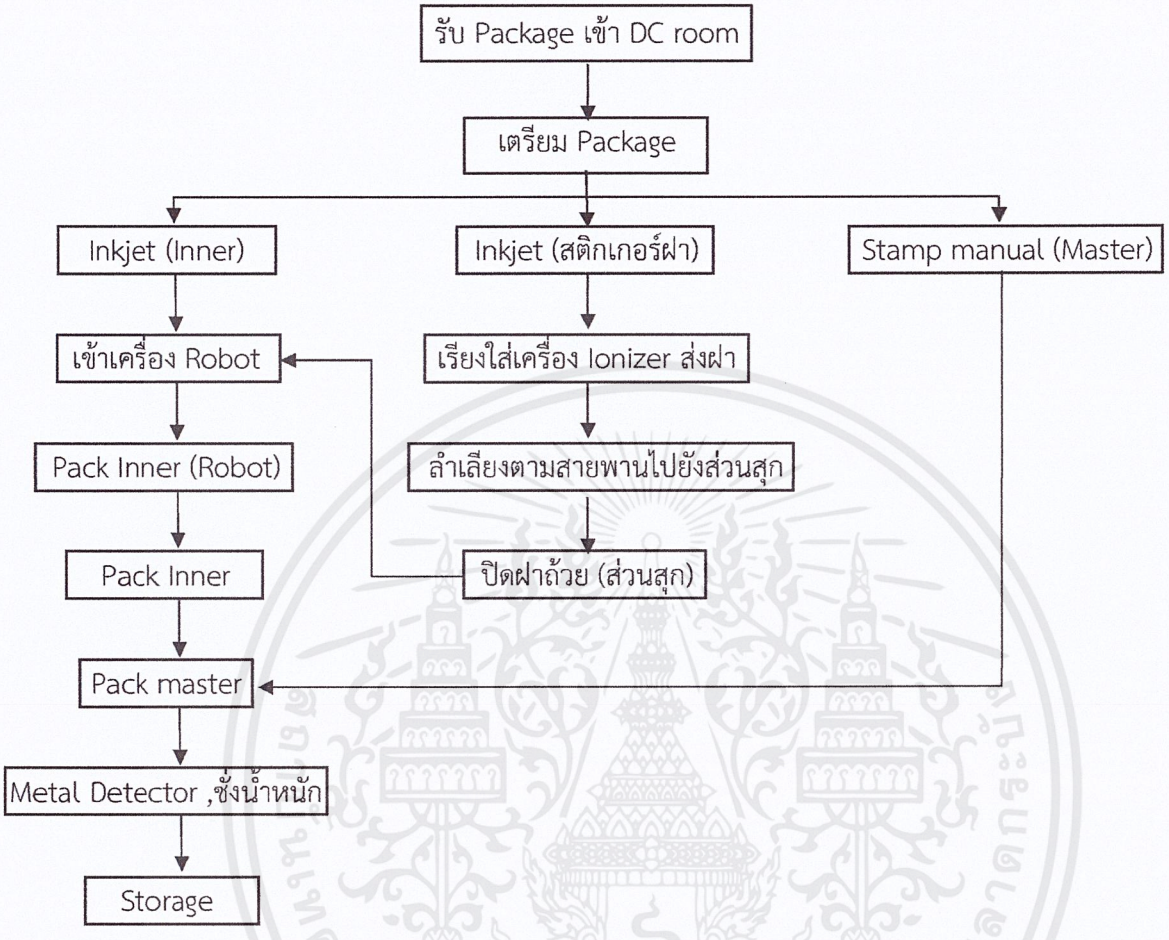
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ขนาด 155
    - กุ้ง Size HC
    - ใช้เวลาต้มใน Cooker เวลา 1.40 นาที
    - Soak กุ้งแบบ เกลือ เท่านั้น
    - ปล่อยเกี๊ยวแบบ 83%
    - Capacity 8300 ถ้วย/ชม.
    - เติมน้ำซุปปริมาณ 80-90 g/ถ้วย
    - เติมเส้นบะหมี่ปริมาณ 100-105 g/ถ้วย
    - เติมผักปริมาณ 20-25 g/ถ้วย

- ขนาด 145 (Jumbo)
    - กุ้ง Size Jumbo
    - .ใช้เวลาต้มใน Cooker เวลา 2.30 นาที
    - Soak กุ้งแบบ ฟอสเฟต(STPP) เท่านั้น
    - Capacity 6666 ถ้วย/ชม.
    - เติมน้ำซุปปริมาณ 80-90 g/ถ้วย
    - เติมเส้นบะหมี่ปริมาณ 100-105 g/ถ้วย
    - เติมผักปริมาณ 20-25 g/ถ้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2.5. กระบวนการเตรียม Packing และ บรรจุภัณฑ์



ภาพที่ 2.21 : กระบวนการบรรจุภัณฑ์

รายละเอียดกระบวนการเตรียมบรรจุภัณฑ์

ส่วนการ packing และ บรรจุภัณฑ์ สามมารถบางออกเป็น 3 ส่วนหลักๆ ได้แก่ DC room, ห้องส่งฝา , ห้อง Pack master

<u>DC room</u>

- ทำหน้าที่ stamp ระบุสเปคของสินค้า
- พิมพ์ฉลาก และติดสติกเกอร์ฝา
- รับกล่อง และ Inner ของสินค้าทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **ขั้นตอนการรับ-ส่ง Package**
  - รับกล่อง Master Inner ,สติ๊กเกอร์ฝา ,ฝา เข้า DC room
  - การส่งถาดหรือถุง จะมีถุงอยู่ 2 ชั้นให้ถอดถุงชั้นนอกออกก่อน 1 ถุงก่อนส่งเข้าห้อง DC Room
  - รับบรรจุภัณฑ์จัดเตรียมไว้ พร้อมติดป้ายระบุชื่อ และสเปคของ Package
- **ขั้นตอนการติดฉลาก และระบุสเปค**
  - **เครื่อง Inkjet**
    1. เปิดเครื่อง Inkjet ตั้งค่าระบุข้อความสเปคที่ต้องการพิมพ์
    2. ทดลองพ่น และตรวจสอบความถูกต้อง
    3. พ่นหมึกลง Package จริงในส่วนที่กำหนด

  - **เครื่องติด Sticker ฝา**
    1. เปิดเครื่อง offline เพื่อลำเลียงฝาติด Sticker และเข้าเครื่อง Inkjet
    2. เปิดเครื่อง Inkjet ตั้งค่าระบุข้อความสเปคที่ต้องการพิมพ์
    3. ทดลองติดสติกเกอร์และพ่นหมึก ตรวจสอบความถูกต้อง
    4. ติดสติกเกอร์ และพ่นหมึกลง ฝาจริงในส่วนที่กำหนด

  - **หมึกที่ใช้พ่น Inner และการระบุสเปค**
    - ใช้สาร MAKEUP INK S1071 และ สาร MAKEUP ink TH-TYPE เป็นของเหลวสีดำสำหรับเครื่อง Inkjet ในการพิมพ์ฉลากบรรจุภัณฑ์ สามารถลบได้ด้วยน้ำยาเฉพาะ
    - รหัสฉลากที่อยู่บนบรรจุภัณฑ์และฝาจะบ่งบอกถึง ว/ด/ป ที่ผลิต และ ว/ด/ป ที่หมดอายุ
    - การพิมพ์รหัส Code บอกสเปคของ package จะมีลักษณะเป็น วัน/เดือน/ปี/ lot ของผลิตภัณฑ์

- **ขั้นตอนการตรวจสอบ Inner**
  1. พ่นหมึก Inkjet ในตำแหน่งตามตัวอย่างที่ R/D กำหนด
  2. ให้หัวหน้างาน และ QC ตรวจสอบ
  3. ตรวจสอบรายละเอียดบน Inner หลังจากที่ยิง Inkjet แล้วทุกครั้ง
  4. Inner ที่จะนำไปใช้บรรจุต้องผ่านการตรวจสอบแล้ว 100%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **การ Pack inner มีประโยชน์ ดังนี้**
    - ช่วยป้องกันผลิตภัณฑ์เกิดความเสียหาย
    - ช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับบรรจุภัณฑ์ มีความน่าเชื่อถือ และดึงดูดผู้บริโภค
    - เป็นตัวบ่งบอกข้อมูลของผลิตภัณฑ์แก่ผู้บริโภค
    - ช่วยยืดอายุในการเก็บรักษาให้นานขึ้น โดยป้องกันแสดงแดด อากาศ และความชื้น

ในขั้นตอนการบรรจุ เมื่อบรรจุเสร็จต้องผ่านการ Seal และ Shrink film แล้วให้พนักงานคอยเช็คความเรียบร้อยของบรรจุภัณฑ์อีกครั้ง จากนั้นจะส่งเข้าเครื่อง Metal Detector และชั่งน้ำหนัก เพื่อส่งไปยังส่วน Storage

- **การทำงานของ Robot สำหรับ Pack inner**

1. รับกล่อง Inner จาก DC room ในแท่นลำเลียงเพื่อเตรียมในขั้นตอนพับเพื่อบรรจุ inner
2. กล่องถูกดูดโดยระบบ Pneumatic ไปวางในแท่นเพื่อพับขั้นตอนแรกขึ้นรูปกล่อง
3. แขนกลจะนำผลิตภัณฑ์วางบนกล่อง inner
4. พับกล่องขั้นที่ 2 โดยพับด้านข้างและฉีกกาวดานบนของกล่อง
5. พับกล่องขั้นที่ 3 โดยพับปิดด้านบนและฉีดกาวด้านข้าง
6. หนีบกล่องทุกด้านให้กาวติดกัน และส่ง inner ลำเลียงเข้าสายพานไปยังขั้นตอน pack master ต่อไป

โดยในแต่ละ Order การผลิตจะมีการเปลี่ยนเปลี่ยนขนาดของตัวถ้วยผลิตภัณฑ์ เครื่อง Robot จะต้องเปลี่ยนชุดอุปกรณ์ทุกครั้งเมื่อมีการเปลี่ยนขนาดของผลิตภัณฑ์ ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 2 ชุด ได้แก่

- ขนาด 117
- ขนาด 145-155 (ใช้อุปกรณ์ชุดเดียวกัน เพียงแต่เปลี่ยนองศาการยิงกาว)

<u>ห้องฝา</u>

- ทำหน้าที่รับฝาที่ติดฉลากแล้วจาก DC room และส่งไปยังเครื่อง Ionizer ในการส่งฝาไปยังส่วนสุก โดยใช้ระบบ Pneumatic ลำเลียงฝา ความดัน 5-6 bar
- ระหว่างการป้อนฝาเข้าเครื่อง มีการฆ่าเชื้อด้วย UV
- ความเร็วของอัตราการป้อนฝาสามารถปรับค่าได้ โดยจะปรับค่าอยู่ที่ 267-276 ฝา/นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Pack Master

เป็นการบรรจุสินค้าหลังจากการ Pack inner อีกชั้น มีประโยชน์ดังต่อไปนี้

1. สะดวกต่อการเคลื่อนย้ายผลิตภัณฑ์
2. สามารถป้องกันการแตกหักของผลิตภัณฑ์ได้
3. เพื่อความเป็นระเบียบในการเก็บเข้า Storage
4. ใช้บอกข้อมูล และแยกแยะผลิตภัณฑ์ต่างๆได้

ข้อมูลที่แสดงอยู่บนกล่อง มีดังนี้

- น้ำหนักของสินค้า
- ที่อยู่ของบริษัท
- วันที่ผลิต และหมดอายุ
- รหัสสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 งานวิจัยศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของแป้งเกี๊ยวดิบเมื่อเก็บในอุณหภูมิห้อง

เป็นบทความงานวิจัยจาก College of Food Engineering and Biotechnology, Tianjin University of Science and Technology (Hu และคณะ, 2560) งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพของแผ่นแป้งเกี๊ยวสด ระหว่างการเก็บรักษา โดยการศึกษาปัจจัยต่างๆได้แก่ การเจริญเติบโตของจุลินทรีย์, ค่าpH, texture, ลักษณะหลังปรุงอาหาร และปริมาณความชื้น ซึ่งจะทำการวัดและเปรียบเทียบคุณภาพตามปัจจัยดังกล่าวจากตัวอย่างแผ่นแป้งเกี๊ยวจำนวน 7 ชุดการทดลองตามระยะเวลาที่ใช้เก็บรักษาตั้งแต่ 0 - 7 วัน จากการวิเคราะห์ถึงคุณภาพของแผ่นแป้งเกี๊ยวดิบในบทความพบว่า ในการเก็บรักษาแผ่นแป้งเกี๊ยวได้ก่อให้เกิดจุลินทรีย์จำนวนมาก และทำให้ค่าpHของแป้งลดลงเรื่อยๆ ลักษณะของแป้งเปลี่ยนไปอย่างชัดเจน โครงสร้างของเกี๊ยวดิบมีถูกทำลาย แผ่นเกี๊ยวมีสีน้ำตาลและเข้มขึ้นเรื่อยๆตามระยะเวลาในการเก็บ

จากผลของงานวิจัยดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่า ปริมาณความชื้นที่กระจายในพื้นผิวของแผ่นแป้งมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับการเปลี่ยนแปลงสำหรับการรักษาคุณภาพที่ดีของแผ่นแป้งห่อเกี๊ยว และการควบคุมปริมาณความชื้นที่เหมาะสมจะช่วยในการการเพิ่มโครงสร้างของกลูเตนของแป้งเกี๊ยว ช่วยลดและยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญที่ส่งผลต่อการเก็บรักษาคุณภาพของแผ่นแป้งเกี๊ยวได้

2.2.2 งานวิจัยเพื่อศึกษาการนำขอบแป้งกลับมาผสมใหม่ อัตราส่วน 5% และ 10%

จากการศึกษาของโรงงาน เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน) อ.แกลง ในปี 2560 ที่มีจุดประสงค์ในการลดปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตส่วนห้องแป้ง โดยการออกแบบและติดตั้งชุดใบมีตัดขอบแป้งทั้งสองฝั่ง และสายพานลำเลียงเพื่อนำแป้งส่วนนั้นกลับมาผสมกับวัตถุดิบใหม่อีกครั้งในเครื่อง Mixing โดยใช้อัตราส่วน 5% และ 10% ในการผสมแป้ง 1 ครั้ง โดยทำการเปรียบเทียบคุณภาพกับการผลิตของแผ่นแป้งปกติ

จากการทดลองของโรงงานพบว่า แป้งที่ทำการผสมหลังจากผลิตเป็นเกี๊ยวกุ้งแล้วมีคุณภาพที่ไม่ผ่านเกณฑ์ทั้งอัตราส่วน 5% และ 10% เนื่องจากแป้งเกี๊ยวมีลักษณะเป็นแผ่นนิ่มเละ ไม่มีเจลลื่นและมีรสชาติเปรี้ยว นอกจากนี้ยังพบปัญหาในการดำเนินการ ได้แก่ ใบมีดตัดขอบแป้งไม่สามารถตัดขอบแป้งทั้งสองฝั่งได้ 100% ทำให้มีเศษขอบแป้งบางส่วนติดเข้าไปในเครื่องโรยนวลเกิดการติดขัด ปัญหาแป้งหน้าแคบกว่าใบมีดตัด และการจัดการกับแป้งที่ตัดได้ไม่ดี เช่น การยังปล่อยให้แป้งโรยนวลเข้าไปผสมกับขอบแป้งที่ตัดได้แล้วนำไปผสม ไม่มีการควบคุมอุณหภูมิ,ความชื้นที่แน่ชัด และไม่มีภาชนะเก็บขอบแป้งที่มิดชิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

ในการจัดทำโครงงานเรื่องการนำแป้งเกี๊ยวกลับมาใช้ใหม่เพื่อลดปริมาณของเสีย กรณีศึกษาผู้วิจัยได้อ้างอิงจากขั้นตอนและกระบวนการผลิตส่วนห้องแป้ง โดยการดำเนินงานดังนี้

1. ศึกษาปัญหาและเก็บรวบรวมข้อมูลของเสีย
2. วางแบบแผนและเก็บข้อมูลในการนำแป้งกลับมาใช้ใหม่
3. การประเมินความเป็นไปได้หลังการปรับปรุง
4. การสรุปผลการศึกษา วิจารณ์ผลการดำเนินงาน และข้อเสนอแนะ

3.1 ศึกษาปัญหาและเก็บรวบรวมข้อมูลของเสีย

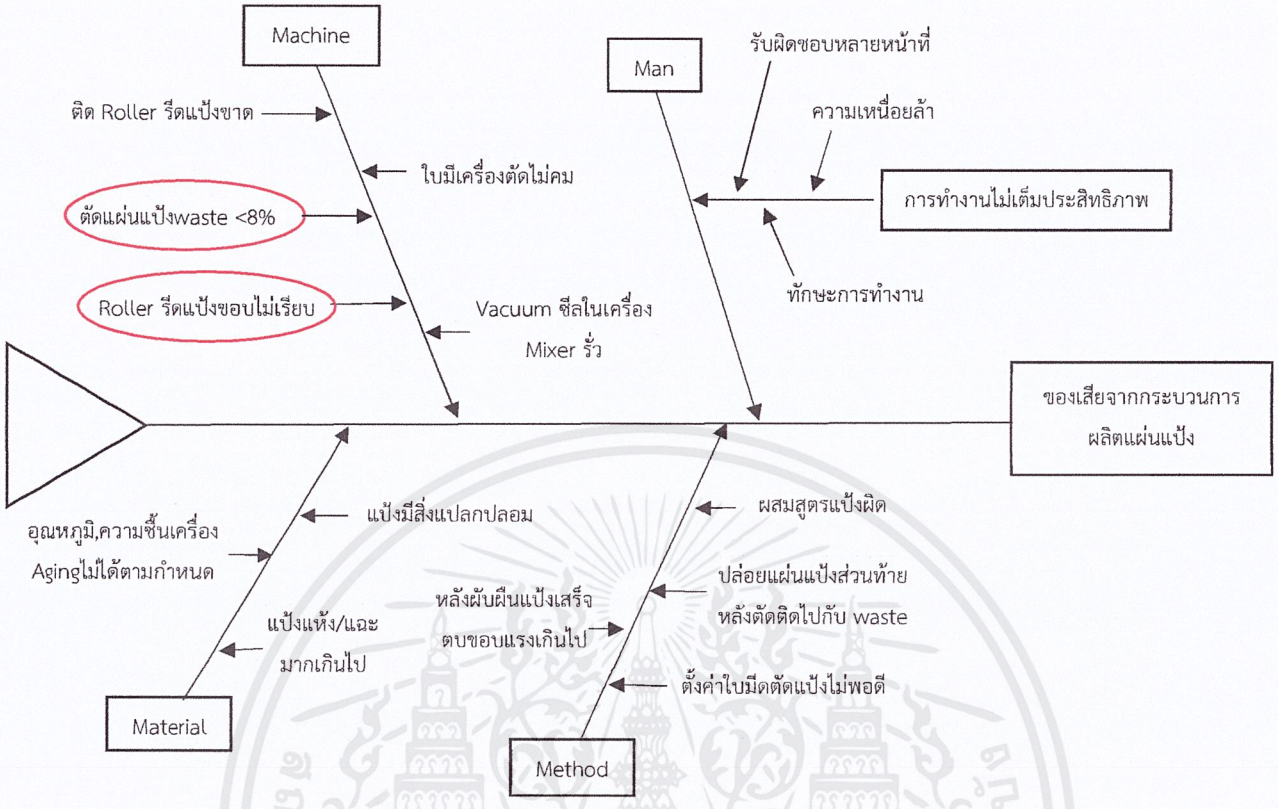
ผู้วิจัยได้ศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลกระบวนการผลิตปัจจุบันของการผลิตแผ่นแป้งเกี๊ยว โดยการศึกษาประกอบด้วย ปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการตัด และปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการตัดหลังจากติดตั้งชุดใบมีดตัดขอบแล้ว

3.1.1 ปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการตัด

ปริมาณของของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการตัดในแต่ละผืนแป้ง ซึ่งในการเก็บข้อมูลจะทำการเก็บและวัดน้ำหนักของปริมาณเศษขอบแป้งซึ่งแบ่งออกเป็น ส่วนหัว ส่วนท้าย ส่วนซ้าย และส่วนขวา โดยจำทำการสุ่มวัดน้ำหนักของของเสียในแต่ละวันเพื่อนำไปเป็นเกณฑ์อ้างอิงปริมาณของเสียมาตรฐานที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน

จากการวิเคราะห์ปัญหาตามลำดับขั้นตอนการผลิตแผ่นแป้ง การเกิดของเสียจากการผลิตนั้นมีปัจจัยอื่นๆเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย ได้แก่ การที่ขอบแป้งมีลักษณะไม่เรียบระหว่างกระบวรการตัดระยะใบมีดจะกินลึกประมาณ 2-3 cm และการจัดการของพนักงานที่มีหน้าที่ควบคุมเครื่องตัดแป้งยังไม่ดีพอ รวมไปถึงปัจจัยต่างๆ สามารถแสดงเป็นแผนผังได้ ดังภาพที่ 3.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.1 ผังก้างปลาแสดงปัจจัยต่างๆที่ก่อให้เกิดของเสียในการผลิตแผ่นแป้ง

จากการวิเคราะห์ถึงสาเหตุของปัญหาแล้ว ทำให้ทราบว่าสิ่งที่เป็นสาเหตุของปัญหาส่วนใหญ่ของการเกิดของเสีย เกิดจากปริมาณแป้งที่เกิดจากกระบวนการตัดมีมากที่สุดเนื่องจากการรีดผืนแป้งขอบไม่เรียบ เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นทั้งกระบวนการผลิตแผ่นแป้ง โดยเฉพาะส่วนที่เป็นขอบขอบแป้ง และจากการสังเกตลักษณะของขอบแป้งหลังพับผืนแป้งส่วนขวาจะมีลักษณะที่ไม่เรียบเป็นพิเศษก่อให้เกิดปัญหาขอบนูนตามมา ดังภาพที่ 3.2

ภาพที่ 3.2 ลักษณะของแป้งหลังพับผืนแป้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นผู้วิจัยจึงเล็งเห็นถึงปัญหาของเสียส่วนนี้ ในเมื่อปกติจะต้องถูกทิ้งอยู่แล้ว ในทางกลับกันอาจจะนำของเสียส่วนนี้กลับมาผสมกับแป้ง Batch ใหม่เพื่อที่จะสามารถลดความสูญเสียได้

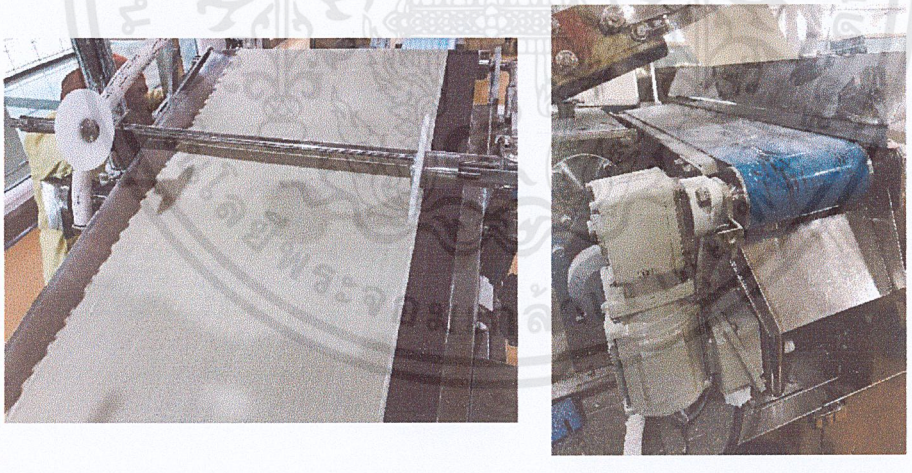
3.1.2 ปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการตัดหลังจากติดตั้งชุดใบมีดตัดขอบ

จากปัญหาของการเกิดของเสียเกิดค่ามาตรฐานของโรงงานที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตแผ่นแป้ง ผู้วิจัยได้ทำการติดตั้งชุดใบมีดตัดขอบและสายพานลำเลียงขอบแป้งระหว่างกระบวนการรีดบางและโรยนวล ซึ่งเดิมทีชุดใบมีดและสายพานนี้ทางโรงงานเคยนำมาใช้ในการตัดขอบทั้งสองข้างของผืนแป้ง แต่เกิดปัญหาระหว่างการทำงานทางโรงงานจึงถอดอุปกรณ์ออก

โดยหลังจากการติดตั้งชุดใบมีดตัดขอบบนสายพานแล้ว จะทำการชั่งน้ำหนักเพื่อวัดปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นหลังจากติดตั้งชุดใบมีด เพื่อนำไปเปรียบเทียบกับปริมาณของเสียก่อนติดตั้ง โดยมีวิธีการต่างๆดังนี้

วิธีการติดตั้งและเก็บข้อมูล

1. ติดตั้งชุดใบมีดลักษณะเป็นจานหมุนไว้บนสายพานลำเลียงแป้งทั้งสองฝั่งของสายพานชั้นบนสุด โดยจะใช้ใบมีดตัดเพียงฝั่งขวาฝั่งเดียวในส่วนที่มีลักษณะไม่เรียบเท่านั้นเพื่อลดปัญหาหน้าแป้งแคบกว่าใบมีดตัดที่จะตามมา
2. สายพานลำเลียงจะทำการติดเข้าไปใต้สายพานที่มีการติดชุดใบมีดด้านบนเพื่อรองรับเศษขอบแป้งหลังจากการตัดโดยชุดใบมีด ดังแสดงในภาพที่ 3.3



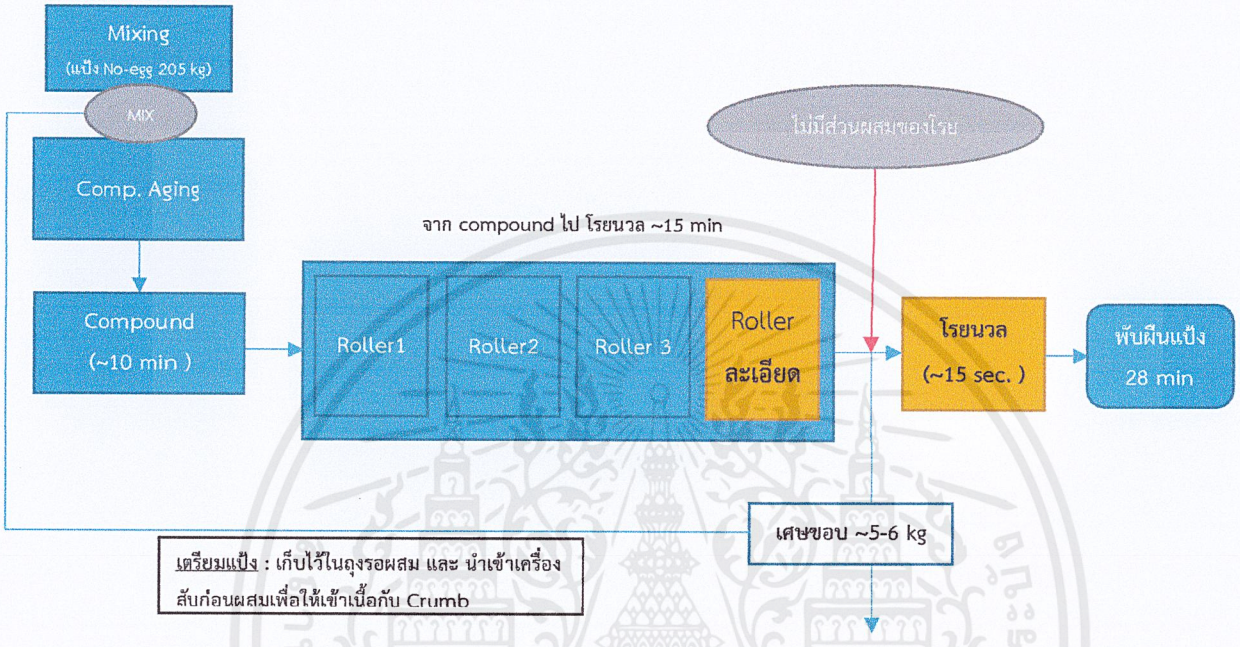
ภาพที่ 3.3 ชุดใบมีดตัดขอบแป้ง และ สายพานลำเลียงเศษแป้งจากชุดตัดขอบแป้ง

3. ทำการเก็บเศษขอบที่ได้หลังตัดแบบสุ่มจากการผลิต ในกระบวนการตัดขอบนี้เศษขอบที่ทำการเก็บจะต้องมีส่วนผสมของแป้งโรยนวลให้น้อยที่สุด เนื่องจากแป้งโรยนวลจะส่งผลให้แป้งเกี๊ยวมีกลิ่นเหม็นเปรี้ยวและแผ่นเกี๊ยวหลุดร่อย โดยจะทำการเก็บปริมาณน้ำหนักของเสียที่ได้หลังติดตั้งชุดตัดขอบ และขอบแป้งที่ได้หลังตัด เมื่อได้น้ำหนักจะนำไปเขียนตารางแสดงปริมาณของเสียที่เกิดขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 วางแบบแผนและเก็บข้อมูลในการนำแป้งกลับมาใช้ใหม่

หลังจากทำการตัดขอบแป้งเพื่อลดปริมาณของเสียแล้ว จำเป็นต้องมีวิธีการรับมือกับของเสียที่ตัดออกมา ผู้วิจัยมีแนวคิดในการจัดการกับของเสียที่ได้จากการติดตั้งชุดใบมีดตับขอบ โดยการนำขอบแป้งที่ตัดได้กลับมาผสมกับแป้ง (Crumb) ของ batch ใหม่ โดยมีขั้นตอนการนำของเสียส่วนนี้กลับไปใช้ใหม่ดังต่อไปนี้



ภาพที่ 3.4 แผนผังกระบวนการนำเศษแป้งกลับมาผสมใหม่

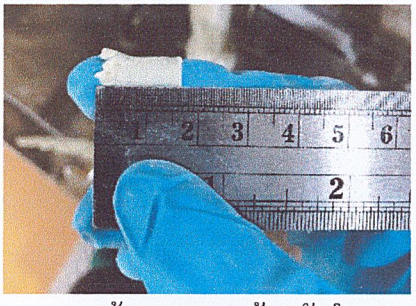
ขั้นตอนการปฏิบัติ

1. ทำการวัดอุณหภูมิ และจับเวลาในขั้นตอนการผลิตแป้งเกี๊ยว
2. จับเวลาในกระบวนการตั้งแต่การปล่อย Crumb ที่กำลังถูกอัดเป็นแป้งไปจนถึงขั้นตอนการพับแป้ง เพื่อที่จะสามารถวางแผนในการนำเศษแป้งที่ไม่โดนโรยนวลที่ตัดได้จากเครื่องตัดขอบไปผสมกับ Crumb เพื่อนำไปอัดเป็นแผ่นแป้งใหม่
3. ควบคุมปัจจัยภายนอกที่เกี่ยวข้องกับการทดลองที่เกี่ยวข้องในการผลิตให้คงที่ โดยจะควบคุมปัจจัยต่างๆดังนี้

- อุณหภูมิห้องผลิต : 25-26 °C
- ความชื้นในการ Aging : 86-90 %RH
- อุณหภูมิในการ Aging : 25-30 °C
- อุณหภูมิของขอบแป้งที่นำไปผสม : 22-28 °C
- ความชื้นของขอบแป้งที่นำไปผสม : ~77 %RH

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ควบคุมระยะตัดขอบของชุดตัดขอบให้ได้ระยะ 1.5-1.8 cm



ภาพที่ 3.5 ความกว้างของเศษแป้งหลังกำหนดระยะ 1.5-1.8 cm

5. ทำการเก็บรวบรวมแป้ง และจัดเตรียมขอบแป้งให้เหมาะสมแก่การนำไปผสม โดยการนำขอบแป้งเข้าเครื่องสับ

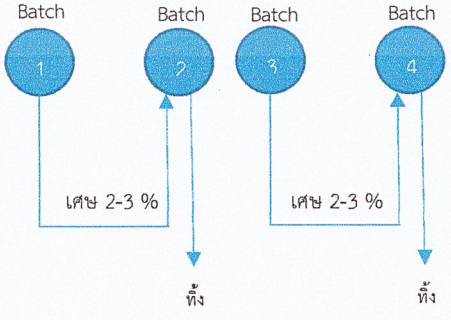
ภาพที่ 3.6 การเก็บขอบแป้ง และการเตรียมขอบแป้ง

6. ทำการทดลองผสมแป้ง โดยแบ่งวิธีการผสมแป้งออกเป็น 2 ชุด ได้แก่

6.1 ผสมขอบแป้ง 3% : ปริมาณของเศษแป้ง 1 batch ระยะเวลาการเก็บและเตรียม ~30 min

6.1.1 <u>ปริมาณผสม 3% (5-6 kg)</u> : ปริมาณการเก็บ 1 Batch (~30 min)

Ex.



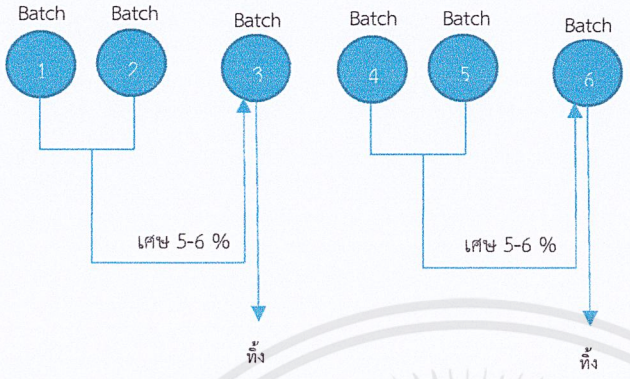
ภาพที่ 3.7 แผนผังการผสมแป้งปริมาณ 3 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2 ผสมขอบแป้ง 6% : ปริมาณของเศษแป้ง 2 batch ระยะเวลาการเก็บและเตรียม ~60 min

6.2.1 <u>ปริมาณผสม 6% (12-13 Kg)</u> : ปริมาณการเก็บ 2 Batch (~60 min)

Ex.



ภาพที่ 3.8 แผนผังการผสมแป้งปริมาณ 6 %

7. วิธีการผสมขอบแป้งกลับ

7.1 ทำการรวบรวมแป้งตามที่กำหนด และทำการเตรียมขอบแป้งโดยนำเข้าเครื่องสับแป้ง

7.2 นำแป้งที่ผ่านการเตรียมโดยการสับ ผสมกับ Crumb ที่เพิ่งผสมใหม่ ปั่นแกนผสมให้เข้ากัน เป็นเวลา 2 นาที ในเครื่อง Mixer ก่อนที่จะปล่อยลง Shutter เพื่ออัดตัวใหม่

ภาพที่ 3.9 การนำเศษขอบแป้งที่เตรียมไว้เข้าผสมกับ Crumb

7.3 ทำการเก็บตัวอย่างการทดลองตัวอย่างของแป้งหลังผสม ได้แก่ เศษขอบ และแผ่นแป้ง

7.4 ทำการบันทึกผล ส่งตัวอย่างตรวจ Lab

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การประเมินความเป็นไปได้หลังการปรับปรุง

ในขั้นตอนของการเก็บตัวอย่างจำเป็นจะต้องมีปัจจัยตัวชี้วัดต่างๆเพื่อทำการประเมินผลของการทดลอง ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. เก็บตัวอย่างของแป้งใน Batch ที่ทดลอง และเปรียบเทียบคุณสมบัติของตัวอย่างทั้ง 2 ชุดกับแผ่นแป้งที่ผลิตปกติโดยคุณสมบัติที่ใช้ในการเปรียบเทียบ มีดังนี้
   - ลักษณะภายนอกของแผ่นแป้ง ชนิด Roll หลังอัด Compound และ ชนิดแผ่นพร้อมห่อ
   - ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในแผ่นแป้ง ได้แก่ APC , *Bacillus C.* , *Coliform* , *E. coli* , Yeast/Mold โดยการส่งตรวจlab R&D
   - ปริมาณความชื้นในแผ่นแป้ง โดยใช้เครื่อง Moisture analysis
   - ค่า Texture ของแผ่นแป้ง ได้แก่ Toughness และ Extensibility โดยใช้เครื่อง Texture analysis
2. นำแป้งที่ผสมได้ในแต่ละช่วงเวลาที่กำหนดไปทดลองทำเป็นผลิตภัณฑ์เกี๊ยวกุ้ง
3. ตรวจสอบคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ในรูปแบบเกี๊ยวโดยทำการการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสเพื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติต่างๆของเกี๊ยว ได้แก่ รูปลักษณ์ของเกี๊ยว และรสชาติ

3.4 การสรุปผลการศึกษา วิจารณ์ผลการดำเนินงาน และข้อเสนอแนะ

การสรุปผลการศึกษาเป็นการนำเสนอแนวทางที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น และผลจากการทดลองต่างๆ ทั้งลักษณะทางกายภพของแผ่นแป้ง ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ ปริมาณความชื้น Texture ความแข็งแรงของแผ่นแป้ง การประเมินความเป็นไปด้านคุณภาพของแป้งหลังจากการผสมในชุดการทดลองที่กำหนด มาสรุปเพื่อแสดงผลการดำเนินงานได้แสดงในบทที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการดำเนินงาน

ในบทที่ 4 ผลการดำเนินงาน ผู้วิจัยได้กล่าวถึงผลหลังจากการปรับปรุง นำเอาของเหลือจากการผลิตแผ่นแป้งกลับมาใช้ใหม่ และผลการทดลองโดยนำไปเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ปกติ มีดังนี้

1. ผลการศึกษาของเสียที่เกิดขึ้นก่อนการปรับปรุง
2. ผลการศึกษาของเสียที่เกิดขึ้นหลังทำการปรับปรุง
3. ผลการศึกษาคุณสมบัติทางเคมี และจุลินทรีย์ของแผ่นแป้งหลังปรับปรุง
4. ผลการศึกษาลักษณะทางกายภาพของแผ่นแป้ง
5. ผลการประเมินคุณสมบัติของแผ่นแป้งหลังผลิตเป็นผลิตภัณฑ์

4.1 ผลการศึกษาของเสียที่เกิดขึ้นก่อนการปรับปรุง

เป็นการศึกษาปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตแผ่นแป้งห่อเกี๊ยวที่เกิดขึ้นในกระบวนการจากการสุ่ม Batch ที่ผลิตเพื่อนำไปเป็นตัวเปรียบเทียบกับน้ำหนักของเสียหลังปรับปรุง จากการผลิตแผ่นแป้งชนิดไม่ผสมไข่ ซึ่งเป็นชนิดที่ผลิตเยอะที่สุดในโรงงาน จากการทดลองวัดปริมาณน้ำหนักของเสียที่เกิดขึ้น โดย %ของเสียที่เกิด ซึ่งคิดจากสมการที่ 1 ในบทที่ 2 การหาปริมาณของเสียในกระบวนการตัด สามารถสรุปได้เป็นตารางแสดงปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นได้ ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 : ปริมาณของของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการตัด ในส่วนการผลิตห้องแป้งจากการสุ่ม

Batch	ผืนแป้ง	เศษหัวแป้ง	เศษท้ายแป้ง	เศษริมขวา	เศษริมซ้าย	Total Waste	%waste
		weight(kg)	weight(kg)	weight(kg)	weight(kg)	Weight(kg)	
no-egg Batch 1	ผืนที่ 1	0.712	0.100	1.240	1.065	3.117	
	ผืนที่ 2	0.837	0.230	1.400	0.957	3.424	
	ผืนที่ 3	0.815	0.529	1.362	0.962	3.668	
	ผืนที่ 4	0.705	0.347	1.325	0.982	3.359	
	ผืนที่ 5	0.539	0.151	1.444	0.557	2.691	
รวม						16.259	7.39%
no-egg batch 2	ผืนที่ 1	1.045	0.314	1.544	1.110	4.012	
	ผืนที่ 2	0.973	0.236	1.416	1.289	3.914	
	ผืนที่ 3	0.983	0.076	1.378	1.275	3.711	
	ผืนที่ 4	0.875	0.314	1.631	0.974	3.794	
	ผืนที่ 5	0.675	0.496	1.481	1.133	3.785	
รวม						19.216	8.73%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Batch	ผืนแป้ง	เศษหัวแป้ง	เศษท้ายแป้ง	เศษริมขวา	เศษริมซ้าย	Total Waste	%waste
		weight(kg)	weight(kg)	weight(kg)	weight(kg)	Weight(kg)	
	ผืนที่ 1	0.714	0.836	1.704	0.954	4.208	
	ผืนที่ 2	0.955	0.820	1.221	1.500	4.495	
	ผืนที่ 3	0.790	0.818	1.527	1.139	4.274	
no-egg	ผืนที่ 4	1.012	0.475	1.584	1.104	4.175	
batch 3	ผืนที่ 5	0.951	0.437	1.535	1.133	4.055	
รวม						21.207	9.64%
	ผืนที่ 1	0.717	0.549	1.546	1.008	3.819	
	ผืนที่ 2	0.821	0.726	1.622	1.013	4.180	
	ผืนที่ 3	0.463	1.044	1.584	1.084	4.175	
no-egg	ผืนที่ 4	0.908	0.670	1.719	0.938	4.235	
batch 4	ผืนที่ 5	0.949	0.432	1.688	0.959	4.028	
รวม						20.437	9.29%
	ผืนที่ 1	1.080	0.035	1.170	1.190	3.475	
	ผืนที่ 2	0.955	0.091	1.100	1.205	3.351	
	ผืนที่ 3	0.885	0.130	1.055	1.250	3.320	
no-egg	ผืนที่ 4	0.900	0.225	1.115	1.195	3.435	
batch 5	ผืนที่ 5	0.871	1.000	1.150	1.185	4.206	
รวม						17.787	8.08%
	ผืนที่ 1	0.825	0.091	1.810	1.110	3.836	
	ผืนที่ 2	0.960	1.908	1.719	1.208	5.794	
	ผืนที่ 3	0.957	1.990	1.791	1.043	5.781	
no-egg	ผืนที่ 4	0.945	1.750	1.642	1.093	5.430	
batch 6	ผืนที่ 5	0.948	0.063	1.608	1.234	3.853	
รวม						24.694	11.22%
	ผืนที่ 1	0.900	0.042	1.752	1.122	3.815	
	ผืนที่ 2	0.627	0.091	1.988	0.935	3.641	
	ผืนที่ 3	0.936	1.820	0.934	0.881	4.570	
no-egg	ผืนที่ 4	0.963	0	1.915	0.970	3.848	
batch 7	ผืนที่ 5	0.981	0	2.047	0.847	3.875	
รวม						19.749	8.98%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Batch	ผืนแป้ง	เศษหัวแป้ง	เศษท้ายแป้ง	เศษริมขวา	เศษริมซ้าย	Total Waste	%waste
		weight(kg)	weight(kg)	weight(kg)	weight(kg)	Weight(kg)	
	ผืนที่ 1	0.841	1.502	2.024	0.767	5.134	
	ผืนที่ 2	0.842	1.561	2.122	0.962	5.487	
	ผืนที่ 3	0.845	1.553	1.976	0.791	5.165	
no-egg	ผืนที่ 4	0.904	1.465	1.799	0.926	5.094	
batch 8	ผืนที่ 5	0.689	0.070	1.850	0.955	3.564	
รวม						24.444	11.92%
	ผืนที่ 1	0.943	1.466	1.893	0.875	5.177	
	ผืนที่ 2	0.660	1.633	1.807	0.973	5.073	
	ผืนที่ 3	0.781	0	2.039	0.766	3.586	
no-egg	ผืนที่ 4	0.752	1.690	1.807	0.958	5.207	
batch 9	ผืนที่ 5	0.949	1.418	2.325	0.747	5.439	
รวม						24.482	11.13%
	ผืนที่ 1	0.333	0.134	1.645	1.082	3.195	
	ผืนที่ 2	0.887	1.556	2.117	0.654	5.214	
	ผืนที่ 3	0.578	1.659	1.708	0.964	4.909	
no-egg	ผืนที่ 4	0.894	1.597	1.903	0.827	5.221	
batch 10	ผืนที่ 5	0.839	1.621	2.056	0.689	5.205	
รวม						23.744	10.79%
	ผืนที่ 1	0.841	0.682	2.034	0.498	4.055	
	ผืนที่ 2	0.824	0.754	2.051	0.452	4.081	
	ผืนที่ 3	0.086	0.645	2.119	0.745	3.595	
no egg	ผืนที่ 4	0.836	0.562	2.153	0.815	4.366	
batch 11	ผืนที่ 5	0.827	0.344	2.256	0.700	4.127	
รวม						20.224	9.19%
	ผืนที่ 1	0.729	1.814	1.326	1.042	4.911	
	ผืนที่ 2	0.776	1.742	1.369	0.973	4.860	
	ผืนที่ 3	1.800	0.713	1.245	1.136	4.894	
no-egg	ผืนที่ 4	0.735	1.764	1.290	1.081	4.870	
batch 12	ผืนที่ 5	0.852	1.734	1.293	0.992	4.871	
รวม						24.406	11.09%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 5 ซึ่งได้จากการเก็บข้อมูลปริมาณของเสียที่เกิดในกระบวนการตัดแผ่นแป้งเกี๊ยวชนิดไม่ผสมไข่ จะสังเกตเห็นได้ว่าปริมาณของของเสียที่เก็บได้มีปริมาณเฉลี่ย 9.5% ต่อแป้งจำนวน 1 Batch ซึ่งมากกว่าค่ามาตรฐานของโรงงานที่กำหนดว่าของเสียจากกระบวนการผลิตแผ่นแป้งไม่ควรจะเกิน 8% ต่อแป้งจำนวน 1 Batch

4.2 ผลการศึกษาของเสียที่เกิดขึ้นหลังทำการปรับปรุง

จากการทดลองตัดตั้งชุดใบมีดบนสายพานระหว่างขั้นตอนการรีดบางและโรยนวล นำกลับมาผสมกับแป้ง Batch เพื่อลดปริมาณของเสียจากขั้นตอนการตัด จากการทดลองตัดตั้งชุดใบมีดบนสายพาน โดยกำหนดความกว้างของหน้าแป้งที่ตัดให้ได้ระยะหน้ากว้าง 1.5 – 1.8 cm หลังจากการวัดปริมาณน้ำหนักของเสียที่เกิดขึ้น โดยทำการสุ่ม Batch ที่ผลิตขึ้นในแต่ละวัน มีผลดังตารางที่ 4.2

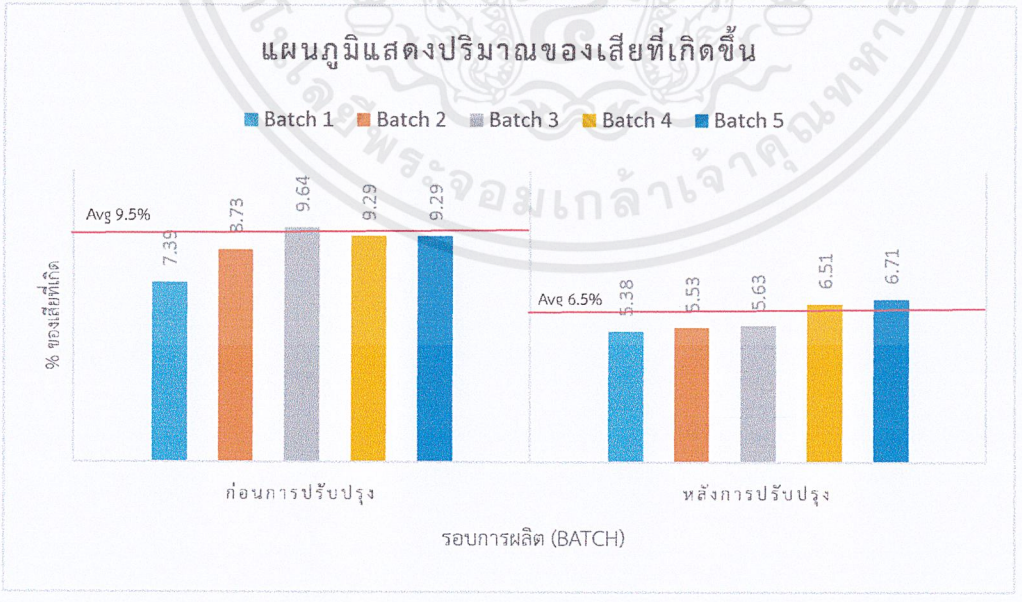
ตารางที่ 4.2 : ปริมาณของของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการตัด หลังทำการติดใบมีดตัดขอบจากการสุ่ม

Batch	ผืนแป้ง	เศษหัวแป้ง	เศษท้ายแป้ง	เศษริมขวา	เศษริมซ้าย	Total Waste	%waste
		weight(kg)	weight(kg)	weight(kg)	weight(kg)	Weight(kg)	
	ผืนที่ 1	0.340	1.171	0.250	0.525	2.286	
	ผืนที่ 2	0.595	0.915	0.350	0.405	2.265	
	ผืนที่ 3	0.365	1.052	0.180	0.567	2.164	
no-egg	ผืนที่ 4	0.372	1.153	0.420	0.415	2.360	
batch 1	ผืนที่ 5	0.470	0.766	0.570	0.150	1.956	
รวม						11.031	5.38%
	ผืนที่ 1	0.408	1.030	0.375	0.430	2.243	
	ผืนที่ 2	0.380	1.052	0.400	0.500	2.332	
	ผืนที่ 3	0.521	1.040	0.450	0.400	2.411	
no-egg	ผืนที่ 4	0.541	0.950	0.370	0.450	2.311	
batch 2	ผืนที่ 5	0.431	0.851	0.380	0.380	2.042	
รวม						11.339	5.53%
	ผืนที่ 1	0.310	0.520	0.460	0.400	1.690	
	ผืนที่ 2	0.678	1.106	0.575	0.420	2.779	
	ผืนที่ 3	0.530	1.045	0.380	0.380	2.335	
no-egg	ผืนที่ 4	0.531	0.995	0.610	0.220	2.356	
batch 3	ผืนที่ 5	0.636	0.905	0.530	0.320	2.391	
รวม						11.551	5.63%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Batch	ผืนแป้ง	เศษหัวแป้ง	เศษท้ายแป้ง	เศษริมขวา	เศษริมซ้าย	Total Waste	%waste
		weight(kg)	weight(kg)	weight(kg)	weight(kg)	Weight(kg)	
no-egg batch 4	ผืนที่ 1	0.578	1.273	0.286	0.472	2.609	
	ผืนที่ 2	0.647	1.323	0.399	0.280	2.649	
	ผืนที่ 3	0.556	1.348	0.392	0.289	2.584	
	ผืนที่ 4	0.606	1.327	0.285	0.402	2.620	
	ผืนที่ 5	0.453	1.514	0.526	0.401	2.894	
รวม						13.355	6.51%
no-egg batch 5	ผืนที่ 1	0.690	1.528	0.400	0.365	2.983	
	ผืนที่ 2	0.485	1.760	0.300	0.500	3.045	
	ผืนที่ 3	0.525	1.437	0.308	0.294	2.564	
	ผืนที่ 4	0.631	1.269	0.350	0.307	2.557	
	ผืนที่ 5	0.650	1.301	0.270	0.395	2.616	
รวม						13.765	6.71%

จากตารางที่ 4.2 ซึ่งได้จากการเก็บข้อมูลปริมาณของเสียหลังจากติดตั้งใบมีดตัดขอบ พบว่า ปริมาณของของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการตัดลดลงได้ โดยปริมาณของเสียลดลงจากก่อนปรับปรุง 3% โดยเหลือปริมาณของเสียจากการตัดทั้งหมดเฉลี่ย 6% ต่อรอบการผลิต จากตารางที่ 4.1 และ 4.2 สามารถนำมาเขียนเป็นแผนภูมิแสดงถึงปริมาณของเสียที่ลดลงได้ โดยจะทำการเปรียบเทียบกับของเสีย 5 batch อ้างอิงจากของเสียในตารางที่ 4.2 ดังภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 แผนภูมิแสดงปริมาณของเสียที่ลดลงหลังทำการติดตั้งชุดตัดขอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ผลการศึกษาคุณสมบัติทางเคมี และจุลินทรีย์ของแผ่นแป้งหลังปรับปรุง

จากการทำทดลองผสมขอบแป้งที่ได้จากชุดใบมีดตัดขอบนำมาผสมที่อัตราส่วนต่างๆ ได้แก่ 3% และ 6% เพื่อที่จะบ่งบอกคุณภาพของแผ่นแป้งหลังผสมจำเป็นต้องตรวจสอบคุณสมบัติทางเคมีและจุลินทรีย์ ได้แก่ ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ ความชื้น ซึ่งมีผลการทดลองดังนี้

4.3.1 ปริมาณความชื้นในแผ่นแป้งหลังผสม

จากส่งตัวอย่างการทดลองเข้าตรวจใน Lab R&D เพื่อหาปริมาณความชื้นในแผ่นแป้งจากการ ซึ่งแผ่นแป้งที่ยอมรับได้มีปริมาณความชื้นเฉลี่ย 32 g ต่อของแข็ง 100 g ดังแสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 : ตารางแสดงปริมาณความชื้นในแผ่นแป้ง

อัตราส่วนผสม	ปริมาณความชื้น
	g/100g
แผ่นแป้งปกติ	31.42 g/100g
เศษแป้งก่อนผสม	33.82 g/100g
แผ่นแป้งผสม 3%	30.73 g/100g
แผ่นแป้งผสม 6%	31.83 g/100g

จากผลการตรวจปริมาณความชื้นในแผ่นแป้งที่ผลิตปกติและหลังผสมที่อัตราส่วน 3% และ 6% พบว่า ปริมาณความชื้นที่วัดได้มีค่าเฉลี่ยที่ใกล้เคียงกัน โดยแป้งที่ทำการผสมอาจจะมีความชื้นแตกต่างกันเล็กน้อยตามลักษณะการผลิตและปัจจัยของอากาศภายนอก จากผลการทดลองดังกล่าวนำไปแสดงเป็นแผนภูมิเปรียบเทียบปริมาณความชื้นของแผ่นแป้งได้

4.3.2 ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ภายในแผ่นแป้ง

จากการตรวจเชื้อจุลินทรีย์ที่อยู่ในแผ่นแป้งที่ทำการผสมโดยการส่งตัวอย่างของ เศษแป้งที่ตัด และแผ่นแป้งที่ผสม เข้าไปตรวจใน Lab R&D ของโรงงาน เมื่อเปรียบเทียบกับแผ่นแป้งที่ผลิตปกติและค่ามาตรฐานที่โรงงานยอมรับได้ มีผลการตรวจดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 : ตารางแสดงปริมาณจุลินทรีย์ในแป้ง

อัตราส่วนผสม	เชื้อจุลินทรีย์				
	APC	*Bacillus C.*	*Coliform*	*E. coli*	Yeast/Mold
ค่ามาตรฐาน	**<50,000 cfu/g**	**<50 cfu/g**	**<100 est.cfu/g**	**<10 est.cfu/g**	**<100 cfu/g**
แผ่นแป้งปกติ	1.3×10^7 cfu/g	<10 cfu/g	<10 est.cfu/g	<10 est.cfu/g	<100 cfu/g
เศษแป้งก่อนผสม	120 cfu/g	<10 cfu/g	<10 est.cfu/g	<10 est.cfu/g	<100 cfu/g
แผ่นแป้งผสมเศษ 3%	1.3×10^7 cfu/g	63 cfu/g	<10 est.cfu/g	<10 est.cfu/g	1.4×10^4 cfu/g
แผ่นแป้งผสมเศษ 6%	210 cfu/g	<10 cfu/g	<10 est.cfu/g	<10 est.cfu/g	<100 cfu/g
เกี๊ยวสุกชนิดผสม 3%	110 cfu/g	<10 cfu/g	<10 est.cfu/g	<10 est.cfu/g	<10 cfu/g
เกี๊ยวสุกชนิดผสม 6%	130 cfu/g	<10 cfu/g	<10 est.cfu/g	<10 est.cfu/g	<10 cfu/g

จากผลการการตรวจปริมาณจุลินทรีย์ในเศษแป้งและแผ่นแป้งหลังผสม โดยเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของทางโรงงาน พบว่า ปริมาณจุลินทรีย์ของแผ่นแป้งดิบมีเพียงชนิด 6% ที่ผ่านเกณฑ์

ปริมาณ aerobic plate count (APC) และ Yeast & mold ที่มีค่าเกินมาตรฐาน มีสาเหตุมาจากในวิธีในการเก็บรักษาตัวอย่าง และปัจจัยภายนอกของการเก็บตัวอย่างนั้นเอื้ออำนวยต่อการเกิดจุลินทรีย์ และ Yeast & mold ซึ่งจะเจริญเติบโตได้ดีในอาหารที่มีความชื้น และอยู่ในช่วงอุณหภูมิ 25-30°C

โดยจะสังเกตเห็นได้อีกว่าเมื่อแผ่นแป้งไปผ่านการปรุงสุกผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ในรูปเกี๊ยวแล้ว ปริมาณของเชื้อจุลินทรีย์จะลดลงและผ่านเกณฑ์ทั้งหมด จึงสรุปได้ว่าแป้งที่ผ่านการผลิตเหล่านี้เหมาะสมต่อการผลิตเป็นสินค้าที่ผ่านการทำให้สุกแล้ว แต่ไม่เหมาะแก่การนำไปผลิตสินค้าชนิดแผ่นแป้งดิบหรือเกี๊ยวดิบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

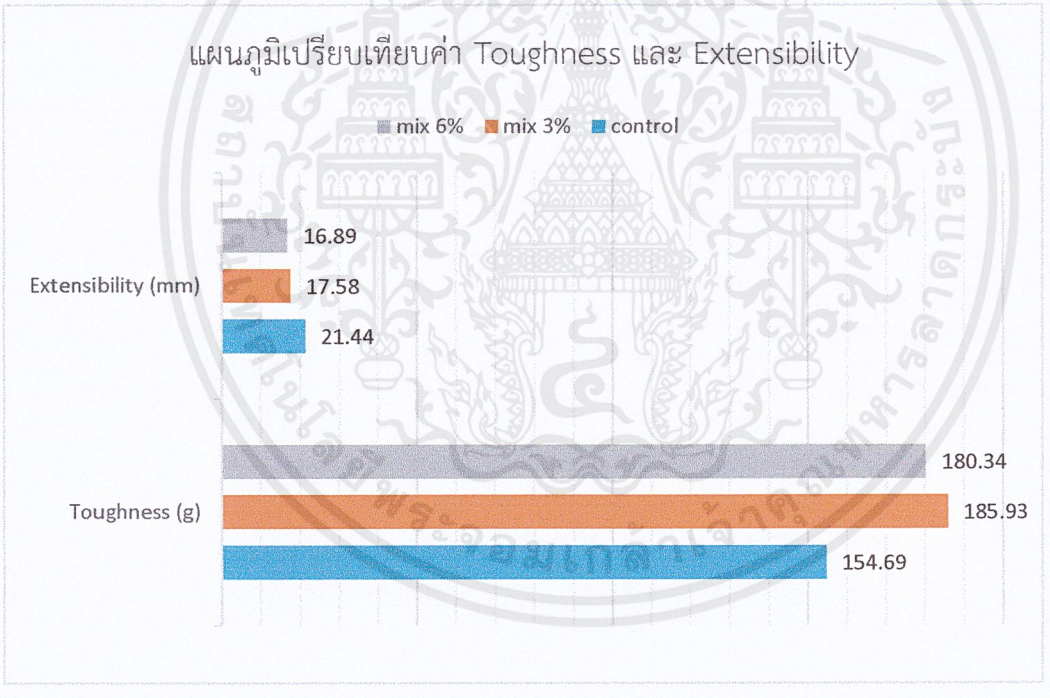
4.4 ผลการศึกษาลักษณะทางกายภาพของแผ่นแป้ง

จากการกระบวนการผลิตแผ่นแป้งและทดลองการผสมขอบแป้งลงไปตามชุดการทดลองตามปริมาณขอบแป้งที่นำไปผสมกับ Crumb ของแป้ง Batch ใหม่ ได้แก่ 3% และ 6% ผู้วิจัยได้ทำการเก็บตัวอย่างข้อมูลลักษณะทางกายภาพและคุณสมบัติต่างๆของผลผลิต โดยผลการศึกษามีดังนี้

1. ศึกษาลักษณะ Texture ของแผ่นแป้ง
2. ศึกษาลักษณะภายนอกของแผ่นแป้งชนิด Compound และแผ่นแป้ง

4.4.1 ศึกษาลักษณะ Texture ของแผ่นแป้ง

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์คุณลักษณะ Texture ของแผ่นแป้งเกี๊ยว โดยใช้เครื่อง Texture Analysis สามารถวิเคราะห์ลักษณะ Texture ของแผ่นเกี๊ยวได้ซึ่งบ่งบอกถึงค่า Toughness และ Extensibility ของแผ่นแป้งเกี๊ยวได้ โดยการใช้แรงกดบนแผ่นแป้งเกี๊ยวจนกว่าแผ่นแป้งเกี๊ยวขาด ซึ่งในการทดลองจะทำการเปรียบเทียบแผ่นแป้งที่ทำการผสมกับแผ่นแป้งปกติ (Control) โดยผลการวิเคราะห์มีดังนี้



ภาพที่ 4.3 แผนภูมิเปรียบเทียบค่า Toughness และ Extensibility

โดยเกณฑ์มาตรฐานของค่า Toughness และ Extensibility จะอิงมาตรฐานตามแผ่นแป้งปกติ ค่า Toughness คือแรงที่กระทำบนแผ่นแป้ง ซึ่งส่งผลต่อความเหนียวของแป้ง เมื่อมีค่ามากจะส่งผลให้แป้งมีความเหนียวมาก และค่า Extensibility คือขอบเขตุของแผ่นแป้งที่สามารถรองรับแรงที่กระทำจนแผ่นแป้งฉีกขาด เนื่องจาก Texture analysis มักเกิด error จากแผ่นแป้งบ่อยครั้งจึงจำเป็นต้องทดลองหลายตัวอย่างเพื่อหาค่า Toughness และ Extensibility เพื่อหาค่าเฉลี่ยออกมาใช้ในการวิเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากผลการทดลองสังเกตเห็นได้ว่าแรงที่กระบนผิวแผ่นแป้งจนแผ่นแป้งขาดในทั้ง 3 ตัวอย่างสังเกตได้ว่าลักษณะของ Texture มีแนวโน้มที่ความใกล้เคียงกัน โดยจะเห็นได้ว่า การนำขอบแป้งกลับไปผสมใหม่จะส่งผลให้แผ่นแป้งมีค่า Extensibility ลดลงเล็กน้อยตามอัตราส่วนผสมที่มากขึ้น และค่า Toughness จะสูงขึ้นเล็กน้อย ซึ่งหมายความว่ายิ่งมีอัตราส่วนผสมมากขึ้นแป้งยิ่งมีความแข็งแรงมากขึ้นแต่ขอบเขตุในการรองรับแรงจะต่ำลง ส่งผลให้แป้งเปราะมากยิ่งขึ้น

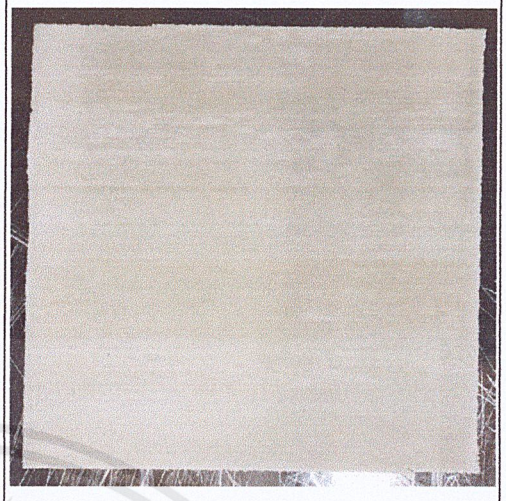
4.4.2 ศึกษาลักษณะภายนอกของแป้งชนิด Compound และแผ่นแป้ง

จากการทดลองนำเอาเศษแป้งที่ได้จากชุดใบมีดตัดขอบกลับเข้าไปผสมกับ Crumb แป้ง Batch ใหม่ในอัตราส่วนผสมต่างๆ ลักษณะของผืนแป้งหลังอัดและหลังตัดแผ่น มีลักษณะดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.5 ลักษณะภายนอกของแป้งชนิด Compound และแผ่นแป้ง

อัตราส่วนการผสมแป้ง	ลักษณะ Compound	ลักษณะแผ่นแป้ง
แผ่นแป้งปกติ		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผ่นแป้งผสมเศษ 3%		
แผ่นแป้งผสมเศษ 6%		

จากตารางที่ 4.5 ผลการทดลองแสดงถึงลักษณะของ compound และ แผ่นแป้งหลังทำการตัดในแต่ละอัตราส่วนผสมสังเกตได้ว่า มีลักษณะไม่แตกต่างกัน มีเพียงแผ่นแป้งที่ส่วนผสม 6% มีเนื้อแผ่นแป้งหนาและฉีกขาดง่ายกว่าชนิดปกติและชนิดผสม3%เล็กน้อย

โดยลักษณะที่ดีของแป้งหลังถูกอัดโดยเครื่อง Compound แผ่นแป้งจะต้องไม่แยกชั้นกันอย่างชัดเจนและไม่มีแป้งแห้งเป็นจุดๆบนผืนแป้ง ส่วนแผ่นแป้ง จะต้องมีลักษณะไม่หนาเกินไป ไม่ขาดเป็นรูระหว่างการรีดบาง และไม่มีแป้งที่แห้งเป็นจุดๆบนผืนแป้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 ศึกษาลักษณะแผ่นแป้งหลังนำไปผลิตสินค้า

หลังจากนำแผ่นแป้งเกี๊ยวไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์เกี๊ยวกุ้ง ผู้วิจัยได้ทำการประเมินคุณภาพและลักษณะต่างๆของแผ่นแป้งหลังผลิตภัณฑ์เป็นเกี๊ยวกุ้ง ได้แก่ ลักษณะภายนอกเกี๊ยว และ คุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยผลการทดลองมีดังต่อไปนี้

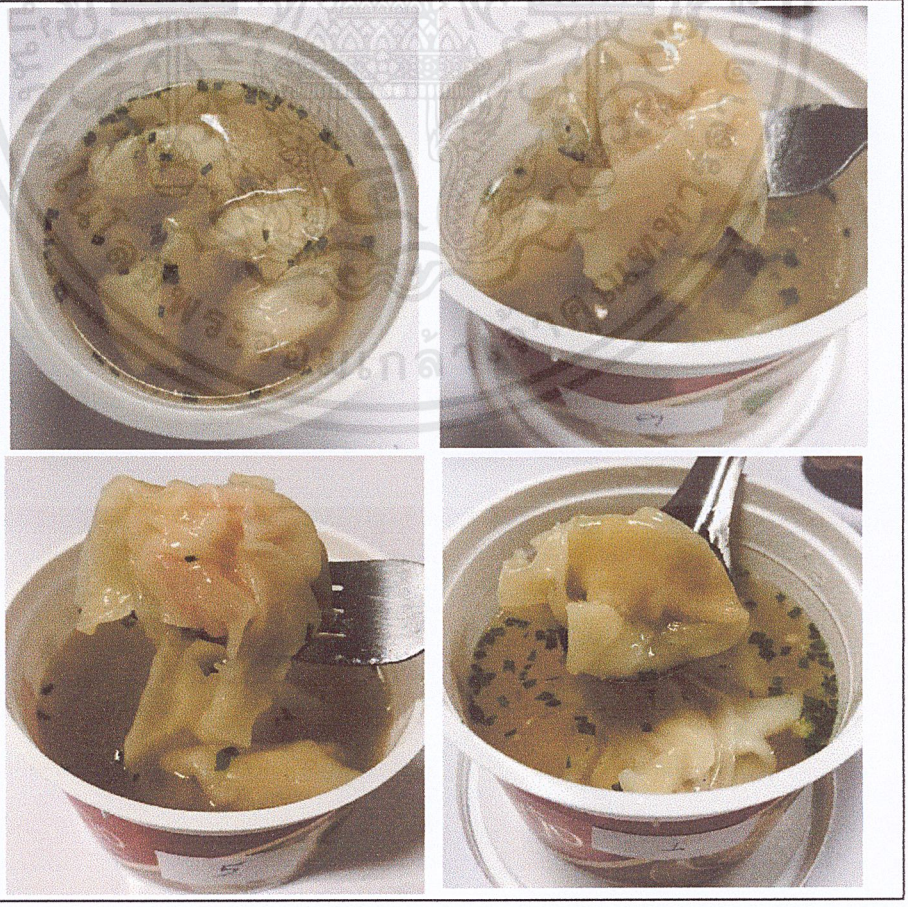
4.5.1 ลักษณะภายนอกของแผ่นแป้งหลังผลิตเกี๊ยว

ลักษณะของแผ่นแป้งที่ผ่านกระบวนการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์เกี๊ยวกุ้ง โดยทำการเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ชนิดที่ทำจากแป้งผสมและแป้งปกติซึ่งผลิตวันเดียวกันและควบคุมปัจจัยเดียวกันทั้งหมด มีลักษณะดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.6 ลักษณะของเกี๊ยวกุ้งหลังห่อ

ชนิดของตัวอย่าง	ลักษณะเกี๊ยวกุ้ง
เกี๊ยวกุ้งปกติ	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกี๊ยวกุ้งผสม 3%	
เกี๊ยวกุ้งผสม 6%	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการสังเกตลักษณะรูปลักษณ์ของเกี๊ยวกุ้งหลังผลิตเปรียบเทียบกัน พบว่า ลักษณะรูปลักษณ์ภายนอกของเกี๊ยวกุ้ง มีลักษณะที่แตกต่างกันเล็กน้อย โดยรวมจะมีลกษณะ เช่น มีแป้งที่หนา แป้งเละ มีกลิ่นแป้ง มีขอบแป้งแข็ง เป็นต้น โดยลักษณะของเกี๊ยวกุ้งที่ดีจะต้องมีลักษณะทีแป้งพื้นผิวนุ่มลื่น ภายนอกมีเจลลื่นแป้งไม่หนาจนเกินไป ไม่มีรสเปรี้ยว ไม่มีกลิ่นของแป้งโรยนวลหลงเหลืออยู่ และแผ่นแป้งต้องไม่เละและไม่แตกออกจากกัน

จากการประเมินนี้สามารถบ่งบอกได้ว่าในสภาวะที่ควบคุมปัจจัยต่างๆแล้วแผ่นแป้งยังคงมีลักษณะที่บกพร่องอยู่ ซึ่งข้อบกพร่องของตัวเกี๊ยวเหล่านี้อาจเกิดมาจากปัจจัยที่นอกเหนือจากการควบคุมในขั้นตอนการผลิตแผ่นแป้งและในขั้นตอนอื่นๆ ซึ่งค่อนข้างส่งผลต่อการผลิตและการเปลี่ยนแปลงของลักษณะรูปเกี๊ยวที่ผลิตค่อนข้างมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5.2 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ในการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสจะใช้ผู้ทำการประเมิน 5 คน ทดลองชิมตัวอย่างเกี๊ยวกุ้งที่ผลิตและกรอกคะแนนความพึงพอใจของเกี๊ยวกุ้งที่ใช้แป้งผสมและแป้งปกติ โดยจะทำการประเมินแบบ Blind test ซึ่งมีผลการประเมินดังนี้

ตารางที่ 4.7 : ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ตัวอย่างการทดลอง	ผู้ทดลอง					เฉลี่ย	ข้อเสนอแนะ
	คนที่1	คนที่2	คนที่3	คนที่4	คนที่5		
ตย.1	2	3	3	3	2.5	2.7	แป้งนิ่มไม่เหนียว, มีกลิ่นแป้ง, แผ่นหนา
ตย.2	1	2	2	4	3	2.4	แป้งเละมาก, แผ่นหนา
ตย.3	3	2	2	3	2.5	2.5	แป้งนิ่ม, มีกลิ่นแป้ง
ตย.4	1	2	4	3	3	2.6	แป้งนิ่ม, มีกลิ่นแป้ง
ตย.5	3	4	4	4	3	3.6	แป้งนุ่มลื่น กุ้งหลุดง่าย
ตย.6	2	3	2	4	2	2.6	แผ่นหนา แป้งเละ มีขอบแข็ง
ตย.7	1	2	2	4	3	2.4	แป้งเละ
ตย.8	3	3	4	4	3	3.4	แผ่นหนา ลื่นพลิ้ว
ตย.9	2	4	4	4	3	3.4	แผ่นแป้งหนา
คะแนนรวม	18	25	27	33	25	25.6	
คะแนนเต็ม	45	45	45	45	45	45	
คะแนนคิดเป็นร้อยละ	40	55.56	55.56	73.33	55.56	56.89	

ตารางที่ 4.8 : ตารางคะแนนความพึงพอใจของลักษณะแผ่นแป้ง

การคะแนน	1	2	3	4	5
ลักษณะแผ่นแป้ง	ไม่ยอมรับ	ยอมรับน้อย	ยอมรับปานกลาง	ยอมรับมาก	ยอมรับมากที่สุด

จากการประเมิน แผ่นแป้งที่ทำการผสมเศษลงไปและแผ่นปกติ มีลักษณะที่ไม่เป็นที่พึงพอใจ และคะแนนที่ออกมาเฉลี่ยใกล้เคียงกัน โดยเรียงลำดับคะแนนจากสูงไปต่ำคือ 6%, control และ 3% ตามลำดับ โดยที่แป้งส่วนใหญ่มีแผ่นหนาและนิ่ม ทั้งนี้ผลที่ได้จากการประเมินนั้นมีความขัดแย้งกัน หากอ้างอิงจากคะแนนการประเมินสามารถสรุปได้ว่า 6% มีลักษณะของแป้งเกี๊ยวทั้งภายนอกและรสชาติที่ดีกว่า 3% และเกี๊ยวปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

การสรุปและวิเคราะห์ผลการดำเนินงาน กล่าวถึงสายการผลิตแผ่นแป้งเกี๊ยว ในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เกี๊ยวกุ้ง ในบริษัท เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน) โดยทำการสรุปเป็นหัวข้อที่สำคัญหลักๆ ได้แก่ การลดปริมาณของเสียจากการติดตั้งชุดใบมีด และ การทดลองการผสมแป้ง รวมถึงข้อเสนอแนะที่สามารถเป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้สำหรับผู้ที่ต้องการศึกษาเกี่ยวกับการปรับปรุงประสิทธิภาพและการลดของเสียที่เกิดในกระบวนการผลิตแผ่นเกี๊ยว

5.1 สรุปผลการทดลอง

การสรุปผลการดำเนินการ กล่าวถึงผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล และการประเมินผลหลังจากการติดตั้งชุดใบมีดและการนำแป้งไปผสมที่อัตราส่วนต่างๆ ซึ่งประกอบด้วยหัวข้อต่างๆ ดังนี้

1. การทดลองการลดปริมาณของเสียจากการติดตั้งชุดใบมีด
2. การทดลองการผสมแป้งด้วยอัตราส่วนต่างๆ

5.1.1 สรุปผลการทดลองการลดปริมาณของเสียจากการติดตั้งชุดใบมีด

จากผลการทดลองติดตั้งชุดใบมีดตัดขอบแป้ง และเก็บข้อมูลเพื่อหาปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นหลังจากกระบวนการตัดแผ่นแป้ง พบว่า การที่ติดตั้งชุดใบมีดตัดขอบแป้งในส่วนที่ไม่เรียบออก สามารถลดปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นหลังจากกระบวนการตัดได้จริง โดยอ้างอิงจากการเปรียบเทียบกับปริมาณของเสียที่เกิดขึ้น สามารถลดของเสียจากกระบวนการตัดได้สูงสุดถึง 3 % ในการผลิตแป้ง 1 รอบการผลิต

หากนำมาคิดจำนวนมูลค่าของวัตถุดิบที่ใช้ โดยราคาต้นทุนเฉพาะค่าวัตถุดิบแผ่นแป้งต่อกิโลกรัม มีราคาเฉลี่ย 30 บาท/kg เมื่อนำราคาต้นทุนมาคำนวณราคาต้นทุนที่ลดลงจากการลดปริมาณของเสีย จะคิดเป็นราคา ประมาณ 184.5 บาท/Batch คิดเป็นมูลค่าประมาณ 2767.5 บาท/วัน หรือประมาณ 830,000 บาท/ปี อย่างไรก็ตามราคาต้นทุนนี้คำนวณจากราคาค่าวัตถุดิบเฉพาะแป้งอย่างเดียว ซึ่งไม่รวมค่าไฟ ค่าแรงงาน และอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.2 สรุปผลการทดลองการผสมแป้งด้วยอัตราส่วนต่างๆ

จากการทดลองนำเศษแป้งที่ได้จากชุดตัดขอบแป้งที่ติดตั้งไว้ระหว่างกระบวนการีดบางและโรยนวล นำมาผสมกับ Crumb ของแป้ง Batch ใหม่ด้วยอัตราส่วนการผสม 3% และ 6% เปรียบเทียบกับแผ่นแป้งปกติที่ไม่มีการผสมขอบแป้งกับแผ่นแป้งที่มีการผสมตามอัตราส่วนที่กำหนด ในการทดลองได้ทำการศึกษาลักษณะต่างๆที่สามารถบ่งบอกถึงคุณภาพของแผ่นแป้งได้ โดยผลของการศึกษาลักษณะต่าง ๆ มีดังนี้

5.1.2.1 ปริมาณความชื้นในแผ่นแป้งหลังผสม

จากการเก็บตัวอย่างข้างต้น พบว่า ความชื้นของแผ่นแป้งมีปริมาณที่ใกล้เคียงกัน โดยยังมีปัจจัยภายนอกเข้ามามีส่วนทำให้ปริมาณความชื้นแปรผัน ดังนั้นในขั้นตอนการเก็บแป้งควรจะมีการควบคุมความชื้น และหลังการเก็บเศษควรปิดปากถุงให้มิดชิดเพื่อไม่ให้สภาพอุณหภูมิและความชื้นเปลี่ยนแปลง ซึ่งส่งจะผลต่อปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่เกิดขึ้นได้

5.1.2.2 ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ภายในแผ่นแป้ง

จากผลการทดลองตรวจปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในแผ่นแป้ง พบว่า แผ่นแป้งมีปริมาณ APC และ Yeast-Mold ไม่เป็นที่ยอมรับเมื่อเทียบกับค่ามาตรฐาน เนื่องมาจาก ปัจจัยควบคุมของขอบแป้งที่เก็บได้เอื้ออำนวยต่อการเจริญเติบโตของเชื้อ ส่งผลให้การผสมแป้งลักษณะนี้ไม่เหมาะที่จะในไปผลิตสินค้าในรูปเกี๊ยวดิบหรือในรูปของแผ่นแป้งดิบ แต่ในกรณีที่เป็นเกี๊ยวสุกที่มีปริมาณจุลินทรีย์ผ่านเกณฑ์ทั้งหมด จึงมีความเหมาะสมกว่าหากนำไปผลิตเป็นสินค้าสุกที่ผ่านความร้อนสูง

5.1.2.3 ลักษณะ Texture ของแผ่นแป้ง

จากผลการทดลองการศึกษาลักษณะ Texture ของแผ่นแป้ง ได้แก่ Toughness และ Extensibility ในอัตราส่วนต่างๆ พบว่า ลักษณะ Texture ของแผ่นแป้งเมื่อมีการอัตราส่วนผสมของขอบแป้งมากขึ้นจะส่งผลให้แผ่นแป้งมีความเปราะเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นไม่ควรนำขอบแป้งผสมมามากเกินไป เพราะจะส่งผลต่อลักษณะ Texture ของแผ่นแป้ง และอาจนำไปสู่ปัญหาแป้งขาดในระหว่างการห่อเกี๊ยวได้

5.1.2.4 ลักษณะภายนอกของแผ่นแป้งหลังอัดและรีด

ลักษณะของแป้งหลังอัด Compound และแผ่นแป้งหลังตัด พบว่า แป้งมีลักษณะที่แตกต่างกันเพียงเล็กน้อย โดยลักษณะของแป้งหลังอัด Compound ของแป้งที่มีการผสมอาจจะแห้งกว่าและมีสีที่เข้มกว่าเล็กน้อย โดยลักษณะของแผ่นแป้งหลังอัดและรีดจะดีหรือไม่ขึ้นอยู่กับขั้นตอนการเก็บและผสม หากพนักงานทำการรวบรวมขอบแป้งตามปัจจัยที่กำหนด และผสมเศษแป้งเข้าไปได้กระจายทั่วทั้งผืน ลักษณะของแผ่นแป้งก็จะมีลักษณะที่ดียิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.2.5 ลักษณะแผ่นแป้งหลังนำไปผลิตสินค้า

จากผลการทดลองการศึกษาลักษณะของแป้งเกี๊ยวหลังนำไปผลิตเป็นสินค้าเกี๊ยวกุ้งอ้างอิง จากผลการประเมินทางประสาทสัมผัสแบบ Blind test สามารถสรุปได้ว่า ลักษณะของเกี๊ยวกุ้งที่ใช้แป้งที่มีการผสมชนิด 3% และ 6% ไม่เป็นที่ยอมรับทั้งหมด เนื่องจากอัตราส่วนในการผสมของเศษแป้งที่ส่งผลต่อรสชาติของแป้งเกี๊ยว และปัจจัยอื่นนอกเหนือการควบคุมในขั้นตอนและกรรมวิธีการผลิตเกี๊ยว เช่น วิธีการอุ่นตัวผลิตภัณฑ์ก่อนทาน หรือมาตรฐานในการประเมินของผู้ชิมแตกต่างกัน ผลที่ได้ส่วนใหญ่มีลักษณะไม่เป็นที่ยอมรับ แม้ว่าในการผลิตแผ่นแป้งมีการควบคุมปัจจัยความชื้น อุณหภูมิ และจับเวลาอยู่ตลอดในขั้นตอนการผลิต

จากผลขอการศึกษาของลักษณะต่างๆโดยภาพรวมที่กล่าวมา สามารถสรุปได้ว่า แผ่นแป้งที่อัตราส่วนผสม 3% มีลักษณะที่ในรูปของแผ่นแป้งที่ใกล้เคียงกับแป้งที่ผลิตปกติมากที่สุด สังเกตจากลักษณะภายนอกและคุณสมบัติต่างๆใกล้เคียงกับแป้งชนิดปกติมากกว่า 6% แต่ยังไม่สามารถเปรียบเทียบกันในลักษณะของรูปเกี๊ยวได้เนื่องจากยังมีปัจจัยอื่น นอกเหนือจากในส่วนผลิตห้องแป้งเข้ามาเกี่ยวข้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 การอภิปรายผลการดำเนินงาน

1. เนื่องจากบริษัท เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน) เป็นบริษัทที่ผลิตสินค้าเกี๊ยวกุ้งตามคำสั่งซื้อจากลูกค้า และตัวผลิตภัณฑ์มีหลายรูปแบบ ส่งผลให้วัตถุดิบหรือชนิดของสินค้าที่จะผลิตในแต่ละวันแตกต่างกันออกไปตามคำสั่งซื้อของลูกค้า และการทำงานของเครื่องจักรเป็นการทำงานแบบเครื่องจักรทำงานนำคนทำงานแบบต่อเนื่อง ดังนั้นในการทดลองผู้วิจัยจำเป็นต้องมีการเบรกการทำงานเพื่อที่จะทำการทดลอง ซึ่งผลผลิตที่ได้อาจมีลักษณะที่แตกต่างจากผลผลิตที่ได้ตามการผลิตจริง และข้อมูลบางส่วนอาจเป็นเพียงการพิจารณาจากภาพรวมของกระบวนการทำงานโดยอ้างอิงจากหน้างานจริงเพียงเท่านั้น

2. เนื่องจากผู้วิจัยได้ออกแบบแผนการผลิตใหม่ในการนำเศษแป้งกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งเป็นเพียงทฤษฎีแนวทางในการปรับปรุงและเพื่อนำไปต่อยอด สำหรับการผลิตเพื่อลดปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการผลิตห้องแป้ง ทางกรรมการผู้จัดการยังไม่มีการตัดสินใจเลือกแผนการผลิตนี้นำไปใช้งานจริงแต่อย่างใด

5.3 ข้อเสนอแนะ

จากการทำโครงงานสหกิจศึกษาการนำแป้งเกี๊ยวกลับมาใช้ใหม่เพื่อลดปริมาณของเสียที่เกิดจากกระบวนการตัดในกระบวนการผลิตเกี๊ยวกุ้ง นั้นผู้วิจัยได้พบข้อบกพร่องและข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นในการทำโครงงานสหกิจศึกษา ผู้วิจัยจึงขอแสดงข้อเสนอแนะเพื่อที่จะนำผลงานวิจัยชิ้นนี้ไปใช้เป็นแนวทางในกรณีศึกษาดังนี้

1. จากการทดลองในอัตราส่วนผสมของแป้งต่างๆพบว่าการผสมเศษแป้งที่อัตราส่วน 3% มีคุณสมบัติของแผ่นแป้งดิบที่คล้ายคลึงกับลักษณะของแป้งที่ผลิตปกติมากกว่า 6% ยกเว้นแต่ปริมาณจุลินทรีย์ในแป้งดิบที่เกินมาตรฐาน สำหรับปัญหานี้สามารถนำไปต่อยอดและปรับปรุงขั้นตอนในการควบคุมปริมาณจุลินทรีย์ที่เกิดขึ้น เช่น การปรับความชื้นหลังเก็บเศษแป้งให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน
2. จากการศึกษากระบวนการผลิตในส่วนของห้องแป้ง การติดตั้งชุดใบมีดตัดขอบแป้งและสายพานลำเลียงในหน้างานจริงอาจต้องปรับปรุงการทำงานของชุดใบมีด เช่น เพิ่มแรงกดของใบมีดให้ขอบแป้งถูกตัดต่อเนื่องขึ้นไม่ให้เศษขอบแป้งขาดระหว่างตัด และขยายแผงรองรับขอบแป้งที่ได้หลังตัดขอบแป้งจะได้ไม่ตกลงไปยังโรยนวล เป็นต้น เนื่องจากเศษแป้งที่ตัดได้มักจะหลุดเข้าไปในเครื่องโรยนวล และเศษขอบแป้งติดเข้าไปติดพันบนชุดใบมีด หากมีเศษแป้งเข้าไปติดมากๆอาจส่งผลต่อการผลิตและทาให้แป้งขาดได้
3. ในการนำขอบแป้งจากการตัดไปผสมกับแป้งใหม่อาจส่งผลกระทบต่อสูตรของแผ่นแป้ง ทำให้คุณภาพของแผ่นแป้งเปลี่ยนไปได้ จึงสามารถนำข้อมูลจากการทดลองนี้ไปประยุกต์ใช้ในการทดลองอื่นๆได้ เช่น การคิดหาอัตราส่วนสูตรการผสมแป้งใหม่ที่ใช้เฉพาะเศษขอบแป้งในการผลิต เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

1. พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์. 2553. **Food allergen / สารก่อภูมิแพ้.** [online]. เข้าถึงได้จาก : http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/1857/food-allergen-สารก่อภูมิแพ้
2. พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์. 2553. **การเสื่อมเสียของอาหารเนื่องจากจุลินทรีย์ / Microbial spoilage.** [online]. เข้าถึงได้จาก : http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/การเสื่อมเสียของอาหารเนื่องจากจุลินทรีย์-microbial-spoilage
3. พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์. 2553. **Mold / รา.** [online]. เข้าถึงได้จาก : http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/0831/mold-รา
4. ผศ.ดร.พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์. 2553. **Standard plate count / วิธีตรวจนับจุลินทรีย์มาตรฐาน.** [online]. เข้าถึงได้จาก : http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/1561/standard-plate-count-วิธีตรวจนับจุลินทรีย์มาตรฐาน
5. ธัญญาภรณ์ ศิริเลิศ. 2550. "การประเมินลักษณะเนื้อสัมผัสในอาหาร" **วารสารเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยสยาม,** 3(1):6-13.
6. BSI Group Thailand. 2562. **โปรแกรมควบคุมอาหารก่อภูมิแพ้ allergen control program.** [online]. เข้าถึงได้จาก : https://isotoyou.com/index.php/article/285-allergen-control-program.html?showall=1&limitstart=
7. กองบรรณาธิการ HONESTDOCS. 2562. **อาการแพ้อาหาร (Food allergy).** [online]. เข้าถึงได้จาก : https://www.honestdocs.co/food-allergy
8. Yunfeng Hu, Zengyu Wei, and Yuanyuan Chen. 2560. "Quality changes of fresh dumpling wrappers at room temperature" **Acta Universitatis Cibiniensis Series E: Food Technology,** 21(2):63-72.
9. โรงงานอาหารแปรรูปสัตว์น้ำ-แกลง. 2560. **"รายงานโครงการลดของเสียจากกระบวนการผลิตแผ่นแป้งเกี๊ยว โรงผลิต 3"** ระยอง. บริษัท เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน) อ.แกลง.
10. Wilma C. Giango , and Marjorie B. Añero. 2560. "Wonton wrapper in sweet potato (*Ipomoea batatas*) and durum flour" **Academia Journal of Agricultural Research,** 5(10):261-270.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

ผลการศึกษาการผสมแป้งกลับ ณ จุดอัด Compound

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการศึกษาผสมแป้งกลับ ณ จุดอัด Compound

ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ภายในแผ่นแป้ง

ตารางที่ ผก 1 : ตารางแสดงปริมาณจุลินทรีย์ในแป้ง

อัตราส่วนผสม	เชื้อจุลินทรีย์				
	APC	*Bacillus C.*	*Coliform*	*E. coli*	Yeast/Mold
ค่ามาตรฐาน	<50,000 cfu/g	<50 cfu/g	<100 est.cfu/g	<10 est.cfu/g	<100 cfu/g
แผ่นแป้งปกติ	5,000 cfu/g	<10 cfu/g	<10 est.cfu/g	<10 est.cfu/g	<100 cfu/g
เศษแป้งก่อนผสม 3%	5,200 cfu/g	30 cfu/g	<10 est.cfu/g	<10 est.cfu/g	200 cfu/g
แผ่นแป้งผสมเศษ 3%	7,200 cfu/g	30 cfu/g	<10 est.cfu/g	<10 est.cfu/g	200 cfu/g
เศษแป้งก่อนผสม 6%	2,800 cfu/g	<10 cfu/g	<10 est.cfu/g	<10 est.cfu/g	100 cfu/g
แผ่นแป้งผสมเศษ 6%	2,900 cfu/g	20 cfu/g	<10 est.cfu/g	<10 est.cfu/g	100 cfu/g

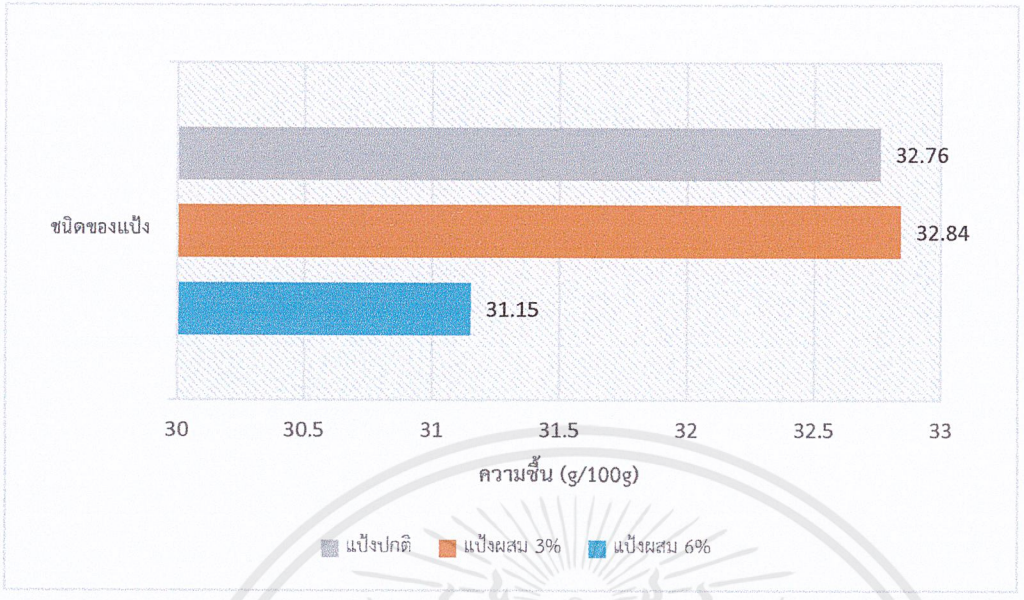
ปริมาณความชื้นในแผ่นแป้งหลังผสม

ตารางที่ ผก 2 : ตารางแสดงปริมาณความชื้นในแผ่นแป้ง

อัตราส่วนผสม	ปริมาณความชื้น
	g/100g
แผ่นแป้งปกติ	32.76 g/100g
แผ่นแป้งผสม 3%	32.84 g/100g
แผ่นแป้งผสม 6%	31.15 g/100g

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

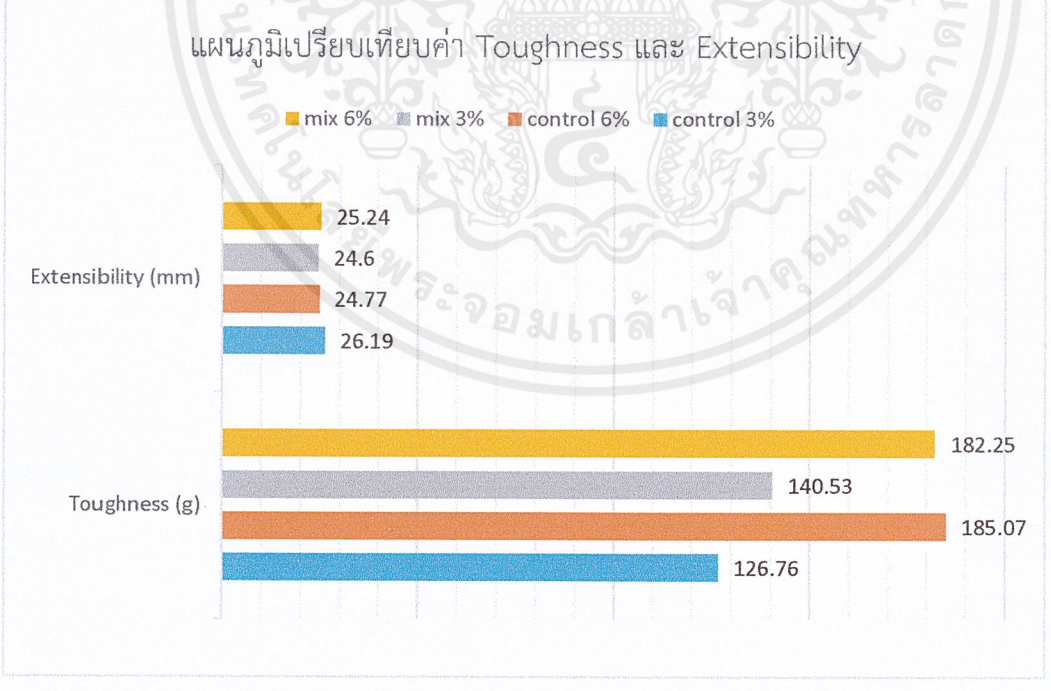
ภาพที่ ผก 1 แผนภูมิเปรียบเทียบปริมาณความชื้นของแผ่นแป้ง



ผลการศึกษาลักษณะทางกายภาพของแผ่นแป้ง

ลักษณะ Texture ของแผ่นแป้ง

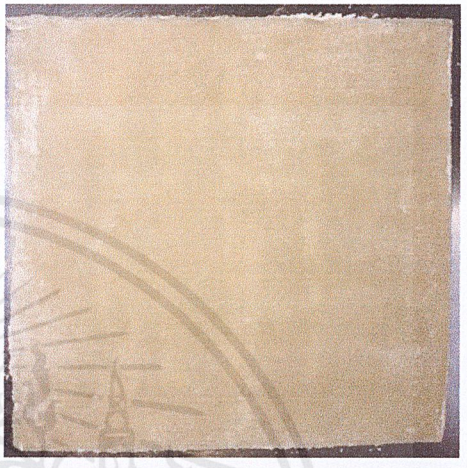
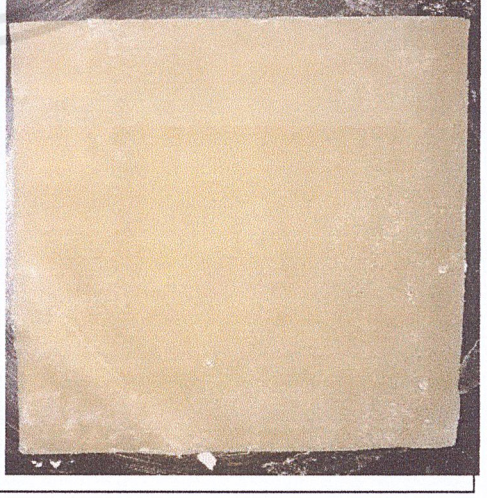
ภาพที่ ผก 2 แผนภูมิเปรียบเทียบค่า Toughness และ Extensibility



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะภายนอกของแผ่นแป้งหลังอัดและรีด

ตารางที่ ผก 2 : ผลการทดลองก่อนและหลังทำการผสมแป้ง

อัตราส่วนการผสมแป้ง	ลักษณะหลังอัด Compound	ลักษณะแผ่นแป้ง
แผ่นแป้งปกติ		
แผ่นแป้งผสมเศษ 3%		
แผ่นแป้งผสมเศษ 6%		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะภายนอกของแผ่นแป้งหลังผลิตเกี๊ยว

ตารางที่ ผก 3 : ลักษณะของเกี๊ยวกุ้งหลังห่อ

ชนิดของตัวอย่าง	ลักษณะเกี๊ยวกุ้ง
เกี๊ยวกุ้งปกติ (Control 6%)	
เกี๊ยวกุ้งผสมเศษแป้ง 6%	
เกี๊ยวกุ้งผสมเศษแป้ง 3%	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกี๊ยวกุ้งปกติ (Control 3%)	

การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ตารางที่ ผก 3 : ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ตัวอย่างการทดลอง	ผู้ทดลอง					เฉลี่ย	ข้อเสนอแนะ
	คนที่1	คนที่2	คนที่3	คนที่4	คนที่5		
ตย.1 (control 6%)	2	3	3	2	4	2.8	แป้งนิ่ม
ตย.2 (mix 6%)	4	3	3	2	4	3.2	มีกลิ่นแป้ง
ตย.3 (mix 3%)	4	4	4	4	3	3.8	มีเจลลี่น
ตย.4 (control 3%)	4	4	4	4	3	3.8	มีเจลลี่น
คะแนนรวม	14	14	14	12	14	13.6	
คะแนนเต็ม	20	20	20	20	20	20	
คะแนนคิดเป็นร้อยละ	70	70	70	60	70	68	

ตารางที่ ผก 4 : ตารางคะแนนความพึงพอใจของลักษณะแผ่นแป้ง

การคะแนน	1	2	3	4	5
ลักษณะแผ่นแป้ง	ไม่ยอมรับ	ยอมรับน้อย	ยอมรับปานกลาง	ยอมรับมาก	ยอมรับมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้แต่ง

ชื่อ-นามสกุล	นายพิจักษณ์ นันตา
วัน เดือน ปีเกิด	6 มิถุนายน พ.ศ. 2540 ที่จังหวัดแพร่
ที่อยู่	10/1 หมู่ 3 ต.กาญจณา อ.เมือง จังหวัดแพร่ 54000 โทร 09-5697-6764
ประวัติการศึกษา	2559 วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิศวกรรมอาหาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้