รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การตรวจหาปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศ และกระบวนการผลิตขนมเปี๊ยะ ของบริษัทขนมเปี๊ยะ แต้ เซ่ง เฮง จำกัด

Detection of airborne microorganisms and process of Khanom-Pia production of Hkanhom Pia Tae Chng Heng Co., Ltd

จัดทำโดย

นางสาวญาณิน ทับทิม 5704700004

นางสาวสุนิตรา ดาศรี 5704700007

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาสหกิจศึกษา

ภาควิชาเทคโนโลยีการอาหาร

คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยสยาม

ภาคการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา 2560

โครงงานเรื่อง	การตรวจหาปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศ และกระบวนการผลิตขนมเปี๊ยะของบริษัทขนมเปี๊ยะ แต้ เซ่ง เฮง จำกัด
ผู้จัดทำ	นางสาวญาณิน ทับทิม รหัสนักศึกษา 5704700004
	นางสาวสุนิตรา ดาศรี รหัสนักศึกษา 5704700007
ภาควิชา	เทคโนโลยีการอาหาร
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.กาญจนา มหัทธนทวี
	ผศ.อำพรรณ ชัยกุลเสรีวัฒน์

อนุมัติให้โครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาภาควิชาเทคโนโลยีการอาหาร ประจำภาคการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา 2560

คณะกรรมการโครงงาน

.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผศ.ดร.กาญจนา มหัทธนทวี)

.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผศ.อำพรรณ ชัยกุลเสรีวัฒน์)

.....พนักงานที่ปรึกษา
(นางสาวปุณิกา ทรงศักดิ์ถาวร)

..... ผู้ช่วยอธิการบดี และผู้อำนวยการสำนักสหกิจศึกษา
(ผศ. ดร.มารุจ ลิมปะวัฒนะ)

จดหมายนำส่งรายงาน

วันที่ 31 สิงหาคม พ.ศ. 2561

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีการอาหาร
ผศ.ดร.กาญจนา มหัทธนทวี และผศ.อำพรรณ ชัยกุลเสรีวัฒน์

ตามที่คณะผู้จัดทำ นางสาวสุนิตรา ดาศรี และนางสาวญาณิน ทับทิม นักศึกษาภาควิชาเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยามได้ไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษาระหว่างวันที่ 14 พฤษภาคม พ.ศ.2561 ถึงวันที่ 31 สิงหาคม พ.ศ.2561 ในตำแหน่งนักศึกษาฝึกสหกิจศึกษาฝ่ายวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ ณ บริษัทขนมเปี๊ยะแต้เซ่งเฮง จำกัด และได้รับมอบหมายจากพนักงานที่ปรึกษาให้ศึกษาและทำรายงานเรื่อง การตรวจหาปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศ และกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ บริษัทขนมเปี๊ยะแต้เซ่งเฮง จำกัด

บัดนี้การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้สิ้นสุดแล้ว คณะผู้จัดทำจึงขอส่งรายงานดังกล่าวมาพร้อมกันนี้จำนวน 1 เล่ม เพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ
นางสาวสุนิตรา ดาศรี
นางสาวญาณิน ทับทิม
นักศึกษาสหกิจศึกษาภาควิชาเทคโนโลยีการอาหาร

กิตติกรรมประกาศ

การที่คณะผู้จัดทำได้มาปฏิบัติงานในโครงการสหกิจศึกษา ณ บริษัท ขนมเปี๊ยะแต้เซ่งเฮง จำกัด ตั้งแต่วันที่ 14 พฤษภาคม พ.ศ.2561 ถึงวันที่ 31 สิงหาคม พ.ศ.2561 ส่งผลให้คณะผู้จัดทำได้รับความรู้และประสบการณ์ต่างๆ ที่มีค่ามากมาย สำหรับรายงานสหกิจศึกษาฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี จากความร่วมมือและสนับสนุนจากหลายฝ่ายดังนี้ นางสาวปุณิกา ทรงศักดิ์ถาวร ผศ.ดร.กาญจนา มหัทธนทวี และผศ.อำพรรณ ชัยกุลเสรีวัฒน์ และบุคคลท่านอื่นๆ ที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำช่วยเหลือในการจัดทำรายงาน

คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลและเป็นที่ปรึกษาในการทำรายงานฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ตลอดจนให้การดูแลและให้ความเข้าใจกับชีวิตของการทำงานจริงซึ่งผู้จัดทำขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

คณะผู้จัดทำ
นางสาวสุนิตรา ดาศรี
นางสาวญาณิน ทับทิม
31 สิงหาคม 2561

ชื่อโครงงาน : การตรวจหาปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศ และกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ขนมเปี๊ยะ ของบริษัทขนมเปี๊ยะแต้เซ่งเฮง จำกัด

ชื่อนักศึกษา : นางสาวสุนิตรา ดาศรี และนางสาวญาณิน ทับทิม

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.กาญจนา มหัทธนทวี และ ผศ.อำพรรณ ชัยกุลเสรีวัฒน์

ระดับการศึกษา : ปริญญาตรี

ภาควิชา : เทคโนโลยีการอาหาร

คณะ : วิทยาศาสตร์

ภาคการศึกษา/ ปีการศึกษา : 3/2560

บทคัดย่อ

บริษัทขนมเปี๊ยะ แต้ เซ่ง เฮง จำกัด เป็นบริษัทที่ผลิตขนมเปี๊ยะเป็นหลัก และยังผลิตขนมตามเทศกาลต่างๆ เช่น ปีใหม่ เชงเม้ง ตรุษจีน สงกรานต์ ไหว้พระจันทร์ สารทจีน และเทศกาลกินเจ เป็นต้น งานวิจัยนี้ได้ศึกษากระบวนการผลิตขนมเปี๊ยะ จากนั้นศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศด้วยวิธี Air test พบว่าจุลินทรีย์ที่ต้องการอากาศ (Aerobic count :AC) มีปริมาณมากกว่ายีสต์ และรา เมื่อศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศในห้องผึ่งเย็น พบว่ามีการปนเปื้อนของราและยีสต์น้อยมาก แต่จะพบการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ AC มากในช่วงเวลา 10.00-11.00 น. เนื่องจากในช่วงเวลาดังกล่าวพนักงานมีการนำขนมจากการอบมาไว้ในห้องผึ่งเย็น และเมื่อตรวจสอบจุลินทรีย์ในทุกวันจันทร์ พบว่ามีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ไม่เกิน 4 CFU/ml เนื่องจากเป็นวันแรกของการทำงานจึงยังไม่มีการสะสมเชื้อ และเมื่อศึกษาประสิทธิภาพของการล้างแผ่นกรองอากาศ พบว่าวิธีการล้างมีส่วนช่วยในการลดปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศลงได้ จากนั้นศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ที่ต้องการอากาศ (AC) และ *Staphylococcus aureus* ด้วยวิธี Swab test ในกระบวนการผลิต (ห้องปั้นและห้องไส้ จำนวน 3 จุดตรวจ) พบว่าในครั้งแรกตรวจพบการปนเปื้อนของ AC และ *S. aureus* ในปริมาณมากแต่ไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน ดังนั้นผู้วิจัยได้แนะนำให้พนักงานดูแลสุขลักษณะส่วนบุคคล การทำความสะอาดโต๊ะปั้น อุปกรณ์ และมือของพนักงานให้มากขึ้น ซึ่งส่งผลให้การปนเปื้อนของเชื้อมีปริมาณลดลงตามลำดับเมื่อตรวจสอบในครั้งที่ 2 และ 3

คำสำคัญ : Air test, Swab test, Aerobic count, ยีสต์, รา

ผู้ตรวจ

.....

Project Title : Detection of Airborne Microorganisms and Processes of Khanom-Pia Production of Hkanhom Pia Tae Chng Heng Co. Ltd.

By : Miss Yanin Tubtim and Miss Sunitra Dasri

Advisor : Asst. Prof. Dr. Kanjana Mahattanatawee

Asst. Prof. Ampun Chaikulsareewath

Degree : Bachelor of Science

Major : Food Technology

Faculty : Science

Semester / Academic year : 3 /2017

Abstract

Tae Chng Heng Co. Ltd. is a company which mainly produces Khanom Pia and many types of desserts for special events such as New Year's, Chinese New Year's, Songkran, Moon, Spirit and Vegetarian festivals. The Khanom Pia production process was studied in order to understand where the samples should be collected. Airborne microorganisms inside the production area were collected by Air Test. The results showed that there was a higher number of airborne bacteria (aerobic count, AC) than yeast and mold. Airborne bacteria was found in higher numbers than yeast and mold in the ventilation room, especially during 10.00-11.00 a.m., when baked desserts were moved into the room. It was noteworthy that microorganisms of not more than 4 CFU/ml were detected every monday. Monday was the first day of the six working days each week and with no accumulation of microorganisms. The study of the affects on the washing method for air filter membrane helps to reduce the number of microorganisms effectively. Furthermore, the swab test on 3 surface area points in the kneading room and dessert filling room was studied. The preliminary study of the number of microorganisms (AC) and *Staphylococcus aureus* through the swab test followed standard regulations. Therefore, the suggestion of personal hygiene, hand washing, clean work area and appliances was applied and resulted in fewer microorganisms detected in the later studies.

Keywords: Air test, Swab test, Aerobic count, Yeast, Mold

Approved by

.....

สารบัญ

หน้า

จดหมายนำส่งรายงาน……..ก
กิตติกรรมประกาศ ……..……..……ข
บทคัดย่อ……..ค
Abstract……ง
สารบัญ……..……จ
บทที่ 1 บทนำ……1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา……...1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย……2
1.3 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย ……2
1.4 แผนการดำเนินงานตลอดโครงการวิจัย……2
1.5 ขอบเขตงานวิจัย……...2
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าบริษัทจะได้รับ……...2
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่านักศึกษาจะได้รับ……...2

บทที่ 2 เอกสารและโครงงานที่เกี่ยวข้อง……...3
2.1 ขนมเปี๊ยะ……..……..……3
2.2 การเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์ของขนมอบ …...……...4
2.3 การปฏิบัติที่ดีในการผลิตอาหาร (GOOD MANUFACTURING PRACTICE: GMP) 5

บทที่ 3 รายละเอียดการปฏิบัติงาน……..……...……..…....10
3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ……..…....10
3.2 ลักษณะการประกอบการผลิตภัณฑ์ และการให้บริการหลักขององค์กร……..…….11
3.3 รูปแบบการจัดองค์การและการบริหารงานขององค์กร……..….11
3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย……...11
3.5 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา……..……..11
3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน……...11
3.7 วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้……...…….…..12
3.8 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน……...……....12

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน……..……..18
4.1 ผลการศึกษากระบวนการผลิตขนมเปี๊ยะ…….....18
4.2 ผลการศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศ ด้วยวิธี Air test เมื่อเก็บตัวอย่างในแผนกต่างๆ..19
4.3 ผลการศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศด้วยวิธี Air test ในห้องผึ่งเย็น เก็บตัวอย่างทุกๆ 1 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 8.00-16.00 น. เป็นเวลา 3 วัน……..20
4.4 ผลศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศ ด้วยวิธี Air test ในห้องผึ่งเย็น เก็บตัวอย่างทุกๆ 1 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 8.00-16.00 น. ทุกวันจันทร์ เป็นเวลา 3 วัน……..……...21
4.5 ผลการศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศ ด้วยวิธี Air test ในห้องผึ่งเย็น ก่อนและหลังการทำความสะอาดแผ่นกรองอากาศ…….…....22
4.6 ผลศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ในกระบวนการผลิต ด้วยวิธี Swab test เมื่อเก็บตัวอย่างในห้องปั้นและห้องไส้……..…….……23

บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ……..……..…....26
5.1 สรุปผลงานวิจัย……....……...26
5.2 สรุปผลโครงงาน…….....…..29

บรรณานุกรม……..……....…..…...…30
ประวัติผู้จัดทำ…….……...31

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 3.1 สถานที่เก็บตัวอย่างเพื่อตรวจหาปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศ……15
ตารางที่ 3.2 สถานที่เก็บและจุดที่เก็บตัวอย่างเพื่อตรวจหาปริมาณจุลินทรีย์ในกระบวนการผลิต...17
ตารางที่ 4.1 ปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศ(AC,Y และ M) ในสถานที่ต่างๆในกระบวนการผลิต…...19
ตารางที่ 4.2 ปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศ(AC,Y และ M) ในห้องผึ่งเย็นเก็บตัวอย่างทุกๆ 1 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 08.00 – 16.00 น. เป็นเวลา 3 วัน.....….20
ตารางที่ 4.3 ปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศ(AC,Y และ M) ในห้องผึ่งเย็นเก็บตัวอย่างทุกๆ 1 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 08.00 – 16.00 น. ทุกวันจันทร์ เป็นเวลา 3 วัน.....21
ตารางที่ 4.4 ปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศ(AC,Y และ M) ในห้องผึ่งเย็นก่อนและหลังทำความสะอาดแผ่นกรองอากาศ.....…….…….....23
ตารางที่ 4.5 ปริมาณแบคทีเรียที่ต้องการอากาศ (AC) ในห้องปั้น และห้องไส้เก็บตัวอย่าง เป็นเวลา 2 ช่วงต่อวัน เป็นเวลา 2วัน หลังมีการแนะนำให้มีการทำความสะอาดมือและอุปกรณ์ต่างๆ.....24
ตารางที่ 4.6 ปริมาณแบคทีเรีย Staphylococcus aureus ในห้องปั้น และห้องไส้เก็บตัวอย่าง เป็นเวลา 2 ช่วงต่อวัน เป็นเวลา 2 วัน หลังมีการแนะนำให้มีการทำความสะอาดมือและอุปกรณ์ต่างๆ……...25

สารบัญรูปภาพ

หน้า

รูปที่ 3.1 แสดงแผนที่บริษัท แต้ เซ่ง เฮง จำกัด……...…10
รูปที่ 3.2 รูปแบบการจัดองค์การและการบริหารงานขององค์กร……...……11
รูปที่ 3.3 ขั้นตอนการผลิตขนมเปี๊ยะไส้ถั่วขนาด 450 กรัม……..13
รูปที่ 3.4 แผ่น 3M Petrifilm AC และ Y&M……14

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

บริษัท ขนมเปี๊ยะ แต้ เซ่ง เฮง จำกัด ริเริ่มและก่อตั้งโดย นายอิทธินันท์ สิริทิพย์พาวรรณ เมื่อวันที่ 12 มิถุนายน 2546 บนเนื้อที่ 3 ไร่ ด้วยทุนจดทะเบียนครั้งแรก 4 ล้านบาท โดยได้เริ่มทำการผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์ภายใต้ตรา “แต้เซ่งเฮง” ดำเนินธุรกิจด้านการผลิตและจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ประเภทขนมเปี๊ยะไส้ต่าง ๆ ขนมตามเทศกาลต่าง ๆ ของคนไทยเชื้อสายจีน สำนักงานใหญ่และโรงงานตั้งอยู่เลขที่ 359 หมู่ 4 ซอยประชาอุทิศ 90 ถนนประชาอุทิศ คลองสวน ตำบลบ้านคลองสวน อำเภอพระสมุทรเจดีย์ จังหวัดสมุทรปราการ 10290 โทรศัพท์ 02-4616021-2 โทรสาร 02-4616023 e-mail : Taesengheng2003 @hotmail.com

ปัจจุบัน บริษัทขนมเปี๊ยะ แต้ เซ่ง เฮง จำกัด ได้พัฒนาปรับปรุง วางแผนกระบวนการผลิต และการจัดจำหน่ายอยู่ตลอดเวลา โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้บริโภคได้รับผลิตภัณฑ์ที่สะอาด ปลอดภัย ถูกสุขลักษณะและให้ผู้บริโภคมีความพึงพอใจในด้านคุณภาพผลิตภัณฑ์

บริษัท ขนมเปี๊ยะ แต้ เซ่ง เฮง จำกัด เป็นสถานประกอบการที่ผลิต และจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ประเภทขนมเปี๊ยะไส้ต่างๆ และขนมตามเทศกาลต่างๆ ของคนไทยเชื้อสายจีน เช่น ปีใหม่ เชงเม้ง ตรุษจีน สงกรานต์ ไหว้พระจันทร์ สารทจีน และเจ เป็นต้น โดยได้ส่งขายห้างสรรพสินค้าทั่วประเทศไทย และไปยังต่างประเทศ

ถึงแม้ทางบริษัทจะมีการบริหารจัดการกระบวนการผลิตเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ และมีความปลอดภัยสำหรับผู้บริโภค โดยมีการจัดการที่ดีในกระบวนการผลิต ใช้หลักการปฏิบัติที่ดี (Good Manufacturing Practice: GMP) แต่ก็ยังพบปัญหาการปนเปื้อนจุลินทรีย์ในกระบวนการผลิต และในอากาศตั้งแต่มีการรับเข้าของวัตถุดิบ ไปจนถึงกระบวนการผลิต โดยที่โครงสร้างโรงงานเป็นระบบเปิด มีแค่บางจุดที่สำคัญที่เป็นระบบปิด ส่งผลทำให้กระบวนการต่างๆ ในการผลิตเกิดการปนเปื้อนเชื้อทางอากาศ และยังมีการปนเปื้อนในขั้นตอนต่างๆ ในการผลิต ทั้งพนักงาน วัตถุดิบ ส่วนผสมในการผลิต และภาชนะที่สัมผัสกับอาหาร

ดังนั้นทางบริษัทจึงเล็งเห็นถึงปัญหาที่เกิดขึ้น จึงได้มอบหมายให้ทำโครงงานนี้ขึ้นเพื่อตรวจหาปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศ และกระบวนการผลิต ตามจุดต่างๆ และเพื่อเป็นแนวทางในการป้องกันและปรับปรุงกระบวนการผลิตต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อตรวจหาปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศ และกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์

1.3 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

เริ่มวันที่ 14 เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2561 ถึงวันที่ 31 เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2561

1.4 แผนการดำเนินงานตลอดโครงการวิจัย

การดำเนินงาน	ระยะเวลาการดำเนินงาน(เดือน)			
	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม
1. ศึกษาข้อมูล -ข้อมูลเอกสาร -ข้อมูลจากการปฏิบัติงาน	←			
2. ศึกษากระบวนการผลิต	←			
3. ศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในกระบวนการผลิตด้วยวิธี air test และ swab test		←	←	→
4. สรุปผลการทดลอง				↔
5. นำเสนอผลการดำเนินงาน				↔

1.5 ขอบเขตงานวิจัย

1.5.1 ศึกษากระบวนการผลิตขนมเปี๊ยะ

1.5.2 ศึกษาการตรวจหาปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศด้วยวิธี Air test

1.5.3 ศึกษาการตรวจหาปริมาณจุลินทรีย์ในกระบวนการผลิตด้วยวิธี Swab test

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าบริษัทจะได้รับ

1.6.1 ได้ข้อมูลเบื้องต้นปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศ และกระบวนการผลิต

1.6.2 เป็นแนวทางในการปรับปรุง แก้ไขกระบวนการผลิต

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่านักศึกษาจะได้รับ

1.7.1 ได้เรียนรู้กระบวนการทำขนมเปี๊ยะ

1.7.2 ได้เรียนรู้วิธีแก้ปัญหาจากการปนเปื้อนเชื้อในอากาศ

1.7.3 ได้เรียนรู้การวางแผนการทดลองและระยะเวลาการทำงานได้ดีมากขึ้น

1.7.4 ฝึกความอดทน ความมีระเบียบและการตรงต่อเวลา

บทที่ 2
เอกสารและโครงงานที่เกี่ยวข้อง

2.1 ขนมเปี๊ยะ

ขนมเปี๊ยะ จัดเป็นขนมที่มักใช้ประกอบในเทศกาลต่างๆ โดยเฉพาะในเทศกาลไหว้พระจันทร์ของชาวจีน ซึ่งความหมายของขนมเปี๊ยะ ในเทศกาลนี้คือ เป็นขนมแห่งความสิริมงคล สื่อถึงความปรารถนาดีระหว่างผู้รับกับผู้ให้ พร้อมทั้งยังเป็นขนมที่แสดงถึงความสามัคคีกัน เนื่องจากในเทศกาลไหว้พระจันทร์ชาวจีนส่วนใหญ่มักอยู่พร้อมหน้าพร้อมตากันทั้งครอบครัว เพื่อชมพระจันทร์ พร้อมทั้งกินขนมเปี๊ยะไปด้วย ปัจจุบันขนมเปี๊ยะในประเทศไทยนั้นมีหลากหลายขนาด และหลากหลายรสชาติตามแต่สูตรเฉพาะของแต่ละพื้นที่ บ้างก็เป็นขนมเปี๊ยะแบบดั้งเดิมที่มีลักษณะขนาดใหญ่ไส้ถั่ว ไส้เค็มและไส้ฟักหวาน บ้างก็เป็นขนมเปี๊ยะขนาดเล็ก มีขนาดที่เหมาะพอดีคำ และสามารถบริโภคได้หลากหลายไส้ในครั้งเดียว (วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี, 2560)

มาตรฐานของขนมเปี๊ยะ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.115/2555) ขนมเปี๊ยะควรมีคุณลักษณะที่ต้องการดังนี้ มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.115/2555, 2555)

1) ลักษณะทั่วไป

ขนมเปี๊ยะต้องมีลักษณะรูปทรงที่ดี ส่วนที่เป็นแป้งมีลักษณะเป็นชั้น ไม่แตก ไม่มีส่วนของแป้งที่ไหม้ติดอยู่ โดยไส้ต้องเป็นไปตามที่ระบุไว้ที่ฉลาก และไม่ทะลุออกมา ซึ่งการทดสอบให้ทำได้โดยการตรวจพินิจ

2) ลักษณะเนื้อสัมผัส

ขนมเปี๊ยะต้องไม่แข็งกระด้าง ซึ่งการทดสอบ ทำโดยการตรวจพินิจและชิม

3) สี

ขนมเปี๊ยะต้องมีสีดีตามธรรมชาติของขนมเปี๊ยะ และส่วนประกอบที่ใช้

4) กลิ่นรส

ขนมเปี๊ยะต้องมีกลิ่นรสที่ดีตามธรรมชาติของขนมเปี๊ยะและส่วนประกอบที่ใช้ ไม่มีกลิ่นรสอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นอับ และกลิ่นหืน เป็นต้น

5) สิ่งแปลกปลอม

ขนมเปี๊ยะต้องไม่พบสิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่ส่วนประกอบที่ใช้ เช่น เส้นผม ดิน ทราย กรวด ชิ้นส่วน หรือสิ่งปฏิกูลจากสัตว์ ซึ่งการทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

6) วัตถุเจือปนอาหาร

หากมีการใช้สีและวัตถุกันเสียในขนมเปี๊ยะ ให้เป็นไปตามชนิดและปริมาณที่กฎหมายกำหนด ซึ่งการทดสอบให้ปฏิบัติตาม AOAC หรือวิธีทดสอบอื่นที่เทียบเท่า

7) จุลินทรีย์

ขนมเปี๊ยะควรมีมาตรฐานจุลินทรีย์ ดังนี้

7.1) จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องน้อยกว่า 1 x 10^4 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

7.2) แซลโมเนลลา ต้องไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม

7.3) สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส ต้องน้อยกว่า 10 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

7.4) บาซิลลัส ซีเรียส ต้องไม่เกิน 100โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

7.5) คลอสทริเดียม เพอร์ฟริงเจนส์ต้องไม่เกิน 100 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

7.6) เอสเชอริเชีย โคไล โดยวิธีเอ็มพีเอ็น ต้องน้อยกว่า 3 ต่อตัวอย่าง 1 กรัม

7.7) ยีสต์และรา ต้องน้อยกว่า 100 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

2.2 การเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์ของขนมอบ

ผลิตภัณฑ์ขนมอบส่วนใหญ่จะมีคุณภาพดีที่สุดเมื่อผลิตภัณฑ์นั้นๆออกจากเตาอบยิ่งตั้งทิ้งไว้นานเพียงใดหรือเวลาผ่านไปคุณภาพของผลิตภัณฑ์จะยิ่งลดต่ำลงโดยการเปลี่ยนแปลงที่เกิดลักษณะที่ไม่ต้องการขึ้นซึ่งแปรผันไปตามเวลาเรียกว่า การเสื่อมเสียคุณภาพ

การเสื่อมเสียของขนมมีสาเหตุหลักๆอยู่ 3 สาเหตุ คือ การเสื่อมเสียทางจุลินทรีย์ การเสื่อมเสียทางเคมีและการเสื่อมเสียทางกายภาพ (คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม, ม.ป.ป.)

2.2.1 การเสื่อมเสียทางจุลินทรีย์

เกิดจากจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ มีอยู่ทั่วไปในดิน อากาศ น้ำ เครื่องมือเครื่องใช้ วัตถุดิบที่ใช้ รวมทั้งผู้ปฏิบัติงาน ผลิตภัณฑ์ขนมอบเสื่อมเสียจากเชื้อราและแบคทีเรียเป็นส่วนใหญ่ แบ่งการเสื่อมเสียในผลิตภัณฑ์ขนมอบได้ 2 ชนิด คือ การเสื่อมเสียจากเชื้อรา และการเสื่อมเสียจากแบคทีเรีย

เชื้อรา

เชื้อรา เป็นจุลินทรีย์ที่พบได้ทั่วไปมองเห็นได้ด้วยตาเปล่ามีรูปร่างและสีต่างกัน สืบพันธุ์โดยสปอร์ ไม่มีคลอโรฟิลล์จึงสร้างอาหารเองไม่ได้ การดำรงชีพของราจะหลั่งเอนไซม์ออกนอกเซลล์ เมื่อย่อยสลายอาหารแล้วจึงดูดซับเข้าไปภายในเซลล์ทำให้ราต้องการความชื้นสูง ถ้าไม่มีความชื้นราจะอยู่ไม่ได้ เชื้อราส่วนใหญ่มีชีวิตได้ตั้งแต่ 0°C - 37°C อุณหภูมิที่เหมาะสมในการเจริญคือ 20-30 °C (ขึ้นกับชนิดของเชื้อรา) ที่อุณหภูมิ 50 °C เชื้อราจะเจริญน้อยลง อุณหภูมิ 60 °C ราทุกชนิดจะถูกฆ่าตายหมด (ใช้วิธีนี้ในการหยุดกระบวนการหมักของเชื้อรา) อุณหภูมิ 100 °C สปอร์ต่างๆ ถูกทำลายหมด

แบคทีเรีย

แบคทีเรีย แบ่งตามความต้องการการใช้ออกซิเจน เช่น Aerobic bacteria Anaerobic bacteria และ Facultative aerobic bacteria แบคทีเรียทั่วไปอยู่ทั้งในสภาพที่เจริญได้ดี และระยะฟักตัวหรือระยะสปอร์ ซึ่งทำลายได้ยาก แบคทีเรียส่วนใหญ่ถูกทำลายโดยการพาสเจอร์ไรส์หรือที่อุณหภูมิน้ำเดือด สภาพสปอร์สามารถทนต่อการต้มที่ 100 °C นาน 16 ชั่วโมง การเสื่อมเสียจากแบคทีเรียเรียกว่า โรปี (Ropy Bread) ขนมปังมีเชื้อแบคทีเรียปะปนอยู่ เช่น *Bacillus subtills* หรือ *B. licheniformis* โดยสปอร์จะงอกและเจริญในขนมปังเมื่อมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม สปอร์ของเชื้อแบคทีเรียดังกล่าวสามารถทนทานต่อความร้อนภายในเตาอบได้ เชื้อแบคทีเรียจะเจริญเติบโตภายในขนมปังและจะทำลายพวกสารโปรตีนและแป้งในขนมปัง

ลักษณะของขนมปังที่เกิดการเน่าเสีย จะมีกลิ่นและรสที่คล้ายกับสับปะรดที่สุกเกินไป เนื้อภายในขนมปังจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลหรือสีดำ เนื้อภายในขนมปังจะมีลักษณะเหนียวสามารถดึงยืดเป็นเส้นสายได้ ผิวบนสุดของขนมปังจะมีสีแดง

การเสื่อมเสียของขนมปังจากเชื้อแบคทีเรีย ระยะเวลาหลังจากขนมปังออกจากเตาอบจนเกิดการเปลี่ยนแปลงประมาณ 12-36 ชั่วโมง ขึ้นอยู่กับปริมาณของสปอร์เชื้อแบคทีเรียปะปนอยู่ในดินและในบรรยากาศ สาเหตุของการเน่าเสียส่วนใหญ่เกิดจากวัตถุดิบที่ไม่สะอาด มีเชื้อปนเปื้อน แบคทีเรียจะปนมาในขนมปังในรูปของสปอร์

2.2.2 การเสื่อมเสียทางเคมี

ทำให้เกิด การแห้งในขนมปังเป็นปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นอย่างช้าๆ ในส่วนประกอบของก้อนแป้งโดยขณะทำการอบแป้งสาลี (อะไมโลส และ อะไมโลแพคติน) จะได้รับความร้อนและเกิดเป็นเจล (Gel) ด้วยกระบวนการเจลาติไนซ์ (Gelatinize) คุณสมบัติของเจลนี้จะคงที่ถ้าหากเก็บรักษาขนมปังที่อุณหภูมิสูงกว่า 55 °C แต่การเก็บขนมปังที่อุณหภูมิต่ำลงมาและใช้เวลาในการเก็บนานวันขึ้น ส่วนของอะไมโลแพคตินจะเกิดตะกอนขุ่นเจลมีลักษณะแข็งขึ้นและมีการขับน้ำออกมาจากเจล ทำให้ขนมปังแห้งขึ้น เรียกกระบวนการนี้ว่า การสเตลิ่ง (Staling) อย่างไรก็ตามการนำขนมปังไปอบอีกครั้ง จะทำให้ส่วนของอะไมโลแพคตินคืนสภาพเป็นเจลอีกครั้ง และขนมปังจะคืนสภาพคล้ายขนมปังใหม่

2.2.3 การเสื่อมเสียทางกายภาพ

ขนมปังจะสูญเสียความชื้นได้ง่ายหากความชื้นสัมพัทธ์บรรยากาศต่ำกว่า 70 % การสูญเสียความชื้นจะทำให้ขนมปังแห้งและแข็งมากขึ้น ส่งผลให้ผู้บริโภคมีการยอมรับที่ลดต่ำลง

2.3 การปฏิบัติที่ดีในการผลิตอาหาร (Good Manufacturing Practice: GMP)

Good Manufacturing Practice (GMP) คือ การปฏิบัติที่ดีในการผลิตอาหาร เป็นระบบประกันคุณภาพที่มีการปฏิบัติในการผลิตอาหาร เพื่อให้เกิดความปลอดภัย และมั่นใจต่อการบริโภค หลักการของ GMP จึงครอบคลุมตั้งแต่สถานที่ตั้งของสถานประกอบการ โครงสร้างอาคาร ระบบการผลิตที่ดี มีความปลอดภัย และมีคุณภาพ ได้มาตรฐานทุกขั้นตอน นับตั้งแต่เริ่มต้นวางแผนการผลิต ระบบควบคุมตั้งแต่

วัตถุดิบระหว่างการผลิต ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป การจัดเก็บ การควบคุมคุณภาพ และการขนส่งจนถึงผู้บริโภค มีระบบบันทึกข้อมูล ตรวจสอบและติดตามผลคุณภาพผลิตภัณฑ์ รวมถึงระบบการจัดการที่ดีในเรื่องสุขอนามัย (Sanitation และ Hygiene) GMP ยังเป็นระบบประกันคุณภาพพื้นฐานก่อนที่จะพัฒนาไปสู่ระบบประกันคุณภาพอื่นๆ ต่อไป เช่น HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) และ ISO 9000 อีกด้วย (พิมพ์เพ็ญ และนิธิยา, ม.ป.ป.)

การผลิตอาหารให้ถูกหลัก GMP

การผลิตอาหาร ให้ถูกหลัก GMP จะต้องมีการกำหนดวิธีการผลิต เครื่องมือ เครื่องใช้ในการผลิต และการเก็บรักษาอาหารจะต้องคำนึงถึงสิ่งต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. สถานที่ตั้งและอาคารผลิต

1.1 สถานที่ตั้งตัวอาคารและที่ใกล้เคียง ต้องอยู่ในที่ที่จะไม่ทำให้อาหารที่ผลิตเกิดการปนเปื้อนได้ง่าย โดย

1.1.1 สถานที่ตั้งตัวอาคารและบริเวณโดยรอบสะอาด ไม่ปล่อยให้มีการสะสมสิ่งที่ไม่ใช้แล้ว หรือสิ่งปฏิกูลอันอาจเป็นแหล่งเพาะพันธุ์สัตว์และแมลง รวมทั้งเชื้อโรคต่างๆ ขึ้นได้

1.1.2 อยู่ห่างจากบริเวณหรือสถานที่ที่มีฝุ่นมากผิดปกติ

1.1.3 ไม่อยู่ใกล้เคียงกับสถานที่น่ารังเกียจ

1.1.4 บริเวณพื้นที่ตั้งตัวอาคารไม่มีน้ำขังแฉะและสกปรก และมีท่อระบายน้ำเพื่อให้ไหลลงสู่ทางระบายน้ำสาธารณะในกรณีที่สถานที่ตั้งตัวอาคาร ซึ่งใช้ผลิตอาหารอยู่ติดกับบริเวณที่มีสภาพไม่เหมาะสม หรือไม่เป็นไปตามข้อ 1.1.1-1.1.4 ต้องมีกรรมวิธีที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันและกำจัดสัตว์รบกวน (pest) และสัตว์นำโรค ตลอดจนฝุ่นผงและสาเหตุของการปนเปื้อน และการปนเปื้อนข้าม (cross contamination)

1.2 อาคารผลิตมีขนาดเหมาะสม มีการออกแบบและก่อสร้างในลักษณะที่ง่ายแก่การทะนุบำรุงสภาพ รักษาความสะอาด และสะดวกในการปฏิบัติงาน โดย

1.2.1 พื้น ฝาผนัง และเพดานของอาคารสถานที่ผลิต ต้องก่อสร้างด้วยวัสดุที่คงทนเรียบ ทำความสะอาด และซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดีตลอดเวลา

1.2.2 ต้องแยกบริเวณผลิตอาหารออกเป็นสัดส่วน ไม่ปะปนกับที่อยู่อาศัย

1.2.3 ต้องมีมาตรการป้องกันสัตว์และแมลงไม่ให้เข้าในบริเวณอาคารผลิต

1.2.4 จัดให้มีพื้นที่เพียงพอที่จะติดตั้งเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตให้เป็นไปตามสายงานการผลิตอาหารแต่ละประเภท และแบ่งแยกพื้นที่การผลิตเป็นสัดส่วน เพื่อป้องกันการปนเปื้อนอันอาจเกิดขึ้นกับอาหารที่ผลิตขึ้น

1.2.5 ไม่มีสิ่งของที่ไม่ใช้แล้วหรือไม่เกี่ยวข้องกับการผลิตอยู่ในบริเวณผลิต

1.2.6 จัดให้มีแสงสว่างและการระบายอากาศที่เหมาะสมเพียงพอสำหรับการปฏิบัติงานภายในอาคารผลิต

2. เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการผลิต

2.1 ภาชนะหรืออุปกรณ์ในการผลิตที่พื้นผิวสัมผัสอาหาร ต้องทำจากวัสดุที่ไม่ทำปฏิกิริยากับอาหาร อันอาจเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค

2.2 โต๊ะที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตในส่วนที่พื้นผิวสัมผัสอาหาร ต้องทำด้วยวัสดุที่ไม่เกิดสนิม ทำความสะอาดง่าย และไม่ทำให้เกิดปฏิกิริยาที่อาจเป็นอันตรายแก่สุขภาพของผู้บริโภค โดยมีความสูงเหมาะสมและมีเพียงพอในการปฏิบัติงาน

2.3 การออกแบบติดตั้งเครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์แปรรูปอาหาร ที่ใช้เหมาะสมและคำนึงถึงการปนเปื้อนที่อาจจะเกิดขึ้น รวมทั้งสามารถทำความสะอาดตัวเครื่องมือ เครื่องจักร และบริเวณที่ตั้งได้ง่ายและทั่วถึง

2.4 เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการผลิต ต้องเพียงพอต่อการปฏิบัติงาน

3. การควบคุมกระบวนการผลิต

3.1 การดำเนินการทุกขั้นตอนจะต้องมีการควบคุมตามหลักสุขาภิบาลที่ดีตั้งแต่การตรวจรับวัตถุดิบและส่วนผสมในการผลิตอาหาร การขนย้าย การจัดเตรียม การผลิต การบรรจุ การเก็บรักษาอาหาร และการขนส่ง

3.1.1 วัตถุดิบและส่วนผสมในการผลิตอาหาร ต้องมีการคัดเลือกให้อยู่ในสภาพที่สะอาด มีคุณภาพดี เหมาะสำหรับใช้ในการผลิตอาหารสำหรับบริโภค ต้องล้างหรือทำความสะอาดตามความจำเป็นเพื่อขจัดสิ่งสกปรก หรือสิ่งปนเปื้อนที่อาจติดหรือปนมากับวัตถุนั้นๆ และต้องเก็บรักษาวัตถุดิบภายใต้สภาวะที่ป้องกันการปนเปื้อนได้โดยมีการเสื่อมสลายน้อยที่สุด และมีการหมุนเวียนสต๊อกของวัตถุดิบและส่วนผสมอาหารอย่างมีประสิทธิภาพ

3.1.2 ภาชนะบรรจุอาหารและภาชนะที่ใช้ในการขนถ่ายวัตถุดิบและส่วนผสมในการผลิตอาหาร ตลอดจนเครื่องมือที่ใช้ในการนี้ ต้องอยู่ในสภาพที่เหมาะสมและไม่ทำให้เกิดการปนเปื้อนกับอาหารในระหว่างการผลิต

3.1.3 น้ำแข็งและไอน้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิตที่สัมผัสกับอาหาร ต้องมีคุณภาพมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขเรื่องน้ำแข็งและน้ำบริโภค และการนำไปใช้ในสภาพที่ถูกสุขลักษณะ

3.1.4 น้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิตอาหาร ต้องเป็นน้ำสะอาดบริโภคได้ มีคุณภาพมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง น้ำบริโภค และการนำไปใช้ในสภาพที่ถูกสุขลักษณะ

3.1.5 การผลิต การเก็บรักษา ขนย้าย และขนส่งผลิตภัณฑ์อาหาร ต้องป้องกันการปนเปื้อนและป้องกันการเสื่อมสลายของอาหารและภาชนะบรรจุด้วย

3.1.6 การดำเนินการควบคุมกระบวนการผลิตทั้งหมด ให้อยู่ภายใต้สภาวะที่เหมาะสม

3.2 จัดทำบันทึกและรายงานอย่างน้อยดังต่อไปนี้

3.2.1 ผลการตรวจวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์

3.2.2 ชนิดและปริมาณการผลิตของผลิตภัณฑ์และวันเดือนปีที่ผลิต โดยให้เก็บบันทึกและรายงานไว้อย่างน้อย 2 ปี

4. การสุขาภิบาล

4.1 น้ำที่ใช้ภายในโรงงาน ต้องเป็นน้ำสะอาดและจัดให้มีการปรับคุณภาพน้ำตามความจำเป็น

4.2 จัดให้มีห้องส้วมและอ่างล้างมือหน้าห้องส้วมให้เพียงพอสำหรับผู้ปฏิบัติงาน และต้องถูกสุขลักษณะ มีอุปกรณ์ในการล้างมืออย่างครบถ้วน และต้องแยกต่างหากจากบริเวณผลิตหรือไม่เปิดสู่บริเวณผลิตโดยตรง

4.3 จัดให้มีอ่างล้างมือในบริเวณผลิตให้เพียงพอและมีอุปกรณ์การล้างมืออย่างครบถ้วน

4.4 จัดให้มีวิธีการป้องกันและกำจัดสัตว์และแมลงในสถานที่ผลิตตามความเหมาะสม

4.5 จัดให้มีภาชนะรองรับขยะมูลฝอยที่มีฝาปิดในจำนวนที่เพียงพอ และมีระบบกำจัดขยะลฝอยที่เหมาะสม

4.6 จัดให้มีทางระบายน้ำทิ้งและสิ่งโสโครกอย่างมีประสิทธิภาพ เหมาะสม และไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนกลับเข้าสู่กระบวนการผลิตอาหาร

5. การบำรุงรักษาและการทำความสะอาด

5.1 ตัวอาคารสถานที่ผลิตต้องทำความสะอาดและรักษาให้อยู่ในสภาพสะอาดถูกสุขลักษณะโดยสม่ำเสมอ

5.2 ต้องทำความสะอาด ดูแลและเก็บรักษาเครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการผลิตให้อยู่ในสภาพที่สะอาดทั้งก่อนและหลังการผลิต สำหรับชิ้นส่วนของเครื่องมือ เครื่องจักรต่างๆ ที่อาจเป็นแหล่งสะสมจุลินทรีย์ หรือก่อให้เกิดการปนเปื้อนอาหาร สามารถทำความสะอาดด้วยวิธีที่เหมาะสมและเพียงพอ

5.3 พื้นผิวที่สัมผัสกับอาหาร (food contact surface) ของเครื่องมือและอุปกรณ์การผลิต ต้องทำความสะอาดอย่างสม่ำเสมอ

5.4 เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการผลิต ต้องมีการตรวจสอบและบำรุงรักษาให้อยู่ในสภาพใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพสม่ำเสมอ

5.5 การใช้สารเคมีที่ใช้ล้างทำความสะอาด (cleaning agent) ตลอดจนเคมีวัตถุที่ใช้เกี่ยวข้องกับการผลิตอยู่ภายใต้เงื่อนไขที่ปลอดภัย และการเก็บรักษาวัตถุดังกล่าวจะต้องแยกเป็นสัดส่วนและปลอดภัย

6. บุคลากรและสุขลักษณะผู้ปฏิบัติงาน (personal hygiene)

6.1 ผู้ปฏิบัติงานในบริเวณผลิตต้องไม่เป็นโรคติดต่อหรือโรคน่ารังเกียจตามที่กำหนดโดยกฎกระทรวง หรือมีบาดแผลอันอาจก่อให้เกิดการปนเปื้อนของผลิตภัณฑ์

6.2 เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานทุกคนในขณะที่ดำเนินการผลิตและมีการสัมผัสโดยตรงกับอาหาร หรือส่วนผสมของอาหาร หรือส่วนใดส่วนหนึ่งของพื้นที่ผิวที่อาจมีการสัมผัสกับอาหาร ต้อง

6.2.1 สวมเสื้อผ้าที่สะอาดและเหมาะสมต่อการปฏิบัติงาน กรณีที่ใช้เสื้อคลุมก็ต้องสะอาด

6.2.2 ล้างมือให้สะอาดทุกครั้งก่อนเริ่มปฏิบัติงาน และหลังการปนเปื้อน

6.2.3 ใช้ถุงมือที่อยู่ในสภาพสมบูรณ์และสะอาดถูกสุขลักษณะ ทำด้วยวัสดุที่ไม่มีสารละลายหลุดออกมาปนเปื้อนอาหารและของเหลวซึมผ่านไม่ได้ สำหรับจับต้องหรือสัมผัสกับอาหาร กรณีไม่สวมถุงมือต้องมีมาตรการให้คนงานล้างมือ เล็บ แขนให้สะอาด

6.2.4 ไม่สวมใส่เครื่องประดับต่างๆ ขณะปฏิบัติงาน และดูแลสุขอนามัยของมือและเล็บให้สะอาดอยู่เสมอ

6.2.5 สวมหมวก หรือผ้าคลุมผม หรือตาข่าย

6.3 มีการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับสุขลักษณะทั่วไป และความรู้ทั่วไปในการผลิตอาหารตามความเหมาะสม

6.4 ผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการผลิต ปฏิบัติตามข้อ 6.1-6.2 เมื่ออยู่ในบริเวณผลิต

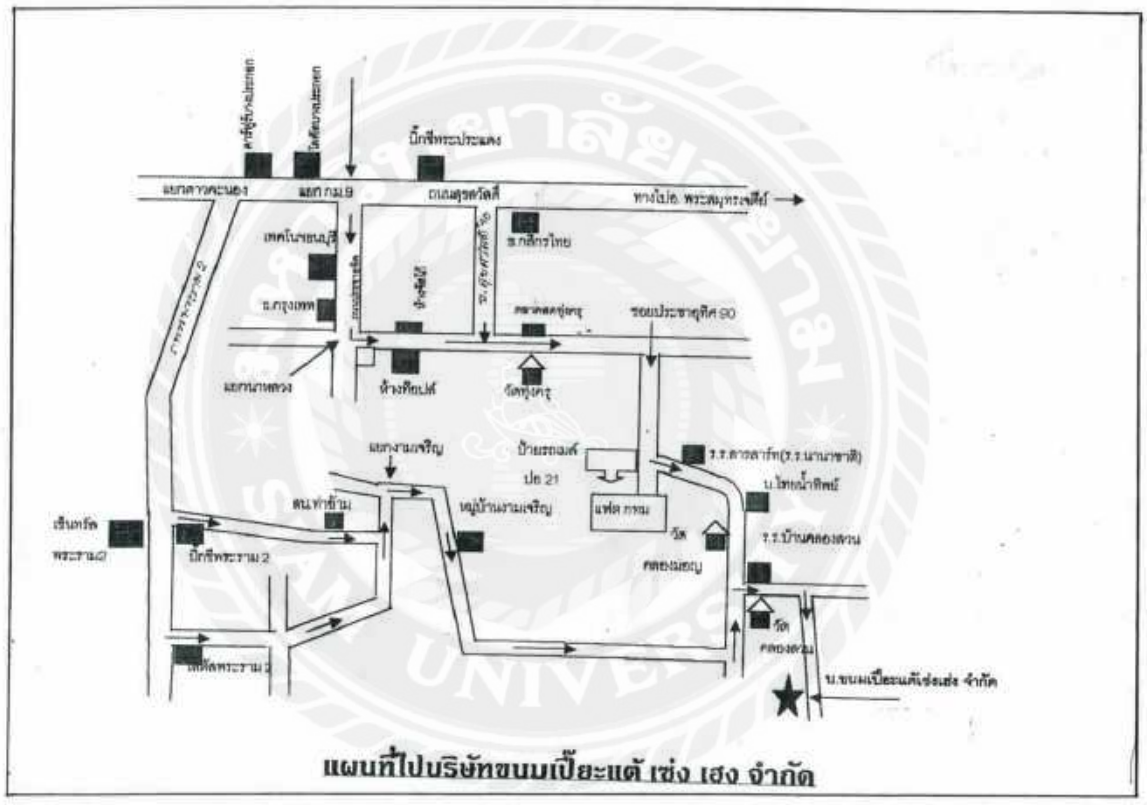
บทที่ 3
รายละเอียดการปฏิบัติงาน

3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

ชื่อโรงงาน บริษัท ขนมเปี๊ยะ แต้ เซ่ง เฮง จำกัด

ที่ตั้งของสถานประกอบการ 359 ม.4 ต.บ้านคลองสวน อ.พระสมุทรเจดีย์ จ.สมุทรปราการ รหัสไปรษณีย์ 10290

โทรศัพท์ 02-4616021-2



รูปที่ 3.1 แสดงแผนที่บริษัท ขนมเปี๊ยะแต้เซ่งเฮง จำกัด

3.2 ลักษณะการประกอบการผลิตภัณฑ์ และการให้บริการหลักขององค์กร

บริษัท ขนมเปี๊ยะแต้เซ่งเฮง จำกัด เป็นสถานประกอบการที่ผลิต และจัดจำหน่ายขนมเปี๊ยะขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ ยี่ห้อ แต้ เซ่ง เฮง

3.3 รูปแบบการจัดองค์การและการบริหารงานขององค์กร

รูปที่ 3.2 รูปแบบการจัดองค์การและการบริหารงานขององค์กร

3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

ตำแหน่ง : การควบคุมคุณภาพ (QC) โดยมีหน้าที่สุ่มชั่งน้ำหนักขนมเปี๊ยะและขนมชนิดต่างๆ ยกตัวอย่าง เช่น ขนมเปี๊ยะเต่าล้า ขนมเปี๊ยะกุหลาบ ขนมเปี๊ยะลูกเต๋าใบเตย เป็นต้น และตรวจหาจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในกระบวนการผลิต และในอากาศ

3.5 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา

นางสาวปุณิกา ทรงศักดิ์ถาวร **ตำแหน่ง** รองผู้จัดการฝ่ายผลิต

3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

วันที่ 14 พฤษภาคม พ.ศ. 2561 ถึง วันที่ 31 สิงหาคม 2561

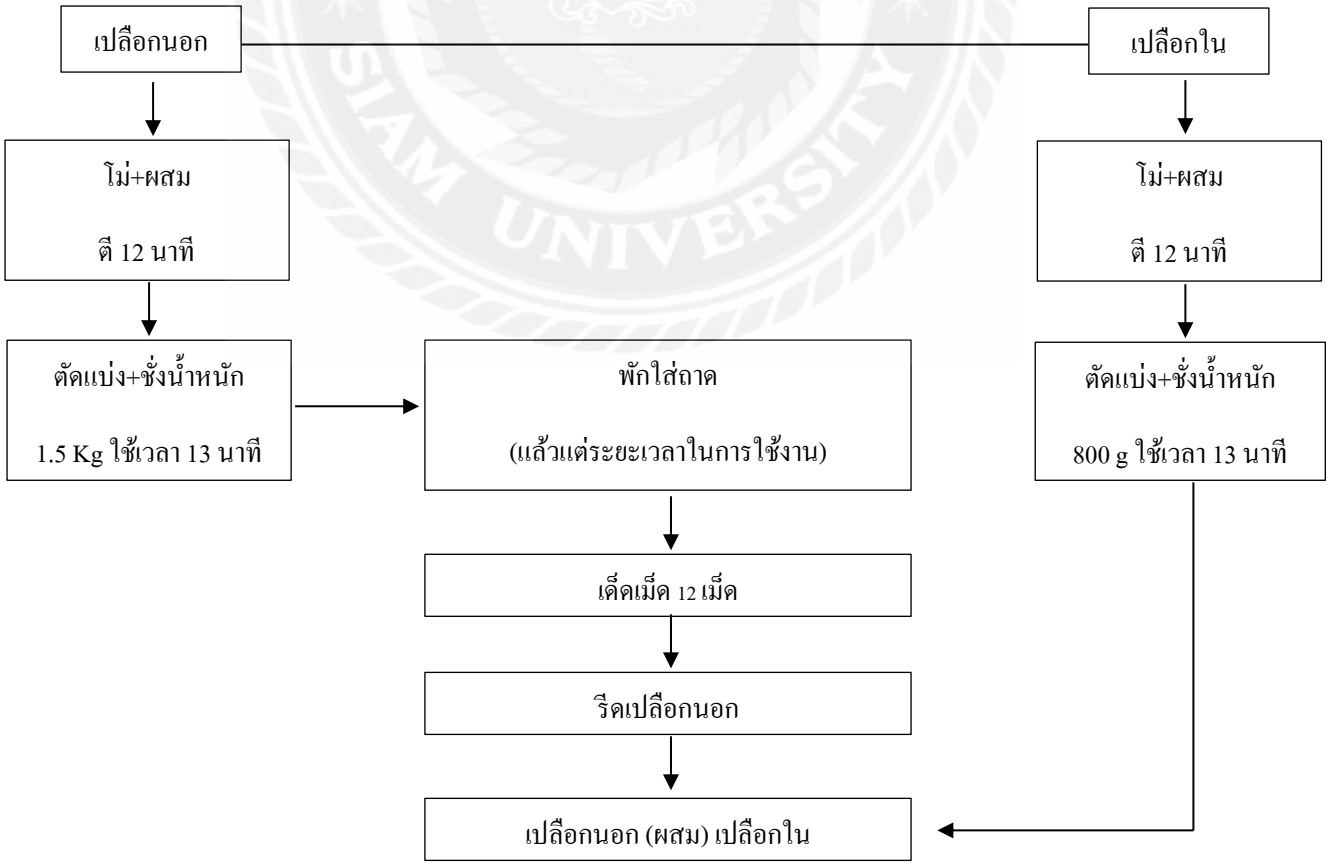
3.7 วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือที่ใช้

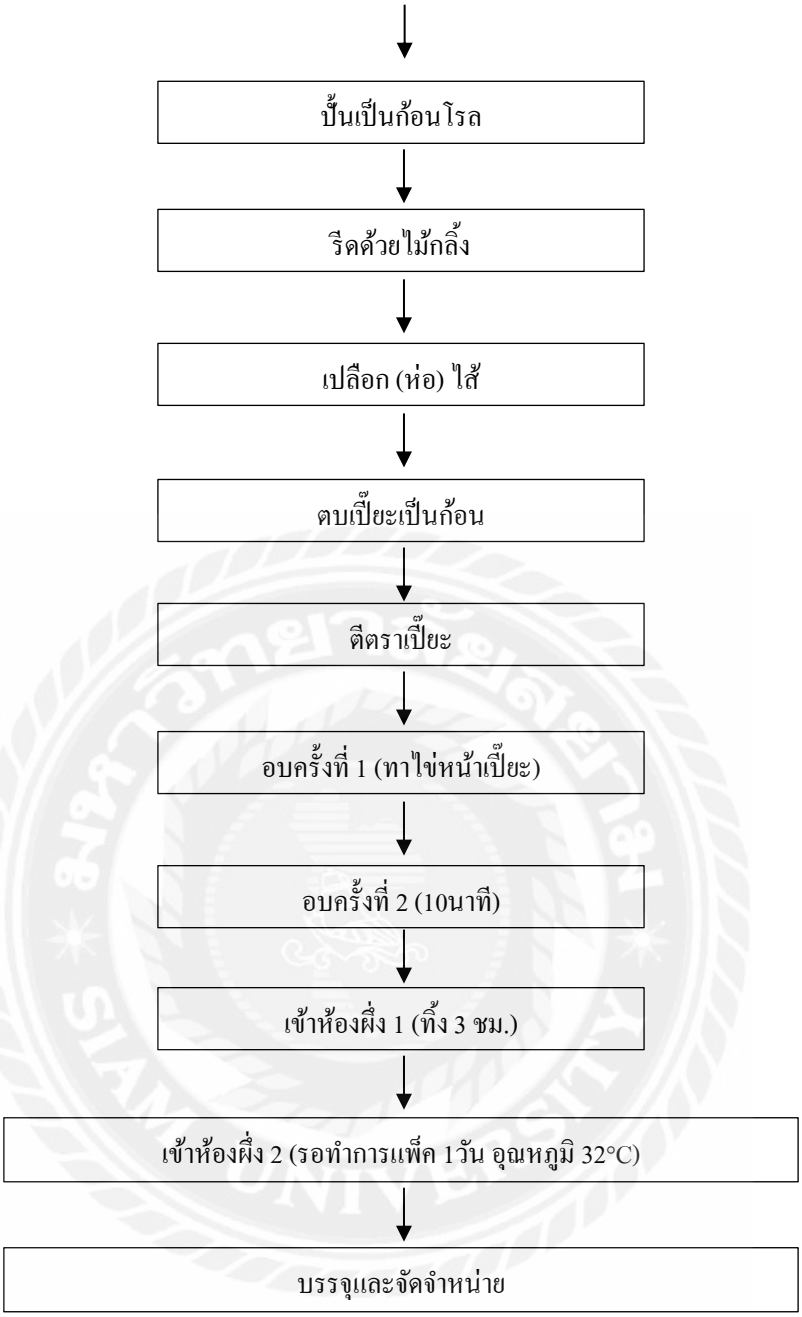
1. แผ่น 3M Petrifilm Aerobic Count Plate (AC), Yeast and Mold Count Plate (Y&M), *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*)
2. แท่ง SWAB TEST
3. ตัวกด (Spreader)
4. ไซริงค์ ขนาด 1 ml
5. น้ำกลั่น
6. กระบอกตวง
7. แอลกอฮอล์ 70 %
8. สำลี
9. เครื่องบ่มเชื้อ

3.8 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

3.8.1 ศึกษากระบวนการผลิตขนมเปี๊ยะ

ศึกษากระบวนการผลิตขนมเปี๊ยะไส้ถั่วขนาด 450 กรัม มีขั้นตอนและวิธีการดำเนินงานดังแสดงในรูปที่ 3.3



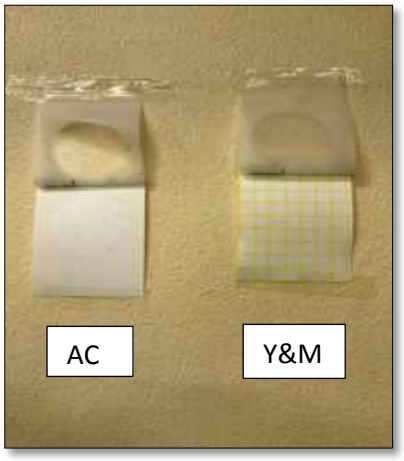


รูปที่ 3.3 ขั้นตอนการผลิตขนมเปี๊ยะไส้ถั่วขนาด 450 กรัม

3.8.2 ศึกษาการตรวจหาปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศด้วยวิธี Air test

3.8.2.1 วิธีการตรวจสอบปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศด้วยวิธี Air test

1. เตรียมแผ่น 3M Petrifilm AC (แบคทีเรียที่ต้องการอากาศ) และY&M (ยีสต์ และรา)
2. เตรียมน้ำกลั่นและ ไซริงค์ขนาด 1 มิลลิลิตร
3. นำแอลกอฮอลล์มาฉีดที่มือทิ้งไว้แห้ง และนำแอลกอฮอล์มาฉีดที่โต๊ะบริเวณที่ทำการทดสอบแล้วเช็ดด้วยสำลีให้แห้งและให้สะอาด
4. ใช้ไซริ้งค์ดูดน้ำกลั่นขนาด 1 มิลลิลิตร และปล่อยน้ำกลั่น 1 มิลลิลิตร ลงตรงกลางแผ่น 3M Petrifilm AC และ Y& M
5. ปล่อยแผ่นบนลงมาระวังอย่าให้มีฟองอากาศ
6. วางตัวกด (Spreader) ด้านที่มีขอบคว่ำหน้าลงสัมผัสแผ่นฟิล์มแผ่นบนให้ส่วนวงกลมครอบบริเวณที่หยดตัวอย่าง ใช้นิ้วกดแรงพอประมาณ จนกระทั่งตัวอย่างกระจายเต็มวงกลม
7. ทิ้งไว้สักครู่ให้เกิดเป็นเจล
8. นำแผ่น 3M Petrifilm AC และ Y&M ไปติดบริเวณแผนกที่จะทำการทดสอบ Air test
9. เมื่อครบ 15 นาทีให้ปิดแผ่น 3M Petrifilm ลง
10. นำแผ่น 3M Petrifilm AC ไปบ่มที่อุณหภูมิ 35-37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชม
11. นำแผ่น 3M Petrifilm Y& M ไปบ่มในที่มืดที่อุณหภูมิห้อง 20-25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3-5 วัน
12. นำแผ่น 3M Petrifilm AC ที่บ่มครบ 48 ชั่วโมง มาตรวจนับโคโลนี
13. หากจำนวนโคโลนี AC มีปริมาณมาก ให้เลือกนับจำนวนโคโลนีจากช่องสี่เหลี่ยมที่นับจำนวนโคโลนีได้มานึงช่องแล้วคูณด้วย 20 นำจำนวนที่คูณด้วย 20 มาหาร 3 จะได้จำนวนโคโลนี (AC)โคโลนีมีสีแดงทั้งหมดไม่ว่าเล็กหรือใหญ่ สีเข้มหรือสีจาง
14. นำแผ่น 3M Petrifilm Y&M ที่บ่มครบ 3-5 วัน มาตรวจสอบนับโคโลนี
15. Y โคโลนี ขนาดเล็ก ขอบเขตชัดเจนสีเขียวอมฟ้า M โคโลนีขนาดใหญ่ ขอบโคโลนีเป็นเส้นใย ไม่มีขอบชัดเจนสีน้ำตาล



รูปที่ 3.4 แผ่น 3M Petrifilm AC และ Y&M

3.8.2.2 ศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศ ด้วยวิธี Air test เมื่อเก็บตัวอย่างในแผนกต่างๆ

ศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศ (แบคทีเรียที่ต้องการอากาศ (AC) ยีสต์และรา (Y&M)) ตามวิธีในข้อ 3.8.2.1 โดยวิเคราะห์ แผนกต่างๆ ตามตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 สถานที่เก็บตัวอย่างเพื่อตรวจหาปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศ

ลำดับ	สถานที่เก็บตัวอย่าง
1	ห้องไส้
2	ห้องปั้น
3	ห้องผึ่งเย็น
4	ห้องบรรจุ
5	ห้องตัดแม่งทึ้ง

3.8.2.3 ศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศด้วยวิธี Air test ในห้องผึ่งเย็น เก็บตัวอย่างทุกๆ 1 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 8.00-16.00 น. เป็นเวลา 3 วัน

ศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศในห้องผึ่งเย็น ตามวิธีในข้อ 3.8.2.1 โดยวิเคราะห์ ทุกๆ 1 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 8.00-16.00 น. เป็นเวลา 3 วัน (วันที่ 6, 7 และ 9 มิถุนายน 2561) โดยเก็บตัวอย่างที่จุดลมผ่านแผ่นกรอง เพื่อที่ลมจะสามารถโดนแผ่น 3M Petrifilm AC และ Y&M เพื่อนำไปวิเคราะห์ผลเชื้ออากาศที่ลมผ่านออกมาจากแผ่นกรองบริเวณห้องผึ่งเย็น ในช่วงสัปดาห์เดียวกัน

3.8.2.4 ศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศ ด้วยวิธี Air test ในห้องผึ่งเย็น เก็บตัวอย่างทุกๆ 1 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 8.00-16.00 น. ทุกวันจันทร์ เป็นเวลา 3 วัน

ศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศตามวิธีในข้อ 3.8.2.1 โดยวิเคราะห์ในห้องผึ่งเย็น ทุกๆ 1 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 8.00-16.00 น. เป็นเวลา 3 วัน (วันที่ 23 กรกฎาคม, 6 และ 20 สิงหาคม 2561) โดยเก็บตัวอย่างที่จุดลมผ่านแผ่นกรอง เพื่อที่ลมจะสามารถโดนแผ่น 3M Petrifilm AC และ Y&M เพื่อนำไปวิเคราะห์ผลเชื้ออากาศที่ลมผ่านออกมาจากแผ่นกรองบริเวณห้องผึ่งเย็นทุกวันจันทร์ ซึ่งเป็นวันแรกของสัปดาห์ในการทำงาน

3.8.2.5 ศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศ ด้วยวิธี Air test ในห้องผึ่งเย็น เก็บตัวอย่างก่อนและหลังการทำความสะอาดแผ่นกรองอากาศ

ศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศตามวิธีในข้อ 3.8.2.1 โดยวิเคราะห์ในห้องผึ่งเย็น ก่อนและหลังการทำความสะอาดแผ่นกรองอากาศ ในวันที่ 9 มิถุนายน 2561 เวลา 15.00 น. (ก่อนทำความสะอาด) และ 16.00 น. (หลังทำความสะอาด) โดยเก็บตัวอย่างที่จุดลมผ่านแผ่นกรอง เพื่อที่ลมจะสามารถโดนแผ่น 3M Petrifilm AC และ Y&M เพื่อนำไปวิเคราะห์ผลของการทำความสะอาดแผ่นกรองอากาศ บริเวณห้องผึ่งเย็น

3.8.3 ศึกษาการตรวจหาปริมาณจุลินทรีย์ในกระบวนการผลิตด้วยวิธี Swab test

3.8.3.1 วิธีการตรวจสอบปริมาณจุลินทรีย์ในกระบวนการผลิตด้วยวิธี Swab test

1. เตรียมแท่ง SWAB TEST เขียนระบุแผนกที่จะทดสอบลงบนแท่ง SWAB TEST
2. นำแท่ง SWAB TEST แยก SWAB แต่ละแผนก
3. ก่อนทำการ SWAB TEST พนักงานต้องทำความสะอาดมือ โดยการล้างน้ำยาทำความสะอาดและฉีดแอลกอฮอล์แล้วทิ้งให้แห้ง
4. เมื่อ SWAB TEST ครบทุกแผนก เตรียมแผ่น AC และ *Staphylococcus aureus* ให้ครบตามจำนวนที่ SWAB TEST
5. นำอาหารเลี้ยงเชื้อจากแท่ง SWAB TEST เทลงบนแผ่น AC และ *Staphylococcus aureus* กดสเปนเดอร์เบาๆ ลงบน แผ่น AC ทิ้งไว้ 15 นาที
6. นำแผ่น AC และ *Staphylococcus aureus* ไปบ่มที่อุณหภูมิ 35-37 องศาเซลเซียส ในตู้บ่มเชื้อ นาน 8 ชั่วโมง
7. เมื่อครบ 48 ชั่วโมง (2 วัน) นำแผ่น AC และ *Staphylococcus aureus* มานับจำนวนโคโลนี เมื่อมีจำนวนโคโลนีมากกว่า 300 เลือกนับโคโลนีจากช่องหนึ่ง แล้วนำไปคูณด้วย 20 บวกกัน แล้วหารด้วย 3จะได้จำนวนโคโลนีทั้งหมดโดยประมาณ(การเกิดเชื้อบนแผ่น AC)
8. การเกิดเชื้อบนแผ่น *Staphylococcus aureus* เลือกนับจำนวนโคโลนี 3 ช่อง แต่ละช่องคูณด้วย 30 บวกกัน แล้วหารด้วย 3 เช่น คอเปิดสามารถนับได้เลย เนื่องจากนับจำนวนโคโลนีเฉพาะสีม่วงอมแดงเท่านั้น จึงได้ 50 โคโลนี โดยประมาณ *Staphylococcus aureus* นับเฉพาะสีแดงอมม่วง ต้องต่ำกว่า 10 โคโลนี ถือว่าผ่านเกณฑ์

3.8.3.2 ศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ในกระบวนการผลิต ด้วยวิธี Swab test เมื่อเก็บตัวอย่างในห้องปั้นและห้องไส้

ศึกษาปริมาณแบคทีเรียที่ต้องการอากาศ (Aerobic bacteria) และ *Staphylococcus aureus* ในกระบวนการผลิต เมื่อเก็บตัวอย่างในห้องปั้นและห้องไส้ ตามวิธีในข้อ 3.8.3.1 และจุดที่เก็บตัวอย่าง แสดงดังตารางที่ 3.2 โดยวิเคราะห์ 2 ช่วงเวลาต่อวัน (ช่วงที่ 1 เวลา 9.00-9.45 น. และช่วงที่ 2 เวลา 16.30-16.55 น.) เป็นเวลา 3 วัน (วันที่ 16, 24 และ 25 สิงหาคม 2561)

ตารางที่ 3.2 สถานที่เก็บและจุดที่เก็บตัวอย่างเพื่อตรวจหาปริมาณจุลินทรีย์ในกระบวนการผลิต

ลำดับ	สถานที่เก็บตัวอย่าง	จุดที่เก็บตัวอย่าง
1	ห้องปั้น	โต๊ะปั้น มือพนักงาน และถาดใส่แป้ง
2	ห้องไส้	กระบวยตัก ไม้พาย และถาดใส่ไส้

บทที่ 4
ผลการดำเนินงาน

4.1 ผลการศึกษากระบวนการผลิตขนมเปี๊ยะ

ในการศึกษากระบวนการผลิตขนมเปี๊ยะไส้ถั่วขนาด 450 กรัม พบว่ากระบวนการผลิตจะแบ่งเป็นขั้นตอนใหญ่ คือ

4.1.1 การเตรียมวัตถุดิบ

1) ส่วนของเปลือก แบ่งเป็นเปลือกนอก และเปลือกใน ซึ่งแยกกันทำ

เปลือกนอก

- โม่แป้งและตีผสม 12 นาที
- ตัดแบ่งแป้งแล้วนำไปชั่งน้ำหนัก 1.5 Kg ใช้เวลา 13 นาที
- จากนั้นพักใส่ถาด (แล้วแต่ระยะเวลาในการใช้งาน)

เปลือกใน

- โม่แป้งและตีผสม 12 นาที
- ตัดแบ่งแป้งแล้วนำไปชั่งน้ำหนักให้ได้ 800 g ใช้เวลา 13 นาที
- จากนั้นพักใส่ถาด (แล้วแต่ระยะเวลาในการใช้งาน)

4.1.2 การทำไส้

- นำถั่วเขียวซีกไปแช่น้ำ 120 กิโลกรัม นาน 1 ชั่วโมง
- เมื่อแช่ถั่วเขียวซีกแล้วจากนั้นนำไปนึ่ง 1 ชั่วโมง
- เมื่อนึ่งเสร็จแล้วจะได้น้ำหนักถั่วเขียวซีกอยู่ที่ประมาณ 210 กิโลกรัม
- นำถั่วเขียวซีก 210 กิโลกรัม มาหาร 7 กะละมัง จะได้กะละมังละ 30 กิโลกรัม
- นำไปโม่ใส่น้ำ 4 กิโลกรัม
- น้ำตาล 20 กิโลกรัม
- นำไปใส่กระทะกวนประมาณ 60 นาที – 90 นาที
- ตักใส้ใส่ลงถาด และนำใส้ไปพักให้เย็น

4.1.3 การห่อไส้

พนักงานแผนกไลน์ปั้นจะทำการห่อไส้โดยจะนำไส้ถั่วที่เป็นก้อนกลมๆมาแล้ว มาห่อด้วยแป้งโดยการนำแป้งที่มีทั้งเปลือกในเปลือกนอกผสมกันมาแล้ว การห่อไส้ถั่วจะนำแป้งห่อตามทรงที่ปั้นมาเป็นก้อนกลมๆ โดยการห่อแป้งจะต้องหุ้มไส้ให้หมดและผิวแป้งต้องเรียบไม่มีรอยแตกของ

แป้ง และต้องหุ้มเป็นทรงกลมตามไส้ หลังจากนั้นนำไปตบวงเปี๊ยะให้เป็นทรงกลมแต่แบน นำไปปั๊มตราเปี๊ยะ นำไปเจาะรูเพื่อตอนอบจะไม่ทำให้ขนมแตก

4.1.4 การอบ

พนักงานอบขนมจะนำขนมจากการห่อไส้และตบเปี๊ยะแล้ว มาทำการอบครั้งที่ 1 ที่อุณหภูมิ 121 องศาที่เวลา 20 นาที และนำไปอบครั้งที่ 2 ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ที่เวลา 10นาที

4.1.5 การบรรจุ

- พนักงานเข็นรถขนมออกจากห้องผึ่งแล้วนำขนมมาที่ห้องบรรจุ เตรียมบรรจุ
- พนักงานใส่สารกันชื้นลงไปในภาชนะใส่ขนม จากนั้นนำขนมใส่ลงไปในภาชนะ
- ขนมที่ใส่สารกันชื้นเรียบร้อยแล้วพนักงานจะนำเข้าเครื่องซีลซองขนม
- เมื่อพนักงานซีลซองขนมเสร็จแล้ว นำซองขนมที่ซีลแล้ว ใส่ลงแพ็คเกจให้สวยงาม

4.2 ผลการศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศ ด้วยวิธี Air test เมื่อเก็บตัวอย่างในแผนกต่างๆ

จากการศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศ (แบคทีเรียที่ต้องการอากาศ (AC) ยีสต์ และรา (Y&M)) ด้วยวิธี air test โดยวิเคราะห์ แผนกต่างๆ ทั้งหมด 6 สถานที่ ได้แก่ ห้องตัดแม่งทิ้ง ห้องผึ่งห้องเย็น ห้องบรรจุ ห้องปั้น และห้องไส้ ได้ผลการทดลองดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศ (AC, Y และ M) ในสถานที่ต่างๆ ในกระบวนการผลิต

สถานที่เก็บตัวอย่าง	ปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศ ด้วยวิธี Air test (CFU/ml)					
	AC		Y		M	
	ครั้งที่1	ครั้งที่2	ครั้งที่1	ครั้งที่2	ครั้งที่1	ครั้งที่2
1. ห้องไส้	0	6	3	4	1	0
2. ห้องปั้น	0	0	0	0	0	0
3. ห้องผึ่งเย็น	2	4	0	0	0	0
4. ห้องบรรจุ	0	30	0	0	0	0
5. ห้องตัดแม่งทิ้ง	0	1	0	0	1	0

จากตารางที่ 4.1 พบว่าปริมาณจุลินทรียร์ที่ต้องการอากาศ(AC) ที่ทำการตรวจสอบทั้งหมด 5 ห้อง ทำการทดสอบซ้ำ 2 ครั้งโดยการทำการทดสอบครั้งแรกวันที่ 15 พ.ค. 61 และทำการทดสอบซ้ำที่ 2 วันที่ 21 พ.ค. 61 ปริมาณจุลินทรีย์ที่ต้องการอากาศ(AC) มากที่สุด 30 CFU/ml ที่ห้องบรรจุ

ส่วนจุลินทรีย์ราและยีสต์ ที่ทำการตรวจสอบทั้งหมด 5 ห้อง พบว่ามีการเจริญเติบโตน้อยมาก ไม่เกิน 5 CFU/ml

แสดงให้เห็นว่าจุลินทรีย์ที่ต้องการอากาศ(AC) จะมีมากในห้องบรรจุ เนื่องจากห้องบรรจุนั้นพนักงานจะมีการนำขนมจากห้องผึ่งเย็นมาบรรจุในห้องบรรจุ จึงมีการเปิด-ปิดประตูที่ห้องบรรจุ จึงอาจเป็นแหล่งสะสมของจุลินทรีย์ที่ต้องการอากาศ(AC)

4.3 ผลการศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศด้วยวิธี Air test ในห้องผึ่งเย็น เก็บตัวอย่างทุกๆ 1 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 8.00-16.00 น. เป็นเวลา 3 วัน

จากการศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศในห้องผึ่งเย็น ด้วยวิธี Air test โดยวิเคราะห์ ทุกๆ 1 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 8.00-16.00 น. เป็นเวลา 3 วัน (วันที่ 6, 7 และ 9 มิถุนายน 2561) โดยเก็บตัวอย่างที่จุดลมผ่านแผ่นกรอง เพื่อที่ลมจะสามารถโดนแผ่น 3M Petrifilm AC และ Y&M เพื่อนำไปวิเคราะห์ผลเชื้ออากาศที่ลมผ่านออกมาจากแผ่นกรองบริเวณห้องผึ่งเย็น ในช่วงสัปดาห์เดียวกัน ได้ผลการทดลองดังแสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศ (AC, Y และ M) ในห้องผึ่งเย็น เก็บตัวอย่างทุกๆ 1 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 8.00-16.00 น. เป็นเวลา 3 วัน

เวลา	ปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศ ด้วยวิธี Air test CFU/ml								
	ครั้งที่ 1 วันที่ 6 มิถุนายน 2561			ครั้งที่ 2 วันที่ 7 มิถุนายน 2561			ครั้งที่ 3 วันที่ 9 มิถุนายน 2561		
	AC	Y	M	AC	Y	M	AC	Y	M
08.00 น.	0	1	0	0	1	0	0	0	0
09.00 น.	1	2	0	1	2	0	2	0	0
10.00 น.	20	1	0	3	2	1	10	3	1
11.00 น.	2	1	0	32	3	1	23	2	2
13.00 น.	0	2	1	1	0	1	2	2	2
14.00 น.	0	2	2	1	3	1	3	3	2
15.00 น.	2	2	2	2	2	2	2	2	2
16.00 น.	12	2	0	25	2	0	1	0	0

หมายเหตุ AC หมายถึง แบคทีเรียที่ต้องการอากาศ (Aerobic count)
Y หมายถึง ยีสต์ (Yeast)
M หมายถึง รา (Mold)

จากตารางที่ 4.2 พบว่าตรวจไม่พบจุลินทรีย์ที่ต้องการอากาศ (AC) ในช่วงเริ่มทำงานชั่วโมงที่ 0 (8.00 น.) โดยปริมาณจุลินทรีย์จะมีน้อยมาก 1-3 CFU/ml แต่จะพบว่าในชั่วโมงที่ 2

และ 3 (เวลา 10-11.00 น.) จะมีปริมาณจุลินทรีย์เพิ่ม โดยตรวจพบปริมาณจุลินทรีย์สูงสุดในชั่วโมงที่ 3 (เวลา 11.00 น.) จำนวน 32 CFU/ml และในชั่วโมงสุดท้ายคือที่เวลา 16.00 น. จะตรวจพบจุลินทรีย์ มีปริมาณ 12-25 CFU/ml

ส่วนจุลินทรีย์ราและยีสต์ ตรวจพบการเจริญน้อยมาก ไม่ถึง 5 CFU/ml แสดงว่ามีการควบคุมการปนเปื้อนของราและยีสต์ในอากาศได้ดี

แสดงให้เห็นว่าจุลินทรีย์จะมีมากในช่วงเวลา 10.00-11.00 น. เนื่องจากในช่วงเวลาดังกล่าวพนักงานมีการนำขนมจากการอบมาไว้ในห้องผึ่งเย็น มีการเปิดเข้า-ออกของประตูห้องผึ่งทำให้ในช่วงเวลา 10.00-11.00 น. จะมีการตรวจพบจุลินทรีย์มาก

4.4 ผลศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศ ด้วยวิธี Air test ในห้องผึ่งเย็น เก็บตัวอย่างทุกๆ 1 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 8.00-16.00 น. ทุกวันจันทร์ เป็นเวลา 3 วัน

จากการศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศ ด้วยวิธี Air test โดยวิเคราะห์ในห้องผึ่งเย็น ทุกๆ 1 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 8.00-16.00 น. เป็นเวลา 3 วัน (วันที่ 23 กรกฎาคม, 6 และ 20 สิงหาคม 2561) โดยเก็บตัวอย่างที่จุดลมผ่านแผ่นกรอง เพื่อที่ลมจะสามารถโดนแผ่น 3M Petrifilm AC และ Y&M เพื่อนำไปวิเคราะห์ผลเชื้ออากาศที่ลมผ่านออกมาจากแผ่นกรองบริเวณห้องผึ่งเย็น ทุกวันจันทร์ ซึ่งเป็นวันแรกของสัปดาห์ในการทำงาน แสดงผลการทดลองดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศ (AC, Y และ M) ในห้องผึ่งเย็น เก็บตัวอย่างทุกๆ 1 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 8.00-16.00 น. ทุกวันจันทร์ เป็นเวลา 3 วัน

เวลา	ปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศ ด้วยวิธี Air test โคโลนี/CFU/ml								
	ครั้งที่ 1 วันที่ 23 กรกฎาคม 2561			ครั้งที่ 2 วันที่ 6 สิงหาคม 2561			ครั้งที่ 3 วันที่ 20 สิงหาคม 2561		
	AC	Y	M	AC	Y	M	AC	Y	M
08.00 น.	0	0	0	1	0	0	1	0	0
09.00 น.	2	0	0	1	0	0	1	0	1
10.00 น.	2	1	1	2	1	0	3	1	0
11.00 น.	3	1	1	2	1	1	3	1	1
13.00 น.	2	0	0	1	0	0	1	0	0
14.00 น.	3	1	0	2	1	0	2	2	0

เวลา	ปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศ ด้วยวิธี Air test โคโลนี/CFU/ml								
	ครั้งที่ 1 วันที่ 23 กรกฎาคม 2561			ครั้งที่ 2 วันที่ 6 สิงหาคม 2561			ครั้งที่ 3 วันที่ 20 สิงหาคม 2561		
	AC	Y	M	AC	Y	M	AC	Y	M
15.00 น.	3	2	1	2	1	1	2	2	1
16.00 น.	3	2	1	3	1	1	4	1	1

หมายเหตุ AC หมายถึง แบคทีเรียที่ต้องการอากาศ (Aerobic count)

Y หมายถึง ยีสต์ (Yeast)

M หมายถึง รา (Mold)

จากตารางที่ 4.3 พบว่าตรวจพบจุลินทรีย์ที่ต้องการอากาศในปริมาณน้อยมากไม่เกิน 4 CFU/ml ส่วนยีสต์และรา ตรวจไม่พบ และพบไม่เกิน 2 CFU/ml แสดงว่าวันเปิดทำงานในวันแรกของสัปดาห์ (วันจันทร์) ยังไม่มีการสะสมของจุลินทรีย์ในอากาศ ดังนั้นจึงตรวจพบในจำนวนน้อยมาก

ส่วนเมื่อเปรียบเทียบผลการตรวจจุลินทรีย์ในอากาศ ด้วยวิธี Air test ในห้องพึ่งเย็น ทุกวันจันทร์ และผลการตรวจเป็นเวลา 1-2 วัน ในสัปดาห์เดียวกัน พบว่า ปริมาณจุลินทรีย์ที่ตรวจในสัปดาห์เดียวกัน ในช่วงเวลา 10.00-11.00 น. มีปริมาณจุลินทรีย์สูงกว่าการตรวจทุกวันจันทร์ (เพราะวันจันทร์เป็นวันแรกของสัปดาห์ในการทำงานการปนเปื้อนจุลินทรีย์ในอากาศจึงอาจจะเกิดขึ้น) แต่ไม่มากเท่าใด ดังนั้นในการปฏิบัติงานในแต่ละวันติดต่อกันทุกวันในช่วงเวลา 10.00-11.00 น. ควรจะต้องมีการควบคุมการปฏิบัติงานให้มีการปนเปื้อนจุลินทรีย์น้อยที่สุด

4.5 ผลการศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศ ด้วยวิธี Air test ในห้องผึ่งเย็น ก่อนและหลังการทำความสะอาดแผ่นกรองอากาศ

จากการศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศ ด้วยวิธี Air test โดยวิเคราะห์ในห้องผึ่งเย็น ก่อนและหลังการทำความสะอาดแผ่นกรองอากาศ ในวันที่ 9 มิถุนายน 2561 เวลา 15.00 น. (ก่อนทำความสะอาด) และ 16.00 น. (หลังทำความสะอาด) โดยเก็บตัวอย่างที่จุดลมผ่านแผ่นกรอง เพื่อที่ลมจะสามารถโดนแผ่น 3M Petrifilm AC และ Y&M เพื่อนำไปวิเคราะห์ผลของการทำความสะอาดแผ่นกรองอากาศ บริเวณห้องผึ่งเย็น ได้ผลการทดลองแสดงในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศ (AC, Y และ M) ในห้องผึ่งเย็น ก่อนและหลังการทำความสะอาดแผ่นกรองอากาศ

เวลา	ปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศ ด้วยวิธี Air test (CFU/ml)		
	AC	Y	M
15.00 น. (ก่อนทำความสะอาด)	2	2	2
16.00 น. (หลังทำความสะอาด)	1	0	0

หมายเหตุ AC หมายถึง แบคทีเรียที่ต้องการอากาศ (Aerobic count)
Y หมายถึง ยีสต์ (Yeast)
M หมายถึง รา (Mold)

จากตารางที่ 4.4 พบว่าปริมาณจุลินทรีย์ทั้งก่อนและหลังล้างแผ่นกรองมีปริมาณจุลินทรีย์น้อยมาก โดยที่ก่อนล้างแผ่นกรองมีจุลินทรีย์ทั้ง 3 ชนิด (แบคทีเรียต้องการอากาศ(AC) ยีสต์ และรา) มีปริมาณไม่เกิน 2 CFU/ml ส่วน หลังล้างแผ่นกรองพบแต่เฉพาะจุลินทรีย์ที่ต้องการอากาศเพียงโคโลนีเดียวเท่านั้น แสดงให้เห็นว่าวิธีการที่ใช้ล้างแผ่นกรองอากาศมีส่วนช่วยในการลดปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศลงได้อย่างเห็นได้ชัด

4.6 ผลศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ในกระบวนการผลิต ด้วยวิธี Swab test เมื่อเก็บตัวอย่างในห้องปั้นและห้องไส้

จากการศึกษาปริมาณแบคทีเรียที่ต้องการอากาศ (Aerobic bacteria) และ *Staphylococcus aureus* ด้วยวิธี Swab test ในกระบวนการผลิต เมื่อเก็บตัวอย่างในห้องปั้นและห้องไส้ โดยวิเคราะห์ 2 ช่วงเวลาต่อวัน (ช่วงที่ 1 เวลา 9.00-9.45 น. และช่วงที่ 2 เวลา 16.30-16.55 น.) เป็นเวลา 3 วัน (วันที่ 16, 24 และ 25 สิงหาคม 2561) เนื่องจากบริเวณห้องปั้นและบริเวณห้องไส้มีความเสี่ยงต่อการเกิดเชื้อมากที่สุด ทางผู้ทดลองจึงได้ทำการตรวจสอบเชื้อจุลินทรีย์ โดยตรวจปริมาณแบคทีเรียที่ต้องการอากาศ (AC) และ *S. aureus* ด้วยวิธี Swab Test ในห้องปั้น จำนวน 3 จุดตรวจ คือ โต๊ะปั้น มือพนักงาน ถาดใส่แป้ง และในห้องไส้ จำนวน 3 จุดตรวจ คือ กระบวยตัก ไม้พาย และถาดใส่ไส้ ผลปรากฏว่าการทดสอบครั้งที่ 1 พบการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียที่ต้องการอากาศ (AC) โดยมีปริมาณสูงแต่ไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน(โดย Swab มือ TPC ต้องต่ำกว่า 500 CFU/ml และ Swab อุปกรณ์ TPC ต้องต่ำกว่า 1,000 CFU/ml) จากนั้นผู้ทดลองได้แนะนำให้พนักงานดูแล และทำความสะอาด โต๊ะปั้น อุปกรณ์ และมือของพนักงานให้มากขึ้น โดยให้พนักงานทำความสะอาดมือด้วยการล้างน้ำยาล้างมือตามวิธีล้างมือ 7 ขั้นตอน 5 ครั้ง ตามด้วยการเป่าลมร้อน และฉีดแอลกอฮอล์ทำซ้ำอีกครั้งหนึ่ง หลังจากนั้นได้ทำการตรวจสอบปริมาณจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในตำแหน่งเดิม ได้ผลการทดลองดังแสดงในตารางที่ 4.5 และ 4.6

ตารางที่ 4.5 ปริมาณแบคทีเรียที่ต้องการอากาศ (AC) ในห้องปั้น และห้องไส้ เก็บตัวอย่างเป็นเวลา 2 ช่วงต่อวัน เป็นเวลา 2 วัน หลังมีการแนะนำให้มีการทำความสะอาดมือ และอุปกรณ์ต่างๆ

สถานที่	ตำแหน่ง	เวลา	ปริมาณแบคทีเรียที่ต้องการอากาศ (AC) (CFU/ml)	
			ครั้งที่ 2 24 สิงหาคม 2561	ครั้งที่ 3 25 สิงหาคม 2561
ห้องปั้น	โต๊ะปั้น	09.00- 09.42 น.	1	1
	มือพนักงาน		173	4
	ถาดใส่แป้ง		180	28
	โต๊ะปั้น	16.30-16.55 น.	32	2
	มือพนักงาน		3	0
	ถาดใส่แป้ง		93	1
ห้องไส้	กระบวยตัก	09.00- 09.43 น.	190	60
	ไม้พาย		87	47
	ถาดใส่ไส้		100	35
	กระบวยตัก	16.30-16.55 น.	93	18
	ไม้พาย		3	7
	ถาดใส่ไส้		28	8

จากตารางที่ 4.5 แสดงผลการตรวจปริมาณแบคทีเรียที่ต้องการอากาศ (AC) ด้วยวิธี Swab Test ในตำแหน่งที่เคยตรวจในครั้งแรก ภายหลังจากที่ผู้วิจัยได้แนะนำให้พนักงานดูแล และทำความสะอาด โต๊ะปั้น อุปกรณ์ และมือของพนักงานให้มากขึ้น เมื่อทำการทดสอบอีกครั้ง ในครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 ที่เวลา 09.00-09.42 น. และ16.30-16.55 น. พบว่ามีปริมาณเชื้อลงลงจากครั้งที่ 1 โดยมีปริมาณไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด

สรุปได้ว่าการทดสอบด้วยวิธี Swab Test ครั้งที่ 2-3 มีปริมาณเชื้อลดลงอย่างเห็นได้ชัด เนื่องจากได้มีการให้ความรู้เกี่ยวกับการทำความสะอาดมือของพนักงานและอุปกรณ์ที่สัมผัสกับอาหาร

ตารางที่ 4.6 ปริมาณแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus* ในห้องปั้น และห้องไส้ เก็บตัวอย่างเป็นเวลา 2 ช่วงต่อวัน เป็นเวลา 2 วัน หลังมีการแนะนำให้มีการทำความสะอาดมือ และอุปกรณ์ต่างๆ

สถานที่	ตำแหน่ง	เวลา	ปริมาณแบคทีเรียที่ต้องการอากาศ (*S. aureus*) (CFU/ml)	
			ครั้งที่ 2 (24/08/61)	ครั้งที่ 3 (25/08/61)
ห้องปั้น	โต๊ะปั้น	09.00- 09.42 น.	5	0
	มือพนักงาน		0	0
	ถาดใส่แป้ง		7	2
	โต๊ะปั้น	16.30-16.55 น.	0	0
	มือพนักงาน		1	0
	ถาดใส่แป้ง		4	1
ห้องไส้	กระบวยตัก	09.00- 09.43 น.	18	4
	ไม้พาย		5	1
	ถาดใส่ไส้		6	1
	กระบวยตัก	16.30-16.55 น.	38	23
	ไม้พาย		2	2
	ถาดใส่ไส้		6	1

จากตารางที่ 4.5 แสดงผลการตรวจปริมาณ *Staphylococcus aureus* ด้วยวิธี Swab Test ในตำแหน่งที่เคยตรวจในครั้งแรก ภายหลังจากที่ผู้วิจัยได้แนะนำให้พนักงานดูแล และทำความสะอาดโต๊ะปั้น อุปกรณ์ และมือของพนักงานให้มากขึ้น เมื่อทำการทดสอบอีกครั้ง ในครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 ที่เวลา 09.00-09.42 น. และ16.30-16.55 น. พบว่ามีปริมาณเชื้อลดลงจากครั้งที่ 1 โดยมีปริมาณไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด

สรุปได้ว่าจากผลการทดสอบด้วยวิธี Swab Test ครั้งที่ 2-3 พบบริเวณที่ตรวจเชื้อทั้งแบคทีเรียที่ต้องการอากาศ (Aerobic bacteria) และ *Staphylococcus aureus* มีปริมาณเชื้อลดลงจากการตรวจสอบในครั้งที่ 1 อย่างเห็นได้ชัด เนื่องจากผู้ทดลองได้มีการแนะนำให้ความรู้เกี่ยวกับการทำความสะอาดมือของพนักงานและอุปกรณ์ที่สัมผัสกับอาหาร ทำให้พนักงานสามารถทำความสะอาดเครื่องมือ และอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง จึงส่งผลให้ตรวจพบปริมาณเชื้อลดลง

บทที่ 5
สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลงานวิจัย

สรุปผลการทดลองจากการศึกษาได้ดังนี้

5.1.1 ศึกษากระบวนการผลิตขนมเปี๊ยะ

จากการศึกษากระบวนการผลิตขนมเปี๊ยะไส้ถั่วขนาด 450 กรัม โดยวิธีการปั้นมือ จะทำการศึกษาตั้งแต่ขั้นตอนแรกคือการโม่ผสมแป้ง หลังจากนั้นก็นำแป้งที่ทำการโม่ผสมแล้วนั้นมาทำการชั่งน้ำหนักและตัดแบ่ง ตามขนาดและนำแป้งที่ตัดแล้วมาพักใส่ถาดทิ้งไว้ รอพนักงานนำไปใช้ตามที่จะผลิตขนมเปี๊ยะ จากนั้นนำแป้งมาตัดเป็น 12 เม็ด ทำการรีดเปลือกนอก แล้วนำเปลือกนอกเปลือกในมาผสมกัน เพื่อปั้นเป็นก้อนโรล เพื่อจะรอนำไปห่อไส้ ก่อนก่อไส้ต้องทำการรีดแป้งให้เป็นทรงแบนๆเพื่อที่จะห่อไส้ได้ ขณะรีดแป้งจะรีดด้วยไม้รีดแป้งจะไม่รีดให้แป้งบางเกินไป เมื่อรีดแป้งเสร็จแล้วจะนำไปห่อไส้ขนมเปี๊ยะไส้ถั่วขนาด 450 กรัม การห่อไส้ห้ามทำให้แป้งนั้นแตกต้องทำแป้งให้มีผิวเรียบ ห่อไส้เสร็จแล้ว นำไปตบวงเปี๊ยะให้เป็นทรง นำไปปั๊มตาเปี๊ยะไส้ถั่ว กรัม ทำการเจาะรู 3 รู เพื่อตอนอบขนมจะได้ไม่แตกอากาศจะได้ระบายออกมาได้เพราะความร้อนจะทำให้ขนมข้างในแตก เจาะรูขนมเปี๊ยะเสร็จ นำไปอบที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส 20 นาที อบเสร็จครั้งที่1 จะทำการทาไข่ที่ผิวหน้าขนมเปี๊ยะเพื่อเป็นการป้องกันไม่ให้ขนมเปี๊ยะหน้าแตก หลังจากนั้นก็จะนำไปอบครั้งที่ 2 ที่อุณหภูมิ 121 องศา 10 นาที จากนั้นเมื่ออบเสร็จจะทำการนำเข้าห้องผึ่งเย็น เพื่อจะพึ่งขนมให้เย็น รอการนำไปบรรจุที่ห้องบรรจุ

5.1.2 ศึกษาการตรวจหาปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศด้วยวิธี Air test

จากการทดสอบการตรวจเชื้อจุลินทรีย์ที่ต้องการอากาศ (AC) ยีสต์ (Yeast) และรา (Mold) ทดสอบเพื่อหาปริมาณเชื้อดังกล่าวในห้องต่างๆ ภายในโรงงาน ได้แก่ ห้องไส้ ห้องปั้น ห้องผึ่งเย็น ห้องบรรจุ และห้องตัดแม่งทิ้ง เพื่อนำมาศึกษาหาปริมาณเชื้อว่าภายในโรงงานมีการปนเปื้อนเชื้อจากห้องต่างๆ มากน้อยเพียงใด ผู้จัดทำจะเน้นการตรวจหาปริมาณจุลินทรีย์ที่ต้องการอากาศ (AC) ยีสต์ (Yeast) และรา (Mold) ในห้องผึ่งเย็นมากที่สุด เพราะในห้องผึ่งเย็นเป็นห้องที่ผึ่งขนมให้เย็นจากการผ่านการอบและถึงจะนำไปบรรจุ ก่อนบรรจุขนมต้องทำให้ขนมเย็นก่อน และรอการบรรจุ ขณะผึ่งขนมให้เย็นลมเย็นนั้นจะผ่านแผ่นกรองมายังขนม ผู้จัดทำจึงทำการตรวจหาปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศด้วยวิธี Air test จากการตรวจหาปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศทั้งหมด 5 ห้อง โดยการทำการทดสอบเป็นเวลา 2 ครั้ง จากการตรวจสอบพบปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่ต้องการอากาศไม่เกินเกณฑ์ที่มาตรฐานกำหนด จากการศึกษาพบจุลินทรีย์ที่ต้องการอากาศ(AC) มีมากที่สุดไม่เกิน 30 CFU/ml ในห้องบรรจุ เนื่องจากห้องบรรจุนั้นพนักงานจะมีการนำขนมจากห้องผึ่งเย็นมาบรรจุ

ในห้องบรรจุ จึงมีการเปิด-ปิดประตูที่ห้องบรรจุ จึงอาจเป็นแหล่งสะสมของจุลินทรีย์ที่ต้องการอากาศ (AC)

จากการตรวจหาปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศของห้องผึ่งเย็นศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศด้วยวิธี Air test ในห้องผึ่งเย็น เก็บตัวอย่างทุกๆ 1 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 8.00-16.00 น. เป็นเวลา 3 วัน จากการตรวจสอบหาปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศของ 3 วัน ตรวจพบราและยีสต์น้อยมาก ไม่ถึง 5 CFU/ml แสดงว่ามีการควบคุมการปนเปื้อนของราและยีสต์ในอากาศได้ดี และตรวจพบจุลินทรีย์ที่ต้องการอากาศ (AC) จะมีมากในช่วงเวลา 10.00-11.00 น. เนื่องจากในช่วงเวลาดังกล่าวพนักงานมีการนำขนมจากการอบมาไว้ในห้องผึ่งเย็น มีการเปิดเข้า-ออกของประตูห้องผึ่งทำให้ในช่วงเวลา 10.00-11.00 น. จะมีการตรวจพบจุลินทรีย์มาก

จากการตรวจหาปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศของห้องผึ่งเย็นศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศด้วยวิธี Air test หาปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศ AC, Y และ M) เก็บตัวอย่างทุกๆ 1 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 8.00-16.00 น. ทุกวันจันทร์ เป็นเวลา 3 วัน ผลการตรวจสอบพบว่ามีจุลินทรีย์น้อยมากไม่เกิน 4 CFU/ml แสดงว่าวันเปิดทำงานในวันแรกของสัปดาห์ (วันจันทร์) ยังไม่มีการสะสมของจุลินทรีย์ในอากาศ ส่วนเมื่อเปรียบเทียบผลการตรวจจุลินทรีย์ในอากาศ ด้วยวิธี Air test ในห้องพึ่งเย็น ทุกวันจันทร์ และผลการตรวจเป็นเวลา 1-2 วัน ในสัปดาห์เดียวกัน พบว่า ปริมาณจุลินทรีย์ที่ตรวจในสัปดาห์เดียวกัน ในช่วงเวลา 10.00-11.00 น. มีปริมาณจุลินทรีย์สูงกว่าการตรวจทุกวันจันทร์ แต่ไม่มากเท่าใด ดังนั้นในการปฏิบัติงานในแต่ละวันติดต่อกันทุกวันในช่วงเวลา 10.00-11.00 น. ควรจะต้องมีการควบคุมการปฏิบัติงานให้มีการปนเปื้อนจุลินทรีย์น้อยที่สุด

จากการตรวจหาปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศของห้องผึ่งเย็นศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศด้วยวิธี Air test พบว่าปริมาณจุลินทรีย์ทั้งก่อนและหลังล้างแผ่นกรองมีปริมาณจุลินทรีย์น้อยลง แสดงให้เห็นว่าวิธีการที่ใช้ล้างแผ่นกรองอากาศมีส่วนช่วยในการลดปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศลงได้อย่างเห็นได้ชัด

5.1.3 ศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ในกระบวนการผลิต ด้วยวิธี Swab test เมื่อเก็บตัวอย่างในห้องปั้นและห้องไส้

จากการศึกษาปริมาณแบคทีเรียที่ต้องการอากาศ (Aerobic bacteria) และ *Staphylococcus aureus* ด้วยวิธี Swab test ในกระบวนการผลิต เมื่อเก็บตัวอย่างในห้องปั้นและห้องไส้ จำนวน 3 จุดตรวจ คือ โต๊ะปั้น มือพนักงาน และถาดใส่แป้ง สำหรับห้องปั้น และตรวจสอบกระบวยตัก ไม้พาย และถาดใส่ไส้ ในห้องไส้ โดยวิเคราะห์ 2 ช่วงเวลาต่อวัน (ช่วงที่ 1 เวลา 9.00-9.45 น. และช่วงที่ 2 เวลา 16.30-16.55 น.) เป็นเวลา 3 วัน พบว่าการตรวจสอบในครั้งแรกจะพบการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียที่ต้องการอากาศ (AC) และ *S. aureus* โดยมีปริมาณสูงแต่ไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน (โดย Swab มือ TPC ต้องต่ำกว่า 500 CFU/ml และ Swab อุปกรณ์ TPC ต้องต่ำกว่า

1,000 CFU/ml) โดยจะตรวจพบ AC เกือบถึง 500 CFU/ml ส่วน *S. aureus* ตรวจพบปริมาณสูงสุดไม่เกิน 200 CFU/ml และต่ำสุด 6 CFU/ml

ดังนั้นผู้ทดลองได้แนะนำให้พนักงานดูแล และทำความสะอาด โต๊ะปั้น อุปกรณ์และมือของพนักงานให้มากขึ้น โดยให้พนักงานทำความสะอาดมือด้วยการล้างน้ำยาล้างมือตามวิธีล้างมือ 7 ขั้นตอน 5 ครั้ง จากนั้นให้พนักงานเป่าลมร้อน และฉีดแอลกอฮอล์ ทำซ้ำอีกรอบหนึ่ง ซึ่งเมื่อทำการทดสอบอีกครั้งในครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 ที่เวลา 09.00-09.42 น. และ16.30-16.55 น. พบว่ามีปริมาณเชื้อลงลงจากครั้งที่ 1 โดยมีปริมาณลดลงอย่างเห็นได้ชัด โดย จุลินทรีย์ AC มีค่าไม่เกิน 190 CFU/ml และเมื่อตรวจสอบครั้งที่ 3 พบปริมาณเชื้อลดลงโดยมีค่าสูงสุดเท่ากับ 60 CFU/ml ส่วนผลการตรวจสอบ *S. aureus* พบว่าเมื่อตรวจสอบครั้งที่ 2 มีปริมาณเชื้อไม่เกิน 38 CFU/ml ส่วนการตรวจสอบครั้งที่ 3 มีปริมาณไม่เกิน 23 CFU/ml สรุปได้ว่าการทดสอบด้วยวิธี Swab Test ครั้งที่ 2-3 มีปริมาณเชื้อลดลงอย่างเห็นได้ชัดเนื่องจากได้มีการให้ความรู้เกี่ยวกับการทำความสะอาดมือของพนักงานและอุปกรณ์ที่สัมผัสกับอาหาร

จากการศึกษาการทดสอบการตรวจเชื้อจุลินทรีย์ที่ต้องการอากาศ(AC)ยีสต์ และรา จากห้องแผนกต่างๆ และจากห้องผึ่งเย็นตรวจพบเชื้อไม่เกินเกณฑ์ที่มาตรฐานที่กำหนด แต่ถ้าหากเชื้อจุลินทรีย์ที่ต้องการอากาศ(AC)ยีสต์ และรา เกิดขึ้นในอากาศเกินเกณฑ์ที่มาตรฐานที่กำหนดแล้วนำมาสู่การปนเปื้อนในกระบวนการผลิตและปนเปื้อนในขนมเปี๊ยะ จะทำให้ขนมเปี๊ยะเกิดการเสื่อมเสียจาก แบคทีเรีย (bacteria) รา (mold) หรือยีสต์ (yeast) ซึ่งเกิดการปนเปื้อนและเพิ่มจำนวนขึ้นในอาหาร แล้วทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่ทำให้คุณภาพอาหารเปลี่ยนไปจนไม่เป็นที่ยอมรับ การเสื่อมเสียทางจุลินทรีย์อาจเป็นอันตรายต่อการบริโภค หากเป็นการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค ทำให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษ

ดังนั้นจึงควรใช้หลักการของ Good Manufacturing Practice (GMP) ในการดำเนินการทุกขั้นตอน โดยจะต้องมีการควบคุมตามหลักสุขาภิบาลที่ดีตั้งแต่การตรวจรับวัตถุดิบและส่วนผสมในการผลิตอาหาร การขนย้าย การจัดเตรียม การผลิต การบรรจุ การเก็บรักษาอาหาร และการขนส่ง วัตถุดิบและส่วนผสมในการผลิตอาหาร ต้องมีการคัดเลือกให้อยู่ในสภาพที่สะอาด มีคุณภาพดี เหมาะสำหรับใช้ในการผลิตอาหารสำหรับบริโภค ต้องล้างหรือทำความสะอาดตามความจำเป็นเพื่อขจัดสิ่งสกปรก หรือสิ่งปนเปื้อนที่อาจติดหรือปนมากับวัตถุนั้นๆ และต้องเก็บรักษาวัตถุดิบภายใต้สภาวะที่ป้องกันการปนเปื้อนได้โดยมีการเสื่อมสลายน้อยที่สุด และมีการหมุนเวียนสต๊อกของวัตถุดิบและส่วนผสมอาหารอย่างมีประสิทธิภาพ

5.2 สรุปผลโครงงาน

5.2.1 ข้อจำกัดหรือปัญหาของโครงงาน

ปัญหาของโรงงานจะเป็นเรื่องของความสะอาด เรื่องของการทำความสะอาดอุปกรณ์ต่างๆ ในกระบวนการผลิตขนม และการทำความสะอาดของมือพนักงาน

5.2.2 ข้อเสนอแนะ

ควรกำหนดให้พนักงานมีการล้างมือให้ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล ตั้งแต่เข้าไลน์ผลิตในช่วงเช้า เป่าลมร้อน และทำการฉีดแอลกอฮอล์ที่มือก่อนเข้าไลน์ผลิตทุกครั้ง และควรทำความสะอาดมือทุกๆ ครั้งที่พนักงานออกนอกไลน์การผลิต เช่น ห้องน้ำ และช่วงระหว่างการทำงาน ควรเน้นย้ำให้พนักงานที่ทำงานในห้องบรรจุดูแลการทำความสะอาดมืออย่างเคร่งครัด เนื่องจากในขั้นตอนการบรรจุขนมนั้น ขนมมีโอกาสสัมผัสกับมือพนักงานที่มีการปนเปื้อนของเชื้อ และอาจทำการฉีดแอลกอฮอล์ทุกๆ 1 ชม.

การทำความสะอาดอุปกรณ์ จากการศึกษาการตรวจเชื้ออุปกรณ์ในไลน์ปั้น และห้องไส้นั้น พบว่ามีเชื้อเกิดขึ้นมากในการตรวจเชื้อที่อุปกรณ์ในครั้งแรก ทั้ง 2 ห้อง จึงควรทำความสะอาดอุปกรณ์ให้สะอาดที่สุดโดยการเปลี่ยนจากที่เคยล้างแค่ 1 ครั้ง ต่อการทำขนมเสร็จ พนักงานอาจจะทำการล้างอุปกรณ์ เพิ่มขึ้นมาเป็น 2 ครั้ง เพื่อให้แน่ใจว่าอุปกรณ์ที่ทำขนมนั้นสะอาดเพียงพอที่เชื้อจะไม่สามารถขึ้นเกินเกณฑ์ที่กำหนด

การอบขนม หลังจากการการอบขนมแล้วนำมาใส่ในถาดรถเข็นก่อนจะนำไปห้องผึ่งเย็น รถเข็นขนมนั้นมีลักษณะที่ไม่มีผ้าคลุมขนมทำให้ระหว่างการรอหลังจากการอบที่นำขนมมาใส่ในรถเข็นขนมให้เต็มอาจ ระหว่างการรออาจจะมีการปนเปื้อนเชื้อจากอากาศเข้าสู้ขนมได้ ดังนั้นรถเข็นที่ใส่ขนมควรจะมีการใช้ถุงคลุมขนมระหว่างการรอ หรืออาจจะเปลี่ยนรถให้มีลักษณะแบบเป็นตู้กระจกเพื่อที่จะหลีกเลี่ยงเสี่ยงต่อการปนเปื้อนเชื้อในอากาศสู่ขนมได้

ห้องบรรจุขนม เมื่อนำขนมออกมาจากห้องผึ่งเย็นแล้ว พนักงานจะนำขนมมาในห้องบรรจุห้องบรรจุขนมเมื่อทำการเปิดประตูแล้ว ควรปิดประตูให้สนิททุกครั้ง

บรรณานุกรม

คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม. (ม.ป.ป.). *ผลิตภัณฑ์ขนมอบ บทที่ 6 คุณภาพและการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ขนมอบ.* เข้าถึงได้จาก http://kaset.psru.ac.th/PD/6_Quality.pdf

พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และ นิธิยา รัตนาปานนท์. (ม.ป.ป.). *การปฏิบัติงานที่ดีในการผลิตอาหาร.* เข้าถึงได้จาก http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/0352/good-manufacturing-practice-Gmp

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.115/2555). (2555). *ขนมเปี๊ยะ.* สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม.

วิกิพีเดีย. (2560). ขนมเปี๊ยะ. วันที่สืบค้น 4 กันยายน 2561, จาก https://th.wikipedia.org/wiki/ขนมเปี๊ยะ

ประวัติผู้จัดทำ

รหัสนักศึกษา : 5704700004
ชื่อ-นามสกุล : นางสาวญาณิน ทับทิม
คณะ : วิทยาศาสตร์
สาขาวิชา : เทคโนโลยีการอาหาร
ที่อยู่ : 49/168 หมู่ 10 ต.ท่าตลาด อ. สามพราน จ.นครปฐม 73110

รหัสนักศึกษา : 5704700007
ชื่อ-นามสกุล : นางสาวสุนิตรา ดาศรี
คณะ : วิทยาศาสตร์
สาขาวิชา : เทคโนโลยีการอาหาร
ที่อยู่ : 177/14 ซอยตรงข้ามมหาวิทยาลัยสยาม ถนน เพชรเกษม แขวงบางหว้า เขตภาษีเจริญ จ.กรุงเทพมหานคร 10160