



รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การวิเคราะห์จุดปนเปื้อนเชื้อราและยีสต์ในกระบวนการผลิตวุ้นเส้น

Analysis of Mold and Yeast Contamination Points
in Vermicelli Production

โดย

นางสาว อริชฐา สระบัว รหัสนักศึกษา 5704700026

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชา 127 -491 สหกิจศึกษา

ภาควิชาเทคโนโลยีการอาหาร

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ภาคการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา 2559

หัวข้อโครงการ การวิเคราะห์จุดปนเปื้อนเชื้อราและยีสต์ในกระบวนการผลิตวุ้นเส้น
Analysis of mold and yeast contamination points in vermicelli
production


รายชื่อผู้จัดทำ นางสาว อริษฐา สระบัว

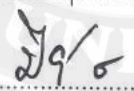
ภาควิชา เทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์


อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ดร.สมฤดี ไทพานิชย์

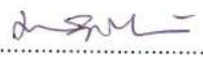
อนุมัติให้โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาภาควิชา
เทคโนโลยีการอาหารคณะวิทยาศาสตร์ประจำภาคการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา
2559

คณะกรรมการสอบโครงการ


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ดร.สมฤดี ไทพานิชย์)


..... กรรมการกลาง
(อาจารย์ ปิยนุสรณ์ น้อยด่าง)


..... พนักงานที่ปรึกษา
(นาย คำฟอง วงศรีแก้ว)


..... ผู้อำนวยการสำนักสหกิจศึกษา
(ผศ.ดร.มารุจ ลิ้มปะวัฒน์)

จดหมายนำส่งรายงาน

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา
เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีการอาหาร
อาจารย์ ดร.สมฤดี ไทพานิชย์

ตามที่ผู้จัดทำ น.ส.อริชฐา สระบัว นักศึกษาภาควิชาเทคโนโลยีการอาหาร คณะ
วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม ได้ไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษาระหว่างวันที่ 15 พฤษภาคม 2560
ถึงวันที่ 25 สิงหาคม 2560 ในตำแหน่ง นักศึกษาฝึกงาน ณ บริษัท อินเทอร์เน็ตเอ็ดว้านซ์ฟูด จำกัด
และได้รับมอบหมายจากพนักงานที่ปรึกษาให้ศึกษา และทำรายงานเรื่อง “การวิเคราะห์จุด
ปนเปื้อนเชื้อราและยีสต์ในกระบวนการผลิตวุ้นเส้น”

บัดนี้การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้สิ้นสุดแล้ว ผู้จัดทำจึงขอส่งรายงานดังกล่าวมาพร้อม
กันนี้ จำนวน 1 เล่ม เพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

.....

นักศึกษาสหกิจศึกษา

ภาควิชาเทคโนโลยีการอาหาร

กิตติกรรมประกาศ

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

1. คุณธนกร เบญจประเสริฐศรี
2. คุณคำพอง วงศรีแก้ว

และบุคคลท่านอื่นๆ ที่ได้กล่าวนามทุกท่าน ที่ได้ช่วยให้คำแนะนำ ช่วยเหลือในการจัดทำรายงานและทำโครงการสหกิจศึกษา ผู้จัดทำขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ที่มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูล และเป็นທີ່ปรึกษาในการทำรายงานฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ ตลอดจนให้การดูแล และให้ความเข้าใจกับชีวิตของการทำงานจริง ซึ่งผู้จัดทำขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ผู้จัดทำ

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

บทคัดย่อ

หัวข้อโครงการ	การวิเคราะห์จุดปนเปื้อนเชื้อราและยีสต์ในกระบวนการผลิตวุ้นเส้น
รายชื่อผู้จัดทำ	นางสาว อริษฐา สระบัว
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.สมฤดี ไทพานิชย์
วุฒิการศึกษา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เทคโนโลยีการอาหาร)
ภาควิชา	เทคโนโลยีการอาหาร
คณะ	วิทยาศาสตร์
ภาคการศึกษา / ปีการศึกษา	3 / 2559

บริษัท อินเทอร์เน็ตเอด்வานซ์ฟู๊ด จำกัด ตั้งอยู่ที่ อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม เป็นสถานประกอบการที่ผลิต และจัดจำหน่ายเต้าหู้หลอดไข่ไก่ เต้าหู้หลอดถั่วเหลือง วุ้นเส้นสด วุ้นเส้นแห้ง และคัสตาร์ด จากการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาในครั้งนี้ ได้วิเคราะห์จุดปนเปื้อนเชื้อราและยีสต์ ในกระบวนการผลิตวุ้นเส้น และหาปัจจัยที่ทำให้วุ้นเส้นสามารถปนเปื้อนเชื้อราและยีสต์ได้มากที่สุด ผลการศึกษาพบว่า รงเย็น ไม้ตาก และพื้น เป็นแหล่งสำคัญที่สามารถทำให้วุ้นเส้นเกิดการปนเปื้อนจากเชื้อรา และยีสต์ได้ โดยมีปัจจัยที่ทำให้เชื้อรา และยีสต์ สามารถเจริญได้ดี คือ การแช่วุ้นเส้นในน้ำ การที่วุ้นเส้นไม่ผ่านการแช่สารละลายกำมะถัน การวางวุ้นเส้นตากแดด และการวางวุ้นเส้นไว้ที่อุณหภูมิห้อง มีปัจจัยที่ช่วยชะลอ หรือยับยั้งการเจริญของเชื้อราและยีสต์ที่ปนเปื้อนอยู่ในวุ้นเส้น คือ การแช่สารละลายกำมะถัน การบรรจุในถุงสุญญากาศ และการเก็บวุ้นเส้นไว้ที่อุณหภูมิต่ำเย็น

คำสำคัญ : วุ้นเส้น; การปนเปื้อน; เชื้อรา; ยีสต์

Abstract

Project Title : Analysis of mold and yeast contamination points in
Vermicelli production
By : Aristha Srabua
Advisor : Dr. Somruedee thaiphanit
Degree : Bachelor of Science (Food Technology)
Major : Food Technology
Faculty : Science
Semester / Academic year : 3 /2016

Inter Advance Food Company Limited is located in Amphoe Sampran, Nakhon Pathom Province. It is a manufacturing company of egg tofu, soybean tofu, fresh vermicelli, dry vermicelli and custard. In this cooperative education, mold and yeast contamination points in vermicelli production were analyzed. In addition the most factors to make the vermicelli contamination with mold and yeast were indicated. The results showed that trolleys, drying lines and floor were the important points of vermiculite contamination from fungus and yeast. Moreover, soaking the vermicelli in water, unsoaking the vermicelli in sulfur solution, placing the vermicelli exposure sunlight and keeping the vermicelli at room temperature were the factors that caused mold and yeast growing well. On the other hand, soaking the vermicelli in the sulfur solution, packing the vermicelli in vacuum bag and keeping the vermicelli at refrigerator temperature were the factors that slowed down or inhibited the growth of mold and yeast which contaminated in the vermicelli.

Keywords: Vermicelli; Contamination; Mold; Yeast



สารบัญ

หน้า

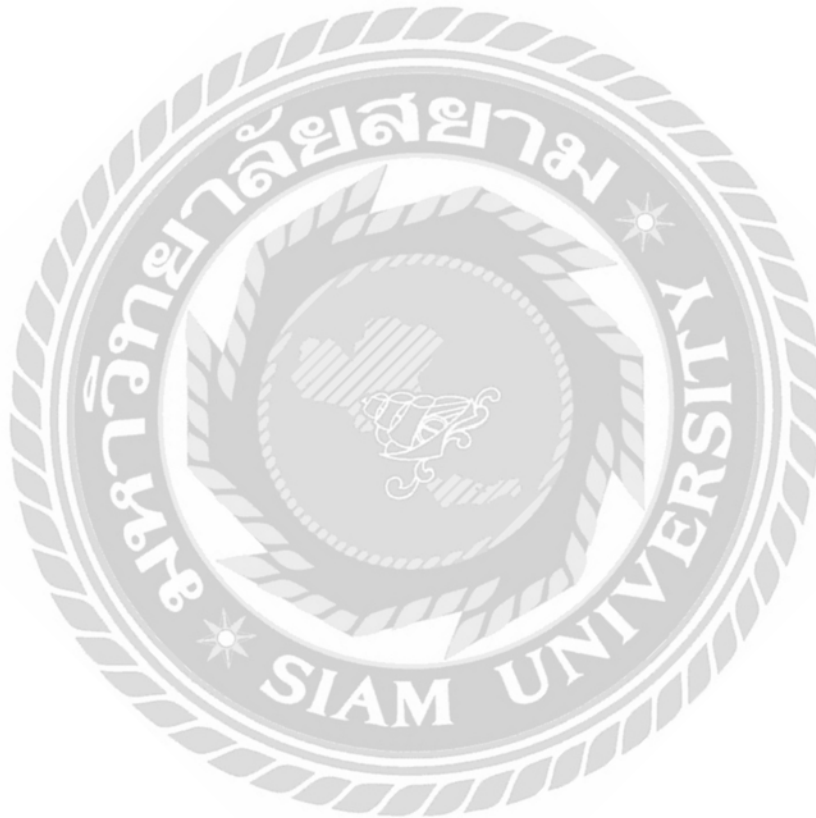
จดหมายนำส่งรายงาน	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	ข
บทคัดย่อ.....	ค
Abstract.....	ง
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	1
1.3 ขอบเขตการวิจัย.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะบริษัทจะได้รับ.....	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่านักศึกษาจะได้รับ.....	2
บทที่ 2 เอกสารและโครงการที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1.1 วัณเส้น.....	3
2.1.2 ยีสต์ และเชื้อรา.....	4
2.1.3 สารพิษจากเชื้อรา (Mycotoxins) ในอาหาร.....	4
บทที่ 3 รายละเอียดการปฏิบัติงาน.....	9
3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ (แสดงแผนที่ประกอบ)	9
3.2 ลักษณะการประกอบการผลิตภัณฑ์ และการให้บริการหลักขององค์กร.....	9
3.3 รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารงานองค์กร(แสดงผังการจัดองค์กร).....	10
3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย.....	11
3.5 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา.....	11
3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน.....	11

3.7 วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้.....	11
3.8 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน.....	12
3.8.1 วิธีการสุ่มตัวอย่าง.....	12
3.8.2 การตรวจสอบปริมาณราและยีสต์ในอาหาร.....	12
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน.....	15
4.1 วิเคราะห์ด้านจุลชีววิทยา.....	15
4.1.1 วิเคราะห์หาเชื้อราและยีสต์ทั้งหมด (total plate count)	15
บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ.....	25
บรรณานุกรม.....	27
ภาคผนวก.....	28
ประวัติผู้จัดทำ.....	29



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 2.1 ลักษณะสำคัญของยีสต์และเชื้อรา.....	6
ตารางที่ 4.1 วิเคราะห์หาเชื้อราและยีสต์ทั้งหมด (total plate count).....	15



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วุ้นวุ้นเส้น (vermicelli) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากแป้งข้าวเหนียวนำมาทำเป็นเส้น วุ้นเส้นเป็นที่นิยมของผู้บริโภค มีลักษณะเป็นเส้นใส มี 2 แบบ คือ แบบเส้นเปียก และแบบเส้นแห้ง

วุ้นเส้นแบบเส้นเปียก หรือ วุ้นเส้นสด คือ วุ้นเส้นที่ยังไม่ได้ผ่านการนำไปอบให้แห้ง โดยจะพบปัญหาการปนเปื้อนของเชื้อราและยีสต์ ในขณะที่วุ้นเส้นแบบเส้นแห้ง หรือวุ้นเส้นแห้ง ได้จากการนำเส้นสดไปอบให้ความชื้นในเส้นออกไปทำให้เส้นแห้งแข็งตัวและสามารถเก็บรักษาไว้ได้นาน วุ้นเส้นสดนำมาทำปรุงอาหารได้ง่ายกว่าวุ้นเส้นแห้งเพราะต้องนำมาแช่น้ำให้เส้นนิ่มก่อนถึงจะนำมาปรุงอาหารได้ วุ้นเส้นสามารถนำไปทำเมนูต่างๆได้ เช่น ก๋วยเตี๋ยว ผัดไทย ยำ แกงจืด กุ้งอบวุ้นเส้น เป็นต้น ซึ่งที่ผ่านมามีปัญหาการปนเปื้อนของสารซัลเฟอร์ไดออกไซด์ หรือ สารฟอกขาวในวุ้นเส้น สารซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (Sulfur dioxide : SO₂) เป็นก๊าซไม่มีสี ไม่ติดไฟ มีกลิ่นฉุนรุนแรงทำให้หายใจไม่ออก แต่ละลายน้ำได้ดี เป็นสารที่นิยมใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร เพราะเป็นสารกันเสียที่มีประสิทธิภาพสูงในการถนอมอาหาร ราคาถูก ง่ายต่อการใช้ (วิเชียร วรพุทธพร และสมชาย ประภาวัต, 2528)

เชื้อราและยีสต์ที่พบส่วนใหญ่ทำให้เกิดการเน่าเสียของอาหารสามารถพบได้โดยทั่วไปตามธรรมชาติและเจริญได้ดีในสภาวะอากาศร้อนชื้น ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเชื้อราและยีสต์ ได้แก่ การปนเปื้อนในวัตถุดิบ กระบวนการผลิต การบรรจุ การเก็บรักษา และความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ (นิธิยา รัตนาปนนท์, 2554)

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาปัจจัย และวิเคราะห์จุดที่ทำให้วุ้นเส้นเกิดการปนเปื้อนจากเชื้อรา และยีสต์
2. เพื่อทราบปัจจัยที่ทำให้วุ้นเส้นสามารถปนเปื้อนเชื้อรา และยีสต์ได้มากที่สุด

1.3 ขอบเขตการวิจัย

หัวข้องานวิจัย	ระยะเวลาการดำเนินงาน (เดือน)		
	15 พฤษภาคม - 16 กรกฎาคม พ.ศ. 2560	21 กรกฎาคม - 31 กรกฎาคม พ.ศ. 2560	31 กรกฎาคม- 25 สิงหาคม พ.ศ. 2560
1. ศึกษา และเก็บข้อมูล กระบวนการผลิตเต้าหู้หลอด ไข่ไก่ เต้าหู้หลอดถั่วเหลือง และวุ้นเส้น	↔		
2. เก็บตัวอย่างวุ้นเส้นสด และทำการทดลองทางด้าน จุลินทรีย์		↔	
3. รวบรวมข้อมูล สรุปผลการ ทดลอง			↔

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบปัจจัยสำคัญที่ทำให้วุ้นเส้นเกิดการปนเปื้อนจากเชื้อรา และยีสต์
2. สามารถแก้ไขปัญหาการปนเปื้อนจากเชื้อรา และยีสต์ของวุ้นเส้นได้

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่านักศึกษาจะได้รับ

1. ได้รับความรู้กระบวนการผลิตวุ้นเส้น
2. ได้ทราบปัจจัยสำคัญที่ทำให้วุ้นเส้นเกิดการปนเปื้อนจากเชื้อราและยีสต์
3. สามารถแก้ไขปัญหาการปนเปื้อนจากเชื้อราและยีสต์ได้
4. ได้รู้จักเทคนิคการทดสอบราและยีสต์

บทที่ 2

เอกสารและโครงการที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 รุ้นเส้น

รุ้นเส้นถั่วเขียวเป็นอาหารแห้งชนิดหนึ่ง มีลักษณะเป็นเส้นยาว มีขายอยู่ทั่วไปในตลาด ใช้สำหรับทำแกงจืด ยำ ผัด สุกี้ยากี้ รุ้นเส้นมีลักษณะภายนอกแตกต่างจากเส้นหมี่ที่มีความใส และเหนียวกว่าเส้นหมี่ เพราะรุ้นเส้นทำจากแป้งถั่วเขียว แต่เส้นหมี่ทำจากแป้งข้าวเจ้า รุ้นเส้นจัดอยู่ในอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต แม้จะทำจากถั่วเขียวซึ่งเป็นพืชที่มีโปรตีนสูง กระบวนการผลิตรุ้นเส้น ทำโดยนำเมล็ดถั่วเขียวมาผ่านเครื่องมือที่ทันสมัย เพื่อหุงแรง สะอาด มีประสิทธิภาพ วิธีการผลิตรุ้นเส้นโดยทั่วไป เริ่มจากการแยกเศษดินและทรายที่ปนอยู่กับเมล็ดถั่วเขียวออกและนำเมล็ดถั่วเขียวไปล้างทำความสะอาด จากนั้นจึงแช่ในน้ำที่ผสมซัลเฟอร์ไดออกไซด์ นานประมาณ 24 ชั่วโมง เมื่อเมล็ดถั่วเขียวพองตัวเต็มที่แล้วจึงนำมาเข้าเครื่องโม่ ซึ่งแยกส่วนที่บดละเอียดแล้วกับกากออกจากกัน ส่วนที่เป็นแป้ง โปรตีน และน้ำ จะนำเข้าเครื่องปั่น เพื่อแยกแป้งออกจากโปรตีน ส่วนที่เป็นแป้งจะถูกส่งเข้าเครื่องเหวี่ยงเพื่อแยกน้ำออก นำแป้งไปทำรุ้นเส้น ส่วนที่เป็นโปรตีนซึ่งเป็นผลพลอยได้อาจจะใช้เป็นอาหารโปรตีนผสมอาหารสัตว์ หรือนำไปเป็นวัตถุดิบผสมกับถั่วเหลืองหรืออื่นๆ ทำเป็นเครื่องจิ้มต่างๆ

รุ้นเส้นจัดเป็นอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต รุ้นเส้นที่ทำจากถั่วเขียว ประกอบด้วย ความชื้น 15.7% ไขมัน 0.6% โปรตีน 0.13% เกลือ 0.17% กาก 0.46% คาร์โบไฮเดรต 82.9% ใน รุ้นเส้นสุก 100 กรัม ให้พลังงาน 80 กิโลแคลอรี รุ้นเส้นดิบ 100 กรัม ให้พลังงาน 338 กิโลแคลอรี

ขั้นตอนการผลิตรุ้นเส้นสด สามารถลำดับเป็นขั้นตอนได้ ดังนี้

1. นำแป้งถั่วเขียวผสมกับน้ำร้อนปั่นจนให้เป็นเนื้อเดียวกัน

2. ผสมกับส่วนผสมแล้วนำมาขึ้นรูปเป็นเส้นในน้ำร้อนอุณหภูมิที่ 89-95 องศาเซลเซียส
3. ตัดเส้น แล้วนำเส้นมาผัดบนไม้ไฟที่อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 16-18 ชั่วโมง
4. นำเส้นสดมาแช่ในน้ำเปล่า ใช้เวลา 20-40 นาที และแช่ในน้ำกำมะถัน
5. ถ้าเป็นเส้นสด สามารถนำมาแพ็ค และเก็บไว้ที่คลังสินค้า
6. ถ้าเป็นเส้นแห้ง ให้นำไปตากแดดใช้เวลา 1 วัน (ถ้าฝนตกจะใช้เวลาตากมากกว่า 1 วัน) และแพ็ค เก็บไว้ที่คลังสินค้า

2.1.2 ยีสต์ และเชื้อรา

ยีสต์ และเชื้อราจัดเป็นจุลินทรีย์อยู่ในกลุ่มเห็ดรา (Fungi Kingdom) จะเป็นพวกยูคาริโอติกเซลล์ (Eucaryotic cell) หรือมีเยื่อหุ้มนิวเคลียสและมีขนาดใหญ่กว่าแบคทีเรียสามารถพบได้โดยทั่วไปตามธรรมชาติและเจริญได้ดีบนอาหารแทบทุกชนิด

ยีสต์ และเชื้อรามีความเกี่ยวข้องกับอาหารทั้งในด้านการใช้ประโยชน์ โดยมีผลต่ออาหารคือช่วยในกระบวนการผลิตอาหารบางประเภทเช่นขนมปังชี้อิวีสผสมอาหารแอลกอฮอล์อาหารหมักเอนไซม์ต่างๆ เป็นต้นในทางกลับกันยีสต์และเชื้อราสามารถก่อให้เกิดการเน่าเสียในอาหารบางประเภทได้เช่นกันลักษณะสำคัญของยีสต์และราสรุปได้ดังตารางที่ 1.1 (ณัฐา พัฒนากุล, 2554)

2.1.3 สารพิษจากเชื้อรา (Mycotoxins) ในอาหาร

เชื้อรากลุ่มที่สามารถผลิตสารพิษในอาหาร ได้แก่ *Alternaria* sp., *Aspergillus* sp., *Fusarium* sp., *Penicillium* sp., *Trichothecium* sp. เป็นต้น ซึ่งสารพิษจากเชื้อราเหล่านี้มักจะปนเปื้อนมากับวัตถุดิบทางการเกษตร ได้แก่ ถั่วลิสง กาแฟ โกโก้ และธัญพืชต่างๆ มะเดื่อ เครื่องเทศ และข้าวโพด นอกจากนี้ยังมีรายงานพบการปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์นม และเนื้อสัตว์

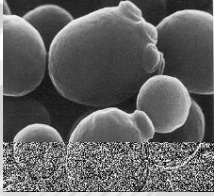

สารพิษจากเชื้อราจัดเป็นสารเมตาโบไลต์ทุติยภูมิ (secondary metabolite) ที่เชื้อราสร้างเมื่อมีการเจริญเติบโตเต็มที่ หรือเจริญเข้าสู่ระยะ iverdophase

ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 210) พ.ศ. 2543 เรื่อง อาหารกึ่งสำเร็จรูปจัดอาหาร กึ่งสำเร็จรูป เป็นอาหารกำหนดคุณภาพหรือมาตรฐาน ซึ่งแบ่งอาหารกึ่งสำเร็จรูป ได้แก่ ก๋วยเตี๋ยว ก๋วยจั๊บ บะหมี่ เส้นหมี่ และเส้นเส้นที่ปรุงแต่งเครื่องปรุงที่บรรจุอยู่ในภาชนะบรรจุ

ถ้วยเตี๋ยว ถ้วยจับ บะหมี่ เส้นหมี่ และวุ้นเส้น หรือเครื่องปรุงที่บรรจุแนบมากับภาชนะบรรจุ ถ้วยเตี๋ยว ถ้วยจับ บะหมี่ เส้นหมี่ และวุ้นเส้นข้าวต้ม และโจ๊กที่ปรุง แกงจืด และซूपชนิดเข้มข้น ชนิดก้อน ชนิดผง หรือชนิดแห้ง และน้ำพริก โดยกำหนดมาตรฐานปริมาณเชื้อรามีเชื้อรา และ ยีสต์ไม่เกิน 100cfu/ตัวอย่างอาหาร 1 กรัม ไม่ควรมีแบคทีเรียเกิน 3×10^4 cfu/ml มีความชื้นไม่เกินร้อยละ 13 และไม่ควรมีกลิ่นหืน (ฉันทา พัฒนากุล, 2554; กล้าณรงค์ ศรีรอด, 2545)



ตารางที่ 2.1 ลักษณะสำคัญของยีสต์และเชื้อรา (ณัฐา พัฒนากุล, 2554)

ลักษณะสำคัญ	ยีสต์ (Yeasts)	เชื้อรา (Molds)
การจัดจำแนก Kingdom:	Fungi	Fungi
Class:	- Ascomycetes: <i>Saccharomyces cerevisiae</i> - Basidiomycetes (form-class Deuteromycetes): <i>Candida albicans</i> (ก่อโรคในมนุษย์)	-Zygomycetes: <i>Rhizopus</i> sp. (ราขนมปัง) - Basidiomycetes (form-class Deuteromycetes) : <i>Aspergillus</i> sp.(สร้าง Toxin) : <i>Penicillium</i> sp. (สร้าง Toxin)
ลักษณะรูปร่างและการเรียงตัวของเซลล์	 - เซลล์เดี่ยว (unicellular) - มีเยื่อหุ้มนิวเคลียส (Eucaryotic cell) - รูปร่างกลมหรือรูปไข่ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3- 20 ไมโครเมตร	 - มีหลายเซลล์เรียงเป็นเส้นใย (hypha) - เซลล์มีเยื่อหุ้มนิวเคลียส (Eucaryotic cell) - กลุ่มของเส้นใยรวมกันเป็นไมซีเลียม (mycelium) สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า
การสืบพันธุ์/การเพิ่ม	- การสร้างสปอร์, การแตกหน่อ, หรือแบ่งเซลล์ -ส่วนใหญ่ใช้วิธีการแตกหน่อ (budding)	- สืบพันธุ์ได้ทั้งอาศัยและไม่อาศัยเพศ -ส่วนใหญ่ใช้วิธีการสร้างสปอร์ (sporulation)
แหล่งที่พบ	สามารถพบได้ทั่วไปตามธรรมชาติโดยเฉพาะผลผลิตทางการเกษตรหรือวัตถุติดจากธรรมชาติ	

ตารางที่ 2.1 ลักษณะสำคัญของยีสต์และเชื้อรา (ต่อ)

ลักษณะสำคัญ	ยีสต์ (Yeasts)	เชื้อรา (Molds)
ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเจริญ	<p><u>ปัจจัยภายใน</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - pH: เจริญเติบโตได้ในช่วงค่า pH 1.2-8.5 - ความชื้น: เจริญเติบโตได้ในช่วงค่า a_w มากกว่า 0.61 ขึ้นไปค่า a_w ที่เหมาะสมคือ 0.88 - Nutrient content: ต้องการสารอินทรีย์เป็นแหล่งอาหาร - ต้องการออกซิเจนในการเจริญเติบโต - สารต้านจุลินทรีย์: อาหารบางชนิดมีสารต้านจุลินทรีย์ตามธรรมชาติเช่น glucosinolates ในพืชตระกูลกะหล่ำ เป็นต้น - โครงสร้างทางชีวภาพ: อาหารบางชนิดมีการป้องกันอันตรายจากศัตรูตามธรรมชาติเช่นการมีเปลือกแข็งหุ้มเมล็ดเปลือกไข่ เป็นต้น <p><u>ปัจจัยภายนอก</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - การเก็บรักษาและความชื้นสัมพัทธ์: เก็บในที่อับชื้นบรรจุภัณฑ์ไม่เหมาะสม - ชนิดและปริมาณจุลินทรีย์อื่นในอาหาร 	<p><u>ปัจจัยภายใน</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - pH: เจริญเติบโตได้ในช่วงค่า pH 0.2-11 - ความชื้น: เจริญเติบโตได้ในช่วงค่า a_w มากกว่า 0.61 ขึ้นไปค่า a_w ที่เหมาะสมคือ 0.80 - Nutrient content: ต้องการสารอินทรีย์เป็นแหล่งอาหาร - ต้องการออกซิเจนในการเจริญเติบโต - สารต้านจุลินทรีย์: อาหารบางชนิดมีสารต้านจุลินทรีย์ตามธรรมชาติเช่น glucosinolates ในพืชตระกูลกะหล่ำ เป็นต้น - โครงสร้างทางชีวภาพ: อาหารบางชนิดมีการป้องกันอันตรายจากศัตรูตามธรรมชาติเช่นการมีเปลือกแข็งหุ้มเมล็ดเปลือกไข่ เป็นต้น <p><u>ปัจจัยภายนอก</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - การเก็บรักษาและความชื้นสัมพัทธ์: เก็บในที่อับชื้นบรรจุภัณฑ์ไม่เหมาะสม - ชนิดและปริมาณจุลินทรีย์อื่นในอาหาร

ตารางที่ 2.1 ลักษณะสำคัญของยีสต์และเชื้อรา (ต่อ)

ลักษณะสำคัญ	ยีสต์ (Yeasts)	เชื้อรา (Molds)
การนำไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมอาหาร	<ul style="list-style-type: none"> - การหมักไวน์และกรดน้ำส้ม - การผลิตขนมปัง - ผลิตเอนไซม์ต่างๆ - ผลิตวัตถุเจือปนอาหารเช่น food colors 	<ul style="list-style-type: none"> - การหมักเช่นเต้าเจี้ยวเนยแข็งชีอิ้วและโคจิเป็นต้น - ผลิตเอนไซม์ต่างๆ
การก่อให้เกิดอันตรายจากการบริโภค	<ul style="list-style-type: none"> - ก่อให้เกิดการเน่าเสียในอาหาร - ไม่สร้างสารพิษ - ยังไม่มีข้อมูลความไม่ปลอดภัยจากการบริโภคอาหารที่ปนเปื้อนยีสต์ - ยีสต์บางสายพันธุ์เป็นเชื้อฉวยโอกาสในมนุษย์ 	<ul style="list-style-type: none"> - ก่อให้เกิดการเน่าเสียในอาหาร - สร้างMycotoxins - ยังไม่ปรากฏข้อมูลความไม่ปลอดภัยจากการบริโภคอาหารที่ปนเปื้อนเชื้อราที่ไม่มีสาเหตุจากสารพิษจากเชื้อรา

บทที่ 3

รายละเอียดการปฏิบัติงาน

3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ (แสดงแผนที่ประกอบ)

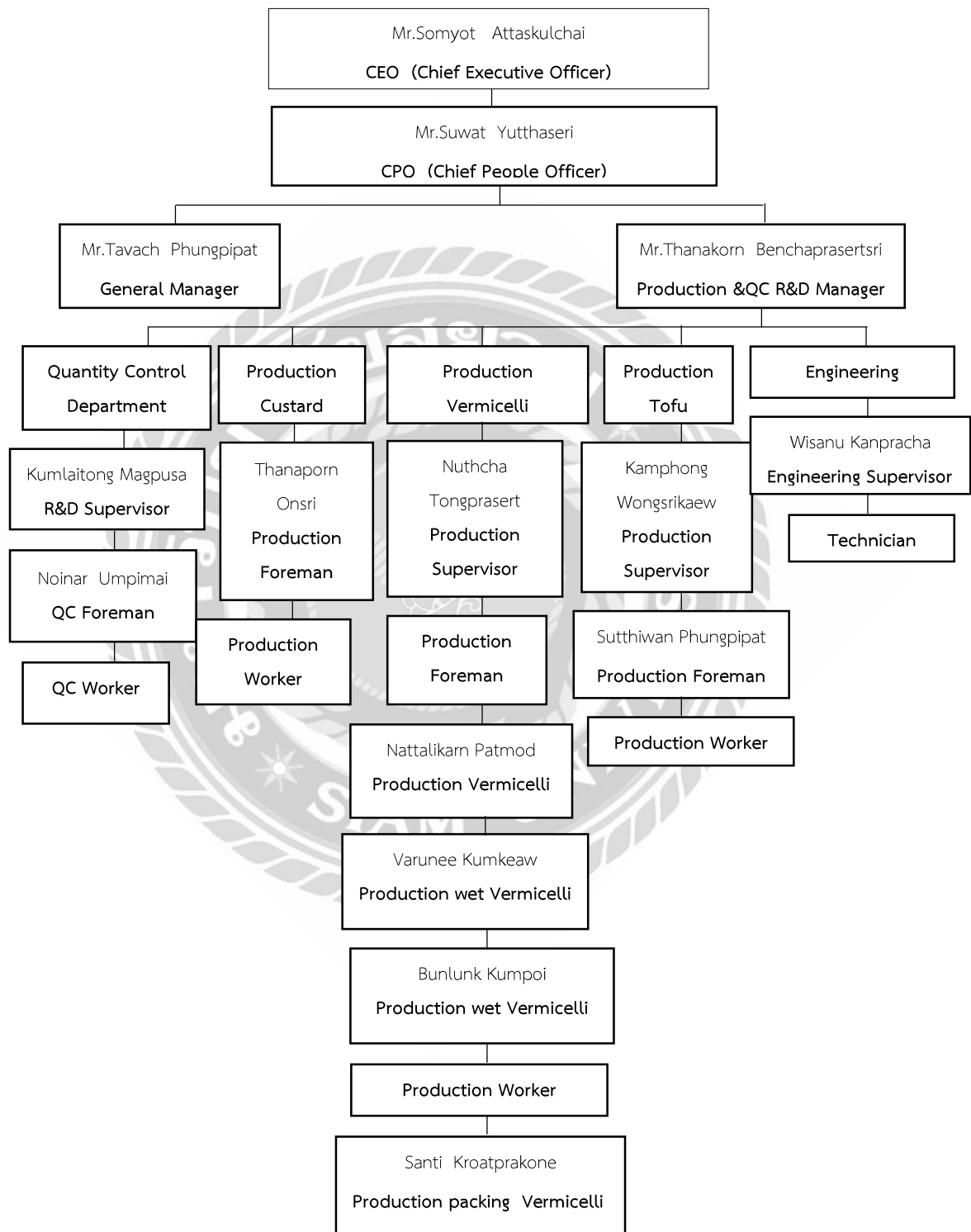
ชื่อโรงงาน บริษัท อินเตอร์แอ็ดวานซ์ฟู๊ด จำกัด
 ที่ตั้งโรงงาน 13 หมู่ 1 ต.ท่าข้าม อ.สามพราน จ.นครปฐม 73110
 โทรศัพท์ 034-287593-4



3.2 ลักษณะการประกอบการบริษัท

อินเตอร์แอ็ดวานซ์ฟู๊ด จำกัด เป็นสถานประกอบการที่ผลิตและจัดจำหน่ายเต้าหู้หลอด ไช้ไก่ และเต้าหู้หลอดถั่วเหลือง มีตราทั้งหมด 3 ตรา มี เกษตร ท็อป และแม่บ้าน และผลิตวุ้นเส้นสด และวุ้นเส้นแห้ง มีตราทั้งหมด 4 ตรา มีเสี้อคู่ เสื่อเดียว สิงห์คู่ สิงห์เดียว และผลิตภัณฑ์ คัสตาร์ดผลิตภัณฑ์ และการให้บริการหลักขององค์กร

3.3 รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารงานองค์กร (แสดงผังการจัดองค์กร)



3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย (โครงการ และงานที่ได้รับมอบหมาย อื่นๆ โดยอธิบายแบบสรุป)

ตำแหน่ง: การควบคุมคุณภาพ (QC) ซึ่งนำหน้าก้อนเส้นสด และก้อนเส้นแห้งคัดเส้นเส้นที่มี สิ่งแปลกปลอมภายในผลิตภัณฑ์ก่อนการขนส่ง และได้รับมอบหมายให้ทำการศึกษาวิเคราะห์จุด ปนเปื้อนเชื้อราและยีสต์ในกระบวนการผลิตเส้น และหาปัจจัยที่ทำให้เส้นสามารถปนเปื้อน เชื้อราและยีสต์ได้มากที่สุด

3.5 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา

ชื่อ นายคำฟอง วงศรีแก้ว
 อีเมล Kamphong.w@betagen.co.th
 เบอร์ 0994429458
 ตำแหน่ง Superviscr Production tofu

3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

วันที่ 15 พฤษภาคม พ.ศ. 2560 ถึง วันที่ 25 สิงหาคม พ.ศ. 2560

3.7 วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้

1. อาหารเลี้ยงเชื้อ Potato Dextrose Agar (PDA)
2. เปปโตน (peptone)
3. กรดทาร์ทาริก
4. สีย้อมรา แล็กโตฟีนอล
5. จานเพาะเชื้อที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว
6. ไมโครปิเปต
7. 95%แอลกอฮอล์
8. ตะเกียง
9. ลูป (loop)
10. ปีกเกอร์
11. ขวดรูปชมพู่

12. หลอดทดลอง
13. กระจกตวง
14. ช้อนตักสาร
15. แท่งแก้วคนสาร
16. เครื่องเขย่า
17. น้ำกลั่น
18. สไลด์และกระจกปิดสไลด์
19. กล้องจุลทรรศน์

3.8 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

3.8.1 วิธีการสุ่มตัวอย่าง

1. เตรียมชุด Swab test นำไปสุ่มตัวอย่างแต่ละจุดที่สงสัยและเก็บใส่หลอดทดลอง
2. เก็บตัวอย่างวันเส้นใส่ถุงนำมาวิเคราะห์ที่ห้องปฏิบัติการ

3.8.2 การตรวจสอบปริมาณราและยีสต์ในอาหาร

1. เจือจางตัวอย่างอาหาร 10 กรัมใน Diluent ปริมาตร 90 มิลลิลิตรทำให้เป็นเนื้อเดียวกัน
2. นำ 1 มิลลิลิตรของตัวอย่างอาหารที่เจือจางแล้วไปเจือจางต่อด้วย Diluent หลอดละ 9 มิลลิลิตร ทำการเจือจางต่อจนได้ความเจือจาง (dilution) ที่ 10^{-5}
3. ตูดอาหารแต่ละค่าความเจือจางมา 1 มิลลิลิตร ใส่ในจานเพาะเชื้อ ทำ 2 ซ้ำ
4. เติมกรดทาร์ทริก 1.1 มิลลิลิตร ในขวด PDA 100 มิลลิลิตร ที่หลอมเหลวและปล่อยให้มียูณหภูมิลดลง จนถึง 45 องศาเซลเซียส เพื่อป้องกันการเจริญของแบคทีเรีย
5. เทอาหาร PDA ใส่ในจานเพาะเชื้อทุกงานทันที หมุนजाไปมา ให้อาหารเลี้ยงเชื้อเข้ากันดีกับตัวอย่างอาหาร ปล่อยให้ให้อาหารเลี้ยงเชื้อแข็ง
6. บ่มที่อุณหภูมิห้อง นาน 2-5 วัน
7. นับจำนวนโคโลนีของราและยีสต์ที่เกิดขึ้นในแต่ละค่าความเจือจาง บันทึกผล และคำนวณปริมาณราและยีสต์ต่อกรัมของอาหาร

8. เชื้อเชื้อราและยีสต์ที่เกิดขึ้นบนอาหารเลี้ยงเชื้อมาย้อมด้วยสีย้อมแล็กโตฟีนอล และส่องดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายภาพ 400X วาดรูป บันทึกผล สูตรคำนวณหาทั้งหมด

$$\text{จำนวนราทั้งหมด ต่อกรัมอาหาร} = \frac{\text{ค่าเฉลี่ยจำนวนราที่นับได้}}{\text{ปริมาณกรัมมิลลิตรตัวอย่างอาหาร}} \times \text{dilution factor}$$



ตารางที่ 3.1 การกำหนดรหัสตัวอย่าง

รหัส	หมายถึง
ตัวอย่าง 1	แป้งข้าวเขียว
ตัวอย่าง 2	วุ้นเส้นสด(ผ่านการแช่น้ำ ไม่ผ่านการแช่สารละลายกำมะถัน)ที่บรรจุในถุง ที่มีการเจาะรู และนำไปวางตากแดด
ตัวอย่าง 3	วุ้นเส้นสด (ไม่ผ่านการแช่น้ำ ไม่ผ่านการแช่สารละลายกำมะถัน) ที่บรรจุในถุง ที่มีการเจาะรู และนำไปวางตากแดด
ตัวอย่าง 4	วุ้นเส้นสด (ไม่ผ่านการแช่สารละลายกำมะถัน ตกพื้น) ที่บรรจุในถุง ที่มีการเจาะรู และนำไปวางตากแดด
ตัวอย่าง 5	วุ้นเส้นสด (ไม่ผ่านการแช่น้ำ ไม่ผ่านการแช่สารละลายกำมะถัน) ที่บรรจุในถุง ที่มีการเจาะรู
ตัวอย่าง 6	วุ้นเส้นสด (ผ่านการแช่น้ำ ไม่ผ่านการแช่สารละลายกำมะถัน) ที่บรรจุในถุง สูญญากาศ และเก็บไว้ที่อุณหภูมิตู้เย็น
ตัวอย่าง 7	วุ้นเส้นสด (ไม่ผ่านการแช่น้ำ ไม่ผ่านการแช่สารละลายกำมะถัน) ที่บรรจุในถุง ที่มีการเจาะรูและเก็บไว้ที่อุณหภูมิตู้เย็น
ตัวอย่าง 8	วุ้นเส้นสด (ผ่านการแช่น้ำ ผ่านการแช่สารละลายกำมะถัน) ที่บรรจุในถุง ที่มีการเจาะรูและเก็บไว้ที่อุณหภูมิตู้เย็น
ตัวอย่าง 9	วุ้นเส้นสด (ไม่ผ่านการแช่สารละลายกำมะถัน ตกพื้น) ที่บรรจุในถุง ที่มีการเจาะรูและเก็บไว้ที่อุณหภูมิตู้เย็น
ตัวอย่าง 10	วุ้นเส้นสด (ไม่ผ่านการแช่สารละลายกำมะถัน ตกพื้น) ที่บรรจุในถุง สูญญากาศ และเก็บไว้ที่อุณหภูมิตู้เย็น

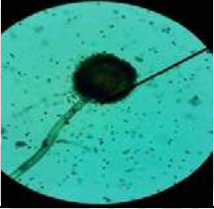
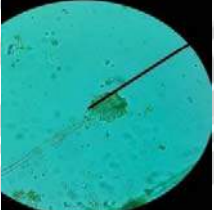
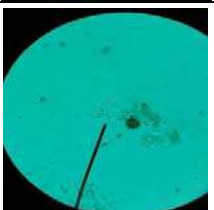
บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

4.1 วิเคราะห์ด้านจุลชีววิทยา

4.1.1 วิเคราะห์หาเชื้อราและยีสต์ทั้งหมด (total plate count)

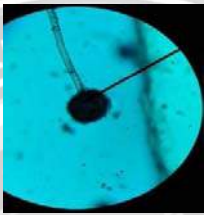
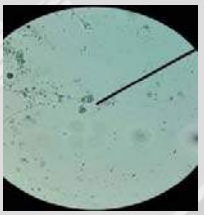
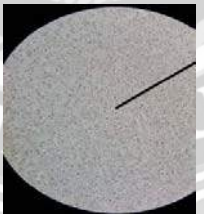
ตารางที่ 4.1 วิเคราะห์หาเชื้อราและยีสต์ทั้งหมด (total plate count)

ตัวอย่าง	เชื้อรา/ ยีสต์				จำนวนเชื้อรา เริ่มต้น (cfu/ml)
	ชนิด	ลักษณะกายภาพ	ภาพภายใต้กล้อง	ลักษณะภาพใต้ กล้องจุลทรรศน์	
ตัวอย่าง 1	1	เส้นใยสปอร์สีดำ		สปอร์สีดำ	1.9 × 10 ³
	2	เส้นใยสปอร์ สีเหลืองรอบๆ สีขาว		สปอร์สีเหลือง มีผนังกัน	
	3	เส้นใยสปอร์สีเทา ฟูกระจาย		สปอร์มีก้านสีเขียว คล้ายมือคน	

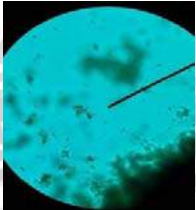
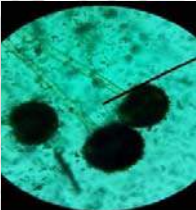
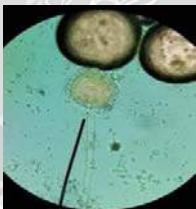
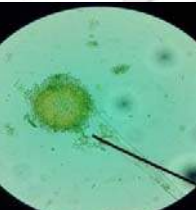
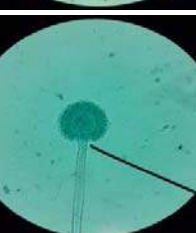
ตารางที่ 4.1 วิเคราะห์หาเชื้อราและยีสต์ทั้งหมด (total plate count) (ต่อ)

ตัวอย่าง	เชื้อรา/ ยีสต์				
	ชนิด	ลักษณะกายภาพ	ภาพภายใต้กล้อง	ลักษณะภาพใต้กล้องจุลทรรศน์	จำนวนเชื้อราเริ่มต้น (cfu/ml)
ตัวอย่าง 2	1	เส้นใยสปอร์สีขาว ฟูกระจาย		ท่อนๆต่อกันเป็น กลุ่ม	4.0 × 10 ⁵
	2	สีครีม		ท่อน กลม อยู่ กระจาย	


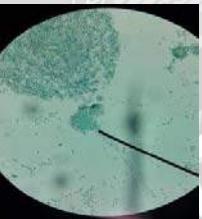
ตารางที่ 4.1 วิเคราะห์หาเชื้อราและยีสต์ทั้งหมด (total plate count) (ต่อ)

ตัวอย่าง	เชื้อรา/ ยีสต์				
	ชนิด	ลักษณะ กายภาพ	ภาพภายใต้กล้อง	ลักษณะภาพใต้ กล้องจุลทรรศน์	จำนวนเชื้อ ราเริ่มต้น (cfu/ml)
ตัวอย่าง 3	1	เส้นใยสปอร์สีดำ		สปอร์สีดำ	1.4 × 10 ⁶
	2	เส้นใยสปอร์ สีเขียว		สปอร์มีก้าน สีเขียว คล้ายเม็ด คน	
	3	สีครีม		ท่อนสั้น รูปไข่	

ตารางที่ 4.1 วิเคราะห์หาเชื้อราและยีสต์ทั้งหมด (total plate count) (ต่อ)

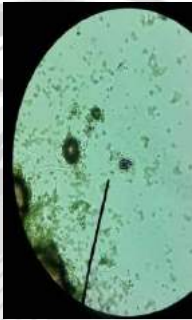
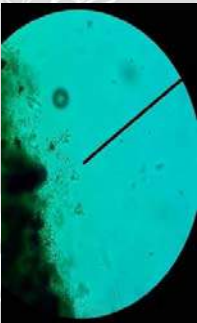
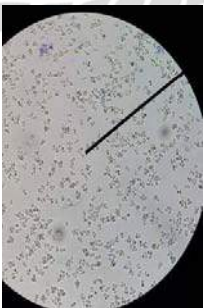
ตัวอย่าง	เชื้อรา/ ยีสต์				
	ชนิด	ลักษณะกายภาพ	ภาพภายใต้กล้อง	ลักษณะภาพใต้กล้องจุลทรรศน์	จำนวนเชื้อราเริ่มต้น (cfu/ml)
ตัวอย่าง 4	1	เส้นใยสปอร์สีเขียวปนเทา		สปอร์มีก้านสีเขียวเป็นพุ่ม	1.4×10^7
ตัวอย่าง 5	1	เส้นใยสปอร์สีดำ		สปอร์สีดำ	1.1×10^6
	2	เส้นใยสปอร์สีเขียวปนเหลือง		สปอร์สีเหลือง	
ตัวอย่าง 6	1	เส้นใยสปอร์สีเหลือง		สปอร์สีเหลือง	1.1×10^6
	2	เส้นใยสปอร์สีเขียวล้อมด้วยวงขาว		สปอร์สีเขียว	

ตารางที่ 4.1 วิเคราะห์หาเชื้อราและยีสต์ทั้งหมด (total plate count)(ต่อ)

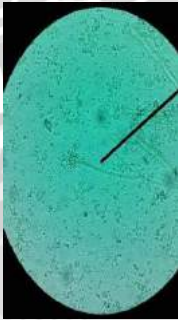
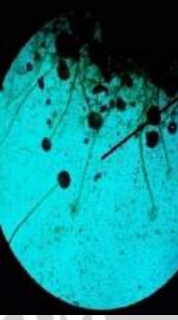

ตัวอย่าง	เชื้อรา/ ยีสต์				
	ชนิด	ลักษณะกายภาพ	ภาพภายใต้กล้อง	ลักษณะภาพใต้กล้องจุลทรรศน์	จำนวนเชื้อราเริ่มต้น (cfu/ml)
ตัวอย่าง 7	1	เส้นใยสปอร์สีเขียว		สปอร์มีก้านสีเขียว คล้ายมือคน	1.1×10^8
ตัวอย่าง 8	ND	ND	ND	ND	ND
ตัวอย่าง 9	1	เส้นใยสปอร์สีเขียวปนขาว		สปอร์สีเขียว มีผนังกัน	8.5×10^4
ตัวอย่าง 10	ND	ND	ND	ND	ND

หมายเหตุ : ND หมายถึง ไม่พบการเจริญของเชื้อ (Not Detect)

ตารางที่ 4.1 วิเคราะห์หาเชื้อราและยีสต์ทั้งหมด (total plate count)(ต่อ)

ตัวอย่าง	เชื้อรา/ ยีสต์				
	ชนิด	ลักษณะกายภาพ	ภาพภายใต้กล้อง	ลักษณะภาพใต้กล้องจุลทรรศน์	จำนวนเชื้อราเริ่มต้น (cfu/ml)
รถเข็น	1	เส้นใยสปอร์สีเขียว		สปอร์สีเขียวเหลือง คล้ายมือคน	>300
	2	เส้นใยสปอร์สีชมพู		สปอร์สีเขียวเหลือง คล้ายมือคน	
	3	สปอร์		กลม รูปร่างเล็กใหญ่ และกระจาย	

ตารางที่ 4.1 วิเคราะห์หาเชื้อราและยีสต์ทั้งหมด (total plate count)(ต่อ)

ตัวอย่าง	เชื้อรา/ ยีสต์				
	ชนิด	ลักษณะ กายภาพ	ภาพภายใต้กล้อง	ลักษณะภาพใต้ กล้องจุลทรรศน์	จำนวนเชื้อ ราเริ่มต้น (cfu/ml)
ไม้ตาก เส้น	1	เส้นใยสปอร์สี เขียวรอบๆ สีน้ำเงิน		สปอร์มีก้าน สีเขียว คล้ายไม้ กวาด	>300
พื้น	1	เส้นใยสปอร์สีดำ		สปอร์สีดำ	>300
	2	เส้นใยสปอร์ สีเหลือง		สปอร์สีเหลือง	>300

หมายเหตุ : ND หมายถึง ไม่พบการเจริญของเชื้อ (Not Detect)

จากการศึกษาชนิดเชื้อราและยีสต์ในวุ้นเส้นสดจำนวน 10 ตัวอย่าง สามารถแยกชนิดเชื้อราและยีสต์ได้ทั้งหมด 15 ไอโซเลต โดยพบว่าตัวอย่าง 1 ซึ่งเป็นตัวอย่างจากแป้งถั่วเขียวสามารถแยกได้ 3 ไอโซเลต ไอโซเลตที่ 1 เป็นสปอร์สีดำ ไอโซเลตที่ 2 เป็นสปอร์สีเหลือง มีผนังกันและไอโซเลต 3 เป็นสปอร์มีก้านสีเขียว คล้ายมือคน โดยมีจำนวนเชื้อราและยีสต์เริ่มต้นเท่ากับ 1.9×10^3 cfu/ml

ตัวอย่าง 2 ซึ่งเป็นตัวอย่างจากวุ้นเส้นสด (ผ่านการแช่น้ำ ไม่ผ่านการแช่สารละลายกำมะถัน) ที่บรรจุในถุง ที่มีการเจาะรู และนำไปวางตากแดดสามารถแยกได้ 2 ไอโซเลต ไอโซเลตที่ 1 เป็นท่อนๆต่อกันเป็นกลุ่มและไอโซเลตที่ 2 เป็นท่อน กลม อยู่กระจาย โดยมีจำนวนเชื้อราและยีสต์เริ่มต้นเท่ากับ 4.0×10^5 cfu/ml

ตัวอย่าง 3 ซึ่งเป็นตัวอย่างจากวุ้นเส้นสด (ไม่ผ่านการแช่น้ำ ไม่ผ่านการแช่สารละลายกำมะถัน) ที่บรรจุในถุง ที่มีการเจาะรู และนำไปวางตากแดดสามารถแยกได้ 3 ไอโซเลต ไอโซเลตที่ 1 เป็นสปอร์สีดำ ไอโซเลตที่ 2 เป็นสปอร์มีก้านสีเขียว คล้ายมือคนและไอโซเลตที่ 3 เป็นท่อนสั้นรูปไข่ โดยมีจำนวนเชื้อราและยีสต์เริ่มต้นเท่ากับ 1.4×10^6 cfu/ml

ตัวอย่าง 4 ซึ่งเป็นตัวอย่างจากวุ้นเส้นสด (ไม่ผ่านการแช่สารละลายกำมะถัน ตกพื้น) ที่บรรจุในถุง ที่มีการเจาะรู และนำไปวางตากแดดสามารถแยกได้ 1 ไอโซเลต โดยเป็นสปอร์มีก้านสีเขียวเป็นพุ่ม โดยมีจำนวนเชื้อราและยีสต์เริ่มต้นเท่ากับ 1.4×10^7 cfu/ml

ตัวอย่าง 5 ซึ่งเป็นตัวอย่างจากวุ้นเส้นสด (ไม่ผ่านการแช่น้ำ ไม่ผ่านการแช่สารละลายกำมะถัน) ที่บรรจุในถุง ที่มีการเจาะรู สามารถแยกได้ 2 ไอโซเลต ไอโซเลตที่ 1 เป็นสปอร์สีดำและไอโซเลตที่ 2 เป็นสปอร์สีเหลือง โดยมีจำนวนเชื้อราและยีสต์เริ่มต้นเท่ากับ 1.1×10^6 cfu/ml

ตัวอย่าง 6 ซึ่งเป็นตัวอย่างจากวุ้นเส้นสด (ผ่านการแช่น้ำ ไม่ผ่านการแช่สารละลายกำมะถัน) ที่บรรจุในถุงสุญญากาศ และเก็บไว้ที่อุณหภูมิตู้เย็นสามารถแยกได้ 2 ไอโซเลต ไอโซเลตที่ 1 เป็นสปอร์สีเหลืองและไอโซเลตที่ 2 เป็นสปอร์สีเขียว โดยมีจำนวนเชื้อราและยีสต์เริ่มต้นเท่ากับ 1.1×10^6 cfu/ml

ตัวอย่าง 7 ซึ่งเป็นตัวอย่างจากวุ้นเส้นสด (ไม่ผ่านการแช่น้ำ ไม่ผ่านการแช่สารละลายกำมะถัน) ที่บรรจุในถุง ที่มีการเจาะรูและเก็บไว้ที่อุณหภูมิตู้เย็นสามารถแยกได้ 1 ไอโซเลต โดยเป็นสปอร์มีก้านสีเขียว คล้ายมือคน โดยมีจำนวนเชื้อราและยีสต์เริ่มต้นเท่ากับ 1.1×10^8 cfu/ml

ตัวอย่าง 8 ซึ่งเป็นตัวอย่างจากวุ้นเส้นสด (ผ่านการแช่น้ำ ผ่านการแช่สารละลายกัมมะถัน) ที่บรรจุในถุง ที่มีการเจาะรูและเก็บไว้ที่อุณหภูมิตู้เย็น ไม่พบการเจริญของเชื้อ

ตัวอย่าง 9 ซึ่งเป็นตัวอย่างจากวุ้นเส้นสด (ไม่ผ่านการแช่สารละลายกัมมะถัน ตกพื้น) ที่บรรจุในถุง ที่มีการเจาะรูและเก็บไว้ที่อุณหภูมิตู้เย็นสามารถแยกได้ 1 ไอโซเลต ที่เป็นสปอร์สีเขียว มีผนังกัน โดยมีจำนวนเชื้อราและยีสต์เริ่มต้นเท่ากับ 8.5×10^4 cfu/ml

ตัวอย่าง 10 ซึ่งเป็นตัวอย่างจากวุ้นเส้นสด (ไม่ผ่านการแช่สารละลายกัมมะถัน ตกพื้น) ที่บรรจุในถุงสุญญากาศ และเก็บไว้ที่อุณหภูมิตู้เย็นไม่พบการเจริญของเชื้อ

ผลจากการสุ่มตัวอย่างสถานที่สงสัย 3 แห่ง คือ รถเข็น ไม้ตาก และพื้น สามารถแยกชนิดเชื้อราและยีสต์ได้ทั้งหมด 6 ไอโซเลต โดยพบว่า การสุ่มตัวอย่างจากรถเข็น สามารถแยกได้ 3 ไอโซเลต ไอโซเลตที่ 1 เป็นสปอร์สีเขียวเหลือง คล้ายมือคน ไอโซเลตที่ 2 เป็นสปอร์สีเขียวเหลือง คล้ายมือคน และไอโซเลตที่ 3 เป็นรูปร่างกลม ขนาดเล็กใหญ่ และกระจาย โดยมีจำนวนเชื้อราและยีสต์เริ่มต้นมากกว่า 300cfu/ml

การสุ่มตัวอย่างจากไม้ตาก สามารถแยกได้ 1 ไอโซเลต ที่เป็นสปอร์มีก้านสีเขียว คล้ายไม้กวาด โดยมีจำนวนเชื้อราและยีสต์เริ่มต้นมากกว่า 300cfu/ml

การสุ่มตัวอย่างจากพื้น สามารถแยกได้ 2 ไอโซเลต ไอโซเลตที่ 1 เป็นสปอร์สีดำ และไอโซเลตที่ 2 เป็นสปอร์สีเหลือง โดยมีจำนวนเชื้อราและยีสต์เริ่มต้นมากกว่า 300cfu/ml

ดังนั้นจากการศึกษาชนิดเชื้อราและยีสต์ในวุ้นเส้นจำนวน 10 ตัวอย่าง ที่มีการปนเปื้อนมากที่สุดตามลำดับจำนวนเชื้อราและยีสต์เริ่มต้น จะพบว่าตัวอย่างวุ้นเส้นที่มีการปนเปื้อนเชื้อราและยีสต์มากเป็นลำดับที่ 1 คือ ตัวอย่าง 7 ซึ่งเป็นตัวอย่างจากวุ้นเส้นสด (ไม่ผ่านการแช่น้ำ ไม่ผ่านการแช่สารละลายกัมมะถัน) ที่บรรจุในถุง ที่มีการเจาะรูและเก็บไว้ที่อุณหภูมิตู้เย็น โดยมีจำนวนเชื้อราและยีสต์เริ่มต้นเท่ากับ 1.1×10^8 cfu/ml

ลำดับที่ 2 คือ ตัวอย่าง 4 ซึ่งเป็นตัวอย่างจากวุ้นเส้นสด (ไม่ผ่านการแช่สารละลายกัมมะถัน ตกพื้น) ที่บรรจุในถุง ที่มีการเจาะรู และนำไปวางตากแดด โดยมีจำนวนเชื้อราและยีสต์เริ่มต้นเท่ากับ 1.4×10^7 cfu/ml

ลำดับที่ 3 คือ ตัวอย่าง 3 ซึ่งเป็นตัวอย่างจากวุ้นเส้นสด (ไม่ผ่านการแช่น้ำ ไม่ผ่านการแช่สารละลายกัมมะถัน) ที่บรรจุในถุง ที่มีการเจาะรู และนำไปวางตากแดด ตัวอย่าง 5 ซึ่งเป็นตัวอย่างจากวุ้นเส้นสด (ไม่ผ่านการแช่น้ำ ไม่ผ่านการแช่สารละลายกัมมะถัน) ที่บรรจุในถุง ที่มี

การเจาะรู และตัวอย่าง6 ซึ่งเป็นตัวอย่างจากวุ้นเส้นสด (ผ่านการแช่น้ำ ไม่ผ่านการแช่สารละลายกัมมะถัน) ที่บรรจุในถุงสุญญากาศ และเก็บไว้ที่อุณหภูมิตู้เย็น โดยมีจำนวนเชื้อราและยีสต์เริ่มต้นเท่ากับ 1.1×10^6 cfu/ml

ลำดับที่ 4 คือ ตัวอย่าง2 ซึ่งเป็นตัวอย่างจากวุ้นเส้นสด (ผ่านการแช่น้ำ ไม่ผ่านการแช่สารละลายกัมมะถัน) ที่บรรจุในถุง ที่มีการเจาะรู และนำไปวางตากแดด โดยมีจำนวนเชื้อราและยีสต์เริ่มต้นเท่ากับ 4.0×10^5 cfu/ml

ลำดับที่ 5 คือ ตัวอย่าง9 ซึ่งเป็นตัวอย่างจากวุ้นเส้นสด (ไม่ผ่านการแช่สารละลายกัมมะถัน ตกพื้น) ที่บรรจุในถุง ที่มีการเจาะรูและเก็บไว้ที่อุณหภูมิตู้เย็น โดยมีจำนวนเชื้อราและยีสต์เริ่มต้นเท่ากับ 8.5×10^4 cfu/ml

ลำดับที่ 6 คือ ตัวอย่าง1 ซึ่งเป็นตัวอย่างจากแป้งถั่วเขียว โดยมีจำนวนเชื้อราและยีสต์เริ่มต้นเท่ากับ 1.9×10^3 cfu/ml

ลำดับที่ 7 คือ ตัวอย่าง8 ซึ่งเป็นตัวอย่างจากวุ้นเส้นสด (ผ่านการแช่น้ำ ผ่านการแช่สารละลายกัมมะถัน) ที่บรรจุในถุง ที่มีการเจาะรูและเก็บไว้ที่อุณหภูมิตู้เย็น และตัวอย่างที่ 10 ซึ่งเป็นตัวอย่างจากวุ้นเส้นสด (ไม่ผ่านการแช่สารละลายกัมมะถัน ตกพื้น) ที่บรรจุในถุงสุญญากาศ และเก็บไว้ที่อุณหภูมิตู้เย็น ซึ่งไม่พบการเจริญของเชื้อ

บทที่ 5

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาปัจจัยที่ทำให้วุ้นเส้นเกิดการปนเปื้อนจากเชื้อรา และยีสต์และหาปัจจัยที่ทำให้วุ้นเส้นสามารถปนเปื้อนเชื้อราและยีสต์ได้มากที่สุด สามารถสรุปผลการทดลองได้ว่า ตัวอย่างที่มีการปนเปื้อนจากเชื้อรา และยีสต์มากที่สุด 3 อันดับแรก คือ ตัวอย่าง 7 ซึ่งเป็นตัวอย่างจากวุ้นเส้นสด (ไม่ผ่านการแช่น้ำ ไม่ผ่านการแช่สารละลายกำมะถัน) ที่บรรจุในถุง ที่มีการเจาะรูและเก็บไว้ที่อุณหภูมิตู้เย็น ตัวอย่าง 4 ซึ่งเป็นตัวอย่างจากวุ้นเส้นสด (ไม่ผ่านการแช่สารละลายกำมะถัน ตกพื้น) ที่บรรจุในถุง ที่มีการเจาะรู และนำไปวางตากแดด ตัวอย่าง 3 ซึ่งเป็นตัวอย่างจากวุ้นเส้นสด (ไม่ผ่านการแช่น้ำ ไม่ผ่านการแช่สารละลายกำมะถัน) ที่บรรจุในถุง ที่มีการเจาะรู และนำไปวางตากแดด ตัวอย่าง 5 ซึ่งเป็นตัวอย่างจากวุ้นเส้นสด (ไม่ผ่านการแช่น้ำ ไม่ผ่านการแช่สารละลายกำมะถัน) ที่บรรจุในถุง ที่มีการเจาะรู และตัวอย่าง 6 ซึ่งเป็นตัวอย่างจากวุ้นเส้นสด (ผ่านการแช่น้ำ ไม่ผ่านการแช่สารละลายกำมะถัน) ที่บรรจุในถุงสุญญากาศ และเก็บไว้ที่อุณหภูมิตู้เย็น ในทางตรงกันข้าม ตัวอย่าง 8 ซึ่งเป็นตัวอย่างจากวุ้นเส้นสด (ผ่านการแช่น้ำ ผ่านการแช่สารละลายกำมะถัน) ที่บรรจุในถุง ที่มีการเจาะรูและเก็บไว้ที่อุณหภูมิตู้เย็น และตัวอย่าง 10 ซึ่งเป็นตัวอย่างจากวุ้นเส้นสด (ไม่ผ่านการแช่สารละลายกำมะถัน ตกพื้น) ที่บรรจุในถุงสุญญากาศ และเก็บไว้ที่อุณหภูมิตู้เย็น ไม่พบการเจริญของเชื้อ และสถานที่สงสัยทั้ง 3 แหล่ง คือ รถเข็น ไม้ตาก และพื้น เป็นแหล่งสำคัญที่สามารถทำให้วุ้นเส้นเกิดการปนเปื้อนจากเชื้อรา และยีสต์ได้ โดยมีปัจจัยที่ทำให้วุ้นเส้นเกิดการปนเปื้อนจากเชื้อราและยีสต์ และสามารถส่งเสริมให้เชื้อรา และยีสต์เจริญได้ดี คือ การแช่วุ้นเส้นในน้ำการที่วุ้นเส้นไม่ผ่านการแช่สารละลายกำมะถัน การวางวุ้นเส้นตากแดดการวางวุ้นเส้นไว้ที่อุณหภูมิห้อง และการที่วุ้นเส้นมีการสัมผัสกับรถเข็น ไม้ตาก และพื้น โดยมีปัจจัยที่ช่วยชะลอ หรือยับยั้งการเจริญของเชื้อราและยีสต์ที่ปนเปื้อนอยู่ในวุ้นเส้น ดังนี้ คือ การแช่สารละลายกำมะถัน การบรรจุในถุงสุญญากาศ และการเก็บวุ้นเส้นไว้ที่อุณหภูมิตู้เย็น

ข้อเสนอแนะ

เพื่อลดการปนเปื้อนจากเชื้อรา และยีสต์ และช่วยชะลอ หรือยับยั้งการเจริญของเชื้อที่ปนเปื้อนอยู่ในวุ้นเส้น ควรระมัดระวังเรื่องความสะอาดของน้ำที่ใช้แช่วุ้นเส้น ถ้าไม่ต้องการใช้สารละลายกำมะถัน ไม่ควรวางวุ้นเส้นตากแดด แต่ควรเก็บรักษาวุ้นเส้นด้วยบรรจุในถุงสุญญากาศ และเก็บไว้ที่อุณหภูมิตู้เย็น รวมถึงต้องเพิ่มความถี่ในการทำความสะอาดสถานที่ทั้ง 3 ส่วนคือ รถเข็น ไม้ตาก และพื้น



บรรณานุกรม

ปรีชาสุวรรณพินิจ. จุลชีววิทยาทั่วไป. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2539.

นิธิยา รัตนานพนธ์. Yeast / ยีสต์.[ออนไลน์].<http://www.foodnetworksolution.com>.(สืบค้นข้อมูลวันที่18 กันยายน 2560).

พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์. Mold / รา.[ออนไลน์].<http://www.foodnetworksolution.com>.(สืบค้นข้อมูลวันที่18 กันยายน 2560).

กล้าณรงค์ ศรีรอด และ เกื้อกุล ปิยะจอมขวัญ. ศึกษาการทำเส้นจากถั่วมะแฮะพันธุ์ต่างๆ เปรียบเทียบกับถั่วเขียว. พิมพ์ครั้งที่ 3. ปีที่พิมพ์ 2546.

กล้าณรงค์ ศรีรอด. อาหารกึ่งสำเร็จรูป. [ออนไลน์]<http://www1.fda.moph.go.th>.(สืบค้นข้อมูลวันที่18 กันยายน 2560).

ศิวาพร ศิวเวช, วิชัย หฤทัยธนาสันต์ และ นัยทัศน์ ภูศรันย์. 2523. การวิเคราะห์คุณภาพทางด้านจุลินทรีย์ของอาหารบางชนิดจากร้านค้าต่างๆในเขตบางเขน. วารสารอาหาร. 12(2): 145-156.

ภาคผนวก



ภาพขณะทำโครงงาน

ประวัติผู้จัดทำ



รหัสนักศึกษา : 5704700026
ชื่อ-นามสกุล : นางสาว อริษฐา สระบัว
คณะ : วิทยาศาสตร์
สาขาวิชา : เทคโนโลยีการอาหาร
ที่อยู่ : 111 หมู่บ้านเศรษฐกิจ เขตบางแค
แขวงบางแคเหนือ ถนนเพชรเกษม
จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10160

ผลงาน : การวิเคราะห์จุดปนเปื้อนเชื้อราและยีสต์ในกระบวนการผลิตวุ้นเส้น และหาปัจจัยที่ทำให้วุ้นเส้นสามารถปนเปื้อนเชื้อรา และยีสต์ได้มากที่สุด

