



รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา
การผลิตน้ำอ้อยพาสเจอร์ไรซ์

Production of Pasteurized Sugarcane Juice

นางสาว บัณฑิตา จันท์เทศ รหัสนักศึกษา 5804700021

นางสาว อมรรัตน์ จันท์แมน รหัสนักศึกษา 5804700024

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชา 127 – 491 สหกิจศึกษา

ภาควิชาเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ภาคการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา 2560

หัวข้อโครงการ การผลิตน้ำอ้อยพาสเจอร์ไรซ์บรรจุขวดแก้ว
Production of pasteurized sugarcane juice
รายชื่อผู้จัดทำ นางสาว บัณฑิตา จันทรเทศ
นางสาว อมรรัตน์ จันทรเม้น
ภาควิชา เทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษา ดร.สมฤดี ไทพานิชย์
ผศ. ปิยนุสรณ์ น้อยด้วง

อนุมัติให้โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาภาควิชาเทคโนโลยีการอาหาร
คณะวิทยาศาสตร์ประจำภาคการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา 2560

คณะกรรมการการสอบโครงการ



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

.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผศ.ปิยนุสรณ์ น้อยด้วง)

.....พนักงานที่ปรึกษา
(คุณทวีโชค ขาวสำอางค์)

.....กรรมการกลาง
(คุณศิริพร เชื้อวราศาสตร์)

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

จดหมายนำส่งรายงาน

วันที่ 24 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2561

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

เรียน ดร.สมฤดี ไทพาณิชย์ และ ผศ.ปิยนุสรณ์ น้อยด้วง

อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษาภาควิชาเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ตามที่คุณผู้จัดทำ นางสาวบัณฑิตา จันทร์เทศ และ นางสาว อมรรัตน์ จันทร์แมน นักศึกษาภาควิชาเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม ได้ไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ระหว่างวันที่ 14 พฤษภาคม 2561 ถึงวันที่ 31 สิงหาคม 2561 ในตำแหน่ง นักศึกษาฝึกงาน ณ บริษัท เทพผดุงพระมะพร้าว จำกัด และได้รับมอบหมายจากพนักงานที่ปรึกษาให้ศึกษาและทำรายงานเรื่อง “การผลิตน้ำอ้อยพาสเจอร์ไรซ์”

บัดนี้การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้สิ้นสุดแล้ว ผู้จัดทำจึงขอส่งรายงานดังกล่าวมาพร้อมกันนี้ จำนวน 1 เล่ม เพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

นางสาว บัณฑิตา จันทร์เทศ

นางสาว อมรรัตน์ จันทร์แมน

นักศึกษาสหกิจศึกษาภาควิชาเทคโนโลยีการอาหาร

กิตติกรรมประกาศ

การที่ผู้จัดทำได้มาปฏิบัติงานในโครงการสหกิจศึกษา ณ บริษัท เทพผดุงพรมะพร้าว จำกัด ที่ได้ให้การสนับสนุนโครงการสหกิจศึกษา ตั้งแต่วันที่ 14 พฤษภาคม จนถึง 31 สิงหาคม ส่งผลให้ผู้จัดทำได้รับความรู้และประสบการณ์ต่างๆ ที่มีค่ามากมาย สำหรับรายงานสหกิจศึกษานี้สำเร็จลงได้ด้วยดีเนื่องจากได้รับความร่วมมือและการสนับสนุนจากหลายฝ่ายดังนี้

- | | |
|-----------------------------|----------------------------------|
| 1. คุณทวีโชค ขวสำอางค์ | พนักงานที่ปรึกษา |
| 2. คุณศิริพร เชื้อวราศาสตร์ | หัวหน้าแผนกคัด – ตัดแต่งวัตถุดิบ |
| 3. ปณิชา สุวรรณหาร | หัวหน้าแผนกกรีทออร์ทมาเชื้อ |

และบุคคลท่านอื่นๆที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่าน ที่ได้ช่วยให้คำแนะนำ ช่วยเหลือในการจัดทำรายงานและทำโครงการสหกิจศึกษา ผู้จัดทำขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลและเป็นที่ปรึกษาในการทำรายงานฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ตลอดจนให้การดูแลและให้ความเข้าใจกับชีวิตของการทำงานจริง ซึ่งผู้จัดทำขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ผู้จัดทำ

นางสาว บัณฑิตา จันทรเทศ
นางสาว อมรรัตน์ จันทรแมน

ชื่อโครงการ : การผลิตน้ำอ้อยพาสเจอร์ไรซ์
ชื่อนักศึกษา : นางสาวบัณฑิตา จันทน์เทศและนางสาวอมรรัตน์ จันทรเม้น
อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร.สมฤดี ไทพานิชย์ และผศ.ปิยนุสรณ์ น้อยด้วง
หลักสูตร : วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.)
สาขาวิชา : เทคโนโลยีการอาหาร
คณะวิชา : วิทยาศาสตร์
ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา : 3/2560

บทคัดย่อ

บริษัท เทพผดุงพระมะพร้าว จำกัด เป็นผู้ผลิตและจำหน่ายหลากหลายผลิตภัณฑ์ภายใต้ตราชาวเกาะและตราแม่พลอยซึ่งในกระบวนการผลิตอ้อยบรรจุกระป๋องในน้ำเชื่อมจะมีท่อนอ้อยสดที่ไม่ได้มาตรฐานเหลือทิ้งจำนวนมากดังนั้นจึงมีความสนใจที่จะศึกษาการผลิตน้ำอ้อยพาสเจอร์ไรซ์จากอ้อยที่ถูกคัดทิ้งดังกล่าว โดยนำท่อนอ้อยสดที่ไม่ได้มาตรฐานมาคัดแยกคัดแต่ง และล้างทำความสะอาด ก่อนนำไปคั้นน้ำ ปรับกรดให้มีค่า pH 4.2 และ pH 3.8 ด้วยกรดซิตริก และบรรจุลงขวดแก้ว จากนั้นนำไปฆ่าเชื้อด้วยเครื่องฆ่าเชื้อ (retort) แบบ water spray ที่อุณหภูมิ 110°C นาน 20 นาทีผลที่ได้พบว่าน้ำอ้อยพาสเจอร์ไรซ์บรรจุขวดแก้วที่ได้เกิดตะกอนที่ก้นขวดและมีอนุภาคแขวนลอยอยู่บนผิวหน้าของน้ำอ้อย สีของน้ำอ้อยเข้มขึ้นเมื่อเทียบกับน้ำอ้อยสดก่อนพาสเจอร์ไรซ์ ไม่มีกลิ่นเหม็นเขียวจากอ้อย มีรสหวาน และอมเปรี้ยวเล็กน้อย น้ำอ้อยพาสเจอร์ไรซ์ปรับกรดที่ pH 3.8 มีรสเปรี้ยวที่รับรู้ได้สูงกว่าน้ำอ้อยที่ pH 4.2 เมื่อเก็บน้ำอ้อยพาสเจอร์ไรซ์ที่ได้ ที่อุณหภูมิ 35 °C นาน 14 วัน น้ำอ้อยมีค่า pH เพิ่มขึ้น ค่าความหวานลดลง ปริมาณตะกอนลดน้อยลง ในขณะที่สีและกลิ่นไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง

คำสำคัญ : น้ำอ้อย, พาสเจอร์ไรซ์

ผู้ตรวจ

.....

Project Title : Production of Pasteurized Sugarcane Juice
By : Miss Banthita Chanthat and Miss Amornrat Chanman
Advisor : Dr. Somruedee Thaiphanit and Asst. Prof. Piyanoot Noiduang
Degree : Bachelor of Science (B.S.)
Major : Food Technology
Faculty : Science
Semester / Academic year : 3/2017

Abstract

Theppadungporn Coconut Co. Ltd is a manufacture that produces various products under the "Chaokoh" and "Maeploy" brand. In the process of canned sugarcane production syrup, it has more pieces of fresh sugarcane by-products that are below the standard quality. Therefore, the study of pasteurized sugarcane juice production from by-products was interesting. The pieces of fresh sugarcane by-products were selected, trimmed, washed and the juice was extracted. The juice was acidified at pH 4.2 and 3.8 using citric acid and filled in a glass bottle before pasteurization, using water spray-retort at 110°C for 20 min. The results showed that all acidified pasteurized sugarcane juice had solid sedimentation in the bottom and suspended particles on the surface. The color of the pasteurized sugarcane juice was darker than that of the fresh sugarcane juice. Sugarcane juice products had a sweet and slightly sour taste with no green flavor of fresh sugarcane. However, the product of the acidified juice at pH 3.8 had more sour than the other. The pH of the sugarcane juice products was increased, but the sweetness and the sedimentation was decreased after storage at 35 °C for 14 days. In addition, the color and flavor did not change during the storage period.

Keywords: sugarcane juice, pasteurization

Approved by


สารบัญ

	หน้า
จดหมายนำส่งรายงาน	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทคัดย่อ	ค
Abstract	ง
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขตการวิจัย	1
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 เอกสารและโครงการที่เกี่ยวข้อง	
2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
บทที่ 3 วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ	
3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ	7
3.2 ลักษณะการประกอบการผลิตภัณฑ์ และการให้บริการหลักขององค์กร	7
3.3 รูปแบบการจัดองค์การและการบริหารงานองค์กร	10
3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย	11
3.5 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา	11
3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน	11
3.7 วัสดุอุปกรณ์	12
3.8 วิธีการดำเนินการทดลอง	12
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	16
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการทดลอง	25
5.2 ข้อเสนอแนะ	26
บรรณานุกรม	28
ภาคผนวก	29
ประวัติผู้จัดทำ	30

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 ค่าเฉลี่ยข้อมูลตัวอย่างอ้อยและน้ำอ้อยจากอ้อยที่ถูกคัดทิ้ง (ตกเกรด)	16
4.2 ค่าอุณหภูมิก่อนและหลังการคั้น, % yield, pH, ค่าความหวาน(^o Brix), กลิ่น การเกิดตะกอนและสีของน้ำอ้อยก่อนการพาสเจอร์ไรซ์	18
4.3 เปรียบเทียบค่าอุณหภูมิก่อนและหลังการคั้น, % yield, pH, ^o Brix, กลิ่น การเกิดตะกอนและสีของน้ำอ้อยก่อนการพาสเจอร์ไรซ์และหลังพาสเจอร์ไรซ์	19
4.4 การเปรียบเทียบค่า pH, ค่าความหวาน (^o Brix), กลิ่น การเกิดตะกอนและสีของน้ำอ้อย พาสเจอร์ไรซ์ที่เก็บที่ตู้บ่มอุณหภูมิ 35 ^o C เป็นเวลา 14 วัน	22
4.5 ต้นทุนวัตถุดิบและแรงงานต่างๆของน้ำอ้อยพาสเจอร์ไรซ์บรรจุขวดแก้ว	23
ก.1 ข้อมูลตัวอย่างอ้อยและน้ำอ้อยจากอ้อยที่ถูกคัดทิ้ง (ตกเกรด)	



สารบัญรูปภาพ

รูปภาพ	หน้า
2.1 การพาสเจอร์ไรซ์แบบเป็นกะ (batch pasteurization)	4
2.2 ระบบพาสเจอร์ไรซ์แบบต่อเนื่อง (continuous pasteurization)	5
3.1 แผนที่บริษัท เทพผดุงพรมะพร้าว จำกัด	7
3.2 ผลิตภัณฑ์น้ำมะพร้าวของบริษัท เทพผดุงพรมะพร้าว จำกัด	9
3.3 ผลิตภัณฑ์กะทิของบริษัท เทพผดุงพรมะพร้าว จำกัด	10
3.4 ผลิตภัณฑ์ผัก – ผลไม้บรรจุกระป๋องของบริษัท เทพผดุงพรมะพร้าว จำกัด	10
3.5 ผังการจัดองค์กรของบริษัท เทพผดุงพรมะพร้าว จำกัด	11
3.6 กระบวนการผลิตน้ำอ้อยพาสเจอร์ไรซ์	15
4.1 ลักษณะของอ้อยที่ถูกคัดทิ้งขนาด 1 นิ้ว และ 5.5 นิ้ว	16
4.2 ลักษณะข้อต่ออ้อยและเสี้ยนอ้อยที่ทำให้ น้ำอ้อยเกิดสีน้ำตาลเข้ม	17
4.3 น้ำอ้อยสีน้ำตาลเข้มหลังคั้นทันที	17
4.4 น้ำอ้อยหลังพาสเจอร์ไรซ์ และตะกอนในน้ำอ้อยหลังพาสเจอร์ไรซ์	20
4.5 แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบราคาน้ำอ้อยพาสเจอร์ไรซ์และน้ำอ้อยคั้นสด	24

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

บริษัท เทพผดุงพระมะพร้าว จำกัด เป็น โรงงานอุตสาหกรรมอาหารที่มีการผลิตและจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปหลากหลายชนิด ที่รู้จักกันเป็นอย่างดีคือกะทิขาวเกาะ และในส่วนของผัก - ผลไม้บรรจุกระป๋อง ซึ่งมีมากมายหลายชนิด

เนื่องจากทาง โรงงานมีการผลิตผักและผลไม้บรรจุกระป๋องหลากหลายชนิด สิ่งที่เกิดคือของเสียหรือผักหนึ่งในนั้น คือ กระบวนการผลิตอ้อยบรรจุกระป๋อง ซึ่งใช้ผลไม้ที่คัดทิ้ง ไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด คืออ้อยที่มีลักษณะเป็นชิ้น แฉง อ้อยที่มีความคงอ ความยาวหรือขนาดที่ไม่ตรงตามที่กำหนดจะถูกคัดทิ้งและนำไปบิบน้ำทิ้งเพื่อทำเป็นเชื้อเพลิงของ โรงงานต่อไป แต่ทาง โรงงานเห็นว่าอ้อยที่คัดทิ้งนั้นมีจำนวนมากและสามารถนำไปต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ได้ จึงได้ทำการมอบหมายให้นักศึกษาทำการศึกษาว่าจะสามารถนำอ้อยคัดทิ้งมาทำเป็นน้ำอ้อยพาสเจอร์ไรซ์ได้หรือไม่ เพื่อลดของเสียภายใน โรงงาน สร้างผลิตภัณฑ์เบื้องต้นเพื่อให้ทาง โรงงานพัฒนาและวิจัยต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- เพื่อลดของเสียจากการผลิตอ้อยบรรจุกระป๋อง
- เพื่อเพิ่มมูลค่าจากอ้อยที่แปรรูปเป็นน้ำอ้อยพาสเจอร์ไรซ์
- เพื่อสร้างผลิตภัณฑ์เบื้องต้นให้กับ โรงงาน

1.3 ขอบเขตการวิจัย(เริ่มวันที่ 14 พฤษภาคม พ.ศ.2561 ถึงวันที่ 31 สิงหาคม พ.ศ.2561)

- ศึกษากระบวนการมาเชื้อที่เหมาะสมกับน้ำอ้อยบรรจุขวดแก้ว
- ศึกษาอุณหภูมิ เวลา pH และ food additives ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสีน้ำอ้อยเมื่อทำการมาเชื้อ
- ศึกษาการวิเคราะห์ต้นทุนและราคาขายของน้ำอ้อย

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

บริษัทได้สูตรเบื้องต้นในการผลิตน้ำอ้อยพาสเจอร์ไรซ์บรรจุขวดแก้วต้นแบบที่มีรสชาติและลักษณะปรากฏเป็นที่ยอมรับ เพื่อให้ทาง โรงงานได้ทำการวิจัยและพัฒนาต่อไป

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำอ้อยบรรจุขวดแก้วจากอ้อยคัดทิ้ง
- สามารถลดของเสียจากการผลิตอ้อยบรรจุกระป๋อง
- นำความรู้ทฤษฎีที่ศึกษามาประยุกต์ใช้ในการทำงานจริง
- ฝึกทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์
- มีประสบการณ์ตรงจากการทำงาน และสามารถนำไปประกอบอาชีพได้



บทที่ 2

เอกสารและโครงการที่เกี่ยวข้อง

2.1 อ้อย

อ้อยเป็นพืชสำคัญที่เป็นวัตถุดิบของอุตสาหกรรมน้ำตาลของประเทศไทยซึ่งประเทศไทยส่งออกน้ำตาลรองจากบราซิล สหภาพยุโรป และออสเตรเลีย สามารถสร้างรายได้เข้าประเทศปีละมากกว่า 20,000 ล้านบาท ในแต่ละปีประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกอ้อยโรงงานไม่น้อยกว่า 5.4 ล้านไร่ให้ผลผลิตอ้อยประมาณ 49 ล้านตัน ผลผลิตเฉลี่ย 9.5 ตันต่อไร่ถึงแม้ว่าประเทศไทยจะเป็นผู้ส่งออกน้ำตาลสู่ตลาดโลกแต่ความสามารถเชิงการแข่งขันกับประเทศคู่แข่งก็จัดว่าต่ำต้นทุนการผลิตน้ำตาลค่อนข้างสูงเนื่องจากปัจจัยข้อจำกัดได้แก่พื้นที่ปลูกบางแห่งไม่เหมาะสมสภาพน้ำฝนที่ไม่แน่นอนและการระบาดของโรคและแมลง จึงทำให้มีผลผลิตอ้อยต่อ ไร่ต่ำ และค่าจ้างแรงงานสูง

ปัจจุบันการปลูกอ้อยและผลิตน้ำตาลของประเทศไทย จะมีสำนักงานอ้อยและน้ำตาลไทยสมาคมชาวไร่ อ้อยและสมาคมโรงงานน้ำตาลตลอดจนกรมวิชาการเกษตร ซึ่งทำหน้าที่ดูแลวิจัยและพัฒนาตลอดจนการส่งเสริมทำให้การผลิตอ้อยและน้ำตาลของประเทศไทยให้ดีขึ้น

อ้อยจัดเป็นพืชพลังงานทดแทนอีกชนิดหนึ่งที่มีแนวโน้มว่าจะมีอนาคตและการตลาดที่ดี ซึ่งอ้อยจะถูกนำไปสกัดเป็นแอลกอฮอล์แล้วนำมาผสมกับน้ำมันเป็นแก๊สโซฮอลล์เพื่อทดแทนน้ำมันปิโตรเลียมที่ใช้อยู่ในปัจจุบันภาคใต้มีการปลูกอ้อยเกี่ยวหรืออ้อยคั้นน้ำเพียงอย่างเดียวเพราะไม่มีโรงงานน้ำตาลแต่อ้อยคั้นน้ำก็จัดว่าเป็นพืชไร่น่าส่งเสริมรายได้ให้แก่เกษตรกรในภาคใต้ได้อย่างดีโดยเฉพาะในแหล่งท่องเที่ยว

2.2 พาสเจอร์ไรซ์

การพาสเจอร์ไรส์วิธีการถนอมอาหาร โดยการใช้ความร้อนมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อทำลายจุลินทรีย์ก่อโรครวมทั้งจุลินทรีย์และเอนไซม์ที่ทำให้อาหารเสื่อมเสีย โดยการพาสเจอร์ไรซ์อาหารที่ใช้โดยทั่วไปใช้ความร้อนจึงจัดเป็นการแปรรูปด้วยความร้อนวิธีหนึ่ง ซึ่งปกติจะใช้ความร้อนที่อุณหภูมิต่ำกว่า 100 องศาเซลเซียส แต่อาจจะใช้กระบวนการอื่นเพื่อการพาสเจอร์ไรซ์ได้ เช่น รังสี , ความดันสูง การให้ความร้อนวิธีโอมท์มิก เป็นต้น

2.2.1 ประเภทของการพาสเจอร์ไรซ์

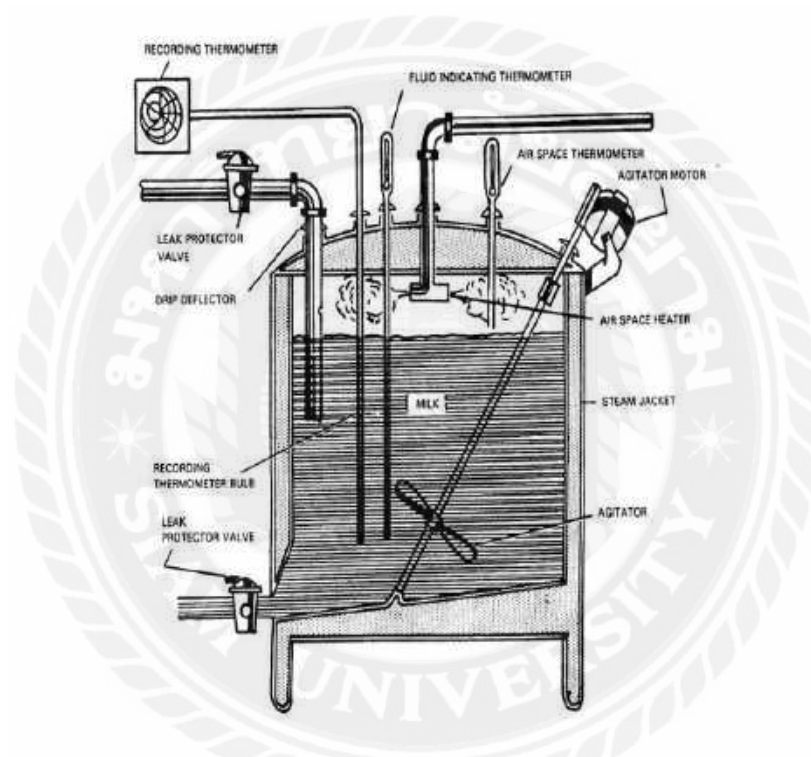
การพาสเจอร์ไรซ์อาหารสามารถแบ่งตามวิธีการผลิตได้ดังนี้

1. การพาสเจอร์ไรซ์อาหารในอาหารปิดผนึกสนิทโดยบรรจุอาหารที่ต้องการพาสเจอร์ไรซ์ ในบรรจุภัณฑ์ที่ปิดผนึกสนิท เช่น กระป๋อง ขวดแก้ว หรือบรรจุภัณฑ์ที่ทนร้อนเช่น ถูง ถ้วยพลาสติก แล้วฆ่าเชื้อในเครื่องฆ่า

เชื้อหรือในอ่างน้ำเดือด ความร้อนจะผ่านจากผิวด้านนอกของอาหาร เข้าสู่ภายใน โดยให้อุณหภูมิและเวลาที่จุดร้อนซ้ำที่สุดของอาหาร ได้รับความร้อนเพียงพอสำหรับการพาสเจอไรซ์ การพาสเจอไรซ์วิธี ความร้อนจะถ่ายเทอย่างช้า เป็น Low Temperature LongTime (LTLT) process ใช้ได้กับอาหารได้หลายชนิด ทั้งที่เป็นของแข็ง ของเหลว มีชิ้นเนื้อ เช่น ไข่กรอก แสม นมข้นหวาน

2. การพาสเจอไรซ์ก่อนการบรรจุ ใช้พาสเจอไรซ์ ผลิตภัณฑ์อาหารเหลวได้แก่ เช่น นม เบียร์ ไอศกรีม มิกซ์ น้ำผลไม้

- การพาสเจอไรซ์แบบเป็นกะ (batch pasteurization) การต้มในหม้อต้ม (batch pasteurizer)



รูปที่ 2.1 การพาสเจอไรซ์แบบเป็นกะ (batch pasteurization)

ที่มา : <http://www.tpub.com/content/armymedical/md0715/md07150020.htm>

- การพาสเจอไรซ์แบบต่อเนื่อง (continuous pasteurization) โดยใช้อุปกรณ์ แลกเปลี่ยนความร้อน (heat exchanger) เช่น เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบแผ่น (plate heat exchanger) เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบท่อ (tubular heat exchanger) หลังจากพาสเจอไรซ์แล้วจึงบรรจุ ในบรรจุภัณฑ์ ซึ่งนิยมใช้ระบบการบรรจุแบบปลอดเชื้อ (aseptic packaging system)



รูปที่ 2.2 ระบบพาสเจอร์ไรซ์แบบต่อเนื่อง (continuous pasteurization)

ที่มา : <http://www.foodnetworksolution.com/site/company/11/product/39>

2.2.2 ประโยชน์ของการพาสเจอร์ไรซ์

การทำลายจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค (pathogen) ทุกชนิด และเอนไซม์ที่เป็นสาเหตุให้อาหารเสื่อมเสีย เป็นวิธีการถนอมอาหารเพื่อยืดอายุการเก็บอาหาร ทำให้อาหารปลอดภัย

การพาสเจอร์ไรซ์อาหารสามารถทำลายเซลล์ ยีสต์ รา และแบคทีเรีย ที่ไม่ทนร้อนแต่ยังไม่เพียงพอที่จะทำลายแบคทีเรียที่ทนความร้อนสูง และสปอร์ของแบคทีเรียจึงต้องเก็บรักษาอาหารที่ผ่านการพาสเจอร์ไรซ์แล้ว ที่อุณหภูมิต่ำหรือการแช่แข็งหรืออาจใช้ร่วมกับการถนอมอาหารอื่น เช่น การลดคอเออร์แอคทีวิตี การปรับให้เป็นกรด เพื่อให้อาหารที่ผ่านการพาสเจอร์ไรซ์เก็บได้โดยไม่ต้องแช่เย็น

2.3 น้ำอ้อยพาสเจอร์ไรซ์

น้ำอ้อยพาสเจอร์ไรซ์ หมายถึง น้ำอ้อยที่ผ่านกรรมวิธีการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนที่อุณหภูมิไม่เกิน 100 องศาเซลเซียส การพาสเจอร์ไรซ์เป็นกระบวนการให้ความร้อนที่ไม่รุนแรงนัก มักจะทำที่อุณหภูมิต่ำกว่า 100°C เพื่อยืด

อายุของผลิตภัณฑ์อาหารให้นานหลายวันเช่น นม หรือหลายเดือน เช่น ผลไม้บรรจุขวดวิธีนี้สามารถใช้ในการถนอมอาหารได้โดยการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์และทำลายเชื้อจุลินทรีย์ที่มีความทนทานต่อความร้อนต่ำ เช่น เชื้อแบคทีเรียที่ไม่สร้างสปอร์ ยีสต์และราและจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงด้านประสาทสัมผัสและคุณค่าของอาหารน้อยที่สุดความรุนแรงของการให้ความร้อนกับผลการยืดอายุผลิตภัณฑ์กำหนดได้โดยค่า pH ของอาหาร วัตถุประสงค์หลักสำหรับอาหารที่มีความเป็นกรดต่ำ ($\text{pH} > 4.5$) คือการทำลายจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรค ส่วนวัตถุประสงค์หลักสำหรับอาหารที่มีความเป็นกรดสูง ($\text{pH} < 4.5$) คือการทำลายจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดการเน่าเสียและยับยั้งการทำงานของเอนไซม์²

2.4 อาหารปรับกรด (acidified food)

อาหารปรับกรด (acidified food) คืออาหารที่เป็นวัตถุดิบหลักก่อนการแปรรูป มีค่า pH ตามธรรมชาติ สูงกว่า 4.6 และมีค่าวอเตอร์แอกทิวิตี (water activity, a_w) สูงกว่า 0.85 ถูกปรับให้ผลิตภัณฑ์อาหารมีค่า pH สมดุล (equilibrium pH) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 4.6 เช่น เงาะกระป๋อง ตำไชกระป๋องซึ่งวัตถุดิบเป็นอาหารที่มีความเป็นกรดต่ำการปรับกรดจะช่วยยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรค (pathogen) และยับยั้งการงอกของสปอร์แบคทีเรีย (bacteria spore) ที่ชื่อว่า *Clostridium botulinum* ซึ่งสร้างสารพิษที่เป็นอันตรายถึงชีวิต ทำให้เกิดโรคโบทูลิซึม (botulism)

การปรับกรด (acidification) คือ การปรับค่า pH ของอาหารให้เป็นกรดด้วยกรดอินทรีย์ ได้แก่ กรดซิตริก (citric acid) หรือกรดแอซีติก (acetic acid) อาจทำได้หลายวิธีเช่น การเติมกรด การผสมกับอาหารที่เป็นกรด หรือการลวก (blanching) ขึ้นอาหารในสารละลายกรด เป็นต้น⁴

2.5 กรดซิตริก

กรดซิตริก เป็นกรดอินทรีย์ เป็นกรดอ่อนมีสูตรพบตามธรรมชาติในอาหารหลายชนิดได้แก่ พืชตระกูลส้ม เช่น ส้ม มะนาว และผลไม้หลายชนิด มะนาวมีกรดซิตริกเป็นส่วนประกอบ ร้อยละ 7-9 กรดซิตริกใช้เพื่อปรับภาวะความเป็นกรดโดยใช้ปรับค่า pH ของอาหารให้เป็นอาหารปรับกรดการประมาณ ค่า pH ของกรดซิตริก ที่ความเข้มข้นต่างๆ³

บทที่ 3

รายละเอียดการปฏิบัติงาน

3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ (แสดงแผนที่ประกอบ)

บริษัท เทพผดุงพระมะพร้าว จำกัด เลขทะเบียนการค้า 70700417 ที่อยู่เลขที่ 58 – 59 หมู่ที่ 5 ถนน พุททมณฑลสาย 4 ตำบลกระทุ่มล้ม อำเภอสามพราณ จังหวัด นครปฐม 73220 ดังรูปที่ 3.1 และหมายเลขโทรศัพท์ 02-8131102-5



รูปที่ 3.1 แผนที่บริษัท เทพผดุงพระมะพร้าว จำกัด

3.2 ลักษณะการประกอบการผลิตภัณฑ์ และการให้บริการหลักขององค์กร

บริษัท เทพผดุงพระมะพร้าว จำกัด ก่อตั้งขึ้นในปี พ.ศ.2519 ด้วยการสนับสนุนจากคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุนแห่งชาติ (BOI) โดยตั้งในพื้นที่ 28 ไร่ บนถนนพุททมณฑลสาย 4 อำเภอสามพราณ จังหวัด

นครปฐม ในระยะแรก บริษัทฯ ได้เริ่มการผลิตผลิตภัณฑ์จากกะทิในรูปแบบของพาสเจอร์ไรซ์บรรจุถุง ครอบ และ ผง และได้มีการผลิตห้ก – ผลไม้บรรจุกระป๋องขึ้นในภายหลังมีทั้งหมด37แผนกดังนี้

1. แผนกชิมเมอร์กะทิ
2. แผนกกะทิ (จัดเรียงกะทิ)
3. แผนกทิวมะพร้าว
4. แผนกกรีทอร์ทกะทิ
5. แผนกคั่วกากบีบน้ำมัน-
6. ปิดฉลาก
7. ห้กผลไม้-
8. แผนกกรีทอร์ทผลไม้
9. แผนกซ่อมบำรุง
10. แผนกไอน้ำ
11. แผนกน้ำมะพร้าวอ่อนและเครื่องดื่ม
12. แผนกกะทิ (ห้กคั้น)
13. แผนกกะทิ(มะพร้าวขาว)
14. แผนกกะทิ (กะทิถุง)
15. แผนกกะทิ (กะทิผง)
16. จัดเรียงผลไม้
17. แผนกคลังวัตถุดิบ
18. แผนกคลังสินค้า
19. แผนกจัดส่งสินค้า
20. แผนกห้องแล็ป
21. คลังสินค้ากึ่งสำเร็จรูป
22. แผนกฝ่ายบุคคล
23. ฝ่ายวางแผนส่งออก
24. ฝ่ายบัญชีการเงิน
25. ฝ่ายบริหารข้อมูลการผลิต

26. ฝ่ายจัดซื้อ
27. ฝ่ายประกันคุณภาพ QA
28. ฝ่ายระบบคุณภาพ
29. ฝ่ายข้อมูลคลังสินค้า
30. แผนกชิมเมอร์ผัก-ผลไม้
31. แผนกความปลอดภัย
32. แผนกสารสนเทศ (IT)
33. แผนกกะทิห้องต้ม
34. แผนกธุรการและจัดส่งในประเทศ
35. แผนกระบบ UHT
36. แผนกกะทิขาว
37. แผนกกะทิผง

บริษัทมีพันธกิจ คือ มุ่งพัฒนาคุณภาพ ส่งเสริมการเพิ่มผลผลิต คำนึงถึงความปลอดภัย และการส่งมอบตามเวลา และนโยบายคุณภาพ POLICYบริษัทมุ่งมั่นผลิตสินค้าให้มีคุณภาพ สอดคล้องกฎหมาย ปลอดภัยต่อผู้บริโภคตามมาตรฐานสากลและพัฒนาคุณภาพอย่างต่อเนื่อง เพื่อเพิ่มความพึงพอใจให้ลูกค้า รวมถึง ปฏิบัติตามแนวทางของภาครัฐ ภาคธุรกิจ ภาคเอกชน และประชาชนให้สามารถอยู่ร่วมกันได้ตามหลักธรรมาภิบาล มีวัตถุประสงค์คุณภาพ (Quality objective)

1. สินค้ามีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค
2. ลดต้นทุน
3. สร้างความพึงพอใจให้ลูกค้า








 รังมะพร้าวในน้ำเชื่อม
 ตราข้าวเกาะ

รูปที่ 3.2 ผลิตภัณฑ์น้ำมะพร้าวของบริษัท เทพผดุงพรมะพร้าว จำกัด





 กะทิบรรจุกระป๋อง
 ตราข้าวเกาะ





 กะทิบรรจุกระป๋อง สูตร
 ไช้มันดำ
 ตราข้าวเกาะ




 กะทิสำเร็จรูปสูตรเพิ่ม
 ชวน บรรจุกระป๋อง
 ตราข้าวเกาะ





 กะทิสำเร็จรูป บรรจุถุงฟ้
 รอดดี
 ตราข้าวเกาะ





 กะทิสำเร็จรูป บรรจุ
 คลองยูเอชที
 ตราข้าวเกาะ

รูปที่ 3.3 ผลิตภัณฑ์กะทิของบริษัท เทพผดุงพรมะพร้าว จำกัด





 เงาะในน้ำเชื่อมบรรจุ
 กระป๋อง
 ตราข้าวเกาะ





 เงาะสดใส่สับปะรด
 บรรจุกระป๋อง
 ตราข้าวเกาะ




 ข้าวโพดอ่อนในน้ำ
 เกลือ บรรจุกระป๋อง
 [425 กรัม]
 ตราข้าวเกาะ

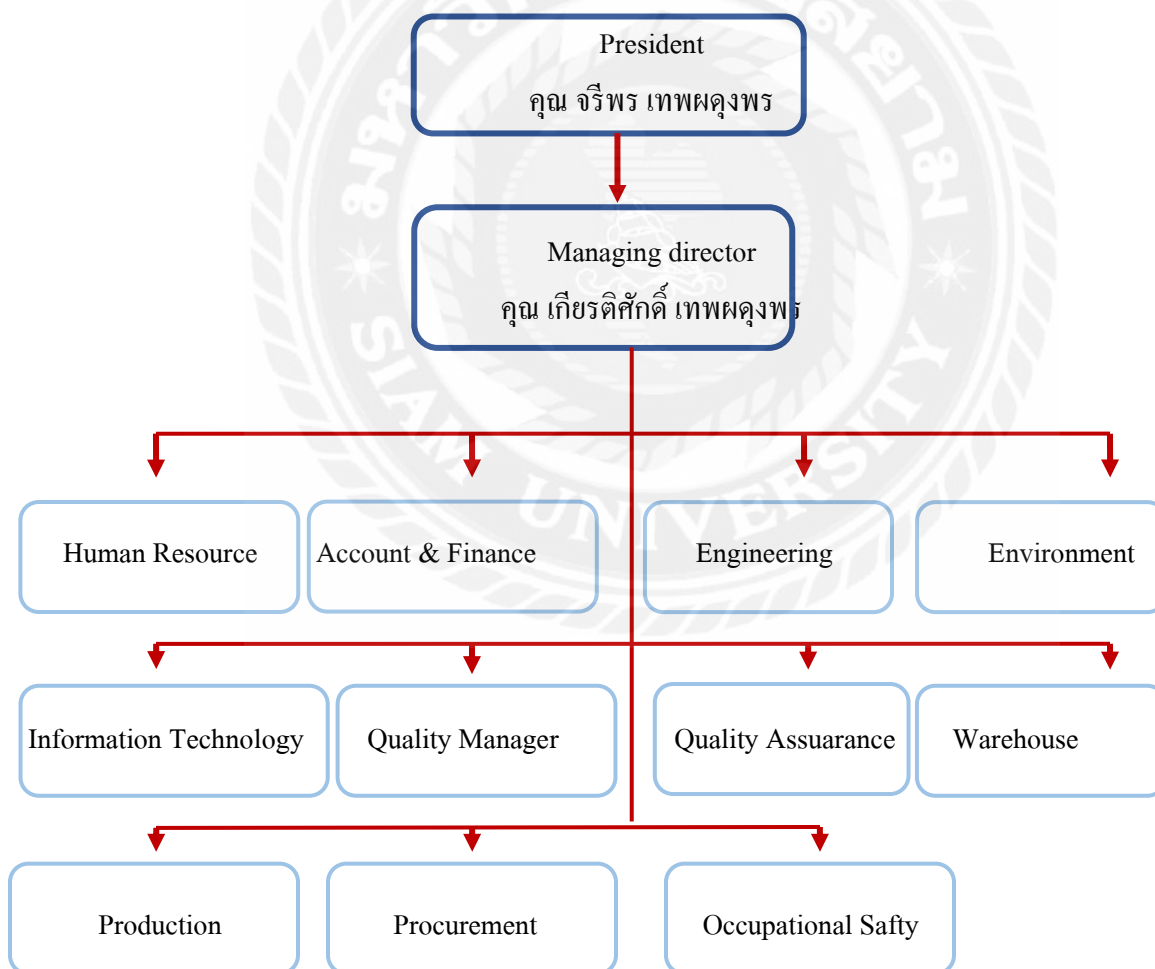



 ข้าวโพดอ่อนในน้ำ
 เกลือ บรรจุกระป๋อง
 [2950 กรัม]
 ตราข้าวเกาะ

รูปที่ 3.4ผลิตภัณฑ์ผัก – ผลไม้บรรจุกระป๋องของบริษัท เทพศดุงพรมะพร้าว จำกัด

3.3 รูปแบบการจัดองค์การและการบริหารงานองค์กร (แสดงผังการจัดองค์การ)

จำนวนผู้ปฏิบัติงานในโรงงาน จำนวน1,601 คน ปฏิบัติงานวันจันทร์ถึงวันเสาร์เวลาพัก 09.00 น., 10.00 น., 11.00 น., 12.00 น. กรณีมี OT 2 ชั่วโมง พัก 30 นาทีการทำงานมี 2 กะ เวลา 6.00-15.00 น. และ 22.00 – 07.00 น.พนักงานเป็นผู้จัดการจำนวน 26 คน



รูปที่ 3.5ผังการจัดองค์การของบริษัท เทพศดุงพรมะพร้าว จำกัด

3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

ตำแหน่งงานที่ได้รับคือนักศึกษาฝึกงานฝ่ายผลิตผัก-ผลไม้กระป๋อง (Production) ในส่วนการศึกษางาน โดยเรียนรู้งานทั้งระบบของกระบวนการผลิตตลอดจนการตรวจสอบและควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ และทำหน้าที่เก็บตัวอย่างอ้อยและน้ำอ้อย โดยโครงการที่ได้รับมอบหมายคือเก็บข้อมูลตัวอย่างอ้อยและน้ำอ้อยจากการคัดทิ้งเพื่อนำไปผลิตเป็นน้ำอ้อยพาสเจอร์ไรซ์บรรจุขวดแก้ว

3.5 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา

คุณทวีโชค ชาวสำอางค์ ตำแหน่ง หัวหน้าฝ่ายผลิตผัก – ผลไม้

3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

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

3.7 วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้

1. วัตถุดิบ

- อ้อย : อ้อยสายพันธุ์สำหรับกินเนื้อ อายุ 6 เดือน ทำการปอกเปลือกแล้ว แช่น้ำไว้ 1 คืนเพื่อชะล้างไนเตรท(ทำให้ความหวานออกไปด้วย)
- Citric acid ชนิดผง

2. อุปกรณ์และเครื่องมือ

- ห้องเย็น
- เครื่องหีบอ้อย
- เครื่องรีทอร์ทฆ่าเชื้อชนิด water spray
- เครื่องซีมเมอร์
- เครื่อง Centrifuge
- Hot filling machine
- เครื่องชั่งน้ำหนัก
- เครื่องชั่งสาร
- Thermometer
- Hand Refractometer
- pH meter
- ไม้บรรทัดวอเนียร์

- ผ้าขาวบางขนาด 100 micron
 - ขวดแก้ว + ฝา
 - Beaker
 - ซ้อนตักสาร
3. ฮาร์ดแวร์ ได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์
 4. ซอฟต์แวร์ ได้แก่ โปรแกรม Microsoft Office

3.8 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

ในการผลิตน้ำอ้อยพาสเจอร์ไรซ์บรรจุขวดแก้ว วัตถุดิบที่สำคัญคือ อ้อย และกระบวนการฆ่าเชื้อด้วยระบบพาสเจอร์ไรซ์โดยใช้เครื่องรีพอร์ทแบบ Water spray เพื่อให้แน่ใจว่าผลิตภัณฑ์มีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค จึงมีการปรับกรดด้วยกรดซิตริก(Citric acid)ก่อนการฆ่าเชื้อและมีวิธีการผลิตดังรูปที่ 3.6

ขั้นตอนการคัด – ตัดแต่งวัตถุดิบ

อ้อยที่ทำการปอกเปลือกแล้ว แช่น้ำไว้ 1 คืนเพื่อชะล้างในเตรท



สี : อ้อยจะต้องมีสีเหลืองอ่อนก่อนไปทางเขียว ไม่มีสีคล้ำดำ หรือสีน้ำตาล หากพบให้คัดทิ้ง

ลักษณะทางกายภาพ : อ้อยต้องไม่มีเสี้ยนและข้อต่อ หากพบให้ทำการตัดแต่ง เพราะเสี้ยนและข้อต่อมีผลต่อสีของน้ำอ้อย อาจทำให้เกิดสีน้ำตาลเข้มในน้ำอ้อยได้และจะต้องไม่มีสิ่งสกปรกเจอปนมาในอ้อย



หากไม่ทำการคั่นเลยทันทีให้นำไปแช่เย็นที่ห้องเย็น อุณหภูมิ 4 – 5°C

ขั้นตอนการคั่นน้ำอ้อย

อ้อยที่นำมาคั่นต้องผ่านการคัดและตัดแต่งมาก่อน อุณหภูมิของอ้อยต้องไม่เกิน 15 °C



ทำการล้างทำความสะอาดเครื่องหีบอ้อย เตรียมภาชนะมารองรับน้ำอ้อย และกากอ้อย



ทำการเดินเครื่องหีบอ้อย โดยอ้อยที่คั่นครั้งแรกประมาณ 5 – 7 kg. ให้เททิ้งไม่นำมาผลิตเพื่อเป็นการชะล้าง

เครื่องและสิ่งสกปรก



ชั่งน้ำหนักอ้อยก่อนทำการคั้นทุกครั้งเพื่อหาค่า %Yield



ทำการคั้นน้ำอ้อย นำน้ำอ้อยและกากมาชั่งน้ำหนัก



นำตัวอย่างน้ำอ้อยไปวัด อุณหภูมิ , pH , TSS , บันทิกสี



หากไม่ทำการผลิตทันทีให้นำน้ำอ้อยไปเก็บไว้ในห้องเย็น

ขั้นตอนการปรับกรดและบรรจุ

นำน้ำอ้อยมากรองด้วยผ้าขาวบาง 3 – 4 รอบเพื่อนำเอาสิ่งสกปรกและกากอ้อยที่อาจปะปนมา



ทำการปรับกรดด้วย Citric acid โดยการชั่ง Citric acid ที่ละ 1 กรัม เติมลงในน้ำอ้อยแล้วทำการวัด pH ด้วย pH meter อย่างสม่ำเสมอโดยกำหนด pH ของน้ำอ้อย เป็น 2 ค่า คือ pH = 3.8 และ pH = 4.2



กรองด้วยผ้าขาวบาง 3 – 4 รอบเพื่อแยกตะกอน



นำน้ำอ้อยไปทำการ centrifuged เพื่อแยกตะกอน



นำน้ำอ้อยไปให้ความร้อนให้อุณหภูมิสูงขึ้นประมาณ



นำน้ำอ้อยไปบรรจุลงขวดแก้วขนาด 16 oz และกำหนด head space ช่วง 3/16 – 8/16 inch



ทำการไล่อากาศ ปิดฝาด้วยเครื่องซีมเมอร์



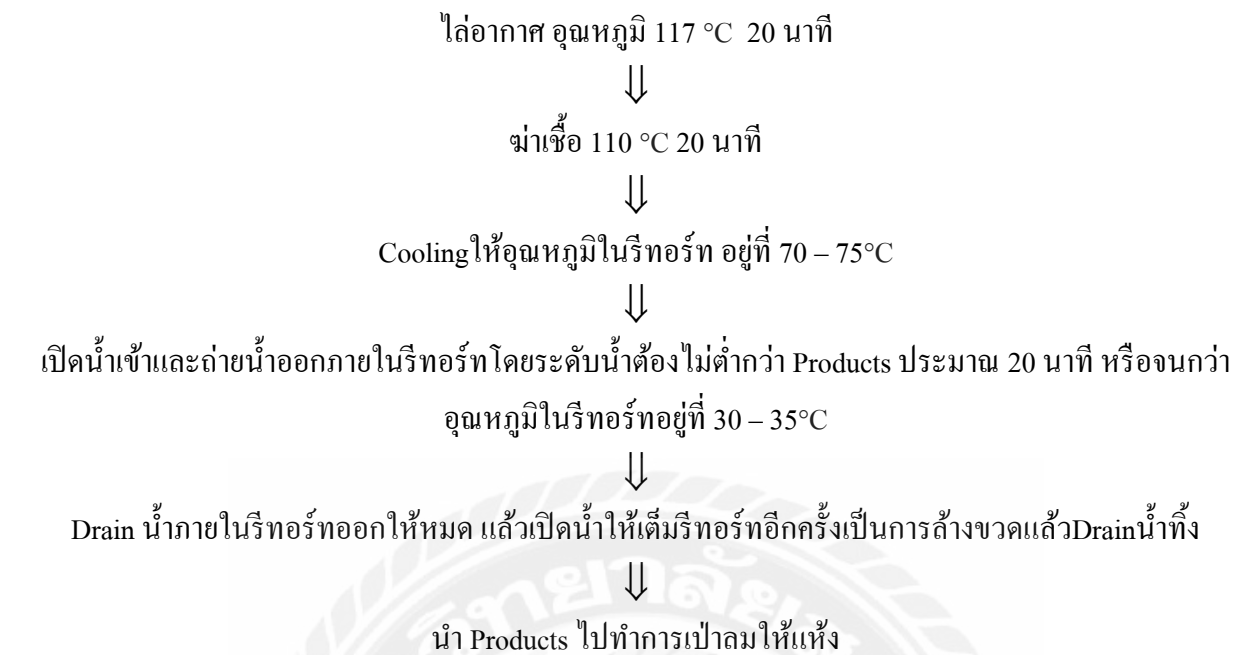
เตรียมน้ำอ้อยบรรจุขวดแก้วเข้าเครื่องรีทอร์ทฆ่าเชื้อ อุณหภูมิประมาณ 35°C ห้ามต่ำกว่า 30 °C

ขั้นตอนการฆ่าเชื้อ

การฆ่าเชื่อน้ำอ้อยในครั้งนี้เป็นแบบกึ่งพาสเจอร์ไรซ์ กึ่งสเตอริไรซ์ ใช้อุณหภูมิ 110 °C 20 นาทีโดยใช้เครื่องรี

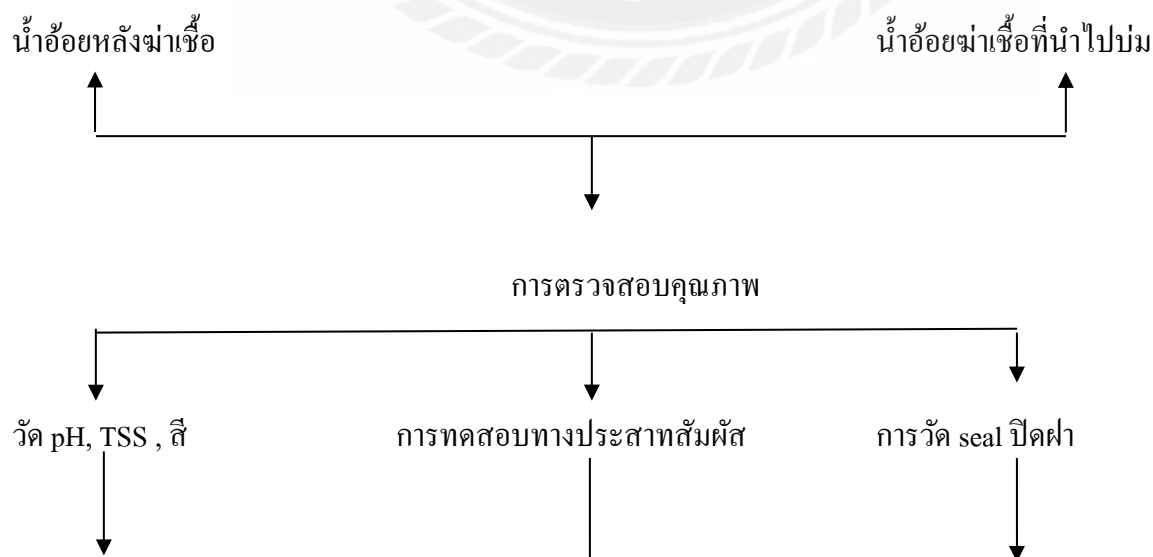
ทอร์ทชนิด water spray





ขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพของน้ำอ้อยพาสเจอร์ไรซ์

นำน้ำอ้อยมาทำการตรวจสอบคุณภาพ โดยทำการตรวจสอบหลังการฆ่าเชื้อ กับน้ำอ้อยที่บ่มที่อุณหภูมิ 35 °C 14 วัน



- วัด pH ด้วย pH meter
 - วัด TSS ด้วย Hand refractometer
 - บันทึกสีของน้ำอ้อยโดยการเทียบกับ
- ใช้เครื่องมือในการวัด seal

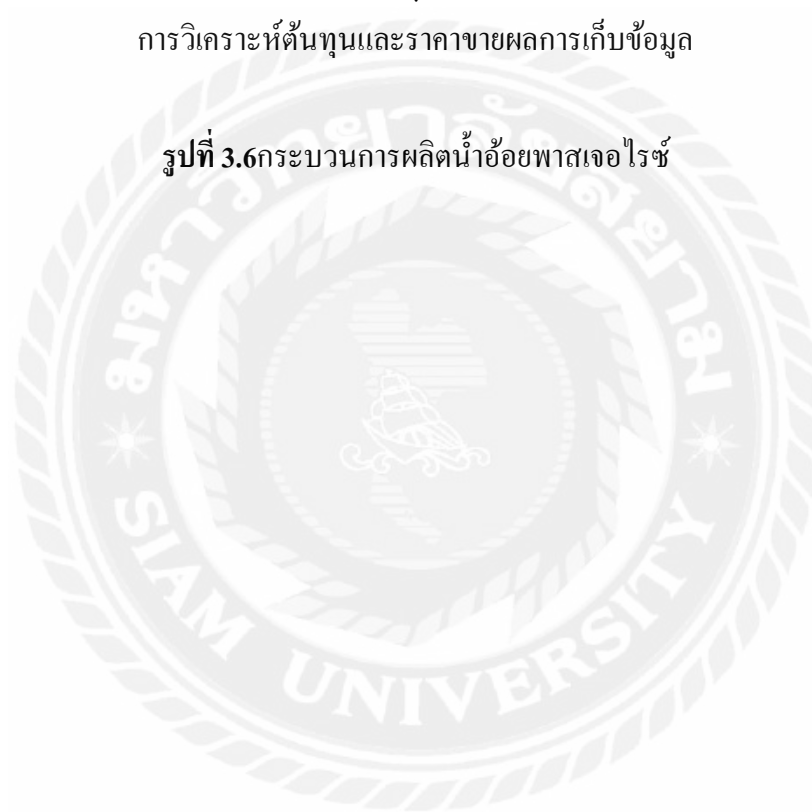
Colour chart

ทำการชิมน้ำอ้อยที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วและอภิปราย เปรียบเทียบความแตกต่างของน้ำอ้อยที่ pH = 3.8 และ pH = 4.2 ในด้านลักษณะทางกายภาพและการประเมินด้านประสาทสัมผัส



การวิเคราะห์ต้นทุนและราคาขายผลการเก็บข้อมูล

รูปที่ 3.6 กระบวนการผลิตน้ำอ้อยพาสเจอร์ไรซ์



บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

4.1 การเก็บข้อมูลตัวอย่างอ้อยและน้ำอ้อย

ทำการเก็บข้อมูลอ้อยที่ถูกคัดทิ้ง ไม่ผ่านมาตรฐานจากการผลิตอ้อยท่อนบรรจุกระป๋องในน้ำเชื่อมดังรูปที่ 4.1 และตรวจสอบค่าอุณหภูมิก่อนการคั้นในขณะที่ยังเป็นท่อน, อุณหภูมิหลังการคั้นหรืออุณหภูมิของน้ำอ้อยที่คั้นทันที, ค่า pH, ค่าความหวาน ($^{\circ}$ Brix), ตรวจสอบสี และค่า %yield แสดงผลในตารางที่ 4.1



อ้อยขนาด 1 นิ้ว



อ้อยขนาด 5 นิ้ว

รูปที่ 4.1 ลักษณะของอ้อยที่ถูกคัดทิ้งขนาด 1 นิ้ว และ 5.5 นิ้ว

ตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ยข้อมูลตัวอย่างอ้อยและน้ำอ้อยจากอ้อยที่ถูกคัดทิ้ง (ตกเกรด)

ตัวอย่าง	อุณหภูมิ		pH	ค่าความหวาน ($^{\circ}$ Brix)	สี	%yield
	ก่อนการคั้น	หลังการคั้น				
อ้อยขนาด 1 นิ้ว	7.00 ± 0.00	12.16 ± 1.50	5.16 ± 0.05	9.16 ± 0.95	สีเขียวอ่อนก่อนไปทางเหลืองอ่อน	68.81 ± 4.61
อ้อยขนาด 5.5 นิ้ว	7.00 ± 0.00	12.50 ± 0.54	5.35 ± 0.09	9.93 ± 0.16	สีน้ำตาลเข้มสว่าง	65.00 ± 0.00

อ้อยที่ตกเกรดขี้อ้อยและเสี้ยนอ้อยที่ทำให้น้ำอ้อยเกิดสีน้ำตาลเข้ม ดังรูปที่ 4.2 ทำให้อ้อยที่
 ได้จากการเก็บตัวอย่างพบว่า อ้อยขนาด 1 นิ้วมีสีเขียวอ่อนก่อนไปทางเหลืองอ่อน แต่อ้อยขนาด 5.5 นิ้วมีสี
 น้ำตาลเข้มทันทีหลังจากคั้นเสร็จอาจจะเกิดจากการที่อ้อยขนาด 5.5 นิ้วมีส่วนของขี้อ้อยอยู่ด้วย ทำให้เกิด
 การเปลี่ยนแปลงของสีน้ำอ้อยหลังการคั้นดังรูปที่ 4.3 ในขณะที่อ้อยขนาด 1 นิ้วไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงของสี
 น้ำอ้อยเพราะไม่มีส่วนของขี้อ้อยจากข้อสันนิษฐานเบื้องต้นของผู้วิจัยคิดว่าการเกิดสีน้ำตาลในน้ำอ้อย อาจ
 เกิดจากส่วนของขี้อ้อยมีเอนไซม์ Polyphenoloxidase (PPO) ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่ก่อให้เกิด enzymatic
 browning reaction ที่มีอยู่ภายในเนื้อของอ้อย ถ้าไม่ทำการบด คั้น สีของอ้อยไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง แต่เมื่ออ้อย
 ดังกล่าวมาคั้นน้ำเป็นน้ำอ้อย จะทำให้ PPO substrates ทำปฏิกิริยากับออกซิเจนในอากาศทำให้เกิดเป็นสีน้ำตาล
 เกิดขึ้นในน้ำอ้อยเนื่องจากในข้อต่อของอ้อยมีสารกลุ่มไนโตรเจนทั้งที่พืชสร้างเองเพื่อใช้ในการเจริญเติบโตและ
 ที่พืชดูดซึมจากปุ๋ย ซึ่งเมื่อทำการคั้นหรือบด ทำให้ออกซิเจนเหล่านี้จับกับออกซิเจนและทำปฏิกิริยากับ
 เอนไซม์ Polyphenoloxidase จึงส่งผลทำให้อ้อยเป็นสีน้ำตาลเข้ม



รูปที่ 4.2 ลักษณะขี้อ้อยและเสี้ยนอ้อยที่ทำให้น้ำอ้อยเกิดสีน้ำตาลเข้ม



รูปที่ 4.3 น้ำอ้อยสีน้ำตาลเข้มหลังคั้นทันที

จะเห็นได้ว่าข้อต่อของอ้อยมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสีน้ำอ้อยเป็นอย่างมาก ทางคณะผู้วิจัยจึงได้ทำการทดลองใช้อ้อยขนาด 5.5 นิ้วแต่ตัดส่วนข้อต่อของอ้อยทิ้ง นำส่วนที่เป็นเนื้ออ้อยไปทำการคั้นพบว่าไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงของสีน้ำอ้อย ดังนั้นในการทดลองในการเก็บตัวอย่างในครั้งต่อไปจึงได้มีการตัดส่วนข้อต่อของอ้อยขนาด 5.5 นิ้ว ที่ก่อนการคั้นน้ำอ้อย ดังนั้นในการผลิตน้ำอ้อยพาสเจอร์ไรซ์จึงสามารถใช้อ้อยทั้งขนาด 1 นิ้ว และ 5.5 นิ้ว ที่ทำการตัดแต่งและตัดข้ออ้อยทิ้งแล้วในการผลิต

4.2 ผลการทดลองการผลิตน้ำอ้อยพาสเจอร์ไรซ์

4.2.1 การผลิตน้ำอ้อยพาสเจอร์ไรซ์โดยทำการตรวจสอบภายใน 24 ชั่วโมง

จากการทดลองการผลิตน้ำอ้อยพาสเจอร์ไรซ์บรรจุขวดแก้ว โดยมีการปรับค่า pH เริ่มต้นของน้ำอ้อยก่อนการพาสเจอร์ไรซ์ด้วยกรดซิตริก(citric acid)เป็น 2 ระดับคือ ที่ pH 3.8 และ pH 4.2 ได้ผลการทดลองแสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ค่าอุณหภูมิก่อนและหลังการคั้น , % yield, pH, ค่าความหวาน(^oBrix), กลิ่น การเกิดตะกอนและสีของน้ำอ้อยก่อนการพาสเจอร์ไรซ์

สมบัติของน้ำอ้อยพาสเจอร์ไรซ์		น้ำอ้อยปรับ pH 3.86 ก่อนพาสเจอร์ไรซ์	น้ำอ้อย pH 4.23 ก่อนพาสเจอร์ไรซ์
อุณหภูมิ (°C)	ก่อนคั้น	7.00	7.00
	หลังคั้น	13.00	14.00
ค่า pH	ก่อนปรับกรด	5.02	5.31
	หลังปรับกรด	3.86	4.23
ค่าความหวาน(^o Brix)		9.00	9.80
กลิ่น		กลิ่นเหม็นเขียวเล็กน้อย	กลิ่นเหม็นเขียวเล็กน้อย
การเกิดตะกอน		+++	+
สี		เขียวอ่อนก่อนไปทางเหลือง	เหลืองอ่อน
% yield		50.00	65.00

หมายเหตุ ระดับการเกิดตะกอนในน้ำอ้อย

0 = ไม่เกิดตะกอน

+ = เกิดตะกอนเล็กน้อย กระจายอยู่ทั่วน้ำอ้อย

++ = เกิดตะกอนในน้ำอ้อยมาก กระจายอยู่ทั่วน้ำอ้อยจนสังเกตเห็นได้

+++ = เกิดตะกอนในน้ำอ้อยมากจนเกือบเกิดการแยกชั้นของตะกอนและน้ำ

++++ = เกิดตะกอนมาก ทั้งตะกอนนอนก้น ตะกอนแขวนลอย และมีตะกอนสีขาวลอยอยู่บนผิวหน้าของน้ำอ้อย

จากตารางที่ 4.2 พบว่า น้ำอ้อยที่ปรับกรดด้วยกรดซิตริก (citric acid) ให้มี pH เท่ากับ 3.86 ก่อนการพาสเจอไรซ์ จะเกิดตะกอนในน้ำอ้อยจำนวนมาก และเมื่อตั้งทิ้งไว้ จะเกิดการแยกชั้นของน้ำอ้อยและมีตะกอนนอนที่ก้นขวดซึ่งน้ำอ้อยหลังจากการปรับกรดจะมีกลิ่นเหม็นเขียวจากอ้อยเล็กน้อยและเป็นกลิ่นปกติของน้ำอ้อยคั้นสด ไม่ฉุน ส่วนสีของน้ำอ้อยยังคงเป็นสีเขียวอ่อนค่อนข้างเหลืองไม่เปลี่ยนแปลง

ส่วนน้ำอ้อยพาสเจอไรซ์ที่ปรับด้วยกรดซิตริกให้มี pH 4.2 พบว่าหลังจากการปรับกรดแล้ว ทำให้น้ำอ้อยที่ได้ มีการเกิดตะกอนขึ้นเล็กน้อย แขนงลอยอยู่ในน้ำอ้อย แต่สังเกตเห็นได้ไม่ชัดเจน หลังจากการคั้นจะเกิดกลิ่นจากอ้อย และมีกลิ่นเหม็นเขียวเล็กน้อย ส่วนสีของน้ำอ้อยมีสีเหลืองอ่อนไม่มีการเปลี่ยนแปลงเมื่อทำการปรับกรด

เมื่อทำการปรับกรดของน้ำอ้อยคั้นสดด้วยกรดซิตริกแล้ว นำน้ำอ้อยทั้ง 2 สภาวะทำการฆ่าเชื้อด้วยวิธีพาสเจอไรซ์ โดยการฆ่าเชื้อด้วยวิธีเทอร์ทแบบ water spray ด้วยอุณหภูมิ 110°C เป็นเวลา 20 นาที ได้ผลการทดลองดังแสดงในตารางที่ 4.3 ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบค่าของอุณหภูมิก่อนและหลังการคั้น, % yield, ค่า pH, ค่าความหวาน (°Brix), กลิ่น, การเกิดตะกอนและสีของน้ำอ้อยก่อนการพาสเจอไรซ์และหลังพาสเจอไรซ์

ตารางที่ 4.3 เปรียบเทียบค่าอุณหภูมิก่อนและหลังการคั้น , % yield , pH, °Brix, กลิ่น การเกิดตะกอนและสีของน้ำอ้อยก่อนการพาสเจอร์ไรซ์และหลังพาสเจอร์ไรซ์

สมบัติของน้ำอ้อยพาสเจอร์ไรซ์	ค่า pH เริ่มต้นของน้ำอ้อยก่อนพาสเจอร์ไรซ์	น้ำอ้อยก่อนพาสเจอร์ไรซ์	น้ำอ้อยหลังพาสเจอร์ไรซ์
ค่า pH	3.86	3.86	3.87 ± 0.011
	4.23	4.23	4.10 ± 0.005
ค่าความหวาน (°Brix)	3.86	9.00	9.00 ± 0
	4.23	9.80	9.80 ± 0
กลิ่น	3.86	กลิ่นเหม็นเขียวเล็กน้อย	ไม่มีกลิ่นเหม็นเขียวจากอ้อย
	4.23	กลิ่นเหม็นเขียวเล็กน้อย	ไม่มีกลิ่นเหม็นเขียวจากอ้อย
การเกิดตะกอน	3.86	+++	++++
	4.23	+	++++
สี	3.86	เขียวอ่อนก่อนไปทางเหลือง	เหลืองอ่อนใส
	4.23	เหลืองอ่อน	เหลืองอ่อนแต่เข้มขึ้น

หมายเหตุ ระดับการเกิดตะกอนในน้ำอ้อย

0 = ไม่เกิดตะกอน

+ = เกิดตะกอนเล็กน้อย กระจายอยู่ทั่วน้ำอ้อย

++ = เกิดตะกอนในน้ำอ้อยมาก กระจายอยู่ทั่วน้ำอ้อยจนสังเกตเห็นได้

+++ = เกิดตะกอนในน้ำอ้อยมากจนเกือบเกิดการแยกชั้นของตะกอนและน้ำ

++++ = เกิดตะกอนมาก ทั้งตะกอนนอนก้น ตะกอนแขวนลอย และมีตะกอนสีขาวลอยอยู่บนผิวหน้าของน้ำอ้อย

เมื่อน้ำอ้อยนำไปฆ่าเชื้อด้วยเครื่องรีพอร์ทแล้วทำการตรวจสอบผลภายใน 24 ชั่วโมงทำการเปรียบเทียบผลการทดลองของน้ำอ้อยที่ปรับกรดให้มี pH เริ่มต้นที่ pH 3.86 ก่อนและหลังพาสเจอร์ไรซ์ พบว่าน้ำอ้อยหลังพาสเจอร์ไรซ์มีค่า pH เพิ่มขึ้นเล็กน้อย ค่าความหวาน (°Brix) ไม่เปลี่ยนแปลง กลิ่นปกติ ไม่บ่งบอกถึงการเน่าเสียหรือก่อให้เกิดการไม่ยอมรับ หรือมีกลิ่นที่ไม่น่ารับประทานกลิ่นของน้ำอ้อยมีกลิ่นหอมมากกว่าน้ำอ้อยขณะ

คั้นสด เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำอ้อยคั้นสด ในส่วนของตะกอนที่เกิดขึ้นหลังจากการฆ่าเชื้อแล้ว จะเกิดตะกอนในน้ำอ้อยมากกว่าน้ำอ้อยก่อนพาสเจอร์ไรซ์ ทั้งตะกอนนอนก้น และตะกอนแขวนลอยในน้ำอ้อย และตะกอนสีขาวที่ลอยบนผิวหน้าของน้ำอ้อย ดังรูปที่ 4.4 ซึ่งจากการค้นคว้าในส่วนตะกอนที่เกิดขึ้นเกิดจากเส้นใยหรือเพคตินที่ให้ความร้อนสูงแล้วจะเกิดการแขวนลอยเป็นตะกอนได้ วิธีการแก้ปัญหากการเกิดตะกอนคือการกรองด้วยระบบ microfiltration (ขนาดอนุภาค 0.1-0.3 ไมครอน (และการกรองด้วยระบบ ultrafiltration เพื่อให้ น้ำอ้อยมีความใสและปริมาณเพคตินลดลง ในส่วนของสีของน้ำอ้อยเกิดการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย เพราะด้วยฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิสูงสีจึงเปลี่ยนจากสีเขียวอ่อนก่อนข้างเหลืองเป็นสีเหลืองอ่อนใส



น้ำอ้อยหลังพาสเจอร์ไรซ์

ตะกอนในน้ำอ้อยหลังพาสเจอร์ไรซ์

รูปที่ 4.4 น้ำอ้อยหลังพาสเจอร์ไรซ์ และตะกอนในน้ำอ้อยหลังพาสเจอร์ไรซ์

เมื่อหลังจากฆ่าเชื้อทำการตรวจสอบแล้วพบว่าค่า pH ของน้ำอ้อยหลังพาสเจอร์ไรซ์ จากเริ่มต้นที่ pH 4.23 ลดลงเล็กน้อยอยู่ที่ 4.1 ค่าความหวาน ($^{\circ}$ Brix) ไม่มีการเปลี่ยนแปลง มีค่าคงที่ที่ 9.80 ในส่วนของกลิ่นของน้ำอ้อยหลังการฆ่าเชื้อได้ผลเช่นเดียวกับน้ำอ้อยพาสเจอร์ไรซ์ที่ pH เริ่มต้นที่ pH 3.86 คือ มีกลิ่นปกติ ทั้งยังมีกลิ่นหอมมากกว่าน้ำอ้อยคั้นสด ซึ่งปราศจากกลิ่นเหม็นเขียวจากอ้อย ในส่วนของตะกอนที่เกิดขึ้น จะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมาก ตะกอนที่เกิดขึ้นมากๆ พอกับน้ำอ้อยพาสเจอร์ไรซ์ที่มี pH เริ่มต้นที่ pH 3.86 คือมีตะกอนเกิดขึ้นทั้งนอนก้น แขวนลอยในน้ำอ้อยและเกิดตะกอนสีขาวลอยอยู่บนผิวหน้าของน้ำอ้อย สีของน้ำอ้อยเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยคือเปลี่ยนจากสีเหลืองอ่อนเป็นสีเหลืองอ่อนที่เข้มขึ้น ทึบแสงมากกว่าน้ำอ้อยก่อนพาสเจอร์ไรซ์

ทางผู้วิจัยได้ทำการทดสอบชิมน้ำอ้อยพาสเจอไรซ์ทั้ง 2 สภาวะที่ผลิตได้ ที่อุณหภูมิห้องพบว่า น้ำอ้อยพาสเจอไรซ์ที่มี pH เริ่มต้นที่ pH 3.86 มีรสหวานน้อยกว่าและมีรสเปรี้ยวเล็กน้อย แต่รับรู้ได้ถึงรสเปรี้ยวมากกว่าน้ำอ้อยพาสเจอไรซ์ที่มี pH เริ่มต้นที่ pH 4.23 ซึ่งน้ำอ้อยพาสเจอไรซ์ที่มี pH เริ่มต้นที่ pH 4.23 จะมึรสชาติที่กลมกล่อมมากกว่า มีรสเปรี้ยวที่น้อยมาก และน้อยกว่าน้ำอ้อยพาสเจอไรซ์ที่มี pH เริ่มต้นที่ pH 3.86 ในระดับหนึ่ง แต่ด้วยน้ำอ้อยพาสเจอไรซ์ทั้ง 2 สภาวะมีความหวานเพียงแค่ 9.00–9.80 เท่านั้น จึงทำให้สัมผัสได้ถึงรสเปรี้ยว โดยจากการสำรavnน้ำอ้อยคั้นสดขยตามท้องตลาดมีความหวาน (Brix) อยู่ที่ 15

4.2.2 ผลการเก็บน้ำอ้อยพาสเจอไรซ์ที่ 35°C เป็นเวลา 14 วัน

จากการนำน้ำอ้อยที่พาสเจอไรซ์แล้วไปเก็บที่ตู้บ่มอุณหภูมิ 35 °C เป็นเวลา 14 วัน แล้วทำการเก็บผลกรทดลองโดยการวัด pH, ค่าความหวาน (°Brix), กลิ่น, การเกิดตะกอน และสีการเปรียบเทียบที่เกิดขึ้นกับสีน้ำอ้อยก่อนการฆ่าเชื้อได้ผลการทดลองดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 การเปรียบเทียบค่า pH, ค่าความหวาน (°Brix), กลิ่น การเกิดตะกอนและสีของน้ำอ้อยหลังการพาสเจอไรซ์ที่เก็บที่ตู้บ่มอุณหภูมิ 35 °C เป็นเวลา 14 วัน

สมบัติของน้ำอ้อยพาสเจอไรซ์	pH เริ่มต้นของน้ำอ้อยก่อนพาสเจอไรซ์	น้ำอ้อยหลังพาสเจอไรซ์	น้ำอ้อยหลังพาสเจอไรซ์เก็บที่อุณหภูมิ 35 °C เป็นเวลา 14 วัน
ค่า pH	3.86	3.87 ± 0.011	3.90
	4.23	4.10 ± 0.005	4.25
ค่าความหวาน (°Brix)	3.86	9.00 ± 0.00	8.80
	4.23	9.80 ± 0.00	9.60
กลิ่น	3.86	ไม่มีกลิ่นเหม็นเขียวจากอ้อย	ไม่เปลี่ยนแปลง
	4.23	ไม่มีกลิ่นเหม็นเขียวจากอ้อย	ไม่เปลี่ยนแปลง

การเกิดตะกอน	3.86	++++	+
	4.23	++++	+
สี	3.86	เหลืองอ่อนใส	เหลืองอ่อนใส
	4.23	เหลืองอ่อนแต่เข้มขึ้น	เหลืองอ่อนแต่เข้มขึ้น

หมายเหตุ ระดับการเกิดตะกอนในน้ำอ้อย

0 = ไม่เกิดตะกอน

+ = เกิดตะกอนเล็กน้อย กระจายอยู่ทั่วน้ำอ้อย

++ = เกิดตะกอนในน้ำอ้อยมาก

+++ = เกิดตะกอนในน้ำอ้อยมากจนเกือบเกิดการแยกชั้นของตะกอนและน้ำ

จากการทดลองการผลิตน้ำอ้อยพาสเจอร์ไรซ์บรรจุขวดแก้ว ซึ่งนำไปเก็บที่อุณหภูมิ 35 °C เป็นเวลา 14 วัน พบว่าค่า pH ของน้ำอ้อยทั้ง 2 สภาวะมีค่าเพิ่มขึ้น จากค่า pH 3.86 เป็น 3.90 และค่า pH 4.23 เป็น 4.25 แต่ค่าความหวาน (°Brix) มีค่าลดลงจาก 9.00 เป็น 8.80 และ 9.80 เป็น 9.60 ในด้านของกลิ่นของน้ำอ้อยหลังพาสเจอร์ไรซ์ ที่เก็บที่อุณหภูมิ 35 °C เป็นเวลา 14 วัน พบว่าไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำอ้อยหลังพาสเจอร์ไรซ์ ที่ 24 ชั่วโมง ทั้ง 2 สภาวะ และสีของน้ำอ้อยหลังพาสเจอร์ไรซ์ที่ pH 3.86 และ pH 4.3 ที่เก็บที่อุณหภูมิ 35 °C เป็นเวลา 14 วัน ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงเมื่อเทียบกับน้ำอ้อยหลังพาสเจอร์ไรซ์ที่ 24 ชั่วโมง ในด้านของตะกอนที่เกิดในน้ำอ้อยหลังพาสเจอร์ไรซ์ที่ pH 3.86 และ pH 4.23 พบว่าเกิดการเปลี่ยนแปลง ปริมาณตะกอนในน้ำอ้อยหลังพาสเจอร์ไรซ์ลดลงอย่างมาก จากที่มีตะกอนนอนก้นขวด ตะกอนแขวนลอย และตะกอนสีขาวบนผิวหน้าของน้ำอ้อย เหลือเพียงตะกอนนอนก้นเท่านั้น

4.3 การวิเคราะห์ต้นทุนและราคาขายน้ำอ้อยพาสเจอร์ไรซ์

4.3.1 การวิเคราะห์ต้นทุนของน้ำอ้อยพาสเจอร์ไรซ์

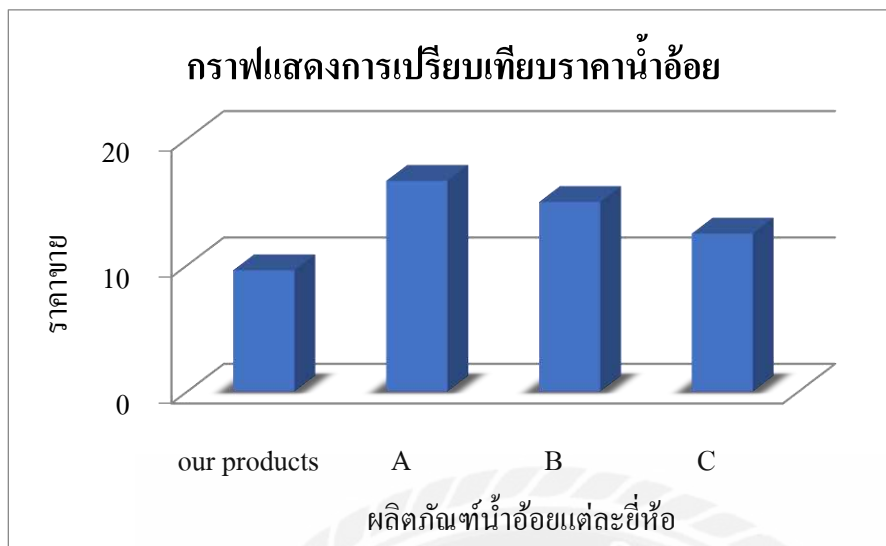
ในการคำนวณต้นทุนและราคาขายของน้ำอ้อยพาสเจอร์ไรซ์นั้น มีการอ้างอิงข้อมูลจากทางบริษัท เทพ ผดุงพระมะพร้าว จำกัด โดยข้อมูลในการคำนวณคิดแบบเป็น overhead หรือต้นทุนต่อน้ำอ้อยขนาด 16 ออนซ์ (oz) จำนวน 1 ลัง หรือ 24 ขวด ต้นทุนของน้ำอ้อยพาสเจอร์ไรซ์บรรจุขวดแก้วขนาด 16 ออนซ์ (oz) หรือ 473.74 มิลลิลิตรอยู่ที่ขวดละ 18.19 บาท คิดเป็นลัง ลังละ 437 บาทดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ต้นทุนวัตถุดิบและแรงงานต่างๆของน้ำอ้อยพาสเจอร์ไรซ์บรรจุขวดแก้ว

วัตถุดิบและแรงงาน	ต้นทุนต่อหน่วย (บาท)	ต้นทุนต่อถัง (บาท)
อ้อย	9.05	217.2
ขวดแก้วและฝา	7	168
ขวดแก้ว	5	120
ฝา	2	48
Citric acid	0.015	0.36
ฉลาก	0.625	15
แรงงาน	0.167	4
ค่าไฟ + ค่าน้ำ +QC	1.25	30
Seamer	0.083	2
รวม	18.19	436.56

2.3.2 การตั้งราคาขาย วิเคราะห์กำไร และเปรียบเทียบราคาขายกับผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด

จากการสำรวจราคาขายของน้ำอ้อยคั้นสดตามท้องตลาดทั่วไป จากตลาด 2 แห่ง มีราคาขาย 12.50 และ 15 บาท ต่อปริมาตร 250 มิลลิลิตร และน้ำอ้อยพาสเจอร์ไรซ์ยี่ห้อหนึ่งพบว่า มีราคาขาย อยู่ที่ 16.67 บาท ต่อปริมาตร 250 มิลลิลิตร ส่วนน้ำอ้อยพาสเจอร์ไรซ์ที่ผู้วิจัยทำการผลิตขึ้นมีราคาต้นทุนอยู่ที่ 9.60 บาท ต่อปริมาตร 250 มิลลิลิตร และเมื่อทำการเปรียบเทียบต้นทุนของน้ำอ้อยพาสเจอร์ไรซ์ของทางผู้วิจัยทำการผลิตขึ้นกับราคาขายน้ำอ้อยพาสเจอร์ไรซ์ยี่ห้อหนึ่งและน้ำอ้อยคั้นสดที่ขายตามท้องตลาดทั่วไปแสดงในรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบราคาน้ำอ้อยพาสเจอร์ไรซ์และน้ำอ้อยคั้นสด

Our products = ผลิตภัณฑ์น้ำอ้อยพาสเจอร์ไรซ์บรรจุขวดแก้ว ขนาด 250 มิลลิลิตร ของผู้วิจัยผลิตขึ้น

A = ผลิตภัณฑ์น้ำอ้อยพาสเจอร์ไรซ์ยี่ห้อหนึ่งขนาด 250 มิลลิลิตร

B = น้ำอ้อยคั้นจากตลาดกรุงนนท์ ขนาด 250 มิลลิลิตร

C = น้ำอ้อยคั้นจากตลาดสายใต้ใหม่ ขนาด 250 มิลลิลิตร

จากรูปที่ 4.5 เมื่อเปรียบเทียบราคาของน้ำอ้อยพาสเจอร์ไรซ์และน้ำอ้อยคั้นสด พบว่า ต้นทุนของน้ำอ้อยพาสเจอร์ไรซ์ของผู้วิจัยอยู่ที่ 9.6 บาทต่อปริมาตร 250 มิลลิลิตร ในขณะที่น้ำอ้อยพาสเจอร์ไรซ์ยี่ห้อหนึ่งมีราคาขายอยู่ที่ประมาณ 16.67 บาท จะเห็นได้ว่าสามารถประเมินราคาขายของน้ำอ้อยพาสเจอร์ไรซ์ที่ราคาประมาณ 15 บาทต่อปริมาตร 250 มิลลิลิตร หรือ 28 บาท ต่อปริมาตร 16 ออนซ์ (oz) ซึ่งมีราคาขายที่ต่ำกว่าน้ำอ้อยพาสเจอร์ไรซ์ยี่ห้อหนึ่งและมีราคาใกล้เคียงกับราคาน้ำอ้อยคั้นสดตามท้องตลาดทั่วไป ซึ่งจะได้กำไรอยู่ที่ 35.04%

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลโครงการ

จากผลการทดลองการฆ่าเชื้อน้ำอ้อยด้วยเครื่องรีทอร์ทแบบ water spray ที่อุณหภูมิ 110 °C นาน 20 นาที พบว่า น้ำอ้อยที่ทำการปรับกรดซิเตริกให้มี pH = 3.86 มี Brix = 9.00 เมื่อผ่านการฆ่าเชื้อแล้วทำให้เกิดตะกอนลอยตัวอยู่บนผิวหน้าของน้ำอ้อยเป็นจำนวนมาก และมีตะกอนส่วนหนึ่งที่แขวนลอยอยู่ในน้ำอ้อยและนอนก้นขวด ค่า pH เพิ่มขึ้นเล็กน้อยจาก 3.86 เป็น 3.88 โดยเฉลี่ย สีมืดเข้มมากขึ้น ด้วยความที่มีความเป็นกรดสูงพอสมควร ทำให้กลิ่นมีเปรี้ยวเล็กน้อย แต่กลิ่นหอมกว่าก่อนฆ่าเชื้อ

จากการนำน้ำอ้อยที่ฆ่าเชื้อแล้วไปต้มที่อุณหภูมิ 35°C นาน 14 วัน เพื่อดูลักษณะทางกายภาพ และลักษณะทางประสาทสัมผัส พบว่า pH เพิ่มขึ้นเล็กน้อย แต่ Brix ต่ำลง สีและกลิ่นของน้ำอ้อยไม่เปลี่ยนแปลง จากการประเมินทางประสาทสัมผัสของคณะผู้วิจัย น้ำอ้อยฆ่าเชื้อแล้วมีกลิ่นรส และรสชาติที่ดีพอๆกับน้ำอ้อยคั้นสดตามตลาดทั่วไป มีรสเปรี้ยวเล็กน้อย แต่มีกลิ่นที่หอมมากกว่าน้ำอ้อยคั้นสด

น้ำอ้อยที่ทำการปรับกรดให้มี pH = 4.23 มี Brix = 9.80 นำไปฆ่าเชื้อที่ treatment เดียวกันพบว่าเกิดตะกอนบนผิวหน้าของน้ำอ้อย แขวนลอยและนอนก้นเช่นเดียวกัน หลังจากฆ่าเชื้อ pH เพิ่มขึ้นเล็กน้อย Brix ไม่เปลี่ยนแปลง มีสีคล้ำลงเล็กน้อย และหลังจากนำไปต้มเพื่อดูลักษณะทางกายภาพไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงและทางคณะผู้วิจัยได้ทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสพบว่า น้ำอ้อยมีความหวานมากกว่าน้ำอ้อยที่ทำในครั้งแรกเล็กน้อยเป็นเพราะ Brix สูงกว่าถึง 0.80 และมีรสชาติเปรี้ยวน้อยมาก มีกลิ่นที่หอมเช่นเดียวกัน

การทดลองผลิตน้ำอ้อยฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 110°C 20 นาที พบว่าการปรับกรดมีผลต่อลักษณะทางกายภาพของน้ำอ้อยโดยจะเกิดตะกอนบนผิวหน้าของน้ำอ้อย แขวนลอยในน้ำอ้อย และนอนก้น เป็นเพราะไม่ได้ทำการ centrifuge เพื่อแยกตะกอนออกจากน้ำอ้อย การฆ่าเชื้อมีผลต่อการเกิดกลิ่นในน้ำอ้อยทำให้น้ำอ้อยมีกลิ่นหอมชวนทาน และส่งผลทำให้สีของน้ำอ้อยเข้มขึ้นเล็กน้อย การปรับกรดน้ำอ้อยมีผลต่อรสชาติของน้ำอ้อย ทำให้น้ำอ้อยมีรสเปรี้ยวเล็กน้อย

ในการวิเคราะห์ต้นทุน ราคาขายของน้ำอ้อยพาสเจอร์ไรซ์มีต้นทุนอยู่ที่ 18.19 ต่อปริมาตร 16 ออนซ์ และประเมินราคาขายที่ 28 บาท ต่อปริมาตร 16 ออนซ์

การจัดทำวิจัยการผลิตน้ำอ้อยพาสเจอร์ไรซ์โดยใช้อ้อยตกเกรดหรืออ้อยที่ถูกคัดทิ้งจากกระบวนการผลิตอ้อยบรรจุกระป๋องในครั้งนี้เป็นการช่วยลดของเสียภายในโรงงานได้จริง สามารถนำอ้อยคัดทิ้งมาทำเป็นผลิตภัณฑ์น้ำอ้อยพาสเจอร์ไรซ์ และงานวิจัยนี้เป็นข้อมูลเบื้องต้นให้กับทางโรงงานเพื่อใช้ในการศึกษาและพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำอ้อยพาสเจอร์ไรซ์บรรจุขวดแก้วต่อไป

5.1.1 ข้อจำกัดหรือปัญหาของโครงการ

เนื่องด้วยเครื่องจักรบางเครื่องที่ระบุในวิธีการดำเนินงานไม่สามารถใช้งานได้จริง ได้แก่ เครื่อง Centrifuge, Hot filling machine เพราะเครื่องจักรเหล่านี้ทำงานด้วยระบบ piping โดยครอบคลุมทุกระบวนการ ซึ่งใช้ในกระบวนการผลิตน้ำมะพร้าวพาสเจอร์ไรซ์ จึงไม่สามารถใช้งานเครื่องจักรดังกล่าวได้ ทำให้น้ำอ้อยพาสเจอร์ไรซ์ที่ผลิตได้มีตะกอนเกิดขึ้น

ในการทดลองมีการใช้งานเครื่องรีเทอร์ทขนาดใหญ่อซึ่งใช้พลังงานสูงมากในการฆ่าเชื้อ ทั้งพลังงานไฟฟ้า และน้ำประปา จึงได้ทำการทดลองเพียง 2 ครั้งเท่านั้น เพื่อไม่ให้สิ้นเปลืองทรัพยากร

5.2 สรุปผลการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การปฏิบัติงานที่บริษัท เทพคุณพรมะพร้าว จำกัด ในแผนการผลิตผัก-ผลไม้ส่งผลให้เกิดประโยชน์ในด้านต่างๆดังต่อไปนี้

5.2.1 ด้านสังคม

- ฝึกการสร้างมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อผู้ร่วมงานในวัยที่แตกต่างกัน
- ฝึกให้ตนเองมีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่
- เรียนรู้การทำงานร่วมกับผู้อื่น

5.2.2 ด้านทฤษฎี

- ได้เรียนรู้กระบวนการวางแผน กระบวนการคิดในการจัดทำผลิตภัณฑ์น้ำอ้อยพาสเจอร์ไรซ์บรรจุขวดแก้ว
- ได้เรียนรู้หลักการการทำงานและการทำงานจริงในทุกกระบวนการ ได้แก่ การรับวัตถุดิบ การคัด-ตัดแต่งวัตถุดิบ การบรรจุ การไล่อากาศและปิดผนึกฝา การฆ่าเชื้อ และการจัดเรียงพาเลต

5.3 ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงานสหกิจ

จากการปฏิบัติงานที่บริษัท เทพคุณพรมะพร้าว จำกัด ทำให้ได้เรียนรู้ถึงประสบการณ์ในการทำงานต่างๆ มากมายได้เรียนรู้การทำงานเป็นหมู่คณะ ฝึกความอดทน การตรงต่อเวลา ความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ การเรียนรู้การทำงานของพนักงานในหลายแผนก การเรียนรู้การทำงานของหัวหน้างาน การแลกเปลี่ยนประสบการณ์การทำงานของหัวหน้างานที่ได้สอนงาน ทำให้เป็นบทเรียนที่สอนในเรื่องการทำงาน นอกเหนือจากเนื้องานจริงคือการควบคุมคน รวมไปถึงการทำโครงการวิจัยทำให้ได้เรียนรู้ด้วยตนเองและมีประสบการณ์เพิ่มขึ้นซึ่งสามารถนำไปปรับใช้ในอนาคตได้

บรรณานุกรม

กระทรวงสาธารณสุข. (2553). *คุณค่าทางโภชนาการในผลไม้*. เข้าถึงได้จาก

http://nutrition.anamai.moph.go.th/images/file/fruit_nutritioin3.pdf

พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และ นิธิยา รัตนานนท์. (ม.ป.ป.). *Acidified food / อาหารปรับกรด*. เข้าถึงได้จาก

<http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/0585/acidified-food>

พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และ นิธิยา รัตนานนท์. (ม.ป.ป.). *Citric acid / กรดซิตริก*. เข้าถึงได้จาก

<http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/1339/citric-acid>

พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และ นิธิยา รัตนานนท์. (ม.ป.ป.). *Pasteurization / การพาสเจอร์ไรซ์*. เข้าถึงได้จาก

<http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/0428/pasteurization>

วัชรินทร์ ชื่นสุวรรณ. (2554). *อ้อย*. เข้าถึงได้จาก <http://www.natres.psu.ac.th/Department/PlantScience/510->

[211/pages/sugarcane.htm](http://www.natres.psu.ac.th/Department/PlantScience/510-211/pages/sugarcane.htm)



ภาคผนวก

ตารางที่ ก.1 ข้อมูลตัวอย่างอ้อยและน้ำอ้อยจากอ้อยที่ถูกคัดทิ้ง (ตกเกรด)

วันที่	เวลา	ตัวอย่าง	ซ้ำ	อุณหภูมิ		pH	Brix	สี	% yield
				ก่อน	หลัง				
0	13.45	อ้อยขนาด 1 นิ้ว	1	7	12	5.11	7.0	2/398	76.9
			2	7	12	5.13	7.2	2/398	
			3	7	12	5.15	7.2	2/398	
1	13.30	อ้อยขนาด 1 นิ้ว	1	7	10	5.13	9.6	2/382	70.0
			2	7	10	5.14	9.6	2/382	
			3	7	10	5.14	9.4	2/382	
2	09.45	อ้อยขนาด 1 นิ้ว	1	7	11	5.18	9.4	2/382	70.0
			2	7	11	5.17	9.4	2/382	
			3	7	11	5.16	9.4	2/382	
		อ้อยขนาด 5.5 นิ้ว	1	7	12	5.30	10	1/1255	65.0
			2	7	12	5.30	10	1/1255	
			3	7	12	5.34	10.2	1/1255	
		อ้อยขนาด 5.5 นิ้ว	1	7	13	5.32	9.8	1/1255	65.0
			2	7	13	5.31	9.8	1/1255	
			3	7	13	5.54	9.8	1/1255	
3	10.05	อ้อยขนาด 1 นิ้ว	1	7	12	5.22	9.6	1/103	64.5
			2	7	12	5.23	9.9	1/103	
			3	7	12	5.22	9.6	1/103	
4	10.30	อ้อยขนาด 1 นิ้ว	1	7	14	5.06	9.3	2/398	66.5
			2	7	14	5.11	9.3	2/398	
			3	7	14	5.09	9.5	2/398	
5	10.00	อ้อยขนาด 1 นิ้ว	1	7	14	5.24	9.8	2/390	65.0
			2	7	14	5.23	9.9	2/390	
			3	7	14	5.19	9.8	2/390	

ประวัติผู้จัดทำ



รหัสนักศึกษา : 5804700021
 ชื่อ-นามสกุล : บัณฑิตา จันทรเทศ
 คณะ : วิทยาศาสตร์
 สาขาวิชา : เทคโนโลยีการอาหาร
 ที่อยู่ : 35/2 หมู่ 3 ซอยเพชรเกษม 36 ถนนเพชรเกษม แขวงบางหว้า
 เขตภาษีเจริญกรุงเทพมหานคร 10160
 ผลงาน การผลิตน้ำอ้อยพาสเจอร์ไรซ์บรรจุขวดแก้ว



รหัสนักศึกษา : 5804700024
 ชื่อ-นามสกุล : อมรรัตน์ จันทรเม้น
 คณะ : วิทยาศาสตร์
 สาขาวิชา : เทคโนโลยีการอาหาร
 ที่อยู่ : 12/1 หมู่ 3 ซอยชัยพฤกษ์ 19 แขวง/เขตตลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร 10170
 ผลงาน การผลิตน้ำอ้อยพาสเจอร์ไรซ์บรรจุขวดแก้ว