



รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การพัฒนาเครื่องดื่มรสจืด รสหวานและกลิ่นเมล่อน
Development of Soybean Milk with Plain and Melon Taste

โดย

นางสาวศิริรัตน์ ตูมนอก 5804700004

นางสาวจิตตรานนท์ เสือโต 5804700018

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาสหกิจศึกษา

ภาควิชาเทคโนโลยีการอาหาร

คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยสยาม

ภาคการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา 2560

โครงการเรื่อง การพัฒนาน้ำดื่มผู้ศรัทธา รสชาติ รสหวานและกลิ่นเหมล่อน
ผู้จัดทำ นางสาวศิริรัตน์ ตูมนอก รหัสนักศึกษา 5804700004
นางสาวจิตทรานนท์ เสือโต รหัสนักศึกษา 5804700018
ภาควิชา เทคโนโลยีการอาหาร
อาจารย์ที่ปรึกษา ดร.ณัฐฎิกา ศีลาถาย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์อำพรพรณ ชัยกุลเสรีวัฒน์

อนุมัติให้โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาภาควิชาเทคโนโลยีการ
อาหาร ประจำปีภาคการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา 2560

คณะกรรมการโครงการ



.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(ดร.ณัฐฎิกา ศีลาถาย)



.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผศ. อำพรพรณ ชัยกุลเสรีวัฒน์)



.....พนักงานที่ปรึกษา

(คุณชญญาณัฐ ปิ่นเกษร)



.....ผู้ช่วยอธิการบดีและผู้อำนวยการสำนักสหกิจศึกษา

(ผศ. ดร.มารุจ ลิ้มประวัฒน์นะ)

จดหมายนำส่งรายงาน

วันที่ 31 สิงหาคม พ.ศ. 2561

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา
เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีการอาหาร
ดร.ณัฐริกา ติลาลาย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อำพรณ ชัยกุลเสรีวัฒน์

ตามที่คณะผู้จัดทำ นางสาวศิริรัตน์ ตูมนอก และนางสาวจิตตรานนท์ เสือโต นักศึกษา
ภาควิชาเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยามได้ไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษา
ระหว่างวันที่ 14 พฤษภาคม พ.ศ.2561 ถึงวันที่ 31 สิงหาคม พ.ศ.2561 ในตำแหน่งนักศึกษาฝึกสหกิจ
ศึกษาฝ่ายวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ ณ บริษัทซีดีฟู๊ด จำกัด และได้รับมอบหมายจากพนักงานที่
ปรึกษาให้ศึกษาและทำรายงานเรื่อง “การพัฒนา น้ำเต้าหู้สูตรเจ รสจืด รสหวานและกลิ่นเมล่อน”

บัดนี้การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้สิ้นสุดแล้ว คณะผู้จัดทำจึงขอส่งรายงานดังกล่าวมา
พร้อมกันนี้จำนวน 1 เล่ม เพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

นางสาวศิริรัตน์ ตูมนอก

นางสาวจิตตรานนท์ เสือโต

นักศึกษาสหกิจศึกษาภาควิชาเทคโนโลยีการอาหาร

กิตติกรรมประกาศ

การที่คณะผู้จัดทำได้มาปฏิบัติงานในโครงการสหกิจศึกษา ณ บริษัท ชีดีฟู๊ด จำกัด ตั้งแต่วันที่ 14 พฤษภาคม พ.ศ.2561 ถึงวันที่ 31 สิงหาคม พ.ศ.2561 ส่งผลให้คณะผู้จัดทำได้รับความรู้และประสบการณ์ต่างๆ ที่มีค่ามากมาย สำหรับรายงานสหกิจศึกษาฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดีจากความร่วมมือและสนับสนุนจากหลายฝ่ายดังนี้ ชาญญาณัฐ ปิ่นเกษร คุณวัชร ททรัพย์ุไรรัตน์ ดร.ณัฐกาศิลาฉาย และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อำพรณ ชัยกุลเสรีวัฒน์ และบุคคลท่านอื่นๆ ที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำช่วยเหลือในการจัดทำรายงาน

คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลและเป็นที่ปรึกษาในการทำรายงานฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ตลอดจนให้การดูแลและให้ความเข้าใจกับชีวิตของการทำงานจริงซึ่งผู้จัดทำขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

คณะผู้จัดทำ

นางสาวศิริรัตน์ คูมนอก

นางสาวจิตตรานนท์ เสือโต

31 สิงหาคม 2561

ชื่อโครงการ	: การพัฒนาน้ำเต้าหู้สูตรเจ รสจืด รสหวานและกลิ่นเมล็ดอ่อน
ชื่อนักศึกษา	: นางสาวศิริรัตน์ คูมนอก นางสาวจิตตรานนท์ เสือโต
อาจารย์ที่ปรึกษา	: ดร.ณัฏฐิกา ศิลาฉาย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อำพรพรณ ชัยกุลเสรีวัฒน์
ระดับการศึกษา	: ปริญญาตรี
ภาควิชา	: เทคโนโลยีการอาหาร
คณะ	: วิทยาศาสตร์
ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา	: 3/2560

บทคัดย่อ

บริษัท ชีตี่ฟู๊ด จำกัด เป็นสถานประกอบการที่ผลิตจัดจำหน่ายเครื่องแกง และเครื่องดื่มน้ำเพื่อสุขภาพ เช่น น้ำเต้าหู้ ซึ่งทางบริษัทได้จัดจำหน่ายทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ ผลิตภัณฑ์น้ำเต้าหู้เป็นผลิตภัณฑ์ที่นิยมบริโภคอย่างแพร่หลาย เนื่องจากอุดมไปด้วยโปรตีนที่มีประโยชน์ ในการทำวิจัยครั้งนี้ได้สนใจศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำเต้าหู้สูตรต่างๆ (สูตรเจรสจืด สูตรเจรสหวาน และสูตรเจกลิ่นเมล็ดอ่อน) โดยทำการศึกษาดังแต่กระบวนการผลิตน้ำเต้าหู้ รวมทั้งกระบวนการเตรียมวัตถุดิบด้วยการแช่ถั่วที่เวลาแตกต่างกัน (3 และ 5 ชั่วโมง) ก่อนนำไปใช้ในการผลิต และทำการทดสอบทางประสาทสัมผัส (Sensory Test) ในการพัฒนาน้ำเต้าหู้ได้แบ่งออกเป็น 3 สูตร ได้แก่ น้ำเต้าหู้สูตรเจรสจืด สูตรเจรสหวาน และสูตรเจกลิ่นเมล็ดอ่อนโดยค่า °Brix ที่ได้จะมีค่า 9.4 – 9.6 ซึ่งจะให้น้ำสัมผัสที่มีความหนืดและรสชาติที่ผู้ทดสอบยอมรับ จากผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส การยอมรับของผู้บริโภคในผลิตภัณฑ์น้ำเต้าหู้ สูตรเจ รสจืด สูตรเจรสหวาน และสูตรเจกลิ่นเมล็ดอ่อน มีคะแนนการยอมรับโดยรวมเท่ากับ 6.63, 6.74 และ 6.87 ตามลำดับ และศึกษาระยะเวลาในการแช่ถั่วเหลืองที่เวลา 3 และ 5 ชั่วโมง จะส่งผลต่อทางเคมีกายภาพของน้ำนมเต้าหู้ จากการศึกษาพบว่าถั่วเหลืองที่แช่ที่อุณหภูมิ 3 และ 5 ชั่วโมงจะช่วยกำจัดกลิ่นถั่ว น้ำนมที่ได้ไม่มีกลิ่นถั่ว ซึ่งเหมาะสมในการผลิตน้ำนมเต้าหู้ต่อไป

คำสำคัญ : น้ำเต้าหู้ กระบวนการผลิต ถั่วเหลือง

ผู้ตรวจ

.....

Project Title : Development of Soybean Milk with Plain and Melon Flavors
By : Miss Sirirat Toomnog
Miss Jittranon Suetto
Advisor : Dr. Nattiga Silalai
Asst. Prof. Ampun Chaikulsareewath
Degree : Bachelor of Science
Major : Food Technology
Faculty : Science
Semester / Academic year : 3/2017

Abstract

City Food Co. Ltd. is a manufacturing enterprise that produces and distributes several curry pastes and sauces, including healthy drinks such as soybean milk, both in Thailand and abroad. Soybean milk is a popular beverage for drinking due to its high protein content. For this research, we were interested in the development of soymilk with different formulas, unsweetened flavor, original flavor and melon flavor. The study also included different soaking times of 3 and 5 hours of the soybeans prior to processing, as well as sensory evaluation of the products. Soy milk flavors were divided into 3 flavors, which were unsweetened, original, and melon flavor. Brix of soymilk was 9.4-9.6° Brix that received the highest score from sensory testing. The overall acceptability score of the 3 flavors of soy milk products, unsweetened flavor, original flavor and melon flavor was 6.63, 6.74 and 6.87, respectively. Moreover, the study of soaking soybeans for 3 and 5 hours can remove the smell of the soybeans.

Keywords: Soybean milk, Process, Soaking

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 ขอบเขตการวิจัย.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะมีที่ได้รับ.....	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่านักศึกษาจะได้รับ.....	2
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะมีที่ได้รับ.....	2
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่านักศึกษาจะได้รับ.....	3
บทที่ 2 เอกสารและโครงการที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 ถั่วเหลือง.....	4
2.2 ผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลือง.....	4
2.3 คุณค่าทางโภชนาการของถั่วเหลือง.....	5
2.4 กระบวนการผลิตและตรวจสอบคุณภาพนํ้านมเต้าหู้	5
2.5 การเสื่อมเสียของนํ้านมเต้าหู้.....	9
บทที่ 3 รายละเอียดการปฏิบัติงาน.....	10
3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ.....	10
3.2 ลักษณะการประกอบการผลิตภัณฑ์ และการให้บริการหลักขององค์กร.....	10
3.3 รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารงานขององค์กร.....	11
3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย.....	11
3.5 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา.....	11
3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน.....	11
3.7 วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้.....	11
3.8 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน.....	12

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน.....	15
4.1 ผลการศึกษาคุณภาพด้านเคมีกายภาพของวัตถุดิบเบื้องต้นและภาชนะบรรจุ.....	15
4.2 ผลการศึกษาระยะเวลาในการแช่ถั่ว.....	17
4.3 ผลการศึกษาการผลิตน้ำเต้าหู้สูตรเจ รสหวาน รสจืด และกลิ่นเมลอน.....	18
4.4 ผลการศึกษาคุณภาพทางเคมีกายภาพของน้ำเต้าหู้สูตรเจ รสหวาน รสจืด และ กลิ่นเมลอน.....	18
4.5คุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำนมถั่วเหลือง.....	19
 บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ.....	 21
5.1 สรุปผลงานวิจัย.....	21
5.2 สรุปผลโครงการ.....	21
บรรณานุกรม.....	22
ภาคผนวก	23
ประวัติผู้จัดทำ.....	25

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3.1 ปริมาณส่วนผสมที่ใช้ในการพัฒนาน้ำเต้าหู้สูตรต่างๆ.....	12
ตารางที่ 3.2 ปริมาณส่วนผสมที่ใช้ในการผลิตน้ำเต้าหู้รสต่างๆ.....	13
ตารางที่ 4.1 แสดงคุณสมบัติทางกายภาพ ทางเคมี และสิ่งแปลกปลอมของวัตถุดิบ.....	15
ตารางที่ 4.2 แสดงคุณสมบัติทางกายภาพ ทางเคมี และสิ่งแปลกปลอมของภาชนะบรรจุ.....	16
ตารางที่ 4.3 แสดงลักษณะปรากฏของถั่วเหลืองภายหลังผ่านการแช่น้ำเป็นเวลา 3 และ 5 ชั่วโมง ณ อุณหภูมิปกติ (น้ำหนักถั่วเริ่มต้น 250 กรัม).....	17
ตารางที่ 4.4 ลักษณะปรากฏของนํ้านมถั่วเหลือง.....	18
ตารางที่ 4.5 สมบัติทางเคมีกายภาพของนํ้านมเต้าหู้.....	19
ตารางที่ 4.6 ผลคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของน้ำเต้าหู้สูตรเจ รสหวาน รสจืด และกลิ่นเหม็น.....	20



สารบัญรูปภาพ

รูปที่ 3.1 แสดงแผนที่บริษัท ซีดีฟู๊ด จำกัด.....10

รูปที่ 3.2 กระบวนการผลิตน้ำนมเต้าหู้.....13

รูปที่ 4.1 ลักษณะปรากฏของน้ำนมเต้าหู้สูตรเจ รสจืด รสหวาน และกลิ่นเมล่อน.....19

รูปที่ 4.2 ระดับคะแนนทางประสาทสัมผัส (ด้านสี ความขุ่นหนืด กลิ่น รสชาติ และความชอบ
โดยรวม) ของผลิตภัณฑ์น้ำเต้าหู้สูตรเจ รสหวาน รสจืด และกลิ่นเมล่อน.....20



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

บริษัท ซีดีฟูด จำกัด เป็นสถานประกอบการที่ผลิต และจัดจำหน่าย เครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ คือน้ำเต้าหู้ และซอสพริก พริกแกง น้ำจิ้มไก่ น้ำพริกเผา เครื่องแกง เป็นต้น โดยทางบริษัทจัดจำหน่ายทั้งในประเทศไทย และต่างประเทศ

น้ำเต้าหู้เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตขึ้นจากถั่วเหลือง โดยถั่วเหลืองที่ใช้จะรับมาจากประเทศฝรั่งเศสซึ่งในกระบวนการผลิตน้ำเต้าหูนั่นจะทำโดย การนำถั่วเหลืองมาบดและต้มจนเป็นน้ำนมถั่วเหลือง (น้ำเต้าหู้) ที่อุดมไปด้วยโปรตีนคนที่แพ้นมวัวก็สามารถเลียงมารับโปรตีนจากน้ำเต้าหู้ได้อีก ทั้งน้ำเต้าหู้ยังย่อยง่าย มีไขมันต่ำ ซึ่งขั้นตอนการผลิตนั้นก็คือการบดถั่วเหลืองโดยใช้หน้าหินสองอันประกบกันซึ่งเครื่องที่ใช้จะมีการแยกกากและน้ำออกมาในระหว่างการบดจะมีการฉีดไอน้ำพองน้ำเต้าหู้ออกเพื่อไม่ให้เกิดตะกอน จากนั้นนำไปต้มโดยใช้หม้อต้มขนาดเล็ก (I-steam) ใน 1 batch จะใช้ 110/3 ชม. ใช้อุณหภูมิ > 90 °C การใช้หม้อเล็กต้มถั่วเหลืองจะสุกเร็วเมื่อเร่งอุณหภูมิแล้วจะไม่มีกลิ่นเหม็นเขียว และการใช้หม้อต้มขนาดใหญ่ (Shelf and Tube) ใน 1 batch จะใช้ 150/5 ชม. ใช้ อุณหภูมิ > 90 °C จะสามารถคงอุณหภูมิได้ ถ้าในระหว่างกระบวนการผลิตมีการให้ความร้อนไม่เพียงพอเนื้อสัมผัสของน้ำเต้าหู้จะมีความเหนียว จากนั้นเติมส่วนผสมต่างๆ ตามรสชาติของน้ำนม เต้าหู้แต่ละรสชาติ เมื่อต้มเสร็จแล้วจะถูกส่งไปยังถังพักเพื่อรอบรรจุซึ่งต้องมีการควบคุมอุณหภูมิก่อนเข้า เครื่องบรรจุ เพราะเครื่องบรรจุแบบของ (Effytec) และแบบขวด (Delmax) มีอุณหภูมิบรรจุอยู่ที่ 80 - 85°C จากนั้นทำการฆ่าเชื้อ 110 °C 10 นาที สำหรับขวดขนาด 1100 mL และช่อง ฆ่าเชื้อ 115 °C 15 นาที สำหรับขวดขนาด 350 mL นำไปเก็บที่ห้องเย็นอุณหภูมิ 0 -2 °C และเตรียมจำหน่าย ใน การผลิตน้ำเต้าหู้ ต้องคำนึงถึงคุณภาพมาตรฐานความเหมาะสมกับทุกเพศทุกวัยและเหมาะสมสำหรับ เป็นเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพมากที่สุดจึงทำให้การผลิตน้ำนมเต้าหู้ ต้องใส่ใจในรายละเอียดเพื่อไม่ให้ เกิดข้อผิดพลาดหรือผลิตภัณฑ์เสื่อมเสีย ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อผู้บริโภค

ในกระบวนการผลิตน้ำนมเต้าหู้ อาจส่งผลทำให้ผลิตภัณฑ์เกิดการเสื่อมเสีย เนื่องจาก สาเหตุหลักๆก็คือ อุณหภูมิและเวลา เนื่องจากอุณหภูมิและเวลาจะเป็นตัวกำหนดเช่นการผลิต ออกมาเสร็จสิ้นพร้อมบรรจุ เราต้องทำการบรรจุให้ทันตามเวลานั้นๆ แล้วจัดเก็บในอุณหภูมิที่ เหมาะแก่การจัดเก็บไม่เช่นนั้นน้ำนมเต้าหู้ ก็จะเกิดการเสื่อมเสียหรือเนื้อสัมผัสเปลี่ยนแปลงไป

ดังนั้นทางบริษัทจึงได้มอบหมายให้ทำโครงการนี้ขึ้นเพื่อหาวิธีการในการปรับปรุง กระบวนการผลิต ที่ทำให้ลดความเสียหายจากความเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์ และเป็นแนวทางใน การปรับปรุงกระบวนการผลิตต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อพัฒนาน้ำเต้าหู้สูตรเจ รสจืด รสหวาน และกลิ่นเมล่อน

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 -ข้อมูลจากการ ปฏิบัติงาน				
2. ศึกษาเครื่องจักรและ กระบวนการผลิตน้ำเต้าหู้				
3. ทดลองวิจัยและพัฒนา ผลิตภัณฑ์				
4. ทดสอบ Sensory จาก หน่วยงานภายใน				

1.5 ขอบเขตงานวิจัย

- 1.5.1 ศึกษาคุณภาพของวัตถุดิบในการผลิตน้ำนมเต้าหู้
- 1.5.2 ศึกษาคุณภาพด้านเคมีกายภาพของวัตถุดิบและภาชนะบรรจุ
- 1.5.3 ศึกษาระยะเวลาในการแช่ถั่ว
- 1.5.4 ศึกษาการผลิตน้ำเต้าหู้สูตรเจ รสหวาน รสจืด และกลิ่นเมล่อน
- 1.5.5 ศึกษาคุณภาพทางเคมีกายภาพของน้ำเต้าหู้สูตรเจ รสหวาน รสจืด และกลิ่นเมล่อน
- 1.5.6 ศึกษาคุณภาพทางประสาทสัมผัสของน้ำเต้าหู้สูตรเจ รสหวาน รสจืด และกลิ่นเมล่อน

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.6.1 ได้ข้อมูลเบื้องต้นการศึกษากระบวนการที่เหมาะสมในการผลิตน้ำนมเต้าหู้
- 1.6.2 เป็นแนวทางในการปรับปรุง แก้ไขกระบวนการผลิต

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.7.1 ได้รับความรู้ด้านกระบวนการผลิตน้ำมันเตาหู้
- 1.7.2 ได้เรียนรู้การแก้ปัญหาการทำงานจากกระบวนการผลิต
- 1.7.3 ได้เรียนรู้การวางแผนการทำงานและกำหนดระยะเวลาการทำงานได้ดีมากขึ้น
- 1.7.4 ฝึกความอดทนและการตรงต่อเวลา



บทที่ 2

เอกสารและโครงการที่เกี่ยวข้อง

2.1 ถั่วเหลือง

ข้อมูลทางพันธุศาสตร์ ถั่วเหลือง เป็นพืชล้มลุก ลำต้นเป็นสี่เหลี่ยม มีขนยาวคลุมอยู่ทุกส่วนของลำต้น ใบติดกับลำต้นแบบสลับมีใบ มีชื่อวิทยาศาสตร์คือ *Glycine max* (L.) Merrill เป็นพืชตระกูลถั่ว (Leguminosae) เมล็ดแห้งจากถั่วเหลืองจัดเป็นถั่วเมล็ดแห้ง (Legume) ซึ่งอยู่ในกลุ่มพืชน้ำมัน (oil crop) นำไปใช้เป็นวัตถุดิบ เพื่อการสกัดเป็นน้ำมันถั่วเหลือง ถั่วเหลืองเป็นพืชเศรษฐกิจที่เหมาะสมสำหรับการสลับปลูกกับข้าว พื้นที่ที่ปลูกถั่วเหลืองในไทยส่วนใหญ่อยู่ในแถบ 18 จังหวัดของภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันออก ภาคกลางตอนบน และภาคตะวันตก พันธุ์ถั่วเหลืองที่ปลูกในปัจจุบันมีอยู่ประมาณ 10 พันธุ์ ปรับปรุงโดยกรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ โดยพันธุ์ถั่วเหลืองที่นิยมปลูกมากที่สุดคือ สจ.4 สจ.5 และเชียงใหม่ 6 เนื่องจากให้ผลผลิตต่อไร่ในปริมาณมาก (ธีระ, 2545)

2.2 ผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลือง

การแปรรูปถั่วเหลืองให้ได้ผลิตภัณฑ์อาหารที่หลากหลายขึ้น และเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค ผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลืองที่จำหน่ายในท้องตลาดแบ่งได้เป็นกลุ่มใหญ่ดังนี้ น้ำมันถั่วเหลือง ถั่วเหลืองเป็นพืชน้ำมันที่สำคัญในหลายประเทศ อาหารที่ทำจากถั่วเหลือง ประเทศในแถบเอเชีย เช่น ไทย จีน ญี่ปุ่น และประเทศอื่นในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ แบ่งได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ ผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลืองที่ไม่ผ่านการหมักและผ่านการหมักก่อน ผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลืองที่ไม่ผ่านการหมัก เช่น น้านมเต้าหู้ เต้าหู้ และถั่วงอกที่เพาะจากถั่วเหลือง เป็นต้น ส่วนผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการหมักถั่วเหลือง เช่น เต้าเจี้ยว ซอสถั่วเหลือง ถั่วเน่า และเทมเป้ เป็นต้น โปรตีนจากถั่วเหลือง หลังจากการสกัดน้ำมันถั่วเหลืองด้วยตัวทำละลายแล้ว ส่วนที่เหลือจะเป็นเนื้อถั่วที่อุดมด้วยโปรตีน สามารถแปรรูปเป็นอาหารหลายชนิด เช่น เนื้อเทียม (โปรตีนเกษตร) แป้ง เบเกอรี่ ทำโปรตีนเข้มข้น หรือผ่านกรรมวิธีเพื่อแยกเอาโปรตีนบริสุทธิ์ ผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ได้จากการแปรรูปถั่วเหลือง ปัจจุบันได้มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ ขึ้นเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคในหลายๆ ประเทศ เพื่อเป็นการขยายตลาดและเพิ่มความนิยมในการบริโภคถั่วเหลือง ผลิตภัณฑ์ที่มีการพัฒนาขึ้นใหม่ เช่น โยเกิร์ตถั่วเหลือง และเนยถั่วเหลือง เป็นต้น อาหารเสริมจากถั่วเหลือง เนื่องจากถั่วเหลืองมีสารเคมีที่เป็นประโยชน์หลายชนิด เช่น แซคาไรด์ วิตามินอี สเตอรอล เลซิติน โอลิโกและไฟเตท เป็นต้น สามารถใช้ถั่วเหลืองเพื่อช่วยเพิ่มเยื่อใยและคุณค่าทางอาหาร (TATIDA, 2555)

2.3 คุณค่าทางโภชนาการของถั่วเหลือง

ถั่วเหลืองเป็นอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงและหลากหลาย เพราะอุดมไปด้วยโปรตีน คาร์โบไฮเดรต กรดอะมิโน มีไขมันชนิดดีสูง มีเส้นใยอาหารสูง มีวิตามินและเกลือแร่สูง และยังเป็นอาหารที่หาได้ง่าย ราคาไม่แพง การเก็บรักษาง่าย และผู้ผลิตยังเติมสารอาหารที่มีประโยชน์อื่นๆ ลงไปอีกด้วย โดยเฉพาะในผลิตภัณฑ์นมถั่วเหลืองสำเร็จรูปโดยเฉพาะสุภาพสตรีวัยกลางคน และวัยชราที่ดื่มน้ำเต้าหู้เป็นประจำ จะช่วยปรับการขับของเหลวภายในร่างกาย ชะลอความแก่ ผลการวิจัยพบว่า ไอโซเฟลโวนีส โปรตีน และเลซิดินที่อยู่ในถั่วเหลืองช่วยป้องกันการเกิดโรคมะเร็งมดลูก มะเร็งเต้านม นอกจากนี้ สารอาหารบางชนิดที่อยู่ในน้ำเต้าหู้ยังช่วยกระตุ้นให้เกิดการสร้างเซลล์ใหม่ทดแทนเซลล์เก่า ทำให้ไขมันได้ผิวหนังไม่จับตัวกันเป็นก้อน หากรับประทานก่อนมื้ออาหารพร้อมๆ กับอาหารที่มีกากไขมันสูง จะทำให้รู้สึกอิ่มเร็วขึ้น (MedThai, 2017)

2.4 กระบวนการผลิตและตรวจสอบคุณภาพนํานมเต้าหู้

กรรมวิธีการผลิตนมถั่วเหลืองมีอยู่หลายวิธีด้วยกัน โดยมีตั้งแต่กรรมวิธีแบบง่ายๆ ที่ทำกันในบ้าน ซึ่งเป็นกรรมวิธีของชาวจีนแต่ครั้งดั้งเดิม จนถึงกรรมวิธีสมัยใหม่ ซึ่งมีกระบวนการซับซ้อนในการผลิตเชิงอุตสาหกรรม อาจจะแบ่งออกได้เป็น 4 วิธี คือ (ส่วนวิจัยเกษตรกรรม ฝ่ายวิชาการ วิชาการกสิกรรมไทย, 2014)

2.4.1 วิธีการใช้น้ำสกัด (Water extract process)

การทำนํานมเต้าหู้แบบนี้เป็นวิธีการที่ใช้กันมานานจนถือว่าเป็นวิธีเก่าแก่ที่สุดวิธีหนึ่ง โดยการใช้ถั่วเหลืองทั้งเมล็ดนำมาแช่น้ำให้นุ่มตัว และจะพองตัวขึ้นอีก 1-1.2 เท่า ระยะเวลาการแช่เพื่อให้ถั่วนุ่มตัวจนใช้ได้ก็อาจใช้เวลาตั้งแต่ 1 ชั่วโมงถึง 20 ชั่วโมง แล้วแต่อุณหภูมิของน้ำที่แช่ถั่วเหลือง คือ ถ้าใช้น้ำที่มีอุณหภูมิสูงก็จะนุ่มตัวเร็วกว่าการใช้น้ำอุณหภูมิต่ำ จากนั้นถั่วจะถูกนำมาบดกับน้ำในสัดส่วนที่ต้องการ และกรองเอาส่วนที่ไม่ละลายน้ำออกไป น้ำที่กรองออกมาได้จะมีลักษณะคล้ายนํานมและมีกลิ่นเหม็นเขียวตามลักษณะของถั่วเหลืองอยู่ ปัจจุบันได้มีนักค้นคว้าวิจัยหลายต่อหลายท่านพยายามทดสอบ ทดลองคิดค้นที่จะทำลายกลิ่นถั่วเหลืองที่มีอยู่ในนํานมถั่วเหลืองให้หมดไปโดยใช้วิธีการต่างๆ ซึ่งผลก็เป็นที่ทราบกันดีว่า อุณหภูมิ เวลา และหรือสารเคมี เช่น แอลกอฮอล์ เป็นสารที่กำจัดหรือลดความรุนแรงของกลิ่นถั่วเหลืองได้ในการทำนํานมถั่วเหลือง ขณะเดียวกันก็พบว่าการใช้ความร้อนที่ถูกต้องเหมาะสมยังทำให้สารต่างๆ ที่อยู่ในถั่วเหลืองที่ไม่ต้องการถูกทำลายหรือสลายตัวไปได้ด้วย เช่น สารยับยั้งการย่อยสลาย และการดูดซึมของโปรตีน คือ trypsin inhibitors phytic acid สาร saponins และ hemagglutinins เป็นต้น ซึ่งในเรื่องของการปรับปรุงกรรมวิธีทำนํานมถั่วเหลืองเพื่อให้เกิดผลดีในด้านคุณค่าทางโภชนาการมากขึ้นควบคู่ไปกับการทำลายกลิ่นเหม็นเขียวที่ไม่เป็นที่นิยมนี้ Dr. Miller ซึ่งเป็นแพทย์ชาวจีนได้นำมาใช้ตั้งแต่เริ่มแรก โดยได้นำวิธีการกำจัดกลิ่นโดยการสกัดนํานมถั่วเหลืองตามวิธีดังกล่าวมาแล้ว และเอา

น้ำนมเต้าหู้ที่นำมาต้มที่อุณหภูมิสูง 240 °F ด้วยหม้อต้มความดัน โดยใช้เวลา 5 นาที ซึ่งนอกจากจะทำลายกลืนถั่วเหลืองอันเกิดจากเอนไซม์ lipoxygenase แล้ว ยังทำลาย trypsin inhibitors และจุลินทรีย์ต่างๆ อันอาจปะปนมาในขณะผ่านขั้นตอนการผลิตด้วย น้ำนมที่ได้ก็จะนำมาผ่านเครื่องทำให้เป็นเนื้อเดียวกัน (Homogenizer) น้ำนมที่ได้ Dr. Miller ได้ทำการวิเคราะห์พบว่ามีส่วนประกอบคือ โปรตีน ร้อยละ 3.5 ไขมัน ร้อยละ 1.75 และคาร์โบไฮเดรต ร้อยละ 1 น้ำนมถั่วเหลืองนี้เมื่อนำมาปรุงแต่งส่วนประกอบ คือ นำมาเติมไขมันตามส่วน น้ำตาลทราย และน้ำตาลจากข้าวมอลต์ และเกลือแกงแล้ว ก็จะพบว่ามีสารประกอบ คือ โปรตีน ร้อยละ 3.5 ไขมันร้อยละ 3.5 คาร์โบไฮเดรตร้อยละ 5 และเกลือแกงร้อยละ 0.25 สามารถนำไปใช้เลี้ยงเด็กในโรงพยาบาล

ขั้นตอนในการทำน้ำนมถั่วเหลืองแบบ water extract process จึงอาจกล่าวโดยสรุปเป็นขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) ถั่วเหลืองนำมาผ่านการคัดเลือกเอาเมล็ดเสีย ลีบ เน่า และดำออกทิ้งไป (โดยทั่วไปแล้ว ถั่วเหลืองเปลือกเหลืองและใบเลี้ยงสีเหลืองเท่านั้นจะเป็นสิ่งนำมาใช้ทำเป็นน้ำนมถั่วเหลือง) รวมทั้งการคัดเลือกเอาสิ่งที่ไม่ต้องการอื่นๆ ออกไปด้วย เช่น ดิน หิน โลหะ และฝุ่น เป็นต้น จากนั้นจึงนำมาไม่ผ่าซีกเพื่อแยกเอาเปลือกออกบางส่วน หรืออาจไม่ผ่าซีกก็ได้

2) ล้างน้ำให้สะอาดเพื่อเอาฝุ่นละอองออกไป

3) แช่น้ำให้นุ่มตัว อุณหภูมิในการแช่ถั่วขึ้นอยู่กับความต้องการในการกำจัดกลืนถั่ว กล่าวคือ การแช่ที่อุณหภูมิสูงกลืนถั่วจะลดลง และถ้าแช่ที่อุณหภูมิต่ำกลืนถั่วจะมีมากกว่า หรือในช่วงนี้อาจใช้สารเคมี เช่น sodium bicarbonate หรือ sodium carbonate ในอัตราส่วนไม่เกินร้อยละ 0.5 ของปริมาณน้ำที่แช่เพื่อกำจัดสีของถั่วเหลืองให้มีความขาวขึ้น รวมทั้งมีผลในการลดความเข้มข้นของกลืนถั่ว ขณะเดียวกันก็จะช่วยกำจัดรสขมที่อาจมีในถั่วให้ลดลง การแช่ถั่วนี้จะใช้อัตราส่วนของถั่วต่อน้ำไม่น้อยกว่า 1 ต่อ 3

4) ล้างให้สะอาดและเป็นการกำจัดเอาเปลือกถั่วที่หลุดออกมา ทั้งนี้เพราะส่วนนี้ถือเป็นส่วนที่ไม่ต้องการ ไม่ใช่สารอาหารที่มีคุณค่าต่อร่างกาย

5) การบดให้ละเอียด ซึ่งอาจทำได้โดยการไม่หิน หรืออาจเป็นเครื่องบดโดยใช้แรงจลจจากมอเตอร์ไฟฟ้า ซึ่งมีประสิทธิภาพในการบดให้ละเอียด การบดจะใช้น้ำบางส่วนร่วมด้วย เพื่อให้การบดเป็นไปได้อย่างสะดวกและต่อเนื่อง และการบดนี้ ก็จะบดให้ละเอียดที่สุดเท่าที่จะทำได้ หรือเพื่อให้เป็นไปตามความสามารถของเครื่องกรองที่จะสามารถรับได้เป็นเกณฑ์ อัตราส่วนของน้ำต่อถั่วเหลืองหลังจากบดแล้ว อาจเป็นอัตราส่วน 1 ต่อ 10

6) การกรองเอาส่วนที่ไม่ละลายน้ำหรือกากออก การทำในปริมาณน้อย อาจใช้สิ่งที่ง่ายที่สุด คือผ้าขาวบางกรอง ซึ่งก็สามารถทำได้ ในอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ขึ้นไปก็มีเครื่องกรองอยู่หลายแบบให้เลือกใช้ อาจเป็นชนิดที่ไม่ต่อเนื่อง (Batch) หรือชนิดต่อเนื่อง (Continuous) เช่น แบบเป็น batch ได้แก่ filter press แบบต่อเนื่อง ได้แก่ decanter หรือ separator เป็นต้น

7) การต้มให้สุก นำนมถั่วเหลืองที่ได้จากการสกัดออกมาแล้วจะนำมาต้มให้สุกก่อน เพื่อทำลายและหยุดยั้งปฏิกิริยาทางเคมีที่จะมีขึ้นตามมามากมาย เช่น กลิ่น รส ที่จะเปลี่ยนแปลงไป

8) การเติมแต่ง เนื่องจากนํ้านมเต้าหู้ที่ได้ยังมีรสชาติและกลิ่น รวมทั้งคุณค่าทางโภชนาการ ยังไม่เป็นที่ยอมรับและดีเท่าที่ควร อาจเติมนมถั่วเหลืองโดยการใช้นํ้าตาลทราย เพื่อให้มีรสหวานขึ้น การใช้นํ้ามันพืช เพื่อให้มีคุณค่าทางโภชนาการด้านไขมันมีปริมาณเท่าเทียมกับนํ้านมวัว และการปรุงแต่งกลิ่นรสด้วยเกลือแกง เป็นต้น

9) การทำให้เป็นเนื้อเดียวกัน (Homogenization) นมถั่วเหลืองที่ผ่านการเติมแต่งด้วยสารดังกล่าวแล้วจะยังไม่รวมตัวเป็นเนื้อเดียวกัน จำเป็นจะต้องผ่านการ homogenization เพื่อให้เกิดลักษณะเป็นเนื้อเดียวกันและชวนดื่ม โดยเฉพาะด้านไขมัน ที่เติมลงไปก็จะถูกทำให้เป็นเม็ดเล็กๆ กระจายสม่ำเสมออยู่ในเนื้อนม โปรตีนที่อาจจับตัวเป็นก้อนเล็กๆ ก็จะถูกตีแตกให้กระจายเป็นเนื้อ

เดียวกันเช่นกัน นมที่ผ่าน homogenized แล้วจะมีความข้นใส (Viscosity) เพิ่มขึ้นเล็กน้อย และมีรสชาติสม่ำเสมอโดยตลอด การทำ homogenization นี้จะใช้เครื่อง homogenizer ที่ความดันรวมประมาณ 3,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว และอุณหภูมิไม่ควรจะต่ำกว่า 70 °C

10) การฆ่าเชื้อ (heat treatment) นมถั่วเหลืองที่ได้จะผ่านการบรรจุในภาชนะบรรจุซึ่งอาจมีหลายแบบ เช่น กระป๋อง ขวดแก้ว กล่องกระดาษ ถุงพลาสติกและกล่องกระดาษ เป็นต้น ทำให้อุณหภูมิและเวลาที่ใช้ในการฆ่าเชื้อแตกต่างกันไป การทำการฆ่าเชื้อแบบที่เรียกว่า Sterilization ทำในภาชนะเช่นขวดแก้วและกระป๋อง ส่วนในภาชนะบรรจุที่เป็นกล่องกระดาษที่เรียกว่า tetrabrik มักใช้วิธีที่เรียกว่า UHT คือ จะใช้อุณหภูมิในช่วง 135-140 °C เป็นระยะเวลา 3-6 วินาที ซึ่งนมที่ผ่านการ sterilization แบบที่กล่าวมาแล้วบรรจุในภาชนะที่ปิดสนิท จะสามารถเก็บในสภาวะปกติได้เป็นระยะเวลายาวนาน

2.4.2 การทำนํ้านมเต้าหู้จากโปรตีนสกัด (Soy protein isolated)

การทำนํ้านมถั่วเหลืองโดยวิธีการใช้โปรตีนสกัดจากถั่วเหลืองนับเป็นวิธีการทำนมถั่วเหลืองที่มีคุณภาพสูง และได้มีการนำเอาวิธีการนี้มาใช้ในด้านอุตสาหกรรมบ้างแล้ว เช่น ในประเทศสหรัฐอเมริกา และญี่ปุ่น เป็นต้น ในการนำเอาถั่วเหลืองมาใช้ทำเป็นนํ้านมถั่วเหลืองนั้น อาจทำได้โดยการนำเอา SPI มาละลายในนํ้าที่อุณหภูมิ 50-55 °C กวนจนละลายหมด จากนั้น จึงเติมสารปรุงแต่งประเภท นํ้าตาล ไขมัน และผสมให้เข้ากันโดยให้ความร้อนที่ 60 °C และรักษาระดับความร้อนนี้ไว้ประมาณ 30 นาที พร้อมการกวนที่สม่ำเสมอ จากนั้นจึงผ่านเข้าเครื่องทำให้เป็นเนื้อเดียวกัน (homogenizer) ที่ความดัน 2 ขั้นตอน ขั้นตอนแรก 2,500 ปอนด์ ขั้นตอนที่สอง 500 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว จากนั้นก็ทำให้เย็นลงทันทีที่อุณหภูมิ 5 °C การเติมแต่งกลิ่นต่างๆ เช่น ช็อกโกแลตและสตอเบอร์รี่ อาจกระทำได้ในช่วงหลังนี้ ในกรณีที่ต้องการให้นํ้านมถั่วเหลืองที่มีอายุการเก็บยาวนาน ก็จะต้องผ่านขั้นตอนการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนเพื่อขจัดจุลินทรีย์ที่มีอยู่ทั้งหมดก่อนซึ่งจะทำให้อายุการเก็บของนมนี้ยาวนาน เป็นต้น

2.4.3 การใช้แป้งถั่วเหลืองในไขมันเต็ม (Full fat soy flour process)

การทำนํ้านมถั่วเหลืองจากแป้งถั่วเหลืองที่มีไขมันเต็ม เป็นวิธีการหนึ่งที่เหมาะสมกับการนำมาใช้ในอุตสาหกรรมอีกวิธีหนึ่ง เพราะสะดวกต่อการเตรียมวัตถุดิบ และเป็นกระบวนการที่มีความสะอาดและมีประสิทธิภาพสูง แต่ข้อกำหนดในการกระทำด้วยวิธีนี้ คือ เป็นกรรมวิธีที่ต้องใช้เงินลงทุนสูง เนื่องจากเครื่องจักรที่มีราคาแพง ทำให้ต้องใช้เงินลงทุนสูงซึ่ง เมื่อเปรียบเทียบกับผลผลิตที่ได้และคุณภาพของนํ้านมถั่วเหลืองพบว่าเป็นวิธีที่ให้นํ้านมถั่วเหลืองที่มีคุณภาพดี และมีข้อดีในด้านขั้นตอนการผลิตหลายข้อ แป้งถั่วเหลืองที่มีไขมันเต็มที่ได้นี้จะนำไปผ่านขั้นตอนในการทำเป็นนํ้านมถั่วเหลืองโดยการผสมกับนํ้า ผ่านการแยกส่วนที่ไม่ละลายนํ้าออก การทำให้เป็นเนื้อเดียวกัน การเติมแต่ง และการฆ่าเชื้อด้วยความร้อน ดังเช่นขั้นตอนในการทำแบบ water emulsion process โดยทั่วไปแล้วนํ้านมเต้าหู้ที่ผ่านการเตรียมอย่างถูกต้อง โดยยึดถือส่วนประกอบที่ควรจะมีในนํ้านมโคเป็นเกณฑ์แล้ว ซึ่งไม่ว่าจะถูกเตรียมมาโดยวิธีการใดก็ตาม ก็นับว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถนำมาใช้เป็นอาหารของคนทุกเพศทุกวัยได้ และให้คุณค่าทางโภชนาการที่ดี โดยเฉพาะเด็กที่เป็นโรคแพ้นมโค อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันพบว่า ในด้านของวิทยาการผลิตนํ้านมถั่วเหลืองได้ถูกนำมาใช้โดยอุตสาหกรรมมากขึ้น ทำให้คุณภาพของนํ้านมถั่วเหลืองที่ขายอยู่ตามท้องตลาดมีความสมบูรณ์และแน่นอมนมากขึ้น

2.4.4 วิธีการทำให้เป็นเนื้อเดียวกันกับนํ้า (Water emulsion method)

กรรมวิธีนี้จะเป็นกรรมวิธีที่เหมาะสมกับการใช้ในอุตสาหกรรมขนาดกลางและใหญ่มากกว่า เนื่องจากต้องใช้เครื่องจักรมากขึ้น ส่วนขั้นตอนจะคล้ายกับการทำแบบวิธีใช้นํ้าสกัด (water extract process) จะแตกต่างกันบ้างก็เพียงขั้นตอนบางประการ คือ ถั่วที่จะนำมาทำจะต้องผ่านการทำความสะอาดแล้วและแยกเอาเปลือกออกก่อน เหลือแต่เนื้อถั่วอย่างเดียว จากนั้นจะนำเนื้อถั่วไปอบไอนํ้าที่อุณหภูมิ 165 °C แล้วผ่านเข้าเครื่องรีดเป็นแผ่นบางๆ (flaking) โดยให้ความหนาของแผ่นเนื้อถั่วอยู่ในราว 0.008 นิ้ว หรือบางกว่า จากนั้นก็จะนำมาใส่นํ้าร้อน (และอาจใส่สารพวก NaHCO_3 เพื่อเพิ่ม yield) กวนจนเข้ากัน แล้วผ่านไปยังเครื่องทำให้เป็นเนื้อเดียวกัน เช่น อาจเป็น colloid mill หรือ homogenizer ที่ความดันประมาณ 8,000 psi เสร็จแล้วจะผ่านไปยังเครื่องกรองนํ้านมที่ได้ออกมาจะนำไปผ่านการเติมแต่งให้เป็นไปตามสูตรที่ต้องการ และให้ความร้อนที่ 200°F นาน 10 นาที ก่อนจะนำไปบรรจุ และฆ่าเชื้อ หรือนำไปทำเป็นนํ้านมถั่วเหลืองผงโดยผ่านเครื่อง spray dryer (ส่วนวิจัยเกษตรกรรม ฝ่ายวิชาการ วิชาการกสิกรรมไทย, 2014)

2.5 การเสื่อมเสียของนํ้านมเต้าหู้

การเสื่อมเสียของนํ้าเต้าหู้นั้นเกิดจากในนํ้าเต้าหู้มีนํ้าเป็นส่วนประกอบสำคัญ โดยมีค่าAw ของนํ้าสูง และมีสารอาหารที่เหมาะสมกับการเจริญของจุลินทรีย์และแบคทีเรีย ยีสต์ และรา ทำให้อาหารเสื่อมเสียได้ง่ายและยังมีโอกาสพบจุลินทรีย์ก่อโรค โดยการเสื่อมเสียของนํ้าเต้าหู้จะมีสาเหตุหลักของการเสื่อมเสีย คือ การเสียเนื่องจากจุลินทรีย์และการเสียเนื่องจากปฏิกิริยาทางเคมี และทางกายภาพ ของโปรตีน ซึ่งปัจจัยที่ก่อให้เกิดการเสื่อมเสียจะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและในเวลากการผลิตของนํ้านมเต้าหู้ เพราะอุณหภูมิที่ไม่เหมาะสมในเวลานานจะทำให้โปรตีนเสียสภาพ (Protein denaturation) (Food Quality Assurance Service Center, 2017)



บทที่ 3

รายละเอียดการปฏิบัติงาน

3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

บริษัท ซีดีฟู้ด จำกัด

ที่ตั้งของสถานประกอบการ 99/1 หมู่ 2 ตำบลตลาดจินดา อำเภอสามพราน

จังหวัดนครปฐม 73110

โทรศัพท์ 0-3498-1458

อีเมล: info@cityfoods.co.th

เว็บไซต์: www.cityfoods.co.th



รูปที่ 3.1 แสดงแผนที่บริษัท ซีดีฟู้ด จำกัด

3.2 ลักษณะการประกอบการผลิตภัณฑ์ และการให้บริการหลักขององค์กร

บริษัท ซีดีฟู้ด จำกัด เป็นบริษัทที่ดำเนินธุรกิจผลิตอาหารที่มีความหลากหลาย ได้แก่ อาหารกลุ่มพร้อมปรุง อาทิพริกแกง ต่างๆที่เน้นรสชาติไทย ด้วยวัตถุดิบทางธรรมชาติที่สด และสะอาด ขอสงสำหรับจิ้มอาทิ น้ำจิ้มไก่ ซอสผัดไทยสำหรับผัดไทย ช่วยลดความยุ่งยากในการทำผัดไทย นอกจากนี้ยังมีผลิตภัณฑ์อาหารกลุ่มพร้อมบริโภคเพื่อตอบสนองชีวิตที่เร่งรีบในสังคม ภายใต้แบรนด์สินค้า Shinpo Classic Thai และ Eatzi (Cityfoods, 2018)

3.3 รูปแบบการจัดองค์การและการบริหารงานขององค์กร

บริษัทแบ่งการบริหารงานเป็นฝ่ายดังต่อไปนี้

1. ฝ่ายบุคคล
2. ฝ่ายวางแผน
3. ฝ่ายการตลาดและการเงิน
4. ฝ่ายกระบวนการผลิต
5. ฝ่ายควบคุมคุณภาพและประกันคุณภาพ
6. ฝ่ายวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์

3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

1. ได้รับมอบหมายให้ทำวิจัยในหัวข้อเรื่อง “การพัฒนาน้ำเต้าหู้สูตรเจรสจืด รสหวาน และกลิ่นเมล็ดอ่อน”
2. ได้รับการฝึกและศึกษางานในฝ่ายวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์
3. ทำงานตามที่ได้รับมอบหมายจากบริษัทรายสัปดาห์

3.5 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา

คุณวัชรินทร์ ทรัพย์อุไรรัตน์ ตำแหน่งงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์

3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

วันที่ 15 พฤษภาคม พ.ศ. 2561 ถึง วันที่ 31 สิงหาคม 2561

3.7 วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือที่ใช้

1. น้ำนมถั่วเหลือง
2. เครื่องชั่ง
3. ถ้วย
4. กรวยกรอง
5. เตาให้ความร้อน
6. เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH meter)
7. เครื่องวัดปริมาณของแข็งที่ละลายได้ (Hand - Refractometer)
8. หม้อต้ม

3.8 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

3.8.1 ศึกษาคุณภาพของวัตถุดิบในการผลิตน้ำนมเต้าหู้

1. ถั่วเหลือง
2. น้ำตาลทรายแดง
3. กลิ่นเมล่อน
4. สีแต่งเติม
5. Inulin
6. Carrageenan

3.8.2 ศึกษาคุณภาพด้านเคมีกายภาพของวัตถุดิบและภาชนะบรรจุ

ศึกษาด้านเคมีกายภาพของวัตถุดิบทั้งหมดเบื้องต้นก่อนนำมาใช้ในการผลิต ได้แก่ สี กลิ่น ลักษณะปรากฏ และความชื้น

ทำการตรวจสอบลักษณะของภาชนะบรรจุเบื้องต้นก่อนนำไปใช้ในการผลิต ได้แก่ รอยตำหนิ ตัวอักษรบนภาชนะ และสีของภาชนะ

3.8.3 ศึกษาระยะเวลาในการแช่ถั่ว

ศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมแก่การแช่ถั่วเหลืองก่อนที่จะนำไปผลิต โดยแปรผันระยะเวลาในการแช่ถั่ว คือ 3 และ 5 ชั่วโมง ณ อุณหภูมิห้อง โดยพิจารณาจากลักษณะปรากฏ สี และน้ำหนักของถั่วเหลือง หลังผ่านการแช่น้ำตามระยะเวลาดังกล่าว

3.8.4 ศึกษาการผลิตน้ำเต้าหู้สูตรเจ รสหวาน รสจืด และกลิ่นเมล่อน

ศึกษากระบวนการผลิตน้ำเต้าหู้เบื้องต้น (ดังรูปที่ 3.1) โดยใช้ส่วนผสมที่แตกต่างกัน ดังแสดงตารางที่ 3.1 (มีการเติมเกลือ ส่งผลให้เกิดเคิร์ดสีขาวขุ่นภายในขวดบรรจุ เพราะมีการเติมเกลือมากเกินไปทำให้ body ของน้ำนมเต้าหู้ภายในหนัก) ดังนั้นในการทดลองถัดไปให้ตัดส่วนผสมเกลือออก ซึ่งจะส่งผลให้ body ดีขึ้น (ตารางที่ 3.2)

ตารางที่ 3.1 ปริมาณส่วนผสมที่ใช้ในการพัฒนาน้ำเต้าหู้สูตรต่างๆ

ส่วนผสม	ปริมาณ (กรัม)		
	สูตรเจ รสหวาน	สูตรเจ รสจืด	สูตรเจ กลิ่นเมล่อน
น้ำนมถั่วเหลือง	95.7	99.9	95.5
อินนูลิน (Inulin)	0.001	0.001	0.001
น้ำตาลทรายแดง	4.2	-	4.2
เกลือ	0.1	0.1	0.1
กลิ่นเมล่อน	-	-	0.23
สีผสมอาหาร	-	-	0.007

ตารางที่ 3.2 ปริมาณส่วนผสมที่ใช้ในการผลิตน้ำเต้าหู้รสต่างๆ

ส่วนผสม	ปริมาณ (กรัม)		
	สูตรเจ รสหวาน	สูตรเจ รสจืด	สูตรเจ กลิ่นเมลอน
น้ำนมถั่วเหลือง	95.7	99.9	95.5
อินนูลิน (Inulin)	0.001	0.001	0.001
น้ำตาลทรายแดง	4.2	-	4.2
กลิ่นเมล่อน	-	-	0.23
สีผสมอาหาร	-	-	0.007



รูปที่ 3.2 กระบวนการผลิตน้ำนมเต้าหู้

3.8.5 ศึกษาคุณภาพทางเคมีกายภาพของน้ำเต้าหู้สูตรเจ รสหวาน รสจืด และกลิ่นเมลอน

น้ำเต้าหู้ที่ได้จากกระบวนการผลิตในข้อ 3.8.4 มาวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพ ได้แก่ สี กลิ่น ค่าความเป็นกรดต่าง (pH) และปริมาณของที่ละลายน้ำ ($^{\circ}$ Brix)

3.8.6 ศึกษาคุณภาพทางทางประสาทสัมผัสของน้ำเต้าหู้สูตรเจ รสหวาน รสจืด และกลิ่นเมลอน

น้ำเต้าหู้ที่ได้จากกระบวนการผลิตในข้อ 3.8.4 มาวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการ ได้แก่ สี ความหนืด กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม โดยใช้ผู้ทดสอบชิมที่ผ่านการฝึกฝน จำนวน 10 คน ที่มีความชำนาญเรื่องน้ำเต้าหู้เป็นอย่างดี โดยใช้ 9-point hedonic scales ในการทดสอบ



บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

4.1 ผลการศึกษาคุณภาพด้านเคมีกายภาพของวัตถุดิบเบื้องต้นและภาชนะบรรจุ

ตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบและภาชนะบรรจุ ตามเกณฑ์มาตรฐานที่แสดงในตารางที่ 4.1-4.2

ตารางที่ 4.1 แสดงคุณสมบัติทางกายภาพ ทางเคมี และสิ่งแปลกปลอมของวัตถุดิบ

รายการ	คุณสมบัติทางกายภาพ	คุณสมบัติทางเคมี	สิ่งแปลกปลอม (ต้องไม่พบ)
ถั่วเหลืองเต็มเมล็ด 	-สีเหลือง -มีกลิ่นตามธรรมชาติของถั่วเหลือง	-ความชื้นไม่เกินร้อยละ 14 -ต้องไม่พบสารพิษตกค้าง	เศษพลาสติก เส้นขน กระจก โลหะ
น้ำตาลทรายแดง 	-สีน้ำตาล -มีกลิ่นหอมเฉพาะตัวของน้ำตาลทรายแดง -เป็นผงละเอียด	-ความชื้นไม่เกินร้อยละ 0.20 -ค่าสี 1200-2300 IU	เศษพลาสติก เส้นขน กระจก โลหะ
Inulin 	-สีขาว -เป็นผงละเอียด	-ค่า pH 5-7	เศษพลาสติก เส้นขน กระจก โลหะ

ตารางที่ 4.1 แสดงคุณสมบัติทางกายภาพ ทางเคมี และสิ่งแปลกปลอมของวัตถุดิบ (ต่อ)

รายการ	คุณสมบัติทางกายภาพ	คุณสมบัติทางเคมี	สิ่งแปลกปลอม (ต้องไม่พบ)
<p>ผงสีเขียว</p> 	<p>-สีเขียว -เป็นผงละเอียด</p>	<p>-ความชื้นไม่เกินร้อยละ 0.20</p>	<p>Lead (Pb) \leq 10mg/kg Arsenic (As) \leq 3mg/kg</p>
<p>ก๊ลินเมลอน</p> 	<p>-ใสไม่มีสี -น้ำมีความหนืดเล็กน้อย</p>	<p>-เก็บที่ 15 – 25 °C</p>	<p>เศษพลาสติก</p>

ตารางที่ 4.2 แสดงคุณสมบัติทางกายภาพ ทางเคมี และสิ่งแปลกปลอมของภาชนะบรรจุ

รายการ	คุณสมบัติทางกายภาพ	คุณสมบัติทางเคมี	สิ่งแปลกปลอม (ต้องไม่พบ)
<p>ฝาพลาสติกสีขาว</p>  <p>38 mm</p>	<p>-ขาวขุ่น -พลาสติกเนื้อแข็ง มีอักษรนูน SHINPO</p>	<p>-</p>	<p>เศษโลหะ ฝุ่นละออง เส้นผมแมลง พลาสติก</p>
<p>ขวดพลาสติก PP 180 ml.</p> 	<p>-ขาวขุ่น -มีอักษรนูน SHINPO</p>	<p>-</p>	<p>เศษโลหะ ฝุ่นละออง เส้นผมแมลง พลาสติก</p>

4.2 ผลการศึกษาระยะเวลาในการแช่ถั่ว

ลักษณะปรากฏของถั่วเหลือง หลังผ่านการแช่น้ำเป็นเวลา 3 และ 5 ชั่วโมง ณ อุณหภูมิห้อง แสดงได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.3 แสดงลักษณะปรากฏของถั่วเหลืองภายหลังผ่านการแช่น้ำเป็นเวลา 3 และ 5 ชั่วโมง ณ อุณหภูมิปกติ (น้ำหนักถั่วเริ่มต้น 250 กรัม)

เวลาการแช่	ลักษณะปรากฏ	น้ำหนัก (กรัม)
 3 ชั่วโมง	-ถั่วเหลืองเริ่มอืดตัวเต็มที่ มีสีเหลืองนวล	514
 5 ชั่วโมง	-ถั่วเหลืองเริ่มอืดตัวเต็มที่ มีสีเหลืองนวล -เปลือกถั่วเริ่มหลุดออกง่าย	535

จากผลการทดลอง พบว่าการแช่เมล็ดถั่วจะมีความอืดตัวมากขึ้น 1-2 เท่า มีสีเหลืองนวลขึ้น มีไตสีขาวภายในเมล็ดถั่ว ซึ่งเวลาที่เหมาะสมจากการทดลองการแช่ถั่ว คือ ที่ระยะเวลา 5 ชั่วโมง โดยถั่วที่ได้มีลักษณะเมล็ดอืดตัวมาก มีสีเหลืองนวล และน้ำหนักถั่วที่ได้หลังจากการแช่นาน 5 ชั่วโมง คือ 535 กรัม และ โดยน้ำถั่วเหลืองคั้นที่ได้จากการแช่นาน 5 ชั่วโมง จะทำให้น้ำนมเต้าหู้คั้นที่ได้ไม่มีกลิ่นเหม็นเขียว



4.3 ผลการศึกษาการผลิตน้ำเต้าหู้สูตรเจ รสหวาน รสจืด และกลิ่นเมลอน

จากการทดลอง พบว่าน้ำนมเต้าหู้หลังทำการฆ่าเชื้อมีสีเหลืองนวลขึ้น มีเคิร์ดสีขาวขุ่นภายในขวดบรรจุ เพราะมีการเติม Inulin และเกลือมากเกินไปทำให้ body ของน้ำนมเต้าหู้ภายในหนัก แต่เมื่อไม่เติมเกลือ พบว่าเมื่อทำการทดสอบชิมสูตรที่เติม Inulin แต่ไม่เติมเกลือจะให้ความรู้สึกด้าน Mouthfeel ที่ดีขึ้นและไม่มีเคิร์ดเกิดขึ้น

4.4 ผลการศึกษาคุณภาพทางเคมีกายภาพของน้ำเต้าหู้สูตรเจ รสหวาน รสจืด และกลิ่นเมลอน

ผลิตน้ำนมถั่วเหลือง โดยนำเมล็ดถั่วไปแช่ ตามระยะเวลาที่เหมาะสมในข้อ 3.8.3 จากนั้นนำมาผลิตเป็นน้ำนมถั่วเหลืองตามวิธีการทดลองในข้อ 3.8.4 ลักษณะปรากฏของน้ำนมถั่วเหลือง และน้ำหนักของน้ำนมถั่วเหลืองแสดงดังตารางที่ 4.4-4.5 และรูปที่ 4.1

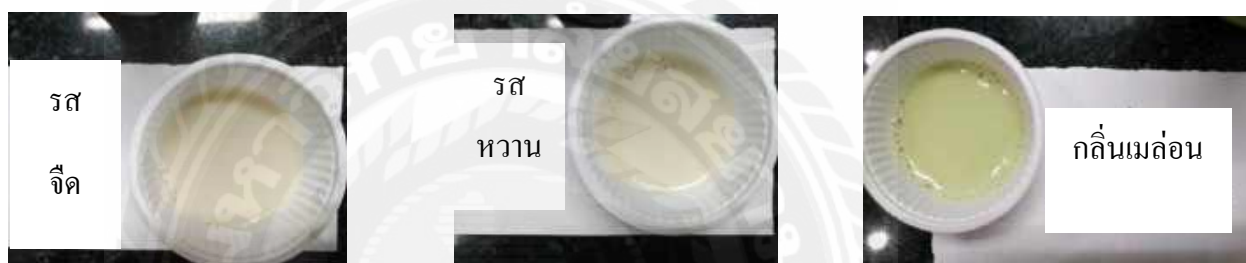
ตารางที่ 4.4 ลักษณะปรากฏของน้ำนมถั่วเหลือง

น้ำนมถั่วเหลือง	ลักษณะปรากฏ	น้ำหนัก (กรัม)
 สูตรเจ รสจืด	-น้ำนมมีสีเหลืองนวล -มีกลิ่นถั่ว	183
 สูตรเจ รสหวาน	-น้ำนมมีสีเหลืองนวล -มีกลิ่นถั่ว	183
 กลิ่นเมลอน	-น้ำนมมีสีเขียวอ่อน -มีกลิ่นหอมเมลอน	183

ตารางที่ 4.5 สมบัติทางเคมีกายภาพของน้ำนมเต้าหู้

สิ่งทดลอง	°Brix	pH	น้ำหนัก (กรัม)
น้ำนมดิบ	8.2	6.58	183
น้ำนมเต้าหู้สูตรเจ รสจืด	9.6	6.42	183
น้ำนมเต้าหู้สูตรเจ รสหวาน	9.6	6.38	183
น้ำนมเต้าหู้สูตรเจ กลิ่นเมล่อน	9.6	6.46	183

หมายเหตุ: มาตรฐานค่าทางเคมีน้ำนมดิบของโรงงาน pH 6.3-6.55, °Brix 6.0-8.0



รูปที่ 4.1 ลักษณะปรากฏของน้ำนมเต้าหู้สูตรเจ รสจืด รสหวาน และกลิ่นเมล่อน

จากผลการทดลอง น้ำนมดิบที่ได้จะมีค่า °Brix และ pH เมื่อนำไปทำน้ำนมเต้าหู้ในแต่ละสูตร และทดสอบทางประสาทสัมผัสเบื้องต้น พบว่าผู้ทำการทดสอบไม่ค่อยพึงพอใจในเรื่องของความหนืดและน้ำนมมีกลิ่นเหม็นเขียวของถั่ว จึงทำการต้มน้ำนมดิบ 3 ชั่วโมง น้ำนมดิบที่ได้มีค่า °Brix อยู่ในช่วง 9.4 – 9.6 เมื่อทำการทดสอบภายในโรงงานผู้ทดสอบพึงพอใจต่อน้ำนมเต้าหู้มีค่า °Brix 9.4 – 9.6 จะให้เรื่องของความหนืดที่เพิ่มมากขึ้นและไม่มีกลิ่นเหม็นเขียว

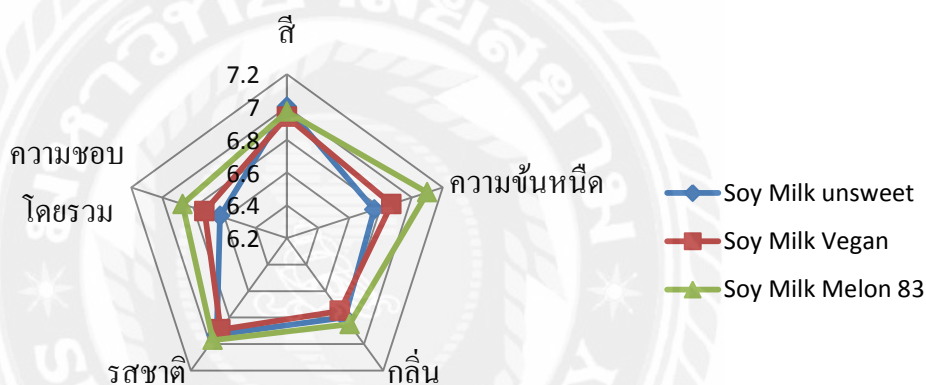
4.5 คุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำนมถั่วเหลือง

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำนมเต้าหู้สูตรเจ รสหวาน รสจืด และกลิ่นเมล่อน โดยใช้ผู้ทดสอบชิมที่ผ่านการฝึกฝน จำนวน 10 คน พบว่าน้ำนมเต้าหู้สูตรเจ รสหวาน รสจืด และกลิ่นเมล่อน ทางด้านของสีทั้ง 3 สูตรมีความชอบใกล้เคียงกัน ด้านความหนืดน้ำนมเต้าหู้สูตรเมล่อนมีความชอบมากกว่าอีก 2 สูตร โดยที่ในด้านกลิ่น พบว่าสูตรเมล่อนมีความชอบมาก เนื่องจากการเติมกลิ่นเมล่อนเข้าไปจะช่วยดับกลิ่นของถั่วได้เมื่อเทียบกับอีก 2 สูตร ด้านรสชาติสูตรเมล่อนมีความชอบมาก เนื่องจากดื่มแล้วรู้สึกสดชื่นและได้กลิ่นหอมของเมล่อน และด้านความชอบโดยรวม

ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบโดยรวมอันดับ 1 คือน้ำเต้าหู้สูตรกลิ่นเมล่อน อันดับ 2 คือ รสหวาน และอันดับ 3 คือ รสจืด (ดังแสดงในตารางที่ 4.6 และรูปที่ 4.2)

ตารางที่ 4.6 ผลคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของน้ำเต้าหู้สูตรเจ รสหวาน รสจืด และกลิ่นเมล่อน

สูตรเจ	คุณลักษณะ				
	สี	ความขุ่นหนืด	กลิ่น	รสชาติ	ความชอบโดยรวม
รสจืด	7.00	6.76	6.8	6.93	6.63
รสหวาน	6.94	6.87	6.75	6.89	6.74
กลิ่นเมล่อน	6.97	7.1	6.85	6.97	6.87



รูปที่ 4.2 ระดับคะแนนทางประสาทสัมผัส (ด้านสี ความขุ่นหนืด กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม) ของผลิตภัณฑ์น้ำเต้าหู้สูตรเจ รสหวาน รสจืด และกลิ่นเมล่อน

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลงานวิจัย

จากการศึกษาการพัฒนาสูตรน้ำนมเต้าหู้สูตรเจ รสจืด รสหวาน และกลิ่นเมล่อน ซึ่งศึกษาตั้งแต่ขั้นตอนการทำน้ำนมเต้าหู้ โดยน้ำนมดิบที่ใช้จะต้องใช้ °Brix มาตรฐานของโรงงานแต่เมื่อทำการทดลองทางประสาทสัมผัส (Sensory) แล้วผู้ทดสอบเลือกน้ำนมดิบที่มี °Brix สูงกว่าของโรงงานคือ 9.4 – 9.6 และในขั้นตอนการทำน้ำนมเต้าหู้การเติมส่วนประกอบต่างๆที่ช่วยยืดอายุการเก็บรักษาโดยไม่เติมวัตถุกันเสียซึ่งได้ใช้ inulin และเกลือ แต่เมื่อเติมเกลือแล้วจะเกิดเป็นตะกอนภายในขวดหลังจากทำการฆ่าเชื้อ จึงไม่ใส่เกลือลงไปในสูตรน้ำนมเต้าหู้ทุกๆสูตร พบว่าเมื่อไม่เติมเกลือจะส่งผลทำให้ไม่มีตะกอนภายในขวด แล้วยังเพิ่มความรู้สึกล้นหลังการดื่มน้ำนมเต้าหู้ และได้ศึกษาอุณหภูมิในการแช่ถั่วที่ อุณหภูมิห้อง (25 °C) 3 และ 5 ชั่วโมง โดยใช้ถั่วเริ่มต้น 250 กรัม พบว่าน้ำหนัถั่วไม่ได้แตกต่างกันมาก สีที่ได้มีสีขาวเหลืองนวล รสชาติดีและหอมมันไม่ขม ไม่มีกลิ่นเหม็นเขียวของถั่วเหลือง

5.2 สรุปผลโครงการ

5.2.1 ข้อจำกัดหรือปัญหาของโครงการ

ในการทำวิจัยต้องหาวิธีในการควบคุม °Brix ให้อยู่ในช่วง 9.4 -9.6

5.2.2 ข้อเสนอแนะ

หากโรงงานสามารถควบคุม °Brix ของน้ำนมดิบได้จะสามารถลดกลิ่นเหม็นเขียวของถั่ว ทำให้น้ำนมเต้าหู้มีรสชาติดี

บรรณานุกรม

- ธีระ เอกสมทราเมษฐ์. (2545). ถั่วเหลือง (*Soybean: Glycine max*). เข้าถึงได้จาก
<http://www.natres.psu.ac.th/Department/PlantScience/510.../soybean.html>
- วันชัย สมจิต. (2527). ถั่วเหลืองและการใช้ประโยชน์. กรุงเทพฯ: บริษัทสยามออฟเซ็ท จำกัด.
- ส่วนวิจัยเกษตรกรรม ฝ่ายวิชาการ ธนาคารกสิกรไทย. (2014). *กรรมวิธีการผลิตนมถั่วเหลือง*.
เข้าถึงได้จาก <http://www.thaikasetsart.com/การผลิตนมถั่วเหลือง/>
- MedThai. (2017). ถั่วเหลืองสรรพคุณและประโยชน์ของถั่วเหลือง 58 ข้อ. เข้าถึงได้จาก
<https://medthai.com/ถั่วเหลือง/>
- TATIDA. (2012). *ผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลือง*. เข้าถึงได้จาก <https://tatida.wordpress.com/ผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลือง-2/>



ภาคผนวก



เครื่องวัดเกลือ
(Salinity meter)



เครื่องวัดปริมาณ
ของแข็งที่ละลายได้
(Refractometer)



เครื่องวัดค่าความเป็น
กรด-ด่าง (pH meter)

ภาคผนวกรูปที่ 1 เครื่องวัดค่าทางเคมีกายภาพ



เครื่องบรรจุแบบซอง
Effytec



เครื่องบรรจุแบบขวด
Delmax



เครื่องฆ่าเชื้อ retort

ภาคผนวกรูปที่ 2 เครื่องจักรในกระบวนการผลิต

ประวัติผู้จัดทำ

รหัสนักศึกษา : 5804700004
 ชื่อ-นามสกุล : นางสาวศิริรัตน์ ตูมนอก
 คณะ : วิทยาศาสตร์
 สาขาวิชา : เทคโนโลยีการอาหาร
 ที่อยู่ : 33/2 หมู่6 บ้านคอนตะแบง ตำบลสระจรูญ
 อำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา 30210



รหัสนักศึกษา : 5804700018
 ชื่อ-นามสกุล : นางสาวจิตรานนท์ เสือโต
 คณะ : วิทยาศาสตร์
 สาขาวิชา : เทคโนโลยีการอาหาร
 ที่อยู่ : 29 ซอยเอกชัย 123 แขวงบางบอน เขตบางบอน
 กรุงเทพฯ 10150

