


การวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในกระบวนการผลิตเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูป :
กรณีศึกษาในโรงงานผลิตเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูป จังหวัดนนทบุรี



นางสาวกาญจนา ปวรวิจิตร

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาเภสัชศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาอาหารเคมีและโภชนศาสตร์ทางการแพทย์ ภาควิชาอาหารเคมี

คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2549

ISBN 974-14-2644-5

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

HAZARD ANALYSIS AND CRITICAL CONTROL POINT (HACCP) IN PROCESSING OF BIRD'S NEST
BEVERAGE : CASE STUDY IN BIRD'S NEST BEVERAGE FACTORY IN NONTHABURI PROVINCE



Miss Kanjana Pawaratwijit

สถาบันวิทยบริการ
A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Pharmacy Program in Food Chemistry and Medical Nutrition

Department of Food Chemistry
Faculty of Pharmaceutical Sciences

Chulalongkorn University

Academic Year 2006

ISBN 974-14-2644-5

Copyright of Chulalongkorn University

กาญจนา ปวรัถวิจิตร : การวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในกระบวนการผลิตเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป : กรณีศึกษาในโรงงานผลิตเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูปจังหวัดนนทบุรี.
(HAZARD ANALYSIS AND CRITICAL CONTROL POINT (HACCP) IN PROCESSING OF BIRD'S NEST BEVERAGE : CASE STUDY IN BIRD'S NEST BEVERAGE FACTORY IN NONTHABURI PROVINCE) อ. ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.ลินนา ทองยงค์ 193 หน้า.
ISBN 974-14-2644-5.

เครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูปเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับความนิยมอย่างมากในปัจจุบัน แต่ผลการวิเคราะห์โดยกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข พบว่า ไม่ผ่านมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 214 พ.ศ. 2543 ร้อยละ 30.4 และจากการศึกษาในขั้นเตรียมการก่อนการทำวิจัยครั้งนี้พบว่า เครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูปที่จำหน่ายในจังหวัดนนทบุรี ไม่ผ่านมาตรฐานร้อยละ 46.2 และเมื่อพิจารณาเฉพาะตัวอย่างที่มีสถานที่ผลิตในจังหวัดนนทบุรี ซึ่งมีอยู่ 5 แห่ง พบว่า ไม่ผ่านมาตรฐานร้อยละ 60 โดยตัวอย่างที่ไม่ผ่านมาตรฐานเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากสถานที่ผลิตที่เป็นอุตสาหกรรมขนาดย่อมทั้งสิ้น การศึกษาวิจัยนี้จึงได้นำระบบการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในกระบวนการผลิต (HACCP) ซึ่งเป็นระบบประกันคุณภาพด้านความปลอดภัย มาประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิตเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป โดยการคัดเลือกสถานที่ผลิตที่เป็นอุตสาหกรรมขนาดย่อม เพื่อเข้าร่วมโครงการเพียงหนึ่งแห่ง การศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรก คือ ดำเนินกิจกรรมการประยุกต์ใช้ระบบ HACCP ทั้ง 12 ขั้นตอน เมื่อรูปแบบระบบจัดทำเสร็จแล้วจึงได้มีการนำไปใช้ในกระบวนการผลิตจริงเป็นเวลา 2 เดือน ส่วนที่สอง คือ การเก็บตัวอย่างและตรวจวิเคราะห์ความปลอดภัยทางด้านชีวภาพ กายภาพ และเคมี ก่อนและหลังการดำเนินการระบบ HACCP

ผลการศึกษา พบว่า จุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในกระบวนการผลิตเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูปชนิดขวดแก้ว คือ ขั้นตอนการปิดฝา การฆ่าเชื้อในหม้อฆ่าเชื้อ และการทำให้ขวดเย็น ส่วนจุดวิกฤตในชนิดขวดพลาสติก คือ การต้มรังนกในน้ำเชื่อม การบรรจุ การปิดฝา การทำให้ขวดเย็น และการจัดส่ง หลังการใช้ระบบ HACCP พบว่า อันตรายทางด้านชีวภาพ ได้แก่ แบคทีเรียชนิดโคลิฟอร์ม และ เชื้อจุลินทรีย์รวมลดลง และไม่พบเชื้อ *Staphylococcus aureus* และ *Clostridium perfringens* จากผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าระบบ HACCP สามารถนำไปใช้ในการประกันคุณภาพ เพื่อความปลอดภัยของกระบวนการผลิตเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป

ภาควิชา.....อาหารเคมี.....ลายมือชื่อนิสิต.....กาญจนา ปวรัถวิจิตร.....
สาขาวิชา...อาหารเคมีและโภชนศาสตร์ทางการแพทย์...ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....ลินนา ทองยงค์.....
ปีการศึกษา... 2549.....

4776553033 : MAJOR FOOD CHEMISTRY AND MEDICAL NUTRITION

KEY WORD: HACCP/ BIRD'S NEST BEVERAGE/ CRITICAL CONTROL POINT

KANJANA PAWARATWIJIT : HAZARD ANALYSIS AND CRITICAL CONTROL POINT
(HACCP) IN PROCESSING OF BIRD'S NEST BEVERAGE : CASE STUDY IN BIRD'S
NEST BEVERAGE FACTORY IN NONTHABURI PROVINCE. THESIS ADVISOR :
ASST. PROF LINNA TONGYONK. D.Sc., 193 pp. ISBN 974-14-2644-5

Bird's nest beverage has become more popular among the urban population but the data regarding the microbiological assay of this product by The Department of Medical Sciences Ministry of Public Health reported that at least 30.4% did not pass the standard of the Thai Food and Drug Administration (FDA) notification 214, 2000. The preliminary data of this study identified that 46.2% of the bird's nest beverages sold in Nonthaburi Province did not pass the standard. In Nonthaburi Province there were 5 bird's nest beverage manufacturers and 60% of these manufacturers (predominantly the smaller manufacturers) did not reach the standard. One of the small scale manufacturers of bird's nest beverage was selected for implementation of hazard analysis and critical control point (HACCP) system (food safety practice programs). This study was divided into two parts: the first, 12 steps of HACCP system were introduced into the industry after that the HACCP plan was operated and maintained for 2 months. The second, sampling and laboratory test before and after the implementation of the HACCP procedure were conducted to determine the biological, chemical and physical hazards.

The critical control points of bird's nest beverage packed in sealed glass container processing were sealing, retorting and cooling but in sealed plastic container processing were pasteurizing, filling, sealing, cooling, and transportation. By applying the HACCP approach it was found that biological hazard as indicated by MPN coliform and total plate count was diminished. *Staphylococcus aureus* and *Clostridium perfringens* were not detected. These results indicated that HACCP could be implemented for ensuring the safety of bird's nest beverage processing.

Department:..... Food Chemistry.....

Student's signature: *man himich*

Field of Study:..Food Chemistry and Medical Nutrition....

Advisor's signature: *Linna Tongyongk*

Academic Year:..... 2006.....

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงต่อ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ลินนา ทองยงค์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ ให้ความรู้ และข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการวิจัย และตรวจทานแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ในการเขียนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ให้สามารถสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี รองศาสตราจารย์ ดร. อรอนงค์ กังสดาลอำไพ รองศาสตราจารย์ ธิติรัตน์ ปานม่วง อาจารย์เพ็ญพรรณ ณนันทนา และ ดร.สุญาณี พงษ์ธนานิกร สำหรับ คำแนะนำ และกรุณาตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณ คุณญาติกา กิจามร และสมาชิกทุกๆ ท่านในโรงงานซึ่งเป็นต้นแบบในการวิจัยที่ได้ให้การสนับสนุน ช่วยเหลือ อำนวยความสะดวก และให้ความร่วมมือกับผู้วิจัยเป็นอย่างดีในการปฏิบัติตามระบบ ตลอดระยะเวลาการดำเนินการวิจัย

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณบิดามารดา เป็นอย่างสูง ที่ให้การสนับสนุน และเป็นกำลังใจตลอดมา และขอบคุณพี่สาว เพื่อนๆ ทุกคนที่คอยช่วยเหลือ พี่ๆ จากกลุ่มงานคุ้มครองผู้บริโภค สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดนนทบุรี ที่คอยให้คำปรึกษา ช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจตลอดมา จนทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ซ
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	26
4 ผลและวิจารณ์ผลการวิจัย.....	37
5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	88
รายการอ้างอิง.....	90
ภาคผนวก	
ก ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 214 (พ.ศ. 2543)	96
ข วิธีการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของเครื่องดื่มร้จกสำเร็จรูป.....	102
ค บันทึกรการตรวจสถานที่ผลิตอาหารด้านสุขลักษณะทั่วไป.....	106
ง การวิเคราะห์ด้านจุลชีววิทยา.....	114
จ แบบประเมิน ระบบ GMP และ ระบบ HACCP.....	126
ฉ คู่มือคุณภาพ คู่มือปฏิบัติงาน วิธีการปฏิบัติงาน แบบบันทึกข้อมูลการผลิต.....	131
ช ระบุอันตรายและวิเคราะห์หาจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในการผลิต.....	158
เครื่องดื่มร้จกสำเร็จรูป	
ซ เกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหาร ภาชนะและผู้สัมผัสอาหาร.....	190
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	193

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1	ชนิดและปริมาณกรดอะมิโนจำเป็นในเครื่องดื่มร้งนงสำเร็จรูป.....5 เทียบกับกรดอะมิโนจำเป็นมาตรฐานตาม FAO/WHO,1973
2	ปริมาณสารอาหารในส่วนที่กินได้ 100 กรัมของร้งนงและร้งนงเทียม.....7
3	กิจกรรมการเตรียมการก่อนเริ่มจัดทำระบบ HACCP.....30
4	ขั้นตอนในการจัดทำระบบ HACCP และการทดลองใช้ระบบเป็นเวลา 2 เดือน.....32
5	กิจกรรมหลังการใช้ระบบ HACCP.....35
6	ผลการวิเคราะห์เครื่องดื่มร้งนงทางจุลชีววิทยาจากทั่วประเทศ ที่ส่งมาตรวจ.....38 ณ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2543-2548
7	รายละเอียดของเครื่องดื่มร้งนงสำเร็จรูปที่เก็บจากสถานที่จำหน่ายในจังหวัดนนทบุรี.....39 ระหว่างเดือนมิถุนายน ถึง กันยายน พ.ศ. 2548
8	ผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพหรือมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข.....41 ฉบับที่ 214 พ.ศ. 2543 เรื่อง เครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทของ เครื่องดื่มร้งนงสำเร็จรูป ที่เก็บจากสถานที่จำหน่ายในจังหวัดนนทบุรี เฉพาะตัวอย่างเครื่องดื่มร้งนงสำเร็จรูปที่มีสถานที่ผลิตในจังหวัดนนทบุรี ระหว่างเดือนมิถุนายน ถึง กันยายน พ.ศ. 2548
9	ค่าเฉลี่ยผลวิเคราะห์ปริมาณสารอาหารในส่วนที่กินได้ 100 กรัมของ.....42 เครื่องดื่มร้งนงสำเร็จรูปที่เก็บจากสถานที่จำหน่ายในจังหวัดนนทบุรี ระหว่างเดือนมิถุนายน ถึง กันยายน พ.ศ. 2548
10	คะแนน GMP ของสถานที่ผลิตเครื่องดื่มร้งนงสำเร็จรูปเปรียบเทียบ..... 45 ก่อนและหลังการนำระบบ HACCP มาใช้ในกระบวนการผลิต
11	ผลวิเคราะห์จำนวนเชื้อจุลินทรีย์รวม จากภาชนะ อุปกรณ์ และมือผู้สัมผัสอาหาร.....48 เปรียบเทียบก่อนและหลังการนำระบบ HACCP มาใช้ในกระบวนการผลิต
12	ผลวิเคราะห์จำนวนแบคทีเรียชนิดโคลิฟอร์ม จากภาชนะ อุปกรณ์.....49 และมือผู้สัมผัสอาหารเปรียบเทียบก่อนและหลังการนำระบบ HACCP มาใช้ในกระบวนการผลิต
13	ผลวิเคราะห์ <i>Escherichia coli</i> จากภาชนะ อุปกรณ์ .....50 และมือผู้สัมผัสอาหารเปรียบเทียบก่อนและหลังการนำระบบ HACCP มาใช้ในกระบวนการผลิต

สารบัญตาราง (ต่อ)

ณ

ตารางที่	หน้า
14	ผลวิเคราะห์ <i>Staphylococcus aureus</i> จากภาชนะ อุปกรณ์และมือผู้สัมผัสอาหาร .....51 เปรียบเทียบก่อนและหลังการนำระบบ HACCP มาใช้ในกระบวนการผลิต
15	กลุ่มทำงาน HACCP.....53
16	รายละเอียดของผลิตภัณฑ์ และวัตถุประสงค์ในการใช้ ของเครื่องต้มรังนกสำเร็จรูป.....54 ชนิดบรรจุขวดแก้ว
17	รายละเอียดของผลิตภัณฑ์ และวัตถุประสงค์ในการใช้ ของเครื่องต้มรังนกสำเร็จรูป.....55 ชนิดบรรจุขวดพลาสติก
18	ส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์และวัสดุที่ใช้ในกระบวนการผลิต.....56
19	แผนปฏิบัติการ HACCP ในกระบวนการผลิตเครื่องต้มรังนกสำเร็จรูป..... 78 ชนิดบรรจุในขวดแก้ว
20	แผนปฏิบัติการ HACCP ในกระบวนการผลิตเครื่องต้มรังนกสำเร็จรูป..... 81 ชนิดบรรจุในขวดพลาสติก
21	ผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์เครื่องต้มรังนกสำเร็จรูป.....86 และน้ำผสมน้ำแข็งที่ใช้ในการทำให้ขวดเย็น ด้านชีวภาพ ตามเกณฑ์คุณภาพหรือมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 214 พ.ศ. 2543 เรื่อง เครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท
ตารางภาคผนวก	
ง-1	ตารางแปรผลปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์ม วัดโดยวิธี เอ็มพีเอ็น .....124 โดยการเจือจาง 3 ขวด (0.1 มิลลิลิตร, 0.01 มิลลิลิตร 0.001 มิลลิลิตร)
ง-2	ตารางแปรผลปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์ม วัดโดยวิธี เอ็มพีเอ็น โดยการเจือจาง 5 ขวด (10มิลลิลิตร, 1.0 มิลลิลิตร, 0.1 มิลลิลิตร).....125
ข-1	ระบุอันตรายและวิเคราะห์หาจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในการผลิตเครื่องต้ม..... 159 รังนกสำเร็จรูปชนิดบรรจุในขวดแก้ว
ข-2	ระบุอันตรายและวิเคราะห์หาจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในการผลิตเครื่องต้ม.....175 รังนกสำเร็จรูปชนิดบรรจุในขวดพลาสติก

สารบัญภาพ

ญ

ภาพที่	หน้า
1 ตัวอย่างของแผนผังการตัดสินใจ (Decision tree).....	20
2 แผนผังการดำเนินการวิจัย.....	29
3 แผนผังการผลิตเครื่องตีมร้งนกลำเรือรูป ชนิดบรรจุขวดแก้ว.....	57
4 แผนผังการผลิตเครื่องตีมร้งนกลำเรือรูป ชนิดบรรจุขวดพลาสติก.....	61
5 แผนภูมิโครงสร้างโรงงานเครื่องตีมร้งนกลำเรือรูป.....	65
6 แผนผังระบุอันตรายที่อาจเกิดขึ้นในกระบวนการผลิตเครื่องตีมร้งนกลำเรือรูป.....	67
ชนิดขวดแก้ว	
7 แผนผังระบุอันตรายที่อาจเกิดขึ้นในกระบวนการผลิตเครื่องตีมร้งนกลำเรือรูป.....	68
ชนิดขวดพลาสติก	
8 แผนผังระบุจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในกระบวนการผลิตเครื่องตีมร้งนกลำเรือรูป.....	70
ชนิดขวดแก้ว	
9 แผนผังระบุจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในกระบวนการผลิตเครื่องตีมร้งนกลำเรือรูป.....	71
ชนิดขวดพลาสติก	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

เครื่องดื่มรังกสำเร็จรูป หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากรงกแห้งผสมกับน้ำตาล และ ส่วนประกอบอื่นที่ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ (จรรยาวัธ ห่อเกียรติ, 2539) จัดเป็นอาหารควบคุม เฉพาะ จะต้องผลิตให้ได้คุณภาพหรือมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 214 (พ.ศ. 2543) เรื่อง เครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท รวมทั้งสถานที่ผลิตต้องเป็นไปตาม หลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตอาหาร (Good Manufacturing Practice, GMP) ซึ่งกำหนดไว้ใน ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 193 (พ.ศ. 2543) เรื่อง วิธีการผลิต เครื่องมือ เครื่องใช้ในการ ผลิต และการเก็บรักษาอาหาร (สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, 2543)

เครื่องดื่มรังกสำเร็จรูป เป็นอาหารที่ยังไม่พบปัญหาต่อการบริโภคที่เด่นชัด จากการ วิเคราะห์เครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปทางจุลชีววิทยา โดย กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวง สาธารณสุข ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544 ถึง พ.ศ. 2548 พบว่า เครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปมีเชื้อจุลินทรีย์ ปนเปื้อนจึงไม่ผ่านคุณภาพหรือมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 214 คิดเป็น ร้อยละ 30.4 (กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์, หนังสือราชการ, 13 มิถุนายน 2548) และจาก การศึกษาในชั้นเตรียมการก่อนการทำวิจัยในครั้งนี้ ซึ่งศึกษาสถานการณ์คุณภาพ และความ ปลอดภัยในการบริโภคเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปในจังหวัดนนทบุรี ช่วงเดือนมิถุนายน ถึง กันยายน พ.ศ. 2548 โดยสุ่มเก็บตัวอย่างเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปทุกชื่อการค้าที่จำหน่ายในร้านสะดวกซื้อ และห้างสรรพสินค้าในจังหวัดนนทบุรี จำนวน 13 ตัวอย่าง พบว่า ไม่ผ่านมาตรฐานตามประกาศ กระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 214 ร้อยละ 46 และเมื่อพิจารณาเฉพาะตัวอย่างเครื่องดื่มรังก สำเร็จรูปที่มีสถานที่ผลิตในจังหวัดนนทบุรีทั้ง 5 ตัวอย่าง พบว่าไม่ผ่านมาตรฐานคิดเป็นร้อยละ 60 ซึ่งตัวอย่างที่ไม่ผ่านมาตรฐานเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจาก สถานที่ผลิตที่เป็นอุตสาหกรรมขนาดย่อม โดยพบการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ การใช้สารกันเสียเกินกว่าปริมาณที่กำหนด และการใช้รงก ปลอม ซึ่งแผนยุทธศาสตร์การดำเนินงานคุ้มครองผู้บริโภค ด้านผลิตภัณฑ์สุขภาพของสำนักงาน คณะกรรมการอาหารและยา ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 (พ.ศ. 2545– 2549) ได้กำหนดให้ผลิตภัณฑ์อาหารในท้องตลาดได้มาตรฐานไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 (สำนักงาน คณะกรรมการอาหารและยา, 2544)

จากปัญหาดังกล่าว จึงมีความสนใจที่จะนำระบบการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (Hazard Analysis and Critical Control Point, HACCP) ซึ่งเป็นระบบการจัดการคุณภาพด้านความปลอดภัย ที่ใช้ในการควบคุมกระบวนการผลิตให้ได้อาหารที่ปราศจากอันตรายจากเชื้อจุลินทรีย์ สารเคมี และสิ่งแปลกปลอมต่างๆ เป็นระบบที่ยอมรับกันอย่างแพร่หลายในปัจจุบันว่า สามารถป้องกันอันตรายหรือสิ่งปนเปื้อนด้านชีวภาพ เคมี และกายภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพ และผ่านการรับรองโดยคณะกรรมการมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ (สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, 2540) มาประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิตเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูป ที่ผลิตจากสถานที่ผลิตที่เป็นอุตสาหกรรมขนาดย่อม เพื่อหารูปแบบที่เหมาะสมในการควบคุมคุณภาพเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูป และเพื่อแก้ปัญหาการปนเปื้อนซึ่งทำให้เครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปไม่ผ่านคุณภาพหรือมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 214

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาสถานการณ์ความปลอดภัยในการบริโภคเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูป
2. วิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในกระบวนการผลิตเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูป
3. สร้างแนวปฏิบัติในการควบคุมจุดวิกฤต เพื่อใช้เป็นแนวทางในการผลิตให้ได้ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปที่มีคุณภาพมาตรฐาน
4. เปรียบเทียบความปลอดภัยของเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปทางด้านชีวภาพ ด้านกายภาพ และด้านเคมี ก่อนและหลังการใช้ระบบ HACCP

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ใช้เป็นข้อมูลและแนวทางในการดำเนินงานเฝ้าระวังเพื่อคุ้มครองผู้บริโภคของเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง
2. สามารถนำแนวทางการผลิตเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปที่ได้ไปใช้แนะนำให้ความรู้แก่ผู้ผลิตในการผลิตเครื่องดื่มรังกที่มีคุณภาพ และปลอดภัยต่อการบริโภค
3. ได้คู่มือการผลิตเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปที่มีคุณภาพ และปลอดภัยต่อการบริโภค

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องดื่มรังกสำเร็จรูป หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากรังนกแห้งผสมกับน้ำตาล และ ส่วนประกอบอื่นที่ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ กรรมวิธีการผลิตประกอบด้วย การฆ่าเชื้อรังนก และการนำรังนกที่ฆ่าเชื้อแล้วมาผสมกับส่วนประกอบอื่น และผ่านการฆ่าเชื้ออีกครั้งหนึ่งก่อน บรรจุในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท

Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) คือ ระบบการจัดการ คุณภาพด้านความปลอดภัยซึ่งใช้ในการควบคุมกระบวนการผลิตให้ได้อาหารที่ปราศจากอันตราย จากเชื้อจุลินทรีย์ สารเคมี และสิ่งแปลกปลอมต่างๆ อาทิ เศษแก้ว โลหะ เป็นต้น

อันตรายด้านชีวภาพ (Biological hazard) หมายถึง อันตรายจากเชื้อจุลินทรีย์ต่างๆ ซึ่งผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มรังกสำเร็จรูป ต้องผ่านตามเกณฑ์มาตรฐานที่ระบุในประกาศกระทรวง สาธารณสุข ฉบับที่ 214 (พ.ศ. 2543) เรื่อง เครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ซึ่งพิจารณา แบคทีเรียชนิดโคลิฟอร์ม, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp., *Clostridium perfringens*, ยีสต์ และรา

อันตรายด้านเคมี (Chemical hazard) หมายถึง อันตรายจากสารเคมีต่างๆ ซึ่ง ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มรังกสำเร็จรูป ต้องผ่านตามเกณฑ์มาตรฐานที่ระบุในประกาศกระทรวง สาธารณสุขฉบับที่ 214 (พ.ศ. 2543) เรื่อง เครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท โดยพิจารณา ปริมาณวัตถุกันเสียได้แก่ กรดเบนโซอิก หรือกรดซอร์บิก และสีสังเคราะห์

อันตรายด้านกายภาพ (Physical hazard) หมายถึง สิ่งแปลกปลอมต่างๆ ที่ ก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค เช่น เศษแก้ว เศษไม้ กวด หิน เป็นต้น

อุตสาหกรรมขนาดย่อม หมายถึง ธุรกิจการผลิตผลิตภัณฑ์ หรือธุรกิจที่มีการจ้างงาน ไม่เกิน 50 คน หรือมีมูลค่าทรัพย์สินถาวรไม่เกิน 50 ล้านบาท

อุตสาหกรรมขนาดกลาง หมายถึง ธุรกิจการผลิตผลิตภัณฑ์ หรือธุรกิจที่มีการจ้างงาน เกินกว่า 50 คน แต่ไม่เกิน 200 คน หรือมีมูลค่าทรัพย์สินถาวรเกินกว่า 50 ล้านบาทแต่ไม่เกิน 200 ล้านบาท

อุตสาหกรรมขนาดใหญ่ หมายถึง ธุรกิจการผลิตผลิตภัณฑ์ หรือธุรกิจที่มีการจ้างงาน เกินกว่า 200 คน หรือมีมูลค่าทรัพย์สินถาวรเกินกว่า 200 ล้านบาท

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. รังนกและเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป

1.1 ส่วนประกอบและคุณค่าทางโภชนาการ

รังนกเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากส่วนของน้ำลายนกนางแอ่นซึ่งมี 4 สายพันธุ์ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่สร้างรังสีขาว ซึ่งสร้างจากน้ำลายเพียงอย่างเดียว เรียกว่า White-nest Swiftlet ได้แก่ *Collocalia fuciphaga* และ *Collocalia germani* ส่วนอีกกลุ่มหนึ่ง รังที่สร้างขึ้นมีสีดำเนื่องจากมีขนนกและเศษพืชปนอยู่ด้วย เรียกว่า Black-nest Swiftlet ได้แก่ *Collocalia maxima* และ *Collocalia unicolor* ถิ่นกำเนิดของนกนางแอ่นอยู่ในแถบประเทศฟิลิปปินส์ เวียดนาม มาเลเซีย อ่าวตังเกี๋ย และทางใต้ของไทย (Sankaran, 2001)

รังนก มีส่วนประกอบหลักเป็น ไกลโคโปรตีน (glycoprotein) ซึ่งมีคาร์โบไฮเดรตที่ประกอบด้วย กรดไซลิก (sialic acid) ร้อยละ 9 กาแลกโตซามีน (galactosamine) ร้อยละ 7.2 กลูโคซามีน (glucosamine) ร้อยละ 5.3 กาแลกโตส (galactose) ร้อยละ 16.9 และ ฟูโคส (fucose) ร้อยละ 0.7 รวมทั้งมี กรดอะมิโน (amino acid) มากมาย ได้แก่ ซีรีน (serine) ทรีโอนีน (threonine) กรดแอสปาร์ติก (aspartic acid) กรดกลูตามิก (glutamic acid) โพรลีน (proline) และ วาลีน (valine) (Kahan and Weeks, 1969) จากการวิเคราะห์รังนกแห้งทั้งชนิดก้อน และชนิดแผ่น พบว่า รังนก มีโปรตีนประมาณร้อยละ 50-60 และมีกรดอะมิโนในส่วนที่กินได้ 100 กรัม ดังนี้ คือ ทริพโตเฟน (tryptophan) 1,735 มิลลิกรัม ทรีโอนีน (threonine) 4,585 มิลลิกรัม ไอโซลิวซีน (isoleucine) 1,821 มิลลิกรัม ลิวซีน (leucine) 4,068 มิลลิกรัม ไลซีน (lysine) 2,317 มิลลิกรัม เมไทโอนีน (methionine) 318 มิลลิกรัม ซีสทีน (cystine) 1,167 มิลลิกรัม ไทโรซีน (tyrosine) 3,385 มิลลิกรัม ฟีนิลอะลานีน (phenylalanine) 3,482 มิลลิกรัม วาลีน (valine) 4,039 มิลลิกรัม อาร์จินีน (arginine) 4,335 มิลลิกรัม ฮิสติดีน (histidine) 2,345 มิลลิกรัม อะลานีน (alanine) 1,423 มิลลิกรัม กรดแอสปาร์ติก (aspartic acid) 4,936 มิลลิกรัม ไกลซีน (glycine) 1,942 มิลลิกรัม กรดกลูตามิก (glutamic acid) 3,799 มิลลิกรัม โพรลีน (proline) 4,286 มิลลิกรัม และ ซีรีน (serine) 4,438 มิลลิกรัม (จรัรัตน์ ห่อเกียรติ, 2539)

เนื่องจากมีผู้สนใจรับประทานรังนกกันมากทั้งในประเทศ และต่างประเทศ โดยเฉพาะประเทศในแถบเอเชีย จึงมีธุรกิจการทำรังนกเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปออกจำหน่าย เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการบริโภค เช่น เครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูปสูตรน้ำตาลกรวด สูตรไม่มีน้ำตาล สูตรผสมโสม และสูตรผสมคอลลาเจน (บัณฑิต โชคสิทธิกร, 2548)

ประกาศรี ภูวเสถียร และคณะ (2543) ได้ทำการวิเคราะห์เครื่องดื่มน้ำสำเร็จรูปพบว่า มีปริมาณสารอาหารในส่วนที่กินได้ 100 กรัม ดังนี้คือ ความชื้น 89.5 กรัม พลังงาน 45 กิโลแคลอรี โปรตีน 1.3 กรัม ไขมัน 2.1 กรัม คาร์โบไฮเดรต 5.3 กรัม เถ้า 1.8 กรัม แคลเซียม 48 มิลลิกรัม เหล็ก 1.0 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 11 มิลลิกรัม วิตามินเอ 25 ไมโครกรัม วิตามินบีสอง 0.01 มิลลิกรัม และไนอาซิน 0.4 มิลลิกรัม จรรยา วัฒนทวีกุล และคณะ (2540) ทำการตรวจวิเคราะห์ ชนิดและปริมาณกรดอะมิโนจำเป็น และนำมาเปรียบเทียบกับกรดอะมิโนจำเป็นมาตรฐานตาม FAO/WHO ดังตารางที่ 1 พบว่า เครื่องดื่มน้ำสำเร็จรูปมีกรดอะมิโนจำเป็นหลายชนิดที่มี ปริมาณสูงกว่าค่าอ้างอิง ได้แก่ ทรีโอนีน ทริพโตเฟน เมไทโอนีน ไทโรซีน ฟีนิลอะลานีน ซีสตี้น และมีกรดอะมิโนจำเป็นถึง 3 ชนิดที่มีปริมาณต่ำกว่าค่าอ้างอิง ได้แก่ ไอโซลิวซีน ลิวซีน และไลซีน ส่วนวาเลีน มีค่าใกล้เคียงกัน แสดงว่ารงนกทำให้โปรตีนที่ไม่สมบูรณ์เท่ากับโปรตีนจากไข่

ตารางที่ 1 ชนิดและปริมาณกรดอะมิโนจำเป็นในเครื่องดื่มน้ำสำเร็จรูปเปรียบเทียบกับ กรดอะมิโนจำเป็นมาตรฐานตาม FAO/WHO, 1973

กรดอะมิโนจำเป็น	FAO/WHO, 1973	เครื่องดื่มน้ำสำเร็จรูป	
	มิลลิกรัม/ กรัมโปรตีน	มิลลิกรัม/ กรัมโปรตีน	Amino acid score
ไอโซลิวซีน	40	21.78	54
ลิวซีน	70	57.86	83
ไลซีน	55	25.61	47
เมไทโอนีน + ซีสตี้น (S-containing amino acid)	35	42.52	121
ฟีนิลอะลานีน + ไทโรซีน (Aromatic amino acid)	50	137.02	228
ทรีโอนีน	40	53.33	133
ทริพโตเฟน	10	13.55	134
วาเลีน	50	47.62	95

หมายเหตุ $\text{Amino acid score} = \frac{\text{mg of amino acid in 1 gm of test protein}}{\text{mg of amino acid in reference protein}} \times 100$

ที่มา: จรรยา วัฒนทวีกุล และคณะ (2540)

1.2 ความเชื่อในด้านสรรพคุณของรังนก

ชนชาติจีนเป็นผู้ริเริ่มรับประทานรังนก ด้วยความเชื่อที่สืบทอดต่อ ๆ กันมาว่า รังนกมีสรรพคุณ ช่วยเสริมสร้างและบำรุงร่างกาย รักษาโรคแผลในกระเพาะอาหาร ช่วยเสริมสร้างเม็ดเลือดแดง และมีประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของเด็ก (Kong, 1987) ซึ่งข้อมูลดังกล่าวยังไม่ได้รับการพิสูจน์ แต่จากการศึกษาของ Goh และคณะ (2000 และ 2001) พบว่ารังนกมี Immunoglobulin E-mediated ซึ่งเป็นสาเหตุใหญ่ที่กระตุ้นให้เกิดปฏิกิริยาการแพ้แบบ anaphylaxis และยังพบว่ารังนกที่มาจากแหล่งวัตถุดิบต่างกันจะก่อให้เกิดอาการแพ้ที่ต่างกัน

1.3 รังนกเทียมและการตรวจสอบ

เนื่องจากรังนกหายากจึงทำให้มีราคาแพงมาก ราคาขายของรังนกแห่งจะมีมูลค่าสูงถึงหนึ่งแสนบาทต่อหนึ่งกิโลกรัม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับคุณภาพของรังนก และความต้องการของตลาดทั้งในและต่างประเทศ (โดยเฉพาะในกลุ่มชาวจีน) จากความต้องการที่มีมาก ทำให้รังนกแท้มีปริมาณไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาด จึงมีผู้ฉวยโอกาสผลิตรังนกปลอม และจำหน่ายในราคาที่ต่ำกว่ารังนกแท้ เป็นผลให้ผู้บริโภคซื้อรังนกปลอมสูญเสียเงินจำนวนนับหลายแสนบาท รังนกปลอมมักทำมาจากยางคารายา สาหร่ายสีแดง และ เห็ดหูหนูขาว

ยางคารายา ได้มาจากยางของต้นสุพรรณิภา (*Sterculia urens*) ซึ่งเป็นไม้ยืนต้น ที่มีถิ่นกำเนิดในประเทศอินเดีย มีสีขาว สีเหลืองอมชมพู จนถึงสีน้ำตาลเข้ม กลิ่นคล้ายน้ำส้มสายชู รูปร่างไม่แน่นอน ไม่ละลายน้ำแต่ดูดซับน้ำและพองตัวคล้ายรังนก เป็นวัตถุดิบใช้ในอุตสาหกรรมหลายชนิด เช่น การทำฟีน ยา อาหาร สิ่งทอ กระดาษ ยางชนิดนี้ใช้ในอาหารได้ปลอดภัย เมื่อย่อยด้วยกรดจะได้ กรดกาแลคติกวโรนิก (galacturonic acid) น้ำตาลกาแลคโทส (galactose) และ น้ำตาลแรมโนส (rhamnose) (บังอร บุญชู, 2547)

สาหร่ายสีแดง (*Kappaphycus alvarezii*) นิยมนำมาทำเป็นรังนกปลอมโดยฉีกให้เป็นเส้นใยเล็กๆแล้วนำไปต้ม ลักษณะที่ได้เหมือนรังนกแท้มาก

เห็ดหูหนูขาว (*Tremella fusiformis*) เมื่อนำมาฉีกให้เป็นเส้นใยเล็กๆมีลักษณะเหมือนรังนกแท้ จึงเป็นอีกตัวหนึ่งที่นิยมนำมาทำเป็นรังนกปลอมให้พบเห็นอยู่เสมอ

Marcone (2005) ได้วิเคราะห์ปริมาณสารอาหารของรังนก เปรียบเทียบกับยางคารายา สาหร่ายสีแดง และ เห็ดหูหนูขาว ซึ่งมีการนำมาทำเป็นรังนกปลอม รายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ปริมาณสารอาหารในส่วนที่กินได้ 100 กรัมของรังนกและรังนกเทียม

รายการ	รังนกแท้	ยางคารายา	สาหร่ายสีแดง	เห็ดหูหนูขาว
ความชื้น (กรัม)	7.50	17.52	44.63	4.50
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	27.26	74.47	18.71	77.04
โปรตีน (กรัม)	62.00	0.70	0.40	8.60
ไขมัน (กรัม)	0.14	1.20	2.32	2.22
เถ้า (กรัม)	2.10	16.11	33.94	7.64
แคลเซียม (มิลลิกรัม)	12.98	1.64	1.84	0.19
โซเดียม (มิลลิกรัม)	0.07	0.07	50.35	0.18
โพแทสเซียม (มิลลิกรัม)	0.01	6.90	31.64	26.44
แมกนีเซียม (มิลลิกรัม)	3.30	3.04	6.10	0.52
ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัม)	0.04	0.01	0.09	4.06
เหล็ก (มิลลิกรัม)	0.03	0.01	0.02	0.02

ที่มา: Marcone (2005)

การปลอมรังนกที่ทำขึ้นจากยางคารายาจะผสมด้วย แป้งข้าวเจ้า และน้ำมันปาล์ม โดยทำให้รูปร่างดูคล้ายรังนกซึ่งมีขนอ่อนของนกปะปนอยู่ด้วย หรืออาจปลอมปนโดยผสมยางคารายา สาหร่ายสีแดง หรือ เห็ดหูหนูขาวผสมในรังนกแท้ประมาณร้อยละ 10 เพื่อเพิ่มน้ำหนักก่อนนำมาจำหน่าย นอกจากนี้การปลอมรังนกอาจทำให้รูปแบบของรังนกในเครื่องต้มรังนกสำเร็จรูป มีลักษณะเป็นเส้นสีขาว เกาะกันเป็นแผ่นแต่เปราะบาง ผู้ที่ไม่เคยพบอาจเข้าใจผิดคิดว่าเป็นของแท้ การผลิตเครื่องต้มรังนกปลอมจะถูกดำเนินคดีตามพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. 2522 หมวด 4 การควบคุมอาหาร มาตรา 25(2) ห้ามมิให้ผู้ใดผลิต นำเข้าเพื่อจำหน่าย หรือจำหน่ายอาหารปลอม ซึ่งถ้ามีการฟ้องร้อง ผู้อนุญาตอาจสั่งทำลายหรือปฏิบัติการอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น สั่งพักใบอนุญาตครั้งละไม่เกิน 120 วัน เมื่อมีการพิสูจน์เป็นที่แน่นอนว่าเป็นอาหารปลอม (บงอร บุญชู, 2547; Marcone, 2005)

การพิสูจน์เอกลักษณ์รังนกในห้องปฏิบัติการ ใช้วิธีทางเคมีและเทคนิคอินฟราเรดสเปกโทรสโคปี (Infrared Spectroscopy) เนื่องจากรังนกมีส่วนประกอบหลักเป็นโปรตีนสูงกว่าร้อยละ 50 ขณะที่รังนกปลอมมีโปรตีนไม่เกินร้อยละ 10 นอกจากนี้รังนกทุกชนิดจะมีรูปแบบของลายพิมพ์อินฟราเรดสเปกตรัม (Infrared Spectrum) และส่วนประกอบของกรดอะมิโน (Amino acid profile) ที่มีเอกลักษณ์เฉพาะ ซึ่งแตกต่างจากวัตถุอื่นอย่างชัดเจน จึงสามารถบ่งชี้ได้ว่าเป็นรังนกแท้หรือไม่ (บังอร บุญชู, 2547)

1.4 กฎหมายควบคุมการเก็บรังนกและผลิตภัณฑ์รังนก

1. พระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2535 นอกเหนือซึ่งรังนกได้ถือเป็นสัตว์คุ้มครองในกลุ่มของสัตว์ปีก ถูกจัดไว้ในบัญชีสัตว์ป่าคุ้มครองลำดับที่ 97 (พระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2535)

2. พระราชบัญญัติอากรรังนกอีแอ่น พ.ศ. 2540 มีผลบังคับใช้เมื่อ 15 ตุลาคม พ.ศ. 2540 (ยกเลิกพระราชบัญญัติอากรรังนกอีแอ่น พ.ศ. 2432) โดยปรับปรุงให้ ราชการส่วนท้องถิ่นเข้ามาดูแลและจัดการ การเก็บรังนกอีแอ่นอันเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ในท้องถิ่นและให้เงินอากรรังนกอีแอ่นตกเป็นรายได้ของท้องถิ่นที่มีรังนกอยู่ และปรับปรุงหลักเกณฑ์และวิธีการที่จะให้เอกชนดำเนินการเก็บรังนกอีแอ่นอย่างเหมาะสม (พระราชบัญญัติอากรรังนกอีแอ่น พ.ศ. 2540)

3. เครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูปจัดเป็นเครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทซึ่งเป็นอาหารควบคุมเฉพาะจะต้องผลิตให้ได้คุณภาพหรือมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 214 (2543) เรื่อง เครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท (ภาคผนวก ก) (จรรยา วัฒนทวิกุล และคณะ, 2540) รวมทั้งสถานที่ผลิตต้องเป็นไปตามหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตอาหาร (GMP) ซึ่งกำหนดไว้ในประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 193 (2543) เรื่อง วิธีการผลิต เครื่องมือเครื่องใช้ในการผลิต และการเก็บรักษาอาหาร (สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, 2543)

2. ระบบการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (Hazard Analysis and Critical Control Point, HACCP)

คือ ระบบการจัดการคุณภาพด้านความปลอดภัยที่ใช้ในการควบคุมกระบวนการผลิตให้ได้อาหารที่ปราศจากอันตรายจากเชื้อจุลินทรีย์ สารเคมี และสิ่งแปลกปลอมต่างๆ เป็นระบบที่สามารถป้องกันอันตรายหรือสิ่งปนเปื้อนด้านชีวภาพ ด้านเคมี และด้านกายภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพ และผ่านการรับรองโดยคณะกรรมการอาหารโครงการมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ (Codex Alimentarius Commission) (สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, 2540)

2.1 ความเป็นมาของระบบ HACCP

(สถาบันอาหาร, 2542; สุมนงษา วัฒนสินธุ์, 2545; สุวิมล กิรีติพิบูล, 2546)

ค.ศ. 1960 บริษัทฟิลสเบอรี ร่วมกับห้องปฏิบัติการนาทิกแห่งกองทัพสหรัฐอเมริกา (U.S. Military Natick Laboratory) และองค์การนาซ่า (The National Aeronautics and Space Administration, NASA) ได้พัฒนาการผลิตอาหารที่ปลอดภัยสำหรับนักบินอวกาศในโครงการของนาซ่า เพื่อประกันความปลอดภัยของอาหารสำหรับนักบินขณะเดินทางในอวกาศ แนวคิดที่นำมาใช้ในการควบคุมการผลิตอาหารให้นักบินอวกาศ คือต้องการให้ความผิดพลาดเป็นศูนย์ (Zero Defect Program) ซึ่งรับประกันว่าอาหารมีความปลอดภัยจากเชื้อโรคอาหารเป็นพิษร้อยละ 100 ในการผลิตอาหารตามข้อกำหนดดังกล่าว บริษัทฟิลสเบอรี ตั้งต้นจากแนวคิดตามหลักวิศวกรรมศาสตร์ในการค้นหาจุดบกพร่องของการผลิต แต่พบว่าเทคนิคนี้ไม่สามารถใช้กับการผลิตอาหารได้ เพราะจะต้องตรวจอาหารทุกหน่วยที่ผลิต สำหรับอาหารเมื่อผ่านการตรวจวิเคราะห์แล้วจะนำไปผลิตต่อไปไม่ได้ จึงเสมือนเป็นการผลิตเพื่อตรวจวิเคราะห์เท่านั้น ซึ่งต่างจากเครื่องมือแพทย์และงานทางด้านวิศวกรรม ดังนั้น บริษัทฟิลสเบอรีจึงได้ระดมผู้เชี่ยวชาญสาขาต่างๆ เพื่อหาวิธีการผลิตอาหารที่มีตำหนิเป็นศูนย์ ในที่สุดจึงตกลงกันได้ว่า จะต้องติดตามกระบวนการผลิตอาหารทุกขั้นตอน โดยพิจารณาตั้งแต่วัตถุดิบ กระบวนการผลิต การขนส่ง จนถึงผู้บริโภค จึงจะมีความมั่นใจในความปลอดภัยของอาหารและเรียกระบบการควบคุมนี้ว่า ระบบ Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP)

ต่อมาได้มีการนำระบบ HACCP มาเผยแพร่อย่างต่อเนื่อง ดังนี้

ค.ศ. 1971 บริษัทฟิลสเบอรีได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับระบบ HACCP ต่อสาธารณชนในการประชุมระดับชาติด้านความปลอดภัยของอาหาร (The 1971 National Conference on Food Protection)

ค.ศ. 1972 บริษัทฟิลลิปเบอริได้ลงนามเซ็นสัญญา กับคณะกรรมการอาหารและยาของสหรัฐอเมริกา (USFDA) ให้ทำหน้าที่จัดหลักสูตรและทำการฝึกอบรม ระบบ HACCP ให้กับเจ้าหน้าที่สารวัตรอาหารของ USFDA และในปีเดียวกันนี้ USFDA ได้ประกาศใช้หลักการ HACCP เพื่อเป็นกฎหมายสำหรับอาหารกระป๋องที่มีความเป็นกรดต่ำ

ค.ศ. 1980 โรงงานอุตสาหกรรมอาหารต่างๆ ในสหรัฐอเมริกาได้เริ่มนำระบบ HACCP ไปประยุกต์ใช้ในการควบคุมการผลิต

ค.ศ. 1985 องค์การศึกษาศาสตร์แห่งชาติสหรัฐอเมริกา (The national Academy of Science, USA) ได้แนะนำให้โรงงานอุตสาหกรรมนำระบบ HACCP มาใช้ในกระบวนการผลิตอาหาร เพื่อเป็นหลักประกันความปลอดภัยของอาหารให้แก่ผู้บริโภค

ค.ศ. 1987 คณะกรรมการที่ปรึกษาแห่งชาติว่าด้วยเกณฑ์ของจุลินทรีย์ในอาหาร (The National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods, NACMCF) ให้ใช้ระบบ HACCP เป็นเครื่องมือประกันความปลอดภัยของอาหาร โดยกำหนดเกณฑ์ของจุลินทรีย์ขึ้น ใช้ควบคุมจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม แต่ให้ดำเนินการตรวจวิเคราะห์ในขั้นตอนยืนยันความสอดคล้องของระบบ HACCP และได้จัดพิมพ์คู่มือแนะนำแนวทางการจัดทำระบบ HACCP สำหรับอุตสาหกรรมอาหารเล่มแรกขึ้น ในปี ค.ศ. 1989 และได้ทำการปรับปรุงมาแล้ว 2 ครั้ง คือ ครั้งแรกในปี ค.ศ.1992 และครั้งที่สองในปี ค.ศ.1997 ขณะนี้ใช้ฉบับที่ปรับปรุงปี ค.ศ. 1997 โดยมีข้อกำหนดให้จัดทำโปรแกรมพื้นฐานขึ้นก่อนการจัดทำระบบ HACCP ด้วย โปรแกรมพื้นฐานได้แก่ โปรแกรม GMP และ โปรแกรม SSOP แนวทางการจัดทำระบบ HACCP ปี ค.ศ. 1997 นี้มีความสอดคล้องกับแนวปฏิบัติ 2 ฉบับที่คณะกรรมการมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศจัดทำ คือ (สุเมธทา วัฒนสินธุ์, 2545)

1. Recommended International Code Of Practice General Principles Of Food Hygiene CAC/RCP 1-1969, Rev. 4-2003

2. Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) System and Guidelines for its Application (Annex)

ต่อมาหน่วยงานหลายแห่ง เช่น International Commission for Microbiology Standards for foods (ICMSF), International Association of Milk, Food and Environment Sanitation (IAMFES) ได้แนะนำการใช้ระบบ HACCP เพื่อประกันความปลอดภัยของอาหาร

ค.ศ. 1993 คณะกรรมการมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ นำแนวทางการประยุกต์ใช้ระบบ HACCP (Guidelines for the Application of the Hazard Analysis Critical Control Point System) รวมไว้ในหลักการทั่วไปว่าด้วยสัญลักษณ์ของอาหาร

2.2 ประโยชน์ของระบบ HACCP (สถาบันอาหาร, 2542)

HACCP เป็นระบบที่ออกแบบมาเพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นในอาหารช่วยให้มีการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะช่วยให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในอุตสาหกรรมอาหาร

2.3 ความสำคัญของระบบ HACCP ในอุตสาหกรรมอาหารระหว่างประเทศ

(สถาบันอาหาร, 2542)

การควบคุมคุณภาพและความปลอดภัยของอาหารเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับผู้ผลิตอาหารที่เข้าสู่ตลาดการค้าโลกไม่อาจหลีกเลี่ยงได้ ตามกติกการค้าโลกปัจจุบันองค์การการค้าโลก (World Trade Organization) ได้บังคับใช้มาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (Sanitary and Phytosanitary Measure, SPS) ตามบัญญัติของแกตต์ปี ค.ศ 1994 ข้อ 20 โดยแต่ละประเทศสมาชิกมีสิทธิที่จะใช้มาตรการสุขอนามัย และสุขอนามัยพืชที่จำเป็นเพื่อคุ้มครองชีวิตหรือสุขภาพของมนุษย์ สัตว์ และพืชบนพื้นฐานของหลักการทางวิทยาศาสตร์ แต่ต้องไม่ปฏิบัติตามอำเภอใจหรือเลือกปฏิบัติต่อประเทศสมาชิกด้วยกันอย่างไม่มีเหตุผลที่จะอธิบายได้ และเพื่อให้มาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืชอยู่บนพื้นฐานที่กลมกลืนกันมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ องค์การการค้าโลกจึงให้ประเทศสมาชิกกำหนดมาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช ตามมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ รวมทั้งข้อแนะนำข้อเสนอแนะต่าง ๆ ด้านความปลอดภัยของอาหารที่กำหนดโดยคณะกรรมการโครงการมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ และสำหรับผู้ผลิตภาคอุตสาหกรรม คณะกรรมการโครงการมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ ได้กำหนดหลักเกณฑ์ทั่วไปเกี่ยวกับอนามัยอาหาร (General Principles of Food Hygiene) และ ระบบ HACCP ในการควบคุมความปลอดภัยของอาหาร

ในปัจจุบันระบบ HACCP ยิ่งทวีความสำคัญในการค้าระหว่างประเทศมากขึ้น กลุ่มประเทศคู่ค้าที่มีกำลังการซื้อสูง เช่น ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ สหรัฐอเมริกา แคนาดา ประเทศในกลุ่มประชาคมยุโรป ฯลฯ ต่างให้ความสำคัญกับระบบ HACCP ดังตัวอย่างเช่น

ออสเตรเลีย อุตสาหกรรมอาหารส่งออกของออสเตรเลียเริ่มควบคุมความปลอดภัยของอาหารโดยเน้นการใช้ระบบ HACCP มาตั้งแต่ปี 1984 จนกระทั่ง 1995 ได้พัฒนามาตรฐานใหม่ 2 มาตรฐาน ที่มุ่งเน้นหลักการ HACCP ได้แก่ Safe Quality Food 2000 (SQF 2000) และ Woolworths Vendor Quality Management Standards (WVQMS)

ยุโรป ตลาดสหภาพยุโรป ได้มีการประกาศใช้ประยุกต์ระบบ “Own Check” ซึ่งนำเอาหลักการ HACCP ไปใช้สำหรับในผลิตภัณฑ์ปศุสัตว์และประมง ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2539 เพื่อใช้ควบคุม (สำหรับสินค้านำเข้า)

สหรัฐอเมริกา USDA ประกาศใช้ระบบ HACCP ในผลิตภัณฑ์ประมง ตั้งแต่วันที่ 18 ธันวาคม พ.ศ.2540 ผลิตภัณฑ์เนื้อและสัตว์ปีก วันที่ 27 มกราคม พ.ศ. 2542 และบังคับให้มีการใช้ในผลิตภัณฑ์ผักผลไม้ผ่านกระบวนการให้ความร้อนราวปลายปี พ.ศ.2542

แคนาดา Canada Food Inspection Agency ได้ประกาศใช้ระบบ “QMPI” (Quality Management Program for Importer) ซึ่งเป็นระบบที่ผนวกเอาระบบ HACCP ประกอบกับ Food Safety Enhancement Program (FSEP) ในผลิตภัณฑ์ประมงตั้งแต่ พ.ศ.2540 (สำหรับสินค้านำเข้า)

ญี่ปุ่น MHW ได้ประกาศใช้ระบบ HACCP โดยสมัครใจสำหรับผลิตภัณฑ์นม ตั้งแต่ พฤษภาคม พ.ศ.2539 ผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปด้วยกระบวนการให้ความร้อนภายใต้ความดันและผลิตภัณฑ์ซูริมิ ตั้งแต่เมษายน พ.ศ. 2540

เกาหลี Korea FDA ประกาศใช้ระบบ HACCP โดยสมัครใจในผลิตภัณฑ์ไส้กรอก, แฮม ตั้งแต่ธันวาคม พ.ศ.2539 โดยใช้เฉพาะสินค้าที่ผลิตภายในประเทศก่อน

ประเทศไทย สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ได้ผลักดันโดยใช้มาตรการสมัครใจ และได้ร่วมมือกับสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมในการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ตรวจประเมินระบบ HACCP ตามมาตรฐาน ISO Guide 62 และร่วมกันออกไปรับรองระบบ HACCP แก่โรงงานอุตสาหกรรมอาหารตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2540 (สุวิมล กิรติพิบูล, 2543)

2.4 หน่วยงานที่ให้การรับรอง ระบบ HACCP ในประเทศไทย (สถาบันอาหาร, 2542)

1. สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา สำหรับผลิตภัณฑ์อาหารทุกประเภท
2. กรมประมง สำหรับผลิตภัณฑ์ประมง
3. กรมปศุสัตว์ สำหรับผลิตภัณฑ์ปศุสัตว์
4. กรมวิชาการเกษตร สำหรับผลิตภัณฑ์ผักและผลไม้
5. กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ สำหรับผลิตภัณฑ์อาหารทุกประเภท

2.5 พื้นฐานสำคัญของการจัดตั้งระบบ HACCP

(สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2540)

การนำระบบ HACCP มาใช้ให้บรรลุเป้าหมายได้ จะต้องสร้างระบบบนพื้นฐานที่มั่นคง กล่าวคือ มีการจัดการโปรแกรมพื้นฐาน หรือการจัดการด้านสุขลักษณะอาหารที่ดี ตามข้อกำหนดสากล ซึ่งจะครอบคลุมตั้งแต่ เรื่อง การจัดการวัตถุดิบ การออกแบบ และสิ่งอำนวยความสะดวกของสถานประกอบการ การควบคุมการปฏิบัติงาน การบำรุงรักษาและการสุขาภิบาล (ซึ่งรวมถึง

โปรแกรมการทำความสะอาด การควบคุมสัตว์พาหนะนำเชื้อ และการจัดการของเสีย) การขนส่ง การฝึกอบรม การทวนสอบระบบสุขลักษณะโรงงาน และข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์

คณะกรรมการวิชาการโครงการมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ ได้มีข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการนำระบบ HACCP มาใช้ว่า ก่อนเริ่มนำระบบ HACCP มาใช้ โรงงานควรปฏิบัติตามข้อกำหนดหลักเกณฑ์ทั่วไปเกี่ยวกับสุขลักษณะอาหาร และข้อกำหนดวิธีปฏิบัติด้านสุขลักษณะเฉพาะเรื่องที่เกี่ยวข้อง และข้อกำหนดกฎหมายด้านความปลอดภัยของอาหาร

ดังนั้นเมื่อนำระบบ HACCP มาใช้ในสถานประกอบการนั้น ขั้นแรกจะต้องทบทวนโปรแกรมต่างๆ ที่มีอยู่ เพื่อทวนสอบว่า สามารถปฏิบัติตามข้อกำหนดพื้นฐานที่ต้องปฏิบัติทั้งหมดหรือไม่ และมีการควบคุมต่างๆ ที่จำเป็นรวมทั้งระบบเอกสาร เช่น คำอธิบายโปรแกรม ผู้รับผิดชอบ และการบันทึกข้อมูล และการตรวจติดตามผลต่างๆ ความสำคัญของโปรแกรมพื้นฐานเหล่านี้ เป็นสิ่งที่มองข้ามไปไม่ได้ เนื่องจากเป็นพื้นฐานสำคัญในการนำ แผนงาน HACCP มาใช้

2.6 การประยุกต์ใช้ระบบ HACCP (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2540)

ก่อนที่จะนำระบบ HACCP มาใช้ในการควบคุมความปลอดภัยของการผลิตอาหารควรจะได้มีการปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ทั่วไปเกี่ยวกับสุขลักษณะอาหารที่เหมาะสม

การประยุกต์ใช้หลักการของระบบ HACCP ในการปฏิบัติงานของภาคอุตสาหกรรมมีลำดับขั้นตอนการจัดทำระบบ HACCP ทั้งหมด 12 ขั้นตอน โดยขั้นตอนที่ 1-5 เป็นขั้นตอนเตรียมการ และขั้นตอนที่ 6-12 เป็นหลักการของระบบ HACCP โดยมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 จัดตั้งกลุ่มทำงาน HACCP

คุณสมบัติของบุคคลในกลุ่มควรคัดเลือกผู้มีวุฒิการศึกษาในระดับที่เหมาะสม หรือมีอายุงานในหน่วยงานนั้นพอควร และมีทัศนคติที่ดีต่อองค์กรและนโยบายของบริษัท กลุ่มบุคคลที่ผ่านการคัดเลือกและแต่งตั้งแล้ว จะต้องผ่านการฝึกอบรมให้เข้าใจหลักการของระบบ HACCP โดยเฉพาะ ขั้นตอนการระบุอันตราย การคัดเลือกจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม และการกำหนดค่าวิกฤตที่ต้องควบคุม และความเข้าใจในคำจำกัดความต่างๆ ในความหมายเดียวกัน การฝึกอบรมอาจขยายขอบข่ายให้ครอบคลุมในเรื่อง การตรวจประเมินระบบคุณภาพ การทำงานเป็นทีม และการแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 2 บรรยายรายละเอียดของผลิตภัณฑ์

การอธิบายรายละเอียดผลิตภัณฑ์ได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์นั้น กลุ่มทำงานต้องมีความเข้าใจคุ้นเคย กับผลิตภัณฑ์นั้น เป็นอย่างดี รวมถึงกลุ่มผู้บริโภคว่าเป็นกลุ่มที่เสี่ยงต่ออันตรายจากการบริโภคอาหารชนิดนั้นหรือไม่ กลุ่มทำงานสามารถระบุอันตรายทุกชนิดที่อาจเกิดขึ้นในกระบวนการผลิตอาหารประเภทนั้นได้อย่างถูกต้อง หากมีรายละเอียดข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่ครบถ้วนสมบูรณ์ การอธิบายรายละเอียดผลิตภัณฑ์กลุ่มทำงาน HACCP ควรจะได้พิจารณาประเด็นต่างๆ ดังนี้

1. สูตรของผลิตภัณฑ์

- มีการใช้วัตถุดิบหรือส่วนผสมอะไรบ้าง
- มีเชื้อจุลินทรีย์ที่น่าจะมีอยู่ในวัตถุดิบหรือส่วนผสมในสูตรผลิตภัณฑ์นี้หรือไม่ ถ้ามี เป็นจุลินทรีย์ชนิดใด
- มีการใช้วัตถุเจือปนหรือสารกันบูดหรือไม่ ปริมาณที่ใช้เหมาะสมหรือไม่และระดับที่ใช้เป็นระดับที่เพียงพอต่อการทำหน้าที่ตามวัตถุประสงค์หรือไม่
- ความเป็นกรดต่างของผลิตภัณฑ์ช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคหรือไม่
- ปริมาณความชื้นในการผลิตผลิตภัณฑ์ช่วยยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์หรือไม่
- ค่า oxidation/reduction (OR) potential ของผลิตภัณฑ์

2. ข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการผลิตและการเตรียม

- มีโอกาสจะเกิดการปนเปื้อนขณะจัดเตรียม การแปรรูปหรือการเก็บรักษาหรือไม่
- เชื้อจุลินทรีย์หรือสารพิษที่เกี่ยวข้อง สามารถจะถูกทำให้ไม่เกิดพิษได้ในระหว่างการหุงต้ม การให้ความร้อนซ้ำ หรือกระบวนการแปรรูปอื่นๆ หรือไม่
- มีโอกาสจะเกิดการปนเปื้อนของจุลินทรีย์หรือสารพิษ ภายหลังขั้นตอนการให้ความร้อนหรือไม่
- วิธีการแปรรูปกำหนดโดยอาศัยข้อมูลทางวิทยาศาสตร์หรือไม่
- ภาชนะบรรจุหีบห่อ มีผลต่อการอยู่รอดหรือการเพิ่มจำนวนจุลินทรีย์อย่างไร
- เวลาที่ถูกใช้ในแต่ละขั้นตอนตั้งแต่การผลิต การเตรียม การเก็บรักษาและการวางจำหน่าย
- เงื่อนไขสภาวะการกระจายสินค้า

ขั้นตอนที่ 3 การชี้หาวัตถุประสงค์ในการใช้ผลิตภัณฑ์

การระบุวิธีการใช้และกลุ่มผู้บริโภค เพื่อให้มั่นใจว่า แผน HACCP ที่จัดเตรียมขึ้นได้มีการพิจารณาเป้าหมายผู้บริโภคอาหารนั้นๆ เนื่องจากผู้บริโภคบางกลุ่มต้องดูแลเป็นพิเศษ เช่น กลุ่มผู้บริโภคตามสถานพยาบาล กลุ่มผู้มีความต้านทานน้อย หรือแพ้สารอาหารบางประเภท

ขั้นตอนที่ 4 สร้างแผนภูมิการผลิต

แผนภูมิกระบวนการผลิตจะช่วยให้กลุ่มทำงาน HACCP สามารถใช้พิจารณาการปนเปื้อนของอันตรายต่างๆ ในแต่ละขั้นตอนการผลิต การแนะนำมาตรการควบคุม โดยการพิจารณาขั้นตอนตามแผนที่จัดทำขึ้น การจัดทำแผนภูมิกระบวนการผลิตที่ดีต้องมีรายละเอียดตั้งแต่การรับเข้าของวัตถุดิบทุกชนิด การแปรรูป การจัดส่ง โดยรวมขั้นตอนการ reprocess หรือ rework ด้วยหากมี ตามลำดับขั้นตอนการปฏิบัติ โดยมีข้อมูลรายละเอียดที่ชัดเจนเพียงพอ ซึ่งได้จากการสอบถาม การสังเกตหรือจากแหล่งข้อมูลอื่น

นอกจากแผนภูมิการผลิตแล้ว ควรจัดทำแผนภูมิโครงสร้างโรงงาน ซึ่งแสดงให้เห็นถึง ทิศทางการเข้าออกพื้นที่ทำงานของพนักงาน เส้นทางที่อาจเกิดการปนเปื้อนข้าม บริเวณที่คับแคบ แออัดเป็นอุปสรรคต่อการทำงาน ทิศทางการเข้าออกของส่วนผสมและภาชนะบรรจุ รวมทั้ง ตำแหน่งของห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งกาย ห้องสุขา ห้องอาหาร และจุดล้างมือ เพื่อช่วยในการวิเคราะห์อันตรายที่เกิดจากการปนเปื้อนข้ามและการปนเปื้อนจากสุขลักษณะส่วนบุคคล เป็นไปอย่างถูกต้องและสมบูรณ์ขึ้น

ขั้นตอนที่ 5 ทวนสอบแผนภูมิการผลิตที่จุดการผลิตจริง

กลุ่มทำงาน HACCP ทุกคนควรมีส่วนร่วมในการตรวจสอบความถูกต้องของแผนภูมิกระบวนการผลิตที่จัดทำขึ้น โดยการตรวจสอบเปรียบเทียบกับปฏิบัติจริง เพื่อยืนยันความถูกต้องโดยตรวจสอบครอบคลุมถึงจุดที่มีการนำมาใช้ของวัตถุดิบและภาชนะบรรจุด้วย ในระหว่างการตรวจสอบ กลุ่มทำงาน HACCP อาจทำการปรับเปลี่ยนแผนภูมิการผลิตให้สอดคล้องกับกระบวนการผลิตจริง

ขั้นตอนที่ 6 ระบุอันตรายทั้งหมดที่มีโอกาสเกิดขึ้นในทุกขั้นตอนของกระบวนการผลิต รวมทั้ง วัตถุประสงค์พร้อมทั้งพิจารณามาตรการควบคุม

ขั้นตอนแรกของการวิเคราะห์อันตราย คือ การระบุอันตรายที่มีโอกาสจะเกิดขึ้นในแต่ละ ขั้นตอนการผลิต โดยเริ่มตั้งแต่วัตถุประสงค์จนถึงขั้นตอนสุดท้าย และทำการพิจารณาให้ครอบคลุม อันตรายทั้ง 3 ประการ

อันตราย (Hazards) หมายถึง สิ่งที่เป็นโทษ หรือ ทำให้เกิดอันตรายแก่สุขภาพ เมื่อ บริโภคเข้าไป แบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ อันตรายด้านชีวภาพ เคมี และกายภาพ

อันตรายด้านชีวภาพ (Biological Hazards)

(Forsythe and Hayes, 1998; สุขุมธาดา วัฒนสินธุ์, 2545; สุวิมล กิริติพิบูลย์, 2546)

อันตรายด้านชีวภาพในอาหารจะรวมถึงจุลินทรีย์ เช่น แบคทีเรีย ไวรัส และพาราไซต์ ซึ่ง พบอยู่ทั่วไปในคน และวัตถุประสงค์ที่นำมาผลิตอาหาร จุลินทรีย์ส่วนมากจะถูกทำลายหรือยับยั้งจาก การหุงต้ม ปริมาณจุลินทรีย์จะถูกจำกัดจำนวนได้ โดยการควบคุมการขนส่ง การเก็บรักษา และ การควบคุมด้านสุขอนามัยและเวลา

จุลินทรีย์ที่พบในอาหารมีมากมายหลายชนิด แต่ในที่นี้ขอกกล่าวเพียงจุลินทรีย์ที่เป็น ข้อกำหนดในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูปตามเกณฑ์คุณภาพหรือมาตรฐาน ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 214 คือ

1. **แบคทีเรียชนิดโคลิฟอร์ม** เป็นแบคทีเรียแกรมลบ รูปร่างเป็นท่อนสั้น ไม่สร้างสปอร์ ใช้เป็นตัวชี้ดัชนีลักษณะของอาหารและเครื่องดื่ม เนื่องจากมีคุณสมบัติที่เหมาะสม คือ พบอยู่ร่วมกับแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรค และสามารถมีชีวิตอยู่รอดได้นานกว่า ปริมาณสัมพันธ์กับความสกปรก ตรวจวิเคราะห์ง่าย หากตรวจพบแบคทีเรียนี้จึงเป็นตัวชี้ให้เห็นว่าอาจมีเชื้อโรคทางเดินอาหารปนเปื้อนอยู่ นอกจากนี้ยังทำให้อาหารเน่าเสียอีกด้วย เนื่องจากแบคทีเรียกลุ่มนี้มีความสามารถในการใช้อาหารได้กว้างขวาง เติบโตได้ดีในอุณหภูมิช่วงกว้าง 10-46 องศาเซลเซียส สามารถผลิตกรดและก๊าซจากน้ำตาล และทำให้เกิดกลิ่น

2. ***Escherichia coli*** เป็นแบคทีเรียชนิดโคลิฟอร์มชนิดหนึ่งที่เกิดโรคระบบทางเดินอาหาร พบอยู่ในทางเดินอาหารของคนและสัตว์ เจริญได้ดีที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส การแพร่กระจายเกิดจากเชื้อปนเปื้อนมากับอุจจาระ แล้วแพร่ไปกับดิน น้ำ และปนเปื้อนลงใน

สิ่งแวดล้อมที่เป็นแหล่งผลิตอาหารของมนุษย์เมื่อรับประทานอาหารที่มีการปนเปื้อน *E. coli* โดยไม่ผ่านกระบวนการให้ความร้อนอย่างเพียงพอ จะทำให้เกิดอาการท้องร่วงระดับปานกลางจนถึงรุนแรง อาจมีการสูญเสียน้ำ และหมดสติร่วมด้วย ส่วนใหญ่มีการปนเปื้อนในเครื่องดื่ม นม และน้ำ

3. *Staphylococcus aureus* เป็นแบคทีเรียแกรมบวก มีลักษณะกลมอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม คล้ายรวงองุ่น เจริญได้ทั้งในสภาวะที่มีและไม่มีออกซิเจน พบอยู่ทั่วไปในสภาพแวดล้อม เช่น อากาศ ฝุ่น น้ำ อาหาร อุจจาระ รวมทั้งผิวหนังและโพรงจมูกของมนุษย์ เมื่อเชื้อเจริญจะสร้างสารพิษในอาหาร และเจริญได้ดีที่ช่วงอุณหภูมิ 30-37 องศาเซลเซียส เมื่อรับประทานอาหารที่มีการปนเปื้อน *S. aureus* จะทำให้เกิดอาการ ท้องร่วง อาเจียน ส่วนใหญ่มีการปนเปื้อนในอาหาร กลุ่มเนื้อสัตว์ ผลิตภัณฑ์จากสัตว์ และอาหารทะเล

4. *Salmonella* spp. เป็นแบคทีเรียแกรมลบ รูปร่างเป็นท่อนสั้น ไม่สร้างสปอร์ เจริญได้ทั้งในสภาวะที่มีและไม่มีอากาศ เจริญได้ดีที่อุณหภูมิ 42 องศาเซลเซียส พบอยู่ในทางเดินอาหารของสัตว์ เมื่อรับประทานอาหารที่มีการปนเปื้อน *Salmonella* spp. จะทำให้ท้องร่วงคลื่นไส้อาเจียน สูญเสีย น้ำ *Salmonella* spp. อาจปนเปื้อนมากับแมลง หนู หรือระหว่างการขนส่ง การเก็บ พบปนเปื้อนในอาหารหลายประเภท เช่น ข้าวสาร แป้งสาลี ผักผลไม้สด เนื้อสัตว์

5. *Clostridium perfringens* เป็นแบคทีเรียแกรมบวก รูปร่างเป็นท่อน เจริญได้ในสภาวะที่ไม่มีอากาศ สามารถสร้างสปอร์ได้ เจริญได้ดีที่อุณหภูมิ 12-50 องศาเซลเซียส พบทั่วไปในธรรมชาติ เช่น ดิน ทางเดินอาหารของคนและสัตว์ และในอาหารทั่วไปโดยเฉพาะอย่างยิ่งเนื้อสัตว์ เมื่อรับประทานอาหารที่มีการปนเปื้อน *C. perfringens* จะทำให้เกิดอาการ ท้องเสีย และปวดท้อง ร่วมกับอาการคลื่นไส้และปวดศีรษะ

6. ยีสต์ มีรูปร่าง กลมรี หรือสามมุม ขึ้นกับชนิดของยีสต์ สืบพันธุ์โดยการแตกหน่อ และการสร้างสปอร์ในอับสปอร์ที่มีหน้าที่เสมือนถุง เจริญได้ดีที่อุณหภูมิประมาณ 25 องศาเซลเซียส และชอบเจริญในอาหารที่มีน้ำตาล และอาหารที่เป็นกรด ซึ่งแบคทีเรียส่วนมากเจริญได้ไม่ดี เช่น ในผลไม้ หรือในน้ำผลไม้ เป็นต้น โดยทั่วไปยีสต์ทำให้อาหารเน่าเสีย แต่ไม่เคยมีรายงานว่าทำให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษ

7. รา จัดเป็นจำพวกฟังไจ เช่นเดียวกับยีสต์ แตกต่างกันในเรื่องวิธีการสืบพันธุ์ ราชั้นต่ำสืบพันธุ์โดยไม่อาศัยเพศ แต่ราชั้นสูงสามารถสืบพันธุ์ได้ทั้งแบบที่อาศัยและไม่อาศัยเพศ ตามปกติราจะสร้างเส้นใยที่มองเห็นได้คล้ายปุยนุ่ม สร้างสปอร์ที่ฟุ้งกระจายไปในอากาศ และบางชนิดสามารถสร้างสารพิษที่อันตราย เช่น อะฟลาทอกซิน

การป้องกันอันตรายด้านชีวภาพ

1. การใช้ความร้อนในการฆ่าเชื้ออย่างถูกต้อง
2. การดูแลอาหารที่สุกหรืออาหารที่ผ่านความร้อนแล้วไม่ให้ถูกปนเปื้อนอีก
3. การดูแลวิธีการปฏิบัติงาน ตลอดจนสุขลักษณะส่วนบุคคลของผู้ปฏิบัติงานให้เป็นไปตามหลักของ GMP (Good Manufacturing Practices)
4. การตรวจโรงงานหรือบริเวณผลิต (Plant Audit หรือ GMP Audit)

อันตรายด้านเคมี (Chemical Hazards)

อันตรายจากสารเคมี อาจเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ หรือเจตนาเติมในระหว่างการผลิต ได้แก่ วัตถุเจือปนในอาหาร สารปนเปื้อนประเภทโลหะหนัก ยาปฏิชีวนะ ยาตกค้างในสัตว์ สารเคมีกำจัดศัตรูพืช น้ำมันหล่อลื่น หากได้รับสารพิษเหล่านี้ในปริมาณมาก อาจทำให้เกิดพิษภัย ร้ายแรงในทันทีหรืออาจเป็นพิษสะสมในกรณีได้รับปริมาณน้อย

การป้องกันอันตรายด้านเคมี

1. ทบทวน specification ของวัตถุดิบและวัสดุที่ใช้ในระหว่างการผลิต ตลอดจนวัสดุหีบห่อ (packaging materials)
2. ดูแลวิธีการปฏิบัติงานและให้การฝึกอบรมที่จำเป็นแก่ผู้ปฏิบัติงาน
3. การตรวจโรงงานหรือบริเวณผลิต (Plant Audit หรือ GMP Audit)

อันตรายด้านกายภาพ (Physical Hazards)

อันตรายด้านกายภาพ หมายถึง การปนเปื้อนของวัตถุ หรือวัสดุที่ไม่ใช่องค์ประกอบของอาหาร และเป็นสิ่งแปลกปลอมในอาหารที่เป็นโทษต่อสุขภาพของผู้บริโภค ได้แก่ เศษแก้ว เศษไม้ หิน โลหะ สิ่งแปลกปลอมที่พบและเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคนี้เกิดขึ้นจากสาเหตุ และแหล่งต่าง ๆ ต่อไปนี้ เกิดการปนเปื้อนมาในวัตถุดิบ การออกแบบเครื่องมือ เครื่องจักรไม่ดี รวมทั้งการใช้เครื่องมือ เครื่องจักรอย่างไม่ถูกวิธี การบำรุงรักษาเครื่องมือ เครื่องจักรไม่เพียงพอ และวิธีการปฏิบัติงานของพนักงาน (การฝึกอบรมผู้ปฏิบัติงานไม่เพียงพอ)

การป้องกันอันตรายด้านกายภาพ

1. การดูแลการปฏิบัติงานตลอดจนการแต่งกายของพนักงานให้เป็นไปอย่างถูกต้องลักษณะ
2. ทบทวนวัสดุหีบห่อที่ใช้ตลอดกระบวนการผลิต
3. ทบทวนโปรแกรมการบำรุงรักษาเครื่องมือ เครื่องจักร ต่าง ๆ
4. การตรวจโรงงานหรืออาคารการผลิต

ขั้นตอนที่ 7 วิเคราะห์หาจุดวิกฤติที่ต้องควบคุม

การตัดสินใจว่าขั้นตอนใดในกระบวนการผลิต เป็นจุดวิกฤติที่ต้องควบคุมสามารถทำได้ โดยการตัดสินใจของผู้เชี่ยวชาญ หรือการใช้หลักการของแผนผังการตัดสินใจ (Decision tree) ดังภาพที่ 1 ซึ่งการใช้หลักการตามแผนผังการตัดสินใจ ต้องมีความยืดหยุ่น และสามารถใช้ได้กับทุกขั้นตอนในวงจรการผลิต และทุกประเภทอุตสาหกรรมอาหาร และยังสามารถใช้ได้กับอันตรายทั้ง 3 ประการ โดยไม่มีการจำกัดจำนวนจุดวิกฤติ ซึ่งวิธีการใช้แผนผังการตัดสินใจ นั้นทำโดยการตอบคำถาม 4 ข้อตามลำดับดังนี้

คำถามข้อที่ 1 มีมาตรการในการควบคุมป้องกัน ณ จุดนั้นหรือไม่

คำตอบ ถ้ามีให้ตอบคำถามข้อที่ 2

คำถามข้อที่ 2 ณ จุดนั้นมีการออกแบบเพื่อขจัด หรือลดอันตรายที่อาจเกิดขึ้นในระดับที่ยอมรับได้หรือไม่

คำตอบ ถ้าใช่ จุดนั้นเป็นจุดวิกฤติที่ต้องควบคุม

ถ้าไม่ใช่ ให้ตอบคำถามข้อที่ 3

คำถามข้อที่ 3 ณ จุดนั้นมีการปนเปื้อนของอันตราย เช่น จุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดอันตรายเกินระดับที่ยอมรับหรืออาจเพิ่มปริมาณจนถึงระดับที่ไม่ยอมรับหรือไม่

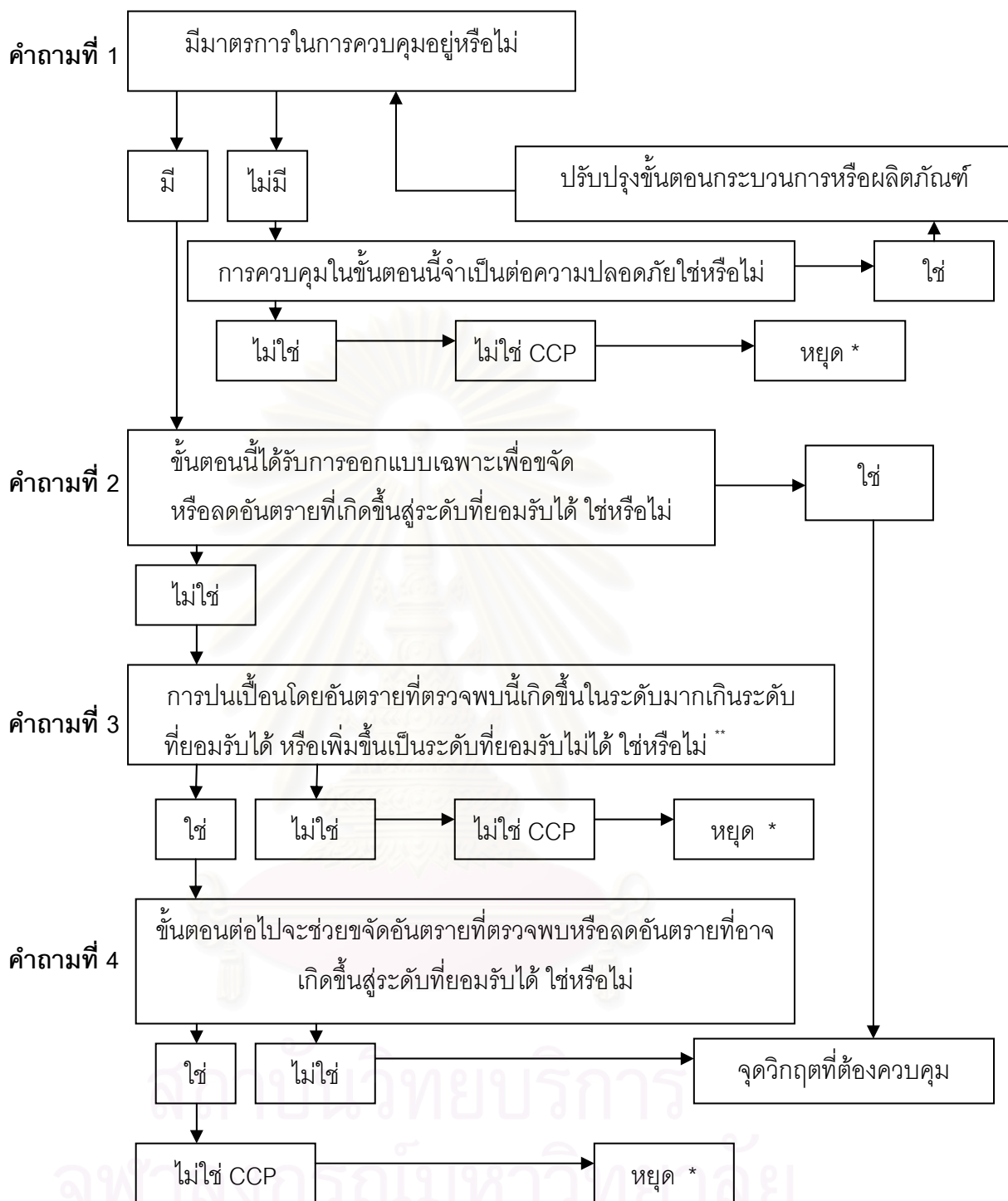
คำตอบ ถ้าใช่ ให้ตอบคำถามข้อที่ 4

ถ้าไม่ใช่ จุดนั้นไม่ใช่จุดวิกฤติที่ต้องควบคุม

คำถามข้อที่ 4 ในการผลิตขั้นตอนต่อไปจะมีการขจัดหรือลดอันตรายที่อาจเกิดขึ้นให้อยู่ในระดับที่ยอมรับหรือไม่

คำตอบ ใช่ จุดนั้นไม่ใช่จุดวิกฤติ หยุดการพิจารณา

ไม่ใช่ จุดนั้นเป็นจุดวิกฤติที่ต้องควบคุม



* ดำเนินการต่อไปสำหรับอันตรายที่ตรวจพบถัดไปในกระบวนการที่บรรยายไว้

** ระดับที่ยอมรับได้และระดับที่ยอมรับไม่ได้ จะต้องกำหนดไว้ภายใต้วัตถุประสงค์ทั้งหมด
เพื่อหาจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม

ภาพที่ 1 ตัวอย่างของแผนผังการตัดสินใจ (Decision tree) เพื่อหาจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม

ที่มา : สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2540

ขั้นตอนที่ 8 การกำหนดค่าจำกัดวิกฤตสำหรับจุดวิกฤติที่ต้องควบคุมแต่ละจุด

ค่าจำกัดวิกฤตที่กำหนดขึ้นควรเป็นค่าที่สามารถทำการตรวจวัด หรืออ่านค่าได้รวดเร็ว ควรหลีกเลี่ยงการตั้งค่าวิกฤตทางจุลชีววิทยา อาทิเช่น การกำหนดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ เนื่องจาก การตรวจวิเคราะห์ต้องใช้เวลาาน ทำให้ไม่สะดวกต่อการแก้ไขปัญหาได้ทัน่วงที และเป็น การเสียเวลารอผลการตรวจวิเคราะห์ ทำให้แผนการการผลิตต้องล่าช้า จึงอาจทำการกำหนดผลของ จุลินทรีย์ในทางอ้อมหากจำเป็น เช่น กำหนดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในวัตถุดิบแทน

การกำหนดค่าจำกัดวิกฤตอาจใช้แหล่งที่มาของข้อมูลดังนี้ คือ เอกสารวิชาการต่าง ๆ ข้อมูลการศึกษาวิจัย กฎหมายที่เกี่ยวข้อง ข้อกำหนดจากผู้เชี่ยวชาญ และจากการทดลองตาม หลักการทางวิทยาศาสตร์

ขั้นตอนที่ 9 การจัดทำระบบการเฝ้าระวังติดตามเพื่อควบคุมจุดวิกฤติที่ต้องควบคุมแต่ละจุด

การตรวจติดตาม หมายถึง การดำเนินกิจกรรมตามลำดับของแผนที่ได้จัดทำไว้เพื่อ สังเกตหรือตรวจวัดค่าต่างๆ ที่ต้องควบคุม เพื่อประเมินว่าจุดวิกฤติที่ต้องควบคุมนั้นๆ อยู่ภายใต้ สภาวะควบคุม การตรวจติดตามเป็นการมอบหมายให้มีผู้รับผิดชอบตรวจสอบ ตรวจวัดค่าโดย การใช้เครื่องมือที่เหมาะสมหรือใช้ความชำนาญประสบการณ์ของประสาหมัสมัสด์ เช่น การดมกลิ่น การชิม การสังเกต และการบันทึกผลไว้ในแบบฟอร์มที่กำหนด ตามช่วงเวลาที่เหมาะสม

วัตถุประสงค์ของการตรวจสอบ

- 1) ใช้ตรวจสอบว่า กรรมวิธีผลิต ในขั้นตอนที่เป็นจุดวิกฤต อยู่ในสภาวะปกติหรือไม่
- 2) ใช้ตัดสินใจจำเป็นต้องดำเนินการแก้ไข เมื่อพบสิ่งปกติหรือเกิดการเบี่ยงเบนจากค่า วิกฤตที่กำหนด
- 3) ทำให้ได้เอกสารการบันทึกข้อมูลจากการเฝ้าระวัง เพื่อใช้ในการทบทวนสอบ

ประสิทธิผลของระบบ

ขั้นตอนในการตรวจติดตามจะประกอบขึ้นด้วย การกำหนดแผนการ การตรวจติดตาม โดยแผนการตรวจติดตามจะครอบคลุมถึง อะไรที่จะทำการตรวจติดตาม วิธีการติดตามค่าวิกฤต และมาตรการควบคุม ความถี่ของการตรวจติดตาม และผู้ตรวจติดตาม

ขั้นตอนที่ 10 กำหนดวิธีการแก้ไข

ต้องมีการกำหนดวิธีการแก้ไขเฉพาะในแต่ละจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในระบบ HACCP เพื่อใช้ปฏิบัติเมื่อเกิดการเบี่ยงเบนจากค่าวิกฤตที่กำหนด

วิธีการแก้ไขที่กำหนดต้องทำให้เกิดความมั่นใจได้ว่า จะสามารถแก้ไขให้จุดวิกฤตที่ต้องควบคุมกลับสู่การควบคุม ต้องมีการกำหนดวิธีการจัดการกับสินค้าที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดอย่างถูกต้องไว้ด้วย การเบี่ยงเบน และวิธีการจัดการกับสินค้าที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดดังกล่าว ต้องบันทึกไว้ในระบบการเก็บเอกสารของระบบ HACCP ด้วย

ขั้นตอนที่ 11 การกำหนดวิธีการทวนสอบ

การทวนสอบ หมายถึง การใช้วิธีทำ วิธีปฏิบัติงาน การทดสอบและการประเมินผลต่างๆ เพิ่มเติมจากการตรวจติดตามเพื่อตัดสินความสอดคล้องกับแผน HACCP

ระบบ HACCP ที่ผ่านการจัดเตรียมมาอย่างถูกต้อง มิใช่เป็นเครื่องประกันว่าจะมีประสิทธิผลจากการประยุกต์ใช้แล้วได้ผลดี การทวนสอบเป็นเครื่องมือที่ใช้ประเมินประสิทธิผล และการปฏิบัติตามแผน HACCP เพื่อยืนยันว่ามีการปฏิบัติตามมาตรฐานตามมาตรฐานต่างๆ ที่ระบุไว้ในแผนอย่างครบถ้วน ถูกต้องตามรายการละเอียดทุกประการ การทวนสอบตามปกติในแต่ละจุดวิกฤตเป็นเพียงส่วนหนึ่งของระบบการทวนสอบซึ่งกิจกรรมการทวนสอบแบ่งเป็น การตรวจสอบความถูกต้องของแผนระบบ การตรวจประเมินระบบ การสุ่มตัวอย่าง และการทดสอบ

ขั้นตอนที่ 12 การกำหนดวิธีจัดทำเอกสารและการจัดเก็บบันทึกข้อมูล

เอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบ HACCP ควรจะได้มีระบบการจัดทำ และการจัดเก็บเอกสาร โดยการกำหนดอำนาจหน้าที่ ผู้จัดทำเอกสารที่ใช้ในระบบ HACCP เอกสารที่เกี่ยวข้องในระบบ HACCP ได้แก่

1. Support Document ได้แก่ เอกสารสนับสนุนที่เกี่ยวข้องในระบบ HACCP รวมทั้งเอกสารข้อมูลต่างๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์อันตราย
2. บันทึกข้อมูลต่างๆ ในระบบ HACCP ได้แก่บันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติการ
3. เอกสารคู่มือการปฏิบัติงานและวิธีการใช้บันทึกคู่มือ วิธีการปฏิบัติในระบบ HACCP ได้แก่ รายละเอียดขั้นตอนวิธีการตรวจติดตามในแต่ละจุดวิกฤต

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักการของระบบ HACCP มุ่งเน้นเพื่อพิสูจน์ให้ได้ว่าผลิตภัณฑ์นั้นได้ถูกผลิตขึ้นอย่าง ถูกสุขลักษณะและปลอดภัยต่อผู้บริโภคแทนที่จะไปตรวจสอบผลิตภัณฑ์สุดท้าย ซึ่งมีผู้ได้ศึกษาถึง การนำระบบ HACCP มาใช้ ดังนี้

เฉลิมชาติ แจ่มจรรยา และคณะ (2541) ได้ศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบ HACCP ใน กระบวนการผลิตอาหารในโรงครัวของโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา พบจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม คือ อุณหภูมิแช่อาหารเนื้อสัตว์ มือผู้สัมผัสอาหาร การล้างผักสด เชียง มีด ภาชนะอุปกรณ์ และ น้ำประปา หลังจากใช้ระบบพบว่า จำนวนเชื้อจุลินทรีย์รวม และแบคทีเรียชนิดโคลิฟอร์ม ของ ตัวอย่างที่ไม่ได้มาตรฐานมีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้จากการสังเกตสภาพสุขาภิบาล และพฤติกรรมกรรมการประกอบอาหารของผู้สัมผัสอาหาร มีสภาพดีขึ้นอย่างชัดเจน

สละ ชูจกกล และคณะ (2542) ได้ศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบ HACCP ในกระบวนการ ผลิตอาหารในโรงครัวของโรงพยาบาลโพธาราม จังหวัดราชบุรี พบจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม คือ มือผู้ สัมผัสอาหาร การล้างผักสด การล้างภาชนะอุปกรณ์ และการปรุงอาหารด้วยความร้อน หลังจาก ใช้ระบบพบว่า จำนวนเชื้อจุลินทรีย์รวมของอาหาร ภาชนะอุปกรณ์ และมือผู้สัมผัสอาหาร มีค่า ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ

ณัฐบดี วิริยาวัฒน์ (2545) ได้ศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบ HACCP ในกระบวนการ ผลิตอาหารในโรงครัวของโรงพยาบาลรามธิบดี พบจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม คือ ขั้นตอนการปรุง อาหารที่ผ่านความร้อนและไม่ผ่านความร้อน หลังจากใช้ระบบพบว่าจำนวนเชื้อจุลินทรีย์รวม และ แบคทีเรียชนิดโคลิฟอร์ม ของตัวอย่างที่ไม่ได้มาตรฐานมีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ สภาพสุขาภิบาลและพฤติกรรมกรรมการประกอบอาหารของผู้สัมผัสอาหารมีสภาพดีขึ้นอย่างชัดเจน

สุวิมล แก้วแดง (2546) ได้ศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบ HACCP ในกระบวนการผลิต แกงป่าไก่ของโรงครัวในโรงพยาบาลระโนด จังหวัดสงขลา พบจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม คือ ขั้นตอน การปรุงสุก หลังจากใช้ระบบ พบว่า จำนวนเชื้อจุลินทรีย์ของตัวอย่างที่ไม่ได้มาตรฐานมีค่าลดลง

เสาวณี แสงชาติ (2546) ได้ศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบ HACCP ในกระบวนการผลิตอาหารในโรงครัวของโรงพยาบาลชุมชนขนาดต่างๆ ใน จังหวัดขอนแก่น ผลการวิจัยที่ได้พบว่าโรงพยาบาลขนาด 30 เตียงมีความเสี่ยงมากที่สุด พบจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม คือ มือผู้สัมผัสอาหาร การล้างผักสด การปรุงอาหารที่ผ่านความร้อนและไม่ผ่านความร้อน การล้างภาชนะอุปกรณ์ อุณหภูมิแช่อาหารเนื้อสัตว์และผัก น้ำประปา น้ำแข็ง และการปรับเปลี่ยนระบบการไหลเวียนของอาหาร หลังจากใช้ระบบ พบว่า จำนวนเชื้อจุลินทรีย์ของตัวอย่างที่ไม่ได้มาตรฐานมีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้จากการสังเกตสภาพสุขาภิบาล และพฤติกรรมการประกอบอาหารของผู้สัมผัสอาหาร มีสภาพดีขึ้นอย่างชัดเจน

เกสรพรพรรณ พงษ์พิทักษ์ศักดิ์ (2541) ได้ศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบ HACCP เพื่อตรวจสอบคุณภาพอาหารทางสายให้อาหารในโรงพยาบาลสงขลานครินทร์ โดยศึกษากระบวนการผลิตจากงานโภชนาการ และการบริการอาหารทางสายบนหอผู้ป่วย พบว่าจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมคือ การผสมและปั่นผสมอาหาร การบรรจุ การเก็บรักษาอาหารทางสายให้อาหารบนหอผู้ป่วย การทำให้อาหารทางสายร้อนก่อนให้ผู้ป่วย และการให้บริการอาหารแก่ผู้ป่วย ศิริเพ็ญสุพรรณ (2545) ได้ทำการศึกษาต่อเนื่องเพื่อแก้ปัญหาตามหลักการ HACCP ในจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมดังกล่าว โดยการพาสเจอไรส์อาหารที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที ภายใต้การเก็บรักษา การขนส่ง และการจัดการสุขลักษณะที่เหมาะสม ซึ่งผลการศึกษาที่ได้พบว่าสามารถลดการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดอย่างมีนัยสำคัญ และอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

จักรกฤษณ์ วงศ์ลังกา (2545) ได้ศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบ HACCP ในกระบวนการผลิตเครื่องดื่มน้ำฝรั่งพาสเจอไรส์ในอุตสาหกรรมขนาดเล็ก ผลการศึกษาพบจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมคือ ขั้นตอนการวัดสภาวะความเป็นกรดต่างหลังจากผสมส่วนผสมต่างๆ การพาสเจอไรส์ การเก็บผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป การทำให้เย็น และการขนส่ง หลังจากใช้ระบบพบว่า จำนวนเชื้อจุลินทรีย์รวมแบบที่เรียกชนิดโคลิฟอร์ม ยีสต์ และรา ลดลงจากเดิมเป็นอย่างมาก และอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

Oranusi และคณะ (2003) ได้ศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบ HACCP ในกระบวนการผลิตเครื่องดื่ม Kunun-zaki (เครื่องดื่มที่นิยมบริโภคในประเทศไนจีเรีย เตรียมจากธัญพืชหลายชนิด) ผลการศึกษาพบจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม คือ อุณหภูมิในการเกิดเจล สภาวะความเป็นกรดต่าง หลังจากการหมัก และการเก็บผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปในระหว่างรอการจำหน่าย

He และคณะ (2005) ได้ศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบ HACCP ในกระบวนการผลิตเครื่องดื่มน้ำวุ้นนางจระเข้ ผลการศึกษาพบจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม คือ ขั้นตอนในการเติมวิตามินซีและกรดซิตริก และการพาสเจอไรส์

Efstratiadis และ Arvanitoyannis (2000) และ Christaki และ Tzia (2002) ได้ศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบ HACCP ในกระบวนการผลิตเครื่องดื่มที่มีส่วนผสมของแอลกอฮอล์ คือ เบียร์ และ ไวน์ ตามลำดับ พบจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม คือ การรับวัตถุดิบ การกลั่น การเก็บ การเติมส่วนผสมต่างๆ และการบรรจุ

นันทพร บุญเนา (2544) และพันทิพา คงสัมพันธ์ (2546) ได้ศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบ HACCP ในการผลิตนมพาสเจอร์ไรส์ของโรงงานขนาดเล็ก หลังจากใช้ระบบพบว่าสภาวะสุขลักษณะที่ดีในการผลิต (GMP) จากระดับพอใจ เปลี่ยนแปลงมาอยู่ในระดับดี และตีมาก จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดมีค่าลดลง ภาชนะและอุปกรณ์สัมผัสอาหาร รวมทั้งมือของผู้สัมผัสอาหาร มีค่าจุลินทรีย์ลดลง และอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

อรอุมา จันทร์เสถียร (2546) ได้ศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบ HACCP ในการผลิตแฮมของโรงงานขนาดเล็กในโครงการ “หนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์” จังหวัดนครราชสีมา พบจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในการผลิต คือ การตรวจรับวัตถุดิบเนื้อหมู การต้มหนังหมูดิบ การซั่งส่วนผสมเกลือ และการหมักที่อุณหภูมิห้องก่อนการจัดจำหน่าย เมื่อดำเนินการผลิตตามการประยุกต์ใช้ระบบ HACCP พบว่า อันตรายทางชีวภาพ ได้แก่ จำนวนตัวอย่างที่พบเชื้อ *Staphylococcus aureus* *Salmonella* spp. และรา ลดลงอย่างมีนัยสำคัญและอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

หทัยกานต์ โชติกลาง (2548) ได้ศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบ HACCP ในกระบวนการผลิตน้ำพริกในโครงการ หนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ จังหวัดนครราชสีมา พบจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในการผลิต คือ ความสะอาดของภาชนะ อุปกรณ์ และมือผู้สัมผัสอาหาร เมื่อดำเนินการผลิตตามการประยุกต์ใช้ระบบ HACCP พบว่า ค่าเฉลี่ยจำนวนจุลินทรีย์ ได้แก่ จุลินทรีย์รวมและแบคทีเรียชนิดโคลิฟอร์ม ลดลงจากเดิมเป็นอย่างมาก และอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1.1. เครื่องมือ และวัสดุอุปกรณ์

- 1.1.1 หลอดดัดก้ำก๊าซ (Durham tube)
- 1.1.2 เครื่องวัดค่าความเป็นกรดต่าง
- 1.1.3 ตู้บ่มเพาะเชื้อควบคุมอุณหภูมิ (Incubator)
- 1.1.4 เครื่องอังน้ำ (Water bath)
- 1.1.5 ตู้อบความร้อน (Hot air oven)
- 1.1.6 หม้อนิ่งความดัน
- 1.1.7 เครื่องชั่งไฟฟ้า (Digital balance) ทศนิยม 4 ตำแหน่ง
- 1.1.8 โถทำแห้ง (Desiccator)
- 1.1.9 เครื่องย่อยโปรตีน (Buchi 430 Digestor)
- 1.1.10 เครื่องกลั่นโปรตีน (Buchi 322 Distillation Unit)
- 1.1.11 หลอด Rohrig
- 1.1.12 เตาไฟฟ้า (Hot plate)
- 1.1.13 เตาเผาถ้ำ (Muffle furnace) Gallen Kamp size 3

1.2. เคมีภัณฑ์

- 1.2.1 เอทิลแอลกอฮอล์ ความเข้มข้นร้อยละ 95
- 1.2.2 Potassium dihydrogen phosphate (KH_2PO_4) บริษัท Univar
- 1.2.3 สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น ชนิดรีเอเจนต์เกรด (Sodium hydroxide) บริษัท Merck
- 1.2.4 กรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น ชนิดรีเอเจนต์เกรด (Hydrochloric acid) บริษัท Merck
- 1.2.5 กรดซัลฟูริกเข้มข้น ชนิดรีเอเจนต์เกรด (Sulfuric acid) บริษัท Merck
- 1.2.6 กรดบอริก ชนิดรีเอเจนต์เกรด (Boric acid) บริษัท Merck
- 1.2.7 เมทิลเรดอินดิเคเตอร์ (Methyl red indicator) บริษัท May & Baker
- 1.2.8 แอมโมเนียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น ชนิดรีเอเจนต์เกรด (Ammonium hydroxide) บริษัท May & Baker
- 1.2.9 เกลือแกง (Sodium chloride) บริษัท Merck

1.3. อาหารเลี้ยงเชื้อ

- 1.3.1 Plate count agar (Difco)
- 1.3.2 Lauryl tryptose broth (Difco)
- 1.3.3 Brilliant green lactose bile broth 2% (Merck)
- 1.3.4 Levine's eosin-methylene blue agar (Difco)
- 1.3.5 10% NaCl - Trypticase soy broth (Difco)
- 1.3.6 Mannitol salt agar (Merck)
- 1.3.7 Tetrathionate broth (Merck)
- 1.3.8 Bismuth sulphite agar (Merck)
- 1.3.9 Sabouraud dextrose agar (Difco)
- 1.3.10 Selenite cystein broth (Difco)

2. วิธีดำเนินงานวิจัย

2.1. รูปแบบการวิจัย

การศึกษาวิจัยเป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research)

2.2. สถานที่ทำการวิจัย

สถานที่ผลิตเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปที่เป็นวิสาหกิจขนาดย่อมในจังหวัดนนทบุรี โดยในการวิจัยครั้งนี้เลือกสถานที่ผลิตที่ใช้ในการทดลอง 1 โรงงาน โดยมีเกณฑ์ในการคัดเลือก คือ เป็นโรงงานขนาดเล็กที่มีการผลิตเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปอย่างต่อเนื่อง มีสัญลักษณ์ในการผลิตที่ดี และยินดีให้ความร่วมมือในการวิจัย และได้เลือกโรงงานที่เข้าเกณฑ์แบบเฉพาะเจาะจง คือ โรงงานเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูป อ.เมือง จ.นนทบุรี

2.3. การดำเนินการวิจัย ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยทั้งหมด แสดงในภาพที่ 2

2.3.1 ชั้นเตรียมการวิจัย

2.3.1.1 ศึกษารวบรวมข้อมูลผลวิเคราะห์เครื่องตีม้รังนกสำเร็จรูปทางจุลชีววิทยา ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2543 - 2548 จากกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ เพื่อศึกษาสภาพปัญหา

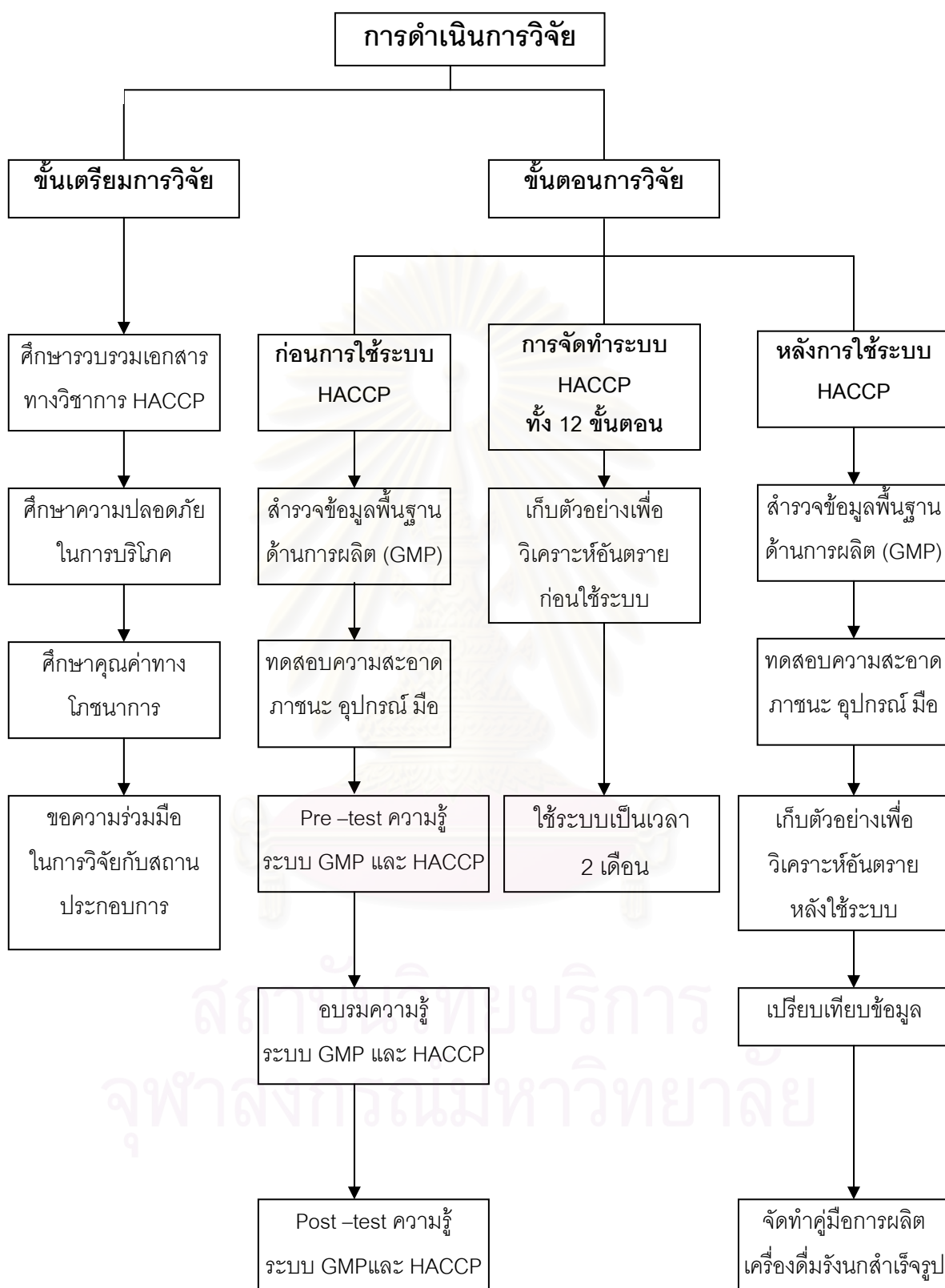
2.3.1.2 ศึกษาสถานการณ์ความปลอดภัยในการบริโภคเครื่องตีม้รังนกสำเร็จรูปที่จำหน่ายในจังหวัดนนทบุรี โดยสุ่มเก็บตัวอย่างเครื่องตีม้รังนกสำเร็จรูปทุกชื่อการค้าที่จำหน่ายในร้านสะดวกซื้อ และห้างสรรพสินค้าในจังหวัดนนทบุรี ส่งกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ เพื่อวิเคราะห์คุณภาพหรือมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 214) พ.ศ. 2543 เรื่อง เครื่องตีม้ ในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท (ภาคผนวก ก)

2.3.1.3 ศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของเครื่องตีม้รังนกสำเร็จรูปที่จำหน่ายในจังหวัดนนทบุรี โดยสุ่มเก็บตัวอย่างเครื่องตีม้รังนกสำเร็จรูปทุกชื่อการค้าที่จำหน่ายในร้านสะดวกซื้อ และห้างสรรพสินค้าในจังหวัดนนทบุรี เพื่อวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ โดยวิธี Proximate Analysis ตาม Official methods of analysis of AOAC International (AOAC) 1995 (Cunniff, 1995) (ภาคผนวก ข)

2.3.1.4 ศึกษารวบรวมเอกสารทางวิชาการเกี่ยวกับขั้นตอนการผลิตเครื่องตีม้รังนก

2.3.1.5 ศึกษารวบรวมเอกสารทางวิชาการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทำ HACCP ในอาหาร

2.3.1.6 ติดต่อขอความร่วมมือในการทำวิจัยจากสถานที่ผลิตเครื่องตีม้รังนกสำเร็จรูปในจังหวัดนนทบุรี



ภาพที่ 2 แผนผังการดำเนินการวิจัย

2.3.2 ขั้นตอนการวิจัย

การดำเนินการวิจัยเพื่อจัดทำระบบ HACCP ในโรงงานตัวอย่างประกอบด้วยกิจกรรม ดังนี้คือ กิจกรรมการเตรียมการก่อนเริ่มจัดทำระบบ (ตารางที่ 3) ขั้นตอนในการจัดทำระบบ และการทดลองใช้ระบบเป็นเวลา 2 เดือน (ตารางที่ 4) และกิจกรรมหลังการใช้ระบบ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 3 กิจกรรมการเตรียมการก่อนเริ่มจัดทำระบบ HACCP

กิจกรรม	เครื่องมือที่ใช้/ การประเมินผล/ ค่าที่วัดได้/ ผลที่เกิดขึ้น
<p>1. สัมภาษณ์ข้อมูลพื้นฐานด้านการผลิต ได้แก่</p> <ul style="list-style-type: none"> - สุขลักษณะของสถานที่ตั้ง และอาคารผลิต - เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต - การควบคุมกระบวนการผลิต - การสุขาภิบาล - การบำรุงรักษาและการทำความสะอาด - บุคลากร <p>2. ทดสอบความสะอาดของภาชนะอุปกรณ์สัมผัสอาหาร และมือผู้สัมผัสอาหาร</p>	<p>- แบบบันทึกการตรวจสอบสถานที่ผลิตอาหารด้านสุขลักษณะทั่วไป ของกองควบคุมอาหาร สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข (ภาคผนวก ค)/ คะแนนจากแบบบันทึก (คะแนน GMP) ก่อนการใช้ระบบ HACCP</p> <p>- ตรวจวิเคราะห์ จุลินทรีย์รวม (aerobic plate count) แบคทีเรียชนิดโคลิฟอร์ม (total coliform bacteria) <i>Escherichia coli</i> และ <i>Staphylococcus aureus</i> โดยใช้วิธีตาม Bacteriological Analytical Manual (BAM) 1998 (Food and Drug Administration, 1998) (ภาคผนวก ง)/ ผลวิเคราะห์จำนวนเชื้อจุลินทรีย์ของภาชนะ อุปกรณ์สัมผัสอาหาร และมือผู้สัมผัสอาหาร ก่อนการใช้ระบบ HACCP</p>

ตารางที่ 3 กิจกรรมการเตรียมการก่อนเริ่มจัดทำระบบ HACCP (ต่อ)

กิจกรรม	เครื่องมือที่ใช้/ การประเมินผล/ ค่าที่วัดได้/ ผลที่เกิดขึ้น
<p>3. ทดสอบความรู้เรื่องหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตอาหาร และระบบ HACCP ของผู้บริหารและพนักงานที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต (Pre-test)</p>	<p>- แบบทดสอบ/ คะแนนความรู้เรื่อง GMP และ HACCP ก่อนเข้ารับการอบรม (ภาคผนวก จ)</p>
<p>4. ฝึกอบรม หลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตอาหาร รวมทั้งหลักการ ขั้นตอน และประโยชน์ของการทำระบบ HACCP แก่ผู้บริหาร และพนักงานที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต</p>	<p>- วีซีดี เรื่อง หลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตอาหารว่าด้วยสัญลักษณ์ทั่วไป และวีซีดี เรื่อง การจัดทำระบบ HACCP สำหรับอุตสาหกรรมอาหารของกองควบคุมอาหาร สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข/ผู้เข้าอบรมมีความรู้เรื่อง GMP และ HACCP</p>
<p>5. ประเมินความรู้ เรื่อง หลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตอาหาร และ ระบบ HACCP ของผู้บริหารและพนักงานที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต (Post-test)</p>	<p>- แบบทดสอบ/ คะแนนความรู้เรื่อง GMP และ HACCP หลังเข้ารับการอบรม</p>

ตารางที่ 4 ขั้นตอนในการจัดทำระบบ HACCP และการทดลองใช้ระบบเป็นเวลา 2 เดือน

กิจกรรม	เครื่องมือที่ใช้/ การประเมินผล/ ค่าที่วัดได้/ ผลที่เกิดขึ้น
<p>1. จัดตั้งกลุ่มทำงาน HACCP ร่วมกับผู้บริหารโรงงานโดยกำหนดผู้วิจัยเป็นหัวหน้าโครงการ มีหน้าที่จัดทำและควบคุมการใช้ระบบ HACCP ให้บรรลุผลในทางปฏิบัติ</p> <p>2. ฝึกอบรมผู้ร่วมกลุ่มทำงาน HACCP ให้เข้าใจหลักการของระบบ HACCP โดยเฉพาะขั้นตอนการระบุอันตราย การคัดเลือกจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (CCP) และการกำหนดค่าวิกฤตที่ต้องควบคุม (Critical limits) และความเข้าใจในคำจำกัดความต่างๆ</p> <p>3. บรรยายรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ เครื่องดื่มรังกาล้ำเลิศรูป และระบุวิธีการนำไปใช้</p> <p>4. จัดทำแผนผังโรงงาน สายการผลิตในโรงงาน จัดทำแผนภูมิของกระบวนการผลิต และตรวจสอบเปรียบเทียบแผนภูมิการผลิตกับการปฏิบัติจริงโดยร่วมมือกับพนักงานผู้รับผิดชอบการผลิต</p> <p>5. ระบุอันตรายทั้งหมดที่มีโอกาสเกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนการผลิต เริ่มตั้งแต่วัตถุดิบจนถึง ขั้นตอนสุดท้ายโดยพิจารณาอันตรายทั้งในด้านชีวภาพ เคมี และกายภาพ</p>	<p>- แบบบันทึกการจัดตั้งกลุ่มทำงาน HACCP/ ตารางรายชื่อกลุ่มทำงาน HACCP ที่ระบุหน้าที่ และลงชื่อไว้เป็นลายลักษณ์อักษร</p> <p>- POWERPOINT เรื่อง ระบบ HACCP/ กลุ่มทำงาน HACCP มีความรู้ความเข้าใจเรื่องฝึกอบรม</p> <p>- แบบบันทึกการบรรยายรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ และการระบุวิธีการนำไปใช้/ บันทึกการบรรยายรายละเอียดของผลิตภัณฑ์และการระบุวิธีการนำไปใช้ที่มีรายละเอียดข้อมูลครบถ้วน</p> <p>- โปรแกรม AUTOCAD/ แผนผังโรงงาน และแผนภูมิการผลิตเครื่องดื่มรังกาล้ำเลิศรูปตามการผลิตจริงพร้อมทั้งลงชื่อ และวันที่ทำการทวนสอบ</p> <p>- แบบบันทึกอันตรายที่มีโอกาสเกิดขึ้นจริงในขั้นตอนและสิ่งแวดล้อมของการผลิต/ บันทึกอันตรายที่มีโอกาสเกิดขึ้นจริงในขั้นตอน และสิ่งแวดล้อมของการผลิตที่มีการกรอกข้อมูลครบถ้วนทุกขั้นตอนการผลิต</p>

ตารางที่ 4 ขั้นตอนที่ 4 ในการจัดทำระบบ HACCP และการทดลองใช้ระบบเป็นเวลา 2 เดือน (ต่อ)

กิจกรรม	เครื่องมือที่ใช้/ การประเมินผล/ ค่าที่วัดได้/ ผลที่เกิดขึ้น
<p>6. วิเคราะห์หาจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม</p> <p>7. ตรวจสอบวิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์เครื่องดื่ม รังกสำเร็จรูป และน้ำผสมน้ำแข็งที่ใช้ในการ ทำให้ขวดเย็น</p> <p>- ด้านชีวภาพ</p> <p>- ด้านเคมี</p> <p>- ด้านกายภาพ</p>	<p>- แบบบันทึกการวิเคราะห์อันตรายและการหาจุด วิกฤตที่ต้องควบคุมและแผนผังการตัดสินใจ (decision tree)/ บันทึกการวิเคราะห์อันตรายและ การหาจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมที่มีการกรอกข้อมูล ครบถ้วนตามความเป็นจริง</p> <p>- ตรวจสอบวิเคราะห์ตามเกณฑ์คุณภาพหรือมาตรฐาน ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 214 ซึ่ง วิเคราะห์ แบคทีเรียชนิดโคลิฟอร์ม, <i>E. coli</i>, <i>Salmonella</i> spp., ยีสต์ รา, <i>S. aureus</i> และ <i>Clostridium perfringens</i> โดยใช้วิธีตาม BAM 1998/ ผลวิเคราะห์จำนวนเชื้อจุลินทรีย์ ก่อนการ ใช้ระบบ</p> <p>- ส่งตรวจวิเคราะห์ ที่กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ตามเกณฑ์คุณภาพหรือมาตรฐานตามประกาศ กระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 214 (วิเคราะห์ เฉพาะด้านเคมี ได้แก่ สารปนเปื้อน สี สังเคราะห์ และวัตถุกันเสีย โดยใช้ HPLC) /ผล วิเคราะห์อันตรายด้านเคมีก่อนการใช้ระบบ</p> <p>- สุ่มตรวจวิเคราะห์ ด้วยประสาทสัมผัสทางตา โดยพิจารณาส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ เครื่องดื่มรังกและสิ่งแปลกปลอมอื่นๆ ที่เป็น อันตรายต่อผู้บริโภค /ผลวิเคราะห์อันตรายด้าน กายภาพก่อนการใช้ระบบ</p>

ตารางที่ 4 ขั้นตอนในการจัดทำระบบ HACCP และการทดลองใช้ระบบเป็นเวลา 2 เดือน (ต่อ)

กิจกรรม	เครื่องมือที่ใช้/ การประเมินผล/ ค่าที่วัดได้/ ผลที่เกิดขึ้น
<p>8. กำหนดค่าจำกัดวิกฤติสำหรับจุดวิกฤติที่ต้องควบคุมแต่ละจุด โดยศึกษาจากงานวิจัยที่มีการทำระบบ HACCP สำหรับเครื่องต้มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท</p> <p>9. จัดทำระบบการเฝ้าระวังติดตามเพื่อควบคุมจุดวิกฤติที่ต้องควบคุมแต่ละจุด</p> <p>10. กำหนดวิธีการแก้ไข กรณีเมื่อตรวจพบจุดวิกฤติที่ต้องควบคุมไม่อยู่ภายใต้การควบคุม</p> <p>11. จัดทำระบบเอกสาร และการเก็บบันทึกข้อมูล</p> <p>12. ทำการทดลองใช้ระบบ HACCP เป็นเวลา 2 เดือน</p>	<p>- ข้อ 8-10 ใช้แบบบันทึกแผนการปฏิบัติการ HACCP ซึ่งระบุถึง จุดวิกฤติที่ต้องควบคุม การกำหนดวิธีการตรวจติดตามการควบคุมจุดวิกฤติที่ต้องควบคุม การกำหนดวิธีการแก้ไข และการกำหนดวิธีการทวนสอบ/ บันทึกแผนการปฏิบัติการ HACCP ที่กรอกข้อมูลครบถ้วน</p> <p>- เอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบ HACCP ได้แก่</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Support Document เอกสารสนับสนุนที่เกี่ยวข้องในระบบ HACCP รวมทั้งเอกสารข้อมูลต่างๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์อันตราย 2. บันทึกข้อมูลต่างๆ ในระบบ HACCP ได้แก่ บันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติการ 3. เอกสารคู่มือการปฏิบัติงานและวิธีการใช้บันทึกคู่มือ 4. บันทึกผลการฝึกอบรม การฝึกอบรมของบุคลากรที่เกี่ยวข้อง กับการจัดทำระบบ HACCP ในเรื่องหลักการของระบบ HACCP รวมถึงการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ที่มีภาระหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมายต่างๆ <p>- แบบบันทึกต่างๆ ที่จัดทำขึ้น (จากทุกขั้นตอนในการจัดทำระบบ HACCP)</p>

ตารางที่ 5 กิจกรรมหลังการใช้ระบบ HACCP

กิจกรรม	เครื่องมือที่ใช้/ การประเมินผล/ ค่าที่วัดได้/ ผลที่เกิดขึ้น
<p>1. สํารวจข้อมูลพื้นฐานด้านการผลิต ได้แก่</p> <ul style="list-style-type: none"> - สุขลักษณะของสถานที่ตั้งและอาคารผลิต - เครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต - การควบคุมกระบวนการผลิต - การสุขาภิบาล - การบำรุงรักษา และการทำความสะอาด - บุคลากร <p>2. ทดสอบความสะอาดของภาชนะอุปกรณ์สัมผัสอาหาร และมือผู้สัมผัสอาหาร</p> <p>3. ตรวจสอบวิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์ เครื่องดื่มบรรจุภัณฑ์สำเร็จรูป และน้ำผสมน้ำแข็งที่ใช้ในการทำให้อุ่นด้านชีวภาพ เคมี และกายภาพ</p> <p>4. จัดทำคู่มือในการผลิตเครื่องดื่มบรรจุภัณฑ์สำเร็จรูป</p>	<ul style="list-style-type: none"> - แบบบันทึกบันทึกการตรวจสอบสถานที่ผลิตอาหาร ด้านสุขลักษณะทั่วไป ของกองควบคุมอาหาร สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข/ คะแนนจากแบบบันทึก (คะแนน GMP) หลังการใช้ระบบ HACCP - ตรวจสอบวิเคราะห์จุลินทรีย์รวม, แบคทีเรียชนิดโคลิฟอร์ม, <i>E. coli</i> และ <i>S. aureus</i> โดยใช้วิธีตาม BAM 1998 /ผลวิเคราะห์จำนวนเชื้อจุลินทรีย์ของภาชนะอุปกรณ์สัมผัสอาหาร และมือผู้สัมผัสอาหาร หลังการใช้ระบบ HACCP - วิเคราะห์เช่นเดียวกับก่อนการใช้ระบบ HACCP - คู่มือการผลิตเครื่องดื่มบรรจุภัณฑ์ที่มีคุณภาพและปลอดภัยต่อการบริโภค

3. วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การวิจัยนี้ใช้สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics) และ สถิติเชิงอนุมาน (inferential statistics) โดยกำหนดระดับนัยสำคัญ (significant level) ที่ 0.05 ดังนี้

3.1 สถิติเชิงพรรณนา

- คะแนนระบบระบบคุณภาพการผลิตอาหารตามหลักเกณฑ์วิธีการที่ดี(คะแนนGMP) :ร้อยละ
- ความสะอาดของภาชนะอุปกรณ์ และมือผู้สัมผัสอาหาร : ค่าเฉลี่ยจำนวนเชื้อจุลินทรีย์
- คะแนนความรู้เรื่องหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตอาหาร:ค่าเฉลี่ย
- คะแนนความรู้เรื่อง ระบบ HACCP : ค่าเฉลี่ย

3.2 สถิติเชิงอนุมาน ใช้ T –Test โดยกำหนดระดับนัยสำคัญ ที่ 0.05

- การเปรียบเทียบคะแนนความรู้เรื่อง หลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตอาหาร ก่อนและหลังการอบรม
- การเปรียบเทียบคะแนนความรู้เรื่อง ระบบ HACCP ก่อนและหลังการอบรม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

ผลและวิจารณ์ผลการวิจัย

การวิจัยนี้ได้ศึกษา 1. สถานการณ์ความปลอดภัยในการบริโภคเครื่องดื่มสำเร็จรูปในปัจจุบัน 2. วิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในกระบวนการผลิตเครื่องดื่มสำเร็จรูปในโรงงานตัวอย่าง 3. จัดทำแนวปฏิบัติในการควบคุมจุดวิกฤต เพื่อใช้เป็นแนวทางในการผลิตให้ได้ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มสำเร็จรูปที่มีคุณภาพมาตรฐาน 4. ทำการเปรียบเทียบคุณภาพความปลอดภัยของเครื่องดื่มสำเร็จรูปทางด้านชีวภาพ กายภาพ และเคมีก่อนและหลังการใช้ระบบ HACCP

1. ศึกษาสถานการณ์ความปลอดภัยในการบริโภคเครื่องดื่มสำเร็จรูป

1.1 การรวบรวมข้อมูลผลวิเคราะห์เครื่องดื่มสำเร็จรูปทางจุลชีววิทยา ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544-2548 จากกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ เพื่อศึกษาสภาพปัญหา

จากข้อมูลผลการวิเคราะห์เครื่องดื่มทางจุลชีววิทยา ตั้งแต่ปี พ.ศ.2544-2548 โดยสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ (ตารางที่ 6) พบว่าเครื่องดื่มสำเร็จรูปมีการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ จึงทำให้ไม่ผ่านคุณภาพหรือมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 214 พ.ศ. 2543 เรื่อง เครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท คิดเป็นร้อยละ 30.4 โดยตรวจพบเชื้อจุลินทรีย์ที่เกินมาตรฐาน ได้แก่ แบคทีเรียชนิดโคลิฟอร์ม ยีสต์ รา *E. coli* และ *C. perfringens* แสดงว่า เครื่องดื่มสำเร็จรูปเป็นผลิตภัณฑ์ที่ยังไม่ผ่านมาตรฐานตามแผนยุทธศาสตร์การดำเนินงานคุ้มครองผู้บริโภคด้านผลิตภัณฑ์สุขภาพของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 (พ.ศ. 2545-2549) ซึ่งกำหนดให้ผลิตภัณฑ์อาหารในท้องตลาดได้มาตรฐานไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 (สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, 2544) ดังนั้นจึงควรที่จะมีการศึกษาเพื่อแก้ไขปัญหาการปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มสำเร็จรูปต่อไป

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์เครื่องดื่มรังกทางจุลชีววิทยาจากทั่วประเทศ ที่ส่งมาตรวจ
ณ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544-2548 *
(กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์, หนังสือราชการ, 13 มิถุนายน 2548)

จำนวนที่ วิเคราะห์ (ตัวอย่าง)	จำนวนที่ไม่ได้ มาตรฐาน (ตัวอย่าง)	จำนวนตัวอย่างที่พบจุลินทรีย์เกินมาตรฐาน (ตัวอย่าง)						
		สุขลักษณะ				เชื้อโรคอาหารเป็นพิษ		
		ยีสต์	รา	แบคทีเรีย ชนิด โคลิฟอร์ม	<i>E.coli</i>	<i>S.aureaus</i>	<i>Salmonellae</i>	<i>C.perfringen</i>
56	17 (ร้อยละ 30.4)	10	3	15	4	0	0	1

* วิเคราะห์คุณภาพหรือมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 214 พ.ศ. 2543 เรื่อง เครื่องดื่มใน
ภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท (ภาคผนวก ก)

1.2 การศึกษาสถานการณ์ความปลอดภัยในการบริโภคเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปที่ จำหน่ายในจังหวัดนนทบุรี

การศึกษาด้านความปลอดภัยในการบริโภคเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปที่จำหน่าย
ในจังหวัดนนทบุรี โดยการสำรวจ และสุ่มเก็บตัวอย่างเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปทุกชื่อการค้าที่
จำหน่ายในร้านสะดวกซื้อ และห้างสรรพสินค้าในจังหวัดนนทบุรี ระหว่างเดือนมิถุนายน ถึง
กันยายน พ.ศ. 2548 ส่งกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ เพื่อวิเคราะห์คุณภาพหรือมาตรฐานตาม
ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 214 ได้ผลดังนี้

เครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปที่จำหน่ายในจังหวัดนนทบุรีระหว่างเดือนมิถุนายน ถึง กันยายน
พ.ศ. 2548 มีจำนวนทั้งสิ้น 13 ชื่อการค้า ซึ่งพบว่า ภาชนะบรรจุที่ใช้ มี 2 ประเภท คือ ขวดแก้ว
และพลาสติก โดยมีขนาดบรรจุตั้งแต่ 50-220 มิลลิลิตร และมีราคาต่อขวดเล็กตั้งแต่ 10-80 บาท
และมีสถานที่ผลิตอยู่ในจังหวัดนนทบุรี ชลบุรี กรุงเทพมหานคร ปราณบุรี สมุทรปราการ
สมุทรสงคราม และแพร่ โดยพบว่ามาจากสถานที่ผลิตในจังหวัดนนทบุรีมากที่สุด ในส่วนของการ

เก็บผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปเพื่อรอการจำหน่ายมี 2 แบบ คือ เก็บไว้ที่ชั้นวางจำหน่าย เครื่องดื่มซึ่งเก็บที่อุณหภูมิต่ำ และเก็บไว้ในตู้แช่เย็น โดยประเภทที่บรรจุขวดแก้วจะเก็บไว้ที่ อุณหภูมิต่ำ ส่วนประเภทที่บรรจุขวดพลาสติกจะเก็บไว้ในตู้แช่เย็น รายละเอียดดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 รายละเอียดของเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปที่เก็บจากสถานที่จำหน่ายในจังหวัดนนทบุรี ระหว่างเดือนมิถุนายน ถึง กันยายน พ.ศ. 2548

ลักษณะ	รายละเอียด	จำนวนตัวอย่าง
ชนิดภาชนะ	แก้ว	6
	พลาสติก	7
ปริมาณ (มิลลิลิตร)	50-100	8
	101-150	2
	151-200	2
	201-250	1
ราคา (บาท)	10-20	3
	21-30	3
	31-40	3
	41-50	-
	51-60	-
	61-70	-
	71-80	4
ที่ตั้งโรงงาน	นนทบุรี	5
	ชลบุรี	1
	กรุงเทพมหานคร	3
	ปราจีนบุรี	1
	สมุทรปราการ	1
	สมุทรสงคราม	1
	แพร่	1
พื้นที่ที่วางขาย	ตู้เย็น	9
	ชั้นวางผลิตภัณฑ์	4

ส่วนผลการวิเคราะห์คุณภาพหรือมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 214 พ.ศ. 2543 เรื่อง เครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท จากกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ พบว่า เครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปจำนวน 13 ตัวอย่าง ที่จำหน่ายในท้องตลาดจังหวัดนนทบุรี ไม่ผ่านมาตรฐาน 6 ตัวอย่าง (คิดเป็นร้อยละ 46.2) โดยไม่ผ่านมาตรฐานด้านจุลชีววิทยา 4 ตัวอย่าง (คิดเป็นร้อยละ 30.8) เนื่องจากพบเชื้อจุลินทรีย์เกินมาตรฐาน ดังนี้คือ ยีสต์ 2 ตัวอย่าง (คิดเป็นร้อยละ 15.4) รา 1 ตัวอย่าง (คิดเป็นร้อยละ 7.7) แบคทีเรียชนิดโคลิฟอร์ม 3 ตัวอย่าง (คิดเป็นร้อยละ 23.1) และ *C. perfringens* 1 ตัวอย่าง (คิดเป็นร้อยละ 7.7) ไม่ผ่านมาตรฐานด้านเคมี 2 ตัวอย่าง (คิดเป็นร้อยละ 15.4) เนื่องจากพบการปนเปื้อนของกรดเบนโซอิกเกินมาตรฐาน และเป็น รังนกปลอม 2 ตัวอย่าง (คิดเป็นร้อยละ 15.4) และผลจากการตรวจเอกลักษณ์ พบว่าตัวอย่าง เครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปที่ใช้รังนกแท้จำนวน 11 ตัวอย่าง มีส่วนผสมของรังนกนางแอ่น ร้อยละ 90 จำนวน 2 ตัวอย่าง (คิดเป็นร้อยละ 18.2) ร้อยละ 40 จำนวน 2 ตัวอย่าง (คิดเป็นร้อยละ 18.2) ร้อยละ 30 จำนวน 2 ตัวอย่าง (คิดเป็นร้อยละ 18.2) และร้อยละ 10 จำนวน 5 ตัวอย่าง (คิดเป็นร้อยละ 45.5) จากผลการวิเคราะห์แสดงว่า เครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปส่วนใหญ่ใช้ปริมาณรังนกใน สัดส่วนที่น้อย เนื่องจากกฎหมายมิได้กำหนดปริมาณรังนกในผลิตภัณฑ์

ตัวอย่างเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปที่มีสถานที่ผลิตในจังหวัดนนทบุรี จำนวน 5 ตัวอย่าง พบว่า ไม่ผ่านคุณภาพหรือมาตรฐาน จำนวน 3 ตัวอย่าง (คิดเป็นร้อยละ 60) ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ ผลิตจากสถานที่ผลิตที่เป็นอุตสาหกรรมขนาดย่อม โดยพบการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ การใช้ สารกันเสียเกินกว่าปริมาณที่กำหนด และมีการใช้รังนกปลอม รายละเอียดดังตารางที่ 8

จากผลดังกล่าวควรจะมีการแก้ปัญหา โดยนำระบบการวิเคราะห์อันตราย และจุดวิกฤต ที่ต้องควบคุม ซึ่งเป็นระบบประกันคุณภาพด้านความปลอดภัยของอาหารที่เป็นที่ยอมรับกันว่า สามารถป้องกันอันตรายหรือสิ่งปนเปื้อนด้านชีวภาพ ด้านเคมี และด้านกายภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพ และผ่านการรับรองโดยคณะกรรมการมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ มาประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิตเพื่อหารูปแบบที่เหมาะสมในการควบคุมคุณภาพของเครื่องดื่ม รังกสำเร็จรูป

ตารางที่ 8 ผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพ* ของเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูป ที่เก็บจากสถานที่จำหน่ายในจังหวัดนนทบุรี เฉพาะตัวอย่างเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปที่มีสถานที่ผลิตในจังหวัดนนทบุรี ระหว่างเดือนมิถุนายน ถึง กันยายน พ.ศ. 2548

ตัวอย่างที่	ที่ตั้ง	ขนาดของอุตสาหกรรม	รังกปลอม	มาตรฐานด้านเคมี	มาตรฐานด้านจุลชีววิทยา
1	อ. ไทรน้อย	ขนาดใหญ่	ไม่พบ	ผ่าน	ผ่าน
2	อ. บางกรวย	ขนาดย่อม	พบ	ผ่าน	ผ่าน
3	อ. บางกรวย	ขนาดย่อม	ไม่พบ	ไม่ผ่าน	ผ่าน
4	อ. ปากเกร็ด	ขนาดย่อม	ไม่พบ	ผ่าน	ไม่ผ่าน
5	อ. เมือง	ขนาดย่อม	ไม่พบ	ผ่าน	ผ่าน

* วิเคราะห์คุณภาพหรือมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 214 พ.ศ. 2543 เรื่อง เครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท (ภาคผนวก ก)

2. คุณค่าทางโภชนาการของเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปที่จำหน่ายในจังหวัดนนทบุรี

คุณค่าทางโภชนาการของเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปที่จำหน่ายในจังหวัดนนทบุรี พบว่าเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปมีปริมาณสารอาหารในส่วนที่กินได้ 100 กรัม ดังนี้ คือ ความชื้นร้อยละ 81.90 - 91.48 พลังงาน 33.49 - 71.81 กิโลแคลอรี โดยพลังงานส่วนใหญ่ได้มาจากคาร์โบไฮเดรต ซึ่งมีอยู่ตั้งแต่ร้อยละ 8.22 - 17.80 นอกจากนั้นพบว่า มีโปรตีนร้อยละ 0.00 - 0.90 ไขมันร้อยละ 0.03 - 0.30 และมีไขมันในปริมาณที่น้อยมาก ส่วนกากใยอาหารนั้นไม่พบเลย รายละเอียดดังตารางที่ 9 เมื่อเปรียบเทียบผลการศึกษานี้กับการศึกษาของ ประภาศรี ภูเสถียร และคณะ (2543) ซึ่งทำการวิเคราะห์ได้ว่า ปริมาณสารอาหารของเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปในส่วนที่กินได้ 100 กรัม มีความชื้น 89.5 กรัม พลังงาน 45 กิโลแคลอรี โปรตีน 1.3 กรัม ไขมัน 2.1 กรัม คาร์โบไฮเดรต 5.3 กรัม และเถ้า 1.8 กรัม พบว่าแตกต่างกันโดยเฉพาะปริมาณโปรตีน ซึ่งอาจเนื่องจากกฎหมายมิได้กำหนดปริมาณรังกในผลิตภัณฑ์ ดังนั้นปริมาณรังกที่ใส่ในเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปจึงแตกต่างกัน

ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ยปริมาณสารอาหารในส่วนที่กินได้ 100 กรัมของเครื่องดื่มร้งนกล้าเร้จรูปที่เก็บจากสถานที่จำหน่ายในจังหวัดนนทบุรี ระหว่างเดือนมิถุนายน ถึง กันยายน พ.ศ. 2548

ตัวอย่าง ที่	ปริมาณสารอาหารในส่วนที่กินได้ 100 กรัมของเครื่องดื่มร้งนกล้าเร้จรูป						
	พลังงาน (กิโลแคลอรี)	ความชื้น (กรัม)	โปรตีน (กรัม)	ไขมัน (กรัม)	คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	กากใย อาหาร (กรัม)	เถ้า (กรัม)
1	57.60	85.43	0.47	0.01	13.92	0.00	0.17
2	61.94	84.37	0.90	0.02	14.54	0.00	0.17
3	57.65	85.48	0.10	0.01	14.29	0.00	0.12
4	71.81	81.90	0.13	0.01	17.80	0.00	0.16
5	36.16	90.78	0.31	0.00	8.73	0.00	0.18
6	59.46	85.04	0.00	0.02	14.82	0.00	0.12
7	67.32	82.84	0.22	0.00	16.61	0.00	0.03
8	36.84	90.64	0.15	0.00	9.21	0.00	0.15
9	34.16	91.16	0.00	0.00	8.54	0.00	0.30
10	52.04	86.90	0.00	0.00	13.01	0.00	0.09
11	52.44	86.85	0.00	0.00	13.11	0.00	0.04
12	57.76	85.47	0.00	0.00	14.44	0.00	0.09
13	33.49	91.48	0.13	0.01	8.22	0.00	0.16

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. การสำรวจข้อมูลพื้นฐานด้านการผลิตของโรงงานตัวอย่าง

โรงงานผลิตเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปที่เป็นโรงงานต้นแบบในการศึกษานี้ ตั้งอยู่ในอำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี มีประวัติโดยสังเขป คือ จัดตั้งเมื่อปี พ.ศ. 2542 ดำเนินกิจการผลิตและจำหน่ายเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปชนิดบรรจุขวดแก้วและขวดพลาสติก ภายใต้ชื่อการค้าทั้งหมด 4 ชื่อการค้า มีพนักงานจำนวน 8 คน โดยผลิตเพื่อจำหน่าย ณ ร้านสะดวกซื้อและห้างสรรพสินค้า รวมทั้งส่งจำหน่ายยังประเทศจีน สิงคโปร์ และได้หวัน ในการสำรวจข้อมูลพื้นฐานด้านการผลิต ใช้เกณฑ์ระบบคุณภาพการผลิตอาหารตามหลักเกณฑ์วิธีการที่ดี (Good Manufacturing Practice, GMP) ซึ่งผู้วิจัยและกลุ่มทำงาน HACCP ในโรงงานเป็นผู้ตรวจให้คะแนนโดยใช้แบบบันทึกการตรวจสถานที่ผลิตอาหารด้านสุขลักษณะทั่วไป ของกองควบคุมอาหาร สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข (ภาคผนวก ค) โดยคะแนนที่ได้จากแบบบันทึกดังกล่าว เรียกว่า คะแนนระบบคุณภาพการผลิตอาหารตามหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีหรือคะแนน GMP ซึ่งแบ่งเป็น 2 ระดับ คือผ่านเกณฑ์มาตรฐานขั้นต่ำของกระทรวงสาธารณสุข ร้อยละ 50 ขึ้นไป และผ่านเกณฑ์มาตรฐานขั้นสูงร้อยละ 80 ขึ้นไป (ชูลีพร ศักดิ์สง่าวงศ์ และคณะ, 2548) ซึ่งพบว่า ก่อนการนำระบบ HACCP โรงงานตัวอย่างแห่งนี้ มีคะแนน GMP รวม ร้อยละ 79.0 และไม่มีคะแนนในหมวดใดไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานขั้นต่ำของกระทรวงสาธารณสุข ซึ่งกำหนดไว้ที่ร้อยละ 50 ขึ้นไป และเมื่อมีการนำระบบ HACCP มาใช้คะแนน GMP รวมเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 91.5 และทุกหมวดมีคะแนนเพิ่มขึ้นจากเดิม (ตารางที่ 10) โดยพบว่า เมื่อมีการนำระบบ HACCP มาใช้ได้มีการปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ ได้แก่

1. สุขลักษณะของสถานที่ตั้งและอาคารผลิต ในหมวดนี้ก่อนการนำระบบ HACCP โรงงานมีคะแนนแต่ละข้ออยู่ในระดับดีเป็นส่วนใหญ่ มีปัญหาเพียงเรื่องระบบโครงสร้าง เนื่องจากเป็นโรงงานขนาดเล็กจึงมีปัญหาพื้นที่ไม่เพียงพอในการผลิต ซึ่งส่วนนี้ไม่สามารถแก้ไขได้ จึงได้ทำการแก้ไขโดยการจัดเก็บเครื่องจักรที่มีได้ใช้แล้วออกนอกบริเวณการผลิต และปรับปรุงเพดานและอุปกรณ์ที่ยึดติดอยู่ด้านบนให้คงทน เรียบ สะอาด ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อน รวมทั้งปรับปรุงพื้นที่ห้องบรรจุให้สามารถทำความสะอาดง่าย และมีความลาดเอียงเพียงพอในการระบายน้ำ

2. เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต ในหมวดนี้ก่อนการนำระบบ HACCP โรงงานมีคะแนนแต่ละข้ออยู่ในระดับดี ยกเว้น ข้อเครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตทำด้วยวัสดุทนต่อการกัดกร่อน ซึ่งเดิมใช้หม้อเคลือบในการต้ม จึงแก้ไขโดยเปลี่ยนเป็นหม้อต้มสแตนเลสระบบปิด ซึ่งสามารถควบคุมอุณหภูมิและเวลาในการต้มได้

3. การควบคุมกระบวนการผลิต ในหมวดนี้ก่อนการใช้ระบบ HACCP โรงงานมีคะแนนแต่ละข้ออยู่ในระดับดี ยกเว้น การล้างทำความสะอาดภาชนะบรรจุทำโดยล้างรวมในกาละมังเดียว จึงได้แก้ไขให้ล้างโดยใช้น้ำล้างแบบไหลผ่านภาชนะทีละใบ ในส่วนของการเก็บวัตถุดิบอย่างเหมาะสมนั้น ตู้เย็นไม่มีการควบคุมอุณหภูมิจึงได้ทำการติดตั้งเทอร์โมมิเตอร์ในตู้เย็น เพื่อตรวจสอบอุณหภูมิ และน้ำแข็งที่ใช้ในกระบวนการผลิต เดิมชื้อน้ำแข็งจากเจ้าประจำซึ่งไม่เคยตรวจสอบคุณภาพน้ำแข็ง มาเป็นชื้อน้ำแข็งจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน GMP

4. การสุขาภิบาล ในหมวดนี้ก่อนการใช้ระบบ HACCP โรงงานมีคะแนนในระดับดีทุกข้อ ยกเว้น ทางระบายน้ำ และตะแกรงดักเศษอาหารในห้องล้างวัตถุดิบมีเศษวัตถุดิบสะสม จึงได้เปลี่ยนตะแกรงระบายน้ำ และจัดให้การทำความสะอาดตะแกรงระบายน้ำอยู่ในแผนการทำความสะอาดด้วย

5. การบำรุงรักษาและการทำความสะอาด ในหมวดนี้ก่อนการใช้ระบบ HACCP โรงงานไม่มีแผนการทำความสะอาดจึงทำให้มีคะแนนในแต่ละข้อส่วนใหญ่อยู่ในระดับพอใช้จึงได้จัดทำแผนการทำความสะอาดที่ระบุวันเวลาในการทำความสะอาดและผู้รับผิดชอบที่ชัดเจน

6. บุคลากร ในหมวดนี้หากประเมินด้วยการสังเกต ก่อนการใช้ระบบ HACCP โรงงานมีคะแนนแต่ละข้ออยู่ในระดับดีทุกข้อ แต่เมื่อพิจารณาร่วมกับผลการทดสอบความสะอาดมือผู้สัมผัสอาหาร ซึ่งพบเชื้อ *S. aureus* ดังนั้นขณะปฏิบัติงานมือและเล็บคนงานต้องสะอาดและล้างมือให้สะอาดทุกครั้งก่อนเริ่มปฏิบัติงาน จึงได้มีการแก้ไขจากเดิมพนักงานใส่ถุงมือยางคู่เดียวตั้งแต่เริ่มการผลิตจนกระทั่งเสร็จสิ้นการผลิต มาเป็นไม่สวมถุงมือ และจัดให้มีการฟั่นแอลกอฮอล์ความเข้มข้นร้อยละ 70 ที่มีพนักงานบรรจุและปิดฝาทุก 15 นาที รวมทั้งอบรมพนักงานให้ล้างมือด้วยวิธีการที่ถูกต้อง และติดภาพการล้างมือที่ถูกต้องไว้ในระดับสายตา เหนืออ่างล้างมือของพนักงานทุกจุด

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 10 คะแนน GMP ของสถานที่ผลิตเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปเปรียบเทียบก่อนและหลังการนำระบบ HACCP มาใช้ในกระบวนการผลิต

หมวด	คะแนนรวม	ก่อน		หลัง	
		คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ
1. สุขลักษณะของสถานที่ตั้งและอาคารผลิต	17.00	12.00	70.59	14.50	88.29
2. เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต	8.00	7.00	87.50	8.00	100.00
3. การควบคุมกระบวนการผลิต	30.00	23.50	78.33	28.00	93.33
4. การสุขาภิบาล	15.00	14.50	96.66	15.00	100.00
5. การบำรุงรักษาและการทำความสะอาด	15.00	10.00	66.66	14.00	93.33
6. บุคลากร	15.00	12.00	80.00	12.50	83.33
รวม	100.00	79.00	79.00	91.50	91.50

4. การทดสอบความสะอาดของภาชนะ อุปกรณ์สัมผัสอาหาร และมือผู้สัมผัสอาหาร

การทดสอบความสะอาดของภาชนะอุปกรณ์ และมือผู้สัมผัสอาหาร โดยใช้เกณฑ์การตรวจผ่านมาตรฐานตาม เกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารและภาชนะและผู้สัมผัสอาหารของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ คือ จำนวนจุลินทรีย์รวม น้อยกว่า 1×10^6 cfu/ml (กระทรวงสาธารณสุข, 2544) นอกจากนี้ยังมีการใช้เกณฑ์การตรวจอื่นที่กระทรวงสาธารณสุขมิได้กำหนดเกณฑ์มาตรฐาน คือ การตรวจเชื้อแบคทีเรียชนิดโคลิฟอร์ม น้อยกว่า 3 MPN/ml (โดยวิธี Most Probable Number, MPN) และการตรวจไม่พบเชื้อ *E. coli* เนื่องจากเชื่อดังกล่าวเป็นตัวบ่งชี้การปนเปื้อนจากอุจจาระ หรือการปนเปื้อนข้ามจากวัตถุดิบ เครื่องมือ หรือการจัดการที่ไม่ถูกสุขลักษณะ รวมทั้งการตรวจไม่พบเชื้อ *S. aureus* เพื่อบ่งชี้ว่าจะไม่มีการปนเปื้อนเชื้อจากมือผู้ปฏิบัติงานสู่ผลิตภัณฑ์ (ชูลีพร ศักดิ์สง่างวงษ์ และคณะ, 2548)

ผลการทดสอบการวิเคราะห์จำนวนเชื้อจุลินทรีย์รวม แบคทีเรียชนิดโคลิฟอร์ม *E. coli* และ *S. aureus* จากภาชนะ อุปกรณ์สัมผัสอาหาร และมือผู้สัมผัสอาหารเปรียบเทียบก่อนและหลังการนำระบบ HACCP มาใช้ในกระบวนการผลิต (ตารางที่ 11-14) พบว่า ทั้งก่อนและหลังการใช้ระบบ ความสะอาดของภาชนะ อุปกรณ์สัมผัสอาหาร และมือผู้สัมผัสอาหารนั้นส่วนใหญ่ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ยกเว้นผ้าขาวบาง มือของพนักงานต้มซึ่งพบเชื้อแบคทีเรียชนิดโคลิฟอร์มเกินมาตรฐานที่ตั้งไว้ มือของพนักงานบรรจุ และพนักงานปิดฝาพบเชื้อ *S. aureus* โดยมีรายละเอียดต่างๆ ดังต่อไปนี้

ฝา และขวดที่ยังมิได้ล้าง (ฝาฟอยล์มีแผ่นยางรองสำหรับปิดขวดแก้ว ฝาฟอยล์สำหรับปิดขวดพลาสติก ขวดแก้ว และขวดพลาสติก) ไม่พบเชื้อทั้ง 4 ชนิด ทั้งก่อนและหลังการใช้ระบบ ซึ่งจัดได้ว่าฝา และขวดที่ยังมิได้ล้างไม่มีอันตรายด้านชีวภาพ แต่อาจมีอันตรายด้านกายภาพ เช่น ฝุ่น ผง และเศษพลาสติก จึงยังต้องจัดให้มีการล้างก่อนนำมาใช้

ฝาและขวดพลาสติกที่ผ่านการล้างแล้ว (ฝาฟอยล์สำหรับปิดขวดพลาสติก และขวดพลาสติก) มีเชื้อจุลินทรีย์เพิ่มขึ้นจากตอนยังมีได้ล้าง อาจเนื่องมาจากการล้างภาชนะใช้วิธีการล้างโดยเทออกจากถังกระดาษแล้วล้างรวมกันในภาชนะเดียวครั้งเดียว จึงได้กำหนดมาตรการเพื่อแก้ไขโดยปรับเปลี่ยนการล้างมาเป็นวิธีล้างแบบใช้น้ำไหลผ่าน และทดสอบความสะอาดอีกครั้ง หลังการใช้ระบบ HACCP ผลที่ได้พบว่ามีจำนวนจุลินทรีย์รวม และแบคทีเรียชนิดโคลิฟอร์มลดลง แต่ก็ยังคงมีมากกว่าฝาและขวดที่ยังมิได้ล้าง ผลดังกล่าวอาจเกิดเนื่องจากการปนเปื้อนจากน้ำที่ใช้ล้าง และผู้ปฏิบัติงาน ส่วน *E. coli* และ *S. aureus* ไม่พบทั้งก่อนและหลังการใช้ระบบ

ส่วนฝาและขวดแก้วที่ผ่านการอบ (ฝาฟอยล์มีแผ่นยางรองสำหรับปิดขวดแก้ว และขวดแก้ว) พบว่ามีเชื้อจุลินทรีย์เพิ่มขึ้นจากตอนยังมีได้ล้างเช่นเดียวกัน ซึ่งอาจเนื่องมาจากการล้างภาชนะในลักษณะดังกล่าว รวมทั้งอุณหภูมิของตู้อบขวดอาจมีอุณหภูมิไม่ถึง 70 องศาเซลเซียสตามที่ตั้งไว้ จึงได้กำหนดมาตรการเพื่อแก้ไขโดยปรับเปลี่ยนการล้างมาเป็นวิธีล้างแบบใช้น้ำไหลผ่าน และทำการสอบเทียบตู้อบขวดกับสถาบันอาหาร ผลการสอบเทียบ พบว่าตู้อบขวดดังกล่าวสามารถตั้งอุณหภูมิสูงสุดได้ 70 องศาเซลเซียสจริงดังที่ตั้งอุณหภูมิไว้ เมื่อทำการทดสอบความสะอาดหลังการใช้ระบบ HACCP พบว่าจำนวนเชื้อจุลินทรีย์รวม และแบคทีเรียชนิดโคลิฟอร์ม มีจำนวนลดลง แต่ก็ยังคงมีมากกว่าฝาและขวดที่ยังมิได้ล้าง ผลดังกล่าวอาจเกิดเนื่องจากการปนเปื้อนจากน้ำที่ใช้ล้าง และผู้ปฏิบัติงาน รวมทั้งอุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียสที่ใช้ออบขวดและฝานั้นไม่สามารถทำลายจุลินทรีย์ที่ทนความร้อนได้ (Forsythe and Hayes, 1998) ส่วน *E. coli* และ *S. aureus* ไม่พบทั้งก่อนและหลังการใช้ระบบ

โต๊ะบรรจุ ผ้าขาวบาง และหม้อต้ม พบว่าเชื้อจุลินทรีย์รวม และแบคทีเรียชนิดโคลิฟอร์ม หลังการใช้ระบบ HACCP มีจำนวนลดลง อาจเนื่องมาจากการจัดทำแผนการทำความสะอาด และระบุตัวผู้รับผิดชอบอย่างชัดเจน แต่ในส่วนของผ้าขาวบางที่ใช้กรองน้ำเชื่อมถึงแม้จำนวนของแบคทีเรียชนิดโคลิฟอร์มจะลดลงแต่ก็ยังคงมีจำนวนไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ อาจเนื่องมาจากการปนเปื้อนจากน้ำที่ใช้ซักผ้า และผู้ปฏิบัติงาน ส่วนเชื้อ *E. coli* และ *S. aureus* ไม่พบอยู่แล้วทั้งก่อน และหลังการใช้ระบบ

มือพนักงานต้ม มือพนักงานบรรจุ และมือพนักงานปิดฝา พบว่าจำนวนเชื้อจุลินทรีย์รวม แบคทีเรียชนิดโคลิฟอร์ม และ *S. aureus* หลังการใช้ระบบ HACCP มีจำนวนลดลง อาจเนื่องมาจาก ก่อนการใช้ระบบพนักงานไม่เห็นความสำคัญของการรักษาความสะอาดส่วนบุคคล เช่น การล้างมือทุกครั้งหลังเข้าห้องน้ำและก่อน-หลังปฏิบัติงาน วิธีการล้างมือที่ถูกต้อง หรือระมัดระวังการปนเปื้อนหลังการล้างมือ (ซูลีพร ศักดิ์สง่าวงศ์ และคณะ, 2548) และได้มีการสวมถุงมืออย่างขณะปฏิบัติงานตลอดเวลา โดยสวมถุงมือคู่เดียวกันตั้งแต่เริ่มการผลิตจนกระทั่งเสร็จสิ้นการผลิต ทำให้ไม่ผ่านเกณฑ์การวิเคราะห์ความสะอาดมือบุคลากร (Forsythe and Hayes, 1998) โดยพบเชื้อ *S. aureus* ซึ่งเป็นเชื้อโรคอาหารเป็นพิษ ที่บ่งชี้ถึงสุขลักษณะส่วนบุคคลที่ไม่ดี การปนเปื้อนจากผู้เกี่ยวข้องกับการผลิต มีผลตามผิวหนัง ไอ หรือจามรดอาหาร แม้ตัวอย่างที่พบมีปริมาณเชื่อน้อย แต่ถ้าภาวะแวดล้อมที่เหมาะสม เชื้อจะเจริญเพิ่มจำนวน และสร้างสารพิษในเครื่องดื่มรังนกได้ (ขวัญตา กังวาลชิรธาดา และอโณทัย ศรีรัตนไชย, 2547) จึงได้มีการจัดการอบรม สาธิตและทดสอบเรื่อง การล้างมือให้แก่พนักงาน รวมทั้งเพิ่มมาตรการเพื่อป้องกันการปนเปื้อนของเชื้อ *S. aureus* เข้าสู่ผลิตภัณฑ์ โดยการให้พ่นแอลกอฮอล์ความเข้มข้นร้อยละ 70 ที่มือพนักงานปิดฝา และมือพนักงานบรรจุทุก 15 นาที และตรวจวิเคราะห์อีกครั้งหลังจากนำระบบ HACCP พบว่าไม่พบการปนเปื้อนของ *S. aureus* อีก ส่วน เชื้อ *E. coli* นั้นไม่พบทั้งก่อนและหลังการใช้ระบบ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 11 ผลวิเคราะห์จำนวนเชื้อจุลินทรีย์รวม จากภาชนะ อุปกรณ์ และมือผู้สัมผัสอาหาร
เปรียบเทียบก่อนและหลังการนำระบบ HACCP มาใช้ในกระบวนการผลิต

พื้นที่ที่วิเคราะห์	ปริมาณจุลินทรีย์รวม (cfu/ml)			ร้อยละ ของ การลด	การประเมิน
	เกณฑ์การ ตัดสิน	ก่อนใช้ ระบบ HACCP	หลังใช้ ระบบ HACCP		
ผ้าฟอยล์มีแผ่นยางรอง (สำหรับปิดขวดแก้ว)	$< 1 \times 10^6$	0	0	0	ผ่าน
ผ้าฟอยล์มีแผ่นยางรอง (สำหรับปิดขวดแก้ว) ที่ผ่านการอบ	$< 1 \times 10^6$	4.67×10^1	น้อยกว่า 10	94.35	ผ่าน
ผ้าฟอยล์ (สำหรับปิดขวดพลาสติก)	$< 1 \times 10^6$	0	0	0	ผ่าน
ผ้าฟอยล์ (สำหรับปิดขวดพลาสติก) ที่ผ่านการล้าง	$< 1 \times 10^6$	3.33×10^1	1.50×10^1	35.01	ผ่าน
ขวดแก้ว	$< 1 \times 10^6$	0	0	0	ผ่าน
ขวดแก้วที่ผ่านการอบ	$< 1 \times 10^6$	5.67×10^1	1.0×10^1	82.36	ผ่าน
ขวดพลาสติก	$< 1 \times 10^6$	0	0	0	ผ่าน
ขวดพลาสติกที่ผ่านการล้าง	$< 1 \times 10^6$	3.67×10^1	น้อยกว่า 10	81.74	ผ่าน
โต๊ะบรรจุ	$< 1 \times 10^6$	3.03×10^2	5.67×10^1	81.30	ผ่าน
ผ้าขาวบาง	$< 1 \times 10^6$	8.87×10^2	5.07×10^2	42.85	ผ่าน
หม้อต้ม	$< 1 \times 10^6$	4.00×10^2	1.33×10^2	66.68	ผ่าน
มือพนักงานบรรจุ	$< 1 \times 10^6$	1.40×10^3	8.77×10^2	37.53	ผ่าน
มือพนักงานปิดฝา	$< 1 \times 10^6$	9.83×10^2	6.20×10^2	36.95	ผ่าน
มือพนักงานต้ม	$< 1 \times 10^6$	1.54×10^3	2.67×10^2	82.64	ผ่าน

ตารางที่ 12 ผลวิเคราะห์จำนวนแบคทีเรียชนิดโคลิฟอร์ม จากภาชนะ อุปกรณ์ และมือผู้สัมผัสอาหารเปรียบเทียบก่อนและหลังการนำระบบ HACCP มาใช้ในกระบวนการผลิต

พื้นที่ที่วิเคราะห์	ปริมาณแบคทีเรียชนิดโคลิฟอร์ม MPN/ml *			การประเมิน
	เกณฑ์การ ตัดสิน	ก่อนใช้ ระบบ HACCP	หลังใช้ ระบบ HACCP	
ฝาฟอยล์มีแผ่นยางรอง (สำหรับปิดขวดแก้ว)	<3	<3	<3	ผ่าน
ฝาฟอยล์มีแผ่นยางรอง (สำหรับปิดขวดแก้ว) ที่ผ่านการอบฆ่าเชื้อ	<3	23	<3	ผ่าน
ฝาฟอยล์ (สำหรับปิดขวดพลาสติก)	< 3	<3	<3	ผ่าน
ฝาฟอยล์ (สำหรับปิดขวดพลาสติก) ที่ผ่านการล้าง	< 3	23	<3	ผ่าน
ขวดแก้ว	< 3	<3	<3	ผ่าน
ขวดแก้วที่ผ่านการอบฆ่าเชื้อ	< 3	23	<3	ผ่าน
ขวดพลาสติก	< 3	<3	<3	ผ่าน
ขวดพลาสติกที่ผ่านการล้าง	< 3	23	<3	ผ่าน
โต๊ะบรรจุ	< 3	23	<3	ผ่าน
ผ้าขาวบาง	< 3	75	43	ไม่ผ่าน
หม้อต้ม	< 3	<3	<3	ผ่าน
มือพนักงานบรรจุ	<3	1,100	<3	ผ่าน
มือพนักงานปิดฝา	< 3	150	<3	ผ่าน
มือพนักงานต้ม	< 3	23	15	ไม่ผ่าน

* วิเคราะห์โดยใช้วิธี MPN (ภาคผนวก ง)

ตารางที่ 13 ผลวิเคราะห์ *Escherichia coli* จากภาชนะ อุปกรณ์ และมือผู้สัมผัสอาหาร
เปรียบเทียบก่อนและหลังการนำระบบ HACCP มาใช้ในกระบวนการผลิต

พื้นที่ที่วิเคราะห์	ปริมาณ <i>Escherichia coli</i>			ร้อยละ ของ การลด	การประเมิน
	เกณฑ์การ ตัดสิน	ก่อนใช้ ระบบ HACCP	หลังใช้ ระบบ HACCP		
ผ้าฟอยล์มีแผ่นยางรอง (สำหรับปิดขวดแก้ว)	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	0	ผ่าน
ผ้าฟอยล์มีแผ่นยางรอง (สำหรับปิดขวดแก้ว) ที่ผ่านการอบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	0	ผ่าน
ผ้าฟอยล์ (สำหรับปิดขวดพลาสติก)	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	0	ผ่าน
ผ้าฟอยล์ (สำหรับปิดขวดพลาสติก) ที่ผ่านการล้าง	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	0	ผ่าน
ขวดแก้ว	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	0	ผ่าน
ขวดแก้วที่ผ่านการอบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	0	ผ่าน
ขวดพลาสติก	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	0	ผ่าน
ขวดพลาสติกที่ผ่านการล้าง	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	0	ผ่าน
โต๊ะบรรจุ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	0	ผ่าน
ผ้าขาวบาง	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	0	ผ่าน
หม้อต้ม	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	0	ผ่าน
มือพนักงานบรรจุ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	0	ผ่าน
มือพนักงานปิดฝา	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	0	ผ่าน
มือพนักงานต้ม	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	0	ผ่าน

ตารางที่ 14 ผลวิเคราะห์ *Staphylococcus aureus* จากภาชนะ อุปกรณ์และมือผู้สัมผัสอาหาร
เปรียบเทียบก่อนและหลังการนำระบบ HACCP มาใช้ในกระบวนการผลิต

พื้นที่ที่วิเคราะห์	ปริมาณ <i>Staphylococcus aureus</i>			ร้อยละ ของ การลด	การประเมิน
	เกณฑ์การ ตัดสิน	ก่อนใช้ ระบบ HACCP	หลังใช้ ระบบ HACCP		
ผ้าฟอยล์มีแผ่นยางรอง (สำหรับปิดขวดแก้ว)	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	0	ผ่าน
ผ้าฟอยล์มีแผ่นยางรอง (สำหรับปิดขวดแก้ว) ที่ผ่านการอบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	0	ผ่าน
ผ้าฟอยล์ (สำหรับปิดขวดพลาสติก)	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	0	ผ่าน
ผ้าฟอยล์ (สำหรับปิดขวดพลาสติก) ที่ผ่านการล้าง	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	0	ผ่าน
ขวดแก้ว	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	0	ผ่าน
ขวดแก้วที่ผ่านการอบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	0	ผ่าน
ขวดพลาสติก	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	0	ผ่าน
ขวดพลาสติกที่ผ่านการล้าง	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	0	ผ่าน
โต๊ะบรรจุ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	0	ผ่าน
ผ้าขาวบาง	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	0	ผ่าน
หม้อต้ม	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	0	ผ่าน
มือพนักงานบรรจุ	ไม่พบ	พบ	ไม่พบ	100	ผ่าน
มือพนักงานปิดฝา	ไม่พบ	พบ	ไม่พบ	100	ผ่าน
มือพนักงานต้ม	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	0	ผ่าน

5. ทดสอบความรู้เรื่องหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตอาหาร และระบบ HACCP ของผู้บริหารและพนักงานที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต

การอบรมความรู้เรื่องหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตอาหาร (GMP) และระบบ HACCP แก่ผู้บริหาร และพนักงานที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต รวมทั้งวิธีการทำความสะอาดมือที่ถูกต้อง ซึ่งประกอบด้วยผู้บริหารจำนวน 3 คน เป็นชาย 1 คน และหญิง 2 คน ระดับการศึกษาปริญญาตรีขึ้นไปทั้งสิ้น และพนักงานเข้ารับการอบรม 5 คน เป็นหญิง 4 คน ชาย 1 คน การศึกษาระดับประถมศึกษา 2 คน และระดับมัธยมศึกษา 3 คน โดยก่อนและหลังการอบรม ได้มีการทดสอบความรู้เรื่องหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตอาหาร และระบบ HACCP ของผู้เข้ารับการอบรม มีผลดังนี้ คือ

ผลการทดสอบความรู้เรื่อง GMP ก่อนการอบรมพบว่า ได้คะแนนตั้งแต่ 40-80 คะแนน และมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 62.5 และหลังการอบรมพบว่า มีคะแนนตั้งแต่ 40-90 และมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 68.7 ซึ่งคะแนนเฉลี่ยที่ได้ทั้งก่อนและหลังพบว่ามากกว่าร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม ซึ่งสรุปได้ว่าผู้บริหารและพนักงานที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต มีความรู้เรื่อง GMP ขึ้นพื้นฐานเป็นอย่างดีอยู่แล้ว และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความรู้เรื่อง GMP ก่อนและหลังการอบรม พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.01$)

ผลการทดสอบความรู้เรื่อง HACCP ก่อนการอบรมพบว่า ได้คะแนนตั้งแต่ 28.5 - 57.1 คะแนน และมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 42.9 และหลังการอบรมพบว่า มีคะแนนตั้งแต่ 42.1 - 85.7 และมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 58.9 ซึ่งคะแนนเฉลี่ยที่ได้ก่อนการอบรมพบว่าน้อยกว่าร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม และเมื่อได้รับการอบรมมีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจนมากกว่า ร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความรู้เรื่อง HACCP ก่อนและหลังการอบรม พบว่าไม่แตกต่างกัน ($p=0.08$) ซึ่งอาจเนื่องมาจากเป็นระบบใหม่ที่ผู้บริหารและพนักงานที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตยังไม่เคยรู้จัก แต่เมื่อได้รับการอบรมแล้วจึงมีความรู้เรื่องดังกล่าวเพิ่มขึ้น เพื่อความเข้าใจที่ชัดเจนยิ่งขึ้นจึงควรมีการเชิญผู้เชี่ยวชาญจากหน่วยงานภายนอกมาอบรมเพิ่มเติม

6. การจัดทำระบบวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (HACCP) ในกระบวนการผลิตเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป

ในการจัดทำจัดทำระบบ HACCP นั้น ประกอบด้วย 12 ขั้นตอน โดยขั้นตอนที่ 1-5 เป็นขั้นเตรียมการ เพื่อรองรับการจัดทำระบบ HACCP และในขั้นตอนที่ 6-12 เป็นหลักการในการจัดทำระบบ ซึ่งผลการศึกษามีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 จัดตั้งกลุ่มทำงาน HACCP

การจัดตั้งกลุ่มทำงาน HACCP ผู้วิจัยได้จัดทำร่วมกับผู้บริหารโรงงาน ซึ่งกำหนดผู้วิจัยเป็นหัวหน้ากลุ่มทำงานมีหน้าที่ความรับผิดชอบ คือ จัดทำ และควบคุมการใช้ระบบ HACCP ให้บรรลุผลในทางปฏิบัติ เข้ากลุ่ม และทำหน้าที่ประสานกลุ่ม จัดทำระบบเอกสาร ตรวจสอบ ติดตามเอกสารการบันทึกผล และการดำเนินงานภายใน ส่วนสมาชิกกลุ่มทำหน้าที่ดำเนินการปฏิบัติงานตามระบบ HACCP รายชื่อแสดงในตารางที่ 15

ตารางที่ 15 กลุ่มทำงาน HACCP

ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งในกลุ่มทำงาน HACCP	ตำแหน่งงาน	วุฒิ/ความชำนาญ
กาญจนา ปวรัถวิจิตร	หัวหน้ากลุ่มงาน	นิสิต ป.โท	ภบ.
ปัทมคีติกา กิฎามร	สมาชิก	เจ้าของโรงงาน	วท.ม.
สายฝน สุทธิธาทิพย์	สมาชิก	ผู้จัดการโรงงาน	คป.
ศุภลัทธ อรุณสิงขร	สมาชิก	ฝ่ายการผลิต	ม.3
สมใจ ศรีขำ	สมาชิก	ฝ่ายการผลิต	ป.6

ขั้นตอนที่ 2 บรรยายรายละเอียดของผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปในโรงงาน มีทั้งชนิดบรรจุขวดแก้วและขวดพลาสติก ซึ่งมีรายละเอียดผลิตภัณฑ์ที่ต่างกันจึงต้องแยกทำการวิเคราะห์ โดยบอกถึงรายละเอียดของชื่อผลิตภัณฑ์ คุณลักษณะที่สำคัญของผลิตภัณฑ์ วิธีการนำไปใช้ ชนิดของภาชนะบรรจุ อายุการเก็บ และอุณหภูมิในการเก็บ สถานที่จำหน่าย คำแนะนำบนฉลาก และการดูแลพิเศษระหว่างการผลิต ส่ง รายละเอียดดังตารางที่ 16 และ 17

ในขั้นตอนนี้จะต้องทำการระบุรายการ ส่วนผสม วัตถุดิบ ภาชนะบรรจุหีบห่อ ซึ่งนำมาใช้ในกระบวนการผลิต รายละเอียดดังตารางที่ 18 ซึ่งการลงรายการนี้จำเป็นต่อการระบุอันตรายที่มีโอกาสเกิดขึ้นอย่างถูกต้อง (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2540)

ขั้นตอนที่ 3 การชี้หาวัตถุดิบระสงค์ในการใช้ผลิตภัณฑ์

รายละเอียดดังตารางที่ 16 และ 17

ตารางที่ 16 รายละเอียดของผลิตภัณฑ์ (Product Description) และวัตถุประสงค์ในการใช้ (Intended Use) ของเครื่องดื่มร้งนกล้าสำเร็จรูป ชนิดบรรจุขวดแก้ว

<p>1. ชื่อของผลิตภัณฑ์ PRODUCT NAME (S)</p>	<p>เครื่องดื่มร้งนกล้าสำเร็จรูป ตรา ก เครื่องดื่มร้งนกล้าสำเร็จรูป ตรา ข เครื่องดื่มร้งนกล้าสำเร็จรูป ตรา ค เครื่องดื่มร้งนกล้าสำเร็จรูป ตรา ง</p>
<p>2. คุณลักษณะสำคัญของผลิตภัณฑ์ IMPORTANT PRODUCT CHARACTERISTIC (OF END PRODUCT) (A_w, pH, PRESERVATIVES)</p>	<p>ไม่ใช้วัตถุกันเสีย ไม่เจือสี</p>
<p>3. วิธีการใช้ HOW THE PRODUCT IS TO BE USED</p>	<p>รับประทานได้ทันที</p>
<p>4. ภาชนะบรรจุหีบห่อ PACKAGING</p>	<p>ขวดแก้วใส ฝาเกลียวโลหะ มีแผ่นยางรองด้านใน</p>
<p>5. อายุผลิตภัณฑ์ SHELF LIFE</p>	<p>6 เดือนนับจากวันผลิต โดยไม่เปิดภาชนะและเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง</p>
<p>6. แหล่งจำหน่าย WHERE THE PRODUCT WILL BE SOLD</p>	<p>ร้านสะดวกซื้อ และห้างสรรพสินค้า</p>
<p>7. การระบุฉลาก LABELING INSTRUCTIONS</p>	<p>ชื่อผลิตภัณฑ์, เลขสารบบอาหาร, ปริมาตร, ส่วนประกอบที่สำคัญ, ชื่อที่ตั้งบริษัท, วันที่ผลิต, วันหมดอายุ, สภาวะการเก็บ, รุ่นผลิตภัณฑ์</p>
<p>8. การควบคุมการกระจายสินค้า SPECIAL DISTRIBUTION CONTROL</p>	<p>ระมัดระวังในการกระแทกรุนแรงระหว่างขนส่ง</p>
<p>9. วัตถุประสงค์ในการใช้ เช่น กลุ่มผู้บริโภค INTENDED USE</p>	<p>บุคคลทั่วไป</p>

ตารางที่ 17 รายละเอียดของผลิตภัณฑ์ (Product Description) และวัตถุประสงค์ในการใช้ (Intended Use) ของเครื่องดื่มร้งนกล้าสำเร็จรูป ชนิดบรรจุขวดพลาสติก

<p>1. ชื่อของผลิตภัณฑ์ PRODUCT NAME (S)</p>	<p>เครื่องดื่มร้งนกล้าสำเร็จรูป ตรา ก เครื่องดื่มร้งนกล้าสำเร็จรูป ตรา ข เครื่องดื่มร้งนกล้าสำเร็จรูป ตรา ค เครื่องดื่มร้งนกล้าสำเร็จรูป ตรา ง</p>
<p>2. คุณลักษณะสำคัญของผลิตภัณฑ์ IMPORTANT PRODUCT CHARACTERISTIC (OF END PRODUCT) (A_w, pH, PRESERVATIVES)</p>	<p>ไม่ใช้วัตถุกันเสีย ไม่เจือสี</p>
<p>3. วิธีการใช้ HOW THE PRODUCT IS TO BE USED</p>	<p>รับประทานได้ทันที</p>
<p>4. ภาชนะบรรจุหีบห่อ PACKAGING</p>	<p>ขวดพลาสติกชนิดพีอีที ฝาครอบอลูมิเนียม</p>
<p>5. อายุผลิตภัณฑ์ SHELF LIFE</p>	<p>3 เดือนนับจากวันผลิต โดยไม่เปิดภาชนะและเก็บรักษาที่อุณหภูมิไม่เกิน 5 องศาเซลเซียส</p>
<p>6. แหล่งจำหน่าย WHERE THE PRODUCT WILL BE SOLD</p>	<p>ร้านสะดวกซื้อ และห้างสรรพสินค้า</p>
<p>7. การระบุฉลาก LABELING INSTRUCTIONS</p>	<p>ชื่อผลิตภัณฑ์, เลขสารบบอาหาร, ปริมาตร, ส่วนประกอบที่สำคัญ, ชื่อที่ตั้งบริษัท, วันที่ผลิต, วันหมดอายุ, สภาวะการเก็บ, รุ่นผลิตภัณฑ์</p>
<p>8. การควบคุมการกระจายสินค้า SPECIAL DISTRIBUTION CONTROL</p>	<p>ขนส่งที่อุณหภูมิไม่เกิน 5 องศาเซลเซียส</p>
<p>9. วัตถุประสงค์ในการใช้ เช่น กลุ่มผู้บริโภค INTENDED USE</p>	<p>บุคคลทั่วไป</p>

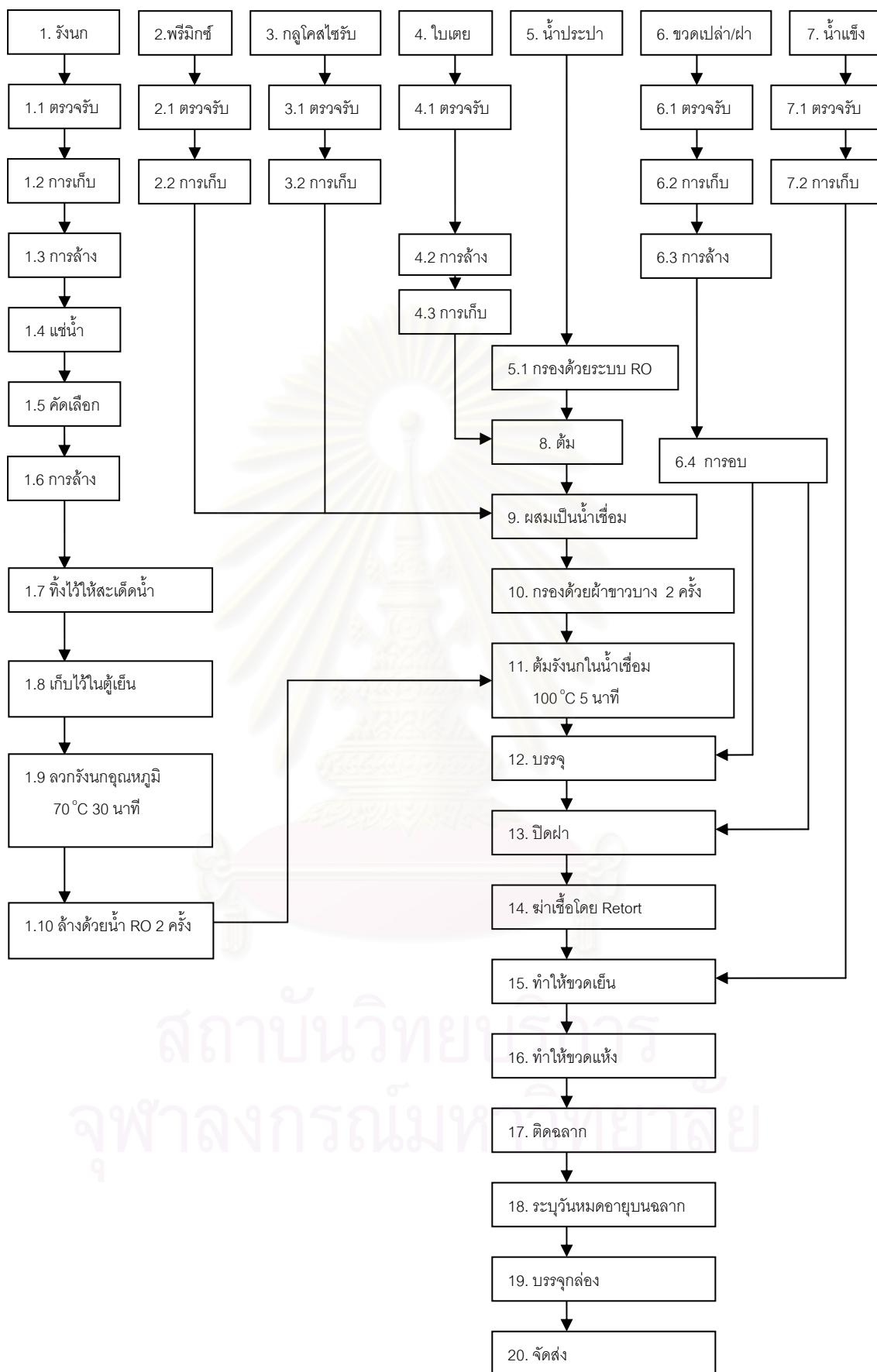
ตารางที่ 18 ส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์และวัสดุที่ใช้ในกระบวนการผลิต

ชนิดวัตถุดิบ หรือ ส่วนผสม ต่างๆ	รูปลักษณะปรากฏ	กระบวนการเก็บรักษา	ภาชนะบรรจุ	ขนาดบรรจุ
รังนก	ก้อนรังนกสีขาวขุ่น มีเลือดปน	เก็บในที่แห้ง อุณหภูมิห้อง	ถุงพลาสติก	1 กิโลกรัม/ ถุง
ใบเตย	ใบสีเขียวสด	แช่ตู้เย็นอุณหภูมิไม่เกิน 5 องศาเซลเซียส	ถุงพลาสติก	1 กิโลกรัม/ ถุง
พรีมิกซ์	ผลึกสีขาว	เก็บในที่แห้ง อุณหภูมิห้อง	กล่องพลาสติก และสารกันชื้น	1 กิโลกรัม/ ถุง
กลูโคส ไซรัป	ของเหลวใส ไม่มีสี	เก็บในที่แห้ง อุณหภูมิห้อง	แกลลอน พลาสติก	50 กิโลกรัม/ แกลลอน

ขั้นตอนที่ 4 สร้างแผนผังการผลิต

การจัดทำแผนผังการผลิตเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูปทั้งชนิดบรรจุในขวดแก้ว และขวดพลาสติก จัดทำโดยการสัมภาษณ์พนักงานที่เกี่ยวข้องกับการผลิตทั้งหมด และการสังเกตขั้นตอนกระบวนการผลิต ซึ่งจะพิจารณารายละเอียดตั้งแต่วัตถุดิบ ไปจนถึงการจัดส่ง ดังแสดงในภาพที่ 3 และ 4 ตามลำดับ และมีรายละเอียดดังนี้

สถาบันนวัตกรรมการบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



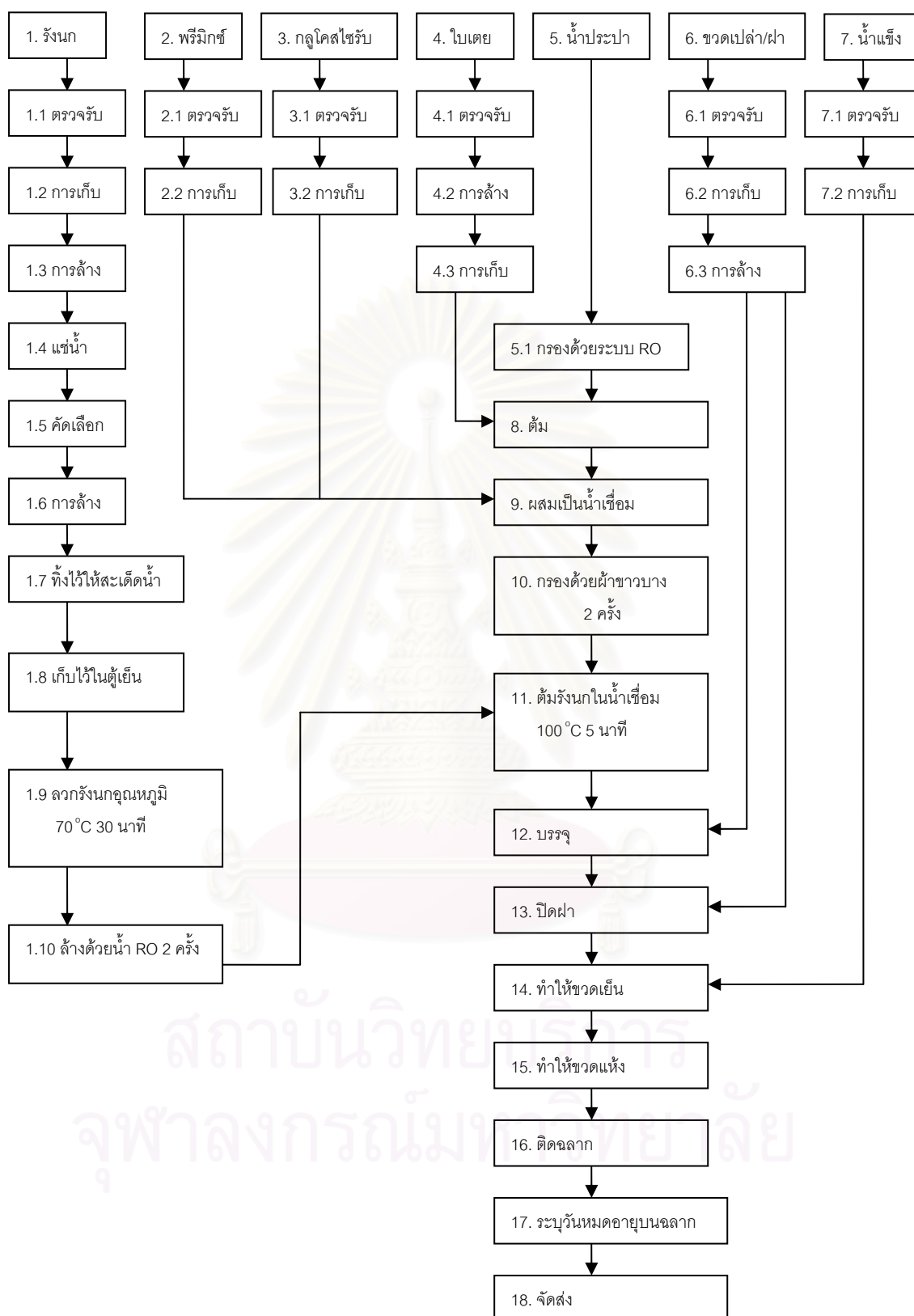
ภาพที่ 3 แผนผังการผลิตเครื่องต้มรังนกสำเร็จรูป ชนิดบรรจุขวดแก้ว

ขั้นตอนการผลิตเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปชนิดบรรจุในขวดแก้ว

- ขั้นตอนที่ 1 รังก แห่งที่มาของรังก คือ ตัวแทนจำหน่ายจัดส่งมาให้ยังโรงงาน
- ขั้นตอนที่ 1.1 การตรวจรับรังก มีวิธีปฏิบัติในการตรวจรับ คือ พนักงานที่ตรวจรับจะต้องตรวจสอบคุณภาพรังก ได้แก่ ลักษณะรังก สิ่งปลอมปน และสอบถามผู้จัดส่งวัตถุดิบ เรื่อง แห่งที่มา การขนส่ง รวมทั้งตรวจสอบรังกว่าเป็นรังกแท้หรือไม่ โดยใช้เครื่อง Infrared Spectrum จดรายละเอียดในแบบการบันทึกการตรวจรับวัตถุดิบ
- ขั้นตอนที่ 1.2 การเก็บรังก เก็บในที่แห้ง อุณหภูมิห้อง
- ขั้นตอนที่ 1.3 การล้างรังกแห้ง ด้วยน้ำประปาที่ผ่านการกรองด้วยระบบ Reverse Osmosis (RO) เพื่อเอาเศษดิน และสิ่งปนปลอมอื่นๆออก
- ขั้นตอนที่ 1.4 แช่รังกแห้งในน้ำสะอาดประมาณ 30 นาที
- ขั้นตอนที่ 1.5 คัดเลือกเอาเฉพาะส่วนที่เป็นเนื้อรังก
- ขั้นตอนที่ 1.6 ล้างเนื้อรังก
- ขั้นตอนที่ 1.7 ตักรังกที่ผ่านการทำความสะอาดแล้วให้สะเด็ดน้ำ
- ขั้นตอนที่ 1.8 เก็บรังกที่ล้างแล้วในตู้เย็น
- ขั้นตอนที่ 1.9 ลวกรังกที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที
- ขั้นตอนที่ 1.10 ล้างรังกที่ลวกแล้วด้วยน้ำประปาที่ผ่านการกรองด้วยระบบ Reverse Osmosis (RO) 2 ครั้ง แล้วตั้งทิ้งไว้ให้สะเด็ด
- ขั้นตอนที่ 2 พรีเม็กซ์ (ส่วนผสม ได้แก่ น้ำตาลทราย น้ำตาลกรวด) แห่งที่มาของพรีเม็กซ์ คือ ซื้อมาจากห้างสรรพสินค้า
- ขั้นตอนที่ 2.1 การตรวจรับพรีเม็กซ์ มีวิธีปฏิบัติในการตรวจรับ คือ พนักงานที่ตรวจรับจะต้องตรวจสอบภาชนะบรรจุ สิ่งปลอมปน แล้วจดรายละเอียดในแบบการบันทึกการตรวจรับวัตถุดิบ
- ขั้นตอนที่ 2.2 การเก็บพรีเม็กซ์ เก็บในที่แห้ง อุณหภูมิห้อง

- ขั้นตอนที่ 3 กลูโคสไซรับ แหล่งที่มาของกลูโคสไซรับ คือ ตัวแทนจำหน่ายจัดส่งมาให้ยังโรงงาน
- ขั้นตอนที่ 3.1 การตรวจรับกลูโคสไซรับ มีวิธีปฏิบัติในการตรวจรับ คือ พนักงานที่ตรวจรับจะต้องสอบถามผู้จัดส่งวัตถุดิบ เรื่อง แหล่งที่มา การขนส่ง ตรวจสอบภาชนะบรรจุ ตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบ สิ่งปลอมปน แล้วจดยละเอียดในแบบการบันทึกการตรวจรับวัตถุดิบ
- ขั้นตอนที่ 3.2 การเก็บกลูโคสไซรับ เก็บในที่แห้ง อุณหภูมิห้อง
- ขั้นตอนที่ 4 ไบเตย แหล่งที่มาของไบเตย คือ ซื้อจากผู้ผลิตซึ่งเคยไปดูกระบวนการปลูกแล้วว่าไม่ใช่ยาฆ่าแมลง
- ขั้นตอนที่ 4.1 การตรวจรับไบเตย มีวิธีปฏิบัติในการตรวจรับ คือ พนักงานที่ตรวจรับจะต้องตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบโดยดูลักษณะใบ ความสดใหม่ และสิ่งปลอมปน สอบถามผู้จัดส่งวัตถุดิบ เรื่อง แหล่งที่มา การขนส่ง และการปราศจากอันตรายจากสารเคมี จดยละเอียดในแบบการบันทึกการตรวจรับวัตถุดิบ
- ขั้นตอนที่ 4.2 การล้างไบเตย ด้วยน้ำประปา
- ขั้นตอนที่ 4.3 การเก็บไบเตยที่ล้างแล้วในตู้เย็น อุณหภูมิไม่เกิน 5 องศาเซลเซียส
- ขั้นตอนที่ 5 น้ำ แหล่งที่มาของน้ำ คือ น้ำจากการประปา แล้วมาผ่านการกรองด้วยระบบ Reverse Osmosis (RO)
- ขั้นตอนที่ 5.1 การกรองน้ำประปาด้วยระบบ Reverse Osmosis (RO)
- ขั้นตอนที่ 6 ขวดเปล่า/ฝา แหล่งที่มาของขวดเปล่า/ฝา คือ ตัวแทนจำหน่ายจัดส่งมาให้ยังโรงงาน
- ขั้นตอนที่ 6.1 การตรวจรับขวดเปล่า/ฝา มีวิธีปฏิบัติในการตรวจรับ คือ พนักงานที่ตรวจรับจะต้องสอบถามผู้จัดส่งวัตถุดิบ เรื่อง แหล่งที่มา การขนส่ง ตรวจสอบภาชนะบรรจุ ตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบ สิ่งปลอมปน จดยละเอียดในแบบการบันทึกการตรวจรับวัตถุดิบ
- ขั้นตอนที่ 6.2 การเก็บขวดเปล่า/ฝา เก็บในที่แห้ง อุณหภูมิห้อง
- ขั้นตอนที่ 6.3 การล้างขวดเปล่า/ฝา โดยการล้างแบบใช้น้ำไหลผ่าน
- ขั้นตอนที่ 6.4 การอบขวดเปล่า/ฝา โดยอบขวดและฝาในตู้อบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 30 นาที

- ขั้นตอนที่ 7 น้ำแข็ง แหล่งที่มาของน้ำแข็ง คือ น้ำแข็งหลอดที่สั่งซื้อจากโรงงานทำน้ำแข็ง โดยบรรจุมาเป็นกระสอบ
- ขั้นตอนที่ 7.1 การตรวจรับน้ำแข็ง มีวิธีปฏิบัติในการตรวจรับ คือ พนักงานที่ตรวจรับจะต้อง สอบถามผู้จัดส่งวัตถุดิบ เรื่อง แหล่งที่มา การขนส่ง ตรวจสอบภาชนะบรรจุ ตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบ สิ่งปลอมปน จดรายละเอียดในแบบการบันทึกการ ตรวจรับวัตถุดิบ
- ขั้นตอนที่ 7.2 การเก็บน้ำแข็ง ใส่ไว้ในถังน้ำแข็งที่สะอาด และป้องกันการปนเปื้อน
- ขั้นตอนที่ 8 ต้มใบเตยกับน้ำประปาที่ผ่านการกรองด้วยระบบ RO
- ขั้นตอนที่ 9 ผสมพรีมิกซ์ กลูโคสไซรัปและน้ำใบเตยแล้วเคี่ยวให้เป็นน้ำเชื่อม
- ขั้นตอนที่ 10 กรองน้ำเชื่อมด้วยผ้าขาวบาง 2 ครั้ง
- ขั้นตอนที่ 11 นำรังนกที่ล้างแล้วมาต้มในน้ำเชื่อมที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 นาที
- ขั้นตอนที่ 12 บรรจุเครื่องต้มรังนกใส่ในขวดแก้ว
- ขั้นตอนที่ 13 ปิดฝา
- ขั้นตอนที่ 14 ฆ่าเชื้อในหม้อฆ่าเชื้อ (Retort) ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 5 นาที
- ขั้นตอนที่ 15 ทำขวดให้เย็น โดยการใส่ในถังน้ำผสมน้ำแข็งที่ควบคุมอุณหภูมิไม่เกิน 10 องศาเซลเซียส และระยะเวลาในการแช่ไม่เกิน 30 นาที
- ขั้นตอนที่ 16 ทำขวดให้แห้งโดยการนำมาผึ่งลม
- ขั้นตอนที่ 17 ตัดฉลาก
- ขั้นตอนที่ 18 ระบุวันหมดอายุบนฉลาก
- ขั้นตอนที่ 19 บรรจุกล่อง
- ขั้นตอนที่ 20 การจัดส่ง การขนส่งไปยังสถานที่จำหน่ายนั้นทางผู้ส่งสินค้าจะมารับไปเอง โดยในแต่ละครั้งจะต้องมีพนักงานของทางโรงงานคอยตรวจสอบและบันทึก ข้อมูลสภาพและอุณหภูมิของรถขนส่งสินค้า



ภาพที่ 4 แผนผังการผลิตเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป ชนิดบรรจุขวดพลาสติก

ขั้นตอนการผลิตเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปชนิดบรรจุในขวดพลาสติก

- ขั้นตอนที่ 1 รังก แหล่งที่มาของรังก คือ ตัวแทนจำหน่ายจัดส่งมาให้ยังโรงงาน
- ขั้นตอนที่ 1.1 การตรวจรับรังก มีวิธีปฏิบัติในการตรวจรับ คือ พนักงานที่ตรวจรับจะต้องตรวจสอบคุณภาพรังก ได้แก่ ลักษณะรังก สิ่งปลอมปน และสอบถามผู้จัดส่งวัตถุดิบ เรื่อง แหล่งที่มา การขนส่ง รวมทั้งตรวจสอบรังกว่าเป็นรังกแท้หรือไม่ โดยใช้เครื่อง Infrared Spectrum จดรายละเอียดในแบบการบันทึกการตรวจรับวัตถุดิบ
- ขั้นตอนที่ 1.2 การเก็บรังก เก็บในที่แห้ง อุณหภูมิห้อง
- ขั้นตอนที่ 1.3 การล้างรังกแห้ง ด้วยน้ำประปาที่ผ่านการกรองด้วยระบบ Reverse Osmosis (RO) เพื่อเอาเศษดิน และสิ่งปนปลอมอื่นๆออก
- ขั้นตอนที่ 1.4 แช่รังกแห้งในน้ำสะอาดประมาณ 30 นาที
- ขั้นตอนที่ 1.5 คัดเลือกเอาเฉพาะส่วนที่เป็นเนื้อรังก
- ขั้นตอนที่ 1.6 ล้างเนื้อรังก
- ขั้นตอนที่ 1.7 ตักรังกที่ผ่านการทำความสะอาดแล้วให้สะเด็ดน้ำ
- ขั้นตอนที่ 1.8 เก็บรังกที่ล้างแล้วในตู้เย็น
- ขั้นตอนที่ 1.9 ลวกรังกที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที
- ขั้นตอนที่ 1.10 ล้างรังกที่ลวกแล้วด้วยน้ำประปาที่ผ่านการกรองด้วยระบบ Reverse Osmosis (RO) 2 ครั้ง แล้วตั้งทิ้งไว้ให้สะเด็ด
- ขั้นตอนที่ 2 พรีเม็กซ์ (ส่วนผสม ได้แก่ น้ำตาลทราย น้ำตาลกรวด) แหล่งที่มาของพรีเม็กซ์ คือ ชื้อมาจากห้างสรรพสินค้า
- ขั้นตอนที่ 2.1 การตรวจรับพรีเม็กซ์ มีวิธีปฏิบัติในการตรวจรับ คือ พนักงานที่ตรวจรับจะต้องตรวจสอบภาชนะบรรจุ สิ่งปลอมปน แล้วจดรายละเอียดในแบบการบันทึกการตรวจรับวัตถุดิบ
- ขั้นตอนที่ 2.2 การเก็บพรีเม็กซ์ เก็บในที่แห้ง อุณหภูมิห้อง
- ขั้นตอนที่ 3 กลูโคสไซรับ แหล่งที่มาของกลูโคสไซรับ คือ ตัวแทนจำหน่ายจัดส่งมาให้ยังโรงงาน
- ขั้นตอนที่ 3.1 การตรวจรับกลูโคสไซรับ มีวิธีปฏิบัติในการตรวจรับ คือ พนักงานที่ตรวจรับจะต้องสอบถามผู้จัดส่งวัตถุดิบ เรื่อง แหล่งที่มา การขนส่ง ตรวจสอบภาชนะบรรจุ ตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบ สิ่งปลอมปน จดรายละเอียดในแบบการบันทึกการตรวจรับวัตถุดิบ

- ขั้นตอนที่ 3.2 การเก็บกลูโคสไซรับ เก็บในที่แห้ง อุณหภูมิห้อง
- ขั้นตอนที่ 4 ไบเตย แหล่งที่มาของไบเตย คือ ซึ่จากผู้ผลิตซึ่งเคยไปดูกระบวนการปลูก แล้วว่าไม่ใช่ยาฆ่าแมลง
- ขั้นตอนที่ 4.1 การตรวจรับไบเตย มีวิธีปฏิบัติในการตรวจรับ คือ พนักงานที่ตรวจรับจะต้อง ตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบโดยคุณลักษณะไบ ความสดใหม่ และสิ่งปลอมปน สอบถามผู้จัดส่งวัตถุดิบ เรื่อง แหล่งที่มา การขนส่ง และการปราศจากอันตรายจากสารเคมี จดรายละเอียดในแบบการบันทึกการตรวจรับวัตถุดิบ
- ขั้นตอนที่ 4.2 การล้างไบเตย ด้วยน้ำประปา
- ขั้นตอนที่ 4.3 การเก็บไบเตยที่ล้างแล้วในตู้เย็น อุณหภูมิไม่เกิน 5 องศาเซลเซียส
- ขั้นตอนที่ 5 น้ำ แหล่งที่มาของน้ำ คือน้ำจากการประปา แล้วมาผ่านการกรองด้วยระบบ Reverse Osmosis (RO)
- ขั้นตอนที่ 5.1 การกรองน้ำประปาด้วยระบบ Reverse Osmosis (RO)
- ขั้นตอนที่ 6 ขวดเปล่า/ฝา แหล่งที่มาของขวดเปล่า/ฝา คือ ตัวแทนจำหน่ายจัดส่งมาให้ยัง โรงงาน
- ขั้นตอนที่ 6.1 การตรวจรับขวดเปล่า/ฝา มีวิธีปฏิบัติในการตรวจรับ คือ พนักงานที่ตรวจรับ จะต้องสอบถามผู้จัดส่งวัตถุดิบ เรื่อง แหล่งที่มา การขนส่ง ตรวจสอบภาชนะบรรจุ ตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบ สิ่งปลอมปน จดรายละเอียดในแบบการ บันทึกการตรวจรับวัตถุดิบ
- ขั้นตอนที่ 6.2 การเก็บขวดเปล่า/ฝา เก็บในที่แห้ง อุณหภูมิห้อง
- ขั้นตอนที่ 6.3 การล้างขวดเปล่า/ฝา โดยการล้างแบบใช้น้ำไหลผ่าน
- ขั้นตอนที่ 7 น้ำแข็ง แหล่งที่มาของน้ำแข็ง คือ น้ำแข็งหลอดที่สั่งซื้อจากโรงงานทำน้ำแข็ง โดยบรรจุมาเป็นกระสอบ
- ขั้นตอนที่ 7.1 การตรวจรับน้ำแข็ง มีวิธีปฏิบัติในการตรวจรับ คือ พนักงานที่ตรวจรับจะต้อง สอบถามผู้จัดส่งวัตถุดิบ เรื่อง แหล่งที่มา การขนส่ง ตรวจสอบภาชนะบรรจุ ตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบ สิ่งปลอมปน จดรายละเอียดในแบบการบันทึกการตรวจรับวัตถุดิบ
- ขั้นตอนที่ 7.2 การเก็บน้ำแข็ง ใส่ไว้ในถังน้ำแข็งที่สะอาด และป้องกันการปนเปื้อน
- ขั้นตอนที่ 8 ต้มไบเตยกับน้ำประปาที่ผ่านการกรองด้วยระบบ RO
- ขั้นตอนที่ 9 ผสมพรีมิกซ์ กลูโคสไซรับและน้ำไบเตยแล้วเคี่ยวให้เป็นน้ำเชื่อม
- ขั้นตอนที่ 10 กรองน้ำเชื่อมด้วยผ้าขาวบาง 2 ครั้ง

- ขั้นตอนที่ 11 นำรังนกที่ล้างแล้วมาต้มในน้ำเชื่อมที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 นาที
- ขั้นตอนที่ 12 บรรจุเครื่องต้มรังนกใส่ในขวดพลาสติก
- ขั้นตอนที่ 13 ปิดฝา
- ขั้นตอนที่ 14 ทำขวดให้เย็น โดยการใส่ในถังน้ำผสมน้ำแข็งที่ควบคุมอุณหภูมิไม่เกิน 10 องศาเซลเซียสและระยะเวลาในการแช่ไม่เกิน 30 นาที
- ขั้นตอนที่ 15 ทำขวดให้แห้งโดยการนำมาผึ่งลม
- ขั้นตอนที่ 16 ตัดฉลาก
- ขั้นตอนที่ 17 ระบุวันหมดอายุบนฉลาก
- ขั้นตอนที่ 18 การจัดส่ง การขนส่งไปยังสถานที่จำหน่ายนั้นทางผู้ส่งสินค้าจะมารับไปเอง โดยในแต่ละครั้งจะต้องมีพนักงานของทางโรงงานคอยตรวจสอบและบันทึก ข้อมูลสภาพและอุณหภูมิของรถขนส่งสินค้า

นอกจากแผนผังการผลิตแล้ว กลุ่มทำงาน HACCP ยังจัดทำแผนภูมิโครงสร้างโรงงาน ซึ่งแสดงให้เห็นถึง ทิศทางการเข้าออกพื้นที่ทำงานของพนักงาน เส้นทางที่อาจเกิดการปนเปื้อนข้าม บริเวณที่คับแคบแออัดเป็นอุปสรรคต่อการทำงาน ทิศทางการเข้าออกของส่วนผสมและภาชนะบรรจุ รวมทั้งตำแหน่งของห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งกาย ห้องสุขา ห้องอาหาร และจุดล้างมือ เพื่อช่วยในการวิเคราะห์อันตรายที่เกิดจากการปนเปื้อนข้ามและการปนเปื้อนจากสุขลักษณะส่วนบุคคล เป็นไปอย่างถูกต้องและสมบูรณ์ขึ้น รายละเอียดดังภาพที่ 5

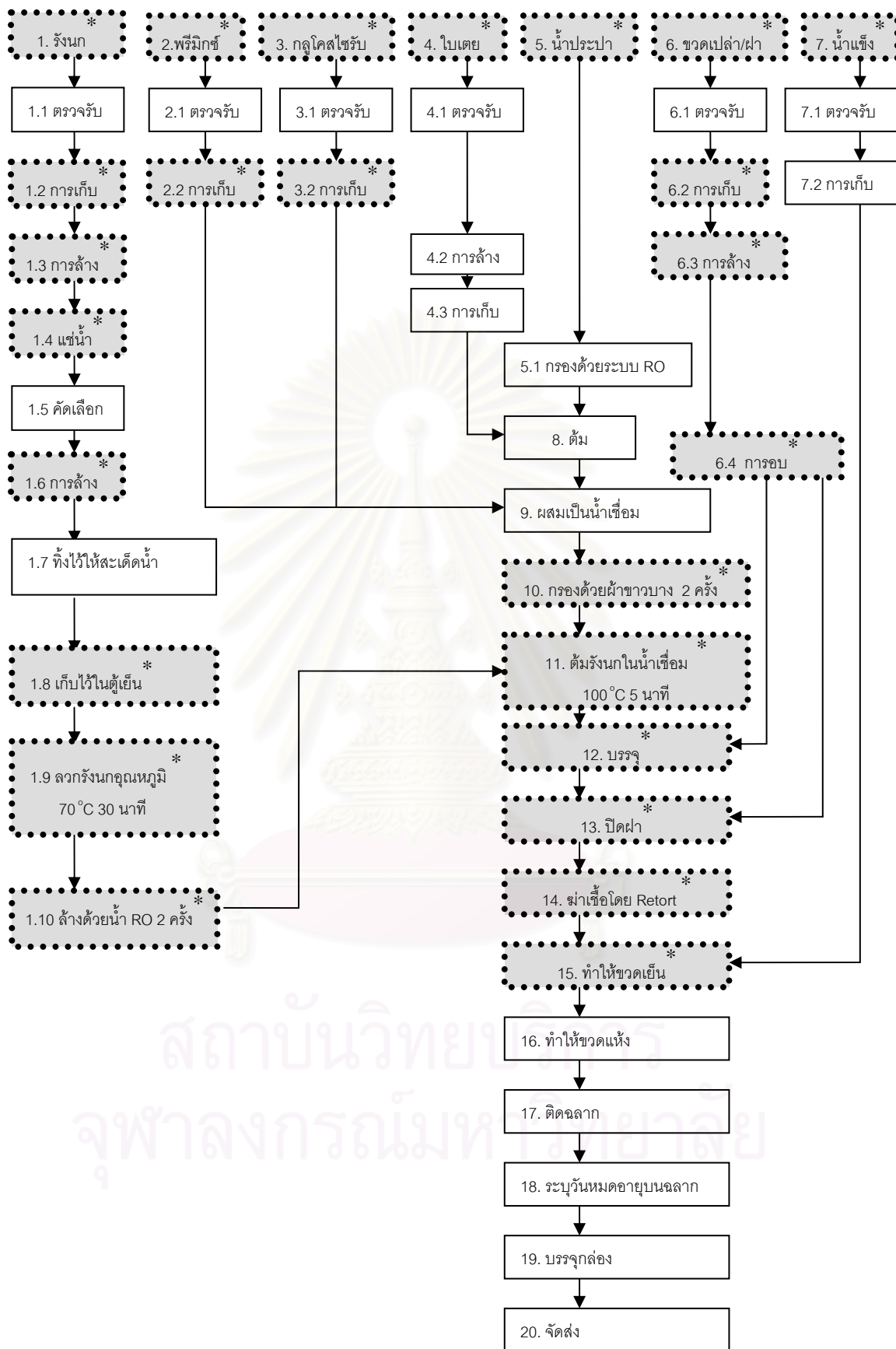
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ขั้นตอนที่ 5 ทวนสอบแผนภูมิการผลิตที่จุดการผลิตจริง

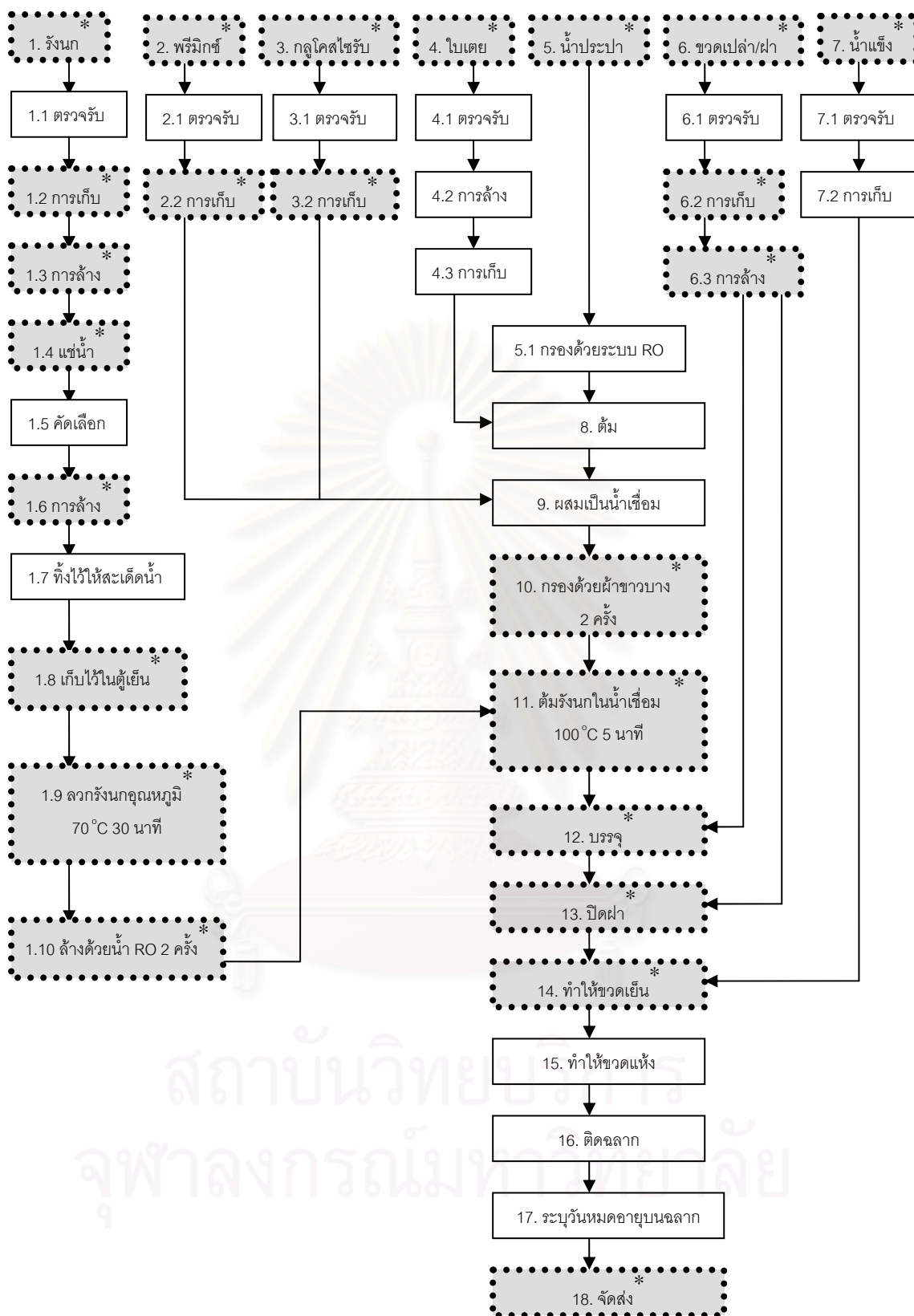
กลุ่มทำงาน HACCP ได้ทำการทวนสอบความถูกต้องของกระบวนการผลิต ควบคู่ไปกับแผนภูมิการผลิตที่ได้จัดทำขึ้น ในทุกขั้นตอนกระบวนการผลิตในโรงงาน พบว่าถูกต้องตรงกัน

ขั้นตอนที่ 6 ระบุอันตรายทั้งหมดที่มีโอกาสเกิดขึ้นในทุกขั้นตอนของกระบวนการผลิต รวมทั้งวัตถุดิบทุกตัวพร้อมทั้งพิจารณามาตรการควบคุม

กลุ่มทำงาน HACCP ทำการระบุอันตรายทุกชนิดทั้งทางด้านชีวภาพ เคมี และกายภาพ ในกระบวนการผลิตเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปชนิดบรรจุขวดแก้ว และขวดพลาสติก จากแผนภูมิกระบวนการผลิตที่จัดทำขึ้น โดยพิจารณาอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากวัตถุดิบ เครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต วิธีการผลิต ระยะเวลาของกระบวนการผลิต สภาพการจัดเก็บ การบรรจุ และการขนส่งสินค้า รวมถึงมีการกำหนดมาตรการควบคุมอันตรายต่างๆ ซึ่งจากการวิเคราะห์พบอันตรายในขั้นตอนของกระบวนการผลิตเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปชนิดบรรจุขวดแก้ว และขวดพลาสติก ณ จุดต่างๆ แสดงในภาพที่ 6 และ 7 ตามลำดับ และรายการวิเคราะห์แสดงไว้ในภาคผนวก ข



* แสดงขั้นตอนที่อาจเกิดอันตราย
 ภาพที่ 6 แผนผังกระบวนการที่อาจเกิดขึ้นในกระบวนการผลิตเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูปชนิดขวดแก้ว



* แสดงขั้นตอนที่อาจเกิดอันตราย

ภาพที่ 7 แผนผังระบุอันตรายที่อาจเกิดขึ้นในกระบวนการผลิตเครื่องดื่มริงนกสำเร็จรูปชนิดขวดพลาสติก

ขั้นตอนที่ 7 วิเคราะห์หาจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม

กลุ่มทำงาน HACCP ทำการวิเคราะห์หาจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม โดยใช้หลักการของแผนผังการตัดสินใจ (decision tree)

จากการระบุอันตราย และวิเคราะห์หาจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในกระบวนการผลิตเครื่องต้มรังนกสำเร็จรูปชนิดบรรจุขวดแก้ว พบว่า ขั้นตอนที่เป็นจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม มี 3 จุด (ภาพที่ 8) ดังนี้ คือ

จุดวิกฤตที่ต้องควบคุมที่ 1 ในขั้นตอนที่ 13 การปิดฝา อาจพบการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรคหลังการฆ่าเชื้อ เนื่องจากการปิดฝาไม่ได้มาตรฐาน

จุดวิกฤตที่ต้องควบคุมที่ 2 ในขั้นตอนที่ 14 การฆ่าเชื้อในหม้อฆ่าเชื้อ (retort) อาจพบการเหลือรอดของเชื้อแบคทีเรีย ที่ก่อให้เกิดโรค เนื่องจากระบวนการฆ่าเชื้อไม่ถูกต้อง

จุดวิกฤตที่ต้องควบคุมที่ 3 ในขั้นตอนที่ 15 ทำให้ขวดเย็น อาจพบการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรค จากน้ำ และน้ำแข็งที่ใช้ทำให้ขวดเย็น เนื่องจากการปิดฝาขวดไม่สนิท

ส่วนในกรณีเครื่องต้มรังนกสำเร็จรูปชนิดบรรจุขวดพลาสติก พบว่า ขั้นตอนเป็นที่ เป็นจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม มี 5 จุด (ภาพที่ 9) ดังนี้ คือ

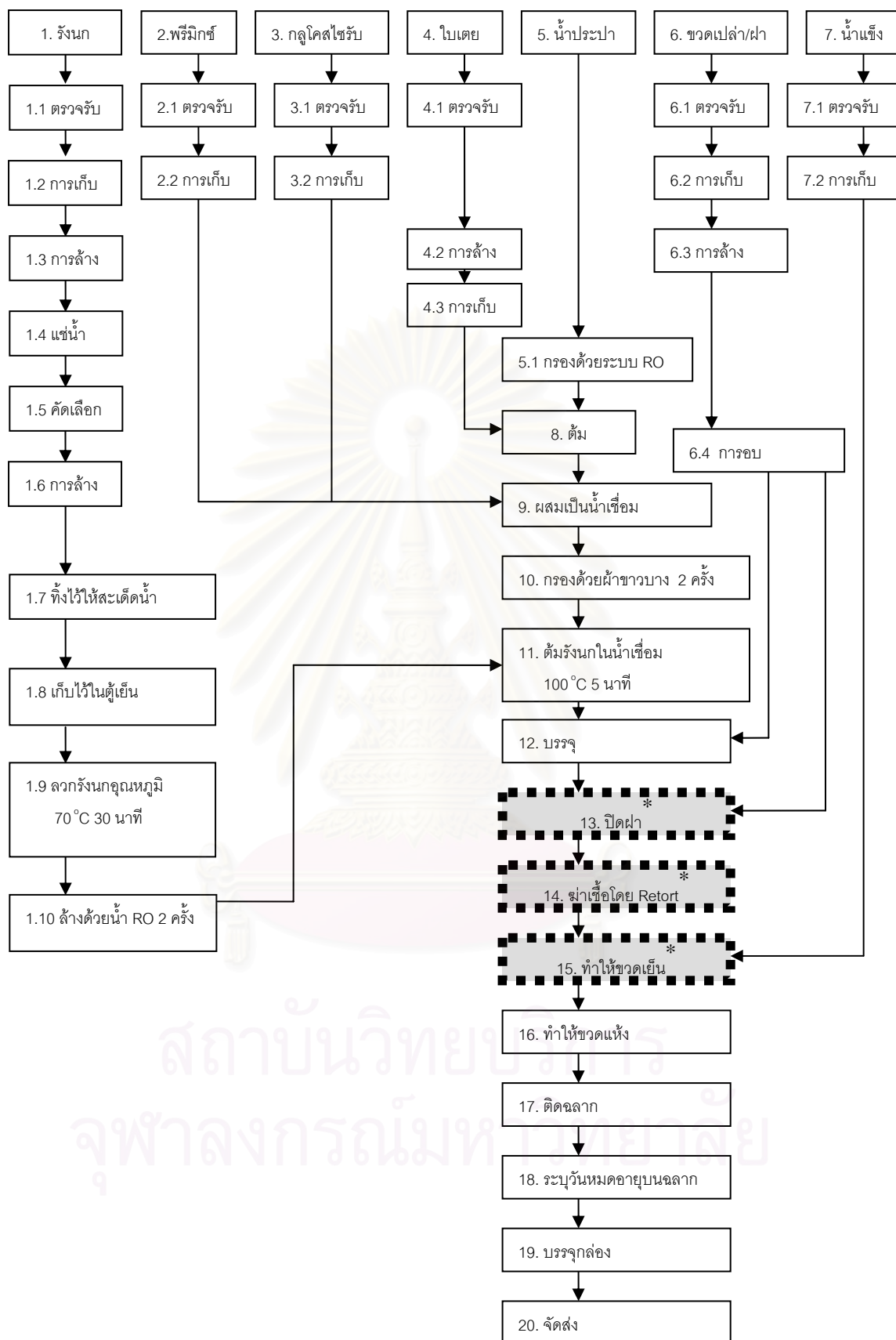
จุดวิกฤตที่ต้องควบคุมที่ 1 ในขั้นตอนที่ 11 การต้มรังนกในน้ำเชื่อม อาจพบการเหลือรอดของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรค เนื่องจากระบวนการฆ่าเชื้อไม่ถูกต้อง

จุดวิกฤตที่ต้องควบคุมที่ 2 ในขั้นตอนที่ 12 การบรรจุเครื่องต้มรังนกใส่ขวด อาจพบการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรคในขณะบรรจุ และจากผู้ปฏิบัติงาน

จุดวิกฤตที่ต้องควบคุมที่ 3 ในขั้นตอนที่ 13 การปิดฝา อาจพบการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรคหลังการฆ่าเชื้อ เนื่องจากการปิดฝาไม่ได้มาตรฐาน

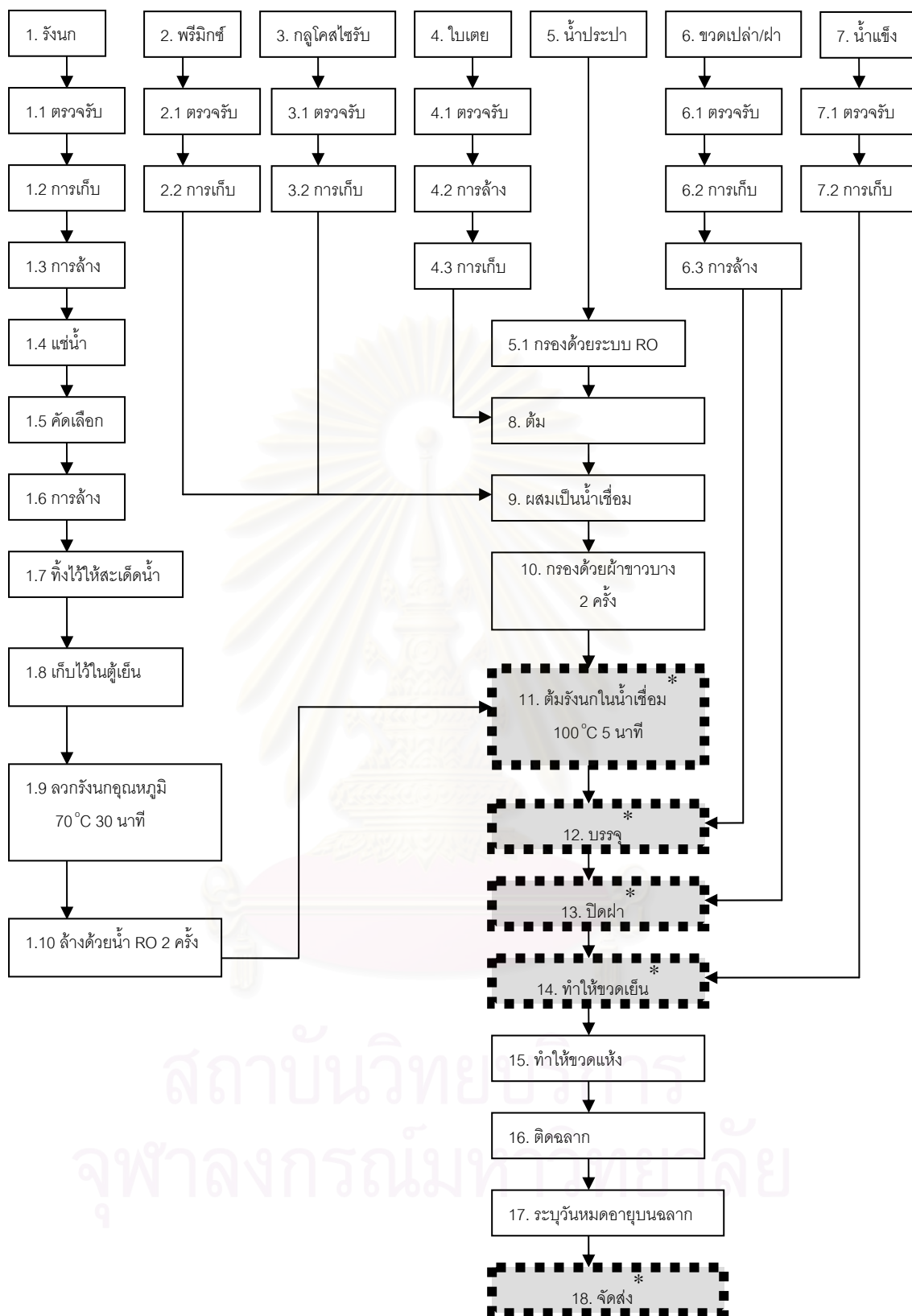
จุดวิกฤตที่ต้องควบคุมที่ 4 ในขั้นตอนที่ 14 ทำให้ขวดเย็น อาจพบการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรค จากน้ำ และน้ำแข็งที่ใช้ทำให้ขวดเย็น เนื่องจากการปิดฝาขวดไม่สนิท

จุดวิกฤตที่ต้องควบคุมที่ 5 ในขั้นตอนที่ 15 การจัดส่ง อาจพบการเจริญของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรค เนื่องจากการอุณหภูมิในการขนส่งไม่เหมาะสม



* แสดงขั้นตอนที่เป็นจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม

ภาพที่ 8 แผนผังระบุจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในกระบวนการผลิตเครื่องดื่มริงนงสำเร็จรูปชนิดขวดแก้ว



* แสดงขั้นตอนที่เป็นจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม

ภาพที่ 9 แผนผังระบุจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในกระบวนการผลิตเครื่องต้มริงนงสำเร็จรูปชนิดขวดพลาสติก

จุดวิกฤตที่ต้องควบคุมที่วิเคราะห์ได้พบว่า สอดคล้องแต่ไม่ตรงกันทุกจุดกับงานวิจัยที่มีผู้เชี่ยวชาญก่อนหน้านี้ เนื่องจากกระบวนการผลิตที่แตกต่างกันก็จะทำให้มีจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมที่แตกต่างกัน ดังเช่นงานวิจัยของจักรกฤษณ์ วงศ์ลังกา ในปี พ.ศ. 2545 ซึ่งทำการวิจัยศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบ HACCP ในกระบวนการผลิตเครื่องดื่มน้ำฝรั่งพาสเจอร์ไรส์ในอุตสาหกรรมขนาดเล็ก และพบจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม คือ การพาสเจอร์ไรส์ การทำให้เย็น การเก็บผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป และการขนส่ง รวมทั้งของ He และคณะ ในปี ค.ศ. 2005 ซึ่งศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบ HACCP ในกระบวนการผลิตน้ำว่านหางจระเข้ ซึ่งพบจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม คือ การพาสเจอร์ไรส์

ขั้นตอนที่ 8 การกำหนดค่าจำกัดวิกฤตสำหรับจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมแต่ละจุด

ค่าจำกัดวิกฤตเป็นเกณฑ์หรือค่าที่กำหนดขึ้นของแต่ละจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม โดยกำหนดขึ้น เพื่อให้แยกระหว่างการยอมรับกับการไม่ยอมรับ ในการผลิตเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปชนิดบรรจุขวดแก้ว และขวดพลาสติกให้ปลอดภัย

ขั้นตอนที่ 9 การจัดทำระบบการเฝ้าระวังติดตามเพื่อควบคุมจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมแต่ละจุด

การจัดทำระบบเฝ้าระวังติดตามสำหรับจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในการผลิตเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปชนิดบรรจุขวดแก้ว และชนิดบรรจุขวดพลาสติกนั้น ทำโดยมอบหมายให้ผู้รับผิดชอบในแต่ละจุดตรวจสอบ ตรวจสอบวัดค่าโดยการใช้เครื่องมือที่เหมาะสม หรือใช้ความชำนาญประสบการณ์ของประสาทสัมพันธ์ เช่น การสังเกตโดยสายตา และทำการบันทึกในรูปแบบบันทึกที่กำหนดขึ้น

ขั้นตอนที่ 10 กำหนดมาตรการแก้ไข

การแก้ไข หมายถึง การดำเนินการใดๆ ที่ต้องปฏิบัติ เมื่อผลการเฝ้าระวัง ณ จุดวิกฤตที่ต้องควบคุม บ่งชี้ว่า เกิดการสูญเสียการควบคุม

ขั้นตอนที่ 11 การกำหนดวิธีการทวนสอบ

การทวนสอบ หมายถึง การใช้วิธีทำ วิธีปฏิบัติงาน การทดสอบ และการประเมินต่างๆ เพิ่มเติมจากการเฝ้าระวังเพื่อตัดลินความสอดคล้องกับแผน HACCP และเป็นเครื่องมือที่ใช้ประเมินประสิทธิผล และการปฏิบัติตามแผน HACCP เพื่อยืนยันว่ามีการปฏิบัติตามมาตรการต่างๆ ที่ระบุไว้ในแผนอย่างครบถ้วน ถูกต้องตามรายละเอียดทุกประการ กิจกรรมการทวนสอบที่จัดทำขึ้น แบ่งเป็นการตรวจสอบความถูกต้องของแผนระบบ HACCP การตรวจประเมินระบบ HACCP การสอบเทียบเครื่องมือ การสุ่มตัวอย่างและการทดสอบ

จากการระบุขั้นตอนที่เป็นจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม กำหนดค่าจำกัดวิกฤต การจัดทำระบบเฝ้าระวัง มาตรการแก้ไข และวิธีการทวนสอบ ในกระบวนการผลิตเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปได้กำหนดเป็นแผนปฏิบัติการ HACCP สำหรับกระบวนการผลิตเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปชนิดบรรจุในขวดแก้ว และขวดพลาสติก ดังแสดงในตารางที่ 19 และ 20 ตามลำดับ

กรณีเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปชนิดบรรจุในขวดแก้ว มีค่าจำกัดวิกฤต ระบบเฝ้าระวัง มาตรการแก้ไข และวิธีการทวนสอบ รายละเอียดดังนี้ คือ

จุดวิกฤตที่ต้องควบคุมที่ 1 ในขั้นตอนที่ 13 การปิดฝา อาจพบการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรค หลังการฆ่าเชื้อ เนื่องจากการปิดฝาไม่ได้มาตรฐาน จึงกำหนดค่าจำกัดวิกฤต คือ ต้องไม่พบขวดที่ปิดฝาไม่สนิทหรือรั่ว ซึ่งมีระบบการเฝ้าระวัง คือ จัดให้มีผู้รับผิดชอบในการตรวจสอบลักษณะปรากฏของการปิดฝาขวดให้สนิทด้วยสายตาทุกขวด และทำการทดสอบการรั่วซึมโดยการกลับขวดทุกขวด และมีกำหนดมาตรการแก้ไข ดังนี้ คือ เจ้าหน้าที่แยกขวดที่ปิดไม่สนิทหรือรั่วออกทันทีเมื่อพบว่ามีอาการผิดปกติ และปรับเครื่องปิดฝาขวดให้อยู่ในสภาพปกติ แล้วทำการบันทึกผลไว้ในแบบบันทึกการตรวจสอบสภาพการปิดฝา (ภาคผนวก ฉ) ซึ่งการทวนสอบสามารถตรวจสอบได้จากแบบบันทึกดังกล่าว

จุดวิกฤตที่ต้องควบคุมที่ 2 ในขั้นตอนที่ 14 การฆ่าเชื้อในหม้อฆ่าเชื้อ อาจพบการเหลือรอดของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรค เนื่องจากกระบวนการฆ่าเชื้อไม่ถูกต้อง จึงกำหนด ค่าจำกัดวิกฤต คือ ฆ่าเชื้อในหม้อฆ่าเชื้อ ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 5 นาที ซึ่งเวลาที่ใช้ดังกล่าว ไม่เป็นไปตามทฤษฎีของกระบวนการทำลายจุลินทรีย์ แบบสเตอร์ไรไลเซชัน ซึ่งต้องใช้เวลา 15 นาที จึงสามารถทำลายเชื้อจุลินทรีย์อย่างสมบูรณ์ โดยทำลายเซลล์ของจุลินทรีย์และสปอร์ (Forsythe and Hayes, 1998) เหตุที่ใช้เวลาเพียง 5 นาที เนื่องจากหม้อฆ่าเชื้อดังกล่าว ทางโรงงานเพิ่งจัดซื้อมาใหม่ กลุ่มทำงาน HACCP จึงได้ทดลองปรับใช้กระบวนการฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที ตามทฤษฎี แต่ปรากฏว่า ผลผลิตภัณฑ์เกิดการไหม้ ดังนั้นกลุ่มงาน HACCP จึงได้ทำการสอบเทียบหม้อฆ่าเชื้อดังกล่าว กับสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ ผลที่ได้พบว่า สามารถปรับอุณหภูมิได้ 121 องศาเซลเซียสจริงตามค่าที่ตั้งไว้ แต่ไม่สามารถทำการสอบเทียบความดันได้เนื่องจาก เป็นหม้อฆ่าเชื้อที่ใช้แก๊สเป็นตัวต้มน้ำเพื่อให้เกิดไอน้ำโดยตรง ในขณะที่หม้อฆ่าเชื้อที่ได้มาตรฐานจะต้องมีแหล่งกำเนิดไอน้ำแยกจึงสามารถทำการควบคุมความดันไอน้ำได้ แต่มีราคาสูงมากประมาณ 700,000 บาทขึ้นไป ในขณะที่หม้อฆ่าเชื้อแบบใช้แก๊สที่โรงงานตัวอย่างใช้มีราคาประมาณ 100,000 บาท เท่านั้น จากเหตุที่หม้อฆ่าเชื้อไม่ได้มาตรฐานเท่าที่ควร กลุ่มทำงาน HACCP จึงได้กำหนดค่าจำกัดวิกฤตของอุณหภูมิจุดกึ่งกลางขวดของเครื่องตีมรั้งนกลำเร็จรูปขวดแรกที่ใส่เข้าไปหลังจากเขาออกจากหม้อฆ่าเชื้อต้องไม่ต่ำกว่า 100 ± 5 องศาเซลเซียส เพื่อเป็นการตรวจสอบประสิทธิภาพของหม้อฆ่าเชื้ออีกทางหนึ่ง ซึ่งมีระบบการเผาระวังคือ จัดให้มีผู้รับผิดชอบในการตรวจสอบอุณหภูมิและเวลาฆ่าเชื้อตลอดขั้นตอนการฆ่าเชื้อทุกรอบการผลิต และทำการวัดอุณหภูมิเครื่องตีมรั้งนกลำเร็จรูปขวดแรกที่ใส่เข้าไปหลังจากเขาออกจากหม้อฆ่าเชื้อ และมีการกำหนดมาตรการแก้ไข ดังนี้ คือ หากพบว่าอุณหภูมิไม่ได้ในระหว่างการฆ่าเชื้อให้เพิ่มไอน้ำ และเวลาฆ่าเชื้อตามที่กำหนด รวมทั้งหากพบว่าอุณหภูมิจุดกึ่งกลางขวดของเครื่องตีมรั้งนกลำเร็จรูปขวดแรกที่ใส่เข้าไปหลังจากเขาออกจากหม้อฆ่าเชื้อที่วัดได้ไม่อยู่ในค่าจำกัดวิกฤต ให้กักผลิตภัณฑ์ในรุ่นการผลิตนั้น เพื่อทำการฆ่าเชื้อในหม้อฆ่าเชื้ออีกครั้ง และกำหนดการทวนสอบไว้ดังนี้ คือ ทวนสอบจากแบบบันทึกอุณหภูมิและเวลาการฆ่าเชื้อในหม้อฆ่าเชื้อ และแบบบันทึกอุณหภูมิจุดกึ่งกลางขวดของเครื่องตีมรั้งนกลำเร็จรูปขวดแรกที่ใส่เข้าไปหลังจากเขาออกจากหม้อฆ่าเชื้อ รวมทั้งผลการสอบเทียบหม้อฆ่าเชื้อ กับหน่วยงานมาตรฐานทุกปี ใบรายงานผลการสอบเทียบเทอร์โมมิเตอร์ และการตรวจสอบคุณภาพมาตรฐานผลิตภัณฑ์เครื่องตีมรั้งนกลำเร็จรูปกับหน่วยงานมาตรฐานอย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง

จุดวิกฤตที่ต้องควบคุมที่ 3 ในขั้นตอนที่ 15 การทำให้ขวดเย็นลงในน้ำเย็น อาจพบ การปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรค จากน้ำและน้ำแข็งที่ใช้ทำให้ขวดเย็น เนื่องจากการ ปิดฝาขวดไม่สนิท จึงกำหนดค่าจำกัดวิกฤต คือ อุณหภูมิในการทำให้ขวดเย็นต้องไม่สูงเกิน 10 องศาเซลเซียส และเวลาในการปฏิบัติต้องไม่เกิน 30 นาที นับจากอุณหภูมิได้ตามที่กำหนด และใช้ การควบคุมวัตถุคิบน้ำ และน้ำแข็ง การกำหนดค่าจำกัดวิกฤตดังกล่าว เป็นการป้องกันทางอ้อม เนื่องจากกลุ่มทำงาน HACCP ได้ทดลอง นำคลอรีนมาผสมในน้ำที่ใช้หล่อเย็นให้ได้ความเข้มข้น 200-300 ส่วนในล้านส่วน ซึ่งเป็นความเข้มข้นที่สามารถลดปริมาณจุลินทรีย์ได้ และเป็นวิธีที่ใช้ใน การลดเชื้อของน้ำหล่อเย็นที่ใช้กระบวนการผลิตอาหารกระป๋อง และนิยมใช้ในการล้างวัตถุดิบ (วิสิฐ ะวะสิต และคณะ, 2547; สถาบันอาหาร และศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพ แห่งชาติ, 2542) มาใช้เพื่อควบคุมปริมาณจุลินทรีย์ในน้ำ แต่ผลที่ได้พบว่าผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มร้ง นกสำเร็จรูปที่ผ่านการแช่น้ำหล่อเย็นดังกล่าว มีกลิ่นคลอรีนติดในผลิตภัณฑ์ จึงได้ทำการกำหนดที่ อุณหภูมิของน้ำหล่อเย็น และเวลาในการแช่แทน เพื่อป้องกันไม่ให้อุณหภูมิในน้ำหล่อเย็นเติบโตได้ เนื่องจากที่อุณหภูมิต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส เชื้อกลุ่ม *Clostridium* spp. และจุลินทรีย์ที่สร้าง สปอร์ไม่สามารถเติบโตเพิ่มจำนวนได้ (Forsythe และ Hayes, 1998) รวมทั้งการกำหนด ระยะเวลาการแช่ให้ไม่นานจนเกินไปซึ่งอาจจะก่อให้เกิดการปนเปื้อนซ้ำโดยน้ำซึมเข้าในขวดตรง รอยต่อระหว่างขวด และฝาในขณะที่อุณหภูมิของผลิตภัณฑ์ภายในขวดกำลังลดลง (วิสิฐ ะวะสิต และคณะ, 2547) และมีการกำหนดมาตรการแก้ไข ดังนี้ คือ หากพบว่าอุณหภูมิไม่ได้ในระหว่าง การทำให้ขวดเย็นให้เพิ่มน้ำแข็ง และเวลาการทำให้ขวดเย็นให้ได้ตามที่กำหนด และกำหนดการ ทวนสอบไว้ดังนี้ คือ ทวนสอบจากแบบบันทึกอุณหภูมิและเวลาการหล่อเย็น ไปรายงานผล การสอบเทียบเทอร์โมมิเตอร์ และการตรวจสอบคุณภาพมาตรฐานน้ำและน้ำแข็งกับหน่วยงาน มาตรฐานอย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง

กรณีเครื่องตีม้วนกล้าสำเร็จรูปชนิดบรจขวดพลาสติก มีค่าจำกัดวิกฤต ระบบฝ้าระวัง มาตรการแก้ไข และวิธีการทวนสอบ รายละเอียดดังนี้ คือ

จุดวิกฤตที่ต้องควบคุมที่ 1 ในขั้นตอนที่ 11 การตีม้วนกล้าน้ำเชื่อม อาจพบการเหลือรอดของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรค เนื่องจากกระบวนการฆ่าเชื้อไม่ถูกต้องจึงกำหนด ค่าจำกัดวิกฤต คือ อุณหภูมิในการต้มต้องไม่ต่ำกว่า 100 องศาเซลเซียส และเวลาในการต้มต้องไม่น้อยกว่า 5 นาที นับจากอุณหภูมิได้ตามที่กำหนด ซึ่งมีระบบการฝ้าระวัง คือ จัดให้มีผู้รับผิดชอบในการตรวจสอบอุณหภูมิ และเวลาฆ่าเชื้อตลอดขั้นตอนการฆ่าเชื้อทุกระบวนการผลิต หากพบว่าอุณหภูมิไม่ได้ในระหว่างการฆ่าเชื้อให้เพิ่มความร้อน และเวลาฆ่าเชื้อตามที่กำหนด และกำหนดการทวนสอบไว้ดังนี้ คือ ทวนสอบจากแบบบันทึกอุณหภูมิและเวลาการต้มฆ่าเชื้อ ผลการตรวจสอบคุณภาพมาตรฐานผลิตภัณฑ์เครื่องตีม้วนกล้าสำเร็จรูปกับหน่วยงานมาตรฐานอย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง รวมทั้งผลการสอบเทียบหม้อต้มฆ่าเชื้อกับหน่วยงานมาตรฐานทุกปี

จุดวิกฤตที่ต้องควบคุมที่ 2 ในขั้นตอนที่ 12 การบรรจุเครื่องตีม้วนกล้าใส่ขวด อาจพบการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรคในขณะบรรจุ และจากผู้ปฏิบัติงาน จึงกำหนดค่าจำกัดวิกฤต คือ อุณหภูมิเครื่องตีม้วนกล้าขณะบรรจุต้องไม่ต่ำกว่า 80 องศาเซลเซียส ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วิสิฐุ จະวะสิต และคณะ ในปี พ.ศ. 2547 ซึ่งกำหนดอุณหภูมิขณะบรรจุไม่ต่ำกว่า 72 องศาเซลเซียส และมีระบบการฝ้าระวัง คือ เจ้าหน้าที่ทำการตรวจสอบอุณหภูมิขณะบรรจุตลอดขั้นตอนการบรรจุทุกระบวนการผลิต และมีกำหนดมาตรการแก้ไข ดังนี้ คือ หากพบว่าอุณหภูมิไม่ได้ในขณะบรรจุให้หยุดการบรรจุ และปรับอุณหภูมิให้ได้ตามที่กำหนด และกำหนดการทวนสอบไว้ดังนี้ คือ ทวนสอบจากแบบบันทึกอุณหภูมิและเวลาการระหว่างการบรรจุ และผลการสอบเทียบหม้อฆ่าเชื้อกับหน่วยงานมาตรฐานทุกปี

จุดวิกฤตที่ต้องควบคุมที่ 3 ในขั้นตอนที่ 13 การปิดฝา อาจพบการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรคหลังการฆ่าเชื้อเนื่องจากการปิดฝาไม่ได้มาตรฐาน จึงกำหนดค่าจำกัดวิกฤต คือ ต้องไม่พบขวดที่ปิดฝาไม่สนิทหรือรั่ว ซึ่งมีระบบการฝ้าระวัง คือ จัดให้มีผู้รับผิดชอบในการตรวจสอบลักษณะปรากฏของการปิดฝาขวดให้สนิทด้วยสายตาทุกขวด และทำการทดสอบโดยการกลับขวดทุกขวด และมีกำหนดมาตรการแก้ไข ดังนี้ คือ เจ้าหน้าที่แยกขวดที่ปิดไม่สนิทหรือรั่วออกทันทีเมื่อพบว่ามีการผลิต และปรับเครื่องปิดฝาขวดให้อยู่ในสภาพปกติ และทำการบันทึกผลไว้ในแบบบันทึกการตรวจสอบสภาพการปิดฝา (ภาคผนวก ฉ) ซึ่งการทวนสอบสามารถตรวจสอบได้จากแบบบันทึกดังกล่าว

จุดวิกฤตที่ต้องควบคุมที่ 4 ในขั้นตอนที่ 14 การทำให้ขวดเย็นลงในน้ำเย็น อาจพบการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรค จากน้ำและน้ำแข็งที่ใช้ทำให้ขวดเย็น เนื่องจากการปิดฝาขวดไม่สนิท จึงกำหนดค่าจำกัดวิกฤต คือ อุณหภูมิในการทำให้ขวดเย็นลงในน้ำเย็น ต้องไม่สูงเกิน 10 องศาเซลเซียส และเวลาในการปฏิบัติต้องไม่เกิน 30 นาที นับจากอุณหภูมิได้ตามที่กำหนด และมีการควบคุมวัตถุดิบน้ำ และน้ำแข็ง ซึ่งได้ทำการกำหนดมาตรการแก้ไข ดังนี้ คือ หากพบว่าอุณหภูมิไม่ได้ในระหว่างการทำให้ขวดเย็นให้เพิ่มน้ำแข็ง และเวลาการทำให้ขวดเย็น ให้ได้ตามที่กำหนด แล้วทำการบันทึกผลไว้ในแบบบันทึกการตรวจสอบอุณหภูมิ และเวลาการทำให้ขวดเย็น (ภาคผนวก ฉ) และมีการทวนสอบ คือ ทวนสอบจากแบบบันทึกอุณหภูมิและเวลาการทำให้ขวดเย็น ใบบรายงานผลการสอบเทียบเทอร์โมมิเตอร์ และการตรวจสอบคุณภาพมาตรฐานน้ำ และน้ำแข็งกับหน่วยงานมาตรฐานอย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง

จุดวิกฤตที่ต้องควบคุมที่ 5 ในขั้นตอนที่ 15 การจัดส่ง อาจพบการเจริญของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรค เนื่องจากการอุณหภูมิในการขนส่งไม่เหมาะสม (Forsythe และ Hayes, 1998) ค่าจำกัดวิกฤต คือ อุณหภูมิในการจัดส่งไม่เกิน 5 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นช่วงอุณหภูมิที่จุลินทรีย์ส่วนใหญ่ไม่สามารถเจริญเติบโตได้ (กระทรวงอุตสาหกรรม, สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2542) และมีระบบการเฝ้าระวัง คือ เจ้าหน้าที่ตรวจสอบอุณหภูมิการขนส่งทุกครั้ง เพื่อให้แน่ใจว่า การขนส่งนั้นยังคงรักษาอุณหภูมิที่ต้องการได้ และมีกำหนดมาตรการแก้ไข ดังนี้ คือ หากพบว่าอุณหภูมิไม่ได้ในระหว่างการขนส่งให้ลดอุณหภูมิให้ได้ตามที่กำหนด และทำการบันทึกผลไว้ในแบบบันทึกการตรวจสอบสภาพการปิดฝา (ภาคผนวก ฉ) ซึ่งการทวนสอบสามารถตรวจสอบได้จากแบบบันทึกดังกล่าว

ขั้นตอนที่ 12 การกำหนดวิธีจัดทำเอกสารและการจัดเก็บบันทึกข้อมูล

การจัดทำระบบเอกสาร และการเก็บบันทึกข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบ HACCP ได้กำหนดขึ้นเป็น 5 ชุด ประกอบด้วยคู่มือคุณภาพ คู่มือปฏิบัติงาน วิธีการปฏิบัติงาน แบบบันทึกข้อมูลการผลิต และเอกสารระบบ HACCP (ภาคผนวก ฉ)

ตารางที่ 19 แผนปฏิบัติการ HACCP ในกระบวนการผลิตเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปชนิดบรรจุในขวดแก้ว

ลำดับที่ของจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม	วัตถุประสงค์ขั้นตอนของกระบวนการผลิต	ค่าจำกัดวิกฤต (Critical Limits)	การเฝ้าระวังการติดตาม (Monitoring Procedures)	มาตรการแก้ไข (Corrective actions)	การทวนสอบ (Verification)
1	ปิดฝา (จุลินทรีย์ปนเปื้อนเนื่องจากการปิดฝาไม่ได้มาตรฐาน)	- ต้องไม่พบขวดที่ปิดฝาไม่สนิทหรือรั่ว	- เจ้าหน้าที่ตรวจสอบสภาพการปิดฝาโดยสังเกตจากลักษณะปรากฏของการปิดฝาให้สนิทด้วยสายตา และจากการทดสอบโดยการกลับขวดไปมาทุกขวด	- เจ้าหน้าที่แยกขวดที่ปิดไม่สนิทหรือรั่วออกทันทีเมื่อพบว่ามีกรณีผิดพลาด - ปรับเครื่องปิดฝาขวดให้อยู่ในสภาพปกติ	- แบบบันทึกการตรวจสอบสภาพการปิดฝา

ตารางที่ 19 แผนปฏิบัติการ HACCP ในกระบวนการผลิตเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปชนิดบรรจุในขวดแก้ว (ต่อ)

ลำดับที่ของจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม	วัตถุประสงค์/ขั้นตอนของกระบวนการผลิต	ค่าจำกัดวิกฤต (Critical Limits)	การเฝ้าระวังการติดตาม (Monitoring Procedures)	มาตรการแก้ไข (Corrective actions)	การทวนสอบ (Verification)
2	ฆ่าเชื้อในหม้อฆ่าเชื้อ (retort) ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 5 นาที (จุดอันตรายที่เหลือรอดเนื่องจากกรรมวิธีการฆ่าเชื้อไม่ถูกต้อง)	- อุณหภูมิ ความดัน และเวลาฆ่าเชื้อไม่น้อยกว่า 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เวลา 5 นาที - อุณหภูมิจุดกึ่งกลางขวดของเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปขวดแรกที่ใส่เข้าไปหลังจากเอาออกจากหม้อไม่ต่ำกว่า 100 ± 5 องศาเซลเซียส	- เจ้าหน้าที่ทำการตรวจสอบอุณหภูมิ และเวลาฆ่าเชื้อตลอดขั้นตอนการฆ่าเชื้อทุกขั้นตอนการผลิต - เจ้าหน้าที่ทำการวัดอุณหภูมิเครื่องดื่มรังกขวดแรกที่ใส่เข้าไปหลังจากออกจากหม้อฆ่าเชื้อ	- หากพบว่าอุณหภูมิไม่ได้ในระหว่างการฆ่าเชื้อให้เพิ่มอุณหภูมิ และเวลาฆ่าเชื้อให้ได้ตามค่าจำกัดวิกฤตที่กำหนดไว้ - หากพบว่าอุณหภูมิจุดกึ่งกลางขวดไม่ได้ตามที่กำหนดให้กักผลิตภัณฑ์ในรุ่นการผลิตนั้น เพื่อทำการฆ่าเชื้อในหม้อฆ่าเชื้ออีกครั้ง	- แบบบันทึกอุณหภูมิ และเวลาการฆ่าเชื้อในหม้อฆ่าเชื้อ - แบบบันทึกอุณหภูมิจุดกึ่งกลางขวดของเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปขวดแรกที่ใส่เข้าไปหลังจากเอาออกจากหม้อฆ่าเชื้อ - ทำการสอบเทียบหม้อฆ่าเชื้อกับหน่วยงานมาตรฐานทุกปี - ใบรายงานผลการสอบเทียบเทอร์โมมิเตอร์ - การตรวจสอบคุณภาพมาตรฐานผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปกับหน่วยงานมาตรฐานอย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง

ตารางที่ 19 แผนปฏิบัติการ HACCP ในกระบวนการผลิตเครื่องดื่มรังกดำเรจรูปชนิดบรรจุในขวดแก้ว (ต่อ)

ลำดับที่ของจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม	วัตถุประสงค์ขั้นตอนของกระบวนการผลิต	ค่าจำกัดวิกฤต (Critical Limits)	การเฝ้าระวังการติดตาม (Monitoring Procedures)	มาตรการแก้ไข (Corrective actions)	การทวนสอบ (Verification)
3	ทำให้ขวดเย็น (จุลินทรีย์ปนเปื้อนจากน้ำหล่อเย็นเนื่องจากการปิดฝาไม่ได้มาตรฐาน)	- อุณหภูมิในการทำให้ขวดเย็นต้องไม่สูงเกิน 10 องศาเซลเซียส และเวลาในการทำให้ขวดเย็นต้องไม่เกิน 30 นาที นับจากอุณหภูมิได้ตามที่กำหนด	- เจ้าหน้าที่ทำการตรวจสอบอุณหภูมิ และเวลาการทำให้ขวดเย็นตลอดขั้นตอนการทำให้ขวดเย็นทุกขั้นตอนการผลิต	- หากพบว่าอุณหภูมิไม่ได้ในระหว่างการทำให้ขวดเย็นให้เพิ่มน้ำแข็ง และเวลาการทำให้ขวดเย็น ให้ได้ตามค่าจำกัดวิกฤตที่กำหนดไว้	- แบบบันทึกอุณหภูมิและเวลาการทำให้ขวดเย็น - ใบรายงานผลการสอบเทียบเทอร์โมมิเตอร์ - การตรวจสอบคุณภาพมาตรฐานน้ำและน้ำแข็งกับหน่วยงานมาตรฐานอย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง

ตารางที่ 20 แผนปฏิบัติการ HACCP ในกระบวนการผลิตเครื่องต้มรังนกสำเร็จรูปชนิดบรรจุในขวด

ลำดับที่ของจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม	วัตถุประสงค์ขั้นตอนของกระบวนการผลิต	ค่าจำกัดวิกฤต (Critical Limits)	การเฝ้าระวังการติดตาม (Monitoring Procedures)	มาตรการแก้ไข (Corrective actions)	การทวนสอบ (Verification)
1	ต้มรังนกในน้ำเชื่อม	- อุณหภูมิในการต้มต้องไม่ต่ำกว่า 100 องศาเซลเซียส และเวลาในการต้มต้องไม่น้อยกว่า 5 นาที นับจากอุณหภูมิได้ตามที่กำหนด	- เจ้าหน้าที่ทำการตรวจสอบอุณหภูมิ และเวลาฆ่าเชื้อตลอดขั้นตอนการฆ่าเชื้อทุกขั้นตอนการผลิต	- หากพบว่าอุณหภูมิไม่ได้ในระหว่างการฆ่าเชื้อให้เพิ่มความร้อน และเวลาฆ่าเชื้อให้ได้ตามค่าจำกัดวิกฤตที่กำหนดไว้	- แบบบันทึกอุณหภูมิ และเวลาการต้มฆ่าเชื้อ - การตรวจสอบคุณภาพมาตรฐานผลิตภัณฑ์เครื่องต้มรังนกสำเร็จรูปกับหน่วยงานมาตรฐานอย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง - ทำการสอบเทียบหม้อต้มฆ่าเชื้อกับหน่วยงานมาตรฐานทุกปี
2	บรรจุเครื่องต้มรังนกใส่ขวด	- อุณหภูมิเครื่องต้มรังนกขณะบรรจุต้องไม่ต่ำกว่า 80 องศาเซลเซียส	- เจ้าหน้าที่ทำการตรวจสอบอุณหภูมิขณะบรรจุตลอดขั้นตอนการบรรจุทุกขั้นตอนการผลิต	- หากพบว่าอุณหภูมิไม่ได้ในการบรรจุให้หยุดการบรรจุและปรับอุณหภูมิให้ได้ตามค่าจำกัดวิกฤตที่กำหนดไว้	- แบบบันทึกอุณหภูมิและเวลาการระหว่างการบรรจุ - ทำการสอบเทียบหม้อต้มฆ่าเชื้อกับหน่วยงานมาตรฐานทุกปี

ตารางที่ 20 แผนปฏิบัติการ HACCP ในกระบวนการผลิตเครื่องดื่มร้งนกล้าเร็จรูปชนิดบรรจุในขวดพลาสติก (ต่อ)

ลำดับที่ของจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม	วัตถุประสงค์ขั้นตอนของกระบวนการผลิต	ค่าจำกัดวิกฤต (Critical Limits)	การเฝ้าระวังการติดตาม (Monitoring Procedures)	มาตรการแก้ไข (Corrective actions)	การทวนสอบ (Verification)
3	ปิดฝา (จุดอันตรายปนเปื้อนเนื่องจากการปิดฝาไม่ได้มาตรฐาน)	- ต้องไม่พบขวดที่ปิดฝาไม่สนิทหรือรั่ว	- เจ้าหน้าที่ตรวจสอบสภาพการปิดฝาโดยสังเกตจากลักษณะปรากฏของการปิดฝาให้สนิท ด้วยสายตา และจากการทดสอบโดยการกลับขวดไปมาทุกขวด	- เจ้าหน้าที่แยกขวดที่ปิดไม่สนิทหรือรั่วออกเพื่อทิ้งทันทีเมื่อพบว่ามีกรณีผิดพลาด	- แบบบันทึกการตรวจสอบสภาพการปิดฝา
4	ทำให้ขวดเย็น (จุดอันตรายปนเปื้อนจากน้ำหล่อเย็นเนื่องจากการปิดฝาไม่ได้มาตรฐาน)	- อุณหภูมิในการทำให้ขวดเย็นต้องไม่สูงเกิน 10 องศาเซลเซียส และเวลาในการทำให้ขวดเย็นต้องไม่เกิน 30 นาที นับจากอุณหภูมิได้ตามที่กำหนด	- เจ้าหน้าที่ทำการตรวจสอบอุณหภูมิ และเวลาการทำให้ขวดเย็นตลอดขั้นตอนการทำให้ขวดเย็นทุกระบวนการผลิต	- หากพบว่าอุณหภูมิไม่ได้ในระหว่างการทำให้ขวดเย็นให้เพิ่มน้ำแข็ง และเวลาการทำให้ขวดเย็นให้ได้ตามค่าจำกัดวิกฤตที่กำหนดไว้	- แบบบันทึกอุณหภูมิและเวลาการทำให้ขวดเย็น - ใบบรายงานผลการสอบเทียบเทอร์โมมิเตอร์ - การตรวจสอบคุณภาพมาตรฐานน้ำและน้ำแข็งกับหน่วยงานมาตรฐานอย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง

ตารางที่ 20 แผนปฏิบัติการ HACCP ในกระบวนการผลิตเครื่องดื่มร้กกสำเร็จรูปชนิดบรรจุในขวดพลาสติก (ต่อ)

ลำดับที่ของจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม	วัตถุประสงค์/ขั้นตอนของกระบวนการผลิต	ค่าจำกัดวิกฤต (Critical Limits)	การเฝ้าระวังการติดตาม (Monitoring Procedures)	มาตรการแก้ไข (Corrective actions)	การทวนสอบ (Verification)
5	จัดส่ง (จุดอันตรายปนเปื้อนจากการขนส่งที่ไม่มี การควบคุมอุณหภูมิ และความสะอาด)	- อุณหภูมิในการจัดส่งไม่เกิน 5 องศาเซลเซียส	- เจ้าหน้าที่ตรวจสอบอุณหภูมิ การขนส่งทุกครั้ง	- หากพบว่าอุณหภูมิไม่ได้ในระหว่างการขนส่งให้ลดอุณหภูมิให้ได้ตามค่าจำกัดวิกฤตที่กำหนดไว้	- แบบบันทึกอุณหภูมิ และเวลาในการขนส่ง

7. เปรียบเทียบคุณภาพความปลอดภัยของเครื่องต้มรังนกสำเร็จรูปทางด้านชีวภาพเคมี และกายภาพก่อนและหลังการใช้ระบบ HACCP

7.1 การตรวจวิเคราะห์คุณภาพความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์เครื่องต้มรังนกสำเร็จรูปและน้ำผสมน้ำแข็งที่ใช้ในการทำให้ขวดเย็น ด้านชีวภาพ เปรียบเทียบก่อน และหลังการนำระบบ HACCP มาใช้ในกระบวนการผลิต

การตรวจวิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์เครื่องต้มรังนกสำเร็จรูป และน้ำผสมน้ำแข็งที่ใช้ในการทำให้ขวดเย็น ด้านชีวภาพ ใช้เกณฑ์คุณภาพหรือมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 214 พ.ศ. 2543 เรื่อง เครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ซึ่งทำการตรวจวิเคราะห์จุลินทรีย์ที่บ่งชี้ถึงสุขลักษณะอาหาร คือ ตรวจพบแบคทีเรียชนิดโคลิฟอร์มน้อยกว่า 2.2 ต่อตัวอย่าง 100 มิลลิลิตร โดยวิธี MPN ตรวจไม่พบ *E. coli* และตรวจไม่พบ ยีสต์และรา ไม่มีจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุของโรคอาหารเป็นพิษ ได้แก่ *S. aureus* *C. perfringens* และ *Salmonella* spp.

ผลการทดสอบพบว่า ทั้งก่อนและหลังการใช้ระบบ คุณภาพผลิตภัณฑ์เครื่องต้มรังนกสำเร็จรูปผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ยกเว้นน้ำผสมน้ำแข็งที่ใช้ในการทำให้ขวดเย็น (ตารางที่ 21) โดยมีรายละเอียดต่างๆ ดังต่อไปนี้

เครื่องต้มรังนกสำเร็จรูปชนิดบรรจุขวดพลาสติกและชนิดบรรจุขวดแก้วนั้น ไม่พบเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคใดๆ และมีจำนวนเชื้อแบคทีเรียชนิดโคลิฟอร์มตามเกณฑ์คุณภาพหรือมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 214 ทั้งก่อน และหลังการใช้ระบบ ซึ่งจากผลดังกล่าวสามารถยืนยันได้ว่าในกระบวนการผลิตเครื่องต้มรังนกสำเร็จรูปชนิดบรรจุขวดพลาสติก สามารถใช้กระบวนการต้มฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 นาที เพื่อทำลายเชื้อได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเครื่องต้มรังนกสำเร็จรูปชนิดบรรจุขวดแก้ว สามารถใช้กระบวนการฆ่าเชื้อในหม้อฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 5 นาที เพื่อทำลายจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์ได้

น้ำผสมน้ำแข็งที่ใช้ในการทำให้ขวดเย็น ทำการเก็บตัวอย่างเพื่อตรวจวิเคราะห์ โดยเก็บหลังจากที่มีการใส่น้ำและน้ำแข็งลงในถังหล่อเย็น ซึ่งมีการควบคุมอุณหภูมิก่อนที่จะนำเครื่องต้มรังนกสำเร็จรูปที่ผ่านการฆ่าเชื้อและหลังจากบรรจุขณะร้อนลงไปแช่ ก่อนการจัดทำระบบ HACCP พบว่า ตรวจพบเชื้อ *C. perfringens* ซึ่งเป็นเชื้อที่ทนต่อความร้อน สปอร์ของเชื้อนี้สามารถแพร่กระจายไปในอากาศ ทำให้เกิดการปนเปื้อนของเครื่องต้มได้ ซึ่งการพบเชื้อนี้แสดงให้เห็นว่าน้ำแข็งที่นำมาใช้นั้นมีคุณภาพต่ำ (ขวัญตา กังวาลชิรธาดา และอโณทัย ศรีรัตนไชย, 2547) เนื่องจากน้ำที่ใช้ผสมในการทำให้ขวดเย็นเป็นน้ำที่ผ่านการกรองด้วยระบบ RO (Reverse Osmosis) ซึ่งเป็น

ระบบที่มีการสูบน้ำด้วยความดันสูงผ่านแผ่นเยื่อกรองที่มีรูขนาดเล็กมากจนสามารถกรองเกลือแร่ สารอินทรีย์ สารเคมี ทั้งแบคทีเรีย และไวรัสตลอดจนถึงสปอร์ที่มีอยู่ในน้ำให้ติดค้างอยู่บนเยื่อกรอง น้ำที่ได้จึงมีความบริสุทธิ์ค่อนข้างสูง (กระทรวงสาธารณสุข, สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, 2546) รวมทั้งทางโรงงานมีแผนการล้างไส้กรอง และส่งน้ำเพื่อตรวจวิเคราะห์ทุก 3 เดือน จึงได้แนะนำให้ผู้ประกอบการเปลี่ยนการซื้อวัตถุดิบน้ำแข็งจากผู้ผลิตที่ผ่านการรับรองระบบ GMP และมีผลวิเคราะห์ยืนยัน โดยส่งตรวจสอบทุก 3 เดือน

7.2 การตรวจวิเคราะห์คุณภาพความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มสำเร็จรูป ด้านเคมี เปรียบเทียบก่อน และหลังการนำระบบ HACCP มาใช้ในกระบวนการผลิต

การตรวจวิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มสำเร็จรูป ด้านเคมีตามเกณฑ์คุณภาพหรือมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 214 (พ.ศ. 2543) เรื่อง เครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท โดยส่งตรวจวิเคราะห์ยังกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ซึ่งทำการตรวจวิเคราะห์เฉพาะด้านเคมี ได้แก่ สารปนเปื้อน สีสังเคราะห์ และวัตถุกันเสีย โดยใช้เครื่อง High Performance Liquid Chromatography (HPLC)

ผลการทดสอบพบว่า ทั้งก่อนและหลังการนำระบบ คุณภาพผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มสำเร็จรูปผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้

7.3 การตรวจวิเคราะห์คุณภาพความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มสำเร็จรูป ด้านกายภาพ เปรียบเทียบก่อน และหลังการนำระบบ HACCP มาใช้ในกระบวนการผลิต

การตรวจวิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มสำเร็จรูปด้านกายภาพ โดยสุ่มตรวจวิเคราะห์ ด้วยประสาทสัมผัสทางตา โดยพิจารณาสิ่งแปลกปลอมในขวดผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค

ผลการทดสอบพบว่า ทั้งก่อนและหลังการนำระบบ คุณภาพผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มสำเร็จรูปผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ตารางที่ 21 ผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มรังกสำเร็จรูป และน้ำผสมน้ำแข็งที่ใช้ในการทำให้ขวดเย็น ด้านชีวภาพ ตามเกณฑ์คุณภาพหรือมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 214 พ.ศ. 2543 เรื่อง เครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท

ขั้นตอน	แบคทีเรียชนิดโคลิฟอร์ม* MPN/100 ml		<i>E. coil</i>		<i>S. aureus</i>		<i>Salmonella</i>		<i>C. perfringens</i>		ยีสต์และรา	
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
เกณฑ์การตัดสิน	น้อยกว่า 2.2		ไม่พบ		ไม่พบ		ไม่พบ		ไม่พบ		ไม่พบ	
น้ำใส่น้ำแข็งที่ใช้หล่อเย็น	150	8	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
เครื่องดื่มรังกชนิดบรรจุขวด พลาสติกที่ผ่านการต้มฆ่าเชื้อ	น้อยกว่า 2.2	น้อยกว่า 2.2	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
เครื่องดื่มรังกชนิดบรรจุขวด แก้วที่ผ่านการฆ่าเชื้อในหม้อ ฆ่าเชื้อ	น้อยกว่า 2.2	น้อยกว่า 2.2	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ

* วิเคราะห์โดยใช้วิธี MPN (ภาคผนวก ง)

จากผลการเปรียบเทียบคุณภาพความปลอดภัยของเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปทางด้าน
ชีวภาพ ด้านเคมี และด้านกายภาพ ก่อนและหลังการใช้ระบบ HACCP นั้น พบว่าผลิตภัณฑ์
เครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปทั้งชนิดบรรจุขวดแก้ว และขวดพลาสติกนั้นไม่พบ อันตรายทั้งทางด้าน
ชีวภาพ เคมี และกายภาพ ในตัวผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปทั้งก่อนและหลังการใช้ระบบ เนื่องจาก
โรงงานต้นแบบในการศึกษาครั้งนี้ ไม่มีปัญหาในเรื่องของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปตั้งแต่ต้น ดังนั้นผลที่
เห็นเด่นชัดหลังจากมีการใช้ระบบ HACCP คือ การลดอันตรายในระหว่างกระบวนการผลิต ซึ่ง
เป็นหลักการของระบบที่มุ่งเน้นการป้องกันปัญหา โดยการพิจารณาสาเหตุและอันตรายที่อาจจะ
เกิดขึ้น และมีการวางมาตรการป้องกันเฝ้าระวัง ในทุกขั้นตอนของกระบวนการผลิตอาหารแทนที่
การมุ่งเน้นการตรวจสอบผลิตภัณฑ์สุดท้าย (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2540)



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยนี้ได้นำระบบ HACCP ซึ่งเป็นระบบประกันคุณภาพด้านความปลอดภัยมาประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิต เพื่อหารูปแบบที่เหมาะสมในการควบคุมคุณภาพของเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปซึ่งผลิตจากสถานที่ผลิตที่เป็นอุตสาหกรรมขนาดย่อม โดยคัดเลือกโรงงานเพื่อเข้าร่วมโครงการเพียงหนึ่งแห่ง การศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรก คือ ดำเนินกิจกรรมการประยุกต์ใช้ระบบ HACCP ทั้ง 12 ขั้นตอน โดยผู้ผลิตมีส่วนร่วมในการจัดทำทุกขั้นตอน เมื่อรูปแบบระบบจัดทำเสร็จแล้วจึงได้มีการนำไปใช้ในกระบวนการผลิตจริงเป็นเวลา 2 เดือน ส่วนที่สอง คือ การเก็บตัวอย่างและตรวจวิเคราะห์ความปลอดภัยทางด้านชีวภาพ กายภาพ และเคมี ก่อนและหลังการดำเนินการระบบ HACCP เพื่อยืนยันความสอดคล้องของแผนปฏิบัติการ HACCP ว่าดำเนินการอย่างมีประสิทธิภาพ

จากผลการศึกษา พบว่า จุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในกระบวนการผลิตเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปชนิดบรรจุขวดแก้ว มี 3 จุด คือ ขั้นตอนการปิดฝา การฆ่าเชื้อในหม้อฆ่าเชื้อ และการทำให้ขวดเย็น ส่วนในเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปชนิดบรรจุขวดพลาสติก มีขั้นตอนที่เป็นจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในการผลิต 5 จุด คือ ขั้นตอนการต้มรังกในน้ำเชื่อม การบรรจุเครื่องดื่มรังกใส่ขวด การปิดฝา การทำให้ขวดเย็น และการจัดส่ง ซึ่งเมื่อมีการใช้ระบบ HACCP ในการปฏิบัติจริงแล้ว ผลการทดสอบอันตรายทางด้านชีวภาพ จากภาชนะ อุปกรณ์ และมือผู้สัมผัสอาหาร รวมทั้งในน้ำแข็งที่ใช้ในกระบวนการผลิต ลดลงโดยมีจำนวนเชื้อจุลินทรีย์รวม และแบคทีเรียชนิดโคลิฟอร์ม ลดลง และไม่พบเชื้อ *S. aureus* และ *C. perfringens* อีก ส่วนผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปทั้งชนิดบรรจุขวดแก้ว และขวดพลาสติกนั้นไม่พบ อันตรายทั้งทางด้านชีวภาพ เคมี และกายภาพ ทั้งก่อนและหลังการใช้ระบบ

จากผลดังกล่าวจึงสามารถสรุปได้ว่าระบบ HACCP มีประสิทธิภาพในการประกันคุณภาพด้านความปลอดภัย และสามารถนำมาแก้ไขปัญหการปนเปื้อนจากจุลินทรีย์ในการผลิตเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปได้แต่ต้องดำเนินการควบคู่ไปกับการผลิตอาหารตามหลักเกณฑ์วิธีการที่ดี

ข้อเสนอแนะ

ปัญหาและอุปสรรคในการนำระบบมาใช้ในโรงงานคือ เป็นระบบใหม่ยังไม่เคยปฏิบัติมาก่อน มีความยุ่งยากในการบันทึกเอกสาร และเข้าใจได้ยากสำหรับผู้ปฏิบัติงานที่เป็นโรงงานขนาดเล็ก ฉะนั้นเพื่อการผลิตอาหารที่มีคุณภาพผ่านเกณฑ์ที่เป็นมาตรฐานรับรองในระดับชุมชน จึงควรมีหน่วยงานให้การส่งเสริม สนับสนุน ทั้งทางด้านวิชาการ อุปกรณ์การผลิต เงินทุนและการตลาด เพื่อพัฒนาระบบการประกันคุณภาพในโรงงานผลิตอาหารขนาดเล็กให้มีมาตรฐานตามระบบสากลต่อไป

ส่งเสริมการฝึกอบรมเกี่ยวกับหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตอาหารแก่บุคลากรในสถานที่ผลิตทุกระดับไม่ใช่แค่ผู้จัดการ เจ้าของโรงงาน แต่ต้องให้ทุกคนในโรงงานที่มีส่วนร่วมผลิตอาหารทราบ และปฏิบัติได้อย่างจริงจังและเข้มงวด

เครื่องดื่มร้งนกสำเร็จรูปส่วนใหญ่จะใช้ปริมาณร้งนกในสัดส่วนที่น้อย เนื่องจากกฎหมายมิได้กำหนดปริมาณให้ใส่ร้งนกปริมาณเท่าใด ดังนั้นเพื่อประโยชน์ของผู้บริโภคจึงควรจัดทำประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง เครื่องดื่มร้งนกสำเร็จรูปขึ้นมาบังคับใช้โดยเฉพาะ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

เอกสารอ้างอิง

- เกสรภาพวรรณ พงษ์พิณิจศักดิ์. 2541. การประยุกต์หลักการวิเคราะห์อันตรายที่จุดควบคุมวิกฤตเพื่อ
ตรวจสอบคุณภาพอาหารทางสายให้อาหารในโรงพยาบาลสงขลานครินทร์. วิทยานิพนธ์
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาอนามัยสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ขวัญตา กังวาลศิริธาดา และอโนทัย ศรีรัตน์ไชย. 2547. คุณภาพและความปลอดภัยของ
เครื่องดื่ม ในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท. วารสารส่งเสริมสุขภาพ และอนามัยสิ่งแวดล้อม
27(4):78-89.
- จรรยา วัฒนทวีกุลและคณะ. 2540. เครื่องดื่มรังกสำเร็จรูป. วารสารกรมวิทยาศาสตร์บริการ
46(144):25-28.
- จวีร์รัตน์ ห่อเกียรติ. 2539. เครื่องดื่มรังกสำเร็จรูป. ในการใช้โสมในผลิตภัณฑ์อาหาร. เอกสาร
วิชาการ, กองควบคุมอาหาร สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา
กระทรวงสาธารณสุข 24-32.
- จักรกฤษณ์ วงศ์ลังกา. 2545. การพัฒนารูปแบบระบบวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้อง
ควบคุมสำหรับกระบวนการผลิตน้ำฝรั่งพาสเจอร์ไรซ์ในอุตสาหกรรมขนาดเล็ก.
วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยมหิดล.
- เฉลิมชาติ แจ่มจรรยา และคณะ. 2541. รายงานการวิจัยการประยุกต์ใช้ระบบ HACCP ในการ
ควบคุมความสะอาดปลอดภัยในกระบวนการผลิตอาหารของครัวโรงพยาบาล :
กรณีศึกษาโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา. กรุงเทพมหานคร : องค์การทหารผ่านศึก.
- ชวลีพร ศักดิ์สง่าวงศ์ และคณะ. 2548. ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนน GMP กับคุณภาพ
ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์และขนมปังในจังหวัดเชียงใหม่. วารสารอาหารและยา 2(12):46-54.
- ณัฐบดี วิริยาวัฒน์. 2545. การประยุกต์ใช้ระบบ HACCP เพื่อควบคุมความปลอดภัยของอาหาร
ในกระบวนการผลิตอาหารของโรงพยาบาลรามธิบดี. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต.
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล.
- นันทพร บุญเนา. 2544. การศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบ HACCP ในการผลิตนมพาสเจอร์ไรส์ของโรงงาน
ตัวอย่าง. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาจุลชีววิทยา ภาควิชาจุลชีววิทยา
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- บั้งอร บุญชู. 2547. รังนกที่แช่เย็นและการตรวจสอบ. วารสารกรมวิทยาศาสตร์บริการ 52(166):1-4.

- บัณฑิต โชคสิทธิ์กร. 2548. ผลิตภัณฑ์รังนก (ตลาดรวม)[Online]. Available from:
<http://www.marketinfo.in.th/>
- ประกาศี่ ภูวสเถียร และคณะ. 2543. Asean Food Composition Tables. นครปฐม:
 สถาบันวิจัยโภชนาการ.
- พระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2535. ราชกิจจานุเบกษา. (28 กุมภาพันธ์ 2535):
 เล่ม 109. ตอน 15.
- พระราชบัญญัติอากรรังนกอีแ่น พ.ศ. 2540. กฎกระทรวง (พ.ศ. 2541). ราชกิจจานุเบกษา.
 (24 กรกฎาคม 2541) : เล่ม 114. ตอน 56ก.
- พระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. 2522. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข. ฉบับที่ 214.
ราชกิจจานุเบกษา. (19 กันยายน 2544) : เล่ม 118. ตอนพิเศษ 6ง.
- พันทิพา คงสัมพันธ์. 2546. การประยุกต์ใช้ระบบ HACCP ในการควบคุมความปลอดภัย
ปลอดภัยในกระบวนการผลิตนมสดพาสเจอร์ไรส์ : กรณีศึกษาในโรงงานผลิตนม อำเภอ
เมืองจังหวัดชัยภูมิ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ. สาขาวิชานามัยสิ่งแวดล้อม
 บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วิสิฐ จะวะสิต และคณะ. 2547. ปัญหาและแนวทางการแก้ไขการปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์เครื่องดื่ม
 พาสเจอร์ไรส์ชนิดบรรจุภาชนะพลาสติกปิดสนิท. วารสารอาหารและยา 3(11):49-60.
- ศิริเพ็ญ สุพรรณ. 2545. การพาสเจอร์ไรส์อาหารทางสายให้อาหารในโรงพยาบาลสงขลานครินทร์
เพื่อควบคุมคุณภาพตามหลักการ HACCP. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ. สาขาวิชา
 นามัยสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- สถาบันอาหาร. 2542. การวิเคราะห์อันตรายและจุดควบคุมวิกฤตเพื่อจัดเตรียมอาหารฮาลาล
ในทางอุตสาหกรรมและพาณิชย์. กรุงเทพมหานคร: นิยมการพิมพ์.
- สถาบันอาหาร และศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ. 2542. การประยุกต์ใช้
ระบบ HACCP ในผลิตภัณฑ์อาหาร. กรุงเทพมหานคร: อรรถสิทธิ์การพิมพ์.
- สละ ชูงกมล และคณะ. 2542. การนำระบบ HACCP มาประยุกต์ใช้ในการควบคุมความปลอดภัย
 ปลอดภัยของกระบวนการผลิตอาหารในโรงครัวโรงพยาบาล (กรณีศึกษาโรงพยาบาล
 โพนารามจังหวัดราชบุรี). อนามัยสิ่งแวดล้อม 1:95-100.
- สุนทนา วัฒนสินธุ์. 2545. จุดชี้วัดวิทยาทางอาหาร. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์
 มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- สุวิมล กิรติพิบูล. 2546. ระบบประกันคุณภาพด้านความปลอดภัยของอาหาร HACCP.
 พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

สุวิมล กীরติพิบูล. 2543. GMP ระบบการจัดการและการควบคุมการผลิตอาหารให้ปลอดภัย.

พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

สุวิมล แก้วแดง. 2546. การประยุกต์ใช้ระบบการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในการผลิตอาหารของครัวโรงพยาบาลชุมชน : กรณีศึกษาโรงพยาบาลระโนด จังหวัดสงขลา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต . สาขาวิชาอนามัยสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

สาธารณสุข, กระทรวง. กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. หนังสือราชการถึงคณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เรื่องขอส่งข้อมูลเครื่องดื่มรังก, 13 มิถุนายน 2548.

สาธารณสุข, กระทรวง. กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. 2544. ความรู้เกี่ยวกับสารเคมี/จุลินทรีย์ในอาหารในโครงการสุขภาพดีเริ่มที่อาหารปลอดภัย. นนทบุรี : กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์.

สาธารณสุข, กระทรวง. สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. 2540. การรับรองระบบการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในการผลิตอาหาร. นนทบุรี : สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา.

สาธารณสุข, กระทรวง. สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. 2543. การปรับเปลี่ยนระบบงานคุ้มครองผู้บริโภคด้านอาหาร. นนทบุรี : สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา.

สาธารณสุข, กระทรวง. สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. 2544. แผนยุทธศาสตร์การดำเนินงานคุ้มครองผู้บริโภคด้านผลิตภัณฑ์สุขภาพของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 (พ.ศ. 2545 – 2549). นนทบุรี : สำนักงาน คณะกรรมการอาหารและยา

สาธารณสุข, กระทรวง. สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. 2546. ข้อเท็จจริงน้ำอาร์โอ. ชาวเพื่อสื่อมวลชน แถลงข่าว 40/ปีงบประมาณ 2546 (16 ก.ค. 2546).

เสาวณี แสงชาติ. 2546. การวิเคราะห์จุดวิกฤตของกระบวนการผลิตอาหารในโรงครัวโรงพยาบาลชุมชน จังหวัดนครราชสีมา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. สาขาวิชาอนามัยสิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

หทัยกานต์ ไซติกกลาง. 2548. การประยุกต์ใช้ระบบ HACCP ในกระบวนการผลิตน้ำพริกโครงการหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ กรณีศึกษา จังหวัดนครราชสีมา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. สาขาวิชาอนามัยสิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

อรอุมา จันทร์เสถียร. 2546. รูปแบบการประยุกต์ระบบการวิเคราะห์อันตรายและควบคุมจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมใช้สำหรับการผลิตขนมในโรงงานขนาดเล็กของโครงการ "หนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์" จังหวัดนครราชสีมา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. สาขาวิชาอนามัยสิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

อุตสาหกรรม, กระทรวง. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2540. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม: ระบบการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในการผลิตอาหารและคำแนะนำในการนำไปใช้. มอก.7000-2540. กรุงเทพมหานคร : สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.

อุตสาหกรรม, กระทรวง. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2542. เอกสารวิชาการ เรื่อง หลักเกณฑ์ทั่วไปเกี่ยวกับสุขลักษณะอาหาร. กรุงเทพมหานคร : สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.

ภาษาอังกฤษ

Christaki, T. and Tzia,C. 2002. Quality and safety assurance in winemaking.

Food Control 13: 503-507.

Codex Alimentarius Commission. 2003. Hazard analysis and critical control point (HACCP) system and guidelines for its application . Rome: Codex Alimentarius.

Cunniff, P. 1995. Official methods of analysis of AOAC International. Virginia USA: AOAC international.

Efstratiadis, M.M. and Arvanitoyannis, I.S. 2000. Implementation of HACCP to large scale production line of Greek ouzo and brandy: a case study. Food Control 11: 19-30.

Food and Drug Administration. 1998. Bacteriological Analytical Manual. 8th ed. Gaithersburg USA: AOAC International.

Forsythe, S.J. and Hayes, P.R. 1998. Food hygiene, microbiology and HACCP. Gaithersburg: Aspen Publishers.

Goh, D.L.M. et al. 2000. Edible bird's nest – induced anaphylaxis: An under – recognized entity. Pediatr 137: 277-229.

Goh, D.L.M. et al. 2001. Immunochemical characterization of edible bird's nest allergens. Clin Immunol 137: 1082-1088.

He, Q. et al. 2005. Quality and safety assurance in the processing of aloe vera gel juice. FoodControl 16: 95-104.

Kahan, R.I. and Weeks, D.I. 1969. Structure studies of *Collocalia mucoid*. Carbohydrate and amino acid composition. Arch Biochem Biophys 134: 572-576.

Kong, Y.C. et al. 1987. Evidence that epidermal growth factor is present in swiftlets (*Collocalia*) nest. Comp Biochem Pysiol 87: 221-226.

Kangsadalampai, K. and Sungpuan, P. 1984. Laboratory manual for food analysis. Bangkok: Prayurawong.

Marcone, M.F. 2005. Characterization of the edible bird's nest the "Caviar of the East". FoodResearch International 38: 1125-1134.

Oranusi, S.U. et al. 2003. Hazards and critical control points of kunun-zaki, a non-alcoholic beverage in Northern Nigeria. Food Microbiology 20: 127-132.

Sankaran, R. 2001. The status and conservation of the Edible-nest Swiftlet (*Collocalia fuciphaga*) in the Andaman and Nicobar Islands. Biological Conservation 97:283-294.

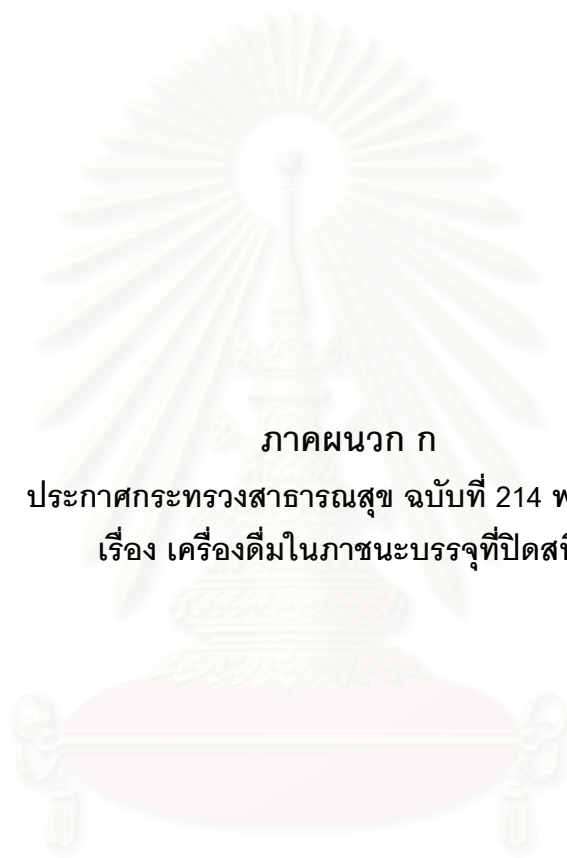


สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 214 พ.ศ.2543

เรื่อง เครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข
(ฉบับที่ 214) พ.ศ.2543
เรื่อง เครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงแก้ไขประกาศกระทรวงสาธารณสุข ว่าด้วยเรื่อง เครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 5 และมาตรา 6(1)(2)(4)(6)(7) และ (10) แห่งพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ.2522 อันเป็นพระราชบัญญัติที่มีบทบัญญัติบางประการเกี่ยวกับการจำกัดสิทธิและเสรีภาพของบุคคล ซึ่งมาตรา 29 ประกอบกับมาตรา 35 มาตรา 48 และมาตรา 50 ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยบัญญัติให้กระทำได้โดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมาย รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุขออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ 1 ให้ยกเลิกประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 62 (พ.ศ.2524) เรื่องเครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ลงวันที่ 7 กันยายน พ.ศ.2542 และประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 180) พ.ศ.2542 เรื่อง เครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท (ฉบับที่ 2) ลงวันที่ 12 พฤศจิกายน พ.ศ. 2540

ข้อ 2 ให้เครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทเป็นอาหารควบคุมเฉพาะ

ข้อ 3 เครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทตามข้อ 2 แบ่งออกเป็น 5 ชนิด ดังต่อไปนี้

(1) น้ำที่มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์หรือออกซิเจนผสมอยู่ด้วย

(2) เครื่องดื่มที่มีหรือทำจากผลไม้ พืชหรือผัก ไม่ว่าจะมีส่วนประกอบไดออกไซด์หรือออกซิเจนผสมอยู่ด้วยหรือไม่ก็ตาม

(3) เครื่องดื่มที่มีหรือทำจากส่วนผสมที่ไม่ใช่ผลไม้ พืชหรือผัก ไม่ว่าจะมีส่วนประกอบไดออกไซด์ หรือออกซิเจน ผสมอยู่ด้วยหรือไม่ก็ตาม

(4) เครื่องดื่มตาม (2) หรือ (3) ชนิดเข้มข้นซึ่งต้องเจือจางก่อนบริโภค

(5) เครื่องดื่มตาม (2) หรือ (3) ชนิดแห้ง

ข้อ 4 เครื่องดื่มตามข้อ 2 ต้องมีคุณภาพหรือมาตรฐาน ดังต่อไปนี้

(1) มีกลิ่นและรสตามลักษณะเฉพาะของเครื่องดื่มนั้น

(2) ไม่มีตะกอน เว้นแต่ตะกอนอันมีตามธรรมชาติของส่วนประกอบ

(3) น้ำที่ใช้ผลิตต้องเป็นน้ำที่มีคุณภาพหรือมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท

(4) ตรวจพบแบคทีเรียชนิดโคลิฟอร์มน้อยกว่า 2.2 ต่อเครื่องดื่ม 100 มิลลิลิตร โดยวิธี เอ็ม พี เอ็น (Most Probable Number)

(5) ตรวจไม่พบแบคทีเรียชนิด อี.โคไล (*Escherichia coli*)

(6) ไม่มีจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค

(7) ไม่มีสารเป็นพิษจากจุลินทรีย์หรือสารเป็นพิษอื่นในปริมาณที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ

(8) ไม่มียีสต์และเชื้อรา

(9) ไม่มีสารปนเปื้อนเว้นแต่ดังต่อไปนี้

(9.1) สารหนู ไม่เกิน 0.2 มิลลิกรัม ต่อเครื่องดื่ม 1 กิโลกรัม

(9.2) ตะกั่ว ไม่เกิน 0.5 มิลลิกรัม ต่อเครื่องดื่ม 1 กิโลกรัม

(9.3) ทองแดง ไม่เกิน 5 มิลลิกรัม ต่อเครื่องดื่ม 1 กิโลกรัม

(9.4) สังกะสี ไม่เกิน 5 มิลลิกรัม ต่อเครื่องดื่ม 1 กิโลกรัม

(9.5) เหล็ก ไม่เกิน 15 มิลลิกรัม ต่อเครื่องดื่ม 1 กิโลกรัม

(9.6) ดีบุก ไม่เกิน 250 มิลลิกรัม ต่อเครื่องดื่ม 1 กิโลกรัม

(9.7) ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ไม่เกิน 10 มิลลิกรัม ต่อเครื่องดื่ม 1 กิโลกรัม

(10) ใช้วัตถุที่ให้ความหวานแทนน้ำตาลหรือใช้ร่วมกับน้ำตาล นอกจากการใช้ น้ำตาลได้โดยให้ใช้วัตถุที่ให้ความหวานแทนน้ำตาลได้ตามมาตรฐานอาหาร เอฟ เอ โอ/ ดับบลิว เอช โอ, โคเด็กซ์ (Joint FAO/WHO, Codex) ที่ว่าด้วยเรื่อง วัตถุเจือปนอาหาร และฉบับที่ได้แก้ไขเพิ่มเติม

ในกรณีที่ไม่มีมาตรฐานกำหนดไว้ตามวรรคหนึ่งให้สำนักงานคณะกรรมการอาหาร และยาประกาศกำหนดโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการอาหาร

(11) มีแอลกอฮอล์อันเกิดขึ้นจากธรรมชาติของส่วนประกอบและแอลกอฮอล์ที่ใช้ใน กรรมวิธีการผลิต รวมกันได้ไม่เกินร้อยละ 0.5 ของน้ำหนัก ถ้าจำเป็นต้องมีแอลกอฮอล์ใน ปริมาณสูงกว่าที่กำหนดไว้ต้องได้รับความเห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการอาหาร และยา แอลกอฮอล์ที่ใช้ในกรรมวิธีการผลิตต้องไม่ใช่เมทิลแอลกอฮอล์ เครื่องดื่มชนิด

เข้มข้นที่ต้องเจือจางหรือเครื่องตีชนิดแห้งที่ต้องละลายก่อนบริโภคตามที่กำหนดไว้ในฉลาก เมื่อเจือจางหรือละลายแล้วตรวจพบแบคทีเรียชนิดโคลิฟอร์มได้ตาม (4) และมี สารปนเปื้อนได้ตามที่กำหนดไว้ใน (9)

ข้อ 5 เครื่องตีตามข้อ 3 นอกจากต้องมีคุณภาพหรือมาตรฐานตามข้อ 4 แล้ว ต้องมีคุณภาพหรือมาตรฐานเฉพาะ ดังต่อไปนี้ด้วย

(1) เครื่องตีตามข้อ 3(2) ต้องมีคุณภาพหรือมาตรฐานตามประเภทหรือชนิดของผลไม้ พืชหรือผักนั้น ๆ ที่ได้รับความเห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา

(2) เครื่องตีตามข้อ 3(2) ชนิดเข้มข้นหรือชนิดแห้ง เมื่อเจือจางหรือละลายแล้วต้องมีคุณภาพหรือมาตรฐานตามประเภทหรือชนิดของผลไม้ พืชหรือผักนั้น ๆ ที่ได้รับความเห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา

(3) เครื่องตีชนิดแห้งมีความชื้นไม่เกินร้อยละ 6 ของน้ำหนัก ถ้าเป็นเครื่องตีชนิดแห้งที่ผลิตจากพืชหรือผัก ให้ความชื้นได้ตามที่ได้รับความเห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา

(4) เครื่องตีตามข้อ 3(2) หรือ 3(3) มีวัตถุกันเสียได้ ดังต่อไปนี้

(4.1) ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ไม่เกิน 70 มิลลิกรัม ต่อเครื่องตี 1 กิโลกรัม

(4.2) กรดเบนโซอิก หรือกรดซอร์บิก หรือเกลือของกรดทั้งสองนี้ โดยคำนวณเป็น ตัวกรดไม่เกิน 200 มิลลิกรัม ต่อเครื่องตี 1 กิโลกรัม เครื่องตีตามข้อ 3(2) หรือ 3(3) ชนิดเข้มข้น เมื่อเจือจางแล้วมีวัตถุกันเสียได้ไม่เกินที่กำหนดไว้ใน (4) เครื่องตีตามข้อ 3(2) หรือ 3(3) ชนิดแห้ง เมื่อละลายแล้วมีวัตถุกันเสียได้ไม่เกินที่กำหนดไว้ใน (4) การใช้วัตถุกันเสียให้ใช้ได้เพียงชนิดหนึ่งชนิดใดตามปริมาณที่กำหนดใน (4.1) หรือ (4.2) ถ้าใช้เกินหนึ่งชนิดต้องมีปริมาณของชนิดที่ใช้รวมกันไม่เกินปริมาณของวัตถุกันเสียชนิดที่กำหนดให้ใช้น้อยที่สุด เมื่อจำเป็นต้องใช้วัตถุกันเสียแตกต่างไปจากที่กำหนดไว้ดังกล่าว ข้อต้น ต้องได้รับความเห็นชอบจากสำนักงานอาหารและยา

ข้อ 6 ผู้ผลิตหรือผู้นำเข้าเครื่องตีในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทเพื่อจำหน่าย ต้องปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่อง วิธีการผลิต เครื่องมือเครื่องใช้ในการผลิต และการเก็บรักษาอาหาร

ข้อ 7 ภาชนะบรรจุที่ใช้บรรจุเครื่องตี ให้ปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่อง ภาชนะบรรจุ

ข้อ 8 การแสดงฉลากของเครื่องดื่ม ให้ปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่องฉลาก เว้นแต่การใช้ชื่อเครื่องดื่มตามข้อ 3(2) ที่มีหรือทำจากน้ำผลไม้ทั้งชนิดเหลวหรือชนิดแห้ง และเครื่องดื่มตามข้อ 3(3) ซึ่งมีกลิ่นหรือรสผลไม้ที่ได้จากการสังเคราะห์ทั้งชนิดเหลวและชนิดแห้งให้ปฏิบัติ ดังต่อไปนี้

(1) เครื่องดื่มตามข้อ 3(2) ให้ใช้ชื่อ ดังนี้

(1.1) “น้ำ.....% (ความที่เว้นไว้ให้ระบุชื่อผลไม้) สำหรับเครื่องดื่มที่มีหรือทำจากผลไม้ล้วน

(1.2) “น้ำ.....% จากน้ำ.....เข้มข้น” (ความที่เว้นไว้ให้ระบุชื่อผลไม้) สำหรับเครื่องดื่มที่ทำจากการนำผลไม้ชนิดเข้มข้นมาเจือจางด้วยน้ำ เพื่อให้มีคุณภาพหรือมาตรฐานเหมือนกับเครื่องดื่มตาม (1.1)

(1.3) “น้ำ.....%” (ความที่เว้นไว้ให้ระบุชื่อและปริมาณเป็นร้อยละของผลไม้) สำหรับเครื่องดื่มที่มีหรือทำจากผลไม้ตั้งแต่ร้อยละ 20 ของน้ำหนักขึ้นไป แต่ไม่ใช่เครื่องดื่มตาม (1.1)

(1.4) “น้ำรส.....%” (ความที่เว้นไว้ให้ระบุชื่อและปริมาณเป็นร้อยละของผลไม้) สำหรับเครื่องดื่มที่มีหรือทำจากผลไม้ไม่ถึงร้อยละ 20 ของน้ำหนัก

(2) เครื่องดื่มตามข้อ 3(3) ซึ่งมีกลิ่นหรือรสของผลไม้ที่ได้จากการสังเคราะห์เป็นส่วนผสมให้ใช้ชื่อ ดังนี้ “น้ำหวานกลิ่น.....” (ความที่เว้นไว้ให้ระบุชื่อกลิ่นของผลไม้ที่ได้จากการสังเคราะห์)

(3) เครื่องดื่มตามข้อ 3(4) นอกจากจะต้องใช้ชื่อเครื่องดื่มตาม (1) หรือ (2) โดยไม่ต้องแสดงปริมาณของผลไม้แล้วจะต้องมีข้อความ “เข้มข้น” ต่อท้ายชื่อดังกล่าว และให้แสดงข้อความ “เมื่อเจือจางแล้วมีน้ำ.....%” (ความที่เว้นไว้ให้ระบุชนิดและปริมาณของผลไม้) ไว้ใต้ชื่อเครื่องดื่มด้วย

(4) เครื่องดื่มตามข้อ 3(5) นอกจากจะต้องใช้ชื่อเครื่องดื่มตาม (1) หรือ (2) โดยไม่ต้องแสดงปริมาณของผลไม้แล้วจะต้องแสดงข้อความ “เมื่อละลายแล้วมีน้ำ.....%” (ความที่เว้นไว้ให้ระบุชนิดและปริมาณของผลไม้) ไว้ใต้ชื่อเครื่องดื่มแล้วเครื่องดื่มที่ใช้วัตถุที่ให้ความหวานแทนน้ำตาลต้องแสดงข้อความว่า “ใช้.....เป็นวัตถุที่ให้ความหวานแทนน้ำตาล” (ความที่เว้นไว้ให้ระบุชื่อของวัตถุที่ให้ความหวานแทนน้ำตาลที่ใช้) ด้วยตัวอักษรขนาดไม่เล็กกว่า 2 มิลลิเมตร สีของตัวอักษรตัดกับสีพื้นของฉลากข้อความที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาประกาศกำหนด (ถ้ามี)

ข้อ 9 ประกาศนี้ไม่ใช้บังคับกับเครื่องดื่มน้ำในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทที่ผลิตเพื่อจำหน่ายในการส่งออก

ข้อ 10 ให้ใบสำคัญการขึ้นทะเบียนตำรับอาหารหรือใบสำคัญการใช้ฉลากอาหารตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 62 (พ.ศ.2524) เรื่อง เครื่องดื่มน้ำในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ลงวันที่ 7 กันยายน 2524 แก้ไขเพิ่มเติมโดยประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 180) พ.ศ.2540 เรื่อง เครื่องดื่มน้ำในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท (ฉบับที่ 2) ลงวันที่ 12 พฤศจิกายน พ.ศ.2542 ซึ่งออกให้ก่อนวันที่ประกาศนี้ใช้บังคับยังคงใช้ต่อไปได้อีกสองปี นับแต่วันที่ประกาศนี้ใช้บังคับ

ข้อ 11 ให้ผู้ผลิต ผู้นำเข้าเครื่องดื่มน้ำในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทที่ได้รับอนุญาตอยู่ก่อนวันที่ประกาศนี้ใช้บังคับเมื่อยื่นคำร้องดังกล่าวแล้วได้รับการผ่อนผันการปฏิบัติตามข้อ 6 ภายในสองปี นับแต่วันที่ประกาศนี้ใช้บังคับ และให้คงใช้ฉลากเดิมที่เหลืออยู่ต่อไปจนกว่าจะหมดแต่ต้องไม่เกินสองปี นับแต่วันที่ประกาศนี้ใช้บังคับ

ข้อ 12 ประกาศนี้ให้ใช้บังคับเมื่อพ้นกำหนดหนึ่งร้อยแปดสิบวัน นับแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

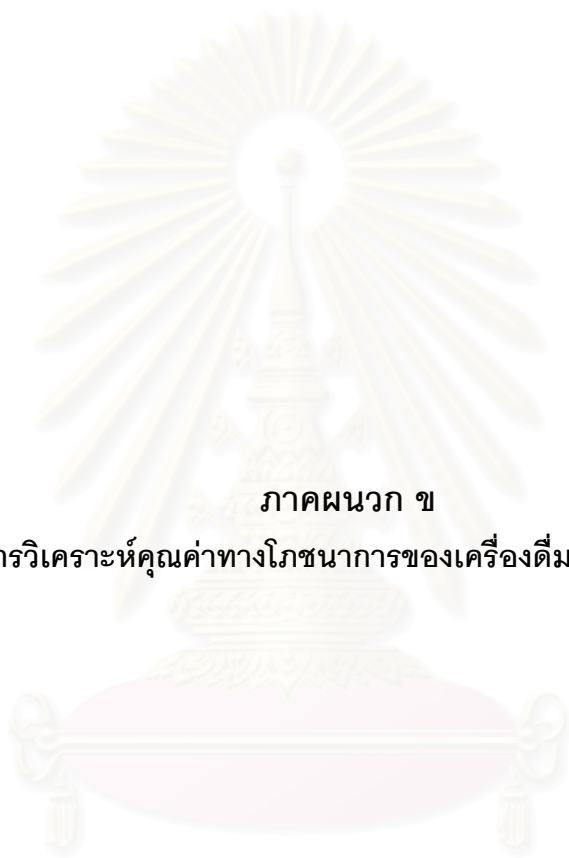
ประกาศ ณ วันที่ 19 กันยายน พ.ศ.2543

กร ทัพพะรังสี

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุข

(ราชกิจจานุเบกษาฉบับประกาศทั่วไป เล่ม 118 ตอนพิเศษ 6 ง. ลงวันที่ 24 มกราคม พ.ศ.2544)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ข

วิธีการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของเครื่องดื่มสำเร็จรูป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิธีการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของเครื่องต้มรังนกสำเร็จรูป

(Kangsadanlampai และ Sungpuang, 1984; AOAC, 1995)

1. การวิเคราะห์ปริมาณความชื้น โดยการอบในตู้อบไฟฟ้า (Hot air oven method)

1.1 ชั่งตัวอย่างให้ได้น้ำหนักแน่นอน ประมาณ 1 กรัม ใส่ในภาชนะอบแห้งและทราบน้ำหนักที่แน่นอน

1.2 นำไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 100 ± 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 ชั่วโมง

1.3 นำออกจากตู้อบทิ้งให้เย็นในโถทำแห้ง (Desiccator) และชั่งน้ำหนัก

1.4 ทำซ้ำข้อ 1.2 และ 1.3 จนกว่าจะได้น้ำหนักคงที่ (น้ำหนักแตกต่างกันไม่เกิน 1 มิลลิกรัม)

1.5 คำนวณปริมาณความชื้นในตัวอย่างเป็นร้อยละของน้ำหนักที่สูญหายไป

$$\text{ปริมาณความชื้น (ร้อยละ)} = \frac{\text{น้ำหนักที่หายไป (กรัม)}}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง (กรัม)}} \times 100$$

2. การวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน โดยวิธี Macro Kjeldahl

2.1 ชั่งตัวอย่างให้ได้น้ำหนักแน่นอน (ประมาณ 5 กรัม) ในบีกเกอร์ แล้วนำไปใส่หลอดสำหรับย่อย (kjeldahl tube)

2.2 เติมสารช่วยเร่งปฏิกิริยา CuSO_4 0.8 กรัม และ K_2SO_4 7 กรัม

2.3 เติมกรดซัลฟูริกเข้มข้น (Sulfuric acid Nitrogen free, A.R. Grade, บริษัท E. Merck) 25 มิลลิลิตร

2.4 ย่อยสลายตัวอย่างในตู้ควัน Buchi 430 จนกระทั่งสารละลายใส แล้วย่อยสลายต่อไปอีก 30 นาที แล้วตั้งทิ้งไว้ให้เย็น

2.5 นำสารละลายใสมากลั่นในเครื่องไนโตรเจน Buchi 320 โดยเติมน้ำ 100 มิลลิลิตร และสารละลายไฮดรอกไซด์ (Sodium hydroxide, G.R., บริษัท E. Merck) ความเข้มข้นร้อยละ 4 ปริมาตร 120 มิลลิลิตร

2.6 รองรับของเหลวจากการกลั่นที่เกิดขึ้นด้วยสารละลายกรดบอริก (Boric acid, A.R. Grade, บริษัท E. Merck) ความเข้มข้นร้อยละ 4 ปริมาตร 100 มิลลิลิตร ซึ่งเติมโมดิฟายด์เมทิลเรดอินดิเคเตอร์ (Modified methyl red indicator) (เตรียมโดยละลายเมทิลเรด (Methyl red) 0.125 กรัม และเมทิลีน บลู (Methylene blue) 0.0825 กรัม ในเอทานอล ความเข้มข้นร้อยละ 90 ปริมาตร 100 มิลลิลิตร) ลงไป 3 หยด นำสารละลายที่กลั่นได้ไปไทเทรตด้วยสารละลายมาตรฐานของกรดซัลฟูริก ความเข้มข้น 0.1 นอร์มอล

2.7 ทำสารละลายสิ่งไร้ตัวอย่าง (Blank) เช่นเดียวกับตัวอย่าง

2.8 คำนวณปริมาณไนโตรเจนและโปรตีน

$$\text{ปริมาณไนโตรเจน (ร้อยละ)} = \frac{(V_2 - V_1) N \times 1.4}{W}$$

$$\text{ปริมาณโปรตีน (ร้อยละ)} = \frac{(V_2 - V_1) N \times 1.4 \times \text{Factor}}{W}$$

V_1 = ปริมาตรของสารละลายมาตรฐานของกรดซัลฟูริกที่ใช้ไทเทรตกับสารละลายสิ่งไร้ตัวอย่าง (มิลลิลิตร)

V_2 = ปริมาตรของสารละลายมาตรฐานของกรดซัลฟูริกที่ใช้ไทเทรตกับตัวอย่าง (มิลลิลิตร)

N = ความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานของกรดซัลฟูริก (นอร์มอล)

W = น้ำหนักของตัวอย่าง (กรัม)

Factor = 6.25 (สำหรับอาหารทั่วไป)

3. การวิเคราะห์ปริมาณไขมัน ด้วยวิธี Rose- Gottlieb

3.1 ชั่งตัวอย่างประมาณ 5 กรัม ให้ได้น้ำหนักแน่นอนลงในหลอด Rohrig เติมน้ำปริมาตร 10 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน

3.2 เติมสารละลายแอมโมเนียเข้มข้นร้อยละ 27 ปริมาตร 1.25 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน นำสารละลายไปอุ่นให้มีอุณหภูมิ 60-70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที ตั้งทิ้งไว้ให้เย็น

3.3 เติมเอทิลแอลกอฮอล์ความเข้มข้นร้อยละ 95 ปริมาตร 10 มิลลิลิตร ปิดจุกแล้วเขย่าให้เข้ากัน

3.4 เติมไดเอทิลอีเทอร์ (Diethyl ether) 25 มิลลิลิตร ปิดจุกเขย่า ประมาณ 1 นาที

3.5 เติมปิโตรเลียมอีเทอร์ (Petroleum ether) 25 มิลลิลิตร ปิดจุกเขย่าประมาณ 1 นาที

3.6 ตั้งทิ้งไว้ประมาณครึ่งชั่วโมงเพื่อให้แยกชั้นอย่างชัดเจนและใส

3.7 ไซส่วนของอีเทอร์ลงในฟลาสก์

3.8 เติมเอทิลแอลกอฮอล์ 2-3 หยด ลงในหลอด Rohrig แล้วทำการสกัดครั้งที่สอง โดยใช้ส่วนผสมของไดเอทิลอีเทอร์และปิโตรเลียมอีเทอร์ อย่างละ 15 มิลลิลิตร แยกเอาส่วนของอีเทอร์ลงในฟลาสก์เดิม

3.9 เติมเอทิลแอลกอฮอล์ 2-3 หยด และทำการสกัดครั้งที่สามโดยใช้ส่วนผสมของไดเอทิลอีเทอร์ และปิโตรเลียมอีเทอร์ อย่างละ 25 มิลลิลิตร ไซส่วนของอีเทอร์ลงในฟลาสก์เดิม

3.10 นำฟลอสก์ไประเหยไลอิเทอร์ออกด้วยเครื่องอังน้ำ (water bath) แล้วนำฟลอสก์ไปอบแห้งในตู้อบที่อุณหภูมิ 100-105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ทิ้งให้เย็นในโถทำแห้งแล้วชั่งน้ำหนัก นำเข้าตู้อบต่ออีกครั้งชั่วโมงทิ้งให้เย็นในโถทำแห้งแล้วชั่งน้ำหนักจนได้น้ำหนักคงที่

3.11 ล้างไขมันที่อยู่ในฟลอสก์ออกโดยใช้ปิโตรเลียมอีเทอร์ที่อุณหภูมิ 5 มิลลิลิตร จนไขมันออกหมด

3.12 นำฟลอสก์ที่ล้างไขมันออกแล้ว เข้าตู้อบที่ 100-105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง นำมาชั่งและทำซ้ำจนได้น้ำหนักคงที่ คำนวณหาปริมาณไขมันโดย

$$\text{ปริมาณไขมัน (ร้อยละ)} = \frac{(\text{น้ำหนักฟลอสก์รวมกับไขมัน}) - (\text{น้ำหนักฟลอสก์})}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง (กรัม)}} \times 100$$

4. การวิเคราะห์ปริมาณเถ้า (Ash) โดยการเผาในเตาเผาเถ้า (Muffle furnace)

4.1 อบอุ่นสำหรับหาเถ้า (Porcelain crucible) ในเตาเผาเถ้า ที่อุณหภูมิ 550 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที นำมาทิ้งไว้ให้เย็นในโถทำแห้งเป็นเวลา 20 นาที ชั่งน้ำหนัก และทำซ้ำให้ได้น้ำหนักแตกต่างกันไม่เกิน 1 มิลลิกรัม

4.2 ชั่งตัวอย่างให้ได้น้ำหนักที่แน่นอน 1 กรัม ใส่ลงในภาชนะสำหรับหาเถ้า นำไปเผาด้วยเตาไฟฟ้าจนหมดควัน

4.3 นำไปเข้าเตาเผาเถ้าที่อุณหภูมิ 550 องศาเซลเซียส จนกระทั่งได้เป็นเถ้าสีขาว นำตัวอย่างออกจากเตาเผาเถ้า ทิ้งให้เย็นในโถทำแห้ง แล้วนำไปชั่งน้ำหนัก

4.4 ทำซ้ำข้อ 4.3 จนกระทั่งน้ำหนักแตกต่างกันไม่เกิน 1 มิลลิกรัม แล้วคำนวณหาปริมาณเถ้าได้ดังนี้

$$\text{ปริมาณเถ้า (ร้อยละ)} = \frac{\text{น้ำหนักเถ้า (กรัม)}}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง (กรัม)}} \times 100$$

5. การวิเคราะห์ปริมาณกากใยอาหาร

มิได้ทำการทดสอบ เนื่องจากเครื่องตีมันก็มีได้เป็นแหล่งของกากใยอาหาร

6. การวิเคราะห์ปริมาณคาร์โบไฮเดรต โดยวิธี Difference ใช้หลักการคำนวณ คือ

$$\text{ปริมาณคาร์โบไฮเดรต} = 100 - (\text{ปริมาณความชื้น} + \text{ปริมาณโปรตีน} + \text{ปริมาณไขมัน} + \text{ปริมาณเถ้า})$$



ภาคผนวก ค

บันทึกการตรวจสอบสถานที่ผลิตอาหารด้านสุขลักษณะทั่วไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตส.1

บันทึกการตรวจสอบสถานที่ผลิตอาหารด้านสุขลักษณะทั่วไป

วันที่.....เวลา.....น.

นาย,นาง,นางสาว.....

เจ้าพนักงานตามความในมาตรา 43 แห่งพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. 2522 ได้พร้อมกันมาตรวจ

สถานที่ผลิตอาหาร ชื่อ.....ซึ่งมีผู้ดำเนินกิจการ / ผู้รับ

อนุญาต คือ.....สถานที่ผลิตตั้งอยู่ ณ

ใบอนุญาตผลิตอาหาร / เลขสถานที่ผลิตอาหาร เลขที่.....

ประเภทอาหารที่ขออนุญาต / ได้รับอนุญาต.....

วัตถุประสงค์ในการตรวจ : ตรวจประกอบการอนุญาต ตรวจเฝ้าระวัง อื่นๆ.....

ครั้งที่ตรวจ :

น้ำหนัก	สิ่งที่ต้องตรวจสอบ	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ
		2	1	0		
	1. สุขลักษณะของสถานที่ตั้งและอาคารผลิต					กรณีที่มีสภาพไม่เหมาะสมแต่มีกรรมวิธีป้องกันที่มีประสิทธิภาพให้คะแนนตามเกณฑ์
	1.1 สถานที่ตั้ง					
	1.1.1 สถานที่ตั้งตัวอาคารและที่ใกล้เคียงมีลักษณะดังต่อไปนี้					
0.5	(1) บริเวณโดยรอบไม่มีการสะสมสิ่งของที่ไม่ใช้แล้ว					
0.5	(2) ไม่มีกองขยะหรือสิ่งปฏิกูลอันอาจเป็นแหล่งเพาะพันธุ์สัตว์ แมลง และเชื้อโรคต่างๆ ได้					
0.5	(3) ไม่มีฝุ่นควันมากผิดปกติ หรือกลิ่นไม่พึงประสงค์					
0.5	(4) ไม่เป็นที่สะสมวัสดุมีพิษ					
0.5	(5) ไม่มีคอกปศุสัตว์หรือสถานเลี้ยงสัตว์					
0.5	(6) ไม่มีน้ำขังแฉะและสกปรก					
0.5	(7) มีท่อระบายน้ำเพื่อไหลลงทางระบายน้ำสาธารณะหรือการจัดการที่เหมาะสม					

(ลงชื่อ).....ผู้ขออนุญาต / ผู้รับอนุญาต / ผู้แทน

(.....)

น้ำหนัก	สิ่งที่ต้องตรวจสอบ	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ
	<u>1.2 อาคารผลิตมีลักษณะดังต่อไปนี้</u>	2	1	0		
0.5	1.2.1 มีภาชนะกักบริเวณผลิตอาหารออกเป็นสัดส่วน					
0.5	1.2.2 มีพื้นที่เพียงพอในภาชนะผลิต					
0.5	1.2.3 มีการจัดบริเวณภาชนะผลิตเป็นไปตามลำดับสายงานการผลิต					
0.5	1.2.4 แบ่งแยกพื้นที่ภาชนะผลิตเป็นสัดส่วนเพื่อให้ป้องกันกาปนเปื้อนได้					
	1.2.5 พื้น ผนัง และเพดานของอาคารผลิตก่อสร้างด้วยวัสดุที่คงทนและซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดีตลอดเวลา ไม่ก่อให้เกิดกาปนเปื้อน					
0.5	(1) พื้นสะอาด ไม่มีน้ำขัง คงทน เียบ ทำความสะอาดง่าย มีความลาดเอียงเพียงพอในการระบายน้ำลงสู่ ทาระบายน้ำ					
0.5	(2) ผนังสะอาด คงทน เียบ ทำความสะอาดง่าย					
0.5	(3) เพดานและอุปกรณ์สิ่งที่ยึดติดอยู่ด้านบนเป็นพื้นคงทน เียบ สะอาด ไม่ก่อให้เกิดกาปนเปื้อน					
0.5	1.2.6 มีแสงสว่างและการะบายอากาศที่เหมาะสมและเพียงพอสำหรับกาปฏิบัติงาน					
0.5	1.2.7 อาคารผลิตมีมาตรการป้องกันกาปนเปื้อนจากสัตว์และแมลง					
0.5	1.2.8 ไม่มีสิ่งของที่ไม่ได้แล้ว หรือไม่เกี่ยวข้องกับกาผลิตอยู่ในบริเวณผลิต					
หัวข้อที่ 1		คะแนนรวม =			17	คะแนน
		คะแนนรวมที่ได้ =				คะแนน (.....%)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

(ลงชื่อ).....ผู้ขออนุญาต / ผู้รับอนุญาต / ผู้แทน

(.....)

น้ำหนัก	สิ่งที่ต้องตรวจสอบ	ดี	พอ ใช้	ควร ปรับปรุง	คะแนน ที่ได้	หมายเหตุ
	2. เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต	2	1	0		
	2.1 เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์การผลิต					
0.5	2.1.1 อยู่ในสภาพที่ดี					
0.5	2.1.2 ทำด้วยวัสดุผิวเรียบ ไม่เป็นสนิม ไม่เป็นพิษ หน่ออากาศกัดกร่อน					
0.5	2.1.3 มีจำนวนเพียงพอ					
	2.2 เครื่องจักร และอุปกรณ์การผลิตมีภาว					
0.5	2.2.1 ออกแบบ ติดตั้งเป็นไปตามสายงานการผลิต					
0.5	2.2.2 ออกแบบให้สามารถทำความสะอาดได้ทั่วถึง และป้องกันกาปนเปื้อน					
0.5	2.3 รอยเชื่อมรอยต่อของภาชนะบรรจุและอุปกรณ์ที่ใช้ใน การผลิต ต้องเรียบและไม่เป็นแหล่งสะสมของจุลินท รียได้					
1.0	2.4 พื้นผิวบริเวณปฏิบัติงานที่สัมผัสอาหารทำด้วยวัสดุ ผิวเรียบ ไม่เป็นสนิม ไม่เป็นพิษ หน่ออากาศกัดกร่อน และควสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 60 ซม.					
หัวข้อที่ 2		คะแนนรวม =			8	คะแนน
		คะแนนรวมที่ได้ =				คะแนน (.....%)
	3. การควบคุมกระบวนการผลิต					
	3.1 วัตถุประสงค์และส่วนผสมต่าง ๆ และภาชนะบรรจุ					
0.5	3.1.1 มีภาชนะคัดเลือก					
0.5	3.1.2 มีภาชนะล้างทำความสะอาดอย่างเหมาะสมในบาง ประเภทที่จำเป็น					
0.5	3.1.3 มีภาชนะเก็บรักษาอย่างเหมาะสม					

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

(ลงชื่อ).....ผู้ขออนุญาต / ผู้รับอนุญาต / ผู้แทน
(.....)

น้ำหนัก	สิ่งที่ต้องตรวจสอบ	ที่	พอใช้	ควรปรับปรุง	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ
		2	1	0		
2.0	3.2 ในระหว่างการผลิตอาหาร มีการดำเนินการกับลักษณะบรรจุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการขนย้ายวัตถุดิบและส่วนผสมในลักษณะที่ไม่ทำให้เกิดการปนเปื้อนกับอาหาร					
	3.3 น้ำแข็งและไอน้ำที่สัมผัสกับอาหาร ในกระบวนการผลิต					
1.0	3.3.1 มีคุณภาพมาตรฐานเป็นไปตามมาตรฐานของกระทรวงสาธารณสุข					
1.0	3.3.2 มีการขนย้าย การเก็บรักษา และการนำไปใช้ในสภาพถูกสุขลักษณะ					
	3.4 น้ำที่สัมผัสกับอาหาร ในกระบวนการผลิต					
1.0	3.4.1 มีคุณภาพมาตรฐานเป็นไปตามมาตรฐานของกระทรวงสาธารณสุข					
1.0	3.4.2 มีการขนย้าย การเก็บรักษา และการนำไปใช้ในสภาพถูกสุขลักษณะ					
2.0	3.5 มีการควบคุมกระบวนการผลิตอย่างเหมาะสม					
	3.6 สลัดภัณฑ์					
1.5	3.6.1 มีการตรวจสอบวัดระยะที่ทางวิชาการและเก็บบันทึกไว้อย่างน้อย 2 ปี					
0.5	3.6.2 มีการคัดแยกหรือทำลายสลัดภัณฑ์ที่ไม่เหมาะสม					
0.5	3.6.3 มีการเก็บรักษาอย่างเหมาะสม					
1.5	3.6.4 มีการขนส่งในลักษณะที่ป้องกันการปนเปื้อนและการเสื่อมสภาพ					
1.5	3.7 มีบันทึกแสดงชนิดและปริมาณการผลิตประจำวันและเก็บบันทึกไว้อย่างน้อย 2 ปี					
หัวข้อที่ 3		คะแนนรวม =			30	คะแนน
		คะแนนรวมที่ได้ =				คะแนน (.....%)

(ลงชื่อ).....ผู้ขออนุญาต / ผู้รับอนุญาต / ผู้แทน
(.....)

น้ำหนัก	สิ่งที่ต้องตรวจสอบ	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ
	4. การสุขาภิบาล	2	1	0		
1.0	4.1 น้ำที่ใช้ภายในโรงงานเป็นน้ำสะอาด					
1.0	4.2 มีภาชนะสำหรับใส่ขยะพร้อมฝาปิดและตั้งอยู่ในที่ที่เหมาะสมและเพียงพอ					
0.5	4.3 มีวิธีการกำจัดขยะที่เหมาะสม					
0.5	4.4 มีหาชะบายน้ำและอุปกรณ์ดักเศษอาหารอย่างเหมาะสม					
	4.5 ห้องส้วมและอ่างล้างมือหน้าห้องส้วม					
0.5	4.5.1 ห้องส้วมแยกจากบริเวณผลิตหรือไม่เป็นจุดบริเวณผลิตโดยตรง					
0.5	4.5.2 สบู่หรือน้ำยาฆ่าเชื้อโรค					
0.5	4.5.3 อยู่ในสภาพใช้งานได้และสะอาด					
0.5	4.5.4 มีจำนวนเพียงพอกับคนงาน					
	4.6 มีอ่างล้างมือหน้าบริเวณผลิตและตำแหน่งที่เหมาะสม					
0.5	4.6.1 มีสบู่หรือน้ำยาฆ่าเชื้อโรค					
0.5	4.6.2 อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้และสะอาด					
0.5	4.6.3 มีจำนวนเพียงพอกับคนงาน					
1.0	4.7 มีมาตรการในอาคารป้องกันมิให้สัตว์หรือแมลงเข้าไปในบริเวณที่ผลิต					
		หัวข้อที่ 4		คะแนนรวม =	15	คะแนน
				คะแนนรวมที่ได้ =		คะแนน (.....%)
	5. การบำรุงรักษาและการทำความสะอาด					
1.0	5.1 อาคารผลิตอยู่ในสภาพที่สะอาด มีวิธีการหรือมาตรการดูแลทำความสะอาดอย่างสม่ำเสมอ					
1.0	5.2 เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์การผลิตมีการทำความสะอาดก่อนและหลังปฏิบัติงาน					

(ลงชื่อ).....ผู้ขออนุญาต / ผู้รับอนุญาต / ผู้แทน
(.....)

น้ำหนัก	สิ่งที่ต้องตรวจสอบ	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ	
		2	1	0			
1.0	5.3 เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ก๊าซเฉื่อยที่สัมผัสกับอาหารมีภาชนะทำความสะอาดอย่างสม่ำเสมอ						
1.0	5.4 มีภาชนะเก็บอุปกรณ์ที่ทำความสะอาดแล้วให้เป็นสัดส่วน และอยู่ในสภาพที่เหมาะสม รวมถึงไม่ปนเปื้อนจาก จุลินทรีย์ ฝุ่นละออง และอื่น ๆ						
1.0	5.5 ภาชนะล้างขนส่งภาชนะและอุปกรณ์ที่ทำความสะอาดแล้ว อยู่ในลักษณะที่ป้องกันการปนเปื้อนจากภายนอกได้ดี						
1.0	5.6 เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ก๊าซเฉื่อย มีภาชนะ บำรุง รักษาให้อยู่ในสภาพใช้งานได้โดยมีประสิทธิภาพสม่ำเสมอ						
1.0	5.7 มีภาชนะเก็บน้ำยาทำความสะอาดหรือสารเคมีอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับภาชนะรักษาอุณหภูมิและ แยกให้เป็นสัดส่วนและปลอดภัย และต้องมีป้ายแสดงชื่อ						
หัวข้อที่ 5					คะแนนรวม =	15	คะแนน
					คะแนนรวมที่ได้ =		คะแนน (.....%)
6. บุคลากร							
2.0	6.1 คนงานที่ทำหน้าที่สัมผัสอาหารไม่มีบาดแผลหรือโรคติดต่อที่นํ้าถึงเกี่ยวข้อง						
6.2 ระยะเวลาปฏิบัติงานคนงาน							
0.5	6.2.1 แต่งกายสะอาดและกรณีมีผ้ากันเปื้อนผ้ากันเปื้อนต้องสะอาด						
0.5	6.2.2 ไม่สวมใส่เครื่องประดับ						
1.0	6.2.3 มือ และเล็บต้องสะอาด						
1.0	6.2.4 ล้างมือให้สะอาดทุกครั้งก่อนเริ่มปฏิบัติงาน						

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
(ลงชื่อ).....ผู้ขออนุญาต / ผู้รับอนุญาต / ผู้แทน
(.....)

น้ำหนัก	สิ่งที่ต้องตรวจสอบ	ดี	พอ ใช้	ควร ปรับปรุง	คะแนน ที่ได้	หมายเหตุ	
		2	1	0			
1.0	6.2.5 ถุงมืออยู่ในสภาพสมบูรณ์ และสะอาด หรือ กรณีไม่สวมถุงมือต้องมีมาตรการกักตุนและทำความสะอาด สะอาดและฆ่าเชื้อมือก่อนปฏิบัติงาน						
0.5	6.2.6 มีภาชนะหมวกถ่ายหรือผ้าคลุมหมวกอย่างใด อย่างหนึ่งตามความจำเป็น						
0.5	6.3 มีภาชนะที่ครอบคลุมคนงานด้านสุรศักดิ์ขณะตามความ เหมาะสม						
0.5	6.4 มีวิธีการหรือข้อปฏิบัติสำหรับผู้ไม่เกี่ยวข้องกับภาว ผลิตที่มีความจำเป็นต้องเข้าไปในบริเวณผลิต						
หัวข้อที่ 6					คะแนนรวม =	15	คะแนน
					คะแนนรวมที่ได้ =		คะแนน (.....%)
					คะแนนรวม (ทุกหัวข้อ) =		คะแนน
					คะแนนรวม (ทุกหัวข้อ) =		คะแนน (.....%)
หัวข้อที่ไม่ผ่านตามเกณฑ์ : <input type="checkbox"/> หัวข้อที่ 1 <input type="checkbox"/> หัวข้อที่ 2 <input type="checkbox"/> หัวข้อที่ 3 <input type="checkbox"/> หัวข้อที่ 4 <input type="checkbox"/> หัวข้อที่ 5 <input type="checkbox"/> หัวข้อที่ 6							
<input type="checkbox"/> พบข้อบกพร่องรุนแรงเรื่องน้ำที่ใต้ถุงผสมหรือสัมผัสกับอาหาร							
<input type="checkbox"/> พบข้อบกพร่องอื่น ๆ ได้แก่.....							

ข้อสังเกตหรือข้อบกพร่องอื่น ๆ

.....

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....ผู้ขออนุญาต / ผู้รับอนุญาต / ผู้แทน
(.....)



ภาคผนวก ง
การวิเคราะห์ด้านจุลชีววิทยา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การวิเคราะห์ด้านจุลชีววิทยา
(Food and Drug Administration, 1998)

ก. วิธีการเก็บตัวอย่าง (Sampling Procedure)

1. การสวอป ภาชนะ-อุปกรณ์ (swab test)

1.1 การเตรียมไม้พันสำลี

1.1.1 ห่อไม้พันสำลีด้วยกระดาษ แล้วปิดผนึกให้สนิทหุ้มด้วยพอลิเอทิลีนเย็บกันขึ้น

1.1.2 นำไปอบฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งอัดไอ ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว นาน 15 นาที

1.2 การเตรียมสารละลายบัฟเฟอร์ (Buffer solution)

1.2.1 สารละลาย 34.0 กรัม ของ Potassium hydrophosphate ในน้ำกลั่น 500 มิลลิลิตร ปรับ pH ให้ได้ 7.2 ± 0.5 ด้วยการใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 1 นอร์มัล เติมน้ำกลั่น จนครบ 1,000 มิลลิลิตร

1.2.2 นำสารละลายจากข้อ 1 มาปริมาตร 1.25 มิลลิลิตร เติมสารละลายแมกนีเซียมคลอไรด์ 5.0 มิลลิลิตร (50 gm $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ ต่อน้ำ 1 ลิตร) แล้วเติมน้ำกลั่นให้ได้ปริมาตร 1,000 มิลลิลิตร

1.2.3 ตวงใส่หลอดทดลองหลอดละ 10 มิลลิลิตร นำไปนึ่งด้วยหม้อนึ่งอัดไอ ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว นาน 15 นาที

1.3 วิธีการสวอปภาชนะอุปกรณ์

1.3.1 เก็บตัวอย่างภาชนะและอุปกรณ์ โดยระมัดระวังอย่าจับต้องส่วนที่จะสัมผัสอาหาร ด้วยการใช้เทคนิคปราศจากเชื้อ ทุกขั้นตอนปฏิบัติ

1.3.2 ใช้ไม้พันสำลี (steriled cotton swab) 1 อัน ต่อสารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ 1 หลอด

1.3.3 เปิดจุกหลอดบรรจุสารละลายบัฟเฟอร์ แล้วใช้ไม้พันสำลีจุ่มลงในสารละลายบัฟเฟอร์ แตะหรือปิดด้านในหลอดแก้วเพื่อให้สำลีเปียกพอหมาดๆ

1.3.4 เอาไม้พันสำลีมาป้ายหรือถูผิวหน้าของภาชนะ อุปกรณ์ ในส่วนที่สัมผัสอาหารในแต่ละชนิด ให้ได้พื้นที่ประมาณ 4 ตารางนิ้ว (2x2 นิ้ว) การป้ายหรือถูพื้นผิวภาชนะโดยถูกลับไปกลับมา 3 ครั้ง ซ้ำๆ พร้อมกับหมุนไม้ไปด้วย เมื่อป้ายเสร็จแล้วใช้ไม้พันสำลีจุ่มลงในสารละลายบัพเฟอร์เดิมโดยหักด้าม

1.3.5 เขียนสัญลักษณ์บนหลอดแก้วเพื่อระบุประเภทของตัวอย่าง

1.3.6 เก็บหลอดบรรจุตัวอย่างใส่ที่วางหลอด บรรจุในลังน้ำแข็งที่อุณหภูมิต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส เพื่อนำส่งห้องปฏิบัติการทันที

1.4 วิธีการสวอปมือผู้สัมผัสอาหาร

1.4.1 ใช้ไม้พันสำลี (steriled cotton swab) 1 อัน ต่อมือผู้สัมผัสอาหาร 1 ซ้าง

1.4.2 เปิดจุกหลอดบรรจุสารละลายบัพเฟอร์ แล้วใช้ไม้พันสำลีจุ่มลงในสารละลายบัพเฟอร์ แตะหรือบิดด้านในหลอดแก้วเพื่อให้สำลีเปียกพอสมควร

1.4.3 เอาไม้พันสำลีมาป้ายมือ โดยป้ายนิ้วมือทั้ง 5 นิ้ว โดยป้ายจากปลายนิ้ว จนถึงข้อที่ 2 ของ นิ้วชี้ นิ้วกลาง นิ้วนาง และนิ้วก้อย ส่วนนิ้วหัวแม่มือป้ายจากปลายนิ้วจนถึงข้อที่ 1 ทั้งสองมือ โดยถูกลับไปกลับมาซ้ำ 3 ครั้ง ป้ายเสร็จแต่ละนิ้วใช้ไม้พันสำลีจุ่มลงในสารละลายบัพเฟอร์เดิม แตะหรือบิดด้านในหลอดแก้วเพื่อให้สำลีเปียกพอสมควร แล้วป้ายนิ้วต่อไป เสร็จแล้วหักด้ามไม้พันสำลีส่วนที่มือเราสัมผัสทิ้ง ลงไฟที่รอบปากหลอดแก้วแล้วปิดจุกให้แน่นสนิท

2. การเก็บตัวอย่างเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป และน้ำผสมน้ำแข็งที่ใช้ในการทำให้ขวดเย็น

2.1 การเตรียมภาชนะเก็บตัวอย่าง

2.1.1 ภาชนะขวดแก้วเก็บตัวอย่างอาหารทางแบคทีเรียวิทยาขนาด 500 มิลลิลิตร

2.1.2 ปิดฝาขวดใช้ฟอยล์อลูมิเนียม ห่อหุ้มให้สนิทกับคอขวดเก็บตัวอย่างเพื่อป้องกันการปนเปื้อนอีกชั้นหนึ่ง นำไปอบฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว นาน 15 นาที

2.2 วิธีการเก็บตัวอย่างจากแต่ละขั้นตอนการผลิตที่เป็นจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม

2.2.1 ทำการเก็บตัวอย่างเครื่องต้มรังนกสำเร็จรูป และน้ำผสมน้ำแข็งที่ใช้ในการทำให้อวดยืนดังนี้

- น้ำใส่น้ำแข็งที่ใช้หล่อเย็น ทำโดย เปิดฝา ลนไฟบริเวณปากขวดแล้วใช้ไซริงค์แก้วที่ผ่านการฆ่าเชื้อ ดูดตัวอย่างมาให้ได้ปริมาตร 500 มิลลิลิตร
- เครื่องต้มรังนกที่ผ่านการต้มฆ่าเชื้อ ทำโดย เปิดฝา ลนไฟบริเวณปากขวดแล้ว ไขก้ออกจากถังบรรจุใส่ลงในขวดให้ได้ปริมาตร 500 มิลลิลิตร
- เครื่องต้มรังนกที่ผ่านการ retort แล้ว เก็บตัวอย่างโดยสุ้มมา 10 ขวด

2.2.2 ก่อนเปิดฝาขวดให้ลนไฟที่ด้านในฝาขวดและรอบปากอีกครั้งหนึ่ง

2.2.3 เขียนสัญลักษณ์ข้างขวดเพื่อระบุประเภทของตัวอย่าง

2.2.4 เก็บขวดหลอดบรรจุตัวอย่างที่ได้ไว้ในลังน้ำแข็งที่อุณหภูมิต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส เพื่อนำส่งห้องปฏิบัติการทันทีและทำการวิเคราะห์ภายใน 2 ชั่วโมง

ข. วิธีการวิเคราะห์ตัวอย่าง

1. การตรวจวิเคราะห์ภาชนะ อุปกรณ์ และมีผู้สัมผัสอาหารทางจุลชีววิทยา

1.1 การวิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (aerobic plate count)

1.1.1 เตรียมจานเลี้ยงเชื้อ โดยการทำให้ปราศจากเชื้อด้วยตู้อบความร้อนที่อุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียส นาน 3 ชั่วโมง

1.1.2 เตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ plate count agar โดยชั่งปริมาณ 22.5 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 1,000 มิลลิลิตร นำไปนึ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว นาน 15 นาที นำไปควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ระหว่าง 44-46 องศาเซลเซียส ในเครื่องอุ่นน้ำ

1.1.3 เจือจางตัวอย่าง โดยการเขย่าหลอดบรรจุด้วยเครื่องเขย่าอัตโนมัติ เป็นเวลา 1 นาที แล้วปิเปตตัวอย่างจำนวน 1 มิลลิลิตร ใส่ในบัฟเฟอร์ 9 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันนาน 1 นาที จะได้ความเจือจางเท่า 10^{-1}

1.1.4 ปิเปตตัวอย่างที่ถูกเจือจางเป็น 10^{-1} จากข้อ 1.1.3 ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ใส่ในบัฟเฟอร์ 9 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันนาน 1 นาที จะได้ความเจือจางเท่า 10^{-2}

1.1.5 ปิเปตตัวอย่างที่ถูกเจือจางเป็น 10^{-2} จากข้อ 1.1.4 ปริมาณ 1 มิลลิลิตร ใส่ในบัฟเฟอร์ 9 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันนาน 1 นาที จะได้ความเจือจางเท่าเป็น 10^{-3}

1.1.6 เขียนสัญญลักษณ์ 10^{-1} , 10^{-2} และ 10^{-3} ที่ระดับความเจือจางละ 3 จาน

1.1.7 ปิเปตตัวอย่างที่ถูกเจือจางเป็นความเจือจางต่างๆ ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ลงในจานเพาะเชื้อความเจือจางละ 3 จาน

1.1.8 เทอาหารเลี้ยงเชื้อ plate count agar ที่มีอุณหภูมิประมาณ 45-50 องศาเซลเซียส ลงในจานเพาะเชื้อจานละประมาณ 15-20 มิลลิลิตร แล้วหมุนจานไปในทิศทางที่เป็นรูปเครื่องหมายเลขแปดเพื่อให้ตัวอย่างผสมกับอาหารและกระจายไปทั่วจาน แล้วตั้งทิ้งไว้ให้แข็ง

1.1.9 กลับจานเพาะเชื้อแล้วนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 35-37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

1.1.10 นับโคโลนีในจานเพาะเชื้อโดยเลือกจากจานที่มีโคโลนีประมาณ 30-300 โคโลนี

1.1.11 หาค่าเฉลี่ยของจำนวนโคโลนีที่นับได้ คูณด้วย dilution factor แล้วรายงานผล โดยรายงานเป็นจำนวนโคโลนี/มิลลิลิตร หรือ colony forming unit(CFU)/ml ของตัวอย่าง

1.2 การวิเคราะห์ *Staphylococcus aureus*

1.2.1 ปิเปตตัวอย่างจำนวน 1 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดอาหารที่มี 10 มิลลิลิตรของอาหารเลี้ยงเชื้อ 10% Sodium chloride + Tryptic Soy Broth แล้วนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 35-37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

1.2.2 ถ่ายเชื้อโดยใช้ห่วงเชี่ยเชื้อ (loop) แล้วนำมา streak ลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Mannitol salt egg yolk (MS-EY) แล้วนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 35-37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

1.2.3 สังเกตโคโลนีที่มีสีเหลืองล้อมรอบด้วยโซนสีขาวขุ่นซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของ *S. aureus* หากมีโคโลนีที่เกิดขึ้นไม่สามารถบ่งบอกได้ชัดเจนให้ใช้ loop ถ่ายเชื้อลงในหลอดแก้วที่บรรจุ plasma ของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม 0.5 ml นำไปแช่ในเครื่องอังน้ำ อุณหภูมิ 37°C ถ้า plasma ไม่มีการจับตัวเป็นก้อนหลังจากเวลาผ่านไป 3 ชม.จนถึง 24 ชม. แสดงว่าไม่มี *S. aureus* ชนิด coagulase positive

1.3 การวิเคราะห์แบคทีเรียชนิดโคลิฟอร์ม

การตรวจสอบขั้นแรก (Presumptive coliform)

1.3.1 เตรียมหลอดทดลอง พร้อมหลอดดักก๊าซ ซึ่งวางลักษณะคว่ำในหลอดทดลอง

1.3.2 เตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ Lauryl tryptose broth ตามสูตรโดยชั่ง Lauryl tryptose broth 35.5 กรัมละลายในน้ำกลั่น 1000 มิลลิลิตร บน magnetic stirrer ละลายให้เป็นเนื้อเดียวกัน บรรจุสารละลายลงในหลอดทดลองที่มีหลอดดักก๊าซ (Durham tube) จำนวน 10 มิลลิลิตร ปิดฝาหลอดทดลอง นำไปนึ่งในหม้อนึ่งอัตโนมัติ ที่ อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว นาน 15 นาที แล้วตั้งทิ้งไว้เย็นที่อุณหภูมิห้อง

1.3.3 ปิเปตตัวอย่างเครื่องดื่มหรือน้ำที่ความเข้มข้น 10^{-1} , 10^{-2} และ 10^{-3} มา 1 ml ใส่ในอาหารเลี้ยงเชื้อ Lauryl tryptose broth ความเข้มข้นละ 3 หลอด

1.3.4 นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 35 ± 1 องศาเซลเซียส

1.3.5 อ่านผลการทดลองครั้งแรกหลังจากบ่มเชื้อครบ 24 ± 2 ชั่วโมง ก่อนการอ่านผลต้องเขย่าหลอดอาหารเลี้ยงเชื้อเสียก่อน ถ้าหลอดใดที่ขุ่น และมีก๊าซเกิดขึ้น แสดงว่าผลการทดสอบขั้นแรกให้ผลบวก บันทึกผล และนำไปทำการตรวจสอบในขั้นยืนยันผลทุกหลอด

1.3.6 หลังจากอ่านผลครั้งแรกแล้ว ให้นำหลอดที่ให้ผลลบไปบ่มต่ออีก 24 ± 2 ชั่วโมง แล้วตรวจผลเช่นเดียวกันกับข้อ 1.3.5 หากให้ผลลบอีกแสดงว่าการตรวจสอบขั้นแรกให้ผลเป็นลบ บันทึกผล

การตรวจสอบขั้นยืนยัน (Confirmed test)

1.3.7 เตรียมหลอดทดลอง พร้อมหลอดดักก๊าซ เพื่อบรรจุอาหารเหลว Brilliant green lactose bile broth 2% (BGLB) ตามสูตรโดยชั่ง BGLB 40 กรัมละลายในน้ำกลั่น 1000 มิลลิลิตร บน magnetic stirrer ละลายให้เป็นเนื้อเดียวกัน บรรจุสารละลายลงในหลอดทดลองจำนวน 10 มิลลิลิตร ปิดฝาหลอดทดลอง นำไปนึ่งในหม้อนึ่งอัตโนมัติ ที่ อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว นาน 15 นาที แล้วตั้งทิ้งไว้เย็นที่อุณหภูมิห้อง

1.3.8 เขย่าหลอดอาหาร lauryl tryptose broth ที่ให้ผลบวกเบา ๆ

1.3.9 ใช้ห่วงเช็ยเชื้อ (wire loop) ซึ่งลนไฟเพื่อฆ่าเชื้อจนแดง แล้วทิ้งไว้ให้เย็นสักครู่ ถ่ายเชื้อจากหลอดอาหาร lauryl tryptose broth ที่ให้ผลบวกลงในหลอดอาหาร BGLB หลอดต่อหลอด และต้อง sterile loop ทุกครั้งที่ใช้

1.3.10 เขย่าเบา ๆ เพื่อให้ตัวอย่างกระจายไปทั่ว

1.3.11 นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 35 ± 1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ± 1 ชั่วโมง

1.3.12 อ่านผลครั้งแรกหลังจากบ่มครบ 24 ± 2 ชั่วโมง หลอดที่ขุ่นและมีก๊าซเกิดขึ้น แสดงว่าให้ผลบวก

- 1.3.13 นำหลอดที่ให้ผลลบไปบ่มต่ออีก 24 ± 2 ชั่วโมง แล้วตรวจผลเช่นเดียวกับข้อ 1.3.12
- 1.3.14 บันทึกจำนวนหลอดอาหาร BGLB ทั้งหมดที่ให้ผลบวก นำค่าที่ได้ไปเทียบกับตาราง MPN แล้วรายงานผลเป็น MPN ของ coliforms ต่อ 100 มิลลิลิตร

1.4 ตรวจวิเคราะห์ *Escherichia coli*

1.4.1 การตรวจสอบขั้นแรก (Presumptive coliform)

ใช้เทคนิคเดียวกับการวิเคราะห์หาโคลิฟอร์มทุกประการ

การตรวจสอบขั้นยืนยัน (Confirmed test)

- 1.4.2 เขย่าหลอดอาหาร lauryl tryptose broth ที่ให้ผลบวกเบา ๆ
- 1.4.3 ใช้ loop นำเชื้อที่ขึ้น streak ลงบน Levine's eosin-methylene blue agar จำนวน 1 loop นำไปบ่มเพาะเชื้อที่อุณหภูมิ 35°C เป็นเวลานาน 18-24 ชั่วโมง
- 1.4.4 สังเกตลักษณะโคโลนีของ *Escherichia coli* ที่ขึ้นจะสีดำตรงกลาง มีวาวโลหะออกสีเขียว เมื่อสะท้อนแสง (metallic sheen) ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของ *E. Coli*

2. การตรวจตัวอย่างเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูป และน้ำผสมน้ำแข็งที่ใช้ในการทำให้ขวดเย็น

2.1 การวิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (aerobic plate count) ใช้อุปกรณ์ ขั้นตอน และวิธีการเหมือนกับการตรวจวิเคราะห์ภาชนะ-อุปกรณ์ และมือผู้สัมผัสอาหาร

2.2 การวิเคราะห์ *Staphylococcus aureus* ใช้อุปกรณ์ ขั้นตอน และวิธีการเหมือนกับการตรวจวิเคราะห์ภาชนะ-อุปกรณ์ และมือผู้สัมผัสอาหาร

2.3 การวิเคราะห์แบคทีเรียชนิดโคลิฟอร์ม

การตรวจสอบขั้นแรก (Presumptive coliform)

- 2.3.1 เตรียมหลอดทดลอง พร้อมหลอดดักก๊าซ ซึ่งวางลักษณะคว่ำในหลอดทดลอง
- 2.3.2 เตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ Lauryl tryptose broth ตามสูตรโดยชั่ง Lauryl tryptose broth 35.5 กรัมละลายในน้ำกลั่น 1,000 มิลลิลิตร บน magnetic stirrer ละลายให้เป็นเนื้อเดียวกัน บรรจุสารละลายลงในหลอดทดลองที่มีหลอดดักก๊าซ (Durham tube) จำนวน 10 มิลลิลิตร ปิดฝาหลอดทดลอง นำไปนึ่งในหม้อนึ่งอัตโนมัติ ที่ อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว นาน 15 นาที แล้วตั้งทิ้งให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง
- 2.3.3 ปิเปิดตัวอย่างเครื่องตีมรั้งนบกปริมาตร 10 ml ใส่ในอาหารเลี้ยงเชื้อ Lauryl tryptose broth ที่มีความเข้มข้นเป็น 2 เท่าจำนวน 5 หลอด
- 2.3.4 ปิเปิดตัวอย่างเครื่องตีมรั้งนบก 1 ml ใส่ในอาหารเลี้ยงเชื้อ Lauryl tryptose broth จำนวน 5 หลอด
- 2.3.5 ปิเปิดตัวอย่างเครื่องตีมรั้งนบกที่ความเข้มข้น 10^{-1} มา 1 ml ใส่ในอาหารเลี้ยงเชื้อ Lauryl tryptose broth จำนวน 5 หลอด
- 2.3.6 นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 35 ± 1 องศาเซลเซียส
- 2.3.7 อ่านผลการทดลองครั้งแรกหลังจากบ่มเชื้อครบ 24 ± 2 ชั่วโมง ก่อนการอ่านผล ต้องเขย่าหลอดอาหารเลี้ยงเชื้อเสียก่อน ถ้าหลอดใดที่ขึ้น และมีก๊าซเกิดขึ้น แสดงว่าผลการทดสอบขั้นแรกให้ผลบวก บันทึกผล และนำไปทำการตรวจสอบในขั้นยืนยันผลทุกหลอด
- 2.3.8 หลังจากอ่านผลครั้งแรกแล้ว ให้นำหลอดที่ให้ผลลบไปบ่มต่ออีก 24 ± 2 ชั่วโมง แล้วตรวจผลเช่นเดียวกันกับข้อ 1.3.5 หากให้ผลลบอีกแสดงว่าการตรวจสอบขั้นแรกให้ผลเป็นลบ บันทึกผล

การตรวจสอบขั้นยืนยัน (Confirmed test)

- 2.3.9 เตรียมหลอดทดลอง พร้อมหลอดดักก๊าซ เพื่อบรรจุอาหารเหลว Brilliant green lactose bile broth 2% (BGLB) ตามสูตรโดยชั่ง BGLB 40 กรัมละลายในน้ำกลั่น 1000 มิลลิลิตร บน magnetic stirrer ละลายให้เป็นเนื้อเดียวกัน บรรจุสารละลายลงในหลอดทดลองจำนวน 10 มิลลิลิตร ปิดฝาหลอดทดลอง นำไปนึ่งในหม้อนึ่งอัตโนมัติ ที่ อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว นาน 15 นาที แล้วตั้งทิ้งให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง
- 2.3.10 เขย่าหลอดอาหาร lauryl tryptose broth ที่ให้ผลบวกเบา ๆ
- 2.3.11 ใช้ห่วงเช็ยเชื้อ (wire loop) ซึ่งลนไฟเพื่อฆ่าเชื้อจนแดง แล้วทิ้งไว้ให้เย็นสักครู่ ถ้ายเชื้อจากหลอดอาหาร lauryl tryptose broth ที่ให้ผลบวกลงในหลอดอาหาร BGLB หลอดต่อหลอด และต้อง sterile loop ทุกครั้งที่ใช้

2.3.12 เขย่าเบา ๆ เพื่อให้ตัวอย่างกระจายไปทั่ว

2.3.13 นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 35 ± 1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ± 1 ชั่วโมง

2.3.14 อ่านผลครั้งแรกหลังจากบ่มครบ 24 ± 2 ชั่วโมง หลอดที่ขุ่นและมีก๊าซเกิดขึ้น แสดงว่าให้ผลบวก

2.3.15 นำหลอดที่ให้ผลลบไปบ่มต่ออีก 24 ± 2 ชั่วโมง แล้วตรวจผลเช่นเดียวกับข้อ

1.3.12

2.3.16 บันทึกจำนวนหลอดอาหาร BGLB ทั้งหมดที่ให้ผลบวก นำค่าที่ได้ไปเทียบกับ ตาราง MPN แล้วรายงานผลเป็น MPN ของ coliforms ต่อ 100 มิลลิลิตร

2.4 การวิเคราะห์ *Escherichia coli* ใช้อุปกรณ์ ขั้นตอน และวิธีการเหมือนกับการตรวจวิเคราะห์ภาชนะ-อุปกรณ์ และมือผู้สัมผัสอาหาร

2.5 การวิเคราะห์ *Salmonella*

2.5.1 ปิเปตตัวอย่างจำนวน 1 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดอาหารที่มี 10 มิลลิลิตรของอาหารเลี้ยงเชื้อ Selenite cystine broth จำนวน 2 หลอด แล้วนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 35-37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

2.5.2 ถ่ายเชื้อโดยใช้ห่วงเช็ยเชื้อ (loop) แล้วนำมา steak ลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Bismuth sulphite agar แล้วนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 35-37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

2.5.3 สังเกตโคโลนีที่มีสีน้ำตาล หรือดำเงาวาวซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของ *Salmonella*

2.6 การวิเคราะห์ *Clostridium perfringens*

2.6.1 ปิเปตตัวอย่างจำนวน 1 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดอาหารที่มี 10 มิลลิลิตรของอาหารเลี้ยงเชื้อ Cooked meat medium จำนวน 2 หลอด แล้วนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 35-37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

2.6.2 ถ่ายเชื้อโดยใช้ห่วงเช็ยเชื้อ (loop) แล้วนำมา steak ลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ *Clostridium welchi* egg yolk agar แล้วนำไปบ่มในตู้บ่มเพาะเชื้อไร้ออกซิเจนที่อุณหภูมิ 35-37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

2.6.3 สังเกตโคโลนีที่มีสีเหลืองล้อมรอบด้วยโซนสีขาวขุ่นซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของ *Clostridium perfringens*

2.7 การวิเคราะห์ยีสต์ และ รา

2.7.1 บีเบตตัวอย่างที่ถูกเจือจาง ที่ความเข้มข้น 10^{-1} , 10^{-2} และ 10^{-3} ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ลงในจานเพาะเชื้อความเจือจางละ 3 จาน

2.7.2 เทอาหารเลี้ยงเชื้อ Sabouraud dextrose agar ที่มีอุณหภูมิประมาณ 45-50 องศาเซลเซียส ลงในจานเพาะเชื้อจานละประมาณ 15-20 มิลลิลิตร แล้วหมุนจานไปในทิศทางที่เป็นรูปเครื่องหมายเลขแปดเพื่อให้ตัวอย่างผสมกับอาหารและกระจายไปทั่วจาน แล้วตั้งทิ้งไว้ให้แข็ง

2.7.3 กลับจานเพาะเชื้อแล้วนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 35-37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

2.7.4 นับโคโลนีในจานเพาะเชื้อโดยเลือกจากจานที่มีโคโลนีประมาณ 30-300 โคโลนี

2.7.5 หาค่าเฉลี่ยของจำนวนโคโลนีที่นับได้ คูณด้วย dilution factor แล้วรายงานผล โดยรายงานเป็นจำนวนโคโลนี/กรัม หรือ colony forming unit(CFU)/ml ของตัวอย่าง



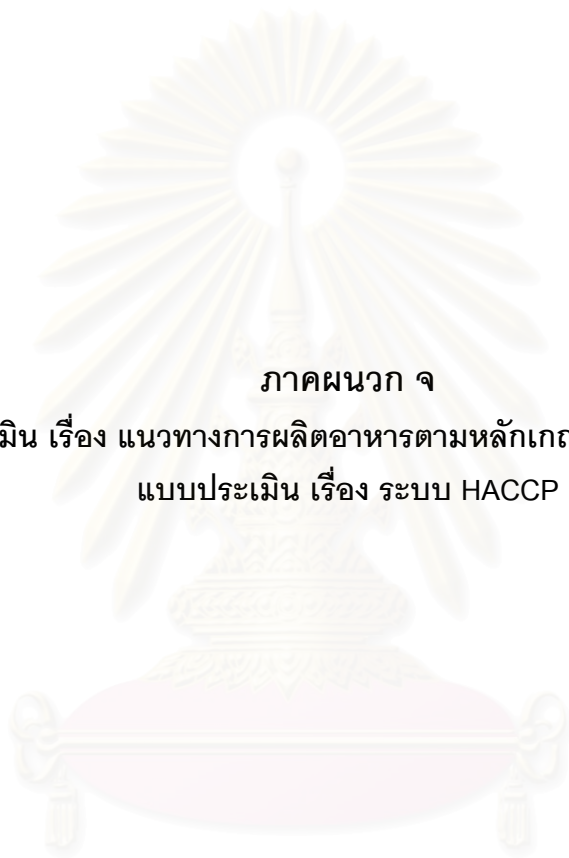
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางภาคผนวกที่ ง-1 ตารางแปรผลปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์ม วัดโดยวิธี เอ็มพีเอ็น โดยการ
เจือจาง 3 ขวด (0.1 มิลลิลิตร, 0.01 มิลลิลิตร 0.001 มิลลิลิตร)

Combination of Positive	เอ็มพีเอ็น Index/ml	Combination of Positive	เอ็มพีเอ็น Index/ml	Combination of Positive	เอ็มพีเอ็น Index/ml
0-0-0	<3	1-1-2	15	2-3-0	29
0-0-1	3	1-1-3	19	2-3-1	36
0-0-2	6	1-2-0	11	2-3-2	44
0-0-3	9	1-2-1	15	2-3-3	53
0-1-0	3	1-2-2	20	3-0-0	23
0-1-1	6.1	1-2-3	24	3-0-1	39
0-1-2	9.2	1-3-0	16	3-0-2	64
0-1-3	12	1-3-1	20	3-0-3	95
0-2-0	6.2	1-3-2	24	3-1-0	43
0-2-1	9.3	1-3-3	29	3-1-1	75
0-2-2	12	2-0-0	9.1	3-1-2	120
0-2-3	16	2-0-1	14	3-1-3	160
0-3-0	9.4	2-0-2	20	3-2-0	93
0-3-1	13	2-0-3	26	3-2-1	150
0-3-2	16	2-1-0	15	3-2-2	210
0-3-3	19	2-1-1	20	3-2-3	290
1-0-0	3.6	2-1-2	27	3-3-0	240
1-0-1	7.2	2-1-3	34	3-3-1	460
1-0-2	11	2-2-0	21	3-3-2	1100
1-0-3	15	2-2-1	28	3-3-3	>1100
1-1-0	7.3	2-2-2	35		
1-1-1	11	2-2-3	42		

ตารางภาคผนวกที่ ง-2 ตารางแปรผลปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์ม วัดโดยวิธี เอ็มพีเอ็น โดยการ
เจือจาง 5 ขวด (10 มิลลิลิตร, 1.0 มิลลิลิตร, 0.1 มิลลิลิตร)

Combination of Positive	เอ็มพีเอ็น Index/ 100 ml	Combination of Positive	เอ็มพีเอ็น Index/ 100 ml	Combination of Positive	เอ็มพีเอ็น Index/ 100 ml
0-0-0	<2	3-2-0	14	5-2-1	70
0-0-1	2	3-2-1	17	5-2-2	90
0-1-0	2	4-0-0	13	5-3-0	80
0-2-0	4	4-0-1	17	5-3-1	110
1-0-0	2	4-1-0	17	5-3-2	140
1-0-1	4	4-1-1	21	5-3-3	170
1-1-0	4	4-1-2	26	5-4-0	130
1-1-1	6	4-2-0	22	5-4-1	170
1-2-0	6	4-2-1	26	5-4-2	220
2-0-0	4	4-3-0	27	5-4-3	280
2-0-1	7	4-3-1	33	5-4-4	350
2-1-0	7	4-4-0	34	5-5-0	240
2-1-1	9	5-0-0	23	5-5-1	300
2-2-0	9	5-0-1	30	5-5-2	500
2-3-0	12	5-0-2	40	5-5-3	900
3-0-0	8	5-1-0	30	5-5-4	1600
3-0-1	11	5-1-1	50	5-5-5	>1600
3-1-0	11	5-1-2	60		
3-1-1	14	5-2-0	50		



ภาคผนวก จ

แบบประเมิน เรื่อง แนวทางการผลิตอาหารตามหลักเกณฑ์วิธีการที่ดี (GMP)
แบบประเมิน เรื่อง ระบบ HACCP

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบประเมิน เรื่อง แนวทางการผลิตอาหารตามหลักเกณฑ์วิธีการที่ดี (GMP)

จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) หน้าข้อที่ถูกต้อง

1. หน่วยงานมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศมีชื่อเรียกอีกชื่ออะไร
 - ก. ODEX
 - ข. CODEK
 - ค. GMP
 - ง. FAD
2. ข้อใดเลือกที่ตั้งและสิ่งแวดล้อมของโรงงานผลิตอาหารได้เหมาะสมที่สุด
 - ก. อยู่ใกล้กับฟาร์มปศุสัตว์
 - ข. ที่ราบ น้ำท่วมถึง
 - ค. อยู่ใกล้กับตลาดสด
 - ง. ห่างจากแหล่งเพาะพันธุ์สัตว์
3. ข้อใดไม่ถูกต้อง
 - ก. อุปกรณ์ที่สัมผัสอาหารทำจากวัสดุที่ไม่เป็นพิษไม่เป็นสนิม
 - ข. การออกแบบและการติดตั้งเครื่องจักรต้องคำนึงถึงการปนเปื้อนและการใช้งาน
 - ค. แยกประเภทของภาชนะสำหรับใส่อาหาร ใส่ขยะ และสิ่งที่ไม่ใช่อาหารออกอย่างชัดเจน
 - ง. เก็บอุปกรณ์ที่ใช้ทำความสะอาดและฆ่าเชื้อร่วมกับอุปกรณ์อื่นๆ
4. ข้อใดกล่าวผิดเกี่ยวกับวัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิต
 - ก. คัดเลือกวัตถุดิบที่มีคุณภาพ
 - ข. จัดเก็บวัตถุดิบต่างๆไว้รวมกัน
 - ค. เก็บวัตถุดิบไว้ในที่เย็นเพื่อป้องกันการเสีย
 - ง. นำวัตถุดิบไปใช้ตามลำดับก่อนหลัง
5. ข้อใดกล่าวเกี่ยวกับสุขลักษณะของผู้ปฏิบัติงานไม่ถูกต้อง
 - ก. สวมชุดกันเปื้อนที่สะอาด
 - ข. ไม่สวมเครื่องประดับ
 - ค. แต่งหน้าเพื่อความสวยงาม
 - ง. สวมเน็ตคลุมผม

6. ข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับ GMP

- ก. กระทรวงสาธารณสุข
- ข. การประเมินจุดวิกฤต
- ค. General Principles of Food Hygiene
- ง. หน่วยงานมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ

7. ข้อกำหนด GMP อยู่ในประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่เท่าใด

- ก. 163
- ข. 173
- ค. 183
- ง. 193

8. ส่วนใดไม่เกี่ยวข้องกับการควบคุมกระบวนการผลิต

- ก. วัตถุประสงค์
- ข. การเก็บรักษา
- ค. การจัดให้มีห้องน้ำ ห้องส้วม
- ง. การขนส่ง

9. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับน้ำที่นำมาใช้ในกระบวนการผลิต

- ก. มีการหมุนเวียนน้ำกลับมาใช้ในกระบวนการผลิตโดยตรง
- ข. ใช้น้ำจากแม่น้ำลำคลองในการผลิตน้ำแข็ง
- ค. มีคุณภาพตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข
- ง. ไม่ต้องปรับสภาพน้ำก่อนใช้

10. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการจัดการสุขภาพพนักงาน

- ก. ผู้เป็นวัณโรคสามารถทำงานได้ ถ้ามีการป้องกันที่ดี
- ข. ผู้ที่ ไอ จาม ท้องเสีย ควรหลีกเลี่ยงการสัมผัสอาหาร
- ค. เมื่อมีบาดแผลควรปิดให้เรียบร้อยแล้วใส่ถุงมือ
- ง. มีการตรวจสุขภาพเป็นประจำทุกปี

แบบประเมิน เรื่อง ระบบ HACCP

จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) หน้าข้อที่ถูกต้อง

1. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับ ระบบ HACCP
 - ก. Hazard Analysis Critical Control Points
 - ข. Hazardous Analysis Critical Control Points
 - ค. Hazard Analyze Critical Control Points
 - ง. Hazardous Analyze Critical Control Points
2. ข้อใดไม่ใช่หลักการของระบบ HACCP
 - ก. การระบุประเมินอันตรายต่าง ๆ ในกระบวนการผลิตอาหาร
 - ข. การกำหนดจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในแต่ละจุดอันตรายที่อาจเกิดขึ้น
 - ค. การกำหนดจุดกำเนิดในกระบวนการผลิตอาหาร
 - ง. การกำหนดระบบเฝ้าระวังจุดวิกฤต (Monitoring)
3. ระบบ HACCP ครอบคลุมถึงการป้องกันอันตรายในอาหาร 3 ด้าน ยกเว้น ด้านใด
 - ก. ด้านกายภาพ
 - ข. ด้านเคมี
 - ค. ด้านชีวภาพ
 - ง. ด้านสิ่งแวดล้อม
4. ขั้นตอนแรกของการจัดทำระบบ HACCP คือข้อใด
 - ก. การเก็บข้อมูล
 - ข. การวางแผน
 - ค. การจัดตั้งทีมงาน
 - ง. การหาจุดวิกฤต
5. ค่าวิกฤต (Critical Limit) หมายถึง
 - ก. เกณฑ์ หรือ ค่าที่กำหนดเพื่อแยกระหว่างค่าอันตรายและค่าความปลอดภัย
 - ข. เกณฑ์ หรือ ค่าที่กำหนดเพื่อแยกระหว่างการยอมรับและไม่ยอมรับ
 - ค. สิ่งที่ใช้แยกระหว่างการควบคุมและการดำเนินการ
 - ง. สิ่งที่ใช้แยกระหว่างการวางแผนและการควบคุม

6. ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. HACCP มาจาก Hazard Analysis Critical Concept Points
- ข. HACCP หมายถึง การวิเคราะห์จุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในการผลิตอาหาร
- ค. HACCP เป็นระบบป้องกันอันตรายทางชีวภาพเท่านั้น
- ง. HACCP เป็นระบบป้องกันอันตรายทั้งทางชีวภาพและทางเคมี

7 . ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ของระบบ HACCP

- ก. ช่วยป้องกันการสูญเสียจากการที่ผลิตภัณฑ์เกิดการปนเปื้อน
- ข. เป็นระบบที่สามารถใช้ร่วมกับระบบคุณภาพอื่น ๆ
- ค. เป็นระบบควบคุมอันตรายจากจุลินทรีย์และเคมี
- ง. ระบบ HACCP มีการกำหนดในมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ

8 . ข้อใดคือขั้นตอนเริ่มต้นของระบบ HACCP

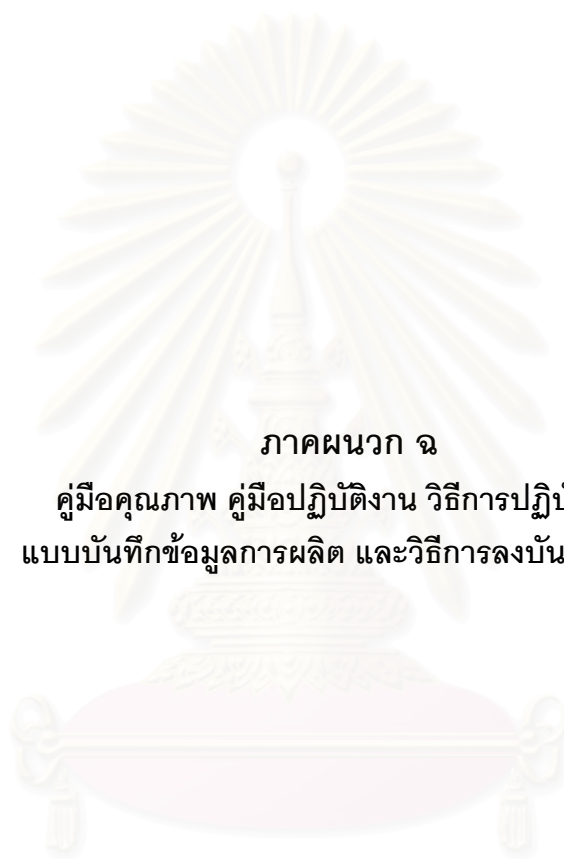
- ก. กำหนดค่าวิกฤต
- ข. ดำเนินการวิเคราะห์อันตราย
- ค. กำหนดวิธีการแก้ไข
- ง. กำหนดเอกสารที่เกี่ยวข้อง

9. ข้อใดคือขั้นตอนสุดท้ายของการจัดทำระบบ HACCP

- ก. การหาจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม
- ข. การกำหนดวิธีจัดการเอกสารและการบันทึกข้อมูล
- ค. การกำหนดวิธีการทวนสอบ
- ง. การทำแผนภูมิกระบวนการผลิต

10. หัวหน้าที่มีในการจัดทำระบบ HACCP มีหน้าที่ที่สำคัญดังนี้ ยกเว้น ข้อใด

- ก. ทำหน้าที่ควบคุมข้อบกพร่องและการใช้ระบบ HACCP
- ข. ทำหน้าที่เป็นประธานที่ประชุมกลุ่ม
- ค. ตรวจสอบติดตามระบบเอกสาร
- ง. แก้ไขปัญหา



ภาคผนวก จ

คู่มือคุณภาพ คู่มือปฏิบัติงาน วิธีการปฏิบัติงาน
แบบบันทึกข้อมูลการผลิต และวิธีการลงบันทึกต่างๆ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เครื่องหมายการค้าของโรงงาน	Quality Manual	
	คู่มือคุณภาพ	
	รหัสเอกสาร : QM-MR-001	ฉบับแก้ไขครั้งที่ :00
ชื่อโรงงาน	วันที่ : 5/01/49	หน้าที่ : 1/9
..... ผู้จัดทำ	..... ผู้อนุมัติ	..... ผู้ทบทวน

สารบัญ

1. บทที่ 1 : บทนำ
2. บทที่ 2 : นโยบายและวัตถุประสงค์คุณภาพ
 - 2.1 ประวัติความเป็นมาของโรงงาน
 - 2.2 นโยบายคุณภาพ
 - 2.3 วัตถุประสงค์คุณภาพและการดำเนินงานที่เกี่ยวข้อง
3. บทที่ 3 : การจัดการองค์กร
4. บทที่ 4 : การปฏิบัติตามหัวข้อของระบบคุณภาพ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เครื่องหมายการค้าของโรงงาน	Quality Manual	
	คู่มือคุณภาพ	
	รหัสเอกสาร : QM-MR-001	ฉบับแก้ไขครั้งที่ :00
ชื่อโรงงาน	วันที่ : 5/01/49	หน้าที่ : 2/9
..... ผู้จัดทำ	..... ผู้อนุมัติ	..... ผู้ทบทวน

บทที่ 1

บทนำ

คู่มือคุณภาพฉบับนี้คือ เอกสารที่โรงงานจัดทำขึ้นเพื่อแสดงถึงความมุ่งมั่น ของกรรมการผู้จัดการในอันที่จะกำหนดนโยบายคุณภาพ ตลอดจนการนำระบบการจัดการคุณภาพไปปฏิบัติ ในการบริหารและการผลิตสินค้าของโรงงาน ตลอดจนการตรวจสอบ ทบทวนเพื่อปรับปรุงและพัฒนาระบบการจัดการคุณภาพให้มีประสิทธิภาพและต่อเนื่อง

ในฐานะที่โรงงาน เป็นผู้ดำเนินธุรกิจผลิตและจำหน่ายเครื่องดื่มร่งนกล้าสำเร็จรูป ได้ตระหนักถึงความต้องการของผู้ซื้อหรือลูกค้า ในอันที่จะได้รับสินค้าหรือบริการ ที่มีคุณภาพเป็นที่พอใจ และถูกสุขลักษณะตามที่ต้องการ ตั้งแต่ครั้งแรกที่ได้รับสินค้าหรือบริการทุกครั้งตลอดเวลา ทั้งนี้เพื่อสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า โรงงานจึงได้จัดทำระบบที่ทำให้เชื่อมั่นได้ว่ากระบวนการต่างๆ ได้รับการควบคุม โดยการมุ่งมั่นที่จะนำเอามาตรฐานระบบการจัดการด้านคุณภาพ มาเป็นกลไกหรือตัวจักรสำคัญในการกำหนดนโยบาย วัตถุประสงค์รวมทั้งระบบการจัดการคุณภาพที่ได้มาตรฐานเพื่อช่วยในการดำเนินธุรกิจให้เกิดความพึงพอใจของลูกค้าและช่วยในการควบคุมจัดการ ลดปัญหา และผลกระทบในกระบวนการดำเนินการโรงงาน เพื่อหวังว่าโรงงานจะเป็นผู้ผลิตสินค้านายหนึ่งที่พร้อมไปด้วยศักยภาพของบุคลากร และการดำเนินงานที่เยี่ยมไปด้วยคุณภาพ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เครื่องหมายการค้าของโรงงาน	Quality Manual	
	คู่มือคุณภาพ	
	รหัสเอกสาร : QM-MR-001	ฉบับแก้ไขครั้งที่ :00
ชื่อโรงงาน	วันที่ : 5/01/49	หน้าที่ : 3/9
..... ผู้จัดทำ	..... ผู้อนุมัติ	..... ผู้ทบทวน

บทที่ 2 ประวัติความเป็นมา โรงงาน

1.1 ประวัติความเป็นมา

1.1.1 โรงงานได้ก่อตั้งขึ้นเมื่อ

- ปี พ.ศ. 2542 โดยใช้ชื่อโรงงานได้ประกอบธุรกิจผลิตเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูป ชนิดบรรจุในขวดพลาสติก
- ปี พ.ศ. 2545 โรงงานได้ประกอบธุรกิจผลิตเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูป ชนิดบรรจุในขวดแก้ว
- ปี พ.ศ. 2549 – ปัจจุบัน ได้เปลี่ยนชื่อจาก โรงงานมาเป็นโรงงาน โดยผลิต และจำหน่าย เครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปชนิดบรรจุในขวดแก้วและขวดพลาสติก ตรา A B และ C

1.1.2 บริษัทมีพนักงานภายในขอบเขตดังกล่าว 10 คน แบ่งออกเป็นพนักงานรายวัน และรายเดือน

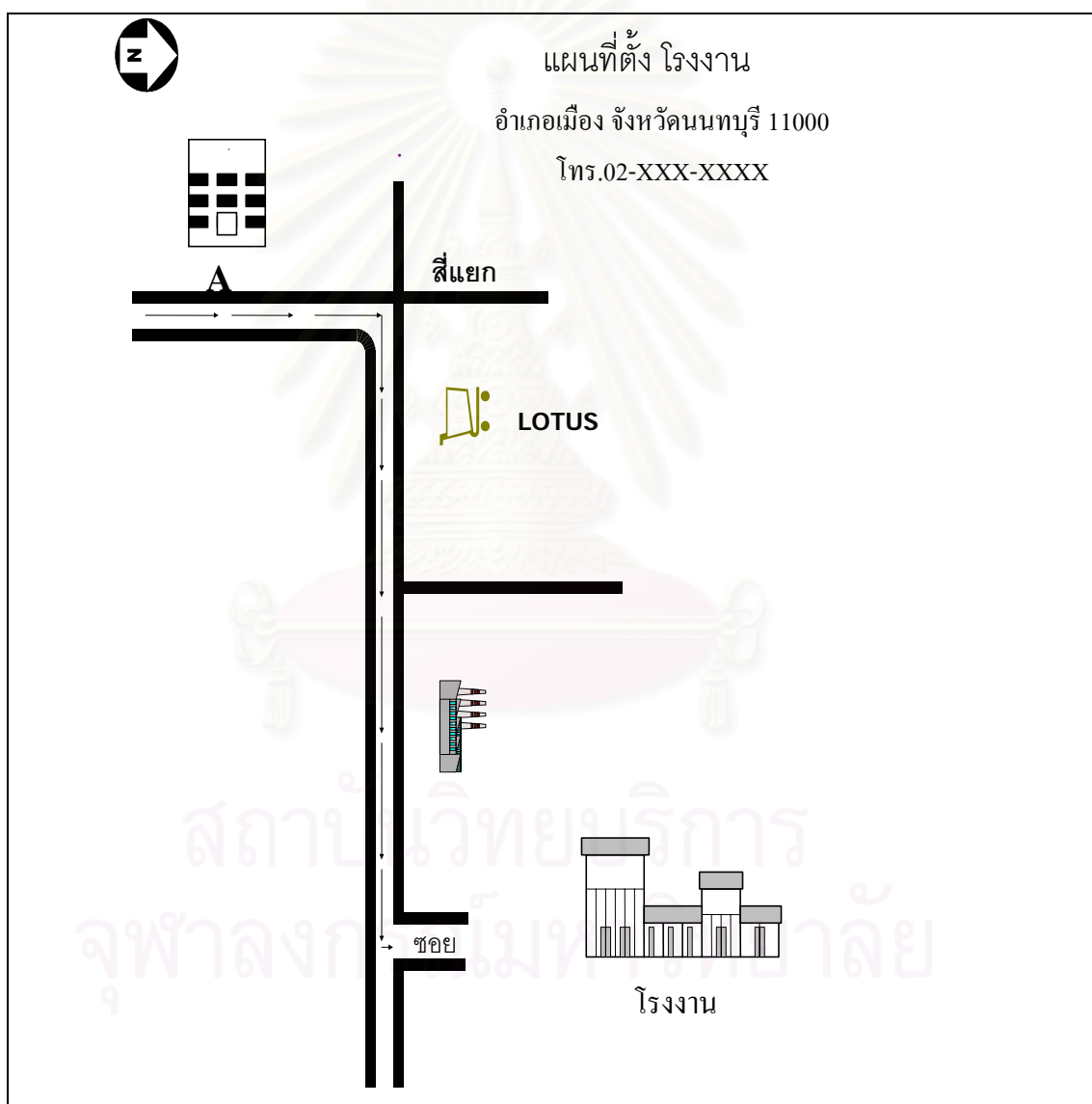
1.1.3 บริษัท ตั้งอยู่เลขที่ X อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี 11000 โทร 0-2XXX-XXXX

1.2 นโยบายคุณภาพ

นโยบายในการดำเนินงานของโรงงาน คือ “ มุ่งมั่นสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์คุณภาพ ถูกสุขอนามัย มุ่งไปสู่สากล ” เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามนโยบายบริษัทจะดำเนินการดังต่อไปนี้

- จัดระบบการปฏิบัติงานอย่างมีคุณภาพ และมีการจัดการด้านสุขลักษณะอาหาร ตามข้อกำหนดของโครงการมาตรฐานอาหาร เอฟ เอ ไอ/ดับบลิว เอช ไอ
- ให้ความสำคัญสนับสนุนในด้านทรัพยากรที่จำเป็นอย่างเพียงพอต่อการจัดการด้านสุขลักษณะ
- พัฒนาบุคลากรในทุกระดับ ให้มีความเข้าใจและสามารถปฏิบัติตามนโยบายบริษัท มีความรู้ความสามารถ ที่จะปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง บรรลุตามเป้าหมายของบริษัท
- ตรวจสอบติดตาม พัฒนาปรับปรุงระบบอย่างต่อเนื่องให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

เครื่องหมายการค้าของโรงงาน	Quality Manual	
	คู่มือคุณภาพ	
	รหัสเอกสาร : QM-MR-001	ฉบับแก้ไขครั้งที่ :00
ชื่อโรงงาน	วันที่ : 5/01/49	หน้าที่ : 4/9
..... ผู้จัดทำ	..... ผู้อนุมัติ	..... ผู้ทบทวน



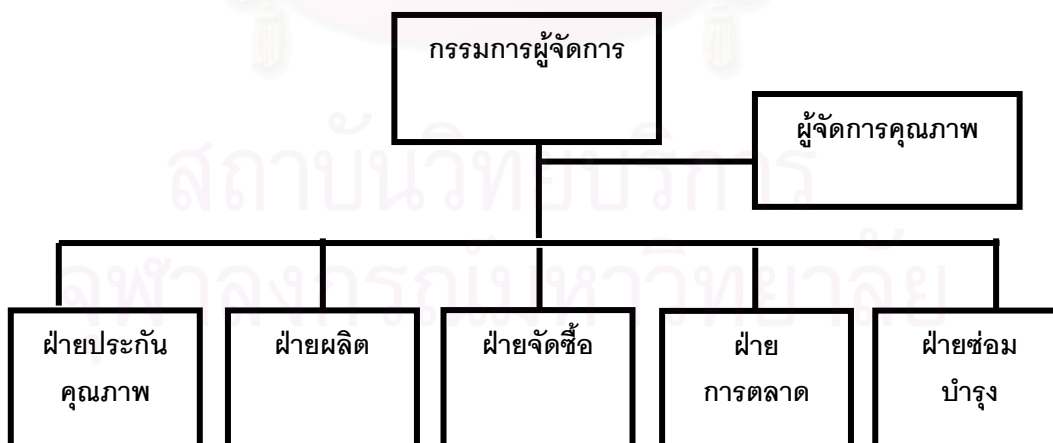
เครื่องหมายการค้าของโรงงาน	Quality Manual	
	คู่มือคุณภาพ	
	รหัสเอกสาร : QM-MR-001	ฉบับแก้ไขครั้งที่ :00
ชื่อโรงงาน	วันที่ : 5/01/49	หน้าที่ : 5/9
..... ผู้จัดทำ	..... ผู้อนุมัติ	..... ผู้ทบทวน

บทที่ 3 การจัดการองค์กร

1.1 โครงสร้างของโรงงานทั่วไป (Organization Structure)

โรงงาน ได้จัดทำโครงสร้างองค์กร รายละเอียดต่างๆ เป็นเอกสาร ซึ่งแสดงการแบ่งสายงานการ บังคับบัญชาความสัมพันธ์ของระดับต่างๆ ภายในองค์กร โดยกรรมการผู้จัดการเป็นผู้กำหนด โครงสร้างองค์กรตามสายบริหาร และผู้จัดการฝ่ายต่างๆ เป็นผู้กำหนดการแบ่งสายการบังคับ บัญชา ความสัมพันธ์ของระดับตำแหน่งต่างๆ กรรมการผู้จัดการเป็นผู้ทบทวน และอนุมัติ เพื่อให้โครงสร้างของโรงงาน มีความถูกต้องและทันสมัยอยู่เสมอ

1.2 แผนผังโครงสร้างของโรงงาน



เครื่องหมายการค้าของโรงงาน	Quality Manual	
	คู่มือคุณภาพ	
	รหัสเอกสาร : QM-MR-001	ฉบับแก้ไขครั้งที่ :00
ชื่อโรงงาน	วันที่ : 5/01/49	หน้าที่ : 6/9
..... ผู้จัดทำ	..... ผู้อนุมัติ	..... ผู้ทบทวน

1.3 หน้าที่ความรับผิดชอบ (Responsibility and Authority)

กรรมการผู้จัดการ หรือผู้ที่ได้รับมอบหมายอย่างเป็นทางการ

- รับผิดชอบบริหารจัดการ กำหนดนโยบายเป้าหมายของบริษัทในทุกสายงาน
- มอบหมายกระจายนโยบาย วางแผน และให้แนวทางต่อบุคลากร ทุกระดับชั้นได้นำไปปฏิบัติและให้การสนับสนุนการนำระบบคุณภาพ มาประยุกต์ใช้
- ดำเนินการประชุมทบทวนของฝ่ายบริหารจัดการและสนับสนุนระบบคุณภาพกับบริหารจัดการตามนโยบาย/ เป้าหมาย และบังคับบัญชาควบคุมสั่งการในสายงานการบังคับบัญชาของบริษัท
- กำหนดและคงไว้ซึ่งการสรรหาและคัดเลือกบุคลากร กำหนดหรือร่วมรับผิดชอบในการกำหนดนโยบายคุณภาพ วัตถุประสงค์พร้อมทั้งจัดทำเป็นเอกสาร
- กำหนดแนวทางสำหรับปฏิบัติงาน นโยบาย / แนวทางการจัดทำสื่อโฆษณา นโยบายการประชาสัมพันธ์
- พิจารณาตรวจสอบ อนุมัติ หรือให้ความเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับกระบวนการจัดทำศักยภาพกับลูกค้าภายนอก
- รับผิดชอบในการทบทวน อนุมัติ แจกจ่ายเอกสารและข้อมูลในระบบบริหารคุณภาพ
- อนุมัติการจัดซื้อจัดหาในระบบการจัดซื้อจัดหาของบริษัท
- กำหนดและจัดทำขึ้นเพื่อซึ่งระเบียบ กติกา มารยาทในการประพฤติปฏิบัติของพนักงาน
- กำหนดแนวทางสำหรับปฏิบัติงาน การกำหนดรายละเอียดเฉพาะเจาะจงของบริการและการควบคุมคุณภาพของการบริการตามกระบวนการให้บริการของฝ่ายที่เกี่ยวข้อง
- กำหนดให้มีแนวทางสำหรับปฏิบัติงานเกี่ยวกับ การรับคำร้องเรียน การปฏิบัติการแก้ไข การป้องกัน และการชดเชยบริการที่ไม่ได้มาตรฐานนั้น
- กำหนดวินัยพนักงาน มาตรการ และบทกำหนดลงโทษทางวินัยและเสนอแนะให้ความเห็นเกี่ยวกับการฝึกอบรม / พัฒนาบุคลากร

เครื่องหมายการค้าของโรงงาน	Quality Manual	
	คู่มือคุณภาพ	
	รหัสเอกสาร : QM-MR-001	ฉบับแก้ไขครั้งที่ :00
ชื่อโรงงาน	วันที่ : 5/01/49	หน้าที่ : 7/9
..... ผู้จัดทำ	..... ผู้อนุมัติ	..... ผู้ทบทวน

QMR (ผู้จัดการคุณภาพ)

- QMR มีหน้าที่ดูแลในการติดตามงาน , ผลการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับระบบคุณภาพและการพัฒนาระบบคุณภาพของบริษัทฯ โดยนำเสนอตรงต่อกรรมการผู้จัดการ
- รายงานสมรรถนะ (ประสิทธิภาพและประสิทธิผล) ของระบบคุณภาพให้กรรมการผู้จัดการทราบเพื่อทบทวนและนำไปปฏิบัติเป็นพื้นฐานในการปรับปรุงระบบคุณภาพ
- ทวนสอบนโยบายคุณภาพว่าได้มีการปฏิบัติและคงรักษาระบบไว้
- อนุมัติการแก้ไขขั้นตอนการดำเนินงานเป็นการชั่วคราว
- ส่งเสริมการจัดทำโปรแกรมพัฒนาคุณภาพ
- รับผิดชอบในการปฏิบัติให้เป็นไปตามแนวทางการตรวจติดตามคุณภาพภายใน
- ดำเนินการทบทวน แก้ไข ป้องกัน การร้องเรียนของลูกค้า / การสำรวจความพึงพอใจของลูกค้าต่อบริการ

หัวหน้าฝ่ายประกันคุณภาพ

- ตรวจสอบ ตรวจสอบวัตถุดิบ และควบคุมคุณภาพ ตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสุดกระบวนการผลิต

หัวหน้าฝ่ายผลิต

- ควบคุม บันทึกรายงาน ประสานงาน สั่งงาน ตัดสินใจ ตรวจสอบ มอบหมาย ประเมินผล รับผิดชอบติดตาม ดำเนินการ จัดทำ ดูแล และรับฟัง ทั้งหมดภายในฝ่ายผลิต โดยสรุปคือ
- รับคำสั่งและทำตาม ORDER ที่ได้รับมอบหมายจากผู้บริหารหรือจากหัวหน้าฝ่ายการตลาด
- สั่งงานพนักงานในฝ่ายผลิตให้ ผลิตสินค้าประเภทใด
- แจ้งข้อมูลการจดบันทึกประจำวัน
- ประชุมพยาบาลเบื้องต้น ให้กับพนักงานฝ่ายผลิตเมื่อเกิดอุบัติเหตุ
- แจ้งเครื่องเสียให้กับหัวหน้าฝ่ายซ่อมบำรุง

เครื่องหมายการค้าของโรงงาน	Quality Manual	
	คู่มือคุณภาพ	
	รหัสเอกสาร : QM-MR-001	ฉบับแก้ไขครั้งที่ :00
ชื่อโรงงาน	วันที่ : 5/01/49	หน้าที่ : 8/9
..... ผู้จัดทำ	..... ผู้อนุมัติ	..... ผู้ทบทวน

หัวหน้าฝ่ายจัดซื้อ

- มอบหมาย พิจารณา ดำเนินการ จัดทำดูแลรับฟังและรับผิดชอบทั้งหมดของฝ่ายการตลาด
- สรรหาบริษัท / ตัวแทนจำหน่ายวัตถุดิบ และเปรียบเทียบราคา ดูของแถม โปรโมชัน เครดิต
- รวมถึงการวิเคราะห์ตรวจสอบคุณภาพ เพื่อทำการคัดเลือกบริษัทหรือตัวแทนที่ดีมีคุณภาพได้มาตรฐานตามความต้องการของบริษัท
- ติดต่อสั่งซื้อวัตถุดิบเมื่อได้รับการอนุมัติสั่งซื้อ
- ควบคุมระยะเวลาจัดส่งวัตถุดิบให้ตรงตามกำหนดเวลา
- ควบคุมระยะความถี่ห่างของการจัดซื้อให้เป็นไปอย่างต่อเนื่อง
- ควบคุมการใช้วัตถุดิบภายในบริษัทไม่ให้ฟุ่มเฟือย

หัวหน้าฝ่ายการตลาด

- รับผิดชอบดำเนินการมอบหมายประชาสัมพันธ์ทั้งกระบวนการตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดกระบวนการ และการทบทวนข้อตกลง
- รับผิดชอบในการจัดทำสถิติและวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลลูกค้าหรือมอบหมายให้บุคคลใดที่มีตำแหน่งหัวหน้าแผนกรับผิดชอบด้วย
- มีหน้าที่รับผิดชอบในการชี้แจงบริการ การสื่อสารถึงกลุ่มเป้าหมายสัญลักษณ์ รวมถึงการวางแผน การบริการ ถึงกลุ่มเป้าหมายลูกค้าให้มั่นใจว่าถูกต้องตรงกับแผนการตลาด

หัวหน้าฝ่ายซ่อมบำรุง

- ดำรง ควบคุม พิจารณา ตัดสินใจ ศึกษาปรับปรุง ดำเนินการ จัดทำดูแล แจ้าง มอบหมาย รับผิดชอบงานฝ่ายซ่อมบำรุง ทั้งหมด
- ซ่อมแซมเครื่องจักร
- บำรุงรักษา ทำความสะอาดหม้อน้ำเชื้อ
- ดูแล และซ่อมแซมระบบไฟฟ้าที่ไม่เสี่ยงต่ออันตรายได้บ้าง เช่น เปลี่ยนสวิตซ์ไฟ ซ่อมเครื่องจักรในโรงงานได้ เปลี่ยนหลอดไฟ ,เดินสายไฟ
- ตรวจสอบซ่อมตามวาระ ประจำวัน, ประจำเดือน,ประจำปี
- บันทึกการตรวจสอบ การซ่อมเครื่องแต่ละชนิด

เครื่องหมายการค้าของโรงงาน	Procedure Manual	
	การจัดทำระบบ HACCP	
	รหัสเอกสาร:PM-QM-001	ฉบับแก้ไขครั้งที่ :00
ชื่อโรงงาน	วันที่ : 5/01/49	หน้าที่ : 1/4
.....
ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	ผู้ทบทวน

1.วัตถุประสงค์

เพื่อให้มีการนำระบบ HACCP ตามมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ (Codex Alimentarius Commission) ไปใช้ในการควบคุมผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มร่งนกล้าสำเร็จรูปชนิดบรรจุในขวดแก้วและขวดพลาสติกของโรงงาน

2. ขอบเขต

ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มร่งนกล้าสำเร็จรูปชนิดบรรจุในขวดแก้วและขวดพลาสติก

3. ผู้รับผิดชอบ

- ประธานกรรมการของโรงงาน รับผิดชอบให้มีการจัดทำระบบ HACCP
- พนักงานทุกระดับโรงงาน มีหน้าที่ปฏิบัติและรับผิดชอบในระบบประกันคุณภาพความปลอดภัยของอาหาร (HACCP) ร่วมกัน

4. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

4.1 ขั้นตอนการจัดตั้งคณะทำงาน

- 4.1.1 ประธานกรรมการบริษัทแต่งตั้งคณะทำงานและหัวหน้าคณะทำงาน
- 4.1.2 คณะทำงานประกอบด้วยฝ่ายผลิต และฝ่ายต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการสุขาภิบาล โดยบันทึกชื่อตำแหน่ง ฝ่ายและทักษะของคณะทำงานใน SD-QM-001
- 4.1.3 หัวหน้าคณะทำงาน คือ ผู้จัดการโรงงาน

4.2 คณะทำงานดำเนินการ ดังนี้

- 4.2.1 อธิบายรายละเอียดผลิตภัณฑ์และวัตถุประสงค์ในการใช้ โดยบันทึกในเอกสารรายละเอียดผลิตภัณฑ์ และวัตถุประสงค์ในการใช้ ในเอกสารหมายเลข SD-QM-002

เครื่องหมายการค้าของโรงงาน	Procedure Manual	
	การจัดทำระบบ HACCP	
	รหัสเอกสาร : QM-MR-001	ฉบับแก้ไขครั้งที่ :00
ชื่อโรงงาน	วันที่ : 5/01/49	หน้าที่ : 2/4
.....
ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	ผู้ทบทวน

4.2.2 จัดทำแผนภูมิกระบวนการผลิตในเอกสารหมายเลข SD-QM-003 และทำรายละเอียดของขั้นตอนการผลิตในเอกสารหมายเลข SD-QM-004 ซึ่งครอบคลุมถึงทุกขั้นตอนการผลิต รวมทั้งขั้นตอนที่มีการ Rework/Reprocess ด้วย

4.2.3 คณะทำงานทวนสอบแผนภูมิการผลิตและรายละเอียดของขั้นตอนการผลิต โดยการตรวจสอบการปฏิบัติจริง ณ จุดผลิต จนกว่าแผนภูมิการผลิตและรายละเอียดของขั้นตอนการผลิตจะถูกต้องตรงกับการปฏิบัติจริง ควรพิจารณาให้ความสำคัญกับขั้นตอนที่มีการ Rework/Reprocess และหัวหน้าคณะทำงานลงนามรับรองแผนภูมิการผลิตและรายละเอียดของขั้นตอนการผลิต

4.2.4 คณะทำงานกำหนดขอบข่ายของอันตรายและบันทึกใน SD-QM-005 ทำการวิเคราะห์อันตรายที่มีโอกาสเกิดขึ้น (อันตรายชีวภาพ เคมี และกายภาพ) ในทุกๆขั้นตอนของกระบวนการผลิต รวมทั้งวัตถุดิบทุกตัว พร้อมทั้งกำหนดมาตรการควบคุม และบันทึกผลการวิเคราะห์ในเอกสารหมายเลข SD-QM-006 คณะทำงาน HACCP จะต้องพิจารณามาตรการป้องกันที่มีอยู่เพื่อควบคุมอันตรายแต่ละชนิด ซึ่งอาจต้องใช้มาตรการควบคุมมากกว่า 1 อย่าง เพื่อควบคุมอันตรายเฉพาะชนิด และอาจมีอันตรายมากกว่าหนึ่งชนิดที่ถูกควบคุมโดยมาตรการเฉพาะอย่างเดียวกันก็ได้

4.2.5 กำหนดจุด CCP โดยใช้ CCP Decision Tree และบันทึกผลการกำหนด CCP ลงในเอกสารการวิเคราะห์อันตรายและการกำหนดจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม เอกสารหมายเลข SD-QM-006

4.2.6 กำหนดค่าวิกฤตของแต่ละจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม โดยหาข้อมูลจากตำรา งานวิจัย แนวทางปฏิบัติและข้อกำหนดต่างๆ รวมทั้งอาจหาข้อมูลจากในบริษัทเองก็ได้ บันทึกผลลงในแผนปฏิบัติการ HACCP เอกสารหมายเลข SD-QM-007

4.2.7 กำหนดวิธีการตรวจติดตามค่าวิกฤต เพื่อให้ค่าวิกฤตอยู่ภายใต้การควบคุม และบันทึกผลลงในเอกสารแผนปฏิบัติการ HACCP เอกสารหมายเลข SD-QM-007

4.2.8 กำหนดวิธีการแก้ไข เมื่อการตรวจติดตามพบว่า มีการเบี่ยงเบนจากค่าวิกฤตที่กำหนดใน เอกสารหมายเลข SD-QM-007 วิธีการแก้ไขที่กำหนดต้องทำให้เกิดความมั่นใจได้ว่าจะสามารถแก้ไขให้จุดวิกฤตที่ต้องควบคุมกลับสู่การควบคุม ต้องมีการกำหนดวิธีการดำเนินการกับสินค้าที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดอย่างถูกต้องไว้ด้วย

เครื่องหมายการค้าของโรงงาน	Procedure Manual	
	การจัดทำระบบ HACCP	
	รหัสเอกสาร : QM-MR-001	ฉบับแก้ไขครั้งที่ :00
ชื่อโรงงาน	วันที่ : 5/01/49	หน้าที่ : 3/4
..... ผู้จัดทำ	..... ผู้อนุมัติ	..... ผู้ทบทวน

4.2.9 การกำหนดวิธีการทวนสอบ

4.2.9.1 จัดให้มีการประชุมเพื่อทบทวน HACCP Plan ซึ่งมีหัวหน้าคณะทำงาน HACCP เป็นประธาน และมีคณะทำงาน HACCP และผู้เกี่ยวข้องร่วมประชุม โดยจะทำการทบทวนแผนทันทีที่กรณีพิพประเด็นต่างๆ ดังต่อไปนี้

- มีการเปลี่ยนแปลงวัตถุดิบ ส่วนผสมของผลิตภัณฑ์
- มีการเปลี่ยนแปลงผู้จัดส่งวัตถุดิบ
- มีการเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิต
- มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างโรงงาน/สภาพแวดล้อม
- มีการปรับเครื่องจักรอุปกรณ์การผลิต
- มีการเปลี่ยนวิธีการ/สารที่ใช้ทำความสะอาด
- มีการเปลี่ยนภาชนะบรรจุหีบห่อ/การเก็บรักษาและการกระจายสินค้า
- มีการเปลี่ยนข้อความบนฉลาก
- มีการเปลี่ยนบุคคลในกลุ่มทำงาน HACCP
- มีการเปลี่ยนลูกค้าเป้าหมาย/กลุ่มผู้บริโภค
- มีข้อมูลว่าผลิตภัณฑ์อาหารที่ผลิตเกี่ยวข้องกับการแพร่ระบาดของโรค
- สินค้าถูกตีกลับ หรือพบข้อร้องเรียนที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยของอาหาร
- มีข้อมูลทางวิชาการใหม่ๆที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยการวิเคราะห์อันตรายและการกำหนดค่าวิกฤต
- ทบทวนแผนประจำทุก 4 เดือน

4.2.9.2 ฝ่ายประกันคุณภาพทำการตรวจสอบโปรแกรมพื้นฐานการผลิต GMP ทุกสัปดาห์ตามที่กำหนดไว้ GMP Audit Checklist (เอกสารหมายเลข FM-QA-001) และส่งสำเนาผลการตรวจให้ผู้จัดการโรงงานและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง หลังการตรวจทุกสัปดาห์เพื่อทำการแก้ไข

4.2.9.3 ทำการตรวจ HACCP Plan และ GMP Procedure ตามวิธีการปฏิบัติงานเรื่องการตรวจติดตามระบบคุณภาพภายใน เอกสารหมายเลข QP-QA-001

เครื่องหมายการค้าของโรงงาน	Procedure Manual	
	การจัดทำระบบ HACCP	
	รหัสเอกสาร : QM-MR-001	ฉบับแก้ไขครั้งที่ :00
ชื่อโรงงาน	วันที่ : 5/01/49	หน้าที่ : 4/4
..... ผู้จัดทำ	..... ผู้อนุมัติ	..... ผู้ทบทวน

<p>4.2.9.4 ฝ่ายประกันคุณภาพรับผิดชอบในการสอบเทียบเครื่องวัดและอุปกรณ์ที่ใช้วัด ณ จุด CCP ทุกจุดตามวิธีการปฏิบัติงานของเรื่องการสอบเทียบและเปรียบเทียบเครื่องวัดและเครื่องทดสอบ เอกสารหมายเลข QP-QA-001</p> <p>4.2.9.5 บันทึกแผนการทวนสอบ (Verification) แต่ละจุดในแผนการปฏิบัติการ HACCP (SD-QM-007) และบันทึกแผนการทวนสอบอื่นๆ ลงในแบบฟอร์ม Verification Plan (SD-QM-008)</p> <p>4.2.10 การฝึกอบรม (Training) ทำการฝึกอบรมบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการผลิตอาหารในโรงงานเรื่องการประยุกต์ใช้ระบบ HACCP ตามวิธีการปฏิบัติงานเรื่องการฝึกอบรม เอกสารหมายเลข QP-QA-002</p> <p>4.2.11 กำหนดวิธีจัดทำเอกสารและการจัดเก็บบันทึกข้อมูลตามวิธีการปฏิบัติงานเรื่องการควบคุมเอกสารและข้อมูล เอกสารหมายเลข QP-QA-05-01 และวิธีการปฏิบัติงานเรื่องการควบคุมบันทึกคุณภาพ เอกสารหมายเลข QP-QA-003</p> <p>5. เอกสารอ้างอิง</p> <p>5.1 GMP Audit Checklist</p> <p>5.2 วิธีการปฏิบัติงานของเรื่องการสอบเทียบและเปรียบเทียบเครื่องวัดและเครื่องทดสอบ</p> <p>5.3 วิธีการปฏิบัติงานเรื่องการควบคุมเอกสารและข้อมูล</p> <p>5.4 วิธีการปฏิบัติงานเรื่องการควบคุมบันทึกคุณภาพ เอกสารหมายเลข QP-QA-16-01</p> <p>5.5 วิธีการปฏิบัติงานเรื่องการฝึกอบรม เอกสารหมายเลข QP-QA-18-01</p> <p>6. บันทึก</p> <p>ไม่มี</p> <p>7. เอกสารแนบ</p> <p>ตัวอย่างแบบฟอร์ม Supporting Documents ของการจัดทำระบบ HACCP (SD-QP-001 ถึง SP-QP-008)</p>

เครื่องหมายการค้าของโรงงาน		Support Document					
		แบบบันทึกอุณหภูมิและเวลาการอบฆ่าเชื้อขวดเปล่า/ฝา					
		รหัสเอกสาร : SD-PA-001			ฉบับแก้ไขครั้งที่ :00		
ชื่อโรงงาน		วันที่ : 05/01/49			หน้าที่ : 1/1		
.....			
ผู้จัดทำ		ผู้อนุมัติ			ผู้ทบทวน		
ขอบเขตวิกฤติ : อุณหภูมิในอบฆ่าเชื้อขวดเปล่า/ฝาต้องไม่ต่ำกว่า 70 องศาเซลเซียส และเวลาในอบฆ่าเชื้อขวดเปล่า/ฝา ต้องไม่น้อยกว่า 30 นาทีนับจากอุณหภูมิได้ตามที่กำหนด							
ผู้บันทึก	วันที่บันทึก	เวลาและอุณหภูมิที่ใช้ในการอบฆ่าเชื้อขวดเปล่า/ฝา	รวมเวลาการอบฆ่าเชื้อขวดเปล่า/ฝา	การแก้ไขเมื่อเกิดการเบี่ยงเบน	ผลการแก้ไข	ผู้แก้ไข	ผู้ทวนสอบ
		วัดครั้งที่ 1 ได้ 70 °C เมื่อเวลา.....					
		วัดครั้งที่ 2 ได้ °C เมื่อเวลา.....					
		วัดครั้งที่ 3 ได้ °C เมื่อเวลา.....					
		วัดครั้งที่ 1 ได้ °C เมื่อเวลา.....					
		วัดครั้งที่ 2 ได้ °C เมื่อเวลา.....					
		วัดครั้งที่ 3 ได้ °C เมื่อเวลา.....					

เครื่องหมายการค้าของโรงงาน		Support Document					
		แบบบันทึกอุณหภูมิและเวลาการต้มฆ่าเชื้อ					
		รหัสเอกสาร : SD-PA-003			ฉบับแก้ไขครั้งที่ :00		
ชื่อโรงงาน		วันที่ : 05/01/49			หน้าที่ : 1/1		
..... ผู้จัดทำ		..... ผู้อนุมัติ			..... ผู้ทบทวน		
ขอบเขตวิกฤต : อุณหภูมิในการต้มต้องไม่ต่ำกว่า 100 องศาเซลเซียส และเวลาในการต้มต้องไม่น้อยกว่า 5 นาทีนับจากอุณหภูมิได้ตามที่กำหนด							
ผู้บันทึก	วันที่บันทึก	เวลาและอุณหภูมิที่ใช้ในการต้ม	รวมเวลาการต้ม	การแก้ไขเมื่อเกิดการเบี่ยงเบน	ผลการแก้ไข	ผู้แก้ไข	ผู้ทวนสอบ
		วัดครั้งที่ 1 ได้ 100 °C เมื่อเวลา.....					
		วัดครั้งที่ 2 ได้ C เมื่อเวลา.....					
		วัดครั้งที่ 3 ได้ C เมื่อเวลา.....					
		วัดครั้งที่ 1 ได้ 100 °C เมื่อเวลา.....					
		วัดครั้งที่ 2 ได้ C เมื่อเวลา.....					
		วัดครั้งที่ 3 ได้ C เมื่อเวลา.....					
		วัดครั้งที่ 1 ได้ 100 °C เมื่อเวลา.....					
		วัดครั้งที่ 2 ได้ °C เมื่อเวลา.....					
		วัดครั้งที่ 3 ได้ °C เมื่อเวลา.....					

เครื่องหมายการค้าของโรงงาน		Support Document					
		แบบบันทึกอุณหภูมิและเวลาการ Retort					
		รหัสเอกสาร : SD-PA-004			ฉบับแก้ไขครั้งที่ :00		
ชื่อโรงงาน		วันที่ : 05/01/49		หน้าที่ : 1/1			
..... ผู้จัดทำ		..... ผู้อนุมัติ		..... ผู้ทบทวน			
<p>ขอบเขตวิกฤติ : อุณหภูมิในการ retort ต้องไม่ต่ำกว่า 121 องศาเซลเซียส และเวลาในการ retort ต้องไม่ น้อยกว่า 5 นาทีนับจากอุณหภูมิได้ตามที่กำหนด</p>							
ผู้บันทึก	วันที่บันทึก	เวลาและอุณหภูมิที่ใช้ในการretort	รวมเวลาการretort	การแก้ไขเมื่อเกิดการเบี่ยงเบน	ผลการแก้ไข	ผู้แก้ไข	ผู้ทวนสอบ
		วัดครั้งที่ 1 ได้ 121 °C เมื่อเวลา.....					
		วัดครั้งที่ 2 ได้ .....°C เมื่อเวลา.....					
		วัดครั้งที่ 1 ได้ 121 °C เมื่อเวลา.....					
		วัดครั้งที่ 2 ได้ .....°C เมื่อเวลา.....					
		วัดครั้งที่ 1 ได้ 121 °C เมื่อเวลา.....					
		วัดครั้งที่ 2 ได้ .....°C เมื่อเวลา.....					

เครื่องหมายการค้าของโรงงาน		Support Document					
		แบบบันทึกอุณหภูมิและเวลาการ หล่อเย็น					
		รหัสเอกสาร : SD-PA-006			ฉบับแก้ไขครั้งที่ :00		
ชื่อโรงงาน		วันที่ : 05/01/49			หน้าที่ : 1/1		
..... ผู้จัดทำ		..... ผู้อนุมัติ			..... ผู้ทบทวน		
ขอบเขตวิกฤติ : อุณหภูมิในการหล่อเย็นต้องไม่สูงเกิน 10 องศาเซลเซียส และเวลาในการหล่อเย็นต้องไม่เกิน 30 นาที นับจากอุณหภูมิได้ตามที่กำหนด							
ผู้บันทึก	วันที่บันทึก	เวลาและอุณหภูมิที่ใช้ในการretort	รวมเวลาการretort	การแก้ไขเมื่อเกิดการเบี่ยงเบน	ผลการแก้ไข	ผู้แก้ไข	ผู้ทวนสอบ
		วัดครั้งที่ 1 ได้ °C เมื่อเวลา.....					
		วัดครั้งที่ 2 ได้ °C เมื่อเวลา.....					
		วัดครั้งที่ 3 ได้ °C เมื่อเวลา.....					
		วัดครั้งที่ 1 ได้ °C เมื่อเวลา.....					
		วัดครั้งที่ 2 ได้ °C เมื่อเวลา.....					
		วัดครั้งที่ 3 ได้ °C เมื่อเวลา.....					

เครื่องหมายการค้าของโรงงาน	Work Instruction	
	วิธีการลงบันทึกอุณหภูมิและเวลาการอบฆ่าเชื้อขวดเปล่า/ฝา	
	รหัสเอกสาร : WI-PA-001	ฉบับแก้ไขครั้งที่ :00
ชื่อโรงงาน	วันที่ : 05/01/49	หน้าที่ : 1/1
.....
ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	ผู้ทบทวน
หัวข้อ	วิธีการลงบันทึก	
1. ผู้บันทึก	ลงชื่อผู้ที่ทำการบันทึกในครั้งนี	
2. วันที่บันทึก	ลงวันที่ที่ทำการบันทึกในครั้งนี	
3. เวลาและอุณหภูมิการอบฆ่าเชื้อขวดเปล่า/ฝา	3.1 เริ่มบันทึกเวลาครั้งที่ 1 เมื่ออุณหภูมิตู้อบฆ่าเชื้อได้ 70 องศาเซลเซียส เช่น ได้อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เมื่อเวลา 10.00 น. 3.2 การบันทึกครั้งที่ 2 บันทึกอุณหภูมิที่วัดได้ เมื่อเวลาผ่านไป 10 นาที เช่น เมื่อเวลา 10.10 น. ได้อุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียส 3.3 การบันทึกครั้งที่ 3 บันทึกอุณหภูมิที่วัดได้และเวลาที่ทำการวัดได้ 70 องศาเซลเซียส เช่น ได้อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เมื่อเวลา 10.30 น.รวมเวลาการอบฆ่าเชื้อขวดเปล่า/ฝา โดยการนำเวลาในช่อง 3.3 ลบด้วยเวลาในช่อง 3.1 เช่น $10.30 - 10.00 = 30$ นาที เป็นไปตามขอบเขตวิกฤต	
4. รวมเวลาการอบฆ่าเชื้อขวดเปล่า/ฝา	ในกรณีที่อุณหภูมิหรือเวลาการอบฆ่าเชื้อขวดเปล่า/ฝาไม่เป็นไปตามที่ได้กำหนด (ขอบเขตวิกฤต) พนักงานได้กระทำการแก้ไข	
5. การแก้ไขเมื่อเกิดการเบี่ยงเบน	อย่างไร ให้ลงบันทึกในช่องนี้ เมื่อได้ทำการแก้ไขตามข้างต้น ให้บันทึกผลที่เกิดขึ้นหลังการแก้ไข	
6. ผลการแก้ไข	ลงบันทึกผู้ที่ทำการแก้ไข	
7. ผู้แก้ไข	ผู้ที่มีหน้าที่ทวนสอบตามที่ได้กำหนดไว้ จะทำหน้าที่ทวนสอบ	
8. ผู้ทวนสอบ	บันทึกทุกช่องว่าถูกต้องเป็นไปตามที่กำหนดหรือไม่	

เครื่องหมายการค้าของโรงงาน	Work Instruction	
	วิธีการลงบันทึกการตรวจสอบสภาพการปิดฝา	
	รหัสเอกสาร : WI-PA-002	ฉบับแก้ไขครั้งที่ :00
ชื่อโรงงาน	วันที่ : 05/01/49	หน้าที่ : 1/1
..... ผู้จัดทำ	..... ผู้อนุมัติ	..... ผู้ทบทวน
หัวข้อ	วิธีการลงบันทึก	
1. ผู้บันทึก	ลงชื่อผู้ที่ทำการบันทึกในครั้งนี	
2. วันที่บันทึก	ลงวันที่ที่ทำการบันทึกในครั้งนี	
3. เวลาที่บันทึก	ลงเวลาที่ทำการบันทึกในครั้งนี	
4. จำนวนขวดที่ทดสอบ	ลงบันทึกจำนวนขวดทั้งหมดที่ได้สุ่มตรวจสอบการปิดฝ่ว่าสนิทหรือไม่และทำการคว่ำขวดไปมาเพื่อทดสอบการรั่ว	
5. จำนวนขวดที่ปิดฝาไม่ลง lock หรือรั่ว	ลงบันทึกจำนวนขวดทั้งหมดที่มีการปิดฝาไม่สนิท หรือและเมื่อทำการคว่ำขวดไปมาแล้วเกิดการรั่วซึม	
6. การแก้ไขเมื่อเกิดการเบี่ยงเบน	ในกรณีที่มีการปิดฝาไม่สนิท หรือเกิดการรั่วซึม พนักงานได้แก้ไขอย่างไรให้ลงบันทึกในช่องนี้	
7. ผลการแก้ไข	เมื่อได้ทำการแก้ไขตามข้างต้น ให้บันทึกผลที่เกิดขึ้นหลังการแก้ไขในช่องนี้	
8. ผู้แก้ไข	ลงบันทึกผู้ที่ทำการแก้ไข	
9. ผู้ทวนสอบ	ผู้ที่มีหน้าที่ทวนสอบตามที่ได้กำหนดไว้ จะทำหน้าที่ทวนสอบบันทึกทุกช่องว่าถูกต้องเป็นไปตามที่กำหนดหรือไม่	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

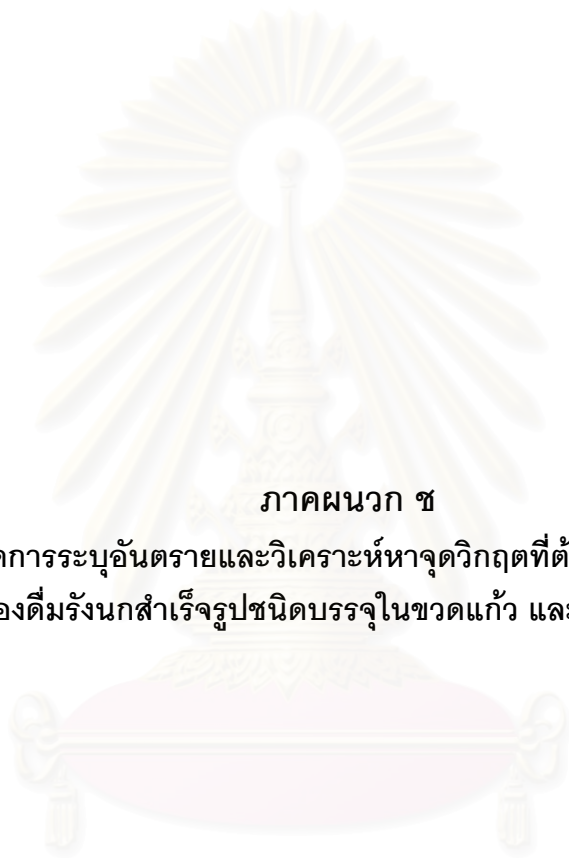
เครื่องหมายการค้าของโรงงาน	Work Instruction	
	วิธีการลงบันทึกอุณหภูมิและเวลาการ Retort	
	รหัสเอกสาร : WI-PA-004	ฉบับแก้ไขครั้งที่ :00
ชื่อโรงงาน	วันที่ : 05/01/49	หน้าที่ : 1/1
.....
ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	ผู้ทบทวน
หัวข้อ	วิธีการลงบันทึก	
1. ผู้บันทึก	ลงชื่อผู้ที่ทำการบันทึกในครั้งนี	
2. วันที่บันทึก	ลงวันที่ที่ทำการบันทึกในครั้งนี	
3. เวลาและอุณหภูมิการ retort	3.1 เริ่มบันทึกเวลาครั้งที่ 1 เมื่ออุณหภูมิหม้อ Retort ได้ 121 องศาเซลเซียส เช่น ได้อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เมื่อเวลา 10.00 น.	
4. รวมเวลาการ retort	3.2 การบันทึกครั้งที่ 2 บันทึกอุณหภูมิที่วัดได้และเวลาที่ทำการวัดได้ เมื่อเวลาผ่านไป 5 นาที เช่น ได้อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียสเมื่อเวลา 10.05 น.	
5. การแก้ไขเมื่อเกิดการเบี่ยงเบน	รวมเวลาการ retort โดยการนำเวลาในช่วง 3.2 ลบด้วยเวลาในช่วง 3.1 เช่น 10.05 – 10.00 = 5 นาที เป็นไปตามขอบเขตวิกฤตในกรณีที่อุณหภูมิหรือเวลาการ retort ไม่เป็นไปตามที่ได้กำหนด (ขอบเขตวิกฤต) พนักงานได้กระทำการแก้ไขอย่างไร	
6. ผลการแก้ไข	ให้ลงบันทึกในช่วงนี้ เมื่อได้ทำการแก้ไขตามข้างต้น ให้บันทึกผลที่เกิดขึ้นหลังการแก้ไข	
7. ผู้แก้ไข	ลงบันทึกผู้ทำการแก้ไข	
8. ผู้ทวนสอบ	ผู้ที่มีหน้าที่ทวนสอบตามที่ได้กำหนดไว้ จะทำหน้าที่ทวนสอบบันทึกทุกช่องว่าถูกต้องเป็นไปตามที่กำหนดหรือไม่	

เครื่องหมายการค้าของโรงงาน	Work Instruction	
	วิธีการลงบันทึกการบันทึกอุณหภูมิจุดกึ่งกลางขวดของเครื่องตีมันฝรั่งสำเร็จรูปขวดแรกที่ใส่เข้าไปหลังจากเอาออกจาก Retort	
	รหัสเอกสาร : WI-PA-005	ฉบับแก้ไขครั้งที่ :00
ชื่อโรงงาน	วันที่ : 05/01/49	หน้าที่ : 1/1
.....
ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	ผู้ทบทวน
หัวข้อ	วิธีการลงบันทึก	
1. ผู้บันทึก	ลงชื่อผู้ทำการบันทึกในครั้งนี	
2. วันที่บันทึก	ลงวันที่ที่ทำการบันทึกในครั้งนี	
3. เวลาที่บันทึก	ลงเวลาที่ทำการบันทึกในครั้งนี	
4. อุณหภูมิจุดกึ่งกลางขวดของรังนกขวดแรก	ลงบันทึกอุณหภูมิจุดกึ่งกลางขวดของเครื่องตีมันฝรั่งสำเร็จรูปขวดแรกที่ใส่เข้าไปหลังจากเอาออกจาก Retort ที่วัดได้	
5. การแก้ไขเมื่อเกิดการเบี่ยงเบน	ในกรณีที่อุณหภูมิจุดกึ่งกลางขวดของเครื่องตีมันฝรั่งสำเร็จรูปขวดแรกที่ใส่เข้าไปหลังจากเอาออกจาก Retort ที่วัดได้ไม่เป็นไปตามที่ได้กำหนด (ขอบเขตวิกฤต) พนักงานได้กระทำการแก้ไขอย่างไร ให้ลงบันทึกในช่องนี้	
6. ผลการแก้ไข	เมื่อได้ทำการแก้ไขตามข้างต้น ให้บันทึกผลที่เกิดขึ้นหลังการแก้ไขในช่องนี้	
7. ผู้แก้ไข	ลงบันทึกผู้ทำการแก้ไข	
8. ผู้ทวนสอบ	ผู้ที่มีหน้าที่ทวนสอบตามที่ได้กำหนดไว้ จะทำหน้าที่ทวนสอบบันทึกทุกช่องว่าถูกต้องเป็นไปตามที่กำหนดหรือไม่	

เครื่องหมายการค้าของโรงงาน	Work Instruction	
	วิธีการลงบันทึกอุณหภูมิจและเวลาการหล่อเย็น	
	รหัสเอกสาร : WI-PA-006	ฉบับแก้ไขครั้งที่ :00
ชื่อโรงงาน	วันที่ : 05/01/49	หน้าที่ : 1/1
..... ผู้จัดทำ	..... ผู้อนุมัติ	..... ผู้ทบทวน
หัวข้อ	วิธีการลงบันทึก	
1. ผู้บันทึก 2. วันที่บันทึก 3. เวลาและอุณหภูมิจการหล่อเย็น 4. รวมเวลาการหล่อเย็น 5. การแก้ไขเมื่อเกิดการเบี่ยงเบน 6. ผลการแก้ไข 7. ผู้แก้ไข 8. ผู้ทวนสอบ	<p>ลงชื่อผู้ที่ทำการบันทึกในครั้งนี</p> <p>ลงวันที่ที่ทำการบันทึกในครั้งนี</p> <p>3.1 เริ่มบันทึกเวลาครั้งที่ 1 เมื่อเริ่มทำการหล่อเย็นโดยวัดอุณหภูมิจของน้ำหล่อเย็นและเวลาที่เริ่มหล่อเย็น เช่น ได้อุณหภูมิจ 8 องศาเซลเซียส เมื่อเวลา 10.00 น.</p> <p>3.2 การบันทึกครั้งที่ 2 เมื่อเวลาผ่านไป 15 นาที บันทึกอุณหภูมิจที่วัดได้และเวลาที่ทำการวัด เช่น ได้อุณหภูมิจ 9 องศาเซลเซียส เมื่อเวลา 10.30 น.</p> <p>3.3 การบันทึกครั้งที่ 3 เมื่อเวลาผ่านไป 30 นาที บันทึกอุณหภูมิจที่วัดได้และเวลาที่ทำการวัด เช่น ได้อุณหภูมิจ 8 องศาเซลเซียส เมื่อเวลา 10.30 น.</p> <p>รวมเวลาการหล่อเย็นโดยการนำเวลาในช่อง 3.3 ลบด้วยเวลาในช่อง 3.1 เช่น $10.30 - 10.00 = 20$ นาที</p> <p>เป็นไปตามขอบเขตวิกฤต</p> <p>ในกรณีที่อุณหภูมิจหรือเวลาการหล่อเย็นไม่เป็นไปตามที่ได้กำหนด (ขอบเขตวิกฤต) พนักงานได้กระทำการแก้ไขอย่างไรให้ลงบันทึกในช่องนี้</p> <p>เมื่อได้ทำการแก้ไขตามข้างต้น ให้บันทึกผลที่เกิดขึ้นหลังการแก้ไข</p> <p>ลงบันทึกผู้ที่ทำการแก้ไข</p> <p>ผู้ที่มีหน้าที่ทวนสอบตามที่ได้กำหนดไว้ จะทำหน้าที่ทวนสอบบันทึกทุกช่องว่าถูกต้องเป็นไปตามที่กำหนดหรือไม่</p>	

เครื่องหมายการค้าของโรงงาน	Work Instruction	
	วิธีการลงบันทึกการตรวจสอบการระบุวันหมดอายุบนฉลาก	
	รหัสเอกสาร : WI-PA-007	ฉบับแก้ไขครั้งที่ :00
ชื่อโรงงาน	วันที่ : 05/01/49	หน้าที่ : 1/1
..... ผู้จัดทำ	..... ผู้อนุมัติ	..... ผู้ทบทวน
หัวข้อ	วิธีการลงบันทึก	
1. ผู้บันทึก	ลงชื่อผู้ที่ทำการบันทึกในครั้งนี	
2. วันที่บันทึก	ลงวันที่ที่ทำการบันทึกในครั้งนี	
3. วันหมดอายุที่ระบุบนฉลาก	ลงวันหมดอายุของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปที่จะทำการผลิตในครั้งนี	
4. เวลาที่ทำการสุ่ม	ลงเวลาที่ทำการสุ่มในครั้งนี	
5. จำนวนฉลากที่ระบุวันหมดอายุผิด	ลงบันทึกจำนวนจำนวนฉลากที่ระบุวันหมดอายุผิด	
6. การแก้ไขเมื่อเกิดการเบี่ยงเบน	ในกรณีที่มีการปิดฝาไม่ลง lock หรือเกิดการรั่วซึม พนักงานได้แก้ไขอย่างไรให้ลงบันทึกในช่องนี้	
7. ผลการแก้ไข	เมื่อได้ทำการแก้ไขตามข้างต้น ให้บันทึกผลที่เกิดขึ้นหลังการแก้ไขในช่องนี้	
8. ผู้แก้ไข	ลงบันทึกผู้ที่ทำการแก้ไข	
9. ผู้ทวนสอบ	ผู้ที่มีหน้าที่ทวนสอบตามที่ได้กำหนดไว้ จะทำหน้าที่ทวนสอบบันทึกทุกช่องว่าถูกต้องเป็นไปตามที่กำหนดหรือไม่	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ช

รายละเอียดการระบุอันตรายและวิเคราะห์หาจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในการผลิต
เครื่องตีหมั่นกสำเร็จรูปชนิดบรรจุในขวดแก้ว และขวดพลาสติก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางภาคผนวกที่ ข-1 ระบุอันตรายและวิเคราะห์หาจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในการผลิตเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปชนิดบรรจุในขวดแก้ว

ขั้นตอน	วัตถุดิบขั้นตอนของกระบวนการผลิต	อันตราย	อันตรายและสาเหตุแหล่งที่มาของอันตราย	มาตรการควบคุม	Decision Tree				จุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (ใช่/ไม่ใช่)	ขั้นตอนต่อไปที่สามารถขจัดหรือลดอันตราย
					Q1	Q2	Q3	Q4		
1	รังก	ชีวภาพ	การมีอยู่และการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรค	การฆ่าเชื้อใน retort ในขั้นตอนที่ 14	✓	✗	✓	✓	ไม่ใช่	14
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	เศษหิน ทราย	การกรองด้วยผ้าขาวบางในขั้นตอนที่ 10	✓	✗	✓	✓	ไม่ใช่	10
1.1	การตรวจรับรังก	ชีวภาพ	ไม่มีอันตราย							
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							
1.2	การเก็บรังก	ชีวภาพ	การปนเปื้อนของเชื้อโรคจากแมลงและสัตว์พาหะในระหว่างการเก็บ	การฆ่าเชื้อใน retort ในขั้นตอนที่ 14	✓	✗	✓	✓	ไม่ใช่	14
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							

ตารางภาคผนวกที่ ข-1 ระบุอันตรายและวิเคราะห์หาจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในการผลิตเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปชนิดบรรจุในขวดแก้ว (ต่อ)

ขั้นตอน	วัตถุประสงค์ขั้นตอนของกระบวนการผลิต	อันตราย	อันตรายและสาเหตุ/แหล่งที่มาของอันตราย	มาตรการควบคุม	Decision Tree				จุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (ใช่/ไม่ใช่)	ขั้นตอนต่อไปที่สามารถขจัดหรือลดอันตราย
					Q1	Q2	Q3	Q4		
1.3	การล้างรังกแห้ง	ชีวภาพ	การปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรคจากน้ำที่ใช้ล้าง	การกรองน้ำประปาด้วยระบบ RO ในขั้นตอนที่ 5.1	✓	✗	✓	✓	ไม่ใช่	14
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							
1.4	แช่รังกแห้งในน้ำ	ชีวภาพ	การปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรคจากน้ำที่ใช้แช่	การกรองน้ำประปาด้วยระบบ RO ในขั้นตอนที่ 5.1	✓	✗	✓	✓	ไม่ใช่	14
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							
1.5	คัดเลือกเอาเฉพาะส่วนที่เป็นรังก	ชีวภาพ	ไม่มีอันตราย							
		เคมี	ไม่มีอันตราย							

ตารางภาคผนวกที่ ข-1 ระบุอันตรายและวิเคราะห์หาจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในการผลิตเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปชนิดบรรจุในขวดแก้ว (ต่อ)

ขั้นตอน	วัตถุประสงค์/ขั้นตอนของกระบวนการผลิต	อันตราย	อันตรายและสาเหตุ/แหล่งที่มาของอันตราย	มาตรการควบคุม	Decision Tree				จุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (ใช่/ไม่ใช่)	ขั้นตอนต่อไปที่สามารถขจัดหรือลดอันตราย
					Q1	Q2	Q3	Q4		
1.6	ล้างรังกที่ผ่านการคัดเลือกแล้ว	ชีวภาพ	การปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรค	การกรองน้ำประปาด้วยระบบ RO ในขั้นตอนที่ 5.1	✓	✗	✓	✓	ไม่ใช่	14
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							
1.7	ตั้งรังกที่ผ่านการล้างแล้วให้สะเด็ดน้ำ	ชีวภาพ	ไม่มีอันตราย							
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							
1.8	เก็บรังกที่ล้างแล้วในตู้เย็น	ชีวภาพ	การเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรค	การควบคุมอุณหภูมิในตู้เย็นให้มีความน้อยกว่า 5 องศาเซลเซียส และการฆ่าเชื้อใน retort ในขั้นตอนที่ 14	✓	✗	✓	✓	ไม่ใช่	14
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							

ตารางภาคผนวกที่ ข-1 ระบุอันตรายและวิเคราะห์หาจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในการผลิตเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปชนิดบรรจุในขวดแก้ว (ต่อ)

ขั้นตอน	วัตถุประสงค์ขั้นตอนของกระบวนการผลิต	อันตราย	อันตรายและสาเหตุแหล่งที่มาของอันตราย	มาตรการควบคุม	Decision Tree				จุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (ใช่/ไม่ใช่)	ขั้นตอนต่อไปที่สามารถขจัดหรือลดอันตราย
					Q1	Q2	Q3	Q4		
1.9	ลวกรังก	ชีวภาพ	การเหลือรอดของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรค	ควบคุมอุณหภูมิ และ เวลาในการให้ความร้อน และ การฆ่าเชื้อใน retort ในขั้นตอนที่ 14	✓	✗	✓	✓	ไม่ใช่	14
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							
1.10	ล้างรังกที่ลวกแล้วด้วยน้ำ RO 2 ครั้ง	ชีวภาพ	การปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรค	การฆ่าเชื้อใน retort ในขั้นตอนที่ 14	✓	✗	✓	✓	ไม่ใช่	14
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							

ตารางภาคผนวกที่ ช-1 ระบุอันตรายและวิเคราะห์หาจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในการผลิตเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปชนิดบรรจุในขวดแก้ว (ต่อ)

ขั้นตอน	วัตถุดิบ/ขั้นตอนของกระบวนการผลิต	อันตราย	อันตรายและสาเหตุแหล่งที่มาของอันตราย	มาตรการควบคุม	Decision Tree				จุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (ใช่/ไม่ใช่)	ขั้นตอนต่อไปที่สามารถจัดหรือลดอันตราย
					Q1	Q2	Q3	Q4		
2	พรีมิคซ์	ชีวภาพ	ไม่มีอันตราย							
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	เศษไม้ กรวด หิน	การกรองด้วยผ้าขาวบางใน ขั้นตอนที่ 10	✓	✗	✗		ไม่ใช่	10
2.1	การตรวจรับพรีมิคซ์	ชีวภาพ	ไม่มีอันตราย							
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							
2.2	การเก็บพรีมิคซ์	ชีวภาพ	การปนเปื้อนของเชื้อโรคจาก แมลงและสัตว์พาหะในระหว่าง การเก็บ	การฆ่าเชื้อใน retort ใน ขั้นตอนที่ 14	✓	✗	✓	✓	ไม่ใช่	14
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							

ตารางภาคผนวกที่ ข-1 ระบุอันตรายและวิเคราะห์หาจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในการผลิตเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปชนิดบรรจุในขวดแก้ว (ต่อ)

ขั้นตอน	วัตถุประสงค์ขั้นตอนของกระบวนการผลิต	อันตราย	อันตรายและสาเหตุ/แหล่งที่มาของอันตราย	มาตรการควบคุม	Decision Tree				จุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (ใช่/ไม่ใช่)	ขั้นตอนต่อไปที่สามารถขจัดหรือลดอันตราย
					Q1	Q2	Q3	Q4		
3	กลูโคสไซรัป	ชีวภาพ	ไม่มีอันตราย							
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	กรวด หิน	การกรองด้วยผ้าขาวบางในขั้นตอนที่ 10	✓	✗	✗		ไม่ใช่	10
3.1	การตรวจรับกลูโคสไซรัป	ชีวภาพ	ไม่มีอันตราย							
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							
3.2	การเก็บกลูโคสไซรัป	ชีวภาพ	การปนเปื้อนของเชื้อโรคจากแมลง และสัตว์พาหะในระหว่างการเก็บ	การฆ่าเชื้อใน retort ในขั้นตอนที่ 14	✓	✗	✓	✓	ไม่ใช่	14
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							

ตารางภาคผนวกที่ ซ-1 ระบุอันตรายและวิเคราะห์หาจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในการผลิตเครื่องดีมิ่งนึ่งสำเร็จรูปชนิดบรรจุในขวดแก้ว (ต่อ)

ขั้นตอน	วัตถุประสงค์/ขั้นตอนของกระบวนการผลิต	อันตราย	อันตรายและสาเหตุ/แหล่งที่มาของอันตราย	มาตรการควบคุม	Decision Tree				จุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (ใช่/ไม่ใช่)	ขั้นตอนต่อไปที่สามารถขจัดหรือลดอันตราย
					Q1	Q2	Q3	Q4		
4	โบทะย	ชีวภาพ	การมีอยู่และการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรค	การฆ่าเชื้อใน retort ในขั้นตอนที่ 14	✓	✗	✓	✓	ไม่ใช่	14
		เคมี	ยาฆ่าแมลง	การเลือกซื้อจากผู้ผลิตซึ่งเคยไปดูกระบวนการปลูกแล้วว่าไม่ใช่ยาฆ่าแมลง	✓	✗	✗		ไม่ใช่	
		กายภาพ	เศษดิน กรวด หิน	การล้างโบทะยในขั้นตอนที่ 6.2	✓	✗	✓	✓	ไม่ใช่	6.2
4.1	การตรวจรับโบทะย	ชีวภาพ	ไม่มีอันตราย							
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							
4.2	การล้างโบทะย	ชีวภาพ	ไม่มีอันตราย							
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							

ตารางภาคผนวกที่ ข-1 ระบุอันตรายและวิเคราะห์หาจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในการผลิตเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปชนิดบรรจุในขวดแก้ว (ต่อ)

ขั้นตอน	วัตถุประสงค์ขั้นตอนของกระบวนการผลิต	อันตราย	อันตรายและสาเหตุ/แหล่งที่มาของอันตราย	มาตรการควบคุม	Decision Tree				จุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (ใช่/ไม่ใช่)	ขั้นตอนต่อไปที่สามารถขจัดหรือลดอันตราย
					Q1	Q2	Q3	Q4		
4.3	การเก็บใบเตย	ชีวภาพ	ไม่มีอันตราย							
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							
5	น้ำประปา	ชีวภาพ	การมีอยู่และการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรค	การกรองน้ำประปาด้วยระบบ RO ในขั้นตอนที่ 5.1	✓	✗	✗		ไม่ใช่	5.1
		เคมี	คลอรีน	การกรองน้ำประปาด้วยระบบ RO ในขั้นตอนที่ 5.1	✓	✗	✗		ไม่ใช่	5.1
		กายภาพ	ตะกอน	การกรองน้ำประปาด้วยระบบ RO ในขั้นตอนที่ 5.1	✓	✗	✗		ไม่ใช่	5.1
5.1	กรองน้ำประปาด้วยระบบ RO	ชีวภาพ	ไม่มีอันตราย							
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							

ตารางภาคผนวกที่ ข-1 ระบุอันตรายและวิเคราะห์หาจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในการผลิตเครื่องดีมรั้งนกล้าเร็จรูปชนิดบรรจุในขวดแก้ว (ต่อ)

ขั้นตอน	วัตถุประสงค์ขั้นตอนของกระบวนการผลิต	อันตราย	อันตรายและสาเหตุแหล่งที่มาของอันตราย	มาตรการควบคุม	Decision Tree				จุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (ใช่/ไม่ใช่)	ขั้นตอนต่อไปที่สามารถขจัดหรือลดอันตราย
					Q1	Q2	Q3	Q4		
6	ขวดเปล่าฝา	ชีวภาพ	ไม่มีอันตราย							
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ฝุ่น ผง	การล้างขวดและฝาในขั้นตอนที่ 6.3	✓	✗	✗		ไม่ใช่	6.3
6.1	การตรวจรับขวดเปล่าฝา	ชีวภาพ	ไม่มีอันตราย							
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							
6.2	การเก็บขวดเปล่าฝา	ชีวภาพ	การปนเปื้อนของเชื้อโรคจากแมลงและสัตว์พาหะในระหว่างการเก็บ	การฆ่าเชื้อใน retort ในขั้นตอนที่ 14	✓	✗	✓	✓	ไม่ใช่	14
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							

ตารางภาคผนวกที่ ซ-1 ระบุอันตรายและวิเคราะห์หาจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในการผลิตเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปชนิดบรรจุในขวดแก้ว (ต่อ)

ขั้นตอน	วัตถุประสงค์ขั้นตอนของกระบวนการผลิต	อันตราย	อันตรายและสาเหตุแหล่งที่มาของอันตราย	มาตรการควบคุม	Decision Tree				จุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (ใช่/ไม่ใช่)	ขั้นตอนต่อไปที่สามารถจัดหรือลดอันตราย
					Q1	Q2	Q3	Q4		
6.3	ล้างขวดเปล่า/ ฝา	ชีวภาพ	การปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรคจากการล้างขวดและฝา	ล้างขวด และฝาแบบน้ำไหลผ่าน โดยใช้ น้ำที่ผ่านการกรองด้วยระบบ RO และการฆ่าเชื้อใน retort ในขั้นตอนที่ 14	✓	✗	✓	✓	ไม่ใช่	14
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							
6.4	การอบขวดเปล่า/ ฝา	ชีวภาพ	การเหลือรอดของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรค	การฆ่าเชื้อใน retort ในขั้นตอนที่ 14	✓	✗	✓	✓	ไม่ใช่	14
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							

ตารางภาคผนวกที่ ข-1 ระบุอันตรายและวิเคราะห์หาจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในการผลิตเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปชนิดบรรจุในขวดแก้ว (ต่อ)

ขั้นตอน	วัตถุดิบขั้นตอนของกระบวนการผลิต	อันตราย	อันตรายและสาเหตุแหล่งที่มาของอันตราย	มาตรการควบคุม	Decision Tree				จุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (ใช่/ไม่ใช่)	ขั้นตอนต่อไปที่สามารถขจัดหรือลดอันตราย
					Q1	Q2	Q3	Q4		
7	น้ำแข็ง	ชีวภาพ	การมีอยู่และการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรค	การเลือกซื้อจากที่โรงงานผ่าน GMP	✓	✗	✓	✓	ไม่ใช่	
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							
7.1	การตรวจรับน้ำแข็ง	ชีวภาพ	ไม่มีอันตราย							
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							
7.2	การเก็บน้ำแข็ง	ชีวภาพ	ไม่มีอันตราย							
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							

ตารางภาคผนวกที่ ช-1 ระบุอันตรายและวิเคราะห์หาจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในการผลิตเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปชนิดบรรจุในขวดแก้ว (ต่อ)

ขั้นตอน	วัตถุดิบขั้นตอนของกระบวนการผลิต	อันตราย	อันตรายและสาเหตุแหล่งที่มาของอันตราย	มาตรการควบคุม	Decision Tree				จุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (ใช่/ไม่ใช่)	ขั้นตอนต่อไปที่สามารถขจัดหรือลดอันตราย
					Q1	Q2	Q3	Q4		
8	ดื่มโดยตรงกับน้ำประปาที่ผ่านการกรองด้วยระบบ RO	ชีวภาพ	ไม่มีอันตราย							
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							
9	ผสมเป็นน้ำเชื่อม	ชีวภาพ	ไม่มีอันตราย							
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							
10	กรองน้ำเชื่อมด้วยผ้าขาวบาง 2 ครั้ง	ชีวภาพ	การปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรค	การฆ่าเชื้อใน retort ในขั้นตอนที่ 14	✓	✗	✓	✓	ไม่ใช่	14
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							

ตารางภาคผนวกที่ ข-1 ระบุอันตรายและวิเคราะห์หาจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในการผลิตเครื่องต้มรังนกสำเร็จรูปชนิดบรรจุในขวดแก้ว (ต่อ)

ขั้นตอน	วัตถุประสงค์/ขั้นตอนของกระบวนการผลิต	อันตราย	อันตรายและสาเหตุ/แหล่งที่มาของอันตราย	มาตรการควบคุม	Decision Tree				จุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (ใช่/ไม่ใช่)	ขั้นตอนต่อไปที่สามารถจัดหรือลดอันตราย
					Q1	Q2	Q3	Q4		
11	ต้มรังนกในน้ำเชื่อมที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 5 นาที	ชีวภาพ	การเหล็กรอดของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรค	ควบคุมอุณหภูมิ และเวลาในการให้ความร้อน และการฆ่าเชื้อใน retort ในขั้นตอนที่ 14	✓	✗	✓	✓	ไม่ใช่	14
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							
12	บรรจุเครื่องต้มรังนกใส่ขวด	ชีวภาพ	การปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรคในขณะบรรจุ และจากผู้ปฏิบัติงาน	ควบคุมอุณหภูมิขณะบรรจุให้ไม่ต่ำกว่า 80 องศาเซลเซียส และควบคุมสุขลักษณะผู้ปฏิบัติงาน	✓	✗	✓	✓	ไม่ใช่	14
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							

ตารางภาคผนวกที่ ข-1 ระบุอันตรายและวิเคราะห์หาจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในการผลิตเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปชนิดบรรจุในขวดแก้ว (ต่อ)

ขั้นตอน	วัตถุประสงค์/ขั้นตอนของกระบวนการผลิต	อันตราย	อันตรายและสาเหตุ/แหล่งที่มาของอันตราย	มาตรการควบคุม	Decision Tree				จุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (ใช่/ไม่ใช่)	ขั้นตอนต่อไปที่สามารถขจัดหรือลดอันตราย
					Q1	Q2	Q3	Q4		
13	ปิดฝา	ชีวภาพ	การปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรคหลังการฆ่าเชื้อ เนื่องจากการปิดฝาไม่ได้มาตรฐาน	ควบคุมการทำงานของเครื่องปิดฝาขวดทุกเครื่อง และตรวจสอบการปิดฝาให้แน่นทุกขวด	✓	✓			ใช่	
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							
14	ฆ่าเชื้อในหม้อฆ่าเชื้อ (retort) ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว 5 นาที	ชีวภาพ	การเลือกรอดของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรค เนื่องจากระบบการฆ่าเชื้อไม่ถูกต้อง	การควบคุมอุณหภูมิ เวลา และความดันในการฆ่าเชื้อในหม้อฆ่าเชื้อ (retort)	✓	✓			ใช่	
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							

ตารางภาคผนวกที่ ซ-1 ระบุอันตรายและวิเคราะห์หาจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในการผลิตเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปชนิดบรรจุในขวดแก้ว (ต่อ)

ขั้นตอน	วัตถุประสงค์ขั้นตอนของกระบวนการผลิต	อันตราย	อันตรายและสาเหตุ/แหล่งที่มาของอันตราย	มาตรการควบคุม	Decision Tree				จุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (ใช่/ไม่ใช่)	ขั้นตอนต่อไปที่สามารถขจัดหรือลดอันตราย
					Q1	Q2	Q3	Q4		
15	ทำให้ขวดเย็น	ชีวภาพ	การปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรค จากน้ำและน้ำแข็งที่ใช้ทำให้ขวดเย็น เนื่องจากการปิดฝาขวดไม่สนิท	การกรองน้ำประปาด้วยระบบ RO ในขั้นตอนที่ 5.1 และการเลือกซื้อน้ำแข็งจากโรงงานที่ผ่าน GMP	✓	✗	✓	✗	ใช่	
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							
16	ทำให้ขวดแห้ง	ชีวภาพ	ไม่มีอันตราย							
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							
17	ติดฉลาก	ชีวภาพ	ไม่มีอันตราย							
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							

ตารางภาคผนวกที่ ข-1 ระบุอันตรายและวิเคราะห์หาจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในการผลิตเครื่องต้มรังนกสำเร็จรูปชนิดบรรจุในขวดแก้ว (ต่อ)

ขั้นตอน	วัตถุประสงค์/ขั้นตอนของกระบวนการผลิต	อันตราย	อันตรายและสาเหตุ/แหล่งที่มาของอันตราย	มาตรการควบคุม	Decision Tree				จุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (ใช่/ไม่ใช่)	ขั้นตอนต่อไปที่สามารถขจัดหรือลดอันตราย
					Q1	Q2	Q3	Q4		
18	การระบุวันหมดอายุบนฉลาก	ชีวภาพ	ไม่มีอันตราย							
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							
19	บรรจุกล่อง	ชีวภาพ	ไม่มีอันตราย							
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							
20	จัดส่ง	ชีวภาพ	ไม่มีอันตราย							
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							

ตารางภาคผนวกที่ ข-2 ระบุอันตรายและวิเคราะห์หาจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในการผลิตเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปชนิดบรรจุในขวดพลาสติก

ขั้นตอน	วัตถุดิบ/ขั้นตอนของกระบวนการผลิต	อันตราย	อันตรายและสาเหตุ/แหล่งที่มาของอันตราย	มาตรการควบคุม	Decision Tree				จุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (ใช่/ไม่ใช่)	ขั้นตอนต่อไปที่สามารถขจัดหรือลดอันตราย
					Q1	Q2	Q3	Q4		
1	รังก	ชีวภาพ	การมีอยู่และการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรค	การดื่มรังกในน้ำเชื่อม ขั้นตอนที่ 11	✓	✗	✓	✓	ไม่ใช่	11
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	เศษหิน ทราช	การกรองด้วยผ้าขาวบางใน ขั้นตอนที่ 10	✓	✗	✓	✓	ไม่ใช่	10
1.1	การตรวจรับรังก	ชีวภาพ	ไม่มีอันตราย							
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							
1.2	การเก็บรังก	ชีวภาพ	การปนเปื้อนของเชื้อโรคจากแมลงและสัตว์พาหะในระหว่างการเก็บ	การดื่มรังกในน้ำเชื่อม ขั้นตอนที่ 11	✓	✗	✓	✓	ไม่ใช่	11
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							

ตารางภาคผนวกที่ ข-2 ระบุอันตรายและวิเคราะห์หาจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในการผลิตเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปชนิดบรรจุในขวดพลาสติก (ต่อ)

ขั้นตอน	วัตถุประสงค์ขั้นตอนของกระบวนการผลิต	อันตราย	อันตรายและสาเหตุ/แหล่งที่มาของอันตราย	มาตรการควบคุม	Decision Tree				จุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (ใช่/ไม่ใช่)	ขั้นตอนต่อไปที่สามารถจัดหรือลดอันตราย
					Q1	Q2	Q3	Q4		
1.3	การล้างรังกแห้ง	ชีวภาพ	การปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรคจากน้ำที่ใช้ล้าง	การกรองน้ำประปาด้วยระบบ RO ในขั้นตอนที่ 5.1	✓	✗	✓	✓	ไม่ใช่	11
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							
1.4	แช่รังกแห้งในน้ำ	ชีวภาพ	การปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรคจากน้ำที่ใช้แช่	การกรองน้ำประปาด้วยระบบ RO ในขั้นตอนที่ 5.1	✓	✗	✓	✓	ไม่ใช่	11
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							
1.5	คัดเลือกเอาเฉพาะส่วนที่เป็นรังก	ชีวภาพ	ไม่มีอันตราย							
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							

ตารางภาคผนวกที่ ข-2 ระบุอันตรายและวิเคราะห์หาจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในการผลิตเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปชนิดบรรจุในขวดพลาสติก (ต่อ)

ขั้นตอน	วัตถุประสงค์/ขั้นตอนของกระบวนการผลิต	อันตราย	อันตรายและสาเหตุ/แหล่งที่มาของอันตราย	มาตรการควบคุม	Decision Tree				จุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (ใช่/ไม่ใช่)	ขั้นตอนต่อไปที่สามารถขจัดหรือลดอันตราย
					Q1	Q2	Q3	Q4		
1.6	ล้างรังกที่ผ่านการคัดเลือกแล้ว	ชีวภาพ	การปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรค	การกรองน้ำประปาด้วยระบบ RO ในขั้นตอนที่ 5.1	✓	✗	✓	✓	ไม่ใช่	11
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							
1.7	ตั้งรังกที่ผ่านการล้างแล้วให้สะเด็ดน้ำ	ชีวภาพ	ไม่มีอันตราย							
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							
1.8	เก็บรังกที่ล้างแล้วในตู้เย็น	ชีวภาพ	การเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรค	การควบคุมอุณหภูมิในตู้เย็นให้มีความน้อยกว่า 5 องศาเซลเซียส และการตั้งรังก ในขั้นตอนที่ 11	✓	✗	✓	✓	ไม่ใช่	11
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							

ตารางภาคผนวกที่ ข-2 ระบุอันตรายและวิเคราะห์หาจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในการผลิตเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปชนิดบรรจุในขวดพลาสติก (ต่อ)

ขั้นตอน	วัตถุประสงค์ขั้นตอนของกระบวนการผลิต	อันตราย	อันตรายและสาเหตุ/แหล่งที่มาของอันตราย	มาตรการควบคุม	Decision Tree				จุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (ใช่/ไม่ใช่)	ขั้นตอนต่อไปที่สามารถจัดหรือลดอันตราย
					Q1	Q2	Q3	Q4		
1.9	ลวกรังก	ชีวภาพ	การเหลือรอดของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรค	ควบคุมอุณหภูมิ และ เวลาในการให้ความร้อน และ การต้มรังกในน้ำเชื่อม ในขั้นตอน ที่ 11	✓	✗	✓	✓	ไม่ใช่	11
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							
1.10	ล้างรังกที่ลวกแล้วด้วยน้ำ RO 2 ครั้ง	ชีวภาพ	การปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรค	การต้มรังกในน้ำเชื่อม ในขั้นตอน ที่ 11	✓	✗	✓	✓	ไม่ใช่	11
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							

ตารางภาคผนวกที่ ซ-2 ระบุอันตรายและวิเคราะห์หาจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในการผลิตเครื่องตีมันฝรั่งสำเร็จรูปชนิดบรรจุในขวดพลาสติก (ต่อ)

ขั้นตอน	วัตถุประสงค์ขั้นตอนของกระบวนการผลิต	อันตราย	อันตรายและสาเหตุ/แหล่งที่มาของอันตราย	มาตรการควบคุม	Decision Tree				จุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (ใช่/ไม่ใช่)	ขั้นตอนต่อไปที่สามารถขจัดหรือลดอันตราย
					Q1	Q2	Q3	Q4		
2	พรีมิกร์	ชีวภาพ	ไม่มีอันตราย							
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	เศษไม้ กรวด หิน	การกรองด้วยผ้าขาวบางใน ขั้นตอนที่ 10	✓	✗	✗		ไม่ใช่	10
2.1	การตรวจรับพรีมิกร์	ชีวภาพ	ไม่มีอันตราย							
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							
2.2	การเก็บพรีมิกร์	ชีวภาพ	การปนเปื้อนของเชื้อโรคจาก แมลงและสัตว์พาหะในระหว่าง การเก็บ	การต้มมันฝรั่งในน้ำเชื่อมใน ขั้นตอนที่ 11	✓	✗	✓	✓	ไม่ใช่	11
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							

ตารางภาคผนวกที่ ซ-2 ระบุอันตรายและวิเคราะห์หาจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในการผลิตเครื่องตีมันฝรั่งสำเร็จรูปชนิดบรรจุในขวดพลาสติก (ต่อ)

ขั้นตอน	วัตถุประสงค์/ขั้นตอนของกระบวนการผลิต	อันตราย	อันตรายและสาเหตุ/แหล่งที่มาของอันตราย	มาตรการควบคุม	Decision Tree				จุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (ใช่/ไม่ใช่)	ขั้นตอนต่อไปที่สามารถจัดหรือลดอันตราย
					Q1	Q2	Q3	Q4		
3	กลูโคสไซรัป	ชีวภาพ	ไม่มีอันตราย							
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	กรวด หิน	การกรองด้วยผ้าขาวบางในขั้นตอนที่ 10	✓	✗	✗		ไม่ใช่	10
3.1	การตรวจรับกลูโคสไซรัป	ชีวภาพ	ไม่มีอันตราย							
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							
3.2	การเก็บกลูโคสไซรัป	ชีวภาพ	การปนเปื้อนของเชื้อโรคจากแมลง และสัตว์พาหะในระหว่างการเก็บ	การต้มมันฝรั่งในน้ำเชื่อมในขั้นตอนที่ 11	✓	✗	✓	✓	ไม่ใช่	11
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							

ตารางภาคผนวกที่ ข-2 ระบุอันตรายและวิเคราะห์หาจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในการผลิตเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปชนิดบรรจุในขวดพลาสติก (ต่อ)

ขั้นตอน	วัตถุประสงค์/ขั้นตอนของกระบวนการผลิต	อันตราย	อันตรายและสาเหตุ/แหล่งที่มาของอันตราย	มาตรการควบคุม	Decision Tree				จุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (ใช่/ไม่ใช่)	ขั้นตอนต่อไปที่สามารถขจัดหรือลดอันตราย
					Q1	Q2	Q3	Q4		
4	โเบเตย	ชีวภาพ	การมีอยู่และการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรค	การดื่มรังกในน้ำเชื่อม ขั้นตอนที่ 11	✓	✗	✓	✓	ไม่ใช่	11
		เคมี	ยาฆ่าแมลง	การเลือกซื้อจากผู้ผลิตซึ่งเคยไปดูกระบวนการปลูกแล้วว่าไม่ใช่ยาฆ่าแมลง	✓	✗	✗		ไม่ใช่	
		กายภาพ	เศษดิน กรวด หิน	การล้างโเบเตยในขั้นตอนที่ 4.3	✓	✗	✓	✓	ไม่ใช่	4.3
4.1	การตรวจรับโเบเตย	ชีวภาพ	ไม่มีอันตราย							
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							
4.2	การล้างโเบเตย	ชีวภาพ	ไม่มีอันตราย							
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							

ตารางภาคผนวกที่ ข-2 ระบุอันตรายและวิเคราะห์หาจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในการผลิตเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปชนิดบรรจุในขวดพลาสติก (ต่อ)

ขั้นตอน	วัตถุประสงค์ขั้นตอนของกระบวนการผลิต	อันตราย	อันตรายและสาเหตุ/แหล่งที่มาของอันตราย	มาตรการควบคุม	Decision Tree				จุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (ใช่/ไม่ใช่)	ขั้นตอนต่อไปที่สามารถจัดหรือลดอันตราย
					Q1	Q2	Q3	Q4		
4.3	การเก็บใบเตย	ชีวภาพ	ไม่มีอันตราย							
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							
5	น้ำประปา	ชีวภาพ	การมีอยู่และการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรค	การกรองน้ำประปาด้วยระบบ RO ในขั้นตอนที่ 5.1	✓	✗	✗		ไม่ใช่	5.1
		เคมี	คลอรีน	การกรองน้ำประปาด้วยระบบ RO ในขั้นตอนที่ 5.1	✓	✗	✗		ไม่ใช่	5.1
		กายภาพ	ตะกอน	การกรองน้ำประปาด้วยระบบ RO ในขั้นตอนที่ 5.1	✓	✗	✗		ไม่ใช่	5.1
5.1	กรองน้ำประปาด้วยระบบ RO	ชีวภาพ	ไม่มีอันตราย							
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							

ตารางภาคผนวกที่ ข-2 ระบุอันตรายและวิเคราะห์หาจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในการผลิตเครื่องตีมันฝรั่งรูปชนิดบรรจุในขวดพลาสติก (ต่อ)

ขั้นตอน	วัตถุประสงค์ขั้นตอนของกระบวนการผลิต	อันตราย	อันตรายและสาเหตุ/แหล่งที่มาของอันตราย	มาตรการควบคุม	Decision Tree				จุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (ใช่/ไม่ใช่)	ขั้นตอนต่อไปที่สามารถขจัดหรือลดอันตราย
					Q1	Q2	Q3	Q4		
6	ขวดเปล่า/ฝา	ซีวภาพ	ไม่มีอันตราย							
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ฝุ่น ผง	การล้างขวดและฝาในขั้นตอนที่ 6.3	✓	✗	✗		ไม่ใช่	6.3
6.1	การตรวจรับขวดเปล่า/ฝา	ซีวภาพ	ไม่มีอันตราย							
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							
6.2	การเก็บขวดเปล่า/ฝา	ซีวภาพ	การปนเปื้อนของเชื้อโรคจากแมลงและสัตว์พาหะในระหว่างการเก็บ	การบรรจุขณะร้อน	✓	✗	✓	✓	ไม่ใช่	12
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							

ตารางภาคผนวกที่ ข-2 ระบุอันตรายและวิเคราะห์หาจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในการผลิตเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปชนิดบรรจุในขวดพลาสติก (ต่อ)

ขั้นตอน	วัตถุประสงค์/ขั้นตอนของกระบวนการผลิต	อันตราย	อันตรายและสาเหตุ/แหล่งที่มาของอันตราย	มาตรการควบคุม	Decision Tree				จุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (ใช่/ไม่ใช่)	ขั้นตอนต่อไปที่สามารถขจัดหรือลดอันตราย
					Q1	Q2	Q3	Q4		
6.3	ล้างขวดเปล่า/ ฝา	ชีวภาพ	การปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรคจากการล้างขวดและฝา	ล้างขวด และฝาแบบน้ำไหลผ่าน โดยใช้ น้ำที่ผ่านการกรองด้วยระบบ RO และการบรรจุขณะร้อน	✓	✗	✓	✓	ไม่ใช่	11
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							
7	น้ำแข็ง	ชีวภาพ	การมีอยู่และการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรค	การเลือกซื้อจากที่โรงงานผ่าน GMP	✓	✗	✓	✓	ไม่ใช่	
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							

ตารางภาคผนวกที่ ข-2 ระบุอันตรายและวิเคราะห์หาจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในการผลิตเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปชนิดบรรจุในขวดพลาสติก (ต่อ)

ขั้นตอน	วัตถุดิบ/ขั้นตอนของกระบวนการผลิต	อันตราย	อันตรายและสาเหตุ/แหล่งที่มาของอันตราย	มาตรการควบคุม	Decision Tree				จุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (ใช่/ไม่ใช่)	ขั้นตอนต่อไปที่สามารถขจัดหรือลดอันตราย
					Q1	Q2	Q3	Q4		
7.1	การตรวจรับน้ำแข็ง	ชีวภาพ	ไม่มีอันตราย							
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							
7.2	การเก็บน้ำแข็ง	ชีวภาพ	ไม่มีอันตราย							
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							
8	ดื่มโดยตรงกับน้ำประปาที่ผ่านการกรองด้วยระบบ RO	ชีวภาพ	ไม่มีอันตราย							
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							
9	ผสมเป็นน้ำเชื่อม	ชีวภาพ	ไม่มีอันตราย							
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							

ตารางภาคผนวกที่ ข-2 ระบุอันตรายและวิเคราะห์หาจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในการผลิตเครื่องต้มรังนกสำเร็จรูปชนิดบรรจุในขวดพลาสติก (ต่อ)

ขั้นตอน	วัตถุประสงค์ขั้นตอนของกระบวนการผลิต	อันตราย	อันตรายและสาเหตุ/แหล่งที่มาของอันตราย	มาตรการควบคุม	Decision Tree				จุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (ใช่/ไม่ใช่)	ขั้นตอนต่อไปที่สามารถขจัดหรือลดอันตราย
					Q1	Q2	Q3	Q4		
10	กรองน้ำเชื่อมด้วยผ้าขาวบาง 2 ครั้ง	ชีวภาพ	การปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรค	การต้มรังนกในน้ำเชื่อมขั้นตอนที่ 11	✓	✗	✓	✓	ไม่ใช่	11
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							
11	ต้มรังนกในน้ำเชื่อมที่ 100 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 5 นาที	ชีวภาพ	การเหลือรอดของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรค	ควบคุมอุณหภูมิและเวลาในการให้ความร้อน	✓	✓			ใช่	
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							
12	บรรจุเครื่องต้มรังนกใส่ขวด	ชีวภาพ	การปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรคขณะบรรจุ และจากผู้ปฏิบัติงาน	ควบคุมอุณหภูมิขณะบรรจุให้ไม่ต่ำกว่า 80 องศาเซลเซียส และควบคุมสุลักษณะ	✓	✗	✓	✗	ใช่	
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							

ตารางภาคผนวกที่ ข-2 ระบุอันตรายและวิเคราะห์หาจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในการผลิตเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปชนิดบรรจุในขวดพลาสติก (ต่อ)

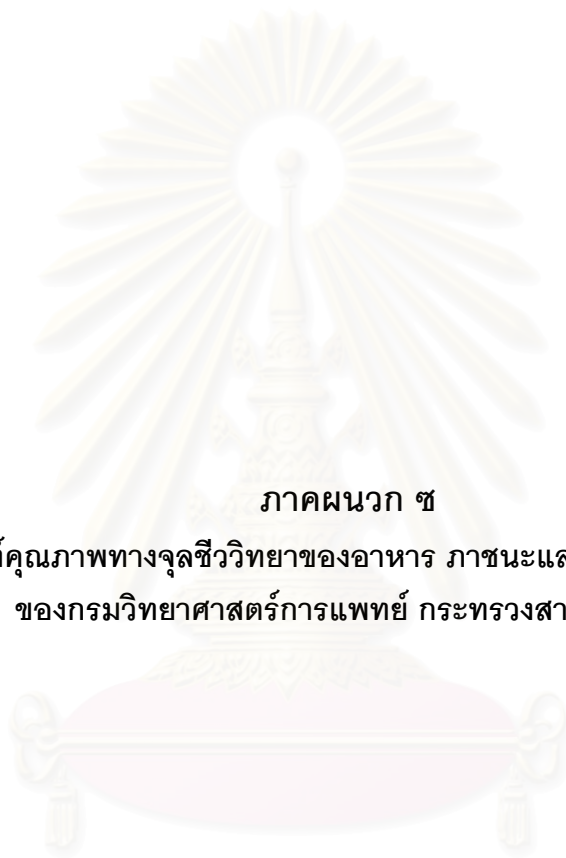
ขั้นตอน	วัตถุประสงค์/ขั้นตอนของกระบวนการผลิต	อันตราย	อันตรายและสาเหตุ/แหล่งที่มาของอันตราย	มาตรการควบคุม	Decision Tree				จุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (ใช่/ไม่ใช่)	ขั้นตอนต่อไปที่สามารถขจัดหรือลดอันตราย
					Q1	Q2	Q3	Q4		
13	ปิดฝา	ชีวภาพ	การปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรค จากน้ำและน้ำแข็งที่ใช้ทำให้ขวดเย็น เนื่องจากการปิดฝาขวดไม่สนิท	การกรองน้ำประปาด้วยระบบ RO ในขั้นตอนที่ 5.1 และการเลือกซื้อน้ำแข็งจากโรงงานที่ผ่าน GMP	✓	✓			ใช่	
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							
14	ทำให้ขวดเย็น	ชีวภาพ	การปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรค จากน้ำที่ใช้ทำให้ขวดเย็น เนื่องจากการปิดขวดไม่สนิท	การกรองน้ำประปาด้วยระบบ RO ในขั้นตอนที่ 5.1 และการเลือกซื้อน้ำแข็งจากโรงงานที่ผ่าน GMP	✓	✗	✓	✗	ใช่	
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							

ตารางภาคผนวกที่ ข-2 ระบุอันตรายและวิเคราะห์หาจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในการผลิตเครื่องตีมันฝรั่งรูปชนิดบรรจุในขวดพลาสติก (ต่อ)

ขั้นตอน	วัตถุประสงค์ขั้นตอน ของกระบวนการ การผลิต	อันตราย	อันตรายและสาเหตุ/แหล่งที่มาของ อันตราย	มาตรการควบคุม	Decision Tree				จุดวิกฤตที่ ต้องควบคุม (ใช่/ไม่ใช่)	ขั้นตอนต่อไปที่ สามารถขจัด หรือ ลดอันตราย
					Q1	Q2	Q3	Q4		
15	ทำให้ขวดแห้ง	ชีวภาพ	ไม่มีอันตราย							
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							
16	ติดฉลาก	ชีวภาพ	ไม่มีอันตราย							
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							
17	การระบุวัน หมดอายุบน ฉลาก	ชีวภาพ	ไม่มีอันตราย							
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							

ตารางภาคผนวกที่ ข-2 ระบุอันตรายและวิเคราะห์หาจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในการผลิตเครื่องดื่มรังกสำเร็จรูปชนิดบรรจุในขวดพลาสติก (ต่อ)

ขั้นตอน	วัตถุประสงค์ขั้นตอนของกระบวนการผลิต	อันตราย	อันตรายและสาเหตุ/แหล่งที่มาของอันตราย	มาตรการควบคุม	Decision Tree				จุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (ใช่/ไม่ใช่)	ขั้นตอนต่อไปที่สามารถขจัดหรือลดอันตราย
					Q1	Q2	Q3	Q4		
18	จัดส่ง	ชีวภาพ	การเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรค	ควบคุมอุณหภูมิก่อนและระหว่างการจัดส่งขึ้นรถ	✓	✗	✓	✗	ใช่	
		เคมี	ไม่มีอันตราย							
		กายภาพ	ไม่มีอันตราย							



ภาคผนวก ซ

เกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหาร ภาชนะและผู้สัมผัสอาหาร
ของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**เกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหาร ภาชนะและผู้สัมผัสอาหาร
ของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข**

(กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์, 2544)

ประเภทอาหาร	ค่ากำหนด
1. อาหารดิบ ได้แก่ เนื้อสด ปลาสด ไส้กรอก	อี.โคไล เอ็ม พี เอ็น / กรัม < 50 สแตไฟโลคอคคัส ออเรียส / กรัม < 200 บาซิลลัส ซีเรียส / กรัม < 200 วิบริโอ พาราเฮโมไลติคัส / กรัม < 200 คลอสตริเดียม เพอร์ฟริงเจนส์ ในอาหาร 0.001 กรัม ไม่พบ ซาลโมเนลลา ในอาหาร 25 กรัม ไม่พบ วิบริโอ โคเลอรา ในอาหาร 25 กรัม ไม่พบ
2. อาหารพร้อมบริโภคซึ่งเป็นอาหารที่ ผ่านกรรมวิธีหรือปรุงสุกแล้ว - อาหารหมักพื้นเมืองที่เป็นผลิตภัณฑ์ จากสัตว์ ได้แก่ ไส้กรอก กะปิ ปลาจ่อม ปลาจ่อม ส้มผัก ญูดู	ยีสต์ / กรัม < 1×10^4 รา / กรัม < 500 อี.โคไล เอ็ม พี เอ็น / กรัม < 10 สแตไฟโลคอคคัส ออเรียส / กรัม < 100 บาซิลลัส ซีเรียส / กรัม < 100 คลอสตริเดียม เพอร์ฟริงเจนส์ ในอาหาร 0.01 กรัม ไม่พบ ซาลโมเนลลา ในอาหาร 25 กรัม ไม่พบ พยาธิ ไม่พบ
- อาหารปรุงสุกทั่วไป ได้แก่ อาหาร ปรุงสำเร็จ ไส้กรอก หมูยอ ภูเก็ต ยำ Cold meats เป็นต้น	จุลินทรีย์รวม / กรัม < 1×10^6 โคลิฟอร์ม เอ็ม พี เอ็น / กรัม < 500 อี.โคไล เอ็ม พี เอ็น / กรัม < 3 สแตไฟโลคอคคัส ออเรียส / กรัม < 100 บาซิลลัส ซีเรียส / กรัม < 100 วิบริโอ พาราเฮโมไลติคัส ในอาหาร 25 กรัม ไม่พบ คลอสตริเดียม เพอร์ฟริงเจนส์ ในอาหาร 0.001 กรัม ไม่พบ ซาลโมเนลลา ในอาหาร 25 กรัม ไม่พบ

ประเภทอาหาร	ค่ากำหนด
3. อาหารปรุงสุกแล้วแช่แข็ง ต้องอุ่นก่อนบริโภค ได้แก่ ขนมจีบ ซาลาเปา ลูกชิ้น เป็นต้น - แช่แข็ง	<p>จุลินทรีย์รวม / กรัม <math>< 1 \times 10^6</math></p> <p>โคลิฟอร์ม เอ็ม พี เอ็น / กรัม <math>< 500</math></p> <p>อี.โคไล เอ็ม พี เอ็น / กรัม <math>< 3</math></p> <p>สแตไฟโลคอคคัส ออเรียส / กรัม <math>< 100</math></p> <p>บาซิลลัส ซีเรียส / กรัม <math>< 100</math></p> <p>วิบริโอ พาราเฮโมไลติคัส ในอาหาร 25 กรัม ไม่พบ</p> <p>คลอสตริเดียม เพอร์ฟริงเจนส์ ในอาหาร 0.01 กรัม ไม่พบ</p> <p>ซาลโมเนลลา ในอาหาร 25 กรัม ไม่พบ</p>
- แช่เยือกแข็ง	<p>จุลินทรีย์รวม / กรัม <math>< 1 \times 10^5</math></p> <p>โคลิฟอร์ม เอ็ม พี เอ็น / กรัม <math>< 500</math></p> <p>อี.โคไล เอ็ม พี เอ็น / กรัม <math>< 3</math></p> <p>สแตไฟโลคอคคัส ออเรียส / กรัม <math>< 100</math></p> <p>บาซิลลัส ซีเรียส / กรัม <math>< 100</math></p> <p>วิบริโอ พาราเฮโมไลติคัส ในอาหาร 25 กรัม ไม่พบ</p> <p>คลอสตริเดียม เพอร์ฟริงเจนส์ ในอาหาร 0.01 กรัม ไม่พบ</p> <p>ซาลโมเนลลา ในอาหาร 25 กรัม ไม่พบ</p>
4. ภาชนะและผู้สัมผัสอาหาร หมายถึง อุปกรณ์ในการบริโภค ได้แก่ จาน ชาม ช้อน แก้วน้ำ เป็นต้น	<p>จุลินทรีย์รวม / กรัม <math>< 1 \times 10^6</math></p>

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวกาญจนา ปวรรัตติจิตร เกิดวันที่ 7 สิงหาคม พ.ศ. 2521 ที่กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีเกสัชศาสตรบัณฑิต จากคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ในปีการศึกษา 2544 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรเภสัชศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาอาหารเคมีและโภชนศาสตร์ทางการแพทย์ คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อ พ.ศ. 2547 ปัจจุบันรับราชการที่กลุ่มงานคุ้มครองผู้บริโภค สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดนนทบุรี



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย