

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร
สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร

รายงานการปฏิบัติงานในสถานประกอบการ
เรื่อง กระบวนการผลิตสินค้าเกษตรแปรรูป (แดงกวาง - มะเขือม่วงญี่ปุ่น)

ณ บริษัท สันติภาพเทรดดิ้ง จำกัด
35 หมู่ 9 ถนน หางดง - สะเมิง ตำบล หนองควาย อำเภอ หางดง
จังหวัด เชียงใหม่ 50230

โดย
นางสาวบุญเดือน นายโคกสูง รหัส B3650837

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชา 305491 , 305492 สหกิจศึกษา 1, 2
สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

20 ธันวาคม พ.ศ. 2539

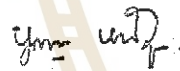
เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา 1,2

เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา

ตามที่ดิฉันได้ไปปฏิบัติงานในตำแหน่งผู้ช่วยหัวหน้าแผนก ในสายการผลิตสินค้าเกษตรแปรรูป (แตงกวา-มะเขือม่วงญี่ปุ่น) ณ บริษัท สันติภาพเทรดดิ้ง จำกัด ในวิชาสหกิจศึกษา 1,2 และได้ทำรายงาน กระบวนการผลิตสินค้าเกษตรแปรรูป (แตงกวา-มะเขือม่วงญี่ปุ่น) ในเวลาตั้งแต่วันที่ 4 มิถุนายน 2539 ถึงวันที่ 20 ธันวาคม 2539 ดิฉันขอส่งรายงานการปฏิบัติงานพร้อมผลการศึกษาที่ได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาตรวจรับรายงานดังกล่าว

ขอแสดงความนับถือ



(นางสาวบุญเลี้ยง หน่ายโคกสูง)



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอขอบคุณ บริษัทสันติภาพเทรดดิ้ง จำกัด และซึ่งให้โอกาสข้าพเจ้า และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ในการศึกษาและปฏิบัติงานในโครงการสหกิจศึกษา (CO-OPERATIVE EDUCATION) ในครั้งนี้ ซึ่งข้าพเจ้าขอขอบคุณ คุณชาญชัย วิเศษถัญญ์ (กรรมการผู้จัดการ), คุณเกรียงฤทธิ์ ศักดิ์วีระกุล (ผู้จัดการ), คุณรสริน พันธุ์พานิช (ผู้ช่วยผู้จัดการ), คุณจงจิต ไชยเจติม (หัวหน้าฝ่ายผลิต 1), คุณไพโรจน์ เจริญสุข (หัวหน้าฝ่ายผลิตมะเขือทอดแช่แข็ง), คุณพงษ์เทพ หาญป่า (ผู้ช่วยหัวหน้าฝ่ายผลิต 1), คุณเอกชัย เชื้อนควบ (หัวหน้าแผนกบุคคลและธุรการ), คุณชนิดา ไชยภัณฑะ (หัวหน้าแผนกมะเขือทอดแช่แข็ง), คุณแก้วใจ ผักบัว (หัวหน้าแผนก 2) CO-OP SUPERVISOR, คุณวิรัช ศรีเยาว์เรือน (หัวหน้าแผนกซ่อมบำรุง) ที่ช่วยเหลือและให้ความรู้ด้านการบำบัดน้ำเสีย, คุณสุรศักดิ์ สุนทรรัตน์ (หัวหน้าแผนกส่งเสริมการเกษตร) ที่ช่วยเหลือในด้านข้อมูลการเพาะปลูกพืชและรูปภาพประกอบในการทำรายงาน, คุณชัยรินทร์ หงษ์ทอง และคุณกรรณิการ์ วิวัฒน์กุล ที่ช่วยเหลือด้านการพิมพ์รายงานและนอกจากบุคคลที่กล่าวมาข้างต้นนี้แล้ว ข้าพเจ้าขอขอบคุณบุคคลต่างๆที่ให้ความช่วยเหลือและให้ความรู้แก่ข้าพเจ้าในการปฏิบัติงานครั้งนี้ ซึ่งไม่สามารถจะเอ่ยนามมา ณ. ที่นี้ได้

จึงขอขอบคุณทุกท่านมา ณ โอกาสนี้



(นางสาวบุญเลี้ยง หน่ายโคกสูง)



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทคัดย่อ

การปฏิบัติงานในสถานประกอบการ ณ.บริษัทสันติภาพเทรดดิ้ง จำกัด และบริษัทโอ ฟู้ดส์ จำกัด ข้าพเจ้าได้เข้าปฏิบัติงานในตำแหน่ง ผู้ช่วยหัวหน้าแผนก 2 (มะเขือม่วงญี่ปุ่นดอง สด-ดองเค็ม) และแผนก 1 (แดงกวาญี่ปุ่นดองสด-ดองเค็ม) และมะเขือทอดแช่แข็ง ณ บริษัท โอ ฟู้ดส์ ตั้งแต่วันที่ 4 มิถุนายน 2539 ถึง วันที่ 20 ธันวาคม 2539 โดยได้เข้า ปฏิบัติงานในสายการผลิต ฝ่ายผลิต ซึ่งได้ศึกษากระบวนการผลิตสินค้าเกษตรแปรรูปเพื่อการ ส่งออกไปยังประเทศญี่ปุ่น จากการศึกษากระบวนการผลิตสินค้าเกษตรแปรรูป มะเขือม่วง ญี่ปุ่น ซึ่งได้แก่ มะเขือยาริโงะ (Ringo), มะเขือกลม W และมะเขือจิว, แดงกวาญี่ปุ่น ซึ่งได้แก่ แดงมินิ (Mini), แดงยาวสอดไส้ซิง (Teppo Kyuri), แดงคล้าดองเค็มและแดงสดดองสด ซึ่งเป็นกระบวนการแปรรูปวัตถุดิบเบื้องต้น โดยใช้การดองเกลือในความเข้มข้นที่สูงและใช้ระยะเวลา ในการดองสด 12 ชั่วโมง สำหรับการดองส่งทาง Air และระยะเวลาอย่างน้อย 48 ชั่วโมง สำหรับการดองส่งทางเรือ (Reefer) ส่วนการดองเค็ม ซึ่งได้แก่ มะเขือจิวดองเค็มและแดงคล้า ดองเค็ม จะใช้เวลาในการดองประมาณ 45 วัน แล้วทำการบรรจุและส่งออกไปยังประเทศญี่ปุ่น งานในความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานครั้งนี้ ได้แก่ ควบคุมดูแลการผลิตทั่วไป จัดทำรายงาน การผลิตประจำวัน รับผิดชอบทดลองผลิตสินค้าตัวอย่างขึ้นตามที่ได้รับมอบหมายจากหัวหน้า แผนก ตลอดจนช่วยร่วมแก้ปัญหาเกี่ยวกับหัวหน้าแรงงานและสามารถตัดสินใจแทนเมื่อหัวหน้า แผนกไม่อยู่ ซึ่งผลการปฏิบัติงาน ทำให้ได้ฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น และแก้ปัญหาเฉพาะหน้า ได้ รวมถึงได้ศึกษากระบวนการผลิตสินค้าดองเค็มและดองสด

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
จดหมายนำส่ง	1
กิตติกรรมประกาศ	2
บทคัดย่อ	3
สารบัญเรื่อง	4
สารบัญภาพ	5
บทนำ	6
การผลิตสินค้าเกษตรแปรรูปชนิดต่าง ๆ ของบริษัทสันติภาพเทรดดิ้ง จำกัด	12
- มะเขือม่วงกลมญี่ปุ่น (SENRYO NASU)	12
- มะเขือม่วงยาวญี่ปุ่น (NAGA NASU)	15
- มะเขือจิวดองเค็ม	18
- แดงสดดองสด	20
- แดงยาวเจาะรู (TEPPO KYURI)	22
- แดงมินิดองสด	24
- แดงคล้าดองเค็ม	26
บริษัทสี่โอ ฟู้ดส์ จำกัด	29
- วิธีการผลิตมะเขือทอดแช่แข็ง	30
- เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต	32
- ปัจจัยที่มีผลต่อการผลิต	33
ข้อเสนอแนะแนวทางแก้ไขปัญหา	40
สรุปผลการปฏิบัติงาน	41
เอกสารอ้างอิง	42
ภาคผนวก	43

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.แสดงขั้นตอนการแปรรูปมะเขือกลมญี่ปุ่น	14
2.แสดงขั้นตอนการแปรรูปมะเขือยาวญี่ปุ่น	17
3.แสดงขั้นตอนการแปรรูปแตงสด	21
4.แสดงขั้นตอนการแปรรูปแตงยาวสอดไส้ซิง	23
5.แสดงขั้นตอนการแปรรูปแตงมินิ	25
6.แสดงขั้นตอนการแปรรูปแตงคล้ำ	28
7.แสดงการแปรรูปมะเขือทอดแช่แข็ง	31
8.แสดงการเกิดสารประกอบต่าง ๆ ในน้ำมันทอด	36
9.แสดงสูตรโครงสร้างของซอร์บิทอล	51
10.แสดงสูตรโครงสร้างของกรดแอสคอร์บิก	54

บทนำ

วัตถุประสงค์ของรายงานฉบับนี้

เพื่อศึกษากระบวนการผลิต สินค้าเกษตรแปรรูป (แตงกวา-มะเขือม่วงญี่ปุ่น)

สถานประกอบการ

ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

: บริษัท สันติภาพเทรดดิ้ง จำกัด

: บริษัท ลีโอ ฟู้ดส์ จำกัด

35 หมู่ 9 ถ. หางดง-สะเมิง ต. หางควาย อ. หางดง จ. เชียงใหม่ 50230

โทรศัพท์ (053) 441317-20 โทรสาร (053) 441321

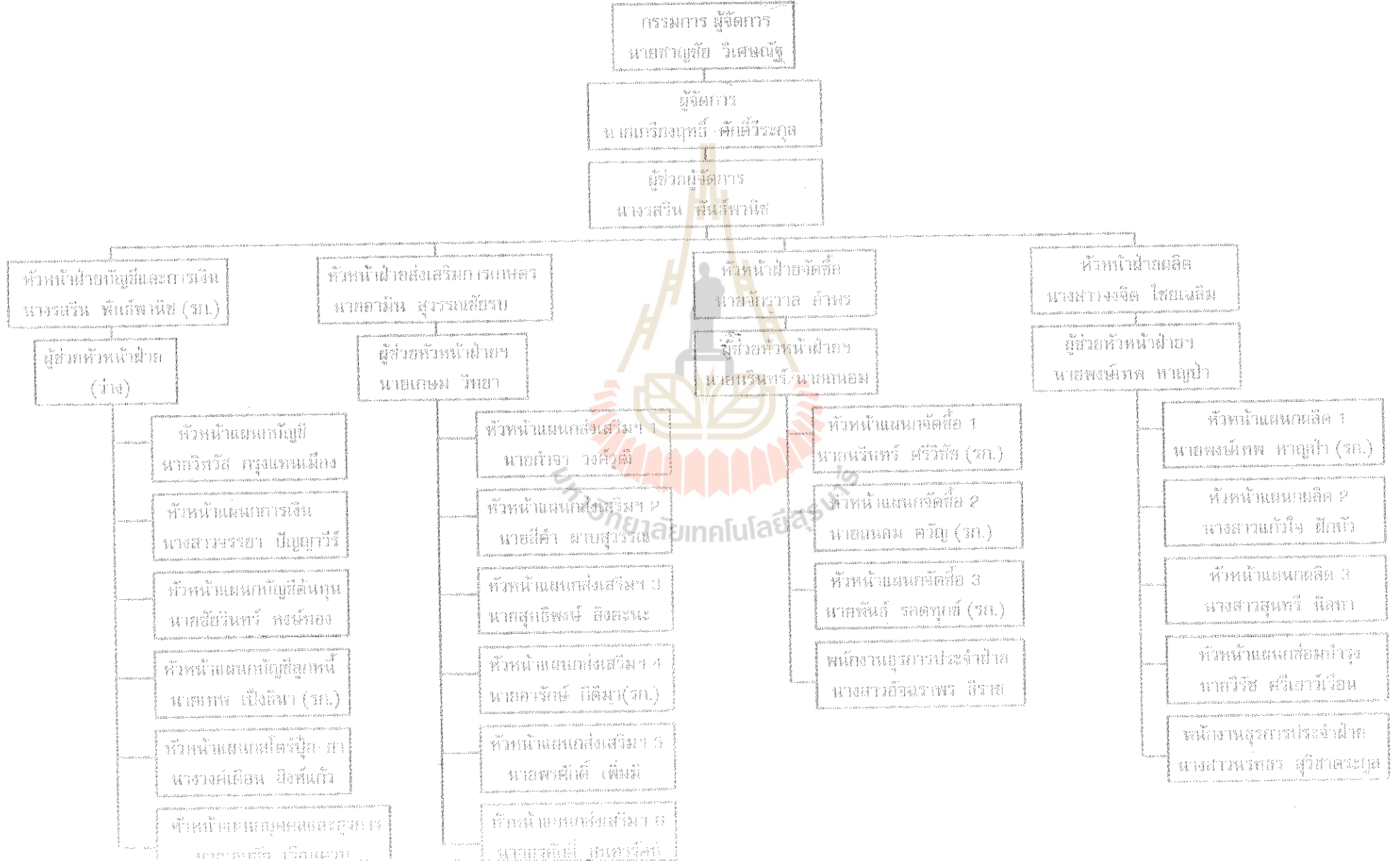
ประวัติการก่อตั้ง

บริษัท สันติภาพเทรดดิ้ง จำกัด เริ่มก่อตั้งและจดทะเบียนบริษัทฯ เมื่อ วันที่ 14 พฤษภาคม 2531 ประเภทบริษัทจำกัด รวมลงทุนระหว่างไทย 51% ญี่ปุ่น 49% โดยมีคุณชาญชัย วิเศษณัฐ เป็นกรรมการผู้จัดการ ทุนจดทะเบียน 55,000,000 บาท เริ่มดำเนินการโดยการใช้พื้นที่เพาะปลูกบางส่วนของภาคเหนือตอนบน ด้านการส่งออกได้ขยายตัวขึ้น ปัจจุบันพื้นที่ในการเพาะปลูกได้ขยายเพิ่มขึ้นไปถึงภาคเหนือตอนล่างแถบจังหวัดสุโขทัย กำแพงเพชร และอุตรดิตถ์

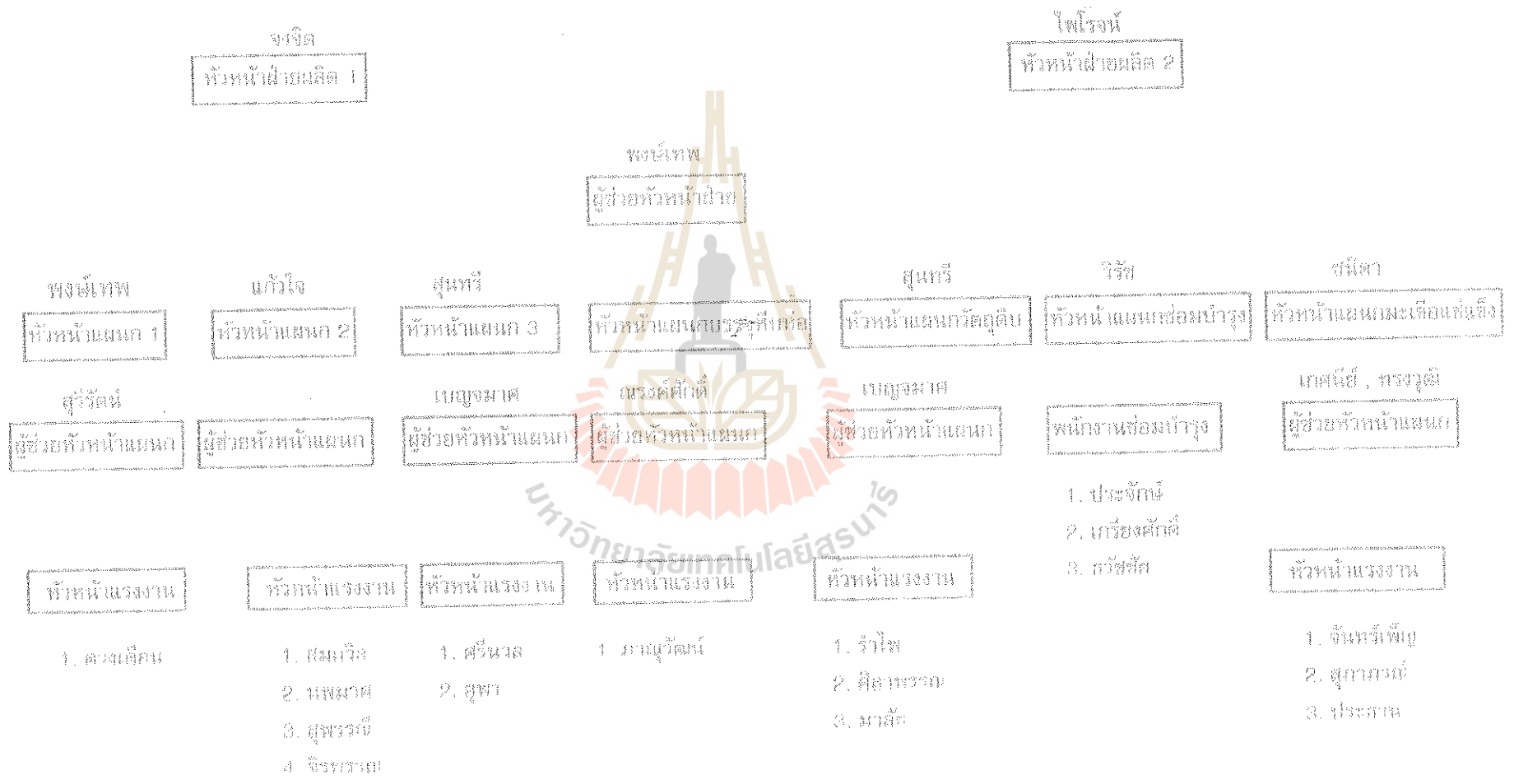
ลักษณะการประกอบธุรกิจ

บริษัท สันติภาพเทรดดิ้ง จำกัด ประกอบกิจการด้านการผลิตและส่งออกสินค้าเกษตรแปรรูป มีสินค้าหลัก 2 ชนิดคือ มะเขือม่วงญี่ปุ่นและแตงกวาญี่ปุ่น การส่งออกขายให้กับบริษัทลูกค้าในประเทศญี่ปุ่นทั้งหมดในรูปแบบของวัตถุดิบแปรรูปเบื้องต้นโดยการดองเกลือ เป็นต้น เป็นการดำเนินธุรกิจแบบครบวงจรคือ ติดต่อตลาดต่างประเทศ เพื่อทราบเป้าหมายการผลิตส่งเสริมเกษตรกรในการเพาะปลูกโดยทำสัญญาตกลงและควบคุมทุกขั้นตอน รับซื้อผลผลิต นำมาแปรรูปและส่งขายให้ลูกค้าซึ่งเป็นบริษัทผลิตอาหารในญี่ปุ่น

แผนผังการจัดการ บริษัท สันติภาพเทรดดิ้ง จำกัด ปี 2559



ฝ่ายผลิต
การจัดแบ่งหน่วยงาน



ลักษณะการจัดแบ่งสายงาน

บริษัท สันติภาพเทรดดิ้ง จำกัด จัดแบ่งสายงานออกเป็น 4 ฝ่ายดังนี้

1. ฝ่ายส่งเสริมการตลาด รับผิดชอบในการหาพื้นที่ปลูกมะเขือ และแต่ง เพื่อเข้าผลิตเป็นสินค้าตามแผนงานที่วางไว้
2. ฝ่ายจัดซื้อ รับผิดชอบในการจัดซื้อมะเขือ และแต่ง ที่ฝ่ายส่งเสริมการตลาด ได้ส่งเสริมเกษตรกรปลูก
3. ฝ่ายผลิต รับผิดชอบในการผลิตมะเขือ และแต่ง เพื่อทำเป็นสินค้าสำเร็จรูป เพื่อการส่งออก
4. ฝ่ายบัญชีการเงิน รับผิดชอบรายได้ ค่าใช้จ่ายของบริษัทฯ ทั้งหมด

ลักษณะการแบ่งงานในฝ่ายผลิต

ฝ่ายผลิตแบ่งแผนกย่อยออกเป็นทั้งหมด 6 แผนก มีหน้าที่รับผิดชอบดังนี้

1. แผนก 1 รับผิดชอบสินค้าดังต่อไปนี้

- 1.1 แต่งยาวเกรดมินิทอง AIR (ASAZUKE MINI KYURI)
- 1.2 แต่งยาวสอดไส้ชิงทอง AIR (ASAZUKE TEPPU KYURI)
- 1.3 แต่งคล้ำผ่าซีกทอง AIR (ASAZUKE KARIMORI URI)
- 1.4 แต่งคล้ำผ่าซีกทองเค็ม (SALTED KARIMORI URI)
- 1.5 แต่งสดทอง AIR (ASAZUKE HAGURA URI)
- 1.6 อื่น ๆ ที่เป็นสินค้า BUY PRODUCT

2. แผนก 2 รับผิดชอบสินค้าดังต่อไปนี้

- 2.1 มะเขือกกลมญี่ปุ่นทอง AIR (ASAZUKE SENRYO NASU)
- 2.2 มะเขือกกลมญี่ปุ่นทอง REEFER (REEFER SENRYO NASU)
- 2.3 มะเขือยาวญี่ปุ่นทอง AIR (ASAZUKE NAGA NASU)
- 2.4 มะเขือยาวญี่ปุ่นทอง REEFER (REEFER NAGA NASU)

3. แผนก 3 รับผิดชอบสินค้าดังต่อไปนี้

- 3.1 แต่งกลางทองเค็ม (SALTED TEPPU URI)
- 3.2 แต่งยาวญี่ปุ่นทองเปรี้ยว (LACTIC CUCUMBER)
- 3.3 มะเขือจิ๋วญี่ปุ่นทองเค็ม (SALTED HIKARI)
- 3.4 มะเขือกกลมญี่ปุ่นทองเค็ม (SALTED KONASU)
- 3.5 รับผิดชอบดูแลเข้าโรงงาน

4. แผนก 4 รับผิดชอบดังต่อไปนี้

4.1 บรรจุหีบห่อสินค้าต้อง AIR ทุกชนิดของบริษัท (PACKING)

4.2 บรรจุหีบห่อสินค้าต้อง REEFER ทุกชนิดของบริษัท

5. แผนก 5 (ซ่อมบำรุง) รับผิดชอบดังต่อไปนี้

5.1 บำรุงรักษาเครื่องมืออุปกรณ์ของบริษัท ทุกชนิด

6. แผนก 6 (ธุรการทั่วไป) รับผิดชอบดังต่อไปนี้

6.1 รวบรวมข้อมูลทางการผลิต ส่งให้ฝ่ายบัญชีการเงิน

6.2 ดูแลรักษาความสะอาดบริเวณบริษัท และงานอื่น ๆ ที่ได้รับมอบหมาย

** ต้อง AIR/REEFER จะต้องแผนกหนึ่งและจะไป PACKING อีกแผนกหนึ่ง

** ต้องเค็ม/ต้องเปรี้ยว จะต้องและ PACKING ในแผนกจนเสร็จ

** ปี 2540 จะลดการผลิตต้องเค็ม/ต้องเปรี้ยวลงเกือบทั้งหมด

ชนิดของผลิตภัณฑ์

1. ต้องสด แบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ

1.1 ต้องส่งทางอากาศ (ต้อง AIR)(ระยะเวลาต้อง 12 ชั่วโมง)

1.2 ต้องส่งทางตู้รีฟเฟออร์ (ต้อง REEFER)(ระยะเวลาต้อง 24-48 ชั่วโมง)

2. ต้องเปรี้ยว/ต้องเค็ม (ต้องเปรี้ยวระยะเวลาต้องประมาณ 45 วัน, ต้องเค็ม ระยะเวลาต้องประมาณ 60 วัน)

ตำแหน่งและลักษณะงานในความรับผิดชอบ

ข้าพเจ้าปฏิบัติงานในตำแหน่งเทียบเท่ากับผู้ช่วยหัวหน้าแผนก และจะหมุนเวียนตามแผนกต่าง ๆ เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับสินค้าของบริษัท ครบ ลักษณะงานที่รับผิดชอบ จะควบคุมการผลิตให้ดำเนินไปตามขั้นตอนโดยถูกต้องและตามกำหนดเวลา ในหน่วยงานฝ่ายผลิตของบริษัท

CO-OP SUPERVISOR

1. คุณแก้วใจ ผักบัว ตำแหน่งหัวหน้าแผนก 2 รับผิดชอบในส่วนของการต้องมะเขือม่วงญี่ปุ่น (เดือนมิถุนายน 2539 - กันยายน 2539)

2. คุณพงษ์เทพ หาญป่า ตำแหน่งผู้ช่วยหัวหน้าฝ่ายผลิต รักษาการแทนหัวหน้าแผนก 1 รับผิดชอบในส่วนของการต้องแดงญี่ปุ่น (เดือนตุลาคม 2539- ธันวาคม 2539)

ระยะเวลาในการปฏิบัติงาน

ตั้งแต่วันที่ 4 มิถุนายน 2539 ถึง วันที่ 20 ธันวาคม 2539

แผนการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

- เดือนมิถุนายน 2539 -ดูแลและควบคุม Line การผลิตทั่วไป
(มะเขือกลม W. และ มะเขือยาว Ringo)
- เดือนกรกฎาคม 2539 -ดูแลและควบคุมการผลิตมะเขือตอง
-ทำรายงานการผลิตประจำวันส่งหัวหน้า
แผนก
- เดือนสิงหาคม 2539 -ดูแลและควบคุมการผลิตมะเขือตอง
- เดือนกันยายน 2539 -ปฏิบัติงานที่บริษัท ลีโอ ฟู้ดส์ เกี่ยวกับการ
ผลิตมะเขือทอดแช่แข็ง โดยศึกษาการผลิต
การแช่เยือกแข็ง การบรรจุและส่งออก
- เดือนตุลาคม - เดือนธันวาคม 2539
-ควบคุมและดูแลการผลิตแต่งญี่ปุ่น ซึ่งได้แก่
แต่งมินิ แต่งยาวสอดไส้ซึ่ง แต่งสด แต่ง
คล้ำ

การผลิตสินค้าเกษตรแปรรูปชนิดต่างๆ ของบริษัทฯ

1. มะเขือม่วงกลมญี่ปุ่น (SENRYO NASU)

1.1 การคัดเกรด มี 3 เกรด ดังต่อไปนี้

1.1.1 เกรด A

- มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.6-4 เซนติเมตร
- ผลเป็นสีม่วงเงามันสม่ำเสมอ (ข้าวสวยได้ไม่เกิน 1 ใน 5)
- ไม่มีหนอนหรือรอยแมลงเจาะผลไม่เน่า ไม่มีเพลี้ยไฟ และไม่มีลักษณะผิดปกติ เช่น ลูกแฝด

1.1.2 เกรด B

- มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4-4.5 เซนติเมตร
- ข้าวของผลสวยได้หมดและผิวของผลสวยได้ไม่เกิน 1 ใน 8
- ไม่มีหนอนหรือรอยแมลงเจาะ ผลไม่เน่า ไม่มีเพลี้ยไฟ และไม่มีลักษณะผิดปกติ เช่น ลูกแฝด

1.1.3 เกรด C

- มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.6-4 เซนติเมตร
- ผิวของผลสวยได้ไม่เกิน 1 ใน 3 ของลูก
- ไม่มีหนอนหรือรอยแมลงเจาะ ผลไม่เน่า ไม่มีเพลี้ยไฟ และไม่มีลักษณะผิดปกติ เช่น ลูกแฝด

1.2 การดองมะเขือ SENRYO NASU

1.2.1 สูตรการดอง AIR

น้ำหนักมะเขือ	17.0000	กิโลกรัม/ตะกร้า
น้ำเกลือ 10 Be' 80.00% ของน้ำหนัก	13.6000	กิโลกรัม
สารส้ม 0.37% ของน้ำหนัก	0.1130	กิโลกรัม
วิตามินซี 0.027% ของน้ำหนัก	0.0083	กิโลกรัม

1.2.2 คัดต่อวัตถุดิบ 100 กิโลกรัม

น้ำหนักมะเขือ	100.000	กิโลกรัม
น้ำเกลือ 10 Be' 80.00% ของน้ำหนัก	80.000	กิโลกรัม
สารส้ม 0.675% ของน้ำหนัก	0.675	กิโลกรัม
วิตามินซี 0.050% ของน้ำหนัก	0.050	กิโลกรัม

การดอง AIR จะดองในถุงใส 2 ชั้น แล้วใส่ตะกร้าพลาสติก แล้วนำเก็บในห้องเย็นประมาณ 12 ชั่วโมง อุณหภูมิห้อง 0 องศาเซลเซียส ก่อนนำไปบรรจุหีบห่อ

1.2.3 สูตรการตอง REEFER

น้ำหมักมะเขือ	500.00	กิโลกรัม/ถัง
น้ำเกลือ 10 Be' 80.00% ของน้ำหมัก	400.00	กิโลกรัม
สารส้ม 0.42% ของน้ำหมัก	3.78	กิโลกรัม
วิตามินซี 0.042% ของน้ำหมัก	0.378	กิโลกรัม
ผ่าน 1 คั้นเพิ่มเกลือปน 10% ของน้ำหมัก	50.00	กิโลกรัม

1.2.4 คัดต่อวัตถุดิบ 100 กิโลกรัม

น้ำหมักมะเขือ	100.00	กิโลกรัม/ถัง 1.15 ลบ.เมตร
น้ำเกลือ 10 Be' 80.00% ของน้ำหมัก	80.0000	กิโลกรัม
สารส้ม 0.755% ของน้ำหมัก	0.7550	กิโลกรัม
วิตามินซี 0.0755% ของน้ำหมัก	0.0755	กิโลกรัม
ผ่าน 1 คั้นเพิ่มเกลือปน 10% ของน้ำหมัก	10.0000	กิโลกรัม

การตอง REEFER จะตองลงในถัง ใช้ไม้ปิดทับ และทับด้วยน้ำหมักเพื่อให้วัตถุดิบจม น้ำ ำเก็บเข้าห้องเย็น ผ่านไป 1 คืน นำออกมาเพิ่มเกลือ 10% การตอง REEFER อย่างน้อย 48 ชั่วโมง ก่อนนำไปบรรจุ

1.3 การบรรจุ

1.3.1 ตอง AIR

- บรรจุลงในกล่องโฟม น้ำหมักมะเขือ 16.2 กิโลกรัม (เป็นสินค้า 14.50 กิโลกรัม) เติมน้ำตองลงให้ได้น้ำหมักรวมเป็น 21.5 กิโลกรัม - ฆ่าอากาศออกก่อนมัดถุง
- ปิดฝากล่องด้วยเทป
- หุ้มด้านนอกด้วยถุงพลาสติกสีเหลือง

1.3.2 REEFER

- บรรจุลงในลังไม้ น้ำหมักมะเขือ 45 กิโลกรัม (เป็นสินค้า 45 กิโลกรัม) เติมน้ำตอง 18 กิโลกรัม ให้ได้น้ำหมักรวมเป็น 63 กิโลกรัม ฆ่าอากาศออกก่อนมัดถุง
- ปิดฝาลังวางบนพาเลทๆ ละ 20 ลัง
- นำเก็บเข้าห้องเย็นอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส เพื่อรวบรวมให้ครบตู้คอนเทนเนอร์รีฟเฟอ์ขนาด 40 ฟุต จะใส่ได้ 340 ลัง (สามารถบรรจุได้จริงมากกว่านี้ แต่น้ำหมักรวมตู้คอนเทนเนอร์เกิน)

ขั้นตอนการแปรรูปมะเขือ W



แผนภาพที่ 1 แสดงขั้นตอนการแปรรูปมะเขือ W

2. การผลิตมะเขือม่วงยาวญี่ปุ่น (NAGA NASU)

2.1 การคัดเกรด มี 3 เกรด ดังต่อไปนี้

2.1.1 เกรด A

- มีขนาดตามยาว 5-8 เซนติเมตร
- ผิวสีม่วงมันเงาตลอดลูก ไม่มีแมลง , หนอน , เพลี้ยไฟ

2.1.2 เกรด B

- มีขนาดความยาว 8-10 เซนติเมตร
- ไม่มีแมลงเจาะ , หนอน , เพลี้ยไฟ และลูกเน่า ซ้ำ

2.1.3 เกรด C

- มีขนาดความยาว 5-8 เซนติเมตร
- สีผิวลายได้บางส่วน ไม่มีแมลง , หนอน และเพลี้ยไฟ

2.2 การคอง

2.2.1 สูตรการคอง AIR

น้ำหนักมะเขือ	450.00	กิโลกรัม
น้ำเกลือ 9 Be' 88.89% ของน้ำหนัก	400.00	กิโลกรัม
สารส้ม 0.42% ของน้ำหนัก	3.57	กิโลกรัม
วิตามินซี 0.035% ของน้ำหนัก	0.30	กิโลกรัม

2.2.2 คัดต่อวัตถุดิบ 100 กิโลกรัม

น้ำหนักมะเขือ	100.000	กิโลกรัม
น้ำเกลือ 9 Be' 88.89% ของน้ำหนัก	88.890	กิโลกรัม
สารส้ม 0.80% ของน้ำหนัก	0.800	กิโลกรัม
วิตามินซี 0.067% ของน้ำหนัก	0.067	กิโลกรัม

คองในถังไซ้ไม้ปิดทับ ทับน้ำหนักเพื่อให้วัตถุดิบจมน้ำ แล้วเก็บเข้าห้องเย็น อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส คอง AIR 12 ชั่วโมง ก่อนนำไปบรรจุหีบห่อ

2.2.3 สูตรการคอง REEFER

น้ำหนักมะเขือ	450.00	กิโลกรัม
น้ำเกลือ 23 Be' 77.77% ของน้ำหนัก	350.00	ลิตร
สารส้ม 0.42% ของน้ำหนัก	3.36	กิโลกรัม
วิตามินซี 0.042% ของน้ำหนัก	0.34	กิโลกรัม

2.2.4 คัดต่อวัตถุดิบ 100 กิโลกรัม

น้ำหมักมะเขือ	100.0000	กิโลกรัม
น้ำเกลือ 23 Be' 77.77% ของน้ำหมัก	77.7500	ลิตร
สารส้ม 0.755% ของน้ำหมัก	0.7550	กิโลกรัม
วิตามินซี 0.0755% ของน้ำหมัก	0.0755	กิโลกรัม

ตองในถังไฟเบอร์ไซม์ปิดทับ ทับน้ำหมักเพื่อให้วัตถุดิบจมน้ำ แล้วนำเก็บเข้าห้องเย็น อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส ตองประมาณ 48 ชั่วโมง ก่อนนำไปบรรจุหีบห่อ

2.3 การบรรจุ

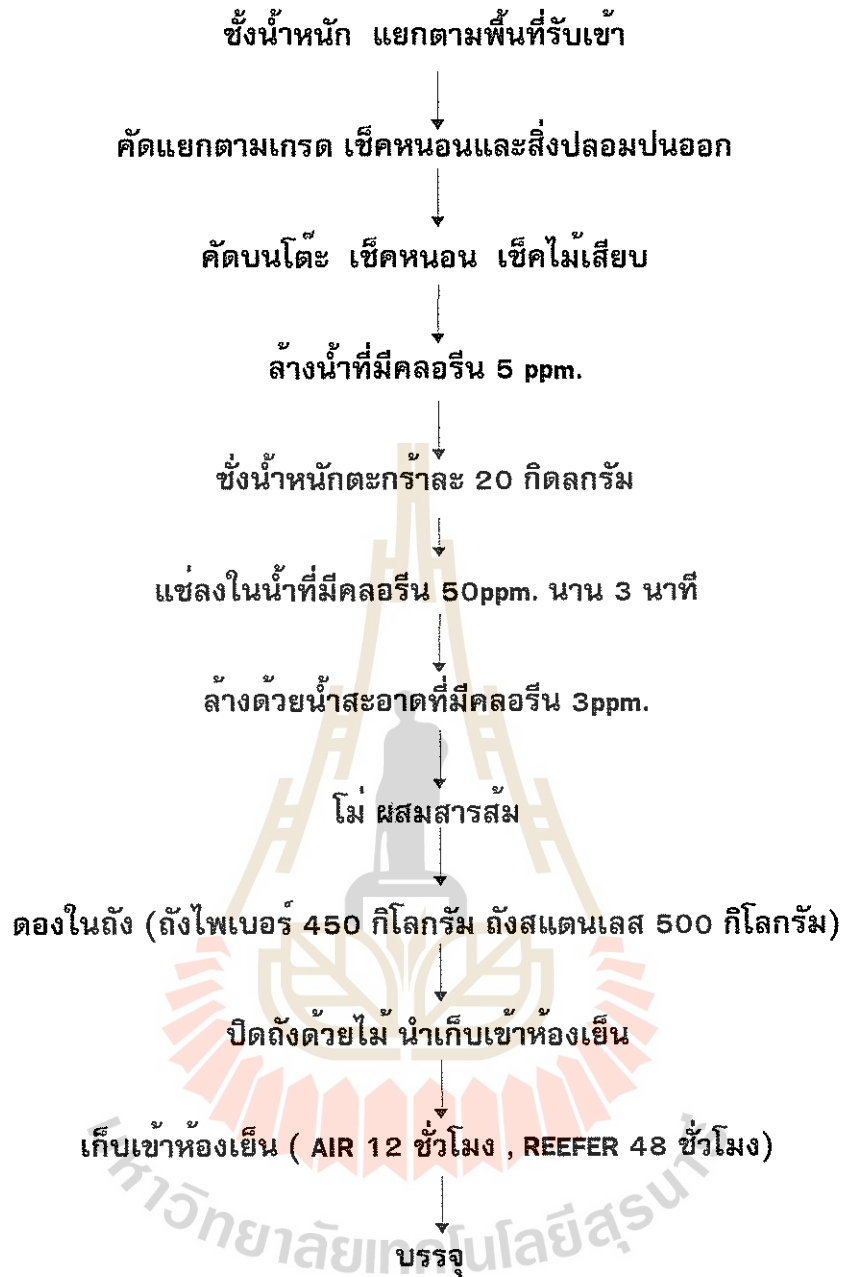
2.3.1 AIR

- บรรจุลงในกล่องโฟม น้ำหมักมะเขือ 15.5 กิโลกรัมเติมน้ำตองลงให้ได้ น้ำหนักรวมเป็น 22 กิโลกรัม - ตูดอากาศออกก่อนมัดถุง
- ปิดฝากล่องด้วยเทป
- หุ้มด้านนอกด้วยพลาสติกสีฟ้า

2.3.2 REEFER

- บรรจุลงในลังไม้ น้ำหมักมะเขือ 45 กิโลกรัมเติมน้ำตอง 18 กิโลกรัม ให้ได้น้ำหนักรวมเป็น 63 กิโลกรัมรีดอากาศออกก่อนมัดถุง
- ปิดฝาลังวางบนพาเลทๆละ 20 ลัง
- นำเก็บเข้าห้องเย็นอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส เพื่อรวบรวมให้ครบตู้คอนเทนเนอร์รีฟเฟออร์ขนาด 40 ฟุต จะใส่ได้ 340 ลัง (สามารถบรรจุได้จริงมากกว่านี้ แต่น้ำหนักรวมตู้คอนเทนเนอร์เกิน)

ขั้นตอนการแปรรูปมะเขือ RINGO



แผนภาพที่ 2 แสดงขั้นตอนการแปรรูปมะเขือ RINGO

3. การผลิตมะเขือจืดองเค็ม (HIKARI)

3.1 การคัดเกรด มี 2 เกรด ดังต่อไปนี้

3.1.1 เกรด A

1. มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เกิน 2.5 เซนติเมตร
2. ผลเป็นสีม่วงเงามันสม่ำเสมอ (ขั้วลายได้ไม่เกิน 1/5)
3. ไม่มีหนอน หรือรอยแมลงเจาะ ผลไม่เน่า และไม่มีลักษณะผิดปกติ เช่น ลูกแปด

3.1.1 เกรด B

1. มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เกิน 3 เซนติเมตร
2. ขั้วของผลลายได้หมด และผิวของผลลายได้ไม่เกิน 1/8
3. ไม่มีหนอน หรือรอยแมลงเจาะ ผลไม่เน่า และไม่มีลักษณะผิดปกติ เช่น ลูกแปด

3.2 มะเขือจืดองเค็ม

3.2.1 ดองครั้งที่ 1

1. นำวัตถุดิบลงบ่อโดยแบ่งเป็นชั้น ๆ ละ 30 เซนติเมตร ใส่ตาข่ายทุก ๆ 2 ชั้น (60 ซม.)
2. ปริมาณเกลือใส่ 13% ของน้ำหนักวัตถุดิบ โดยต้องใส่เป็นรูปชั้น บันไดจากน้อยเข้าไปหามาก
3. น้ำหนักทับ 50-60% ของน้ำหนักวัตถุดิบ
4. หลังดองไปแล้ว 2 วัน เพิ่มวัตถุดิบ 50 % ของครั้งแรกเพิ่มเกลือ 13% ของน้ำหนักวัตถุดิบ ส่วนที่เพิ่ม ดองต่อไปอีก 6-7 วัน หรือตรวจความเป็นกรด-ด่าง (pH) ได้ 3.9 ต้องเปลี่ยนบ่อดองเพื่อดองครั้งที่ 2

3.2.2 ดองครั้งที่ 2

1. สูบน้ำออกให้หมด
2. ยกวัตถุดิบออกเพื่อเปลี่ยนบ่อโดยแบ่งเป็นชั้น ๆ โดยนับชั้นตามตาข่ายได้
3. ปริมาณเกลือ 13% ของมะเขือที่ผ่านการดองครั้งที่ 1 แล้ว โดยแบ่งใส่เป็นชั้น ๆ ละเท่า ๆ กัน
4. น้ำหนักทับ 3-5% ของวัตถุดิบดองแล้ว
5. ใส่น้ำดอง ถ้าไม่ท่วม โดยน้ำดองต้องเพิ่มเกลือลงไป 13% ของปริมาณน้ำที่ใช้
6. ระยะเวลาในการดอง 45 วัน

3.3 การบรรจุ

1. ตัดซี่กสิบมะเขือ
2. คัดแยกขนาด(SIZE)
3. บรรจุลงในลังไม้ หน้าหนักมะเขือ 70 กิโลกรัม
4. น้ำตอง 25 Be'
5. เกือบจำนวน 2-4 กิโลกรัม



4. การผลิตแต่งสดดองสดส่งทาง AIR

4.1 การเตรียมวัตถุดิบ

- แต่งอยู่ในสภาพสด และไม่เหี่ยว
- ความยาว 16-18 เซนติเมตร (เกรด A) , 14-16 เซนติเมตร (เกรด B)
- เส้นผ่าศูนย์กลาง 7-8 เซนติเมตร
- ไม่มีรอยฉีกขาดและรอยแมลง
- มีสีเขียวสม่ำเสมอ
- ไม่มีแมลงวันทองเจาะ

4.2 การเตรียมวัตถุดิบเพื่อดอง

1. คัดขนาดของแต่งสดที่ต้องการดองเป็นสินค้า
2. ล้างน้ำเอาเศษขยะและสิ่งสกปรกออกให้หมด
3. นำลงแช่น้ำที่มีคลอรีนความเข้มข้น 200 ppm. นาน 3 นาที
4. ล้างน้ำคลอรีนออกด้วยน้ำกรองที่มีคลอรีนเข้มข้น 3 ppm.
5. นำมาตัดหัวท้ายให้มีความยาว 16-18 เซนติเมตร (A) , หรือ 14-16 เซนติเมตร (B)
6. คว้านเอาเมล็ดในออก โดยผิวด้านในเรียบ
7. นำลงล้างในน้ำที่มีคลอรีน 5 ppm. เอาเมล็ดออกให้หมด
8. เช็คน้ำภายใน เช็คน้ำนอก ตัดแต่งหัวท้ายแต่งให้เรียบ แยกที่ฉีกขาดแตกออก
9. นำแช่คลอรีน 200 ppm. นาน 30-60 วินาที
10. ล้างด้วยน้ำกรองที่มีคลอรีน 3 ppm. นาน 3 นาที
11. เตรียมลงถังดอง

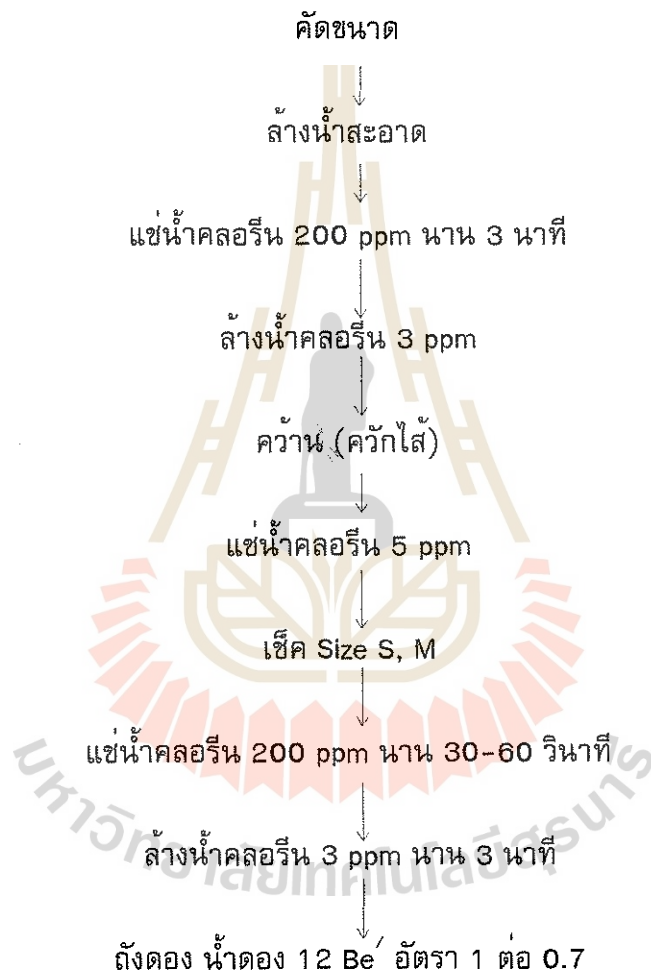
4.3 การดองแต่งสด

1. นำวัตถุดิบซึ่งน้ำหนัก เพื่อหาปริมาณน้ำดองที่ต้องใช้
2. นำเรียงในถังจนเต็มแล้วใช้พลาสติกคลุม วางไม้ทับ ทับน้ำหนัก 2.5-3 เท่าของน้ำหนักวัตถุดิบ
3. น้ำดอง 12 Be' ใช้อัตรา 1 ต่อ 0.7 เก็บเข้าห้องเย็นที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส นาน 12 ชั่วโมง จึงย้ายถังเพื่อกลับด้านให้แบนสม่ำเสมอทั่วทั้งถัง โดยย้ายสินค้าด้านบนลงล่างและด้านล่างขึ้นบน

4.4 การบรรจุเพื่อการส่งออก

1. จำนวน 90 ลูกต่อกล่อง (A) , 100 ลูกต่อกล่อง (B) น้ำหนักเนื้อประมาณ 18-20 กิโลกรัมต่อกล่อง
2. น้ำดอง 5 Be'
3. น้ำหนักรวมต่อกล่อง 22 กิโลกรัม

ขั้นตอนการแปรรูปแต่งสดดองสด



ภาพที่ 3 แสดงขั้นตอนการแปรรูปแต่งสดดองสด

5.การผลิตแตงยาวเจาะรู (TEPPO KYURI)

5.1 การเตรียมวัสดุปลูก

1. แตงยาวที่มีความยาวตั้งแต่ 10 เซนติเมตร ขึ้นไป
2. เส้นผ่าศูนย์กลาง 2.5-3 เซนติเมตร
3. ไม่มีรอยหนอน รอยแมลง และบาดแผลต่างๆ
4. ไม่โค้งงอมาก และท้องขาวมากเกินไป
5. มีสีเขียวสม่ำเสมอทั้งผล รูปร่างตรง และสมบูรณ์ตามปกติ
6. ขั้วไม่ฉีกขาด ไม่มีรอยแตกหัก รอยแมลงเจาะ และไม่คอดกั้ว
7. ซิงค์ ขนาด 0.5 เซนติเมตร ตอในน้ำเกลือ 4.5%

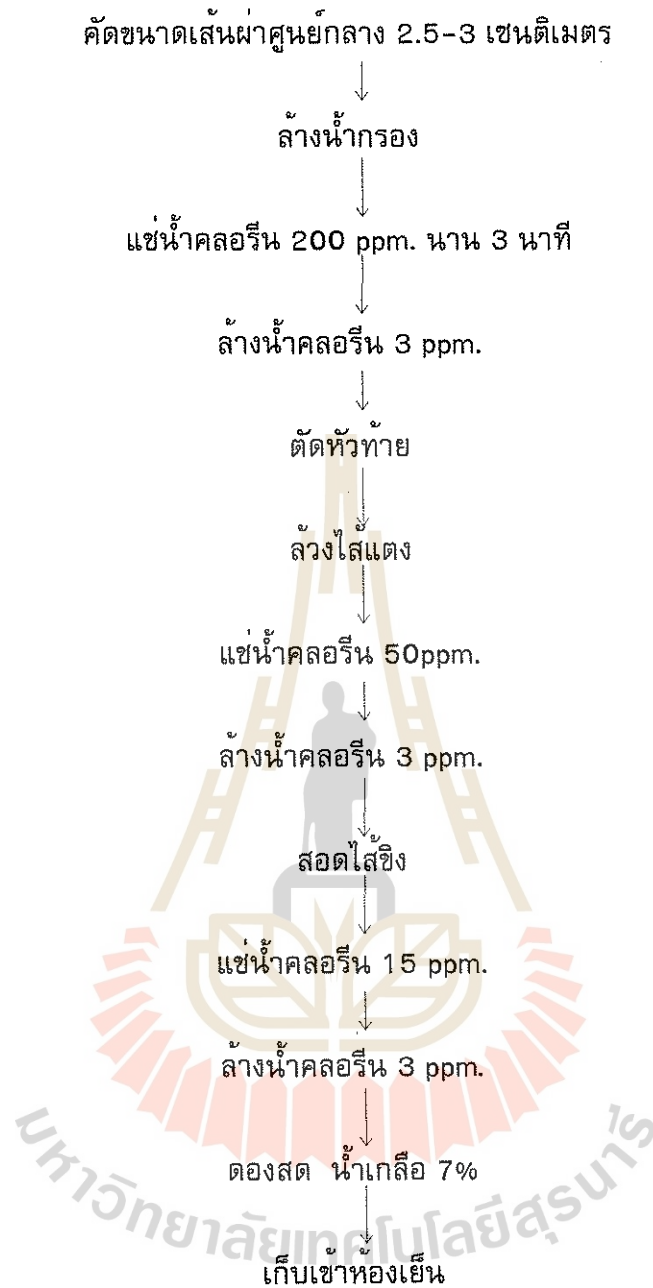
5.2 การตอแตงยาวเจาะรู

1. ล้างวัสดุปลูกให้สะอาดด้วยน้ำกรอง
2. แช่คลอรีน 200 ppm. นาน 3 นาที
3. ล้างคลอรีนออกด้วยน้ำกรองที่มีคลอรีน 3 ppm.
4. นำวัสดุปลูกขึ้นตัดขนาด 10 เซนติเมตร พร้อมเจาะรูขนาด 6 มิลลิเมตร
5. นำวัสดุปลูกที่เตรียมแล้วแช่คลอรีน 50 ppm. นาน 3 นาที (แตงยาว)
6. ล้างคลอรีนออกด้วยน้ำกรองที่มีคลอรีน 3 ppm. (แตงยาว)
7. นำวัสดุปลูกที่เตรียมแล้วแช่คลอรีน 50 ppm. นาน 3 นาที (แตงยาว)
8. ล้างคลอรีนออกด้วยน้ำกรองที่มีคลอรีน 3 ppm. (ซิงค์ตอแล้ว)
9. นำมาสอดไส้ซิงค์ นับจำนวนและชั่งน้ำหนัก
10. แช่คลอรีน 15 ppm. นาน 3 นาที
11. ล้างคลอรีนออกด้วยน้ำกรองที่มีคลอรีน 3 ppm.
12. นำลงตอในตะกร้า (220 ลูกต่อตะกร้า)
13. เติมน้ำตอ 7 Be' อัตรา 1 ต่อ 1
14. เก็บเข้าห้องเย็นรอการบรรจุส่งออกต่อไป

5.3 การบรรจุเพื่อการส่งออก

1. อายุการตอประมาณ 12 ชั่วโมง
2. จำนวน 220 ลูก ต่อกถ่ง
3. ใช้ น้ำตอที่มีความเค็ม 3.5 Be'
4. น้ำหนักรวมต่อกถ่ง 24 กิโลกรัม

เต่างยวสอดไล้ซิง (TEPPO KYURI)



ภาพที่ 4 แสดงซ้่านตอหนการแปรรูปแตงยวสอดไล้ซิง

6.การผลิตแต่งมินิทองสดส่งทาง AIR

6.1 การเตรียมวัตถุดิบ

6.1.1 เกรด A

- ความยาว 11-14 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลาง 1.5-2 เซนติเมตร สีเขียว สม่ำเสมอ รูปร่างตรง ไม่นำ และขี้ไม้ฉีก.

6.1.2 เกรด B

- ความยาว 9-11 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลาง 1.5-1.8 เซนติเมตร สีเขียว สม่ำเสมอ รูปร่างตรง ไม่นำ และขี้ไม้ฉีกหัก

6.2 ขั้นตอนการดอง

1. ล้างวัตถุดิบที่ผ่านการคัดขนาดแล้วด้วยน้ำกรองเพื่อให้วัตถุดิบสะอาด
2. แช่คลอรีน 200 ppm. นาน 3 นาที
3. ล้างด้วยน้ำกรองที่มีคลอรีน 3 ppm.
4. นำลงดองในตะกร้าฯ ละ 22 กิโลกรัม พร้อมกับเติมน้ำดอง 8 Be' อัตราส่วน 1 ต่อ 1
5. นำเข้าดองในห้องเย็น รอการบรรจุส่งออกต่อไป

6.3 การบรรจุเพื่อการส่งออก

1. แต่งมินิที่ผ่านการดองแล้ว 12 ชั่วโมง
2. เนื้อแต่งมินิจำนวน 20 กิโลกรัมตอกถอง
3. น้ำดอง 4.5 Be' จำนวน 4 กิโลกรัม

ขั้นตอนการดองแตงมินิ

คัตขนาด A (11-14 ซม.)

B (9-11 ซม.)



เช็ด A,B



ล้างน้ำกรอง



แช่น้ำคลอรีน 200 ppm. นาน 3 นาที



ล้างน้ำคลอรีน 3 ppm.



ดองในตะกร้ารดอง 8 Be อัตรา 1 ต่อ 1

แผนภาพที่ 5 แสดงขั้นตอนการแปรรูปแตงมินิดองสด

7. แดงคล้ำ (KARIMORI)

7.1 การเตรียมวัตถุดิบ

7.1.1 เกรด A

- ต้องมีความยาว ตั้งแต่ 16-18 เซนติเมตร และมีเส้นผ่าศูนย์กลางอยู่ระหว่าง 6-8 เซนติเมตร
- ต้องมีสีเขียวสม่ำเสมอทั้งผล รูปร่างตรง ไม่คอดกึ่ง ไม่แก่ ไม่เป็นผิวมะระหรือผิวแตกลาย
- ไม่มีรอยแมลงเจาะ ไม่มีรอยแผล ผลไม่เน่า

7.1.2 เกรด B

- ต้องมีความยาว ไม่น้อยกว่า 14 เซนติเมตร และมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 5-6 เซนติเมตร หรือมีความยาวเกินกว่า 18 เซนติเมตร และเส้นผ่าศูนย์กลาง 6-8 เซนติเมตร
- ต้องมีสีเขียวสม่ำเสมอทั้งผลหรือมีท้องขาวได้ไม่เกิน 3 เซนติเมตร ตามความยาว รูปร่างตรง งอได้เล็กน้อย ไม่แก่ ไม่เป็นผิวมะระหรือผิวแตกลาย

7.2 ลักษณะวัตถุดิบที่ใช้

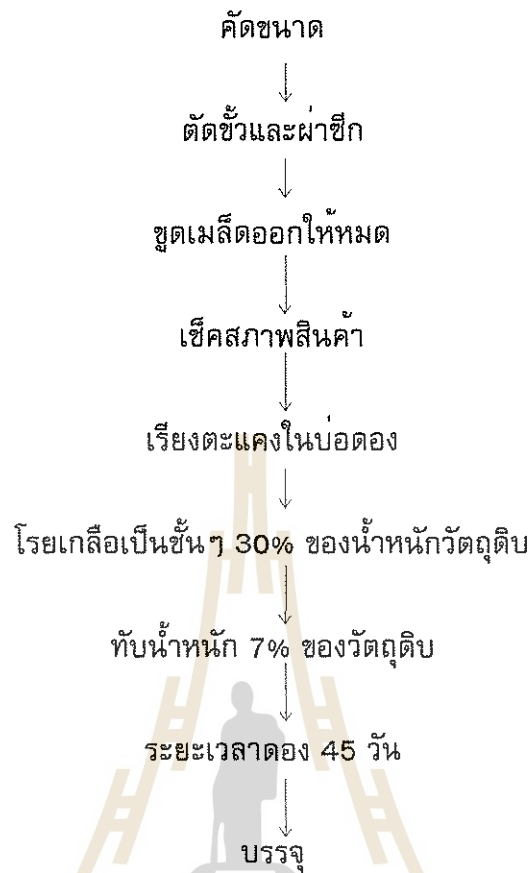
1. แดงอยู่ในสภาพสดและไม่เหี่ยว
2. ไม่มีรอยหนอน รอยแมลง
3. ท้องขาวได้ไม่เกิน 3 เซนติเมตร
4. ไม่มีรอยบาดแผล รอยถลอก
5. ความยาวตั้งแต่ 14-22 เซนติเมตร
6. เส้นผ่าศูนย์กลาง 6-8 เซนติเมตร
7. น้ำหนักประมาณ 450-500 กรัมต่อลูก

7.3 การบรรจุเพื่อส่งออก

1. บรรจุลงไม้ 70 กิโลกรัมต่อลัง
2. น้ำตอง 25 Be' จำนวน 10-12 กิโลกรัมต่อลัง
3. เกลือปกหน้า 4 กิโลกรัมต่อลัง
4. มีขนาดปัจจุบันดังนี้
SIZE S ความยาว 13-16 เซนติเมตร
SIZE M ความยาว 16-19 เซนติเมตร
SIZE L ความยาว 19 เซนติเมตรขึ้นไป



ขั้นตอนการดองแต่งคล้ำดองเค็ม



ภาพที่ 6 แสดงขั้นตอนการแปรรูปแต่งคล้ำดองเค็ม

บริษัท ลีโอ ฟู้ดส์ จำกัด

บริษัท ลีโอ ฟู้ดส์ จำกัด เป็นบริษัทที่ทำการผลิตมะเขือทอดแช่แข็ง เพื่อการส่งออกไปยังบริษัทลูกค้าในประเทศญี่ปุ่น ปัจจุบันมีคุณชาญชัย วิเศษณ์ฐ เป็นกรรมการผู้จัดการ คุณไพโรจน์ เจริญสุข เป็นหัวหน้าฝ่ายผลิต คุณชนิดา ไชยภัณฑะ เป็นหัวหน้าแผนก และมีผู้ช่วยหัวหน้าแผนกคือ คุณเกศนีย์ อ้ายดวง และคุณทรงวุฒิ ปิ่นแก้ว

การผลิตมะเขือทอดแช่แข็ง

วัตถุดิบ

1. มะเขือ **REGULAR** : ความยาว 12-15 เซนติเมตร

น้ำหนัก 70-90 กรัม

เส้นผ่าศูนย์กลาง 4-4.5 เซนติเมตร

รูปทรงกระบอก ไม่มีหนอน หรือรอยแมลงเจาะ

REJECT: ลูกสั้น เปลี้ยไฟ ใหญ่ หลอดไฟ ลูกด้าน เน่า และแมลงเจาะ

2. มะเขือ **RINGO** : ความยาว 14-17 เซนติเมตร

น้ำหนัก 70-90 กรัม

รูปทรงสวย สีม่วงตลอดทั้งลูก(ข้าวสลายได้ไม่เกิน1ใน3) ไม่มีหนอนหรือแมลงเจาะ

REJECT: ลูกสั้น น้ำหนักน้อยกว่า 50 กรัม ลูกโค้งงอ

ความยาวมากกว่า 15 เซนติเมตร น้ำหนักน้อยกว่า 65 กรัม ลูกเล็ก

สีไม่สม่ำเสมอ

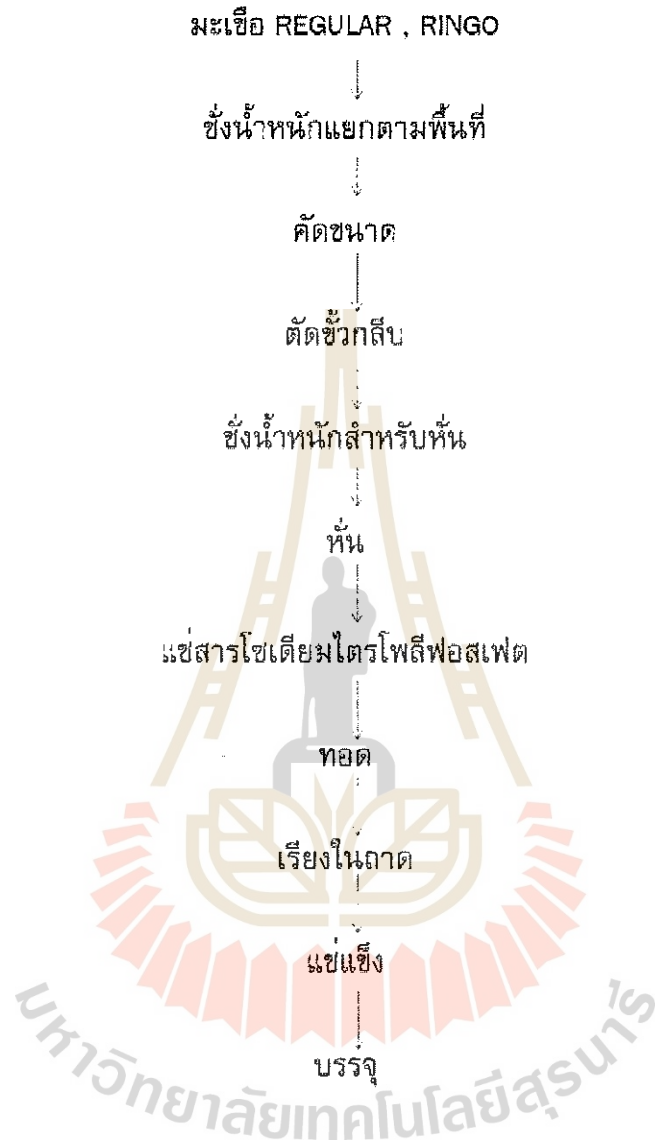
เปลี้ยไฟ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

วิธีการ

1. ชั่งน้ำหนักมะเขือ แยกพื้นที่
2. คัดขนาด - หั่นครึ่ง (Half Cut) : สีสวย รูปทรงตรง , น้ำหนัก 65-98 กรัมต่อลูก
- หั่นเฉียง (Mabo Cut) : น้ำหนัก 45-125 กรัมต่อลูก
- ตกเกรด : ลูกลาย ลูกใหญ่ ลูกเล็ก เปลี้ยไฟ เน่า แผลงเงาะ และผิวด้าน
จะนำไปทิ้ง
3. ตัดซั๊กลิบ โดยล้างคลอรีน 100 ppm.
4. ล้างน้ำธรรมดาที่สะอาด
5. ชั่งน้ำหนักสำหรับหั่นเฉียง
 - น้ำหนัก 40-52 กรัม หั่น 3 ชิ้น
 - น้ำหนัก 53-67 กรัม หั่น 4 ชิ้น
 - น้ำหนัก 68-82 กรัม หั่น 5 ชิ้น
 - น้ำหนัก 83-97 กรัม หั่น 6 ชิ้น
 - น้ำหนัก 98-112 กรัม หั่น 7 ชิ้น
 - น้ำหนัก 113-122 กรัม หั่น 8 ชิ้น
6. ชั่งโต๊ะหั่น
 - เข็ศ หั่นเฉียง 14-16 กรัมต่อชิ้น
 - หั่นครึ่ง 33-44 กรัมต่อชิ้น
7. แสงสารโซเดียมไตรโพลีฟอสเฟต (Sodiumtripolyphosphate) 200 ppm. นาน 5 นาที
8. ทอดในน้ำมันถั่วเหลือง(B) ผสมน้ำมันปาล์ม(P) ที่อุณหภูมิ 190 องศาเซลเซียส นาน 30 วินาที
9. จัดเรียงในถาด และวัดอุณหภูมิของมะเขือทอดก่อนเข้าห้องเย็น ต้องให้ได้อุณหภูมิต่ำกว่า 30 องศาเซลเซียส(Precool)
10. นำเข้าห้องเย็น ที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส จับเวลา 2.30 ชั่วโมง นำออกจากห้องเย็น
11. บรรจุตามขนาดที่ลูกค้าต้องการ เช่น 1000 , 300 , 200 , 100 กรัม

ภาพที่ 7 แสดงขั้นตอนการผลิตมะเขือทอดแช่แข็ง
ขั้นตอนการผลิตมะเขือทอดแช่แข็ง



เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต

1. น้ำมันพืช (น้ำมันปาล์มและน้ำมันถั่วเหลือง)
2. เทอร์โมมิเตอร์
3. กระทะ
4. เตาแก๊ส
5. กระชอน
6. ถาด
7. หม้อสำหรับต้ม
8. มีด
9. เชียงพลาสติก
10. เครื่องวัด pH
11. ถังแอสเนส
12. โตะ
13. ตาชั่ง
14. นาฬิกาจับเวลา
15. ชั้นวางของ
16. ตะกร้า
17. เครื่อง Vacuum
18. ถังพลาสติกใช้สำหรับ Vacuum
19. กล้องกระดาษ

สารเคมีที่ใช้: คลอรีนเหลว, อัลกอฮอล์ 70%, สารโซเดียมไตรโพลีฟอสเฟต

ปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตมะเขือทอดแช่แข็ง

1. วัตถุดิบ

วัตถุดิบที่ใช้ในการแปรรูปควรมาจากแหล่งที่เชื่อถือได้ ซึ่งมีวิธีการติดตามและบันทึกที่แสดงให้เห็นว่าวัตถุดิบนั้นได้ตามข้อกำหนด ข้อกำหนดของผู้ผลิตควรรวมถึงมาตรฐานทางจุลชีววิทยาทางเคมี และทางประสาทสัมผัส และเมื่อวัตถุดิบมาถึงโรงงานจะต้องมีการตรวจคุณภาพ ความสะอาดของพาหนะขนส่งของก็ควรมีการตรวจด้วย สำหรับของเน่าเสียง่ายควรมีการวัดและบันทึกอุณหภูมิภายในพาหนะ และอุณหภูมิของวัตถุดิบ วัตถุดิบต้องไม่มีกลิ่นเป็นที่น่ารังเกียจ และไม่มีร่องรอยแสดงให้เห็นว่ามี การปนเปื้อน สำหรับวัตถุดิบที่เสีง่ายควรมีการเก็บตัวอย่าง และวิเคราะห์จำนวนเชื้อจุลินทรีย์ด้วย

2. การรักษาสภาพและลักษณะของเนื้อมะเขือที่หั่นแล้ว

มะเขือที่ผ่านการหั่นแล้วถ้าทิ้งไว้นานจะเกิดสีน้ำตาลขึ้น ดังนั้นจึงมีการนำสารประกอบพอสเฟตมาใช้ ซึ่งได้แก่ โซเดียมไตรโพลีฟอสเฟต(Sodium Tripolyphosphate) มีลักษณะเป็นผลึกเกลือที่มีคุณสมบัติเป็นกลาง

2.1 คุณสมบัติของสารประกอบพอสเฟตต่ออุตสาหกรรม

1. หยุดปฏิกิริยาของอนุมูลโลหะ และช่วยปรับปรุงคุณภาพของน้ำที่ใช้ในการแปรรูปอาหาร (Inactivation of metal ion and processing water treatment)
2. เกิดเป็นสารประกอบเชิงซ้อนกับ organic polyelectrolyte (Complexing organic polyelectrolyte)
3. ทำปฏิกิริยาเคมีโดยตรงกับส่วนประกอบของอาหาร (Direct chemical reactions with food constituents)
4. ความคุมความเป็นกรดต่างหรือทำให้ความเป็นกรดต่างคงที่ (Buffering or pH stabilization)
5. ทำให้ส่วนประกอบของอาหารมีการกระจายตัวดีขึ้น (Dispersion of food constituents)
6. ช่วยให้อิมัลชันคงตัว (Emulsion Stabilization)
7. ช่วยเพิ่มน้ำและช่วยอุ้มน้ำ (Increasing hydration and water binding)
8. เพื่อเป็นการช่วยเพิ่มแร่ธาตุในอาหาร (Mineral supplementation)
9. ช่วยเพิ่มความเป็นกรดหรือทำให้ความเป็นกรด-ด่างลดลง (Acidification or lowering pH)
10. ช่วยเพิ่มความเป็นด่าง หรือช่วยให้ความเป็นกรด-ด่างเพิ่มขึ้น (Alkalinization or raising pH)
11. ช่วยป้องกันการจับตัวเป็นก้อน (Prevention of caking)
12. เพื่อช่วยยืดอายุการเก็บของอาหาร (Food preservation)

2.2 การใช้สารประกอบฟอสเฟตในผลิตภัณฑ์ผักและผลไม้

ตามธรรมชาติในผักและผลไม้จะมีฟอสฟอรัสอยู่จำนวนหนึ่ง ฟอสฟอรัสที่อยู่ในน้ำและเนื้อเยื่อ จะอยู่ในรูปของกรดฟอสฟอริก และ phosphate anion ในพืชบางชนิด เช่น citrus fruit จะมีไอโซโทรเจนฟอสเฟตสูงถึง 2.7% สารประกอบฟอสเฟตมีประโยชน์สำหรับผลิตภัณฑ์ผักและผลไม้ คือช่วยป้องกันการเน่าเสีย , การเกิด oxidation rancidity , การสูญเสียวิตามิน , การเปลี่ยนแปลงของสี นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มความคงตัวของเนื้อเยื่อของผักและผลไม้ และความชื้น-หนืด ของน้ำผลไม้ด้วย

2.2.1. การใช้สารประกอบฟอสเฟตในการยับยั้งการเน่าเสียของผักและผลไม้

เมื่อนำผักและผลไม้จุ่มลงในสารประกอบฟอสเฟต พบว่าสารประกอบฟอสเฟตจะทำหน้าที่เป็นเหมือน detergents ในการกำจัดสิ่งต่างๆ ที่ติดอยู่กับผิวของผักหรือผลไม้ หรือ waxy coating ของผักและผลไม้ และทำหน้าที่เป็นตัวยับยั้งความเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ นอกจากนี้ยังมีส่วนช่วยเสริมประสิทธิภาพของวัตถุกันเสียด้วย

2.2.2. การใช้สารประกอบฟอสเฟตเป็นวัตถุกันหืนหรือสารเสริมฤทธิ์วัตถุกันหืนในผลิตภัณฑ์ผักและผลไม้

จากการทดลองพบว่าในผลิตภัณฑ์ผักและผลไม้ ถ้ามีการเติมสารประกอบฟอสเฟตลงไปด้วย จะสามารถช่วยชลอปฏิกิริยาออกซิเดชันให้เกิดช้าลง นอกจากนี้ในผลิตภัณฑ์ผักและผลไม้ที่มีไขมัน หรือน้ำมันเป็นส่วนประกอบอยู่ด้วยนั้นมักจะเกิดออกซิเดชัน หรือ rancidity หรือ off-flavor ได้ง่าย จึงได้มีการเติม BHA (Butylated Hydroxy Anisole) หรือ BHT (Butylated Hydroxy Toluene) แต่ถ้ามีการเติมสารประกอบฟอสเฟต เช่น โซเดียม แอลลิคไพโรฟอสเฟต ลงไปพร้อม BHA หรือ BHT พบว่าทำให้ประสิทธิภาพในการเป็นวัตถุกันหืนของ BHA และ BHT ดีขึ้น

2.2.3. การใช้สารประกอบฟอสเฟตช่วยให้สีของผลิตภัณฑ์ผักและผลไม้คงตัว

ในผลิตภัณฑ์ผักและผลไม้ ถ้ามีธาตุเหล็กอยู่เพียง 1 ส่วนในล้านส่วน หรือ 0.1 ส่วนในล้านส่วน พบว่าจะเป็นตัวเร่งให้เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน ของ O-diphenolic compounds ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้สีของผลิตภัณฑ์ผักและผลไม้เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งในผักและผลไม้ส่วนมากจะมีโลหะดังกล่าวในปริมาณสูงกว่า 1 ส่วนในล้านส่วน จากการทดลองใช้โซเดียมซัลเฟตกับส่วนผสมของโซเดียม แอลลิค ไพโรฟอสเฟต กับ ไตรโซเดียมไพโรฟอสเฟต พบว่า จะช่วยให้สีของผลิตภัณฑ์คงที่ หรือมีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก ทั้งนี้เพราะว่าสารประกอบฟอสเฟตสามารถช่วยยับยั้งปฏิกิริยาของเอนไซม์ที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสีได้

2.2.4. การใช้สารประกอบฟอสเฟตช่วยให้ผลิตภัณฑ์ผักและผลไม้มีลักษณะเนื้อดีขึ้น

ในผลิตภัณฑ์ผักและผลไม้ จะมีแคลเซียมไอออน (calcium ion) ที่มีผลต่อความคงตัวของเนื้อเยื่อผักและผลไม้ แต่ถ้า calcium ion ทำปฏิกิริยากับกรดเปกติค ที่เกิดจากการ demethylation ของเปกตินธรรมชาติในผนังเซลล์ของผักและผลไม้ ซึ่งปฏิกิริยานี้มีผลต่อเนื้อ

ถึงกรเกิดเจล แต่ถ้เติมสารประกอบฟอสเฟตลงไป จะช่วยป้องกันการเกิดแคลเซียมเปกเตรท หรือช่วยป้องกันการเกิดปฏิกิริยาของแคลเซียมไอออนกับกรดเปกติคได้ ทำให้เนื้อเยื่อผักและผลไม้มีความคงตัว และยังพบว่าเมื่อเติมสารประกอบฟอสเฟตลงไปในผลิตภัณฑ์ผักและผลไม้ที่มีเปลือกเหนียว จะสามารถลดความเหนียวของเปลือกผักและผลไม้ลงได้

3. คุณภาพของน้ำมันทอด

กรรมวิธีการผลิตที่ใช้ไขมันหรือไขมันที่มีคุณภาพต่ำ ทำให้อาหารทอดมีคุณภาพไม่ดี ไม่เหมาะต่อการบริโภค อาจเกิดผลเสียต่อสุขภาพของผู้บริโภค อันเนื่องจากสารประกอบที่เกิดขึ้นและปนเปื้อนในอาหาร

3.1 การเปลี่ยนแปลงของไขมันระหว่างทอด

การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นของไขมันหรือไขมันระหว่างทอดที่เห็นได้ชัดคือ น้ำมันเป็นสีดก ความหนืดเพิ่มขึ้น จุดเกิดควันลดลง เกิดฟองเพิ่มขึ้น เมื่อไขมันได้รับความร้อนจะมีการเปลี่ยนแปลงปฏิกิริยาเคมีใน 3 รูปแบบ คือ

1. การไฮโดรไลซ์ไขมันทำให้เกิดกรดไขมันอิสระ โมโน และไดกลีเซอไรด์
2. การออกซิไดซ์ไขมัน ทำให้เกิดสารประกอบหลายชนิดที่ระเหยได้ เช่น ไฮโดรเพอออกไซด์ (hydroperoxide) คอนจูเกตเตด ไดอีโนอิก แอซิด (conjugated dieonoic acid) อีพอกไซด์ (epoxide) ไฮดรอกไซด์ และคีโตน สารประกอบเหล่านี้ อาจเกิดการแตกตัวต่อไปอีก หรืออาจจะยังคงเป็นโมเลกุลไตรกลีเซอไรด์ และเกิดพันธะข้าม (crosslink) ซึ่งกันและกัน ทำให้เกิดไดเมอร์ริกและโพลีเมอร์ไตรกลีเซอไรด์ที่สูงขึ้น
3. การเกิดพันธะใหม่ระหว่างคาร์บอนกับคาร์บอนโดยไม่มีอะตอมของออกซิเจนในโมเลกุลไขมัน ถ้าพันธะเหล่านี้เกิดขึ้นในกรดไขมัน 1 โมเลกุล จะทำให้เกิดกรดไขมันแบบต่อกันเป็นวง (cyclic fatty acid) ถ้าเกิดพันธะระหว่างกรดไขมัน 2 โมเลกุล อาจเกิดภายในโมเลกุลเดียวกันหรือระหว่างโมเลกุลของไตรกลีเซอไรด์ ทำให้เกิดกรดไดเมอร์ริก และถ้าเกิดพันธะข้ามระหว่างโมเลกุลเหล่านี้ต่อไปทำให้เกิดโพลีเมอร์ที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูงขึ้นอีก

3.2 สารประกอบที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงในน้ำมันทอด สามารถตรวจวิเคราะห์ได้ แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

3.2.1. สารประกอบสลายตัวที่ระเหยได้ (Non Volatile Decomposed Product) สามารถกลั่นแยกออกจากน้ำมันที่ใช้ทอดได้ คุณลักษณะของสารประกอบเหล่านี้มีความสำคัญด้วยเหตุผล 3 ข้อ คือ

1. โดยศึกษาจากกลไกการเกิดสารเหล่านี้ทำให้เกิดความเข้าใจในปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นระหว่างการทอดแบบน้ำมันท่วม
2. ขณะทอดอาหารผู้ประกอบการจะหายใจเอาสารเหล่านี้เข้าสู่ร่างกาย ส่วนที่เหลือในน้ำมันจะปนอยู่ในอาหารที่บริโภค จึงควรตรวจสอบสารเหล่านี้ซึ่งมีอิทธิพลต่อสุขภาพของมนุษย์

3. สารสลายตัวกลุ่มนี้ทำให้เกิดกลิ่นรสของอาหารทอด จึงสามารถนำความรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบทางเคมีไปพัฒนาเป็นกลิ่นรสอาหารทอด เลียนแบบกลิ่นรสเกิดจากการทอดแบบน้ำมันท่วม

3.2.2. สารประกอบสลายตัวที่ไม่ระเหย (Non Volatile Decomposed Product) สารที่ไม่ระเหยเหล่านี้ยังคงอยู่ในน้ำมันทอดและจะเสื่อมสลายต่อไปทุกครั้งที่ใช้น้ำมันทอดอาหาร และอาหารจะดูดซับสารเหล่านี้ไว้ เชื่อกันว่า ถ้าใช้น้ำมันทอดหลายครั้ง ทำให้เกิดสารที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูง สะสมอยู่ในน้ำมันและไม่ระเหย ทำให้ลักษณะทางกายภาพของน้ำมันเปลี่ยนไป คือ ความหนืดเพิ่มขึ้น เกิดสีและฟอง ส่วนการเปลี่ยนแปลงทางเคมี ได้แก่ ทำให้เกิดกรดไขมันอิสระ ค่าคาร์บอนิล ปริมาณไฮดรอกซิล และค่า Saponification เพิ่มขึ้น ปริมาณกรดไขมันไม่อิ่มตัวลดลงและทำให้สารประกอบที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูงเกิดเพิ่มขึ้นด้วย

การเกิดสารประกอบสลายตัวที่ระเหยได้ และไม่ระเหยในน้ำมันทอด ดังแสดงในรูปที่ 8



ภาพที่ 8 การเกิดสารประกอบต่างๆในน้ำมันทอด

3.3 ชนิดของปฏิกิริยาระหว่างการทอด เป็นการเสื่อมสลายของไขมันและน้ำมันแบ่งเป็น 3 ประเภท คือ

1. การเกิดออกซิเดชันได้เอง (Autooxidation) ที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส

2. การเกิดโพลีเมอร์ด้วยความร้อน ที่อุณหภูมิ 200-300 องศาเซลเซียส ในสภาพที่ไม่มีออกซิเจน
3. การเกิดโพลีเมอร์ด้วยความร้อน ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส ในสภาพที่มีออกซิเจน

การเกิดออกซิเดชันและโพลีเมอร์ของน้ำมันทอด ยังทำให้ทราบถึงการใช้ไขมันหรือน้ำมันปริมาณมาก ถึงแม้จะทอดหลายครั้ง คุณภาพน้ำมันก็ยังดีกว่าใช้น้ำมันปริมาณน้อยทอดไม่กี่ครั้ง เนื่องจากการทอดด้วยน้ำมันน้อยๆ จะมีการสลายตัวรุนแรงเกิดขึ้นมากกว่า และปรากฏการณ์การเกิดฟองในน้ำมันทอดขึ้นกับชนิดของปฏิกิริยาโพลีเมอไรซ์และออกซิเดชันที่เกิดขึ้นในไขมัน ฟองที่เกิดขึ้นเป็นสารโพลีเมอร์ที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูง ทำให้น้ำมันมีลักษณะที่ไม่ดีแต่จะไม่ถูกดูดซึมเข้าไปในอาหารจึงไม่ทำให้เกิดเป็นพิษระยะยาว เพียงแต่ทำให้เกิดอาการท้องเสียเท่านั้น

3.4 ข้อเสนอแนะสำหรับการใช้น้ำมันทอด

จากรายงานวิจัย ได้สรุปว่า ไขมันและน้ำมันที่ผ่านความร้อนแล้วไม่มีผลต่อสุขภาพของผู้บริโภค ถึงแม้ไขมันหรือน้ำมันได้ผ่านการใช้น้ำมาหลายครั้งและใช้ไฟแรงก็ตาม ทั้งนี้เพราะปริมาณสารประกอบที่เป็นพิษซึ่งเกิดขณะทอดอาหารมีระดับต่ำเกินไป การนำน้ำมันทอดแล้วมาใช้ใหม่ ซึ่งเป็นเหตุให้น้ำมันเสื่อมสภาพและคุณภาพอาหารทอดด้อยไป ในระยะแรกๆ ได้มีวิธีวิเคราะห์หาค่ากรดไขมันอิสระ (free fatty acid) การหาจุดเกิดควัน (smoke point) และการอมน้ำมัน (oil pick up) ในการตรวจคุณภาพอาหารและน้ำมัน ปัจจุบันได้มีการศึกษาอย่างต่อเนื่องเพื่อลดการเสื่อมสลายของน้ำมันโดยวิธีการควบคุมการเกิดสารตึงผิว (surfactant) เพื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำมันและอาหารทอด (ลดการอมน้ำมันและลดปฏิกิริยาการเปลี่ยนสี) เนื่องจากสารตึงผิวเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาการแตกตัวให้เพิ่มขึ้น ดังนั้นในทางการค้าควรจะเลิกใช้น้ำมันเก่าเมื่อน้ำมันที่ใช้ทอดเริ่มเกิดฟองหรือเกิดควันมาก หรือน้ำมันมีสีดำหรือสีกลิ่นรสไม่ดี นอกจากนี้ยังมีข้อเสนอแนะสำหรับการทอดแบบน้ำมันท่วมได้แก่

1. เลิกใช้น้ำมันทอดก่อนที่จะเกิดควันและเกิดฟองโดยใช้ Oxyfrit test เพื่อหาเวลาที่สมควรจะเปลี่ยนน้ำมัน
2. กรองน้ำมันและล้างกระทะทุกวัน
3. ใช้อุณหภูมิ 160-180 องศาเซลเซียส
4. อย่าใส่เกลือหรือเครื่องเทศในอาหารขณะทอด
5. ใช้น้ำมันที่เหมาะสม และควรเติมน้ำมันก่อนให้ความร้อน
6. เมื่อเลิกใช้น้ำมันทอดควรลดอุณหภูมิและปิดฝาไม่ให้ไขมันได้รับแสงสว่างหรือ UV
7. เลือกวัสดุที่ใช้ทำภาชนะสำหรับทอดให้เหมาะสม เช่น เหล็กและทองแดงจะเร่งการเกิดออกซิเดชัน
8. รักษาระดับน้ำมันที่ใช้ในการทอดให้คงที่
9. การทอดอาหารที่ละน้อยถึงแม้ต้องทอดอาหารปริมาณมาก

10.อย่าใช้ความร้อนสูงเกินไป เพราะไขมันที่ได้รับความร้อนมากกว่า 300 องศาเซลเซียส อาจเกิดการลุกไหม้ได้

น้ำมันที่ใช้ทอดแล้วเสื่อมสภาพมีลักษณะดังนี้ น้ำมันทอดจะเกิดตะกอนและมีกรดไขมันอิสระเกิน 2 % หรือมีสารประกอบที่มีสีขี้เถ้าเกิน 27 % หรือกรดไขมันที่ถูกออกซิไดซ์แล้ว (oxidised fatty acid) ไม่ละลายในปิโตรเลียมอีเทอร์สูงกว่า 1% มี กลิ่นรสผิดปกติไม่เป็นที่ยอมรับหรือมีลักษณะปรากฏที่ไม่ยอมรับ เช่น สีดำ เป็นฟองหรือมีสารพวกคาร์บอนเหลืออยู่ระดับสูง รวมทั้งน้ำมันทอดที่มีจุดเกิดควันต่ำกว่า 170 องศาเซลเซียส มีกรดลิโนเลนิกไม่เกิน 2% ดังนั้นผู้ประกอบการจึงควรใช้น้ำมันที่มีลักษณะดังกล่าว สำหรับการใช้น้ำมันนั้นอาจเติมสารป้องกันการหืน เช่น บีเอชเอ บีเอชที วิตามินอี และวิตามินอีธรรมชาติในน้ำมันทอดได้ แต่ห้ามใช้สารเจือปนพวกซิลิโคน หรือใช้ความร้อนเกิน 180 องศาเซลเซียส

4. การแช่เยือกแข็ง

การแช่เยือกแข็งเป็นวิธีหนึ่งที่ใช้ถนอมอาหารระยะยาว วิธีนี้จะสามารถรักษากลิ่น รส สี และคุณค่าทางอาหารอย่างมีประสิทธิภาพ แต่จะสามารถรักษาลักษณะเนื้อสัมผัสไว้ได้ปานกลาง การแช่แข็งประกอบด้วยการลดอุณหภูมิซึ่งโดยทั่วไปจะลดถึง -18 องศาเซลเซียส หรือต่ำกว่า และการตกผลึกของส่วนที่เป็นน้ำกับส่วนที่เป็นตัวถูกละลาย

การแช่เยือกแข็งอาหารเป็นลักษณะการถ่ายเทพลังงานความร้อนจากอาหารไปที่สารให้ความเย็น ซึ่งสารให้ความเย็นนี้อาจจะมีหนึ่งสภาวะหรือมากกว่า คือ ซองแข็ง ซองเหลว หรือก๊าซ ตัวอย่างสารที่ให้ความเย็นที่เป็นของแข็ง ได้แก่ น้ำแข็งแห้ง และน้ำแข็ง สารให้ความเย็นนี้จะนำไปใช้ในวิธีการแช่เยือกแข็งต่างๆ ซึ่งสามารถแบ่งออกได้ดังนี้

1. วิธีการแช่เยือกแข็งด้วยอากาศ อาหารที่ไม่ใช่ของไหลซึ่งบรรจุหีบห่อในภาชนะหรือไม่มีกรหีบห่อก็ตาม สามารถทำการแช่เยือกแข็งด้วยอากาศที่มีอุณหภูมิ -18 ถึง -40 องศาเซลเซียส โดยให้อากาศเย็นหมุนเวียนอย่างรุนแรงในห้องแช่เยือกแข็ง วิธีนี้อาจจะมีผลต่อผลิตภัณฑ์ คือ

1.1. ถ้าควบคุมสภาวะไม่ดี จะทำให้เกิดการสูญเสียน้ำในผลิตภัณฑ์มากเกินไป โดยเฉพาะในผลิตภัณฑ์ที่ไม่บรรจุหีบห่อ

1.2. ภาชนะบรรจุอาจเกิดลักษณะโป่งออกได้หลังการแช่เยือกแข็ง ซึ่งเป็นลักษณะที่ไม่ต้องการ

วิธีการแช่แข็งแบบฟลูอิดไดซ์-เบด เป็นวิธีดัดแปลงมาจากวิธีการแช่เยือกแข็งแบบพ่นอากาศเย็นซึ่งจะมีการถ่ายเทความร้อนและอัตราการแช่เยือกแข็งดีกว่าวิธีแช่เยือกแข็งแบบพ่นอากาศเย็นและเกิดการสูญเสียน้ำในผลิตภัณฑ์น้อยกว่า

2. วิธีการแช่เยือกแข็งแบบเพลท วิธีนี้เป็นกรให้อาหารสัมผัสกับผิวหน้าของแผ่นโลหะที่เย็นซึ่งอาจใช้น้ำเกลือเย็นหรือไอเย็นจากสารให้ความเย็น เช่นแอมโมเนีย R-12 หรือ R-22 วิธีการแช่เยือกแข็งแบบเพลทสัมผัสนี้มีการถ่ายเทความร้อนได้เร็วและทำให้อาหารโดย

เฉพาะที่บรรจุหีบห่อแล้วไม่เกิดลักษณะโป่งหรือบวมในระหว่างการแช่เยือกแข็ง แต่มีข้อเสีย คือ ผลิตภัณฑ์ที่ใช้จะต้องมีความหนาสม่ำเสมอและเวลาที่ใช้จะนานกว่าการแช่เยือกแข็งแบบอื่นๆ

3. **วิธีการแช่เยือกแข็งโดยจุ่มในของเหลว** วิธีนี้มักหมายถึงการจุ่มในของเหลวโดยตรง ทำโดยนำผลิตภัณฑ์อาหารที่บรรจุหีบห่อหรือไม่บรรจุหีบห่อจุ่มในของเหลวที่เป็นสารให้ความเย็นหรือโดยการพ่นสารให้ความเย็นที่เป็นของเหลวบนผลิตภัณฑ์อาหารก็ได้

4. **วิธีการแช่เยือกแข็งแบบโครโอเจนิค** เป็นวิธีที่มีอัตราการแช่เยือกแข็งเร็วมาก ทำได้โดยให้อาหารที่บรรจุหีบห่อหรือไม่ บรรจุหีบห่อที่มีขนาดเล็กสัมผัสกับสารที่ให้ความเย็นขณะที่มีการเปลี่ยนสถานะ สารให้ความเย็นได้แก่ ไนโตรเจนเหลว คาร์บอนไดออกไซด์



ข้อเสนอแนะแนวทางแก้ไขปัญหา

ปัญหาที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับผู้ปฏิบัติงานนั้น เป็นปัญหาที่พบได้ทั่วไปในทุกโรงงาน คือ

1. ความรู้ความเข้าใจในงานที่ปฏิบัติ
2. ความเอาใจใส่ในงานที่ปฏิบัติ
3. ความเสมอภาคในการจัดสรรงานให้แก่ผู้ปฏิบัติ
4. ความใกล้ชิดและความเอาใจใส่ของหัวหน้างานกับผู้ปฏิบัติงาน
5. การเสริมสร้างกำลังใจให้แก่ผู้ปฏิบัติงาน
6. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

ข้อเสนอแนะ

1. มีการฝึกอบรมในการปฏิบัติงาน ในกฎ ระเบียบ ข้อบังคับของโรงงาน
2. ให้ความรู้โดยละเอียดในงานที่รับผิดชอบ
3. ควรจัดให้มีการประชุมแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและปัญหาที่เกิดขึ้นในการทำงานเป็นประจำ
4. มีการอบรมความรู้ใหม่ ๆ ให้แก่พนักงาน เพื่อยกระดับความรู้และความเข้าใจ
5. มีการพบปะระหว่างผู้บริหารกับผู้ปฏิบัติงานบ้าง
6. ให้พนักงานมีส่วนร่วมในกิจกรรมเพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพในการทำงาน เช่น การดูงาน และทัศนจรรย์
7. เสริมสร้างกำลังใจในการปฏิบัติงาน เช่น การมอบรางวัลแก่ผู้ปฏิบัติงานดีเด่นด้านต่างๆ ซึ่งเป็นการสร้างความสามัคคีในกลุ่มผู้ปฏิบัติงานและเป็นการสร้างกำลังใจในการทำงานให้มีคุณภาพมากขึ้น
8. สร้างจิตสำนึกว่าผู้ปฏิบัติงานเป็นส่วนหนึ่งของบริษัท มีความสำคัญต่อบริษัท เช่นระดับผู้บริหารมีการตรวจเยี่ยมและรับฟังปัญหา พร้อมกับแก้ปัญหที่เกิดขึ้นได้และมีการปันผลกำไรให้แก่พนักงานหรือผู้ปฏิบัติงาน และให้พนักงานรับรู้ถึงผลสำเร็จของบริษัทบ้าง
9. มีความเสมอภาคและรับฟังความคิดเห็นของทุกระดับ
10. มีการอำนวยความสะดวก ด้านการบริการและด้านความปลอดภัย เช่น การจัดบริการห้องอ่านหนังสือ ห้องฉายวีดีโอเผยแพร่ความรู้ในการปฏิบัติงาน และการบริการด้านเครื่องมือและเครื่องใช้ในการปฏิบัติงานแก่ผู้ปฏิบัติงาน

สรุปผลการปฏิบัติงาน

การเข้าปฏิบัติงานในสายการผลิต ฝ่ายผลิต ของบริษัท สันติภาพเทรดดิ้ง จำกัดและบริษัท สีโอฟู้ดส์ จำกัด ได้บรรลุวัตถุประสงค์เป็นที่น่าพอใจ คือ

- การศึกษาถึงกระบวนการผลิตสินค้าต้องเค็มและต้องสด รวมทั้งการผลิตสินค้าแช่แข็ง
- การประยุกต์สิ่งที่ได้เรียนรู้หรือศึกษามาใช้กับการทำงานจริง
- การฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น
- การฝึกทักษะในการสื่อสาร
- การแก้ปัญหเฉพาะหน้าในการทำงาน
- การปรับตัวให้เข้ากับสังคมใหม่ เพื่อนร่วมงาน และกฎ ระเบียบของบริษัท
- การเรียนรู้และปฏิบัติงานจริง ในการทำงานเหมือนพนักงานของบริษัทคนหนึ่ง
- การฝึกการเป็นผู้นำ

ข้อเสนอแนะในการเตรียมตัวปฏิบัติงาน

1. เตรียมตัวให้พร้อมในทุกเรื่อง
2. สร้างความมั่นใจในตัวเอง
3. กล้าแสดงออก ในการเสนอความคิดเห็น และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
4. ฝึกการเป็นผู้นำ
5. มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับทุกคน
6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
7. มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่การงาน
8. มีความอดทน ไม่ใช้อารมณ์ในการตัดสินใจ
9. มีบุคลิกภาพที่ดี

เอกสารอ้างอิง

- เกรียงศักดิ์ อิ่มใจ. 2521. การศึกษาทางเคมีและจุลชีวของสารละลายที่ใช้ดองแต่ง
กวาง. โครงการวิจัยวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต(การสอนเคมี). มหาวิทยาลัย
เชียงใหม่. หน้า 1-17.
- ดร.ณี เอ็ดเวิร์ด. 2539. ระบบการควบคุมคุณภาพ. สุขุขัยธรรมมาริราช. ปีที่ 9, ฉบับที่
2. พฤษภาคม - สิงหาคม. หน้า 45-48.
- บุญเลิศ ศรีสารา และ ฉันทนา นันทิวัฒน์วงศ์. 2531. ผักดอง. มหาวิทยาลัย
เชียงใหม่. มกราคม. หน้า 1096-1100.
- บุณทรัศม์ สุขเขียว. 2532. การศึกษาการผลิตขอร์บิทอลในปฏิกรณ์เอนไซม์.
โครงการวิจัย วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. หน้า 7-
13.
- ไพบุลย์ ธรรมรัตน์วาลิก. 2532. กรรมวิธีการแปรรูปอาหาร. สำนักพิมพ์ไอเดียสโตร.
กรุงเทพมหานคร. 302 หน้า.
- มณฑาทิพย์ ยูนฉลาด. 2539. กรดแอสคอร์บิกและกรดอิริทโรบิก/แอนติออกซิแดนท์.
อาหาร: ปีที่26, ฉบับ 1. มกราคม-มีนาคม. หน้า 7-13.
- มณฑาทิพย์ ยูนฉลาด. 2535. คุณภาพน้ำมันทอด. อาหาร: ปีที่ 22, ฉบับ 2.
เมษายน-มิถุนายน. หน้า 8-12.
- ศิริลักษณ์ สีนธวาลัย. 2525. หลักการถนอมอาหารและการควบคุมคุณภาพอาหาร.
ทฤษฎีอาหาร เล่ม 2. มหาวิทยาลัยเกษตร.
- เอกสารประกอบกระบวนการผลิตสินค้าดองสด-ดองเค็ม. บริษัทสันติภาพเทรดดิ้ง
จำกัด. 2539.
- เอกสารประกอบการสอนการแปรรูปอาหาร 2. เรื่องข้อพึงปฏิบัติในกระบวนการผลิต
อาหารที่ดี. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. 2538.

ภาคผนวก



เครื่องมือและวัสดุ-อุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการผลิต

1. มะเขือ W และมะเขือ RINGO

- CONVEYOR ใน LINE เพื่อใช้ในการส่งผ่านมะเขือและช่วยคัดแยกมะเขือ
 - เครื่องโม่ (MIXER) ใช้ในการผสมสารส้ม+เกลือ+วิตามินซี+มะเขือ RINGO
 - ตะกร้าเหลียม และตะกร้ากลม
 - ถูพลาสติกญี่ปุ่น และถูพลาสติกไทย (ขนาด 25*31 นิ้ว)
 - ตราซิ่ง
 - โตะเข้คมมะเขือ
 - มีด
 - ถังแอสตนเลส และถังไฟเบอร์
- สารเคมี ได้แก่ สารส้ม , กรดแอสคอร์บิก (วิตามินซี) , เกลือป่น , คลอรีนเหลว

2. แต่งคล้ำดองเค็ม

- มีด
- เขียงพลาสติก
- ตะกร้ากลม และเหลียม
- มีดคว้านไส้
- เกลือเม็ด
- ตราซิ่ง
- โตะคัด

3. แต่งสด

- มีด
- เครื่องคว้านไส้
- ซ้อนซาสำหรับคว้านไส้ที่เหลือ
- ตะกร้า
- ถังไฟเบอร์ และถังแอสตนเลสขนาด 650 ลิตร
- ตุ่มทับน้ำหนัก
- ตราซิ่ง

สารเคมี ได้แก่ คลอรีนเหลว , น้ำเกลือ 12%

4. แต่งยาวสอดไส้ขิง

- เหล็กคว้านไส้กลวงภายใน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.6 มิลลิเมตร
- มีด
- ตะกร้า
- ถังไฟเบอร์ และถังแอสตนเลส ไว้สำหรับล้างวัตถุดิบ
- ถูพลาสติกไทย ขนาด 25*31 นิ้ว

- ตราซิ่ง

สารเคมี ได้แก่ คลอรีนเหลว , น้ำเกลือ 7%

5. แต่งมิני

- โต๊ะตัด

- ตะกร้า

- ถังพลาสติกไทย

- ถังไฟเบอร์ขนาดบรรจุ 320 ลิตร

สารเคมี ได้แก่ คลอรีน , น้ำเกลือ 8%

6. ถังดองหัวไปมี 2 ชนิด

1. ถังไฟเบอร์ บรรจุได้ 450 กิโลกรัม

2. ถังสแตนเลส บรรจุได้ 500 กิโลกรัม

7. บ่อดองสำหรับการดองเค็มมี 3 ขนาดดังนี้

1. ขนาด 2.8*2.8*3 เมตร บ่อ C,B

2. ขนาด 1*2.8*2 เมตร บ่อ D

3. ขนาด 1*1*2 เมตร บ่อ E

นโยบายการปลูกพืชแบบครบวงจรของบริษัทฯ

1. ร่วมมือกับส่วนราชการหรือเอกชน เพื่อส่งเสริมให้เกษตรกรทำการเพาะปลูกในระบบครบวงจร
2. บริษัทฯ จะเป็นผู้จัดหาเมล็ดพันธุ์และวัสดุอุปกรณ์การเกษตรที่ใช้ในการปลูก เช่น พลาสติกคลุมแปลง, ปุ๋ย, ยา และอื่น ๆ ที่จำเป็น โดยให้เป็นลักษณะสินเชื่อ และหักชำระคืนเมื่อขายผลผลิตให้บริษัทฯ
3. บริษัทฯ จะทำสัญญากับเกษตรกร หรือสถาบันการเกษตร กำหนดขนาดมาตรฐานของผลผลิต และราคารับซื้อผลผลิตล่วงหน้าที่แน่นอน หรือราคาประกันขั้นต่ำ
4. บริษัทฯ จะเข้าไปรับซื้อผลผลิต ณ จุดรับซื้อ โดยกำหนดเป็นจุดๆ ไป ให้ใกล้เคียงพื้นที่เพาะปลูกของเกษตรกรให้มากที่สุด
5. บริษัทฯ จะชำระเงินค่าผลผลิต หลังเสร็จสิ้นการเก็บเกี่ยวและส่งมอบผลผลิตไม่เกิน 10 วัน โดยชำระเป็นเงินสดหรือโอนเข้าบัญชีของเกษตรกร (ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ จำกัด) พืชบางชนิดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวผลผลิตยาวเกินกว่า 90 วัน บริษัทฯ จะพิจารณาจ่ายเงินค่าผลผลิตเป็นรายเดือนตามความเหมาะสม
6. เพื่อให้การเพาะปลูกของเกษตรกรเป็นไปด้วยดี ได้ผลผลิตตามขนาดมาตรฐานการรับซื้อ บริษัทฯ จัดให้มีพนักงานส่งเสริมฯ เข้าไปกำกับดูแล ให้คำแนะนำตลอดฤดูกาลเพาะปลูก เพื่อให้ผลผลิตที่ได้มามีคุณภาพสม่ำเสมอตลอดฤดูกาลผลิต
7. วิธีการปฏิบัติในการเพาะปลูก ขนาดมาตรฐานของผลผลิต กำหนดราคารับซื้อผลผลิต ต้นทุนและรายได้ต่อไร่ของพืชแต่ละชนิดเป็นไปตามเอกสารสำหรับการเพาะปลูกพืชนั้นๆ



พื้นที่ในการเพาะปลูก

จังหวัดเชียงใหม่ : อ.แม่เมาะ

- อ.ฝาง
- อ.ไชยปราการ
- อ.เชียงดาว
- อ.พร้าว
- อ.แม่แตง
- อ.สันกำแพง
- อ. สันป่าตอง
- อ.จอมทอง
- อ.คอยเต่า
- อ.แม่แจ่ม
- อ.สะเมิง
- อ.แม่วาง
- อ.คอยหล่อ

จังหวัดเชียงราย : อ.เวียงป่าเป้า

- อ.ป่าแดด
- อ.เทิง
- อ.พญาเม็งราย
- อ. แม่จัน
- อ.ขุนตาล
- อ.พาน
- อ.เวียงเชียงรุ้ง

จังหวัดลำปาง : อ.เมือง

- อ.วังเหนือ
- อ.เมืองปาน
- อ.แจ้ห่ม
- อ.งาว

จังหวัดสุโขทัย : อ.สวรรคโลก
อ.ศรีสัชนาลัย
อ.ศรีนคร

จังหวัดอุตรดิตถ์ : อ.เมือง
อ.พิชัย

จังหวัดกำแพงเพชร : อ.พราณกระต่าย

จังหวัดแพร่ : อ.วังชิ้น

จังหวัดตาก : อ.สามเงา



ผักดอง

ผักดองสามารถแบ่งตามส่วนประกอบและกรรมวิธีการทำได้ 4 ชนิด คือ

1. ผักที่ผ่านการดองสด มีเชื้อจุลินทรีย์เข้าไปเกี่ยวข้อง ใช้น้ำเกลือที่มีความเข้มข้นต่ำ ไม่เกิน 12 % โดยปกติ 2-5 % ทั้งนี้แล้วแต่ชนิดของผักดอง ผักดองชนิดนี้คือ แตงกวาดอง กะหล่ำปลีดอง กิมจิ ผักกาดดอง

2. การหมักดองโดยไม่มีจุลินทรีย์เข้ามาเกี่ยวข้อง เรียกว่า unfermented-pickle มักใช้กับผักผลไม้ที่มีความเป็นกรดสูงอยู่แล้ว เช่น มะนาว มะม่วง มะยม วิธีนี้ใช้เกลือที่มีความเข้มข้นสูง อาจถึง 20-25 % เป็นการเก็บรักษาผักและผลไม้ในน้ำเกลือมากกว่า นอกจากนั้นในการทำลูกสมอหรือผลไม้แช่อิ่มบางชนิด การดองเกลือเป็นการช่วยสกัดรสขม รสฝาดได้ด้วยก่อนที่จะนำไปใช้ทำผลิตภัณฑ์อื่นๆ ต่อไปจะต้องล้างเกลือออกก่อน

3. การดองในน้ำส้มสายชู ผักผลไม้ที่ใช้อาจจะผ่านการดองเกลือ (เกี่ยวกับจุลินทรีย์หรือไม่ก็ได้) หรืออาจจะไม่ผ่านการหมักเลยก็ได้เช่นกัน เป็นการแช่ผักที่ตัดแต่งแล้วลงในน้ำส้มสายชูที่ปรุงแต่งรสชาติแล้ว อาจมีการเติมเครื่องเทศ น้ำตาล และเกลือ ลงไปด้วยก็ได้ ถ้าทำจากผักที่นำมาบดผสมกันจะเรียกว่า relish

4. การดองในน้ำมัน นิยมบริโภคในบางประเทศ เช่น อินเดีย อังกฤษ เป็นต้น

การหมักดองในน้ำเกลือ เป็นการถนอมอาหารโดยใช้เกลือเป็นตัวคัดเลือกเชื้อและเป็นตัวดึงน้ำตาลจากผัก เพื่อให้จุลินทรีย์ใช้ในการหมักแล้วสร้างกรดแลคติกขึ้น เชื้อจุลินทรีย์ที่สำคัญได้แก่จุลินทรีย์ที่ผลิตกรดแลคติก เป็นพวกที่มีลักษณะเฉพาะต้องการอาหารและสภาพแวดล้อมเฉพาะ จัดอยู่ใน Family Lactobacteriaceae แบ่งออกเป็น 5 Genus ได้แก่

1. Streptococcus
2. Diplococcus
3. Lactobacillus
4. Pediococcus
5. Leuconostoc

จุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับการหมักผักส่วนใหญ่เป็นพวก bacteria ซึ่งมีอยู่ไม่กี่ species ขึ้นอยู่กับสภาพของการหมัก ในการหมักดองจะได้จุลินทรีย์จากที่ติดมากับผักและอากาศ เนื่องจากจุลินทรีย์ที่สร้างกรดแลคติกที่เราต้องการนั้นเป็นพวกที่ไม่ต้องการอากาศ แทนเกลือได้สูง เราจึงต้องทำให้ผักจมอยู่ภายใต้หน้าเกลือไม่มีส่วนใดสัมผัสกับอากาศเพราะถ้าทำให้ผักลอยอยู่ที่ผิวน้ำเกลือแล้วจุลินทรีย์อื่น ๆ ก็จะสามารถเจริญบนส่วนที่ไม่ถูกน้ำเกลือ และสัมผัสกับอากาศนี้ได้ทำให้ผักเสียไป

การหมักสามารถแบ่ง bacteria ที่สร้างกรด lactic ออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. Homofermentative lactic acid bacteria ซึ่งพวกนี้จะใช้น้ำตาลสร้างกรด lactic เพียงอย่างเดียว ทำให้ผักดองมี รสเปรี้ยว

2. Heterofermentative lactic acid bacteria เป็นพวกที่ใช้น้ำตาลประมาณ 50 % ในการผลิตกรดแลคติก ส่วนที่เหลือจะนำไปในการผลิตกรดอะซิติก เอทริลอัลกอฮอล์ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งอัลกอฮอล์และกรดจะรวมตัวกันเป็น ester ซึ่งให้กลิ่นที่ดีแก่ผักดองด้วย และเชื่อกันว่าผักดองที่มีทั้งกรดแลคติกและกรดอะซิติกจะมีรสชาติที่ดีกว่ามีกรดแลคติกเพียงอย่างเดียว จุลินทรีย์พวกนี้ จะเจริญก่อนในช่วงการหมักระยะแรกเจริญได้ดีที่ 21 องศาเซลเซียส ดังนั้นในการหมักช่วงแรก ถ้าใช้อุณหภูมิสูงเกินไปเชื้อเหล่านี้จะเจริญไม่ดี ทำให้ผักดองขาดกลิ่นรสที่ดีไป

ปัจจัยที่มีผลต่อการควบคุมการหมัก

1. ความเป็นกรดต่างของอาหาร

2. แหล่งของพลังงาน ในการดองผักก็คือน้ำตาล จุลินทรีย์จะใช้น้ำตาลในการสร้างพลังงานเพื่อดำรงชีวิต และกรดที่ได้ก็คือ ผลพลอยได้จากการใช้น้ำตาลของจุลินทรีย์นั่นเอง

3. ปริมาณออกซิเจน จุลินทรีย์ในการหมักดองเป็นพวกที่ไม่ชอบ ออกซิเจนและไม่สามารถจะเจริญได้ ดังนั้นเราควรปรับสภาวะการดองให้เหมาะสม เช่น หาของหนักทับผักให้จมในน้ำเกลือ ปิดฝาขวดที่ใช้ดองให้แน่น หรือเทน้ำมันให้ลอยอยู่ที่ผิวของน้ำเกลือ หรือจะปิดจุกแล้ว อุดด้วยเทียนไข หรือพาราฟินก็ได้

4. อุณหภูมิที่เหมาะสม เชื้อแต่ละชนิดเจริญได้ดีในอุณหภูมิต่างๆ กัน ถ้าหมักที่อุณหภูมิต่ำเกินไป เชื้อจะเจริญและสร้างกรดช้า ทำให้ใช้เวลาในการดองผักนาน หรือถ้าอุณหภูมิต่ำมากๆ เชื้อจะไม่สามารถเจริญได้เลย สำหรับอุณหภูมิที่สูงเกินไปจะทำให้การหมักเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้ผักดองเปรี้ยวจัด รสไม่ดี

5. ปริมาณเกลือ และความบริสุทธิ์ของเกลือ

ความเข้มข้นที่เหมาะสมของน้ำเกลือเป็นเรื่องที่สำคัญมาก ถ้าใช้เกลือน้อยไป เชื้ออื่นๆ ก็จะสามารถปรับตัวและทนเกลือได้ ทำให้ผักดองเสียไป ถ้าใช้เกลือมาก ๆ จะยับยั้งการเจริญของเชื้อทุกชนิด ไม่เกิดการหมักขึ้น หรือถ้าเชื้อที่สร้างกรดสามารถจะทนได้ การมีเกลือมาก ๆ ก็จะทำให้หน้าถูกดึงออกจากผักมากเกินไป ทำให้ผักเหี่ยวไม่กรอบ

เกลือที่ใช้จะต้องมีความบริสุทธิ์เพียงพอ ไม่ควรมีสารอื่นๆ เจือปนมากกว่า 1 % ถ้ามีเกลือของคัลเซียมหรือแมกนีเซียมฟอสเฟต และ ด่าง ปนอยู่ เพราะจะทำให้ความเป็นกรดของน้ำเกลือลดลง และหินปูนจะตกตะกอน ไม่ควรมีเหล็กเพราะจะทำให้เกิดสีดำ แมกนีเซียมจะทำให้รสขม พวกเกลือคาร์บอเนตจะทำให้ผักและผลไม้อ่อนตัว และกรดลดลง ถ้าเป็นเกลือที่มีการเสริมไอโอดีนจะทำให้ผักดองมีสีดำด้วย

6. การใช้น้ำกระด้าง ซึ่งน้ำกระด้างไปขัดขวางการเกิดกรด

การดองด้วยเกลือพอจะแบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ

1. การดองด้วยเกลือแห้ง โดยใช้เกลือเม็ด คลุกเคล้ากับผักนิยมใช้กับผักที่หั่นเป็นชิ้น ๆ เพราะเกลือจะไปดึงน้ำออกจากผัก และไปละลายเกลือทำให้ได้น้ำเกลือ มักจะใช้เกลือ 3 % ของน้ำหนักผัก

2. การดองด้วยน้ำเกลือ วิธีนี้ใช้กับผักผลไม้ที่เป็นผล เช่น แตงกวา มะกอก มักจะทำในถังขนาดใหญ่

ในระหว่างการดอง อาจเกิดฝ้าเป็นแผ่นฟิล์มสีขาวลอยอยู่ที่ผิวหน้าของน้ำดอง ฝ้าเหล่านี้คือเชื้อยีสต์และราที่สามารถใช้กรดที่เกิดขึ้น ทำให้กรดในผักดองลดลง จุลินทรีย์อื่นๆ ก็จะสามารถเจริญได้มากมายทำให้ผักดองของเราเสียได้ เราจะต้องซ่อนฝ้าเหล่านี้ทิ้งไปทำการป้องกันอากาศด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งดังได้กล่าวแล้ว การนำขวดผักดองออกตากแดดก็มีส่วนช่วยได้เช่นกัน



เกลือ (Salt)

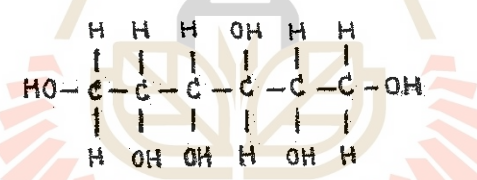
เกลือ ทำหน้าที่ 2 ประการ คือ 1. เพิ่มแรงดันออสโมติก คือ เป็นตัวช่วยดูดน้ำ และน้ำตาล ออก จากผัก

2. ทำให้เกิดการหมัก เกิดกรดแลคติก

เกลือ มีผลต่อรสชาติของอาหารหมักต้องเหมือนกับการให้รสเค็มกับอาหารอื่นๆ ถ้า ในปริมาณมากพอ จะสามารถทำหน้าที่เป็นตัวกักน้ำได้ การใช้เกลือในรูปแบบแห้งหรือในรูป น้ำเกลือก็ได้ ถ้าใช้เกลือแห้ง น้ำในอาหารจะถูกดึงออกมา แล้วเกลือก็จะละลายในน้ำจาก อาหารนั้นกลายเป็นน้ำเกลือ ส่วนน้ำและสารละลายได้ในน้ำต่างๆ ของอาหาร ที่จะต้องจะถูก ดึงออกมาโดยกระบวนการออสโมซิส น้ำตาลชนิดที่หมักได้ที่ละลายในน้ำอาหารนั้นก็จะถูกดึง ออกมาด้วย และน้ำตาลนี้ก็จะเป็นอาหารของแบคทีเรียชนิดที่ทำให้เกิดกรดแลคติกต่อไป ใน ขณะที่เกิดขึ้นในอาหารพวกนี้ สี รสชาติ และเนื้อสัมผัส ของอาหารก็จะเกิดการเปลี่ยนแปลงอยู่ในสภาพของอาหารหมักดอง การที่น้ำในผักถูกดึงออกไปโดยเกลือ จะมีผลทำให้ เนื้อเยื่อของผักแข็งขึ้น นั่นคือ ทำให้ผักแน่นขึ้น

น้ำตาลซอร์บิทอล (Sorbitol)

ซอร์บิทอลจัดเป็นน้ำตาลจำพวก น้ำตาลอัลกอฮอล์ชนิดหนึ่ง สามารถเรียกอีกชื่อว่า ดี-กลูซิทอล (D-glucitol) หมายถึง สารอินทรีย์จำพวกเฮกซะไฮดริคอัลกอฮอล์ (Hexahydric alcohol) มีสูตรโครงสร้างประกอบด้วย 6 carbon atoms และ 6 hydroxy groups ดังนี้



ภาพที่ 9 แสดงสูตรโครงสร้างของซอร์บิทอล

ซอร์บิทอลมีน้ำหนักโมเลกุล 182.14 มีความหวานประมาณ 60 % เมื่อเทียบกับ ความหวานของน้ำตาลอ้อย ถ้าเป็นซอร์บิทอลที่มีความบริสุทธิ์ ลักษณะจะเป็นผลึกใสไม่มีสี มีความสามารถในการละลายน้ำได้ดี และสามารถละลายได้บ้างในกรณีใช้สารละลาย ethanol , methanol , isopropanol , butanol , cyclohexanol phenol , acetone , acetic acid , pyridine และ acetamide นอกจากนี้ซอร์บิทอลมีจุดหลอมเหลวที่อุณหภูมิ 110-112 องศา เซลเซียส และโดยทั่วไปจะพบ ซอร์บิทอลในลักษณะเป็นสารละลายใสคล้ายน้ำเชื่อม ไม่มีสี มี รสหวาน มีฤทธิ์ เป็นกลางต่อลิติกส์ ในการเก็บซอร์บิทอล จะบรรจุในภาชนะที่สะอาด มีฝา ปิดมิดชิด อากาศเข้าไม่ได้และไม่เคยใช้บรรจุสารมีพิษมาก่อน

ประโยชน์ของซอร์บิทอล

ได้มีการนำซอร์บิทอลไปใช้อย่างกว้างขวาง ทั้งในด้านอุตสาหกรรม ด้านการแพทย์ ซึ่งในการแพทย์จะนำซอร์บิทอลมาใช้เป็นน้ำตาลสำหรับคนเป็นโรคเบาหวาน เมื่อเทียบ

ค่าพลังงานจะได้ปริมาณแคลอรีใกล้เคียงกับน้ำตาลอ้อย แล้วซอร์บิทอลยังสามารถถูกเปลี่ยนไปเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ได้โดยไม่ปรากฏเป็นน้ำตาลกลูโคสสะสมไว้ในเส้นเลือด ทางด้านอุตสาหกรรม ซอร์บิทอลสามารถนำมาใช้แทนกลีเซอรอล ซึ่งซอร์บิทอลราคาต่ำกว่า และยังสามารถนำมาใช้สังเคราะห์สาร ascorbic acid (วิตามิน ซี) และยาบางชนิดอีกด้วย อีกทั้งซอร์บิทอลเป็นสารที่ก่อให้เกิดความหวานและยังเพิ่มวิตามินซี อีกทั้งยังช่วยทำให้เกิดความนุ่ม รักษาความชุ่มชื้นของอาหาร ส่วนอุตสาหกรรมอื่นๆ ซอร์บิทอลยังมีบทบาทสำคัญ เช่น อุตสาหกรรมเครื่องหนัง อุตสาหกรรมผลิตยาสีฟัน บุหรี่ ตลอดจนผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง เป็นต้น



การใช้กรดแอสคอร์บิกเป็นแอนติออกซิแดนท์ (Antioxidant)

การเกิดออกซิเดชันในผลิตภัณฑ์อาหารเป็นปัญหาหนึ่งที่เกิดขึ้นในกระบวนการถนอมอาหารซึ่งส่งผลให้เกิดกลิ่นรสอันไม่พึงประสงค์แก่ผู้บริโภค ระดับของสารกลืนรสจากการเกิดออกซิเดชันในผลิตภัณฑ์มีค่าต่ำกว่า 1 ppm. (ส่วนในล้านส่วน) และจะให้กลิ่นรสที่แตกต่างกันไป เพื่อแก้ปัญหานี้จึงมีวิธีการป้องกันการเกิดออกซิเดชันโดยใช้ antioxidant

Antioxidant เป็นสารที่สามารถทำการชะลอเวลา การยับยั้ง หรือการป้องกันการถนอมอาหารการเกิดออกซิเดชัน แต่ไม่สามารถทำให้คุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่เกิดออกซิเดชันแล้วดีขึ้น

Antioxidant ที่ใช้ในอุตสาหกรรมมีอยู่มากกว่า 150 ชนิด ขึ้นอยู่กับโครงสร้างทางเคมี และการเกิดปฏิกิริยา เช่น radical scavenger oxygen scavenger peroxide decomposer และUV absorber ส่วน antioxidant ที่ได้รับอนุญาตให้ใช้ในอาหารมีอยู่เพียงไม่กี่ชนิดซึ่งได้ผ่านการทดสอบแล้วว่าปลอดภัยมีดังนี้

กรดแอสคอร์บิกและอนุพันธ์ เช่น แคลเซียมแอสคอร์เบท โซเดียมแอสคอร์เบท แอสคอร์บิลพาล์มิเตท และแอสคอร์บิลสเตียเรท

กรดอิริทโรบิก โซเดียมอิริทโรเบท

บีเอชเอ บีเอชที ทีบีเอชคิว

กรดแกลลิกและอนุพันธ์

Gum guaiace

Tocopherols

ซัลเฟอร์ไดออกไซด์และซัลไฟท์ชนิดต่างๆ

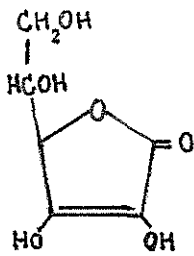
ลักษณะสำคัญของ antioxidant ที่ใช้ในอาหาร

การเลือกใช้ antioxidant จะต้องเป็นไปตามกฎเกณฑ์ข้อกำหนดที่ดีและจำเป็นในการผลิตอาหารและควรคำนึงถึงคุณสมบัติดังต่อไปนี้ คือ

1. ใช้ได้ผลดีที่ความเข้มข้นต่ำ
2. สามารถเข้ากันได้ดีกับสับสเตรท
3. ไม่มีผลต่อรสชาติในผลิตภัณฑ์อาหาร
4. ไม่มีพิษต่อผู้บริโภค

กรดแอสคอร์บิก

L-ascorbic acid หรือ วิตามินซี เป็นสารที่รู้จักกันอย่างกว้างขวาง โครงสร้างประกอบด้วย stereochemical isomer อีก 3 ชนิด แต่มีไอโซเมอร์เพียงชนิดเดียวที่มีความสำคัญในอุตสาหกรรมอาหาร คือ D-isoascorbic acid



ภาพที่ 10 แสดงสูตรโครงสร้างของกรดแอสคอร์บิก
การใช้ประโยชน์กรดแอสคอร์บิกในกระบวนการแปรรูปผลไม้

กรดแอสคอร์บิกที่ใช้ในกระบวนการแปรรูปผลไม้มีคุณสมบัติเป็นเป็น antioxidant ในขณะเดียวกันกรดแอสคอร์บิกในรูปที่เกิดออกซิไดซ์แล้ว คือ dehydroascorbic acid จะทำหน้าที่ป้องกันการเปลี่ยนสีของแอนโทไซยานินที่มีอยู่ในผลไม้บางชนิดด้วย กรดแอสคอร์บิกที่ใช้กันทั่วไปเพื่อป้องกันการเปลี่ยนสี เนื่องจากผลไม้บางชนิดมีปริมาณกรดแอสคอร์บิกตามธรรมชาติค่อนข้างต่ำ แต่มีสารกลุ่มโพลีฟีนอลค่อนข้างสูง จึงทำให้ผลไม้ที่มีรอยตัดหรือรอยถลอกชูดซีดเกิดการเปลี่ยนสีอย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ อาจใช้กรดแอสคอร์บิกเพื่อเสริมคุณภาพทางคุณค่าอาหารของผลิตภัณฑ์

ผลของกรดแอสคอร์บิกต่อผลิตภัณฑ์ผลไม้

1. **ป้องกันการเปลี่ยนสีน้ำตาล** ผลไม้ที่มีสารพวกโพลีฟีนอล เช่น กรดคลอโรเจนิกลิวโคแอนโธไซยานินส์ โพลีฟีนอลออกซิเดส ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนสีน้ำตาลในส่วนของเนื้อผลไม้ที่เกิดจากรอยถลอก รอยตัด ปฏิบัติการเปลี่ยนสีเป็นผลเนื่องจากเอ็นไซม์กับออกซิเจนในบรรยากาศเกิดการพอลิเมอไรซ์ของสารโพลีฟีนอล ทำให้เกิดเป็นสารควิโนนซึ่งมีสีน้ำตาล กรดแอสคอร์บิกจะทำหน้าที่ป้องกันการเปลี่ยนสีน้ำตาล โดยการรีดิวซ์สารประกอบควิโนนทำให้เป็นสารไม่มีสี บางครั้งการเกิดสีน้ำตาลเนื่องจากสารโพลีฟีนอลในผลไม้ไม่ได้เกิดจากการออกซิเดชันของเอ็นไซม์ ในสภาพที่มีออกซิเจน โลหะ และอิออนอื่น ๆ สารพีนอลจะเปลี่ยนเป็นควิโนนซึ่งเป็นสีน้ำตาล ในขณะเดียวกันสีน้ำตาลที่เกิดเป็นผลจากปฏิกิริยาอะมิโนคาร์บอนิลด้วย เพราะว่ากรดแอสคอร์บิกชอบรวมตัวกับออกซิเจนที่มีอยู่เหนือช่องว่างของภาชนะปิดสนิท และอากาศที่ละลายในเนื้อผลิตภัณฑ์ ด้วยเหตุนี้จึงช่วยป้องกันการเปลี่ยนสีน้ำตาลของผลิตภัณฑ์ในขวดและกระป๋อง

2. **ป้องกันการทำลายกลิ่นรส** การเกิดออกซิเดชันของผลไม้และผลิตภัณฑ์ทำให้เกิดการทำลายกลิ่นรส และการเปลี่ยนสี คุณสมบัติป้องกันการเกิดออกซิเดชันของกรดแอสคอร์บิก จะป้องกันการสูญเสียกลิ่นรสและรักษากลิ่นสด

3. **ป้องกันการซีด (fading) และการเปลี่ยนสีอื่น ๆ** สารพวกแคโรทีนและแอนโธไซยานิน ทำให้เกิดสีสวยในผลไม้ รังควัตถุเหล่านี้จะเกิดการเปลี่ยนแปลง เช่นซีดและสีเปลี่ยนไปเนื่องจากปฏิกิริยาออกซิเดชันและรีดักชัน มักจะพบในผลิตภัณฑ์ผลไม้แห้งและน้ำผลไม้ ส่วนผลไม้ที่มีรงควัตถุสีแดง เช่น Chrysanthemine จะรวมตัวกับดีบุกในกระป๋องทำให้เกิดสีม่วงแดงในผลิตภัณฑ์ กรดแอสคอร์บิกสามารถป้องกันการสลายตัวและการเปลี่ยนสีของสารตัวนี้

การใช้กรดแอสคอร์บิกระหว่างการแปรรูปผลไม้

1. **กรดแอสคอร์บิกในขั้นตอนการลวก** การใช้กรดแอสคอร์บิกในช่วงการลวกผลไม้ ซึ่งเป็นขั้นแรกของการแปรรูป เพื่อป้องกันการเปลี่ยนสี กลิ่นรส รสชาติ และเนื้อสัมผัส ยับยั้งการทำงานของเอ็นไซม์ออกซิเดส และไฮโดรเลสเพื่อป้องกันการสลายตัวของกรดแอสคอร์บิกที่มีอยู่ในวัตถุดิบ การเติมกรดแอสคอร์บิกระหว่างกระบวนการแปรรูปผลิตภัณฑ์ผลไม้แห้ง ผลไม้แช่แข็ง และผลไม้กระป๋อง ทำให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพดีขึ้น การลวกอาจทำได้โดยเติมกรดแอสคอร์บิกในน้ำลวก หรืออาจแช่ผลไม้ในสารละลายกรดแอสคอร์บิกเป็นเวลาหลายนาทีที่อุณหภูมิห้อง หลังจากการลวกโดยปกติ

2. **กรดแอสคอร์บิกในผลไม้แช่แข็ง** การใช้กรดแอสคอร์บิกในผลไม้แช่แข็งและผลไม้ในน้ำเชื่อมจะช่วยรักษาคุณภาพผลิตภัณฑ์ได้ โดยทั่วไปมักใช้กรดแอสคอร์บิกร้อยละ 0.02 ของน้ำหนักน้ำเชื่อม แต่การใช้กรดแอสคอร์บิกให้ได้ผลดียิ่งขึ้นมีหลายวิธี เช่น การเติมกัม (gum) ในน้ำเชื่อมเพื่อทำให้ความหนืดเพิ่มขึ้น การแช่ผลไม้ในสารละลายที่มีกรดมะนาวร่วมกับกรดแอสคอร์บิก วิธีอื่นที่ใช้กันอยู่ คือ การบรรจุผลไม้ภายใต้บรรยากาศของแก๊สไนโตรเจนหรือสุญญากาศ ผลไม้แช่แข็งที่เติมกรดแอสคอร์บิกในปริมาณที่เหมาะสม ทำให้ผลิตภัณฑ์ยังคงมีสีดีหลังเก็บไว้ 60 วัน ถึงแม้จะมีสภาพที่มีอากาศสี่แทบจะไม่เปลี่ยนแปลง

นอกจากนี้ การเติมเกลือแคลเซียมร่วมกับกรดแอสคอร์บิกในน้ำเชื่อมจะช่วยรักษาเนื้อสัมผัส หลังจากการละลายน้ำแข็ง และยังทำให้สีและกลิ่นรสดีขึ้นด้วย

3. กรดแอสคอร์บิกในผลไม้บรรจุกระป๋อง มีรายงานว่าการใช้กรดแอสคอร์บิก ประมาณร้อยละ 0.25-0.50 ในสารละลายน้ำตาล สามารถยับยั้งการเกิดสีน้ำตาลของน้ำเชื่อม ในกรณีนี้กรดแอสคอร์บิกให้ผลดี ทำให้กลิ่นรสดีขึ้นและไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนสีของชิ้นผลไม้



ระบบการควบคุมคุณภาพ

การควบคุมคุณภาพ (Quality Control System) เป็นปัจจัยหลักของการดำเนินงานธุรกิจไม่ว่าธุรกิจนั้นเป็นธุรกิจอุตสาหกรรมหรือธุรกิจบริการ ขนาดใหญ่หรือขนาดเล็กก็ตามจำเป็นต้องมีระบบควบคุมคุณภาพในทุกขั้นตอน เพื่อให้ผลิตภัณฑ์ หรือ ชิ้นงาน หรือ ผลิตภัณฑ์ ที่ได้จากการดำเนินงานคุณภาพ เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคทั่วไป

ความหมายของการควบคุมคุณภาพ

คำว่า คุณภาพ สามารถให้คำจำกัดความได้หลายอย่าง เช่น

- คุณภาพของสินค้า และ/หรือ การบริการที่เป็นไปตามความต้องการของลูกค้า
- ความสามารถรวมของสินค้าและ/หรือบริการที่จะสนองตอบความต้องการของลูกค้า
- ความพึงพอใจของลูกค้า

ดังนั้น ระบบการควบคุมคุณภาพจึงเป็นเรื่องของการจัดระบบงานที่มีประสิทธิภาพและมีความต่อเนื่องเพื่อก่อให้เกิดสินค้าที่มีคุณภาพเป็นที่ต้องการหรือพึงพอใจของลูกค้า

ระบบการควบคุมคุณภาพ

1. การบริหารคุณภาพโดยรวม หรือ ทีคิวซี (Total Quality Control:TQC) หรือ ทีคิวเอ็ม (Total Quality Management: TQM)
2. อนุกรมมาตรฐานระบบคุณภาพ มอก. 900 หรือ ISO 9000 Series
3. หลักเกณฑ์และวิธีการที่ดีในการผลิต หรือ จีเอ็มพี (Good Manufacturing Practice: GMP)
4. หลักการวิเคราะห์อันตรายและจุดควบคุมวิกฤต หรือ เอชเอซีซีพี (Hazard Analysis and Critical Control Point; HACCP)
5. คิวซีเซอร์เคิล (Q.C. Circle)

1. ระบบการบริหารคุณภาพโดยรวม (TQC) มีจุดมุ่งหมายที่จะทำให้ลูกค้าพึงพอใจในคุณภาพของสินค้า และบริการ ซึ่งจำเป็นต้องได้รับความร่วมมือจากพนักงานทุกคนทุกระดับ และทุกหน่วยงาน เพื่อการปรับปรุงงานของตัวเอง งานของหน่วยงาน งานที่ร่วมกับหน่วยงานอื่นให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้น มีระบบและต่อเนื่อง

ระบบคุณภาพเหล่านี้จะต้องมีการแก้ไขปัญหาแบบต่อเนื่อง โดยใช้หลักการอย่างเป็นระบบเชิงวิทยาศาสตร์ ซึ่งอาศัยการจัดการแบบ Plan, Do, Check, Action(PDCA) ร่วมกับเทคนิคของ 7QC Tools ได้แก่ Cause-and-Effect Diagram, Pareto Chart, Check Sheets, Histogram, Scatter Diagrams, Control Charts, Graphs และอื่นๆ

กิจกรรม TQC จะส่งผลให้ธุรกิจสามารถเพิ่มยอดขายได้กำไรอันเนื่องมาจากการสนองความต้องการของลูกค้า ผู้ซื้อ และผู้ใช้

2. อนุกรมมาตรฐานระบบคุณภาพ มอก. 9000 (ISO 9000 Series) เป็นระบบคุณภาพที่เป็นมาตรฐานระดับชาติ ซึ่งองค์การมาตรฐานระหว่างประเทศพัฒนาขึ้นเพื่อให้แต่ละธุรกิจสร้างความสำนึกในคุณภาพแต่ละขั้นตอนของกระบวนการ เป็นผลให้ลดการสูญเสียเวลาและช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย เป็นระบบคุณภาพที่อาศัยระบบเอกสาร เป็นมาตรฐานของการปฏิบัติงานและสามารถตรวจสอบได้ทุกขั้นตอน เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์หรือการบริการเป็นไปตามความต้องการของลูกค้า

โครงสร้างของอนุกรมมาตรฐานระบบคุณภาพประกอบด้วย

ISO 9000 แนวทางการเลือกและการใช้การบริหารงานคุณภาพและการประกันคุณภาพ

ISO 9001 ระบบคุณภาพ: แบบการประกันคุณภาพในการออกแบบ/พัฒนาการผลิต การติดตั้งและการบริการ

ISO 9002 ระบบคุณภาพ: แบบการประกันคุณภาพในการผลิต และการติดตั้ง

ISO 9003 ระบบคุณภาพ: แบบการประกันคุณภาพในการตรวจสอบและการทดสอบขั้นสุดท้าย

ISO 9004 การบริหารงานคุณภาพ และหัวข้อต่างๆในระบบคุณภาพ-แนวทางการใช้

3. หลักเกณฑ์และวิธีการที่ดีในการผลิต (GMP) เป็นระบบคุณภาพที่ควบคุมในด้านสุขลักษณะของสถานที่ตั้งของตัวอาคาร เครื่องมือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต การสุขาภิบาล การรักษาความสะอาดของทุกบริเวณ มาตรการด้านความปลอดภัย กระบวนการผลิตและการควบคุม พนักงานปฏิบัติการทุกคน ซึ่งทั้งหมดนี้จะต้องมีรูปแบบที่อาศัยทั้งเชิงวิทยาศาสตร์ และศิลปะในการสร้างจิตสำนึกให้ร่วมกันสร้างคุณภาพให้กับงาน คน ผลิตภัณฑ์ บริเวณทั้งหมด

4. คิวซี เซอร์เกิล (QC Circle) เน้นการทำกิจกรรมคุณภาพของพนักงานกลุ่มเล็กในสังกัดหน่วยงานเดียวกัน เพื่อปรับปรุงพัฒนางานร่วมกันโดยใช้เทคนิคการควบคุมคุณภาพ และเป็นกิจกรรมแบบต่อเนื่องโดยอาศัยเทคนิคพื้นฐาน 7QC Tools ในการวิเคราะห์ปัญหาเพื่อการป้องกัน ระบบคุณภาพ QC Circle เกี่ยวข้องกับ คุณภาพ ปัญหา และการปรับปรุง การดำเนินงานของพนักงานกลุ่ม QC Circle จะต้องได้รับการสนับสนุนจากหัวหน้างานและระดับบริหาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งต้องกระตุ้นให้เกิดกิจกรรมต่อเนื่อง

5. หลักการวิเคราะห์อันตรายและจุดควบคุมวิกฤติ (HACCP) เป็นความจำเป็นขั้นพื้นฐานที่อุตสาหกรรมอาหารทั้งหลายต้องมีระบบ HACCP ในสายงานการผลิตในทั้งองค์การ

ระบบ HACCP เป็นระบบที่อาศัยหลักการป้องกันอันตรายไม่ให้เกิดขึ้นในอาหารด้วยวิธีการหาว่าอันตรายต่างๆในกระบวนการผลิตวัตถุดิบ สารเคมี ภาชนะบรรจุและอื่นๆที่เกี่ยวข้องมีอะไรบ้าง แล้วจึงหามาตรการป้องกันโดยการควบคุมไม่ให้อันตรายที่ประเมินไว้เกิดขึ้นได้ ดังนั้นผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้ก็จะปลอดภัยต่อผู้บริโภค เพราะมีมาตรการในการป้องกันอาหารที่เกิดการปนเปื้อนจากอันตรายต่างๆ

ข้อดีของระบบ HACCP

1. สามารถแก้ไขปัญหาต่างๆได้ก่อนเกิดปัญหา
2. มีขั้นตอนของการตรวจสอบเพื่อความถูกต้องของการปฏิบัติงาน
3. พนักงานทุกคนมีส่วนร่วมในการป้องกันปัญหา
4. ใช้กระบวนการป้องกันปัญหาแทนการแก้ไขปัญหา
5. สามารถลดปริมาณการสูญเสียของผลิตภัณฑ์ ซึ่งช่วยลดต้นทุนได้
6. ผู้บริโภคมีความมั่นใจในผลิตภัณฑ์โดยเฉพาะความปลอดภัย
7. ก่อให้เกิดความเจริญของอุตสาหกรรม

หลักการของ HACCP มี 7 ข้อ ดังนี้

หลักการที่ 1 การวิเคราะห์และประเมินหารายการอันตราย

อันตรายอาจเกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการผลิต ซึ่งอาจเป็นอันตรายจากจุลินทรีย์ (Salmonella, Cholera, Coliform) หรือสารเคมี (อฟลาทอกซิน สารพิษตกค้าง โลหะหนัก) หรือกายภาพ (เศษแก้ว เศษโลหะ แมลง พลาสติก) พร้อมกับการหาแนวทางป้องกันอันตรายดังกล่าวเพื่อการควบคุม

หลักการที่ 2 การใช้ HACCP Decision Tree ในการประเมินจุดควบคุมวิกฤติ

จุดควบคุมวิกฤติเป็นการนำคำถามตามแผนภูมิของ Decision Tree เพื่อประเมินว่าในแต่ละกระบวนการที่พิจารณาว่าเป็นอันตรายแล้วนั้นยังมีความรุนแรงถึงขั้นต้องเป็นจุดควบคุมวิกฤติหรือไม่

หลักการที่ 3 การกำหนดค่าที่ยอมรับได้ในแต่ละจุดควบคุมวิกฤติ

เพื่อให้สามารถควบคุมระดับของอันตรายให้อยู่ในช่วงที่ยอมรับได้โดยการระบุค่าของอุณหภูมิหรือเวลา หรือ ความชื้น หรือ ความเป็นกรด-ด่าง ค่าปริมาณคลอรีน เป็นต้น

หลักการที่ 4 จัดทำระบบการตรวจสอบ

โดยทำตารางการตรวจสอบ ความถี่ กระบวนการ และบุคลากรให้มีการตรวจสอบที่สม่ำเสมอ เพื่อให้เกิดความมั่นใจ

หลักการที่ 5 วิธีการแก้ไขเมื่อเกิดปัญหา

กำหนดวิธีการปฏิบัติเมื่อการตรวจสอบพบว่าอันตรายที่เน้นจุดวิกฤติเกิดการเบี่ยงเบนไปจากข้อกำหนดที่ยอมรับได้

หลักการที่ 6 จัดระบบการตรวจสอบเพื่อยืนยัน

โดยการตรวจสอบเพิ่มเติมหรือทดสอบซ้ำในบางรายการเพื่อยืนยันความถูกต้องของระบบการทำงาน

หลักการที่ 7 จัดทำระบบเอกสารและการบันทึกข้อมูล

โดยให้มีระบบการบันทึกข้อมูลที่ถูกต้องกับการทำงานจริง และมีการจัดเก็บเอกสารที่เหมาะสม

