

รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

“การจัดระบบการผลิตผลิตภัณฑ์ EASY MEAL และการพัฒนาไลน์การผลิตผลิตภัณฑ์ปลาแซลมอนและเกี๊ยวปลา ”

(The Setting of Easy Meal Production System
and The Improving of Fish Roll and Wonton Production Line)



โดย

นางสาวพณีย์ แก้วคำแสน

รหัส B3953204

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาสหกิจศึกษา

สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร

สำนักเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

วันที่ 9 ธันวาคม พ.ศ. 2542

รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

“การจัดระบบการผลิตผลิตภัณฑ์ EASY MEAL
และการพัฒนาไลน์การผลิตผลิตภัณฑ์ปลาสุรศักดิ์และเกี๊ยวปลา ”

(The Setting of Easy Meal Production System
and The Improving of Fish Roll and Wanton Production Line)



ปฏิบัติงาน ณ

บริษัทสุรฟู้ดส์จำกัด (มหาชน)

(Surapon Food Public Company Limited)

247 ถ. เทพารักษ์ อ. เมือง สมุทรปราการ 10270

Tel. 3853038-54 FAX. 385-3180

วันที่ 9 ธันวาคม พ.ศ. 2542

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร (อ.ดร. ปิยะวรรณ กาสลัก)

ตามที่ข้าพเจ้า นางสาวพณีย์ แก้วคำแสน นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ได้ไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษา (รหัสวิชา 305499) ระหว่างวันที่ 31 กันยายน ถึง 9 ธันวาคม พ.ศ. 2542 ในตำแหน่งหัวหน้าไลน์การผลิต ณ บริษัทสุรพลฟู๊ดส์จำกัด (มหาชน) และได้รับมอบหมายจาก Job supervisor ให้ทำรายงานเรื่อง การจัดระบบการผลิตผลิตภัณฑ์ EASY MEAL และการพัฒนาไลน์การผลิตผลิตภัณฑ์ปลาสวรรค์และเกี๊ยวปลา (The Setting of Easy Meal Production System and The Improving of Fish Roll and Wanton Production Line)

บัดนี้ การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้สิ้นสุดลงแล้ว ข้าพเจ้าจึงขอส่งรายงานดังกล่าวมาพร้อมนี้ จำนวน 1 เล่ม เพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ



(นางสาวพณีย์ แก้วคำแสน)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgment)

ตามที่ข้าพเจ้าได้มาปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ บริษัทสุรพลฟู้ดส์จำกัด (มหาชน) ตั้งแต่วันที่ 31 กันยายน ถึง 9 ธันวาคม พ.ศ. 2542 ส่งผลให้ข้าพเจ้าได้รับความรู้และประสบการณ์ต่างๆ ที่มีประโยชน์มากมาย สำหรับรายงานวิชาสหกิจศึกษานี้ สำเร็จลงได้ด้วยดีจากความร่วมมือและสนับสนุนจากหลายฝ่าย โดยเฉพาะฝ่ายผลิต ประกอบด้วย คุณอิชณี พิพัฒนาการ (Job Supervisor) คุณอรรพต คุณจักรกฤษณ์ ขวถัน ตลอดจน Supervisor ท่านอื่นๆ ที่ให้ความรู้ และให้คำปรึกษาที่เป็นประโยชน์ต่อข้าพเจ้าเสมอ

ข้าพเจ้าใคร่ขอกราบขอบพระคุณผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ที่มีส่วนสนับสนุนให้รายงานฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

นางสาวพนีย์ แก้วคำแสน
ผู้จัดทำรายงาน
วันที่ 9 ธันวาคม พ.ศ. 2542



สารบัญ

บทนำ	
ส่วนที่ 1 การจัดระบบการผลิตผลิตภัณฑ์ Easy Meal	1
- กำเนิดความคิด และชนิดของผลิตภัณฑ์ Easy Meal	1
- โรงผลิตผลิตภัณฑ์ Easy Meal (Easy Meal Plant)	2
- กระบวนการผลิต Easy Meal (Easy Meal Process)	5
- อัตราผลผลิต Easy Meal (Productivity of Easy Meal Production)	6
- ข้อบกพร่องทั่วไปที่พบในไลน์การผลิต Easy Meal	12
- สรุปผลการเปรียบเทียบต้นทุนและประสิทธิภาพการผลิต	18
- แผนการจัด LINE BALANCING (Line Balancing Plan)	19
วัตถุประสงค์	19
วิธีการ	19
ขั้นตอนการผลิต Easy Meal และการกำหนดจำนวนพนักงานแต่ละขั้นตอนการผลิต	19
การ Balance Line	20
เวลาการทำงานมาตรฐาน แผนก Easy Meal	20
แผนการตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน	20
การกำหนดแผนการทำงานใน (Work Scheduling)	23
ส่วนที่ 2 การปรับปรุงไลน์การผลิตปลาแซลมอน (The Improving of Fish Roll Production Line)	26
- ลักษณะที่สำคัญของผลิตภัณฑ์	27
- ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดเจลเนื้อปลา	27
- การเสียสภาพของโปรตีนเนื้อปลาแช่แข็ง (Freeze Deterioration)	29
- การเปลี่ยนแปลงเมื่อเกิด Freeze Denaturation	30
- การป้องกัน	30
- การปรับปรุงไลน์การผลิตปลาแซลมอน (The Improving of Fish Roll Production Line)	31
- การจัดระบบควบคุมคุณภาพในไลน์การผลิต (Quality Control, QC, System in Line Production)	31
- แผนการจัด Line Balancing (Line Balancing Plan)	35
Productivity แผนกปลาแซลมอน	35
เวลามาตรฐานการทำงานและการ Balance Line	36
ส่วนที่ 3 การปรับปรุงไลน์การผลิตเกี๊ยวปลา (The Improving of Wonton Production Line)	39
- กระบวนการผลิตเกี๊ยวปลา(Wanton Process)	39
- การศึกษาวิธีการตัดแผ่นเกี๊ยวปลา	39
- ผลการศึกษาโดยสังเขป	40
- แนวทางแก้ไข	42
- ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	43
- การจัดระบบ QC in line แผนกเกี๊ยวปลา	43
สรุป	44
เอกสารอ้างอิง	45

สารบัญรูปภาพ

รูปที่	หน้า
1	แผนผัง โรงผลิต EasyMeal (Easy Meal Plant Layout)
2	การแบ่งพื้นที่การผลิตแผนก EasyMeal และเส้นทางการไหลของวัตถุดิบและ Finished Products
3	กระบวนการผลิต Easy Meal
4	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Productivity การบรรจุข้าวกับวันที่ผลิต แผนก Easy Meal
5	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Productivity Total ที่เปลี่ยนแปลงไป ในการผลิต Easy Meal เดือนกันยายน พ.ศ. 2542
6	การทดลองจัดไลน์ผลิต แผนก EasyMeal
7	Flow chart การกำหนดหน้าที่การทำงาน แผนก Easy Meal
8	กระบวนการผลิตปลาสวรรค์
9	ลักษณะการเรียงตัวของกล้ามเนื้อปลา
10	ภาพขยายลักษณะของกล้ามเนื้อปลา
11	ภาพขยายแสดงลักษณะการเรียงตัวของ Actin, Myosin
12	การเปลี่ยนแปลงปริมาณของโปรตีนที่ละลายได้ในน้ำเกลือของปลานิตต่างๆ ภายหลังการตาย (Post-mortem changes) ที่ระยะเวลาต่างๆ
13	ปริมาณของ Salt extractable protein ของกล้ามเนื้อปลาคาร์ป เมื่อทำการแช่แข็งที่อุณหภูมิ -196°C เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่างๆ
14	กระบวนการผลิตเกลียวปลา
15	อุปกรณ์การตัดแผ่นเกลียวปลา
16	ขอบการรีดแผ่นเกลียวปลา
17	วิธีการตัดแผ่นเกลียวปลา

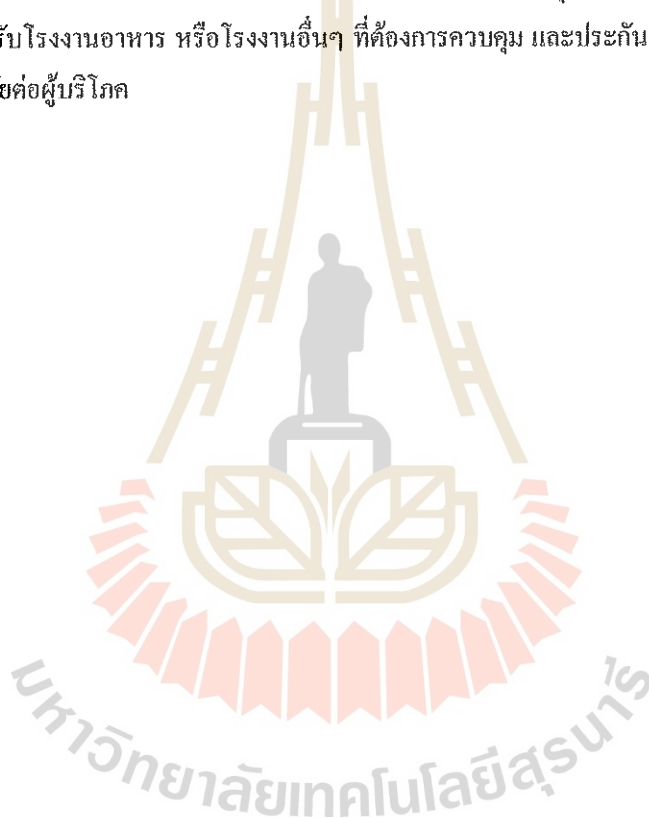
สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 Productivity การเตรียมวัตถุดิบประเภทผัก แผนก Easy Meal	7
2 Productivity การเตรียมวัตถุดิบประเภทเนื้อสัตว์และอาหารทะเล แผนก Easy Meal	7
3 Productivity การ Cooking แผนก Easy Meal	8
4 Productivity การบรรจุ แผนก Easy Meal	9
5 สรุปค่า Productivity แผนก Easy Meal	10
6 สรุปค่า Productivity Total แผนก Easy Meal	11
7 สรุปต้นทุนและประสิทธิภาพการผลิตสินค้า Easy Meal เดือนกันยายนและพฤศจิกายน พ.ศ. 2542	18
8 Productivity Easy Meal	21
9 การ Balance Line แผนก Easy Meal	21
10 เวลาการทำงานมาตรฐาน แผนก Easy Meal (Standard Efficiency)	22
11 ตัวอย่างแบบฟอร์มการตรวจสอบหาเวลาที่สูญเสียเนื่องจากการทำงานไม่ Balance	23
12 แผนการผลิตไลน์ Easy Meal ใน 1 วัน	24
13 ตารางเวลาการทำงานไลน์ Easy Meal	25
14 Specification ของผลิตภัณฑ์แช่ปลาสวรรค์	32
15 เกณฑ์กำหนดคุณภาพวัตถุดิบ แผนกปลาสวรรค์	33
16 ปริมาณการสุ่มตัวอย่างและเกณฑ์การยอมรับ	33
17 การปฏิบัติการ (Action) ภายหลังจากการตรวจพบวัตถุดิบมีคุณภาพสูง	34
18 วิธีการเก็บข้อมูล Productivity แผนกปลาสวรรค์	36
19 ผลการเก็บข้อมูล Productivity	37
20 เวลามาตรฐานการทำงาน (Standard Efficiency) แผนกปลาสวรรค์	36
21 การ Balancing Line แผนกปลาสวรรค์	38
22 ขนาดแผ่นปลาที่คาดว่าจะทำให้เกิดการสูญเสียน้อยที่สุด	41
23 Specification ของผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับปลา	44
24 เกณฑ์กำหนดคุณภาพวัตถุดิบ แผนกเกี่ยวกับปลา	44
25 ปริมาณการสุ่มตัวอย่างและเกณฑ์การยอมรับ	45
26 การปฏิบัติการ (Action) ภายหลังจากการตรวจพบวัตถุดิบมีคุณภาพสูง	46

บทนำ

ตามที่บริษัทสุรพลฟู้ดส์จำกัด (มหาชน) โรงงานเทพารักษ์ มีความประสงค์ที่จะรับนักศึกษาเข้าปฏิบัติงาน โครงการสหกิจศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ทำให้ข้าพเจ้ามีความสนใจเป็นอย่างยิ่ง และเป็นโอกาสที่ดีที่ข้าพเจ้าได้รับการคัดเลือกให้เข้าปฏิบัติงาน ณ บริษัทดังกล่าว ตั้งแต่วันที่ 31 สิงหาคม จนถึง 9 ธันวาคม พ.ศ. 2542 ที่ผ่านมา โดยงานที่ได้รับผิดชอบตามที่บริษัทฯ ระบุไว้คือ หัวหน้าฝ่ายผลิต ซึ่งมีคุณเอิณิ พัฒนาการ เป็น Job Supervisor

งานที่ได้รับมอบหมายระหว่างการทำงานได้แก่ การศึกษางานการผลิต และร่วมควบคุมการผลิตสินค้าในกลุ่มสินค้าพิเศษ กับ Supervisor ประจำแผนก ซึ่งแบ่งเป็นงานในส่วนของการผลิต Easy Meal, การผลิตปลาสวรรค์ และไลน์การผลิตกล้วยปลา โดยได้มีส่วนร่วมในการจัดระบบการผลิตผลิตภัณฑ์ Easy Meal และการปรับปรุงไลน์การผลิตผลิตภัณฑ์ปลาสวรรค์ และกล้วยปลา ซึ่งจะกล่าวถึงต่อไป นอกจากนี้ในช่วง 2 สัปดาห์สุดท้ายของการปฏิบัติงานจะเป็นการศึกษาระบบการทำงานของแผนกประกันคุณภาพ ซึ่งมีความสำคัญมากฝ่ายหนึ่งที่ขาดไม่ได้ สำหรับโรงงานอาหาร หรือโรงงานอื่นๆ ที่ต้องการควบคุม และประกันคุณภาพสินค้าของตนให้มีคุณภาพ และปลอดภัยต่อผู้บริโภค



เรื่อง

ลักษณะการประกอบการของสถานประกอบการ
และวัตถุประสงค์การเรียนรู้

บทที่ 1

บทนำ

ชื่อสถานประกอบการ : บริษัทสุรพลฟู้ดส์จำกัด (มหาชน)
(Surapon Food Public Company Limited)

ที่ตั้งสถานประกอบการ : 247 ถ. เทพารักษ์ อ. เมือง สมุทรปราการ 10270
Tel. 3853038-54 Fax. 385-3180

ลักษณะการประกอบการ :

บริษัทสุรพลฟู้ดส์จำกัด (มหาชน) ดำเนินกิจการอาหารทะเลแช่เยือกแข็งเพื่อการส่งออก มีผลประกอบการประสบความสำเร็จอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้ตลาดหลักทวีปเอเชียแห่งประเทศไทยยอมรับบริษัทในปี 2532 ปัจจุบันบริษัทเป็นผู้ผลิตและส่งออกอาหารทะเลแช่เยือกแข็งที่ใหญ่ที่สุดรายหนึ่งในประเทศไทย ได้รับรางวัล Prime Minister's Export Award จาก พณฯ ท่านนายกรัฐมนตรี นายชวน หลีกภัย ในฐานะผู้ส่งออกดีเด่นแห่งปี 2537 และได้พัฒนาธุรกิจขยายเข้าสู่อุตสาหกรรมอาหารอย่างครบวงจร ทั้งในฐานะผู้ผลิต ผู้ส่งออก ผู้จัดจำหน่าย ทั้งในเชิงพาณิชย์และตลาดผู้บริโภค ครอบคลุมทั้งในประเทศ และต่างประเทศในเวลาต่อมา

สินค้าที่ผลิตโดยบริษัทฯ มีมากมายหลายชนิด แต่ละชนิดมีหลาย Specification ขึ้นอยู่กับความต้องการ (requirement) ของลูกค้า แต่โดยทั่วไปสามารถแบ่งสินค้าออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. Conventional Products

เป็นผลิตภัณฑ์ดั้งเดิมที่ทำรายได้หลักให้กับบริษัทฯ ได้แก่ กุ้ง และปลาหมึกแช่เยือกแข็ง

2. Further Products

จัดเป็นผลิตภัณฑ์เพิ่มมูลค่า (Value Added Products) ที่นำเอาอาหารทะเลสด หรืออาหารทะเลแช่เยือกแข็งในส่วน of Conventional products มาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหารพร้อมปรุง (ready- to-cook products) และผลิตภัณฑ์อาหารพร้อมรับประทาน (ready-to-eat products) ตามลำดับ ปัจจุบันบริษัทฯ ได้ขยายกำลังการผลิตสู่ตลาดผลิตภัณฑ์กลุ่มนี้ โดยแบ่งการผลิตออกเป็น 5 ส่วนดังนี้

2.1 ผลิตภัณฑ์ชุบแป้ง (Breaded products) ได้แก่ กุ้ง และปลาหมึกชุบแป้ง เป็นต้น

2.2 ผลิตภัณฑ์ซูชิ (Shushi)

2.3 ผลิตภัณฑ์จิ้มซ่า (Dimsum) ประกอบด้วยสะเก๋า, ขนมจีบกุ้ง, ซาลาเปาไส้ครีม, ซาลาเปาไส้หมูแดง, กุ้งสามสี, สาคูหอยขมไส้กุ้ง, ปอเปี๊ยะกุ้ง, เกี๊ยวกุ้งทอด, ซาโมซ่า และขนมปังหน้ากุ้งแช่เยือกแข็ง เป็นต้น

- 2.4 ผลิตภัณฑ์ Easy Meal เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ล่าสุดของบริษัทฯ มักเป็นอาหารประเภทข้าวราดหน้าต่างๆ อาทิ ข้าวผัดพริกขิงกุ้ง, ข้าวผัดเผ็ดซี่ฟู้ดส์, ข้าวผัดเผ็ดปลาชุก, ข้าวผัดกระเพรากุ้ง, ข้าวผัดขิงไก่ และข้าวผัดอเมริกัน เป็นต้น
- 2.5 ผลิตภัณฑ์เกี่ยวปลาและปลาสวรรค์
- สำหรับการผลิตและการเสนอขายสินค้าแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะคือ สินค้าที่ผลิตและเสนอขายภายใต้ Brand name ของบริษัทฯ และสินค้ารับจ้างผลิต ที่ส่งขายภายใต้ Brand name ของบริษัทลูกค้า

การจัดองค์กรและการบริหารงาน (Organization chart):

ประธานกรรมการ

- ผู้จัดการโรงงาน (โรงงานเทพารักษ์)
 - ผู้ช่วยผู้จัดการทั่วไป
 - ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายทรัพยากรบุคคลและธุรการ
 - ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายขาย (ภายในประเทศ)
 - ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายขาย (ต่างประเทศ)
 - ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายจัดซื้อวัตถุดิบ
 - ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายบัญชี
 - ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายการตลาด
 - ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายประกันคุณภาพ
 - ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์
 - ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายผลิต
 - Supervisor ระดับ 4 (S4)
 - Supervisor ระดับ 3 (S3)
 - Supervisor ระดับ 2 (S2)
 - Supervisor ระดับ 1 (S1)

ตำแหน่งและลักษณะงานในความรับผิดชอบ (Job Description):

ตำแหน่งงาน: หัวหน้างานฝ่ายผลิต ประจำฝ่ายผลิต 3 (Further products)

แผนก Easy Meal, เกี่ยวปลา และปลาสวรรค์

งานที่รับผิดชอบ: งานที่รับผิดชอบแบ่งตามชนิดสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ ได้เป็น 3 แผนก ดังนี้

1. แผนก Easy Meal

จากที่ได้กล่าวมาข้างต้นว่า สินค้า Easy Meal เป็นสินค้า หรือผลิตภัณฑ์ใหม่ การผลิตอยู่ในขั้นพัฒนา และยังไม่มีการเก็บรวบรวมข้อมูลการผลิตไว้อย่างชัดเจน ดังนั้นลักษณะงานที่ได้รับมอบหมายจาก Job Supervisor จึงเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลการผลิต เพื่อใช้ในการจัดระบบการผลิต โดยลักษณะงานที่ปฏิบัติแบ่งเป็น

- การเก็บข้อมูล Productivity หรือ “อัตราผลผลิต” ของการผลิตแต่ละขั้นตอน
- การจัด Line Balancing (การกำหนดจำนวนพนักงานในแต่ละขั้นตอนการผลิตให้เหมาะสมกับปริมาณงานและเวลาการทำงาน จากการคำนวณจากค่า Productivity และค่า Standard Efficiency เพื่อประสิทธิภาพการทำงาน)
- การศึกษา % Yield ของการเตรียมวัตถุดิบ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนการซื้อวัตถุดิบ

- การควบคุมการผลิต และการจัดการการผลิต
- การจัดไลน์การผลิต
- การคิดต้นทุนการผลิต (Easy Meal Cost)
- การประมาณการสั่งซื้อวัตถุดิบ และการออกใบสั่งผลิต
- การสำรวจปัญหาที่พบในการผลิตเพื่อใช้ในการปรับปรุงการผลิต และไลน์การผลิต

รวมทั้งงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เสมือนเป็น Supervisor หัวหน้าแผนกคนหนึ่ง อย่างไรก็ตาม การปฏิบัติงาน และการตัดสินใจแก้ปัญหาต่างๆ ต้องอยู่ในความดูแล และต้องรายงานแก่ Supervisor ก่อนและหลังการปฏิบัติทุกครั้ง

2. แผนกปลาสวรรค์

งานที่รับผิดชอบคือ การปรับปรุงไลน์การผลิตร่วมกับ Supervisor ประจำไลน์การผลิต ซึ่งงานที่ปฏิบัติแบ่งเป็น

- การปรับปรุงเรื่อง Sanitation
- การจัดระบบควบคุมคุณภาพในไลน์การผลิต (QC in line)
- การจัด Line Balancing เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน
- การทดลองออกแบบการบรรจุผลิตภัณฑ์ปลาสวรรค์เพื่อแก้ปัญหาผลิตภัณฑ์ซ้อนทับกันมากเกินไปจนเสียรูปทรง และแก้ปัญหาการเกิดกลิ่นน้ำแข็งภายหลังการแช่เยือกแข็ง
- งานปลีกย่อยอื่นๆ ที่ได้รับมอบหมายจากหัวหน้าแผนกปลาสวรรค์ เช่น การคำนวณต้นทุนการผลิต (costing), การประมาณการสั่งซื้อวัตถุดิบ และการสรุปรายงานการประกอบการ เป็นต้น

3. แผนกกล้วยปลา

งานที่รับผิดชอบคล้ายกับแผนกปลาสวรรค์ ได้แก่

- การปรับปรุงเรื่อง Sanitation
- การจัดระบบ QC in line
- การจัด Line Balancing
- การปรับปรุงการผลิตเพื่อเพิ่ม % Yield ของการผลิตแผนกกล้วยปลา
- การทดลองออกแบบการบรรจุกล้วยปลาในภาชนะบรรจุใหม่
- การคำนวณต้นทุนการผลิต และงานที่ได้รับมอบหมายจากหัวหน้าแผนกกล้วยปลา

Co-op Supervisor : คุณนิษณี พิพัฒนาการ ตำแหน่งหัวหน้าฝ่ายผลิต 3 ระดับ 4 (ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายผลิต)

ระยะเวลาการปฏิบัติงาน : ระยะเวลาการปฏิบัติงานเริ่มตั้งแต่วันที่ 31 สิงหาคม ถึง 9 ธันวาคม แบ่งเป็น

1. ไลน์การผลิต Easy Meal ระยะเวลาการทำงานไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับการกำหนดวันที่ผลิต Order แต่ละเดือน เนื่องจากไลน์ดังกล่าวยังไม่มี Order ต่อเนื่อง ยังอยู่ในขั้นพัฒนา
2. ไลน์การผลิตปลาสวรรค์ เริ่มตั้งแต่วันที่ 26 กันยายน ถึง 23 ตุลาคม
3. ไลน์การผลิตกล้วยปลา เริ่มตั้งแต่วันที่ 24 ตุลาคม ถึง 21 พฤศจิกายน
4. การศึกษาระบบการทำงานฝ่ายประกันคุณภาพ (Quality Assurance, QA) ตั้งแต่วันที่ 22 พฤศจิกายน ถึง 9 ธันวาคม

วัตถุประสงค์ของการเรียนรู้

จากลักษณะงานที่ได้รับมอบหมาย สามารถกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ได้ดังนี้

1. สามารถปฏิบัติงานกับบุคคลหลายระดับเริ่มจาก Job Supervisor ซึ่งมีตำแหน่งสูงสุดที่จะต้องปฏิบัติงานด้วย, Supervisor หัวหน้าแผนก, Supervisor ประจำไลน์ผลิต และพนักงานในไลน์การผลิต ได้อย่างเหมาะสม
2. สามารถสื่อสารเพื่อมอบหมายงานแก่พนักงานในไลน์การผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. สามารถรายงาน (Presenting) ปัญหา ผลการปฏิบัติงาน และความคิดเห็นในการแก้ปัญหาต่อ Job Supervisor ได้อย่างเหมาะสม
4. สามารถปฏิบัติงานได้เสมือนเป็น Supervisor ประจำแผนกได้อย่างครบถ้วน และมีประสิทธิภาพ
5. เรียนรู้การทำงานทั้งหมดที่ Supervisor ประจำแผนก รวมถึง Supervisor ระดับอื่นๆ ได้อย่างครบถ้วน
6. ศึกษากระบวนการทำงานของฝ่าย QA
7. ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการทำงานของฝ่ายผลิต กับฝ่ายต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

บทที่ 3

งานหรือโครงการที่ปฏิบัติ

งานที่ปฏิบัติสามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วนใหญ่ๆ คือ

1. การจัดระบบการผลิต Easy Meal
2. การปรับปรุงไลน์การผลิตปลาสวรรค์
3. การปรับปรุงไลน์ผลิตเกี่ยวปลา

มีรายละเอียดของลักษณะการทำงานดังที่กล่าวไว้ข้างต้น

บทที่ 4

สรุปผลการปฏิบัติงาน

จากการศึกษาการทำงานและปฏิบัติงานทั้ง 3 แผนกดังที่กล่าวมา มีทั้งความรู้ และปัญหาต่างๆ ทั้งทางด้านวัตถุดิบ และการจัดการ ที่ได้ร่วมแก้ไข ปรับปรุงกับ Supervisor ประจำแผนก ซึ่งถือเป็นประสบการณ์ที่ดีที่จำเป็นสำหรับการทำงาน อีกทั้งยังทำให้เห็นภาพรวม หรือลักษณะการทำงานของฝ่ายผลิต รวมทั้งฝ่าย QA และฝ่าย R&D ด้วย และจากวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดขึ้นข้างต้น ส่วนใหญ่อยู่ในระดับที่น่าพอใจ แต่ก็มีข้อบกพร่องที่ต้องแก้ไขคือ การวางตัวกับพนักงานในไลน์การผลิต ต้องมีความคุ้นเคยมากกว่านี้ สำหรับงานที่ได้รับมอบหมายจาก Job Supervisor ได้ปฏิบัติตามที่ได้รับมอบหมาย แต่งานที่วางแผนไว้จะสมบูรณ์มากขึ้นถ้ามีเวลาในการประเมินผลการปฏิบัติงานตามแผนที่ตั้งไว้

เอกสารอ้างอิง

วรางคณา สมพงษ์. (2542). อุตสาหกรรมเกษตร: มารู้จักโปรตีนเนื้อปลากันเถอะ. หน้า 45-50.

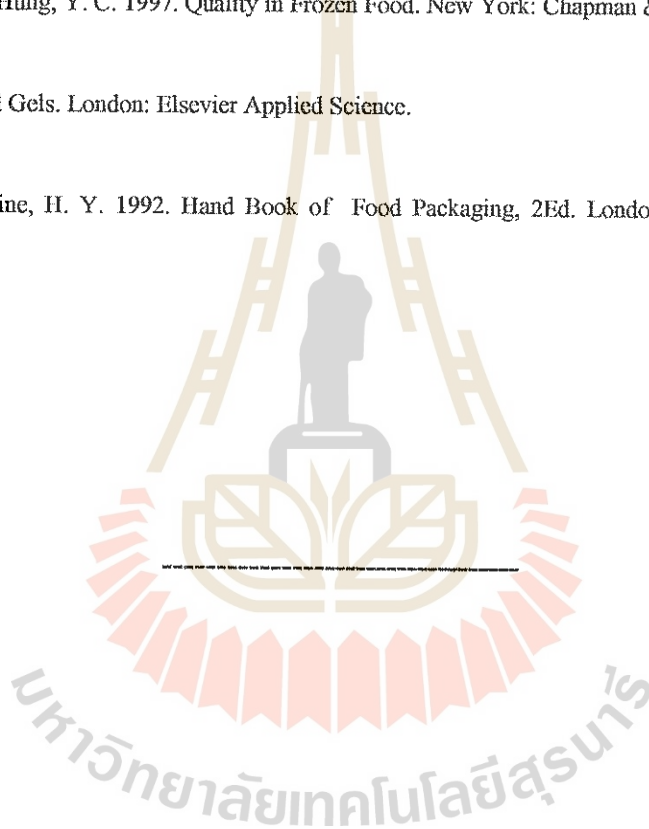
จิรวัดน์ ขงสวัสดิกุล. (2541). เคมีอาหาร. สำนักเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี: นครราชสีมา. 89 หน้า.

เดิงศักดิ์ ชัยชาญ. (2541). การจัดการโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร. สำนักเทคโนโลยีสังคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี: นครราชสีมา. 45 หน้า.

Erickson, M. C. and Hung, Y. C. 1997. Quality in Frozen Food. New York: Chapman & Hall.

Harris, P. 1990. Food Gels. London: Elsevier Applied Science.

Paine, F. A. and Paine, H. Y. 1992. Hand Book of Food Packaging, 2Ed. London: Blackie Academic & Professional.



ภาคผนวก



(The Setting of Production System of Easy Meal Products)

ผลิตภัณฑ์ Easy Meal เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ในส่วนของผู้ผลิตที่มีมูลค่าเพิ่ม (Value Added Products) ที่บริษัทผู้ผลิตได้จัดทำ (มหาชน) กำลังให้ความสนใจ ทั้งนี้เนื่องจากผลิตภัณฑ์ดังกล่าวมีแนวโน้มในการทำรายได้ให้แก่บริษัทสูง นอกเหนือจากผลิตภัณฑ์ในกลุ่มสินค้ามาตรฐาน หรือ Conventional Products แต่อย่างไรก็ตาม การผลิต Easy Meal ซึ่งรวมถึง กระบวนการผลิต, Product Specification, สูตร (Formulation) ตลอดจนการจัดการการผลิตต่างๆ ยังอยู่ในขั้นพัฒนา ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องศึกษาและเก็บข้อมูลการผลิต เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการปรับปรุง แก้ไข การผลิตให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

1. คำจำกัดความ และชนิดของผลิตภัณฑ์ Easy Meal

(Definition and kinds of Easy Meal Products)

ผลิตภัณฑ์ Easy Meal จัดเป็นผลิตภัณฑ์อาหารพร้อมรับประทาน (ready-to-eat product) ที่เกิดจากการนำเอาวัตถุดิบที่เป็นส่วนประกอบมาล้างทำความสะอาด ตัดแต่ง และผ่านการปรุงด้วยความร้อน จากนั้นจึงนำมารับบรรจุในภาชนะในสภาวะปลอดเชื้อ (aseptic condition) และทำการเก็บรักษาไว้ในรูปของผลิตภัณฑ์แช่แข็ง (frozen product) ที่อุณหภูมิ -18°C หรือต่ำกว่า

ผลิตภัณฑ์ Easy Meal อาจแบ่งตามลักษณะการบรรจุได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. ประเภทกับข้าว

: ภาชนะบรรจุที่ใช้จะเป็นชนิดที่สามารถใช้ได้กับเครื่องไมโครเวฟ (Microwavable package) ซึ่งมีลักษณะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับชนิดของผลิตภัณฑ์

2. ประเภทข้าวและกับข้าว

: เป็นการบรรจุทั้งข้าวและกับข้าวไว้ในภาชนะบรรจุเดียวกัน โดยมีการแยกบรรจุกับข้าวไว้ในกล่องขนาดเล็กก่อนที่จะทำการบรรจุลงในกล่องใน (inner carton) รวมกับข้าวสวย ภาชนะบรรจุที่ใช้ เป็นชนิดที่สามารถใช้กับเครื่องไมโครเวฟ (Microwavable package) ได้เช่นกัน

จะเห็นว่าภาชนะบรรจุของผลิตภัณฑ์ Easy Meal ทั้งหมดจะออกแบบมาให้เหมาะสมกับการใช้กับเครื่องไมโครเวฟโดยเฉพาะ ทั้งนี้เนื่องจากการใช้เครื่องไมโครเวฟเป็นทางเลือกที่อาจเรียกได้ว่าดีที่สุดที่จะช่วยย่นระยะเวลาการทำให้ผลิตภัณฑ์ร้อน (reheating) ก่อนการบริโภค อีกทั้งยังสะดวกสบาย และไม่มีขั้นตอนยุ่งยากซับซ้อน ดังนั้นด้วยคุณภาพของผลิตภัณฑ์ในระดับ premium quality และความสะอาดที่ผู้บริโภคได้รับ ผลิตภัณฑ์ในกลุ่ม Easy Meal จึงมีแนวโน้มว่าจะได้รับความนิยมจากผู้บริโภคมากขึ้น

ชนิดสินค้า Easy Meal

สินค้าในกลุ่มผลิตภัณฑ์ Easy Meal มีอยู่ด้วยกันหลายชนิด แต่ละชนิดก็มีสูตร (Formulation) วิธีการเตรียม และวิธีการบรรจุที่แตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับชนิดของสินค้าเป็นหลัก ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ในกลุ่ม Easy Meal ได้แก่ บานีควรรวมมิตรทะเล, บานีควักไก่, ต้มยำกุ้ง, ต้มยำกุ้งรวมมิตร, แกงเขียวหวานปลา, ผัดพริกขิงไก่, ผัดเผ็ดปลา, ผัดเผ็ดซี่โครง, ผัดกระเพรา, ผัดผัดปลา, ข้าวผัดอเมริกัน และข้าวผัดพริกขิงไก่ เป็นต้น

อย่างไรก็ตาม ชนิดสินค้า, Product Specification และการบรรจุ อาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ ขึ้นอยู่กับ⁸ ความเหมาะสม ทั้งนี้บริษัท โดยฝ่ายวิจัยและพัฒนา (Research and Development Department) จะทำการ ทดลอง และปรับปรุงสินค้าแต่ละชนิดให้มีคุณภาพดีขึ้น สามารถผลิตจริงในไลน์การผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ การผลิตผลิตภัณฑ์ Easy Meal สามารถจำแนกการผลิตได้ตามคุณลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์ (classification by product specification) ได้เป็น 2 ประเภทดังนี้

1. การผลิตตามคำสั่งซื้อ (production to order) หรือเรียกอีกอย่างว่าเป็น "การรับจ้างผลิต" โดยลูกค้า จะเป็นผู้กำหนด product specification ที่ตนเองต้องการ แต่ถ้าข้อกำหนดนั้นไม่เหมาะสมทางบริษัท ก็อาจมีการปรับเปลี่ยนได้ โดยอาจเป็นการเปลี่ยนแปลงสูตรหรือส่วนประกอบบางชนิด เพื่อปรับปรุงรสชาติหรือลักษณะ เนื้อสัมผัส (texture) เป็นต้น ส่วนใหญ่การผลิตในลักษณะนี้จะเป็นการผลิตสินค้าเพื่อการส่งออก และใช้ Brand name ของบริษัทลูกค้า

2. การผลิตเพื่อรจจำหน่าย มักเป็นการผลิตเพื่อขายภายในประเทศ มีการกำหนด product specification และปริมาณการผลิตเอง และมีการจำหน่ายภายใต้ brand name ของบริษัท

2. โรงผลิตผลิตภัณฑ์ Easy Meal (Easy Meal Plant)

โรงผลิตของแผนก Easy Meal ปัจจุบันมีการต่อเติมอาคารเสร็จสิ้นในเดือนกันยายน พ.ศ. 2542 ภายในตัว โรงผลิตสามารถแบ่งพื้นที่ให้สอยออกเป็น 4 ส่วนใหญ่ๆ คือ

1) ส่วนล้างวัตถุดิบ (Washing or cleaning)

วัตถุดิบต่างๆ ที่รับเข้ามาเพื่อใช้ในการผลิต จะต้องผ่านการล้างทำความสะอาดเบื้องต้น เพื่อลดจำนวนจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนมากับดิน ผุ่นมวง ที่ติดอยู่บนพื้นผิวของวัตถุดิบแต่ละชนิดออก รวมทั้งยังเป็นการคัดแยก foreign materials ออกก่อนที่จะนำวัตถุดิบมาตัดแต่ง หรือเก็บรักษาในห้อง chill ทั้งนี้เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาของวัตถุดิบ และเป็นการป้องกันการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ด้วย

2) ส่วนเตรียมวัตถุดิบ (Preparation)

หลังจากการล้างทำความสะอาดวัตถุดิบแต่ละชนิดแล้ว ต่อไปจะเป็นการตัดแต่งวัตถุดิบเพื่อนำส่วนที่รับประทานไม่ได้ออกไป รวมทั้งเป็นการลดขนาดวัตถุดิบให้มีขนาดเหมาะสมตามที่กำหนดไว้ใน work instruction ด้วย

3) ส่วนปรุง (Cooking)

พื้นที่ส่วนนี้จะถูกใช้ในการชั่งส่วนผสม (ingredients) และการหุงต้มเพื่อทำให้อาหารสุก จัดเป็น care area ที่ต้องเข้มงวดเรื่องความสะอาด และสุขอนามัยของพนักงานที่ปฏิบัติงานตรงจุดนี้

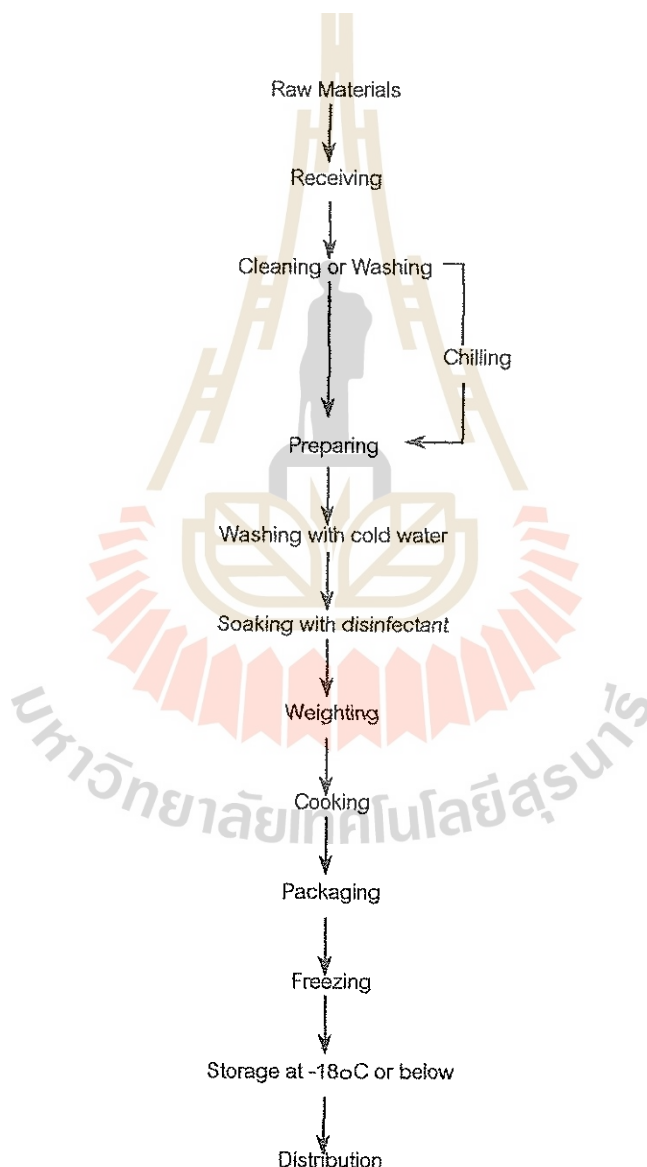
4) ส่วนบรรจุ (Packaging)

จัดเป็น high care area ที่ต้องแยกออกจากส่วนอื่นๆ อย่างเด็ดขาด เนื่องจากต้องระมัดระวังเรื่องการเกิด recontamination อย่างเข้มงวด โดยอาหารที่ปรุงเสร็จแล้วจากห้องปรุง (cooking room) จะถ่ายลงในภาชนะปลอดเชื้อ แล้วส่งผ่านช่องที่มีม่านพลาสติกกัน มายังห้องบรรจุ ข้อดีของการจัดไลน์การผลิตเช่นนี้คือ จะสามารถป้องกันการเกิด cross contamination ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. กระบวนการผลิต Easy Meal

(Easy Meal Process)

กระบวนการผลิต Easy Meal ประกอบด้วยขั้นตอนหลัก 12 ขั้นตอน เริ่มจากการรับวัตถุดิบ, การนำวัตถุดิบมาล้างทำความสะอาดเบื้องต้น เพื่อลดจำนวนจุลินทรีย์และคัดแยก Foreign matter ออก ก่อนนำไปตัดแต่งหรือทำการเก็บรักษาในห้องเย็น (Chilling Room) เพื่อรอการตัดแต่งเอาส่วนที่รับประทานไม่ได้ออกไป และ/หรือ ทำการลดขนาดวัตถุดิบให้ได้ตามข้อกำหนดใน specification จากนั้นจะทำการล้างวัตถุดิบที่ตัดแต่งเสร็จแล้ว และทำการแช่สาร disinfectant ก่อนนำไปปรุงให้สุกด้วยความร้อน เนื่องจากไลน์การผลิต Easy Meal มีการแยกพื้นที่การบรรจุออกจากส่วนเตรียมวัตถุดิบ และส่วน cooking อย่างเด็ดขาด ดังนั้นอาหารที่ปรุงเสร็จแล้วจะถูกถ่ายลงภาชนะของห้องบรรจุ แล้วนำส่งผ่านช่องมายังห้องบรรจุ เพื่อทำการบรรจุ, Seal, เรียงลงถาด, ทำการแช่เยือกแข็ง และเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ -18°C หรือต่ำกว่า ตามลำดับ กระบวนการผลิต Easy Meal แสดงดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 กระบวนการผลิต Easy Meal

4. อัตราการผลิต Easy Meal (Productivity of Easy Meal Production)

4.1 นิยาม (Definition)

อัตราการผลิต หรือ Productivity คือ อัตราส่วนของหน่วยการผลิตต่อหน่วยทรัพยากรที่ใช้ในการผลิตนั้นๆ ซึ่งรวมถึงที่ดิน สิ่งปลูกสร้าง วัตถุดิบ เครื่องจักร เครื่องมือ และแรงงาน (เอ็กส์คัลต์, 2541) โดยอาจเขียนอยู่ในรูปของสมการดังนี้

$$\text{Productivity} = \text{Output} / \text{Input} \quad \dots (1)$$

ดังนั้นอัตราการผลิตอาจวัดให้อยู่ในรูปของแรงงาน เงินทุน หรือวัตถุดิบที่ใช้ ซึ่ง ณ ที่นี้ อัตราการผลิตที่กล่าวถึงจะได้มาจากการนำเอาปริมาณงานที่ได้ ทำได้ด้วยชั่วโมงการทำงานทั้งหมดที่คูณด้วยจำนวนคนทำงาน (Man-hour) สมการที่ 2 แสดงสูตรในการคำนวณหาค่า productivity ที่ใช้

$$\text{Productivity} = \frac{\text{Total worker}}{\text{Person} \times \text{Time (hour)}} \quad \dots (2)$$

สำหรับหน่วยของ Productivity จะแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับการนำมาใช้งาน

4.2 การวัด Productivity ระหว่างการผลิตในเดือนกันยายน พ.ศ. 2542

Productivity เป็นข้อมูลที่แสดงถึงประสิทธิภาพของการทำงาน ณ เวลาหนึ่งๆ ดังนั้นถ้านำค่า productivity ที่เกิดจากข้อมูลการผลิตในขั้นตอนต่างๆ มาเฉลี่ย ก็จะได้เป็นค่าประสิทธิภาพการทำงานมาตรฐานที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการจัดการการผลิตให้มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับที่กำหนดนั่นเอง อย่างไรก็ตามเราต้องมั่นใจด้วยว่าค่ามาตรฐานต่างๆ ที่ได้เป็นตัวแทนข้อมูลที่ดีด้วย

แผนการจับ Productivity ของแผนก Easy Meal จะเริ่มเก็บข้อมูลตั้งแต่วันที่ 14-16 และ 18-21 กันยายน ซึ่งมีวิธีการเก็บข้อมูลดังนี้

วิธีการเก็บข้อมูล Productivity

- 1) เก็บข้อมูลระหว่างการผลิตจริง โดยการกำหนดปริมาณงานให้แก่พนักงานในแต่ละขั้นตอนการผลิต โดยแบ่งการเก็บข้อมูลออกเป็น 3 ส่วน คือ
 - 1.1) การเตรียมวัตถุดิบ
 - 1.2) การ Cooking
 - 1.3) การบรรจุ
- 2) จับเวลาในการทำงานที่ใช้ทั้งหมดในการทำงานแต่ละขั้นตอนการผลิต
- 3) บันทึกจำนวนพนักงานที่ทำงานแต่ละขั้นตอนการผลิต ในช่วงเวลาต่างๆ
- 4) คำนวณค่า Productivity ตามสมการที่ 2) ของการผลิตในแต่ละวัน

ผลการวัดค่า Productivity

ผลการวัดค่า Productivity แบ่งเป็น 3 ส่วนดังนี้

1. การเตรียมวัตถุดิบ (Preparing)

ค่า Productivity ในส่วนนี้จะแบ่งตามชนิดของ Raw Materials ทั้งนี้เนื่องจากมีขั้นตอนและวิธีการเตรียมที่แตกต่างกัน จากการผลิต Easy Meal ในช่วงวันที่ 14 – 21 กันยายนได้เก็บข้อมูล productivity แบ่งเป็น productivity ของการเตรียม Raw Material ที่เป็นผัก และส่วนของเนื้อสัตว์และอาหารทะเล ดังตารางที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

ตารางที่ 1 Productivity การเตรียมวัตถุดิบประเภทผัก แผนก Easy Meal

R/M	DATE	WORK	QUANTITY (Kgs)	TIME (hrs)	WORKER (pr)	P1	Pave
กระเพรา	15/9	เด็ด	7.5	1.38	2	2.71	2.7
กระเทียม	20/9	แกะเปลือก	1.9	1.17	2	0.81	0.8
มะเขือเปราะ	15/9	เด็ดขั้ว	11.5	0.58	2	9.86	
	16/9	เด็ดขั้ว	15	0.92	1	16.36	13.1
		หั่นท่อน	15	0.67	1	22.50	22.5
พริกชี้ฟ้าแดง	15/9	เด็ดขั้ว	1.5	0.25	1	6.00	6.0
		ซอย	0.62	1.40	1	0.44	
	20/9	ซอย	0.22	0.33	2	0.33	0.4
ใบมะกรูด	18/9	เด็ด	0.4	0.53	1	0.75	0.8
เห็ดหูหนู	20/9	ตัดแต่ง&หั่น	7.55	0.83	2	4.53	4.5
ต้นหอม	20/9	หั่น&ผ่า	1.02	0.33	2	1.53	1.5

หมายเหตุ : P1 = Productivity; Pave = Productivity เฉลี่ย; Productivity มีหน่วยเป็น Kgs/ pr.hr

ตารางที่ 2 Productivity การเตรียมวัตถุดิบประเภทเนื้อสัตว์และอาหารทะเล แผนก Easy Meal

R/M	DATE	WORK	QUANTITY (Kgs)	TIME (hrs)	WORKER (pr)	P1	Pave
กุ้ง	18/9	ล้าง&ลวก	11	0.80	1	13.75	13.8
	16/9	คัด	40	1.50	2	13.33	13.3
ไก่	20/9	หั่น	22.7	0.50	5		
				0.17	3	7.57	7.6
ไส้กรอก	21/9	ลอก&ผ่า	262	0.33	3	262.00	
			385	0.50	2	385.00	323.5
ปลาหมึก	16/9	ตัดแต่ง	11	0.58	1	18.86	18.9

หมายเหตุ : P1 = Productivity; Pave = Productivity เฉลี่ย; Productivity มีหน่วยเป็น Kgs/ pr.hr

2. การ Cooking

งานในส่วน Cooking จะแบ่งออกเป็น 3 หน้าที่หลัก ได้แก่ การชั่งเครื่องปรุง (Premix), การหุงข้าว และการ cooking โดย productivity ที่วัดได้แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 Productivity การ Cooking แผนก Easy Meal

R/M	DATE	WORK	QUANTITY (Batch)	TIME (hrs)	WORKER (pr)	P1	Pave
เครื่องปรุง	15/9	ชั่ง	8	0.67	2	6.00	5.5
	16/9	ชั่ง	8	0.67	2	6.00	
	18/9	ชั่ง	5	1.08	1	4.62	
Cooking	15/9		8	5.25	1	1.52	5.2
	16/9		2	0.83	1	2.41	
	18/9		16	1.37	1	11.71	
หุงข้าว	15/9		8	3.83	1	2.09	2.1
	18/9		1	0.47	1	2.14	

หมายเหตุ : P1 = Productivity; Pave = Productivity เฉลี่ย; Productivity มีหน่วยเป็น Batch/ pr.hr

ในการผลิต Easy Meal พนักงานที่ทำหน้าที่หุงข้าว และ cooker จะเว้นช่วงการ cooking ให้เหมาะสมกับการบรรจุ กล่าวคือ จะเห็นว่าปัญหาข้าวแห้งค่อนข้างมีความสำคัญสำหรับผลิตภัณฑ์ Easy Meal ทั้งนี้เนื่องจากในกระบวนการแช่เยือกแข็งจะก่อให้เกิดความเสียหายที่เรียกว่า "Freeze Burn" ซึ่งเกิดจากการระเหย (dehydration) ของน้ำออกจากผลิตภัณฑ์เนื่องจากการสัมผัสกับความเย็นจัด (Paine, F. A. and Paine, F. A., 1992) ทำให้ผิวหน้าของผลิตภัณฑ์มีลักษณะแห้ง สีซีดขาว ดังนั้นเมื่อนำไป re-heating ด้วยเครื่องไมโครเวฟ ข้าวดังกล่าวก็จะมีลักษณะแห้งเหมือนการหุงข้าวไม่สุกและมีสีไม่สุกใสด้วย

3. การบรรจุ (Packaging)

Productivity ของงานในส่วนบรรจุ แสดงดังตารางที่ 4

จะเห็นว่า Productivity ที่คำนวณได้หลายรายการยังมีค่าค่อนข้างต่ำถึงปานกลาง แต่เนื่องจากทางแผนก Easy Meal ยังไม่มีการเก็บข้อมูลไว้ก่อนหน้านี้ ดังนั้น productivity ที่ได้ แม้จะไม่ใช่ว่ามาตรฐานเปรียบที่ดีที่สุด แต่ก็สามารถใช้เป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานได้

ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่า Productivity ในการผลิต Easy Meal

จากการผลิต Easy Meal ในเดือนกันยายนที่ผ่านมา สามารถสรุปปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของค่า Productivity หรือ Efficiency ในการผลิต ได้ดังนี้

1. ความชำนาญของพนักงาน จะเห็นว่าในการผลิต Easy Meal ในปัจจุบันจะผลิตตาม order รายเดือน เพียงเดือนละประมาณ 4 – 6 วันเท่านั้น ดังนั้นโอกาสที่พนักงานจะยังปฏิบัติงานได้ไม่คล่องแคล่ว หรือหลงลืมรายละเอียดการผลิตบางอย่างย่อมมีสูงด้วย

ตารางที่ 4 Productivity การบรรจุ แผนก Easy Meal

WORK	DATE	TOTAL HOUR	TOTAL MANHOUR	PRODUCT (INNERS)	P1	Pave
บรรจุข้าว	14/9	2.09	5.92	266	44.93	50.7
	15/9	7.00	14.50	632	43.59	
	16/9	3.42	6.83	317	46.41	
	20/9	3.00	5.58	379	67.92	
บรรจุกับข้าว						
-ข้าวกระเพรากุ้ง	14/9	1.83	3.67	216	58.86	58.9
-ข้าวผัดเผ็ดปลาตาก	15/9	5.25	11.58	420	36.27	36.3
-ข้าวผัดเผ็ดซี่ฟู้ดส์	16/9	3.40	6.80	291	42.79	42.8
-ข้าวผัดชิงไก่	20/9	3.17	6.33	375	59.24	59.2
Sealing	20/9	1.00	1.00	171	171.00	122.8
	21/9	5.00	5.00	373	74.60	
Sealing & Freeze	15/9	6.83	13.67	632	46.23	118.4
	18/9	3.17	6.34	370	58.36	
	20/9	0.83	0.83	208	250.60	
ตีวันที่	15/9	1.55	1.55	632	407.74	378.9
	18/9	1.17	1.17	370	316.24	
	20/9	0.67	0.67	368	549.25	
	21/9	0.83	0.83	202	242.40	
ติดสติ๊กเกอร์	15/9	2.25	2.25	632	280.89	280.9
นับกล่อง/ ฝา	21/9	0.27	0.27	548	2055.00	2055.0

หมายเหตุ : P1 = Productivity; Pave = Productivity เฉลี่ย; Productivity มีหน่วยเป็น inners/ pr.hr

จากการผลิตที่ผ่านมา จะเห็นว่าพนักงานมีการพัฒนาการทำงานดีขึ้นตามลำดับ โดยเปรียบเทียบกับค่า productivity การบรรจุข้าวจากตารางที่ 5 แสดงให้เห็นว่า ประสิทธิภาพในการบรรจุข้าวมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อยๆ ตามจำนวนวันที่ทำการผลิต รูปที่ 4 จะเป็นกราฟแสดงการเปรียบเทียบค่า productivity ที่เพิ่มขึ้นกับวันที่ผลิต

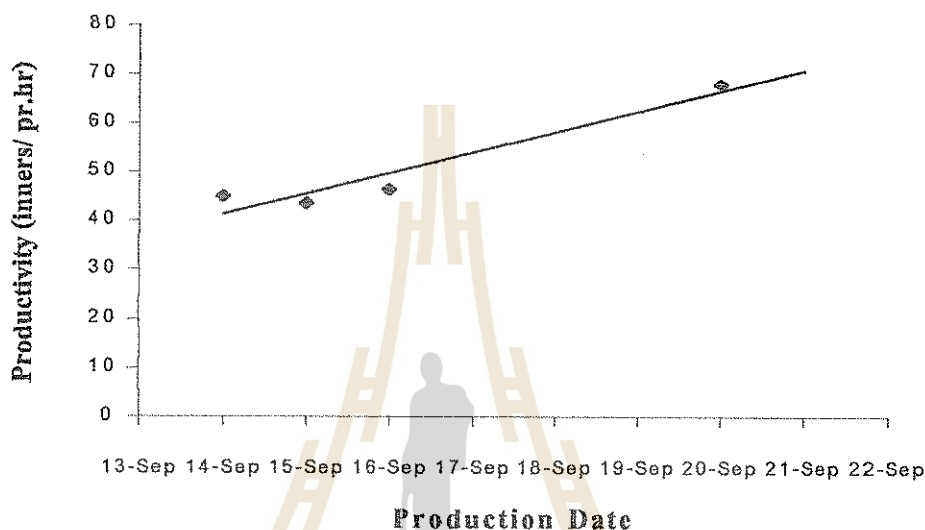
2. การผลิตหยุดชะงัก อาจเกิดจากเครื่อง Sealer เสีย, วัตถุดิบขาด, อุปกรณ์ไฟฟ้าชำรุด หรือกรณีที่เกิดปัญหาขึ้นระหว่างการผลิต เช่น ข้าวมีกลิ่นคลอรีน เป็นต้น เหล่านี้ล้วนทำให้ค่า productivity ต่ำลงด้วย

3. พนักงานขาดการกระตุ้นให้ตื่นตัวในการทำงาน จะมีผลทำให้ประสิทธิภาพของการทำงานต่ำลงอย่างเห็นได้ชัด

4. มีการวางแผนการผลิตที่ดี เช่น มีการประมาณการใช้วัตถุดิบที่เหมาะสม, มีการควบคุมวัตถุดิบให้ได้ตาม spec. และมีการวางแผนการทำงานให้มีความต่อเนื่องไม่ติดขัด ซึ่งจะไม่ก่อให้เกิดการหยุดชะงักระหว่างการผลิต

ตารางที่ 5 สรุปค่า Productivity แผนก Easy Meal

สำหรับตารางที่ 5 จะเป็นการสรุปค่า Productivity Total ของการผลิต Easy Meal เดือนกันยายน พ.ศ. 2542 ซึ่งสามารถ plot กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่า productivity total ได้ดังรูปที่ 5 ซึ่งจะเห็นว่าประสิทธิภาพการทำงานในแต่ละวันค่อนข้างมีการเปลี่ยนแปลง โดยการผลิตในวันที่ 18/9 จะมีประสิทธิภาพในการทำงานต่ำที่สุด เท่ากับ 2.43 inner/คน/ชั่วโมง ทั้งนี้ในวันดังกล่าว ข้าวสวยมีปัญหา ต้องเสียเวลาในการติดตามและแก้ไข ประมาณ 1 ชั่วโมง รวมทั้งกึ่งที่ใช้ในการผลิตมี size ใหญ่กว่าที่ฝ่าย R&D กำหนด ทำให้กึ่งไม่เพียงพอกับการผลิต และจากรายงานการผลิตพบว่า การผลิตสินค้าในวันดังกล่าวเสร็จสิ้นเวลาประมาณ 15.30 – 16.00 น. แต่เนื่องจากการ repackaging สินค้าบางรายการ ทำให้ต้องทำงานต่อจนถึงเวลา 21.00 น. สำหรับค่า Productivity Total สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 6



รูปที่ 4 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Productivity การบรรจุข้าวกับวันที่ผลิต แผนก Easy Meal

ตารางที่ 6 สรุปค่า Productivity แผนก Easy Meal

รูปที่ 5 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Productivity Total ที่เปลี่ยนแปลงไป ในการผลิต Easy Meal เดือนกันยายน พ.ศ. 2542

ข้อบกพร่องทั่วไปที่พบในไลน์การผลิต Easy Meal

จากการผลิตตามแผนการผลิต ประจำเดือนกันยายนและพฤศจิกายน พ.ศ. 2542 สามารถรวบรวมข้อบกพร่อง หรือปัญหาต่างๆ ที่พบระหว่างการผลิต (อ้างอิงตามแบบประเมินผลการตรวจสอบสุขาภิบาลโรงงานผลิตสัตว์น้ำแร่เอ็กแซ็ก กรมประมง) ได้ดังนี้

1) ข้อบกพร่องที่เกี่ยวกับโครงสร้างโรงงาน

.....

2) ข้อบกพร่องเกี่ยวกับสิ่งจำเป็นสำหรับสุขลักษณะ

.....

3) ข้อบกพร่องเกี่ยวกับกระบวนการผลิต

.....

4) ข้อบกพร่องอื่นๆ นอกจากที่ระบุไว้ในแบบประเมินฯ

4.1) ข้อบกพร่องหรือปัญหาที่พบในการผลิต เดือนกันยายน พ.ศ. 2542

4.2) ข้อบกพร่องหรือปัญหาที่พบในการผลิต เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2542

สรุปผลการเปรียบเทียบต้นทุนและประสิทธิภาพการผลิต

จากการผลิต Easy Meal ตามแผนการผลิตเดือนกันยายน และเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2542 สามารถสรุปต้นทุนและประสิทธิภาพการผลิตได้ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 สรุปต้นทุนและประสิทธิภาพการผลิตสินค้า Easy Meal เดือนกันยายนและพฤศจิกายน พ.ศ. 2542

5. แผนการจัด LINE BALANCING

(Line Balancing Plan)

การจัด Line Balancing คือการจัดการผลิตให้ต่อเนื่อง และมีประสิทธิภาพ โดยการกำหนดจำนวนพนักงานในแต่ละขั้นตอนการผลิตให้เหมาะสมกับปริมาณงานที่ได้รับ เพื่อให้งานดำเนินไปด้วยความราบรื่น ไม่หยุดชะงักหรือเกิดจุดคอขวด โดยการจัด Line Balancing มีจุดมุ่งหมายก็เพื่อพยายามลดต้นทุนการผลิตด้านแรงงานให้ต่ำลงนั่นเอง

การจัด Line Balancing และเพิ่มประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อให้การผลิต Easy Meal มีความต่อเนื่อง
- 2) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน และลดจำนวนชั่วโมงในการทำงาน

วิธีการ

- 1) ใช้ค่า Productivity จากตารางที่ 5 และ 6 หาค่าเวลาในการทำงานมาตรฐานของแต่ละขั้นตอนการผลิต
- 2) จัดตาราง Balance Line แยกตามขั้นตอน และชนิดสินค้า
- 3) หาค่าเฉลี่ยจำนวนคนของแต่ละขั้นตอน ซึ่งจะใช้เป็นตัวแทนในการจัด Line จริง
- 4) จัดตารางการตรวจสอบหาเวลาที่สูญเสียเนื่องจากการทำงานไม่ Balance ตามสูตร (อ้างอิงจากสูตรที่ใช้กับ Conventional Line)

$$\text{เวลาที่สูญเสีย} = \text{เวลาที่ใช้ใน Line ทั้งหมด} - (\text{เวลาที่ใช้ในแต่ละขั้นตอน} + 10\%) \dots (3)$$

- 5) จัดแผนการตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานในแต่ละขั้นตอนการผลิต เพื่อใช้ในการตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานแต่ละคน เพื่อให้พนักงานทำงานอย่างมีประสิทธิภาพตลอดเวลา

ขั้นตอนการผลิต Easy Meal และการกำหนดจำนวนพนักงานแต่ละขั้นตอนการผลิต

ขั้นตอนการผลิต Easy Meal ที่ใช้เป็นเกณฑ์การกำหนดหน้าที่ และจำนวนพนักงานในแต่ละขั้นตอนการผลิต แสดงดังรูปที่ 7

รูปที่ 7 Flow chart การกำหนดหน้าที่การทำงาน แผนก Easy Meal

จากค่า Productivity ที่ได้ สามารถทำการ Balance line โดยกำหนดจำนวนพนักงานแต่ละขั้นตอนการผลิต จากการคำนวณได้ดังตารางที่ 8 และ 9

เวลาการทำงานมาตรฐาน แผนก Easy Meal

เวลาการทำงานมาตรฐาน แผนก Easy Meal (ตารางที่ 10) คำนวณได้จากการนำเอา Productivity ของการทำงานแต่ละจุด หาค่าด้วยเวลา 60 นาที แล้วคูณด้วยปริมาณงานที่กำหนด ก็จะได้เป็นเวลามาตรฐานการทำงานในจุดนั้นๆ ตัวอย่างเช่นเวลาการทำงานมาตรฐานของการเคັดกระเพราเท่ากับ 22.2 นาที Product เท่ากับ 1 Kg (60นาที/ 2.7Kgs/pr.hr x 1 Kg) หมายถึง พนักงานต้องทำการเคັดกระเพราจำนวน 1 กิโลกรัม ให้เสร็จสิ้นโดยใช้เวลาน้อยกว่าหรือเท่ากับ 22.2 นาที เป็นต้น การกำหนดเวลามาตรฐานการทำงานจะช่วยอำนวยความสะดวกต่อการควบคุมการทำงานของพนักงานให้อยู่ในระดับที่กำหนด หรือดีขึ้น โดยจะสามารถประเมินผลการทำงานในเวลาที่สูงกว่าการใช้ค่า Productivity โดยตรง

แผนการตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน

แผนการตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน มีวิธีการดังนี้

- 1) จัดแบบฟอร์มตรวจสอบ Efficiency ของพนักงานในแต่ละขั้นตอนการผลิต (ตารางที่ 11)
- 2) ตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน โดยเทียบจากมาตรฐาน Productivity หรือ Standard Efficiency เพื่อเช็คเวลาการทำงานในแต่ละขั้นตอนการผลิต
- 3) กระตุ้นให้พนักงานมีความกระตือรือร้นในการทำงาน เมื่อพบว่าพนักงานทำงานไม่มีประสิทธิภาพ
- 4) สรุป Productivity รวมต่อวัน เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของวันก่อนๆ ว่าเปลี่ยนแปลงไปหรือไม่ และตรวจสอบปัญหาที่เกิดขึ้น พร้อมทั้งหาแนวทางแก้ไข เมื่อพบว่าประสิทธิภาพการทำงานของวันนั้นๆ ตกลง

ตารางที่ 10 เวลาการทำงานมาตรฐาน แผนก Easy Meal (Standard Efficiency)

ตารางที่ 11 ตัวอย่างแบบฟอร์มการตรวจสอบหาเวลาที่สูญเสียเนื่องจากการทำงานไม่ Balance

ตารางการตรวจสอบ Efficiency ของพนักงานแผนก Easy Meal							วันที่ _____
พนักงาน หมายเลข	งานที่ปฏิบัติ	มาตรฐาน (นาที)	ปริมาณงาน	เวลา(นาที)		ผลต่างเวลามาตรฐาน (นาที)	ระบุปัญหา
				ทั้งหมด	เทียบมาตรฐาน		
9999	เคັดกระเพรา	22.2/Kg	10 Kg	300	30.0	7.8	กระเพราเป็น
							โรคใบจุดมาก
							เรียกQCตรวจ

เนื่องจากลักษณะการทำงานของแผนก Easy Meal เป็นแบบกึ่งต่อเนื่อง กล่าวคือ..... ซึ่งลักษณะการทำงานดังกล่าวทำให้งานมีความล่าช้า ดังนั้นจึงทดลองจัดเวลาการทำงานของพนักงานในแต่ละจุด ซึ่งคาดว่าจะทำให้งานมีความต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

จากตารางที่ 12 จะเห็นว่า สำหรับตารางที่ 13 จะแสดงจำนวนพนักงานที่เข้าทำงานในช่วงเวลาต่างๆ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้มีการบรรจุเร็วขึ้น อย่างไรก็ตามแผนการทำงานในตารางที่ 12 และ 13 จะเหมาะสมกับการผลิตที่มี Order ไม่เกิน ซึ่งถ้าปริมาณ Order มากกว่านั้น ก็ต้องมีการปรับเวลาการเริ่มงานให้เร็วขึ้นอีก

ส่วนที่ 2 การปรับปรุงไลน์การผลิตปลาแซลมอน

(The Improving of Fish Roll Production Line)

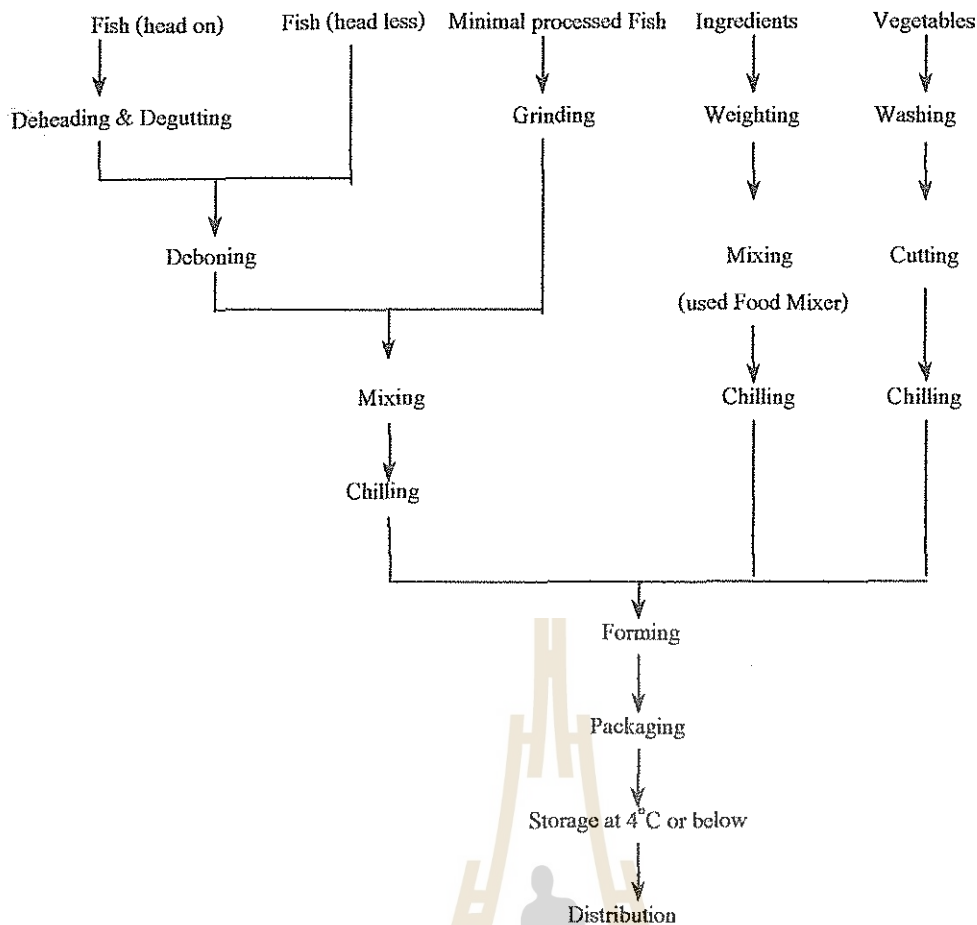
ปลาแซลมอน (Fish Roll) เป็นผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากเนื้อปลา ที่ต้องเก็บรักษาโดยการแช่เย็นที่อุณหภูมิ 5°C หรือต่ำกว่า เป็นเวลาไม่เกิน 3 วัน เนื่องจากผลิตภัณฑ์ปลาแซลมอนเป็นอาหารพร้อมปรุง (Ready-to-cook) ที่มีลักษณะดิบ เน้นเสียง่าย (Perishable Food) ซึ่งต้องต้มให้สุกในน้ำเดือดก่อนการรับประทาน จะเห็นว่าผลิตภัณฑ์ชนิดนี้มีอายุการเก็บค่อนข้างสั้น ต้องทำการผลิตวันต่อวัน ดังนั้นปัจจุบันจึงได้มีการพัฒนาการผลิตปลาแซลมอนแช่แข็ง เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว

กระบวนการผลิตปลาแซลมอน (รูปที่ 8) ประกอบด้วยการเตรียมวัตถุดิบ 3 ส่วน ได้แก่ การเตรียมแผ่นปลา (fillet), การเตรียมไส้ปลาแซลมอน (filler) และการเตรียมดินหอมผักชี จากนั้นก็จะนำวัตถุดิบหลักทั้ง 3 ส่วนมาขึ้นรูป บรรจุ เก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำกว่า 5°C และนำส่งลูกค้า ตามลำดับ

ลักษณะที่สำคัญของผลิตภัณฑ์

ปลาแซลมอนเป็นผลิตภัณฑ์แปรรูปจากเนื้อปลา ซึ่งเป็นแหล่งอาหาร โปรตีนที่มีไขมันต่ำ ร่างกายสามารถย่อยได้ง่าย และแม้ว่าเนื้อปลาจะมีคุณค่าทางอาหารสูง คล้ายกับเนื้อสัตว์ประเภทอื่นๆ ไข่ และนม แต่ในเรื่องเก็บรักษา และการแปรรูปจะแตกต่างจากเนื้อสัตว์ประเภทอื่นๆ โดยสิ้นเชิง (วรารณ, 2542) กล่าวคือ เราสามารถควบคุมคุณภาพของเนื้อสัตว์ประเภทอื่นๆ ได้ ในขณะที่สัตว์น้ำเป็นอาหารที่เน่าเสียง่ายมาก นอกจากนี้คุณภาพของเนื้อปลาจะค่อยๆ ลดลง ภายหลังจากที่ปลาถูกจับขึ้นมาจากแหล่งน้ำด้วย

ปลาแซลมอนเป็นผลิตภัณฑ์ที่นำเอาจุดเด่นของคุณสมบัติการเกิดเจลคุณภาพดีของเนื้อปลา นำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะสวยงาม น่ารับประทาน เมื่อนำมาต้มในน้ำเดือด เจลของเนื้อปลาจะมีการ set ตัว ทำให้มีลักษณะเนื้อสัมผัสเหนียว นุ่ม และมีลักษณะแข็ง เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค อย่างไรก็ตาม คุณภาพของเจลของโปรตีนเนื้อปลาจะเปลี่ยนแปลงไปจนทำให้เกิดลักษณะที่ไม่ดีได้ง่าย ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายชนิด ดังที่จะกล่าวต่อไป



รูปที่ 8 กระบวนการผลิตปลาสวรรค์

ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดเจลเนื้อปลา

เจลของเนื้อปลาเกิดจากการจับตัวกัน (interaction) ระหว่างโปรตีนด้วยตัวเอง เกิดโครงสร้างร่างแห 3 มิติที่สามารถอุ้มน้ำไว้ใน (จิรวัดเน, 2541) เจลเนื้อปลาที่ดีจะมีลักษณะเหนียว สีค่อนข้างใส ไม่มีลักษณะร่วน กระด้าง หรือมีสีขาวขุ่น เมื่อได้รับความร้อน เจลจะเกิดการ set ตัว และคงรูปร่าง โดยปัจจัยที่ทำให้เนื้อปลาเกิดเจลที่ดี ได้แก่

1. อุณหภูมิ อุณหภูมิมีความสำคัญต่อคุณภาพของเจล ถ้าอุณหภูมิสูง คุณภาพของเจลจะค่อยลงไปที่นั่น เนื่องจากโปรตีนเนื้อปลาที่มีบทบาทสำคัญต่อการเกิดเจลที่เรียกว่า “Myosin” จะตกตะกอนและเสียสภาพง่ายเมื่อถูกความร้อน (Erickson, M. C. and Hung, Y. C., 1997) ดังนั้นในการผลิตซึ่งเริ่มตั้งแต่ การจับปลาขึ้นมาจนถึง finished product จึงจำเป็นต้องควบคุมอุณหภูมิให้ต่ำกว่า 10°C อยู่เสมอ

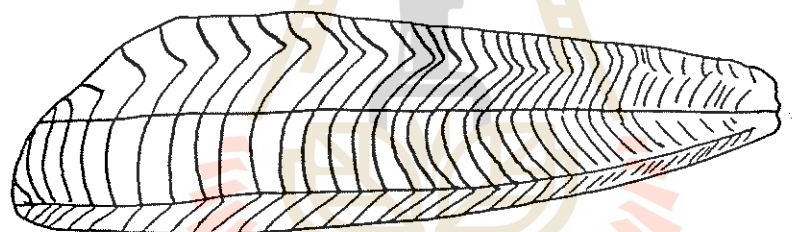
2. ความเข้มข้นของเกลือ การเติมเกลือลงในเนื้อปลาที่ทำการสับจนละเอียดแล้ว จะช่วยให้การเกิดเจลดีขึ้น เนื่องจากเกลือปริมาณน้อยจะเป็นตัวช่วยแยกน้ำที่จับ (interaction) อยู่กับโปรตีนออกมา ทำให้โปรตีนสามารถรวมตัวกันเป็นโครงสร้างของเจลโปรตีนได้ดีขึ้น อย่างไรก็ตาม ปริมาณหรือความเข้มข้นของเกลือที่ใช้ต้องพอเหมาะด้วย ถ้าปริมาณเกลือที่ใช้มากเกินไป ปลาาก็จะมีลักษณะแฉะ และไม่เหนียวเท่าที่ควร ในขณะที่ถ้าเกลือมากเกินไป เกลือจะไปรวมตัวกับโปรตีนเอง ทำให้เนื้อปลาล้างผสมมีการเกิดเจลไม่ดีด้วย

3. องค์ประกอบของเนื้อปลา ปริมาณเนื้อปลาที่นำมาแปรรูปได้ ขึ้นอยู่กับรูปร่าง อายุ และช่วงเวลาการจับปลาว่าเป็นช่วงก่อนหรือหลังฤดูวางไข่ แต่โดยเฉลี่ยแล้วพบว่า ส่วนที่นำมาบริโภคได้คิดเป็น 45-50% เท่านั้น (วรารคณา, 2542) องค์ประกอบของเนื้อปลาจะแตกต่างกันไปตามชนิดของปลา แต่องค์ประกอบสำคัญที่มีบทบาทในการเกิดเจลคือ โปรตีนเส้นใยกล้ามเนื้อฝอย (Myofibrillar proteins) ซึ่งมีอยู่ 66-77% ของโปรตีนทั้งหมดในเนื้อปลา มีบทบาทสำคัญในการเกิดเจลเมื่อเนื้อปลาถูกนำไปแปรรูป

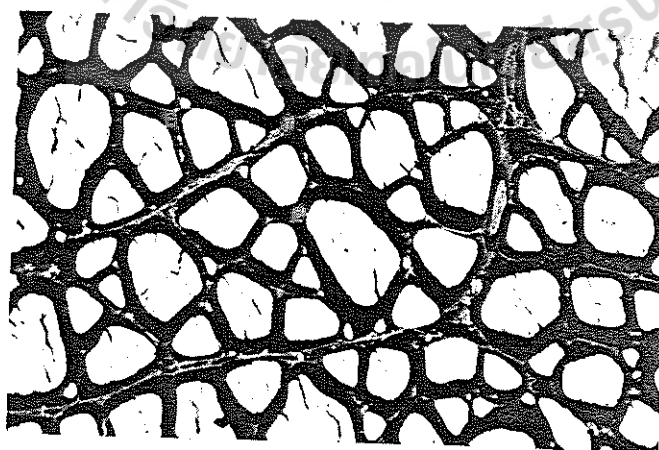
Myofibrillar proteins ประกอบด้วยโปรตีน 3 ชนิดใหญ่ๆ คือ

- 1) **Myosin** เป็นโปรตีนที่เมื่ออบจะเกิดความเหนียว และอุ้มน้ำได้ดี แต่เปลี่ยนแปลงง่ายเมื่อถูกความร้อน ปลาแต่ละชนิดมีปริมาณ Myosin แตกต่างกันไป โดยปลาที่มีเนื้อสีเข้มกว่าจะมีปริมาณ Myosin น้อยกว่า นอกจากนี้ปริมาณ Myosin จะลดลงเรื่อยๆ ตามเวลาที่ปลาถูกจับขึ้นมา รวมทั้งยังเกิดการเสียสภาพ (denature) ด้วย
- 2) **Actin** จะทำให้ได้เจลที่มีคุณภาพด้อยเมื่อเปรียบเทียบกับ Myosin
- 3) **Regulating proteins** มีบทบาทในด้านการแปรรูปอาหารน้อย เนื่องจากมีปริมาณน้อยมากในกล้ามเนื้อ ส่วนใหญ่นิยมนำไปวิเคราะห์ทางชีวเคมี เนื่องจากเป็นโปรตีนที่ทนต่อความร้อนมากที่สุด

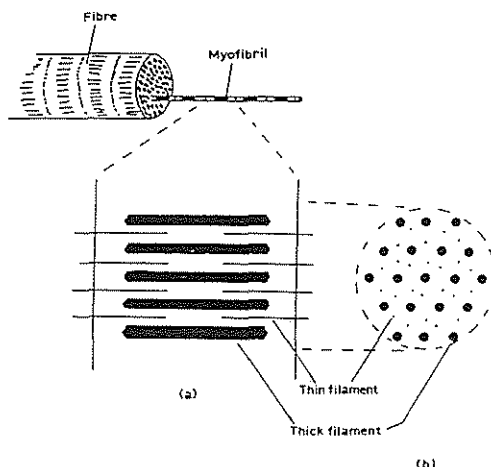
โครงสร้างของกล้ามเนื้อปลาแสดงดังรูปที่ 9 เมื่อทำการขยายโครงสร้างดังกล่าว จะเห็นว่ากล้ามเนื้อแต่ละเส้นจะประกอบไปด้วยมัดของเส้นใยกล้ามเนื้อฝอย (ส่วนที่เป็นสีขาวดังรูปที่ 10) สำหรับรูปที่ 11 จะเป็นการขยายโครงสร้างมัดเส้นใยกล้ามเนื้อ ซึ่งจะแยกออกเป็นส่วนของ Actin (แท่งหนาสีดำ) และ Myosin (เส้นบาง) โดยส่วนนี้จะมีบทบาทสำคัญต่อการเกิดเจลของผลิตภัณฑ์



รูปที่ 9 ลักษณะการเรียงตัวของกล้ามเนื้อปลา (Harris, P., 1990)



รูปที่ 10 ภาพขยายลักษณะของกล้ามเนื้อปลา (Harris, P., 1990)

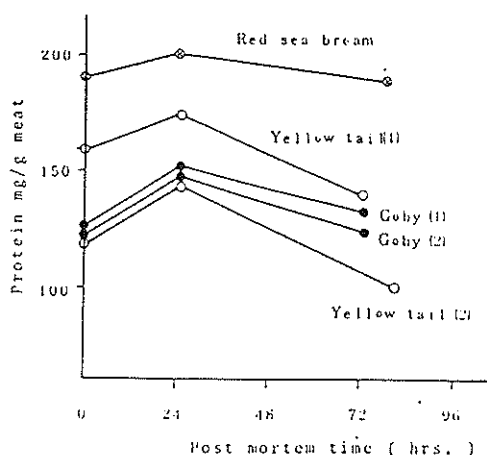


รูปที่ 11 ภาพขยายแสดงลักษณะการเรียงตัวของ Actin, Myosin (Harris, P., 1990)

จะเห็นว่า ส่วนประกอบของปลาสวรรค์ที่อาจเรียกได้ว่ามีความสำคัญที่สุด ก็คือเนื้อปลาที่ใช้นั่นเอง โดยทั่วไปปลาที่ใช้ในการผลิตจะมีอยู่ด้วยกันหลายลักษณะ ขึ้นอยู่กับการเลี้ยง แต่สภาวะการเก็บของปลาที่ใช้จะมีอยู่ด้วยกัน 2 แบบคือ แบบสด และแบบแช่แข็ง สำหรับปลาสดนั้นเนื้อปลาจะมีคุณภาพดีกว่าปลาแช่แข็ง เพราะส่วนใหญ่จะมีระยะเวลาในการเก็บสั้นกว่า นอกจากนี้ปลาที่ผ่านการแช่แข็งจะเกิดการเสียสภาพจากกระบวนการแช่แข็งด้วย

การเสียสภาพของโปรตีนเนื้อปลาแช่แข็ง (Freeze Deterioration)

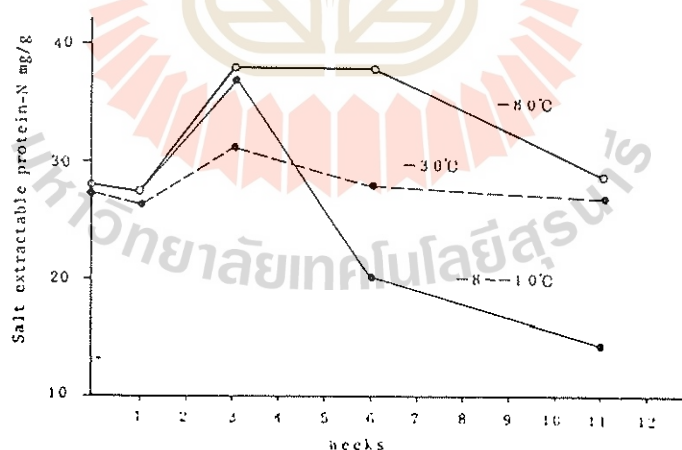
Myofibrillar proteins จะมีความคงตัว (เสถียร) น้อยกว่าในสัตว์บก โดยการที่โปรตีนมีคุณภาพลดลงในระหว่างการเก็บรักษาแบบแช่แข็ง เกิดเนื่องจากการเสียสภาพ (denaturation) ของ Myofibrillar proteins นั้นเอง จากรูปที่ 12 จะเห็นว่า เมื่อใช้คุณสมบัติการละลายได้ในน้ำเกลือของ Myofibrillar proteins เป็นเกณฑ์ในการวัดการเสียสภาพของโปรตีนจะพบว่า เมื่อทำการเก็บรักษาไว้นานเกินกว่า 1 วัน โปรตีนจะเกิดการเสียสภาพมากขึ้นเรื่อยๆ ตามระยะเวลาการเก็บรักษาซึ่งจะมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับชนิดของปลาดัง ปลาจะคงความสดเมื่อเก็บไว้ในน้ำแข็งทันทีภายหลังการจับขึ้นมาจากแหล่งน้ำ แต่ถ้าจะเก็บไว้เป็นเวลานานกว่า 10-14 วัน ก็จำเป็นที่จะต้องแช่แข็ง เพื่อป้องกันการเน่าเสีย และการย่อยสลายตัวเองของกล้ามเนื้อปลา แต่อย่างไรก็ตามพบว่า ไม่สามารถหลีกเลี่ยงการเสื่อมเสียเมื่อเก็บไว้ในช่วงเวลานานๆ ได้ เช่น เมื่อนำปลาที่แช่แข็งเป็นเวลานานๆ มาละลายน้ำแข็งจะพบว่าเนื้อสัมผัสนุ่ม กลิ่นหายไป และเมื่อนำไปปรุงอาหาร จะทำให้เนื้อปลาเหนียว แข็ง และสูญเสียความฉ่ำน้ำได้ นอกจากนี้ยังพบว่า ปลาที่ถูกแช่แข็งเก็บไว้นั้น จะมีคุณสมบัติเชิงหน้าที่ (Functional properties) เช่น ความสามารถในการเกิดอิมัลชัน (emulsifying capacity), ความสามารถในการจับกับไขมัน (lipid-binding capacity), ความสามารถในการอุ้มน้ำ (water-holding capacity) และความสามารถในการเกิดเจล (gel forming capacity) ต่ำกว่าในปลาสด (Erickson, M. C. and Hung, Y. C., 1997) โดยสาเหตุที่สำคัญของการเปลี่ยนแปลงคุณภาพดังกล่าวคือ การเสียสภาพของโปรตีนในระหว่างการแช่แข็ง นั่นเอง



รูปที่ 12 การเปลี่ยนแปลงปริมาณของโปรตีนที่ละลายได้ในน้ำเกลือของปลาชนิดต่างๆ ภายหลังการตาย (Post-mortem changes) ที่ระยะเวลาต่างๆ (Harris, P., 1990)

การเปลี่ยนแปลงเมื่อเกิด Freeze Denaturation

- 1) การละลายของ Myofibrillar proteins (Solubility) ในระหว่างการแช่แข็งของเนื้อปลาพบว่า การละลายของ Actomyosin (สารประกอบที่เกิดจากการรวมตัวของ Actin และ Myosin) และ Myosin จะลดลง เมื่อเก็บในช่วงระยะเวลานานขึ้น รวมทั้งปริมาณของ Myofibrillar proteins ที่ถูกสกัดได้ก็จะลดลงด้วย (รูปที่ 13)
- 2) ความหนืด (Viscosity) ระยะเวลาในการเก็บแบบแช่แข็งนานขึ้นความหนืดของ Actomyosin ที่สกัดได้ก็จะลดลง
- 3) ATPase Activity Actomyosin จะมี activity ลดลงเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้น
- 4) Electro microscope Actomyosin ที่สกัดจากเนื้อปลาแช่แข็งพบว่า Actomyosin จะมีโครงสร้างเปลี่ยนไป และโปรตีนที่อยู่รอบๆ Actomyosin ก็จะตกตะกอนด้วย (วรางคณา, 2542)



รูปที่ 13 ปริมาณของ Salt extractable protein ของกล้ามเนื้อปลาแช่แข็ง เมื่อทำการแช่แข็งที่อุณหภูมิ -196°C เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่างๆ (Harris, P., 1990)

การป้องกัน

เราสามารถรักษาคุณภาพของปลาแช่แข็งได้โดย

- 1) ใช้วัตถุดิบสด
- 2) ทำการแช่แข็งให้ถึงอุณหภูมิที่ต้องการอย่างรวดเร็ว (Fast freezing)
- 3) เก็บปลาแช่แข็งไว้ที่อุณหภูมิ ต่ำที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้
- 4) ควบคุมอุณหภูมิในระหว่างการขนส่ง จากห้องเก็บผลิตภัณฑ์ไปจนถึงผู้บริโภค
- 5) หลีกเลี่ยงการนำปลาที่ละลายน้ำแข็งแล้วมาทำการแช่แข็งใหม่

นอกจากนี้การละลายปลาแช่แข็งโดยใช้น้ำอุ่นที่มีอุณหภูมิเกิน 10°C จะเป็นการเร่งให้โปรตีนในเนื้อปลามีการเสียสภาพเร็วขึ้น และยังเป็นการกระตุ้นให้เชื้อจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนอยู่กับตัวปลาเกิดการเจริญเติบโตเร็วขึ้นด้วย ดังนั้นเพื่อป้องกันการเสื่อมคุณภาพของเนื้อปลา ควรใช้น้ำเย็นในการละลายปลาแช่แข็งเท่านั้น

2. การปรับปรุงไลน์การผลิตปลาสวรรค์

(The Improving of Fish Roll Production Line)

ปัจจุบันไลน์การผลิตปลาสวรรค์ ยังไม่มีการใช้ระบบควบคุมคุณภาพในไลน์การผลิต (QC in line) ดังนั้นเพื่อให้แผนกปลาสวรรค์มีการควบคุมคุณภาพของสินค้าและวัตถุดิบอย่างมีประสิทธิภาพ จึงจำเป็นต้องมีการจัดทำแผนการตรวจสอบคุณภาพในไลน์การผลิต (QC in line) ขึ้นมาอย่างเป็นระบบ

การปรับปรุงไลน์การผลิตปลาสวรรค์ แบ่งได้เป็น 2 ส่วนหลัก ดังนี้

- 1) การปรับปรุงเรื่องคุณภาพผลิตภัณฑ์
เป็นการควบคุมปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ในกระบวนการผลิต ได้แก่ ความสะอาด และอุณหภูมิของปลา และส่วนผสมต่างๆ เป็นต้น
- 2) การปรับปรุงด้านประสิทธิภาพการปฏิบัติงาน

ซึ่งในที่นี้จะกล่าวถึง การปรับปรุงไลน์ผลิตในเรื่องการควบคุมคุณภาพสินค้าให้ได้ตรงตาม Specification และแผนการจัด Line Balancing เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน ดังที่จะกล่าวต่อไป

2.1 การจัดระบบควบคุมคุณภาพในไลน์การผลิต

(Quality Control, QC, System in Line Production)

การจัดระบบ QC in Line มีความสำคัญต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ปลาสวรรค์ รวมถึงผลิตภัณฑ์อื่นๆ มาก ทั้งนี้เนื่องจากเป็นมาตรการแรกที่จะทำการควบคุมกระบวนการผลิตขั้นตอนต่างๆ ให้มีความถูกต้อง และเป็นการป้องกันปัญหาต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้น ซึ่งมีผลโดยตรงต่อคุณภาพของสินค้า, Specification และการยอมรับของผู้บริโภค ดังนั้นจึงทดลองจัดระบบ QC in line โดยแบ่งเป็นหัวข้อต่างๆ เพื่อสะดวกแก่การใช้งานดังนี้

1. วัตถุประสงค์: เพื่อเป็นการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ให้ตรงตาม Specification

2. ผู้รับผิดชอบ : ผู้คุมตรวจ : พนักงานรายวัน
ผู้ตรวจสอบ: Supervisor ประจำแผนก

3. จุดที่ต้องตรวจสอบ

3.1) การเตรียมวัตถุดิบ (Preparing)

สิ่งที่ตรวจวัด : อุณหภูมิ

จุดที่ตรวจวัด :

3.2) การขึ้นรูป (Forming)

สิ่งที่ตรวจวัด :

จุดที่ตรวจวัด :

3.3) อื่นๆ

4. Specification

Specification ของผลิตภัณฑ์ปลาสวรรค์ ที่จะใช้เป็นเกณฑ์ในการตรวจสอบเพื่อควบคุมน้ำหนัก และขนาดของผลิตภัณฑ์ กำหนดไว้ดังตารางที่ 14 สำหรับอุณหภูมิของวัตถุดิบที่ต้องควบคุมในขั้นตอนการผลิตต่างๆ แสดงดังตารางที่ 15

ตารางที่ 14 Specification ของผลิตภัณฑ์ปลาสวรรค์

5. ความถี่ของการตรวจสอบ

6. ปริมาณการสุ่มตัวอย่างและเกณฑ์การยอมรับ

ปริมาณการสุ่มตัวอย่างที่จะนำมาตรวจสอบ และเกณฑ์การยอมรับภายหลังการสุ่มตรวจพบวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้มาตรฐาน แสดงดังตารางที่ 16

ตารางที่ 15 เกณฑ์กำหนดอุณหภูมิวัตถุดิบ แผนกปลาสวรรค์

ตารางที่ 16 ปริมาณการสุ่มตัวอย่างและเกณฑ์การยอมรับ

7. วิธีการสุ่มตรวจ

8. Action

ตารางที่ 17 การปฏิบัติการ (Action) ภายหลังการตรวจพบวัตถุดิบมีอุณหภูมิสูง

9. การรายงานผล

2.2 แผนการจัด Line Balancing

(Line Balancing Plan)

การจัด Line Balancing มีส่วนสำคัญมากต่อการควบคุม หรือติดตามผลการปฏิบัติงานของพนักงานว่าอยู่ในระดับที่กำหนดไว้หรือมีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างไรบ้าง แต่ก่อนที่จะดำเนินการดังกล่าว เราจำเป็นต้องมีแผนการ balance line ซึ่งเริ่มจากการวัด Productivity ของขั้นตอนการผลิตที่ต้องการควบคุมประสิทธิภาพ, การคำนวณเวลามาตรฐานการทำงาน, การกำหนดจำนวนพนักงานที่ควรจะมีในแต่ละขั้นตอนการผลิต และแผนในการติดตามผลการปฏิบัติงาน ดังที่จะกล่าวต่อไป

Productivity แผนกปลาสวรรค์

วิธีการเก็บข้อมูล (Data collecting)

ข้อมูล Productivity แผนกปลาสวรรค์ประกอบด้วยข้อมูลจาก 2 ส่วนคือ ข้อมูลจากรายงานการผลิต ได้แก่ productivity การบรรจุ, การขึ้นรูป และการผสมได้ ข้อมูลแหล่งที่ 2 มาจากการเก็บข้อมูลจริงในไลน์การผลิต ซึ่งได้แก่ การปั้นบอดปลา, การปลาปลา และการตัดหัวควักได้ สำหรับวิธีการเก็บข้อมูลแต่ละขั้นตอนการผลิต แสดงดังตารางที่ 18

ผลการวัดค่า Productivity

จากการเก็บข้อมูล Productivity ตามวิธีข้างต้น ได้ผลดังตารางที่ 19

ตารางที่ 18 วิธีการเก็บข้อมูล Productivity แผนกปลาสวรรค์

เวลามาตรฐานการทำงานและการ Balance Line

จากค่า Productivity และค่าเวลามาตรฐานที่ได้ (ตารางที่ 20) สามารถนำไปกำหนดจำนวนพนักงานแต่ละขั้นตอนการผลิตได้ดังตารางที่ 21 สำหรับการตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน แผนกปลาสวรรค์ จะทำการตรวจสอบเช่นเดียวกับแผนก Easy Meal

ตารางที่ 20 เวลามาตรฐานการทำงาน (Standard Efficiency) แผนกปลาสวรรค์

ตารางที่ 19 ผลการเก็บข้อมูล Productivity

ตารางที่ 21 การ Balancing Line แผนกปลาสวรรค์

ส่วนที่ 3 การปรับปรุงไลน์การผลิตเกียวปลา

(The Improving of Wanton Production Line)

กระบวนการผลิตเกียวปลา

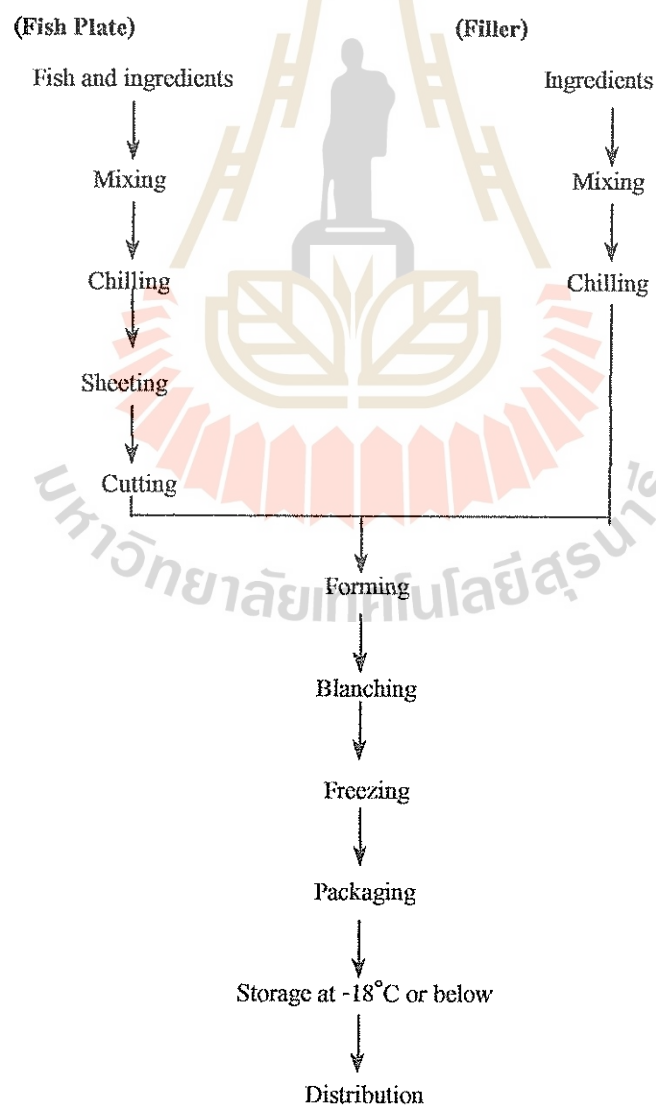
(Wanton Process)

กระบวนการผลิตเกี่ยวกับปลา มีขั้นตอนการผลิตคล้ายกับปลาสวรรค์ แต่แตกต่างกันที่ลักษณะการขึ้นรูป และขั้นตอนการลวก (รูปที่ 14) การขึ้นรูปเกี่ยวกับปลาจะมีขั้นตอนการรีดแผ่นเกี่ยวกับปลาที่ค่อนข้างยุ่งยาก และต้องอาศัยความชำนาญ เนื่องจากปลาผสมที่ใช้มีลักษณะนุ่ม เละ (paste) และขาดง่าย ดังนั้นในกระบวนการผลิตจึงต้องทำด้วยความระมัดระวังพอสมควร

1. การศึกษาวิธีการตัดแผ่นเกี่ยวกับปลา

1.1 แผนการศึกษา มีขั้นตอนดังนี้

- 1) ศึกษาวิธีการตัดแผ่นเกี่ยวกับปลาแบบเดิม เพื่อเก็บข้อมูลขนาดแผ่นปลาที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละขั้นตอนการรีดแผ่นเกี่ยวกับปลา
- 2) นำข้อมูลที่ได้จากข้อ 1) มาคำนวณหาขนาดการตัดแผ่นเกี่ยวกับปลาเริ่มต้นที่ทำให้เกิด %loss ต่ำที่สุด
- 3) จัดทำ Mold ตามขนาดที่คำนวณได้ตามข้อ 2)
- 4) ทำการทดลองการตัดแผ่นเกี่ยวกับปลาแบบเดิม กับแบบใช้ Mold เพื่อเปรียบเทียบ % Yield % Loss และจำนวนชิ้นที่ได้
- 5) สรุปผลการศึกษาเบื้องต้น และแนวทางในการแก้ไข ปรับปรุงวิธีการตัดแผ่นเกี่ยวกับปลาเพื่อเพิ่ม % Yield



ผลการศึกษาโดยสังเขป

แนวทางแก้ไข

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการทดลองตามวิธีดังกล่าว

การจัดระบบ QC in Line แผนกถ้วยปลา

ระบบ QC in line แผนกถ้วยปลาจะคล้ายกับปลาสวรรค์คือ จะมุ่งเน้นเรื่องการควบคุม spec. น้ำหนักของสินค้า และอุณหภูมิของวัตถุดิบที่ใช้ แต่ก็มีข้อแตกต่างกันที่ ผลิตภัณฑ์ถ้วยปลาจะมีการคัดสินค้าไม่ได้มาตรฐานออกเป็นสินค้าเกรด 2 มีราคาที่ถูกลง ซึ่งถ้าการผลิตวันใดมีสินค้าไม่ได้มาตรฐานจำนวนมาก ก็แสดงว่า ผลประกอบการที่ได้ย่อมต่ำลงด้วย ดังนั้นนอกเหนือจากการควบคุมคุณภาพดังที่กล่าวมา จึงต้องมีการเพิ่มการควบคุมคุณภาพของการขึ้นรูปของพนักงานด้วย

1. วัตถุประสงค์ : เพื่อเป็นการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ให้ตรงตาม Specification

2. ผู้รับผิดชอบ : ผู้คุมตรวจ : พนักงานรายวัน
ผู้ตรวจสอบ : Supervisor ประจำแผนก

3. จุดที่ต้องตรวจสอบ

3.2) การเตรียมวัตถุดิบ (Preparing)

สิ่งที่ตรวจวัด : อุณหภูมิ

จุดที่ตรวจวัด :

3.2) การขึ้นรูป (Forming)

สิ่งที่ตรวจวัด :

จุดที่ตรวจวัด :

3.3) อื่นๆ

4. Specification

Specification ของผลิตภัณฑ์ถ้วยปลาที่จะใช้เป็นเกณฑ์ในการตรวจสอบเพื่อควบคุมน้ำหนักผลิตภัณฑ์ กำหนด ไว้ดังตารางที่ 23 สำหรับอุณหภูมิของวัตถุดิบที่ต้องควบคุมในขั้นตอนการผลิตต่างๆ แสดงดังตารางที่ 24

ตารางที่ 23 Specification ของผลิตภัณฑ์ถ้วยปลา

ตารางที่ 24 เกณฑ์กำหนดอุณหภูมิวัตถุดิบ แผนกถ้วยปลา

5. ความถี่ของการตรวจสอบ

6. ปริมาณการสุ่มตัวอย่างและเกณฑ์การยอมรับ

ปริมาณการสุ่มตัวอย่างที่จะนำมาตรวจสอบ และเกณฑ์การยอมรับภายหลังการสุ่มตรวจพบวัตถุอันตรายหรือผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้มาตรฐาน แสดงดังตารางที่ 25

7. วิธีการสุ่มตรวจ

ตารางที่ 25 ปริมาณการสุ่มตัวอย่างและเกณฑ์การยอมรับ

8. Action

ตารางที่ 26 การปฏิบัติการ (Action) ภายหลังการตรวจพบวัตถุอันตราย

9. การรายงานผล



ส่วนที่ 4

แบบประเมินการตรวจสอบนิบาตโรงงานผลิตตัวน้ำแช่เยือกแข็ง กรมประมง
และมาตรฐานทางอุตสาหกรรมของผลิตภัณฑ์ประมง





แบบประเมินผลการตรวจสอบสุขภาพโรงงานผลิตสัตว์น้ำแช่เยือกแข็ง กรมประมง

ชื่อโรงงาน _____ ผลิตภัณฑ์ _____

วันตรวจ _____ ผู้ตรวจ _____

หัวข้อ	ข้อบกพร่อง				ข้อเสนอแนะ
	C	Se	M	N	
1. โครงสร้างโรงงาน					
1.1 บริเวณรอบโรงงานสะอาด			☐	☐	
1.2 พื้นโรงงาน					
1.2.1 พื้นเปียก					
ก. ทำด้วยวัสดุแข็งและเรียบ ไม่ดูดซับน้ำ		☐	☐		
ข. ระบายน้ำได้ดี ไม่มีน้ำขัง			☐	☐	
ค. รอยต่อของพื้นและผนัง โค้งไม่หักมุม				☐	
ง. รักษาความสะอาด ขณะทำการผลิต			☐		
จ. ทั่วความสะอาดและฆ่าเชื้อทุกวัน		☐	☐		
1.2.2 พื้นแห้ง					
ก. ทำด้วยวัสดุแข็งและเรียบ			☐	☐	
ข. สะอาด			☐	☐	
1.3 ท่อระบายน้ำ					
ก. เรียบ ไม่ขรุขระ			☐	☐	
ข. ระบายได้ดี น้ำไม่เอ่อล้น		☐	☐		
ค. มีฝักปิดที่เปิดทำความสะอาดได้ง่าย			☐	☐	
ง. มีตะแกรงกรองเศษต่าง ๆ ก่อนปล่อยลงสู่บ่อน้ำเสีย			☐		
จ. มีระบบป้องกันหนู แมลงและสัตว์อื่น ๆ		☐	☐		
ฉ. ภาชนะขนถ่ายน้ำจากบริเวณทำการผลิต เบื้องต้น					
ไม่ไหลย้อนเข้าไปในบริเวณ ทำการผลิตอื่น ๆ		☐	☐		
1.4 ผนัง					
ก. เรียบ ไม่มีรอยแตกร้าว		☐	☐		
ข. สีสัน				☐	
ค. ไม่ดูดซับน้ำ		☐	☐		
ง. ส่วนของผนังที่สูงจากพื้น 4 ฟุต ทำด้วยวัสดุที่					
ล้างทำความสะอาดง่าย		☐	☐		
จ. รักษาความสะอาดอยู่เสมอ			☐		
ข้อบกพร่องที่พบ					

หัวข้อ	ข้อบกพร่อง				ข้อเสนอแนะ
	C	Se	M	N	
1.5 เหน็ดาน					33
ก. เียบ ไม่มียอยแตกร้า		☐	☐		
ข. สีส่อน				☐	
ค. ทำความสะอาดง่าย			☐		
ง. รักษาความสะอาดอยู่เสมอ		☐	☐		
จ. ในกรณีที่มีท่อได้เหน็ดานเหน็ดอบบริเวณทำงาน ท่อต้องสะอาด ไม่มีรอยร้วซึม และน้ำหยด เนื่องจากการควบนั่น		☐	☐		
1.6 แสงสว่าง					
ก. ความเข้มไม่น้อยกว่า 20 หุดเทียน			☐		
ข. มีฝาครอบหลอดไฟทุกดวง		☐	☐		
ค. รักษาความสะอาดฝาครอบ			☐		
1.7 ระบบกลิ่น ควน ไล่น้ำและความร้อนได้ดี		☐	☐	☐	
1.8 ระบบป้องกันหนู แมลง นกและสัตว์อื่น					
ก. มีเครื่องมือป้องกัน หนู แมลง นก และสัตว์อื่น ๆ		☐	☐		
ข. มีโปรแกรมการควบคุมสัตว์ดังกล่าวอย่างเหมาะสม	☐	☐			
1.9 มีที่เก็บ/หรือกำจัดเศษเหลือจากกระบวนการผลิต และขยะมูลฝอย อย่างถูกสุขลักษณะ	☐	☐			
1.10 มีห้องปฏิบัติการสำหรับตรวจสอบคุณภาพ ก. ทางกายภาพ ☐ ข. ทางจุลินทรีย์ ☐ ค. ทางเคมี ☐		☐	☐		
1.11 มีระบบการกำจัดน้ำเสียอย่างมีประสิทธิภาพ		☐	☐		
2. วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือ					
2.1 อุปกรณ์และเครื่องมือ					
ก. สะอาด		☐	☐		
ข. ทำจากวัสดุปลอดสนิม และทำความสะอาดง่าย		☐	☐		
ค. ออกแบบเหมาะสมกับการใช้งาน			☐	☐	
ง. ตรวจสอบประสิทธิภาพเครื่องมือก่อนการใช้งาน			☐		
จ. ไม่เก็บอุปกรณ์และเครื่องมือที่ไม่เกี่ยวข้องไว้ ในห้องผลิต				☐	
2.2 การทำความสะอาด					
ก. ล้างทำความสะอาดในระหว่างพัก		☐	☐		
ข. ล้างทำความสะอาดหลังเลิกงานทุกวัน	☐	☐			
ค. มีที่วางภาชนะให้แห้ง และเก็บอย่างถูกสุขลักษณะ		☐	☐		
2.3 ภาชนะใส่เศษเหลือจากการผลิต					
ก. ถูกสุขลักษณะ			☐		
ข. ใช้เฉพาะสำหรับใส่เศษเหลือเท่านั้น		☐	☐		
ข้อบกพร่องที่พบ			4		

หัวข้อ	ข้อบกพร่อง				ข้อเสนอแนะ
	C	Se	M	N	
2.4 สารปรุงแต่ง และสารเคมี					
ก. บริเวณเก็บเป็นสัดส่วนและสะอาด			☐		
ข. มีฉลากแสดงชื่ออย่างชัดเจน		☐	☐		
ค. เก็บแยกเป็นหมวดหมู่		☐	☐		
ง. เก็บแยกจากสารฆ่าแมลง หนู	☐	☐			
2.5 วัสดุบรรจุผลิตภัณฑ์					
ก. เก็บแยกเป็นสัดส่วน			☐		
ข. ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์		☐	☐		
2.6 อุปกรณ์ทำความสะอาด					
ก. ทำด้วยวัสดุปลอดสนิม ไม่ดูดซับน้ำ			☐	☐	
ข. รักษาความสะอาดอยู่เสมอ		☐	☐		
3. สิ่งจำเป็นสำหรับสุขลักษณะ					
3.1 น้ำใช้ในโรงงาน					
- น้ำประปา ☐					
- น้ำบาดาล ☐					
ก. สะอาดได้มาตรฐานน้ำบริโภค	☐				
ข. มีปริมาณเพียงพอ	☐	☐			
ค. มีปริมาณคลอรีน (Residual chlorine) เหมาะสม		☐	☐		
ง. ตรวจสอบคุณภาพน้ำสม่ำเสมอ		☐			
ง. 1 ทางด้านจุลินทรีย์ ☐					
ง. 2 ปริมาณคลอรีน ☐					
จ. เก็บบันทึกผลการตรวจวิเคราะห์				☐	
3.2 อ่างจุ่มมือ/อ่างล้างมือ					
ก. ผสมน้ำยาฆ่าเชื้อโรค		☐	☐		
ข. มองเห็นได้ชัด และใช้งานสะดวก			☐		
ค. เปลี่ยนถ่ายน้ำสม่ำเสมอ			☐		
3.3 น้ำแข็ง					
☐ ซื้อ ☐ ผลิตเอง					
ก. ทำจากน้ำสะอาด ได้มาตรฐานน้ำบริโภค	☐				
ข. สถานที่เก็บสะอาดและถูกสุขลักษณะ		☐	☐		
ค. เครื่องบดน้ำแข็ง					
ค. 1 ทำจากวัสดุปลอดสนิม			☐	☐	
ค. 2 สะอาด		☐	☐		
ง. การขนถ่าย					
ง. 1 ถูกสุขลักษณะ		☐	☐		
ง. 2 ภาชนะที่ใช้สะอาด ปลอดสนิม ไม่ดูดซับน้ำ		☐	☐		
จ. ตรวจสอบคุณภาพสม่ำเสมอ		☐			
- ทางจุลินทรีย์ ☐					
- ทางเคมี ☐					
ฉ. เก็บบันทึกผลการตรวจวิเคราะห์				☐	
ข้อบกพร่องที่พบ					

หัวข้อ	ข้อบกพร่อง				ข้อเสนอแนะ
	C	Se	M	N	
3.4 อ่างล้างมือ					
ก. สะอาด		☐			
ข. มีก๊อกน้ำชนิดที่ไม่ใช้มือเปิด-ปิด		☐	☐		
ค. มีสบู่เหลว กระดาษหรือผ้าเช็ดมือชนิดใช้ครั้งเดียวหรือลมเป่าให้แห้ง		☐	☐		
ง. มีทุกทางเข้าบริเวณทำการผลิตและเพียงพอกับจำนวนคนงาน	☐	☐			
3.5 บ่อล้างรองเท้า					
ก. ผสมน้ำยาฆ่าเชื้อโรค		☐	☐		
ข. ติดตั้งทุกทางเข้าของห้องผลิต		☐	☐		
ค. เปลี่ยนถ่ายน้ำสม่ำเสมอ			☐		
3.6 ที่แขวนผ้ากันเปื้อน ถุงมือ					
ก. สะอาดและถูกสุขลักษณะ			☐		
ข. อยู่ภายในตัวอาคารเดียวกับบริเวณทำการผลิต			☐		
3.7 สถานที่เก็บสิ่งของและเสื้อผ้าคนงาน					
ก. สะอาดและถูกสุขลักษณะ			☐	☐	
ข. เป็นสัดส่วนแยกจากบริเวณผลิต			☐		
3.8 โรงอาหาร					
ก. สะอาด และถูกสุขลักษณะ			☐	☐	
ข. เนื้อที่เพียงพอกับจำนวนคนงาน			☐		
3.9 ห้องสุขา					
ก. สัดส่วนเพียงพอกับจำนวนคนงาน		☐	☐		
ข. สะอาด และถูกสุขลักษณะ		☐	☐		
ค. มีถังขยะฝาปิดมิดชิด			☐		
ง. มีอ่างล้างมือเหมือนข้อ 3.4 ก-ค และมีจำนวนเพียงพอ		☐	☐		
4. บุคลากร					
4.1 สุขภาพของคนงาน					
ก. ไม่เป็นโรคติดต่อ	☐				
ข. ไม่เป็นพาหะของโรคทางเดินอาหาร	☐				
ค. ตรวจสุขภาพของคนงาน และโรคทางเดินอาหาร ปีละครั้ง		☐	☐		
ง. แยกคนงานที่มีบาดแผลที่มือ นิ้วเปื่อยออกจากส่วนผลิต		☐	☐		
4.2 การปฏิบัติของคนงาน					
ก. ไม่ไอหรือจามรดวัตถุดิบ/ผลิตภัณฑ์		☐			
ข. ไม่แคะ แกะ เกา ขณะทำงาน			☐		
ค. ล้างมือ/ถุงมือ ให้สะอาดทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน		☐	☐		
ง. ล้างมือให้สะอาดทุกครั้งหลังออกจากห้องน้ำ	☐				
ข้อบกพร่องที่พบ					

หัวข้อ	ข้อบกพร่อง				ข้อเสนอแนะ
	C	Se	M	N	
4.3 ไม่นำอาหารเข้าในบริเวณทำการผลิต			☐		
4.4 ไม่สูบบุหรี่และดื่มน้ำภายในบริเวณผลิต		☐			
4.5 ไม่ใช้เล็บยาว และไม่ทาเล็บ			☐		
4.6 ไม่สวมใส่เครื่องประดับ			☐		
4.7 การแต่งกาย					
ก. เสื้อผ้า					
ก. 1 สะอาด		☐	☐		
ก. 2 เปลี่ยนชุดทำงานที่โรงงาน			☐	☐	
ข. สวมหมวกเก็บผมมิดชิด		☐	☐		
ค. สวมรองเท้าบู๊ท			☐		
4.8 ผ่ากันเปื้อน					
ก. สะอาด		☐	☐		
ข. สามารถกันน้ำได้			☐		
ค. เขว่นไว้ในที่ที่จัดไว้ขณะหยุดพัก			☐		
ง. ไม่ใส่เข้าห้องน้ำ		☐			
4.9 ถุงมือ					
ก. สะอาด		☐			
ข. ไม่มีรอยขาดหรือร้าว			☐		
4.10 เสื้อกันหนาวสำหรับใส่เข้าห้องเย็น					
ก. มีที่แขวนเฉพาะ			☐		
ข. สะอาด			☐		
5. กระบวนการผลิต					
5.1 ขั้นตอนการผลิตทั้งหมด					
ก. เรียงเป็นระเบียบ ไม่ยกย่อน		☐	☐		
ข. มีการป้องกันการล่าช้าในการผลิต		☐	☐		
ค. แบ่งบริเวณทำการผลิตผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดให้เด่นชัด		☐	☐		
ง. การผลิตผลิตภัณฑ์ดิบและผลิตภัณฑ์สุกแยกจากกันโดยเด็ดขาด	☐	☐			
5.2 วัตถุดิบ					
ก. บันทึกแหล่งที่มา			☐		
ข. ตรวจวัตถุดิบทุกวัตถุดิบเมื่อถึงโรงงานพร้อมบันทึกผล		☐	☐		
ค. ตรวจสอบคุณภาพ พร้อมบันทึกผล		☐			
- ทางกายภาพ ☐					
- ทางจุลินทรีย์ ☐					
- ทางเคมี ☐					
5.3 การรับวัตถุดิบ					
ก. แยกออกจากบริเวณผลิตอย่างเด็ดขาดเหมาะสมและถูกสุขลักษณะ		☐	☐		
ข. คัดเลือกและแยกวัตถุดิบที่ไม่ต้องการ		☐	☐		
ค. ล้างวัตถุดิบด้วยน้ำสะอาดก่อนผลิต		☐	☐		
ข้อบกพร่องที่พบ			:		

หัวข้อ	ข้อบกพร่อง				ข้อเสนอแนะ
	C	Se	M	N	
5.4 ที่เก็บวัตถุดิบ					
ก. เป็นสัดส่วน			☐		
ข. สะอาดและถูกสุขลักษณะ			☐		
5.5 การละลายวัตถุดิบแช่เยือกแข็ง					
ก. มีที่สำหรับละลายเป็นสัดส่วน			☐		
ข. น้ำใช้หมุนเวียนได้เฉพาะวัตถุดิบรุ่นเดียวกัน		☐	☐		
5.6 การเตรียมวัตถุดิบเบื้องต้น					
ก. ปฏิบัติอย่างถูกสุขลักษณะ		☐	☐		
ข. ล้างวัตถุดิบหลังเตรียมเบื้องต้น		☐	☐		
ค. ขนถ่ายเศษเหลือออกจากบริเวณนี้อย่างสม่ำเสมอ		☐	☐		
5.7 การคัดเลือก ตกแต่ง และเรียง					
ก. ไม่วางภาชนะบนพื้นโดยตรง		☐	☐		
ข. นำล้างวัตถุดิบก่อนเรียงลงถาดสะอาด			☐		
ค. น้ำที่ใช้เติมหรือแช่ถาดบล็อคลูกก่อนแช่แข็ง สะอาดและดูแลอย่างดี		☐	☐		
5.8 การต้มสุก					
ก. ล้างวัตถุดิบให้สะอาดก่อนต้ม	☐	☐			
ข. ควบคุมอุณหภูมิและเวลาในการต้ม		☐	☐		
ค. น้ำ cooling สะอาด	☐	☐			
ง. มีการป้องกันมิให้เกิดการปนเปื้อนของผลิตภัณฑ์ที่ต้มสุกแล้ว	☐	☐			
จ. แยกคนงานจากแผนกติดอย่างเด็ดขาด	☐	☐			
5.9 การแช่เยือกแข็ง					
ก. อุณหภูมิไม่สูงกว่า -30° C	☐	☐			
ข. มีจำนวนห้องแช่เยือกแข็งเพียงพอ	☐	☐			
- Contact freezer ☐					
- Air blast ☐					
- Sharp freezer ☐					
- IQF ☐					
ค. ห้องแช่เยือกแข็งและบริเวณโดยรอบสะอาด			☐		
ง. บันทึกอุณหภูมิทุกครั้งที่ใช้เครื่อง				☐	
5.10 การบรรจุผลิตภัณฑ์ลงกล่อง					
ก. มีบริเวณเป็นสัดส่วนและสะอาด		☐	☐		
ข. เคาะผลิตภัณฑ์ออกจากถาดบล็อกโดยใช้น้ำสะอาด		☐	☐		
ค. น้ำเคลือบ (น้ำ Glaze) สะอาด	☐	☐			
ง. ควบคุมอุณหภูมิบริเวณบรรจุ			☐	☐	
จ. ควบคุมเวลาในการบรรจุ			☐	☐	
ข้อบกพร่องที่พบ					

หัวข้อ	ข้อบกพร่อง				ข้อเสนอแนะ
	C	Se	M	N	
5.11 ห้องเย็นเก็บผลิตภัณฑ์					
ก. อุณหภูมิไม่สูงกว่า -18°C		☐	☐		
ข. จัดวางผลิตภัณฑ์เป็นระเบียบ		☐	☐		
ค. มีเทอร์โมมิเตอร์แสดงอุณหภูมิของห้องเก็บ			☐		
ง. จัดบันทึกอุณหภูมิห้องเก็บทุกวัน				☐	
จ. ดูแลและรักษาความสะอาดในห้องเก็บ และบริเวณทางเดิน			☐		
5.12 การควบคุมอุณหภูมิทุกขั้นตอนการผลิต					
ก. วัตถุดิบ ไม่สูงกว่า 10°C		☐	☐		
ข. ผลิตภัณฑ์ที่แช่แข็งแล้วไม่สูงกว่า -18°C		☐			
ข้อบกพร่องที่พบ					

ผลการตรวจโรงงาน

รวมข้อบกพร่องทั้งหมด

C	Se	M	N

เกรดโรงงาน

A

B

C

D

() ผ่าน () ไม่ผ่าน

ANNEX I

LIST OF PARAMETERS

A. ORGANOLEPTIC PARAMETERS

	Parameters	Expression of the results ⁽¹⁾	Guide level (GL)	Maximum admissible concentration (MAC)	Comments
1	Colour	mg/l Pt/Cu scale	1	20	
2	Turbidity	mg/l SiO ₂ Jackson units	1 0.4	10 4	— Replaced in certain circumstances by a transparency test, with a Secchi disc reading in meters: GL: 6 m MAC: 2 m
3	Odour	Dilution number	0	2 at 12 °C 3 at 25 °C	— To be related to the taste tests.
4	Taste	Dilution number	0	2 at 12 °C 3 at 25 °C	— To be related to the odour tests

⁽¹⁾ If, on the basis of Directive 71/354/EEC as last amended, a Member State uses in its national legislation, adopted in accordance with this Directive, units of measurement other than those indicated in this Annex, the values thus indicated must have the same degree of precision.

B. PHYSICO-CHEMICAL PARAMETERS (in relation to the water's natural structure)

	Parameters	Expression of the results ()	Guide level (GL)	Maximum admissible concentration (MAC)	Comments
5	Temperature	°C	12	25	
6	Hydrogen ion concentration	pH unit	6.5 ≤ pH ≤ 8.5		— The water should not be aggressive. — The pH values do not apply to water in closed containers. — Maximum admissible value, 9.5.
7	Conductivity	µS cm ⁻¹ at 20 °C	400		— Corresponding to the mineralization of the water. — Corresponding relativity values in ohms/cm: 2 500.

	Parameters	Expression of the results	Guide level (GI.)	Maximum admissible concentration (MAC)	37 Comments
8	Chlorides	Cl mg/l	25		— Approximate concentration above which effects might occur: 200 mg/l.
9	Sulphates	SO ₄ mg/l	25	250	
10	Silica	SiO ₂ mg/l			— See Article 8.
11	Calcium	Ca mg/l	100		
12	Magnesium	Mg mg/l	30	50	
13	Sodium	Na mg/l	20	175 (as from 1984 and with a percentile of 90) 150 (as from 1987 and with a percentile of 80) (these percentiles should be calculated over a reference period of three years)	— The values of this parameter take account of the recommendations of a WHO working party (The Hague, May 1978) on the progressive reduction of the current total daily salt intake to 6 g. — As from 1 January 1984 the Commission will submit to the Council reports on trends in the total daily intake of salt per population. — In these reports the Commission will examine to what extent the 120 mg/l MAC suggested by the WHO working party is necessary to achieve a satisfactory total salt intake level, and, if appropriate, will suggest a new salt MAC value to the Council and a deadline for compliance with that value. — Before 1 January 1984 the Commission will submit to the Council a report on whether the reference period of three years for calculating these percentiles is scientifically well founded.
14	Potassium	K mg/l	10	12	
15	Aluminium	Al mg/l	0.05	0.2	
16	Total hardness				— See Table F, page 23.
17	Dry residues	mg/l after drying at 180 °C		1 500	
18	Dissolved oxygen	% O ₂ saturation			— Saturation value > 75 % except for underground water.
19	Free carbon dioxide	CO ₂ mg/l			— The water should not be aggressive.

	Parameters	Expression of the results (1)	Guide level (GL)	Maximum admissible concentration (MAC)	Comments
20	Nitrates	NO ₃ mg/l	25	50	
21	Nitrites	NO ₂ mg/l		0.1	
22	Ammonium	NH ₄ mg/l	0.05	0.5	
23	Kjeldahl Nitrogen (excluding N in NO ₂ and NO ₃)	N mg/l		1	
24	(K Mn O ₄) Oxidizability	O ₂ mg/l	2	5	— Measured when heated in acid medium.
25	Total organic carbon (TOC)	C mg/l			— The reason for any increase in the usual concentration must be investigated.
26	Hydrogen sulphide	S µg/l		undetectable organoleptically	
27	Substances extractable in chloroform	mg/l dry residue	0.1		
28	Dissolved or emulsified hydrocarbons (after extraction by petroleum ether); Mineral oils	µg/l		10	
29	Phenols (phenol index)	C ₆ H ₅ OH µg/l		0.5	— Excluding natural phenols which do not react to chlorine.
30	Boron	B µg/l	1 000		
31	Surfactants (reacting with methylene blue)	µg/l (lauryl sulphate)		200	

(1) Certain of these substances may even be toxic when present in very substantial quantities.

	Parameters	Expression of the results	Guide level (GL)	Maximum admissible concentration (MAC)	Comments
32	Other organochlorine compounds not covered by parameter No 55	µg/l	1		— Mainform concentrations must be as low as possible.
33	Iron	Fe µg/l	50	200	
34	Manganese	Mn µg/l	20	50	
35	Copper	Cu µg/l	100 — at outlets of pumping and/or treatment works and their sub-stations 3000 — after the water has been standing for 12 hours in the piping and at the point where the water is made available to the consumer		— Above 3 000 µg/l astringent taste discolouration + corrosion may occur.
36	Zinc	Zn µg/l	100 — at outlets of pumping and/or treatment works and their sub-stations 5 000 — after the water has been standing for 12 hours in the piping and at the point where the water is made available to the consumer		— Above 5 000 µg/l astringent taste, opalescent and sand-like deposits may occur.
37	Phosphorus	P ₂ O ₅ µg/l	400	5 000	

	Parameters	Expression of the results	Guide level (GL)	Maximum admissible concentration (MAC)	Comments
38	Fluoride	F µg/l 8 — 12 °C 25 — 30 °C		1 500 700	— MAC varies according to average temperature in geographical area concerned.
39	Cobalt	Co µg/l			
40	Suspended solids		None		
41	Residual Chlorine	Cl µg/l			— See Article 8.
42	Barium	Ba µg/l	100		
43	Silver	Ag µg/l		10	If, exceptionally, silver is used non systematically to process the water, a MAC value of 80 µg/l may be authorized.

D. PARAMETERS CONCERNING TOXIC SUBSTANCES

	Parameters	Expression of the results	Guide level (GL)	Maximum admissible concentration (MAC)	Comments
44	Arsenic	As µg/l		50	
45	Beryllium	Be µg/l			
46	Cadmium	Cd µg/l		5	
47	Cyanides	CN µg/l		50	
48	Chromium	Cr µg/l		50	
49	Mercury	Hg µg/l		1	
50	Nickel	Ni µg/l		50	
51	Lead	Pb µg/l		50 (in running water)	Where lead pipes are present, the lead content should not exceed 50 µg/l in a sample taken after flushing. If the sample is taken either directly or after flushing and the lead content either frequently or to an appreciable extent exceeds 100 µg/l, suitable measures must be taken to reduce the exposure to lead on the part of the consumer.

	Parameters	Expression of the results	Guide level (GL)	Maximum admissible concentration (MAC)	Comments
52	Antimony	Sb µg/l		10	
53	Selenium	Se µg/l		10	
54	Vanadium	V µg/l			
55	Pesticides and related products — substances considered separately — total	µg/l		0.1 0.5	'Pesticides and related products' means: — insecticides: — persistent organochlorine compounds — organophosphorous compounds — carbamates — herbicides — fungicides — PCBs and PCTs
56	Polycyclic aromatic hydrocarbons	µg/l		0.2	— reference substances: — fluoranthene/benzo 3-4 — fluoranthene/benzo 1-12 — fluoranthene/benzo 3-4 — pyrene/benzo 1-12 — perylene/indeno (1, 2, 3 - cd) pyrene

	Parameters	Results: volume of the sample in ml	Guide level (GL)	Maximum admissible concentration (MAC)	
				Membrane filter method	Multiple tube method (MPN)
57	Total coliforms ⁽¹⁾	100	—	0	MPN < 1
58	Fecal coliforms	100	—	0	MPN < 1
59	Fecal streptococci	100	—	0	MPN < 1
60	Sulphite-reducing Clostridia	20	—	—	MPN < 1

Water intended for human consumption should not contain pathogenic organisms.

If it is necessary to supplement the microbiological analysis of water intended for human consumption, the samples should be examined not only for the bacteria referred to in Table E but also for pathogens including:

- salmonella,
- pathogenic staphylococci,
- fecal bacteriophages,
- entero-viruses;

nor should such water contain:

- parasites,
- algae,
- other organisms such as animalcules.

⁽¹⁾ Provided a sufficient number of samples is examined (95 % consistent results).

	Parameters		Results: size of sample (in ml)	Guide level (GL)	Maximum admissible concentration (MAC)	Comments
61	Total bacteria counts for water supplied for human consumption	37 °C	1	10 ⁽¹⁾ ⁽²⁾	—	
		22 °C	1	100 ⁽¹⁾ ⁽²⁾	—	
62	Total bacteria counts for water in closed containers	37 °C	1	5	20	On their own responsibility and where parameters 57, 58, 59 and 60 are complied with, and where the pathogen organisms given on page 22 are absent, Member States may process water for their internal use the total bacteria count of which exceeds the MAC values laid down for parameter 62.
		22 °C	1	20	100	

⁽¹⁾ For disinfected water the corresponding values should be considerably lower at the point where it leaves the processing plant.

⁽²⁾ If, during successive sampling, any of these values is consistently exceeded a check should be carried out.

REFERENCE METHODS OF ANALYSIS

A. ORGANOLEPTIC PARAMETERS

- | | |
|-------------|---|
| 1 Colour | Photometric method calibrated on the Pt/co scale. |
| 2 Turbidity | Silica method — Formazine test — Secchi's method. |
| 3 Odour | Successive dilutions, tested at 12 °C or 25 °C. |
| 4 Taste | Successive dilutions, tested at 12 °C or 25 °C. |

B. PHYSICO-CHEMICAL PARAMETERS

- | | |
|------------------------------|---|
| 5 Temperature | Thermometry. |
| 6 Hydrogen ion concentration | Electrometry. |
| 7 Conductivity | Electrometry. |
| 8 Chlorides | Titrimetry — Mohr's method. |
| 9 Sulphates | Gravimetry — complexometry — spectrophotometry. |
| 10 Silica | Absorption spectrophotometry. |
| 11 Calcium | Atomic absorption — complexometry. |
| 12 Magnesium | Atomic absorption. |
| 13 Sodium | Atomic absorption. |
| 14 Potassium | Atomic absorption. |
| 15 Aluminium | Atomic absorption — absorption spectrophotometry. |
| 16 Total hardness | Complexometry. |
| 17 Dry residue | Dessication at 180 °C and weighing. |
| 18 Dissolved oxygen | Winkler's method — Specific electrode method. |
| 19 Free carbon dioxide | Acidimetry. |

C. PARAMETERS CONCERNING UNDESIRABLE SUBSTANCES

- | | |
|-------------------------------|---|
| 20 Nitrates | Absorption spectrophotometry — Specific electrode method. |
| 21 Nitrites | Absorption spectrophotometry. |
| 22 Ammonium | Absorption spectrophotometry. |
| 23 Kjeldahl Nitrogen | Oxidation with Titrimetry or Absorption spectrophotometry. |
| 24 Oxidizability | Boiling for 10 minutes with KMnO_4 in acid medium. |
| 25 Total organic carbon (TOC) | — |

26 Hydrogen sulphide	Absorption spectrophotometry.	39
27 Substances extractable in chloroform	Liquid/liquid extraction using purified chloroform at neutral pH, weighing the residue.	
28 Hydrocarbons (dissolved or in emulsion); Mineral oils	Infra-red absorption spectrophotometry.	
29 Phenols (phenol index)	Absorption spectrophotometry, paranitroaniline method and 4-aminoantipyrine method.	
30 Boron	Atomic absorption — Absorption spectrophotometry.	
31 Surfactants (reacting with methylene blue)	Absorption spectrophotometry with methylene blue.	
32 Other organo-chlorine compounds	Gas-phase or liquid-phase chromatography after extraction by appropriate solvents and purification — Identification of the constituents of mixtures if necessary. Quantitative determination.	
33 Iron	Atomic absorption — Absorption spectrophotometry.	
34 Manganese	Atomic absorption — Absorption spectrophotometry.	
35 Copper	Atomic absorption — Absorption spectrophotometry.	
36 Zinc	Atomic absorption — Absorption spectrophotometry.	
37 Phosphorus	Absorption spectrophotometry.	
38 Fluoride	Absorption spectrophotometry — Specific electrode method.	
39 Cobalt	—	
40 Suspended solids	Method of filtration on to μ 0.45 porous membrane or centrifuging (for at least 15 minutes with an average acceleration of 2 800 to 3 200 g) dried at 105 °C and weighed.	
41 Residual chlorine	Titrimetry — Absorption spectrophotometry.	
42 Barium	Atomic absorption.	

D. PARAMETERS CONCERNING TOXIC SUBSTANCES

43 Silver	Atomic absorption.
44 Arsenic	Absorption spectrophotometry — Atomic absorption.
45 Beryllium	—
46 Cadmium	Atomic absorption.
47 Cyanides	Absorption spectrophotometry.
48 Chromium	Atomic absorption — Absorption spectrophotometry.
49 Mercury	Atomic absorption.
50 Nickel	Atomic absorption.
51 Lead	Atomic absorption.
52 Antimony	Absorption spectrophotometry.



มาตรฐานทางจริยวิทยาของผลิตภัณฑ์ประมง

คณะกรรมาธิการวิสามัญ

กองควบคุมตรวจสอบผลิตภัณฑ์และการประกอบอาหารสัตว์

กรุงเทพมหานคร ๒๕๔๗

สารบัญ

	จำนวนแผ่น
1. มาตรฐานผลิตภัณฑ์ประมงในโครงการยกระดับ A B	1
2. มาตรฐานผลิตภัณฑ์สินค้าพื้นเมือง	2
3. มาตรฐานผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำสด	1
4. มาตรฐานผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำสุกและปรุงเทียม	1
5. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อาหารสำเร็จรูป และ Marinara mix	1
6. มาตรฐานผลิตภัณฑ์วัตถุดิบที่ต้องผ่านกระบวนการอีก และ ของแห้งสำหรับสัตว์	1
7. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อาหารแช่แข็งของประเทศนิวซีแลนด์	2
8. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อาหารของประเทศออสเตรเลีย	1
9. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อาหารของ USA	1
10. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อาหารแช่แข็งของประเทศญี่ปุ่น	1



มาตรฐานผลิตภัณฑ์ประมงในโครงการยกระดับ A, B

ชนิดผลิตภัณฑ์	TVC/g	<i>E. coli</i> (MPN)	<i>S. aureus</i> (MPN)	<i>Salmonella</i> sp.	<i>V. cholerae</i>	รายการวิเคราะห์เพิ่มเติม/หมายเหตุ	อ้างอิง
สัตว์น้ำสด	n = 5 c = 2 m = 1.0×10^6 M = 5.0×10^6	n = 5 c = 2 m = 10 M = 100	n = 5 c = 2 m = 100 M = 1,000	ND /25 g	ND /25 g	Antibiotic เฉพาะกุ้ง มาตรฐานสำหรับทุกประเทศ ยกเว้นประเทศนิวซีแลนด์	DOF 1997
สัตว์น้ำสุก, ปูเทียม, Ready to eat	n = 5 c = 2 m = 5.0×10^4 M = 5.0×10^5	n = 5 c = 1 m = 10 M = 100	n = 5 c = 1 m = 100 M = 1,000	ND /25 g	ND /25 g	Antibiotic : เฉพาะในกุ้งดิบ <i>Listeria monocytogenes</i> : เฉพาะกุ้งต้มและปูเทียม มาตรฐานสำหรับทุกประเทศ ยกเว้นประเทศนิวซีแลนด์ และประเทศออสเตรเลีย	DOF 1997
Marinara Mix (require cooking)	n = 5 c = 2 m = 5.0×10^5 M = 5.0×10^6	n = 5 c = 2 m = 10 M = 100	n = 5 c = 2 m = 100 M = 1,000	ND /25 g	ND /25 g	มาตรฐานสำหรับทุกประเทศ ยกเว้นประเทศออสเตรเลีย	DOF 1997
Surimi	n = 5 c = 2 m = 1.0×10^6 M = 5.0×10^6	n = 5 c = 2 m = 10 M = 100	n = 5 c = 2 m = 100 M = 1,000	ND /25 g	ND /25 g		DOF 1997
Tuna Loin	n = 5 c = 2 m = 5.0×10^5 M = 1.0×10^6	n = 5 c = 2 m = 10 M = 100	n = 5 c = 2 m = 100 M = 1,000	ND /25 g	ND /25 g		DOF 1997
กุ้งชุบแป้งทอด, ปลา, Spring roll, Ready to cooked	n = 5 c = 2 m = 5.0×10^5 M = 5.0×10^6	n = 5 c = 2 m = 10 M = 100	n = 5 c = 2 m = 100 M = 1,000	ND /25 g	ND /25 g	Antibiotic เฉพาะกุ้ง	DOF 1997

มาตรฐานผลิตภัณฑ์สินค้าพื้นเมือง

ผลิตภัณฑ์	TVC/g	<i>E. coli</i> (MPN)	<i>S. aureus</i> (MPN)	Yeast & Mold/g	<i>Salmonella</i> sp.	<i>C. perfringens</i>	<i>C. botulinum</i>	อ้างอิง
น้ำพริก, น้ำพริกเผา	$<1.0 \times 10^4$	<3	<100	<10	ND /25 g	ND n=5	ND n=5	มอก.1176-2536, มอก.1152-2536 DOF 1997
ปลาร้า, น้ำปลาร้า, น้ำพุด	$<1.0 \times 10^6$	<3	<100	<200	ND /25 g	ND n=5	ND n=5	DOF 1997
กะปิ	$<1.0 \times 10^5$	Coliform <3	ND / 0.1 g	<50	ND /25 g	ND / 0.01 g n=5	ND n=5	มอก.1080-2535 DOF 1997
ปลาเค็ม : ปลาอินทรี	$<1.0 \times 10^5$	<10	<100	<200	ND /25 g	ND	-	มอก.1204-2536 DOF 1997
กุ้งแห้ง	$<1.0 \times 10^5$	<10	<100	<200	ND /25 g	ND / 0.1 g	-	มอก.1003-2533
หมึกแห้ง	$<1.0 \times 10^6$	<10	<100	<200	ND /25 g	ND / 0.1 g	-	มอก.972-2533
หมึกแห้งปรุงรส	$<5.0 \times 10^4$	<3	<100	<1000	ND /25 g	ND	-	มอก.323-2522
ปลาหมอง/ปลาเกล็ด/ปลาแห้งป่น	$<1.0 \times 10^5$	<3	ND	100	ND /25 g	ND / 1g	-	มอก.700-2530
น้ำมันหอย	-	<3	<100	<200	ND /25 g	ND	-	DOF 1997

มาตรฐานผลิตภัณฑ์สินค้าพื้นเมือง

ผลิตภัณฑ์	TVC/g	<i>E. coli</i> (MPN)	<i>S. aureus</i> (MPN)	Yeast & Mold/g	<i>Salmonella</i> sp.	<i>C. perfringens</i>	<i>C. botulinum</i>	อ้างอิง
ข้าวเหนียว, ข้าวกล้อง	$<1.0 \times 10^4$	<3	<100	<10	ND /25 g	ND n=5	ND n=5	DOF 1997
ปลาเค็มในน้ำเกลือ	$<1.0 \times 10^5$	<10	<100	<200	ND /25 g	ND n=5	ND n=5	DOF 1997
ปลากระป๋อง	$<1.0 \times 10^5$	<10	<100	<200	ND /25 g	ND	-	DOF 1997
กระเพาะปลา ปูเค็ม, แฉกกระพรวน	$<1.0 \times 10^6$	<10	<100	<200	ND /25 g	ND	-	DOF 1997
น้ำปลา	-	<3	<100	<200	ND /25 g	ND n=5	ND n=5	DOF 1997



มาตรฐานผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำสด

ประเทศ	TVC	<i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>	<i>Salmonella</i>	<i>Shigella</i>	<i>V. para</i>	<i>Listeria mono</i>	รายการวิเคราะห์เพิ่มเติม/หมายเหตุ	อ้างอิง
CANADA	$n=5 \quad c=2$ $m = 1.0 \times 10^6$ $M = 5.0 \times 10^6$	$n=5 \quad c=2$ $m = 4/g$ $M = 40/g$	$n=5 \quad c=2$ $m = 1,000/g$ $M = 10,000/g$	ND /25 g	-	-	-	Antibiotic เฉพาะกุ้ง	Inspection Services Direction, Feb 91 DOF 1997
CYPRUS	1.0×10^6	10	10	ND / 25 g	ND / 25 g	-	-	Antibiotic เฉพาะกุ้ง	From Client, DOF 1997
CHINA	1.0×10^6	10	10	ND / 25 g	ND / 25 g	-	-	Antibiotic เฉพาะกุ้ง	From Client, DOF 1997
SWITZERLAND	1.0×10^6	10	10	ND / 25 g	ND / 25 g	-	-	Antibiotic เฉพาะกุ้ง	From Client, DOF 1997
SOUTH AFRICA	1.0×10^6	10	10 <i>100</i>	ND / 25 g	ND / 25 g	ND / 25 g	-	Antibiotic เฉพาะกุ้ง	From Client, DOF 1997
ประเทศอื่นๆ	$n=5 \quad c=2$ $m = 1.0 \times 10^6$ $M = 5.0 \times 10^6$	$n=5 \quad c=2$ $m = 10 \text{ MPN/g}$ $M = 100$	$n=5 \quad c=2$ $m = 100 \text{ MPN/g}$ $M = 1,000$	ND /25 g	ND /25 g	-	-	Antibiotic เฉพาะกุ้ง	DOF 1997

มาตรฐานผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำสดและปืเทียม

ประเทศ	TVC	<i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>	<i>Salmonella</i> sp.	<i>V. cholerae</i>	<i>V. para</i>	<i>Listeria mono</i>	รายการวิเคราะห์เพิ่มเติม/หมายเหตุ	อ้างอิง
CANADA	$n=5 \quad c=2$ $m=5.0 \times 10^4$ $M=5.0 \times 10^5$	$n=5 \quad c=1$ $m=4/g$ $M=40/g$	$n=5 \quad c=1$ $m=1,000/g$ $M=10,000/g$	ND / 25 g	-	-	ND / 25 g	Antibiotic เฉพาะกุ้งต้ม	Inspection Services Direction, Feb 91 DOF 1997
EU. Whole product	$n=5 \quad c=2$ $m=1.0 \times 10^4$ $M=1.0 \times 10^5$	$n=5 \quad c=1$ $m=10/g$ $M=100/g$	$n=5 \quad c=2$ $m=100/g$ $M=1,000/g$	ND / 25 g	ND / 25 g	-	-	Antibiotic เฉพาะกุ้งต้ม	Commission decision 93/51/EEC DOF 1997
Shell or Shucked product	$n=5 \quad c=2$ $m=5.0 \times 10^4$ $M=5.0 \times 10^5$								
Crab meat	$n=5 \quad c=2$ $m=1.0 \times 10^5$ $M=1.0 \times 10^6$								
SOUTH AFRICA	2.0×10^4	nil	nil	ND / 25 g	ND / 25 g	ND / 25 g	-	Fecal coliform 100MPN/g. Antibiotic เฉพาะกุ้งต้ม	From client DOF 1997
ประเทศอื่นๆ	$n=5 \quad c=2$ $m=5.0 \times 10^4$ $M=5.0 \times 10^5$	$n=5 \quad c=1$ $m=10 \text{ MPN/g}$ $M=100$	$n=5 \quad c=1$ $m=100 \text{ MPN/g}$ $M=1,000$	ND / 25 g	ND / 25 g	-	-	Antibiotic เฉพาะกุ้งต้ม	DOF 1997

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อาหารสำเร็จรูป (ประเทศอื่นๆ)

ผลิตภัณฑ์	TVC	<i>E. coli</i> MPN/g	<i>S. aureus</i> MPN/g	<i>Salmonella</i> sp.	<i>V. cholerae</i>	<i>V. para</i>	<i>Listeria</i>	รายการวิเคราะห์เพิ่มเติม/หมายเหตุ	อ้างอิง
กุ้งชุบแป้ง	$n=5 \quad c=2$ $m=5.0 \times 10^5$ $M=5.0 \times 10^6$	$n=5 \quad c=2$ $m=10$ $M=100$	$n=5 \quad c=2$ $m=100$ $M=1,000$	ND / 25g	ND / 25g	-	-	Antibiotic	DOF 1997
Mollusca Scallop ชุบแป้ง									
ปลาชุบแป้ง-ขนมปัง	$n=5 \quad c=2$ $m=5.0 \times 10^5$ $M=5.0 \times 10^6$	$n=5 \quad c=2$ $m=10$ $M=100$	$n=5 \quad c=2$ $m=100$ $M=1,000$	ND / 25g	ND / 25g	-	-	-	DOF 1997
ผลิตภัณฑ์ Ready to cooked									

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ Marinara Mix , Seafood Mix (Require cooking)

ประเทศ	TVC/g	<i>E. coli</i> MPN/g	<i>S. aureus</i> MPN/g	<i>Salmonella</i> sp.	<i>V. cholerae</i>	<i>V. para</i>	<i>Listeria</i>	รายการวิเคราะห์เพิ่มเติม/หมายเหตุ	อ้างอิง
ประเทศอื่นๆ	$n=5 \quad c=2$ $m=5.0 \times 10^5$ $M=5.0 \times 10^6$	$n=5 \quad c=2$ $m=10$ $M=100$	$n=5 \quad c=2$ $m=100$ $M=1,000$	ND / 25g	ND / 25g	-	-	-	DOF 1997

มาตรฐานผลิตภัณฑ์วัตถุดิบที่ต้องผ่านกระบวนการอีก (ประเทศอื่นๆ)

ผลิตภัณฑ์	TVC/g	<i>E. coli</i> MPN/g	<i>S. aureus</i> MPN/g	<i>Salmonella</i> sp.	<i>V. cholerae</i>	<i>V. para</i>	<i>Listeria</i>	รายการวิเคราะห์เพิ่มเติม	หมายเหตุ/อ้างอิง
SURIMI	$n=5 \quad c=2$ $m=1.0 \times 10^6$ $M=5.0 \times 10^6$	$n=5 \quad c=2$ $m=10$ $M=100$	$n=5 \quad c=2$ $m=100$ $M=1,000$	ND / 25g	ND / 25g	-	-	-	DOF 1997
TUNA LOIN	$n=5 \quad c=2$ $m=5.0 \times 10^5$ $M=1.0 \times 10^6$	$n=5 \quad c=2$ $m=10$ $M=100$	$n=5 \quad c=2$ $m=100$ $M=1,000$	ND / 25g	ND / 25g	-	-	-	DOF 1997

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ของแข็งสำหรับสัตว์ (ปลาแมว)

ประเทศ	TVC/g	<i>E. coli</i> MPN/g	<i>S. aureus</i> MPN/g	<i>Salmonella</i> sp.	<i>V. cholerae</i>	<i>V. para</i>	<i>Listeria</i>	รายการวิเคราะห์เพิ่มเติม/หมายเหตุ	อ้างอิง
ประเทศอื่นๆ	5.0×10^7	100	1,000	ND / 25g	ND / 25g	-	-	<i>Yeast and Mold</i> = 1.0×10^3	DOF 1997



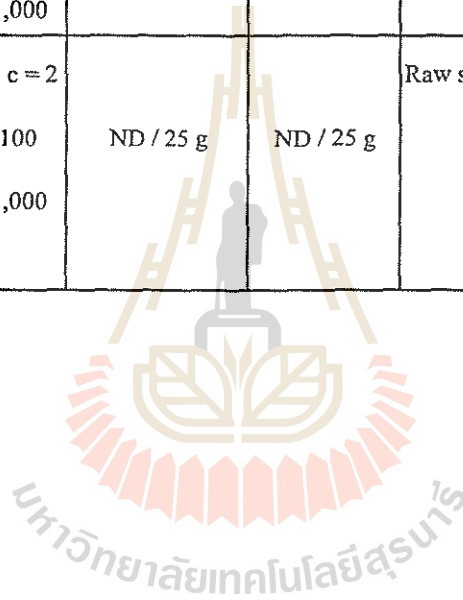
มาตรฐานผลิตภัณฑ์อาหารแช่แข็งของประเทศนิวซีแลนด์

ผลิตภัณฑ์	TVC/g	Faecal coliform / g	<i>S. aureus</i> /g	<i>Salmonella</i> sp.	<i>L. mono</i>	รายการวิเคราะห์เพิ่มเติม / หมายเหตุ	อ้างอิง
Frozen Raw, Breaded FISH	n = 5 c = 2 m = 1.0×10^5 M = 1.0×10^6	n=5 c=2 m=100 M=1,000	n = 5 c = 2 m = 100 M = 1,000	ND / 25 g	-	-	Min. of Health Version 1, Oct 1994
SHELLFISH : mussels, scallops requiring cooking > 70C	n = 5 c = 2 m = 5.0×10^5 M = 5.0×10^6	n=5 c=2 m=100 M=1,000	n = 5 c = 2 m = 100 M = 1,000	ND / 25 g	-	-	Min. of Health Version 1, Oct 1994
Frozen Raw PRAWN and SHRIMP	n = 5 c = 2 m = 5.0×10^5 M = 5.0×10^6	n=5 c=2 m=100 M=1,000	n = 5 c = 2 m = 100 M = 1,000	ND / 25 g	ND / 25 g*	<i>Vibrio cholerae</i> = ND/25g <i>Antibiotic / DOF 1997</i>	Min. of Health Version 1, Oct 1994 and *Version 2, 10 Oct 1997
Ready To Eat Product SHELLFISH : mussels, scallops	n = 5 c = 2 m = 1.0×10^4 M = 1.0×10^5	n=5 c=2 m=10 M=100	n = 5 c = 2 m = 100 M = 1,000	ND / 25 g	ND / 25 g	<i>Vibrio parahaemolyticus</i> : n = 5 c = 2 m = 100 M = 1,000	Min. of Health Version 1, Oct 1994
Frozen cooked PRAWN and SHRIMP	n = 5 c = 2 m** = 1.0×10^5 M** = 1.0×10^6	n = 5 c = 2 m = 10 M = 100	n = 5 c = 2 m = 100 M = 1,000	ND / 25 g	ND / 25 g	<i>Vibrio cholerae</i> = ND/25g <i>Vibrio parahaemolyticus</i> : n = 5 c = 2 m = 100 M = 1,000 <i>Antibiotic / DOF 1997</i>	Min. of Health Version 1, Oct 1994 **Public Health Protection 19-Jun-96

** Auckland Healthcare Services Ltd, Import Foods Manual (10 March 98)

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อาหารแช่แข็งของประเทศนิวซีแลนด์ / ต่อ

ผลิตภัณฑ์	TVC/g	Faecal coliform / g	<i>S. aureus</i> /g	<i>Salmonella</i> sp.	<i>L. mono</i>	รายการวิเคราะห์เพิ่มเติม / หมายเหตุ	อ้างอิง
Frozen cooked	n = 5 c = 2	n = 5 c = 2	n = 5 c = 2				Min. of Health
Rock Lobster/Crayfish	m = 1.0×10^4	m = 10	m = 100	ND / 25 g	ND / 25 g*		Version 1, Oct 1994 and
(กุ้งมังกร/crayfish)	M = 1.0×10^5	M = 100	M = 1,000				*Version 2, 10 Oct 1997
Live, Fresh, Chilled,	n = 5 c = 2	n = 5 c = 2	n = 5 c = 2			Raw scallops not be tested for <i>Listeria</i>	Min. of Health
Frozen and Canned :	m = 5.0×10^5	m = 100	m = 100	ND / 25 g	ND / 25 g		Version 2, 10 Oct 1997
MOLLUSCS (mussels, cockles, clams etc.)	M = 5.0×10^6	M = 1,000	M = 1,000				



มาตรฐานผลิตภัณฑ์อาหารของประเทศออสเตรเลีย

ผลิตภัณฑ์	TVC/g	<i>E. coli</i> MPN/g	<i>S. aureus</i> MPN/g	<i>Salmonella</i> sp.	<i>V. cholerae</i>	<i>L. mono</i>	รายการวิเคราะห์เพิ่มเติม/หมายเหตุ	อ้างอิง
F/Z Pre-Cooked Food (COOKED)	n = 5 c = 2 m = 1.0×10^5 M = 1.0×10^6	n = 5 c = 3 m = 9 M = 70	n = 5 c = 1 m = 100 M = 1,000	ND / 25 g	-	ND / 25g	SET = ND <i>S. aureus</i> สำหรับ Pre-Cooked Prawn ค่า เป็น n = 5 c = 3 m = 500 M = 1,000 <i>Antibiotic</i> เฉพาะกุ้งต้ม	Standard S2 10 Oct. 97 DOF 1997
Smoke Fish, Marinated Smoked- Mussels,	-	-	-	-	-	ND / 25g	-	Standard D1 10 Oct. 97
Bivalve Molluses other than Scallops	n = 5 c = 3 m = 1.0×10^5 M = 5.0×10^5	n = 5 c = 3 m = 2.3 M = 7	-	-	-	-	-	Standard D1 10 Oct. 97
Marinara Mix	n = 5 c = 2 m = 5.0×10^5 M = 1.0×10^7	n = 5 c = 2 m = 11 M = 500	n = 5 c = 2 m = 100 M = 1,000	ND / 25 g	-	ND / 25g	-	Notice No. 16/97 Dec-97 DOF 1997
Immitation Crabmeat	n = 5 c = 2 m = 5.0×10^4 M = 5.0×10^5	n = 5 c = 1 m = 10 M = 100	n = 5 c = 1 m = 100 M = 1,000	ND / 25 g	-	ND / 25 g	- / Australian Quarantine Dept. A.Q.I.S. Additional Requirments for Import entry into Australia	A.Q.I.S. DOF 1997

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อาหารของ USA (FDA Laws, Regulation and Guidelines Fishery Products 11/96)

ผลิตภัณฑ์	TVC/g	<i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>	<i>Salmonella</i> sp.	<i>V. cholerae</i>	<i>V. para</i>	รายการวิเคราะห์เพิ่มเติม / หมายเหตุ	อ้างอิง
Frozen Crabmeat	-	3.6 MPN/g	-	ND / 25 g	-	-	-	
Raw Breaded Shrimp	1.0×10^5	3.6 MPN/g	100/g	ND / 25 g	-	-	-	
Processed Seafood (none to minimal processing by consumer)	-	ETEC = 10^3 /g	10^4 MPN/g SET = ND	ND / 25 g	ND	10^4 /g and ND; Kanagawa	<i>V. vulnificus</i> , <i>L. monocytogenes</i> = ND <i>C. botulinum</i> spore-toxin type "E" = ND	
Food Product, Except daigr products	-	-	-	ND / 25 g	-	-	-	



มาตรฐานผลิตภัณฑ์อาหารแช่แข็งของประเทศญี่ปุ่น

ผลิตภัณฑ์	TVC / g	Coliform organism / 0.01 g	<i>E. coli</i> / 0.01g	<i>S. aureus</i> / 0.01g	<i>Salmonella</i> sp. / g	<i>V. parahaemolyticus</i> / 0.01g
อาหารสุกที่ไม่หุงต้มก่อนการบริโภค	$< 1.0 \times 10^5$	ND	-	ND	ND	-
อาหารสุกที่หุงต้มก่อนการบริโภค (สุกแล้วก่อนการแช่แข็ง)	$< 1.0 \times 10^5$	ND	-	ND	ND	-
อาหารที่หุงต้มก่อนการบริโภค (ยังดิบก่อนการแช่แข็ง)	$< 3.0 \times 10^6$	-	ND	ND	ND	-
ผลิตภัณฑ์ปลาและหอย (บริโภคดิบ)	$< 1.0 \times 10^5$	ND	-	-	-	ND
หมึกสายสุกแล้ว	$< 1.0 \times 10^5$	ND	-	-	-	-
หอยนางรม (บริโภคดิบ)	$< 5.0 \times 10^4$	-	$< 230 \text{ MPN/100g}$	-	-	-
ผลิตภัณฑ์ปลาและหอย ที่ต้องนำไปผ่านกระบวนการผลิตอีก	$< 5.0 \times 10^6$	ND	-	-	-	ND

The Japanese Government Bacteriology Standard and The Tokyo Metropolitan Governmental Bacteriological Guidelines for Frozen Foods.

Frozen Foods means the produced or processed foods and fresh fillets or stripped fish, or shellfish which are frozen and packaged.

This standard does not apply to meat products, whale meat product, fish sausages and raw oyster.