รายงานการปฏิบัติงาน

"การศึกษาสาเหตุการเพิ่มจำนวนยีสต์ในผลิตภัฑณ์ปลาแห้งปรุงรส"

Result of increase yeast in Dry Seasoned Products

ณ บริษัท แปซิฟิค มารีน ฟู้ด โปรดักส์ จำกัด

75/12 หมู่ที่ 5 ต. โคกขาม

อ. เมือง จ. สมุทรสาคร

โดย

นางสาวศุจิมา โพธิ์รัง

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา สหกิจศึกษา 1 (305 491)

และสหกิจศึกษา 2 (305492)

สาขาเทคโนโลยีอาหาร สำนักวิชา เทคโนโลยีการเกษตร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

วันที่ 23 ธันวาคม 2539

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา 1 และ 2

เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา

ตามที่ดิฉันได้ไปปฏิบัติงานในตำแหน่ง ผู้ช่วยหัวหน้าแผนกวิเคราะห์ ณ บริษัท แปซิฟิค มารีน ฟู้ด โปรดักส์ จำกัด ในวิชาสหกิจศึกษา 1 และ สหกิจศึกษา 2 และได้ทำโครงงานการศึกษาสาเหตุของการเพิ่มจำนวนยีสต์ในผลิตภัณฑ์ปลาแห้งปรุงรส ในช่วงเวลาตั้งแต่ วันที่ 4 มิถุนายน 2539 ถึง 20 ธันวาคม 2539 ดิฉันขอส่งรายงานการปฏิบัติการงานพร้อมผลการศึกษาที่ได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาตรวจรับรายงานดังกล่าว

ขอแสดงความนับถือ

(นางสาวศุจิมา โพธิ์รัง)

คำนำ

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา สหกิจศึกษา 1 (305 491) และรายวิชา สหกิจศึกษา 2 (305 492) ซึ่งรายละเอียดในรายงานฉบับนี้เป็นข้อมูลที่ได้จากการปฏิบัติงานจริง ในบริษัท แปซิฟิค มารีน ฟู้ด โปรดักส์ จำกัด ระหว่างวันที่ 4 มิถุนายน ถึง 20 ธันวาคม 2539 ซึ่งได้เก็บรวบรวมความรู้ และประสบการณ์ต่างๆไว้ ซึ่งจะมีความรู้ใหม่ๆกล่าวถึงการทำซูริมิ (surimi) ปลาตากแห้งปรุงรส ปลาป่น ตลอดจนการตรวจสอบ และควบคุมคุณภาพในขั้นตอนต่างๆของกระบวนการผลิต และการศึกษาการเพิ่มจำนวนยีสต์ในผลิตภัณฑ์ปลาแห้งปรุงรสตลอดจนแนวทางแก้ไข

หากรายงานฉบับนี้มีข้อบกพร่องประการใดก็ขออภัยไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

ศุจิมา โพธิ์รัง

23 ธันวาคม 2539

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการปฏิบัติงานนี้มีรายละเอียดครบถ้วนสมบูรณ์ได้เนื่องมาจากความช่วยเหลือของพี่ๆบุคลากรและพนักงานในบริษัท แปซิฟิค มารีน ฟู้ด โปรดักส์ จำกัด ที่กรุณาบอกถึงรายละเอียดต่างๆ ของแต่ละแผนก ซึ่งบุคลดังกล่าวไม่สามารถระบุชื่อได้หมดทุกท่านจึงขออนุญาตกล่าวถึงเป็นบางคนดังนี้

ขอขอบคุณ คุณสุนีรัตน์ เวคะพันธ์ ที่ทำหน้าที่เป็น co-op suppervisor และคอยให้คำแนะนำเกี่ยวกับการทำงาน การทำโครงงาน และเป็นที่ปรึกษาตลอดระยะเวลาการปฏิบัติงาน คุณกัลยา คุ้มทัพ ที่ให้รายละเอียดเกี่ยวกับแผนกวัตถุดิบ คุณสร้อย สีนวลจันทร์ ที่ให้รายละเอียดเกี่ยวกับปลาตากแห้งปรุงรส คุณชาญสิทธ์ วาทะศาสตร์กล้า ที่ให้รายละเอียดเกี่ยวกับแผนกแพ็คกิ้ง (packing) สโตร์ และห้องเย็น คุณนคร ลตวรรณ์ ที่ให้รายละเอียดเกี่ยวกับแผนกปลาป่น คุณเล็ก เลิกบางพลัด ที่ให้รายละเอียดเกี่ยวกับระบบการบำบัดน้ำเสีย คุณชัยชาญ แก้วชิงดวง ที่ให้รายละเอียดเกี่ยวกับแล็บ (lab) น้ำเสีย คุณรัถยา แก้วทับทิม คุณกัญหา แซ่อ๋อง และคุณอนงค์ บัวพันธ์ ที่ให้รายละเอียดเกี่ยวกับการตรวจสอบคุณภาพใน แล็บ และลายน์ และน้องๆ คิว . ซี. ทุกๆคน ที่ได้ให้ความรู้ใหม่ๆตลอดจนการใช้ ชีวิตร่วมกัน การดูแลเอาใจใส่ตลอดระยะเวลาเกือบ 7 เดือน

สุดท้ายนี้ ดิฉันขอขอบพระคุณคณะผู้บริหาร และพนักงานทุกท่านที่ได้ให้ความเอื้อเฟื้อสถานที่ในการฝึกงาน ให้ความรู้และประสบการณ์ การปฏิบัติงาน ให้ดิฉันได้มี โอกาสมาปฏิบัติงาน ณ บริษัทนี้ค่ะ

ศุจิมา โพธิ์รัง

23 ธันวาคม 2539

สารบัญ

หน้า

หน้า

บทคัดย่อ

อุตสาหกรรมการผลิตอาหารทะเลแช่แข็งมีการขยายตัวอย่างกว้างขวางและมีการรับเทคโนโลยีใหม่ๆสำหรับปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์ให้ดีตลอดเวลาโดยในรายงานได้กล่าวถึงกระบวนการผลิตอาหารทะเลแช่แข็ง พร้อมทั้งการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ ในแต่ละขั้นตอนการผลิต จากการศึกษาหาสาเหตุการเพิ่มจำนวนยีสต์ ในผลิตภัณฑ์ปลาแห้งปรุงรส ปรากฏว่าสาเหตุที่ทำให้เกิดการเพิ่มจำนวนของยีสต์มาจาก sorbitol ความสะอาดของแผงตากปลา ความสะอาดของถังใส่ส่วนผสม และกระบวนการคัดไซร์และตกแต่งก่อนบรรจุ ซึ่งจะสามารถนำมาปรับปรุงแก้ไข เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่อไป

บทที่ 1
บทนำ

วัตถุประสงค์ของรายงานฉบับนี้ เพื่อบอกถึงรายละเอียดเกี่ยวกับการทำซูริมิ (surimi) ปลาตากแห้งปรุงรส ปลาป่น ปลาแล่แช่แข็ง ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัท แปซิฟิค มารีน ฟู้ด โปรดักส์ จำกัด ตลอดจนการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ โดยจะมีการควบคุมคุณภาพตั้งแต่วัตถุดิบเข้าจนถึงเป็นผลิตภัณฑ์สุดท้าย และบอกถึงผลการศึกษาสาเหตุของการเพิ่มจำนวนยีสต์ในผลิตภัณฑ์ปลาแห้งปรุงรส ซึ่งทั้งหมดนี้เป็นผลจากการปฏิบัติตามโครงการสหกิจศึกษาตลอดระยะเวลาที่มาปฏิบัติงาน ณ สถานประกอบการแห่งนี้

สถานประกอบการ

บริษัท แปซิฟิค มารีน ฟู้ด โปรดักส์ จำกัด
ตั้งอยู่ เลขที่ 75/12 หมู่ที่ 5 ต. โคกขาม อ. เมือง จ. สมุทรสาคร 74000
เริ่มก่อตั้ง เมื่อวันที่ 27 มกราคม 2534 เป็นโรงงานขนาดใหญ่ มีเนื้อที่ประมาณ 30 ไร่เศษ
มีพนักงานประมาณ 1,500 คน

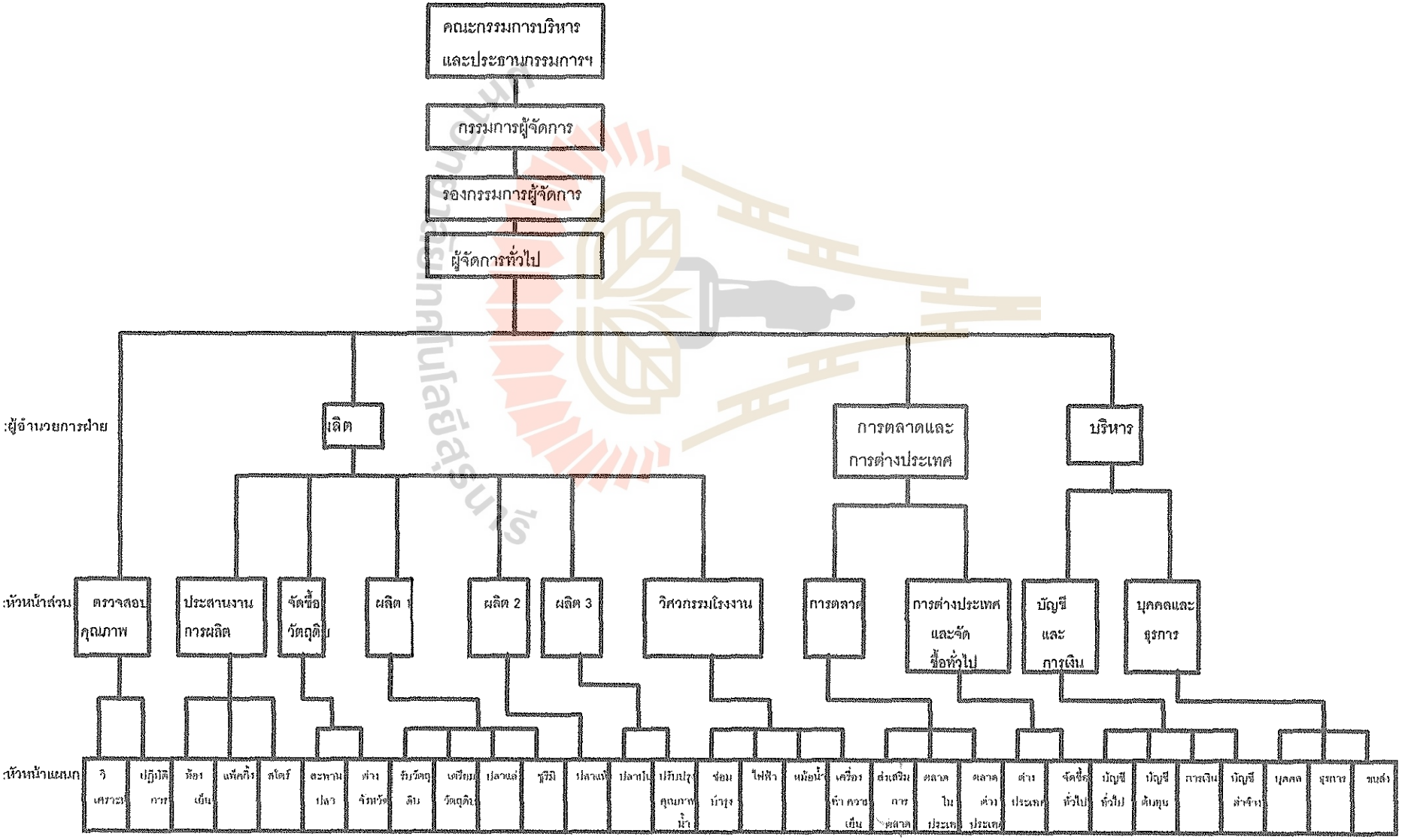
คณะผู้บริหาร บริษัท มีดังนี้

คุณวิชัย	ถาวรทวีวงษ์	ประธานบริษัท
คุณพรชัย	โพธิเพียรทอง	รองประธานบริษัท
คุณวัลลภ	โพธิเพียรทอง	กรรมการผู้จัดการ
คุณพรศักดิ์	ถาวรทวีวงษ์	รองกรรมการผู้จัดการ
คุณหัสชัย	เหลืองอรุณ	ผู้จัดการทั่วไป

ผลิตภัณฑ์ที่ทางบริษัทผลิตเป็นผลิตภัณฑ์หลักคือ ซูริมิ ปลาแห้งปรุงรส และปลาป่น และอาหารทะเลแช่แข็งโดยเน้นคุณภาพทุกขั้นตอนการผลิต มีการส่งออกทั้งในและต่างประเทศ ตลาดต่างประเทศได้แก่ ญี่ปุ่นไต้หวัน และสิงคโปร์ เป็นต้น และตลาดในประเทศ ได้แก่ บริษัท ลัคกี้ ยูเนี่ยน ฟู้ดส์ จำกัด บริษัท ชันยางอุตสาหกรรมอาหาร จำกัด บริษัท คิบุน (ไทยแลนด์) จำกัด และบริษัท อุตสาหกรรมทวีวงษ์ เป็นต้น และนอกจากนี้ ปลาแห้งปรุงรสทางบริษัท เป็นบริษัทแม่รับปลาจากบริษัทอื่นที่ทำแล้วมาส่งให้โดยจะรับจาก โชคสมุทร และทวีวงษ์

แผนผังโครงสร้างและระบบการบริหารงาน

Organization chart and Job discription



ดิฉันได้ปฏิบัติงานในตำแหน่ง ผู้ช่วยหัวหน้าแผนกวิเคราะห์ ซึ่งลักษณะงานในความรับผิดชอบมีดังนี้ คือ งานตรวจสอบคุณภาพสินค้าที่ผลิตเช่นการตรวจสอบเกรด ของ surimi ความชื้น pH และสิ่งแปลกปลอมในsurimi การตรวจสอบคุณภาพทางจุลินทรีย์ และตรวจสอบคุณภาพปลาแห้งปรุงรส การตรวจสอบคุณภาพ บรรจุภัณฑ์ก่อนส่งออก และการรับรองคุณภาพสินค้า ซึ่งหน่วยงานที่ดิฉันฝึกปฏิบัติงานจัดอยู่ในแผนกวิเคราะห์ ส่วนตรวจสอบคุณภาพ ซึ่งตลอดระยะเวลาการฝึกปฏิบัติงานมีแผนการปฏิบัติงานดังนี้

1.แผนกรับวัตถุดิบ	วันที่ 4-5	มิถุนายน	2539
2.แผนกเตรียมวัตถุดิบ	วันที่ 6-7	มิถุนายน	2539
3.แผนกปลาแล่	วันที่ 8-10	มิถุนายน	2539
4.แผนกซูริมิ	วันที่ 11-14	มิถุนายน	2539
5.แผนกแพ็คกิ้ง	วันที่ 15-17	มิถุนายน	2539
6.แผนกห้องเย็น	วันที่ 18-19	มิถุนายน	2539
7.แผนกสโตร์	วันที่ 20	มิถุนายน	2539
8.แผนกปลาแห้ง	วันที่ 21-25	มิถุนายน	2539
9.แผนกปลาป่น	วันที่ 26-27	มิถุนายน	2539
10.แผนกปรับปรุงคุณภาพน้ำ	วันที่ 28-29	มิถุนายน	2539
11.แผนกวิเคราะห์	วันที่ 1-31	กรกฎาคม	2539
12.โครงงาน	วันที่ 1 สิงหาคม ถึง 31 ตุลาคม 2539		
13.สรุปผล และรายงาน	วันที่ 1 พฤศจิกายน ถึง 20 ธันวาคม 2539		

จากแผนการปฏิบัติงานจะเห็นได้ว่า จะต้องเรียนรู้ในแต่ละแผนกให้ครบก่อนที่จะอยู่ประจำแผนกวิเคราะห์ เพราะในการตรวจสอบคุณภาพ และการควบคุมคุณภาพนั้น เริ่มตั้งแต่รับวัตถุดิบ และในทำงานแต่ละแผนกต้องมีการประสานงาน ถ้าเรารู้ถึงการทำงานของแต่ละแผนกก็จะเป็นการง่ายต่อการติดต่อประสานงาน เข้าใจงานซึ่งกันและกัน และในแต่ละแผนกจะมีพนักงานตรวจสอบคุณภาพประจำอยู่ เมื่ออยู่ประจำแผนกวิเคราะห์ ได้ทำงานตามความรับผิดชอบพร้อมทั้งโครงงานพิเศษควบคู่กันไปซึ่งเป็นงานที่เกี่ยวข้องกัน โครงงานพิเศษคือการศึกษาสาเหตุการเพิ่มจำนวนของยีสต์ในผลิตภัณฑ์ปลาแห้งปรุงรส ซึ่งจะกล่าวในบทที่ 3 ต่อไป

Co-op Suppervisor คือ คุณสุนีรัตน์ เวคะพันธ์ ตำแหน่ง ผู้ช่วยหัวหน้าส่วนตรวจสอบคุณภาพ

ประวัติการทำงาน

-นักวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม สำนักคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

-นักวิทยาศาสตร์นิวเคลียร์ สำนักพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

-หัวหน้าแผนกวิเคราะห์ ส่วนตรวจสอบคุณภาพ บริษัท แปซิฟิค มารีน ฟู้ด โปรดักส์ จำกัด

ปัจจุบัน ดำรงตำแหน่ง ผู้ช่วยหัวหน้าส่วนตรวจสอบคุณภาพ ซึ่งตลอดระยะเวลาในการปฏิบัติงานคือระหว่างวันที่ 4 มิถุนายน ถึง 20 ธันวาคม 2539 คุณสุนีรัตน์ ได้ทำหน้าที่เป็น Co-op Suppervisor รับผิดชอบ คอยแนะนำ และเป็นที่ปรึกษา และบอกเกี่ยวกับรายละเอียดต่างๆ ในแผนกเป็นอย่างดี

ในการแบ่งระดับผู้บริหาร และพนักงานแต่ละแผนกจะใช้สีหมวกในการบ่งบอก

สีหมวก	**ตำแหน่ง**
ขาว	หัวหน้าส่วน
ครีม - ขาว	หัวหน้าแผนก
น้ำเงิน	ผู้ช่วยหัวหน้าแผนก
แดง (เสื้อสีน้ำตาล)	หัวหน้าพนักงาน
เขียว (เสื้อสีขาว)	พนักงานคิว.ซี.
เขียว (เสื้อสีน้ำตาล)	เสมียน
เขียว (เสื้อสีเขียว)	พนักงานรายวัน
ครีม (เสื้อสีครีม)	พนักงาน ซูริมิ
ฟ้า (เสื้อสีฟ้าแขนยาว)	พนักงานปลาแห้ง
ม่วง (เสื้อสีเขียว)	พนักงานบริการ
น้ำตาล (เสื้อสีเขียว)	พนักงานรายเหมา

บทที่ 2
รายละเอียดเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน

แผนกรับวัตถุดิบ

แผนกนี้จัดอยู่ในส่วนผลิต 1 วัตถุดิบที่รับเป็นปลาชนิดต่างๆ ซึ่งแต่ละชนิดมีลักษณะต่างกันไป

ชนิดปลา	ลักษณะ
ตาหวาน	ลักษณะเด่นคือ ตาโตใหญ่สีแดง ผิวเกล็ดบริเวณหลังเป็นสี ชมพู - แดง จนถึงหาง และมีเส้นพาดสีแดงข้างละ 1 เส้น บริเวณลำตัว และมีหัวโต
ทรายแดง	ลำตัวยาวเรียว มีสีแดงอมชมพู ตอนบนเล็กน้อย และกลางลำตัวมีเส้นสีเหลืองประมาณ 4-5 เส้น พาดตลอดลำตัวหาง และครีบหลัง มีสีเหลืองเล็กน้อย
ทรายดำ	คล้ายปลาทรายแดง แต่ลำตัวแบนกว่า และมีสีคล้ำ
จวด	คล้ายปลาทรายแดง แต่จะมีสีดำและมีเส้นพาดสีดำ
ไล้กอ	ลำตัวยาว มีหัวขนาดเล็ก ลำตัวสีดำ แต่ช่วงท้องสีขาว

แหล่งวัตถุดิบ

-สะพานปลา	-สินคีรี	-ระนอง	-คลองด่าน
-มหาชัย	-วันเพ็ญ	-ปากน้ำ	-อิ๊ดหลี
-แม่กลอง	-ประสิทธิผล		

โดยเฉพาะปลาจากปากน้ำ และแม่กลอง เป็นปลาที่มีความสดมากที่สุด

ในแผนกนี้จะแบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือ

1.จุดลงปลาหน้าลาน

2.จุดรับปลา

3.จุดหน้าเครื่องล้างและขอดเกล็ด

4.จุดหลังเครื่องล้าง และขอดเกล็ด รวมทั้งล้างกะบะ

1.จุดลงปลา

มีพนักงานขนกะบะปลาลงจากรถ และส่งผ่านเข้าไปในจุดรับปลา โดยจะมีการชั่งน้ำหนักปลาก่อน การชั่งจะหกน้ำหนักกะบะ 3 กิโลกรัม (kg.) และน้ำแข็งตามส่วน ถ้าเป็นกะบะเล็กจะชั่งทีละ 2 กะบะ ซ้อนกัน การชั่งน้ำหนกในจุดนี้สำคัญเพราะเป็นน้ำหนักที่จะใช้ในการกำหนดราคา (cost)ของวัตถุดิบที่รับเข้า พนักงานระหว่างจุดลงปลาและจุดรับปลาต้องมีการประสานงานกันก่อนจะลงปลา แต่ละรถ โดยจะมีการเคาะกระจก หรือมองผ่านกระจกบอกกันเป็นสัญญาณว่าพร้อมทั้ง 2 จุด เพราะหลังจากชั่งปลาเสร็จจะโยนปลาผ่านช่องส่งปลาให้ผ่านเข้าไปในจุดรับปลา ณ จุดลงปลาจะมีการลงน้ำแข็งเช่นกันซึ่งจะใช้ช่องส่งคนละช่อง

2.จุดรับปลา

เป็นจุดที่ต่อเนื่องจากจุดลงปลา พนักงานรับปลาจากช่องส่งปลา แล้วทำการแยกปลาตามชนิด ขนาด และความสดของปลาไว้เป็นกลุ่มๆ เพื่อง่ายต่อการนำเข้าเครื่องล้างและขอดเกล็ดปลาต่อไป พนักงานจุดลงปลา และจุดรับปลาจะมีการสับเปลี่ยนจุดกัน จุดละ 1 เดือน

3.จุดหน้าเครื่องล้างและขอดเกล็ดปลา

พนักงานจะขนปลาใส่เครื่องล้างขอดเกล็ดเป็นชุดๆ แยกตามชนิด ขนาด และความสดของปลา โดยตลอดตัวเครื่องมีน้ำคลอรีน 30 ppm ฉีดอัตโนมัติ เพื่อเป็นการช่วยให้ปลาสะอาดและคงความสดได้นานขึ้น ตรงจุดนี้ก่อนจะนำปลาเข้าเครื่อง จะมีการชั่งน้ำหนักปลาอีกครั้ง ซึ่งการชั่งน้ำหนักครั้งนี้เพื่อไว้คำนวณ % yield ของปลาที่ผลิตออกมาได้

4.จุดหลังเครื่องและฉีดล้างกะบะ

พนักงานหลังเครื่องจะรอรับปลาที่ออกจากเครื่องใส่กะบะสีชมพู แล้วจัดเรียงไว้เป็นชุดๆ เพื่อให้พนักงานบริการขนไปให้พนักงานตัดหัวที่โต๊ะต่อไป เมื่อพนักงานหน้าเครื่องล้างขอดเกล็ดเทปลาลงเครื่องแล้วจะลำเลียงกะบะออกไปให้พนักงานฉีดล้างกะบะ โดยใช้น้ำคลอรีนประมาณ 5 ppm ในการฉีดล้าง

เพื่อเป็นการควบคุมคุณภาพ ผลิตภัณฑ์ในการผลิต จะมีการแบ่งแยกกะบะสำหรับใช้งานโดย

กะบะสีน้ำเงิน และฟ้า	สำหรับใส่ปลาที่ตัดหัวแล้ว
กะบะสีชมพู	สำหรับใส่ปลาหลังเครื่องล้างขอดเกล็ด
กะบะสีเขียวแก่	สำหรับใส่หัวปลา
กะบะสีเขียวอ่อน	สำหรับใส่น้ำแข็ง
กะบะสีเหลือง	สำหรับใส่ตัวปลาที่ตัดหัวแล้ว

การตรวจสอบคุณภาพแผนกรับวัตถุดิบ

หน้าที่และความรับผิดชอบของ Q.C. รับวัตถุดิบ

1.ตรวจความสดของวัตถุดิบ

2.ตรวจความสะอาดหน้าลานรับวัตถุดิบ

3.ตรวจความสะอาด และปริมาณคลอรีน แอ่งน้ำล้างเท้าทางเข้า ลายน์ (line) ผลิต

4.ตรวจความสะอาด และปริมาณคลอรีนน้ำใช้ในการล้างวัตถุดิบ

วิธีการตรวจสอบ

1.ตรวจความสดของวัตถุดิบ

1.1 การสุ่มตัวอย่าง

เพื่อความสะดวกในการสุ่มตัวอย่างจะสุ่ม 4-5 กะบะ ต่อ 1 คันรถ โดยแยกตามชนิดปลา ในแต่ละคันรถ และแยกตามแหล่งวัตถุดิบ โดยเสมียนรับวัตถุดิบจะเป็นผู้ชักตัวอย่างให้ เพื่อเป็นการป้องกันการเลือกสุ่มของพนักงานตรวจสอบคุณภาพ

1.2 การวัดอุณหภูมิตัวปลา

เมื่อชักตัวอย่างมาแล้วก่อนจะทำการคัดความสดจะมีการวัดอุณหภูมิในตัวปลาโดยจะใช้เทอร์โมมิเตอร์แทงตามแนวสันหลังปลาจากหัวไปถึงหาง และทิ้งไว้จนคัดความสดเสร็จจึงอ่านซึ่งอุณหภูมิไม่ควรเกิน 13 องศาเซลเซียส (°c)

1.3 การแยกความสด

จะคัดแยกตามความสดของปลาแต่ละกะบะ ออกเป็น 4 ระดับ

ระดับความสด	**ลักษณะ**
ปลาสด (1)	สีตัวปลาจะสดตามชนิดปลา ผิงหนังเป็นมันวาว ตานูนใส เหงือกสีแดงสด เนื้อแข็ง ตาไม่บุ๋ม
ปลาสดปานกลาง (2)	สีตัวปลาจะเริ่มซีดลงเล็กน้อย ผิวหนังเป็นมันวาวน้อยลง ตาเริ่มขุ่นหรือนิ่มมีสีแดง เล็กน้อย เหงือกมีสีซีด มีเกล็ดหลุดเล็กน้อย
ปลาไม่สด (3)	สีตัวปลาซีด เกล็ดหลุดออก ตาขุ่น เหงือกสีคล้ำ เนื้อนิ่ม ท้องแตก มีกลิ่นเหม็นเน่าเล็กน้อย
ปลาเน่า (4)	ตาขุ่น มีสีม่วง ลูกตาจม (บุ๋ม) มีเมือกมาก เนื้อเละ ท้องแตก และมีกลิ่นเหม็นเน่า

1.4 การคิดเกรดความสดของปลา

จะนำ % ความสดของปลาแต่ละชนิด มาตีเกรดปลา ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 เกรด คือ

1. ปลาสด
2. ปลาสดปานกลาง
3. ปลาไม่สด
4. ปลาเน่า

โดยจะคิดความสดรองลงมา เมื่อมีค่าความแตกต่างไม่เกิน 40 % การตีเกรด จะเป็นเลข 2 ตัว มีเส้นขีดตรงกลาง

ตัวอย่าง ของการคิดเกรด

ตัวอย่างที่	ปลาสด (%)	สดปานกลาง	ไม่สด	เน่า	เกรด
1	70.0	20.0	10.0	-	1-1 (สด)
2	40.0	60.0	-	-	2-1 (สดปานกลาง-สด)
3	10.0	40.0	20.0	30.0	2-4 (สดปานกลาง-เน่า)
4	10.0	70.0	20.0	-	2-2 (สดปานกลาง)

1.5 การตรวจสิ่งปลอมปน

ขณะที่ตรวจสอบความสดของปลา จะตรวจสอบสิ่งปลอมปนด้วย โดยจะระบุ เวลา แหล่งวัตถุดิบ ชนิดปลา ชนิดสิ่งปลอมปน และจำนวนสิ่งปลอมปนที่พบ ซึ่งสิ่งปลอมปนในที่นี้ หมายถึง สิ่งปลอมปนใดๆที่ มิใช่ตัวปลา

2. การตรวจสอบความสะอาดจุดปฏิบัติการ

2.1 ลานรับวัตถุดิบ (ตรวจสอบทุก ครึ่ง ชั่วโมง)

2.2 รางส่งปลา ช่องส่งปลา และน้ำแข็ง (ตรวจทุก 2 ชั่วโมง)

โดยแบ่งเกณฑ์การตรวจสอบเป็น

สะอาด - ไม่มีตัวปลาหล่นพื้น หรือไม่มีเศษปลา ไม่มีสิ่งสกปรก และล้างสะอาด

พอใช้ - มีเศษปลา และสิ่งสกปรกบ้างเล็กน้อย

ไม่สะอาด - ไม่มีการทำความสะอาด มีเศษปลา ตัวปลา สิ่งสกปรกต่างๆมาก

3. การตรวจสอบความสะอาด และปริมาณคลอรีนแอ่งน้ำล้างเท้าทางเข้า line

ตรวจทุก 2 ชั่วโมง โดยจะตรวจแอ่งน้ำล้างเท้าทางเข้า line 1 และ 2 แอ่งน้ำห้องวัตถุดิบ และน้ำจุ่มถุงมือ และล้างเอี๊ยม โดยปริมาณ คลอรีนอยู่ระหว่าง 100 -200 ppm

3.1 การวัดปริมาณคลอรีน

1. คนน้ำในแอ่งให้กระจายตัว ใช้หลอดทดลองตักน้ำในแอ่งขึ้นมาประมาณ 10 ml.
2. หยดสารละลาย Ortho (O) - tolidine 3 หยด
3. เขย่า สังเกตการเกิดตะกอน
4. เทียบเกณฑ์การวัดปริมาณคลอรีนโดนใช้ O - tolidine (ภาคผนวก 1)

3.2 ระดับความสะอาด

สะอาด	- น้ำไม่ขุ่น และไม่มีสิ่งปลอมปนใดๆ
พอใช้	- น้ำสะอาด มีตะกอนของเศษดิน และสิ่งสกปรกเล็กน้อย
ไม่สะอาด	- น้ำสกปรก ขุ่น ดำ มีตะกอนของเศษดินมาก และมีสิ่งสกปรกต่างๆ เช่น เศษกระดาษ เปลือกลูกอม

4. การตรวจสอบความสะอาด และปริมาณคลอรีนน้ำใช้ล้างวัตถุดิบ

4.1 น้ำล้างวัตถุดิบ (ตรวจทุก 1 ชั่วโมง)

ปริมาณคลอรีน 20-50 ppm

อุณหภูมิที่เหมาะสม ไม่เกิน 25 °c

ความสะอาด

- กรณีน้ำล้างจาก sweco จะตรวจสอบความสะอาดดังนี้

ยอมรับได้ คือ น้ำไม่มีฟอง และไม่มีคราบไขมันสกปรกจากปลา

ยอมรับไม่ได้ คือ น้ำเป็นฟอง และมีคราบไขมันสกปรกมาก

- กรณีน้ำล้างจากท่อ

สะอาด คือ น้ำใส ไม่มีตะกอน ไม่มีเศษปลา เกล็ดปลา

ไม่สะอาด คือ น้ำขุ่น มีเศษปลา เกล็ดปลา ตัวปลา และสิ่งสกปรกต่างๆ

4.2 การวัดปริมาณคลอรีน

ตรวจวัดโดยใช้ Test Paper Chlorine (กระดาษวัดคลอรีน)

โดยใช้กระดาษวัดคลอรีนจุ่มลงไปในน้ำ แล้วเทียบสีกับแถบเทียบสี (ภาคผนวก 1) โดยจะแบ่งเป็น 4 แถบ ในการวัดคลอรีนโดยใช้กระดาษวัดคลอรีนเมื่อจุ่มกระดาษลงไปในน้ำแล้วต้องรีบเทียบสี เพราะสีจะเปลี่ยนอย่างรวดเร็ว ซึ่งอาจเกิดความคลาดเคลื่อนได้ถ้าหากทิ้งไว้นาน

แผนกเตรียมวัตถุดิบ

เป็นแผนกที่ต่อจากแผนกรับวัตถุดิบ กล่าวคือ จะรับปลาเพื่อตัดหัวและควักไส้ จะมีทั้งหมด 5 โต๊ะ แต่ละโต๊ะมีพนักงานประมาณ 30 คน และมีหัวหน้าคนงาน 1 คน คอยดูแลการทำงาน และดูปลาบนโต๊ะให้มีตลอดเวลา พนักงานตัดหัวจะเป็นพนักงานรายเหมาทั้งหมด พนักงานแต่ละคนจะมีอุปกรณ์ประจำตัว

การตัดหัวปลาแต่ละชนิดจะแตกต่างกันไปดังนี้

ปลาตาหวาน - ตั้งหัวปลาขึ้น แล้วตัดหัว ควักไส้ โดยไม่ต้องผ่าท้อง

ปลาทรายแดงใหญ่, เล็ก - นอนหัวปลาแล้วตัด เฉือนบริเวณท้อง และควักไส้

ปลาจวด - ตั้งหรือนอนหัวปลาแล้วตัด โดยจะตัดบริเวณท้องทิ้งไปด้วยเพราะมีไขมันมาก

ปลาไล้กอ - ตั้งหัวปลาแล้วตัดหัวปลาออก ผ่าท้องยาวตามตัว แล้วกรีดเลือดและลำไส้ออก

ปลาแต่ละชนิดเมื่อตัดหัวออกแล้วจะมี % yield ต่างกัน ดังนี้

	% yield
ปลาทร่ายแดงเล็ก	58-59
ปลาทรายแดงใหญ่	59-60
ปลาไล้กอ	68-70
ปลาจวด	57-59
ปลาาตาหวาน	48-50

เมื่อพนักงานแต่ละโต๊ะตัดหัวปลาหมดแต่ละชนิด หรือตัดได้เต็มกะบะ เสมียนจะเรียกให้นำปลาไปชั่งและจัดแยกไว้เป็นกลุ่มรอส่งต่อเข้า line surimi โดยจะดองใส่น้ำแข็งแยกเป็นชนิด ขนาด และความสด ซึ่งในขณะตัดหัวจะแยกขนาด และความสด ปลาที่ตัดด้วย เพื่อง่ายต่อการป้อนเข้า line surimi และการตีเกรด surimi ต่อไป

ทำการทดลองตัดหัวปลาเพื่อหา % yield ตัวปลาที่ได้ โดยสุ่มตัวอย่างปลาชนิดละ 5 กิโลกรัม

ชนิดปลา	น้ำหนักปลาตัดหัว (กิโลกรัม)	% yield
ทรายแดงเล็ก	3.0	60
ทรายแดงใหญ่	3.1	62
ไล้กอ	3.5	70
จวด	3.0	60
ตาหวาน	2.5	50

การตรวจสอบคุณภาพแผนกเตรียมวัตถุดิบ

หน้าที่และความรับผิดชอบของ O.C. เตรียมวัตถุดิบ

1. ตรวจคุณภาพปลาตัดหัว
2. ตรวจสุขลักษณะระหว่างการผลิต
3. ตรวจคุณภาพน้ำใช้

1. ตรวจสอบคุณภาพปลาตัดหัว

1.1 ปลาตัดหัวแต่ละชนิดจะตรวจสอบคุณภาพ แตกต่างกัน คือ

ชนิดปลา	ตรวจไม่ให้พบ
ทรายแดงเล็ก ,ใหญ่	ผนังท้อง ลำไส้ และติดกระโหลก
ตาหวาน	ลำไส้ และกระเพาะ
จวด	ลำไส้ ติดกระโหลก และผังผืด
ไล้กอ	ลำไส้ และเลือด

การสุ่มตรวจคุณภาพปลาตัดหัว จะทำการสุ่มทุกระยะตลอดเวลา โดยสุ่มตรวจ 20 ตัว/กะบะ และ 10 กะบะ/โต๊ะ จะได้โต๊ะละ 200 ตัว

กำหนดให้มีของเสีย (ปลาที่พบสิ่งที่ไม่ต้องการให้เหลือติดตัวปลา) ได้ไม่เกิน 35 % คือไม่เกิน 7 ตัว/ปลา 1 กะบะ

1.2 ตรวจปลาตัดหัวแล้วกองบนโต๊ะ

จะกำหนดให้มีปลาที่ตัดหัวแล้ววางอยู่บนโต๊ะต่อ พนักงาน 1 คน ได้ไม่เกิน 10 ตัว

1.3 ตรวจน้ำแข็งกลบตัวปลา

ดูว่ามีน้ำแข็งกลบบนตัวปลาที่รอตัดหัวรึเปล่า ถ้าไม่มีจะบอกหัวหน้าประจำโต๊ะเพื่อหัวหน้าจะบอกพนักงานบริการนำน้ำแข็งมากลบให้

1.4 ตรวจอุณหภูมิตัวปลาที่ตัดหัวแล้ว

ใช้เทอร์โมมิเตอร์วัดเหมือนแผนกรับวัตถุดิบ โดยอุณหภูมิไม่ควรเกิน 13 ˚c

2. ตรวจสุขลักษณะระหว่างการผลิต (ตรวจทุก ครึ่ง ชั่วโมง)

2.1 ความสะอาดพื้น

2.2 ความสะอาดโต๊ะ 1-5

มีเกณฑ์ความสะอาด ดังนี้

A สะอาด คือ ไม่มีเศษปลา เกล็ดปลา และคราบสกปรกติดอยู่

B ปานกลาง คือ อาจมีเกล็ดปลา ติดอยู่บ้างเล็กน้อย

C ไม่สะอาด คือ มีตัวปลา เศษปลา และคราบสกปรกติด

D ควรปรับปรุง คือ มีตัวปลา เศษปลา และคราบสกปรกติดมาก

2.3 ความสะอาดกะบะ

2.4 สิ่งปลอมปน

ระบุชนิด จำนวนสิ่งปลอมปนที่พบ

หมายเหตุ จะมีสัญลักษณ์บอกเมื่อตรวจแล้วมีเหตุขัดข้อง

* รอน้ำแข็ง

** รอคลอรีน

\# น้ำไม่ไหล

มีการตรวจให้เกรดปลา ตามความสด และขนาดดังนี้

ความสด	ขนาด
A สด	1 ใหญ่
B ปานกลาง	2 กลาง
C ไม่สด	3 เล็ก

จะให้เกรด เช่น A1 หมายถึง ปลาขนาดใหญ่และสด

3. ตรวจคุณภาพน้ำใช้

3.1 ความสะอาด

เกณฑ์ประเมินผล

A สะอาด

B พอใช้

C ไม่สะอาด

น้ำแข่กะบะและอุปกรณ์ เปลี่ยนทุก 2 ชั่งโมง

3.2 อุณหภูมิ

อุณหภูมิน้ำใช้ไม่ควรเกิน 25°c จะมีการเติมน้ำแข็งเรื่อยๆ

3.3 ปริมาณคลอรีน

การตรวจวัดปริมาณคลอรีน ใช้ O - tolidine แล้วเทียบตะกอนอ่านค่า (ภาคผนวก 1)

- น้ำใช้ปลาตัดหัว คลอรีน 10-30 ppm
- น้ำแช่ะบะ จุ่มเขียง คลอรีน 200 ppm

โดยน้ำจุ่มเขียง จะเตรียมให้จุ่ม 2 ครั้ง คือ ช่วง 9.00 น. และ 15.00 น.

แผนกปลาแล่

จัดเป็นส่วนผลิต 1 ซึ่งผลิตภัณฑ์ที่ทำมีดังนี้

1. กิมสั่วแล่
2. ทรายแดงแล่
3. ทรายแดงแล่ชิ้นไม่มีหาง
4. ทรายแดงแล่ชิ้นมีหาง
5. ทรายแดงแล่ผีเสื้อ
6. ทรายแดงเรียงตัว
7. จวดเรียงตัว

แหล่งวัตถุดิบที่นำมาผลิต

1. ปากน้ำ
2. ระนอง
3. เฮีย 4
4. คลองด่าน
5. ประสิทธิผล
6. วันเพ็ญ
7. นิวัฒน์
8. แพเป๊า

คุณภาพของวัตถุดิบที่นำมาใช้

- ลักษณะของวัตถุดิบต้องสมบูรณ์ทุกอย่าง
- เกล็ดปลาติดแน่น เรียบเป็นมันวาว
- ลักษณะเหงือกสีชมพู หรือแดงสด
- ลักษณะเนื้อแน่น ตัวแข็งไม่นิ่ม
- ลักษณะดวงตาใส ไม่บุ๋มลึก
- ขนาดพอเหมาะที่จะนำมาทำผลิตภัณฑ์

กระบวนการผลิตปลาแล่

วัตถุดิบ

↓

คัด size

↓

ตัดหัว (ขอดเกล็ด ,ตัดครีบ)

↓

แล่

↓

ชั่งน้ำหนัก

↓

ล้างน้ำคลอรีน 5-10 ppm

↓

จัดเรียง

↓

Freeze 10-13 ชั่วโมง

(air blast temp. -35 ถึง -40° c)

↓

packing

size ปลาแต่ละชนิดที่นำมาทำผลิตภัณฑ์

1. กิมสั่วแล่

size s = 4-6 cm.

m = 6-7 cm.

l = 7-9 cm.

2. ทรายแดงแล่

size s = 6-7 cm.

m = 7-8.5 cm.

l = 8.5-9.5 cm.

3.ทรายแดงแล่ขึ้นไม่มีหาง

size ll = 9.5-11 cm.

4. ทรายแดงแล่ขึ้นมีหาง

size 80-100 g.

100-120 g.

5. ทรายแดงแล่ผีเสื้อ

size 50-80 g.

6. ทรายแดงเรียงตัว

size 100-200 g.

200 up

7. จวดเรียงตัว

size 100 up

ขั้นตอนการผลิต

1. คัดวัตถุดิบตามที่ต้องการ นำมาล้างน้ำที่มีคลอรีน 30-50 ppm และอุณหภูมิไม่เกิน 10˚c

2. ล้างเสร็จนำปลามาตัดหัว ขอดเกล็ด ตัดครีบ จะขอดเกล็ด ตัดครีบ เฉพาะปลาทรายแดง ส่วนปลากิมสั่วตัดหัวอย่างเดียว เนื่องจากมีเกล็ดที่เล็กและละเอียด ครีบเล็กไม่แข็ง โดยจะตัดเฉียงและให้ต่ำกว่าจุดดำที่อยู่ใกล้เหงือก ขณะตัดหัวจะมีน้ำแข็งกลบตัวปลาบนโต๊ะ เพื่อควบคุมอุณหภูมิในตัวปลาไม่ให้เกิน 13˚c และก่อนนำปลาขึ้นโต๊ะต้องราดน้ำคลอรีน 50-100 ppm ก่อนเสมอ

3. เมื่อตัดหัวเสร็จนำมาล้างน้ำคลอรีน 20-30 ppm อุณหภูมิน้ำไม่เกิน 10˚ c

4. ล้างโต๊ะก่อนนำปลาขึ้นมาแล่ โดยราดด้วยน้ำคลอรีน 50-100 ppm ขณะแล่ปลาจะนำน้ำแข็งกลบ

ตัวปลาไว้ให้อุณหภูมิตัวปลาไม่เกิน 13˚c เนื้อปลาที่แล่แล้วนำมาใส่ตะกร้ากลมที่มีน้ำแข็งรองอยู่ เพื่อควบคุมอุณหภูมิเนื้อปลาไว้ ขณะแล่ปลาจะมีน้ำใช้สำหรับล้างเขียงเมื่อสกปรก ซึ่งเป็นน้ำเย็นอุณหภูมิไม่เกิน 20˚c มีคลอรีน 10-20 ppm เมื่อแล่เต็มตะกร้าจะนำไปชั่งน้ำหนัก เรียงบล็อค (block) ต่อไป โดยปลาแล่ 1 ตะกร้า จะใช้เวลา ประมาณ 0.5 -1 ชั่วโมง

5. เรียง block ก่อนเรียงจะล้างทำความสะอาดโต๊ะด้วยผงซักฟอก และราดด้วยน้ำคลอรีน 50-100 ppm แล้วใช้ไม้รีดน้ำให้แห้ง จึงเทน้ำแข็งขึ้นโต๊ะ ใช้ blockตีน้ำแข็งให้แน่น แล้วโรยเกลือเพื่อไม่ให้น้ำแข็งละลายเร็วเกินไป แล้วปูด้วยพลาสติก จากนั้นล้างปลาที่จะนำมาเรียง block โดยจะชั่งน้ำหนักก่อน โดยล้างด้วยน้ำคลอรีน 5-10 ppm และอุณหภูมิไม่เกิน 10˚c

น้ำหนักปลาสำหรับแต่ละผลิตภัณฑ์จะแตกต่างกันไปดังนี้

ปลากิมสั่วและปลาทรายแดงแล่	ชั่งน้ำหนัก	4	กิโลกรัม/block
ปลาทรายแดงแล่ชิ้นไม่มีหาง	ชั่งน้ำหนัก	1	กิโลกรัม/block
ปลาทรายแดงแล่ชิ้นมีหาง (35 ชิ้น)	ชั่งน้ำหนัก	600	กรัม/block
ปลาทรายแดงแล่ผีเสื้อ	ชั่งน้ำหนัก	600	กรัม/block
ปลาทรายแดงตัวเรียงถาด	ชั่งน้ำหนัก	10	กิโลกรัม/ถาด
ปลาจวดตัวเรียงถาด	ชั่งน้ำหนัก	10	กิโลกรัม/ถาด

แล้วจึงนำมาเรียง block โดยจะวางใบตอง (แผ่นพลาสติก) ไว้ก้น block แล้วเรียงสลับกับตัวปลาแต่ละชั้น จนปลาหมดแล้ววางใบตองทับหน้าอีกครั้งจึงปิดฝา ในการเรียงจะเรียงด้านกัวปลาออกหาถาดและหางอยู่ด้านใน และจะมีการติดเลขประจำตัวพนักงานไว้ที่ก้น block ก่อนวางใบตอง

6. Freeze แบบ Air blast โดยจะใช้เวลา 10-13 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ -35 ถึง -40˚ c หลังจาก freeze เสร็จอุณหภูมิของผลิตภัณฑ์ที่ได้ต้อง ไม่เกิน -20˚c จึงบรรจุกล่อง และเก็บเข้าห้องเย็น ที่อุณหภูมิ -18˚c

ทำการสุ่มปลากิมสั่ว ทดลองหา % yield

สุ่มปลากิมสั่ว 1 กิโลกรัม

ตัดหัวแล้วได้	700	กรัม	คิดเป็น % yield =	70 %
ปลาแล่แล้วได้	500	กรัม	คิดเป็น % yield =	50 %

การตรวจสอบคุณภาพแผนกปลาแล่

หน้าที่พนักงานตรวจสอบคุณภาพแนกปลาแล่

1. ตรวจสุขลักษณะโต๊ะ ,ตะกร้า
2. ตรวจคุณภาพน้ำใช้
3. ตรวจข้อบกพร่องของปลาแล่
4. ตรวจการคัด size ตัดหัวปลา และก่อนจัดเรียง

1. สุขลักษณะโต๊ะ

1. โต๊ะคัด size
2. โต๊ะรายวันทั่วไป
3. โต๊ะแล่รายวัน
4. โต๊ะเหมาแล่
5. โต๊ะจัดเรียง

เกณฑ์การประเมิน

A สะอาด

B พอใช้

C ไม่สะอาด

A คือ ไม่มีเกล็ดปลา และคราบสกปรกจากปลา ทั้งได้โต๊ะ ,บน และขาโต๊ะเลย

B คือ อาจมีเกล็ดปลาและคราบสกปรกบ้างเล็กน้อย หรือแทบจะไม่มีเลย

C คือ มีเกล็ดปลาและคราบสกปรกติดอยู่จำนวนมาก

ตะกร้า

A คือ ไม่มีเศษปลา เกล็ด และคราบเหลืองติดอยู่เลย

B คือ อาจมีเศษปลาติดบ้างเล็กน้อย แต่ต้องไม่มีคราบเหลืองเลย

C คือ มีทั้งเศษ เกล็ด และคราบเหลืองจำนวนมาก

2. ตรวจคุณภาพน้ำใช้

2.1 น้ำใช้บนโต๊ะ (ตรวจทุก 1 ชั่วโมง)

โดยอุณหภูมิน้ำใช้ต้องไม่เกิน 20°c และมีคลอรีน 10-20 ppm การวัดปริมาณคลอรีน ทั้งหมดในแผนกนี้จะใช้ O - tolidine แล้วเทียบตะกอน (ภาคผนวก 1)

2.2 น้ำล้างวัตถุดิบ

- ก่อนตัดหัว

กำหนดอุณหภูมิน้ำไม่เกิน 10˚c และปริมาณคลอรีน 30-50 ppm

- ก่อนแล่

กำหนดอุณหภูมิน้ำไม่เกิน 10˚c และปริมาณคลอรีน 20-30 ppm

- ก่อนจัดเรียง

กำหนดอุณหภูมิน้ำไม่เกิน 10˚c และปริมาณคลอรีน 5-10 ppm

2.3 น้ำล้าง block

น้ำมีปริมาณคลอรีน 30-100 ppm

2.4 น้ำแช่เขียง

เหมือนกับแผนกเตรียมวัตถุดิบ คือจะเตรียมน้ำคลอรีน 200 ppm ให้จุ่มเขียง 2 ครั้ง/วัน

3. ตรวจข้อบกพร่องของปลาแล่

สุ่มตัวอย่างปลาแล่ขึ้นมาแล้วกองเป็นกองๆละ 500 g. จำนวน 5 กอง

- ตรวจสิ่งปลอมปน
- วัดอุณหภูมิปลาแล่ต้องไม่เกิน 13˚c
- ตรวจข้อบกพร่อง แยกเป็นอาการหนัก และเบา คิดเป็น %

อาการหนัก

พยาธิ ไม่สด เละ ลำตัวมีแผล บริเวณหัวถลอก กล้ามเนื้อแตก ซ้ำ ช่วงหางโหว่

ซึ่งเละ ซ้ำ บริเวณหัวถลอก และช่วงหางโหว่ จะพบมากที่สุด

อาการเบา

ครีบหางไม่สมบูรณ์ การตกแต่ง ช่วงท้องแตก

4. ตรวจการคัด size ตัดหัว และก่อนจัดเรียง

4.1 การคัด size

จะสุ่มวัดขนาดปลาตามเกณฑ์ที่ระบุไว้ข้างต้น และสุ่มดูความสดของปลา ถ้าความสดมี 96 % ถือว่าใช้ได้

4.2 การตัดหัว

จะสุ่มตรวจตามกะบะปลาตัดหัว โดยดูลักษณะและสิ่งที่ไม่ต้องการให้เหลืออยู่เหมือนกับแผนกเตรียมวัตถุดิบ

4.3 ก่อนจัดเรียง

จะสุ่มดูน้ำหนักปลาว่าได้ตามที่กำหนดไว้รึเปล่า

โดยปลาทรายแดงจะสุ่ม 9 กะบะ

ปลากิมสั่ว จะสุ่ม 6 กะบะ

การละลายปลา (Thawing)

เมื่อมีการเบิกตัวอย่างปลาไปตรวจสอบคุณภาพ พนักงานตรวจสอบคุณภาพ ต้องทำการละลายเมื่อสุ่มตัวอย่างเสร็จ โดยในการละลายจะใช้เวลาประมาณ 4-5 ชั่วโมง โดยจะต้องรัดปากถุงให้แน่นเพื่อป้องกันน้ำที่ใช้ในการละลายเข้าไปในถุง แล้วคิด % การสูญเสียน้ำ หลังจากการละลาย โดย

$$\% \text{ การสูญเสียน้ำ} = \frac{\text{น้ำหนักก่อน - น้ำหนักหลัง}}{\text{น้ำหนักก่อน}} * 100$$

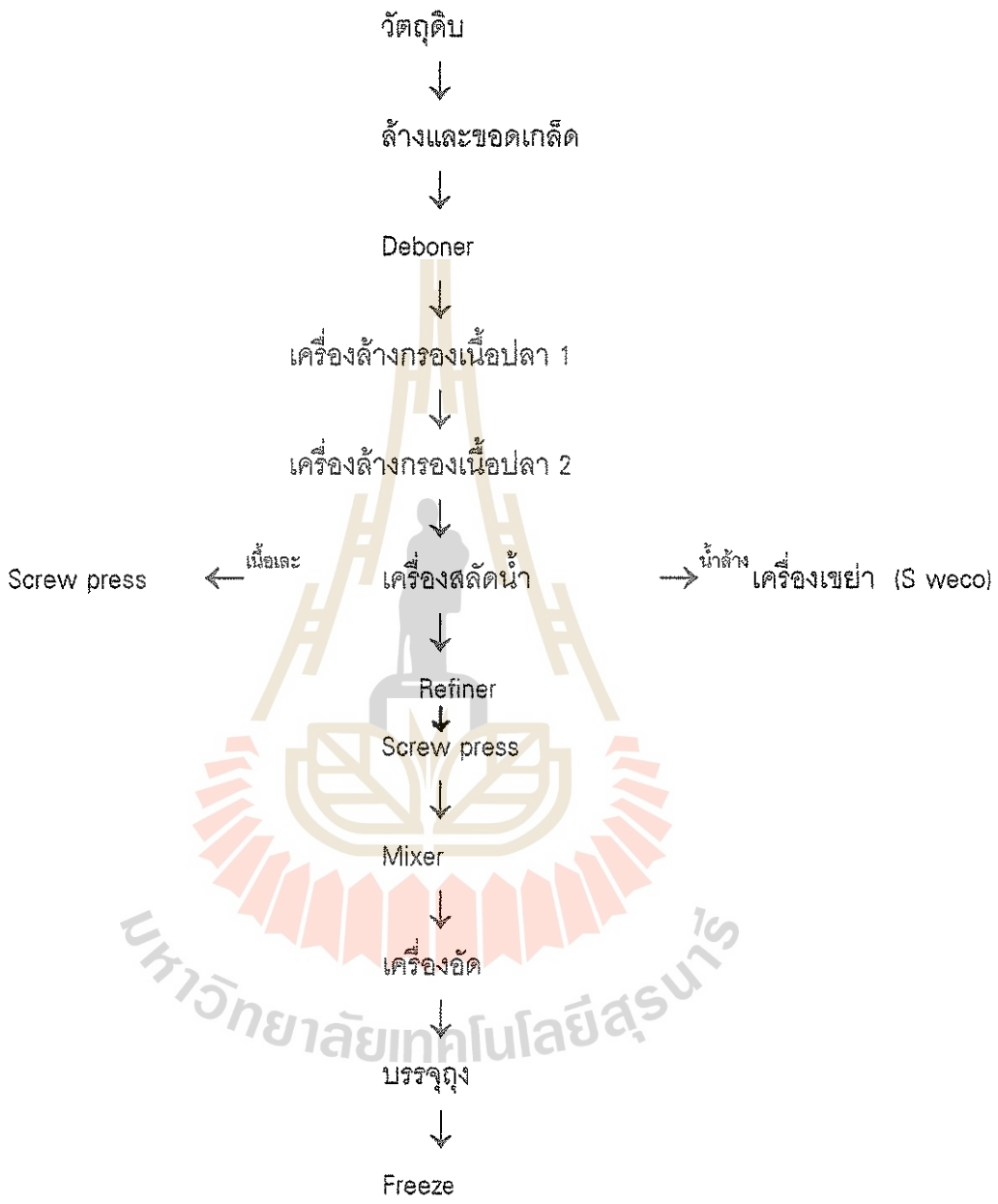
แผนกซูริมิ

จัดได้ว่าเป็นผลิตภัณฑ์หลักของบริษัท คำว่า ซูริมิ (Surimi) มาจากภาษาญี่ปุ่น หมายถึง ผลิตภัณฑ์อาหารโปรตีน ที่ได้จากการเอาเนื้อปลาสดมาสับหรือบดละเอียด แล้วล้างด้วยน้ำ เติมสารพวกน้ำตาล และเก็บในสภาพแช่แข็งไว้ เพื่อที่จะนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อื่นต่อไป การทำ surimi ในญี่ปุ่น ได้มีมาหลายศตวรรษแล้ว โดยทำเป็นรูปก้อนสี่เหลี่ยม แล้วนำไปนึ่งหรือต้มน้ำให้สุก ซึ่งคนญี่ปุ่นเรียกอาหารนี้ว่า คามาโบโกะ (kamabako) (สุภรัตน์ ชวนะ, 2529) การทำ surimi แบบเก่ามักผลิตวันต่อวัน เนื่องจากไม่สามารถเก็บไว้ได้นาน ฉะนั้นการผลิตในรูปอุตสาหกรรมจึงอยู่ในวงจำกัด จนกระทั่งในปี พ.ศ. 2502 เมื่อนักวิทยาศาสตร์ ชื่อ Nishya และ Takeda ค้นพบเทคนิค ที่ทำให้ surimi แช่แข็งมีคุณภาพคงที่ ไม่เปลี่ยนแปลงจาก surimi สดมากนัก โดยการใช้สารพวก cryoprotectants เติมลงไปใน surimiจะสามารถป้องกันการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของโปรตีนเนื่องจากการแช่แข็ง (Freeze denaturation)ได้ การผลิต surimi ประกอบด้วยวิธีการหลายขั้นตอน แต่ละขั้นตอนมีความสำคัญเท่าเทียมกันเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดี องค์ประกอบของวัตถุดิบที่มีความสำคัญต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์คือ ความสด ขนาด ฤดูกาล การควบคุมคุณภาพระหว่างการแปรรูป กรรมวิธีการแยกเนื้อปลา เทคนิคการบด วิธีการล้างน้ำ คุณภาพของน้ำ การทำให้บริสุทธิ์ การทำให้แห้ง และการเติมสารพวก cryoprotectant และสิ่งสำคัญมากที่สุดของการผลิต คือ ควบคุมคุณภาพของการฟอรม์เจล ความชื้น และ สี ให้สม่ำเสมอ

ปลาสำหรับทำsurimi ได้จากปลาหลายชนิด และมีชื่อเรียกต่างๆกันไป

ITOYORI	ทำจาก ปลาทรายแดง
ITOYORI C	ทำจาก ปลาหลายชนิดผสมกัน และความเหนียวน้อย
GUCHI	ทำจาก ปลาจวด
KINMEDAI	ทำจาก ปลาตาหวาน
ESO	ทำจาก ปลาไล้กอ

กระบวนการผลิต surimi



กระบวนการผลิต surimi

1. วัตถุดิบ

คือ ปลาตัดหัวที่ได้จากแผนกเตรียมวัตถุดิบ โดยจะแยกเป็นชนิด ขนาด และความสด และจะมีการตีเกรด surimi จากปลาวัตถุดิบนี้ โดยปลาแต่ละชนิดจะให้ความเหนียวแตกต่างกัน ปลาทรายแดงจะให้คุณภาพเนื้อดีสีขาว ส่วนปลาไล้กอจะให้คุณภาพเนื้อต่ำความเหนียวน้อย และสีคล้ำ ส่วนปลาจวดเนื้อหยาบ แต่ความเหนียวดี การตัดหัวปลาก่อนเข้าเครื่อง Deboner จะให้ผลผลิตสูงกว่าปลาที่ไม่ตัดหัวก่อนเข้าเครื่อง แต่คุณภาพที่ได้เมื่อเทียบกับไม่ตัดหัวจไม่สู้ดีนัก เนื่องจากความสามารถในการ ฟอร์มเจล ต่ำกว่าและสีคล้ำ เพราะการตัดหัวก่อนนี้ต้องใช้น้ำล้างมากขึ้น หรือปลา freeze ก็เช่นกัน สภาพการฟอร์มเจลจะต่ำลงเพราะความสดลดลง และการสูญเสียน้ำมีเพิ่มขึ้น และทำให้ปลาสีคล้ำ

2. เครื่องล้าง และขอดเกล็ด

ลักษณะเหมือนแผนกรับวัตถุดิบ โดยจะทำการล้าง และขอดเกล็ดปลาอีกครั้ง โดยจะมีน้ำคลอรีนฉีดอัตโนมัติ ปรับให้ได้คลอรีน 30 ppm ล้างให้เลือดที่ ติดอยู่ออกให้หมดและฆ่าเชื้อก่อนส่งเข้าเครื่อง Deboner

3. เครื่องรีดแยกเนื้อปลา (Deboner)

อาศัยหลักการใช้ลูกลิ้ง (drum) เพื่อรีดเนื้อปลาออก โดยปลาแต่ละชนิด และแต่ละขนาดจะปรับระยะห่างระหว่างลูกกลิ้งต่างกันไป ซึ่งจะอยู่ระหว่าง0-3 mm. ซึ่งอาศัยหลักการไม่ให้มีกระดูกและผนังติดเนื้อออกมา ซึ่งไม่สามารถกำหนดตายตัวได้ ต้องอาศัยความชำนาญของพนักงานด้วย ถ้าสายพานยังใหม่ต้องปรับลูกกลิ้งห่างออกเพราะสายพานยังหนาอยู่

4. เครื่องล้างกรองปลาครั้งที่ 1

เนื้อปลาที่ออกมาจาก deboner จะถูกส่งไปตามรางโดยมีน้ำฉีดและปล่อยสู่ถังล้างโดยใช้อัตราส่วน 1 : 3 ในถังมีใบพัดกวนด้วยความเร็ว 10 รอบ/นาที โดยจะกวนเป็นเวลา 1 นาที แล้วทิ้งให้เนื้อปลาตกตะกอน แล้วตักไขมันออก แล้วปล่อยน้ำทิ้ง ถ้าเป็นปลาสำหับทำเป็น ESO และ ITOYORI C จะมีการเติม โซเดียมไบคาร์บอเนต ($NaHCO_3$) 0.01 % เพื่อล้างเม็ดเลือด หลังจากกวนและตักไขมันทิ้ง พร้อมกับปล่อยน้ำล้างทิ้งแล้งจะกวนเนื้อปลาขณะมีการสูบเนื้อปลาเพื่อขึ้นไปสู่รางลำเลียงเพื่อส่งไปเครื่องล้างกรองปลาเพื่อเอาไขมันออกครั้งที่ 2 ต่อไป

5. เครื่องล้างกรองปลาครั้งที่ 2

ทำลักษณะเดียวกับครั้งที่ 1 แต่จะมีการเติมเกลือโซเดียมคลอไรด์ (NaCl)0.2-0.3 %ขณะล้างกรอง และสำหรับปลาจวดหรือปลาที่เนื้ออ่อนเละจะเติม แคลเซียมคาร์บอเนต ($CaCO_3$) 0.01% เพื่อเพิ่ม Hardness (Hn) ให้เนื้อปลาแข็งขึ้นเพื่อง่ายต่อการสลัดน้ำต่อไป

6. เครื่องสลัดน้ำแบบสั่นสะเทือน

เมื่อล้างปลาครั้งที่ 2 เนื้อปลาจะปล่อยลงบ่อพัก และสูบเข้าเครื่องสลัดน้ำเพื่อลด % ความชื้น และให้ได้เนื้อปลาที่มีความแข็งพอ น้ำที่ได้จากการสลัดน้ำ จะถูกสูบไปยังเครื่องเขย่า เพื่อเอาเนื้อที่ติดไปกลับมา ส่วนเนื้อที่เละจะนำไปบีบน้ำออกโดยใช้ screw press ตัวเล็ก ด้วยความเร็ว 1 รอบ/นาที แล้วใช้ทำเป็นปลา B คือ ปลารอผสม เอาไว้ผสมเป็นปลา ITOYORI C

7. Refiner

จุดประสงค์ของขั้นตอนนี้เพื่อแยกเนื้อสีขาวออกจากเนื้อสีคล้ำ และพวกเยื่อผังผืด โดยแยกผ่านตะแกรง (strainer) มีรูขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.5 มิลลิเมตร โดยจะมีขนาดเล็กลงเมื่ออยู่ไกลออกไป หมุนด้วยความเร็ว 15 รอบ/นาที ถ้าปลาชื้นมากจะปรับให้ช้าลง refiner line 1 และ 2 มี 3 ช่อง ส่วน refiner line 3 มี 4 ช่อง โดยช่อง 1 และ 2 จะได้เนื้อปลาปริมาณมากและสะอาด ส่วนช่อง 3 และ 4 เนื้อปลาไม่ค่อยสะอาด เนื้อหยาบ มีไขมันเยอะ เนื้อปลาออกมาน้อย และอุณหภูมิสูงกว่าช่อง 1 และ 2 บางครั้งจะไม่เอาเนื้อปลาจากช่องนี้

8. screw press

เพื่อปรับความชื้นให้เหมาะสม ซึ่งความชื้นที่ต้องการหลังจากปลาออกจาก screw press คือ 75-77% โดย screw press หมุนด้วยความเร็ว 1 รอบ/นาที และ 1 รอบ / 1.50 นาที สำหรับ line 3 เพราะมี screw press 1 ตัว โดยตลอดตัว press จะมีรูตะแกรงขนาดต่างกัน ช่วงแรกๆมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.00 ม.ม. และ 1.5 ม.ม. เมื่อไกลออกไป เพื่อป้องกันเนื้อปลาไหลออกพร้อมกับน้ำ จะมีถุงพลาสติกคลุม press เพื่อให้ได้อุณหภูมิใต้ press 12-15 $^{\circ}$c การมี screw press 1ตัว จะช่วยให้ดูแลง่ายและไม่เปลืองเวลา

9. Mixer

จะมีกะบะรองเนื้อปลาที่ออกจาก screw press โดยจะชั่งให้ได้กะบะละ 20 กิโลกรัม ชั่งส่วนผสมต่างๆตามชนิดผลิตภัณฑ์ แล้วผสมด้วยความเร็ว 60 รอบ/นาที ใช้เวลา 3-4 นาที โดยให้เนื้อปลาโดนใบมีด 1 นาที ก่อนจับเวลา และอุณหภูมิขณะผสมอยู่ระหว่าง 16-20 $^{\circ}$c

10. เครื่องอัด

เมื่อผสมเสร็จจะใช้ใบมีดไล่เนื้อปลาสู่เครื่องอัด โดยจะอัดใส่ถุงแล้วชั่งให้ได้ 10.04 กิโลกรัม โดยที่ถุงจะเขียน รหัส และวันที่ผลิตไว้ โดยปลาแต่ละชนิดจะใส่ถุงสีต่างกัน

ITOYORI	ใส่ถุงสีเขียว
KINMEDAI	ใส่ถุงสีชมพู
GUCHI	ใส่ถุงสีน้ำเงิน
ITOYORI C	ใส่ถุงสีเหลือง
ESO	ใส่ถุงสีม่วง
ESO รอผสม	ใส่ถุงสีขาว

การใส่ code และ mix เพื่อสะดวกต่อการเรียกคืนเมื่อตรวจพบข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์ชุดนั้นๆ จะมีการเปลี่ยน code เริ่ม 01 ใหม่ทุกเดือน การผสม 1 ครั้ง คือ 1 mix และ 10 mix เปลี่ยน code เช่น mix 1-10 ให้ code 01

mix 11-20 ให้ code 02

แต่ถ้าเป็นปลาเกรดสูง 5 mix จะเปลี่ยน code โดยเกรดที่ให้ตอนนี้เป็นเกรดคร่าวๆ เพื่อให้ง่ายต่อการแพ็คกล่อง ต้องรอผลจากแผนกวิเคราะห์จึงจะได้เกรดที่แน่นอน โดยฝ่ายผลิตจะให้เกรดตามสภาพปลา เช่น ปลา B1 หมายถึง ปลาขนาดกลางและสด จะให้เกรด SSA

เมื่อชั่งปลาใส่ถุงเรียบร้อยแล้วพับปากถุงวางใส่ถาด บนรถเข็น เพื่อนำไป freeze ต่อไป

- การทำความสะอาดจะใช้น้ำสบู่ และน้ำคลอรีนในการล้าง
- การใช้หัวฉีดล้าง แท้งค์ล้างปลา 1 และ 2

ล้างเครื่องอัด และ mix

1. ใช้ฟองน้ำจุ่มน้ำคลอรีน เช็ดบริเวณโต๊ะ และเครื่องชั่ง
2. ล้างกะบะจุ่มน้ำคลอรีนทุก 1 ชั่วโมง
3. ใช้ฟองน้ำจุ่มน้ำคลอรีน เช็ดกะทะ และmix

ส่วนผสมโดยทั่วไป

เนื้อปลา	100 %
น้ำตาล	5 %
polyphosphaste	0.2-0.25 %
ไข่ขาวผง	0.2-0.3 %

นอกจากนี้ยังมีการเติมแป้ง นม และเกลือ ซึ่งขึ้นอยู่กับความต้องการของลูกค้า ปลาแต่ละชนิดจะมีสูตรผสมต่างกัน และมีชื่อบอกถึงความแตกต่างในปลาแต่ละสูตรดังนี้

MUEN คือ surumi ที่มีส่วนผสมหลักทั้ง 4 อย่างข้างต้นตามปกติ

MURIN คือ สูตรผสมที่ไม่ใส่ polyphosphate

KAEN คือ สูตรผสมที่ใส่เกลือ และไม่ใส่ polyphosphate

%เกลือ และ%น้ำตาล แล้วแต่ทางลูกค้าระบุ โดยปกติจะใส่เลือ 2.25 %

เช่น KAEN 8% หมายถึง ใส่เกลือ 2.25 % น้ำตาล 8 %

SORBITOL คือ สูตรผสมที่ใส่ sorbitol 5 % ในการให้ความหวานแทนน้ำตาล และความต้องการของลูกค้า

หน้าที่ของส่วนผสม

1. น้ำตาล เป็นตัวเพิ่มรสชาด และดูดความชื้น
2. polyphosphate ช่วยยืดอายุการเก็บ รักษาโปรตีนให้เกิดความคงตัวระหวางการแช่แข็ง ช่วยเสริมประสิทธิภาพให้น้ำตาลในการช่วยอุ้มน้ำ เพิ่มแรงตรึงผิวของน้ำ และปริมาณของ bond water ทำโปรตีนเกิดการคงตัว
3. ไข่ขาวผง ช่วยให้เกิดเจลที่ดีขึ้น และทำให้ surimi มีสีขาว และมันวาวขึ้น และโครงสร้างโปรตีนดีขึ้น
4. แป้ง เป็นสารสัดจากพืช มีแคลเซียม(Ca) ผสมอยู่ เช่น Aragen ซึ่งจะผสมน้ำเย็นก่อนชั่งเพื่อเพิ่มเจลและความยืดหยุ่น การอุ้มน้ำ ซึ่งจะเติมสำหรับทำ ITOYORI C

การตรวจสอบคุณภาพแผนก ซูริมิ

หน้าที่รับผิดชอบของพนักงาน Q.C. แผนก surimi

1. วิเคราะห์คุณภาพน้ำใช้บริเวณโรงงาน
2. ตรวจสอบ และควบคุมคุณภาพน้ำใช้ในกระบวนการผลิต
3. ตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบในขณะผ่านขั้นตอนต่างๆ
4. ตรวจสอบ %เกลือ ที่ใช้ในการล้างเนื้อปลา
5. ตรวจสอบบริเวณคลอรีนของน้ำจุ่มถุงมือ
6. ตรวจสอบสุขลักษณะของบริเวณผลิต เครื่องมือ อุปกรณ์ ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการผลิต

1. ตรวจสอบน้ำใช้ในบริเวณโรงงาน

1.1 น้ำบาดาล ผลิต 1 (raw water) คือ น้ำที่ถูกสูบขึ้นจากใต้ดิน และผ่านการเติมคลอรีน

สิ่งที่ต้องตรวจได้แก่

- อุณหภูมิ
- ความเป็นกรด - ด่าง (pH)
- ความกระด้าง (Hardness)
- Akalinity
- Chloride
- ปริมาณคลอรีน (Chlorine) ไม่ต่ำกว่า 0.3 %
- ปริมาณเหล็ก (Iron) ไม่ควรพบเลย หากพบต้องรายงานให้หัวหน้าทราบทันที

1.2 น้ำอ่อน ผลิต 1 (soft water) คือน้ำที่ผ่านการกรองทราย และกรองเรซินแล้ว

สิ่งที่ต้องตรวจได้แก่

- อุณหภูมิ
- ความเป็นกรด - ด่าง
- Akalinity
- Hardness ต้องไม่เกิน 10 ppm
- Chlorine
- ปริมาณเหล็ก ไม่ควรพบเลย

1.3 บ่อพักน้ำอ่อน (soft tank) เป็นบ่อที่เก็บน้ำอ่อนเพื่อผลิตเป็นน้ำเย็นใช้ในแผนก surimi จะมีการปรับค่าความเป็นกรด -ด่าง ของน้ำให้เหมาะสม กับวัตถุดิบที่เข้ามาขณะนั้นโดยใช้น้ำบาดาลที่ผ่านการกรองทรายแล้วเป็นตัวปรับ

สิ่งที่ต้องตรวจได้แก่

- อุณหภูมิ
- ความเป็นกรด - ด่าง
- Hardness อยู่ระหว่าง 80-120 ppm
- Chloride
- ปริมาณเหล็ก ไม่ควรพบเลย

1.4 น้ำเย็น (Cooling water) เป็นน้ำที่ผ่านการทำความเย็น เพื่อนำไปใช้ล้างปลาในแผนก surimi จะมีการปรับ pH โดยใช้กรดเกลือ (Hcl) เข้มข้น 35 % ผสมน้ำอัตราส่วน 1:1 และมีการเติมคลอรีนเข้มข้น 10% ผสมน้ำอัตราส่วน 1 :1 เช่นเดียวกัน

สิ่งที่ต้องตรวจได้แก่

- อุณหภูมิอยู่ในช่วง 7-101 ˚c
- pH อยู่ระหว่าง 6.5-7.0 (สำหรับGUCHI 6.2-6.4)
- Akalinity
- Chloride
- Chlorine ควรอยู่ระหว่าง2-3 ppm
- ปริมาณเหล็ก ไม่ควรพบเลย

*pH ไม่ควรต่ำกว่า 6.2 เพราะจะทำให้เนื้อปลากระด้าง

<u>หมายเหตุ</u>

1. วิธีการหา Hardness (ภาคผนวก 1)

- ตวงน้ำตัวอย่าง 20 ม.ม.
- หยด Indicator (Eriochrome Black T)จำนวน 1 หยด ได้สารละลายสีม่วงแดง
- หยดแอมโมเนีย 7 หยด
- ไตเตรท โดย EDTA 0.08N เขย่าหยดจนเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน

โดย 1 หยด EDTA = 10ppm

2. วิธีการหา Akalinity (ภาคผนวก 1)

- ตวงน้ำตัวอย่าง 20 ม.ม.
- หยด Indicator (Methyl orange) จำนวน 2 หยด จะได้สารละลายสีเหลืองอมส้ม
- หยด น้ำยา Akalinity No. 1 (H_2SO_4 0.08 N) จนสารละลายเปลี่ยนเป็นสีส้มแก่
- การคำนวณ

Akalinity = 10 * จำนวนหยดของ H_2SO_4 0.08 N ที่ใช้

3. วิธีการหา Chloride (ภาคผนวก 1)

- ตวงน้ำตัวอย่าง 20 ม.ม.
- หยด Indicator (Potassium Chromate) จำนวน 2 หยด จะได้สารละลายสีเหลือง
- หยด Chloride No. 1 ($AgNO_3$ 0.1128N) จนสารละลายเปลี่ยนเป็นตะกอนสีแดงอิฐ

- การคำนวณ

Chloride = 10*จำนวนหยดของ $AgNO_3$ ที่ใช้

(mg/l as Cl)

4. วิธีการหาค่า Chlorine (ภาคผนวก 1)

- ตวงน้ำตัวอย่างลงในเซลล์ (cell) จนถึงขีดที่กำหนด
- หยด O- tolidine จำนวน 2 หยด
- เขย่าเพื่อให้สารละลายกระจายตัว
- เทียบสีของสารละลายที่ได้กับแถบสีข้าง cell แล้วอ่านค่าที่ได้

(range 0.3-3.0)

5. วิธีการหาค่า Iron (ภาคผนวก 1)

- ตวงน้ำตัวอย่างให้ถึงขีดใน cellที่กำหนด
- เติมสาร Iron reagent 1 และ 2 อย่างละ 1 ช้อน ปิดฝา
- เขย่าให้สารละลาย แล้วตั้งทิ้งไว้ 4 นาที
- เทียบสีที่ได้กับแถบสีข้าง cell แล้วอ่านค่า

(range 1-5 mg/l Iron)

Iron reagent 1 ประกอบด้วย	Sodium metabisulphite	< 4 %
	Sodium sulfite	< 5 %
	Sodium chloride	< 70 %
Iron reagent 2 ประกอบด้วย	Sodium chloride	<100 %
	Phenanthroline	< 1 %
	Monohydrate	< 1 %

2. ตรวจสอบ และควบคุมคุณภาพน้ำใช้ในกระบวนการผลิต

ตวบคุม และปรับสภาพน้ำให้เหมาะสมกับชนิดปลา ดังนี้

TYPE	GRADE	Hn	pH
GUCHI	ทุกเกรด	80-100	6.2-6.4
		>100	6.4-6.6
KINMEDAI	ทุกเกรด	80-100	6.4-6.6
		>100	6.6-6.8
ITOYORI	SSA/SA	80-100	6.5-6.7
		>100	6.6-6.8
	AA	80-100	6.4-6.6
		>100	6.4-6.6
ITOYORI	C	80-100	6.7-7.0
ITOYORI GUCHI }	F	80-100	6.5-6.7
ESO			

*Hn สูง ต้องปรับ pH สูงด้วย เนื่องจาก Hn สูงทำให้เนื้อปลาแข็งกระด้าง และ pH สูงช่วยทำให้เนื้อปลาอ่อน

การหาค่า pH ด้วย pH meter

วิธีการ 1. กดปุ่ม Range ไปที่การวัด pH

2. จุ่ม electrode ใน buffer pH 7 รอจนกระทั่ง ตัวเลขคงที่จะได้ pH 7.00 หรือใกล้เคียง ให้กดปุ่ม cal ทิ้งไว้ 1 นาที ให้กดปุ่ม con ล้าง electrode ด้วยน้ำกลั่นให้สะอาดแล้วเช็ดให้แห้ง

3. จุ่ม electrode ลงในสารละลาย buffer pH 4 รอจนกระทั่งตัวเลขคงที่ ให้กดปุ่ม cal ทิ้งไว้ 1 นาที ให้กดปุ่ม con ล้าง electrode ด้วยน้ำกลั่น แล้วจึงนำไปวัดสารละลายที่ต้องการ

3. ตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบในขณะผ่านขั้นตอนการผลิตต่างๆ

3.1 ตรวจวัดอุณหภูมิเนื้อปลาที่ออกจากเครื่อง Refiner

โดยจะแบ่งเป็น 36 ส่วน สำหรับ refiner line 1 และ 2 แบ่งเป็น 4 ส่วน สำหรับline 3

- ส่วนที่ 1 เป็นส่วนที่มีเนื้อมาก และอุณหภูมิต่ำ อยู่ประมาณ 9-11 °c
- ส่วนที่ 2 เป็นส่วนเนื้อและกาก อุณหภูมิสูงขึ้นเล็กน้อยควรอยู่ระหว่าง 11-12 °c
- ส่วนที่ 3 เป็นเนื้อปลาปนมาน้อย อุณหภูมิสูงขึ้นแต่ไม่ควรเกิน 22 °c
- ส่วนที่ 4 เป็นเนื้อปลาน้อยมาก มีผนังหรือกากที่ไม่ต้องการมาก อุณหภูมิสูง แต่ไม่ควรเกิน 25 °c ซึ่งบางครั้งจะไม่เอาปลาที่ออกจากส่วนนี้

3.2 ตรวจวัดอุณหภูมิเนื้อปลาที่ออกจาก screw press ซึ่งไม่ควรสูงกว่า 17 °c

3.3 mixer เป็นเครื่องผสม ต้องมีการตรวจสอบสิ่งต่างๆ ดังนี้

- จับเวลาในการผสม ต้องไม่เกิน 4 นาที เพราะถ้าใช้เวลามากจะทำให้อุณหภูมิสูง และเนื้อปลากระด้าง และต้องตรวจสอบเครื่องจับเวลาอยู่เสมอ ถ้าคลาดเคลื่อนต้องตั้งใหม่
- อุณหภูมิต้องไม่เกิน 18 °c
- spot คือสิ่งแปลกปลอมในเนื้อปลา ซึ่งได้แก่ เศษเลือด ผนังท้อง และอื่นๆ ซึ่งถ้าเป็นปลา freeze จะไม่ตรวจหา spot

หลักการให้คะแนนในการทดสอบหาสิ่งแปลกปลอมจากเนื้อปลา เป็นจำนวนชิ้นสิ่งแปลกปลอม/ตัวอย่าง 10 กรัม

สิ่งแปลกปลอม ขนาด 1-2 ม.ม. จ

สิ่งแปลกปลอม ขนาดใหญ่กว่า 2 ม.ม. คิดเป็น 1 ชิ้น

การหาค่า spot

ชั่งตัวอย่าง 10 กรัม ใส่ถุงพลาสติกขนาด 9*14 นิ้ว รีดให้เนื้อปลากระจายออกไปจนบางสามารถมองเห็นสิ่งแปลกปลอม แล้วตรวจนับจำนวน แล้วเทียบเป็นคะแนน

จำนวนสิ่งแปลกปลอม	คะแนน
0	10
1-2	9
3-4	8
5-7	7
8-10	6
11-14	5
15-18	4
19-23	3
24-28	2
29-33	1
เกิน 33	0

- ถ้าเป็นปลา freeze จะไม่เก็บตัวอย่าง
- ตั้งตาชั่ง ปรับให้อยู่ที่ ศูนย์ในระดับสายตา
- ชั่งกระดาษฟอยด์ (foil) กับแผ่นโลหะ 200 ม.ก. ให้เท่ากัน
- ใส่ตุ้มน้ำหนักขนาด 2 กรัม จำนวน 2 อัน และ 1 กรัม จำนวน 1 อัน รวมเป็น 5 กรัม
- ชั่งตัวอย่างใส่กระดาษฟอยด์ 5 กรัม ให้ตาชั่ง 2 ข้าง เท่ากัน
- ทำให้ตัวอย่างแผ่บางทั่วแผ่นฟอยด์ แล้วเปิดไฟระดับ 3 อุณหภูมิ 135°c ซึ่งใช้เวลาประมาณ 15 นาที และตัวอย่างเปลี่ยนเป็นสีเหลืองอมน้ำตาล
- ความชื้นควรอยู่ระหว่าง 74-78 %

3.4 Filling weight

น้ำหนักบรรจุ 10.04 -10.07 กิโลกรัม

4. ตรวจสอบ %เกลือที่ใช้ในการล้างปลาในถังผสมน้ำเกลือ

%เกลือ ที่เหมาะสมคือ 26 % เพื่อเป็นการควบคุมคุณภาพเบื้องต้น นอกจากนี้ยังตรวจสอบความสะอาดของน้ำเกลือ ถ้าผิดปกติต้องแจ้งเจ้าหน้าที่ทันที

5. ตรวจสอบปริมาณคลอรีน

ตรวจปริมาณคลอรีนสำหรับน้ำล้างถุงมือ และความสะอาดของน้ำด้วย

จุดที่ต้องมีการตรวจมีดังนี้

1. refiner
2. ใต้ screw press
3. mixer
4. เครื่องอัด

ซึ่งปริมาณคลอรีนควรอยู่ระหว่าง 100-200 ppm

6. ตรวจสอบสุขลักษณะของบริเวณผลิต

ตรวจความสะอาดพื้นทุก 1 ชั่วโมง

ตรวจความสะอาดห้องเก็บส่วนผสม และบริเวณแขวนเอี๊ยม

แผนก PACKING

จัดอยู่ในส่วนประสานงานการผลิต จะทำหน้าที่ freeze และ pack สินค้า โดยการ freeze จะแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

1. Contract Freezer
2. Air Blast Freezer

1. Contract Freezer

ใช้ในการ freeze surimi จะใช้เวลาในการ freeze โดยเฉลี่ยตู้ละ 2 ชั่วโมง โดยยึดถืออุณหภูมิหลังการ freeze ต้องไม่สูงกว่า -20˚c โดยส่วนมากแล้วเวลา freeze 2 ชั่วโมง อุณหภูมิตู้จะอยู่ระหว่าง -30 ถึง -35˚c ใน 1 ตู้สามรถใส่ surimi ได้ 153 ก้อน ตู้ Contract Freezer ใช้แอมโมเนียเป็นตัวให้ความเย็น และอาศัยแรงกด

2. Air Blast Freezer

ใช้ในการ freeze ผลิตภัณฑ์ที่เป็น ปลาตัว ปลาแล่ หรือสินค้าอื่นที่นอกเหนือจาก surimi ซึ่งเวลาที่ใช้ในการ freeze แบบ Air Blast ใช้เวลาในการ freeze ประมาณ 10-13 ชั่วโมง ซึ่งใช้อุณหภูมิระหว่าง -35 ถึง -40˚c

การ pack สินค้า แยกเป็น 2 ประเภท คือ

1. surimi
2. สินค้าอื่นๆนอกเหนือจาก surimi

สำหรับการ pack surimi นั้นในการเปิดตู้ 1 ตู้ ใช้เวลาในการ pack ประมาณ 30 นาที ส่วนผลิตภัณฑ์อื่นๆที่ไม่ใช่ surimi เวลาขึ้นอยู่กับจำนวนของผลิตภัณฑ์นั้นๆ ว่าจะมากหรือน้อย แต่ทางแผนกมีมาตรฐานในการนำสินค้ามา pack คือ ให้นำมาทีละ 1 คันรถ (นำออกจากห้อง blast)
พอ pack เสร็จ แล้วค่อยไปเอามาจากห้องอีกให้ปฏิบัติเช่นนี้เรื่อยไป ทั้งนี้เพื่อป้องกันสินค้านั้นๆ ละลาย เนื่องจากอุณหภูมิภายนอกที่สูงกว่าในห้อง freeze นั่นเอง

ขั้นตอนการ pack ผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์จากตู้ freeze

↓

เคาะปลา

↓

สายพาน

↓

เครื่องตรวจโลหะ มี Fe ⌀ 1.2 m.m.

↓ S ⌀ 2.5 m.m.

เป็นตัวทดลองเครื่อง

สายพาน

↓

โต๊ะรับผลิตภัณฑ์ , วางกล่อง

↓

เครื่อง pack

↓

ห้องเย็น

การป้องกันเชื้อต่างๆ ที่อาจปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์ระหว่างการ pack

โดยปกติจะมีถังน้ำใส่ คลอรีน 200 ppm ตั้งไว้บนิเวณทางเข้าห้อง pack เพื่อให้พนักงานใช้ล้างถุงมือก่อนที่จะทำการเปิดตู้freeze และก่อนสัมผัสกับสินค้า เพื่อทำการฆ่าเชื้อโดยมี Q.C. คอยตรวจสอบและหัวหน้าพนักงาน หรือหัวหน้ากะ เป็นคนคอยดูแลในเรื่องการจุ่มถุงมือในน้ำคลอรีนก่อนpack ทุกครั้ง

ในการ pack จะมีการฉีดอัลกอฮอล์ที่สายพารทุก 30 นาที อุณหภูมิในห้อง pack อยู่ระหว่าง 13-15°c ดังนั้นเมื่อ pack สินค้าได้ 10 กล่อง ก็จะรีบส่งเข้าห้องเย็น หากเป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้ pack กล่อง เช่น ปลาเป็นก้อน ก่อนนำเข้าไปเก็บในห้องเย็นจะมีการพับปากถุง และรัดด้วยสาย pack ตามแนวยาว เพื่อป้องกันปากถุงเปิดออกเป็นสาเหตุของการปนเปื้อนได้ง่าย

ในการ pack ผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดจะมีกล่องแตกต่างกัน และสีสาย pack ต่างกัน

GUCHI	กล่องตัวหนังสือสีเขียว
ITOYORI	กล่องตัวหนังสือสีแดง
KINMEDAI	กล่องตัวหนังสือสีน้ำเงิน

ซึ่งง่ายต่อการจำ ซึ่งก่อนการเปิดตู้จะมีพนักงานทำหน้าที่ปั๊มกล่อง โดยจะปั๊ม วันที่ผลิต code และสูตรส่วนผสมข้างกล่องให้ตรงตามชนิดผลิตภัณฑ์

- surimi 1 กล่อง หนัก 20 กิโลกรัม ซึ่งได้จาก surimi 2 ก้อน ๆละ 10 กิโลกรัม
- ปลาแล่ผีเสื้อ ปลาแล่ 35 ชิ้น หนักกล่องละ 6 กิโลกรัม โดยจะมี 10 กล่องเล็กอยู่ข้างในซึ่งหนักกล่องละ 600 กรัม
- ปลากิมสั่วแล่ หนักกล่องละ 16 กิโลกรัม ซึ่งได้จากปลา 4 block ๆละ 4 กิโลกรัม

มีการแบ่งหน้าที่ประจำให้พนักงาน เพื่อสำหรับเบิกกล่อง ปั๊มกล่อง ประจำเครื่อง pack ตู้ freeze และเช็คเกอร์ เพื่อกระตุ้นให้พนักงานมีความรับผิดชอบมากขึ้น

นอกจากมีการดูรายละเอียดข้างกล่องให้ตรงกับผลิตภัณฑ์แล้ว ผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดมีสายแพ็คสีต่างกันดังนี้

ผลิตภัณฑ์	สีสายแพ็ค
GUCHI MUEN	ฟ้า หรือน้ำเงิน
GUCHI SORBITOL	ฟ้า-เหลือง
GUCHI KAEN	ฟ้า-ขาว
GUCHI MURIN 5%	ชมพู-ขาว
GUCHI MURIN 6%	ชมพู-เขียว
GUCHI KAEN S.B.T.	ขาว

ผลิตภัณฑ์	สีสายแพ็ค
GUCHI F	ฟ้า หรือน้ำเงิน
GUCHI รอผสม	เหลือง
GUCHI ชื้น	แดง
KINMEDAI MUEN	แดง
KINMEDAI SORBITOL	ส้ม-ขาว หรือแดง-ขาว
KINMEDAI MURIN 5%	ดำ หรือม่วง
HAMO ไต้หวัน	เขียว
HAMO	เหลือง
ปลา B รอผสม	ดำ
ESO รอผสม	เหลือง
ITOYORI MUEN	เขียว
ITOYORI (คงเกรด)	เขียว
ITOYORI LUF	ส้ม-ขาว
ITOYORI MURIN 6%	ดำ หรือแดง
ITOYORI SORBITOL 5%	ชมพู
ITOYORI C	เหลือง
ITOYORI C (LUF)	ม่วง-เขียว
ITOYORI C SORBITOL	เหลือง-น้ำตาล
ITOYORI C MURIN	ส้ม
ITOYORI C KAEN	เหลือง-ส้ม
ITOYORI C ไต้หวัน	เขียว
ITOYORI F	เขียว
ITOYORI ชื้น	แดง
ITOYORI B รอผสม	แดง-เขียว
ITOYORI P35	ขาว
ITOYORI แล่ชิ้น	ชมพู-ขาว

การตรวจสอบคุณภาพแผนก PACKING

หน้าที่รับผิดชอบของ Q.C. แผนก PACKING

1. ตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์
2. ตรวจสอบสุขลักษณะของแผนก PACKING
3. เติมคลอรีน และกรดเกลือให้เครื่องฟีด เ พื่อใช้ใน กระบวนการผลิต

วิธีการตรวจสอบ

1. ตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์ที่ต้องตรวจสอบ

1. surimi
2. ปลาแล่แช่เยือกแข็ง

surimi

จุดที่ต้องตรวจสอบ

1. น้ำหนัก	ผลิตภัณฑ์ต้องมีน้ำหนัก 10 กิโลกรัม
2. สภาพ block	ผลิตภัณฑ์ต้องไม่แตกหักเลย ถ้า block แตกหัก
3. ถุงบรรจุ	ถุงบรรจุต้องไม่จมลงไปในเนื้อ ผลิตภัณฑ์เกิน 20 % ของพื้นที่ผิวทั้งหมด
4. PD. DATE/CODE	ตัวเลขบนกล่องต้องชัดเจน และถูกต้อง
5. กล่อง สายแพ็ค	ก่อง และสายแพ็คต้องถูกต้องตามชนิดผลิตภัณฑ์
6. การผ่านเครื่องตรวจโลหะ	ผลิตภัณฑ์ต้องผ่านการตรวจโลหะ
7. นิ่ม	ผลิตภัณฑ์ต้องไม่นิ่ม
8. สภาพถุง	ถุงไม่ขาด

9. ตรวจสอบรายละเอียดข้างกล่องต้องสมบูรณ์

10. อุณหภูมิก่อน pack ผลิตภัณฑ์ต้องมีอุณหภูมิน้อยกว่า -20˚c

การตรวจสอบรายละเอียดข้างกล่อง sirimi

1. MUEN คือสูตรปกติ

ที่กล่องจะต้องแสดงรายละเอียด ดังนี้

- RINSANEN 0.2%
- SUGAR 5%

2. MURIN ที่กล่องจะต้องแสดงรายละเอียด ดังนี้

- ปิดทับ RINSANEN
- SUGAR 5%

3. KAEN 8% ที่กล่องจะต้องแสดงรายละเอียด ดังนี้

- ปิดทับ RINSANEN ด้วย SALT 2.25%
- SUGAR 5%

4. SORBITOL 5% ที่กล่องจะต้องแสดงรายละเอียด ดังนี้

- RINSANEN 0.2%
- ปิดทับ SUGAR ด้วย SORBITOL 5%

ปลาแล่แช่เยือกแข็ง

จุดที่ต้องตรวจเหมือนกับsurimi เพียงแต่น้ำหนักผลิตภัณฑ์ 4 กิโลกรัม โดยจะสุ่ม 20 ก้อน สำหรับในกรณีผลิตภัณฑ์ไม่ผ่านเครื่องตรวจโลหะ Q.C. ต้องทุบผลิตภัณฑ์เพื่อหาโลหะนั้นแล้วเขียน CODE และ mix วันที่ ผลิต และรายงานต่อหัวหน้าทราบทันที

2. ตรวจสอบสุขลักษณะ

2.1 พนักงาน

ตรวจจำนวนพนักงานที่สวมถุงมือ ใช้ผ้าปิดปาก ใช้เอี๊ยม

2.2 ฉีดน้ำยาฆ่าเชื้อ (ALCOHOL)

ตรวจดูการฉีดอัลกอฮอล์ที่ถุงมือ เครื่องตรวจโลหะ โต๊ะบรรจุ และสายพาน

2.3 น้ำคลอรีน

ตรวจน้ำคลอรีน สำหรับจุ่มถุงมือ 200 ppm และตรวจสอบจำนวนพนักงานที่จุ่มถุงมือในน้ำคลอรีนก่อนเปิดตู้ และตรวจความสะอาดของน้ำด้วย

2.4 ความสะอาดของสถานที่

- พื้น
- โต๊ะปั๊มกล่อง
- โต๊ะบรรจุ
- โต๊ะเคาะปลา
- เครื่องตรวจโลหะ

โดยมีระดับความสะอาด คือ

A : สะอาด

B : พอใช้

C : ไม่สะอาด

3. เติมคลอรีน และกรดเกลือให้เครื่องฟีด เพื่อใช้ในกระบวนการผลิต ซึ่งจะเติม และปรับให้ได้ตามที่แผนก surimi ต้องการพื่อใช้ใน line การผลิตต่อไป

แผนกห้องเย็น

หน้าที่หลักของแผนกห้องเย็น

1. จัดเก็บสินค้า
2. แบ่งแยกเกรด ตีเกรด
3. load ตู้ตาม order

1. การจัดเก็บสินค้า

ทั้งสินค้าสำเร็จรูป และสินค้าที่เป็นวัตถุดิบ เพื่อรอการผลิตจะนำเข้าไปเก็บในห้องเย็น โดยในห้องเย็นแต่ละห้องจะมีการตรวจสอบ หรือเช็คอุณหภูมิของห้องทุก 1 ชั่วโมง โดยเฉลี่ยจะอยู่ระหว่าง -20 ถึง -25 ถ้าห้องใดอุณหภูมิสูงผิดปกติก็จะมีการประสานงานกันระหว่างหน่วยงานของห้องเย็นกับช่างคอมฯ เพื่อหาแนวทางแก้ไขในลำดับต่อไป โดยปกติการเก็บสินค้าสำเร็จรูปกับสินค้าที่เป็นวัตถุดิบนั้นจะแยกกันในการเก็บ คือ

สินค้าที่เป็น surimi จะเก็บห้อง 4

สินค้าที่เป็น วัตถุดิบ จะเก็บห้อง 3 (รวมทั้งตัวอย่าง Q.C.)

สินค้าที่เป็นของ PAC จะเก็บห้อง 2

สินค้าที่เป็น ปลาแห้งจะเก็บห้อง 1

ในการเก็บจะแยกเป็นล๊อคๆตามเกรดของผลิตภัณฑ์ โดยจะใส่เลจๆละ 60 กล่อง และใส่แล็คๆละ 30 กล่อง อาศัยหลัก First In First Out (FIFO) ในการจัดเก็บโดยจะเอาผลิตภัณฑ์ที่ผลิตก่อนออกให้ลูกค้าก่อน เพราะไม่ควรเก็บไว้เกิน 6 เดือน ซึ่งอาจเกิด Freeze burn หรือ Freeze denature ได้

2. การแบ่งแยกเกรด ตีเกรด

การนำสินค้ามาจัดเกรดต่างๆ เมื่อทราบเกรดที่แน่นอนจาก Q.C. แล้วจะจัดแยกเกรดเป็นประเภทต่างๆ ในบริเวณทางเดินในห้องเย็น เมื่อตีเกรดเสร็จจะเช็คจำนวนกล่องในแต่ละ code เอาไว้แล้วนำไปเก็บในห้องเย็นและล๊อคที่จัดไว้

3. การ load สินค้า

โดยปกติจะมีเวลากำหนดเป็นมาตรฐานว่า หากเป็นตู้ยาว (40 ฟุต) จะให้ใช้เวลาในการ load ไม่เกิน 2 ชั่วโมง ต่อ 1 ตู้ และหากเป็นตู้สั้น (20 ฟุต) ก็จะให้ใช้เวลาไม่เกิน 1 ชั่วโมง ต่อ 1 ตู้ (กรณีมีข้อจำกัดอื่นๆเป็นตัวแปร) แต่โดยทั่วไปถ้าไม่มีข้อจำกัดอื่นๆเป็นตัวแปรแล้ว ตู้ยาวใช้เวลาประมาณ 1.30 ชั่วโมง ตู้สั้นใช้เวลา 45 นาที (เวลาปฏิบัติจริง)

ในการ load สินค้า ถ้าหากมีกล่องชำรุด ฉีกขาด หรือสกปรกจะให้เปลี่ยนกล่องใหม่ หรือมีสายแพ็คไม่ครบ 2 เส้น ก็จะให้แพ็คให้ครบ 2 เส้น เป็นต้น ก่อนการ load สินค้า จะมีการวอล์มตู้ก่อนนำสินค้าเข้าตู้ประมาณ 2-3 ชั่วโมง หรือจนกว่าความเย็นในตู้จะถึง -20˚c ในการ load จะมีเสมียนห้องเย็นคอยตรวจนับจำนวนกล่องของแต่ละ code ในแต่ละเดือน

ตลาดต่างประเทศ มี ญี่ปุ่น ไต้หวัน เกาหลี ฮ่องกง อเมริกา และรัสเซีย

ตลาดในประเทศ มี บ. ซันยางอุตสาหกรรมอาหาร จำกัด

บ. คิบุน (ไทนแลนด์) จำกัด

บ. ลักกี้ ยูเนี่ยน ฟูดส์ จำกัด

บ. อุตสาหกรรมมวีวงษ์ จำกัด

ในช่วงเวลา 8.00 -9.00 น. ของทุกวัน ส่วนมากจะยังไม่มีการ load ตู้ พนักงานจะเข้าไปเคาะทำความสะอาดน้ำแข็งที่ติดอยู่กับพื้น เพื่อป้องกันการลื่น และอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นได้

พนักงานตรวจสอบคุณภาพสินค้าส่งออก

ในการ load ตู้แต่ละครั้ง ทางแผนกห้องเย็นจะต้องบอกให้ Q.C. ไปตรวจเช็คด้วย โดยจุดที่ต้องตรวจมีดังนี้

- ชนิด
- กล่องฉีกขาด
- เปียกน้ำ
- สกปรก
- เกรด รหัส ไม่สมบูรณ์
- สายแพ็คไม่สมบูรณ์
- เปลี่ยนกล่อง
- สภาพตู้
- % การสูญเสีย
- % ผลิตภุณฑ์สมบูรณ์

SURIMI

ตรวจ code วันที่ เดือนที่ผลิต และนับจำนวนกล่อง โดยก่อนจะนำสินค้าขึ้นตู้ต้องตรวจดูด้วยว่า code นั้นเป็นเกรดที่ต้องการหรือไม่ ถ้าเกรดถูกต้องจึงให้ขึ้นตู้

ตู้สั้น บรรจุ 850 กล่องโดยเรียงได้ 9 แถว (ตั้ง)

เรียง 94 กล่อง จำนวน 7 แถว

96 กล่อง จำนวน 2 แถว

ตู้ยาว บรรจุ 1,250 กล่อง โดยเรียงได้ 19 แถว

เรียง 66 กล่อง จำนวน 15 แถว

65 กล่อง จำนวน 4 แถว

บรรจุ 1,200 กล่อง โดยเรียงได้ 19 แถว

เรียง 63 กล่อง จำนวน 16 แถว

64 กล่อง จำนวน 3 แถว

ปะท้ายตู้เรียงตามขวางกล่อง 48 กล่อง

ปลาแห้ง และปลาแล่

ตรวจสภาพกล่อง ดู code และ size ว่าถูกรึเปล่า และนับให้ได้ตามใบ order เรียงแถวละ 72 กล่อง

ปลาแดงตัว และปลาจวดตัว

ตรวจสภาพกล่อง ตรวจนับจำนวนให้ครบตามใบ order และตรงตาม size ที่ต้องการ ตู้ยาวเรียงแถวละ 71 หรือ 73 กล่อง จำนวน 19 แถว

เมื่อ load ตู้เสร็จมีการทำใบ production หรือใบรับรองคุณภาพสินค้า โดยดูจากใบเช็ค load ของทาง Q.C. และทางห้องเย็น มาเรียงสลับ code และวันที่ จากน้อยไปหามาก ในใบรับรองคุณภาพจะมีรายละเอียดเกี่ยวกับการบ่งบอกถึงคุณภาพผลิตภัณฑ์ โดยจะมีค่า pH ความชื้น โดยความชื้นต้องอยู่ระหว่าง 74-78 % และค่าความเหนียวต้องตรงตามเกรดและ code และจะมีการตัดยอดในใบเกรด

แผนกสโตร์

แผนกสโตร์จัดอยู่ในส่วนประสานงานการผลิต ซึ่งในการดำเนินงานจะเกี่ยวข้องกับ แผนกจัดซื้อ และแผนกบัญชี เรียกของที่เก็บอยู่ในสโตร์ว่าวัสดุ

หน้าที่ของแผนกสโตร์

1. สั่งซื้อวัสดุ

ตรวจเช็คอยู่เสมอว่าวัสดุตัวใดเหลือมากน้อยเพียงใด ในการสั่งซื้อจะดูปริมาณการผลิตเป็นหลัก ทุกเดือนจะมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณการสั่งซื้อ และในการสั่งซื้อแต่ละครั้งจะมีการเผื่อวัสดุที่เหลือไว้ให้พอใช้สำหรับ 2 วัน (safety stock) โดยการสั่งซื้อต้องประสานงานกับแผนกจัดซื้อ

2. ดูแลเบิก - จ่าย วัสดุ และขายให้พนักงาน

คอยบริการเบิกวัสดุให้แต่ละแผนก ตามจำนวน และจำหน่ายวัสดุให้แก่พนักงาน โดยกำหนดเวลาในการเบิก และจำหน่ายวัสดุ ดังนี้

7.30 - 9.00 น.

11.00 -12.00 น.

16.00-17.00 น.

ในการซื้อวัสดุจะใช้คูปอง โดยพนักงานต้องไปซื้อคูปองที่ฝ่ายบุคคล ซึ่งในจุดนี้ทางแผนกสโตร์ต้องประสานงานกับแผนกบัญชีซึ่งทุกเดือนจะมีการเช็ค stock เพราะจะมีวัสดุที่เป็นสวัสดิการให้แก่พนักงานที่ทำงานครบตามวาระ

วัสดุที่เบิก จะแบ่งเป็น 3 ประเภท คือ

1. วัสดุสิ้นเปลือง
2. วัสดุส่วนผสมการผลิต
3. วัสดุหีบห่อ

3. ควบคุมการเบิก - จ่าย

เพื่อรักษาให้วัสดุคงอยู่ ไม่ให้เบิกเกินความจำเป็น

4. ขายวัสดุเหลือใช้

ถุงพลาสติก และกล่องที่ฉีกขาด สายแพ็คที่แต่ละแผนกใช้แล้วหมดสภาพ ที่จะใช้งานได้ต่อไป จะเก็บรวบรวมไว้หน้าสโตร์ เพื่อติดต่อขายวัสดุต่อไป

รายการวัสดุที่จำหน่าย

	ราคา (บาท)
ถุงมือผ้า	8
ถุงมือยาง	18
ถุงมือดำ	28
ผ้าปิดปาก	5
เอี๊ยม	26
มีดตัดหัว	38
มีดแล่	23
รองเท้าขาว	60
รองเท้าดำ	60
หินอ่อน	43
หินหยาบ	134
หมวกคลุม	20
หมวกแก๊บ	22
เสื้อเขียว และครีม	72
เสื้อฟ้าแขนยาว	100
เสื้อ Q.C.	102
ไอ้โม่ง	24
กะละมัง	27
สก๊อตไบร์	3
แปรงขนมะพร้าว	5
คีม	25
เอี๊ยมผ้า	29

แผนกปลาแห้ง

แผนกปลาแห้งจัดอยู่ในส่วนผลิต 2 ซึ่งเป็นแผนกที่ใหญ่มีการรับวัตถุดิบแยกจากส่วนผลิต 1

แหล่งวัตถุดิบ

- เฮียสี่
- สะพานปลา
- แพเป๊า

โดยจากสะพานปลาจะมีพนักงานจากโรงงาน จำนวน 8 คน ไปคัดเลือกปลาที่สะพานปลาเพื่อให้ได้วัตถุดิบที่มีคุณภาพ และตรงตามที่ต้องการให้มากที่สุด

ชนิดผลิตภัณฑ์ที่ผลิตตากแห้ง

- ปลาทรายแดง		ITOYORI
- ปลากิมสั่ว		SHIMA - AJI
- ปลาแรด (หมู)		KAWAHAGI
- ปลาตุ๊กกา		EIN OF RAY
- ปลาตุ๊กกาพริก		CHILLI
- ปลาปักเป้า		KOJI
- ปลาแป้นแก้ว		SAGI
- ปลาข้าวสาร	SSS+	CHIRIMEN
	SSS	KAERI
	SS	CHIMA

พื้นที่ในแผนกปลาแห้ง แบ่งเป็น 3 ส่วน คือ

1. line ปลาสด
2. ดองปลา และคลุกปลา
3. line ปลาแห้ง

กระบวนการผลิตปลาแต่ละชนิด จะมีขั้นตอนแตกต่างกัน เช่นปลาตุ๊กกาเป็นปลาที่ต้องใช้เวลานานในการดองน้ำแข็งเพื่อล้างเลือด จึงจะกล่าวแยกเป็นการผลิตปลาแห้งแต่ละชนิดดังนี้

การผลิตปลาตุ๊กกาตากแห้ง

ขั้นตอนการผลิต

1. รับวัตถุดิบ

ปลาตุ๊กกาที่ใช้ผลิตจะเป็นทั้งตัวผู้ และตัวเมีย ซึ่งตัวเมียเมื่อดองแล้วจะมีเนื้อดำมากกว่าตัวผู้ เนื่องจากมีเลือดเยอะซึ่งจะใช้ทำเป็นตุ๊กกาพริก ปลาตุ๊กกาส่วนใหญ่มาจากสะพานปลา โดยมีพนักงานไปคัดแยกตัวผู้ ตัวเมีย และขนาดแล้ว

2. เจาะปลา

เมื่อรับปลาตุ๊กกามาแล้วจะขึ้นโต๊ะเจาะโดย ปลาตุ๊กกา 1 ตัว จะได้เนื้อปลาเป็น 2 ชิ้น ตรงกลางตัวปลาจะเป็นหัว หาง กระดูก และอวัยวะภายใน ซึ่งจะนำไปทำปลาป่น ต่อไป ส่วนชิ้นปลาจะนำไปดองน้ำแข็งไว้ 1 คืน เพื่อล้างเลือด และเมือกที่ออกมาจากรอยเจาะ

3. การลอกหนัง

ใช้คีมดึงหนังปลาออกทั้ง 2 ข้าง โดยหนังด้านหนึ่งจะมีสีขาว และอีกด้านหนึ่งมีสีคล้ำ

4. การแล่ปลา

แล่เนื้อปลาให้บางลง เพื่อให้ตากแห้งได้เร็วยิ่งขึ้น

5. การกวน

เนื่องจากปลาตุ๊กกามีเลือดเยอะต้องทำการเลือดเพราะเลือดจะทำให้สีเนื้อปลาคล้ำ ดดยการกวนเนื้อปลาในน้ำเย็นที่อุณหภูมิ 10°c โดยจะกวนประมาณ 3 ชั่วโมง ยิ่งใช้เวลานาน และมีการกวนบ่อยๆจะทำให้เลือดออกจากเนื้อปลาได้ดี

6. ดองน้ำแข็ง 7 วัน

เมื่อกวนล้างเลือดเสร็จแล้วจะนำมาดองน้ำแข็งใช้เวลาทั้งหมด 7 วัน

โดยจะแยกเป็น

1. ดองเกลือ 20 กิโลกรัมฝน้ำ 500 ลิตร เป็นเวลา 1 คืน
2. ดองน้ำแข็ง 2-3 วัน แล้วถ่ายน้ำออก
3. ดองน้ำแข็งต่อ 2-3 วัน ก่อนเอาไปคัด

โดยการดองแต่ละจุดจะมีการกวนเป็นระยะ ถ้ากวนมากยิ่งทำให้เลือดออกมาเยอะ และมีการปิดฝาถังขณะดอง เพื่อป้องกันการปนเปื้อนจากภายนอก

7. คัดปลาเบอร์

หลังจากดองน้ำแข็งครบ 7 วัน จะนำปลามาคัดแยกสีของเนื้อปลา โดยจะแยดเป็น 3 ชนิด คือ

1. ปลาขาว ลักษณะเนื้อสีขาว ใช้ทำปลาตากแห้งได้
2. ปลาแดง เนื้อมีสีแดงของเลือดอยู่ จะนำไปดองต่ออีก 2 วัน จึงนำมาคัดอีกครั้ง
3. ปลาดำ กล้ามเนื้อคล้ำ ช้ำ จะใช้ทำปลาตุ๊กกาพริก โดยนำไปตากแห้ง ขณะตากจะโรยพริกแดงหั่นฝอยลงไปบนเนื้อปลา

8. คลุกน้ำเชื่อม

คลุกน้ำเชื่อมในอัตราส่วน ปลา 20 กิโลกรัมต่อน้ำเชื่อม 15 กิโลกรัม โดยในส่วนผสมของน้ำเชื่อมจะไม่มีมิริน (mirin) เป็นส่วนประกอบ เมื่อคลุดเข้ากันดีแล้ว จะใช้ถุงพลาสติกคลุม ถ้าเป็นปลาตุ๊กกาพริกจะใส่สายแพ็คเป็นสัญลักษณ์ แล้วตั้งทิ้งไว้ 1-2 ชั่วโมง ก่อนตาก หรือถ้าคลุกตอนเย็นจะนำไปฝากที่ห้องเย็นไว้ 1 คืน

9. ตากแห้ง

นำปลาที่หหมักพร้อมที่จะตากออกตากแดด เป็นเวลาประมาณ 8 ชั่วโมง

10. อบแห้ง

นำปลาเข้าห้องอบ โดย 2 ห้องจะจุได้ประมาณ 1,200 แผง ใช้ฝืนเป็นตัวให้ความร้อน ซึ่งทำให้ได้กลิ่นปลาแห้งที่ดีขึ้น ใช้อุณหภูมิในการอบ 40˚c เวลาประมาณ 6 ชั่วโมง โดยจะมีพนักงานคอยดูแลเรื่องความร้อนให้อยู่ในช่วงที่ต้องการ

11. ตกแต่ง

ตัดแต่งชิ้นปลาตัดเนื้อส่วนเกินออก และขัดเศษผงออก จึงแยกปลาดี และปลาเสียคือ เนื้อปลาฉีกขาดไม่สมบูรณ์

12. คัด size

ปลาตุ๊กกา	ตัวใหญ่	size	AAL
	ตัวเล็ก	size	AA
ปลาตุ๊กกาพริก	ตัวใหญ่	size	AL
	ตัวเล็ก	size	A

13. บรรจุ

ชั่งปลาให้ได้ 15 กิโลกรัม แล้วเรียงลงกล่อง ใช้เครื่องอัดให้แน่นแล้วแพ็คกล่องตามชนิดปลาและสายแพ็ค

ขั้นตอนการผลิตปลาตุ๊กกาตากแห้ง

รับวัตถุดิบ

⇓

เจาะปลา

⇓

ดองน้ำแข็ง 1 คืน

⇓

ลอกหนัง

⇓

แล่ปลา

⇓

กวนให้เลือดออก

⇓

ดองน้ำแข็ง 7 วัน

⇓

คัดปลาเบอร์

⇓

คลุกน้ำเชื่อม

⇓

ตากแห้ง

⇓

อบแห้ง

⇓

ตกแต่ง

⇓

คัด size

⇓

บรรจุ

การผลิตปลาหมูตากแห้ง

ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากปลาหมู มี 3 ชนิดคือ ปลาหมูตัว ปลาหมูชิ้นเดียว และปลาหมูแผ่น

ปลาหมูตัว คือ การเอาชิ้นปลาหมู 2 ชิ้นมาประกบติดกัน

ปลาหมูชิ้น คือ การเลือกปลาหมูชิ้นใหญ่ๆ ตากเป็ยชิ้นเดี่ยวๆ

ปลาหมูแผ่น คือ การเอาเนื้อปลาหมูที่ไม่เป็นชิ้น และไม่สามารถทำเป็นตัวได้มาเรียงต่อกันในพิมพ์รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน

ขั้นตอนการผลิตปลาหมูตากแห้ง

คัด size ปลาสด

⇓

ตัดหัว

⇓

ดึงหนัง

⇓

แล่เนื้อ

⇓

คลุกน้ำเชื่อม

⇓

ตากแห้ง

⇓

อบแห้ง

⇓

ตกแต่ง

⇓

คัด size

⇓

บรรจุ

1. คัด size

ปลาสดที่รับเข้ามาขั้นต้น จะถูกคัดออกเป็น 4 size

- น้ำหนัก 80-200 กรัม
- น้ำหนัก 200-400 กรัม
- น้ำหนัก 400-700 กรัม
- น้ำหนัก > 700 กรัม

2. ตัดหัวปลา

ตัดหัว และอวัยวะภายในออก

3. ดึงหนัง

หนังปลาหมูดึงออกง่าย โดยใช้มือดึงออกทั้งตัว

4. แล่เนื้อ

ปลาหมู 1 ตัว จะแล่ออกเป็น 2 ชิ้น เมื่อแล่ชิ้นเสร็จจะชั่งใส่ถุงพลาสติกถุงละ 5 กิโลกรัม มัดปากถุงแล้วดองน้ำแข็งไว้รอการผสม

5. คลุกน้ำเชื่อม

ล้างปลาที่ใส่ถุงพลาสติกก่อนผสม โดยใช้หม้อผสมใช้อัตราส่วนปลาต่อน้ำตาลคือ 1 : 0.09 และเติม mirin กับ sorbitol ตามส่วน ดองไว้ 2 ชั่วโมง ก่อนตาก

6. ตากแดด ประมาณ 8 ชั่วโมง

7. อบแห้ง เหมือนกับปลาตุ๊กกา

8. ตกแต่ง

ตัดชิ้นปลาส่วนเกิน และกระดูกสีขาวที่ติดกับเนื้อปลาออก แล้วขัดเศษผงออก

9. คัด size และแยกปลาเสีย

ตามมาตรฐานที่กำหนดเอาไว้

size	ขนาด (เซนติเมตร)
SS	8-9
S	9-12
M	12-15
L	15-19
LL	>20

10. บรรจุ กล่องละ 15 กิโลกรัม

การผลิตปลาปักเป้าตากแห้ง

มีกรรมวิธีการผลิตเหมือนปลาหมู เพียงแตกต่างกันตรงการคัด size โดยปลาปักเป้ามีขนาดดังนี้

size	ขนาด (เซนติเมตร)
S	8-10
M	10-12
L	12-14

และอัตราส่วนการผสมปลาต่อน้ำตาลคลุก คือ 1 : 0.10

การผลิตปลาแป้นแก้ว และปลาทรายแดงตากแห้ง

1. รับวัตถุดิบ
2. ขอดเกล็ดปลา
3. ตัดหัวปลา ควักไส้ และตัดครีบ
4. แล่
5. คลุกน้ำเชื่อม
6. ตากแดด ประมาณ 8 ชั่วโมง
7. อบ เหมือนปลาตุ๊กกา
8. ตรวจเกล็ดที่ติดตัวปลา
9. คัด size และแยกปลาเสีย

ปลาทรายแดง		ปลาแป้นแก้ว	
size	ขนาด (เซนติเมตร)	size	ขนาด (เซนติเมตร)
S	4-7	S	6-8
M	7-9	M	8-10
L	9-11	L	>10
LL	11-13		

10. บรรจุ กล่องละ 15 กิโลกรัม

การผลิตปลากิสั่วตากแห้ง

1. รับวัตถุดิบ

2. ตัดหัว

3. แล่

ซึ่งทั้ง 3 ขั้นตอนทำเหมือนแผนกปลาแล่

4. คลุกน้ำเชื่อม ในอัตราส่วน ปลา 1 ส่วน ต่อ น้ำตาล 0.10 ส่วน และใส่ mirin กับ sorbitol ตามส่วน ดองไว้ 1-2 ชั่วโมง ก่อนตาก

5. ตากปลา

6. อบแห้ง

7. คัด size แยกปลาเสีย และพยาธิ

size	ขนาด (เซนติเมตร)
SS	2-4
S	4-6
M	6-8
L	8-11

8. บรรจุ กล่องละ 15 กิโลกรัม

การผลิตก้างปลากิมสั่วตากแห้ง

1. นำก้างที่ได้จากการแล่เนื้อปลามาตัดเฉียง เอาส่วนท้องที่มีสีดำติดก้างออกให้หมด

2. ล้างน้ำ ให้สะอาด

3. ตากให้แห้ง

4. ลอกก้างปลาออกจากแผง

5. บรรจุ กล่องละ 8 กิโลกรัม

การกำหนด code และรหัสการผลิตแก่สินค้า

รหัสสินค้า (code) จะเป็นเลข 4 ตัว โดยตัวแรก หมายถึง บริษัทที่ผลิต และ 3 ตัวหลัง หมายถึง วันผลิตของสินค้านั้นๆ

1. PAM

2. โชคสมุทร

3. ประวิทย์

5. ปลาข้าวสาร

6. ทวีวงษ์

เช่น 1.001 หมายถึง ปลาของ PAM และผลิตเป็นวันแรก

รหัสวันที่ผลิต จะเป็นเลข 4 ตัว เช่นกัน โดยตัวแรกหมายถึง ปีที่ผลิต ซึ่งจะใช้เฉพาะตัวหลังของ ค.ศ. ส่วนเลข 3 ตัวหลัง หมายถึง วันที่ ที่ทำการผลิต โดยนับจาก 1 มกราคมเป็นวันที่ 1

เช่น 6172 6 หมายถึง ปี 1996

172 หมายถึง วันที่ 20 เดือนมิถุนายน

รหัสการผลิต หมายถึง รหัสสินค้า/รหัสวันที่ผลิต ซึ่งจะระบุไว้ข้างกล่อง

เช่น 1.001/6172

การแพ็คสายแพ็คของปลาแต่ละชนิดต้องตรงตามที่กำหนด

ปลา	size	สีสายแพค
กิมสั่ว	SS,S,M,L	เหลือง
ทรายแดง	S,M,L,LL	แดง
หมูตัว	HS,HM,HL	ชมพู
หมูชิ้นเดียว	HM,HL	เขียว-ขาว
หมูแผ่น		เหลือง
ตุ๊กกา	SA,AA	ขาว
	AL	ฟ้า
	AAL	ดำ
	พริก	ฟ้า-ขาว
ปักเป้า	MA	น้ำตาล-ขาว
ก้างกิมสั่ว		เหลือง-น้ำตาล
ก้างกิมสั่ว	B เสีย	แดง-ขาว
หมู	B เสีย	แดง
ปักเป้า	MB เสีย	แดง

ตุ๊กกา	A เสีย	ชมพู-เหลือง
ทรายแดง	A เสีย	แดง
ปลาข้าวสาร	SSS+	เหลือง-ขาว
	SSS	ฟ้า-ขาว
	SS+	เหลือง-น้ำตาล
	SS	ม่วง-ขาว
	S	ม่วง

พนักงานตรวจสอบคุณภาพแผนกปลาแห้ง

มีหน้าที่

- ตรวจสอบคุณภาพปลาที่บริษัทอื่นมาส่ง
- เบิกปลามาตรวจสอบคุณภาพ
- เก็บปลาไว้หาความชื้น
- สุ่มตรวจปลาตามโต๊ะพนักงานปลาแห้ง

1. การตรวจคุณภาพปลาที่รับจากบริษัทอื่น

- ตรวจน้ำหนักรวมกล่อง

ต้องสุ่มชั่งน้ำหนักครึ่งหนึ่งของจำนวนกล่องที่รับเข้า และน้ำหนักต้องไม่ต่ำกว่า 15.8 กิโลกรัม

- ตรวจลักษณะปลา และปลาปน
- กลิ่น
- size
- ความชื้น

ซึ่งถ้ามีลักษณะใด ลักษณะหนึ่งไม่ผ่านจะต้องส่งคืนปลากล่องนั้น

2. เบิกปลาตรวจสอบคุณภาพ

ทำการคัดแยกลักษณะของปลา แล้วรายงานเป็น %

ปลากิมสั่ว

ตรวจลักษณะ
- ไม่สมบูรณ์
- ตก size และเกิน size
- สกปรก
- ซึ้น
- กระด้าง
- ช้ำแดง
- ปลามัน
- พยาธิ

ปลาแซลั้น และปลาทรายแดง

ตรวจลักษณะ - ไม่สมบูรณ์

- กระด้าง
- ซึ้น
- เกล็ด
- ซึ้นน้ำเชื่อม
- ตก size และเกิน size

ปลาปักเป้า

ตรวจลักษณะ - ไม่สมบูรณ์

- สกปรก
- ซึ้น
- ช้ำแดง
- ผนังท้อง
- เส้นดำ

ปลาตุ๊กกา

- ไม่สมบูรณ์
- สกปรก
- ช้ำแดง

3. เก็บปลาไว้หาความซึ้น

หลังจากตรวจคัดแยกลักษณะปลาแล้วจะเก็บปลาสำหรับวัดความซึ้น

โดย	ปลากิมสั่ว และปลาแป้นแก้ว	size	L	เก็บ	1	ตัว
			M	เก็บ	2	ตัว
			S	เก็บ	3	ตัว
	ปลาแซลั้น	size	M	เก็บ	2	ตัว
			S	เก็บ	3	ตัว
	ปลาปักเป้า			เก็บ	1	ตัว
	ปลาตุ๊กกา			เก็บ	1	ตัว
	ปลาตุ๊กกาพริก			เก็บ	1	ตัว
	ปลาหมู			เก็บ	1	ตัว

แล้วตัดเป็นซึ้นๆ ใส่ถุงเขียนรหัสไว้

4. สุ่มตรวจปลาบนโต๊ะ

จะแบ่งเป็น 3 ช่วง

4.1 ช่วงแกะแผง จะสุ่มปลาทุกชนิด สุ่มตะกร้าละ 2,000 กรัม ตรวจดูความชื้น และปลาฉีกขาด แล้วคิดเป็น %

4.2 ช่วงคัด size สุ่มตะกร้าละ 2,000 กรัม โดยตรวจลักษณะต่อไปนี้

- ตก size - เกิน size - ไม่ได้ size - ปลาเสีย
- ปลาปน - ปลาพยาธิ - ปลากระด้าง

4.3 ช่วงตกแต่ง สุ่มเฉพาะปลาหมู ปลาตุ๊กกา และปลาปักเป้า ตะกร้าละ 2,000 กรัม ตรวจลักษณะต่อไปนี้

- ฉีกขาด - สกปรก แยกเป็นสกปรกจากตะแกรง และสิ่งแปลกปลอม
- ไม่สมบูรณ์

แผนกปลาป่น

จัดเป็นส่วนผลิต 3 การผลิตปลาป่น เป็นการนำวัตถุดิบที่เหลือใช้ หรือเป็นปลาตัวที่ตก size หรือปลาปนมากำจัดเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ ซึ่งจะได้ราคาดีกว่านำไปขายให้โรงงานอื่น

แหล่งวัตถุดิบ

1. เศษวัตถุดิบจาก PAC
2. เศษวัตถุดิบจากโรงปลาแห้ง และ surimi

การผลิตปลาป่น (Fish Meal)

เมื่อก่อนใช้ระบบไอน้ำ ซึ่งต้องใช้เนื้อที่เยอะ ปัจจุบันใช้ระบบเชื้อเพลิงน้ำมัน hot oil (มาร์ค ออยล์ 701) ออกแบบตาม stock bath ในการจะเดินเครื่องต้องรอให้มีวัตถุดิบอยู่ที่ปากบ่อเพียงพอ

กระบวนการผลิต

1. จุดเตาอุ่นเครื่องให้ hot oil ได้อุณหภูมิประมาณ 180-200˚c แล้ว เริ่มป้อนปลา ซึ่งอุณหภูมิในหม้ออบประมาณ 250-260˚c
2. ป้อนปลาเข้าหม้ออบแบบจานหมุน (disc dryer)
3. เข้าเครื่องร่อน แยกเอากระดูกชิ้นใหญ่ออก
4. เข้าถังกวนเย็น เพื่อลดอุณหภูมิปลา
5. เข้าเครื่องบดละเอียด (ตีปลาให้ละเอียดขึ้น)
6. เข้าถังกวนเย็น 2 ถัง
7. เข้าเครื่องบรรจุ
8. บรรจุกระสอบละ 90 กิโลกรัม

บริษัทลูกค้า มี
- เลิศทองดี
- พัฒนาการ
- ว.วีระกิจ
- กรุงเทพ
- CP Group

ปลาป่นแบ่งเป็น 3 ประเภท คือ

1. ปลาป่น
2. กระดูก - หัวปลาป่น
3. ปลาป่นประเภทที่ 3

กระบวนการผลิตปลาป่น

วัตถุดิบ

⇓ 180-200°c

disc dryer

⇓ 250-260°c

เครื่องร่อน

⇓

ถังกวนเย็น

⇓

เครื่องบดละเอียด

⇓

ถังกวนเย็น

⇓

บรรจุ กระสอบๆละ 90 กิโลกรัม

ซึ่งปลาที่ผลิตเป็นกระดูก - หัวปลาป่น ใช้เป็นวัตถุดิบผสมทำอาหารสัตว์ ซึ่งมีคุณภาพอาหารสัตว์ทางเคมี ดังนี้

โปรตีน	ไม่น้อยกว่า	36	%
ไขมัน	ไม่มากกว่า	14	%
กาก	ไม่มากกว่า	2	%
ความชื้น	ไม่มากกว่า	10	%
เถ้า	ไม่มากกว่า	33	%
เกลือ	ไม่มากกว่า	3	%

การตรวจสอบคุณภาพ

จะทำการฉ่ำปลาขณะขึ้นรถ ดพื่อนำไปตรวจสอบคุณภาพ โดยจะทำการฉ่ำทุกกระสอบที่จะส่งให้ลูกค้า แล้วนำตัวอย่างปลาคลุกให้เข้ากันตักแบ่งเป็น 2 ชุด โดยจ้างบริษัท นำไปตรวจ 1 ชุด และห้อง lab 1 ชุด โดยทางบริษัท จะตรวจหา ความชื้น %crude protein แล้วส่งผลมาให้ ส่วนที่ห้อง lab (PAM) จะตรวจหาเฉพาะความชื้น โดยจะหา 2 ครั้งเฉลี่ยกันซึ่งทั้ง 2 ค่าต้องแตกต่างกัน ไม่เกิน 0.5 %

โดยบนถุงตัวอย่างจะบอกถึง

บริษัทลูกค้า		เลิศทองดี
วันที่ผลิต	เช่น	26-06-39
ทะเบียนรถที่มารับสินค้า		80-1332
จำนวน		140

แผนกปรับปรุงคุณภาพน้ำ
WASTE TREATMENT SYSTEM

แหล่งน้ำทิ้ง

- สายผลิตปลาแล่ และอาหารทะเลแช่แข็ง
- สายการผลิต surimi

คุณลักษณะของน้ำเสีย

ปริมาณน้ำทิ้ง/วัน		1,500	m^3
ค่า BOD		3,075	mg/l
น้ำมัน ไขมัน		362	mg/l
สารแขวนลอย		1,470	mg/l
pH		7.08	

มาตรฐานน้ำทิ้งกระทรวงอุตสาหกรรม

ค่า BOD	ไม่เกิน	20	mg/l
สารแขวนลอย	ไม่เกิน	30	mg/l
pH		5-9	

คุณลักษณะน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัด

ค่า BOD	15	mg/l
สารแขวนลอย	17	mg/l
pH	7-8	

ระบบบำบัดน้ำเสีย อาศัยระบบ 3 ระบบ คือ

1. Dissolved Air Floatation (DAF) - ตะกอนลอยตัว
2. Activated Sludge (AS) - ตะกอนเร่ง
3. Anaerobe - ไร้ออกซิเจน

ซึ่งระบบที่ถือเป็นหัวใจหลักคือ Activated Sludge (AS)

ปลา

⇓

ล้างทำความสะอาด ⇒ น้ำเสีย

⇓

ตัดหัว

⇓

ล้างทำความสะอาด ⇒ น้ำเสีย

⇓

แล่

⇓

ล้างทำความสะอาด ⇒ น้ำเสีย และน้ำล้างพื้น

⇓

บรรจุ

⇓

ผลิตภัณฑ์แช่แข็ง

แสดงการทำงานของสายการผลิตปลาแล่ และอาหารทะเลแช่แข็ง

ปลา

⇓

ล้างทำความสะอาด ⇒ น้ำเสีย

⇓

แยกก้าง หนัง และเกล็ด ⇒ น้ำเสีย

⇓

ล้างทำความสะอาด 1 ⇒ น้ำเสีย

⇓

ล้างทำความสะอาด 2 ⇒ น้ำเสีย

⇓

เครื่องเขย่าสลัดน้ำ ⇒ น้ำเสีย

⇓

บีบแห้ง ⇒ น้ำเสีย

⇓

surimi

⇓

ล้างถาด ⇒ น้ำเสีย

แสดงการทำงานของสายการผลิต surimi

น้ำเสีย

⇓

screen หยาบ

⇓

screen ละเอียด

⇓

บ่อปรับสภาพ Equalization

⇓

Floatation tank

⇓

Anaerobic ⇐ Activated Sludge 1 ⇒ อัดตะกอน

⇓

Activated Sludge 2

⇓

Drain

แผนผังการบำบัดน้ำเสีย

กระบวนการบำบัดน้ำเสีย

1. ระบบบำบัดขั้นเตรียมการ (Preliminary Treatment)

กำจัดสิ่งสกปรก สารแขวนลอยขนาดใหญ่ ป้องกันการอุดตัน

ประกอบด้วย - บ่อพักน้ำเสีย

- ตะแกรงดักขยะ
- ตะแกรงดักขยะละเอียด (Rotory drum screen)
- ถังพักน้ำเสีย มีการเติมอากาศ เพื่อให้อยู่ในสภาพใช้อากาศ และเป็นเนื้อเดียวกัน
- ถังรวมน้ำเสีย (Equalizing tank)

2.Dissolved Air Floatation (DAF)

เพื่อแยกอนุภาคของแข็งขนาดเล็ก ซึ่งตกตะกอนได้ยาก และของเหลวที่ไม่ละลายน้ำเช่น ไขมัน โดยการผสมอากาศ และสารเคมี สามารถลดค่า BOD ได้ ประมาณ 40-50 %

ประกอบด้วย - ถังผสมสารเคมี

- ถังผสมอากาศ
- ถังตะกอนลอยตัว
- ถังเก็บสาร
- ปั๊มสูบจ่ายสาร
- ถังรวมตะกอน
- ปั๊มกำเนิดลม

เติมสารส้ม (Aluminium Sulfate) ในน้ำก่อนไหลเข้าสู่ถังผสมสารเคมี ผสมกันด้วยแรงดัน แล้วไปรวมกับอากาศ ช่วยพยุงให้ลอยตัวสู่ผิวน้ำ โดยผสมประมาณ 3 นาที โดยรวมอยู่ในระบบ ประมาณ 1 ชั่วโมง

การเตรียมสารเคมี

โพลิเมอร์ อัตราส่วน น้ำ 2 คิว (2,000 ลิตร) ต่อ โพลิเมอร์ 2 กิโลกรัม

1. เริ่มผสมเมื่อน้ำในถังเหลือ 500 ลิตร
2. เติมน้ำจนถึง 1,200 ลิตร
3. เปิดใบกวน
4. ชั่ง โพลิเมอร์ R-300 จำนวน 1.5 กิโลกรัม
5. โรยโพลิเมอร์อย่างช้าๆ ถ้าเร็วจะเป็นก้อน

6. เมื่อถึง 2,000 ลิตร จึงหยุดเติมน้ำ

7. ผสมต่อ 20 นาที จึงปิดใบกวน

8. ระวังอย่าผสมสลับถัง เพราะโพลิเมอร์ประจุต่างกัน

การผสมสารส้ม

1. เมื่อน้ำในถังเหลือ 1,000 ลิตร

2. เติมน้ำเป็น 2,000 ลิตร

3. ใส่สารส้ม 400 กิโลกรัม เปิดใบกวน

4. ผสม 30 นาที หรือจนกว่าละลายหมด

5. เมื่อเดินปั๊มสารส้ม ให้เปิดใบกวนตลอดเวลา เพื่อป้องกันการตกตะกอน

แสดงอัตราการใช้สารเคมี

น้ำ	สารส้ม		R-300	
อัตราการไหล (m^3/hr)	dial	Feeder (ml/min)	dial	Feeder (ml/min)
40	3	1616	3	2000
45	4	2000	4	2250
50	5	2222	5	2500
55	6	2444	5.5	2750
60	7	2667	6	3000
65	6.8	2889	8	3250
70	8	3111	7.5	3500

3. Activated Sludge (AS)

ใช้แบคทีเรียทำการย่อยสลายสารอินทรีย์เกิดเป็นตะกอน แบคทีเรียจมลงถังตกตะกอน ทำให้ได้น้ำที่ใสสะอาด ประสิทธิภาพของ AS สูง ใช้พื้นที่น้อย ควบคุมดูแลง่าย แต่ค่าใช้จ่ายสูง ใช้เครื่องจักรมาก ประสิทธิภาพการทำลาย BOD สูง 90-95%

การเกิดตะกอนเร่ง 3 ขั้นตอน

1. ขั้นส่งถ่าย (Transfer step)

สารอินทรีย์ติดที่ผนังเซลล์ และส่งเอนไซม์มาย่อยให้เป็นโมเลกุลเล็กๆเข้าเซลล์

2. ขั้นเปลี่ยนรูป (Conversion step)

เปลี่ยนรูปโดยสังเคราะห์ สร้างเซลล์ใหม่ และการออกซิเดชั่น (Oxidation)

3. ขั้นรวมตะกอน (Flocculation)

จุลินทรีย์รวมตัวให้มีขนาดใหญ่ เรียกว่า Floc

ปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของระบบตะกอนเร่ง

1. ความเข้มข้นของสารอินทรีย์ในน้ำเสีย
2. อาหารเสริม (P,N,Fe)
3. Dissolved Oxidation 1-2 mg/l
4. ระยะเวลาในการบำบัด
5. ค่า pH 6.5 - 8.5

ถ้าต่ำกว่า 6.5 ราจะขึ้นดี และถ้าสูงกว่า 8.5 แบคทีเรียจะตาย

6. ปริมาณสารเป็นพิษ
7. อุณหภูมิ 30-37°c
8. การกวน ป้องกัน Floc และน้ำไหลลัดวงจร
9. อัตราการไหลของน้ำเสีย

การไหลน้อยทำให้น้ำน้อย แบคทีเรีย จะกินกันเอง

การตวบคุมการทำงานของระบบตะกอนเร่ง มี 5 ประการหลัก คือ

1. อัตราส่วนอาหารต่อจุลินทรีย์ (F/M)
2. อายุตะกอน
3. อัตราการทิ้งตะกอนจุลินทรีย์ส่วนเกิน
4. ปริมาณการสูบตะกอน
5. อาหารเสริม

1. อัตราส่วนอาหารต่อจุลินทรีย์ (F/M) Food of Micpoorganism

$$F/M = \frac{\text{น้ำหนักของสารอินทรีย์ที่เข้าระบบต่อวัน}}{\text{น้ำหนักของจุลินทรีย์ในถังเติมอากาศ}}$$

F/M ปกติ 0.2 - 0.5 ในเทอมของ BOD

0.12 - 0.03 ในเทอมของ COD

2. Sludge age

หมายถึง ระยะเวลาเฉลี่ยที่ตะกอนจุลินทรีย์หมุนเวียนอยู่ในระบบ MCRT; Mean Cell Residence Time สัมพันธ์กับ F/M

$$\text{อายุตะกอน} = \frac{\text{น้ำหนักของจุลินทรีย์ในถังเติมอากาศ}}{\text{น้ำหนักของจุลินทรีย์ที่ออกจากระบบในแต่ละวัน}}$$

ปกติ อายุตะกอน 5 -15 วัน

ถ้า < 7-10 วัน จะเกิดปฏิกริยาไนตริฟิเคชั่น เจริญเติบโตไม่ทัน และหยุดออกไปกับตะกอนส่วนเกิน

3. Excess Sludge rate

ตะกอนส่วนเกินนำไปทิ้ง เพื่อรักษาค่าอัตราส่วนอาหาร/จุลินทรีย์ ให้คงที่

4. Retrun Sludge rate

การควบคุมการสูบกลับตะกอน ต้องควบคุมไม่ให้ชั้นตะกอนสูงเกิน 90 เซนติเมตร อัตราการสูบกลับคิดเป็น 15-75 % ของอัตราการไหลของน้ำเสียเข้าสู่ระบบ โดยเฉลี่ย ประมาณ 30%

5. อาหารเสริม (Nutrient Addition)

แบ่งเป็น 4 พวก คือ

1. สารประกอบซึ่งมี คาร์บอน และไนโตรเจน
2. สารประกอบซึ่งใช้เป็นแหล่งพลังงานในการดำรงชีพ
3. สารอนินทรีย์
4. สารที่ต้องการเพียงเล็กน้อย

หน้าที่โดยย่อของ เจ้าหน้าที่ Operator

1. ตรวจเช็คเครื่องจักร ทุกตัวให้ทำงานปกติอยู่เสมอ
2. ตรวจเช็ค Aerator อย่าให้รูอากาศอุดตัน
3. เดินระบบ DAF
4. ควบคุม ดูแลพนักงานให้ทำงานสม่ำเสมอ
5. ผสม Alum และ Polymer
6. จัดพนักงานแคะไส้หม้ออบตะกอนทุกอาทิตย์
7. ตรวจเช็ค Boiler ทุก 1 ชั่วโมง

โดยจุดที่ตรวจเช็คมี

- Water pump (No.1-2)
- AUTO
- Water tank (H,L)
- Heated blirng (°c)
- Temp. oil (°c)
- Pressure oil
- Stack Temp. (°c)

-Oil DAV tank ถ้ามีค่า < 300 ต้องเปิดวาล์ว

แผนกวิเคราะห์

SURIMI

ตรวจวัด- ความเหนียว

- pH
- spot สิ่งแปลกปลอม
- ความชื้น

ขั้นตอนที่จะทำให้ผลิตภัณฑ์จาก surimi เกิดความเหนียว (สุภาพรรณ สุขประทุม, 2529) คือ

1. Grinding การกวนที่ดีในช่วงแรกนั้นจะทำให้เนื้อเยื่อโปรตีนแต่ละชนิดนั้นหลุดจากกันหรือหลวม ซึ่งจะเป็นการเปิดโอกาสให้มีการ form gel ได้ง่ายขึ้น

2. Salting การเติมเกลือ 2-3 % จะทำให้ actin และ myosin มาจับกันเป็น actomyosin ในสภาพเหนียว และเหลว

3. Heating เมื่อเสร็จขั้นตอนการกวนแล้ว ช่วง heating เป็นช่วงที่สำคัญมาก ผลิตภัณฑ์ที่ถึงแม้จะผ่านการกวน และเติมเกลือที่เหมาะสมก็ตาม แต่ถ้ามีการ heating ที่ไม่สมบูรณ์ ผลิตภัณฑ์ที่ได้ก็จะมีความเหนียวไม่เป็นไปตามต้องการ ผลิตภัณฑ์จะเหนียวมาก เหนียวน้อย ขึ้นอยู่กับ อุณหภูมิ ซึ่งช่วงอุณหภูมิที่ควรระวังแบ่งออกได้เป็น 3 ช่วง

3.1 Sotting (SUWARI) อุณหภูมิต่ำกว่า 50˚c เป็นช่วงที่ gel - strength สูงสุด

3.2 Disintegration (MODORI) อุณหภูมิประมาณ 60-70˚c เป็นช่วงที่ actomyosin ง่ายต่อการแตกทำลาย และเป็นช่วงที่ gel - strength ต่ำสุด

3.3 Elosticity firation (ASHI) อุณหภูมิมากกว่า 75˚c เป็นช่วงที่ gel จะถูก fixed และ โปรตีนทั้งหมดจะ coagulated ที่ช่วงอุณหภูมินี้ และ gel จะไม่เปลี่ยนหลังจากผ่านช่วงนี้ไปแล้ว ไม่ว่าจะเอาไป heat ที่ 60-70˚c ก็ตาม

ดังนั้นในการปฏิบัติ จะใช้อุณหภูมิต่ำ คือ 40˚c ในช่วง 20 นาทีแรก และหลังจากนั้นจะใช้อุณหภูมิ 90˚c ในช่วง 20 นาทีหลัง ซึ่งจะทำให้ได้ gel - strength ที่สูง

FACTOR ที่มีผลต่อความเหนียว

1. อุณหภูมิ (Temperature)

อุณหภูมิต่ำกว่า 50°c จะทำให้เกิด gel ลักษณะขุ่น

อุณหภูมิ 60°c - 70°c จะทำให้ gel แตกสลาย

อุณหภูมิ 75°c - 100°c จะทำให้ gel เกิด coagurate

อุณหภูมิสูงกว่า 100°c จะทำให้เกิด disintegration

2. ปริมาณเกลือ (Salt Concentration) ควรใช้ประมาณ 3 %

3. การใช้ไข่ขาว

การเติมไข่ขาว จะช่วยเพิ่มความเหนียว ซึ่งปริมาณที่ควรเติมประมาณ 5-10 %

การวัดความเหนียว

เพื่อตัดเกรด surimi โดยตอนเช้าของทุกวันจะไปรับตัวอย่างที่ทาง surimi เก็บไว้ให้ โดยจะเขียน วันที่ผลิต เวลาที่ผลิต mix และ code ตัวอย่างบาง code จะเก็บ 2 mix 3 mix หรือ 1 mix หากตัวอย่าง code ใดมี 3 mix ให้เก็บ mix กลาง ไว้หาความชื้น spot และ pH

code ใดมี 2 mix ให้เก็บ mix ที่ต่ำกว่า

ทางแผนก surimi จะมีใบส่งตัวอย่างให้ทางห้อง lab ต้องเช็คดูว่าตัวอย่างขึ้นมาครบตามใบส่งตัวอย่างรึเปล่า ซึ่งในใบส่งตัวอย่างจะบอกชนิดปลา mix code line การผลิต คุณภาพ และเกรด

ขั้นตอนการเตรียมตัวอย่างเพื่อวัดความเหนียว

1. นำตัวอย่างที่ได้มาเขียนลงใบบันทึกตัวอย่าง surimi ที่นำมาตรวจสอบ ซึ่งมีไว้บันทึกเวลาในการปั่น อุณหภูมิ สี กลิ่น และลักษณะเนื้อ surimi

2. ตัดตัวอย่าง 700 กรัม แล้วปั่นในหม้อ food cutter ผสมเกลือ 21 กรัม (3%) เวลาปั่นจะอยู่ในช่วง 3-4 นาที ปั่นให้เนื้อละเอียด

3. การไล่อากาศ นำตัวอย่างที่ปั่นแล้วมาไล่อากาศ ซึ่งการไล่อากาศมีความสำคัญต่อความเหนียว เพราะในการวัดถ้าเข็มวัดเจอฟองอากาศเครื่องจะหยุดอ่านค่า ทำให้ค่าผิดพลาด

4. อัดด้วยเครื่องอัด นำ surimi ที่ไล่อากาศแล้วเข้าเครื่องอัด ในการอัดต้องระวังไม่ให้มีฟองอากาศในถุงอัดเช่นกัน และแรงอัดต้องสม่ำเสมอ ทำ code ละ 3 ถุง และมัดถุงให้แน่น

5. การต้ม นำตัวอย่างที่มัดถุงเรียบร้อยแล้วลงต้มที่อุณหภูมิ 93°c เป็นเวลา 30 นาที หลังจากนั้นแช่น้ำแข็ง 1 ชั่วโมง และแช่น้ำอุ่นต่อไปอีก 1 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำขึ้นไว้ที่อุณหภูมิห้อง เรียง code ไว้เป็นกลุ่มๆ ก่อนนำไปวัดค่าความเหนียว

การวัดค่าความเหนียว

- วัดด้วยเครื่อง RHEO TEX โดยก่อนใช้เครื่องต้องปรับ zero adjust และ stop adjust โดย stop adjust ปรับไว้ที่ 1,880

- ตัวอย่าง 1 ถุง จะตัดเป็น 2 ท่อน ในการวัดค่าจะได้ 12 ค่า โดยอ่าน

ค่า weight เป็นแรงกดที่ใช้กดให้เข็มเข้าไปในเนื้อ surimi (g)

ค่า depth เป็นระยะทางที่เข็มเดินทางผ่านเข้าไปในเนื้อ surimi (cm)

ผลคูณของค่า weight และ ค่า depth คือ ค่าความเหนียว (gel - strength (g - cm)

จากค่าที่วัดได้ 12 ค่า จะเลือกค่าที่ใกล้เคียงกัน 6-10 ค่า แล้วนำมาเฉลี่ย เป็นค่าความเหนียว 1 ค่า

เกณฑ์การตัดเกรด surimi ตามระดับความเหนียว

เกรด	ความเหนียว (g-cm)
SSA	>1,000
SA	700 - 1,000
AA	500 - 700
A	300 - 500
B ตกเกรด	<300

สำหรับ ITOYORI C

C3	>500
C2	350 - 500
C1	300 - 350
ตกเกรด	<300

การขึ้นเกรด ต้องให้ความเหนียวเกินเกณฑ์ 70 ขึ้นไป และมีความชื้นเกิน 76%

การหาความชื้น

จาก Infared moisture balance ทำเช่นเดียวกับใน line ถ้ามีเวลาจะเช็คผลความชื้นที่ได้กับความชื้นใน line ให้มีความแตกต่างกันได้ ±1 % ถ้าแตกต่างก็จะทำการหาความชื้นตัวนั้นใหม่อีกครั้ง

การตั้งความชื้นปลาป่น และปลาแห้ง อาศัยหลักการเช่นเดียวกันกับ surimi เพียงแต่จะมีการตั้งเวลา และตั้งระดับความสูงของดวงไฟที่แน่นอน คือ

ปลาป่น ปรับดวงไฟระดับ 4 เวลา 15 นาที

ปลาแห้ง ปรับดวงไฟระดับ 5 เวลา 30 นาที

การหา สิ่งแปลกปลอม

หาหลักการเดินวกันกับใน line

การหา pH

ใช้ตัวอย่าง surimi 10 กรัม ปั่นด้วยเครื่องปั่นอาหารใส่น้ำกลั่น 90 มล. ปั่นให้เป็นเนื้อเดียวกัน แล้ววัดด้วยกระดาษลิตมัส วัด pH เทียบสีกับตารางสีเทียบค่า pH

การตรวจสอบคุณภาพทางจุลินทรีย์
Microbiology Laboratory

ตัวอย่างที่ต้องตรวจ

1. surimi และปลาแล่
2. SWAB TEST
3. เก็บน้ำ และน้ำแข็ง

อุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจวิเคราะห์

- flask ขนาด 500 ml.
- ขวดอาหารเลี้ยงเชื้อ
- Test Tube ขนาดเล็ก กลาง และใหญ่
- ตะเกียงอัลกอฮอล์
- Durham's tube
- Incubator ที่ 35-37°c
- Colony counter
- หม้อนึ่งความดันไอ (Autoclave)
- Stomacher 400
- Hot air oven
- เครื่องชั่ง
- เครื่องแก้วชนิดต่างๆ
- Water bath

อุปกรณ์ที่ต้องอบก่อนใช้

- Plate
- Pipette
- ช้อนตวงสาร
- สว่าน
- บิกเกอร์
- flask ขนาด 50 ml. สำหรับเก็บน้ำ และน้ำแข็ง

การอบอุปกรณ์

ปรับอุณหภูมิที่ 170°c เวลา 2 ชั่วโมง

การนึ่งฆ่าเชื้อ

ปรับ Autoclave ให้มีอุณหภูมิ 121°c ความดัน 1.5 kgf/cm^2 เวลา 15 นาที

การทดสอบ Autoclave

ใช้ sterikon ใส่ลงไปอบฆ่าเชื้อ 2 หลอด พร้อมอาหารที่เตรียม เพื่อเป็นการทดสอบความสมบูรณ์ในการฆ่าเชื้อ ถ้า sterikon เปลี่ยนจากสีม่วงเป็นสีเหลืองแสดงว่าผิดปกติ โดยจะเก็บไว้ใน water bath เป็นเวลา 2 วัน ก่อนสังเกตผล

อาหารเลี้ยงเชื้อ

1. Plate Count Agar (PCA) 22.5 g/l pH 7.0 ±2

ชั่ง PCA 9 กรัม ละลายในน้ำฟลั่น 400 มล. ให้ความร้อน และคนตลอดเวลาโดยใช้ magnetic bar จนใสจึงนำไปอบใน Autoclave แล้วเก็บที่ water bath อุณหภูมิประมาณ 48 ˚c

2. Flurocult (Brilliant - Green + MUG) 41 g/l pH 7.2 ± 0.1

ชั่ง Flurocult 41 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 1,000 มล. ให้ความร้อนเหมือน PCA จนอาหารใสเป็นเนื้อเดียวกัน การใช้จะใส่หลอดทดลองขนาดเล็กแบบฝาเกลียว และใส่ Durham'tube ปิเปต Flurocult ใส่หลอดละ 7 มล. จึงปิดฝา แล้วนึ่งฆ่าเชื้อ

3. น้ำเกลือ (NaCl 0.85%)

เตรียมน้ำเกลือ 0.85 % เพื่อใช้ dilute ตัวอย่าง

ชั่งเกลือ 1.91 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 225 มล. แล้วนำไปอบฆ่าเชื้อ

4. Lactose Broth (LB) 13 g/l pH 6.9 ± 0.1

ใช้สำหรับตรวจหา coliform โดยแยกเป็น LB 2 เท่า และ LB 1 เท่า

5. EC (Laury Trytose Broth + MUG) 35.7 g/l

ใช้สำหรับถ่ายเชื้อตรวจหา E. coli ในน้ำ และน้ำแข็ง

6. Brilliant Green Broth 40 g/l pH 7.2 ± 0.1

ใช้สำหรับถ่ายเชื้อตรวจหา E. coli ในน้ำ และน้ำแข็ง

1. SURIMI และปลาแล่

ตรวจหา Total Plate Count และ Escherichia coli

ขั้นเตรียมตัวอย่าง

1. เลือกชนิดปลาตัวอย่างที่ขึ้นมา โดยในปลาชนิดเดียวกันให้มี code ห่างกัน 5 code เลือกให้ได้ 5 ตัวอย่าง

*กรณีมีตัวอย่างปลาแล่ จะลดจำนวน surimi แล้วรวมปลาแล่ให้เป็น 5 ตัวอย่าง

2. นำตัวอย่างมาเจาะด้วยสว่านไฟฟ้า

3. ชั่งน้ำหนักตัวอย่าง 25 กรัม

*กรณีที่ไม่ปั่นตัวอย่างทันที ให้นำตัวอย่างแช่ตู้เย็นก่อน

4. ปั่นตัวอย่าง 25 กรัม กับน้ำเกลือ 0.85 % ปริมาณ 225 มล. ที่ฆ่าเชื้อแล้ว ด้วย stomacher 400 ที่ความเร็วสูง เป็นเวลา 120 วินาที ซึ่งจะได้เป็น dilution 10

ขั้นตอนการหา Total Plate Count

โดยวิธีการ standard plate count (ภาคผนวก 1)

1. นำตัวอย่างที่ปั่นแล้ว (dilution 10^{-1}) มา 1 มล. ใส่ลงในหลอดน้ำเกลือ 0.85% (9มล.) จะได้ dilution 10^{-2} ทำเช่นนี้จนได้ dilution ที่เหมาะสม (สำหรับ surimi dilution ที่เหมาะสม คือ 10^{-4} และ 10^{-5} ส่วนปลาแล่ dilution 10^{-3} และ 10^{-4})

2. ใช้ dilution ที่เหมาะสม 2 dilution ติดกันโดยทำ dilution ละ 3 plate ใส่ตัวอย่าง plate ละ 1 มล. แล้วจึงเท PCA ลงไปเขย่าให้เข้ากันจนทั่ว ตั้งทิ้งไว้ให้วุ้นแข็งตัว แล้วจึงนำบ่มที่อุณหภูมิ 35-37°c นาน 24-48 ชั่วโมง

3. นำ plate มานับโคโลนี โดยการรายงานผลจะนับ plate ที่มี 30-300 โคโลนี แล้วคูณด้วย dilution factor ของ plate นั้นๆ หลักการคำนวณ และรายงานผล total bacteria count อยู่ในภาคผนวก 1

ขั้นตอนการหา <u>E. coli</u>

1. นำ dilution 10^{-1} ,10^{-2} และ 10^{-3} มาใส่หลอดทดลองที่มี durham's tube และ Flurocult ที่เตรียมไว้ dilution ละ 3 หลอด ๆละ 1 มล. นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 35-37°c นาน 24-48 ชั่วโมง

2. บันทึกผล

2.1 การเกิดฟองก๊าซใน durham's tube เป็น positive

2.2 ดูการเรืองแสง UV ในหลอดที่ positive

2.3 ทดสอบ indole โดยการหยด Kovac's reagent ในหลอดที่เรืองแสง UV ถ้าเกิดสีชมพูอมม่วงบริเวณผิวหน้า บันทึกผลเป็น positive (+) แล้วเทียบผลกับตาราง MPN (ภาคผนวก 3) จะได้ค่าซึ่งคำนวณเป็น MPN/g (ภาคผนวก 1)

2. การทำ SWAB TEST

ทำการ SWAB แยกเป็นอุปกรณ์ และมือพนักงาน

ขั้นตอนการ SWAB

1. เตรียมไม้ SWAB โดยใช้ไม้พันสำลี แล้วใส่ในหลอดทดลอง เติมน้ำกลั่น 10 มล.
2. นำไม้ SWAB ที่เตรียมไปฆ่าเชื้อใน Autoclave
3. นำไม้ SWAB ที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วไป SWAB สิ่งที่ต้องการตรวจ

หา Total Plate Count

1. นำตัวอย่างน้ำจากหลอด SWAB มา 1 มล. ใส่ลงในหลอดน้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว 9 มล. จะได้ dilution 10^{-1} ทำจนได้ dilution ที่เหมาะสม

* อุปกรณ์ dilution 10^{-2} และ 10^{-3}

มือพนักงาน dilution 10^{-3} และ 10^{-4}

2. นำ dilution ที่เหมาะสม 2 dilution ติดต่อกันมาใส่ plate dilution ละ 2 plate ๆ ละ 1 มล. แล้วจึงเท PCA ลงไปเขย่าให้เข้ากัน แล้วตั้งทิ้งไว้ให้วุ้นแข็งตัว แล้วจึงนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 35-37°c นาน 24-48 ชั่วโมง
3. นับโคโลนี รายงานผล (ภาคผนวก 1)

หา E. coli

* ทำเช่นเดียวกันกับการหา E. coli ใน surimi

3. การตรวจสอบคุณภาพน้ำ และน้ำแข็ง

โดยจะมีตารางการเก็บน้ำ 7 ชุด และจะทำการเก็บน้ำสลับกับการ SWAB ในการเก็บน้ำจะเก็บน้ำ 5 ตัวอย่าง และน้ำแข็ง 3 ตัวอย่าง สำหรับน้ำใช้จะมีการวัด ปริมาณคลอรีน

ขั้นตอนการตรวจหา Coliform และ E. coli

1. ปิเปตตัวอย่างใส่ในหลอดอาหาร LB 2 เท่า ที่ใส่ durham's tube และผ่านการฆ่าเชื้อแล้วจำนวน 5 หลอดๆละ 10 มล. และใส่หลอดอาหาร LB 1 เท่า 2 หลอดๆละ 1 มล. และ 0.1 มล. ตามลำดับ แล้วบ่มที่อุณหภูมิ 35-37°c นาน 24-48 ชั่วโมง
2. บันทึกผลหลอดที่เกิดฟองก๊าซ ในหลอด durham บันทึกผลเป็น +

3. นำหลอดทดลองที่เกิดฟองก๊าซถ่ายเชื้อลงใน BGLB และ EC อย่างละ 1 มล. แล้วนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 35-37°c นาน 24-48 ชั่วโมง

4. บันทึกผลหลอด BGLB ที่เกิดฟองก๊าซ นำไปเปิดตาราง MPN รายงานเป็น MPN/ml. Coliform (ภาคผนวก 3)

5. บันทึกผลหลอด EC ที่เกิดฟองก๊าซ และนำหลอดที่เกิดฟองก๊าซไปทดสอบการเรืองแสง UV และทดสอบเช่นเดียวกับการหา E. coli เทียบกับตาราง MPN รายงานเป็น MPN/ml. (ภาคผนวก 3)

หา Total Plate Count

1. ปิเปตตัวอย่างน้ำ 1 มล. ใส่ลงในหลอดน้ำกลั่นฆ่าเชื้อ 9 มล. dilution 10^{-1} ทำจนได้ dilution ที่เหมาะสม

2. นำ dilution ที่เหมาะสม 2 dilution ติดต่อกันใส่ลงใน plate dilution ละ 2 plateๆละ 1 มล. แล้วเท PCA เขย่าให้เข้ากันตั้งทิ้งไว้ให้วุ้นแข็งตัว นำไปบ่มที่ อุณหภูมิ 35-37°c นาน 24-48 ชั่วโมง

3. บันทึกผล และรายงานผลเป็น CFU/g (ภาคผนวก 1)

วิเคราะห์คุณภาพน้ำเสีย

มีการเก็บน้ำจากบ่อบำบัดน้ำเสีย 7 จุด

1. Influent
2. After DAF (AD)
3. Anaerobic
4. AS_1
5. AS_2
6. Effluent
7. Pond ใน lab จะไม่ทำจุดนี้ จะเก็บให้บริษัท เทสท์เทค ตรวจให้

การตรวจหาค่าต่าง ๆ

1. ค่า BOD

<u>วิธีการวิเคราะห์</u>

1. เติมสารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ แมกนีเซียมซัลเฟต แคลเซียมคลอไรด์ และเฟอริกคลอไรด์ ในน้ำกลั่นที่เติมออกซิเจนแล้ว 2,000 มล. โดยเติมสารละลายละ 2 มล. แล้วคนให้เข้ากัน
2. ปิเปตตัวอย่างใส่กระบอกตวง แล้วเทสารละลายที่เตรียมได้จากข้อ 1 ปรับให้เป็น 1,000 มล. แล้วคนให้เข้ากัน โดยต้องระวังไม่ให้เกิดฟองก๊าซ
3. เทสารละลายตัวอย่างที่ได้ใส่ขวด BOD 3 ขวด โดย 2 ขวดไว้สำหรับหาค่า BOD_5 และอีก 1 ขวดสำหรับหา DO_0
4. นำ 2 ขวดไปบ่มที่อุณหภูมิ 20 $\pm$ 1 ˚c นาน 5 วัน จึงนำมาหาค่า DO_5 ตามการหา DO

* ในเช้าแต่ละวันต้องเติมน้ำกลั่นให้เติมคอขวด BOD

Standardize $Na_2S_2O_3 \cdot 5\ H_2O$ ทำเหมือนการหาค่า DO

โดยปกติ ค่า $DO_5 > 0.5$ mg/l และ $DO_0 - DO_5$ อยู่ระหว่าง 2 - 7 mg/l

คำนวณ

$$BOD\ (mg/l) = \frac{(DO_0 - DO_5) * 300}{mg\ sample}$$

sample	ml
Influent	0.3
AD	0.3
Anaerobic	0.6
AS_1	0.18
AS_2	0.24
Effluent	9
Pond	9

2. ค่า DO

<u>วิธีวิเคราะห์</u>

1. น้ำตัวอย่างในขวด BOD ปิดฝาเทน้ำส่วนเกินบริเวณคอขวดทิ้ง
2. เติม $MnSO_4$ 2 ml เติมใต้ผิวน้ำ
3. เติม Alkaline (KI + NaCl) 2 ml เติมใต้ผิวน้ำ (ถ้าไม่เกิด floc สีน้ำตาลไม่ต้องทำต่อ)
4. ปิดฝาเทส่วนเกินออกแล้วเขย่า
5. ตั้งทิ้งให้ตกตะกอนประมาณครึ่งขวด
6. เติม Conc. H_2SO_4 2 ml โดนเติมเหนือน้ำ
7. ปิดฝาเทส่วนเกินออกแล้วเขย่า สามารถเก็บไว้ได้ 2 ชั่วโมงก่อนไตเตรท
8. เทน้ำตัวอย่างทิ้งไป 97 ml ให้เหลือสำหรับไตเตรท 203 ml
9. ไตเตรทกับ $Na_2S_2O_3 \cdot 5\ H_2O$ โดยใช้น้ำแป้งเป็นอินดิเคเตอร์

สีเหลือง → สีฟางข้าว → สีน้ำเงิน → ไม่มีสี

Standardize $Na_2S_2O_3 \cdot 5\ H_2O$

1. ละลาย KI 2 g ในน้ำกลั่น 100 - 150 ml
2. เติมกรด H_2SO_4 10 % 10 ml
3. เติมสารละลายมาตรฐานโพแทสเซียมไดโครเมต (0.0042 M) 20 ml
4. วางในตู้มืด 5 นาที เติมน้ำกลั่นจนเป็น 200 ml
5. ไตเตรทกับ $Na_2S_2O_3 \cdot 5\ H_2O$ เติมน้ำแป้งเมื่อใกล้ถึงจุดยุติ (สีฟางอ่อน)

คำนวณ

M ของ $Na_2S_2O_3$ = $\frac{6*0.0042*20}{ml\ Na_2S_2O_3}$

DO (mg/l) = $\frac{8.000*ml\ Na_2S_2O_3\ *\ M}{200}$

M = M ของ $Na_2S_2O_3$

3. ค่า COD

<u>วิธีวิเคราะห์</u>

1. เติมน้ำตัวอย่าง + น้ำกลั่น ปรับให้เป็น 20 ml ใน boiling flask
2. เติม $HgSO_4$ ประมาณ 0.4 g เพื่อกำจัดคลอรีน
3. เติม Conc. H_2SO_4 2 ml เพื่อละลาย $HgSO_4$
4. เติม 0.25 N $K_2Cr_2O_7$ 10 ml จะได้สารละลายสีส้ม
5. เติม H_2SO_4 - Ag_2SO_4 solution 30 ml สีจะไม่เปลี่ยนแปลง
6. ใส่เม็ดแก้ว 5 เม็ด
7. reflux 2 ชั่วโมง ปริมาณน้ำเข้าต้องเหมาะสม
8. ทิ้งไว้ให้เย็นประมาณ ครึ่ง ชั่วโมง
9. เติมน้ำกลั่น 70 ml ไตเตรทกับ FAS ใช้ ferroin เป็นอินดิเคเตอร์

โดยสีเปลี่ยนจาก สีส้ม → สีเขียว → สีน้ำตาลแดง

Standardize ของ FAS

1. ใช้ $K_2Cr_2O_7$ 0.25 N 10 ml เติมน้ำกลั่นเป็น 10 ml
2. ใส่กรด Conc. H_2SO_4 30 ml
3. ไตเตรทกับ FAS ใช้ ferroin เป็นอินดิเคเตอร์

คำนวณ

N ของ FAS = $\frac{10\ *\ 0.25}{ml\ FAS}$

COD (mg/l) = $\frac{(A - B)*\ N\ *8.000}{ml\ sample}$

N = N ของ FAS

A = ml ของ FAS for blank

B = ml ของ FAS for sample

sample	ml
Influent	0.5
AD	1
Anaerobic	1
AS1	0.5
AS2	1
Effluent	10
Pond	10

4. ค่า SS

<u>วิธีวิเคราะห์</u>

1. อบกระดาษกรองที่อุณหภูมิ 103°c เป็นเวลา 1 ชั่วโมง แล้วทิ้งให้เย็นใน desicator แล้วชั่งน้ำหนักกระดาษกรองที่ใช้
2. ทำการทดลองโดยแต่ละจุดจะใช้ตัวอย่างน้ำต่างกันตามตาราง
3. การกรองต้องฉีดน้ำกลั่น เพื่อให้กระดาษกรองแนบชิดถ้วยแก้ว แล้วเปิดปั๊มเติมตัวอย่างรอให้กระดาษหมาด จึงเอาออกไปอบที่อุณหภูมิ 103°c เป็นเวลา 1 ชั่วโมง
4. ทิ้งให้เย็นใน desicator ก่อนชั่งน้ำหนัก

คำนวณ

$$SS\ (mg/l) = \frac{B - A * 10^6}{ml\ sample}$$

A = น้ำหนักกระดาษกรอง (g)

B = น้ำหนักกระดาษกรอง + solid หลังอบ (g)

sample	ml
Influent	3
AD	10
Anaerobic	10
AS_1	1
AS_2	2
Effluent	10
Pond	10

5. G & O

<u>วิธีวิเคราะห์</u>

1. Inf. 50 ml + น้ำกลั่น 50 ml ใส่กรวยแยก เติม HCl 0.5 ml

   Eff. 250 ml + น้ำกลั่น 250 ml ใส่กรวยแยก เติม HCl 2.5 ml

2. เขย่าเบาๆ และแยกเอาน้ำออก เติม NaCl อิ่มตัว เพื่อช่วยในการแยกชั้น hexane กับน้ำ และดูดน้ำออกจาก hexane

3. เมื่อถึงชั้น hexane ใช้ flask ที่อบแล้ว ชั่งน้ำหนักที่แน่นอนมารองรับ และมีกรวยรองโดยใช้ Na_2SO_4 ใส่บนกระดาษกรองเพื่อเป็นตัวจับน้ำที่ปนมา

4. นำน้ำที่แยกออกมาแยกซ้ำอีก 4 - 6 ครั้ง แล้วรวม hexane ที่ได้ไปกลั่นแยก hexane ออก

5. กลั่นใน water bath 70° c จนหมด

6. ใส่ desicator 30 นาที

7. ชั่งน้ำหนัก flask

คำนวณ

$$G \& O = \frac{(A - B) * 10^6}{\text{ml sample}}$$

A = น้ำหนัก flask (g)

B = น้ำหนัก flask และ G & O

sample	ml
Influent	50
Effluent	500
Effluent (กรณีน้ำไม่ดี)	250

6. Alkalinity

<u>วิธีวิเคราะห์</u>

1. ตวงตัวอย่าง 50 ml ใส่ flask
2. หยด methyl orange 3 หยด
3. ไตเตรทกับ H_2SO_4 จนได้ end point สีส้มแดง

คำนวณ

$$\text{Alkalinity} = \frac{A*N*50,000}{\text{ml sample}}$$

A = ml ของ H_2SO_4

B = N ของ H_2SO_4

7. Hardness

<u>วิธีวิเคราะห์</u>

1. เลือกใช้ตัวอย่างที่ไตเตรทด้วย EDTA < 15 ml และใช้เวลาไตเตรท < 5 นาที
2. ตัวอย่างน้ำ 25 ml + น้ำกลั่น 25 ml เติมบัฟเฟอร์ 1-2 ml pH 10 เติม EBT 2 หยด ไตเตรทกับ EDTA จนเปลี่ยนจาก สีม่วงแดงเป็นสีน้ำเงิน
3. ตัวอย่างน้ำอ่อน ให้ใช้ปริมาณน้ำ 100-1,000 ml
4. ตัวอย่างน้ำเสีย ย่อยด้วยกรดซัลฟูริก หรือ ไนตริกก่อน

คำนวณ

$$Hn = \frac{A*B*1,000}{ml\ ample}$$

A = ปริมาตรของ EDTA ที่ใช้ไตเตรท

B = mg $CaCO_3$ ซึ่งสมมูลกับ 1 ml EDTA

8. Chloride

<u>วิธีวิเคราะห์</u>

1. ใช้ NaCl 20 ml ปรับปริมาตร 100 ml ใส่ flask
2. ใช้ $AgNO_3$ ใส่ บิวเรต
3. ไตเตรท NaCl กับ $AgNO_3$ โดยใช้โพแทสเซียมโครเมต 1 ml เป็นอินดิเคเตอร์ ที่จุดยุติจะได้สีแดงอิฐ
4. ใช้น้ำกลั่น 100 ml ใส่อินดิเคเตอร์ 1 ml
5. ไตเตรท กับ $AgNO_3$ จนได้จุดยุติ (เป็น blank)
6. ตวงน้ำตัวอย่าง
   - บาดาล 2-3 ใช้ 15 ml
   - บาดาล 5 ใช้ 10 ml
   - บาดาล 6 ใช้ 10 ml
   - น้ำอ่อน ใช้ 10 ml
   - น้ำเย็น ใช้ 10 ml
7. ใช้อินดิเคเตอร์ 1 ml ไตเตรทกับ $AgNO_3$ จนได้จุดยุติ

คำนวณ

$$Chloride = \frac{(A - B)*N*35,450}{mml\ sample}$$

A = ml ของ $AgNO_3$ ไตเตรทกับ sample

B = ml ของ $AgNO_3$ ไตเตรทกับ blank

9. SV30

ใส่ตัวอย่างน้ำในกระบอกตวง 1,000 ml ตั้งทิ้งจับเวลา 30 นาที แล้วอ่านปริมาตรตะกอน

$$SVI = \frac{SV30 * 1,000}{SS}$$

10. Jar Test

<u>หลักการ</u>

การตกตะกอนโดยวิธีทางเคมีอาศัยหลักที่สารแขวนลอยมีประจุที่ผิวเป็นลบ จึงทีแรงผลักกัน จากการตกตะกอนด้วยแรงโน้มถ่วง การเร่งตะกอนให้ตก โดยการเติมสารที่มีประจุบวกมากๆ เพื่อสะเทินประจุที่ผิวสารแขวนลอย ทำให้มีการผลักกันน้อยลงตะกอนเกิดได้ง่ายขึ้น นอกจากนั้นอิออนบวกเหล่านี้ยังอาจเกิดเป็นสารประกอบไฮดรอกไซด์ ซึ่งมีลักษณะเป็นวุ้น ทำให้ตกตะกอนได้ดียิ่งขึ้น

กระบวนการนี้จะทำเป็น 2 ระยะ

1. การผสมสารเคมีที่ช่วยให้เกิดตะกอน (coagulant) ลงในน้ำ เรียกระยะผสม (mixing) ใช้เวลาสั้น และกวนอย่างรวดเร็ว
2. เป็นการกวนอย่างช้าๆ เพื่อให้เกิดวุ้น และตะกอนมารวมกัน ใช้เวลานานกว่าช่วงแรก เรียกว่าระยะเกิดวุ้น (flocculation)

ปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการ มีหลายปัจจัยได้แก่ pH ความขุ่นของน้ำ ชนิดของสารช่วยตกตะกอน อุณหภูมิ ความเร็ว และเวลาในการกวน

<u>วิธีการทดลอง</u>

1. ตวงน้ำจากบ่อ EQ ใส่บีกเกอร์ละ 500 ml 6 บีกเกอร์
2. เติมสารส้ม ที่ความเข้มข้นต่างกัน จากสารส้ม 20 %
3. กวนเร็ว 90 รอบ/นาที นาน 2 นาที
4. กวนช้า 15 รอบ/นาที นาน 20 นาที
5. ตั้งทิ้ง 45 นาที ดูการตกตะกอน แล้วเลือกความเข้มข้นที่เหมาะสม

หาความเข้มข้นของโพลิเมอร์

1. ตวงน้ำจากบ่อ EQ ใส่บีกเกอร์ละ 500 ml 6 บีกเกอร์
2. เติมสารส้ม ตามความเข้มข้นที่ตกตะกอนดีที่สุด จากการทดลองข้างต้น
3. เติมโพลิเมอร์ ที่ความเข้มข้นต่างๆกัน จากโพลิเมอร์ 0.1 %
4. เข้าเครื่อง Jar Test กวนเร็ว 90 รอบ/นาที นาน 2 นาที
   กวนช้า 15 รอบ/นาที นาน 20 นาที
5. ตั้งทิ้งไว้ให้ตกตะกอน 45 นาที ดูการจับกันของตะกอน และการตกตะกอน ความใสของน้ำส่วนบน แล้วเลือกความเข้มข้นที่เหมาะสมที่สุด สำหรับไปคำนวณ feed rate

บทที่ 3
การศึกษาสาเหตุของการเพิ่มจำนวนยีสต์ในผลิตภัณฑ์ปลาแห้งปรุงรส

ในปัจจุบันประชาชนส่วนใหญ่ ได้หันมานิยมบริโภคปลา เพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมาก ทั้งในรูปปลาสดและปลาแปรรูป เช่น ปลาตากแห้งปรุงรส แต่ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากปลาชนิดต่างๆ เนื่องจาก นักโภชนาการได้วิเคราะห์แล้วยืนยันว่า ปลามีประโยชน์ และคุณค่าสำคัญ ราคาถูก เป็นแหล่งโปรตีน ไขมัน และแร่ธาตุหลายชนิดที่ร่างกายต้องการ (จินดา เทียมเมธ, 2512) เมื่อผู้บริโภคต้องการโปรตีน และประโยชน์จากอาหารที่บริโภคเข้าไป ผู้ผลิตต้องทำการผลิตสินค้าหรืออาหารให้มีประสิทธิภาพ โดยมีทั้งคุณค่าทางอาหารและปราศจากเชื้อโรค ที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งผลิตภัณฑ์ที่ส่งออกตลาดต่างประเทศ ซึ่งจุลินทรีย์ที่รู้จักกันดี และมักพบในอาหารตากแห้ง คือ ยีสต์และรา แต่จุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติในการเปลี่ยนน้ำตาลให้เป็นแอลกอฮอล์และคาร์บอนไดออกไซด์ คือยีสต์ ซึ่งถ้ามีในปริมาณมากจะทำให้กลิ่นรส และสีของผลิตภัณฑ์เปลี่ยนไป เนื่องจากผลิตภัณฑ์ปลาตากแห้งปรุงรสเป็นผลิตภัณฑ์จำหน่ายทั้งในและนอกประเทศ และเพื่อให้ผู้บริโภคได้รับประโยชน์สูงสุดเมื่อบริโภคจึงมีมาตราฐานอาหารกำหนดไว้ให้มีมียีสต์ในอาหารนี้ได้ไม่เกิน 5,000 โคโลนี/กรัม ซึ่งสาเหตุที่ทำให้ยีสต์มีจำนวนเพิ่มขึ้น อาจมาจาก วัตถุดิบ ส่วนผสม เครื่องมือ อุปกรณ์ และสุขลักษณะภายในโรงงาน รวมถึงกระบวนการผลิต ดังนั้นจึงทำการศึกษาหาสาเหตุของการเพิ่มจำนวนยีสต์ ในผลิตภัณฑ์ปลาแห้งปรุงรส เพื่อทำการปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ และให้ผู้บริโภคได้รับประโยชน์จากผลิตภัณฑ์อย่างคุ้มค่าที่สุด โดยได้กล่าวถึงวิธีการทดลองและผลการศึกษาทดลอง ในภาคผนวก 1

สุรปและแนวทางแก้ไข

จากการทดลองโดยการทำ standard plate count และ swab เพื่อดูการเพิ่มจำนวนยีสต์ว่ามีสาเหตุจากที่ใด พอจะสรุปได้ว่า สาเหตุที่ทำให้จำนวนยีสต์มีปริมาณเพิ่มขึ้น เนื่องมาจาก

1. แผงตากปลา

ซึ่งเกิดจากการล้างขัดที่ไม่สะอาด และขาดพนักงานควบคุมดูแล บางครั้งพนักงานขัดแผงจะจุ่มแผงลงในน้ำ แล้วใช้ไม้เคาะเท่านั้น ไม่มีการขัดเพื่อเอาเศษปลาออก

แนวทางแก้ไข

- เตรียมน้ำสำหรับล้างแผงโดยใช้ผงซักฟอก และคลอรีน เพื่อช่วยในการฆ่าเชื้อ
- จัดพนักงานคอยควบคุมดูแลขณะขัดแผง เพื่อเป็นการกระตุ้นให้มีการขัดมากขึ้น

2. กระป๋องใส่ส่วนผสม

ซึ่งเกิดจากการล้างที่ไม่สะอาด และไม่มีการฆ่าเชื้อที่ติดอยู่กับกระป๋องก่อนใช้ที่ดีพอ

แนวทางแก้ไข

- ใช้น้ำคลอรีนล้างกระป๋อง เพื่อเป็นการฆ่าเชื้อ อาจมีการตั้งทิ้งไว้ให้แห้งก่อนใช้งาน
- ใช้น้ำอุ่นล้าง หรือลวกกระป๋องก่อนใช้ ซึ่งวิธีนี้จะช่วยทำลาย vegetative cell ได้ดี โดยสามารถใช้กระป๋องได้ทันทีหลังจากล้างด้วยน้ำอุ่น
- ใช้สารทำความสะอาด พวก iodophors ที่ล้างแล้วตั้งทิ้งไว้ โดยไม่ต้องใช้น้ำล้างซ้ำ แต่สารมีราคาแพง อาจจะไม่คุ้มกับการลงทุน และมีสภาพการกัดกร่อนเล็กน้อย

3. Sorbitol

ซึ่งเป็นส่วนผสมหลักชนิดหนึ่งของปลาแห้งปรุงรส ซึ่งจากการทดลองสุ่มตัวอย่างขณะเปิดถังใหม่ๆ จะพบยีสต์ในปริมาณที่น้อยกว่าบริเวณก้นถัง หรือไม่พบเลย แต่ก็ยังไม่สามารถบอกได้ว่ามาจากการปนเปื้อนขณะเปิดใช้ เพราะในการขนส่ง กว่าจะได้เปิดใช้ อาจจะเป็นไปได้ที่มียีสต์อยู่ในถังอยู่แล้วจมลงก้นถัง

แนวทางแก้ไข

- ดู spac ของ sorbitol ที่สั่งซื้อว่ามีมาตรฐาน หรือเกณฑ์การยอมรับที่บ่งบอก ว่ามี ยีสต์อยู่หรือไม่ จำนวนเท่าไร และพิจารณาว่าผลที่ได้เป็นไปตามที่รับรองไว้หรือไม่ แล้วทำ third party คือการส่งตัวอย่าง sorbitol ให้สถานที่ราชการ หรือหน่วยที่เป็นที่ยอมรับ ตรวจสอบให้ยืนยันผลว่าใน sorbitol มียีสต์อยู่จริง และเกินกำหนดที่บอกไว้ใน spac
- หาแหล่งซื้อ sorbitol ใหม่ ซึ่งในหลักการทำธุรกิจ การหาวัตถุดิบ ผู้เป็น consumer ควรจะหาแหล่งซื้อไว้อย่างน้อย 3 แหล่ง และแชร์แต่ละแหล่งให้เหมาะสม กับคุณภาพของวัตถุดิบแต่ละด้าน เพื่อเป็นการสับเปลี่ยนให้ product ที่ผลิตออกมามีคุณภาพอยู่เสมอ
- ควรเก็บถัง sorbitol ไว้ที่อุณหภูมิต่ำ เพื่อป้องกันการปนเปื้อนขณะเปิดใช้งาน
- ให้ความร้อนแก่ sorbitol เพื่อทำลาย vegetative cell ก่อนใช้โดยการให้ความร้อนจนอุณหภูมิของ sorbitol ถึง 75°c (pasteurize) ตั้งทิ้งไว้ให้เย็น หรืออุ่นก่อนใช้ซึ่งอุณหภูมิ 75°c นี้ไม่ทำให้องค์ประกอบ ของ sorbitol เปลี่ยนแปลงแต่ประการใด

จากผลสรุป และแนวทางแก้ไข การแก้ไขสาเหตุการเกิดยีสต์ในผลิตภัณฑ์ปลาแห้งปรุงรส ที่มาจากแผงปลา และกระป๋องใส่ sorbitol นั้นสามารถแก้ไขได้โดยง่าย แต่สำหรับการแก้ไขในตัว sorbitol ซึ่งถือเป็นส่วนผสมหลัก และมีแนวทางการแก้ไขหลายทาง และควรจะหาวิธีที่เหมาะสมที่สุดในการที่จะนำแนวทางแก้ไขไปใช้ในการปฏิบัติจริง ในบางแนวทางควรจะมีการทดลองแนวทางแก้ไขนั้นในระดับเล็ก หรือปฏิบัติการเสียก่อน เพื่อให้เกิดความแน่ใจว่า แนวทางการแก้ไขนั้นจะใช้ได้ผลดีเพียงใดแล้วจึงนำไปใช้กับการปฏิบัติจริง

จากแนวทางการแก้ไขที่จะทำการ pasteurize sorbitol ก่อนนำไปใช้ และได้ทำการให้ความร้อนแก่ sorbitol จนถึง 75˚c แล้วนำไปตรวจปริมาณยีสต์เปรียบเทียบกับไม่ได้ให้ความร้อน (ภาคผนวก 2) สรุปได้ว่า การให้ความร้อนแก่ sorbitol ที่อุณหภูมิ 75˚c นั้นสามารถยับยั้งการเจริญ และกำจัดยีสต์ได้จริง 100 % เนื่องจากไม่พบเซลล์ยีสต์ใน sorbitol ที่ได้รับความร้อนเลย และเมื่อเก็บ sorbitol ที่ได้รับความร้อนแล้วไว้ 1 คืน แล้วมาตรวจสอบก็ไม่พบเซลล์ยีสต์เช่นกัน จึงสรุปได้ว่าการให้ความร้อนแก่ sorbitol ที่ 75˚ c สามารถทำลาย และป้องกันการเจริญของยีสต์ได้ และสามารถเตรียม pasteurize sorbitol เก็บไว้ได้ก่อนใช้งานอย่างน้อย 1 คืน ซึ่ง pastuerize sorbitol จะยังคงสภาพเดิม

4. จากกระบวนการคัด size และการตัดแต่งก่อนบรรจุ

เมื่อแกะปลาออกจากแผงใหม่ๆ ปริมาณยีสต์จะยังคงมีจำนวนน้อย เมื่อผ่านการคัดไซร์ และตกแต่งจะมีปริมาณเพิ่มขึ้น

แนวทางแก้ไข

- ควรมีการฉีดอัลกอฮอล์ ที่โต๊ะวางปลา และตะกร้าใส่ปลาก่อนแกะปลาจากแผง
- ก่อนทำการคัดไซร์ และตกแต่งควรให้พนักงานล้างมือด้วยน้ำสบู่ และฉีดอัลกอฮอล์ก่อนทุกครั้ง

สรุปผลการปฏิบัติงาน

ตลอดระยะเวลาเกือบ 7 เดือน ข้าพเจ้าได้ฝึกปฏิบัติงานด้วยความตั้งใจ และพยายามนำความรู้ และความสามารถที่มีอยู่มาใช้กับการปฏิบัติงานจริง ซึ่งจากการที่ได้รับมอบหมายสามารถสรุปผลการศึกษา และเสนอแนวทางแก้ไข แต่ในทางปฏิบัติจริงจะต้องให้การควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิด จึงจะสามารถแก้ไขสาเหตุนั้นๆได้ ซึ่งจากผลการศึกษาสาเหตุที่พบยังมีอยู่หลายสาเหตุ จึงควรมีการทดลอง เพื่อหาสาเหตุหลักที่แน่นอนเพียงสาเหตุเดียว โดยการทดลองให้สาเหตุใดสาเหตุหนึ่งคงที่และสาเหตุที่เหลือเป็นตัวแปร สลับกันไป และในการดำเนินการแก้ไขจะต้องประสานงานกับแผนกปลาแห้งเป็นอย่างดีเช่นกัน ตลอดเวลาที่อยู่ในสถานประกอบการข้าพเจ้าได้รับประสบการณ์ชีวิตที่มีค่ายิ่ง ได้เรียนรู้ว่สชีวิตในมหาวิทยาลัย และชีวิตในโรงงานแตกต่างกันอย่างไร ได้เรียนรู้การปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมใหม่ หรือสังคมอีกสังคมหนึ่งซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการดำเนินชีวิตในอนาคตต่อไป

ข้อเสนอแนะ

จากการที่ได้ไปฝึกปฏิบัติงานแต่ละแผนก จะเห็นได้ว่าแต่ละแผนกมีระบบ และกระบวนการผลิตที่แน่นอน และเป็นระเบียบแบบแผนไว้ แต่ปัญหาเท่าที่พบจะเป็นเพราะพนักงานไม่ปฏิบัติตามหน้าที่ หรือระเบียบนั้นๆ เช่น

- พนักงานห้องเย็นสูบบุหรี่บริเวณลาน load สินค้า
- พนักงาน packing และพนักงาน surimi ไม่สวมถุงมือขณะปฏิบัติงาน
- สภาพแวดล้อมรอบๆโรงงาน ประกอบไปด้วย โรงงานกรด และปูน ซึ่งอาจจะเป็นอันตรายต่อสุขภาพพนักงานได้
- แผนกรับวัตถุดิบ ควรปรับปรุงให้มีการลัดคิวปลาก่อนตัดหัวน้อยลง เพราะจะเห็นบ่อยครั้งที่ปลาไม่ได้เข้าเครื่องล้างขอดเกล็ด และถ่ายใส่กะบะสีชมพู ซึ่งจะบ่งบอกถึงปลาที่ผ่านเครื่องแล้ว แต่ให้พนักงานบริการขนไปให้พนักงานตัดหัวเลย ซึ่งอาจมีผลต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์ เพราะปลาที่นำมาตัดหัวยังคงมีสิ่งสกปรก และจุลินทรีย์ปนเปื้อนมาก ซึ่งถ้าหากมีการลัดคิวแบบนี้ก็ควรมีการเพิ่มการล้างปลาขณะตัดหัวให้มากขึ้น
- พนักงานรับผิดชอบการตรวจสอบคุณภาพทางจุลินทรีย์ ควรเพิ่มจำนวนเป็น 2 คนตายตัว

เอกสารอ้างอิง

จินดา เทียมเมฆ, "กินปลาเพื่ออายุวัฒนา" , วารสารส่งเสริมการเกษตร , 2(14), 33-45 ,2512.

ปรีดา วิบูรย์เศรษฐ์ , จุลชีววิทยาผลิตภัณฑ์เกษตร , คณะอุตสาหกรรมเกษตร , มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ , กรุงเทพ, 2528.

สุภรัตน์ ชวนะ , "สุริมิกับผลิตภัณฑ์อาหารทะเลเทียม" , อาหาร , 16(2) , 76-83 , 2529.

สุภาพรรณ สุขประทุม , "ผลิตภัณฑ์จาก SURIMI" , อาหาร , 16(2) , 74-75 , 2529.

ภาคผนวก 1

เกณฑ์การวัดปริมาณคลอรีน โดยใช้ Otho - tolidine

ปริมาณคลอรีน (ppm)	ขนาดตะกอน และสีของสารละลาย
5	สีเหลืองไม่มีตะกอน
10	สีส้มอ่อนไม่มีตะกอน
20	สีส้มเข้มไม่ใตะกอน
30	สีส้มจางเกิดตะกอนได้ช้า ขนาดเล็กปริมาณน้อย
40	สีส้มจางเกิดตะกอนได้เร็วขึ้น ตะกอนขนาดกลางปริมาณมากขึ้น
50	สีส้มจางๆ เกิดตะกอนได้เร็ว ขนาดตะกอนใหญ่ขึ้นปริมาณมาก
100	เกิดตะกอนได้เร็ว ตะกอนใหญ่ขึ้น สีส้มเข้มปริมาณมาก สีของสารละลายค่อนข้างใส
200	สีเปลี่ยนไปอย่างรวดเร็ว และเกิดตะกอนทันทีที่เขย่า ตะกอนหยาบขนาดใหญ่สีส้มเข้มปริมาณตะกอนเยอะ สารละลายใส

เกณฑ์สีเทียบปริมาณคลอรีน โดยใช้ Test Paper Chlorine

200 ppm	100 ppm	50 ppm	25 ppm
สีม่วงอมชมพู	สีชมพูอมแดง	สีชมพูอ่อน	สีชมพูซีด

Akalinity คือความสามารถในการสะเทือนกรดแก่ของน้ำ (acid neuturalizing capacity) อนุมูลที่ทำให้เกิดความเป็นด่างของน้ำส่วนใหญ่ ได้แก่ อนุมูลไฮดรอกไซด์ อนุมูลคาร์บอเนต และอนุมูลไบคาร์บอเนต

Hardness คือค่าความกระด้างของน้ำ น้ำกระด้างเป็นน้ำที่เกิดฟองกับสบู่ได้ยาก ทั้งยังทำให้เกิดตะกรันในหม้อน้ำร้อน และท่อน้ำเย็น ความกระด้างของน้ำเกิดขึ้นเนื่องจากมีอิออนของประจุโลหะ 2 ประจุ (divalent matalic cations) ได้แก่ แมกนีเซียม เหล็ก แมงกานีส สตรอนเซียม ละลายอยู่ในน้ำ

การหาค่า Chloride ในธรรมชาติได้จากคลอไรด์ในดินที่น้ำไหลผ่าน การพัดพาละอองน้ำจากทะเล และมหาสมุทร การซึมของน้ำทะเลเข้าสู่น้ำใต้ดิน และการถ่ายเทน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม ดังนั้นการหาปริมาณคลอไรด์ในน้ำจึงสามารถที่จะใช้ในการศึกษาสภาวะการปนเปื้อนของน้ำในแหล่งน้ำต่างๆได้

การหาค่า คลอไรด์ ทำได้โดยการไตเตรทน้ำตัวอย่าง กับสารละลายมาตรฐานซิลเวอร์ไนเตรท โดยมีสารละลายโพแทสเซียมโครเมตเป็นอินดิเคเตอร์

Chlorine ที่พบในน้ำใช้ทั่วไป เป็นการเติมลงไปเพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในน้ำ ซึ่งปริมาณที่เติมลงต้องเหมาะสมด้วย

การหาปริมาณคลอรีน มีชุดหาโดยเฉพาะ ซึ่งประกอบด้วย CELL และน้ำยา O - Tolidine

Iron คือปริมาณเหล็กซึ่งอยู่ในน้ำใช้โดนทั่วไปแล้วไม่สมควรตรวจพบเลย เพราะจะทำให้เกิดผลกระทบกับสีของผลิตภัณฑ์ การวิเคราะห์จะใช้ชุดการหา Iron Test Kit

Standard Plate Count คือจำนวนโคโลนีของแบคทีเรียต่อหนึ่งหน่วยลูกบาศก์เมตรของน้ำ เมื่อเลี้ยงในอาหารที่กำหนด บ่มในอุณหภูมิ และระยะเวลาที่จำกัด

MPN (Most Probable Number of Coliform Organisms) หมายถึงดัชนีแสดงค่าของโคลิฟอร์ม - ออร์กานิซึม ที่พบจากการเลี้ยงเชื้อจากตัวอย่างน้ำที่ผสมเจือจางแล้วตามส่วน

หลักการคำนวณ และรายงานผลจุลินทรีย์

1. เลือก dilution ที่มี 30 - 300 โคโลนี
2. ถ้าทั้ง 2 dilution มีโคโลนี < 30 ให้รายงานผลเป็น dilution ที่ต่ำกว่า
3. ถ้าทั้ง 2 dilution มีโคโลนี > 300 ให้รายงานผลเป็น dilution ที่สูงกว่า
4. คำนวณโดยเฉลี่ยจำนวณโคโลนี แล้วคูณด้วย dilution factor
5. รายงานผลเป็น CFU/g
6. ปัดเศษให้มีตัวเลขเพียง 2 ตัวแรก เพื่อง่ายต่อการเขียนรายงานเป็นเลขยกกำลัง

ตัวอย่างเช่น

dilution 10^{-4}	dilution 10^{-5}	TPC (CFU/g)
278, 218	13, 15	2,500,000
313, 326	67, 46	5,800,000
345, 344	346, 398	37,000,000
2, 27	1, 0	150,000

ภาคผนวก 2

ยีสต์ (Yeast) เป็นราชนิดหนึ่งซึ่งมีรูปร่างคล้ายแบคทีเรียมาก แต่จะมีขนาดโตกว่าหลายเท่า ลักษณะแตกต่างที่เห็นได้ง่ายๆในกล้องจุลทรรศน์ คือยีสต์จะเกาะติดกันอยู่เป็นกลุ่ม โดยมองดูคล้ายกับตัวกลางแตกหน่อแตกตาออกไป โดยที่หน่อหรือตานั้นยังคงติดอยู่กับตัวเดิม ซึ่งเรียกลักษณะนี้ว่า Budding ลักษณะที่สำคัญอีกอย่างที่จะเห็นความแตกต่างระหว่าง ยีสต์กับแบคทีเรีย คือยีสต์จะมีนิวเคลียส ที่เห็นได้ง่ายโดยการย้อมสี ส่วนแบคทีเรียจะไม่เห็น (ปรียา วิบูลย์เศรษฐ์, 2528)

วัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมี

1. อุปกรณ์ในการตรวจวิเคราะห์

- Flask ขนาด 500 มล.
- ขวดอาหารเลี้ยงเชื้อ
- หลอดทดลองขนาดเล็ก และกลาง
- ตะเกียงอัลกอฮอล์
- Incubator ตู้บ่มที่อุณหภูมิ 30°c
- Autoclave
- Stomacher 400
- Hot Air Oven
- pH meter
- เครื่องชั่ง
- เครื่องแก้วชนิดต่างๆ
- Water bath
- Durham's tube
- Colony Counter

2. อุปกรณ์ที่ต้องอบ

- ปิเปต
- กระบอกตวง
- ช้อนตวงสาร
- แท่งแก้วคนสาร สำหรับเตรียมกรด Tartaric
- บิกเกอร์ 250 มล.
- Plate

3. สารเคมี และอาหารเลี้ยงเชื้อ

- Potato Dextrose Agar (PDA)
- Flurocult (Brilliant - Green + MUG)
- Tartaric acid
- Kovac's reagent

การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ

1. Potato Dextrose Agar (PDA)

ชั่ง PDA 15.6 g ละลายในน้ำกลั่น 400 มล. ให้ความร้อนจนอาหารละลายเป็นเนื้อเดียวกัน แล้วนำไปอบฆ่าเชื้อใน Autoclave อุณหภูมิ 121 °c ความดันไอ 1.5 kgf/cm^3 เวลา 15 นาที และวใส่ไว้ใน water bath อุณหภูมิประมาณ 48 °c ก่อนนำไปใช้ต้องปรับ pH โดยใช้กรดทาทาริก 10 % ปริมาณ 3 มล. เพื่อให้ได้ pH 4.15 ซึ่งง่ายต่อการอ่นผลโคโลนี

การเตรียมกรดทาทาริก 10 %

ชั่งกรด 10 g ละลายในน้ำกลั่น 100 มล. ซึ่งอุปกรณ์ทุกอย่างต้องผ่านการอบฆ่าเชื้อก่อนทั้งหมด รวมทั้งน้ำกลั่นด้วย ซึ่งก่อนนำไปใช้ต้องรอให้น้ำกลั่นเย็นก่อน เพราะกรดสามารถสลายตัวได้ที่อุณหภูมิสูงๆ ซึ่งจะทำให้อาหารไม่เกิดการแข็งตัวเมื่อนำไปใช้

2. Flurocult (Brilliant - Green + MUG)

ใช้สำหรับทดสอบหา E. coli เพราะในการทดลองจะทดลองหา E. coli ควบคู่กันไป ชั่ง Flurocult 41 g ละลายในน้ำกลั่น 1,000 มล. ตั้งไฟให้ละลายเป็นเนื้อเดียวกัน สามารถเก็บไว้ในตู้เย็นได้ เมื่อจะใช้จะปิเปตใส่หลอดทดลองขนาดเล็ก หลอดละ 7 มล. ซึ่งมี Durham's tube อยู่ในหลอดแล้วนำไปอบฆ่าเชื้อก่อนนำไปใช้

แสดงกระบวนการผลิตปลาตากแห้งปรุงรส

วัตถุดิบ

⇓

ตัดหัว ขอดเกล็ด และลอกหนัง

⇓

แล่ —ตุ๊กตา→ ดองน้ำแข็ง 7 วัน

⇓

ผสม

⇓

ดอง (ตั้งทิ้งไว้ 1 ชม. , 1 คืน)

⇓

ตาก 8 ชม.

⇓

อบ Temp. 40-45°c 6 ชม.

⇓

บรรจุ

⇓

เก็บ Temp. < -18°c

แผนการทดลอง

การเพิ่มจำนวนยีสต์ในผลิตภัณฑ์อาจมาได้จากหลายสาเหตุ ในแต่ละขั้นตอนของการผลิต จึงทำการตรวจในแต่ละจุดดังนี้

1. ผลิตภัณฑ์สุดท้าย
   - แกะออกจากแผงใหม่ๆ
   - ผ่านการคัด size ตกแต่ง จนถึงก่อนบรรจุ
2. วัตถุดิบ
   - ปลาสดก่อนตัดหัว
   - ผ่านการตัดหัวแล้ว
   - ผ่านการแล่แล้ว
3. ปลาก่อนผสม
   - ก่อนล้างน้ำเย็น
   - หลังล้างน้ำเย็น แล้วพร้อมเข้าเครื่องผสม
4. ปลาหลังจากผสม
   - ผ่านการผสมเสร็จใหม่ๆ
   - ผ่านการดองไว้ 1-2 ชม. พร้อมที่จะตาก
5. ปลาก่อน - หลังเข้าห้องอบ
   - ก่อนเข้าห้องอบ
   - หลังออกจากห้องอบ
6. อากาศ
   - ในห้องอบ
   - บริเวณแผงตากปลา
7. ส่วนผสม
   - mirin
   - sorbitol
   - น้ำตาลคลุก
   - น้ำเชื่อมตุ๊กกา

8. SWAB

- มือพนักงาน
- อุปกรณ์เกี่ยวกับการผสม
- แผงตากปลา
- ห้องอบ
- กะบะ

วิธีการทดลอง

ในการแต่ละจุดจะมีการหา E. coli ควบคู่กันไป

การทำ Standard Plate Count

ตัวอย่างปลาแห้ง 25 g + น้ำกลั่น 225 มล. (10^{-1})

ปั่นด้วย Stomacher 400 ความเร็วต่ำ เวลา 60 วินาที

⇓ 1 มล.

น้ำกลั่น 9 มล. (10^{-2})

⇓ 1 มล.

น้ำกลั่น 9 มล. (10^{-3})

⇓

ทำการ pour plate ที่ dilution 10^{-2} และ 10^{-3}

dilution ละ 2 plate

⇓

ทิ้งไว้ให้วุ้นแข็งตัว

⇓

คว่ำ plate บ่มที่ อุณหภูมิ 30°c หรืออุณหภูมิห้อง นาน 48 ชม.

⇓

นับโคโลนี (30 - 300)

* Pour plate คือ ปิเปตตัวอย่าง 1 มล. ใส่ plate แล้วเท PDA ลงไปขย่าให้เข้ากันจนทั่ว

การตรวจหา <u>E. coli</u>

ตัวอย่าง 25 g + น้ำกลั่น 225 มล. (10^{-1})

⇓ 1 มล.

น้ำกลั่น 9 มล. (10^{-2})

⇓ 1 มล.

น้ำกลั่น 9 มล. (10^{-3})

จะได้ตัวอย่าง 3 dilution

10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}
⇓ 1 มล.	⇓ 1 มล.	⇓ 1 มล.
Flurocult 7 ml + Durham's tube	Flurocult 7 ml + Durham's tube	Flurocult 7 ml + Durham's tube
จำนวน 3 หลอด	จำนวน 3 หลอด	จำนวน 3 หลอด

⇓

บ่มที่อุณหภูมิ 35-37°c นาน 48 ชม.

⇓

บันทึกผล

1. ดูการเกิดก๊าซ ใน Durham's tube (+ เกิดก๊าซ , + ไม่เกิดก๊าซ)
2. ดูการเรืองแสง UV ในหลอดที่เกิดก๊าซ
3. ถ้าเรืองแสง UV ให้หยด Kovac's reagent

เปลี่ยนเป็นสีม่วงชมพู ที่ผิวหน้าอาหาร แสดงว่ามี <u>E. coli</u> ให้ผลเป็น + แล้วอ่านผลเทียบตาราง MPN (ภาคผนวก 3)

1. ผลิตภัณฑ์สุดท้าย

สุ่มตัวอย่างปลาตากแห้ง โดยจะเน้นที่ปลาข้างเหลือง (กิมสั่ว) เพราะมีการผลิตเกือบทุกวัน โดยทำการทดลองตามแบบ Standard plate count และ dilution ที่เหมาะสม คือ 10 -2 และ 10 -3 และตรวจหา E. coli ตามวิธีการหา E. coli ตามที่กล่าวมาข้างต้น ในการทดลองครั้งแรกจะทำ 3 dilution ติดต่อกันเพื่อหา 2 dilution ที่เหมาะสม

2. วัตถุดิบ

สุ่มตัวอย่างปลาสดบนโต๊ะก่อนตัดหัว หลัวตัดหัว และแล่เสร็จแล้ว ในปลาชนิดเดียวกัน โดย dilution ที่เหมาะสม คือ 10^{-2} และ 10^{-3}

3. ปลาก่อนผสม

สุ่มตัวอย่างปลาที่แล่เสร็จแล้วพร้อมที่จะนำมาผสม โดยจะต้องล้างน้ำเย็น ก่อนผสม และเก็บตัวอย่างก่อนล้างน้ำเย็น และหลังล้างน้ำเย็น โดย dilution ที่เหมาะสม คือ 10^{-2} และ 10^{-3}

4. ปลาหลังจากผสม

สุ่มตัวอย่างปลาที่ผ่านการผสมใหม่ๆ และปลาที่ดองไว้ก่อนที่จะตาก ตรวจหายีสต์ โดย dilution ที่เหมาะสม คือ 10^{-2} และ 10^{-3}

5. ปลาก่อน และหลังเข้าห้องอบ

สุ่มตัวอย่างปลาที่ตากแดดแล้วพร้อมจะเข้าห้องอบ และหลังจากอบแล้ว โดยจะเก็บปลาในแผงเดียวกัน ทำสัญญลักษณ์ที่แผงเอาไว้ก่อนเข้าห้องอบ ตรวจหายีสต์ โดย dilution ที่เหมาะสม คือ 10^{-2} และ 10^{-3}

6. อากาศ

ตรวจอากาศบริเวณแผงตากปลา และห้องอบ โดยจะทำวิธีเดียวกัน ใช้ plate ที่มีอาหารเลี้ ยงเชื้อ PDA ที่แข็งตัวแล้วไปวางในจุดต่างๆ แล้วเปิดฝาทิ้งไว้ประมาณ 15 นาที จึงปิดฝาตามเดิมแล้วนำไปบ่มที่ อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 2 วัน จึงอ่านผล

7. ส่วนผสม

เก็บตัวอย่างส่วนผสมต่างๆ โดยจะเก็บหลังจากที่เปิดใช้ใหม่ๆ และใช้ไปแล้วประมาณ ครึ่งถัง และตอนใกล้จะหมด เพื่อเปรียบเทียบกัน โดย mirin sorbitol และน้ำเชื่อมตุ๊กกา จะใช้ dilution ที่เหมาะสม คือ 10^{0} และ 10^{-1} ส่วนน้ำตาลคลุก dilution ที่เหมาะสม คือ 10^{-1} และ10^{-2}

8. SWAB

การ SWAB แต่ละที่จะใช้วิธีการเดียวกัน

1. ใช้ไม้พันสำลี ใส่ในหลอดทดลอง เติมน้ำกลั่น 10 มล. แล้วอบฆ่าเชื้อ เมื่อนำไป SWAB จะใช้ไม้พันสำลีเช็ดพื้นที่ให้ได้ 4*4 ตารางนิ้ว

2. ทำ dilution ให้เหมาะสม คือ 10^{-1} และ 10^{-2} แล้วใช้เทคนิค pour plate เทวุ้นแล้วเขย่าให้ตัวอย่างกระจาย ตั้งทิ้งไว้ให้วุ้นแข็งตัว บ่มที่อุณหภูมิห้อง นาน 2 วัน โดยการรายงานผล โคโลนีที่อ่านได้ต้องอยู่ระหว่าง 30 - 300 โคโลนี

ไม้พันสำลีที่อบฆ่าเชื้อ

⇓

SWAB ให้มีพื้นที่ 4*4 ตารางนิ้ว

⇓1 มล.

น้ำกลั่น 9 มล.

⇓1 มล.

น้ำกลั่น 9 มล.

⇓

pour plate ใช้ dilution 10^{-1} และ 10^{-2}

dilution ละ 2 plate

⇓

ตั้งทิ้งไว้ให้วุ้นแข็งตัว

⇓

คว่ำ plate บ่มที่ อุณหภูมิห้อง นาน 2 วัน

⇓

อ่าน และบันทึกผล

วิธีการทดสอบประสิทธิภาพ การ pasteurize sorbitol

1. เก็บตัวอย่าง sorbitol ประมาณ 200 มล. ทำการเพาะเชื้อ โดยใช้ปลากิมสั่ว 2 ตัว ใส่ลงใน sorbitol แล้วบ่มไว้ 1 คืน ที่อุณหภูมิห้อง เพื่อให้มีปริมาณยีสต์ที่เพียงพอ ง่ายต่อการสังเกตผล

2. แบ่งตัวอย่าง sorbitol ที่เตรียมไว้ออกเป็น 2 ส่วน โดยส่วนที่ 1 นำไปทดลองหาปริมาณยีสต์ ได้เลย สำหรับส่วนที่ 2 นำไปให้ความร้อนจนถึง 75°c แล้วทิ้งไว้ให้เย็นจึงทำการตรวจสอบต่อไป

ตัวอย่าง sorbitol 100 ml

⇓ 1 ml

น้ำกลั่น 9 มล.

⇓

ปิเปต dilution 10^{0} และ 10^{-1} อย่างละ 1 มล. ใส่ plate

ความเจือจางละ 2 plate

⇓

เท PDA เขย่าให้ตัวอย่างกระจายทั่ว plate

⇓

ทิ้งให้วุ้นแข็งตัว

⇓

บ่มที่อุณหภูมิห้อง นาน 2 วัน

⇓

อ่านผล

ผลการทดลอง

ในการทดลองที่ใช้ dilution 3 dilution ติดต่อกัน จะทำการคำนวณ และเฉลี่ยให้เป็นค่าเดียว

ตารางแสดงผลการทดลอง

ตัวอย่าง	YEAST (cell/g)	E. coli (MPN/g)
ปลาแห้งแกะจากแผงใหม่ๆ	< 100	0
ปลาแห้งที่ผ่านการคัดไซร์ ตกแต่ง	5,000	0
ปลาสดก่อนตัดหัว	15	7.3
ปลาตัดหัว	55	15
ปลาแล่	1,300	0
ปลาก่อนผสม		
- ก่อนล้างน้ำเย็น	60	23
- หลังล้างน้ำเย็น	0	0
ปลาหลังผสม		
- ผสมเสร็จใหม่ๆ	50	3.6
- ผ่านการดอง	700	7.3
ปลาก่อนเข้าห้องอบ	540	15
ปลาหลังออกจากห้องอบ	1,900	23
อากาศบริเวณห้องอบ	2	-
อากาศบริเวณที่ตากปลา	2	-
ส่วนผสม		
- mirin (ปากปี๊บ)	2	3.6
- mirin (ก้นปี๊บ)	14	3.6
- sorbitol (ปากถัง)	23	0

ตัวอย่าง	YEAST (cell/g)	E. coli (MPN/g)
- sorbitol (ก้นถัง)	500	0
- น้ำตาลคลุก (ผสมใหม่ๆ)	<10	0
- น้ำตาลคลุก (ค้างในถัง 1 คืน)	<10	0
- น้ำเชื่อมตุ๊กกา (ปากถัง)	290	0
- น้ำเชื่อมตุ๊กกา (ก้นถัง)	600	3.6
SWAB		
- มือพนักงานขณะปฏิบัติงาน	<10	0
- อุปกรณ์เกี่ยวกับการผสม		
- หม้อผสม	<10	0
- ไม้พาย	40	0
- กระป๋องใส่มิริน	70	0
- กระป๋องใส่ sorbitol	910	0
- ที่ตัก sorbitol	15,000	0
- ถังใส่น้ำเชื่อมตุ๊กกา	140	0
- ตะกร้าใส่ปลา	290	0
แผงตากปลา		
- กลางแผงที่ขัดแล้ว	25	35
- ขอบแผงที่ขัดแล้ว	220	0
- กลางแผงที่ยังไม่ขัด	350	93
- ขอบแผงที่ยังไม่ขัด	940	93
ห้องอบ		
- ห้องอบ 1	15	7.3
- ห้องอบ 2	80	23
กะบะ		
- กะบะใส่ปลา (สีเหลือง)	60	0
- กะบะใส่ปลา (สีฟ้า)	85	0

ผลการทดลองการให้ความร้อน sorbitol ที่อุณหภูมิ 75°c และตรวจสอบจำนวนยีสต์ ได้ผลดังนี้

ตัวอย่าง	YEAST (cell/g)	E. coli (MPN/g)
sorbitol	14	0
pasteurize sorbitol	0	0
sorbitol (เก็บไว้ 1 คืน)	26	0
pasteurize sorbitol (เก็บไว้ 1 คืน)	0	0

ภาคผนวก 3

จำนวน MPN E. coli ต่อตัวอย่าง 1 กรัม อ่านผลได้จากตารางต่อไปนี้

หลอดที่ให้ผล (positive tube)				หลอดที่ให้ผล (positive tube)				หลอดที่ให้ผล (positive tube)				หลอดที่ให้ผล (positive tube)			
0.1	0.01	0.001	MPN	0.1	0.01	0.001	MPN	0.1	0.01	0.001	MPN	0.1	0.01	0.001	MPN
0	0	0	<3	1	0	0	3.6	2	0	0	9.1	3	0	0	23
0	0	1	3	1	0	1	7.2	2	0	1	14	3	0	1	39
0	0	2	6	1	0	2	11	2	0	2	20	3	0	2	64
0	0	3	9	1	0	3	13	2	0	3	26	3	0	3	95
0	1	0	3	1	1	0	7.3	2	1	0	15	3	1	0	43
0	1	1	6.1	1	1	1	11	2	1	1	20	3	1	1	75
0	1	2	9.2	1	1	2	15	2	1	2	27	3	1	2	120
0	1	3	12	1	1	3	19	2	1	3	34	3	1	3	160
0	2	0	6.2	1	2	0	11	2	2	0	21	3	2	0	93
0	2	1	9.3	1	2	1	15	2	2	1	28	3	2	1	150
0	2	2	12	1	2	2	20	2	2	2	35	3	2	2	210
0	2	3	16	1	2	3	24	2	2	3	42	3	2	3	290
0	3	0	9.4	1	3	0	15	2	3	0	29	3	3	0	240
0	3	1	13	1	3	1	20	2	3	1	35	3	3	1	460
0	3	2	16	1	3	2	24	2	3	2	44	3	3	2	1,100
0	3	3	19	1	3	3	29	2	3	3	53	3	3	3	>1,100

MPN of Coliform per 100 ml

Using 5*10 ml portion : 1*1 ml portion : 1*0.1 ml portion

NUMBER of POSITIVE TUBES			MPN/100 ml
10 ml	1 ml	0.1 ml	
0	0	0	0.0
0	0	1	2.0
0	1	0	2.0
0	1	1	4.0
1	0	0	2.2
1	0	1	4.4
1	1	0	4.4
1	1	1	6.7
2	0	0	5.0
2	0	1	7.5
2	1	0	7.6
2	1	1	10.0
3	0	0	8.8
3	0	1	12.0
3	1	0	12.0
3	1	1	16.0
4	0	0	15.0
4	0	1	20.0
4	1	0	21.0
4	1	1	27.0
5	0	0	38.0
5	0	1	96.0
5	1	0	240.0
5	1	1	>240.0