

รายงานปฏิบัติการสหกิจศึกษา

“ การสุขาภิบาลโรงงานอาหาร ณ บริษัท ไทยชิม จำกัด “

“ Food plant sanitation at Thai Chim CO., LTD. “

โดย

นางสาวนุชนางค์ กุดแก้ว

B 4251019

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา 305 497 สหกิจศึกษา

สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร

สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ปีการศึกษา 2545

วันที่ 12 เดือน ธันวาคม พ.ศ.2545

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร ผศ.ดร.ปิยะวรรณ กาสลัก

ตามที่ดิฉัน นางสาวนุชนางค์ กุดแก้ว นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ได้ไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษา (305 497) ระหว่างวันที่ 2 เดือนกันยายน พ.ศ.2545 ถึง วันที่ 20 เดือน ธันวาคม พ.ศ.2545 ในตำแหน่งพนักงานฝ่ายตรวจสอบคุณภาพ ณ บริษัท ไทยซิม จำกัด และได้นำเสนอโครงการต่อพนักงานที่ปรึกษาเพื่อศึกษาและทำรายงาน เรื่อง การสุขาภิบาลโรงงานอาหาร ณ บริษัท ไทยซิม จำกัด (Food plant sanitation at Thai Chim Co., Ltd.)

บัดนี้ การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้สิ้นสุดลงแล้ว ดิฉันจึงขอส่งรายงานดังกล่าวมาพร้อมกันนี้ จำนวน 1 เล่ม เพื่อขอรับค่าปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(นางสาวนุชนางค์ กุดแก้ว)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

กิตติกรรมประกาศ

นับตั้งแต่บริษัท ไทยซิม จำกัด ได้ตอบรับให้ดิฉันมาปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ซึ่งมีกำหนดการตั้งแต่วันที่ 2 กันยายน พ.ศ.2545 ถึงวันที่ 20 ธันวาคม พ.ศ.2545 การปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ บริษัท ไทยซิม จำกัด ทำให้ดิฉันได้รับความรู้และประสบการณ์ที่มีในตำราเรียน ไม่มีในห้องเรียนที่มีค่ามากมาย และรายงานฉบับนี้ไม่อาจสำเร็จลงได้หากขาดความช่วยเหลือจากหลายท่าน ดังนี้

- | | |
|-----------------------------|--|
| 1. คุณอืดทะกะ โคจิมะ | กรรมการผู้จัดการ |
| 2. คุณธนพร โคจิมะ | ผู้จัดการฝ่ายการเงินและบริหาร |
| 3. คุณเรียวตะ คาคายามา | ผู้จัดการฝ่ายตรวจสอบคุณภาพ |
| 4. คุณสมบัติ วัตะภูด | ซูเปอร์ไวเซอร์ฝ่ายตรวจสอบคุณภาพ (พนักงานที่ปรึกษา) |
| 5. คุณกัญทิมา ต้อสัมพันธ์ดี | พนักงานฝ่ายตรวจสอบคุณภาพ |

และบุคคลท่านอื่นๆ ที่ไม่ได้กล่าวนามในที่นี้ ดิฉันขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ที่ได้ช่วยในการให้ข้อมูลและคำแนะนำต่างๆ จนรายงานฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี ตลอดจนให้การดูแลและให้คำแนะนำเกี่ยวกับชีวิตการทำงานจริง ดิฉันขอขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้

นางสาวนุชนางค์ กุดแก้ว
ผู้จัดทำรายงาน
12 ธันวาคม 2545



บทคัดย่อ

บริษัท ไทยซิม จำกัด เป็นบริษัทผลิตอาหารแช่แข็ง ซึ่งเป็นอาหารญี่ปุ่นที่ใช้ถั่วเหลืองเป็นวัตถุดิบหลัก จากการที่ได้ไปปฏิบัติงานในโครงการสหกิจศึกษา ที่บริษัท ไทยซิม จำกัด ในตำแหน่งพนักงานฝ่ายควบคุมคุณภาพ ซึ่งขณะที่เข้าไปปฏิบัติงานนั้น ได้ทำการศึกษาในส่วนของ การสุขาภิบาลโรงงานอาหาร เนื่องด้วยการสุขาภิบาลโรงงานอาหารเป็นโปรแกรมพื้นฐานของการผลิตอาหารให้ปลอดภัยและเป็นสิ่งที่พึงพอใจของผู้บริโภค เพราะการสุขาภิบาลโรงงานเป็นการจัดการเกี่ยวกับอาคารโรงงาน เครื่องมือและอุปกรณ์การผลิต น้ำใช้ในโรงงาน การควบคุมแมลงและสัตว์นำโรค การกำจัดน้ำเสียและขยะ การทำความสะอาดโรงงานและการฆ่าเชื้อ สุขลักษณะส่วนบุคคล การควบคุมการจัดเก็บวัตถุดิบ ผลิตภัณฑ์และภาชนะบรรจุ รวมถึงการควบคุมการขนส่งสินค้า จากการศึกษาพบว่าบริษัทยังคงมีปัญหามาในแต่ละส่วน แต่สามารถแก้ไขได้ในระดับหนึ่ง หากบริษัทมีการจัดการสุขาภิบาลที่ดีก็จะนำไปสู่การจัดการโปรแกรม GMP และ HACCP ซึ่งเป็นระบบการประกันคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากลต่อไป

สารบัญ

	หน้า
จดหมายนำส่ง	A
กิตติกรรมประกาศ	B
บทคัดย่อ	C
สารบัญ	D
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 งานที่ปฏิบัติและโครงการที่ได้รับมอบหมาย	4
บทที่ 3 สรุปผลการปฏิบัติงาน	14
บทที่ 4 ปัญหาและข้อเสนอแนะ	15
บรรณานุกรม	16
ภาคผนวก	17
- ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 61 (พ.ศ.2524) เรื่องน้ำบริโภค ในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท	
- มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม น้ำบริโภค สำนักงานมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม พุทธศักราช 2521	
- เกณฑ์คุณภาพน้ำประปาที่ดื่มได้ของกรมอนามัย	
- มาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม	

บทที่ 1

บทนำ

รายละเอียดเกี่ยวกับบริษัท

บริษัท ไทยซิม จำกัด ตั้งอยู่ที่ เลขที่ 1 หมู่ 14 ตำบลจันทก อำเภอบางบาล จังหวัดนครราชสีมา 30130 ซึ่งมีการก่อตั้งเมื่อวันที่ 7 ธันวาคม พ.ศ.2532 มีเนื้อที่ 43 ไร่ 1 งาน 7 ตารางวา บริษัทเริ่มต้นจากการผลิตฟองเต้าหู้แช่แข็งเพียงอย่างเดียว ด้วยทุนจดทะเบียน 21,000,000 บาท โดยได้รับการส่งเสริมการลงทุนจากคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุนแห่งประเทศไทย ผู้ถือหุ้นทั้ง 100% คือบริษัท ไดอิชิ ซินมิ จำกัด ส่วนการบริหารงานของบริษัทมีการจัดโครงสร้างองค์กร ดังรูปที่ 1 โดยมีกรรมการผู้จัดการเป็นชาวญี่ปุ่น 2 ท่าน คือ

1. นายฮิเดะทะกะ โคจิมะ

2. นายโตโยอะคิ โนชะวะ

มีกรรมการบริษัทเป็นชาวญี่ปุ่น 4 ท่าน คือ

1. นายฮิเดะทะกะ โคจิมะ

2. นายยาซุจิ โอะกะตะ

3. นายโตโยอะคิ โนชะวะ

4. นายฮิเดะโอะ คูนิตามิ

ต่อมาบริษัทได้เพิ่มการผลิตสินค้าที่ใช้กฐนเป็นวัตถุดิบ ซึ่งสินค้าส่วนใหญ่ที่บริษัทผลิตขึ้นจะส่งออกไปยังประเทศญี่ปุ่นเพียงประเทศไทย ส่วนสินค้าประเภทเต้าหู้จะขายในประเทศไทย โดยในปี พ.ศ.2539 ทางบริษัทเริ่มมีการขยายตลาดภายในประเทศ โดยมุ่งเน้นที่ตัวแทนจำหน่ายในกรุงเทพมหานคร

ในปี พ.ศ.2544 บริษัทได้ขยายกำลังการผลิต โดยเพิ่มอาคารผลิตอีก 1 หลัง และได้รับบัตรส่งเสริมการลงทุนฉบับที่ 2 สำหรับผลิตอาหารแช่แข็งที่ใช้ถั่วเหลืองเป็นวัตถุดิบ

ปี พ.ศ.2545 บริษัทได้เริ่มพัฒนาคุณภาพสู่ระบบ ISO 9001:2000 ภายใต้นโยบายที่ว่า "สร้างสรรคคุณภาพของอาหาร ใส่ใจในบริการแก่ลูกค้า ดำเนินการส่งมอบตรงเวลา มุ่งมั่นพัฒนาอย่างต่อเนื่อง "

ตำแหน่งงานที่ได้รับมอบหมาย

พนักงานฝ่ายตรวจสอบคุณภาพ มีหน้าที่ความรับผิดชอบ ดังนี้

1. ตรวจสอบคุณภาพสินค้าจากผู้ขาย
2. ตรวจสอบคุณภาพสินค้าทางด้านจุลินทรีย์ในห้องปฏิบัติการ
3. ตรวจสอบสินค้าจากฝ่ายผลิต
4. ศึกษาการสุภาพภิบาลโรงงานของบริษัท

ระยะเวลาของการปฏิบัติงานตั้งแต่วันที่ 2 กันยายน พ.ศ. 2545 ถึง วันที่ 20 ธันวาคม พ.ศ. 2545

พนักงานที่ปรึกษา

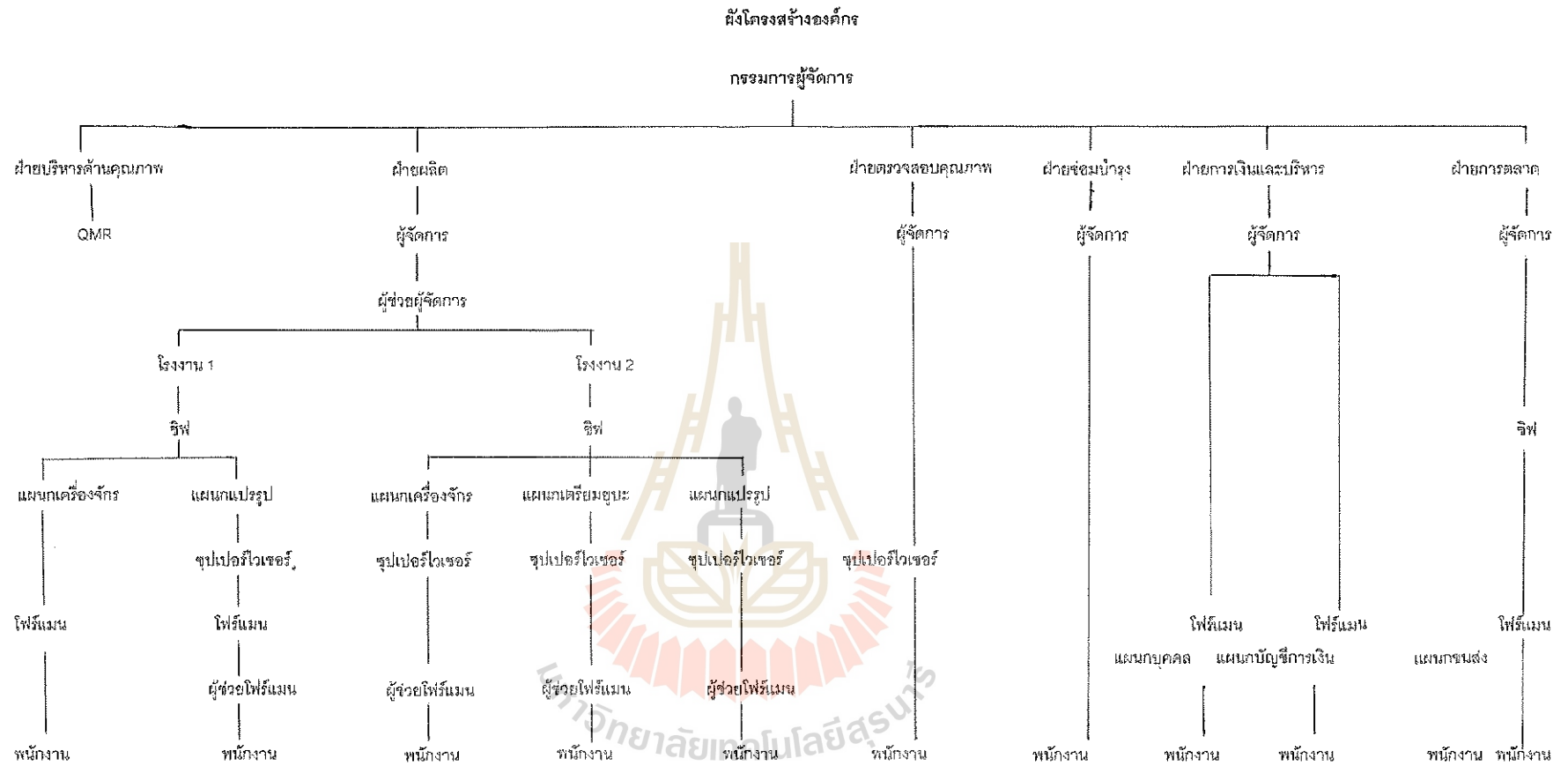
พนักงานที่ปรึกษาคือ คุณสมบัติ รัตตะกุล ตำแหน่งซุเปอร์ไวเซอร์ฝ่ายตรวจสอบคุณภาพ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อสร้างประสบการณ์จากการปฏิบัติงานในโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร
2. เพื่อนำความรู้ทางทฤษฎีมาประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจริง
3. เพื่อนำเสนอการสุขาภิบาลโรงงานภายในบริษัท ไทยซิม จำกัด
4. เพื่อศึกษาและเรียนรู้การปฏิบัติงานของฝ่ายตรวจสอบคุณภาพในโรงงาน

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้และมีการพัฒนาตนเองจากการฝึกการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า
2. ทำให้พนักงานประจำฝ่ายตรวจสอบคุณภาพมีเวลาว่างมากขึ้นที่จะได้ปฏิบัติงานในเรื่องอื่นที่มีความสำคัญกว่า
3. สถานประกอบการจะทราบปัญหาเกี่ยวกับกระบวนการผลิตสินค้าของบริษัท และสามารถหาแนวทางป้องกันหรือแก้ไขปัญหานั้นได้ทันที



รูปที่ 1 ผังโครงสร้างองค์กรบริษัท ไทยซิม จำกัด

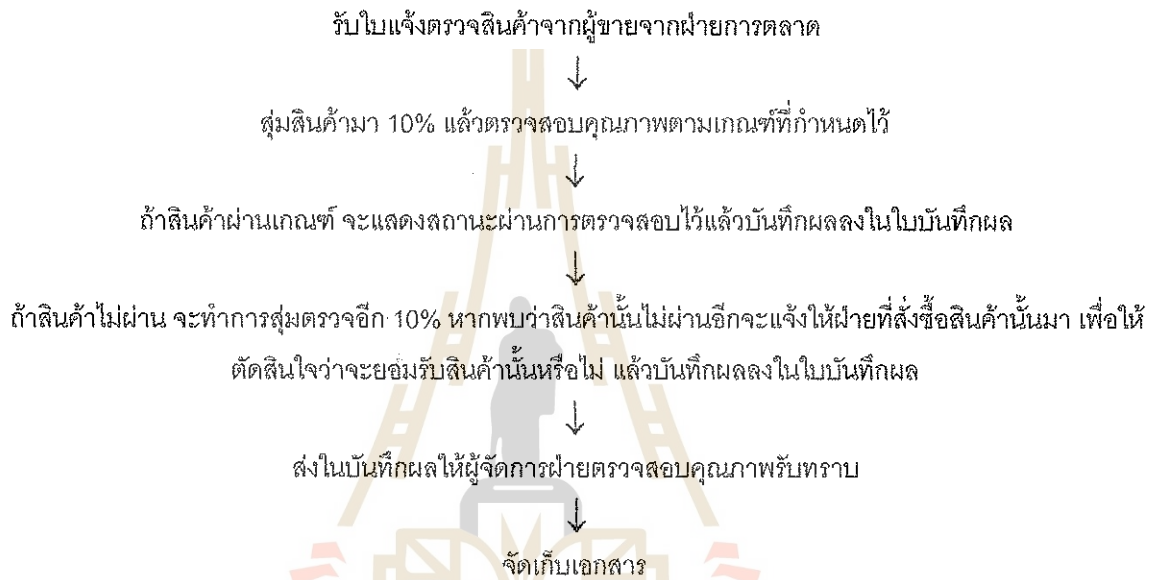
บทที่ 2

งานที่ปฏิบัติและโครงการที่ได้รับมอบหมาย

งานที่ได้รับมอบหมายระหว่างปฏิบัติสหกิจศึกษา

1. ตรวจสอบคุณภาพสินค้าจากผู้ขาย

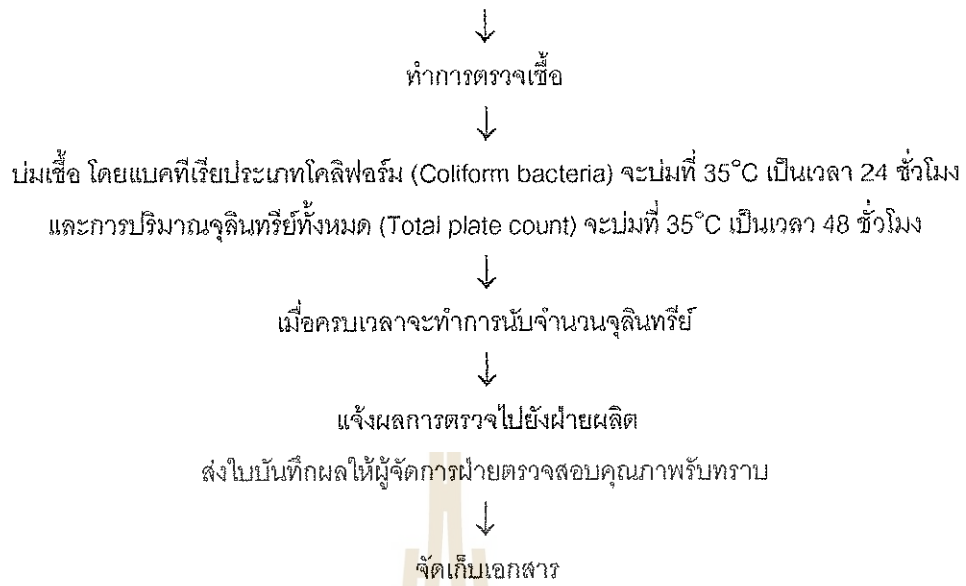
เมื่อผู้ขายส่งมอบสินค้าให้กับบริษัท ฝ่ายตรวจสอบคุณภาพจะต้องทำการตรวจสอบคุณภาพของสินค้าก่อนที่จะตัดสินใจรับสินค้าหรือส่งสินค้าคืนผู้ขาย โดยทำการสุ่มตรวจ 10% ของปริมาณสินค้าทั้งหมด แสดงขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพสินค้าจากผู้ขายได้ดังนี้



2. ตรวจสอบคุณภาพสินค้าทางด้านจุลินทรีย์ในห้องปฏิบัติการ

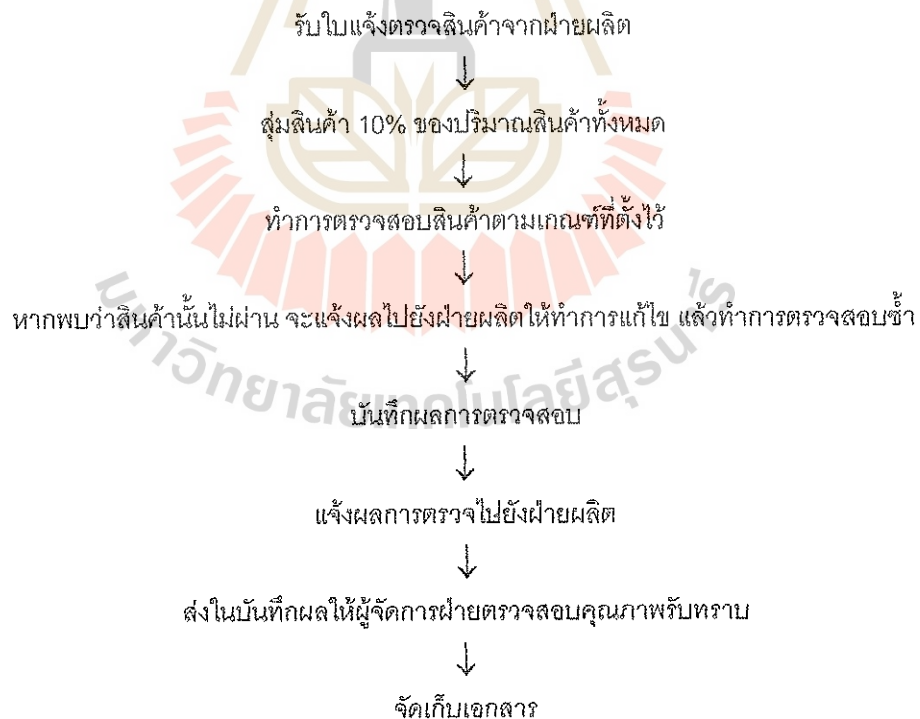
หน้าที่ตรวจสอบคุณภาพสินค้าทางด้านจุลินทรีย์ในห้องปฏิบัติการ จะเก็บตัวอย่างทั้งที่เป็นสินค้า เครื่องจักร อุปกรณ์การผลิต พนักงานและน้ำใช้ในโรงงาน การตรวจสอบคุณภาพทางด้านจุลินทรีย์ของสินค้าจะปฏิบัติทุกวัน ส่วนการตรวจสอบตัวอย่างอื่นๆ จะปฏิบัติตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เช่น การตรวจน้ำใช้ในโรงงานจะตรวจเดือนละ 2 ครั้ง ดัชนีที่ใช้เป็นเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพทางด้านจุลินทรีย์ ได้แก่ แบคทีเรียประเภทโคลิฟอร์ม (Coliform bacteria) และการปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total plate count) หากพบว่าตัวอย่างที่ทำการตรวจสอบนั้นไม่ผ่านตามมาตรฐานที่กำหนด จะช่วยวิเคราะห์สาเหตุของการมีจุลินทรีย์เกินมาตรฐานแล้วเสนอแนะวิธีการแก้ปัญหา แสดงขั้นตอนการปฏิบัติงานได้ดังนี้





3. ตรวจสอบสินค้าจากฝ่ายผลิต

ตรวจสอบสินค้าจากฝ่ายผลิตเป็นการตรวจสินค้าเข้าเชิงที่บรรจุลงกล่องกระดาษพร้อมที่จะส่งต่อไปยังลูกค้าแล้ว ซึ่งจะทำการสุ่มตรวจ 10% ของปริมาณสินค้าทั้งหมด แสดงขั้นตอนการปฏิบัติงานได้ดังนี้



4. ศึกษาการสุขาภิบาลโรงงานของบริษัท

การสุขาภิบาลโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร

การสุขาภิบาล หมายถึง วิธีการที่ใช้ในการจัดการกับสิ่งแวดล้อมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตของมนุษย์ เพื่อเป็นการรักษาสีเขียวสิ่งแวดล้อมที่ดีให้คงอยู่หรือควบคุม ปรับปรุงให้เหมาะสมและเป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ ทั้งนี้เพื่อเป็นการป้องกันโรคภัยไข้เจ็บและเพื่อให้สุขภาพอนามัยที่ดี

เมื่อโรงงานอุตสาหกรรมอาหารมีการควบคุมสิ่งต่างๆ ให้ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล โรงงานก็จะมี ความสามารถผลิตผลิตภัณฑ์อาหารที่มีคุณภาพ ได้มาตรฐานและเป็นที่ยอมรับจากลูกค้า นอกจากนี้การสุขาภิบาล โรงงานอุตสาหกรรมยังถือได้ว่าเป็นหลักการพื้นฐานของการจัดทำระบบ GMP (Good Manufacturing Practice) และระบบ HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point) ต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อนำเสนอปัญหาและแนวทางการแก้ไขปัญหาที่พบในโรงงานอันเนื่องมาจากการปฏิบัติที่ไม่ถูกต้องหลักสุขาภิบาลโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร
2. เพื่อเป็นแนวทางพื้นฐานในการจัดทำระบบ GMP และ HACCP

วิธีการศึกษา

1. ศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติงาน (Procedure manual) และวิธีปฏิบัติงาน (Work instruction) จากเอกสาร
2. เก็บข้อมูลในโรงงานทั้ง 2 โรง โดยการตรวจติดตามการทำงานของพนักงาน
3. รวบรวมผลและวิเคราะห์ผล
4. สรุปผล

ผลและวิเคราะห์ผลการศึกษา

อาคารโรงงาน เครื่องมือและอุปกรณ์การผลิต

ปัจจัยสำคัญที่ใช้เป็นหลักในการสร้างโรงงานที่ถูกหลักสุขาภิบาล ได้แก่

1. การเลือกสถานที่ตั้งโรงงาน
2. การออกแบบและการวางผังโรงงาน
3. การออกแบบอุปกรณ์ เครื่องมือ รวมถึงการติดตั้งที่ถูกหลักสุขาภิบาล

การตั้งโรงงานของบริษัทถือได้ว่ามีความเหมาะสมทางด้านสถานที่ตั้งโรงงานเพราะอยู่ใกล้กับแหล่งวัตถุดิบหลายชนิด มีการคมนาคมขนส่งที่สะดวก มีแหล่งน้ำไว้ใช้ในกระบวนการผลิต สภาพแวดล้อมรอบโรงงานไม่มีปัญหาชุมชนแออัดหรือกองขยะ นอกจากนี้ยังมีพื้นที่เพียงพอสำหรับการขยายโรงงานในอนาคต ส่วนการออกแบบและการวางผังโรงงานพบว่ายังคงมีปัญหาในบางจุด ดังนี้

โรงงาน 1 (นามาทู)

จากการศึกษาแผนผังแสดงทิศทางการเคลื่อนที่ของพนักงานและกระบวนการแปรรูปจากวัตถุดิบจนเป็นสินค้าสำเร็จรูป สังเกตได้ว่าได้มีการวางแผนผังให้การเคลื่อนที่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน แต่ในทางปฏิบัติพบว่า

พนักงานเดินสวนทางกันบ่อยครั้งขณะปฏิบัติงาน บางกรณีมีการเคลื่อนที่จากบริเวณที่สะอาดไปยังที่สกปรกและจากที่สกปรกมายังที่ความสะอาด ส่วนขั้นตอนกระบวนการแปรรูปมีการข้ามสายการผลิตกัน กรณีที่พบคือ

- การเตรียมวัตถุดิบบริเวณหน้าห้องเก็บกากั่ว เมื่อเตรียมเสร็จแล้วก็จะนำไปเก็บไว้ในห้องเย็น 6 ซึ่งต้องผ่านเส้นทางเดียวกับเต้าหู้ที่ทอดแล้วหรือผลิตภัณฑ์นามาฟูที่ผ่านการนึ่งแล้ว ซึ่งอาจทำให้เกิดการปนเปื้อนข้ามและส่งผลให้มีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ไปในเต้าหู้ทอดหรือผลิตภัณฑ์นามาฟูได้
- การนำวัตถุดิบที่เก็บในห้องเย็น 6 ออกมาเตรียมหรือนำมาใช้จะมีการสวนทางกับเต้าหู้ทอดหรือผลิตภัณฑ์นามาฟู ปัญหาการที่ห้องเย็น 1 เสียบ่อยๆ จึงต้องมีการย้ายวัตถุดิบมาเก็บในห้องเย็น 6 จึงส่งผลให้มีการเคลื่อนที่ของพนักงานจากที่สกปรกไปยังที่สะอาด
- การระบายอากาศขณะในห้องเต้าหู้ทอดยังมีปัญหาของควันและกลิ่นเต้าหู้หึ่งที่มีเครื่องดูดควัน เพราะถ้าควันจากการทอดเต้าหู้กระจายเข้าไปในห้องนามาฟู อาจทำให้ผลิตภัณฑ์นามาฟูมีกลิ่นควันเต้าหู้ทอดติดไปด้วย
- การระบายน้ำที่ห้องเต้าหู้ทอดที่ไม่ดีและการมีน้ำขังในบริเวณการแปรรูปจะทำให้มีกลิ่นไม่พึงประสงค์ได้
- ฝาผนังของโรงงานมีราขึ้นเนื่องจากความชื้น
- บริเวณรอบตัวอาคารมีหญ้าขึ้นสูง อาจทำให้มีสัตว์รบกวนเข้ามาอยู่โดยที่สังเกตเห็นได้ยาก

แนวทางการแก้ไขปัญหา

- เต้าหู้ที่ผ่านการทอดแล้วเมื่อทำการเคลื่อนย้ายมายังห้องแป็คควรมีพลาสติกสะอาดคลุมไว้ด้านบน
- ควรมีป้ายหรือสัญลักษณ์บ่งชี้แสดงทิศทางการเข้าออกอย่างชัดเจน
- หากจำเป็นต้องมีการเคลื่อนที่จากบริเวณที่สกปรกไปยังที่สะอาด ก่อนเข้าห้องที่สะอาดจะต้องล้างมือให้สะอาดและเช็ดรองเท้าในอ่างคลอรีนทุกครั้ง

- ตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องดูดควันเสมอ
- หากพบว่าท่อระบายน้ำมีเศษวัตถุดิบติดอยู่ควรใช้น้ำช่วยฉีดไล่เพื่อให้มีการระบายน้ำได้ดีขึ้น
- ลีที่ใช้ทางผนังควรมีคุณสมบัติในการป้องกันเชื้อราได้ และควรทำความสะอาดผ้าตามความเหมาะสม
- บริเวณรอบตัวอาคารจะต้องมีการตัดหญ้าให้สั้นเสมอ หรือเทพื้นซีเมนต์เพื่อไม่ให้สัตว์รบกวนเข้ามาอาศัย

โรงงาน 2 (ยูเบะ)

- จากผังแสดงการเคลื่อนที่ พบปัญหาในส่วนของการเคลื่อนที่ของพนักงานและการเคลื่อนที่สวนทางกันของสินค้าที่อยู่ระหว่างการแปรรูป
- มีการเก็บสินค้าที่รอการนึ่งเข้าไว้ในห้องเย็นเดียวกันกับสินค้าที่ผ่านการนึ่งแล้วกำลังลดอุณหภูมิ
- มีน้ำขังตามท่อระบายน้ำ รวมทั้งมีน้ำไหลนองที่พื้นขณะทำการล้างหม้อยูเบะ
- บริเวณที่ล้างอุปกรณ์อยู่ใกล้กับหม้อยูเบะและโต๊ะเก็บ Hikiage yuba, Kyo yuba, Ita yuba
- ยังคงมีอากาศร้อนขึ้นอยู่ในห้องยูเบะ สังเกตได้จากการมีไอน้ำเกาะอยู่ที่ท่อน้ำและเพดาน

แนวทางการแก้ไขปัญหา

- จัดเตรียมห้องเย็นไว้สำหรับเก็บสินค้าที่รอการนึ่งโดยเฉพาะ
- ควรมีตะแกรงดักเศษยูเบะตามท่อระบายน้ำ

- ควรมีการตรวจสอบคุณภาพของอากาศที่เข้ามาหมุนเวียนในโรงงาน
 - ควรจัดให้มีการทำความสะอาดเพดานรวมทั้งผนังตามความเหมาะสม
- ส่วนการออกแบบอุปกรณ์เครื่องมือรวมถึงการติดตั้ง พบปัญหาที่โรงงาน 2 คือ
- การวางโต๊ะทำ Hikiage yuba, Kyo yuba, Ita yuba ติดกับฝ้าผนัง ควรวางห่างจากผนังอย่างน้อย 1 เมตร นอกจากนี้ยังพบว่ามีหยดน้ำเกาะอยู่ที่ท่อน้ำซึ่งอาจหยดลงมาใส่สินค้าได้
 - การใช้กากแก้วเหลือจูดนมอาจเป็นสาเหตุของการเพิ่มปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในระหว่างกระบวนการผลิต จึงควรใช้วัสดุชนิด Food grade ที่สามารถทนความร้อนมาชุดแทน

น้ำใช้ในโรงงาน

น้ำใช้ในโรงงานเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่งซึ่งจะมีส่วนช่วยให้โรงงานดำเนินการผลิตได้อย่างถูกต้องหลักสุขภาพ เพราะทุกจุดของโรงงานและกระบวนการแปรรูปจะต้องใช้น้ำเข้ามาเป็นส่วนประกอบ ไม่ว่าจะเป็นการทำ ความสะอาดวัตถุดิบ พื้น วัสดุอุปกรณ์ ใช้ผลิตไอน้ำ หรือใช้เป็นองค์ประกอบในการผลิตอาหาร น้ำจึงเป็นสาเหตุสำคัญที่ก่อให้เกิดปัญหาทางด้านสุขภาพ เนื่องจากน้ำเป็นแหล่งของจุลินทรีย์ต่างๆ สิ่งสกปรก สารเคมีรวมทั้งการปนเปื้อนของโลหะหนัก คุณภาพที่สำคัญของน้ำใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมอาหารคือจะต้องเป็นน้ำที่เหมาะสมสำหรับ การบริโภค ซึ่งไม่มีจุลินทรีย์ก่อโรคลงเหลืออยู่ในน้ำ ไม่มีโลหะหนักหรือสารเคมีที่เป็นพิษปะปนอยู่ ไม่มีกลิ่นรสที่นำ รังเกียจ กล่าวโดยรวมคือจะต้องมีคุณภาพและได้มาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 61

เนื่องจากบริษัทได้จ้างบริษัทเอกชน 2 แห่ง มาดูแลเรื่องการผลิตน้ำ น้ำใช้ในโรงงานมี 3 ชนิดคือ น้ำซอ ฟ น้ำประปาและน้ำบาดาล น้ำซอ ฟจะใช้ในการผลิตอาหาร ผลิตไอน้ำ ผลิตน้ำแข็ง น้ำประปาจะใช้ในการล้างเครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์ ส่วนน้ำบาดาลจะใช้ในการล้างพื้น ทางบริษัทได้มีการส่งตัวอย่างน้ำทั้ง 3 ชนิดไปตรวจ คุณภาพกับหน่วยงานของรัฐปีละ 1 ครั้ง พบว่าน้ำที่ผลิตได้ผ่านมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 61 แต่เมื่อฝ่ายตรวจสอบคุณภาพได้เก็บตัวอย่างน้ำมาตรวจคุณภาพทางด้านจุลินทรีย์พบว่าบางครั้งน้ำที่ผลิตได้ยังมี เชื้อ Coliforms บางตัวอย่างน้ำมีเชื้อจุลินทรีย์ทั่วไปเกินมาตรฐานที่กำหนดไว้ ซึ่งมีข้อสันนิษฐานดังนี้

1. ปริมาณคลอรีนที่ฉีดเข้าในกระบวนการผลิตน้ำไม่เพียงพอต่อความต้องการคลอรีนของน้ำ (Chlorine demand)
2. อาจมีการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์จากท่อ
3. จากการตรวจสอบค่าคลอรีนของน้ำใช้ในโรงงาน พบว่ามีค่าคลอรีนที่เหลืออยู่ (Chlorine residual) ไม่ถึง 0.2- 0.5 ppm (ประกาศกรมอนามัย, 2543)

แนวทางการแก้ไขปัญหา

1. ควรตรวจสอบค่าคลอรีนที่เหลืออยู่ (Chlorine residual) ในแท็งค์น้ำทุกแท็งค์ หากพบว่ามีค่าคลอรีนที่เหลืออยู่ไม่ถึง 0.2 - 0.5 ppm ควรทำการปรับปรุงกระบวนการผลิตน้ำ เช่น การเพิ่มอัตราการฉีดคลอรีนโดยที่ความเข้มข้นของคลอรีนที่ใช้เท่าเดิม หรือเพิ่มความเข้มข้นของคลอรีนโดยให้อัตราการฉีดเท่าเดิม
2. หากมั่นใจว่ากระบวนการผลิตน้ำได้มีการปรับปรุงอย่างเหมาะสมแล้ว ควรติดตามการตรวจสอบคุณภาพ น้ำของฝ่ายตรวจสอบคุณภาพว่ามีการปฏิบัติที่ถูกต้องหรือไม่ เช่น ภาชนะที่ใช้เก็บตัวอย่างน้ำมีการฆ่าเชื้อมาก่อนหรือไม่ ระหว่างที่ทำการเก็บตัวอย่างได้มีการป้องกันการปนเปื้อนของจุลินทรีย์จากแหล่งอื่นหรือไม่

การควบคุมแมลงและสัตว์นำโรค

บริเวณรอบโรงงานหรืออาคารที่ผลิตอาหารรวมถึงบริเวณที่ใช้ในการแปรรูปหากไม่มีการรักษาความสะอาดที่ดี หรือมีการวางสิ่งของไม่เป็นระเบียบ มีการหมักหมมของฝุ่นละออง การมีกองขยะมูลฝอย แข่งน้ำที่สกปรก การมีวัชพืชหรือหญ้าสูงๆ รอบโรงงาน จะทำให้บริเวณเหล่านั้นเป็นแหล่งสะสมของจุลินทรีย์และสัตว์รบกวนต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นแมลงวัน แมลงขนาดเล็ก แมลงสาบ หนู มด การมีสัตว์รบกวนเหล่านี้เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้โรงงานไม่ถูกหลักสุขาภิบาล เพราะสัตว์รบกวนเหล่านี้นอกจากจะกัดแทะวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์แล้วยังสามารถกัดทำลายเครื่องมือ อุปกรณ์ตลอดจนฝาผนังหรือเพดานของตัวอาคารและยิ่งไปกว่านั้นสัตว์รบกวนเหล่านี้ยังเป็นแหล่งของจุลินทรีย์ ทางบริษัทได้ว่าจ้างบริษัทเอกชนให้เข้ามากำจัดสัตว์รบกวน โดยมีการฉีดยาฆ่าแมลงเดือนละ 1 ครั้ง มีการวางกับดักหนู มีการติดตั้งหลอดไฟดักแมลง ซึ่งเป็นกระบวนการที่ถูกหลักสุขาภิบาล

ปัญหาที่พบ

- โรงงาน 1 มีช่องเปิดหลายจุด เช่น ประตูเหล็กห้องเก็บของ 2 ประตูเหล็กหลังห้องเย็น 7 ซึ่งเป็นทางเปิดให้สัตว์รบกวนเข้าไปได้
- พบจิ้งจกและมดในโรงงาน แต่ไม่มีการบันทึกว่าสัตว์ทั้งสองชนิดนี้เป็นสัตว์รบกวน

แนวทางการแก้ไขปัญหา

- หลังจากขนถ่ายสินค้าเพื่อที่จะนำไปส่งให้ลูกค้าเรียบร้อยแล้วควรปิดประตูหลังห้องเย็น 7 ให้สนิทเสมอ เพราะนอกจากจะช่วยป้องกันสัตว์รบกวนเข้าไปแล้วยังช่วยป้องกันไม่ให้ความร้อนไปกระทบห้องเย็นซึ่งจะทำให้ห้องเย็นต้องทำงานหนักขึ้น
- ควรจัดตั้งทีมเพื่อติดตามสัตว์รบกวน เช่น มีการตรวจสอบกลิ่นเหม็นที่น่าจะมีสาเหตุมาจากสัตว์รบกวน มีการตรวจติดตามมูลของแมลงสาบ หนู จิ้งจก หรือร่องรอยของสัตว์รบกวนตามห้องผลิต ห้องแปรรูปและบริเวณรอบๆ โรงงาน หากตรวจพบจะได้กำจัดได้ทันตวงที่ก่อนที่สัตว์รบกวนเหล่านี้จะมีโอกาสแพร่พันธุ์หรือทำลายอาหารไปกว่าที่เป็นอยู่

การกำจัดน้ำเสียและขยะ

ปัจจัยที่สำคัญอีกปัจจัยหนึ่งที่จะต้องคำนึงถึงเพื่อให้โรงงานอุตสาหกรรมอาหารถูกหลักสุขาภิบาลคือการกำจัดของเสียของโรงงาน ของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมอาหารโดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ของเสียที่เป็นของเหลวหรือน้ำเสีย
 2. ของเสียที่เป็นของแข็งหรือขยะ
- ทางบริษัทได้แยกประเภทขยะ ดังนี้

1. ขยะประเภท ก คือขยะแห้งที่ขายได้ เช่น กล่องกระดาษ แกลลอนพลาสติก แกนกระดาษ
2. ขยะประเภท ข คือขยะเปียกที่จำหน่ายเป็นอาหารสัตว์ เช่น กากถั่วเหลือง เศษน้ำถั่วเหลือง เศษสินค้า
3. ขยะประเภท ค คือขยะแห้งและขยะเปียกทั่วไปที่ต้องทิ้ง เช่น พลาสติก กระดาษเช็ดมือ ถุงมือ

ถุงพลาสติกใส่สินค้าจากผู้ขาย

การจัดการขยะ

- ขยะประเภท ก จะนำไปขายสัปดาห์ละ 1 ครั้ง

- ขยะประเภท ข เก็บรวบรวมไว้ที่ห้องเก็บกากถ้วยของแต่ละโรงงานแล้วขายเป็นอาหารสัตว์
- ขยะประเภท ค เก็บรวบรวมไว้ที่ห้องเก็บขยะของบริษัทแล้วนำออกไปทิ้งในที่ทิ้งขยะสาธารณะสัปดาห์ละ 1-2 ครั้ง หรือให้รถขยะของเทศบาลมาเก็บสัปดาห์ละ 1 ครั้ง

ปัญหาที่พบ

- การเก็บรวบรวมขยะประเภท ก ที่อยู่บริเวณหน้าห้องเก็บของ 2 ของโรงงาน 1 ไม่เหมาะสมเพราะอาจเป็นที่อยู่ของสัตว์รบกวนได้
- ห้องเก็บกากถ้วยมักมีกลิ่นเหม็นซึ่งจะเป็นสิ่งชักนำให้แมลงวันเข้ามาได้

แนวทางการแก้ไขปัญหา

- จัดทำห้องเก็บของประเภท ก ที่เป็นสัดส่วน
- ห้องเก็บกากถ้วยควรทำการปิดประตูให้มิดชิด ทั้งนี้เพื่อป้องกันกลิ่นเหม็นเล็ดลอดเข้ามาในห้องผลิตด้วย ส่วนการกำจัดน้ำเสียบริษัทมีบ่อกักน้ำเพื่อรองรับน้ำเสียจากกระบวนการผลิต จากนั้นจึงปล่อยออกสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ อย่างไรก็ตาม บริษัทได้มีการส่งตัวอย่างน้ำเสียไปให้กับบริษัทเอกชนที่ดูแลการผลิตน้ำนำไปตรวจสอบและพบว่าดัชนีที่ทำการตรวจสอบผ่านมาตรฐานตามประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

การทำความสะอาดและการฆ่าเชื้อ

การที่จะให้โรงงานสามารถผลิตอาหารที่มีคุณภาพดีและถูกหลักสุขาภิบาล นอกจากจะต้องมีการควบคุมคุณภาพของวัตถุดิบและกระบวนการผลิตแล้ว การทำความสะอาดและการฆ่าเชื้อเป็นขั้นตอนหนึ่งที่สำคัญ เพราะการทำความสะอาดและการฆ่าเชื้อและการฆ่าเชื้อที่มีประสิทธิภาพจะช่วยลดโอกาสการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ การปนเปื้อนจากเศษสินค้าหรือสิ่งไม่พึงประสงค์ต่างๆ

ปัญหาที่พบ

- กระทะทอดเต้าหู้มีคราบสกปรกเกาะอยู่ เมื่อทอดเต้าหู้จึงทำให้มีเศษสิ่งสกปรกติดไปกับเต้าหู้
- เมื่อทำความสะอาดหม้อต้มยู่บะ รวมถึงการขัดโซ่พบปัญหารำมีขนแปรงติดอยู่ และเมื่อทำการต้มยู่บะพบว่าเศษเตาโซ่ตกลงมายังผลิตภัณฑ์
- หลังการล้างหม้อต้มยู่บะแล้วยังพบคราบโปรตีนที่ตกตะกอนติดอยู่ที่ก้นหม้อ และยังไม่มีการประเมินผลการทำความสะอาดที่น่าเชื่อถือ เพราะเป็นการประเมินโดยใช้สายตาของพนักงานเท่านั้น

แนวทางการแก้ไขปัญหา

- เมื่อทำการเปลี่ยนน้ำมันในกระทะทอดเต้าหู้ ควรมีการทำความสะอาดกระทะให้สิ่งสกปรกออกให้หมด
- ควรทำการทดสอบหาระดับความเข้มข้นของโซดาไฟเพียงพอที่จะชะล้างคราบยู่บะออกได้หมด และควรหาแปรงที่มีความแข็งแรง ไม่หลุดเมื่อทำการล้างโซ่
- ควรมีการสุ่มตรวจหม้อต้มยู่บะที่ผ่านการล้างแล้ว เพื่อยืนยันประสิทธิภาพการล้างทำความสะอาดของพนักงาน เช่น การทำ Swab test

สุขลักษณะส่วนบุคคล

การควบคุมสุขลักษณะส่วนบุคคล ทางบริษัทได้ออกเอกสารแสดงไว้อย่างชัดเจนและมีรายละเอียดเกี่ยวกับการควบคุมสุขลักษณะส่วนบุคคลที่เหมาะสมตามหลักสุขาภิบาล

ปัญหาที่พบ

- พนักงานไม่ให้ความสำคัญของการดูแลรักษาความสะอาดก่อนลงมือปฏิบัติงานและระหว่างปฏิบัติงาน
- การแต่งกายของพนักงานระดับหัวหน้าบางคนไม่สามารถเป็นตัวอย่างให้กับพนักงานได้ เช่น การใช้เน็ตคลุมผมไม่ทั่วศีรษะทำให้มีเส้นผมเล็ดลอดออกมาได้
- พนักงานโรงงาน 2 ที่มีหน้าที่เฝ้าหม้อซึ่งได้รับอนุญาตให้ไม่ต้องสวมผ้าปิดจมูก มักจะมีเหงื่อไหลออกมาตามใบหน้า หากไม่ระวังก็จะมีโอกาสที่เหงื่อตกลงในหม้อได้
- การอนุญาตให้พนักงานโรงงาน 1 สวมรองเท้าบูตออกมานอกโรงงาน เป็นการเพิ่มความสกปรกเข้าไปในโรงงาน
- ก่อนที่พนักงานจะเข้าไปในห้องยู่บะ จะมีผู้ช่วยไฟร์แมนตรวจสอบความสะอาด ถ้าพบว่าพนักงานเล็บยาวก็จะให้พนักงานคนนั้นตัดเล็บในห้องล้างมือเลย ซึ่งเป็นการไม่เหมาะสม

แนวทางการแก้ไขปัญหา

- หัวหน้าพนักงานควรสอดส่องดูแลการรักษาสภาพความสะอาดของพนักงานก่อนลงมือปฏิบัติงานและระหว่างปฏิบัติงาน
- พนักงานระดับหัวหน้าควรแต่งกายให้เป็นตัวอย่างที่ดีแก่พนักงานให้ได้
- การเตรียมตัวก่อนเข้าทำงานของพนักงาน เช่น การเปลี่ยนเสื้อผ้า การเก็บสิ่งของไว้ในล็อกเกอร์ การตัดเล็บ ควรจัดการและมีการตรวจสอบให้เสร็จเรียบร้อยในห้องแต่งตัว
- ควรอบรมพนักงานให้เข้าใจถึงความสำคัญและการปฏิบัติตัวให้ถูกสุขลักษณะตามความเหมาะสม
- ควรจัดให้มีสิ่งอำนวยความสะดวกให้กับพนักงาน เช่น ตู้น้ำดื่ม ห้องน้ำ ให้เพียงพอต่อจำนวนพนักงาน และรักษาความสะอาดให้กับสิ่งเหล่านี้ด้วย

การควบคุมการจัดเก็บวัตถุดิบ ผลิตภัณฑ์ และบรรจุภัณฑ์

การจัดเก็บวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตจะต้องคำนึงถึงคุณสมบัติของวัตถุดิบชนิดนั้นๆ เป็นสำคัญ วัตถุดิบบางชนิดต้องเก็บที่อุณหภูมิห้อง บางชนิดต้องแช่เย็น และบางชนิดต้องแช่แข็ง และจากสภาวะการเก็บที่ต่างกันนี้ทำให้วัตถุดิบมีอายุการเก็บที่ต่างกัน อย่างไรก็ตาม หากเกิดการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ขึ้นก็จะทำให้วัตถุดิบมีอายุการเก็บสั้นลง และถ้าโรงงานมีการเก็บวัตถุดิบ ผลิตภัณฑ์ และบรรจุภัณฑ์อย่างเหมาะสม นอกจากจะช่วยรักษาคุณภาพของสิ่งเหล่านี้แล้วยังทำให้เกิดความเป็นระเบียบเรียบร้อยด้วย

ปัญหาที่พบ

- โรงเก็บถั่วเหลืองมีการเก็บถั่วเหลืองปนกับอุปกรณ์ที่มีความเสียหายหรือที่ไม่ได้ใช้งานแล้ว ซึ่งอาจทำให้เกิดการปนเปื้อนทางกายภาพเนื่องจากเศษโลหะ ไม้ และพลาสติก นอกจากนี้ความยังพบปัญหาการระบายอากาศเมื่อเกิดฝนตกทำให้ความชื้นในบรรยากาศสูง ซึ่งอาจทำให้เชื้อราเจริญได้
- มีการเก็บสินค้าที่บรรจุกล่องแล้วปนกับวัตถุดิบ

- การรับวัตถุดิบหรือสินค้าจากผู้ขายเข้ามาเพื่อรอการสุ่มตรวจคุณภาพจากฝ่ายตรวจสอบคุณภาพ พบว่าวัตถุดิบจะถูกวางไว้กับพื้นห้องไม่ได้วางบนชั้นหรือพาเลต
- แบบพิมพ์พลาสติกที่ไม่ได้ใช้งานไม่ได้เก็บโดยมีสิ่งปกคลุมและเก็บไว้กับวัตถุดิบที่ยังไม่ได้ฆ่าเชื้อ
- กล่องที่ทำการขึ้นรูปแล้ววางให้ส่วนเปิดอยู่ด้านบนจึงมีโอกาสที่จะมีสิ่งแปลกปลอมตกลงไปอยู่ในกล่อง
- สินค้าที่เก็บในห้องแช่แข็งวางอย่างไม่เรียบร้อย

แนวทางการแก้ไขปัญหา

- โรงเก็บถั่วเหลืองควรมีการติดตั้งเครื่องระบายอากาศเพื่อมิให้อากาศภายในชื้น และควรแยกเก็บอุปกรณ์ที่มีความเสียหายหรือที่ไม่ได้ใช้งานไว้ต่างหาก
- ควรแบ่งห้องเย็นเป็นสัดส่วนในการเก็บวัตถุดิบและสินค้า หากมีการเก็บรวมกันจะต้องให้ความระมัดระวังในการเคลื่อนย้ายเพราะอาจทำให้เกิดการปนเปื้อนข้ามได้
- ควรจัดหาพาเลตหรือชั้นเพื่อรองรับสินค้าจากผู้ขายระหว่างรอการตรวจสอบคุณภาพ
- จัดหาพลาสติกคลุมแบบพิมพ์ที่ไม่มีการใช้งาน
- กล่องที่ทำการขึ้นรูปแล้วควรจัดให้กล่องที่วางอยู่ด้านบนสุดคว่ำลง
- สินค้าที่เก็บในห้องแช่แข็งควรจัดวางให้เป็นระเบียบ อาจจัดเรียงตามวันที่ผลิต หรือเรียงเป็นกลุ่มตามประเภทของสินค้า
- ควรมีการทดสอบความแข็งแรง การต้านต่อแรงกระแทกของภาชนะบรรจุ เพื่อทราบประสิทธิภาพในการรับน้ำหนักของกล่อง

การควบคุมการขนส่งสินค้า

การขนส่งสินค้าเป็นขั้นตอนหนึ่งที่สำคัญในการควบคุมการผลิตอาหารให้มีคุณภาพและมีความปลอดภัย แม้ว่าโรงงานจะมีกระบวนการผลิตที่ถูกหลักสุขาภิบาล แต่ถ้าหากไม่มีการควบคุมการขนส่งสินค้าอาจส่งผลให้คุณภาพของสินค้านั้นลดลง ดังนั้นทางบริษัทจึงต้องคำนึงถึงการขนส่งสินค้าด้วย เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของสินค้าขณะทำการขนส่ง การขนส่งสินค้าแช่แข็งควรให้ความระมัดระวังในเรื่องของอุณหภูมิมากที่สุด หากอุณหภูมิของสภาวะแวดล้อมภายนอกสูงกว่าอุณหภูมิของสินค้า อาจทำให้อาหารแช่แข็งเกิดการละลายและอาจส่งผลให้จุลินทรีย์ที่หลงเหลืออยู่เจริญได้ จึงต้องมีการควบคุมตั้งแต่อุณหภูมิในห้องจัดเก็บสินค้า การเคลื่อนย้ายสินค้าจากห้องจัดเก็บไปยังพาหนะขนส่งซึ่งการเคลื่อนย้ายนี้จะต้องทำให้เร็วที่สุด นอกจากนี้ผู้ขนส่งสินค้าจะต้องมีการควบคุมอุณหภูมิตลอดการขนส่ง ดังนั้นก่อนที่จะทำการขนย้ายสินค้าเข้ามาในตู้จะต้องมีการทำให้อุณหภูมิของผู้ขนส่งเย็นเสียก่อน ส่วนการจัดวางสินค้าในตู้จะต้องไม่แน่นจนเกินไปเพื่อให้ความเย็นได้กระจายอย่างทั่วถึง และควรมีการตรวจติดตามอุณหภูมิของสินค้าและอุณหภูมิของผู้ขนส่ง จัดทำบันทึกอุณหภูมิเพื่อให้มั่นใจว่าสินค้ามีอุณหภูมิของการแช่แข็งจริง

สรุปผลการศึกษา

การศึกษาเรื่องการศึกษาวิชาการศึกษาด้านโรงงานอุตสาหกรรมอาหารมีความสำคัญ เนื่องจากเป็นแนวทางพื้นฐานของการจัดทำระบบ GMP และ HACCP เมื่อพบปัญหาที่เกิดขึ้นควรดำเนินการแก้ไขเพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่องตามนโยบายของบริษัท ซึ่งจะนำไปสู่การผลิตอาหารที่มีคุณภาพและเป็นที่ยอมรับของลูกค้า

ข้อเสนอแนะ

1. บริษัทควรจัดตั้งทีมเพื่อตรวจติดตามการทำงานที่บ้านที่การทำงานต่างๆ จำมีการบันทึกก่อนที่จะทำงานจริงหรือไม่ หรือพนักงานได้มีการทำงานตามที่เอกสารระบุไว้หรือไม่
2. ควรให้บริษัทที่รับผิดชอบการผลิตน้ำมาช่วยปรับปรุงกระบวนการผลิตให้ได้ค่าคลอรีน 0.2 - 0.5 ppm และนำน้ำดิบไปตรวจคุณภาพอย่างน้อยปีละครั้งเพราะคุณภาพของน้ำดิบอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามฤดู
3. ฝ่ายตรวจสอบคุณภาพควรมีเอกสารอ้างอิงการกระทำต่างๆ เช่น การเก็บวัตถุดิบ การตรวจเชื้อจุลินทรีย์ เกณฑ์การยอมรับจุลินทรีย์ในสินค้าหรือน้ำใช้

บทที่ 3

สรุปผลการปฏิบัติงาน

การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาในตำแหน่งพนักงานฝ่ายตรวจสอบคุณภาพ ณ บริษัท ไทยซิม จำกัด ส่งผลให้เกิดประโยชน์หลายด้าน ดังนี้

1. ด้านสังคม

- ทำให้รู้จักการปรับตัวเข้ากับผู้อื่นในการทำงานร่วมกัน
- มีความอดทนอดกลั้นต่อสถานการณ์ที่บีบบังคับได้มากขึ้น
- ทำให้รู้จักการเรียนรู้จากผู้ที่ประสบการณ์มากกว่า
- รู้จักเสนอความคิดเห็นส่วนตัวและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
- รู้จักการติดต่อกับสถานที่ยุทธศาสตร์
- รู้จักการปรับปรุงตัวเองด้านมนุษยสัมพันธ์กับผู้ทำงานในแผนกต่างๆ

2. ด้านทักษะ

- ได้รู้จักสารเคมีชนิดอื่นๆ ที่ใช้ในการผลิตสินค้า
- ได้ทราบถึงกระบวนการพัฒนาเพื่อเข้าสู่ระบบ ISO 9001: 2000

3. ด้านปฏิบัติ

- ได้ทำการตรวจสอบคุณภาพทางด้านจุลินทรีย์ด้วยอุปกรณ์ที่สะดวกมากขึ้น ได้แก่ การใช้แผ่นฟิล์ม (Petrifilm) แทนการใช้จานบ่มเพาะเชื้อ (Petridish)
- ได้ปฏิบัติงานและเรียนรู้ในหน้าที่ของพนักงานฝ่ายตรวจสอบคุณภาพ
- ได้นำเสนอวิธีการปฏิบัติงานที่ช่วยลดต้นทุนการผลิต และช่วยใช้ผลการวิเคราะห์ที่มีความแม่นยำมากขึ้น
- ได้นำความรู้ทางทฤษฎีมาประยุกต์ใช้ในทางปฏิบัติได้จริง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 4 ปัญหาและข้อเสนอแนะ

1. เนื่องจากบริษัท ไทยซิม จำกัด เป็นสถานประกอบการใหม่ที่เพิ่งเข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษา จึงทำให้เกิดปัญหาความไม่เข้าใจในจุดประสงค์ของการปฏิบัติสหกิจศึกษา และเกิดปัญหาความไม่เข้าใจกันระหว่างนักศึกษาและพนักงานที่ปรึกษา การแก้ปัญหาในช่วงแรกทำโดยเรียนให้พนักงานที่ปรึกษาอ่านคู่มือสหกิจศึกษา 2545 ที่ทางโครงการสหกิจศึกษาและพัฒนาอาชีพได้จัดส่งไปให้ แต่ผลที่ได้รับยังไม่ชัดเจนขึ้น จึงแจ้งปัญหานี้ไปยังบุคคลที่สถานประกอบการมอบหมาย แต่พนักงานที่ปรึกษาก็ยังไม่เข้าใจ เมื่อมีการนิเทศงานนักศึกษาและมีการนิเทศสถานประกอบการจึงทำให้ทั้งสถานประกอบการและนักศึกษาเข้าใจบทบาทและหน้าที่ของตนเองชัดเจนขึ้น ดังนั้นหากมีสถานประกอบการแห่งใหม่ที่เข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษาควรมีการแจ้งและอธิบายให้สถานประกอบการเข้าใจว่าจุดประสงค์ของสหกิจศึกษาคืออะไร บทบาทและหน้าที่ของแต่ละฝ่ายคืออะไร

2. เนื่องจากพนักงานที่ปรึกษามีวุฒิทางการศึกษาไม่ตรงกับงานที่ทำอยู่แต่อาศัยประสบการณ์ในการทำงานเมื่อนักศึกษาสหกิจศึกษาซึ่งมีความรู้ความสามารถตรงกับงานที่ได้รับมอบหมายแต่ไม่มีประสบการณ์เข้าไปทำงานจึงมีปัญหาด้านการสื่อสาร ในช่วงแรกที่นักศึกษาเข้าไปปฏิบัติงานและเสนอความคิดเห็นต่อพนักงานที่ปรึกษาจึงยังไม่ได้รับการยอมรับ ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของนักศึกษาเองที่จะต้องแสดงให้เห็นสถานประกอบการรู้ว่าตัวนักศึกษาสามารถทำอะไรได้บ้างและสิ่งที่นักศึกษาทำนั้นมีความสำคัญหรือมีประโยชน์ต่อสถานประกอบการอย่างไร

บรรณานุกรม

สุวิมล กิรติพิบูล. 2543. GMP ระบบการจัดการและควบคุมการผลิตอาหารให้ปลอดภัย. สำนักพิมพ์
สมาคมนักส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น). กรุงเทพมหานคร.

ศิวพร ศิวเวช. 2542. การขยายกิจการโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร. โรงพิมพ์ ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรม
การเกษตรแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน. นครปฐม.



ภาคผนวก

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข

ฉบับที่ 61 (พ.ศ. 2524)

เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท

น้ำบริโภคต้องมีคุณภาพหรือมาตรฐานดังต่อไปนี้

1. คุณภาพทางฟิสิกส์

- 1.1 สี ต้องไม่เกิน 20 ยานเซนยูนิต
- 1.2 กลิ่น ต้องไม่มีกลิ่น แต่ไม่รวมกลิ่นคลอรีน
- 1.3 ความขุ่น ต้องไม่เกิน 5.0 ซิลิกาตกลอด
- 1.4 ค่าความเป็นกรดต่าง ต้องอยู่ระหว่าง 6.5-8.5

2. คุณสมบัติทางเคมี

- 2.1 ปริมาณสารทั้งหมด (Total Solid) ไม่เกิน 500.0 มิลลิกรัมต่อน้ำ 1 ลิตร
 - 2.2 ความกระด้างทั้งหมด โดยคำนวณเป็นแคลเซียมคาร์บอเนต ไม่เกิน 100.0 มิลลิกรัมต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร
 - 2.3 สารหนู ไม่เกิน 0.05 มิลลิกรัมต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร
 - 2.4 แบนเนียม ไม่เกิน 1.0 มิลลิกรัมต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร
 - 2.5 แคดเมียม ไม่เกิน 0.01 มิลลิกรัมต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร
- ความใน (2.5) ถูกยกเลิกและใช้ความใหม่แทนแล้ว โดยข้อ 1 แห่งประเทศประกาศฯ ฉบับที่ 135 (พ.ศ.

2534)

- 2.6 คลอไรด์ โดยคำนวณเป็นคลอรีน ไม่เกิน 250.0 มิลลิกรัมต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร
- 2.7 โครเมียม ไม่เกิน 0.05 มิลลิกรัมต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร
- 2.8 ทองแดง ไม่เกิน 1.0 มิลลิกรัมต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร
- 2.9 เหล็ก ไม่เกิน 0.5 มิลลิกรัมต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร
- 2.10 ตะกั่ว ไม่เกิน 0.1 มิลลิกรัมต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร

ความใน (2.9 และ 2.10) ถูกยกเลิกและใช้ความใหม่แทนแล้ว โดยข้อ 2 แห่งประเทศประกาศฯ ฉบับที่ 135 (พ.ศ. 2534)

- 2.11 แมงกานีส ไม่เกิน 0.05 มิลลิกรัมต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร
- 2.12 บรอมไทด์ ไม่เกิน 0.002 มิลลิกรัมต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร
- 2.13 ไนเตรต โดยไม่คำนวณเป็นไนโตรเจน ไม่เกิน 4.0 มิลลิกรัมต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร
- 2.14 ฟีนอล ไม่เกิน 0.001 มิลลิกรัมต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร
- 2.15 ซีลีเนียม ไม่เกิน 0.01 มิลลิกรัมต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร
- 2.16 เงิน ไม่เกิน 0.05 มิลลิกรัมต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร

- 2.17 ซัลเฟต ไม่เกิน 250.0 มิลลิกรัมต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร
- 2.18 สังกาตี ไม่เกิน 5.0 มิลลิกรัมต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร
- 2.19 ฟลูออไรด์ โดยไม่คำนวณฟลูออไรด์ ไม่เกิน 1.5 มิลลิกรัมต่อน้ำบริโภค 1 ลิตร
- 3. คุณสมบัติเกี่ยวกับจุลินทรีย์
 - 3.1 ตรวจพบแบคทีเรียชนิด โคลิฟอร์มน้อยกว่า 2.2 ต่อน้ำบริโภค 100 มิลลิลิตร โดยวิธี เอ็ม พี เอ็น (Most Probable Number)
 - 3.2 ตรวจไม่พบแบคทีเรียชนิด *E. coli*
 - 3.3 ไม่มีจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค



มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

น้ำบริโภค

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม พุทธศักราช 2521

1. คุณลักษณะที่ต้องการ

1.1 น้ำที่จะถือว่าเป็นน้ำบริโภคตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ ต้องมีคุณลักษณะตามเกณฑ์ที่กำหนด แสดงในสดมภ์ที่ 2 ของตารางที่ 1 ในสดมภ์ที่ 2 ของตารางที่ 2 และในตารางที่ 3 และตารางที่ 4

1.2 หากมีคุณลักษณะที่แตกต่างไปจากที่ระบุไว้ในข้อ 1.1 ไม่ถือว่าเป็นน้ำบริโภคตามมาตรฐานฉบับนี้

ตารางที่ 1 คุณลักษณะทางกายภาพ

รายการ	เกณฑ์ที่กำหนดสูงสุด (Maximum Acceptable Concentration)	เกณฑ์ที่อนุโลมให้สูงสุด (Maximum Allowable Concentration)
สี (หน่วยแพลตินัม-โคบอลต์)	5	15
รส	ไม่เป็นที่รังเกียจ	ไม่เป็นที่รังเกียจ
กลิ่น	ไม่เป็นที่รังเกียจ	ไม่เป็นที่รังเกียจ
ความขุ่น (หน่วยซีลิกา)	5	20
ความเป็นกรด-ด่าง	6.5 – 8.5	ไม่เกิน 9.2

ตารางที่ 2 คุณลักษณะทางเคมี

รายการ	เกณฑ์ที่กำหนดสูงสุด (มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร)	เกณฑ์ที่อนุโลมให้สูงสุด (มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร)*
ปริมาณสารทั้งหมด	500	1500
เหล็ก	0.5	1.0
แมงกานีส	0.3	0.5
เหล็กและแมงกานีส	0.5	1.0
ทองแดง	1.0	1.5
สังกะสี	5.0	15
แคลเซียม	75**	200
แมกนีเซียม	50	150
ซัลเฟต	200	250***
คลอไรด์	250	600
ฟลูออไรด์	0.7	1.0
ไนเตรต	45	45

ตารางที่ 2 คุณลักษณะทางเคมี (ต่อ)

รายการ	เกณฑ์ที่กำหนดสูงสุด (มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร)	เกณฑ์ที่อนุโลมให้สูงสุด (มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร)*
อัลคิลเบนซิลซัลโฟเนต (Alkyl Benzyl Sulfonates, ABS)	0.5	1.0
ฟีนอลิกซับสแตนซ์ (Phenolic Substances, as Phenol)	0.001	0.002

หมายเหตุ * คือ เกณฑ์อนุโลมให้สูงสุดตามสดมภ์ที่ 3 นั้น เป็นเกณฑ์ที่อนุญาตให้สำหรับน้ำประปาหรือน้ำบาดาลที่มีความจำเป็นต้องใช้บริโภคเป็นการชั่วคราว และน้ำที่มีคุณลักษณะอยู่ระหว่างเกณฑ์ของสดมภ์ที่ 2 และ สดมภ์ที่ 3 นั้น ไม่จัดเป็นน้ำบริโภคตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

** คือ หากปริมาณแคลเซียมสูงกว่าที่กำหนด และแมกนีเซียมมีปริมาณต่ำกว่าที่กำหนดในมาตรฐาน ให้พิจารณาแคลเซียมและแมกนีเซียมในเทอมของความกระด้างทั้งหมด (Total Hardness) ถ้าความกระด้างทั้งหมดเมื่อคำนวณเป็นแคลเซียมคาร์บอเนตมีปริมาณต่ำกว่า 300 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร ให้ถือว่าน้ำนั้นเป็นไปตามมาตรฐาน

การแบ่งระดับความกระด้างของน้ำมีดังต่อไปนี้

0 – 75 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร เรียก น้ำอ่อน

75 – 150 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร เรียก น้ำกระด้างปานกลาง

150 – 300 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร เรียก น้ำกระด้าง

300 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตรขึ้นไป เรียก น้ำกระด้างมาก

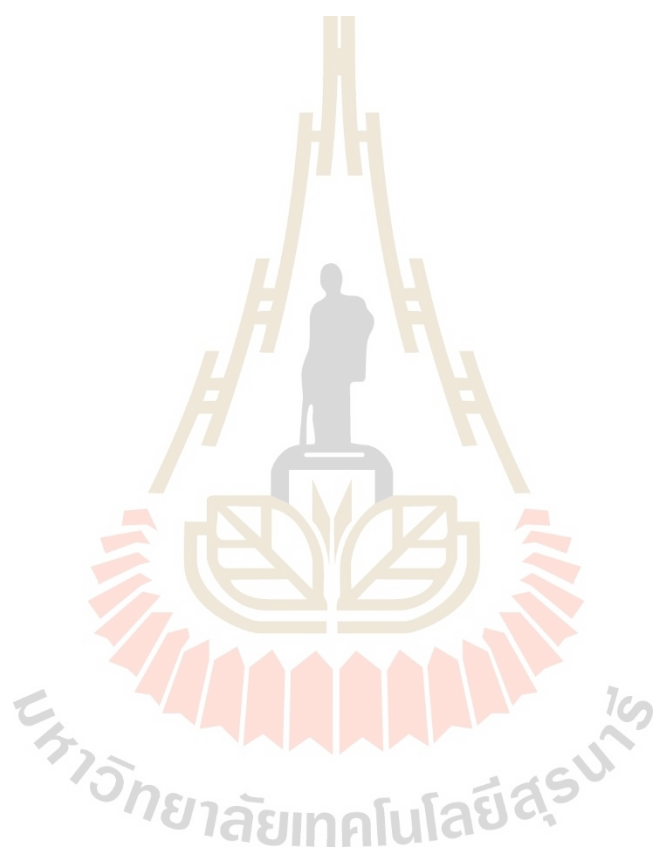
*** คือ หากซัลเฟตมีปริมาณถึง 250 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร แมกนีเซียมต้องมีปริมาณไม่เกิน 30 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

ตารางที่ 3 สารมีพิษ

รายการ	เกณฑ์ที่กำหนดสูงสุด (มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร)
ปรอท	0.001
ตะกั่ว	0.05
อาร์เซนิก	0.05
ซีลีเนียม	0.01
โครเมียม	0.05
โซยานินด์	0.2
แคดเมียม	0.01
แบเรียม	1.0

ตารางที่ 4คุณลักษณะทางจุลชีววิทยา

รายการ	เกณฑ์ที่กำหนดสูงสุด
แอสตนดาร์ตเพลตเคานต์ (Standard Plate Count) (โคโลนีต่อลูกบาศก์เซนติเมตร)	500
เอ็ม พี เอ็น (โคลิฟอร์มอร์แกนีสต่อ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร)	น้อยกว่า 2.2
<i>E. coli</i>	ไม่มี



เกณฑ์คุณภาพน้ำประปาที่ดื่มได้ ของกรมอนามัย

ข้อมูลที่ตรวจวิเคราะห์	ค่ามาตรฐานที่กำหนด	หน่วยวัด
1. คุณภาพน้ำทางกายภาพ - ความเป็นกรด-ด่าง - ความขุ่น - สี	6.5 – 8.5 (Field test) 10 15	- เซ็นทียู แพลตตินัมโคบอลต์
2. คุณภาพน้ำทางเคมีทั่วไป - สารละลายทั้งหมดที่เหลือจากการระเหย - ความกระด้าง - ซัลเฟต - คลอไรด์ - ไนเตรท - ฟลูออไรด์	1,000 500 250 250 50 0.7	มิลลิกรัมต่อลิตร มิลลิกรัมต่อลิตร มิลลิกรัมต่อลิตร มิลลิกรัมต่อลิตร มิลลิกรัมต่อลิตร มิลลิกรัมต่อลิตร
3. คุณภาพน้ำทางโลหะหนักทั่วไป - เหล็ก - แมงกานีส - ทองแดง - สังกะสี	0.5 0.3 1.0 3.0	มิลลิกรัมต่อลิตร มิลลิกรัมต่อลิตร มิลลิกรัมต่อลิตร มิลลิกรัมต่อลิตร
4. คุณภาพน้ำทางโลหะหนัก สารเป็นพิษ - ตะกั่ว - โครเมียม - แคดเมียม - สารหนู - ปรอท	0.03 0.5 0.003 0.01 0.001	มิลลิกรัมต่อลิตร มิลลิกรัมต่อลิตร มิลลิกรัมต่อลิตร มิลลิกรัมต่อลิตร มิลลิกรัมต่อลิตร
5. คุณภาพน้ำทางแบคทีเรีย - โคลิฟอร์มแบคทีเรีย - ฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย	0 0	เอ็มพีเอ็นต่อ 100 มิลลิลิตร เอ็มพีเอ็นต่อ 100 มิลลิลิตร

หมายเหตุ

- คลอรีนอิสระ (Free Chlorine) กำหนดให้มีที่ปลายเส้นทาบ 0.2 – 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ใช้ในระบบการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำประปา
- วิธีการตรวจวิเคราะห์เป็นไปตามวิธีการ หนังสือ Standard Method for the Examination of Water and Wastewater
- ประกาศกรมอนามัย (29 กุมภาพันธ์ 2543)

ค่ามาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม

ดัชนีคุณภาพน้ำ	ค่ามาตรฐาน	วิธีวิเคราะห์
1. ค่าความเป็นกรดและด่าง (pH value)	5.5 – 9.0	pH Meter
2. ค่าที่ดื้อเอส(TDSหรือ Total Dissolved Solids)	<ul style="list-style-type: none"> ● ไม่เกิน 3,000 มก/หรืออาจแตกต่างกันแต่แต่ละประเภทของโรงงานอุตสาหกรรมที่คณะกรรมการควบคุมมลพิษ ● น้ำทิ้งที่จะระบายลงแหล่งน้ำกร่อยที่มีค่าความเค็ม (Salinity) เกิน 2,000 มก./ล. หรือลงสู่ทะเล ค่าที่ดื้อเอสในน้ำทิ้งจะมีค่ามากกว่าค่าที่ดื้อเอสที่มีอยู่ในแหล่งน้ำกร่อยหรือน้ำทะเลได้ไม่เกิน 5,000 มก./ล. 	ระเหยแห้งที่อุณหภูมิ 103 – 105 °c เป็นเวลา 1 ชั่วโมง
3. สารแขวนลอย	ไม่เกิน 50 มก./ล. หรืออาจแตกต่างกันแต่ประเภทของแหล่งรองรับน้ำทิ้ง หรือประเภทของโรงงานอุตสาหกรรม หรือประเภทของระบบบำบัดน้ำเสียตามที่คณะกรรมการควบคุมมลพิษเห็นสมควรแต่ไม่เกิน 150 มก./ล.	กรองผ่านกระดาษกรองใยแก้ว (Glass Fiber Disc)
4. อุณหภูมิ (Temperature)	ไม่เกิน 40 °c	เครื่องวัดอุณหภูมิ วัดขณะทำการกับตัวอย่างน้ำ
5. สีหรือกลิ่น	ไม่เป็นที่พึงรังเกียจ	ไม่ได้กำหนด
6. ซัลไฟด์ (Sulfide as H ₂ S)	ไม่เกิน 1.0 มก./ล.	Titrate
7. ไซยาไนต์ (Cyanide as HCN)	ไม่เกิน 0.2 มก./ล.	กลั่นและตามด้วยวิธี Pyridine Barbituric Acid
8. น้ำมันและไขมัน (Fat,Oil and Grease)	ไม่เกิน 5.0 มก./ล. หรืออาจแตกต่างกันแต่แต่ละประเภทของแหล่งรองรับน้ำทิ้ง หรือ ประเภทของโรงงานอุตสาหกรรมตามที่คณะกรรมการควบคุมมลพิษเห็นสมควรแต่ไม่เกิน 15 มก./ล.	สกัดด้วยตัวทำละลาย แล้วแยกหาน้ำหนักของน้ำมันและไขมัน

ค่ามาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม (ต่อ)

ดัชนีคุณภาพน้ำ	ค่ามาตรฐาน	วิธีวิเคราะห์
9. ฟอรัมาลดีไฮด์ (Formaldehyde)	ไม่เกิน 1.0 มก./ล.	Spectrophotometer
10. สารประกอบฟีนอล (Phenols)	ไม่เกิน 1.0 มก./ล.	กลั่นและตามด้วยวิธี 4-Aminoantipyrine
11. คลอรีนอิสระ (Free Chlorine)	ไม่เกิน 1.0 มก./ล.	Iodometric Method
12. สารที่ใช้ป้องกันหรือกำจัดศัตรูพืชหรือสัตว์ (Pesticide)	ต้องตรวจไม่พบตามวิธีตรวจสอบที่กำหนด	Gas-Chromatography
13. ค่าบีโอดี (5 วันที่อุณหภูมิ 20 °C) (Biochemical Oxygen Demand ; BOD)	ไม่เกิน 20 มก./ล. หรือแตกต่างกันแล้วแต่ประเภทของแหล่งรองรับน้ำทิ้ง หรือประเภทของโรงงานอุตสาหกรรม ตามที่คณะกรรมการควบคุมมลพิษเห็นสมควร แต่ไม่เกิน 60 มก./ล.	Azide Modification ที่อุณหภูมิ 20 °C เป็นเวลา 5 วัน
14. ค่าทีเคเอ็น (TKN หรือ Total Kjeldahl Nitrogen)	ไม่เกิน 100 มก./ล. หรือแตกต่างกันแล้วแต่ประเภทของแหล่งรองรับน้ำทิ้ง หรือประเภทของโรงงานอุตสาหกรรม ตามที่คณะกรรมการควบคุมมลพิษเห็นสมควร แต่ไม่เกิน 200 มก./ล.	Kjeldahl
15. ค่าซีโอดี (Chemical Oxygen Demand ; COD)	ไม่เกิน 120 มก./ล. หรือแตกต่างกันแล้วแต่ประเภทของแหล่งรองรับน้ำทิ้ง หรือประเภทของโรงงานอุตสาหกรรม ตามที่คณะกรรมการควบคุมมลพิษเห็นสมควร แต่ไม่เกิน 400 มก./ล.	Potassium Dichromate Digestion
16. โลหะหนัก (Heavy Metal)		
1. สังกะสี (Zn)	ไม่เกิน 5.0 มก./ล.	Atomic Absorption Spectrophotometry ชนิด Direct Aspiration หรือ Plasma Emission Spectroscopy ชนิด Inductively Couple Plasma ; ICP
2. โครเมียมชนิดเฮกซะวาเลนต์ (Hexavalent Chromium)	ไม่เกิน 0.25 มก./ล.	
3. โครเมียมชนิดไตรวาเลนต์ (Trivalent Chromium)	ไม่เกิน 0.75 มก./ล.	

ค่ามาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม (ต่อ)

ดัชนีคุณภาพน้ำ	ค่ามาตรฐาน	วิธีวิเคราะห์
4. ทองแดง (Cu)	ไม่เกิน 2.0 มก./ล.	
5. แคดเมียม (Cd)	ไม่เกิน 0.03 มก./ล.	
6. แบเรียม (Ba)	ไม่เกิน 1.0 มก./ล.	
7. ตะกั่ว (Pb)	ไม่เกิน 0.2 มก./ล.	
8. นิกเกิล (Ni)	ไม่เกิน 1.0 มก./ล.	
9. แมงกานีส (Mn)	ไม่เกิน 5.0 มก./ล.	
10. อาร์เซนิก (As)	ไม่เกิน 0.25 มก./ล.	Atomic Absorption Spectrophotometry ชนิด Hydride Generation หรือ Plasma Emission Spectroscopy ชนิด Inductively Couple Plasma ; ICP
11. เซเลเนียม (Se)	ไม่เกิน 0.02 มก./ล.	Atomic Absorption Spectrophotometry ชนิด Hydride Generation หรือ Plasma Emission Spectroscopy ชนิด Inductively Couple Plasma ; ICP
12. ปรอท (Hg)	ไม่เกิน 0.005 มก./ล.	Atomic Absorption Cold Vapour Technique

แหล่งที่มา ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2539) ลงวันที่ 3 มกราคม 2539 เรื่องกำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดประเภทโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม ตีพิมพ์ในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 113 ตอนที่ 13 ลงวันที่ 13 กุมภาพันธ์ 2539