FOOD Tek
SUPPLY AND CONSULTANT

เอกสารอบรม

FUTURE-PROOFING FOOD INDUSTRY: INNOVATION,EFFICIENCY, AND SUSTAINABILITY

บรรยายโดย

อาจารย์ อนุสรณ์ เปี่ยมปรีชา (อ.โอ๋)
วิทยากร และที่ปรึกษาด้านความปลอดภัยอาหาร

อบรมโดย ทีมงาน
Foodtek Supply and Consultant Co.,Ltd.

HAT YAI

27 MARCH

BURI SRIPHU HOTEL

FUTURE-PROOFING FOOD INDUSTRY: INNOVATION, EFFICIENCY, AND SUSTAINABILITY

1

Profile : Mr.Anusorn Piamprecha (Oh)

Bachelor Degree of Science (Food Technology), Chulalongkorn University

2025– Present
Instructor and consultant for Food Safety

2022 – 2025
Food Auditor

2013 – 2022
Lead Auditor

2010 – 2022
QA Manager – Food Safety Team Leader

2

ACCORDING TO

BRCGS ISUUE 9
ISO22000:2018
FSSC22000 V.6

3

ACCORDING TO

BRCGS ISUUE 9

4.11 Housekeeping and Hygiene
Housekeeping and cleaning hygiene shall be in place which ensure appropriate standard of hygiene are maintained at all times and the risk of product contamination is minimized.

4.11.8 Environmental monitoring
Risk based environmental monitoring programs should be in place for relevant pathogens or spoilage organisms.

At a minimum, there shall include all production areas with open and/or ready to eat product.

4

ACCORDING TO

ISO22000:2018
FSSC22000 V.6

2.5.7 Environmental Monitoring (Food Chain Categories BIII, C, T and K The organization shall have in place A risk based environmental monitoring program for the relevant pathogens, spoilage and indicator organism.

5

FUTURE PROOFING FOOD SAFETY

- การลดปริมาณสัมบูรณ์ของจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อน
- จุดประสงค์ของการล้าง

จุดประสงค์	ยกระดับคุณภาพของผลิตภัณฑ์
ผลที่ได้	1. ลดปริมาณจุลินทรีย์สัมบูรณ์ของจุลินทรีย์ปนเปื้อน
	2. กำจัดแหล่งอาหาร
	3. เพิ่มประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อ
ผลทางอ้อม	1. เพิ่มขีดความสามารถในการทำงานของเครื่องจักรอุปกรณ์
	2. รักษาสภาพแวดล้อมให้ถูกสุขลักษณะ

6

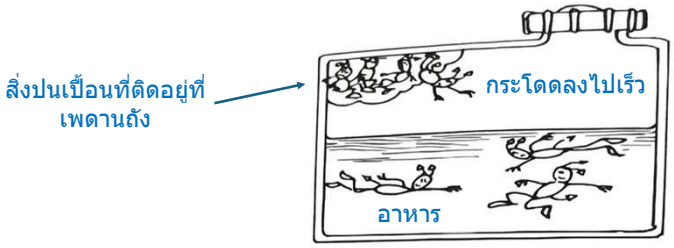
การกำจัดสิ่งสกปรก และจุลินทรีย์ด้วยการล้างน้ำ

7

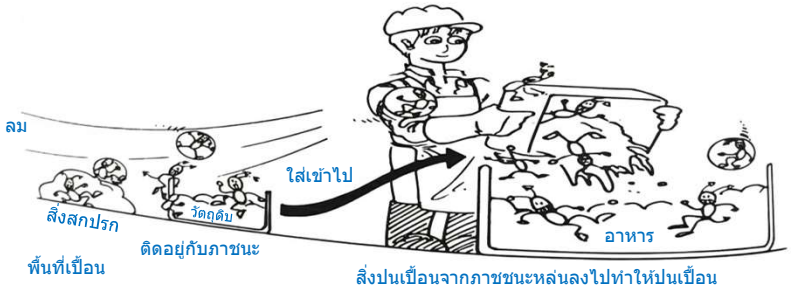
FUTURE PROOFING FOOD SAFETY

- การกำจัดแหล่งอาหาร
- การปนเปื้อนของผลิตภัณฑ์จากสิ่งสกปรกในถัง
- ลดการปนเปื้อนของสิ่งสกปรกจากสิ่งแวดล้อมสู่อาหาร และเครื่องจักร

8



การปนเปื้อนของผลิตภัณฑ์จากสิ่งสกปรกในถัง



การปนเปื้อนจากสิ่งแวดล้อมสู่อาหาร และเครื่องจักร

9

แม้จะซ่อนตัวอยู่ในซอก
หากไม่มีสิ่งสกปรกปกคลุมอยู่
ประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อก็จะเห็นผล
(การฆ่าเชื้อด้วยสารเคมี หรือความร้อน)

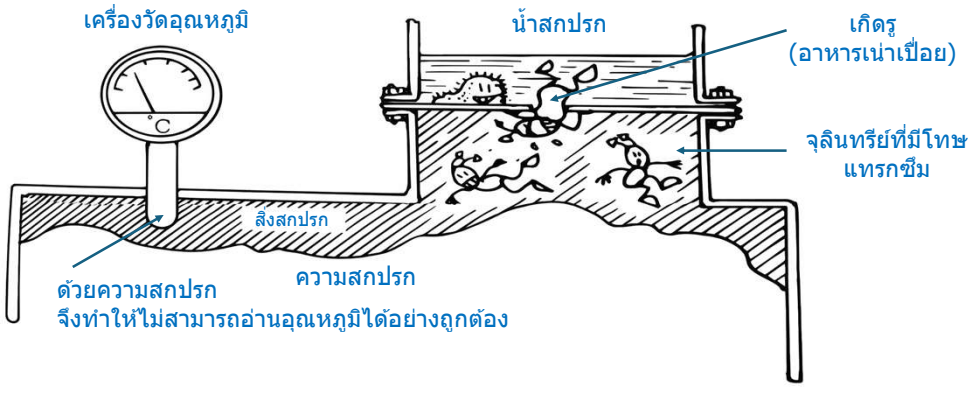
ประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อเมื่อกำจัดสิ่งสกปรกแล้ว

10

FUTURE PROOFING FOOD SAFETY

- การเพิ่มประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อ
- อุปสรรคในการฆ่าเชื้อในสิ่งที่สกปรก
- สิ่งสกปรกชิ้นใหญ่ ไม่ว่าจะใช้อะไรมากำจัดก็ไม่เป็นผล
- ดังนั้น การกำจัดสิ่งสกปรกด้วยการล้างจึงเป็นการยกระดับประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อ
- การเพิ่มขีดความสามารถในการทำงานของเครื่องจักรอุปกรณ์
- ความผิดปกติเนื่องจากความสกปรกของอุปกรณ์ หรือ การออกแบบเครื่องจักรอุปกรณ์การผลิตอาหารที่ไม่ถูกต้องตามหลัก Hygienic Design
- เพื่อให้การล้าง และการตรวจเช็คเครื่องจักรอุปกรณ์เป็นไปอย่างถูกต้อง การค้นหาความผิดปกติ เช่น การเกิดรู รอยร้าว จุด Dead End ของเครื่องจักรอุปกรณ์จะเป็นมาตรการป้องกัน การปนเปื้อนแต่เนิ่น ๆ และเป็นการควบคุมรักษาเครื่องจักรอุปกรณ์ ซึ่งจะทำให้สามารถควบคุมความปลอดภัย และคุณภาพของผลิตภัณฑ์ได้อย่างสม่ำเสมอด้วย

11



ความผิดปกติเนื่องจากความสกปรกของอุปกรณ์

12

พื้นฐานการล้าง

1. หลังการใช้ให้ชะล้างทันที
2. ใช้สารชะล้างที่เหมาะสม
3. ล้างด้วยแปรง (ล้างด้วยพลังงานทางฟิสิกส์ หรือทางกล)
4. ล้างน้ำเพื่อชะสารชะล้างออกให้หมดอย่างสมบูรณ์
5. หลังการล้าง ให้ฆ่าเชื้อ ลดปริมาณเชื้อทันที
6. หลังการล้าง และการฆ่าเชื้อ ทำให้แห้งในทันที

- สารชะล้างเป็นสิ่งที่ใช้เพื่อช่วยในการกำจัดเศษอาหารและสิ่งสกปรกที่ติดอยู่บนผิวหน้าของเครื่องจักรอุปกรณ์ให้หลุดได้ง่าย จึงเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องใช้สารชะล้างให้เหมาะสมที่สุด

- หลักการในการล้างด้วยสารชะล้าง คือ การทำให้แรงตึงผิวของน้ำต่ำลง สารชะล้างสามารถแทรกซึมเข้าไปถึงในซอกเล็ก ๆ และทำให้โมเลกุลของสารชะล้าง (micelle) ห่อหุ้มเอาสิ่งสกปรกด้วยการดูดซับแยกสิ่งสกปรกออก และทำให้เกิด emulsion ซึ่งเป็นการป้องกันการเกาะติดของสิ่งสกปรกบนพื้นผิว

- สิ่งตกค้างส่วนใหญ่ที่มาใช้ไขมันและน้ำมันจะชะล้างออกไปด้วยการล้างด้วยน้ำอุ่น แต่ไขมันและน้ำมันจะใช้ปฏิกิริยาของการลดแรงตึงผิวเพื่อแยกขันและน้ำมันออก ทำให้ล้างได้ง่ายขึ้น

สารชะล้าง	สารฆ่าเชื้อ	ปริมาณเชื้อ
ไม่ใช้	ไม่ใช้	11,800,000
ไม่ใช้	ใช้	65,600
ใช้	ไม่ใช้	6,300
ใช้	ใช้	42

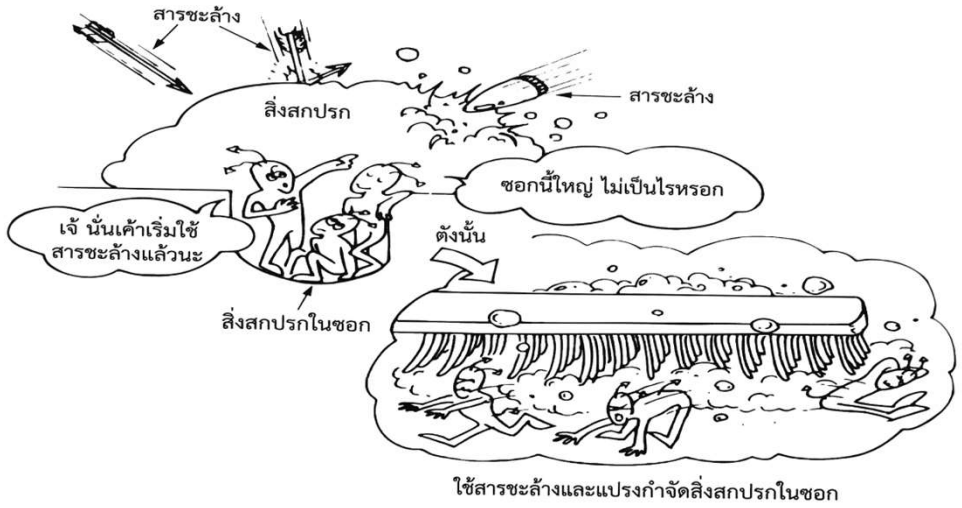
ปฏิกิริยาการล้างของสารชะล้าง

15

FUTURE PROOFING FOOD SAFETY

- ล้างด้วยแปรงขัด (ล้างด้วยพลังงานทางฟิสิกส์ หรือทางกล)
- การล้างด้วยแปรงขัด เป็นพื้นฐานในการล้างเปรียบเสมือนเมื่อเราแปรงฟัน การแปรงฟันต้องใช้การขยับของแปรงขึ้นลงตามไรฟันเพื่อขัดเอาสิ่งสกปรกให้หลุดร่วง ฟันก็จะสะอาดปราศจากหินปูน
- เมื่อเราล้างเครื่องจักรอุปกรณ์เช่นเดียวกันการแช่เพียงอย่างเดียวไม่สามารถลดสิ่งสกปรกที่เกาะติดบนพื้นผิวได้ ต้องใช้แรงทางกลโดยการขัดถูด้วยเพื่อนำออกสิ่งสกปรกที่เกาะอยู่ออกไปแล้วจึงนำไปฆ่าเชื้อ
- เพิ่มประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อ

16



ผลร่วมของพลังงานทางฟิสิกส์ของแปรง และพลังงานทางเคมีของสารชะล้าง

17

FUTURE PROOFING FOOD SAFETY

ประเภทของการล้าง

1. การล้างด้วยการกวน การเพิ่มการหมุนของสารเคมีทำความสะอาดและสารล้างทำความสะอาดมี Temperature ที่สูงขึ้นก็จะยิ่งเพิ่มประสิทธิภาพในการล้างมากกว่าการแช่สารเคมีในการล้างทำความสะอาดให้เต็มแทงก์ที่สกปรกเฉยๆ

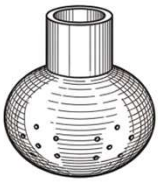
2. การล้างด้วย Spray Ball
มีสองชนิดคือแบบอยู่กับที่และแบบหมุน เป็นการล้างที่มีหลักการอยู่ที่การพ่นน้ำล้างไปยังผนัง โดยน้ำล้างจะออกจากรูของบอลที่อยู่กับที่ทำให้เกิดพลังงานกลไปถูกกับผนัง พื้นผิว และเกิดการชะล้างด้วยละอองน้ำ หากมีการใช้ความร้อนร่วมด้วยพลังงานทางเคมีร่วมด้วยประสิทธิภาพการล้างก็จะดีขึ้น

3. การล้างด้วยแรงพ่นแรงดันสูง (อุปกรณ์การล้าง เช่น Jet Washer)

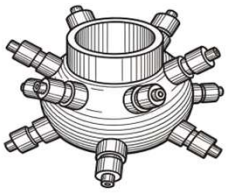
- การล้างด้วยแรงพ่นแรงดันสูงมักจะใช้ในการล้างในการล้างภายในแทงก์ พื้นและตันนอกของเครื่องจักรขนาดใหญ่ได้อย่างมีประสิทธิภาพและใช้เวลาสั้น

F=0.397QSQRTP

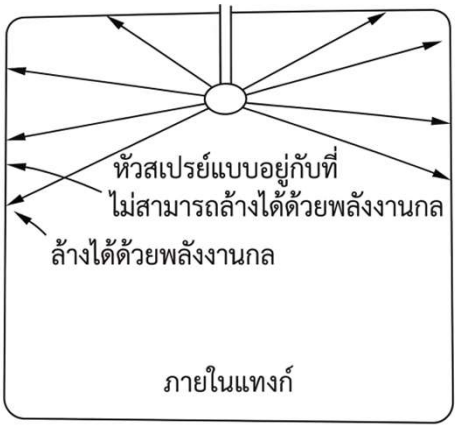
18



สเปรย์บอล

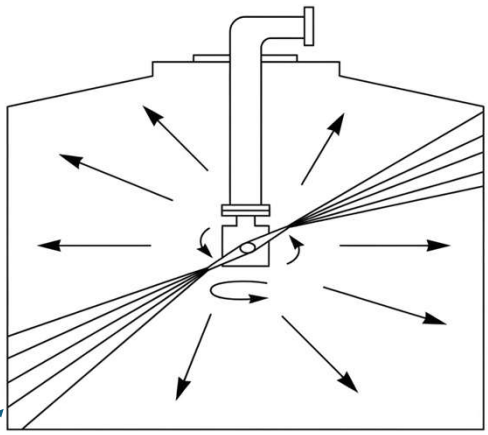


หัวฉีดล้างแทงก์



รูปทรงของหัวฉีดของสเปรย์บอลแบบอยู่กับที่ และพื้นผิวในการล้าง

19



ผิวหน้าที่ล้างไม่ถึงมีน้อยลง

หัวฉีดแบบหมุนอัตโนมัติ และพื้นผิวในการล้าง

20

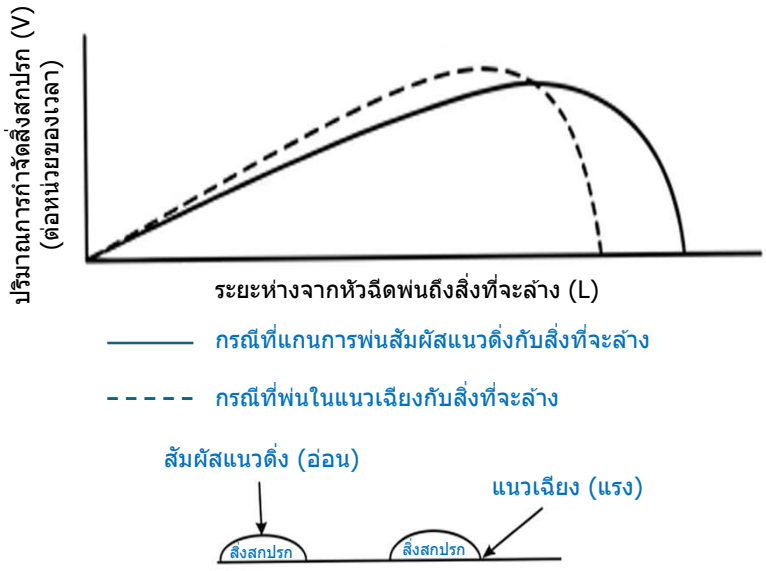
ประเภทของการล้าง

4. การล้างภายในท่อ (pipeline) สิ่งที่ถอดล้างเป็นท่อนๆ ได้ เช่น sanitary pipe ก็สามารถล้างด้วยการใช้หัวฉีดรังสี หัวฉีดจรวด ซึ่งเป็นหัวฉีดพ่นแรงดันสูง แต่ถ้าเป็นท่อขนาดใหญ่และยาวที่ไม่สามารถถอดล้างได้จะใช้ระบบ CIP (Cleaning In Place)

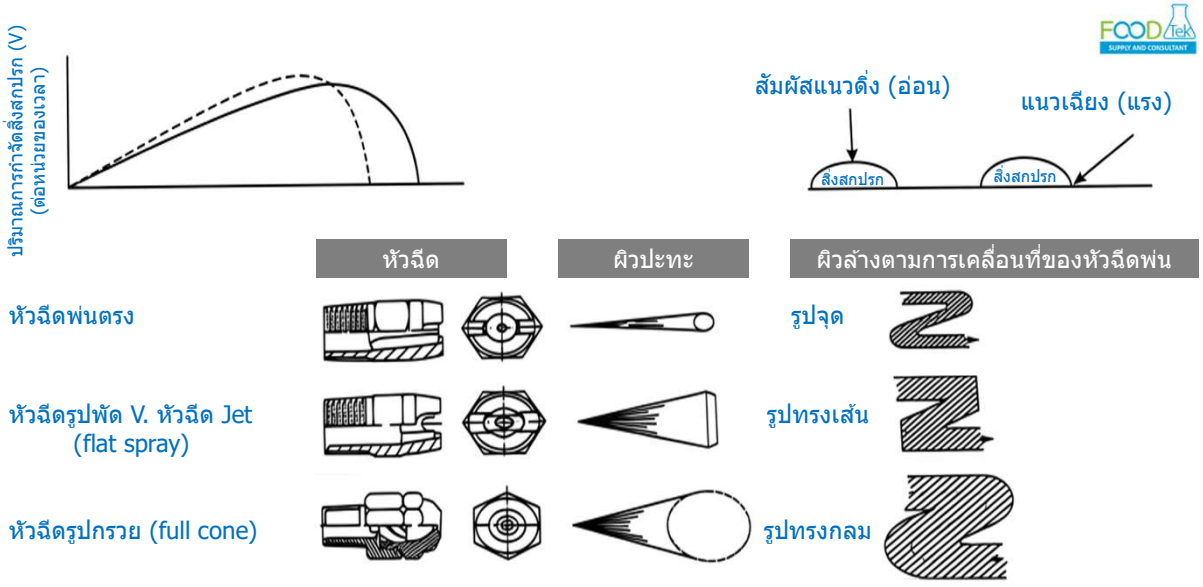
- หลักการล้างภายในท่อนี้จะใช้พลังงานทางเคมีของสารชะล้างจากการปล่อยน้ำล้างให้ไหลภายในท่อ และพลังงานทางฟิสิกส์จากอุณหภูมิและความเร็วในการไหลของน้ำล้างก็จะเพิ่มประสิทธิภาพในการล้าง

- Laminar Flow

- Turbulence Flow

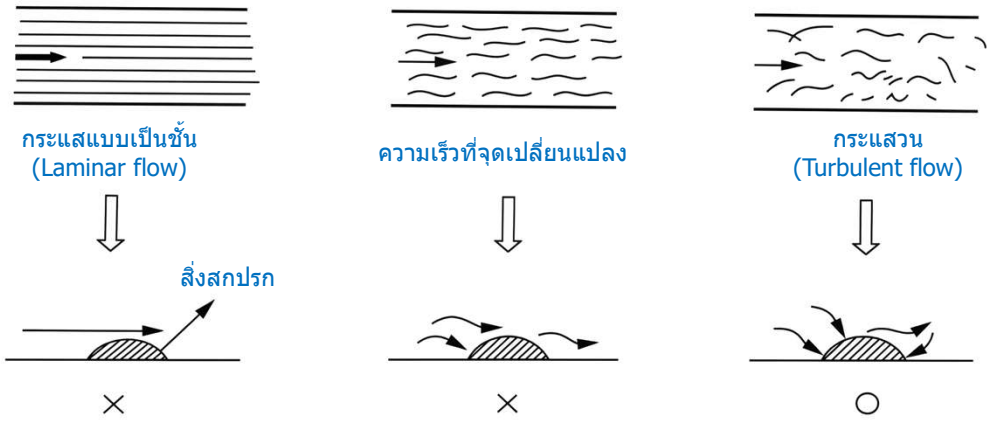


ความสัมพันธ์ของประสิทธิภาพในการล้างกับองศาในการพ่น และระยะห่าง



รูปทรงหลัก ๆ ของหัวฉีดพ่นแรงดันสูง และพื้นผิวที่จะล้าง

23

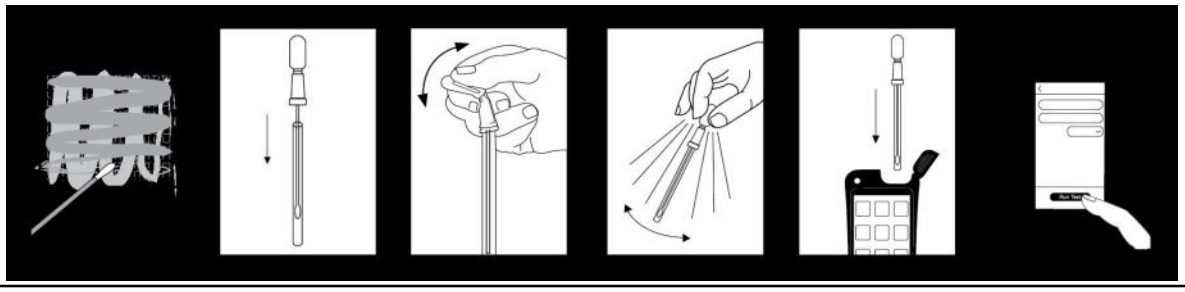


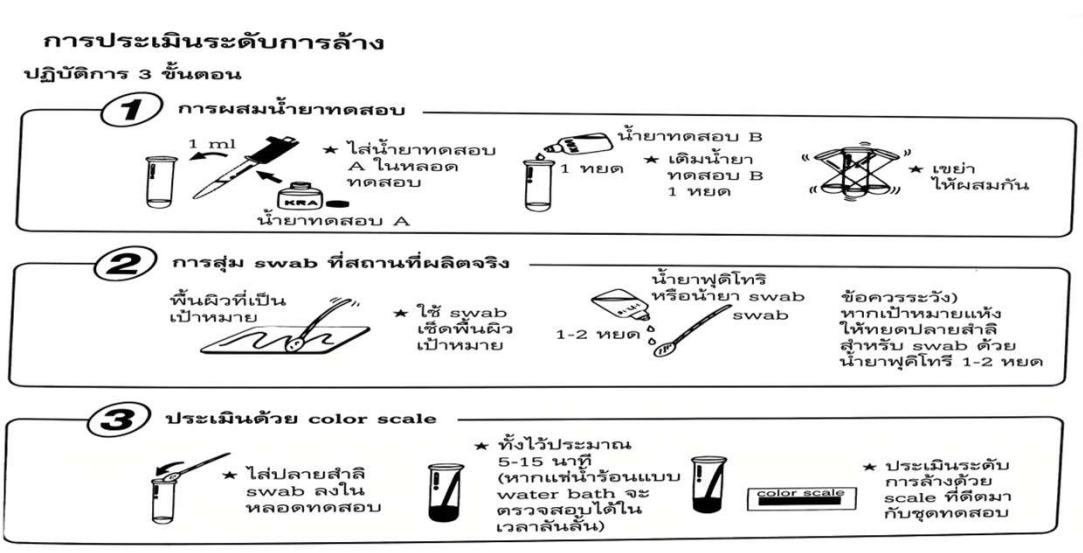
สภาพของกระแสการไหลที่ผิวสัมผัส และประสิทธิภาพในการล้าง

24

วิธีการประเมินประสิทธิภาพของการล้าง

1. การประเมินจากสภาพการตกค้างของน้ำ
2. การประมินจากการเช็ด ประเมินโดยการเช็ดพื้นผิวเครื่องจักรอุปกรณ์หลังการล้างด้วยกระดาษชุ่มแอลกอออล์ ดูว่ายังมีสิ่งสกปรกตกค้างหรือไม่
3. ประเมินโดยการ Swab Test
4. ประเมินด้วยปฏิกิริยาของ Silver nitrate
5. วิธี ATP เป็นนวัตกรรมล่าสุดที่ใช้วัดค่าพลังงานที่มีอยู่ของแบคทีเรียที่ตกค้างบนพื้นผิวของสิ่งที่ทำความสะอาดทราบผลเร็ว





วิธีการใช้ฟุคิโทริมาสเตอร์

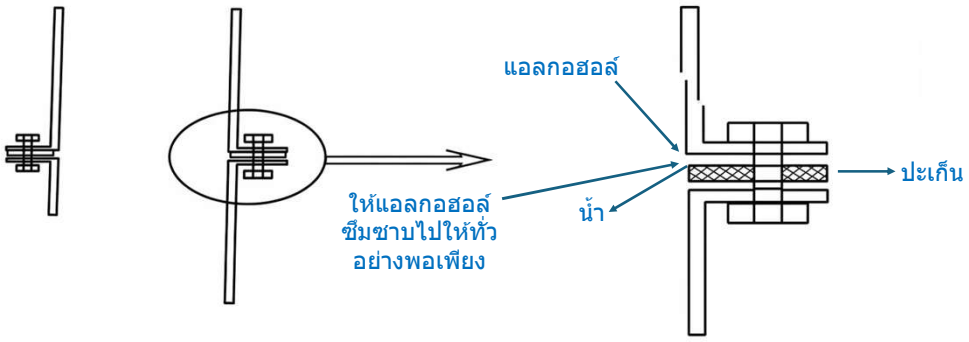
การฆ่าเชื้อหลังการทำความสะอาด และการทำให้แห้ง

1. ใช้ลมร้อนที่มีอุณหภูมิมากกว่า 100 องศาเซลเซียสขึ้นไป

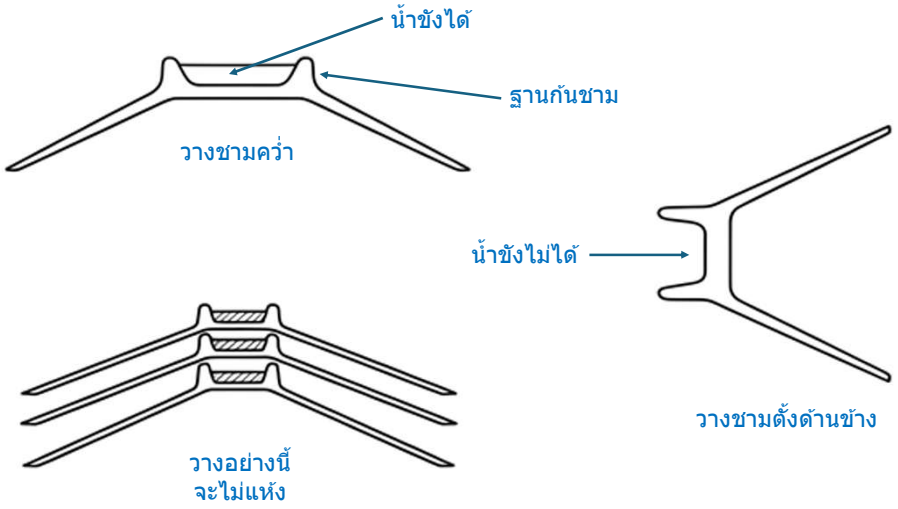
- การล้างทำความสะอาดอุปกรณ์

2. การกรอง เพื่อกำจัดเชื้อ กำจัดสี ทำให้เข้มข้น กำจัดไพโรเจน (กำจัดสารที่ทำให้เกิดเป็นไข้)

- การกรองด้วยพรีโคต (Precoating Filter) ตัวอย่างการกำจัดเชื้อในซีอิ๊ว โดยการใช้ผ้ากรองและผสม diatomaceous earth กับของเหลวที่จะกรอง หากต้องการกำจัดสีด้วยให้เติม activated carbon แล้วกรองด้วยระบบ Filter Press หรือระบบสุญญากาศ ความเข้มข้นของเชื้อจะลดลงประมาณ 1/10



การฆ่าเชื้อ และทำให้แห้งด้วยแอลกอฮอล์ในส่วนหน้าแปลน



วิธีที่ดี และไม่ดีในการกำจัดนำออกจากชาม

29

FUTURE PROOFING FOOD SAFETY

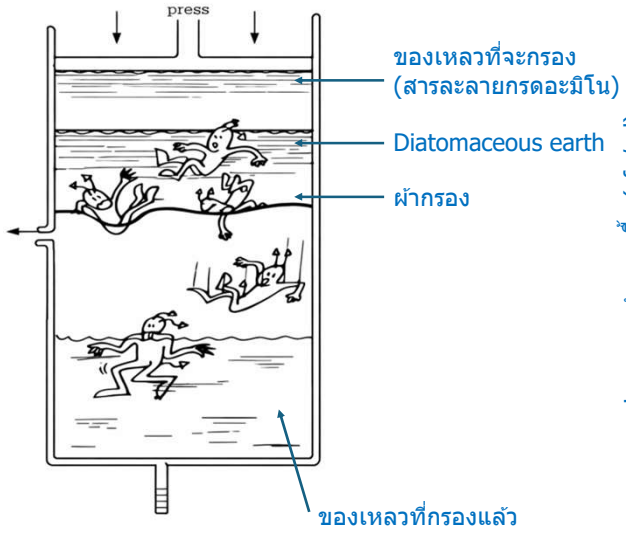
การฆ่าเชื้อหลังการทำความสะอาด และการทำให้แห้ง

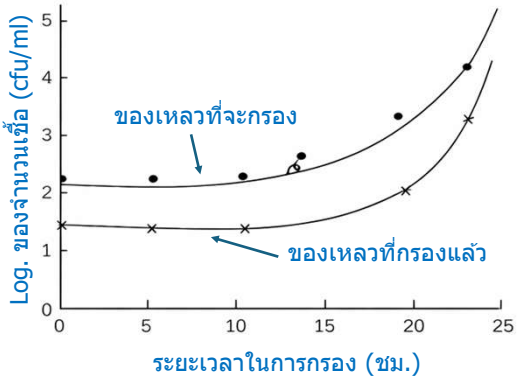
3. การกรองกำจัดเชื้อ วัสดุของตัวกรองกำจัดเชื้อจะเป็น Membrane filter เช่น Millipore membrane filter ที่มีรูเล็กๆ ขนาด 0.2 micronmeter จำนวนนับไม่ถ้วนบนแผ่นบางๆที่เป็นสารสังเคราะห์ ceramic หรือ deep filter ที่ประกอบด้วยเส้นใยจำพวก Cellulose อัดแน่นกันอยู่

4. Ultra Filtration เยื่อ UF เยื่อนี้ทำมาจาก organic high molecular compound เป็นเยื่อที่มีรูเส้นผ่านศูนย์กลางรูเล็กมาก ขนาดของเชื้อจุลินทรีย์ทั่วไปค่อนข้างมาก

5. Reverse Osmosis เยื่อ RO เป็นวัสดุเช่นเดียวกับ UF แต่เส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่า UF

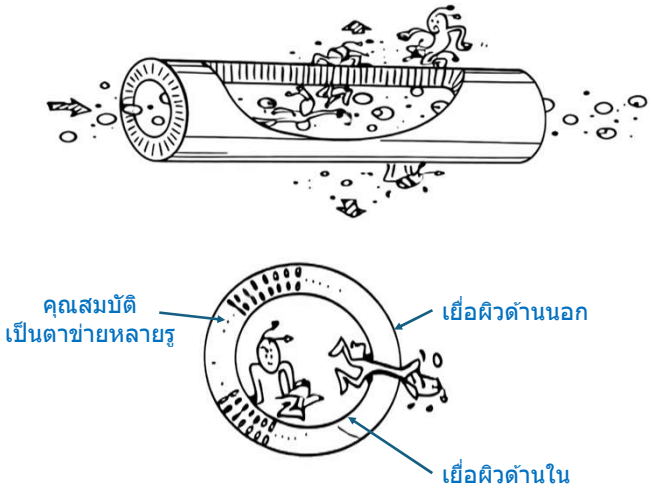
30

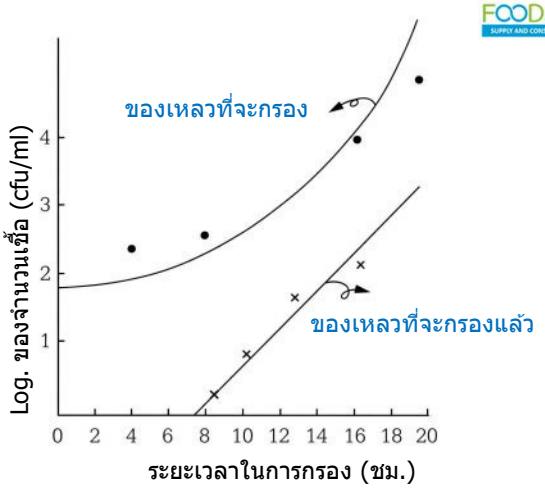




การเล็ดลอดของ Bacillus stearothermophilus จากฟิลเตอร์เพรส (Filter press) 31

32





การเล็ดลอดของ Bacillus stearothermophilus จากเยื่อ UF

33

FUTURE PROOFING FOOD SAFETY

การฆ่าเชื้อหลังการทำความสะอาด และการทำให้แห้ง

6. การกำจัดเชื้อในอากาศ
- สาเหตุของการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในอาหารก็คือการปนเปื้อนจากสิ่งแวดล้อม หรือการปนเปื้อนจากเชื้อที่ล่องลอยในอากาศ

- โครงสร้างของ Filter กำจัดเชื้อ

- HEPA (High Efficient Particulate Air filter) Filter สมรรถนะสูง

- Glass wool ตัวแบ่งจะเป็นกระดาษและ Aluminium ความสามารถในการกำจัดอนุภาคที่มีขนาด 0.3 micron meter ถึง 99.97%

34

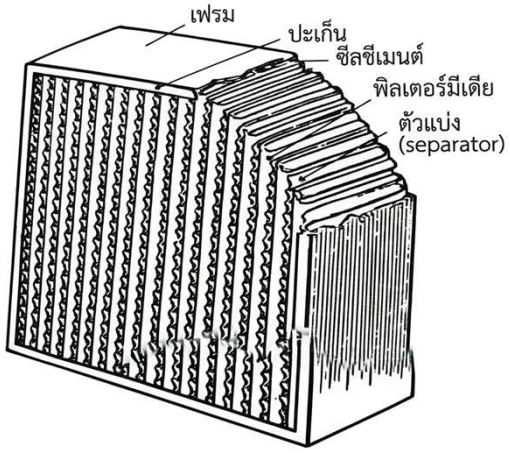
วิธีการใช้ฟิลเตอร์ในการกำจัดเชื้อ

- การใช้ HEPA Filter ให้ประกอบด้วย Pre filter 2 ชั้นเพื่อกำจัดฝุ่นอนุภาคขนาดเล็กและขนาดใหญ่ ก่อนถึง HEPA Filter เพื่อยืดอายุการใช้งาน สมรรถนะและประสิทธิภาพของ HEPA Filter

- Clean Room จะใช้เป็นระบบการผลิตอาหารให้สะอาด

- ระดับความสะอาดที่ต้องการ โดยทั่วไปบริเวณผลิตอาหารจะใช้ระดับความสะอาด Class 100000 มากสุด

- พื้นที่ทั่วไปที่ป้องกันการปนเปื้อนใช้ Class 100 ด้วยระบบ Down flow



วัสดุ / โมเดล เรื่อนใชการใช้		แบบ A	แบบ D
พิลเตอร์มีเดีย (ตัวกลาง)		glass wool	glass wool
ตัวแบ่ง (separator)		กระดาษ	อะลูมิเนียม
วัสดุท่อหุ้ม		neo plain cement ที่ดับไฟได้ด้วยตัวเอง	neo plain cement ที่ดับไฟได้ด้วยตัวเอง
กรอบนอก finishing		ไม่มี	ไม่มี
ความชื้นสูงสุดที่ใช้ได้		85%	100%
อุนเหภูมิสูงสุดที่ใช้ได้		104.4 องศาเซลเซียส	121.0 องศาเซลเซียส
แรงต้านอากาศ	ขนะที่ใหม่อยู่	25.4 mm	25.4 mm
	เมื่อต้องเปลี่ยน	50.8 mm	50.8 mm

วิธีการใช้ฟิลเตอร์กำจัดเชื้อ

37

FUTURE PROOFING FOOD SAFETY

การป้องกันการปนเปื้อนของ Clean Room

1. ไม่ปล่อยให้สิ่งปนเปื้อนเข้ามาจากข้างนอก

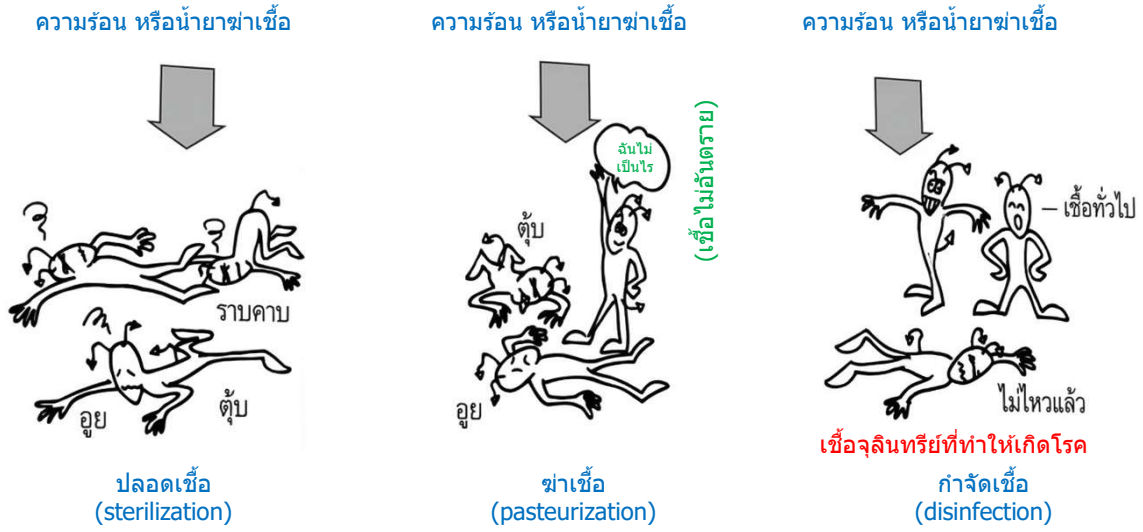
2. ไม่ทำให้เกิดการปนเปื้อนจากภายใน เช่น ไม่ควรมีการใช้เครื่องเขียน กระดาษ เป็นต้น สำหรับห้อง Clean room เพื่อป้องกันฝุ่นผง

3. ไม่ให้สิ่งปนเปื้อนตกค้างอยู่ภายใน

4. ป้องกันการปนเปื้อนข้าม Cross Contamination

5. เปลี่ยน Filter กำจัดเชื้อตามระยะเวลาที่กำหนดและทำความสะอาด Pre filter และท่อเป็นประจำอย่างสม่ำเสมอ

38



ความแตกต่างของปลอดเชื้อ ฆ่าเชื้อ และกำจัดเชื้อ

39

FUTURE PROOFING FOOD SAFETY

การฆ่าเชื้อ

- วิธีฆ่าเชื้อสามารถแบ่งเป็นประเภทใหญ่ๆได้เป็นการฆ่าเชื้อด้วยความร้อน และ การฆ่าเชื้อด้วยความเย็น

- Sterilization (ปลอดเชื้อ) เป็นการทำลายหรือฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดที่มีอยู่ในอาหารหรือกำจัดเชื้อทั้งหมด

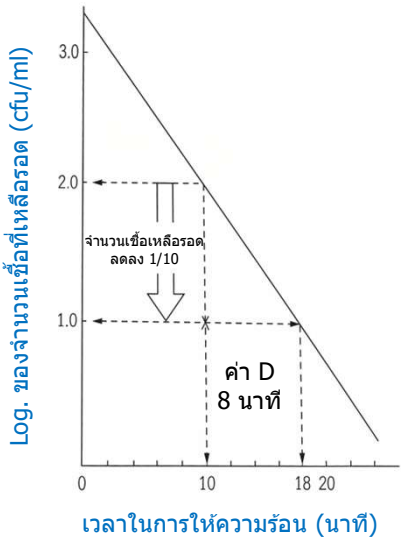
- Pasteurization, Sterilization เป็นการทำลายจุลินทรีย์ทั้งหมด
แต่ในกรณีการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคในอาหารจนไม่มีจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคหลงเหลืออยู่ก็เรียกว่าฆ่าเชื้อ

- การฆ่าเชื้อแบบ pasteurization ในวงการอาหารเมื่อพูดถึงการฆ่าเชื้อมักมีความหมายครอบคลุมการฆ่าเชื้อแบบ pasteurization และแบบ Sterilization รวมถึงการกำจัดเชื้อ Disinfection ด้วย

- Disinfection เป็นการกำจัดหรือทำงายเพียงจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคหรือที่เป็นโทษต่อมนุษย์และสัตว์เลี้ยงหรือจุลินทรีย์ที่เป็นเป้าหมาย ไม่ได้มีผลต่อการทำลายเชื้อทั้งหมด

- ค่า Decimal reduction time (D) เป็นค่าที่แสดงอัตราการตายของเชื้อจุลินทรีย์ โดยกำหนดเป็นเวลา (นาที) ในการให้ความร้อนที่จำเป็นในการฆ่าหรือทำลายจุลินทรีย์ที่กำหนดลดลงได้ 90% ที่อุณหภูมิที่กำหนด

40



กราฟแสดงจำนวนเชื้อที่ลดลง

41

FUTURE PROOFING FOOD SAFETY

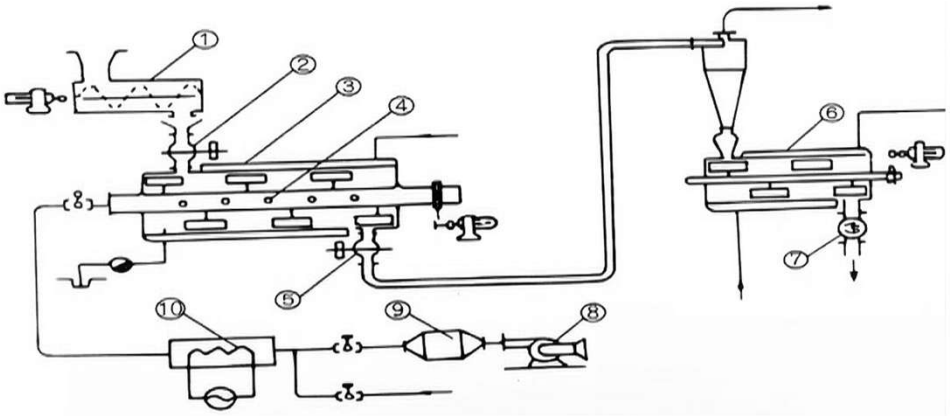
Thermal Death Time เวลาที่ทำให้เชื้อตาย เป็นเวลาที่ทำให้เชื้อตายทั้งหมดภายใต้สภาวะที่อุณหภูมิคงที่ เรียกว่า เวลาที่เชื้อตายด้วยความร้อน TDT

1. การฆ่าเชื้อด้วยความร้อนแห้ง

2. การฆ่าเชื้ออย่างรวดเร็วด้วยไอน้ำ Super Heat

สภาวะในการให้ความร้อน		Coliform (MPN)
ก่อนให้ความร้อน		49
120 °C	10 นาที	23
	20 นาที	23
	30 นาที	13
	40 นาที	8
เพิ่มความชื้นให้มีปริมาณน้ำ 3%		
120 °C	40 นาที	0

42



1 ตัวป้อน (feeder) ปริมาณแน่นอน
2 วาล์วป้อน
3 ตัวเครื่องฆ่าเชื้ออย่างรวดเร็ว
4 หัวฉีดอากาศ/ไอน้ำ
5 วาล์วขับออก
6 เครื่องหล่อเย็น
7 โรตารีวาล์วปล่อยออก
8 blower
9 ฟิลเตอร์กำจัดเชื้อ
10 super heater

ผังของอุปกรณ์ฆ่าเชื้อผลิตภัณฑ์ผล และเม็ดแบบกวนด้วยความเร็วสูง (แบบ batch) 43

FUTURE PROOFING FOOD SAFETY

การฆ่าเชื้อเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตด้วยความร้อนแห้ง

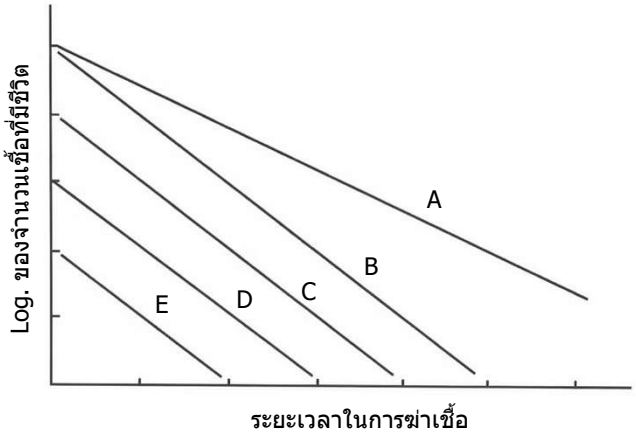
สภาวะการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนแห้งตามกฎหมายของญี่ปุ่น

อุณหภูมิความร้อนแห้ง (°C)	เวลาในการให้ความร้อนแห้ง (ชั่วโมง)
135 - 145 °C	3 - 5 ชม.
160 - 170 °C	2 - 4 ชม.
180 - 200 °C	0.5 - 1 ชม.

44

ผลของเศษอาหารตกค้างในการปกป้องเชื้อจากลมร้อน

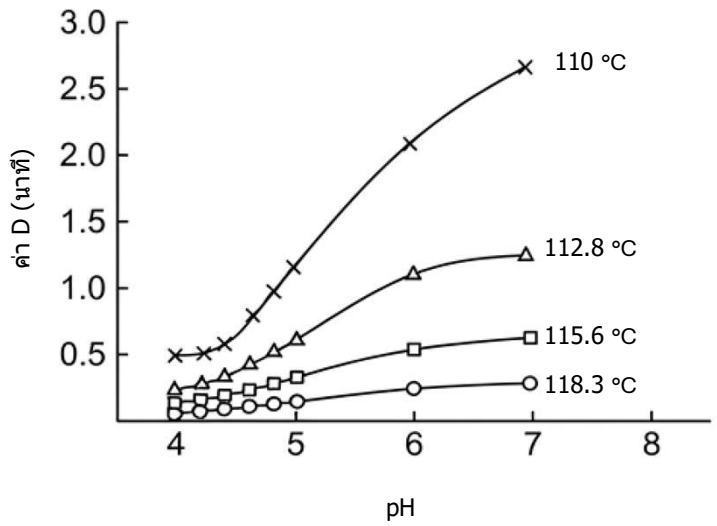
45



เส้น B, C, D, E จะมีความเร็วในการฆ่าเชื้อเท่ากัน
เส้น A จะมีอัตราการฆ่าเชื้อกว่าเส้นอื่น ๆ

ความสัมพันธ์ของความเข้มข้นของเชื้อ และเวลาที่จำเป็นในการฆ่าเชื้อ

46



อิทธิพลของ pH ต่อการทนความร้อนของ spore ของ Cl. Botulinum 62A (Macaroni creole)

47

No.	ประเภทอาหาร	อุณหภูมิ	นาที	หมายเหตุ
1	น้ำดื่ม น้ำผลไม้	65°C	10	กรณี (pH ไม่ถึง 4.0)
		85°C	30	กรณี (pH มากกว่า 4.0)
2	ผลิตภัณฑ์เนื้อ และผลิตภัณฑ์ปลาวาฬ	63°C	30	
3	แฮมเนื้อปลา และไส้กรอกเนื้อปลา	80°C	45	
4	เต้าหู้ในภาชนะหีบห่อ	90°C	มากกว่า 40	
5	ผลิตภัณฑ์อาหารในภาชนะบรรจุปิดสนิทที่ฆ่าเชื้อด้วยความร้อนภายใต้ความดัน	120°C	4	กรณี (pH มากกว่า 5.0 และ a_w มากกว่าเท่ากับ 0.94)
6	นม และนมพิเศษ เป็นต้น	62 - 65°C	30	
7	วัตถุดิบของไอศกรีม	68°C	30	
8	ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มประเภทนม	62°C	30	
9	นมข้นไร้น้ำตาล	115°C	15	

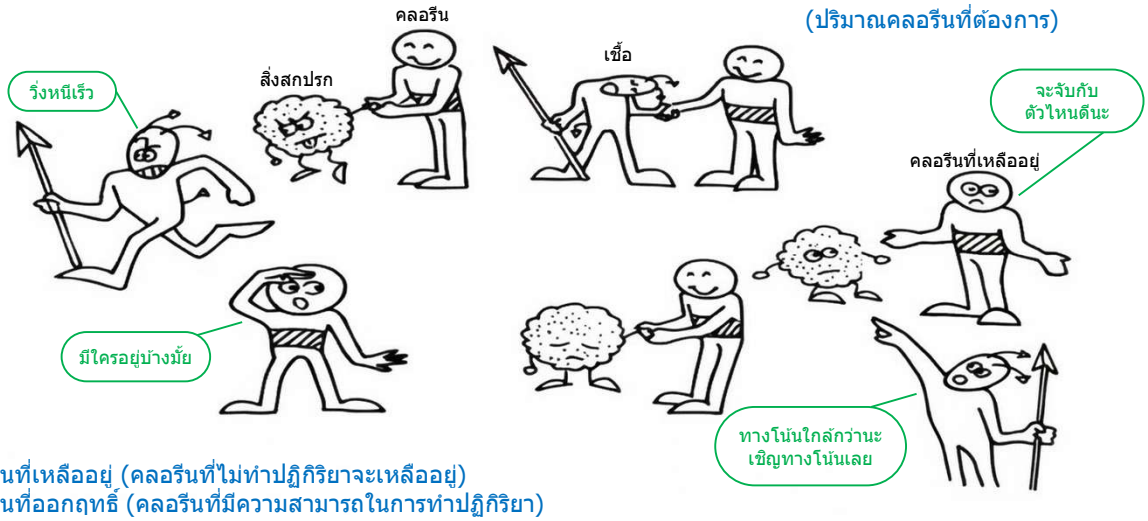
สภาวะในการฆ่าเชื้อที่กำหนดตามมาตรฐาน

48

49

คลอรีนที่ออกฤทธิ์ คือ คลอรีนที่เกิดปฏิกิริยาเมื่อเติม hypochlorite ลงในน้ำ

ทำปฏิกิริยากับคลอรีน
เมื่อจับกันแล้วแยกไม่ออก
(ปริมาณคลอรีนที่ต้องการ)



คลอรีนที่เหลืออยู่ (คลอรีนที่ไม่ทำปฏิกิริยาจะเหลืออยู่)
คลอรีนที่ออกฤทธิ์ (คลอรีนที่มีความสามารถในการทำปฏิกิริยา)

การทำปฏิกิริยาของคลอรีน และคำศัพท์ที่เกี่ยวข้อง

50

No.	อุณหภูมิ	เวลาที่ใช้เพื่อให้เอตาย 99.99% (นาที)		
		Type A	Type B	Type C
1	5°C	35.0	40.0	24.0
2	15°C	15.0	20.0	10.0
3	25°C	6.0	6.0	4.0

(คลอรีนที่ออกฤทธิ์ 4.5 ppm, pH 6.5)
Spore ของ Clostridium botulinum 1 x 10^4 cfu/ml

ฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อของน้ำยา sodium hypochlorite ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน

51

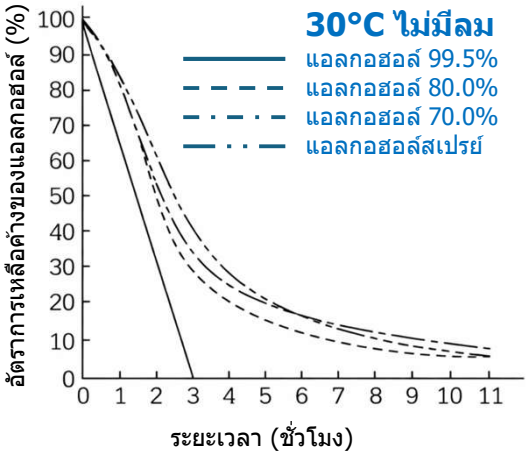
No.	ชนิดของเชื้อ	ethanol (%)					
		80	70	60	50	40	30
1	*Staphylococcus aureus*	-	-	-	-	+	+
2	*Micrococcus flavus*	-	-	-	-	+	+
3	*Pseudomonas aeruginosa*	-	-	-	-	+	+
4	*Salmonella typhimurium*	-	-	-	-	+	+
5	*Lactobacillus plantarum*	-	-	-	-	+	+
6	*Bacillu cereus*	+	+	+	+	+	+
7	*Bacillus subtilis*	+	+	+	+	+	+
8	*Escherichia coli*	-	-	-	-	+	+
9	*Klebsiella pneumoniae*	-	-	-	-	-	+
10	*Citrobacter freundii*	-	-	-	-	+	+
11	*Erwinia carotovora*	-	-	-	-	-	+
12	*saccharomyces cerevisiae*	-	-	+	+	+	+
13	*Candida utilis*	-	-	+	+	+	+

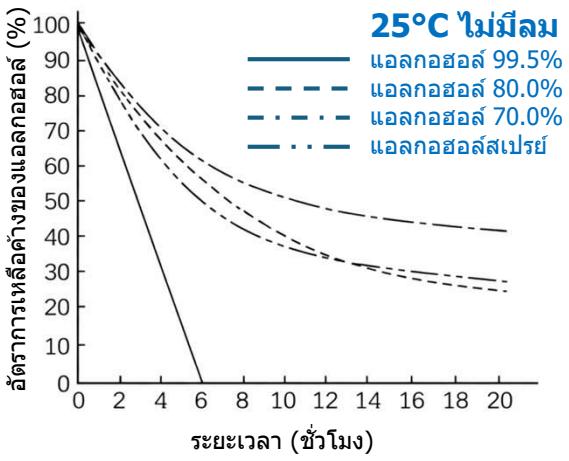
หมายเหตุ: - ไม่พบเชื้อ + พบเชื้อ

(ผลของการ swab test ที่ 20°C 5 นาที)

ฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ของ ethanol

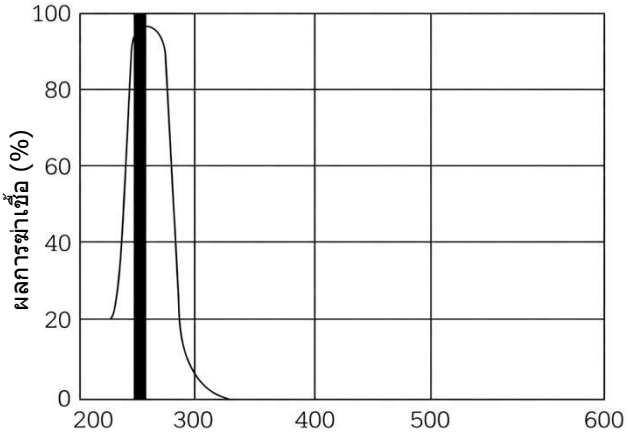
52





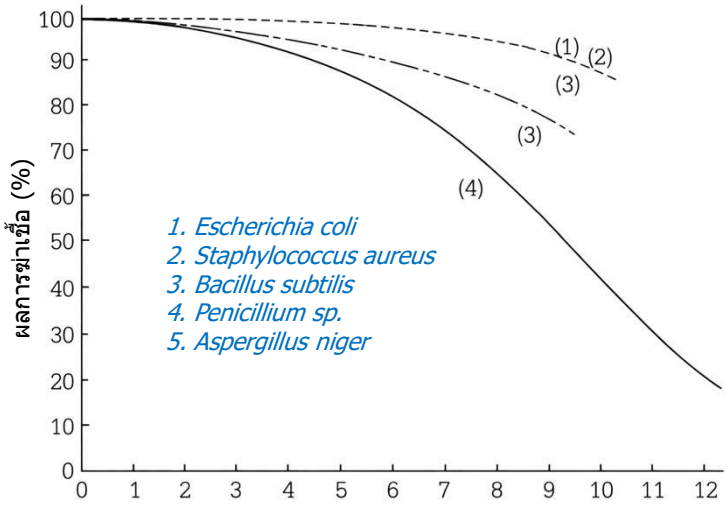
ความเร็วในการระเหยของแอลกอฮอล์

53

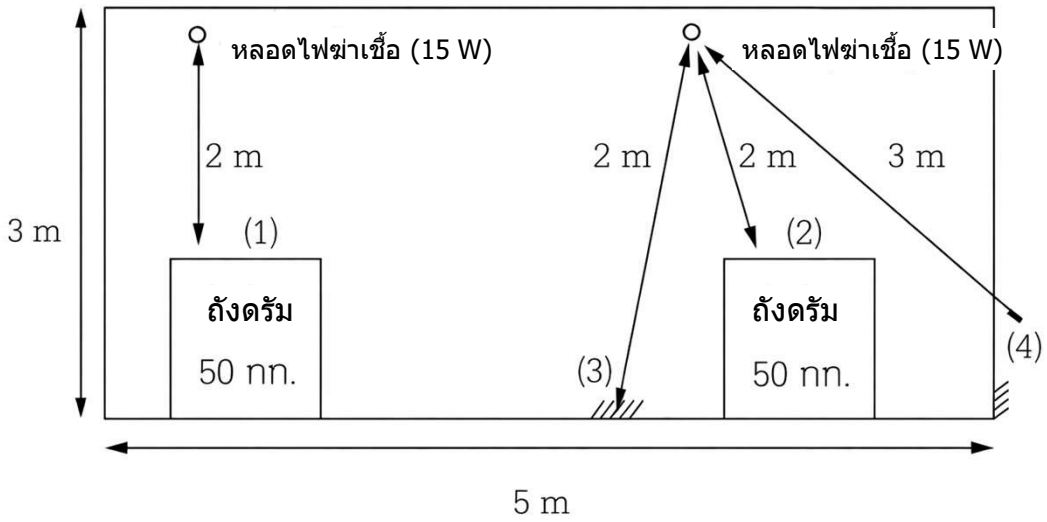


เส้นกราฟแสดงผลในการฆ่าเชื้อ

54

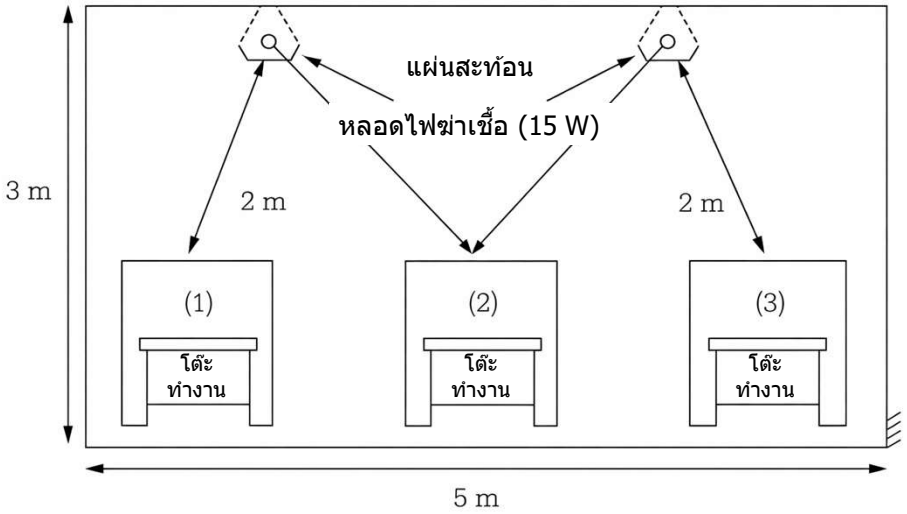


55



ผังด้านข้างของห้องวัตถุดิบ พื้นที่ภายในห้อง 5 ม. X 10 ม. สูง 3 ม.

56



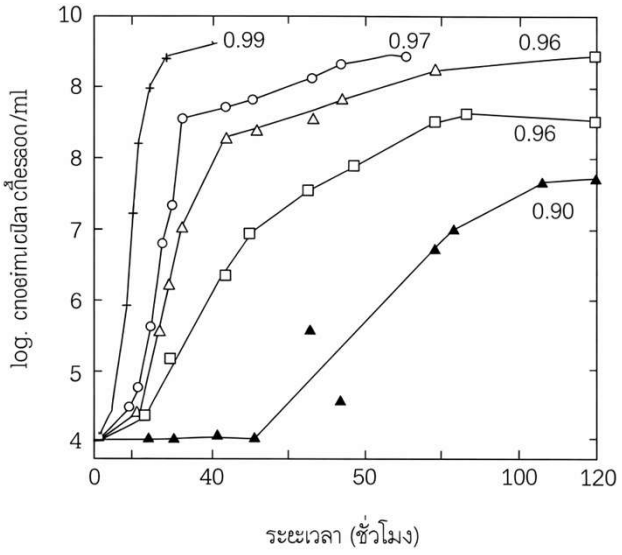
ผังด้านข้างของห้องปฏิบัติงาน (ห้องทดลองผลิตภัณฑ์อาหาร)

57

จุดตรวจวัด	เชื้อที่พบเมื่อ "เปิด" หลอดไฟฆ่าเชื้อ		เชื้อที่พบเมื่อ "ปิด" หลอดไฟฆ่าเชื้อ	
	เชื้อทั่วไป	เชื้อรา	เชื้อทั่วไป	เชื้อรา
1	0	4	13	30
2	0	4	5	9
3	0	10	122	30

เชื้อที่พบเมื่อปิดหลอดไฟฆ่าเชื้อ หมายถึง เชื้อที่ตรวจวัดได้เมื่อไม่มีการเปิดหลอดไฟฆ่าเชื้อ

58



ค่า a_w ต่าง ๆ ของอาหารเลี้ยงเชื้อที่ใช้ในการทดลอง ซึ่งปรับค่า a_w โดยใช้ protein hydrolysate

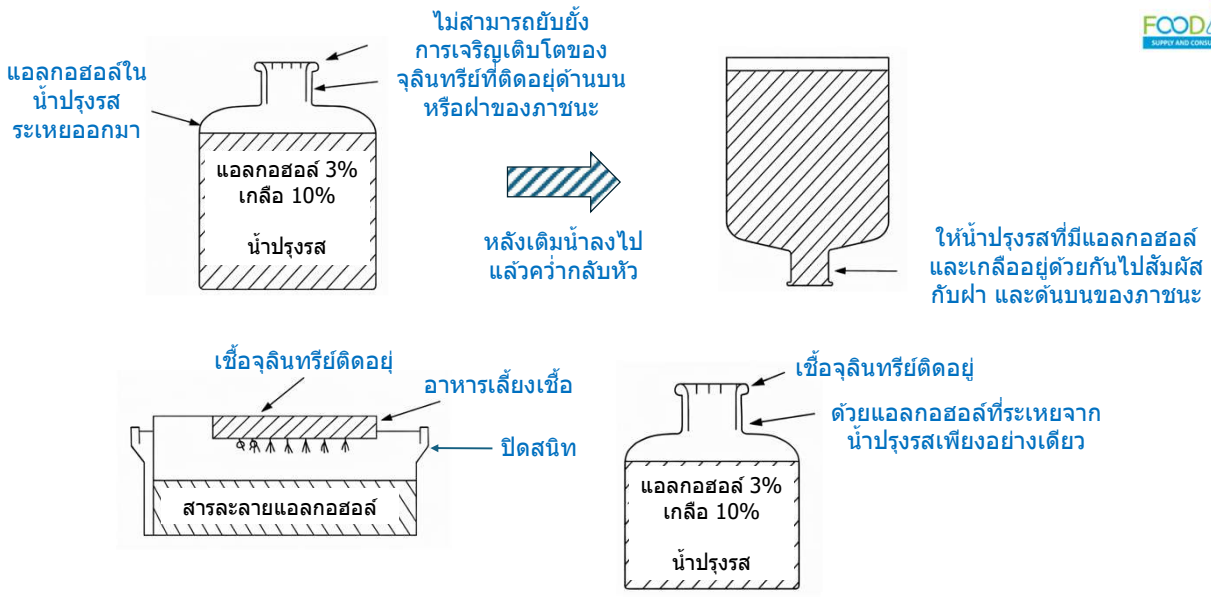
กราฟแสดงการเจริญเติบโตของเชื้อ Staphylococcus aureus C-243 ที่ค่า aw ต่าง ๆ (Troller, 1971)

59

No	จุลินทรีย์	pH ต่ำสุด	pH สูงสุด
1	**เชื้อแบคทีเรีย**		
1.1	*Acetobacter acidophilum*	2.8	4.3
1.2	*Escherichia coli*	4.4	9.0
1.3	*Proteus vulgaris*	4.4	9.2
1.4	*Pseudomonas aeruginosa*	5.6	8.0
1.5	*Salmonella typhi*	4.0 - 4.5	8.0 - 9.6
1.6	*Thiobacillus thiooxidans*	1.0	9.8
1.7	*Vibrio parahaemolyticus*	4.8	11.0
1.8	*Bacillus subtilis*	4.5	8.5
1.9	*Bacillus stearothermophilus*	5.2	9.2
1.10	*Clostridium botulinum*	4.7	8.5
1.11	*Clostridium sporogenes*	5.0	9.0
1.12	*Lactobacillus sp.*	3.8 - 4.4	7.2
1.13	*Staphylococcus aureus*	4.0	9.8
2	**Yeast**		
2.1	*Saccharomyces p.*	2.1 - 2.4	8.6 - 8.8
2.2	*Hansenula canadensis*	2.2	8.6
2.3	*Candida krusei*	1.5	-
3	**เชื้อรา**		
3.1	*Aspergillus oryzae*	1.6	9.3
3.2	*Penicillium italicum*	1.9	9.3
3.3	*Fusarium oxysporum*	1.8	11.1
3.4	*Phycomyces blakeslecanus*	3.0	7.5

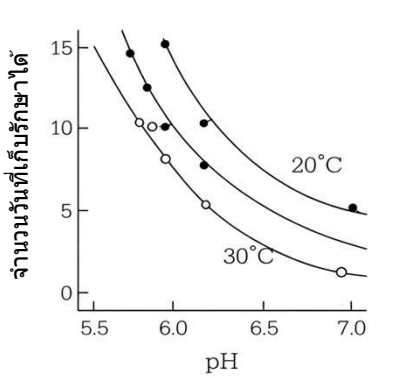
ขอบเขตของ pH ที่จุลินทรีย์เจริญเติบโต

60

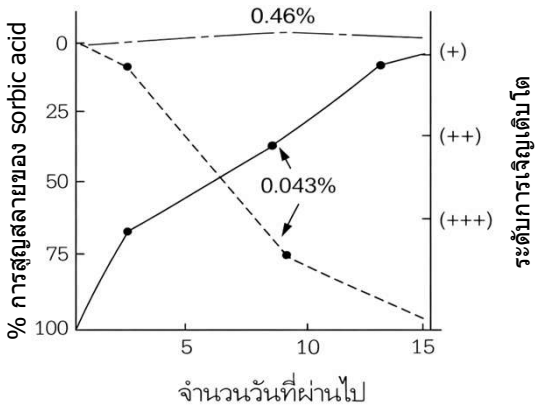


วิธีการยับยั้งจุลินทรีย์ภายในภาชนะด้วยแอลกอฮอล์ และเกลือ

61



ผลการแปรค่า pH ต่อการเก็บรักษา kamaboko ด้วย sorbic acid



(อาหารเลี้ยงเชื้อ Czapek pH 5.5, *Aspergillus oryzae*)

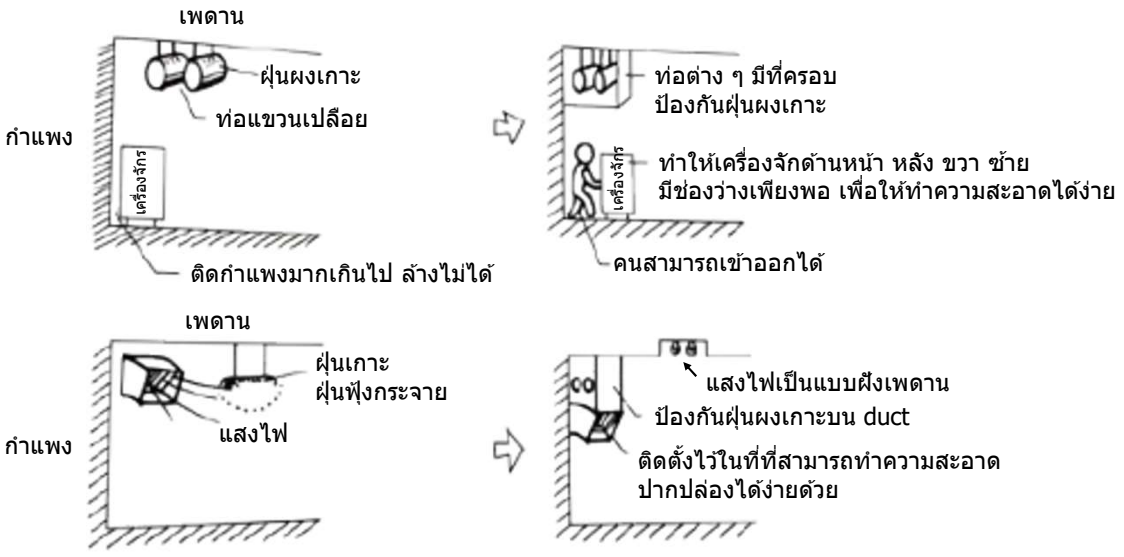
ความสัมพันธ์ของการเจริญเติบโตของเชื้อรา และ sorbic acid

62

63

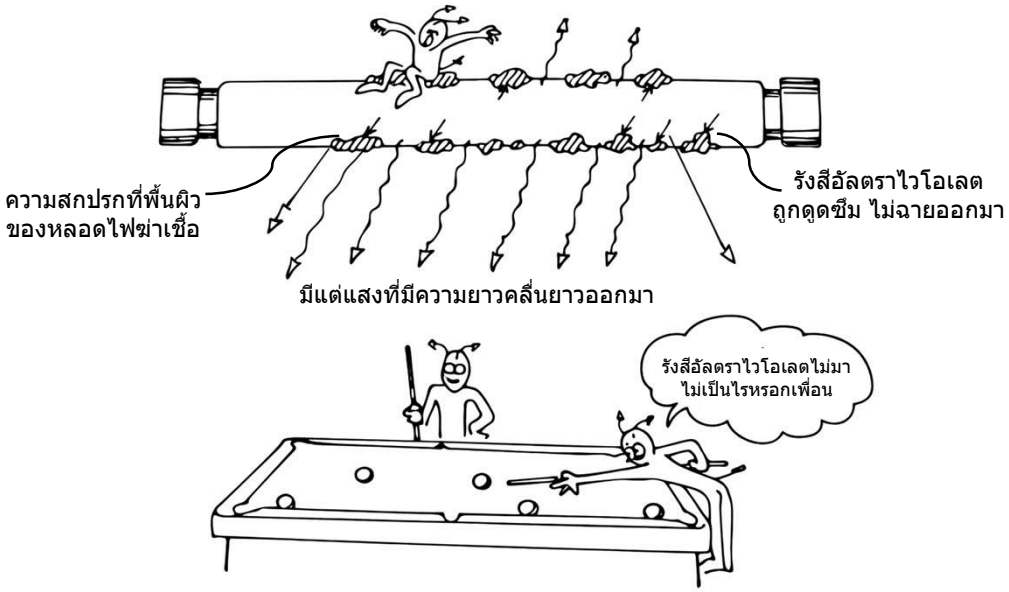
ตัวอย่างที่ไม่ดี

ตัวอย่างที่แก้ไขปรับปรุงแล้ว



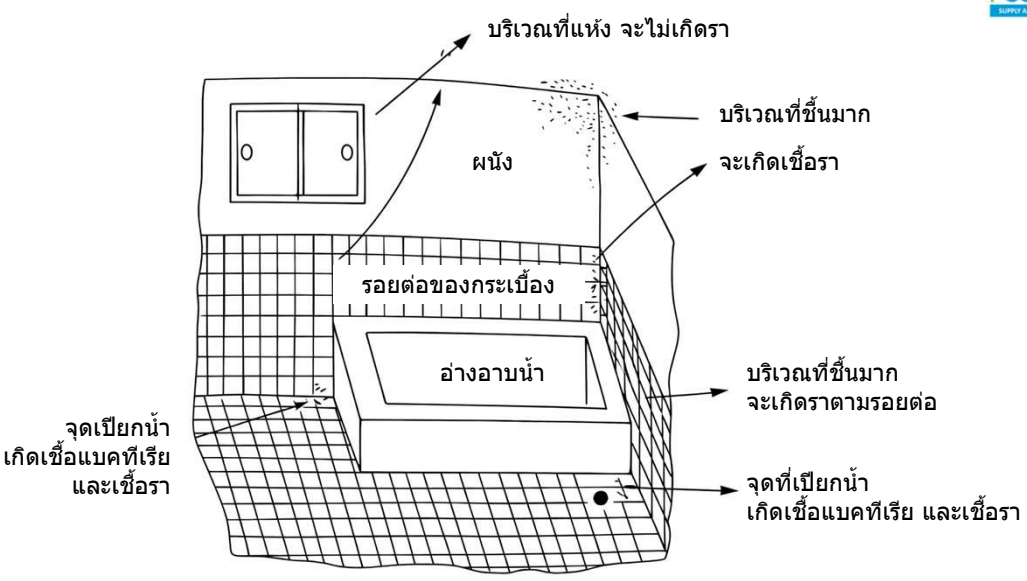
ตัวอย่างการติดตั้งเครื่องจักรอุปกรณ์ที่กำแพง หรือผนัง และเพดาน

64



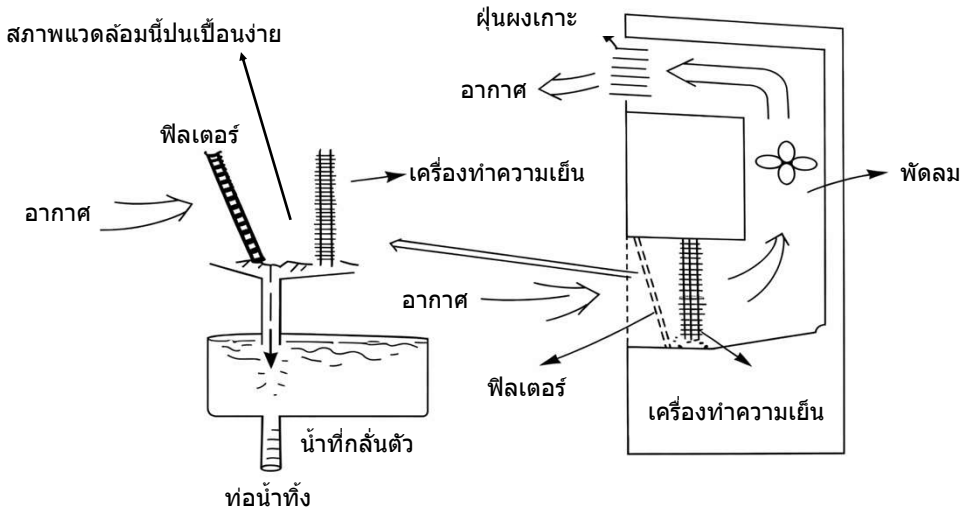
ความสกปรกที่ผิวหน้าของหลอดไฟฆ่าเชื้อเป็นสิ่งกีดขวางรังสีอัลตราไวโอเลต

65



สภาพการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในห้องน้ำที่มีความชื้นสูง

66



บริเวณที่เกิดความสกปรกของเครื่องปรับอากาศแบบตั้งพื้น

67

การควบคุมสัตว์พาหะนำโรค

สัตว์พาหะนำโรค (หนู นก แมลง ฯลฯ) เป็นภัยคุกคามหลักของความปลอดภัยอาหาร และความเหมาะสมของการผลิตอาหาร การเข้าถึงของสัตว์พาหะสามารถพบได้ในบริเวณที่เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ และมีอาหาร

ควรใช้ GHPs เพื่อหลีกเลี่ยงการสร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อสัตว์พาหะ การออกแบบ การวางผัง การบำรุงรักษา และทำเลที่ตั้งของอาหารที่ดี

การป้องกันการเข้ามาในอาคาร

1. ซ่อมบำรุงอาคาร
2. ดูแลให้มีสภาพที่ดี
3. ติดตั้งมุ้งลวด
4. ท่อน้ำติดตั้งตะแกรง
5. ติดตั้งม่านพลาสติก เหลือง แดง ขาว แดง
6. ติดตั้งตาข่าย

68

การควบคุมสัตว์พาหะนำโรค

สัตว์พานะนำโรค (หนู นก แมลง ฯลฯ) เป็นภัยคุกคามหลักของความปลอดภัยอาหาร และความเหมาะสมของการผลิตอาหาร การเข้าถึงของสัตว์พาหะสามารถพบได้ในบริเวณที่เป็นแหล่งเพาะพันธ์ และมีอาหาร

ควรใช้ GHPs เพื่อหลีกเลี่ยงการสร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อสัตว์พาหะ การออกแบบ การวางผัง การบำรุงรักษา และทำเลที่ตั้งของอาหารที่ดี

การป้องกันการเข้ามาในอาคาร

การควบคุมสัตว์พาหะนำโรค

รูปแบบของการจัดการสัตว์พาหะนำโรคในโรงงานผลิตอาหาร

1. หนู-วาง Bait station 3 แนวป้องกัน รอบรั้วโรงงาน รอบอาคารการผลิตด้านนอก และภายในอาคารการผลิต
2. แมลงบิน- Insect Electrocutor จุดช่องเปิดเข้าต่างๆ สูงจากพื้น 150-170 cm
3. แมลงสาบ- บ้านแมลงสาบล่อ ดัก
4. จิ้งจก- บ้านจิ้งจก ตามจุดที่พบจิ้งจก
5. ปลวก มอด- ใช้การฉีดพ่นและฝังสารเคมีลงไป ใต้พื้นล่อมอด ให้มาร่วมกันกินเหยื่อพิษ

Thank you