

เอกสารอบรม

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

บรรยายโดย

อาจารย์ อนุสรณ์ เปี่ยมปรีชา (อ.โอ้)

วิทยากร และที่ปรึกษาด้านความปลอดภัยอาหาร



อบรมโดย ทีมงาน

Foodtek Supply and Consultant Co.,Ltd.



**FUTURE-PROOFING
FOOD INDUSTRY:**

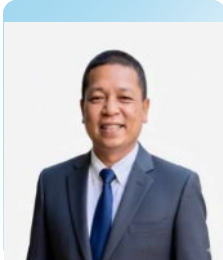
INNOVATION, EFFICIENCY, AND SUSTAINABILITY

 **28 AUGUST 2026**

 **CENTRAL PLACE HOTEL
SAMUT SAKHON**

FOOD Tek
SUPPLY AND CONSULTANT

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

FOOD Tek
SUPPLY AND CONSULTANT

2

**BRCGS ISUUE 9
ISO22000:2018
FSSC22000 V.6**

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.

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

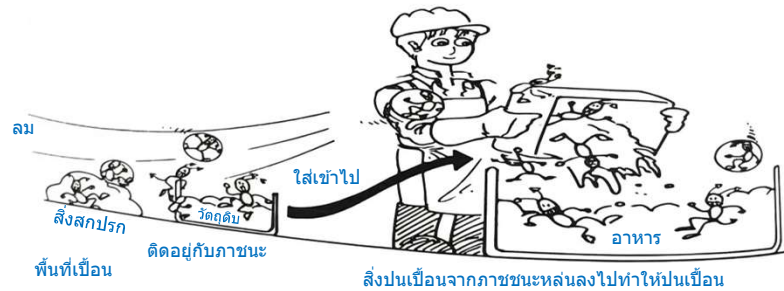
- การกำจัดแหล่งอาหาร
- การปนเปื้อนของผลิตภัณฑ์จากสิ่งสกปรกในถัง
- ลดการปนเปื้อนของสิ่งสกปรกจากสิ่งแวดล้อมสู่อาหาร และเครื่องจักร

8

สิ่งปนเปื้อนที่ติดอยู่ที่
เพดานถัง



การปนเปื้อนของผลิตภัณฑ์จากสิ่งสกปรกในถัง



การปนเปื้อนจากสิ่งแวดล้อมสู่อาหาร และเครื่องจักร

9



แม้จะซ่อนตัวอยู่ในซอก
หากไม่มีสิ่งสกปรกปกคลุมอยู่
ประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อก็จะเห็นผล
(การฆ่าเชื้อด้วยสารเคมี หรือความร้อน)



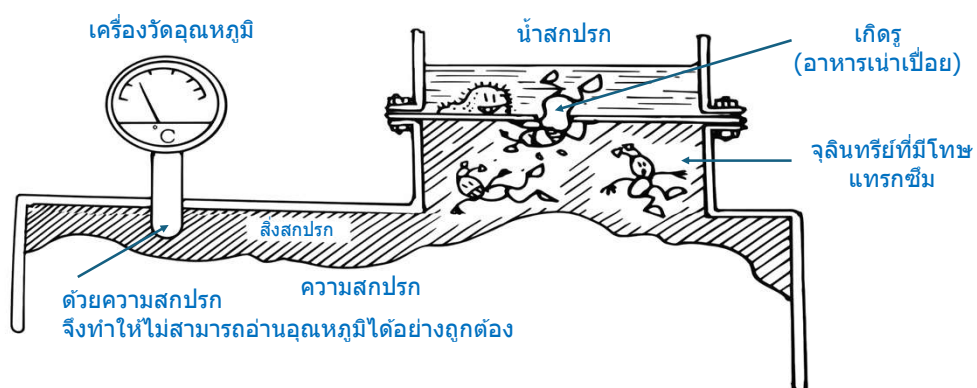
ประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อเมื่อกำจัดสิ่งสกปรกแล้ว

10

FUTURE PROOFING FOOD SAFETY

- การเพิ่มประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อ
- อุปสรรคในการฆ่าเชื้อในสิ่งที่สกปรก
- สิ่งสกปรกชั้นใหญ่ 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

13

- สารชะล้างเป็นสิ่งที่ใช้เพื่อช่วยในการกำจัดเศษอาหารและสิ่งสกปรกที่ติดอยู่บนผิวหน้าของเครื่องจักรอุปกรณ์ให้หลุดได้ง่าย จึงเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องใช้สารชะล้างให้เหมาะสมที่สุด
- หลักการในการล้างด้วยสารชะล้าง คือ การทำให้แรงตึงผิวของน้ำต่ำลง สารชะล้างสามารถแทรกซึมเข้าไปถึงในซอกเล็ก ๆ และทำให้โมเลกุลของสารชะล้าง (micelle) ห่อหุ้มเอาสิ่งสกปรกด้วยการดูดซับแยกสิ่งสกปรกออก และทำให้เกิด emulsion ซึ่งเป็นการป้องกันการเกาะติดของสิ่งสกปรกบนพื้นผิว
- สิ่งตกค้างส่วนใหญ่ที่มาใช้ไขมันและน้ำมันจะชะล้างออกไปด้วยการล้างด้วยน้ำอุ่น แต่ไขมันและน้ำมันจะใช้ปฏิกิริยาของการลดแรงตึงผิวเพื่อแยกชั้นและน้ำมันออก ทำให้ล้างได้ง่ายขึ้น

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

14



ปฏิบัติการล้างของสารชะล้าง

15

FUTURE PROOFING FOOD SAFETY

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

16



ผลรวมของพลังงานทางฟิสิกส์ของแปรง และพลังงานทางเคมีของสารชะล้าง

17

FUTURE PROOFING FOOD SAFETY

ประเภทของการล้าง

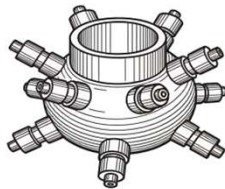
1. การล้างด้วยการกวาด การเพิ่มการหมุนของสารเคมีทำความสะอาดและสารล้างทำความสะอาด มี Temperature ที่สูงขึ้นก็จะยิ่งเพิ่มประสิทธิภาพในการล้างมากกว่าการแช่สารเคมีในการล้างทำความสะอาดให้เต็มแท็งก์ที่สกปรกเฉยๆ
2. การล้างด้วย Spray Ball
มีสองชนิดคือ แบบอยู่กับที่และแบบหมุน เป็นการล้างที่มีหลักการอยู่ที่การพ่นน้ำล้างไปยังผนัง โดยน้ำล้างจะออกจากรูของบอลที่อยู่กับที่ทำให้เกิดพลังงานกลไปถูกกับผนัง พื้นผิว และเกิดการชะล้างด้วยละอองน้ำ หากมีการใช้ความร้อนร่วมด้วย พลังงานทางเคมีร่วมด้วย ประสิทธิภาพการล้างก็จะดีขึ้น
3. การล้างด้วยแรงพ่นแรงดันสูง (อุปกรณ์การล้าง เช่น Jet Washer)
- การล้างด้วยแรงพ่นแรงดันสูงมักจะใช้ในการล้างในการล้างภายในแท็งก์ พื้นและด้านนอกของเครื่องจักรขนาดใหญ่ได้อย่างมีประสิทธิภาพและใช้เวลาสั้น

$F=0.397QSQRTP$

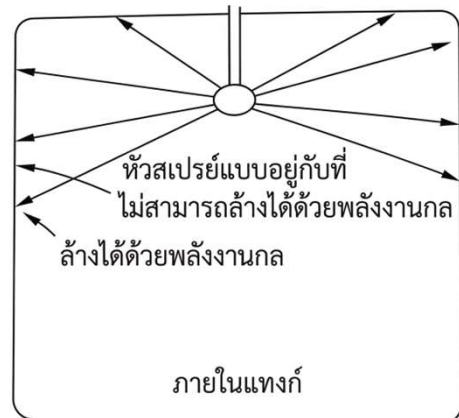
18



สเปรย์บอล

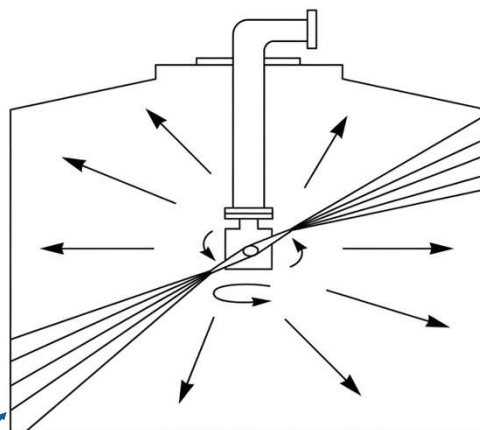


หัวฉีดล้างแทงก์



รูปทรงของหัวฉีดของสเปรย์บอลแบบอยู่กับที่ และพื้นผิวในการล้าง

19



ผิวหน้าที่ล้างไม่ถึงมีน้อยลง

หัวฉีดแบบหมุนอัตโนมัติ และพื้นผิวในการล้าง

20

ประเภทของการล้าง

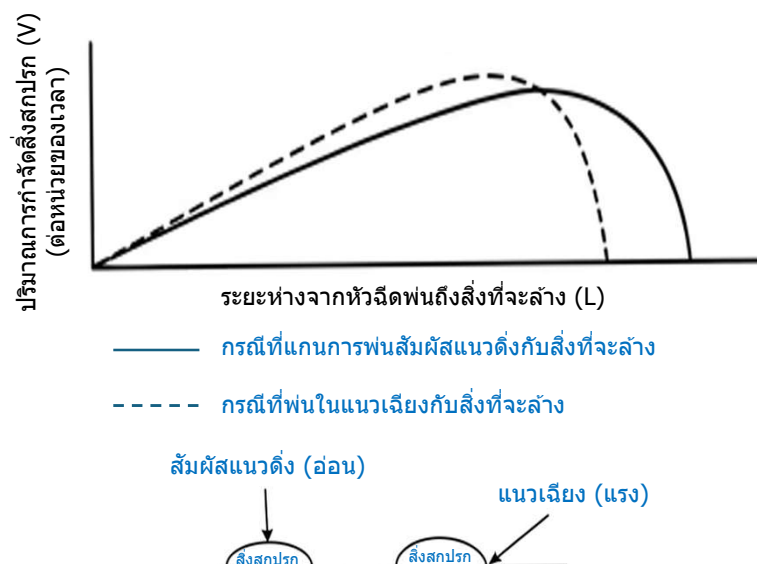
4. การล้างภายในท่อ (pipeline) สิ่งที่ถอดล้างเป็นท่อนๆ ได้ เช่น sanitary pipe ก็สามารถล้างด้วยการใช้หัวฉีดแรงดันสูง แต่ถ้าวเป็นท่อขนาดใหญ่และยาวที่ไม่สามารถถอดล้างได้จะใช้ระบบ CIP (Cleaning In Place)

- หลักการล้างภายในท่อนี้จะใช้พลังงานทางเคมีของสารชะล้างจากการปล่อยน้ำล้างให้ไหลภายในท่อ และพลังงานทางฟิสิกส์จากอุณหภูมิและความเร็วในการไหลของน้ำล้างก็จะเพิ่มประสิทธิภาพในการล้าง

- Laminar Flow

- Turbulence Flow

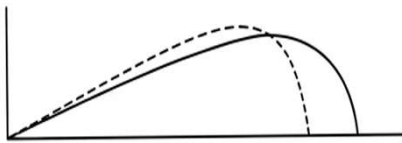
21



ความสัมพันธ์ของประสิทธิภาพในการล้างกับองศาในการพ่น และระยะห่าง

22

ปริมาณการกำจัดสิ่งสกปรก (V)
(ต่อหน่วยของเวลา)



สัมผัสแนวดิ่ง (อ่อน)

แนวเฉียง (แรง)



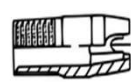
1. หัวฉีดพ่นตรง



รูปจุด



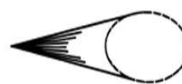
2. หัวฉีดรูปพัด V. หัวฉีด Jet (flat spray)



รูปทรงเส้น



3. หัวฉีดรูปกรวย (full cone)

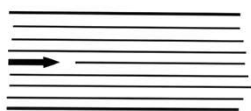


รูปทรงกลม

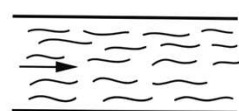
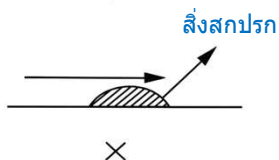


รูปทรงหลัก ๆ ของหัวฉีดพ่นแรงดันสูง และพื้นผิวที่จะล้าง

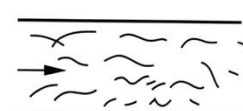
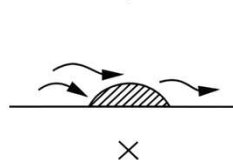
23



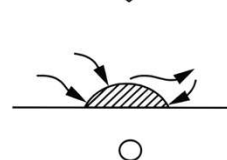
กระแสน้ำเป็นชั้น
(Laminar flow)



ความเร็วที่จุดเปลี่ยนแปลง



กระแสน้ำวน
(Turbulent flow)

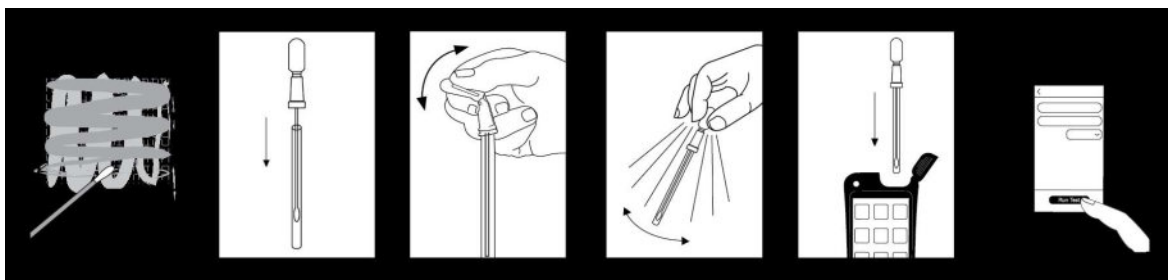


สภาพของกระแสน้ำไหลที่ผิวสัมผัส และประสิทธิภาพในการล้าง

24

วิธีการประเมินประสิทธิภาพของการล้าง

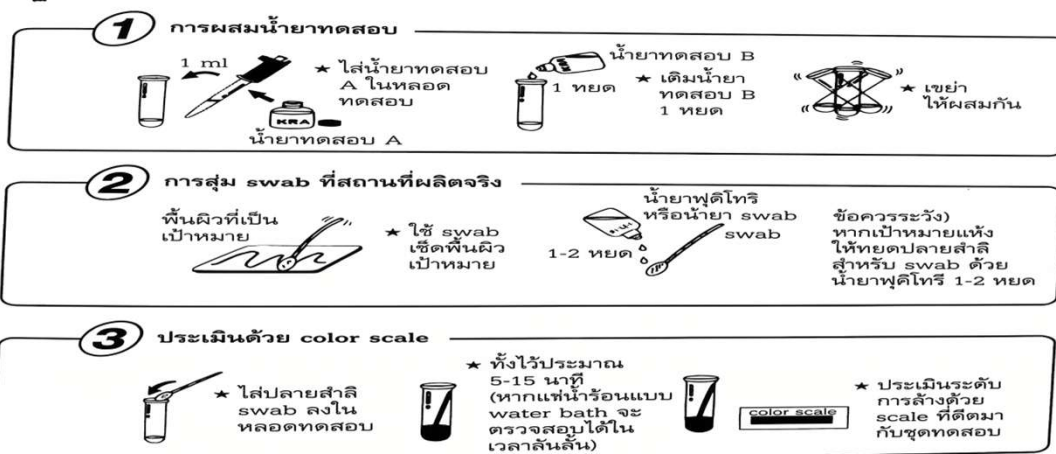
1. การประเมินจากสภาพการตกค้างของน้ำ
2. การประเมินจากการเช็ด ประเมินโดยการเช็ดพื้นผิวเครื่องจักรอุปกรณ์หลังการล้างด้วยกระดาษชุ่มแอลกอฮอล์ ดูว่ายังมีสิ่งสกปรกตกค้างหรือไม่
3. ประเมินโดยการ Swab Test
4. ประเมินด้วยปฏิกิริยาของ Silver nitrate
5. วิธี ATP เป็นนวัตกรรมล่าสุดที่ใช้วัดค่าพลังงานที่มีอยู่ของแบคทีเรียที่ตกค้างบนพื้นผิวของสิ่งทำความสะอาดทราบผลเร็ว



25

การประเมินระดับการล้าง

ปฏิบัติการ 3 ขั้นตอน



วิธีใช้ฟลูออโรมาสเตอร์

26

การฆ่าเชื้อหลังการทำความสะอาด และการทำให้แห้ง

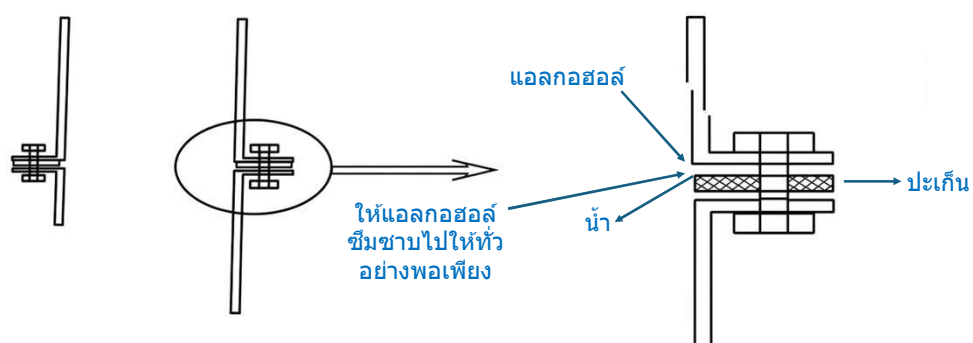
1. ใช้ลมร้อนที่มีอุณหภูมิมากกว่า 100 องศาเซลเซียสขึ้นไป

- การล้างทำความสะอาดอุปกรณ์

2. การกรอง เพื่อกำจัดเชื้อ กำจัดสี ทำให้เข้มข้น กำจัดไพโรเจน (กำจัดสารที่ทำให้เกิดเป็นไข)

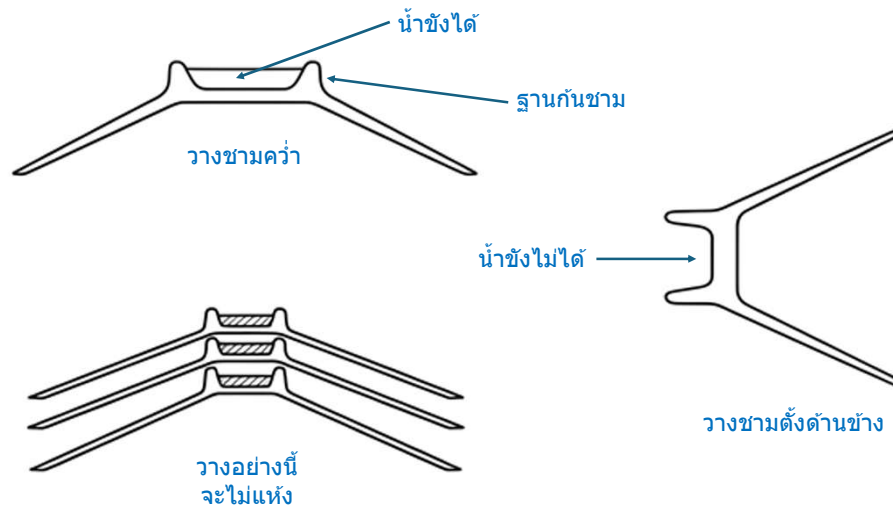
- การกรองด้วยพรีโคต (Precoating Filter) ตัวอย่างการกำจัดเชื้อในซีอิ๊ว โดยการใช้ผ้ากรองและผสม diatomaceous earth กับของเหลวที่จะกรอง หากต้องการกำจัดสีด้วยให้เติม activated carbon แล้วกรองด้วยระบบ Filter Press หรือระบบสุญญากาศ ความเข้มข้นของเชื้อจะลดลงประมาณ 1/10

27



การฆ่าเชื้อ และทำให้แห้งด้วยแอลกอฮอล์ในส่วนหน้าแปลน

28



วิธีที่ดี และไม่ดีในการกำจัดน้ำออกจากขาม

29

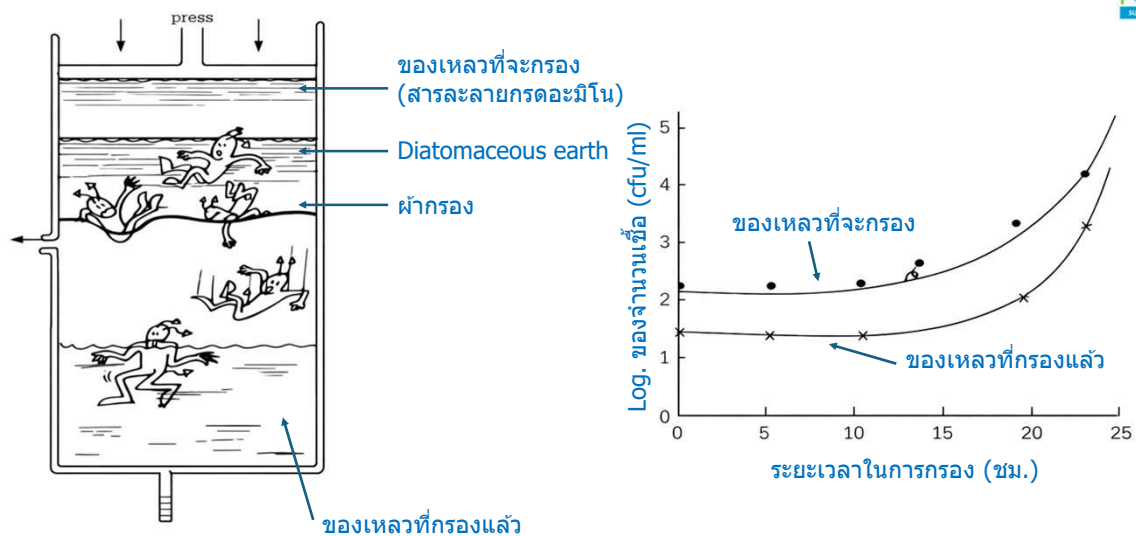
FUTURE PROOFING FOOD SAFETY



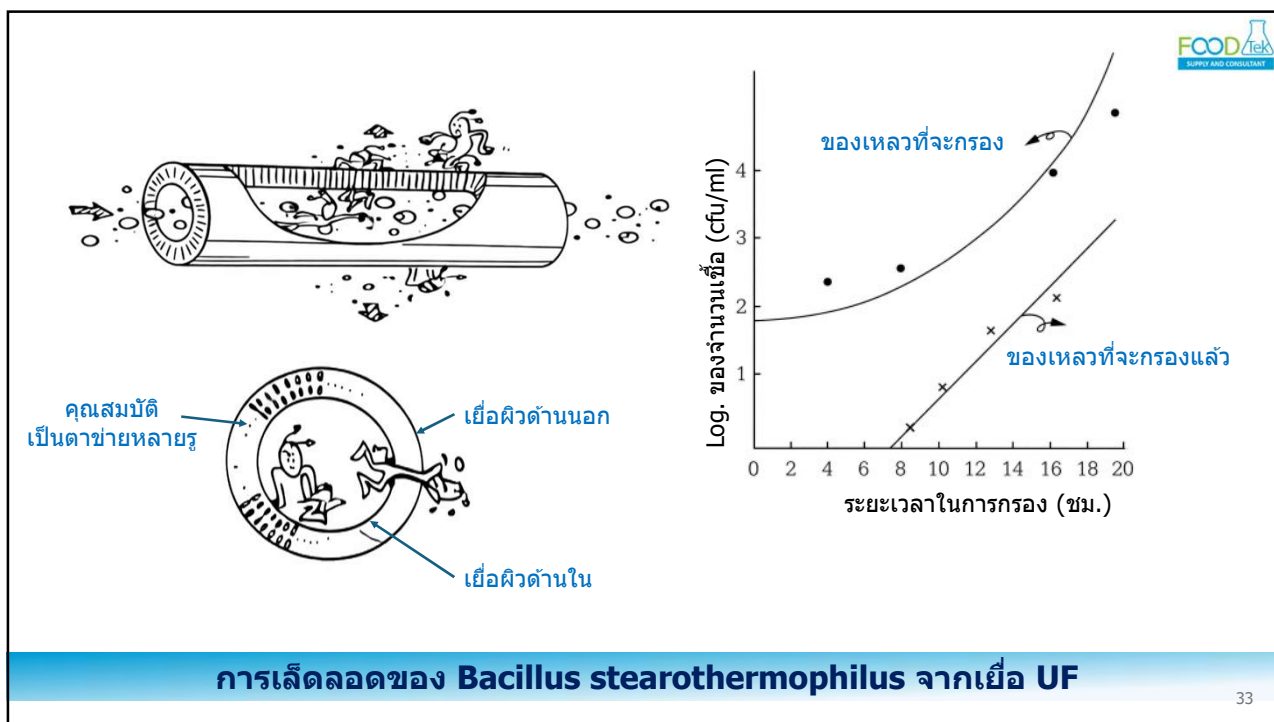
การฆ่าเชื้อหลังการทำความสะอาด และการทำให้แห้ง

3. การกรองกำจัดเชื้อ วัสดุของตัวกรองกำจัดเชื้อจะเป็น Membrane filter เช่น Millipore membrane filter ที่มีรูเล็กๆ ขนาด 0.2 micrometer จำนวนนับไม่ถ้วนบนแผ่นบางๆ ที่เป็นสารสังเคราะห์ 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 แต่เส้นผ่านศูนย์กลางรูน้อยกว่า UF

30



การเล็ดลอดของ *Bacillus stearothermophilus* จากฟิลเตอร์เพรส (Filter press) 31



FUTURE PROOFING FOOD SAFETY

การฆ่าเชื้อหลังการทำความสะอาด และการทำให้แห้ง

6. การกำจัดเชื้อในอากาศ

- สาเหตุของการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในอาหารก็คือ การปนเปื้อนจากสิ่งแวดล้อม หรือการปนเปื้อนจากเชื้อที่ล่องลอยในอากาศ
- โครงสร้างของ Filter กำจัดเชื้อ
- HEPA (High Efficient Particulate Air filter) Filter สมรรถนะสูง
- Glass wool ตัวแบ่งจะเป็นกระดาษและ Aluminium ความสามารถในการกำจัดอนุภาคที่มีขนาด 0.3 micron meter ถึง 99.97%

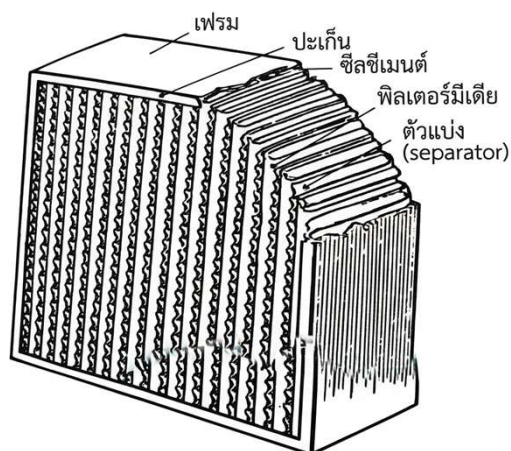
34

วิธีใช้ฟิลเตอร์ในการกำจัดเชื้อ

- การใช้ HEPA Filter ให้ประกอบด้วย Pre filter 2 ชั้น เพื่อกำจัดฝุ่นอนุภาคขนาดเล็กและขนาดใหญ่ ก่อนถึง HEPA Filter เพื่อยืดอายุการใช้งาน สมรรถนะและประสิทธิภาพของ HEPA Filter
- Clean Room จะใช้เป็นระบบการผลิตอาหารให้สะอาด
- ระดับความสะอาดที่ต้องการ โดยทั่วไปบริเวณผลิตอาหารจะใช้ระดับความสะอาด Class 100000 มากสุด
- พื้นที่ทั่วไปที่ป้องกันการปนเปื้อนใช้ Class 100 ด้วยระบบ Down flow

35

36



วัสดุ เรือนใช้การใช้	โมเดล	แบบ A	แบบ D
ฟिलเตอร์มีเดีย (ตัวกลาง)		glass wool	glass wool
ตัวแบ่ง (separator)		กระดาษ	อะลูมิเนียม
วัสดุห่อหุ้ม		neo plain cement ที่ดับไฟได้ด้วยตัวเอง	neo plain cement ที่ดับไฟได้ด้วยตัวเอง
กรอบนอก finishing		ไม่มี	ไม่มี
ความชื้นสูงสุดที่ใช้ได้		85%	100%
อุณหภูมิสูงสุดที่ใช้ได้		104.4 องศาเซลเซียส	121.0 องศาเซลเซียส
แรงดันอากาศ	ขณะที่ใหม่อยู่	25.4 mm	25.4 mm
	เมื่อต้องเปลี่ยน	50.8 mm	50.8 mm

วิธีการใช้ฟिलเตอร์กำจัดเชื้อ

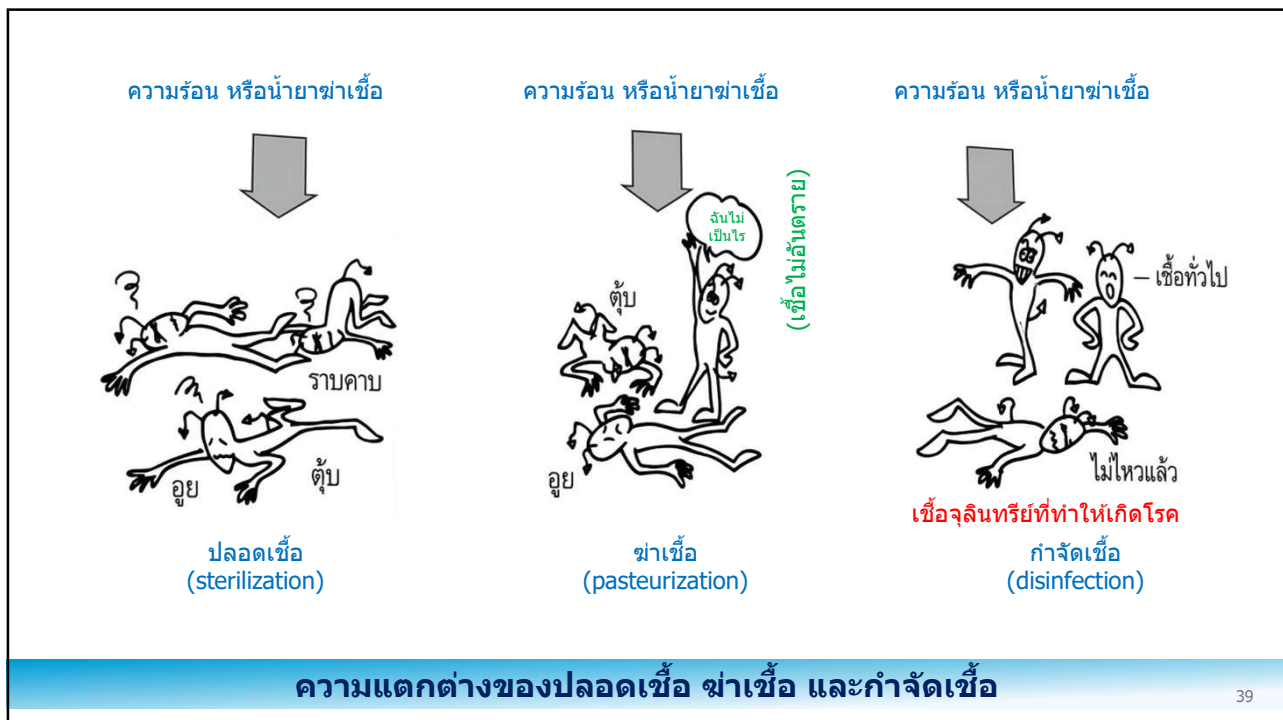
37

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



39

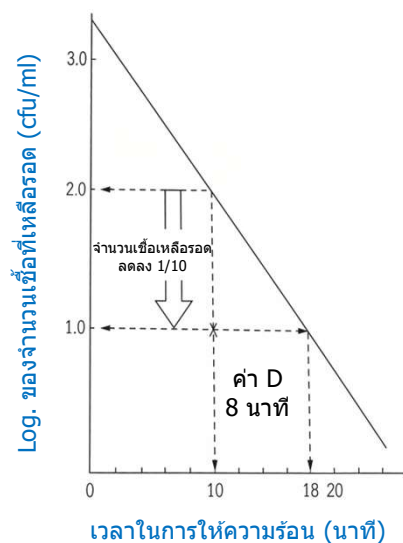
FUTURE PROOFING FOOD SAFETY



การฆ่าเชื้อ

- วิธีฆ่าเชื้อสามารถแบ่งเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ เป็นการฆ่าเชื้อด้วยความร้อน และการฆ่าเชื้อด้วยความเย็น
- Sterilization (ปลอดเชื้อ) เป็นการทำลายหรือฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดที่มีอยู่ในอาหารหรือกำจัดเชื้อทั้งหมด
- Pasteurization, Sterilization เป็นการทำลายจุลินทรีย์ทั้งหมด แต่ในกรณีการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคในอาหารจนไม่มีจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคหลงเหลืออยู่ก็เรียกว่าฆ่าเชื้อ
- การฆ่าเชื้อแบบ pasteurization ในวงการอาหารเมื่อพูดถึงการฆ่าเชื้อมักมีความหมายครอบคลุมการฆ่าเชื้อแบบ pasteurization และแบบ Sterilization รวมถึงการกำจัดเชื้อ Disinfection ด้วย
- Disinfection เป็นการกำจัดหรือทำลายเพียงจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคหรือที่เป็นโทษต่อมนุษย์และสัตว์เลี้ยงหรือจุลินทรีย์ที่เป็นเป้าหมาย ไม่ได้มีผลต่อการทำลายเชื้อทั้งหมด
- ค่า Decimal reduction time (D) เป็นค่าที่แสดงอัตราการตายของเชื้อจุลินทรีย์ โดยกำหนดเป็นเวลา (นาที) ในการให้ความร้อนที่จำเป็นในการฆ่าหรือทำลายจุลินทรีย์ที่กำหนดลดลงได้ 90% ที่อุณหภูมิที่กำหนด

40



กราฟแสดงจำนวนเชื้อที่ลดลง

41

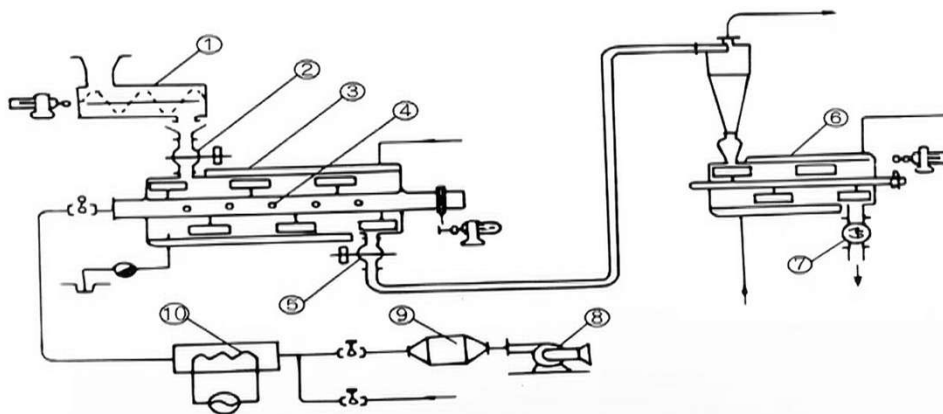
FUTURE PROOFING FOOD SAFETY

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 ฟیلเตอร์กำจัดเชื้อ |
| 10 super heater | | |

ผังของอุปกรณ์ฆ่าเชื้อผลิตภัณฑ์ผล และเมล็ดแบบกวนด้วยความเร็วสูง (แบบ batch)

43

FUTURE PROOFING FOOD SAFETY

การฆ่าเชื้อเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตด้วยความร้อนแห้ง

สภาวะการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนแห้งตามกฎหมายของญี่ปุ่น

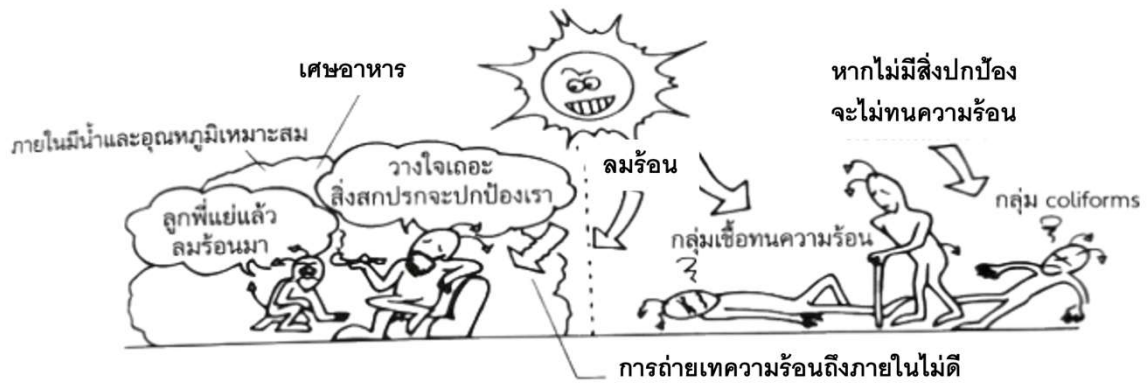
อุณหภูมิความร้อนแห้ง (°C)

135 - 145 °C
160 - 170 °C
180 - 200 °C

เวลาในการให้ความร้อนแห้ง (ชั่วโมง)

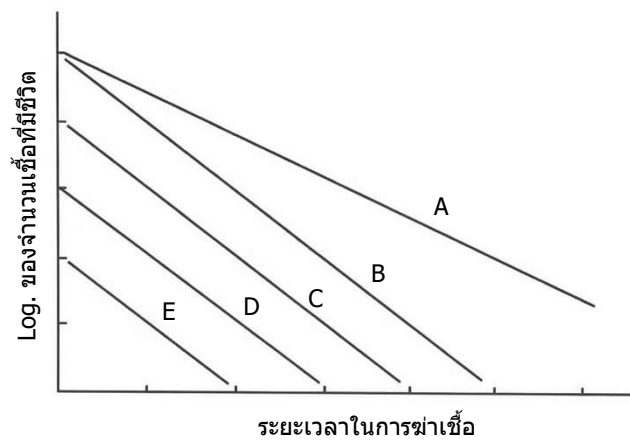
3 - 5 ชม.
2 - 4 ชม.
0.5 - 1 ชม.

44



ผลของเศษอาหารตกค้างในการปกป้องเชื้อจากลมร้อน

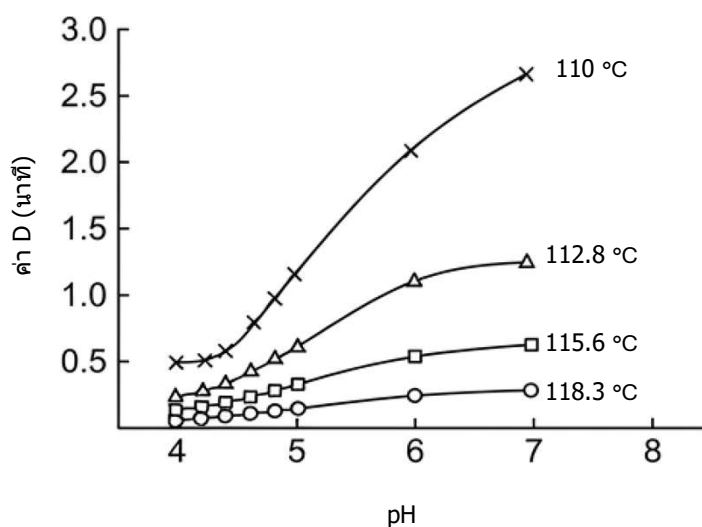
45



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

ความสัมพันธ์ของความเข้มข้นของเชื้อ และเวลาที่ใช้ในการฆ่าเชื้อ

46



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

47

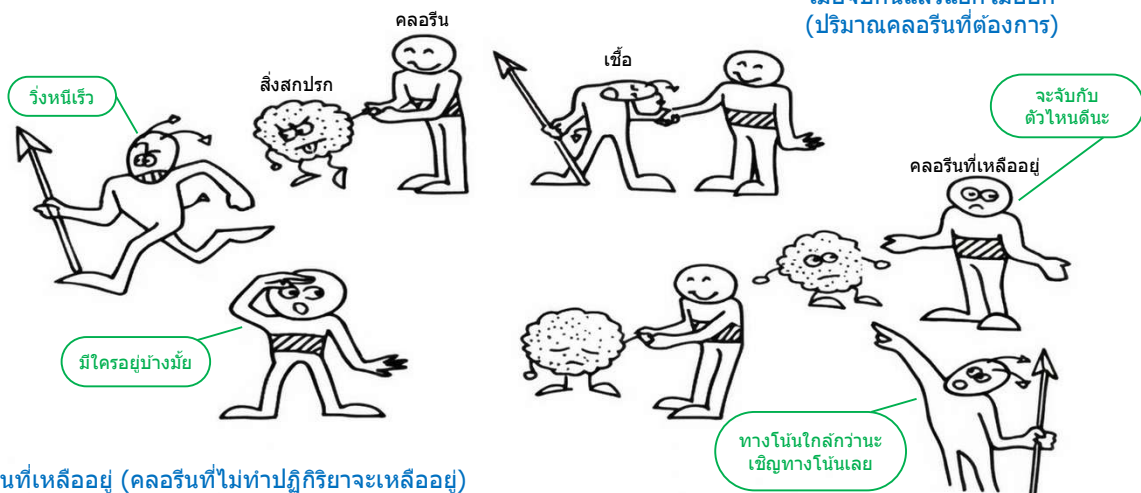
No.	ประเภทอาหาร	อุณหภูมิ	นาที	หมายเหตุ
1	น้ำดื่ม น้ำผลไม้	65°C	10	กรณี (pH ไม่ถึง 4.0)
		85°C	30	กรณี (pH มากกว่า 4.0)
2	ผลิตภัณฑ์เนื้อ และผลิตภัณฑ์ปลาวาฬ	63°C	30	
3	แฮมเนื้อปลา และไส้กรอกเนื้อปลา	80°C	45	
4	เต้าหู้ในภาชนะหีบห่อ	90°C	มากกว่า 40	
5	ผลิตภัณฑ์อาหารในภาชนะบรรจุปิดสนิทที่ฆ่าเชื้อด้วยความร้อนภายใต้ความดัน	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

คลอรีนที่ออกฤทธิ์ คือ คลอรีนที่เกิดปฏิกิริยาเมื่อเติม hypochlorite ลงในน้ำ

ทำปฏิกิริยากับคลอรีน
เมื่อจับกันแล้วแยกไม่ออก
(ปริมาณคลอรีนที่ต้องการ)



คลอรีนที่เหลืออยู่ (คลอรีนที่ไม่ทำปฏิกิริยาจะเหลืออยู่)
คลอรีนที่ออกฤทธิ์ (คลอรีนที่มีความสามารถในการทำปฏิกิริยา)

การทำปฏิกิริยาของคลอรีน และคำศัพท์ที่เกี่ยวข้อง

No.	อุณหภูมิ	เวลาที่ใช้เพื่อให้เตาย 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 1×10^4 cfu/ml

ฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อของน้ำยา sodium hypochlorite ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน

51

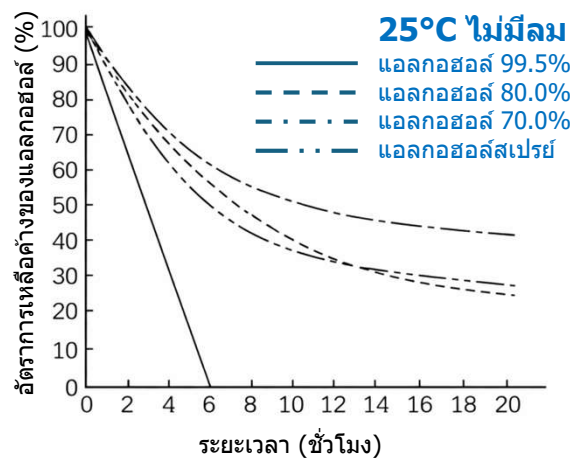
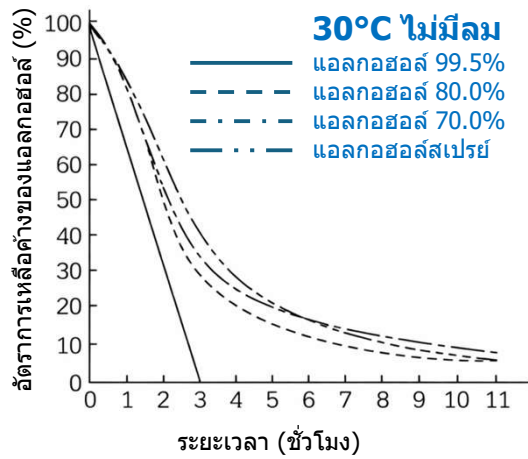
No.	ชนิดของเชื้อ	ethanol (%)					
		80	70	60	50	40	30
1	<i>Staphylococcus aureus</i>	-	-	-	-	+	+
2	<i>Micrococcus flavus</i>	-	-	-	-	+	+
3	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	-	-	-	-	+	+
4	<i>Salmonella typhimurium</i>	-	-	-	-	+	+
5	<i>Lactobacillus plantarum</i>	-	-	-	-	+	+
6	<i>Bacillus cereus</i>	+	+	+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

หมายเหตุ: - ไม่พบเชื้อ + พบเชื้อ

(ผลของการ swab test ที่ 20°C 5 นาที)

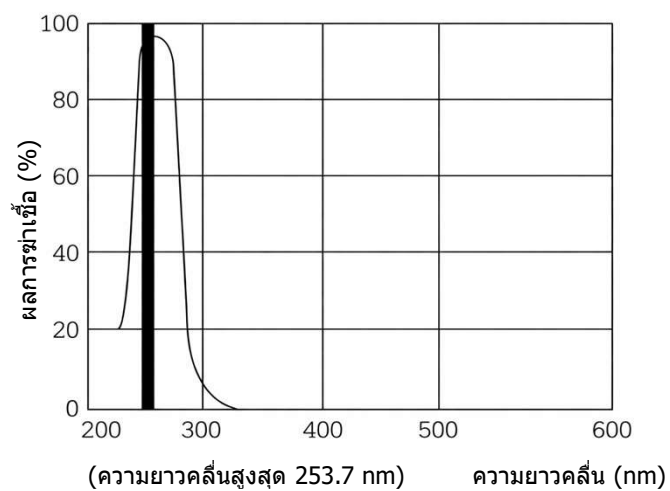
ฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ของ ethanol

52



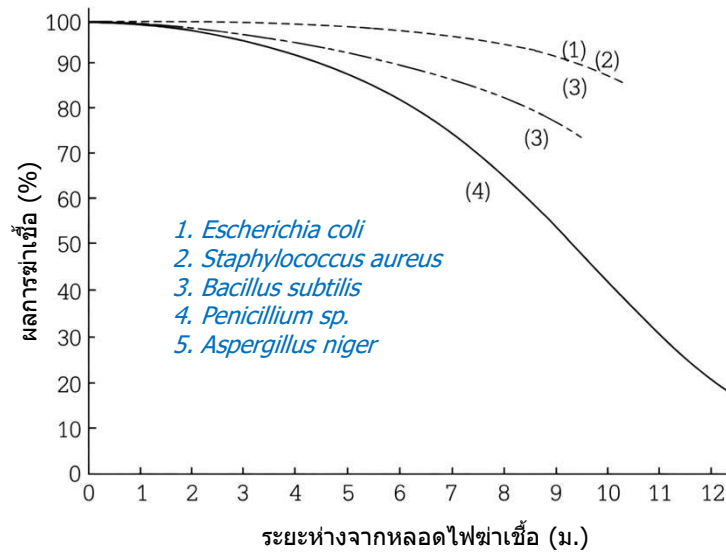
ความเร็วในการระเหยของแอลกอฮอล์

53

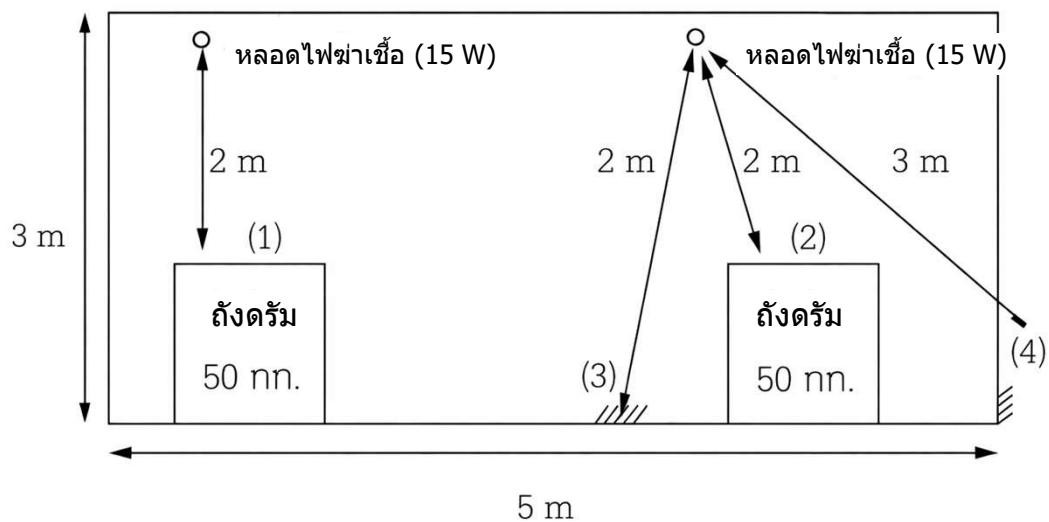


เส้นกราฟแสดงผลในการฆ่าเชื้อ

54

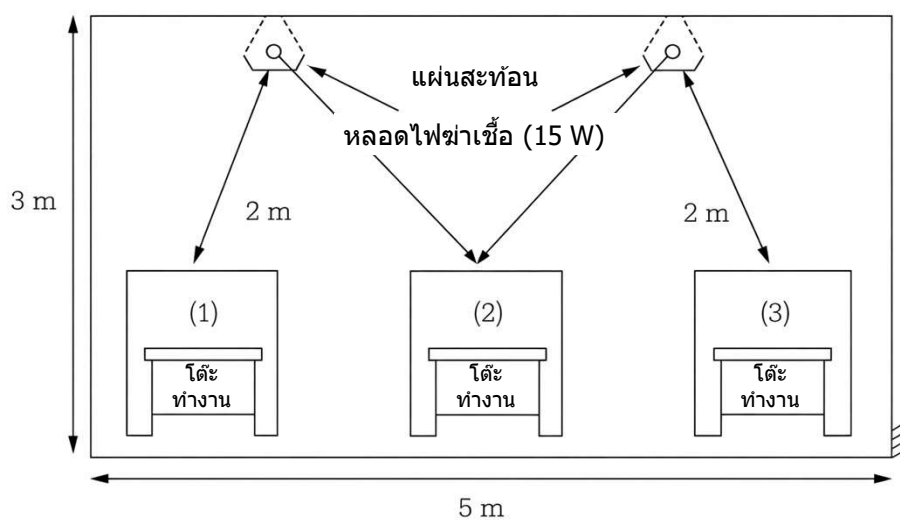


55



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

56



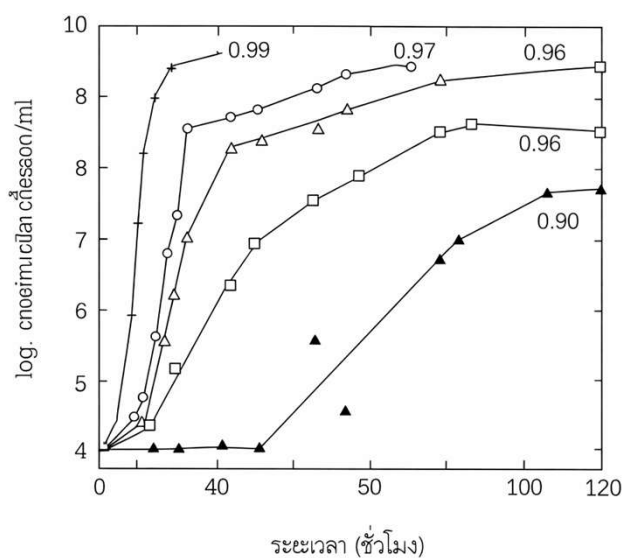
ผังด้านข้างของห้องปฏิบัติงาน (ห้องทดลองผลิตภัณฑ์อาหาร)

57

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

เชื้อที่พบเมื่อปิดหลอดไฟฟ้าเชื้อ หมายถึง เชื้อที่ตรวจวัดได้เมื่อไม่มีการเปิดหลอดไฟฟ้าเชื้อ

58



ค่า a_w ต่าง ๆ ของอาหารเลี้ยงเชื้อที่ใช้ในการทดลอง ซึ่งปรับค่า a_w โดยใช้ protein hydrolysate

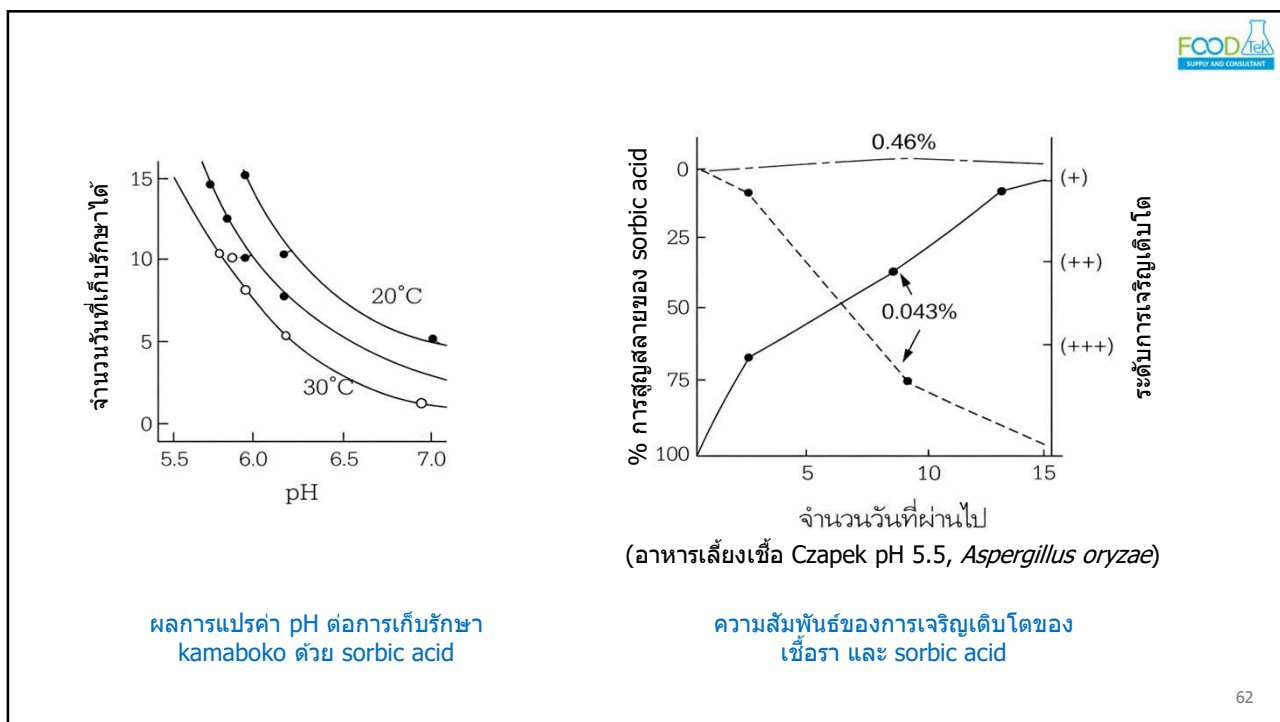
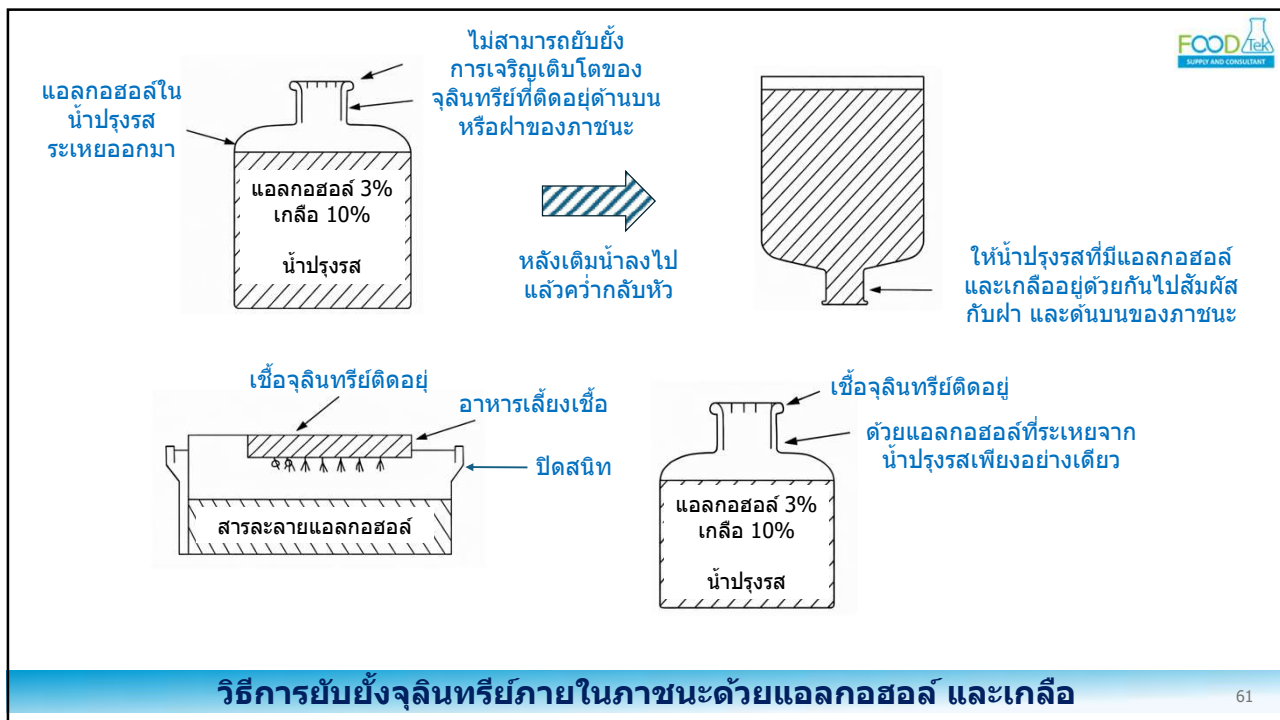
กราฟแสดงการเจริญเติบโตของเชื้อ *Staphylococcus aureus* C-243 ที่ค่า a_w ต่าง ๆ (Troller, 1971)

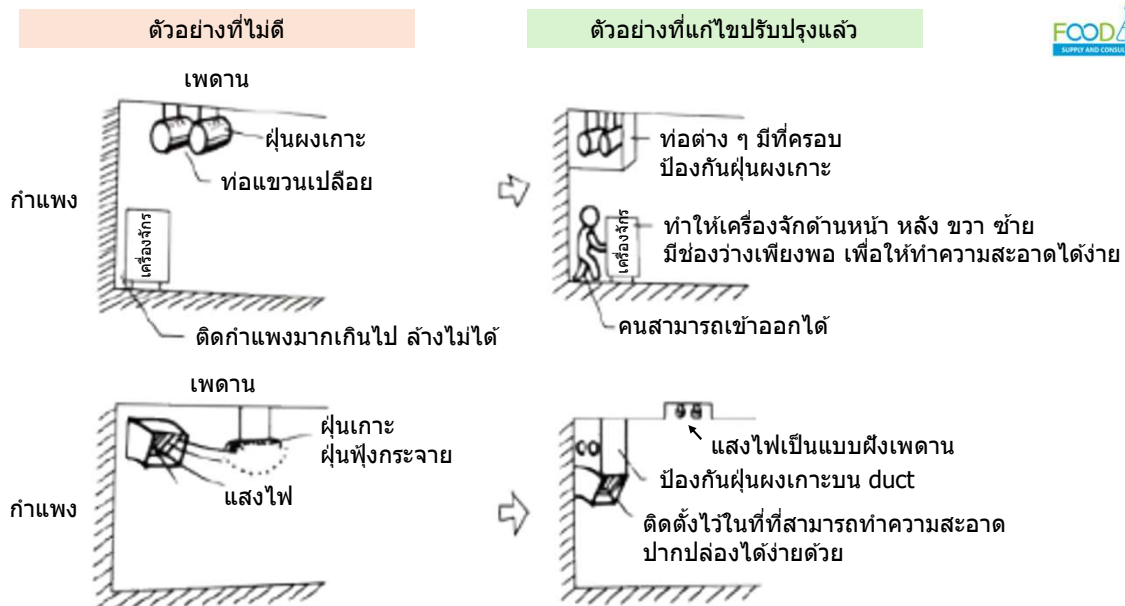
59

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

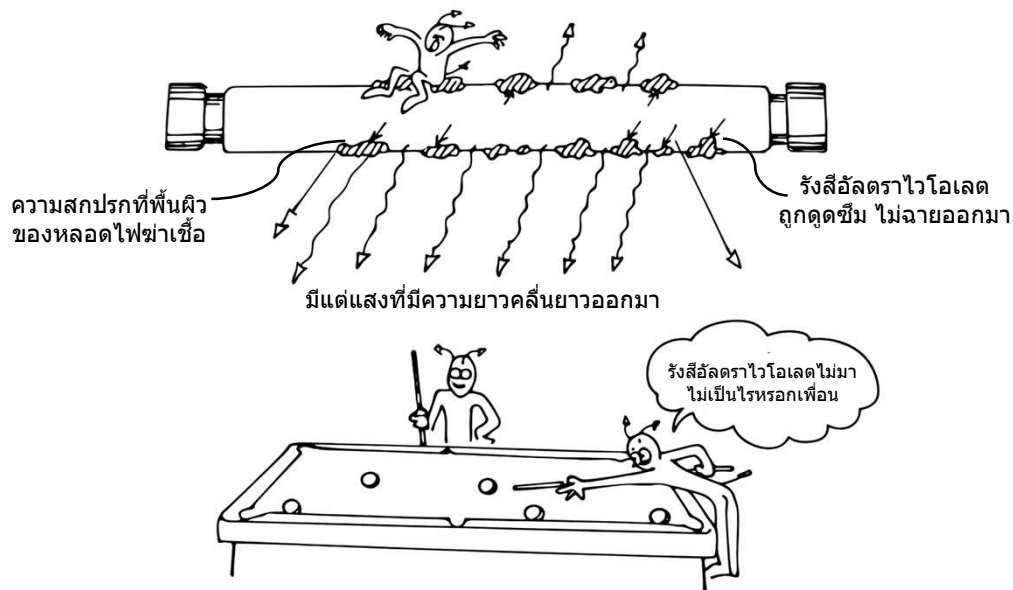
ขอบเขตของ pH ที่จุลินทรีย์เจริญเติบโต

60



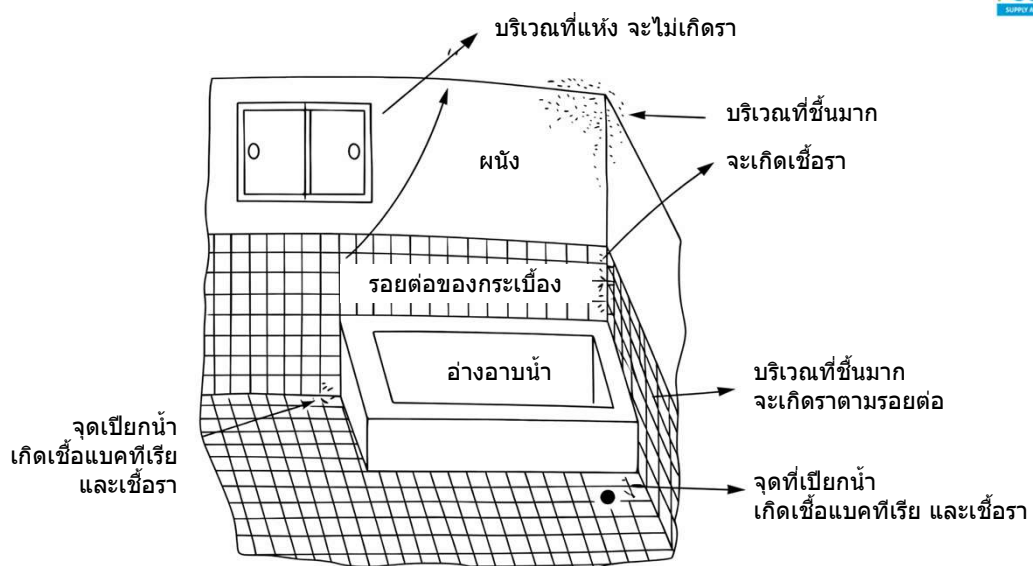


ตัวอย่างการติดตั้งเครื่องจักรอุปกรณ์ที่กำแพง หรือผนัง และเพดาน



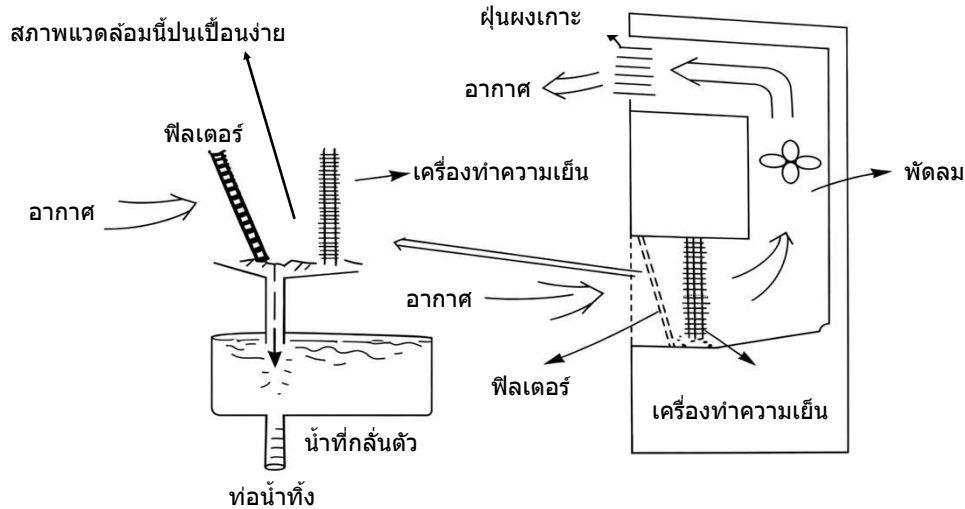
ความสกปรกที่ผิวหน้าของหลอดไฟฟ้าเชื้อเป็นสิ่งที่ขัดขวางรังสีอัลตราไวโอเลต

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

สัตว์พาหะนำโรค (หนู นก แมลง ฯลฯ) เป็นภัยคุกคามหลักของความปลอดภัยอาหาร และความเหมาะสมของการผลิตอาหาร การเข้าถึงของสัตว์พาหะสามารถพบได้ในบริเวณที่เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ และมีอาหาร

ควรใช้ GHPs เพื่อหลีกเลี่ยงการสร้างสภาพแวดล้อมที่ไม่เอื้อต่อสัตว์พาหะ การออกแบบ การวางผัง การบำรุงรักษา และทำเลที่ตั้งของอาหารที่ดี



การป้องกันการเข้ามาในอาคาร

69

การควบคุมสัตว์พาหะนำโรค

รูปแบบของการจัดการสัตว์พาหะนำโรคในโรงงานผลิตอาหาร

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

70

Q & A

71

Thank you

72

Our services

- TRAINING
- AUDITING
- CONSULTING
- SUPPLYING

ISO 9001

ISO/IEC 17025

Microbiological & Chemical Lab.

FOOD SAFETY

We provide the best thing in the right way

Line OA



@foodtek2014

Website



<https://www.foodtek-ftc.com>

Facebook



บริษัท ฟู้ดเทค ซัพพลาย แอนด์ คอนซัลแตนท์ จำกัด (สำนักงานใหญ่)
92/3 หมู่ที่ 12 หมู่บ้านพฤษภาปuri 3 ถนนบัวตันศรีนคร
ตำบลบางแก้ว อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ 10540
เลขประจำตัวผู้เสียภาษี: 010-555-716-794-2

☎ 095-246-0906 | 086-032-5445 | 062-461-9916

✉ mkt.foodtek@gmail.com