



MACBETH

Market Access through Competency Based Education and Training in Horticulture

MICHIGAN STATE
UNIVERSITY

การทำความสะดวกและการ ฆ่าเชื้อ

FSKN6

GFSI ระดับพื้นฐาน

- องค์กรต้องมั่นใจว่ามีมาตรฐานการทำความสะอาด และการฆ่าเชื้อที่เหมาะสม ตลอดเวลา และทุกขั้นตอนการผลิต

ขอบเขตของการนำเสนอ

- ความสำคัญของการทำความสะอาดและการฆ่าเชื้อ
- คำจำกัดความ
- กฎระเบียบและความต้องการของลูกค้า
- การใช้สารทำความสะอาดและสารฆ่าเชื้อที่เหมาะสม
- การจัดการการทำความสะอาดและการฆ่าเชื้อ
- การตรวจติดตามประสิทธิภาพการทำความสะอาดและการฆ่าเชื้อ

ความสำคัญของการทำความสะอาดและการฆ่าเชื้อ

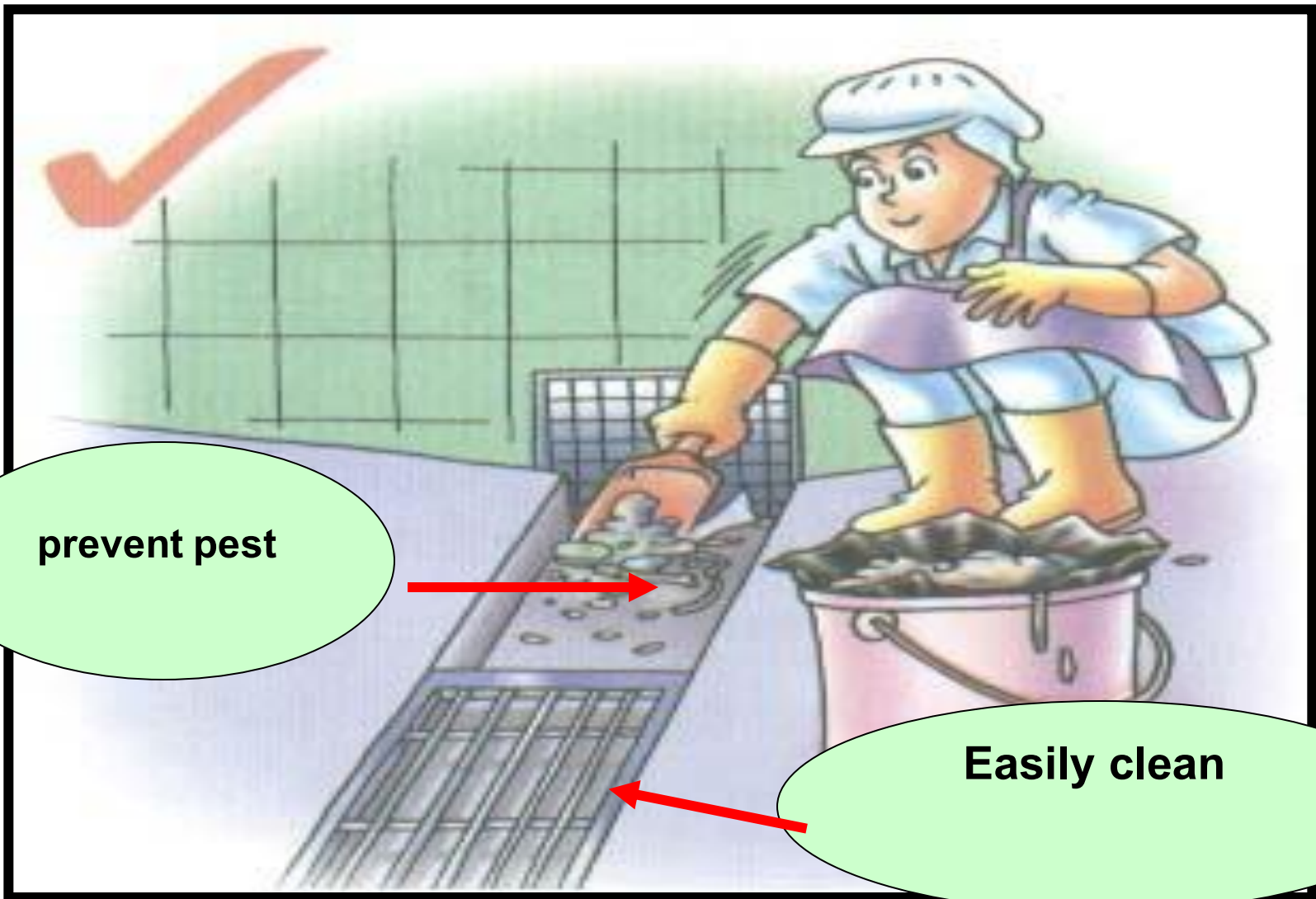
- สิ่งสกปรกที่สะสมบนเครื่องมือและสิ่งแวดล้อมในโรงงานอาหาร สนับสนุนการเจริญของจุลินทรีย์ชนิดก่อโรคที่สามารถปนเปื้อนในอาหาร และมีโอกาสทำให้ผู้บริโภคเกิดอันตรายได้
- พื้นผิวสัมผัสอาหารต้องถูกทำความสะอาดและฆ่าเชื้อเป็นประจำ เพื่อลดโอกาสการปนเปื้อนสู่อาหาร

ความสำคัญของการทำความสะอาดและการฆ่าเชื้อ

- ขั้นตอนการทำความสะอาดที่มีประสิทธิภาพสำหรับเครื่องมือที่ใช้ร่วมกันในสายการผลิตมีความสำคัญมาก เพื่อลดความเสี่ยงของการปนเปื้อนข้ามของสารก่อภูมิแพ้สู่อาหาร
- ตัวอย่าง
 - เครื่องมือที่ใช้ร่วมกันในการผลิต ผลิตภัณฑ์นมและน้ำผลไม้
 - เครื่องมือที่ใช้ร่วมกันในการผลิต ผลิตภัณฑ์ธัญพืชแห้งที่มีถั่ว
และไม่มีถั่ว

ความสำคัญของการทำความสะอาดและการฆ่าเชื้อ

- ความปลอดภัยอาหารจากฟาร์มสู่ผู้บริโภค
 - ช่วยป้องกันการแพร่กระจาย เชื้อโรคจากคนสู่อาหาร
- ช่วยป้องกันการบุกรุกของแมลงและสัตว์อื่น
 - เศษอาหารดึงดูดและเป็นอาหารแมลงและสัตว์อื่น
- ช่วยยืดอายุการเก็บรักษาและปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์



prevent pest

Easily clean

คำจำกัดความจาก Codex Alimentarius

หลักการทั่วไปของสุขลักษณะของอาหาร

- การทำความสะอาด

- การกำจัดสิ่งสกปรก เศษอาหาร ฝุ่น คราบไขมัน หรือสิ่งแปลกปลอมต่าง ๆ ที่ไม่ต้องการ

- การฆ่าเชื้อ

- การลดจำนวนจุลินทรีย์ในสภาพแวดล้อม โดยการใช้สารเคมี และ/หรือวิธีทางกายภาพ เพื่อให้ปริมาณจุลินทรีย์ลดลงสู่ระดับที่ทำให้อาหารปลอดภัย หรือเหมาะสมต่อการบริโภค

- Disinfection บางครั้งใช้คำว่า “Sanitizing”

ข้อบังคับตามกฎหมาย และความต้องการของลูกค้า

- โดยทั่วไปกฎหมายและกฎระเบียบของแต่ละประเทศหรือกลุ่มการค้านั้น จะระบุข้อกำหนดการทำความสะอาดและการฆ่าเชื้อ
- โดยทั่วไปสารฆ่าเชื้อต้องขึ้นทะเบียนกับองค์กรของประเทศที่รับผิดชอบ เพื่อนำไปใช้ในประเทศนั้น

ข้อบังคับตามกฎหมายและความต้องการ ของลูกค้า

- ข้อกำหนดการทำความสะอาดบางข้อ เป็นการปฏิบัติที่ดีตามหลักวิทยาศาสตร์และประสบการณ์ของโรงงานนั้น
- บางครั้งความต้องการของลูกค้า หรือระบบการจัดการความปลอดภัยของอาหาร ทำให้ข้อกำหนดการทำความสะอาดบางข้อ เข้มงวดกว่า ที่ข้อบังคับตามกฎหมายได้กำหนดไว้



MACBETH

Market Access through Competency Based Education and Training in Horticulture

MICHIGAN STATE
UNIVERSITY

การใช้สารทำความสะอาดและสารฆ่าเชื้อที่เหมาะสม

ชนิดของสิ่งสกปรก 4 ชนิด

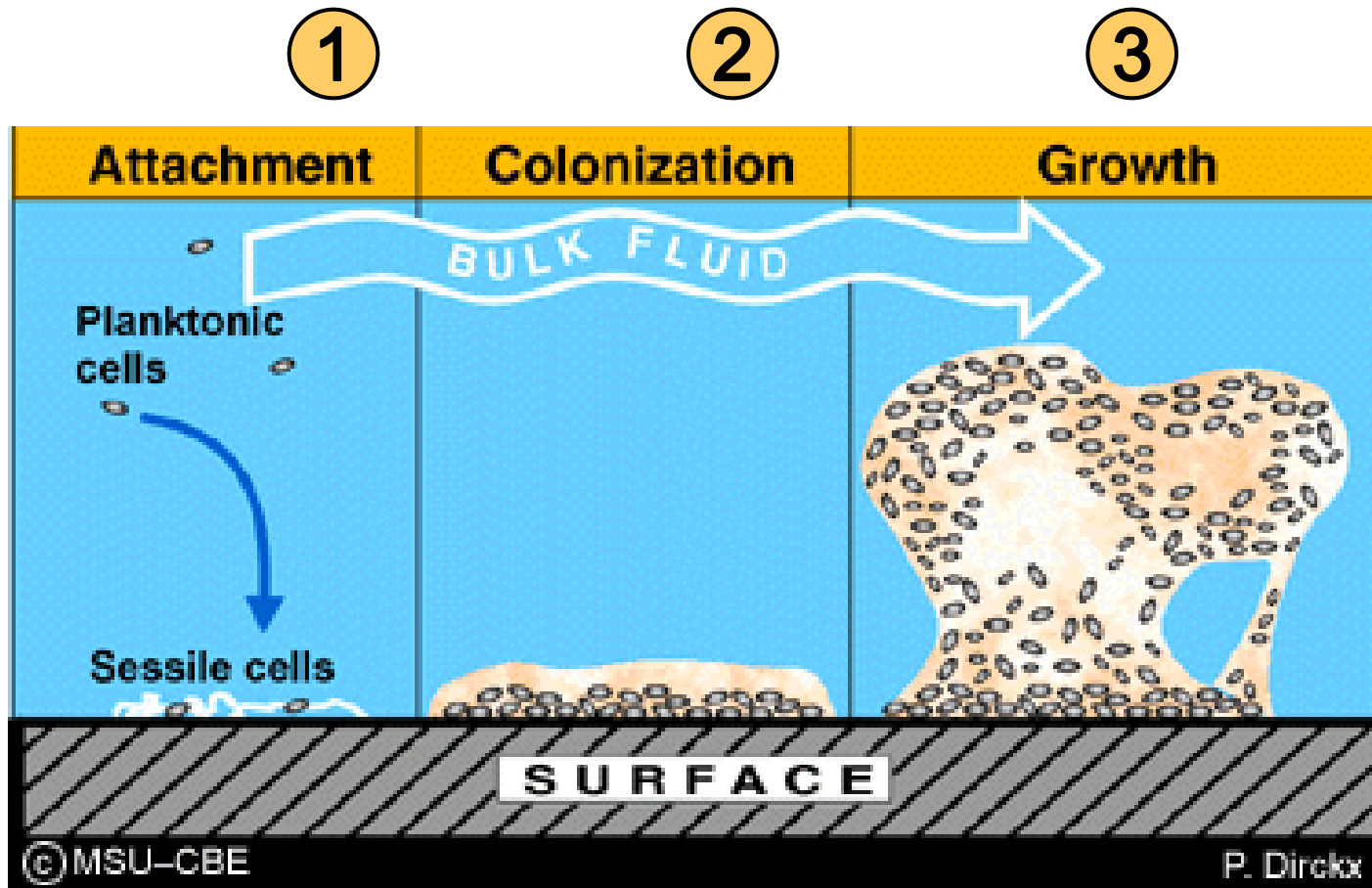
1. ชนิดที่ละลายได้ในน้ำ

- สารคาร์โบไฮเดรตโมเลกุลเล็ก - น้ำตาล
- เกลือบางชนิด - เกลือโซเดียมคลอไรด์
- สตาร์ชบางชนิด

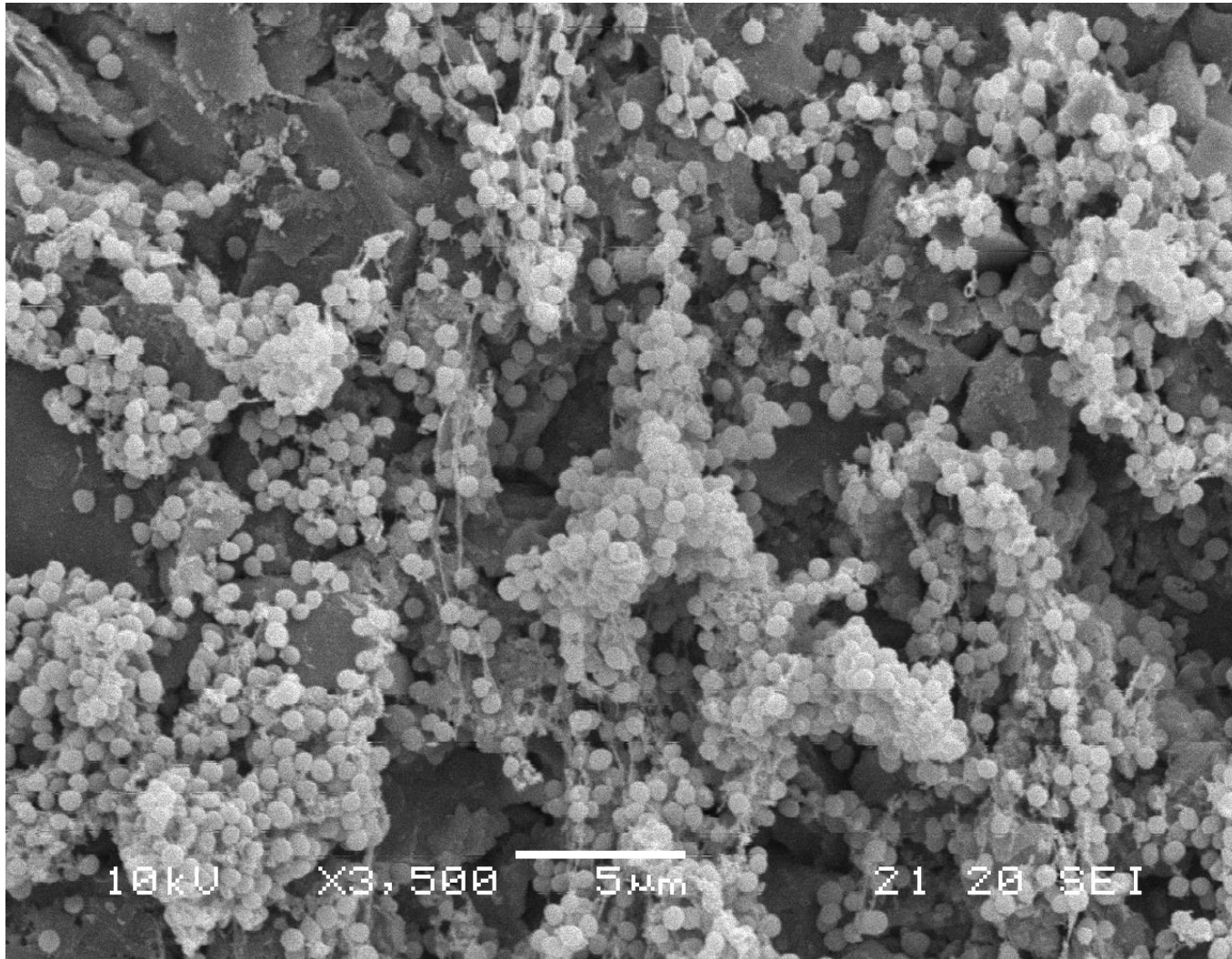
2. ชนิดที่ละลายในเบส

- โปรตีน
- สตาร์ชที่จับกับโปรตีนหรือไขมัน
- ฟิล์มแบคทีเรีย (ไบโอฟิล์ม)

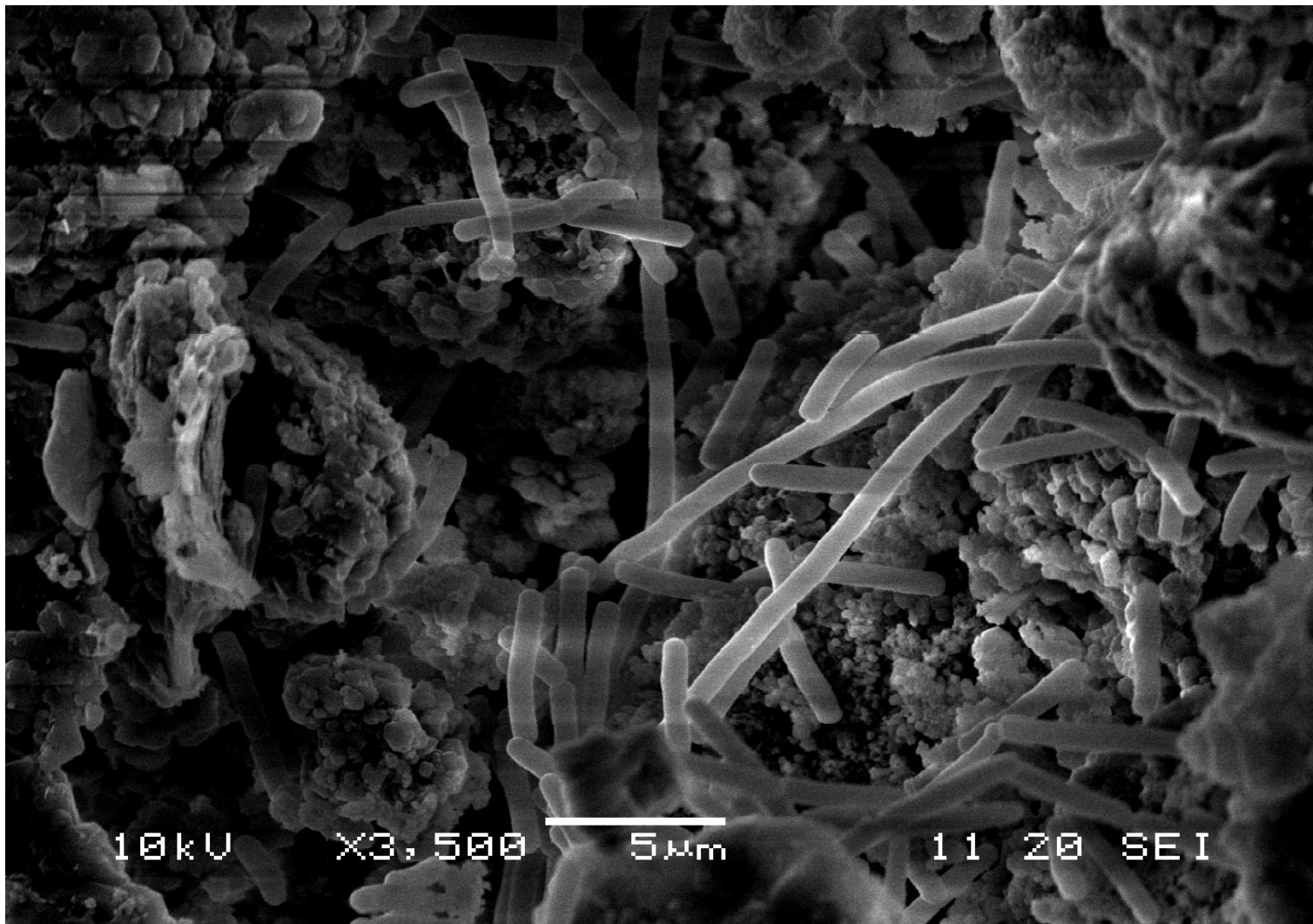
Biofilm formation



Source: www.uweb.engr.washington.edu/.../biofilm.html



S. aureus บนผิวแผ่นยาง



B. cereus บนผิวแผ่นยาง

ชนิดของสิ่งสกปรก 4 ชนิด

3. ชนิดละลายในกรด

- เกลือของน้ำกรดต่าง (เกลือแคลเซียมและแมกนีเซียม)
- फिल्मเกลือแร่ชนิดซับซ้อน รวมทั้งตะกอนของเหล็กและแมงกานีส

4. ชนิดละลายในสารลดแรงตึงผิว (surfactants)

- ไขมัน น้ำมัน และคราบไขมัน
- เศษอาหารหลายชนิด
- สิ่งสกปรกอื่น ๆ เช่น กรวดหิน ดินเหนียว และผงโลหะ
- ไบโอฟิล์มบางชนิด

ชนิดของสารทำความสะอาด

- สารประกอบพื้นฐาน
 - ลดความกระด้างของน้ำ (โดยตกตะกอนไอออนของน้ำกระด้าง) และทำให้เกิดปฏิกิริยาระหว่างเบสกับไขมันได้สบู่ (saponify)
- ฟอสเฟตเชิงซ้อน
 - อิมัลซิไฟน์ไขมันและน้ำมัน
 - ทำให้น้ำมันกระจายและแขวนลอย
 - จับกับโปรตีนทำให้แขวนลอย (peptize proteins)
 - ลดความกระด้างของน้ำโดยจับกับไอออนโลหะ
 - ช่วยให้ล้างออกได้ง่ายโดยไม่เกิดการสึกกร่อน

ชนิดของสารทำความสะอาด

- สารลดแรงตึงผิว (ทำให้พื้นผิวเปียกได้ง่าย)
 - อิมัลซิไฟน์ไขมัน, ทำให้ไขมันกระจายตัว, ทำให้พื้นผิวเปียกง่ายขึ้น, **ทำ**ให้รวมตัวกันและทำให้ล้างออกได้ง่ายโดยไม่เกิดการสึกกร่อน
- จับกับไอออนโลหะ (สารกลุ่มอินทรีย์)
 - ทำให้น้ำอ่อนโดยการจับไอออนโลหะ, ป้องกันการเกิดตะกอนโลหะ และจับกับโปรตีนทำให้เขวณหอยโดยไม่ทำให้เกิดการสึกกร่อน
- กรด
 - ควบคุมการจับตะกอนโลหะได้ดี และทำให้น้ำอ่อน

ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการทำความสะอาด

ปัจจัยในการเลือกสารทำความสะอาดที่เหมาะสมกับงาน

- **เวลา :** เพิ่มเวลา - เพิ่มประสิทธิภาพ
- **อุณหภูมิ :** เพิ่มอุณหภูมิ – ลดความแข็งแรงของพันธะระหว่างสิ่งสกปรกและพื้นผิว ลดความหนืด เพิ่มการละลายได้ของสารที่สามารถละลายได้ และเพิ่มอัตราปฏิกิริยาเคมี
- **ความเร็ว :** เพิ่มความเร็วทำให้เกิดการไหลแบบปั่นป่วน แรงกระทำ (*Turbulence*) ทางกลที่เกิดขึ้นช่วยกำจัดสิ่งสกปรก เช่น กำจัดคราบไขมัน บริเวณช่องออกได้
- **ความเข้มข้น:** เพิ่มความเข้มข้นของสารทำความสะอาด
 - เพิ่มประสิทธิภาพ แต่ขึ้นกับวิธีการทำสะอาด

ขั้นตอนการทำความสะอาด

1. ล้างเบื้องต้น (Prewash)
2. ล้าง (Washing)
3. ชะล้าง (Rinsing)
4. ฆ่าเชื้อ (Sanitizing)

1. ล้างเบื้องต้น (Prewash)

- ก่อนจะใช้สารทำความสะอาดต้องกำจัดสิ่งสกปรกชั้น
หยาบออก
- ใช้น้ำร้อนหรือน้ำเย็นฉีดพื้นผิวเครื่องมือด้วยความดัน
ปานกลาง
- ไม่ควรใช้น้ำร้อนหรือไอน้ำเพราะทำให้ล้างยากขึ้น

2. ล้าง (washing)

- ต้องใช้สารทำความสะอาด
- รูปแบบการล้างพื้นผิวของเครื่องมือมีหลายวิธี ขึ้นอยู่กับชนิดสารทำความสะอาด (เช่น ชนิดผง หรือสารละลาย)
- เลือกใช้วิธีที่มีประสิทธิภาพ และประหยัดค่าใช้จ่าย

วิธีการล้าง

- การแช่
 - จุ่มในสารละลายทำความสะอาด
 - จุ่มเครื่องมือในสารละลายทำความสะอาดที่ร้อน (~50 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 15-30 นาที ก่อนการขัดด้วยมือหรือเครื่องจักร
- การพ่นฝอย (spray)
 - พ่นฝอยสารละลายทำความสะอาดบนพื้นผิว
 - วิธีนี้อาจใช้เครื่องมือชนิดเคลื่อนที่ได้ หรือชนิดติดตั้งกับที่ โดยพ่นฝอยด้วยน้ำร้อนหรือน้ำก็ได้

วิธีการล้าง

- **CIP (ระบบ clean-in-place)**
 - CIP เป็นระบบการทำความสะอาดแบบอัตโนมัติ นิยมใช้ร่วมกับระบบท่อที่มีการเชื่อมต่ออย่างถาวร
 - การไหลของเหลวแบบปั่นป่วน(turbulence) ในท่อเป็น ปัจจัยสำคัญในการกำจัดสิ่งสกปรก
- **Clean out of place” (COP)** หมายถึง การแยกชิ้นส่วน เครื่องมือ อุปกรณ์ด้วยมือ แล้วทำความสะอาดและฆ่าเชื้อ

วิธีการล้าง

- การใช้โฟม (Foaming)
 - การใช้ประโยชน์จากการผสมสารลดแรงตึงผิวความเข้มข้นร่วมกับสารทำความสะอาดกรดหรือเบสความเข้มข้นสูง
 - เมื่อใช้ร่วมกับเครื่องกำเนิดโฟม จะให้โฟมที่มีปริมาณมากและคงตัว
 - โฟมจะเกาะติดกับพื้นผิวที่ถูกทำความสะอาด เมื่อเพิ่มระยะเวลาสัมผัสของเหลวกับสิ่งสกปรกช่วยป้องกันไม่ให้แห้งเร็วเกินไป หรือไหลออกจากพื้นผิว จึงเพิ่มประสิทธิภาพการทำความสะอาดได้

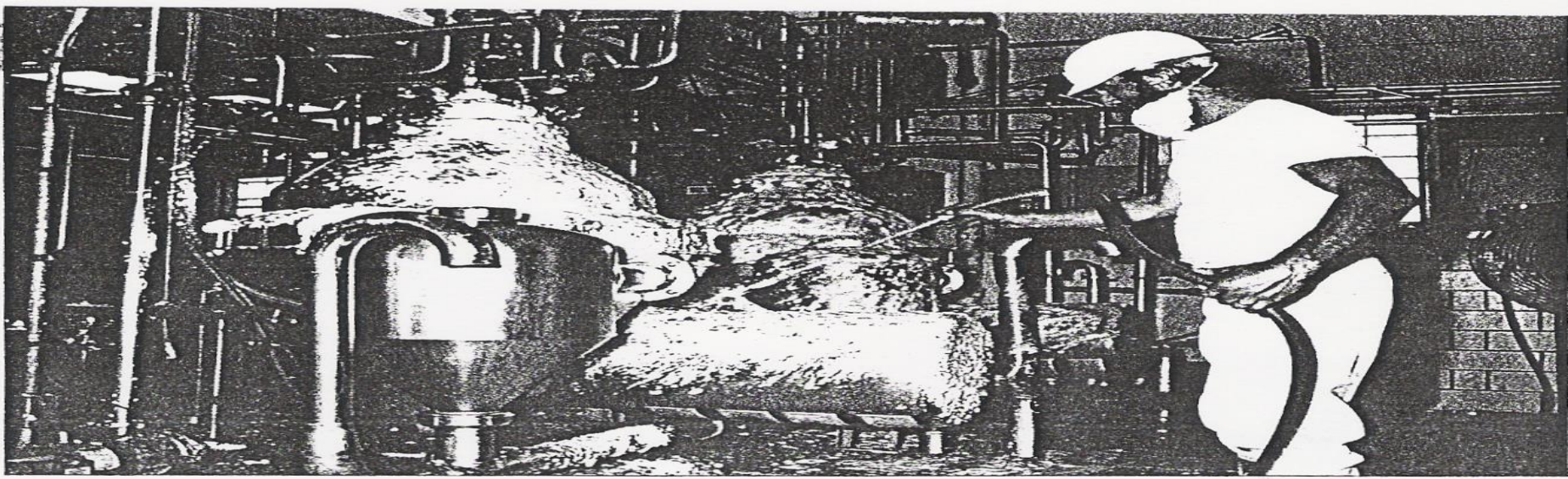


Fig. 3—Foam Cleaner application



วิธีการล้าง

- การใช้เจล (Gelling)

- ละลายเจลชนิดผงความเข้มข้นสูงในน้ำร้อน จะให้เจลที่มีความหนืด
- ละลายสารทำความสะอาดชนิดกรดหรือเบสในเจลร้อน
- พ่นฟอยเจลสารทำความสะอาดบนพื้นผิวที่ต้องการทำความสะอาด
- เกิดฟิล์มบางของเจลของสารทำความสะอาดบนพื้นผิว
- ทิ้งไว้เป็นเวลา 10 นาทีหรือนานกว่านั้น เพื่อขจัดสิ่งสกปรกออก
- ใช้น้ำอุ่นที่มีแรงดันชะล้างสิ่งสกปรกและเจลออก

วิธีการล้าง

- ขัดด้วยสารทำความสะอาดชนิดผง หรือเพส (paste)
 - ใช้กำจัดสิ่งสกปรกติดแน่นที่ออกได้ยาก
 - ต้องล้างให้หมดและต้องระวังไม่ให้เกิดรอยขีดข่วนบนผิวสเตนเลส
 - ไม่ควรใช้แผ่นขัด (scouring pads) กับพื้นผิวสัมผัสอาหาร เพราะชิ้นส่วนโลหะเล็ก ๆ จากแผ่นขัด จะทำให้พื้นผิวสึกกร่อนหรือตกค้างในอาหารได้

ขั้นตอนการทำความสะอาด (ต่อ)

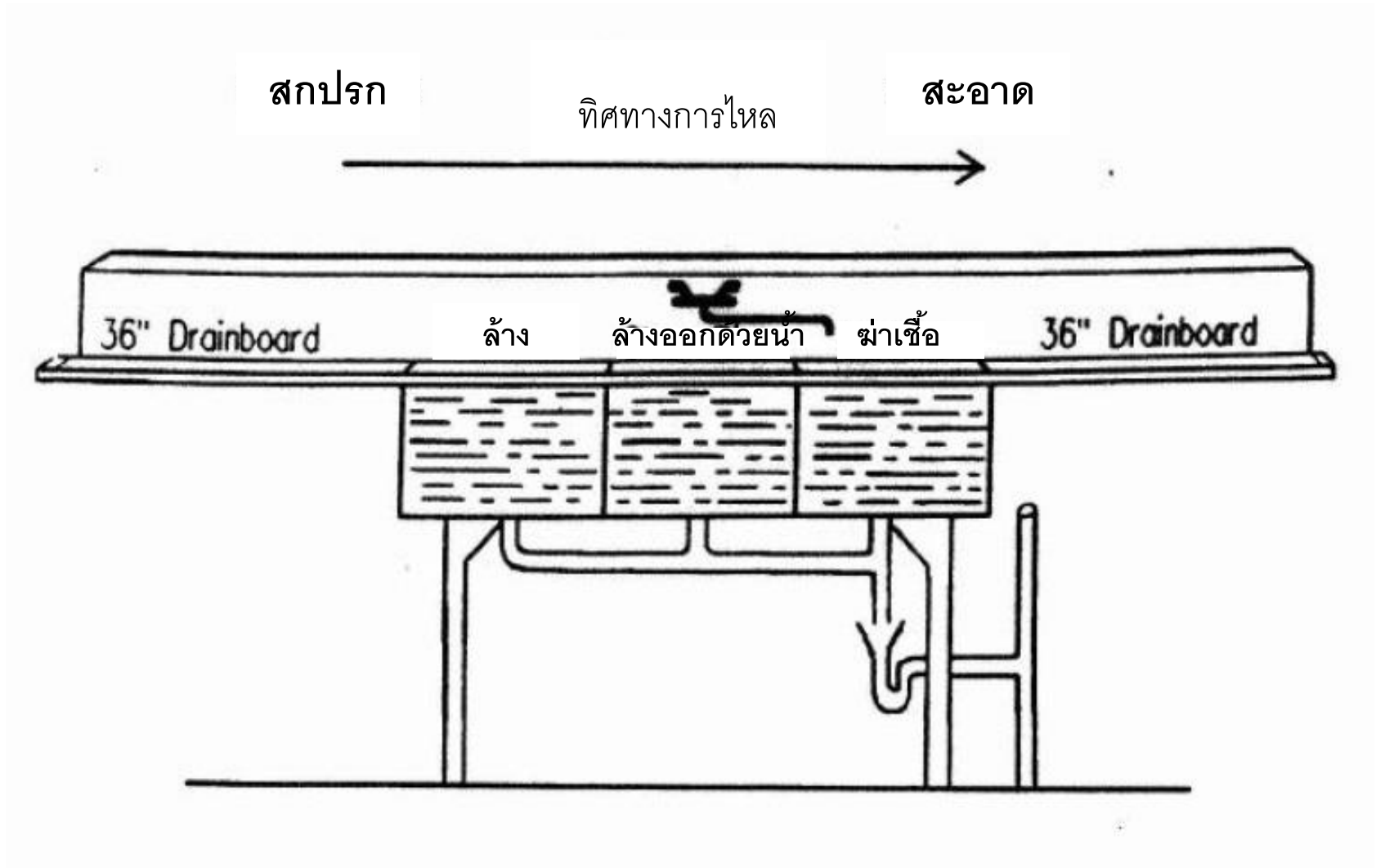
3. การชะล้าง (Rinsing)

- กำจัดสารทำความสะอาดที่หลงเหลือออกด้วยน้ำบริโภคน

4. การฆ่าเชื้อ (Sanitization)

- กระบวนการที่ใช้ความร้อนหรือความเข้มข้นของสารเคมีที่สามารถลดปริมาณแบคทีเรีย รวมทั้งชนิดก่อโรค บนอุปกรณ์และเครื่องมือที่ผ่านการทำความสะอาดแล้ว ให้เหลือปริมาณที่ปลอดภัย

อ่างล้างแบบ 3 ตอนสำหรับล้างอุปกรณ์



ล้างให้สะอาดก่อน แล้วค่อยฆ่าเชื้อ

- หากพื้นผิวยังไม่สะอาด จะฆ่าเชื้อไม่มีประสิทธิภาพ !!!!!

การฆ่าเชื้อ (Sanitizing)

- กระบวนการทำลายจุลินทรีย์ชนิดก่อโรคที่อาจหลงเหลือบนพื้นผิวเครื่องมืออุปกรณ์หลังการทำความสะอาดแล้ว
- มี 2 วิธี
 1. ใช้ความร้อน
 2. ใช้สารเคมี

การฆ่าเชื้อด้วยความร้อน

- น้ำร้อน
 - มีประสิทธิภาพดี ส่วนใหญ่ใช้ได้กับทุกพื้นผิว
 - แต่สปอร์อาจอยู่รอดได้ แม้ว่าอยู่ในอุณหภูมิน้ำเดือด
 - กลไกการทำลายจุลินทรีย์โดยการตกตะกอนโปรตีนภายในเซลล์
 - การใช้ความร้อนมีข้อดีหลายประการ เตรียมง่าย ไม่แพง และไม่เป็นพิษ

การฆ่าเชื้อด้วยความร้อน

- น้ำร้อน

- ทำได้โดยการบีมน้ำผ่านชิ้นส่วนอุปกรณ์เครื่องมือ หรือแช่เครื่องมือ นั้นในน้ำร้อน
- บีมน้ำผ่านเครื่องมือ รักษาระดับอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 171°F (หรือ 77°C) อย่างน้อย 5 นาที โดยวัดอุณหภูมิจากน้ำที่ปล่อยออกหลังจากผ่าน เครื่องมือแล้ว
- หากแช่เครื่องมือ ควรรักษาอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 171°F (77°C) มากกว่า 30 วินาที
- อุณหภูมิของน้ำที่ไหลผ่านเครื่องล้างอัตโนมัติ
 - เพื่อฆ่าเชื้อน้ำควรมีอุณหภูมิ 165°F (หรือ 74°C)
 - ชนิดอื่น 180°F (หรือ 82°C)

การฆ่าเชื้อด้วยความร้อน

- ไอน้ำ

- เป็นสารฆ่าเชื้อที่ดีเยี่ยมในการฆ่าเชื้ออุปกรณ์และเครื่องมือ
- แต่การฆ่าเชื้อผิวที่มีสิ่งสกปรกจำนวนมากอาจทำให้สิ่งสกปรกอินทรีย์จับกันเป็นก้อน และขัดขวางไม่ให้ความร้อนแทรกเข้าไปทำลายจุลินทรีย์
- การไหลของไอน้ำควรนานเพียงพอที่เครื่องวัดอุณหภูมิอ่านได้ 171°F (77°C) อย่างน้อย 15 นาที หรือสูงกว่า 200°F (93°C) อย่างน้อย 5 นาที
- หากใช้ไอน้ำกับชิ้นส่วนของเครื่องมือที่ประกอบแล้ว ควรรักษาอุณหภูมิไว้ที่ 200°F (93°C) อย่างน้อย 5 นาที โดยตรวจสอบจากอุณหภูมิของไอน้ำที่ทางออกของเครื่อง (outlet end) หลังฆ่าเชื้อแล้ว

ข้อดี และ ข้อเสีย ของการฆ่าเชื้อด้วยความร้อน

น้ำร้อน

- ง่ายต่อการใช้
- มีประสิทธิภาพดี
- ไม่กัดกร่อน
- ค่าใช้จ่ายพลังงานสูง
- ระวังความปลอดภัย

ไอน้ำ

- จำกัดการใช้
- แพง
- ยากต่อการควบคุม
- ยากต่อการตรวจติดตาม
- อุณหภูมิและเวลา
- อันตราย

สารฆ่าเชื้อประเภทสารเคมี

สารเคมีที่นิยมใช้ :

- คลอรีน (เช่น โซเดียมไฮโปคลอไรท์)
 - นิยมใช้ 50-200 ppm
- ควอเทอริแอมโมเนียม (Quats)
 - นิยมใช้ 200-400 ppm
- ไอโอดีนฟอรัล
 - นิยมใช้ 12.5-25 ppm

ปัจจัยที่มีผลต่อการฆ่าเชื้อของสารเคมี

1. การสัมผัสกับสารฆ่าเชื้อ

- ต้องให้สารเคมีที่จะทำปฏิกิริยาสัมผัสกับจุลินทรีย์มากที่สุด

2. ความไวของสารฆ่าเชื้อ

- สารเคมีฆ่าเชื้อบางชนิดไม่เลือกทำลาย คือ ทำลายจุลินทรีย์หลากหลายชนิด ในขณะที่บางชนิดจำกัดการทำลาย
- คลอรีนเป็นสารฆ่าเชื้อชนิดไม่เลือกทำลาย
- ส่วนไอโอดีน และ Quats เป็นชนิดเลือกในการทำลาย จึงมีข้อจำกัดในการใช้

ปัจจัยที่มีผลต่อการฆ่าเชื้อของสารเคมี

3. ความเข้มข้นของสารเคมี

- โดยทั่วไป ความเข้มข้นของสารฆ่าเชื้อยิ่งมาก ยิ่งทำลายได้เร็ว และให้ผลทำลายระดับหนึ่ง
- การเพิ่มความเข้มข้นของสารฆ่าเชื้ออาจมีประสิทธิภาพเพิ่มแบบเอ็กโพเนนเชียล จนกระทั่งถึงจุดหนึ่ง ที่แม้เพิ่มความเข้มข้นแต่ประสิทธิภาพก็ไม่เพิ่มขึ้น
- ความเข้มข้นมากไม่ให้ผลดีเสมอไป
- จึงควรแน่ใจว่าใช้สารฆ่าเชื้อตามช่วงความเข้มข้นที่ถูกต้อง

ปัจจัยที่มีผลต่อการฆ่าเชื้อของสารเคมี

4. อุณหภูมิของสารละลาย

- สารฆ่าเชื้อที่นิยมใช้ส่วนมากจะมีประสิทธิภาพดี เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น ขึ้นกับหลักการของปฏิกิริยาเคมี โดยทั่วไป ความเร่งปฏิกิริยาเคมีเพิ่มเมื่อเพิ่มอุณหภูมิ
- อย่างไรก็ตาม อุณหภูมิที่สูงขึ้นจะลดแรงตึงผิว เพิ่มพีเอช ลดความหนืด และทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอื่นที่อาจเพิ่มการฆ่าเชื้อได้
- แต่ควรระลึกว่า สารประกอบคลอรีนจะมีฤทธิ์กัดกร่อนมากขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ส่วนไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์จะลดลงที่อุณหภูมิมากกว่า 120°F (หรือ 49 °C)

ปัจจัยที่มีผลการฆ่าเชื้อของสารเคมี

5. พีเอชของสารละลาย

- พีเอชของสารละลายมีผลอย่างยิ่งต่อสารฆ่าเชื้อส่วนใหญ่
- Quats จะมีปฏิกิริยาแตกต่างที่พีเอชเปลี่ยนไป หลักการทำลายจุลินทรีย์ขึ้นกับชนิดของจุลินทรีย์
- คลอรีนและไฮโอโดฟอรั โดยทั่วไปมีประสิทธิภาพลดลงเมื่อพีเอชเพิ่มขึ้น

ปัจจัยที่มีผลต่อการฆ่าเชื้อของสารเคมี

6. เวลาที่ให้สัมผัสสาร

- เวลาที่เพียงพอจะทำให้ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นทำลายจุลินทรีย์ได้ดี
- เวลาที่ให้สัมผัสสาร ไม่เพียงแต่ขึ้นกับปัจจัยที่กล่าวมาแล้ว ยังขึ้นกับปริมาณจุลินทรีย์ ความไวของจุลินทรีย์ต่อการฆ่าเชื้อของสารนั้น อายุของเซลล์ มีสปอร์หรือไม่ และ ลักษณะสัณฐานอื่นของเซลล์

คลอรีน

- โซเดียมไฮโปคลอไรท์ (NaOCl)
 - ของเหลว (5.25, 12.75 หรือ 15%)
- แคลเซียมไฮโปคลอไรท์ [Ca(OCl)₂]
 - ของแข็ง (65 หรือ 85%)
- คลอรีนก๊าซ
 - ท่อก๊าซ
- คลอรีนไดออกไซด์ (ClO₂)
 - ผลิตภัณฑ์ที่ติดตั้ง จากโซเดียมคลอไรท์และกรด

SEM examination

30 min

NaClO_2

2 h



Fig. Efficacy of acidic sodium chlorite 35 ppm in activation
S. Typhimurium

คลอรีนใช้เป็นสารฆ่าเชื้อ

ข้อดี	ข้อเสีย
<ul style="list-style-type: none">• ค่อนข้างถูก	<ul style="list-style-type: none">• ไม่เสถียรระหว่างเก็บ
<ul style="list-style-type: none">• ปฏิกริยาเกิดขึ้นเร็ว	<ul style="list-style-type: none">• ปริมาณสารอินทรีย์มีผลต่อการสูญเสียประสิทธิภาพการทำลายเชื้อ
<ul style="list-style-type: none">• ทำลายจุลินทรีย์ได้หลากหลายชนิด	<ul style="list-style-type: none">• ไวรัสค่อนข้างทนต่อคลอรีน
<ul style="list-style-type: none">• ไม่มีสี	<ul style="list-style-type: none">• กัดกร่อน
<ul style="list-style-type: none">• เตรียมและใช้ง่าย	<ul style="list-style-type: none">• ประสิทธิภาพลดลงเมื่อพีเอชของสารละลายเพิ่มขึ้น
<ul style="list-style-type: none">• ตรวจสอบความเข้มข้นง่าย	<ul style="list-style-type: none">• ระคายเคืองต่อผิวหนัง มีพิษที่ความเข้มข้นสูง
<ul style="list-style-type: none">• ความกระด้างของน้ำไม่มีผลต่อการฆ่าเชื้อ	<ul style="list-style-type: none">• สลายเมื่อใช้น้ำร้อน

อุณหภูมิของน้ำ

- น้ำร้อนเพิ่มขึ้น คลอรีนที่มีอยู่ทำลายจุลินทรีย์เร็วขึ้น
- แต่น้ำร้อนเพิ่มขึ้น ทำให้คลอรีนสูญเสียการทำลายเชื้อ

สารอินทรีย์ในน้ำ

- สารอินทรีย์จะทำปฏิกิริยากับคลอรีนและลดปริมาณคลอรีนที่มีฤทธิ์ในการทำลายจุลินทรีย์
- แต่สามารถตรวจสอบปริมาณคลอรีนได้จาก ชุดตรวจสอบปริมาณคลอรีนทั้งหมด (Total chlorine test kits)
- จำเป็นต้องตรวจปริมาณคลอรีนที่ใช้ได้ หรือมีฤทธิ์ในการทำลายจุลินทรีย์ (available chlorine)
- การใช้ชุดตรวจสอบสามารถวัดปริมาณคลอรีนอิสระ (free หรือ available chlorine) ได้
 - Total chlorine test kits ตรวจได้ทั้ง free และ bound chlorine

ไอโอดีน

- สารประกอบเชิงซ้อนของไอโอดีนที่ละลายได้ในสารอินทรีย์ชนิดโพลีเมอร์
- นิยมใช้ร่วมกับสารทำความสะอาดชนิดกรด
- มีฤทธิ์ในการทำลายจุลินทรีย์ได้กว้างขวาง โดยใช้เวลาที่สัมผัสน้อย

ไอโอดีนเมื่อใช้เป็นสารฆ่าเชื้อ

ข้อดี	ข้อเสีย
ทำลายจุลินทรีย์ได้เร็วที่พีเอชกรด ทั้งในน้ำเย็นหรือน้ำกระด้าง	ทำลายจุลินทรีย์ได้ช้าที่พีเอช 7 หรือมากกว่า ระบายที่ 120°F (หรือ 49 °C)
ผลจากสารอินทรีย์น้อยกว่าคลอรีน	ทำลายสปอร์แบคทีเรียได้น้อยกว่าไฮโปคลอไรท์
ไม่กัดกร่อน หรือระคายเคืองต่อผิว อาจเป็นจุดเมื่อแห้ง	สีติดแน่นในพลาสติก และพื้นผิวที่มีรูพรุน
เสถียร - อายุการเก็บนาน	ค่อนข้างแพง
ควบคุมด้วยตาเปล่าได้ (มีสี)	

สารประกอบควอเทอร์นารี แอมโมเนียม

- เป็นสารทำความสะอาดแบบแคทอไอออน (cationic) มีฤทธิ์ในการทำความสะอาดไม่ดีนัก แต่ทำลายเชื้อจุลินทรีย์ดีเยี่ยม
- นิยมใช้ในอุตสาหกรรมอาหารและเนื้อสัตว์
- มีฤทธิ์ทำลายจุลินทรีย์ได้หลากหลายชนิด
- นิยมใช้กับพื้นผิวที่ปนเปื้อนด้วยสารอินทรีย์มากซึ่งไม่เหมาะสำหรับใช้คลอรีน

Quats ใช้เป็นสารฆ่าเชื้อ

ข้อดี	ข้อเสีย
ไม่กัดกร่อน	ไม่ดีเมื่อใช้น้ำกระด้าง หรือใช้ร่วมกับสารทำความสะอาด
ไม่ระคายเคืองต่อผิว	สร้างฟิล์ม
ทนต่อความร้อน	สร้างโฟม
สร้างฟิล์มที่มีฤทธิ์ทำลายจุลินทรีย์บนพื้นผิว	เลือกทำลายจุลินทรีย์ หรือยับยั้งจุลินทรีย์บางชนิด
ค่อนข้างเสถียรต่อสารอินทรีย์	ต้องการความเข้มข้นสูงเมื่อเปรียบเทียบกับคลอรีนหรือไอโอดีน
มีฤทธิ์ดีในช่วงพีเอชกว้าง	ค่อนข้างแพง
ไม่มีกลิ่นที่ความเข้มข้นเจือจาง	
ทำลายจุลินทรีย์ได้หลายชนิด	
มีอายุการเก็บนาน	

กรดเพอรอกซีอะซีติก

- สารละลายผสมของกรดอะเซติกและไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์
- เป็นสารออกซิไดส์อย่างแรงและมีฤทธิ์ในการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันมากกว่าคลอรีน
- มีกลิ่นฉุนของกรดอะเซติก
- ใช้ในระบบ CIP
- นิยมใช้ฆ่าเชื้อพื้นผิวของเครื่องมือ พื้น ผนัง และภายในบริเวณส่วนผลิตและส่วนบรรจุ

กรดเพอรอกซึอะเซติกเมื่อใช้เป็นสารฆ่าเชื้อ

ข้อดี	ข้อเสีย
ไม่เกิดโฟม	กัดกร่อนโลหะเนื้ออ่อน
ประสิทธิภาพดีที่อุณหภูมิต่ำ (5 ถึง 40 °C)	อัตราความเข้มข้นได้ยาก
ไม่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม (สลายให้ O ₂ , CO ₂ , H ₂ O)	สลายได้ง่ายในสภาพที่มี สารอินทรีย์



MACBETH

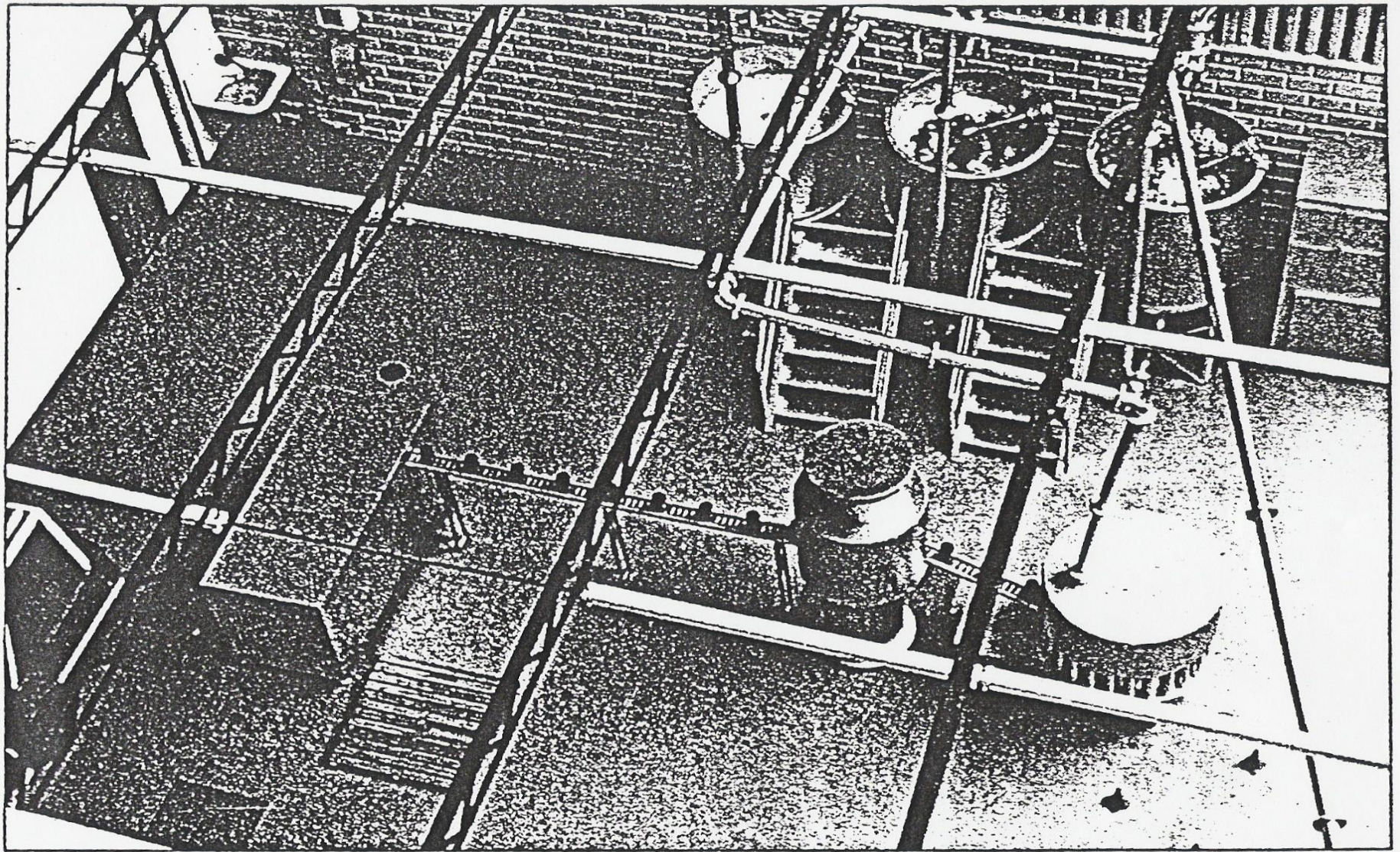
Market Access through Competency Based Education and Training in Horticulture

MICHIGAN STATE
UNIVERSITY

การจัดการการทำความสะอาดและฆ่าเชื้อ

สิ่งใดที่ควรทำความสะอาดและฆ่าเชื้อ

- พื้นผิวทุกส่วนที่สัมผัสอาหาร
 - ถังบรรจุอาหาร, ภาชนะบรรจุ, ตะกร้า
 - พื้นผิวของเครื่องมือ
 - อุปกรณ์, มีด
 - โต๊ะ, เขียง, สายพานลำเลียง
 - เลื่อนทำน้ำแข็ง, ถังบรรจุน้ำแข็ง
 - มือ, ถุงมือ, ผ้ากันเปื้อน
- พื้นผิวที่ไม่ได้สัมผัสอาหารโดยตรง - พื้น, ผนัง, ฝา และรางระเหย
- พื้นผิวที่หยดน้ำที่โอกาสตกลงสู่อาหาร



faces. Sodium tripolyphosphate and tetra-potassium pyrophosphate are sequestrants which combine with magnesium and calcium salts reducing the

ment after use is contaminated with microorganisms. Soil deposits also reduce the effectiveness of a sanitizer. Therefore soil should be removed

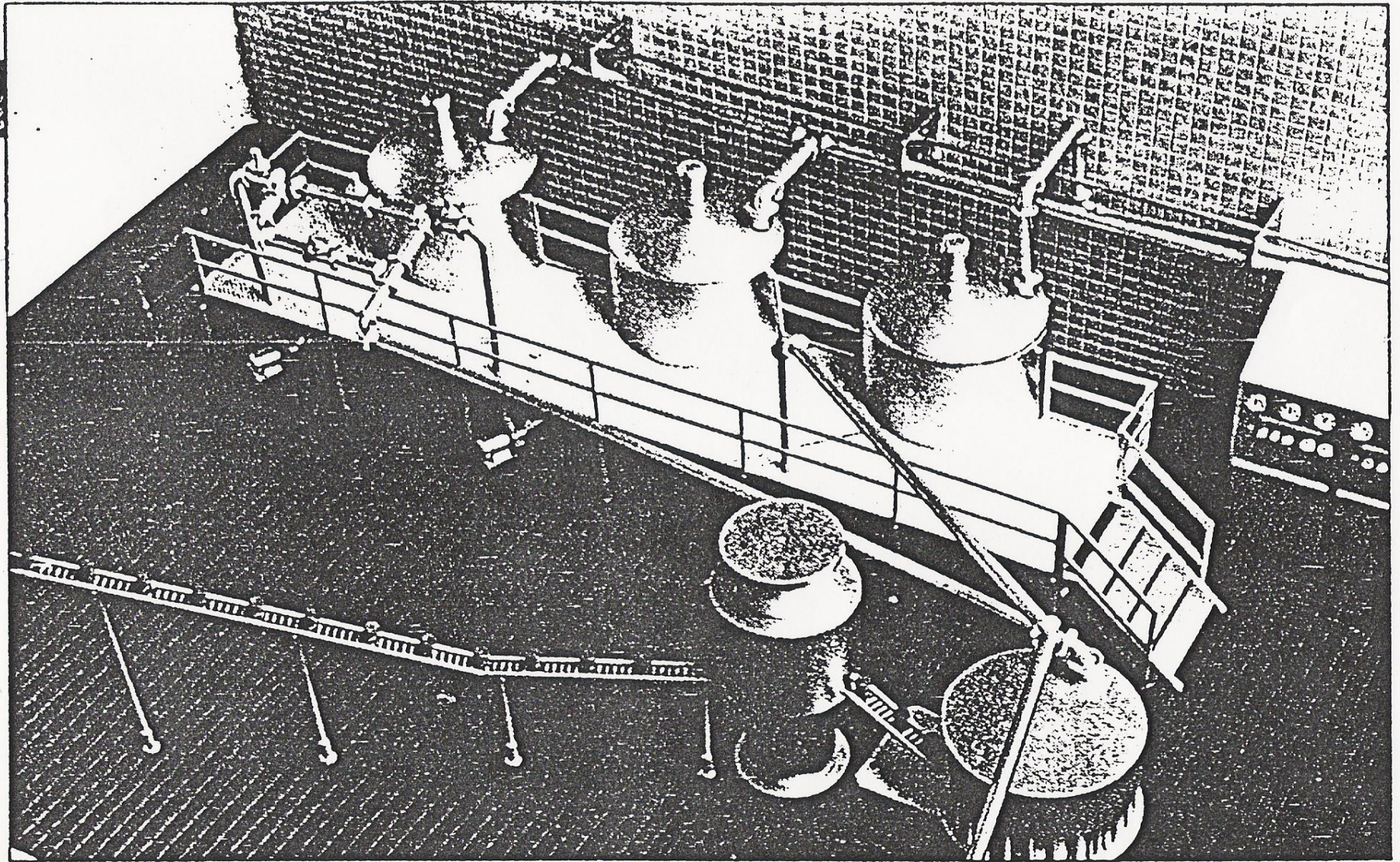


Fig. 1—Proper Sanitation Design (*above*) and Poor Sanitation Design (*below*). Note above that the open mixing vats have been covered; that tile walls have been replaced by smooth, clean walls.

สิ่งใดที่ควรทำความสะอาดและฆ่าเชื้อ

- เครื่องมืออุปกรณ์ทำความสะอาด
 - ไม้กวาด, ไม้ถู, ถังรีดน้ำ, ฟองน้ำ, อุปกรณ์ขัดผิว, เครื่องทำไฟม, ปืนฉีดน้ำ
- เครื่องมืออุปกรณ์ทำความสะอาดเหล่านี้สามารถเป็นแหล่งสำคัญของจุลินทรีย์ หากไม่สะอาดทำให้เกิดการปนเปื้อนข้าม
- เครื่องมืออุปกรณ์ทำความสะอาดควรถูกล้างและฆ่าเชื้อหลังใช้ทุกครั้ง
- และต้องเก็บในที่แห้ง สะอาด และมิดชิด เป็นสัดส่วน

ตัวอย่าง-ตารางประจำของการทำความสะอาด

ชนิดของพื้นผิว	สารทำความสะอาดที่แนะนำให้ใช้	ความถี่ของการใช้
เหล็กสแตนเลส	สารอัลคาไลน์, กรด, ห้ามขัด	ทุกวัน ทุกสัปดาห์
โลหะ (ทองแดง, อะลูมิเนียม, กัลป์วาไนซ์)	สารอัลคาไลน์ชนิดฤทธิ์ปานกลางที่มีสารป้องกันการกัดกร่อน	ทุกวัน
ไม้	สารทำความสะอาดที่มีส่วนผสมสารลดแรงตึงผิว	ทุกวัน
ยาง	สารอัลคาไลน์	ทุกวัน
แก้ว	สารอัลคาไลน์ชนิดฤทธิ์ปานกลาง	ทุกวัน
พื้นคอนกรีต	สารอัลคาไลน์	ทุกวัน





วิธีปฏิบัติตามมาตรฐานสุขภาพิบาล

- **SSOP** เป็นเอกสารที่เป็นลายลักษณ์อักษร เป็นคู่มือในการปฏิบัติงาน
- บรรยายชนิดสารเคมี ความเข้มข้น วิธีการใช้และเวลาให้สัมผัส สำหรับการทำความสะอาดทุกส่วนของโรงงาน
 - การวางแผนการทำความสะอาดหลัก: อะไร, เมื่อไร, ใคร
 - วิธีการทำความสะอาดและฆ่าเชื้อ: อย่างไร
- ข้อมูลบันทึกการทวนสอบการทำความสะอาดและการฆ่าเชื้อ แสดงวิธีและตารางที่ใช้

ประสิทธิภาพของการตรวจติดตาม

- ทำงานร่วมกับพนักงาน เพื่อให้แน่ใจว่าพนักงานเหล่านั้นเข้าใจความจำเป็นของความสะอาดและสุขอนามัย
- ทบทวนบันทึกต่าง ๆ
 - วิธีการต่าง ๆ ที่กำหนด ได้ถูกใช้และปฏิบัติตามเวลาที่เหมาะสม
 - หากมีข้อผิดพลาด ได้มีการบันทึกการแก้ไขอย่างทันทีหรือไม่

ประสิทธิภาพของการตรวจติดตาม

- การตรวจสอบก่อนการปฏิบัติงานและระหว่างการปฏิบัติงานอย่างสม่ำเสมอ
 - บันทึกต่าง ๆ ถูกเก็บไว้เพื่อทบทวน
 - ต้องตรวจสอบอย่างถี่ถ้วน ใช้อุปกรณ์เช่นไฟฉายช่วงตรวจ หรือใช้วิธีการตรวจเช่นการทดสอบ ATP หรือ SWAP เพื่อตรวจปริมาณจุลินทรีย์ที่หลงเหลือ (จากการทำความสะอาดและฆ่าเชื้อ)
- วิธีการสามารถปรับเปลี่ยนได้ เมื่อตรวจติดตามและพบว่ามีโอกาสเกิดปัญหา

บทสรุป

- วิธีการทำความสะอาด และวิธีการฆ่าเชื้อ ทั้ง 2 วิธี แตกต่างกัน
- เราจะต้องทำความสะอาดก่อน แล้วจึงฆ่าเชื้อ
- เลือกใช้สารเคมีที่ถูกต้องสำหรับทำความสะอาดหรือฆ่าเชื้อ
- พัฒนาวิธีการใช้ในการผลิตอาหารแต่ละชนิด และต้องมั่นใจว่าได้ใช้วิธีนั้นจริง
- เก็บบันทึกข้อมูลที่ได้ปฏิบัตินั้น



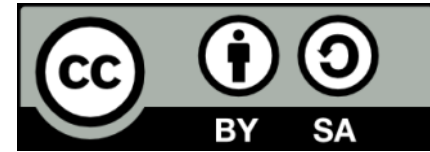
MACBETH

Market Access through Competency Based Education and Training in Horticulture

MICHIGAN STATE
UNIVERSITY

คำถาม?

การขออนุญาตเพื่อเผยแพร่ซ้ำ



- © 2012 มหาวิทยาลัยแห่งมลรัฐมิชิแกน และ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อนุญาตให้เผยแพร่ดัดแปลงโดยต้องระบุที่มา และต้องเผยแพร่งานดัดแปลงโดยใช้สัญญาอนุญาตเดียวกัน (Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported; CC-BY-SA).
- แหล่งที่มา: © 2009 Global Food Safety Initiative and Michigan State University, แหล่งที่มา <http://www.fskntraining.org> อนุญาตให้เผยแพร่ดัดแปลงโดยต้องระบุที่มา และต้องเผยแพร่งานดัดแปลงโดยใช้สัญญาอนุญาตเดียวกัน (CC-BY-SA).
- สามารถตรวจสอบสำเนาใบอนุญาตขอเผยแพร่ได้ที่ <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/> หรือส่งจดหมายไปยัง Creative Commons, 559 Nathan Abbott Way, Stanford, California 94305, USA.

License to Reuse



- © 2012 Michigan State University, and Global Food Safety Initiative, licensed using Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported (CC-BY-SA).
- Source: © 2009 Global Food Safety Initiative and Michigan State University, original at <http://www.fskntraining.org>, licensed using Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported.
- To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/> or send a letter to Creative Commons, 559 Nathan Abbott Way, Stanford, California 94305, USA.