

## ความรู้ Knowledge (เผยแพร่)

### Food Safety for SMEs



เครื่องมือและอุปกรณ์ / GMP Rule

#### 4.3 เครื่องมือ

##### 4.3.1 เครื่องมือและภาชนะบรรจุ

ควรออกแบบและสร้างเครื่องมือ ภาชนะที่สัมผัสกับอาหาร (นอกเหนือจากภาชนะบรรจุและหีบห่อที่ใช้ครั้งเดียว) เพื่อให้แน่ใจว่า ณ ที่จำเป็น สามารถทำความสะอาด ซ้ำเชื้อ และบำรุงรักษาได้เพียงพอ เพื่อหลีกเลี่ยง การปนเปื้อนของอาหาร เครื่องมือและภาชนะควรทำจากวัสดุที่ไม่เป็นพิษในการนำไปใช้งาน ณ ที่จำเป็น เครื่องมือควรทนทาน และสามารถเคลื่อนย้ายหรือถอดออกได้ เอื้ออำนวยต่อการซ่อมบำรุง การทำความสะอาด การฆ่าเชื้อ การตรวจสอบ เช่น สะดวกในการตรวจสอบสัตว์พาหะนำเชื้อ เป็นต้น

##### 4.3.2 การควบคุมอาหารและเครื่องมือตรวจวัด

เพิ่มเติมจากข้อกำหนด ในข้อ 4.3.1 เครื่องมือที่ใช้หุงต้ม ให้ความร้อน ทำความเย็น เก็บรักษาหรือแช่แข็ง ควรออกแบบให้สามารถเพิ่มหรือลดอุณหภูมิให้ได้ตามระดับที่ต้องการได้รวดเร็วที่จำเป็น เพื่อความปลอดภัยและความเหมาะสมของอาหาร และคงไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เครื่องมือนั้นควรออกแบบให้สามารถตรวจวัดและควบคุมอุณหภูมิได้ ณ ที่จำเป็น เครื่องมือนั้นควรมีวิธีควบคุมและตรวจวัดความชื้น การไหลของอากาศ และลักษณะอื่นๆ ที่อาจมีผลทำให้เกิดอันตรายต่อความปลอดภัย หรือความเหมาะสมของอาหารได้อย่างมีประสิทธิภาพ ข้อกำหนดเหล่านี้มุ่งที่จะให้แน่ใจว่า

- เชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นอันตราย หรือไม่พึงประสงค์หรือสารพิษของมันถูกจัดหรือลดให้อยู่ในระดับที่ปลอดภัย หรือ มีการควบคุมการอยู่รอดและเติบโตของจุลินทรีย์อย่างมีประสิทธิภาพ
- ณ ที่เหมาะสม ระดับวิกฤตที่กำหนดในแผนงาน ที่อาศัยหลักการ HACCP สามารถจะตรวจติดตามได้ และ
- สามารถปรับให้ได้ อุณหภูมิ และสภาวะอื่นที่จำเป็นต่อ ความปลอดภัย และ ความเหมาะสมของอาหารได้เร็ว

และสามารถงไว้ได้

#### 4.3.3 ภาชนะสำหรับของเสียและสารที่บริโภคไม่ได้

ภาชนะบรรจุของเสีย ผลพลอยได้ และสารที่บริโภคไม่ได้หรือเป็นอันตราย ควรมีการบ่งบอกไว้เป็นการเฉพาะ สร้างไว้เหมาะสม และ ณ ที่เหมาะสม ควรทำจากวัสดุที่ไม่ดูดซับน้ำ ภาชนะที่ใช้ใส่สารอันตราย ควรจะมีการบ่งบอกไว้ และ ณ ที่เหมาะสม ปิดล็อกได้ เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของอาหาร โดยเจตนาหรือโดยบังเอิญ

#### รายการตรวจสอบ การออกแบบเครื่องมือเครื่องจักรในโรงงานผลิตอาหาร

( Food plant equipment design Check List)

#### เครื่องมือเครื่องจักรในโรงงานผลิตอาหาร ควรมีลักษณะดังต่อไปนี้

๑. ทุกส่วนของเครื่องจักรต้องออกแบบให้ถอดง่าย ประกอบง่าย มีน้ำหนักเบา ง่ายต่อการทำความสะอาด
๒. ผิวหน้าของเครื่องจักรที่สัมผัสกับอาหารต้องง่ายต่อการทำความสะอาดและง่ายต่อการตรวจสอบ
๓. ในเครื่องจักรต่าง ๆ เช่น หม้อต้ม เครื่องผสม เครื่องตีแป้ง ถังเก็บหรือพัก และเครื่องบรรจุ ไม่ควรมีตะเข็บเปิด
๔. ผิวหน้าของเครื่องจักรที่สัมผัสกับอาหาร โดยตรงต้องเรียบสม่ำเสมอ ไม่มีรอยแตกแยก
๕. รอยต่อทุกส่วนของเครื่องจักรและท่อต่าง ๆ ต้องโค้งหรือมน ไม่มีมุมแหลม รวมทั้งพนักภายใน
๖. ทุกส่วนของเครื่องจักรที่สัมผัสกับอาหาร ต้องสามารถทำความสะอาดด้วยแปรง
๗. ต้องสามารถกำจัดการอุดตันของเครื่องจักร
๘. โลหะหนักเช่น เงิน, พลวง, แคดเมียม, ทองแดง, ทองแดงเคลือบโลหะ ไม่ควรรนำมาเป็นวัสดุสำหรับสร้างเครื่องจักร
๙. ภาชนะกล่องที่อาหารอาจจะสะสมและหมักหมมไม่ควรนำมาใช้
๑๐. การติดตั้งท่อ ควรมีการติดตั้งอย่างถูกต้องลักษณะ ง่ายต่อการทำความสะอาด
๑๑. ควรใช้วาล์วชนิด Plug – type
๑๒. วาล์วระบายออกควรติดตั้งต่ำเท่าที่สามารถทำได้ ในเครื่องผสม หม้อ และแห้งก
๑๓. น็อตและวาล์ว ต้องเห็นได้ชัดเจนและง่ายต่อการถอด
๑๔. ควรมีการป้องกันการผลิตภัณฑอาหารจากน้ำมันหยอดเครื่อง และความชื้นจากเพดานโดยไม่ควรเปิดภาชนะทิ้งไว้
๑๕. ไบมีดผสมควรเชื่อมกับก้านมิด หรือทั้งสองส่วนควรเป็นชิ้นเดียวกัน ทั้งก้านและไบมีดควรถอดออกจากเครื่องผสมได้ และจะต้องอยู่บนผิวหน้าผลิตภัณฑ
๑๖. ส่วนของเครื่องจักรที่สัมผัสกับอาหาร โดยตรง ควรประกอบด้วยโลหะที่ไม่สึกกร่อน
๑๗. อุปกรณ์เครื่องจักร เช่น หม้อ เครื่องผสม และกะทะ ถังเก็บ ควรมีฝาปิด ซึ่งไม่มีตะเข็บรอยแตกที่จะเป็น

ที่สะสมของสิ่งสกปรกได้

๑๘. ก้านใบมีดต้องบดกรี หรือติดแน่นเพื่อไม่ให้ไขมันหยดเครื่องปะปนลงไปในอาหาร

## สุขาภิบาลของเครื่องจักรในโรงงานผลิตอาหาร

( Sanitary construction of food plant equipment )

หลักเกณฑ์การพิจารณาทั่ว ๆ ไป ดังนี้คือ

ชิ้นส่วนที่ทำมาจากแผ่นเหล็ก ไม่ควรนำมาสัมผัสกับอาหาร เช่นเดียวกับเหล็กที่เคลือบ โลหะสังกะสี ส่วนโลหะที่เคลือบด้วยทองแดง และนิกเกิล ถูกยอมรับให้ใช้ได้เนื่องจากทนทานต่อการสึกกร่อน แต่จะไม่ใช้กับผลิตภัณฑ์ที่มีวัตถุดิบ ที่เปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากทองแดงซึ่งจะถูกปะปนลงไปในอาหารได้ เหล็กสแตนเลส (stainless steel) เป็นโลหะที่เหมาะสม เหล็กสแตนเลสเบอร์ ๓๑๖ จะสึกกร่อนได้มากกว่าเบอร์ ๓๐๔ อลูมิเนียมทนความร้อนได้ดี แต่จะถูกกัดกร่อนด้วยกรดที่มีในผลไม้และด่างที่ใช้สำหรับทำความสะอาด ส่วนทองแดง ทองเหลือง และทองสัมฤทธิ์ ไม่แนะนำให้ใช้ แต่ถ้าจะใช้ควรมีการพิจารณาอย่างรอบคอบ เช่นทองแดงอาจจะถูกกัดกร่อนเมื่อสัมผัสกับอากาศและจะแปรเปลี่ยนเป็นสารละลายปะปนกับอาหารได้ ซึ่งไม่เป็นที่ยอมรับโดยกระทรวงสาธารณสุข และจุดมุ่งหมายในการควบคุมคุณภาพ แก้วดีที่สุดแต่แตกหักง่าย แก้วบางครั้งถูกเคลือบด้วยโลหะ ซึ่งไม่ปลอดภัย เนื่องจากอาจแตกเป็นชิ้นและผิวแตก ร่อนง่ายซึ่งไม่เป็นที่ต้องการยางใช้ทำสายพานได้แต่ถ้าใช้ผ้าใบจะเหมาะสมกว่า

เครื่องมือเครื่องจักรไม่ควรมีมุม เหลี่ยม เพราะจะยากต่อการทำความสะอาด และเป็นแหล่งหมักหมมของเศษอาหารบูดเน่า ซึ่งทำให้เกิดการปนเปื้อนในอาหาร ท่อต่าง ๆ ไม่ควรมีปลายปิดหรืออุดตัน เพราะยากแก่การทำความสะอาด เช่นกันท่อควรมีข้อต่อที่ดี ไม่มีรอยแตกและง่ายต่อการทำความสะอาด

การล้างอุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องจักรควรใช้น้ำที่มีความดันสูงประกอบด้วยด่างและกรดและสารลดความตึงผิว (surface activators) อื่น ๆ อุณหภูมิของน้ำไม่ควรเกิน ๖๐ ° c อุณหภูมิสูงจะเป็นสาเหตุทำให้โปรตีนแข็งตัว ซึ่งจะทำให้เกาะบนผิวหน้าของเครื่องจักร สารเคมีที่ใช้ทำความสะอาด เช่น iodophores อาจจะนำมาผสมกับน้ำ แต่วิธีนี้ไม่ใช่วิธีที่ดีที่สุด วัตถุที่ทำความสะอาดเกือบทุกชนิดไม่มีผลต่อการอินทรีย์

## หลักเกณฑ์การสุขาภิบาลสำหรับท่อ วาล์วและปั๊ม

### ( Sanitation Critiria for pipes, valves and pumps )

หลักเกณฑ์เบื้องต้นที่แนะนำ เพื่อนำไปเป็นแนวทางปรับปรุงการออกแบบท่อ วาล์วและปั๊ม สำหรับผลิตอาหาร อย่างง่ายมีดังต่อไปนี้

#### วัสดุอุปกรณ์

๑. แผ่น-สแตนเลส หรือ โลหะที่ทนต่อการกัดกร่อนที่คล้ายคลึงกัน
- ก. การเลือกชนิดของโลหะ ขึ้นกับชนิดของอาหารและวิธีการใช้
- ข. ผิวเรียบไม่มีรอยแตก รอยแยก
- ค. แผ่นโลหะต้องใช้อย่างน้อยที่สุด No.2 B mill finish แต่อาจจะมีการขัดแปลงแล้วแต่ประโยชน์ใช้สอย
- ง. ท่อสแตนเลสควรใช้ No. 4 finish หรือเทียบเท่า

#### ๒. แก้ว

- ก. ควรใช้ท่อแก้วทนความร้อนชนิด Borosilicate
- ข. แก้วไม่ควรนำไปใช้ในสถานที่ไม่ปกติ อาจเกิดแรงกดขึ้นได้

#### ๓. เหล็ก เหล็กกล้าเผา และนิกเกิลเจือ โลหะ

- ก. เลือกโลหะผสมและผิวขัดมัน ที่สามารถใช้ประโยชน์ได้แน่นอน ผิวหน้าที่จะสัมผัสกับอาหารต้อง เรียบ ละเอียดไม่มีรูพรุน
- ข. ภายในของผิวหน้าต้องไม่แตก ไม่เป็นรอยขีดข่วน

#### ๔. พลาสติก

- ก. การเลือกควรขึ้นอยู่กับชนิดและอุณหภูมิของผลิตภัณฑ์
- ข. เลือกชนิดที่ทนต่อการถลอกและการแตก
- ค. ทนความร้อน
- ง. ไม่มีสารเจือปนจากพลาสติกปะปนเข้าไปในอาหาร เช่น ฟีนอล ฟอรัมาลดีไฮด์ เป็นต้น
- จ. พลาสติกที่ผสม fiberglass ไม่ควรนำมาใช้ เพราะอาหารอาจสัมผัสกับส่วนที่แตกหรือถลอกได้

#### ๕. ปะเก็นสำหรับรัดข้อต่อในเครื่องจักรและวัสดุที่ใช้สำหรับบรรจุ

- ก. ชนิดของวัสดุที่ใช้ทำปะเก็นขึ้นอยู่กับชนิดของผลิตภัณฑ์และอุณหภูมิที่ใช้
- ข. ต้องไม่เป็นรูพรุน ไม่ดูดซับและไม่เป็นพิษ ไม่ทำด้วยเงินหรือสังกะสี
- ค. วัสดุที่ใช้ผสมหรือร่วมกับยางสังเคราะห์เทียมชนิดทานน้ำมัน (Buta N Synthetic rubber) หรือ พลาสติกชนิด Teflon

## ๖. วัสดุอื่น

- ก. รวมถึงวัสดุซึ่งได้ทดลองแล้วว่ามีผลทางด้านสุขาภิบาลเป็นที่น่าพอใจ
- ข. ควรผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากหน่วยงานหรือห้องปฏิบัติการที่ผ่านการรับรองจากทางราชการ

## ๗ แนวทางทั่วไป

- วัสดุที่ใช้สร้างอุปกรณ์และพื้นผิวสัมผัสอาหารของอุปกรณ์ ควรจะมีคุณสมบัติในการขัดขวางการเข้ามาของสารที่ไม่ต้องการ หรือ รักษาสี กลิ่น รสของอาหาร และภายใต้สภาวะการใช้งานปกติ วัสดุเหล่านี้ต้องปลอดภัย ทนทานต่อการสึกกร่อน ไม่ดูดซับน้ำ น้ำหนักและความหนาเพียงพอที่จะทนทานต่อการล้างซ้ำหลายครั้ง ขัดจนมีผิวเรียบ ไม่มีร่อง ง่ายต่อความทำความสะอาด ไม่ทำปฏิกิริยากับอาหาร ทนทานต่อการเสียดสี หั่น สับ ฉีก ฉีก และไม่มีพิษในการนำไปใช้งาน ข้อจำกัดในการใช้วัสดุแต่ละชนิด เช่น

- เหล็กหล่อ อาจจะไม่ใช้กับอุปกรณ์ หรือพื้นผิวสัมผัสอาหารของอุปกรณ์ และอาจใช้สำหรับพื้นผิวของอุปกรณ์สำหรับหุงต้ม

- เซรามิก ดินเผา และแก้ว ที่สัมผัสกับอาหารต้องไม่มีสารตะกั่ว หรือมีสารตะกั่วไม่เกิน 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร สำหรับเหยือกเครื่องต้มร้อน 1 มิลลิกรัมต่อลิตรสำหรับชามขนาดใหญ่ และ 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร สำหรับชามขนาดเล็ก และ 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร สำหรับจานหรือถ้วยชอส

- ทองแดงและทองแดงผสม เช่น ทองเหลือง อาจจะไม่ใช้สัมผัสอาหารที่มีความเป็นกรด-ด่างต่ำกว่า 7 เช่น น้ำส้มสายชู น้ำผลไม้ หรือไวน์

- โลหะกัลวาไนซ์ (Galvanized Metal) อาจจะไม่ใช้สำหรับเครื่องมือ หรือพื้นผิวสัมผัสอาหารของอุปกรณ์ ที่ใช้กับเครื่องต้ม อาหารขึ้น หรืออาหารที่ดูดซับความชื้น

- ผ้าและฟองน้ำ อาจจะไม่ใช้สัมผัสอาหาร ถุงมือผ้าอาจใช้สัมผัสอาหารโดยตรงหากอาหารนั้นจะปรุงสุกอีกครั้ง เช่น อาหารแช่แข็ง หรือ ซีนเนื้อ สำหรับฟองน้ำ อาจจะไม่ใช้สัมผัสกับพื้นผิวสัมผัสอาหารที่สะอาดและฆ่าเชื้อแล้ว

- วัสดุที่ทำอุปกรณ์ เครื่องมือ และพื้นผิวสัมผัสอาหาร ควรจะสามารถทำความสะอาด ฆ่าเชื้อ และบำรุงรักษาได้เพียงพอ ทนทานต่อการทำความสะอาดและฆ่าเชื้อ สารเคมีทุกชนิด น้ำมันหล่อลื่น สารเคลือบผิว และสีที่ จะใช้กับอุปกรณ์ที่สัมผัสกับอาหารต้องไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพและเป็นที่ยอมรับและอนุญาตให้ใช้ได้

## การออกแบบและการติดตั้ง

### ๑. ท่อ

- ก. ขนาดของท่อ ข้อต่อ และการต่อท่อจะต้องง่ายต่อการทำความสะอาด
- ข. ผิวภายในท่อต้องเรียบ สม่ำเสมอ ไม่มีหลุมหรือสันและตะเข็บต้องไม่เปิดและเรียบ
- ค. เมื่อใช้ระบบ CIP ( clean in place ) แบบถาวร ควรใช้แผ่นเหล็กสเตนเลสทนการสึกกร่อนและแก้วทนความร้อน
- ง. การติดตั้งท่อแบบถาวร ต้องมีระบบการหมุนเวียนเอาสารที่ทำความสะอาดกลับคืนมา
- จ. เมื่อมีการตรวจสอบในระบบ CIP ควรใช้ของอและข้อต่อสำหรับ CIP
- ฉ. ท่อหรือรางต้องถอดได้ เพื่อสะดวกในการล้างและตรวจสอบหากมีฝาปิดต้องเปิดออกได้ง่าย
- ช. ควรหลีกเลี่ยงท่อที่มีการหักมุมแหลมและต้องไม่มีปลายข้างใดข้างหนึ่งตัน
- ซ. ข้อต่อทั้งหมดควรมีวงแหวนสำหรับรัดข้อต่อ
- ฅ. เมื่อชะล้างท่อแก้ว ไม่ควรใช้วัสดุที่จะทำให้ผิวมีรอยขีดข่วน

### ๒. บั้ม

- ก. หัวบั้มต้องถอดง่ายเพื่อทำความสะอาดและตรวจสอบ
- ข. การติดตั้งหัวบั้มควรจะติดต่อกับตัวท่อ
- ค. บั้มควรติดตั้งนอกบริเวณผลิต และถ้าอยู่ในบริเวณผลิตควรติดตั้งในลักษณะที่ง่ายต่อการถอด
- ง. ไบพัส มอเตอร์หมุนหรือวาล์ว ต้องถอดง่ายเพื่อสะดวกในการล้างและการตรวจสอบ
- จ. หัวบั้มสามารถระบายน้ำออกเองได้
- ฉ. บั้มและถังเก็บน้ำสำหรับระบบท่อ CIP ต้องทนต่อการสึกกร่อน และบั้มควรจะต้องให้มีความเร็ว ไม่ต่ำกว่า ๕ ฟุต/วินาที ควรจะออกแบบให้ทุกส่วนที่สัมผัสกับผลิตภัณฑ์สามารถทำความสะอาด ได้ด้วยตัวเอง
- ช. ส่วนประกอบของบั้ม จะต้องสามารถถอดได้สะดวก
- ฅ. ผิวภายนอกควรจะง่ายต่อการทำความสะอาด

### ๓. วาล์ว

- ก. วาล์วทุกตัวในระบบสายพานลำเลียงอาหาร ควรออกแบบไม่ให้มีซอกหรือมุม และสันที่หมักหมมผลิตภัณฑ์
- ข. ควรหลีกเลี่ยงการใช้ท่อแยก
- ค. วาล์วที่ใช้ปล่อยหรือระบายผลิตภัณฑ์ ควรจะติดตั้งใกล้กับเครื่องจักรเพื่อป้องกันการเกิดซอกหรือ การอุดตันในท่อ
- ง. วงแหวนสำหรับรัดข้อต่อ กระบังลม หรือส่วนอื่น ๆ ที่ไม่เป็นโลหะ ควรจะตรงตามรายละเอียด ของวัสดุ

ที่ทำวงแหวนสำหรับรัดข้อต่อ

จ. น้ำมันหยอดเครื่องสำหรับวาล์วและปลั๊ก ควรจะมีคุณภาพไม่เป็นพิษ ไม่มีกลิ่น และไม่ติดไฟ

๔ อื่นๆ

- อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการประกอบอาหาร ต้องออกแบบ สร้างและนำไปใช้โดยหลีกเลี่ยงการปนเปื้อนลงในอาหารจากน้ำมันหรือสารหล่อลื่น น้ำมันเชื้อเพลิง โลหะ เศษชิ้นส่วนที่แตกหัก น้ำที่ปนเปื้อนหรือสารปนเปื้อนอื่น ๆ

- เครื่องมือควรสามารถเคลื่อนย้ายหรือถอดออกได้ ให้อำนวยต่อการซ่อมบำรุง การทำความสะอาด การฆ่าเชื้อ การตรวจสอบ เช่น สะดวกในการตรวจสอบสัตว์รบกวน

- ความทนทานและความแข็งแรง อุปกรณ์ เครื่องมือภาชนะต้องออกแบบและสร้างให้มีความทนทานและรักษาคุณภาพและคุณลักษณะเฉพาะภายใต้สภาพการใช้งานตามปกติ เช่น เครื่องมือวัดอุณหภูมิอาหาร อาจจะไม่ใช้ตัวตรวจจับ (Sensor) หรือระบบที่สร้างด้วยแก้ว ยกเว้น เทอร์โมมิเตอร์ที่ใช้ตัวตรวจจับแก้วที่มีการเคลือบป้องกันการแตก

- ความสามารถในการทำความสะอาด เช่น

- พื้นผิวสัมผัสอาหารที่ใช้งานหลายอย่าง ควรจะมีผิวเรียบ ไม่มีรอยแตก ตะเข็บเปิด รอยแยก หรือรู ไม่มีมุมหรือช่องภายในที่คม ขัดจนข้อต่อและรอยเชื่อมเรียบ และอุปกรณ์และเครื่องมือดังกล่าวควรจะสามารถทำความสะอาด หรือตรวจสอบได้โดยไม่ต้องแยกชิ้นส่วนอุปกรณ์ หรือ แยกชิ้นส่วน โดยไม่ต้องใช้เครื่องมือ หรือ แยกชิ้นส่วนง่าย ๆ ด้วยเครื่องมือง่าย ๆ ที่เก็บใกล้อุปกรณ์ และนำออกมาใช้งานได้ง่าย

- อุปกรณ์ที่ต้องทำความสะอาดภายในอุปกรณ์แบบไม่ถอดล้าง หรือ Cleaned In Place จะต้องออกแบบและก่อสร้างเพื่อให้หน้ายาทำความสะอาด และฆ่าเชื้อ สามารถหมุนเวียนทั่วระบบที่ติดตั้ง และสัมผัสกับพื้นผิวสัมผัสอาหารภายในทั้งหมด และ ระบบควรเป็นแบบระบายน้ำตัวเอง หรือสามารถระบายน้ำ น้ำยาทำความสะอาด ฆ่าเชื้อ ได้หมดสมบูรณ์ สำหรับอุปกรณ์ CIP ที่ไม่ได้ออกแบบให้แยกชิ้นส่วนเพื่อทำความสะอาด จะต้องออกแบบให้มีจุดที่ตรวจสอบได้เพื่อให้แน่ใจว่าพื้นผิวสัมผัสอาหารภายในทั้งหมดของระบบที่ติดตั้งได้รับการทำความสะอาดอย่างมีประสิทธิภาพ

- ความถูกต้อง เช่น

- อุปกรณ์ที่ใช้วัดอุณหภูมิอาหาร ที่มีสเกลขององศาเซลเซียส และ ฟาเรนไฮต์ ควรมีความถูกต้อง + 1 องศาเซลเซียส (1.8 องศาฟาเรนไฮต์) ส่วนที่มีสเกลเฉพาะองศาฟาเรนไฮต์ ควรมีความถูกต้อง + 2 องศาฟาเรนไฮต์

- อุปกรณ์ที่ใช้วัดอุณหภูมิห้อง ที่มีสเกลขององศาเซลเซียส และ ฟาเรนไฮต์ ควรออกแบบให้อ่านง่าย และมีความถูกต้อง + 1.5 องศาเซลเซียส (2.7 องศาเซลเซียส) ที่ช่วงการใช้งาน ส่วนที่มีสเกลเฉพาะองศาฟาเรนไฮต์ ควรมีความถูกต้อง + 3 องศาฟาเรนไฮต์ ในช่วงการใช้งาน

- การทำงาน อุปกรณ์และเครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้ในสถานประกอบการอาหาร มีข้อกำหนดเพิ่มเติมสำหรับการออกแบบและจัดสร้างอุปกรณ์ เครื่องมือและภาชนะบรรจุ เพื่อให้เหมาะสมกับหน้าที่การใช้งาน ประเภทของอาหารที่สัมผัส และสภาพในขณะที่ใช้งาน ซึ่งจะช่วยให้มั่นใจว่าอาหารปลอดภัยและเหมาะสมต่อการบริโภค ได้แก่

- เครื่องมือที่ใช้หุงต้ม ให้ความร้อน ทำความเย็น เก็บรักษา หรือแช่แข็ง ควรออกแบบให้สามารถเพิ่มหรือลดอุณหภูมิให้ได้ตามระดับที่ต้องการได้รวดเร็วเท่าที่จำเป็น เพื่อความปลอดภัยและความเหมาะสมของอาหาร และคงไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เครื่องมือนั้นควรออกแบบให้สามารถตรวจวัด และควบคุมอุณหภูมิได้เมื่อจำเป็น เครื่องมือนั้นควรมีวิธีควบคุมและตรวจวัดความชื้น การไหลของอากาศ และลักษณะอื่น ๆ ที่อาจมีผลทำให้เกิดอันตรายต่อความปลอดภัย หรือความเหมาะสมของอาหารได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการออกแบบเครื่องมือเหล่านี้มุ่งเน้นที่จะให้แน่ใจว่า เชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นอันตราย หรือไม่ต้องการ หรือสารพิษของมัน ถูกจำกัด หรือลดให้อยู่ในระดับที่ปลอดภัย หรือมีการควบคุมการอยู่รอด และเจริญเติบโตของจุลินทรีย์อย่างมีประสิทธิภาพ ในที่เหมาะสม สารตรวจติดตามปัจจัยที่มีผลต่อความปลอดภัยและความเหมาะสมของอาหารได้ และสามารถปรับให้ได้อุณหภูมิและสถานะอื่นที่จำเป็นต่อความปลอดภัย และความเหมาะสมของอาหารได้อย่างรวดเร็วและสามารถรักษาให้คงไว้ได้

- ตะเข็บบนพื้นผิวสัมผัสอาหารจะต้องเชื่อมต่อกันเป็นรอยเรียบ หรือรักษา เพื่อลดการหมักหมม ของเศษอาหาร ฟูน สารอินทรีย์ และลดโอกาสในการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์

- อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต หรือใช้ปฏิบัติต่ออาหารแต่ไม่ได้สัมผัสกับอาหาร ต้องจัดสร้างให้สามารถรักษาไว้ในสภาวะที่สะอาด

- อุปกรณ์ที่ใช้ยก ยึด ลำเลียงและระบบในการผลิต ซึ่งรวมถึง Gravimetric system หรือ pneumatic system หรือ ระบบปิด หรือ ระบบอัตโนมัติจะต้องออกแบบและจัดสร้างให้สามารถบำรุงรักษาไว้ในสภาวะสุญญากาศที่เหมาะสม

- เครื่องแช่แข็ง และห้องเย็นแต่ละตัวที่ใช้เก็บอาหารที่อาจทำให้เกิดการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์จะต้องติดตั้งเทอร์โมมิเตอร์ เครื่องมือวัดอุณหภูมิ หรือ เครื่องบันทึกอุณหภูมิ ที่สามารถแสดงอุณหภูมิภายในเครื่องหรือห้องเย็นได้อย่างถูกต้อง และควรติดตั้งระบบการควบคุมและปรับอุณหภูมิอัตโนมัติเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอย่างมาก และสามารถปรับอุณหภูมิได้

- อุปกรณ์ เครื่องมือ และตรวจควบคุมที่ใช้ในการวัด และปรับ หรือ บันทึกอุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่าง ความเป็นกรด ปริมาณน้ำที่นำไปใช้ได้ (Water activity) หรือสถานะอื่น ๆ ที่ควบคุม หรือป้องกันการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่ไม่ต้องการ จะต้องถูกต้อง และบำรุงรักษาอย่างเพียงพอ และมีปริมาณมากพอสำหรับการใช้งานที่กำหนด

- อากาศที่กดอัด หรือ แก๊สอื่น ๆ ที่นำเข้ามาทางกล สู่อากาศ หรือใช้ทำความสะอาดพื้นผิวสัมผัส อาหาร หรือ อุปกรณ์ จะต้องถูกปฏิบัติในวิถีทางที่ไม่ทำให้อาหารปนเปื้อนทางอ้อมจากสารปรุงแต่งอาหารที่ไม่ถูกต้อง



ตามกฎหมาย

- ภาชนะสำหรับของเสียและสารที่บริโภคไม่ได้หรือสารที่เป็นอันตราย ควรออกแบบ และมีการบ่งบอกไว้เป็นการเฉพาะ สร้างไว้ได้อย่างเหมาะสม และควรทำจากวัสดุที่ไม่ดูดซับน้ำ ภาชนะที่ใช้ใส่สารอันตราย ควรจะมีการระบุไว้ และปิดล็อกได้ เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของอาหาร โดยเจตนา หรือโดยบังเอิญ

## การวางและการติดตั้ง

๑. ท่อ

ก. ห่างจากกำแพงและเพดานอย่างต่ำ ๒ ฟุต เพื่อง่ายต่อการทำความสะอาดและทาสี

ข. สูงจากพื้นอย่างต่ำ ๘ ฟุต

ค. ทุกส่วนต้องมีที่ยึดหรือค้ำอย่างพอเพียง เพื่อความแน่นหนาตามข้อต่อต่าง ๆ

ง. ที่ยึดหรือค้ำทุกอัน ควรง่ายต่อการทำความสะอาดและไม่มีผิวหน้าที่สะสมฝุ่นละอองได้ง่าย

จ. ท่อทุกท่อควรจะต้องติดตั้งให้มีระบบการระบายน้ำได้ในตัวเอง มีความลาดเอียงอย่างต่ำ นิ้ว/ฟุต

ฉ. ควรจะให้ระบบการทำงานของท่อทำงานโดยมีการไหลของผลิตภัณฑ์เต็มทั้งท่อ การไหลเพียง บางส่วนของท่อทำให้เกิดปัญหาทางด้านสุขาภิบาล

ช. ท่อน้ำเย็นควรแยกออกจากกัน เพื่อป้องกันการควบแน่นเป็นหยดน้ำ วัสดุที่แยกออกจากกัน ควรเป็นสารไม่ทำปฏิกิริยาเคมีละกันน้ำ ไม่ลอก ไม่แตก

ฅ. การเลือกชนิดที่แขวนที่ยึดเพื่อติดตั้งท่อติดกับเครื่องมือที่มีกระแสไฟฟ้า ควรคำนึงถึงการกัดกร่อน แบบ electrolytic ในการติดตั้งท่อ

๒. บั้ม

ก. ควรติดตั้งให้ห่างจากกำแพงและเครื่องมืออื่น ๆ พอเพียงในการถอดและทำความสะอาด

ข. บั้ม ควรติดตั้งบนพื้นที่ไม่ม่มีน้ำท่วม

ค. การติดตั้งต้องพิจารณาให้มีส่วนที่ต้องทำความสะอาดให้หน้อยที่สุด

## วิธีทำความสะอาดเครื่องมือเครื่องจักร

( *Equipment cleaning procedures* )

การทำความสะอาดเครื่องมือเครื่องจักรจะเป็นการช่วยลดปริมาณแบคทีเรีย และสิ่งปนเปื้อนจากอาหาร ได้ ซึ่งควรปฏิบัติดังต่อไปนี้

๑. ก่อนทำความสะอาดควรรื้อ ถอดชิ้นส่วนของเครื่องมือเครื่องใช้เท่าที่จะทำได้

๒. จัดกั้นบริเวณการผลิตเท่าที่จะทำได้ เพื่อหลีกเลี่ยงการปนเปื้อนขณะล้างเครื่องมือหนึ่ง ไปยังอีกเครื่องมือ

หนึ่ง

๓. กำจัดเศษของเสียด้วยแปรง, พู่, ไม้กวาด หรือเครื่องมืออื่น ๆ ตามความเหมาะสม
๔. ขำระล้างผิวหน้าของเครื่องมือเครื่องจักรด้วยน้ำเพื่อกำจัดเศษอาหาร
๕. ล้างผิวหน้าของเครื่องจักรด้วยน้ำร้อนและสบู่หรือน้ำยาทำความสะอาด (detergent) เพื่อกำจัด ดิน ทราข และต้องใช้แรงดันของน้ำหรือแปรงเพื่อกำจัดสิ่งที่เกาะแน่น
๖. การล้างที่สมบูรณ์ควรฉีดพ่นด้วยไอน้ำหรือน้ำร้อนเพื่อกำจัดสารเคมีที่ใช้ทำความสะอาดที่ตกค้างและล้างด้วยน้ำเย็นครั้งสุดท้าย เพื่อลดอุณหภูมิให้เหลือ ๒๖ • c
๗. ปลดอย่าให้เครื่องมือเครื่องจักรสะเด็ดน้ำให้แห้ง
๘. การฆ่าเชื้อเครื่องมือไม่ควรคำนึงถึงการใช้ไอน้ำที่มีความดันสูง ( high pressure steam ) อย่างเดียว เพราะไอน้ำสามารถทำให้เกิดการปนเปื้อนโดยทำให้เศษผงจากรอยแตก รอยแยกไปเกาะบนเครื่องมือเครื่องจักรที่ทำความสะอาดแล้ว
๙. ก่อนนำเครื่องมือ เครื่องจักรมาใช้ ควรทำความสะอาดโดยการล้างหรือฉีดพ่นด้วยสารละลายคลอรีน ๑๐๐ – ๒๐๐ มก.ต่อกล. (ppm.)
๑๐. ทำความสะอาดท่อที่ใช้สำหรับน้ำหมุนเวียนและท่อส่งอาหาร น้ำเกลือและน้ำเชื่อม ฯลฯ
๑๑. หลีกเลี่ยงการปนเปื้อน โดยการป้องกันการกระเด็นของสิ่งสกปรกจากพื้นหรือเครื่องมือเครื่องใช้
๑๒. ไม่ควรวางสายขางสำหรับฉีดล้างเครื่องมือกับพื้นโดยตรง
๑๓. น้ำที่ใช้สำหรับการเตรียม น้ำเกลือ น้ำเชื่อม หรือน้ำที่ใช้ทำความสะอาดต้องไม่เกิดการปนเปื้อนควรทำความสะอาดถึงเก็บน้ำสม่ำเสมอ
๑๔. ทำความสะอาดเครื่องกรอง โดยวิธี back – wash เพื่อป้องกันการสะสมของจุลินทรีย์
๑๕. กำจัดสิ่งกีดขวาง สิ่งอุดตันในท่อน้ำ ท่อน้ำเกลือ ท่อเชื่อม และท่อส่งอาหาร จากที่หนึ่งไปยังที่อื่น ๆ
๑๖. กำจัดสิ่งกีดขวางและสิ่งอุดตันบริเวณข้อต่อ ข้อเชื่อม
๑๗. ตระเตรียมการใช้คลอรีนในโรงงาน และรักษาระดับคลอรีนตกค้างประมาณ ๑ มก. ต่อ กล. (ppm.) ในน้ำที่ทำการผลิต ควบคุมปริมาณคลอรีนซึ่งสามารถเพิ่มไปถึง ๒๕ ppm. หรือสูงกว่านี้ระหว่างการทำความสะอาด
๑๘. กำจัดคราบหรือตะกอนออกจากพื้นผิวของท่อไอน้ำร้อน ท่อน้ำ และพื้นผิวของเครื่องมือ การสะสมพวกตะกอนนี้ทำให้เป็นท้ออาศัยของ จุลินทรีย์ประเภทเจริญในที่มือุณหภูมิสูงและชนิดอื่น ๆ
๑๙. ถังหรือภาชนะบรรจุอาหาร ต้องมีการซ่อมแซมและล้างหลังจากไม่มีอาหารเหลืออยู่แล้วโดยการล้างด้วยน้ำคลอรีนครั้งสุดท้าย
๒๐. ล้างและทำความสะอาดเครื่องตัดแต่งผลิตภัณฑ์ทุกวัน
๒๑. หลีกเลี่ยงการใช้เครื่องตัดแต่งที่เป็นไม้ ให้ใช้โลหะแทน และทำความสะอาดสม่ำเสมอ
๒๒. รักษาความสะอาดของถังน้ำสำหรับทำให้เย็น ( cooling tank ) โดยใช้น้ำที่มีคลอรีนตกค้าง ๒ – ๕ มก. ต่อ กล. (ppm.)



## QAIC (Thailand) Co., Ltd.

---

๒๓. ระหว่างการผลิตควรมีการชะล้างเครื่องมือ สายพาน โต้ะ ด้วยน้ำเพื่อป้องกันการสะสมของเศษ อาหาร และกำจัดการแพร่พันธุ์ของจุลินทรีย์

๒๔. ระหว่างการหยุดพักการปฏิบัติงาน ชำระล้างเครื่องมือเครื่องจักรและทำให้เย็นลง ๓๒ • c เพื่อ ชะยั้ง การเจริญของจุลินทรีย์