

เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์การผลิตที่ถูกละเลย

เครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในสถานที่ผลิตอาหารต้องมีการออกแบบให้ได้อุปกรณ์เครื่องมือ เครื่องใช้ที่ถูกละเลยมีประสิทธิภาพการใช้งานสูง มีหลักที่ต้องพิจารณาดังต่อไปนี้

1. การออกแบบและวัสดุที่ใช้ทำเครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์ในการผลิตอาหาร

เครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตที่สัมผัสอาหาร มีการออกแบบถูกละเลย วัสดุเหมาะสม ย่อยต่อการทำความสะอาด และไม่มีซอกมุมหรือรอยเชื่อมต่อที่ล้างไม่ทั่วถึง มีรายละเอียดดังนี้

- (1) ออกแบบง่ายต่อการล้างทำความสะอาด ไม่มีซอกมุมหรือรอยเชื่อมต่อที่ไม่สามารถล้างทำความสะอาดได้อย่างทั่วถึง
- (2) ออกแบบให้สามารถถอดล้างได้ทุกส่วนของอุปกรณ์ที่มีโอกาสสัมผัสอาหาร หรือออกแบบให้สามารถล้างด้วยระบบ CIP (Cleaning In Place) ได้อย่างทั่วถึง
- (3) ต้องคงทนต่อการกัดกร่อนและแรงขัดสี รวมทั้งทนทานจากอาหารที่มีความเป็นกรด ต่าง มีความแข็งแรงและไม่แตกง่าย
- (4) กรณีเป็นถังขนาดใหญ่ที่ไม่สามารถเคลื่อนย้ายหรือยกไปล้างได้ ต้องออกแบบกันถังให้มีความลาดเอียงสามารถระบายน้ำออกได้หมด ออกแบบฝาถังลาดเอียงไม่เป็นแหล่งสะสมสิ่งสกปรกหรือมีน้ำขัง
- (5) กรณีเป็นถังพักผลิตภัณฑ์รอบบรรจุที่ผ่านการฆ่าเชื้อมาแล้ว ควรออกแบบให้สามารถล้างทำความสะอาดด้วย CIP (Cleaning In Place) ได้ เพื่อป้องกันการปนเปื้อนหลังการฆ่าเชื้อ
- (6) เครื่องจักรหรืออุปกรณ์การผลิตที่ไม่สามารถถอดล้างให้สะอาดได้อย่างทั่วถึง ต้องมีเครื่องมือที่เหมาะสมและวิธีการที่ช่วยในการล้างให้สะอาดได้อย่างทั่วถึง เช่น เครื่องบดเนื้อ และ เครื่องหั่นหมู นอกจากการใช้น้ำยาทำความสะอาดแล้ว อาจใช้แรงดันลมช่วย และใช้น้ำร้อน หรือน้ำยาฆ่าเชื้อในการทำความสะอาดร่วมด้วย¹
- (7) กรณีใช้วัสดุเป็นไม้สำหรับการผลิตอาหารบางชนิด เช่น เชียง ไม้บดแป้ง ทำจากไม้เนื้อแน่น พื้นผิวต้องเรียบ มีสภาพสมบูรณ์ไม่มีการหลุดร่อน สะอาด ไม่พบเชื้อรา และต้องมีวิธีการล้างทำความสะอาดและผึ่งให้แห้ง

¹ สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. การประยุกต์ใช้หลักเกณฑ์ GMP กฎหมายในการผลิตผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์. พิมพ์ครั้งที่ 1, ปี 2545

- (8) กรณีสถานที่ผลิตอาหารที่มีพื้นโต๊ะเป็นไม้ ต้องใช้พลาสติก หรือโฟเมก้าที่ไม่มีสี ्हุ่มโต๊ะก่อนนำมาใช้งาน และควรสูงจากพื้นมากพอที่จะไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนจากพื้นสู่โต๊ะและสะดวกในการทำความสะอาดได้
- (9) เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่สัมผัสกับอาหารที่เป็นโลหะไร้สนิม ควรเป็นชนิดที่เข้ากับอาหาร ได้แก่ เกรด 304, 316 หรือ 316L
- (10) ในกรณีที่ต้องใช้เครื่องสับผสม (Silent Cutter) ที่เป็นเหล็กหล่อ ต้องมีมาตรการในการดูแลทำความสะอาดอย่างสม่ำเสมอและควรใช้น้ำมันพืชที่มีคุณภาพมาตรฐานทาเคลือบเพื่อป้องกันการเกิดสนิมหลังจากการล้างทำความสะอาดและฆ่าเชื้อ พร้อมเช็ดให้แห้ง
- (11) หากใช้วัสดุพลาสติกที่สัมผัสกับอาหารโดยตรง ต้องเป็นพลาสติกชนิดที่อนุญาตให้ใช้กับอาหาร (Food Grade) ไม่มีสีออกมาปนเปื้อนกับอาหาร ไม่เป็นพลาสติกชนิด Recycle
- (12) ท่อส่งน้ำสามารถใช้ท่อพีวีซี (PVC) ชนิดที่ใช้กับน้ำบริโภค หรือวัสดุอื่นที่คุณภาพเท่าเทียมกัน หรือดีกว่า

2. ระบบท่อ ข้อต่อ วาล์ว ปี²

2.1 ระบบท่อและข้อต่อ

- (1) ควรมีความสัมพันธ์กับการติดตั้งเครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต ต้องติดตั้งในตำแหน่งที่เหมาะสมจะช่วยให้การวางระบบท่อเป็นไปอย่างเหมาะสม
- (2) ดูแลรักษาและทำความสะอาดได้ง่าย
- (3) ต้องออกแบบให้ภายในท่อไม่มีจุดอับ (Dead End) และซอกมุม (Pocket) เนื่องจากการออกแบบระบบท่อที่มีการหักงอ หรือท่อที่มีลักษณะโค้ง จะส่งผลให้เกิดการลดแรงขัดในการทำความสะอาดระบบภายในท่อ CIP (Cleaning In Place) ซึ่งทำให้สามารถทำความสะอาดและได้อย่างทั่วถึง
- (4) ท่อต่างๆ ควรมีการแสดงสัญลักษณ์ประเภทท่อ และทิศทางการไหลอย่างชัดเจน ทำให้ผู้ปฏิบัติงานทราบและสามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย
- (5) ควรห่อหุ้มท่อด้วยฉนวน เพื่อช่วยรักษาอุณหภูมิของเหลวภายในท่อให้คงที่

² หน่วยเคลื่อนที่เพื่อความปลอดภัยด้านอาหาร สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. คู่มือ GMP ผลิตภัณฑ์นมพร้อมบริโภคชนิดเหลวที่ผ่านกรรมวิธีฆ่าเชื้อด้วยความร้อนโดยวิธีพาสเจอร์ไรส์สำหรับผู้ประกอบการ. พิมพ์ครั้งที่ 2, ปี 2550

- (6) ท่อ ช่าง หรือปลายสายยางที่ใช้ลำเลียงส่งอาหารที่ไม่ได้อยู่ในระหว่างการใช้งาน หรืออยู่ระหว่างรอใช้งาน หรือมีการใช้งานในบริเวณเปิดโล่ง ควรมีฝาปิดหรืออุปกรณ์ปกปิดที่เหมาะสม เพื่อป้องกันการปนเปื้อน เช่น ท่อส่งน้ำนมดิบ
- (7) ควรมีการกำหนดระยะเวลาในการถอนล้างอย่างสม่ำเสมอ เพื่อไม่ให้มีสิ่งสกปรกสะสมภายในท่อ เช่น ท่อสามทางของเครื่องบรรจุ ต้องมีการถอดล้างทุกวัน เนื่องจากการทำ CIP จะล้างได้ไม่ทั่วถึง
- (8) ควรมีข้อต่อน้อยที่สุด และถอดออกมาล้างเพื่อตรวจสอบความสะอาดและประสิทธิภาพของปะเก็นยาง
- (9) ปะเก็นท่อต่างๆ ควรเปลี่ยนทุกๆ 1 เดือน
- (10) ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว ไม่ควรลำเลียงโดยใช้สายยาง ยกเว้น กรณีเลือกใช้สายยางที่สามารถล้างทำความสะอาดและฆ่าเชื้อด้วยระบบ CIP ได้
- (11) กรณีผลิตน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท น้ำแข็งบริโภค และน้ำแร่ธรรมชาติ ท่อลำเลียงน้ำที่ผ่านการกรองแล้วต้องติดตั้งหรือจัดให้อยู่กับตำแหน่งที่ไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้ เพื่อสะดวกในการตรวจสอบและทำความสะอาด รวมทั้งเพื่อไม่ให้เกิดการปนเปื้อนขณะปฏิบัติงาน

2.2 วาล์ว (VALVE)

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับ เปิด-ปิด หรือควบคุมทิศทางการไหล สามารถแบ่งตามการนำไปใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร ได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

- (1) **วาล์วชนิด Non-Sanitary** : เป็นวาล์วที่ใช้กันโดยทั่วไป แต่ไม่นำมาใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร เนื่องจากไม่ได้มีการออกแบบมาให้สามารถสัมผัสกับอาหารได้ และไม่สามารถทำความสะอาดได้อย่างทั่วถึง
- (2) **วาล์วชนิด Sanitary** : เป็นวาล์วที่มีการออกแบบมาเพื่อให้ใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร เช่น อุตสาหกรรมการผลิตนม การผลิตเครื่องดื่มชนิดต่างๆ โดยวัสดุที่ใช้เป็นวัสดุที่แข็งแรง ทนทาน รวมถึงทนต่อการกัดกร่อน ไม่เป็นสนิม เป็นวัสดุที่สามารถสัมผัสกับอาหารได้โดยไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อน มีการออกแบบให้ง่ายต่อการทำความสะอาดและฆ่าเชื้อ ไม่มีจุดหรือพื้นที่ที่สามารถเป็นที่สะสมของสิ่งสกปรก

ตัวอย่าง วาล์วชนิด Sanitary ที่นิยมใช้ในอุตสาหกรรม

Butterfly Valve : เป็นวาล์วที่ใช้สำหรับควบคุมทิศทางการไหล เป็นวาล์วที่นิยมใช้สำหรับผลิตภัณฑ์ที่มีความหนืดสูง หรือผลิตภัณฑ์ที่ไม่ต้องการให้ไหลแบบปั่นป่วน (Turbulent flow) เนื่องจากช่องทางการเปิด-ปิดวาล์วจะมีผลให้ความดันลดลง Butterfly Valve ที่ใช้โดยทั่วไปมี 2 แบบ คือ

- Manual Control ซึ่งเป็นแบบที่ใช้คนควบคุมการเปิด-ปิด โดยส่วนใหญ่นิยมใช้เป็นวาล์วหน้าถัง
- Automatic Control เป็นวาล์วที่ใช้ลมและสปริงควบคุมในการเปิด-ปิด ได้แก่ Pneumatic Butterfly Valve



ตัวอย่าง Butterfly Valve แบบ Manual Control

ที่มา : <http://www.nnbthailand.com/16414055/sanitary-butterfly-valves>

Plug Value : เป็นวาล์วที่ใช้ในการควบคุมทิศทางการไหล เช่นเดียวกับ Butterfly Valve แต่ต่างกันว่า Plug Value สามารถหมุนได้รอบทิศ แต่อาจทำให้เกิดความผิดพลาดได้หากใช้ผู้ที่ไม่มีความชำนาญเพียงพอ



ตัวอย่าง Plug valve แบบสามทาง

ที่มา : <https://www.sanitarysolutions.com>

Check Value : เป็นวาล์วที่ทำหน้าที่ป้องกันการไหลย้อนกลับของของเหลวภายในท่อ เช่น ป้องกันการไหลย้อนกลับของสารที่ใช้ทำความสะอาดและฆ่าเชื้อแบบระบบภายในท่อ CIP โดย Check Value ที่ใช้มีทั้งชนิดที่เป็นแบบ Vertical Check Value สำหรับควบคุมการไหลจากข้างล่างขึ้นข้างบน และ Horizontal Check Value สำหรับป้องกันการไหลย้อนกลับตามท่อที่เป็นแนวนอน โดยมีหลากหลายรูปแบบแตกต่างกันไป



ตัวอย่าง Check Value

ที่มา : <https://www.sanitarsolutions.com>

2.3 ปั๊ม (PUMP)

- (1) ปั๊มทุกชนิดที่สัมผัสกับอาหาร ต้องเป็นปั๊มที่ใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร
- (2) ผลิตจากวัสดุที่ไม่เป็นสนิม ทนต่อการกัดกร่อน สามารถสัมผัสกับอาหารโดยไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อน
- (3) สามารถถอดออกล้างทำความสะอาดได้ง่าย ไม่มีจุดหรือพื้นที่ที่จะทำให้เกิดการสะสมของสิ่งสกปรกต่างๆ และต้องถอดปั๊มเพื่อทำความสะอาด ตรวจสอบซีลต่างๆ ในระยะเวลาที่เหมาะสมหรือทุกๆ 1 เดือน
- (4) เป็นปั๊มแบบหมุนเหวี่ยงหรือปั๊มหอยโข่ง (Centrifugal Pump) ใบพัดสามารถหมุนได้อิสระได้เมื่อมีแรงอัดน้ำปั๊มมาก

more durable, efficient and economical than other centrifugal pumps.



ที่มา : <http://www.sanitarypump.net/product/sanitary-centrifugal-pumps>

การทำงานของปั๊ม : วัตถุดิบไหลเข้าปั๊มบริเวณทางเข้า แล้วชนกับใบพัดที่หมุนอยู่ จากนั้นไหลออกตรงทางออก ซึ่งทางเข้าและทางออกจะอยู่คนละทางกัน และใบพัดสามารถหมุนได้อิสระได้เมื่อมีแรงอัดมาก

3.

ถังผสม ถังกวน

- (1) ทำด้วยสแตนเลส รอยต่อภายในต้องเรียบ เพื่อไม่ให้เกิดการสะสมของสิ่งสกปรก และง่ายต่อการทำความสะอาด
- (2) ฝาถัง คือส่วนที่อยู่บนสุดของถังมี 2 แบบ ได้แก่
 - ฝาถังพร้อม Man Hole : มีลักษณะลาดเอียงเป็นทรงกรวย ทำให้ไม่เป็นที่สะสมของน้ำและฝุ่นละออง
 - ฝาถังชนิดปีกผีเสื้อ : มีลักษณะแบบเรียบ ทำให้อาจมีน้ำขัง และอาจเกิดการปนเปื้อนลงสู่ภายในถังได้
- (3) Sight Glass : เป็นช่องกระจกที่อยู่บนหัวถัง ใช้สำหรับดูปริมาณของภายในถัง
- (4) ตัวถัง : มีทั้งแบบทรงกลมและสี่เหลี่ยม
- (5) ใบพัด : ตัวใบพัดต้องเชื่อมติดกับก้านเป็นชิ้นเดียวและรอยเชื่อม เพื่อไม่ให้เป็นที่สะสมคราบสกปรก แบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่
 - ใบพัดชนิดรอบเร็ว : เป็นใบพัดขนาดเล็กที่ติดตั้งเพื่อวัตถุประสงค์ในการกวนเพื่อให้ส่วนผสมให้เข้ากัน

- ใบพัดชนิดรอบข้อ : เป็นใบพัดขนาดใหญ่ หมุนด้วยความเร็วรอบต่ำ ไขเพื่อกวนเข้ากันและ
ไม่ให้ตกตะกอน รวมถึงให้ความเย็นกระจายตัวอย่างทั่วถึง
- (6) **เทอร์โมมิเตอร์** : ใช้สำหรับวัดอุณหภูมิของที่อยู่ในถัง ติดตั้งในตำแหน่งที่เหมาะสม ต้องสามารถ
วัดอุณหภูมิภายในถังได้ ถึงแม้จะมีเหลืออยู่ในปริมาณน้อย และต้องมีการสอบเทียบอย่างน้อยปีละ
1 ครั้ง เพื่อให้มีความเที่ยงตรงอยู่เสมอ
- (7) **วาล์ว** : ต้องเป็น Sanitary Valve ควรติดตั้งวาล์วให้ชิดตัวถังมากที่สุด เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการตกค้าง
ในท่อที่เชื่อมระหว่างตัวถังและวาล์ว เพราะอาจทำให้เกิดการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ในส่วนนี้
เนื่องจากไม่มีฉนวนรองรับ
- (8) **กันถัง** : ต้องออกแบบให้ลาดเอียง เพื่อให้สามารถระบายของเหลวที่อยู่ภายในออกได้หมด
- (9) **อุปกรณ์ช่วยล้างภายในถัง** : ช่วยให้ล้างภายในได้อย่างทั่วถึง ควรทำด้วยโลหะไร้สนิม โดยส่วนใหญ่
ในสถานที่ผลิตจะใช้ชนิดภาชนะที่เป็นทรงกลมเจาะรูเพื่อฉีดกระจายน้ำ ซึ่งเรียกว่า Spray Ball โดยที่
เหมาะสมควรเป็นชนิด 360° ติดตั้งในตำแหน่งที่สามารถฉีดล้างภายในถังได้อย่างทั่วถึง และควนขัด
ล้างด้วยมือ เพื่อไม่ให้สะสมเชื้อจุลินทรีย์