

บรรจุภัณฑ์ในระบบปลอดเชื้อประเภทขวด (Bottle)

บรรจุภัณฑ์สำหรับการบรรจุในระบบปลอดเชื้อประเภทขวดผลิตจากวัสดุประเภทต่างๆ ได้แก่

1. แก้ว

ขวดแก้วที่ขึ้นรูปแล้วจะนำไปผ่านการฆ่าเชื้อก่อนการบรรจุด้วยไอน้ำอิมมิตัวภายใต้ความดัน หรือโดยลมร้อน แล้วนำไปอุดหมุมด้วยลมปลอดเชื้อ ทั้งนี้การฆ่าเชื้อด้วยลมร้อนต้องอาศัยระยะเวลาในการทำให้ขวดเย็นตัวลงนานกว่าเพื่อป้องกันการแตกของขวดแก้วเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิฉับพลัน (thermal shock) เมื่อบรรจุสินค้าที่เย็น ทั้งนี้การใช้บรรจุภัณฑ์แก้วในระบบปลอดเชื้อยังไม่ค่อยได้รับความนิยมนักในระดับอุตสาหกรรม

2. พลาสติก

ภาคอุตสาหกรรมนิยมใช้ขวดพลาสติกจากกระบวนการเป่าขึ้นรูป HDPE และ PP แทนการใช้ขวดแก้ว ซึ่งการตกแต่งขวดอาจมีการเติมสีลงในเม็ดพลาสติก เพื่อให้ได้ขวดที่มีสีและช่วยป้องกันแสงได้ตามต้องการ นอกจากนี้ยังมีการผลิตขวดประเภทหลายชั้น (multilayer) เพื่อเพิ่มคุณสมบัติการปกป้องและยืดอายุการเก็บรักษาอาหาร นอกจากนี้ยังมีการใช้ขวด PET เพื่อบรรจุแบบปลอดเชื้อผลิตภัณฑ์อาหารประเภทต่างๆ เช่น นม ผลไม้ และน้ำดื่ม เป็นต้น สามารถแบ่งระบบบรรจุแบบปลอดเชื้อสำหรับขวดพลาสติกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

1) ขวดที่ยังไม่ปลอดเชื้อ (non-sterile bottle) ได้แก่ ขวดที่ผ่านการขึ้นรูปเป็นบรรจุภัณฑ์แล้วนำมาผ่านการฆ่าเชื้อภายหลังโดยการพ่นบริเวณผิวนอก และภายในด้วยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ หรือกรดเพอร์อะซิติก โดยขวดที่ฆ่าเชื้อด้วยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์จะผ่านอุโมงค์ลมร้อน เพื่อระเหยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ออก ในขณะที่การกำจัดเพอร์อะซิติกจะใช้การกลั้วด้วยน้ำปลอดเชื้อ แล้วจึงนำไปบรรจุอาหารภายใต้สภาวะปลอดเชื้อ

2) ขวดที่ปลอดเชื้อ (sterile blown bottle) ได้แก่ ขวดที่ผ่านกระบวนการขึ้นรูปด้วยเครื่องอัดรีดที่มีการควบคุมบรรยากาศและอากาศที่ปลอดเชื้อ แล้วเก็บรักษาโดยปิดผนึกในสภาพที่ป้องกันการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ โดยเมื่อจะบรรจุจะมีการฆ่าเชื้อผิวด้านนอกโดยการพ่นด้วยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์แล้วนำมาบรรจุอาหารภายใต้สภาวะปลอดเชื้อ



ภาพที่ 1 เครื่องดื่มบรรจุขวดพลาสติกในระบบปลอดเชื้อประเภทต่างๆ

ที่มา: http://en.zhongyagroup.com/products_detail/productId=48.html

3) การฆ่าเชื้อ preform เป็นการฆ่าเชื้อวัสดุ preform ก่อนการเป่าขึ้นรูปเป็นขวด โดยนำ preform ที่ขึ้นรูปแล้วผ่านสายพานที่มีการพ่นด้วยไอระเหยของไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ที่อุณหภูมิ 120 ถึง 140 องศาเซลเซียส ซึ่งจะกลั่นตัว (condense) อย่างสม่ำเสมอ (evenly) ที่ผิวด้านในของ preform แล้วนำไปผ่านความร้อนในตู้อบที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ซึ่งวิธีนี้พบว่าช่วยลดปริมาณการใช้ไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ลงได้ 40 เท่าเมื่อเทียบกับการใช้วิธีกลั่นไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ในขวด

4) ระบบ blowing-filling-sealing เป็นการเป่าขึ้นรูปขวด บรรจุแล้วปิดผนึกในระบบเดียวกัน โดยการใช้เครื่องอัดรีดที่มีความร้อนสูงในช่วง 135 ถึง 235 องศาเซลเซียสตามชนิดของวัสดุ ในการขึ้นรูปขวด ใช้ระบบอากาศปลอดเชื้อเพื่อลดอุณหภูมิ แล้วบรรจุอาหารและปิดผนึกทันที

เอกสารอ้างอิง

Robertson, G. L. (2013). *Food packaging: principles and practice*. CRC press.