

## เทคโนโลยีการบรรจุเครื่องดื่ม

ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 356) พ.ศ. 2556 เรื่อง เครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ให้คำจำกัดว่า เครื่องดื่ม (beverage) เป็นผลิตภัณฑ์อาหารประเภทหนึ่งที่เป็นของเหลว มีน้ำเป็นองค์ประกอบหลัก ทำจากผลไม้หรือผัก อาจมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์หรือออกซิเจนผสมอยู่ด้วยก็ได้ ช่วยลดความกระหายให้ความรู้สึกสดชื่น และขจัดความอ่อนเพลีย ขดเซยปริมาณน้ำที่ร่างกายสูญเสียไป ตลอดจนมีคุณค่าทางโภชนาการต่างๆ ที่มีประโยชน์ มีส่วนประกอบหลัก คือ น้ำ สารให้รสหวาน (sweetener) กรดอินทรีย์ (organic acid) สี (coloring agent) และสารให้กลิ่นรส (flavoring agent)

### เทคโนโลยีการบรรจุเครื่องดื่ม

#### 1. การบรรจุขณะเย็น

ภายหลังที่เครื่องดื่มที่ผ่านการบรรจุเย็นนั้นต้องมีการเก็บรักษาที่อุณหภูมิประมาณ 0-5 องศาเซลเซียสตลอดการกระจายสินค้า และการขนส่ง เพื่อที่สามารถเก็บรักษาสภาพของเครื่องดื่มไว้ได้ดี การบรรจุแบบนี้ไม่ได้ผ่านการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนจึงทำให้มีอายุการเก็บรักษาที่สั้นกว่าการบรรจุแบบอื่น คือมีอายุการเก็บรักษาเพียงแค่ 4-6 สัปดาห์ สำหรับเครื่องดื่มที่เหมาะสมการบรรจุเย็นคือ นม เครื่องดื่มที่เป็นน้ำผลไม้จากการคั้นผลไม้สดๆ หรือเป็นการผสมจากน้ำผลไม้เข้มข้น พร้อมทั้งมีการเติมขึ้นเนื้อผลไม้ และการแต่งกลิ่น ซึ่งการกระจายสินค้านั้นต้องรักษาไว้ที่อุณหภูมิแช่เย็นตลอด เพื่อช่วยเก็บกลิ่นและวิตามินต่างๆไว้เป็นอย่างดี แต่ต้นทุนในด้านการจัดการเกี่ยวกับการกระจายสินค้าด้วยวิธีแช่เย็นค่อนข้างสูง จึงทำให้การบรรจุเย็น เหมาะสำหรับเครื่องดื่มที่ต้องการรักษาคุณค่าทางอาหารและมีคุณภาพที่สูงเพื่อที่จะขายได้ราคา

ข้อดีของน้ำผลไม้ที่บรรจุเย็น คือมีการพัฒนาระบบการผลิตและการบรรจุ ทำให้ช่วยลดต้นทุนในด้านการผลิตและเครื่องจักร แต่ยังคงช่วยรักษาคุณภาพของเครื่องดื่ม ทำให้ได้ราคาที่สูงตาม ส่วนข้อเสียนั้น คือการใช้ระบบการแช่เย็นในการกระจายสินค้า ทำให้มีค่าใช้จ่ายสูง จึงต้องมีระบบการจัดการที่ดี เพื่อจัดส่งผลิตภัณฑ์ได้อย่างรวดเร็ว และต้องมีประสิทธิภาพในการจัดส่งที่ดีด้วย

#### 2. ระบบการบรรจุร้อน (Hot filling)

การบรรจุโดยใช้ความร้อนเป็นการบรรจุที่มีมานานแล้ว ใช้เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ ซึ่งการบรรจุร้อนเป็นการบรรจุที่ผ่านการฆ่าเชื้อด้วยวิธีพาสเจอร์ไรส์ (Pasteurization) มาแล้ว นิยมใช้บรรจุเครื่องดื่มที่มีความเป็นกรด เช่น น้ำผลไม้ หรือเป็นเครื่องดื่มประเภทชาและกาแฟ อุณหภูมิที่ใช้ในขณะที่บรรจุอยู่ที่ประมาณ 82 องศาเซลเซียส และไม่ควรมากเกิน 90-92 องศาเซลเซียส หลังการบรรจุภาชนะบรรจุต้องถูกปิดสนิทและวางเอียงประมาณ 15 วินาทีเพื่อให้เครื่องดื่มสัมผัสกับภาชนะบรรจุด้านบน และช่วยลดอุณหภูมิเครื่องดื่มให้เย็นตัวลงภายในภาชนะบรรจุ ภาชนะบรรจุที่เลือกใช้ในการบรรจุร้อนต้องไม่เกิดการเปลี่ยนรูปหรืออ่อนตัวในขณะที่บรรจุ จากนั้นนำภาชนะบรรจุที่บรรจุแล้วเคลื่อนผ่านอุโมงค์ที่หล่อด้วยละอองของน้ำเย็น และผ่านการเป่าด้วยลมเพื่อให้ภาชนะบรรจุแห้ง แล้วจึงทำการติดฉลากและเตรียมส่งต่อไป

ข้อดีของการบรรจุร้อน คือ เครื่องดื่มหลังการบรรจุสามารถเก็บได้ระยะเวลานานในสภาวะอุณหภูมิห้อง โดยไม่จำเป็นต้องใช้สารกันบูดหรือสารเคมีอื่นเพื่อยืดอายุการเก็บ การบรรจุร้อนสามารถใช้ได้กับเครื่องดื่มหลากหลายประเภท ส่วนข้อเสียของการบรรจุร้อน คือ ในกระบวนการผลิตต้องใช้พื้นที่มาก และเหมาะสมกับเครื่องดื่มที่ไม่เปลี่ยนสภาพหรือเสื่อมเสีย ภายหลังการบรรจุด้วยความร้อน

### 3. ระบบการบรรจุแบบปลอดเชื้อ (Aseptic)

กระบวนการการบรรจุแบบปลอดเชื้อ (aseptic) เป็นกระบวนการบรรจุที่ทั้งภาชนะบรรจุและเครื่องตีผ่านการฆ่าเชื้อ โดยวิธีต่างๆเพื่อฆ่าจุลินทรีย์ ซึ่งอาจเกิดขึ้นในระหว่างการขึ้นรูปภาชนะบรรจุ และบรรจุในสภาพปลอดเชื้อ ปัจจุบันมีวัสดุหลายชนิดที่สามารถนำมาบรรจุแบบปลอดเชื้อได้ และการบรรจุแบบนี้มีการสูญเสียคุณค่าทางอาหารน้อยกว่าการบรรจุแบบอื่น และสามารถวางขายได้โดยไม่ต้องแช่เย็น เครื่องตีที่ใช้การบรรจุแบบนี้ ได้แก่ นม และน้ำผลไม้ เป็นต้น

หลักการบรรจุของเหลวลงในภาชนะบรรจุสามารถแบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ ตามการทำงาน ดังนี้

#### 1. พิจารณาจากสภาพของภาชนะบรรจุในขณะที่ทำการบรรจุ โดยแบ่งเป็น

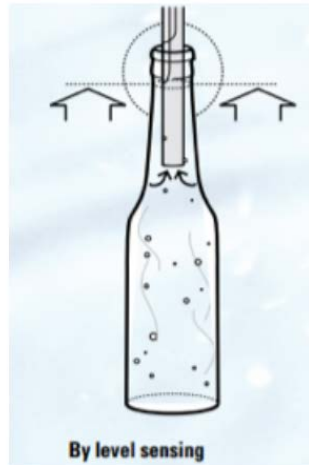
1.1 บรรจุขณะที่ท่อบรรจุปิดฝาขวด เป็นการบรรจุแบบระดับคงที่ ซึ่งการบรรจุแบบนี้มีหลายรูปแบบ เริ่มตั้งแต่อาศัยแรงโน้มถ่วงของโลก อาจมีการใช้แรงโน้มถ่วงร่วมกับระบบความดันหรือระบบสุญญากาศ หรืออาจใช้ระบบความดันหรือระบบสุญญากาศเพียงอย่างเดียว ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความชันหนืดของผลิตภัณฑ์ ถ้าเครื่องตีเป็นของเหลวที่ไหลง่ายนิยมการไหลแบบอาศัยแรงโน้มถ่วง ส่วนระบบความดันหรือระบบสุญญากาศมักใช้เครื่องตีที่มีความชันหนืด แต่ต้องมั่นใจว่าภาชนะบรรจุต้องทนแรงดันในขณะบรรจุได้

จุดเด่นในการบรรจุแบบนี้มีระบบในการดูดของเหลวส่วนเกินกลับสู่ถัง (overflow system) ทั้งนี้เพื่อรักษาระดับของการบรรจุของเหลว

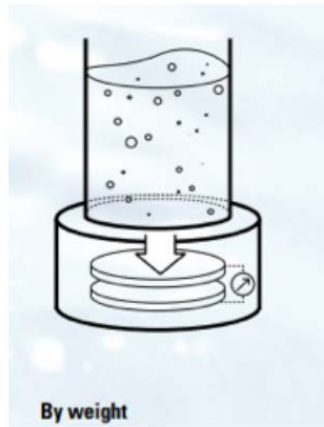
1.2 การบรรจุที่ไม่จำเป็นต้องปิดฝาขวด แยกได้เป็น การบรรจุโดยใช้ปริมาตรเป็นเกณฑ์บรรจุด้วยลูกสูบดันเข้าไป ใช้ถ้วยตวง ใช้น้ำหนักและใช้เวลาเป็นเกณฑ์ เป็นต้น มักใช้กับเครื่องตีที่มีราคาแพงหรือปริมาตรถูกกำหนดไว้แล้ว โดยเครื่องตีสามารถใช้การบรรจุแบบนี้ได้ ต้องเป็นของเหลวที่ไหลง่าย โดยใช้กระบอกสูบในการวัดปริมาตร หรือใช้การจับเวลาในการไหลเพื่อกำหนดปริมาตร

#### 2. พิจารณาจากการเคลื่อนที่ของภาชนะบรรจุ สามารถแยกเป็น 3 ลักษณะ คือ

- 2.1 การบรรจุโดยใช้มือ ซึ่งตัวภาชนะบรรจุมีการเคลื่อนที่ในแนวตั้ง
- 2.2 การบรรจุแบบอัตโนมัติ ตัวภาชนะบรรจุมีการเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง
- 2.3 การบรรจุแบบอัตโนมัติ ตัวภาชนะบรรจุมีการเคลื่อนที่เป็นแบบโรตารี



(ก)



(ข)

ภาพที่ 1 วิธีการบรรจุแบบระดับคงที่ (ก) และการบรรจุแบบปริมาตรคงที่ (ข)  
ที่มา: [http://www.ocme.com/website/get\\_download.aspx?ctrb\\_id=571](http://www.ocme.com/website/get_download.aspx?ctrb_id=571)

### ภาชนะบรรจุสำหรับบรรจุเครื่องดื่ม

1. แก้ว เป็นภาชนะบรรจุที่นิยมใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องดื่มทั่วไป เพราะแก้วเป็นวัสดุที่มีความเฉื่อยในการทำปฏิกิริยา ทำให้แก้วเหมาะสำหรับเครื่องดื่มที่ต้องการเก็บรักษาที่ยาวนาน เช่น เหล้าหรือเบียร์ เครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ เป็นต้น ส่วนระบบการบรรจุอาจจะเป็นการบรรจุเย็นหรือร้อนหรือแบบปลอดเชื้อแล้วทำการปิดฝาและปิดฉลาก ในกรณีของการบรรจุร้อนจำเป็นต้องมีขั้นตอนการปล่อยในเย็นตัวก่อนการปิดฉลาก



ภาพที่ 2 เครื่องดื่มที่บรรจุในขวดแก้ว เช่น น้ำผลไม้ เครื่องดื่มอัดลม และเบียร์ เป็นต้น  
ที่มา: <http://kellyblank.com/?okay-portfolio=beverage-redesign>

<http://galleryhip.com/bottle-of-coke.html>

2. ครอบงม ใช้บรรจุเครื่งดื่มแบบการบริโภคครั้งเดียว (Single Serving) ซึ่งเป็นครอบงมที่มีฝาเปิดได้ง่าย (Easy Opening) โดยปิดฝาด้านบนจะปิดเรียบบร้วยมาจากโรงงานผลิตครอบงม ทำให้เวลาบรรจุต้องบรรจุเครื่งดื่มทางด้านล่างของครอบงม จากนั้นทำการปิดฝาด้านล่างด้วยตะเข็บคู่ตรงบริเวณก้นครอบงมในปัจจุบันมีการเปลี่ยนรูปแบบของครอบงมจากเดิมที่เป็นทรงกระบอกธรรมดาให้เป็นรูปทรงเหมือนขวดแก้ว บรรจุเครื่งดื่มต่างๆ เช่น เปียร์ ไวน์ หรือน้ำอัดลม แต่ยังมีใช้ในเทศกาลหรือโอกาสพิเศษของผลิตภัณฑมากกว่าการผลิตเพื่อจำหน่ายโดยทั่วไป



ภาพที่ 3 เครื่งดื่มที่บรรจุในครอบงม เช่น น้ำผลไม้ เครื่งดื่มอัดลม และกาแฟ เป็นต้น

ที่มา: [http://rmlsammi.en.ec21.com/Fruit\\_Juice\\_Drink\\_with\\_Fruit--7457730\\_8333633.html](http://rmlsammi.en.ec21.com/Fruit_Juice_Drink_with_Fruit--7457730_8333633.html)

[http://farway.trustpass.alibaba.com/product/148419794106230278/Nescafe\\_RTD\\_Can\\_Coffee.html](http://farway.trustpass.alibaba.com/product/148419794106230278/Nescafe_RTD_Can_Coffee.html)

3. พลาสติก เครื่งดื่มที่มีภาชนะบรรจุที่เป็นพลาสติกนั้น มีอายุในการเก็บรักษาสั้นกว่าเครื่งดื่มที่บรรจุในขวดแก้วหรือครอบงม เพราะพลาสติกใช้การบรรจุเย็น ซึ่งมียุการเก็บรักษาเครื่งดื่มน้อยกว่าการบรรจุแบบอื่น ถึงแม้ว่าอายุการเก็บรักษาเครื่งดื่มน้อยกว่าภาชนะบรรจุอื่น แต่ข้อดีของพลาสติกก็คือสามารถขึ้นรูปได้หลากหลายรูปแบบ ไม่มีข้อจำกัดทางด้านปริมาณการบรรจุ สามารถเลือกความใสหรือความขุ่นได้ตามความต้องการ และราคาค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับแก้วหรือครอบงม อย่างไรก็ตามการเลือกวิธีการบรรจุสำหรับพลาสติกเป็นสิ่งที่ควรคำนึงถึงเป็นอย่างมาก เพราะพลาสติกบางประเภทไม่มีความคงรูปหรือรับแรงกดในการดึงสุญญากาศได้ และพลาสติกอาจเกิดการเปลี่ยนรูปได้ในระหว่างการบรรจุ เพราะผิวของภาชนะบรรจุของขวดพลาสติกบางเกินไป



ภาพที่ 4 เครื่องดื่มที่บรรจุในขวดพลาสติก เช่น น้ำผลไม้ และชา เป็นต้น

ที่มา: <http://www.brandchannel.com/home/post/2011/09/06/Honest-Tea-Redesign.aspx>

[http://www.crowncoffee.net/WELCHS-APPLE-CRANBERRY-JUICE-10OZ-PLASTIC-BOTTLES-24CT\\_p\\_988.html](http://www.crowncoffee.net/WELCHS-APPLE-CRANBERRY-JUICE-10OZ-PLASTIC-BOTTLES-24CT_p_988.html)

4. กล่องกระดาษแข็ง ส่วนใหญ่อยู่ในรูปทรงของฝาแบบหน้าจั่วหรือแบบอริฐ เริ่มใช้ในการบรรจุนมเป็นเครื่องดื่มแรก ซึ่งโครงสร้างของภาชนะบรรจุกล่องที่ใช้ในการบรรจุเครื่องดื่มได้พัฒนาทำให้สามารถบรรจุเครื่องดื่มอื่นได้อีกมากมาย เช่น น้ำผลไม้ ชาหรือกาแฟ เป็นต้น โดยรูปแบบของกล่องมีด้วยกัน 2 รูปแบบคือแบบรูปทรงแบบอริฐ (brick carton) และรูปทรงแบบฝาหน้าจั่ว (Gable Top carton)



ภาพที่ 5 เครื่องดื่มที่บรรจุในกล่องกระดาษแข็ง เช่น น้ำผลไม้ และนม เป็นต้น

ที่มา: <http://www.hansens.com/us/en/products/juice/juice-slam/>

<https://voiceinmyhead.wordpress.com/2012/01/02/milk-packaging-design-inspiration/>

5. ถุงใสในกล่อง (Bag in Box) มักใช้กับน้ำผลไม้ส่งออกที่มีปริมาณมาก ตอนเริ่มแรกในการพัฒนาถุงใสในกล่องนั้น เป็นการพัฒนาบรรจุอาหารและนม เพื่อจัดจำหน่ายแก่องค์กรที่มีการบริโภคนมปริมาณมากเช่น โรงเรียน โรงพยาบาล เป็นต้น ต่อมาถุงใสในกล่องนี้เริ่มแพร่หลายสู่อุตสาหกรรมอื่นๆ ยังนิยมใช้ในอุตสาหกรรมจำพวกเคมี ส่วนประกอบหลักของถุงใสในกล่อง



ภาพที่ 6 ลักษณะภาชนะบรรจุแบบถุงใสในกล่อง (Bag in Box)  
ที่มา: <http://www.folioweopakowania.com/blog/69.html>

#### เอกสารอ้างอิง

- ปัญญยศ มงคลชาติ. 2551. เทคโนโลยีการบรรจุเย็นแบบปลอดเชื้อ (กระจายเสียง).  
กรมวิทยาศาสตร์บริการ, กระจายเสียงจากสถานีวิทยุกระจายเสียงแห่งประเทศไทย.  
ปุ่น คงเจริญเกียรติ. 2554. ภาชนะบรรจุน้ำผลไม้. แหล่งที่มา:  
[http://www.foodnetworksolution.com/news\\_and\\_articles/article/0085](http://www.foodnetworksolution.com/news_and_articles/article/0085), 17 กุมภาพันธ์ 2558.  
ปุ่นและสมพร คงเจริญเกียรติ. 2541. ภาชนะบรรจุอาหาร. โรงพิมพ์หิ่เฮง, กรุงเทพฯ.  
ธัญญารัตน์ จิณฎาญจน์. 2553. เอกสารประกอบการสอนวิชาการออกแบบและควบคุมกระบวนการ  
ทางการบรรจุ. ภาควิชาเทคโนโลยีการบรรจุและวัสดุ คณะอุตสาหกรรมเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.  
Datta A.K., I.A. Ansari and MD. 2003. An Overview of Sterilization Methods for Packaging Materials Used in  
Aseptic Packaging Systems. Food and Bioproducts Processing 81(1): 57–65.  
Manfredi M. and G. Vignali. 2015. Comparative Life Cycle Assessment of hot filling and aseptic packaging  
systems used for beverages. Journal of Food Engineering 147: 39– 48.