

การบรรจุอาหารแช่เยือกแข็ง

การแช่เยือกแข็งเป็นกระบวนการแปรรูปอาหารโดยใช้อุณหภูมิต่ำ เพื่อรักษาคุณภาพอาหารให้ใกล้เคียงกับของสดและยืดอายุการเก็บรักษา โดยยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ โดยทั่วไปอุณหภูมิในการเก็บรักษาอาหารแช่เยือกแข็ง คือ -18 องศาเซลเซียส การเสื่อมเสียของอาหารแช่เยือกแข็งจึงมักพบสาเหตุทางกายภาพหรือเคมี และไม่พบการเสื่อมเสียจากจุลินทรีย์ในสภาวะการแช่เยือกแข็ง

บรรจุภัณฑ์อาหารแช่เยือกแข็ง

- ทนทานต่อน้ำและความชื้น เนื่องจากบรรจุภัณฑ์มีอุณหภูมิต่ำอาจเกิดการกลั่นตัวของหยดน้ำจากไอน้ำในอากาศ ในสภาวะที่มีความชื้นสูง เช่น เมื่อนำออกจากตู้แช่เยือกแข็ง เป็นต้น
- มีความคงทนอายุการเก็บรักษายาว (durable) เนื่องจากอาหารแช่เยือกแข็งมักมีอายุการเก็บรักษายาว บรรจุภัณฑ์เองจึงควรมีอายุการเก็บรักษายาวนานเช่นกัน
- ทนทานต่ออุณหภูมิต่ำ ไม่แตกหักที่อุณหภูมิแช่เยือกแข็ง ต้องเลือกใช้วัสดุที่ยังมีความเหนียว ยืดหยุ่นที่อุณหภูมิต่ำ แช่เยือกแข็ง เพื่อป้องกันการแตกหักของบรรจุภัณฑ์ โดยอาจเลือกใช้วัสดุที่มีค่า T_g ต่ำ เช่น PE
- ทนทานต่อไขมัน น้ำมัน โดยเฉพาะสินค้าที่มีไขมันสูง เช่น ของทอดแช่เยือกแข็ง อาหารพร้อมบริโภคแช่เยือกแข็ง เป็นต้น
- ปกป้องอาหารจากการปนเปื้อนของสารระเหย สารให้กลิ่นรสต่างๆ อาหารแช่เยือกแข็งอาจประสบปัญหาการดูดซับกลิ่นจากผลิตภัณฑ์อื่นๆ ในตู้แช่เยือกแข็ง บรรจุภัณฑ์ที่ดีจึงควรป้องกันการปนเปื้อนของสารระเหยต่างๆ
- การบรรจุง่ายและมีความโดดเด่นบนชั้นวางจำหน่ายสินค้า
- อำนวยความสะดวกในการบริโภค เช่น การอุ่นร้อนด้วยไมโครเวฟหรือเตาอบ

บรรจุภัณฑ์อาหารแช่เยือกแข็งมีความหลากหลาย เช่น ถุง ถาด กล่อง ทั้งนี้ วัสดุต่างๆ ที่นำมาใช้ควรมีคุณลักษณะดังที่กล่าวข้างต้น กล่องกระดาษควรมีการเคลือบวัสดุกันน้ำ เช่น ไข (wax) เพื่อรักษาความคงตัวของวัสดุ บรรจุภัณฑ์ถาดควรทนทานต่ออุณหภูมิแช่เยือกแข็ง เช่น การใช้วัสดุผสมระหว่าง PE และ PP เพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นของวัสดุที่อุณหภูมิต่ำ เป็นต้น บรรจุภัณฑ์แก้วโดยทั่วไปไม่ทนทานต่ออุณหภูมิต่ำ จึงต้องใช้วัสดุแก้วที่ผลิตสำหรับใช้ในสภาวะแช่เยือกแข็ง และไม่ควรใช้บรรจุผลิตภัณฑ์ประเภทของเหลว เนื่องจากการขยายของน้ำจากสถานะของเหลวเป็นน้ำแข็งจะทำให้เกิดแรงดัน และทำให้บรรจุภัณฑ์แก้วแตกได้ นอกจากนี้ ยังมีการพัฒนาบรรจุภัณฑ์อาหารแช่เยือกแข็งให้สามารถอุ่นร้อนด้วยไมโครเวฟหรือเตาอบได้ เช่น บรรจุภัณฑ์ถุง หรือถาด ซึ่งโดยทั่วไปบรรจุภัณฑ์ประเภทถาดนิยมใช้วัสดุ CPET ที่ทนทานต่ออุณหภูมิสูงและอุณหภูมิต่ำได้ดี ถุง Nylon/PE เป็นวัสดุหนึ่งที่ยอมรับใช้เป็นบรรจุภัณฑ์สำหรับอาหารแช่เยือกแข็ง



ภาพที่ 1 ความหลากหลายของอาหารแช่เยือกแข็ง

ที่มา: <http://www.gll-getalife.com/is-frozen-food-bad>

การเกิดผลึกน้ำแข็งเกาะบริเวณผิวหน้าหรือบรรจุภัณฑ์อาหารแช่เยือกแข็ง (Frost)

- การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในระหว่างการขนส่งและจัดจำหน่ายเร่งให้เกิดการระเหิดของน้ำแข็งออกจากโครงสร้างอาหาร โดยเฉพาะบริเวณผิวหน้า ซึ่งจะทำให้เกิดลักษณะแห้งที่ผิวอาหารแช่เยือกแข็งหรือที่เรียกว่า “freezer burn” ทำให้ผิวอาหารแห้งและมีสีคล้ำดูไม่น่ารับประทาน และมักพบผลึกน้ำแข็งเกาะบริเวณผิวหน้าของบรรจุภัณฑ์รวมถึงผิวหน้าของผลิตภัณฑ์
- วิธีการแก้ปัญหาคือการลดการระเหิดของน้ำแข็งดังกล่าวโดยนิยมใช้การบรรจุที่กำจัดช่องว่างเหนืออาหาร (headspace) เพื่อลดการระเหิดของผลึกน้ำแข็งจากโครงสร้างอาหารออกมาที่ผิวหน้าของผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ โดยนิยมใช้ร่วมกับการบรรจุแบบสุญญากาศหดรัด (vacuum skin packaging) เพื่อลดช่องว่างเหนืออาหาร อนึ่ง การบรรจุแบบสุญญากาศที่ยังมีช่องว่างเหนืออาหาร เช่น การใช้บรรจุภัณฑ์ถาดสุญญากาศที่ยังมีช่องว่างเหนืออาหาร ยังไม่อาจช่วยยับยั้งการเกิดผลึกน้ำแข็งดังกล่าวได้