

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

สไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง บรรจุภัณฑ์อาหาร

SOUND SLIDES ON FOOD PACKAGING



โดย

นางสาวอัญชลี ทองปลั่ง

๒๙๖.

๒๕๒๕๘

๒๕๔๖

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

เลขหมู่.....

สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร

เลขทะเบียน..... 51223

ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม

วัน,เดือน,ปี- 7 ก.ค. 2547

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

ปีการศึกษา 2546

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสาร

๙๙๙๙๙๙๙๙
b.....
i.....

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

ปีการศึกษา 2546

ชื่อเรื่อง	สไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง บรรจุภัณฑ์อาหาร
	Sound Slides on Food Packaging
ชื่อ – สกุล	นางสาวอัญชลี ทองปลั่ง
สาขาวิชา	อุตสาหกรรมเกษตร
คณะ	ครุศาสตร์อุตสาหกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ปานจิต ป้อมอาสา

บทคัดย่อ

ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง บรรจุภัณฑ์อาหารสำหรับใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชา 03630112 หลักการบรรจุ ในหัวข้อ บรรจุภัณฑ์อาหาร ของสาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม-สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วิธีการดำเนินงานศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง บรรจุภัณฑ์อาหาร กำหนดเนื้อหาและภาพที่จะถ่าย จัดทำสคริปต์คำบรรยาย ตกแต่งภาพด้วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์ photoshop 7.0 และตัวอักษร ทำการบันทึกเสียงประกอบคำบรรยายและเสียงดนตรีประกอบ และทำสัญญาณเตือนอัตโนมัติ (ซิงโครไนซ์) และตรวจสอบคุณภาพ โดยอาจารย์ที่ปรึกษา และอาจารย์ผู้สอนวิชาหลักการบรรจุ พร้อมทั้งทำการปรับปรุงแก้ไข ได้สไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง บรรจุภัณฑ์อาหารประกอบการเรียนการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี โดยได้รับความช่วยเหลือจากอาจารย์หลายท่าน ผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์ปานจิต ป้อมอาสา อาจารย์ที่ปรึกษา รวมทั้งเจ้าหน้าที่หน่วย ไรศตัทศนุปรกรณ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ที่ช่วยเหลือให้คำแนะนำตลอดมาจนการแก้ปัญหาข้อบกพร่องของปัญหาพิเศษ และให้ความช่วยเหลือด้วยดีตลอดมา

ขอขอบคุณ คุณนงลักษณ์ แสงทวีวรรณ และคุณอรุณรัตน์ ขจรดี ที่ให้ความช่วยเหลือเกี่ยวกับเครื่องมือและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ และคำแนะนำในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Photo Shop 7.0)

ขอขอบคุณหน่วย ไรศตัทศนุปรกรณ์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้เอื้ออำนวยความสะดวกในการอัดเทปบันทึกเสียง

ขอขอบพระคุณบิดาและมารดาที่หิ่วงบประมาณ ให้กำลังใจในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้

อัญชลี ทองปลั่ง
ธันวาคม 2546

สารบัญ

สารบัญ	หน้า
บทคัดย่อปัญหาพิเศษ.....	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	ข
สารบัญ.....	ค
สารบัญตาราง.....	ง
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	1
1.3 ขอบเขตของปัญหา.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
บทที่ 2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับสื่อการเรียนการสอน.....	4
2.2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับบรรจุภัณฑ์อาหาร.....	10
บทที่ 3 วิธีการสร้างสื่อและอุปกรณ์.....	36
3.1 การวิเคราะห์หลักสูตร.....	36
3.2 การวิเคราะห์เนื้อหา.....	37
3.3 คำบรรยายประกอบสื่อประกอบการสอน.....	51
3.4 ขั้นตอนการสร้างสื่อประกอบการสอน.....	62
3.4.1 วัสดุที่ใช้เพื่อสร้างสื่อประกอบการสอน.....	62
3.4.2 วิธีการสร้างสื่อประกอบการสอน.....	63
บทที่ 4 การตรวจสอบสื่อประกอบการสอนและการแก้ไข.....	64
4.1 วิธีการตรวจสอบ.....	64
4.2 ผลการตรวจสอบ.....	66
4.3 วิธีการปรับปรุงแก้ไข.....	66
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ.....	67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

5.1 สรุป.....	67
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	67
บรรณานุกรม.....	68
ภาคผนวก ก.....	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ความแข็งแรงของขวดแก้วที่มีภาคตัดขวางแตกต่างกัน.....	29
2	เปรียบเทียบน้ำหนักโดยประมาณของขวดทรงกระบอกและขวดอื่น.....	29



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

จากการเรียนการสอนในวิชา 03630112 หลักการบรรจุ ได้มีการจัดการเรียนในเนื้อหาวิชา ในหัวข้อเกี่ยวกับ บรรจุภัณฑ์อาหาร และได้มีการใช้สื่อการเรียนประเภทของจริงประกอบการสอน แต่เนื่องจากวัสดุที่ใช้ในการบรรจุหีบห่อมีหลายรูปแบบทำให้การหาสื่อมาประกอบในการจัดการเรียนการสอนยาก

ในการเรียนการสอน การสื่อความหมายถือว่ามีค่ามากที่สุด เพราะการถ่ายทอดความรู้ ระหว่างบุคคลหรือกลุ่มบุคคลให้มีประสิทธิภาพที่สุดนั้น ต้องพยายามถ่ายทอดสิ่งที่มี ลักษณะที่เป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรมมากที่สุด การใช้สื่อต่างๆ เข้ามาช่วยจะทำให้ผู้เรียน เรียนรู้ใกล้เคียงกับการปฏิบัติจริง ทำให้สามารถเข้าใจในการเรียน ได้ดียิ่งขึ้น

ดังนั้นจึง ได้จัดทำสื่อการสอนประเภทสไลด์ประกอบคำบรรยายขึ้นมา เพราะสไลด์มีข้อดี คือ ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้ดี สามารถบันทึกสิ่งต่างๆ ที่ ได้พบเห็นมาแสดง ได้อย่างชัดเจน แจ่มแจ้ง และสามารถขยายรายละเอียดของภาพมาให้ดูกัน ได้มากด้วย จากเหตุผลดังกล่าวจึง ได้ทำการผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง บรรจุภัณฑ์อาหาร เพื่อนำมาใช้เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนเพื่อให้ ผู้เรียน เรียนรู้ในเรื่องดังกล่าว และสามารถนำความรู้ ความเข้าใจเหล่านี้ ไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง บรรจุภัณฑ์อาหารสำหรับใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชา 03630112 หลักการบรรจุ ในหัวข้อ บรรจุภัณฑ์อาหาร ของสาขาวิชาอุตสาหกรรม เกษตร ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1.3 ขอบเขตของปัญหา

จัดทำสไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง บรรจุภัณฑ์อาหาร เพื่อใช้เป็นอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอนเน้นเฉพาะบรรจุภัณฑ์อาหารที่นิยมใช้ในอุตสาหกรรมอาหารเท่านั้น ประกอบด้วยหัวข้อดังต่อไปนี้

1. สไลด์ประกอบคำบรรยาย 1 ชุด มีจำนวนภาพสไลด์ในหัวข้อต่างๆ ดังนี้

1.1 ภาพนำเรื่อง	1	ภาพ
1.2 ภาพบรรจุภัณฑ์เพื่อการขายปลีก	1	ภาพ
1.3 ภาพบรรจุภัณฑ์เพื่อการขายส่ง	1	ภาพ
1.4 ภาพประเภทบรรจุภัณฑ์ที่ผลิตจากกระดาษ	1	ภาพ
1.5 ภาพถุงชนิดเปิดปาก	1	ภาพ
1.6 ภาพถุงชนิดมีลิ้น	1	ภาพ
1.7 ภาพกล่องกระดาษแข็งแบบท่อ	1	ภาพ
1.8 ภาพการใช้งานกล่องกระดาษแข็งแบบท่อ	1	ภาพ
1.9 ภาพกล่องกระดาษแข็งแบบถาด	1	ภาพ
1.10 ภาพกล่องกระดาษแบบคงรูป	1	ภาพ
1.11 ภาพบรรจุภัณฑ์การ์ด	1	ภาพ
1.12 ภาพแผ่นกระดาษลูกฟูก 2 ชั้น	1	ภาพ
1.13 ภาพแผ่นกระดาษลูกฟูก 3 ชั้น	1	ภาพ
1.14 ภาพแผ่นกระดาษลูกฟูก 5 ชั้น	1	ภาพ
1.15 ภาพแผ่นกระดาษลูกฟูก 7 ชั้น	1	ภาพ
1.16 ภาพกระป๋องกระดาษ	1	ภาพ
1.17 ภาพกล่องประเภทดั้งเดิม	1	ภาพ
1.18 ภาพกล่องแบบอัดตัดขึ้นรูป	1	ภาพ
1.19 ภาพกระป๋องโลหะ	1	ภาพ
1.20 ภาพกระป๋อง 2 ชั้น	1	ภาพ
1.21 ภาพกระป๋อง 3 ชั้น	1	ภาพ
1.22 ภาพขวดปากแคบ	1	ภาพ
1.23 ภาพขวดปากกว้างหรือขวดโหล	1	ภาพ
1.24 ภาพขวดแบบทัมเบอร์	1	ภาพ
1.25 ภาพขวดแบบเหยือก	1	ภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.26 ภาพขวดแบบไวแอล	1	ภาพ
1.27 ภาพขวดแบบคาร์บอย	1	ภาพ
1.28 ภาพเม็ด โพลีเมอร์	1	ภาพ
1.29 ภาพโพลีเอทิลีน	1	ภาพ
1.30 ภาพโพลีพรอพิรีน	1	ภาพ
1.31 ภาพโพลีสเตอรีน	1	ภาพ
1.32 ภาพโพลีไวนิลคอลล	1	ภาพ
1.33 ภาพโพลีเอสเตอร์	1	ภาพ
1.34 ภาพบรรจุภัณฑ์อาหาร	1	ภาพ
2. เทปประกอบคำบรรยาย	1	มี้วน
3. เอกสารประกอบคำบรรยาย	1	เล่ม

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้ชุดสไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง บรรจุภัณฑ์อาหารสำหรับใช้ประกอบการเรียนการสอน วิชา 03630112 หลักการบรรจุ ของระดับปริญญาตรีหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2ปี) สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

การจัดทำสไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง บรรจุภัณฑ์อาหาร เพื่อนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชา 03630112 หลักการบรรจุ ผู้จัดทำได้ทำการศึกษาค้นคว้าเอกสารต่างๆ ทั้งในรูปแบบของหนังสือ เอกสาร วารสาร นิตยสารต่างๆ และได้สอบถามจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง การศึกษาเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องมี 2 ลักษณะดังต่อไปนี้

2.1 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับสื่อการเรียนการสอน

2.1.1 ความหมายของสื่อการเรียนการสอน

สื่อการเรียนการสอนมาจากสองคำ คือ “สื่อ” หมายถึงตัวกลาง และ “การเรียนการสอน” หมายถึง ขบวนการแรกเปลี่ยนความรู้ความคิดและทัศนคติระหว่างครูกับผู้เรียน เมื่อนำมารวมกันแล้วจึงหมายถึงตัวกลางที่ใช้ในกระบวนการเรียนการสอน เพื่อให้ครูและนักเรียนเข้าใจสิ่งที่ถ่ายทอดซึ่งกันและกันให้ได้ผลดีตามจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน (นิพนธ์ สุขปรกติ, 2528 : 8)

สื่อการเรียนการสอน คือ ตัวกลางหรือสิ่งต่างๆที่ใช้ในกระบวนการเรียนการสอน เพื่อใช้เป็นเครื่องมือหรือช่องทางสำหรับการถ่ายทอดความรู้ของครูถึงผู้เรียน และทำให้ผู้เรียน เรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายได้เป็นอย่างดี (เชิรศรี วิวิธสิริ, 2527 : 35)

สื่อการเรียนการสอน คือ สิ่งต่างๆ ที่ใช้เป็นเครื่องมือหรือช่องทางสำหรับการถ่ายทอด หรือนำความรู้ประสบการณ์ไปยังผู้เรียนและทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามวัตถุประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพ (พิมพ์ใจ กิบาลสุขและ สันทัด กิบาลสุข, 2523 : 35)

สื่อการเรียนการสอน หมายถึง การนำสื่อมาใช้ในการเรียนการสอนโดยตรง โดยนำวัสดุเครื่องมือและวิธีการมาเป็นสะพานเชื่อมโยงนำความรู้ด้านเนื้อหาไปยังผู้เรียน เพื่อให้เกิดความเข้าใจในสิ่งที่ถ่ายทอดและ ให้ได้ผลตรงตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ (จริยา เหนียนเฉลย, ม.ป.ป. : 4)

สื่อการเรียนการสอน หมายถึง ตัวกลางที่ใช้ถ่ายทอดความรู้ ประสบการณ์ อาจมาจากผู้สอนหรือแหล่งความรู้อื่นๆ ไปยังผู้เรียนนั่นเอง แหล่งความรู้อื่นๆ อาจหมายถึงวิทยากรหรือนุเคราะห์ในชุมชนผู้ทรงความรู้ในด้านนั้นๆ (ชลिया ลิมปิยากร, 2536 : 33)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สื่อการเรียนการสอน หมายถึงทุกสิ่งทุกอย่างที่ผู้สอนและผู้เรียนนำมาใช้ในการเรียนการสอน เพื่อช่วยให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ ดำเนินไปสู่เป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ ได้แก่ วัสดุสิ่งที่มีอยู่ตามธรรมชาติหรือสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น รวมทั้งวิธีการสอนและกิจกรรมในรูปแบบต่างๆ ซึ่งในการสื่อความหมายอาจมีหลักเกณฑ์ต่างๆ ดังนี้

1. สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ผู้สอนจะต้องพิจารณาว่าจะนำสื่อมาใช้ในการใด เช่น จะนำมาใช้เพื่อเข้าสู่บทเรียน สื่อแต่ละประเภทที่สร้างขึ้นจะมีเป้าหมายที่แน่นอน

2. การเลือกให้ตรงกับเนื้อหาให้พิจารณาที่ตัวสื่อว่ามุ่งให้ข้อมูลในด้านใดด้านหนึ่ง เนื้อหาสาระตรงตามเนื้อหาที่สอนหรือครอบคลุมเนื้อหาที่จะสอนเพียงใด ข้อเท็จจริงถูกต้องหรือไม่มีรายละเอียดเพียงพอหรือไม่

3. น่าสนใจ การเลือกสื่อที่น่าสนใจ ให้พิจารณาในด้านขนาด รูปทรง สี สัน ขนาดตัวอักษร และความประณีต สิ่งเหล่านี้จะช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ช่วยสร้างความศรัทธาให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนเป็นการส่งเสริมการถ่ายทอดความรู้ดำเนินไปด้วยบรรยากาศที่สนุกสนานและมีความพึงพอใจ

4. เหมาะกับผู้เรียน การเลือกให้เหมาะสมกับวัยผู้เรียน สื่อการเรียนการสอนมีหลายรูปแบบหลายชนิด หลายระดับแตกต่างกันที่ความละเอียดลึกซึ้ง และเนื้อที่ที่ต้องการเลือกใช้ จะต้องพิจารณาให้เหมาะสมกับอายุ ระดับสติปัญญา ความสามารถ ความต้องการและประสบการณ์เดิมของผู้เรียน

5. สะดวกต่อการเก็บรักษา การเลือกสื่อการสอนที่สะดวกต่อการใช้งานและการเก็บรักษา สื่อที่เหมาะสมต่อการสอน จะต้องไม่ยุ่งยากต่อการใช้ มีเสถียรภาพให้ผลคุ้มค่าไม่เสียเวลา เก็บรักษาง่าย ใช้งานกะทัดรัด ถ้าเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการสาธิตหรือการทดลอง ต้องมั่นใจว่าสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ จะต้องไม่เกิดปัญหาในการนำไปใช้งาน (สมบุรณ์ สงวนญาติ, 2534 : 43)

สรุปได้ว่า สื่อการเรียนการสอน หมายถึง ตัวกลางที่ช่วยนำและถ่ายทอดความรู้จากครูผู้สอนหรือจากแหล่งความรู้ไปยังผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบรรลุถึงวัตถุประสงค์ของการเรียนที่ได้ตั้งไว้

2.1.2 สื่อการเรียนการสอนประเภทสไลด์

สไลด์ หมายถึง ภาพนิ่งที่มีลักษณะโปร่งใส ทำจากฟิล์มถ่ายภาพ ภาพที่ได้จะเป็นภาพตรงมองเห็นได้เช่นเดียวกับภาพจริง มีทั้งสไลด์สีและขาวดำ สไลด์มีขนาดต่างๆกัน แต่ขนาดที่นิยมมากคือ ขนาด 2x2 นิ้ว ซึ่งทำจากฟิล์มถ่ายภาพขนาด 35 มม. เนื่องจากสไลด์เป็นภาพนิ่งที่มีขนาดเล็กมองเห็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เห็นชัดด้วยตาเปล่า แต่ต้องมีแสงสว่างส่องผ่าน ดังนั้นการดูภาพสไลด์จะต้องดูผ่านเครื่องดูสไลด์และถ้าต้องการให้ภาพมีขนาดใหญ่เพื่อการชมของผู้ดูจำนวนมากจะต้องใช้เครื่องฉายสไลด์ช่วยฉายให้มีขนาดใหญ่ขึ้นเพื่อให้ได้ขนาดภาพที่เหมาะสมกับจำนวนผู้ดู (จริยา เหนียนเฉลย, มปป : 4)

สไลด์ คือ ภาพนิ่ง โปร่งแสง ซึ่งแต่ละภาพแยกอิสระจากกัน อาจเป็นภาพถ่ายบนแผ่นฟิล์มหรือเขียนบนแผ่นกระจกหรือแผ่นอะซิเตท อาจเป็นภาพสีหรือขาวดำก็ได้ แต่ละภาพใส่ไว้ในกรอบกระดาษหรือพลาสติกตามขนาดหรือชนิดของสไลด์ ดังนั้นเวลาศึกษาแต่ละภาพนานเท่าไรก็ได้ตามความต้องการ และถ้านำ สไลด์หลายๆภาพมาเรียงต่อกัน ทำให้เป็นเรื่องราวและประกอบกับเทปบันทึกเสียงก็จะทำให้เกิดคุณค่าในการสื่อความหมายเรื่องราวต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สันศักดิ์ ภิบาลสุข และพิมพ์ใจ ภิบาลสุข, 2523 : 125)

สไลด์ คือ ภาพนิ่ง โปร่งใสแต่ละภาพแยกเป็นอิสระจากกัน การถ่ายทำใช้กระบวนการถ่ายภาพด้วยกล้องถ่ายรูป หรือทำด้วยมือจะเป็นภาพสีหรือขาวดำก็ได้ ขนาดของสไลด์ที่นิยมกันมากในการเรียนการสอน คือ ขนาด 2x2 นิ้ว ยังแบ่งออกเป็นสองชนิด คือ แบบครึ่งเฟรม (Half frame) กับแบบเต็มเฟรม (Full frame) แต่ที่นิยมคือแบบเต็มเฟรม (ประทีน คล้ายขนาด, 2527 : 92)

สรุปได้ว่า สไลด์เป็นสื่อการเรียนการสอนที่ผลิตขึ้นได้ไม่ยากและสามารถนำมาใช้งานได้ง่าย ผู้เรียนสามารถเห็นได้ทั้งภาพและเสียงที่สัมพันธ์กัน ทำให้เข้าใจได้ดียิ่งขึ้น อีกทั้งยังช่วยในด้านที่ผู้เรียนไม่สามารถเรียนรู้ได้จากของจริง สไลด์สามารถทำให้ผู้เรียนกระตือรือร้น และสนใจการเรียนมากขึ้น อีกทั้งยังก่อให้เกิดความรู้สึกว่าผู้เรียนได้มีประสบการณ์ร่วมกัน

2.1.3 ประเภทของสไลด์

สไลด์มีหลายประเภท สามารถแบ่งสไลด์ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน ได้ 2 ประเภท

1. สไลด์กระจกภาพ ทำได้โดยการเขียนหรือวาดภาพลงบนกระจกใส โดยตรง จากนั้นนำแผ่นกระจกใสอีกแผ่นหนึ่งขนาดเท่ากันประกบด้านที่เขียนหรือวาดไว้ ใช้กระดาษกาวปิดขอบเพื่อยึดกระจกทั้งสองแผ่นนี้ให้ติดกัน สไลด์ชนิดนี้มีขนาด 3 1/4x4 นิ้ว ใช้เครื่องฉายสำหรับ สไลด์กระจกภาพ โดยเฉพาะ ปัจจุบันมักนิยมใช้ในโรงภาพยนตร์ทั่วไปเพื่อโฆษณาสินค้าเนื่องจากว่าสไลด์ประเภทนี้มีใช้มาก่อนชนิดอื่นจึงเรียกว่า สไลด์ขาดมาตรฐาน

2. สไลด์ที่ผ่านกระบวนการถ่ายภาพบนฟิล์ม ฟิล์มที่นิยมใช้ในการถ่ายภาพ มี 2 ชนิด คือ

- 1) ฟิล์มเนกาตีฟ ฟิล์มชนิดนี้เมื่อนำมาบรรจุในกล้องถ่ายรูปและบรรจุกภาพแล้วนำไปผ่านกระบวนการล้างเรียบร้อยแล้ว ภาพที่ปรากฏจะตรงกันข้ามกับความ เป็นจริงและจะต้องนำฟิล์มที่ผ่านกระบวนการล้างแล้ว ไปอัดขยายลงบนกระดาษอัดขยาย โดยเฉพาะจึงจะได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2) फिल्मरीเวอร์ซอล फिल्मชนิดนี้เมื่อบันทึกภาพแล้วผ่านกระบวนการล้างฟิล์มจะได้ภาพที่ปรากฏบนฟิล์มมีสีตรงกับความเป็นจริงหรือธรรมชาติ เมื่อนำมาฉายในเครื่องฉายจะได้ภาพปรากฏบนจอมีขนาดใหญ่และมีสีเหมือนธรรมชาติ (วาสนา ชาวหา, 2533 : 150)

2.1.4 คุณค่าของสไลด์

สไลด์จัดได้ว่าเป็นสื่อการเรียนการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจต่างๆ ได้ง่ายขึ้น ดังนั้นคุณค่าของสไลด์สามารถแบ่งออกได้ 3 ลักษณะ คือ

ก. คุณค่าทางด้านวิชาการ

- 1) ทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงและเข้าใจในบทเรียนมากขึ้น
- 2) ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาที่เป็นรูปธรรมที่ชัดเจนยิ่งขึ้น
- 3) ช่วยให้ประสบการณ์ที่เป็นจริงแก่ผู้เรียนและ ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ได้อย่างถูกต้อง ทั้งยังให้ผู้เรียนจดจำเรื่องต่างๆ ได้มากและจดจำเรื่องราวได้นานขึ้น

ข. คุณค่าทางด้านจิตวิทยาการเรียนรู้

- 1) สไลด์ช่วยให้นักเรียนเอาใจใส่บทเรียนมากขึ้นและ ทำให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์จินตนาการ ทศนคติการแก้ปัญหาและทราบซึ่งในคุณค่าในเนื้อหา
- 2) สไลด์ช่วยให้ผู้เรียนเห็นภาพที่เป็นความจริงอย่างสมบูรณ์ และก่อให้เกิดความคิดรวบยอดเป็นอย่างดีและทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจมากขึ้น

ค. คุณค่าทางด้านเศรษฐกิจการศึกษา

- 1) สไลด์ช่วยย่นระยะเวลาในการเรียนของนักเรียนให้สั้นและเข้าใจเนื้อหาได้เร็ว
- 2) การสอนโดยใช้วิธีอธิบายเพียงอย่างเดียวเป็นการสิ้นเปลืองเวลามาก แต่สไลด์จะช่วยทำให้การจัดการเรียนการสอนง่ายขึ้นกับเวลาที่มีจำกัด
- 3) สไลด์ช่วยให้ผู้สอนประหยัดคำพูด และเวลาของผู้สอนด้วย และยังประหยัดเวลาของผู้เรียน ทำให้มีเวลาศึกษาบทเรียนอื่นต่อไปได้ (นิพนธ์ สุขปริดี, 2521 : 4)

2.1.5 ประโยชน์ของสไลด์ต่อการเรียนการสอน

สไลด์ประกอบคำบรรยายมีประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอน ดังนี้

- 1) นักเรียนสามารถศึกษาด้วยตัวเอง โดยการใช้เทปบันทึกเสียงประกอบคำบรรยาย
- 2) ใช้ศึกษาได้ทั้งรายบุคคล กลุ่มย่อยและรวมกันทั้งชั้น
- 3) สามารถฉายให้ดูซ้ำได้หลายครั้งจนกว่าจะเข้าใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 5) ช่วยให้ผู้เรียนจำสิ่งต่างๆ ได้ดี
- 6) ช่วยให้ผู้เรียนและครูมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน เช่น การอภิปรายซักถาม
- 7) ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเจตคติและค่านิยมต่างๆ ได้
- 8) นำไปใช้ร่วมกับสิ่งต่าง ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 9) ใช้ได้กับทุกวิชา
- 10) ทำให้บทเรียนมีความหมายมากขึ้น นักเรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ดีและมากกว่าการฟังเพียงอย่างเดียว
- 11) สามารถตัดและต่อเติมเนื้อหาบางตอนในบางกรณีทีภาพหรือบางตอนถ้าสมัยจึงทำให้สไลด์ทันสมัยตลอดเวลา
- 12) สไลด์มีขนาดเล็กจึงทำให้เก็บรักษาและนำไปใช้ตามสถานที่ต่างๆ ได้สะดวก
- 13) การทำสไลด์เป็นการลงทุนที่คุ้มค่าเมื่อเทียบกับความสะดวก และประโยชน์ที่ได้รับ (วารินทร์ รัศมีพรหม, 2531 : 87)

2.1.6 การนำสไลด์ไปใช้ในการเรียนการสอน

หลักการนำสไลด์ไปใช้ในการเรียนการสอน มีดังนี้

- 1) กำหนดวัตถุประสงค์ที่จะให้นักเรียนจากการใช้สไลด์ และเตรียมคำถามนักเรียนขณะดูสไลด์
- 2) ขณะฉายถ้าบรรยายด้วยปากเปล่า ควรชี้ให้นักเรียนเห็นความคิดรวบยอดที่สำคัญแต่ละภาพ
- 3) หากผู้สอนบรรยายด้วยตัวเอง ควรฝึกซ้อมให้แน่ใจในหัวข้อที่บรรยาย
- 4) กำหนดเวลาในการพูดหรือบรรยายว่าจะใช้เวลาเท่าใด จะเหลือเวลาสำหรับซัก-ถามเท่าใด
- 5) กำหนดเวลาฉายสไลด์แต่ละภาพ ควรกำหนดเวลาฉายแต่ละภาพให้สัมพันธ์กับคำบรรยาย เมื่อบรรยายจบควรเปลี่ยนภาพทันที
- 6) จัดเตรียมอุปกรณ์ในการฉายไว้ให้พร้อม ถ้าเป็นไปได้ควรเตรียมอุปกรณ์ไว้ด้วย เช่น หลอดไฟสำรอง
- 7) จัดเตรียมสไลด์เข้าถาดให้เรียบร้อย พร้อมทั้งจะฉายทันที
- 8) ต้องแน่ใจว่าทุกอย่างพร้อมที่จะใช้สไลด์ประกอบการเรียนการสอน
- 9) ผู้สอนจะต้องพักผ่อนและเตรียมตัวให้พร้อมที่จะใช้สไลด์ (สุนันท์ สังข์อ่อน, 2526 : 69)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.7 การทำสไลด์ประกอบการเรียนการสอน

เนื่องจากสไลด์ 2"x 2" มีหลายลักษณะแต่ละลักษณะก็มีส่วนของเนื้อหา (Format) ไม่เท่ากัน ดังนั้น เวลาทำต้นฉบับจะต้องจัดสัดส่วนให้แตกต่างกันด้วยขนาดมาตรฐานที่เสนอโดย Eastman Kodak Co.Ltd. สำหรับสไลด์ 2"x 2" เป็น Format ต่างๆ และควรทำต้นฉบับให้ได้ขนาดเดียวกันจะช่วยสะดวกในการถ่ายทำ การเก็บรักษา และการจัดการเป็นหมวดหมู่อีกด้วยในบางครั้งต้นฉบับที่ทำขึ้นอาจจะต้องมีขนาดใหญ่หรือขนาดเล็กกว่าขนาดที่ให้ไว้ได้ กรณี เช่นนั้นจะต้องขยายหรือย่อ โดยคงส่วนเดิมเอาไว้ต้นฉบับที่ทำเสร็จแล้วควรผนึกบนกระดาษแข็งทำเป็นต้นฉบับเลขที่เดียวกันได้ โดยจะต้องเว้นกรอบกระดาษไว้ตาม Art Work ของสไลด์แต่ชนิดดังกล่าวแล้ว ในการถ่ายทำนั้นเพื่อให้สะดวกในการจัดรูป ขนาดของส่วนที่จะบันทึก หากต้องถ่ายทำหลายชนิดควรใช้กรอบเจาะ (Art Work Template) ปิดทับ กรอบเจาะทำได้ง่าย ๆ โดยใช้กระดาษแข็งหรือวัสดุอื่นก็ได้ ที่ไม่สะท้อนแสง หรือ ทาสีดำป้องกันไว้ ขนาดที่ใช้ 6"x9" หรือหลายๆ ขนาด หลายสัดส่วนก็จะทำให้สะดวกขึ้น

ข้อควรคำนึงในการทำต้นฉบับของสไลด์

1. การเขียนตัวอักษรบรรจุลงในแต่ละเฟรม ควรใช้อักษรไม่เกิน 6 บรรทัด และถ้าเป็นตัวอักษรพิมพ์ดีควรใช้ต้นฉบับพื้นที่จริง (Usable Area) เพียง 3"x4" เท่านั้น
2. ถ้าในกรณีที่ถ่ายจากต้นฉบับ จะต้องคำนึงผู้ดูว่าสามารถมองเห็นหรืออ่านรายละเอียดที่แสดงให้ครบถ้วน ชัดเจนเฉพาะตัวอักษรควรจะมีขนาด อย่างน้อย 1/50 ของความกว้าง Information Area
3. ตัวอักษร เส้น สัญลักษณ์ต่างๆ ที่แสดงจะต้องตัดกับฉากหลัง (Background) พอสมควร จะช่วยให้เข้าใจง่าย ขนาดโตพอสมควรที่คนที่อยู่หลังสุดของห้อง จะอ่านได้ในการฉายทั่วไป ไม่ว่าจะในห้องธรรมดาหรือห้องขนาดใหญ่ คนที่อยู่หลังห้องสุด ไม่ควรเกิน 8 เท่า ของความสูงของจอ และตัวอักษรของคนที่อยู่หลังห้องสุดนั้นถ้าจะให้เหมาะสมจริงๆ ควรใช้ ของความสูงของขนาดจอ
4. การที่จะรู้ขนาดของตัวอักษรที่เหมาะสมหรือไม่นั้น เราอาจใช้เกณฑ์ง่ายๆ คือ ควรใช้อักษรไม่เกิน 6 บรรทัดต่อ 1 กรอบภาพ และถ้าหากถ่ายทำเสร็จแล้ว ถ้ายกส่องดูด้วยสายคาเปล่าสามารถจะอ่านได้ เมื่อนำไปฉายคนที่อยู่แถวหลังสุดก็จะอ่านได้เช่นเดียวกัน (8 เท่าของความสูงของขนาดจอ)
5. ขนาดตัวอักษร เส้น สัญลักษณ์ ที่ใช้นั้นต้องคำนึงว่าเหมาะสมกับขนาดต้นฉบับที่เราต้องการหรือไม่ในการจัดตัวอักษรต้องคำนึงเส้นที่จะต้องออกไปนอกแนวบรรทัดด้วยเช่น สระในภาษาไทยที่มีทั้งบน-ล่างอักษรภาษาอังกฤษที่มีเส้นสูงกว่าแนวบรรทัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ตัวอักษรที่ใช้ควรเป็นแบบเส้นทึบ เพราะเน้นถึงจุดความสนใจได้มาก ตัวอักษรที่ใช้วิธีเขียนหรือพิมพ์ก็ได้ ข้อสำคัญคือนับบับสันตัวอักษรจะต้องคมเพราะเวลาฉายมือต้องขยายหลายเท่า หากไม่คมชัดแล้วจะปรากฏข้อบกพร่องเด่นชัดบนจอทำให้ไม่น่าดู ปัจจุบันตัวอักษรสำเร็จรูปชนิดลอกได้ เป็นที่นิยมกันมากเพราะสะดวกในการใช้และมีแบบขนาดให้เลือกมากมาย ให้หัดนับบับสวยงามคมชัด

7. ตัวอักษรพิมพ์ดีดก็สามารถนำไปใช้ทำต้นฉบับได้ และเป็นวิธีที่ง่ายและรวดเร็วแต่เนื่องจากตัวอักษรพิมพ์ดีดมีขนาดเล็ก เราจึงไม่จำเป็นต้องใช้ในแผ่นต้นฉบับใหญ่เท่าขนาดมาตรฐานเรา ย่อขนาดลงแต่ให้คงสัดส่วนเดิมไว้

การทำไตเติลสไลด์

ผู้ทำควรมีความรู้พื้นฐานทางศิลปะพอสมควร เพื่อใช้ในการจัดรูปแบบให้ดูสวยงามน่าสนใจ และควรรู้หาความรู้ หาเทคนิคๆ อยู่เสมอ ข้อควรพิจารณาในการทำไตเติลสไลด์ ดังนี้

1. เพื่อให้สะดวกในการปฏิบัติงาน ก่อนลงมือทำควรจะทำแบบอย่างหลายๆ คู่ก่อน โดยหากระดาษแผ่นเล็กๆ ขนาด 4"x5" ว่างง่ายๆ อาจเพิ่มรายละเอียดลงอีก เช่น กำหนดสี ขนาดและแบบอักษร

2. ตัวอักษรที่ใช้ทำไตเติล อาจจะใช้ตัวอักษรเหล่านี้มีสำเร็จไว้ขายราคาถูก และใช้ซ้ำบ่อยๆ บางชนิดมีตะปูแหลมติดไว้ด้านหลัง เวลาใช้กดเรียงบนกระดาษชานอ้อย

3. ในบางครั้งเรามีต้นแบบที่ไม่สามารถจะเขียนสิ่งใดลงไปได้ เช่น ภาพประกอบในหนังสือจะวาดรูปประกอบอะไรด้วยก็ได้ เวลาใช้ก็นำไปวางทับกระดาษสี Background อีกทีหนึ่ง

4. ในการทำไตเติลจะต้องทำง่ายๆ คืออย่าเสียเวลาและค่าใช้จ่าย Background ที่จะใช้ต้องช่วยให้ดูเด่นขึ้น แต่ถ้าไม่ได้ก็อาจใช้กระดาษสีเรียบธรรมดาก็ได้ นอกจากนั้นการใช้วัสดุอื่นๆ ที่มีลักษณะพื้นผิว เช่น ผ้า กระดาษ ลายผ้า จะช่วยให้ดูแปลกน่าสนใจยิ่งขึ้น (ทวีศักดิ์ ทิพย์รอด, 2545 : <http://www.geocities.com/anumatr/>)

2.2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับบรรจุภัณฑ์อาหาร

2.2.1 ความหมายบรรจุภัณฑ์อาหาร

บรรจุภัณฑ์อาหาร หมายถึง โครงสร้างที่ถูกออกแบบสำหรับบรรจุผลิตภัณฑ์อาหารไว้ภายใน ทั้งนี้เพื่อ

1. ให้ความสะดวกและปลอดภัยในการขนส่งอาหารจากผู้ผลิตไปสู่ผู้บริโภค
2. ป้องกันอาหารจากการปนเปื้อนของฝุ่นละออง จุลินทรีย์ หรือจากการสูญเสีย เนื่องจากแมลงการลักขโมย

เอกสารนี้ 3. ป้องกันการสูญเสียคุณค่าอาหารอันเนื่องมาจากความร้อน แสง ความชื้น และอากาศ โดยขั้นตอนการดำเนินการนี้ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ให้ความสะดวกแก่ผู้บริโภคในการใส่อาหาร
5. ชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับอาหารให้ผู้บริโภคทราบ
6. ส่งเสริมการขาย โดยได้รับการออกแบบให้มีรูปร่าง ลวดลาย และสีสันสวยงาม สะดุดตา เพื่อกระตุ้นให้ผู้บริโภคเกิดความสนใจ และความต้องการที่จะซื้อผลิตภัณฑ์อาหาร (สุรางค์รัตน์ กัญมาศ, 2536 : 8)

บรรจุภัณฑ์อาหาร หมายถึง วัสดุที่ใช้ในการบรรจุอาหาร ไม่ว่าจะด้วยการใส่ หรือห่อ หรือด้วยวิธีใดๆ และให้ความหมายรวมถึงฝาและจุกด้วย (ประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 111 ราชกิจจานุเบกษาเล่ม 105 ตอน 46, 2531 : 23)

บรรจุภัณฑ์อาหาร หมายถึง วิธีการที่มีประสิทธิภาพในการคุ้มครองรักษาผลิตภัณฑ์ให้ปลอดภัย วิธีการเสนอแนะรูปแบบของผลิตภัณฑ์ การให้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ รวมทั้งการบรรจุ แยก ผลิตภัณฑ์ออกเป็นส่วนๆ เพื่อความสะดวกตั้งแต่ขั้นตอนของการผลิต การเก็บรักษา การขนถ่าย การจำหน่าย จนกระทั่งผลิตภัณฑ์นั้นแยกออกไปใช้ประโยชน์ (หฤทัย สุขยิ่ง, 2533 : 2)

โดยสรุปแล้วอาจกล่าวได้ว่า บรรจุภัณฑ์อาหาร หมายถึง สิ่งที่ใช้หุ้มห่อ หรือบรรจุอาหารไว้เพื่อทำหน้าที่ ป้องกันอาหารจากความเสียหายอันเนื่องจากการขนส่ง และสภาพแวดล้อมต่างๆ ให้ความสะดวกต่อการขนส่ง รวมทั้งเอื้ออำนวยประโยชน์ในทางการค้าและการบริโภค

2.2.2 หน้าที่ของบรรจุภัณฑ์อาหาร

ในปัจจุบันการตัดสินใจซื้ออาหารของผู้บริโภคมิได้ขึ้นอยู่กับชนิดและคุณภาพของผลิตภัณฑ์นั้นเพียงอย่างเดียว แต่ยังขึ้นอยู่กับรูปแบบ และลักษณะของบรรจุภัณฑ์ที่ใช้รองรับผลิตภัณฑ์นั้น และเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ผู้ประกอบการด้านอุตสาหกรรมอาหารใช้เป็นเครื่องมือในการแข่งขันด้านการตลาด

ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า วัตถุประสงค์ในการใช้บรรจุภัณฑ์อาหารนั้น เพื่อให้ทำหน้าที่สำคัญดังต่อไปนี้

1. การบรรจุ (Containment) เป็นหน้าที่หลักของบรรจุภัณฑ์อาหาร โดยจะช่วยหุ้มห่ออาหาร หรือเป็นตัวรองรับอาหารนั้นไว้ให้เป็นหน่วยเดียวกัน เพื่อสะดวกในการขนส่ง เก็บรักษา และจำหน่ายแก่ผู้บริโภค อาหารบางประเภทจะขนส่งไปไม่ได้ หรือทำได้ลำบาก ถ้าขาดบรรจุภัณฑ์ เช่น ข้าวสาร น้ำตาลทราย นมสด เครื่องดื่ม เป็นต้น

2. การป้องกัน (Protection) บรรจุภัณฑ์อาหารต้องสามารถป้องกันความเสียหาย อันอาจเกิดขึ้นกับอาหาร ตลอดระยะทางการขนส่ง ตั้งแต่แหล่งผลิตจนถึงผู้บริโภค รวมทั้งในระหว่างการเก็บรักษาอาหารไว้เพื่อรอจำหน่าย นอกจากนี้บรรจุภัณฑ์อาหารยังทำหน้าที่ป้องกันอาหารที่บรรจุอยู่ภายในภาชนะ ไม่ให้เสื่อมคุณภาพหรือเสียหาย อันมีสาเหตุมาจากสภาพแวดล้อมต่างๆ ได้แก่ ความชื้น อากาศ แสงแดด ความร้อน ความเย็น จุลินทรีย์ สัตว์หรือแมลงต่างๆ การลักขโมย

เอ็กสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษานี้เท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นประโยชน์ในการค้าไม่ว่าการณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตลอดจนความเสียหายทางกายภาพ เช่น การตก การกระแทกระหว่างการขนส่ง หรือการเก็บรักษา เป็นต้น

3. การอำนวยความสะดวก (Convenience) บรรจุกภัณฑ์อาหารต้องได้รับการออกแบบให้อำนวยความสะดวก ทั้งในแง่ของการผลิต การบรรจุ (ไม่ว่าใช้มือหรือบรรจุด้วยเครื่องจักร) การขนส่ง และการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ไว้ในคลังเก็บสินค้า

4. การสื่อสาร (Communication) บรรจุกภัณฑ์อาหารต้องทำหน้าที่เสมือนสื่อกลางบอกถึงรายละเอียดและคุณภาพของอาหารที่บรรจุอยู่ในแก่ผู้บริโภค ซึ่งให้เห็นข้อแตกต่างที่ผลิตไปจากผลิตภัณฑ์ชนิดเดียวกันแต่ห่อต่างกัน รายละเอียดที่ควรแสดงไว้บนบรรจุภัณฑ์ เช่น ชื่ออาหาร ชื่อและที่อยู่ผู้ผลิต เครื่องหมายการค้า ส่วนผสม คุณค่าทางโภชนาการ วิธีการประกอบอาหาร ข้อแนะนำต่างๆ ปริมาณสุทธิ และวันหมดอายุ รายละเอียดต่างๆ ดังกล่าวจะช่วยให้ผู้บริโภคเข้าใจเกิดความสนใจ ซึ่งจะนำไปสู่การตัดสินใจซื้ออาหารนั้นมาบริโภค (สุรางค์รัตน์ กัญญาศ, 2536 : 9 -13)

2.2.3 ประเภทของบรรจุภัณฑ์อาหาร

ประเภทของบรรจุภัณฑ์อาหารแบ่งตามหน้าที่และลักษณะการใช้งาน ได้ 2 ประเภท คือ

1. บรรจุภัณฑ์เพื่อการขายปลีก
2. บรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง

1. บรรจุภัณฑ์เพื่อการขายปลีก

บรรจุภัณฑ์เพื่อการขายปลีก หมายถึง บรรจุภัณฑ์ที่บรรจุผลิตผลในหน่วยย่อยเพื่อขายให้แก่ผู้บริโภคโดยตรง บรรจุภัณฑ์เพื่อการขายปลีกจะรวมอยู่ในบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง หรือผลิตผลจะบรรจุในบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่งโดยตรงก็ได้

ปัจจัยที่ควรนำมาประกอบการพิจารณาในการตัดสินใจว่าจะบรรจุผลิตผลเพื่อการขายปลีกหรือไม่ , บรรจุเมื่อไร และอย่างไร ได้แก่

- 1) ความต้องการในการคุ้มครองผลิตผลนั้นๆ
- 2) การขนส่ง และเวลาที่เก็บในคลังสินค้า
- 3) ราคาของวัสดุและค่าใช้จ่ายในการบรรจุ และคัดเลือกที่จุดต่าง
- 4) ปัจจัยที่มีผลต่อค่าใช้จ่ายในการขนส่งและการเก็บในคลังสินค้า
- 5) การเตรียมการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดจำหน่าย
- 6) ความรู้ด้านความต้องการของตลาด

ในปัจจุบันบรรจุภัณฑ์เพื่อการขายปลีกมีด้วยกันหลายประเภทที่ใช้ต่างๆ ไปได้แก่

- 1) ฟิล์มพลาสติกที่ใช้ห่อทำ โพลีเอทิลีน หรือ โพลีไวนิลคลอไรด์ในลักษณะของฟิล์มห่อ หรือฟิล์มยืด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2) ทุง มีทั้งทำจากกระดาษ และฟิล์มพลาสติกชนิด โพลีเอทิลีนหรือ โพลีโพรพิลีน ที่เจาะรูหรือปรู นอกจากนี้ยังมีการทำจากตาข่ายพลาสติก
- 3) ถาด มีทั้งชนิดก้นตื้น และก้นลึก ทำด้วยเยื่อกระดาษขึ้นรูป กระดาษแข็ง พลาสติก ขึ้นรูปพร้อม แผ่นโฟม โพลีสไตรีนขึ้นรูปพร้อม การใช้งานของถาดเหล่านี้จะคู่กัน ไปด้วยกับการหุ้มฟิล์มพลาสติก
- 4) พุนแนต (Punnets) หรือตะกร้าเล็กๆ บางที่มีหูจับ อาจทำด้วยไม้บาง เยื่อกระดาษ ขึ้นรูป กระดาษแข็ง พลาสติกขึ้นรูปพร้อม หรือพลาสติกอัดแบบชนิดฉีดหุ้มด้วยฟิล์ม พลาสติกหรือปิดด้วยวัสดุอื่น

ดังนั้นการเลือกประเภทบรรจุภัณฑ์จะเข้าใจลักษณะตลาดของพืชผลนั้นๆ และข้อตกลงของประเทศผู้นำเข้าตลอดจนการรับประกันคุณภาพสินค้าชนิดนั้นๆ

นอกจากนี้การขายปลีกผักและผลไม้สด ส่วนหนึ่งจะบรรจุผลิตผลให้ผู้ซื้อตามปริมาณที่ต้องการจึงห่อผลิตผลด้วยกระดาษ ใส่ถุงกระดาษ หรือถุงพลาสติก วัสดุที่ใช้จึงมีราคาถูกกว่าบรรจุภัณฑ์ถ้าวัวต่อนต้น แต่ค่าแรงงานค่อนข้างสูง ด้วยเหตุนี้หากเป็นผลิตผลสดที่ผลิตได้ในประเทศ จึงมักมีการขายโดยให้ผู้ซื้อเลือกหยิบเองโดยจัดเตรียมถุงพลาสติกไว้ให้ เช่น ในซูเปอร์มาเก็ต เป็นต้น

2. บรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง

บรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง หมายถึง บรรจุภัณฑ์ที่เป็นหน่วยรวมขนาดใหญ่ในการขนส่งมักใช้ในไร่หรือโรงบรรจุของประเทศผู้ผลิต โดยทำหน้าที่รองรับและคุ้มครองผลิตผลจากโรงบรรจุในประเทศผู้ส่งออกจนถึงผู้ขายปลีก อย่างไรก็ตามอาจใช้บรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่งมากกว่า 1 ชนิด เช่น ใช้บรรจุภัณฑ์ชนิดหนึ่งเพื่อรวบรวมผลิตผลจากไร่ถึงโรงงานบรรจุ อีกชนิดหนึ่งสำหรับการส่งออกจากประเทศผู้ผลิตถึงประเทศผู้นำเข้า และอีกชนิดหนึ่งจากโรงงานบรรจุของประเทศผู้นำเข้าไปยังร้านขายปลีก

บรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่งมีด้วยกันหลายประเภทแต่ที่นิยมใช้กันทั่วไป ได้แก่

- 1) ลังไม้ กล่องไม้ และถาดไม้ ไม้ที่ใช้ทำบรรจุภัณฑ์ควรเป็นไม้ราคาถูก และง่ายต่อการประกอบ ไม้ป๊อปล่า (Popla) ใช้สำหรับปกเป็นแผ่น เนื่องจากเป็นไม้ที่มีเส้นใยตรง จึงปกเป็นแผ่นบาง ได้ง่าย ทำให้ประหยัดวัสดุ ประหยัดพื้นที่ในการเก็บรักษา และประหยัดค่าใช้จ่ายในการขนส่ง ไม้ป๊อปล่า (Popla) ยังมีน้ำหนักเบาจึงช่วยลดน้ำหนักของบรรจุภัณฑ์อีกด้วย ไม้สน มักใช้ทำเป็นไม้มุม และไม้แผ่น ไม้สนไม่เหมาะกับการนำไปใช้ทำบรรจุภัณฑ์เพื่อการส่งออก เนื่องจากมีความหนาแน่นสูงจึงมีน้ำหนักมาก ไม้ทุกประเภทที่จะนำมาใช้ในการทำบรรจุภัณฑ์ควรจะแห้งสนิท เพื่อป้องกันการแตกและเกิดเชื้อรา ไม้ประเภทอื่นๆ ที่นำมาใช้ทำบรรจุภัณฑ์ ได้แก่ ไม้อัด แผ่นใยไม้อัด และแผ่นจีน ไม้อัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) กล่องกระดาษลูกฟูก กล่องลูกฟูกเป็นบรรจุภัณฑ์ที่นิยมใช้กันมากในการบรรจุผักและผลไม้สด ถ้าบรรจุผลิตผลที่มีน้ำหนักมากกว่า 10 กิโลกรัม มักจะใช้แผ่นลูกฟูกชนิด 2 ชั้น ลอนบี ซี หรือ ลอนบี - เอ สำหรับกล่องชั้นเดียว และทำตัวกล่องสำหรับ 2 ชั้น ถ้าเป็นกล่องที่บรรจุผลิตผลไม่มากนัก มักใช้แผ่นกระดาษลูกฟูก 1 ชั้น ลอนบีหรือลอนซีเป็นต้น

3) ถาดและลังพลาสติก รูปแบบของถาด และลังพลาสติกที่ใช้ขนส่งพืชผลไม้สดส่วนใหญ่จะเป็นรูปทรงเหลี่ยมมีความลึกไม่มากนักและเปิดด้านบน ในการขนส่งจะปิดด้านบนของลังด้วยฟิล์มพลาสติก ลังเหล่านี้มักผลิตด้วยวิธีอัดแบบชนิดฉีด โดยมีบริเวณมุมทั้งสี่เป็นส่วนรองรับและให้ความมั่นคงในการเรียงซ้อน

4) ถุงและกระสอบ วัสดุที่ใช้ทำถุงและกระสอบส่วนใหญ่ได้แก่ ปอ พลาสติกสาน ตายาย พลาสติก พลาสติกใส และกระดาษเหนียว ถุงที่ทำมีการใช้มากขึ้นในการบรรจุผักและผลไม้ใหญ่จะทำจากเส้นโพลีโพรพิลีนดัก โปร่งมีการใช้มากขึ้นในการบรรจุผักและผลไม้เพื่อการค้าปลีก

ประเภทของวัสดุที่นำมาใช้ในการทำบรรจุภัณฑ์อาหาร

ประเภทของวัสดุที่นำมาใช้ในการทำบรรจุภัณฑ์อาหาร แบ่งได้ดังนี้

1. บรรจุภัณฑ์ที่ผลิตจากกระดาษ
2. บรรจุภัณฑ์ที่ผลิตจากโลหะ
3. บรรจุภัณฑ์ที่ผลิตจากแก้ว
4. บรรจุภัณฑ์ที่ผลิตจากพลาสติก

1. บรรจุภัณฑ์ที่ผลิตจากกระดาษ

กระดาษเป็นวัสดุที่นิยมใช้มากที่สุด ในอุตสาหกรรมภาชนะบรรจุ ทั้งในประเทศที่พัฒนาแล้ว และกำลังพัฒนา โดยเฉพาะการนำไปใช้ผลิตภาชนะบรรจุ เพื่อการขนส่งภายในประเทศและเพื่อการส่งออก แนวโน้มปริมาณความต้องการใช้กระดาษเพื่อผลิตภาชนะบรรจุยังจะขยายตัวสูงขึ้นอีกมากในอนาคต ในประเทศไทยความต้องการใช้กระดาษ โดยเฉพาะกระดาษคราฟท์และกระดาษแข็งเพื่อผลิตภาชนะบรรจุ ได้ขยายตัวในอัตราสูงอย่างต่อเนื่อง

ประเภทของกระดาษ

กระดาษมีหลายประเภท แต่ละประเภทมีคุณสมบัติแตกต่างกัน กระดาษที่นำมาใช้กันมาก ในอุตสาหกรรมภาชนะบรรจุอาหาร ได้แก่ 1) กระดาษคราฟท์ (Kraft Paper) 2) กระดาษกรีซปรูฟ (Greaseproof Paper) 3) กระดาษกลาสซิ่ง (Glassine Paper) 4) กระดาษพาชเม้นท์ (Parchment Paper) 5) กระดาษแข็ง (Aperboard) และ 6) กระดาษเคลือบไข (Waxed Paper)

1. กระดาษคราฟท์หรือกระดาษเหนียว เป็นกระดาษที่ผลิตจากเยื่อที่ผ่านกรรมวิธีคราฟท์หรือซัลเฟต (Kraft Paper) การผลิตกระดาษเหนียวในประเทศไทยผู้ผลิตบางรายใช้วัตถุดิบ 3 ชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้แก่ เยื่อจากขานอ้อย เศษกระดาษเก่า และเยื่อยาว (นำเข้าจากต่างประเทศ) โดยนำมาผสมกันแล้วเติมสารเคมีอื่น ๆ เพื่อให้เยื่อกระดาษที่ผลิตมีความเหนียว และคงทนต่อสภาพการใช้งาน

กระดาษเหนียวมีคุณสมบัติเด่นในด้านความเหนียวและแข็งแรงกว่ากระดาษธรรมดา การนำมาใช้งานส่วนมากจะใช้กระดาษเหนียวชนิดที่ยังไม่ผ่านการฟอกขาว (Unbleached Kraft Paper) ซึ่งมีสีน้ำตาล ส่วนกระดาษเหนียวสีขาวซึ่งทำจากเยื่อกระดาษที่ฟอกแล้ว (Bleached Kraft Paper) มักใช้บรรจุอาหาร กระดาษเหนียวที่จำหน่ายในท้องตลาดมีหลายชนิด มีคุณสมบัติแตกต่างกันไปแล้วแต่ความต้องการใช้งาน ชนิดของกระดาษคราฟท์ที่นำไปใช้ในอุตสาหกรรมภาชนะบรรจุอาหารได้แก่

1) กระดาษเหนียวหลายชั้น (Multiwall Bag Paper)

ถุงกระดาษเหนียวหลายชั้น เป็นถุงที่ทำจากกระดาษเหนียวที่มีจำนวนตั้งแต่ 2 ถึง 6 ชั้น เริ่มนิยมใช้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2467 เป็นต้นมาถุงกระดาษเหนียวหลายชั้นมีรูปทรงที่คงรูป และมีความยืดหยุ่น ได้พอสมควรสามารถทำเป็นภาชนะที่ดีได้ คุณสมบัติของกระดาษเหนียวสำหรับทำถุงหลายชั้นคือ

- ทางด้านการบรรจุ (Containment) จะเป็นภาชนะบรรจุที่น้ำหนักที่เบาเมื่อเทียบกับน้ำหนักสินค้าที่บรรจุ
- ทางด้านการคุ้มครองรักษาสินค้าที่บรรจุ (Protection and Preservation) สามารถปกป้องสินค้าที่บรรจุจากแสงแดด ความชื้น และฝุ่นละอองจากการขนส่ง และเก็บรักษาได้ดี รวมถึงสภาพความสมดุลระหว่างปริมาณความชื้นในสินค้า และปริมาณความชื้นในอาหารได้ดี
- ทางด้านการผลิตและการใช้งาน (Machine Performance) สามารถผลิตได้ง่ายอย่างต่อเนื่อง และนำไปบรรจุสินค้าด้วยคนหรือเครื่องก็ได้
- ทางด้านการสื่อข้อความ (Communication) สามารถพิมพ์รายละเอียดของสินค้าที่ถุงได้ง่าย และประหยัด ทั้งยังพิมพ์ให้สวยงามตามที่ต้องการได้
- ทางด้านความสะดวก (Convenience) สามารถเปิดถุงเพื่อนำไปใช้งานได้ง่าย นอกจากนี้ถุงกระดาษเหนียวหลายชั้นที่ใช้งานแล้ว สามารถนำไปใช้งานอื่นๆ หรือนำกลับมาทำกระดาษใหม่ได้ และไม่ก่อให้เกิดปัญหาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและต่อตัวเราในอนาคต

แบบถุงและการใช้งานโดยทั่วไป

โดยทั่วไปแบบถุง (Bag Type) จำแนกได้เป็น 2 ชนิด คือ

1. ถุงชนิดปากเปิด (Open Mouth Bag) เป็นถุงที่ปลายถุงด้านหนึ่งเปิดไว้ตลอดความกว้างของถุง สำหรับการบรรจุ

2. ถุงชนิดมีลิ้น (Valve Bag) เป็นถุงที่ปลายถุงทั้งสองด้านถูกปิดไว้ โดยมุมด้านหนึ่งของปากถุง จุกพับเป็นช่องเปิดสำหรับบรรจุสินค้าและมีส่วนลิ้นที่จะปิดหลังบรรจุสินค้าเต็มถุงแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นชอบที่จะใช้ประโยชน์ในการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่ถุงแต่ละชนิดยังคงจำแนกออกได้หลายแบบให้เหมาะสม และสะดวกกับการบรรจุสินค้าชนิดต่างๆ ตามต้องการ ได้ดังนี้

- 1) ถุงแบบ Sewen Valve (SV) ถุงชนิดนี้มีรูเปิดชนิดเล็กๆ หรือลิ้นอยู่ตอนบนของมุมหนึ่ง ไว้สำหรับสอดท่อเข้าไปเพื่อบรรจุผลิตภัณฑ์ ลิ้นนี้จะปิดเองโดยฝาปิดด้านใน เมื่อบรรจุผลิตภัณฑ์เต็มถุงแล้ว ลิ้นอาจจะมีลักษณะเป็นแบบเรียบหรือมีแขนด้านในยื่นมาก็ได้
- 2) ถุงแบบ Pasted valve with sleeve ถุงชนิดนี้มีลักษณะคล้ายแบบที่ 1 แต่มีแขนด้านนอกยื่นออกมา หลังจากถุงถูกบรรจุเต็มแล้วแขนของถุงก็จะถูกพับลงด้วยมือเข้าไปในช่องกระเป๋า ใต้แขนถุงนั้นเป็นการปิดรูเปิดของถุง ได้อย่างแน่นหนา
ข้อสังเกต ถุงแบบที่ 1 และ 2 บางครั้ง ไม่มีจีบ เป็นแบบ Flat tube, non gusseted ถุงทั้งหมดที่มีลิ้นต้องใช้เครื่องจักรบรรจุผลิตภัณฑ์
- 3) ถุงแบบ Sewen Open Mouth ลักษณะปากถุงเปิดตลอดเวลา มีจีบ ก้นถุงถูกเย็บมาจากโรงงาน หลังจากบรรจุผลิตภัณฑ์เต็มถุงแล้ว ปิดปากถุงด้วยการเย็บ การปิดปากถุงด้วยวิธีอื่นๆ ไม่ค่อยใช้กัน สามารถใช้เครื่องที่บรรจุและชั่งบรรจุผลิตภัณฑ์แบบอัตโนมัติ และกึ่งอัตโนมัติซึ่งปิดเทปก่อนหรือหลังการเย็บได้ การปิดถุงต้องแข็งแรงและกันการรั่วได้ดีเท่ากับการปิดก้นถุงที่โรงงานทำมา
- 4) ถุงแบบ Wedge or square ลักษณะเหมือนแบบที่ 3 ต่างกันตรงที่ไม่มีจีบ ในกรณีบรรจุผลิตภัณฑ์ที่ได้รับอิทธิพลจากสิ่งแวดล้อมได้ง่าย หรือผลิตภัณฑ์อยู่ในสภาวะอากาศที่สามารถทำความเสียหายให้กับผลิตภัณฑ์ได้ ถุงนั้นก็就会被เย็บด้วยเทป คิว (Thread) และ Filler cord ที่ผ่านการจุ่มสารเคมีประเภทกาวมาก่อน ซึ่งจะทำให้การเย็บปากถุงแน่นตลอดเวลาเมื่อมีความชื้นเข้ามาสัมผัส สำหรับถุงหลายชั้นบางประเภทซึ่งทำด้วย Polyethylene หรือกระดาษกราฟที่เคลือบ Polyethylene จะปิดปากถุงโดยใช้ความร้อน
- 5) ถุงแบบ Sewen Bottom ถุงชนิดนี้มีลักษณะกลางๆ ระหว่างถุงแบบที่มีลิ้นและแบบปากเปิดตลอดการบรรจุกระทำโดยใช้ท่อสอดเข้าไปในส่วนที่เปิดตรงมุมของถุงและรวบทุกชั้นของส่วนที่เปิดตรงมุมเข้าด้วยกัน และปิดด้วยลวดเย็บ (Staple) และเทป เพื่อความแข็งแรง
- 6) ถุงแบบ Pasted Valve Sack ถุงชนิดนี้คล้ายแบบที่ 1 Sewen Valve (SV) ต่างกันตรงที่ตรงก้นถุงและปากถุงไม่ได้เย็บ แต่ปิดด้วยกาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 7) ถุงแบบ Pasted Valve Sack with Outer Sleeve (Tuck – in sleeve) ลักษณะ ถุงชนิดนี้คล้ายแบบที่ 2 Pasted valve with sleeve แต่กันตรงที่ก้นถุงและด้านบนของถุงไม่ได้เย็บ ใช้กาวปิด ปิดปากถุงด้วยวิธี Positive sleeve closures
- 8) ถุงแบบ Pasted Satchel Bottom หรือ Open Mouth Sack ลักษณะ ถุงแบบนี้ เป็นแบบ Satchel type ก้นถุงทากาวปากถุงเปิดตลอด ไม่มีจีบ หลังจากถุงบรรจุเต็มแล้ว ปิดปากถุงด้วยกาวและผูกด้วยเชือก หรือลวดซึ่งถูกบิดให้เป็นเกลียวด้วยมือหรือเครื่องจักร บางครั้งอาจปิดปากถุงโดยใช้เย็บหรือติดด้วยลวด (สำหรับผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใช่อาหารคนหรืออาหารสัตว์) หรือปิดด้วยยางเหนียว หรือใช้เทปชนิด Pressure Sensitive Tape (อเนก วิหะสิทธิ์นันท์, 2533 : 52-53)

2) กระดาษเหนียวชั้นเดียว (Single Bag Paper) เป็นถุงที่มีผนังชั้นเพียง 1 ชั้นใช้ในการบรรจุที่ต้องอาศัยเครื่องจักร เช่น ถุงใส่ผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรกรรม เป็นต้น

3) กระดาษเหนียวทำผิวกล่อง (Kraft Linerboard) ใช้ประกบกับกระดาษทำลอนลูกฟูก มีผิวเรียบสม่ำเสมอ โดยทั่วไปผลิตได้จากพืชประเภทที่ให้เยื่อใยยาวผ่านกรรมวิธีการเตรียมแบบเยื่อซัลเฟต ทำให้กระดาษมีความเหนียว และความแข็งแรงสูง มีสีน้ำตาลแต่มีกรรมวิธีการฟอกขาว เพื่อให้การพิมพ์สีอื่น ลวดลาย บนผิวกระดาษทำได้อย่างสวยงาม ซึ่งมีผลต่อการส่งเสริมการขายได้ในทางอ้อม อย่างไรก็ตาม กรรมวิธีการฟอกขาวมีผลให้ความแข็งแรงของกระดาษ ลดลงร้อยละ 5 -10

4) กระดาษทำลอนลูกฟูก (Fulging Medium or Corrugated Medium) เป็นกระดาษที่นำมาขึ้นลอน เพื่อให้อยู่ระหว่างกระดาษทำผิว กระดาษทำลอนลูกฟูกที่มีคุณภาพดีจะ ได้จากพืชที่ให้เยื่อใยสั้น โดยทั่วไปกระดาษทำลอนลูกฟูกมักผลิตจาก กระดาษที่ผ่านการใช้งานแล้ว ซึ่งมีคุณภาพต่ำกว่ากระดาษทำลอนลูกฟูกที่ผลิตจากเยื่อใหม่ทั้งหมด

5) กระดาษลูกฟูก (Corrugated Fibreboard) มีโครงสร้างประกอบด้วยกระดาษเหนียวสำหรับทำผิวกล่อง และกระดาษทำลอนลูกฟูก กระดาษลูกฟูกใช้เป็นวัสดุผลิตกล่องกระดาษลูกฟูกสำหรับบรรจุ ผักผลไม้สด อาหารกระป๋อง และเครื่องคัม สำหรับการขนส่งและจัดจำหน่าย

2. กระดาษกริซปรูฟ (Greaseproof Paper)

เป็นกระดาษที่ผลิตด้วยกรรมวิธีปกติ เพียงแต่ใช้เวลาตีเยื่อให้นานขึ้นจนเส้นใยกระจายและพองตัว สามารถอมน้ำไว้ได้สูงมาก จึงนำไปทำแผ่นกระดาษ ดังนั้นกระดาษจึงมีผิวหน้าเรียบ มีความหนาแน่นสูง ซึ่งเป็นผลให้สามารถป้องกันการซึมผ่านของไขมันและน้ำมันได้ดี กระดาษประเภทนี้สามารถนำมาเคลือบผิวด้วยสีแล็กเกอร์ (Lacquer) หรือใช้ประกบติดกับวัสดุอื่น เพื่อเสริมคุณสมบัติเพื่อการป้องกันการซึมผ่านของไขมันและ ไขมัน สามารถใช้ระบบการพิมพ์เพื่อสร้างสรรคัลักษณะกราฟฟิกบนพื้นผิวได้ นิยมนำไปใช้ห่อ และทำถุงบรรจุอาหารที่มีไขมัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น มิอนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ขออนุญาตจากสำนักหอสมุดกลาง
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. กระดาษกลาสซิ่ง (Glassine Paper)

เป็นกระดาษที่ได้จากการนำเอากระดาษกรีซปรูฟไปผ่านการขัดผิวมันภายใต้อุณหภูมิสูง ซึ่งเป็นผลให้กระดาษผิวหน้าเรียบ ใสเป็นเงา มีความหนาแน่นสูง สามารถป้องกันการซึมผ่านของไขมันและน้ำมัน ได้ดียิ่งขึ้น กระดาษประเภทนี้ สามารถนำมาเคลือบผิวด้วยซีฟี่ง แลคเกอร์ หรือ ประกบติดกับวัสดุอื่น เพื่อป้องกันการซึมผ่านของก๊าซและไอน้ำได้ดี และเนื่องจากกระดาษมีผิวหน้าเรียบเป็นเงา จึงสามารถพิมพ์ตัวหนังสือ สีตัน และลวดลายลงบนพื้นผิวได้อย่างสวยงาม มักใช้กระดาษประเภทนี้ห่อและทำถุงบรรจุอาหารที่มีไขมันมาก

4. กระดาษพาชเม้นท์ (Parchment Paper)

เป็นกระดาษที่ผลิตด้วยกรรมวิธีพิเศษ โดยใช้กระบวนการต้มเยื่อในกรดกำมะถันที่ควบคุมความเข้มข้นไว้ ภายในเวลาที่กำหนด แล้วล้างออกโดยเร็วด้วยน้ำสะอาด ทำให้แห้ง จะได้เยื่อบริสุทธิ์ที่เป็นเซลลูโลสล้วนๆ ซึ่งเมื่อนำไปผลิตกระดาษ จะได้กระดาษที่เรียกว่า พาชเม้นท์ มีคุณสมบัติป้องกันการซึมผ่านของน้ำมันและไขมัน แต่ป้องกันการซึมผ่านของก๊าซไม่คีนัก มีความแข็งแรงดีเมื่อเปียก ไม่มีกลิ่น นิยมใช้ห่ออาหารที่มีไขมัน อาหารแช่แข็ง และอาหารสำเร็จรูป

5. กระดาษแข็ง (Aperboard)

เป็นกระดาษหนาซึ่งภายในเนื้อกระดาษประกอบด้วยเนื้อเยื่อเป็นชั้นๆ แต่ละชั้นอาจมีคุณสมบัติเหมือนกันหรือต่างกันได้ ผิวชั้นบนสุดของกระดาษแข็งมักทำจากเยื่อเคมี อาจเคลือบหรือไม่เคลือบสารเพื่อให้เหมาะกับการพิมพ์หรือเพิ่มคุณสมบัติอื่นๆ มักทำมาจากเยื่อเศษกระดาษ ซึ่งได้จากเศษกระดาษที่ใช้แล้ว เช่น กล่องกระดาษ หนังสือเล่ม ถุงกระดาษ เป็นต้น

6. กระดาษเคลือบไข (Waxed Paper)

เป็นกระดาษที่ผ่านการเคลือบผิวด้วยซีฟี่งซึ่งส่วนใหญ่ใช้พาราฟินเคลือบกระดาษไขเป็นกระดาษที่มีคุณสมบัติป้องกันการซึมผ่านของไอน้ำที่มีราคาถูกที่สุด สามารถป้องกันการซึมผ่านของไขมันได้ดี ปราศจากกลิ่น รส และความเป็นพิษ ปิดผนึกด้วยความร้อนได้ง่าย ตลอดจนสามารถพิมพ์ลวดลาย และตัวหนังสือบนผิวกระดาษได้ มักนำมาใช้งานในรูปแบบต่างๆ กัน โดยใช้ห่ออาหาร ทำถุงบรรจุอาหาร ใช้ประกบกับกระดาษอื่น หรืออาจใช้บุผิวกระดาษแข็งด้านในเพื่อใช้ทำเป็นถาดบรรจุอาหาร

ประเภทบรรจุภัณฑ์ที่ผลิตจากกระดาษ

1) กล่องกระดาษแข็งแบบท่อ (Tube)

กล่องกระดาษแข็งแบบท่อเป็นกระดาษแข็งที่มีสีขาวซึ่งผ่านการฟอกสีมาแล้ว พิมพ์ติดหมึกง่าย ส่วนใหญ่ใช้ทำกล่องชนิดพับ และภาชนะบรรจุประเภทอื่น ในการบรรจุอาหาร เช่น ทำเป็นกล่องบรรจุอาหารแช่แข็ง เวลาใช้งานอาจมีการเคลือบด้วยไข หรือ โพลีเอทรีลีน เพื่อป้องกันการซึมผ่านของน้ำและสามารถใช้เป็นวัสดุในการทำภาชนะบรรจุสำหรับแช่แข็งด้วย นอกจากนี้การใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในงานเพื่อการศึกษาค้นคว้า เมื่อผู้ใดเห็นประโยชน์ในการนำ
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระดาษแข็งประเภทนี้ที่เคลือบด้วยโพลีเอสเตอร์ ยังสามารถทำเป็นภาชนะบรรจุอาหารที่ต้องผ่านการอบได้ เช่น อาหารแช่แข็ง และผลิตภัณฑ์ขนมอบ ข้อสังเกตสำหรับกระดาษประเภทนี้คือ จะมีสีเทาในด้านที่ไม่มีลวดพิมพ์ หรือ การเคลือบ

ในการแปรรูปกล่องกระดาษแข็งแบบท่อ จะมีการทากาวตามแนวความลึก หรือความสูงของกล่อง แล้ว ทำการพับตัวกล่องให้แบนราบเพื่อการจัดส่งไปยังผู้ใช้หรือผู้บรรจุ โดยมีวิธีการพับของกล่อง

การพับนั้นมีความสำคัญมากที่รอยพับจะต้องไม่พับให้ตาย มิฉะนั้นการบรรจุสินค้าใส่กล่อง โดยใช้เครื่องจักรจะ ไม่สามารถคลี่หรือตั้งกล่องขึ้นได้ ทำให้ต้องหยุดเครื่อง เพื่อนำเอากล่องที่ถูกพับตายนั้นออกจากเครื่อง

ฝาปิดกล่องที่พบ โดยทั่วไปมักจะเป็นฝาแบบสอดลิ้นเข้าไป หรือฝาติดกาว เช่น กล่องผงซักฟอก เป็นต้น วิวัฒนาการทางด้านแปรรูปกล่องกระดาษแข็งได้มีการออกแบบฝาปิดกล่องแบบใหม่ๆ เช่น ฝาล็อกตัวเอง ซึ่งเป็นฝากล่องที่ค่อนข้างจะ ได้รับความนิยมนำมาใช้มีน้ำหนักไม่เกิน 200 กรัมและเป็นชิ้น เช่น ขวดพลาสติก หรืออาหารคบเคี้ยว เป็นต้น ส่วนฝาล็อกประเภทหนึ่ง ได้รับความนิยมนำมาใช้มานานแล้ว คือ ฝาแบบมีลิ้นล็อกซึ่งสามารถรักษาสินค้าไม่ให้หลุดออกจากกล่องได้ และยังสามารถรับน้ำหนักของผลิตภัณฑ์อาหารภายในกล่อง ได้มากขึ้นอีกด้วย

2) กล่องกระดาษแข็งแบบถาด (Tras Box)

กล่องแบบถาดนี้จะมีฐานด้านล่างรองรับอาหารเป็นด้านที่เต็มเรียบ ไม่มีรอยพับ และมีด้านข้างของกล่อง 2 ด้าน ซึ่งเกิดความลึกของถาด ส่วนด้านบนปลายอีก 2 ด้าน ที่ติดกับฐานประกบด้วยด้านข้างทั้งสี่ด้านด้วยวิธีทากาวหรือการล็อกเพื่อขึ้นรูปเป็นถาด หรือกล่องกระดาษแข็งแบบถาด กล่องแบบถาดนี้สามารถแยกประเภทการใช้งานได้ 2 ประเภท คือ

(ก) แบบที่พับได้ (Collapsible) และสามารถขึ้นรูปใช้งานได้ทันทีเนื่องจากบริเวณลิ้นข้างกล่องมีการทากาวติดมาแล้วจาก โรงงานผลิตกล่องกระดาษแข็ง

(ข) แบบที่ต้องพับสอดลิ้นกล่องก่อนจะขึ้นรูปเพื่อการใช้งานจะเป็นถาดกระดาษแบบสี่มุมพับได้ (Four Collapsible Tras) ถาดกระดาษแบบนี้สามารถพับให้แบนราบได้เพื่อการประหยัดในการจัดส่ง นอกจากนี้ยังมีการออกแบบให้มีฝาปิดได้ กล่องแบบนี้นิยมใช้ตามร้านค้าและซูเปอร์มาเก็ต เนื่องจากสามารถขึ้นรูปได้สะดวกเมื่อทำการบรรจุ

3) กล่องกระดาษแข็งแบบคงรูป (Rigid Box)

กล่องประเภทนี้ไม่สามารถพับแบนเรียบระหว่างการขนส่ง แต่ยังคงเป็นที่นิยมใช้พอสมควร โดยเฉพาะอย่างยิ่งกล่องที่ใช้เป็นของขวัญ เป็นต้น กล่องกระดาษแข็งแบบคงรูปจะมีมุมสี่เหลี่ยมที่พับขอบด้านข้างด้วยกัน กล่องของขวัญส่วนใหญ่จะห่อด้วยกระดาษ ฟ้าไหม หนังกหรือกำมะหยี่ เช่น กล่องเครื่องเพชร เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) บรรจุภัณฑ์การ์ด (Carder Packing)

บรรจุภัณฑ์ประเภทนี้จะทำให้มองเห็นตัวสินค้าได้ง่าย เนื่องจากมักจะแขวน ณ จุดขายต่างๆ สินค้าจะดึงดูดผู้ซื้อด้วยตัวสินค้าเอง ในขณะที่เดียวกันก็สามารถทำหน้าที่ปกป้องสินค้าจากความเสียหายที่เกิดจากการขนส่งและการปนเปื้อน แผ่นกระดาษด้านหลังตัวสินค้าจะทำหน้าที่ปกป้องสินค้าชั้นเล็กๆ จากการขโมยหรือหลุดหาย และด้านหลังของแผ่นกระดาษนี้สามารถแสดงรายละเอียดข้อแนะนำของตัวสินค้าได้ด้วย บรรจุภัณฑ์แบบนี้มี 2 ประเภท คือ (ก) แบบบริสเตอร์แพ็ค (Blister Pack) (ข) และแบบแนบผิว (Skin Pack)

(ก) แบบบริสเตอร์แพ็ค (Blister Pack) บรรจุภัณฑ์แบบบริสเตอร์ประกอบด้วยแผ่นกระดาษและแผ่นพลาสติกแข็งที่ขึ้นรูป โดยการให้ความร้อนจนอ่อนตัวแล้วขึ้นรูปตามแม่พิมพ์รูปทรงที่ต้องการ และขอบของพลาสติกที่ขึ้นรูปนี้จะเชื่อมติดกับแผ่นกระดาษแข็งด้วยกาว (Adhesive) ที่ไวต่อความร้อน

พลาสติกที่นำมาใช้ทำบรรจุภัณฑ์แบบบริสเตอร์ได้แก่

- (1) โพลีไวนิลคลอไรด์ (PVC) มีลักษณะพิเศษ คือ นำไปใช้งาน ได้หลายหลาก โดยเฉพาะการใช้บรรจุสินค้าที่เก็บอุณหภูมิต่ำ
- (2) โพลีเอสเตอร์ (PET) นิยมนำไปใช้มากขึ้น เนื่องจากมีต้นทุนที่สามารถแข่งขันบรรจุภัณฑ์ประเภทอื่นได้ พร้อมทั้งสามารถนำไปประยุกต์ใช้งาน ได้มากมายและให้ความสวยงามกว่าเนื่องจากมีลักษณะใสเหมือนแก้วและมีความแวววาวเป็นประกาย
- (3) โพลีสไตรีน (PS) มีความใสมาก แต่มีข้อเสียคือ แตกร้าวง่าย ไม่ทนต่อแรงกระแทก
- (4) เซลลูโลส อะซิเตท (Cellulose Acetates, และ Butyraras) ให้คุณสมบัติที่ดีในการขึ้นรูปและความใสที่ดีเยี่ยมแต่ไม่นิยมใช้กัน เนื่องจากต้นทุนสูงและสามารถใช้วัสดุอื่นทดแทน ได้แผ่นกระดาษที่นิยมใช้กับบรรจุภัณฑ์แบบบริสเตอร์แพ็ค จะเลือกจากกระดาษที่จะต้องมีความหนาประมาณ 500 ไมครอน (0.500 มิลลิเมตร) จนถึง 800 ไมครอน (0.800 มิลลิเมตร) สำหรับสินค้าที่มีขนาดใหญ่และมีน้ำหนักมาก

บรรจุภัณฑ์การ์ดแบบบริสเตอร์แพ็คนี้นิยมใช้กันมากในอุตสาหกรรมยาชนิดผง เช่น ยาคุมกำเนิด เนื่องจากเวลานำยาออกจากแผง ต้องกดพลาสติกข้างบนให้เม็ดยาทะลุแผ่นกระดาษหรือแผ่นอะลูมิเนียม บรรจุภัณฑ์แบบนี้เรียกอีกชื่อหนึ่งว่า บรรจุภัณฑ์กดทะลุ (Press – Through Packaging หรือ PTP) บรรจุภัณฑ์อาหารที่พบมากคือ ใสักรอก แสม และยังมีการนำมาบรรจุลูกกวาด เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (ข) แบบแนบผิว (Skin pack) บรรจุภัณฑ์แบบนี้ทำได้โดยวางสินค้าลงบนแผ่นกระดาษ และแผ่นพลาสติก เมื่อพลาสติกถูกทำให้ให้อ่อนนุ่มด้วยความร้อน ระบบสูญญากาศจะดูดแผ่นพลาสติกแนบติดกับสินค้าและสารเชื่อมที่เคลือบบนกระดาษ ด้วยเหตุนี้บรรจุภัณฑ์ประเภทนี้จึงได้ชื่อว่าบรรจุภัณฑ์แนบผิว พลาสติกจะแนบติดกับตัวสินค้าและแผ่นกระดาษที่มีสารเชื่อมเคลือบอยู่

ฟิล์มที่ใช้กับบรรจุภัณฑ์แบบแนบผิว จะนิยมใช้พลาสติกโพลีเอทิลีน (Polyethylene) หรือไอโอโนเมอร์ (Ionomer) ซึ่งพลาสติกแต่ละชนิดมีคุณสมบัติดังนี้

- (1) โพลีเอทิลีน (Polyethylene) มีราคาถูก แต่ไม่ค่อยใส เกิดรอยถลอกได้ง่าย หรือไม่ทนต่อการเสียดสี อีกทั้งต้องใช้ความร้อนสูงในการผลิต และมีอัตราการหดตัวสูงกว่าฟิล์มชนิดอื่นๆ
- (2) ไอโอโนเมอร์ (Ionomer) มีความใสสูง เหนียว และการคืนตัวสูงกระดาษที่ใช้กับบรรจุภัณฑ์แบบผิวต้องมีความแข็งแรงเพียงพอที่จะไม่ให้เกิดการบิดหรือโค้งงอ และชั้นกระดาษต้องไม่แยกตัวหลังจากทำการแนบผิวไปแล้ว ความหนาของกระดาษที่ใช้ควรอยู่ประมาณ 450 - 635 ไมครอน การเลือกระหว่างการเคลือบแบบบริสเตอร์แพ็คและแบบแนบผิวนี้ในหลายต่อหลายครั้งเป็นสิ่งที่ยากที่จะตัดสินใจว่าจะเลือกบรรจุภัณฑ์ประเภทไหน โดยปกติแล้วถ้าสินค้ามีขนาดเล็ก เมื่อติดอยู่บนแผ่นกระดาษแผ่นใหญ่ก็สมควรจะใช้แบบบริสเตอร์แพ็ค

5) กล่องกระดาษลูกฟูก (Corrugated Paperboard Box)

กล่องกระดาษลูกฟูกเป็นบรรจุภัณฑ์กระดาษที่มีบทบาทและมีปริมาณการใช้สูงสุด บรรจุประเภทกระดาษที่ผลิตในประเทศไทยกว่าร้อยละ 74 เป็นกล่องกระดาษลูกฟูก รองลงมาคือ กล่องกระดาษแข็งแบบถูหลายชั้น มีสัดส่วนปริมาณการผลิตร้อยละ 12 ส่วนถูกระดาษทั่วไปมีสัดส่วนการผลิตร้อยละ 2 ของปริมาณการผลิตบรรจุภัณฑ์กระดาษทั้งหมด ทั้งนี้เนื่องจาก กล่องกระดาษลูกฟูกมีน้ำหนักเบา แต่แข็งแรงรับน้ำหนักสินค้ามากกว่ากระดาษแข็ง จึงสามารถบรรจุสินค้าได้นานาชนิด และสามารถจะให้ความแข็งแรงของกระดาษเพิ่มขึ้นเพื่อให้เหมาะกับสินค้าและสิ่งแวดล้อมต่างๆ เช่น การเคลือบหรือจุ่มในสีผึ้ง หรือเคลือบด้วยสารอื่นๆ นอกจากนี้ยังสามารถออกแบบให้มีรูปทรงขนาดต่างๆ ตามความต้องการ สามารถพิมพ์ข้อความหรือรูปภาพบนกล่องให้สวยงามเพื่อดึงดูดใจผู้ซื้อและเพื่อแจ้งข้อมูลสินค้าเพื่อความสะดวกถูกต้องในระบบกระจายสินค้าและควบคุมบัญชี

กล่องกระดาษลูกฟูก ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เลขที่ มอก. 321 -2522 ทำขึ้นจากแผ่นลูกฟูก หรือแผ่นกระดาษลูกฟูก ซึ่งหมายถึง กระดาษที่มีโครงสร้างที่ประกอบด้วยกระดาษแผ่นเรียบสำหรับทำผิวกล่องอย่างน้อย 2 แผ่น กับกระดาษลูกฟูกอย่างน้อย 1 แผ่น สำหรับนำไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่ออนุญาตเห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำกล่องนั้นคือ แผ่นกระดาษลูกฟูกประกอบด้วยกระดาษ 2 ชนิด ได้แก่ กระดาษทำผิวกล่อง (Liner – Board) และ กระดาษทำลูกฟูก (Corrugating Medium) ที่ทำขึ้นเป็นลอนลูกฟูกแล้วที่เรียกว่า กระดาษลูกฟูก แผ่นกระดาษลูกฟูกจึงประกอบด้วยกระดาษอย่างน้อย 2 ชั้น โดยชั้นหนึ่งเป็นลอน ซึ่งทำจากกระดาษลูกฟูก ประติดด้วยกาวกับกระดาษแผ่นเรียบ ซึ่งทำจากกระดาษทำผิวกล่อง

ชนิดของลอนลูกฟูก

ลอนลูกฟูกมีหลายชนิดแตกต่างกันตามจำนวนลอนต่อเมตร และความสูงของลอนลอนที่ใช้ทำกระดาษลูกฟูก มี 4 ชนิด ได้แก่ ลอน A B C และ E แต่ละชนิดมีคุณสมบัติที่ต่างกัน ตามจำนวนลอนต่อความยาว 1 เมตร และความสูงของลอนลักษณะเฉพาะของลอนแต่ละชนิดที่ดังนี้

ลอนเอ เหมาะสำหรับทำกล่องที่ใช้บรรจุผลิตภัณฑ์ ที่มีน้ำหนักไม่มาก ต้องการป้องกันการกระแทกและต้านทานน้ำหนักของกล่องบรรจุผลิตภัณฑ์ที่ซ้อนกันหลายชั้นขณะขนส่งหรือเก็บรักษา

ลอนบี เหมาะสำหรับทำกล่องที่ใช้บรรจุผลิตภัณฑ์ ที่มีน้ำหนักมาก และตัวผลิตภัณฑ์นั้นสามารถช่วยรับน้ำหนักที่ซ้อนกันอยู่ได้ เช่น พวกเครื่องกระป๋อง

ลอนซี มีคุณสมบัติอยู่ระหว่างลอนเอและลอนบี เหมาะทำกล่องบรรจุภัณฑ์ที่มีน้ำหนักปานกลาง สามารถต้านทานต่อการวางซ้อนกันได้

ลอนอี เหมาะสำหรับผลิตภัณฑ์ที่มีน้ำหนักเบาและขนาดไม่ใหญ่ มักใช้ทำกล่องขนาดเล็กเพื่อการขายปลีก แผ่นกระดาษลูกฟูกลอนอีนี้ส่วนใหญ่จะใช้กระดาษทำผิวกล่องที่ผ่านการฟอกขาวเพื่อประโยชน์การพิมพ์ที่สวยงาม

ประเภทของกระดาษลูกฟูก

แผ่นกระดาษลูกฟูกมีหลายประเภทตามชั้นของกระดาษดังนี้

- 1) แผ่นกระดาษลูกฟูก 2 ชั้น หรือ กระดาษลูกฟูกหน้าเดียว (Single – faced corrugated board) ประกอบด้วยกระดาษทำลอนลูกฟูก 1 แผ่น ทากาวแล้วติดกับกระดาษทำผิวกล่อง 1 แผ่น นิยมใช้ห่อหุ้มทำภาชนะบรรจุ เช่น ขวดสุรา เป็นต้น หรือทำเป็นลอนภายในกล่องเพื่อใช้เป็นวัสดุกันการกระแทก
- 2) แผ่นกระดาษลูกฟูก 3 ชั้น หรือ กระดาษลูกฟูกชั้นเดียว (Single – wall or doublefaced corrugated board) ประกอบด้วยกระดาษทำลอนลูกฟูก 1 แผ่น ทากาวแล้วติดกับกระดาษทำผิวกล่อง 2 แผ่น ทั้งสองด้านของลอน รวมเป็นกระดาษ 3 ชั้น มักนำไปใช้ทำกล่องกระดาษลูกฟูกบรรจุผลิตภัณฑ์เพื่อการขนส่งภายในประเทศหรือการส่งออกต่างประเทศ เช่น อาหารกระป๋อง เป็นต้น
- 3) แผ่นกระดาษลูกฟูก 5 ชั้น หรือ กระดาษลูกฟูก 2 ชั้น (Double – wall corrugated board) ประกอบด้วยกระดาษ 5 ชั้น ชั้นที่ 1 3 และ 5 เป็นกระดาษทำผิวกล่อง ส่วนชั้นที่ 2

และ 4 เป็นกระดาษทำลอนลูกฟูกที่เป็นลอนชนิดเดียวกัน หรือต่างชนิดกันก็ได้ มักนำไปใช้ทำกล่องบรรจุผลิตภัณฑ์ที่ต้องการป้องกันมาก เช่น ผักผลไม้สด น้ำผลไม้ในขวดแก้ว

- 4) แผ่นกระดาษลูกฟูก 7 ชั้นหรือ กระดาษลูกฟูก 3 ชั้น (Triple – wall corrugated board) ประกอบด้วยกระดาษ 7 ชั้น ชั้นที่ 1,3,5 และ 7 เป็นกระดาษทำผิวกล่อง ส่วนชั้นที่ 2, 4 และ 6 เป็นกระดาษทำลอนลูกฟูกที่เป็นลอนชนิดเดียวกัน หรือต่างชนิดกันก็ได้ แผ่นกระดาษลูกฟูกชนิดนี้ใช้งานได้ไม่กว้างขวางนัก มักทำเป็นกล่องทำสินค้าขนาดใหญ่ และมีน้ำหนักมาก เพื่อการส่งออก (สุวรรณคีรีรัตน์ กัญญาศ, 2536 : 26)

การใช้ประโยชน์จากกล่องกระดาษลูกฟูก

1. เพื่อการขนส่ง เก็บรักษาและกระจายสินค้า กล่องกระดาษลูกฟูกเป็นบรรจุภัณฑ์ชั้นนอกทำหน้าที่ป้องกันผลิตภัณฑ์ย่อยภายใน ถือเป็นหน่วยบรรจุรวมขนาดใหญ่ระหว่างการขนส่ง กรณีนี้นิยมใช้แผ่นลูกฟูกตั้งแต่สามชั้นขึ้นไป เพราะยังมีจำนวนมากขึ้น ความปลอดภัยกับตัวสินค้าก็ยิ่งเพิ่มมากขึ้น

2. เพื่อการขายปลีก ทำกล่องกระดาษลูกฟูก โดยเป็นหน่วยบรรจุภัณฑ์รวม (Unit package) เป็นชุดๆ เพื่อการขายปลีก เช่น กล่องนม UHT ขนาด 1 โหล หรือตัวอย่างของกล่องกระดาษลูกฟูกบรรจุผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร ได้แก่ ผัก ผลไม้สด เช่น มะม่วง มังคุด องุ่น เงาะ ลิ้นจี่ ลำไย ฯลฯ นอกจากทำให้สะดวกต่อการลำเลียงขนส่ง และเก็บรักษาในคลังสินค้าแล้ว ยังสะดวกและสวยงามเมื่อวางจำหน่ายทั้งในตลาดซูเปอร์มาเก็ตและตลาดทั่วไป ทั้งในและต่างประเทศ

6) กระดาษป้องกันกระดาษ (Paper / Composite Can)

เป็นบรรจุภัณฑ์รูปทรงกระบอกที่ได้จากการพันกระดาษทับกันหลายๆ ชั้น พันแบบเกลียวหรือแบบแนวตรง ถ้าใช้แต่กระดาษเหนียวแต่เพียงอย่างเดียวจะเรียกว่า Paper Can นิยมใช้บรรจุของแห้ง แต่ถ้าใช้วัสดุร่วมระหว่าง กระดาษเหนียว / อะลูมิเนียมฟรอยด์ / พลาสติก จะเรียกว่า Composite Can เพื่อ

ป้องกันการซึมผ่านของไอน้ำ หรือไขมัน ฝาปิดกระป๋องอาจทำด้วยกระดาษ โลหะ หรือพลาสติก ก็ได้ การเลือกใช้ต้องพิจารณาคุณภาพของตะเข็บระหว่างตัวกระป๋อง ฝาและรอยต่อของการพัน เพื่อป้องกันมิให้เกิดการรั่วซึม (ชิตาพร อินทร์อุดม, 2541 : 79)

อย่างไรก็ตาม กระดาษป้องกันกระดาษมีจุดอ่อนที่ตัวกระป๋องด้านข้างไม่ค่อยแข็งแรง เมื่อถูกกระทบกระแทกบริเวณรอยต่อระหว่างตัวกระป๋องกับฝาจะทำให้ตัวกระป๋องสูญเสียรูปได้ง่าย และทำให้ฝาเผยออก เป็นผลทำให้ผลิตภัณฑ์เสื่อมเสียได้มักใช้บรรจุอาหารประเภทต่างๆ เช่น อาหารขบเคี้ยว คริมเทียม เป็นต้น (สุวรรณคีรีรัตน์ กัญญาศ, 2536 : 26)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การขึ้นรูปเป็นบรรจุภัณฑ์ของกล่องกระดาษลูกฟูก แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. **กล่องประเภทดั้งเดิม (Conventional Box)** เป็นกล่องที่ผลิตโดยการใช้ลูกกลิ้งในการทับเส้นและเซาะร่องให้เป็นกล่องซึ่งใช้ต้นทุนในการผลิตต่ำและเป็นที่นิยมมากที่สุด กล่องประเภทนี้ยังแบ่งได้อีกหลายแบบ แต่แบบที่นิยมมากที่สุด คือ แบบ 0201 หรือที่รู้จักในนาม RSC (Regular Slotted Container) กล่องแบบ RSC นี้มีความกว้างของฝาทั้งด้านบนและล่างเท่ากันหมด โดยความกว้างของฝานี้มีค่าเท่ากับครึ่งหนึ่งของความกว้างของกล่อง และมีลิ้นทางด้านซ้ายที่เรียกว่า Manufacturing Joint เป็นลิ้นต่อกับอีกด้านเป็นตัวกล่อง ลิ้นนี้อาจใช้กาวติดหรือเย็บด้วยตะเข็บลวด กล่องประเภทนี้มีอัตราส่วนความยาวต่อความกว้างต่อความสูงของกล่องใกล้เคียงกับอัตราส่วน 2 : 1 : 2 มากเท่าไรจะทำให้กล่องใช้พื้นที่ผิวของกระดาษน้อยมากเท่านั้น ซึ่งหมายความว่าจะมีค่าต้นทุนต่ำที่สุดเนื่องจากใช้พื้นที่ผิวกระดาษน้อยกว่า การส่งกล่องแบบนี้ไปยังผู้ซื้อมักส่งเป็นแผ่นพับแบนราบ เมื่อจะบรรจุผลิตภัณฑ์ก็นำมาคลี่ออก พับเป็นกล่อง ได้ทันที การปิดเปิดกล่องทำได้ง่าย ลิ้นเปลือกกระดาษน้อยกว่ากล่องแบบอื่น

2. **กล่องประเภทอัดตัดขึ้นรูป (Die Cut)** เป็นกล่องที่ต้องใช้แม่แบบในการอัดขึ้นรูปทีละกล่อง สามารถออกแบบใช้งานได้ตามประสงค์ ตัวอย่างกล่องประเภทนี้ที่คุ้นตา ได้แก่ กล่องบรรจุนมแบบอิจูจำนวน 12 กล่อง โดยมีหูหิ้ว กล่องใส่ลูกไก่ เป็นต้น กล่องประเภทอัดตัดขึ้นรูปยังใช้ในการผลิตกล่องประเภทปิดทากาวบริเวณ Manufacturing Joint ที่เรียกว่ากล่องแบบ Wraparound ซึ่งใช้เครื่องจักรในการบรรจุและทากาวภายในเครื่องเดียวกัน

2. บรรจุภัณฑ์ที่ผลิตจากโลหะ

โลหะเป็นวัสดุอีกชนิดหนึ่งที่นิยมใช้ผลิตเป็นภาชนะบรรจุอาหาร โดยมีปริมาณการใช้สูงรองลงมาจากกระดาษและพลาสติก รูปแบบภาชนะบรรจุประเภท โลหะที่นิยมใช้มากที่สุด ได้แก่ กระป๋องโลหะ โลหะเป็นวัสดุที่มีคุณลักษณะเด่นในหลายด้าน เช่น คงรูปร่างได้ดี เป็นตัวนำความร้อนที่ดี ป้องกันอากาศ ความชื้นและแสงแดดได้ดี (สุรางค์รัตน์ กัญญาศ, 2536 : 26)

โลหะสามารถป้องกันการซึมผ่านของก๊าซ ความชื้น และแสงได้ 100 เปอร์เซ็นต์ แม้ว่าความนิยมในตลาดจะเปลี่ยน ไปใช้วัสดุอื่นในการเก็บรักษาคุณภาพของอาหาร เช่น การแช่แข็งหรือวิธีการอื่นๆก็ตาม กระป๋องโลหะก็ยังคงเป็นบรรจุภัณฑ์ที่มีบทบาทสำคัญอยู่สำหรับผลิตภัณฑ์อาหารที่ต้องการคงสภาพนาน เนื่องจากสามารถเก็บรักษาดอมอาหาร ได้นานถึง 2 ปี คุณลักษณะพิเศษอื่นที่มี เช่น ความแข็งแรง ความทนทานต่อการพียงอ และสามารถพับขึ้นรูปได้ตามต้องการรวมทั้งสามารถออกแบบกราฟฟิกให้ดึงดูดความสนใจได้ดี แต่มีข้อเสียคือ น้ำหนักมาก

กระป๋องโลหะ (Metal cans)

กระป๋องโลหะเป็นภาชนะบรรจุที่โดยทั่วไปจะมีรูปทรงกระบอกประกอบด้วย ส่วนที่เป็นฝาปิดหัวและท้าย กระป๋องโลหะในปัจจุบันนี้นำมาใช้ในการบรรจุอาหาร และเครื่องดื่ม เช่นเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษายเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เผยแพร่ไปยังกระดานวิชาการ
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กับ ขวดแก้ว กระจกกระด้าง และภาชนะบรรจุพลาสติกที่ใช้บรรจุเครื่องดื่ม ทำให้ผู้ผลิตกระป๋องโลหะเกิดการแข่งขัน และพัฒนากระบวนการผลิตกระป๋องโลหะให้มีความเหมาะสม และราคาต่ำลง ในการผลิตกระป๋องโลหะจะต้องพิจารณาและตรวจสอบคุณสมบัติของกระป๋องโลหะอย่างถี่ถ้วนเสียก่อนเพื่อความแน่ใจว่ากระป๋องโลหะนั้น ได้คุณภาพและตรงตามมาตรฐานที่กำหนดไว้

โลหะที่ใช้กันมากในการผลิตภาชนะบรรจุอาหาร ได้แก่

1. แผ่นเหล็กเคลือบดีบุก หรือ แผ่นเหล็กทินพลาต (Tin Plate) เป็นแผ่นเหล็กค้ำที่นำมาเคลือบผิวหน้าเดียว หรือทั้งสองหน้าด้วยดีบุก วิธีการเคลือบในปัจจุบันส่วนใหญ่ใช้กระแสไฟฟ้า แผ่นเหล็กเคลือบดีบุกที่คุณสมบัติเด่นหลายประการ คือ

- 1) ทนทานต่อการกัดกร่อน
- 2) มีความคงทน แข็งแรง
- 3) ป้องกันการซึมผ่านของก๊าซ
- 4) ทนทานต่อความร้อนและความดันสูง

แผ่นเหล็กเคลือบดีบุกนิยมนำมาผลิตเป็นกระป๋อง และบีบบรรจุอาหารประเภทอาหารแห้ง อาหารที่ไม่ทำปฏิกิริยากับกระป๋อง หรือผลไม้ที่ไม่มีส่วนประกอบของแอนโทไซยานิน เช่น สับปะรด ลำไย เป็นต้น เพราะดีบุกจะช่วยฟอกสีของผลไม้ให้ดูสดใส นำบริโภค และช่วยให้รสชาติของผลไม้ดีขึ้นด้วย

2. แผ่นเหล็กทินฟรี (Tin Free Steel) เป็นแผ่นเหล็กค้ำที่นำมาเคลือบผิวด้วยสารชนิดอื่นแทนดีบุก สารที่นำมาเคลือบอาจเป็น 1) สารผสมฟอสเฟต - โครเมต 2) โครเมียมและ โครเมียมออกไซด์ และ 3) อะลูมิเนียม เป็นการเคลือบแผ่นเหล็กด้วยโครเมียมชั้นหนึ่งก่อนแล้วผ่านแผ่นเหล็กที่เคลือบแล้วนี้ไปในสารละลายเกลือของโครเมียม โดยมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านทำให้เกิดโครเมียมออกไซด์บางบนผิวของโครเมียมอีกชั้นหนึ่ง ซึ่งช่วยให้แผ่นเหล็กนั้นทนต่อการกัดกร่อนได้ดี

แผ่นเหล็กทินฟรีมีคุณสมบัติคล้ายแผ่นเหล็กเคลือบดีบุกแต่ภาชนะบรรจุที่เคลือบด้วยสารต่างๆ ดังกล่าว ไม่อาจใช้กับอาหารที่เป็นกรดหรือด่างสูงได้ นอกจากนี้แผ่นเหล็กทินฟรียังมีราคาถูกกว่าและความบางกว่าแผ่นเหล็กที่เคลือบดีบุก แผ่นเหล็กทินฟรีมักนำมาผลิตเป็นกระป๋องบรรจุอาหารชนิดที่ไม่มีความเป็นกรดหรือด่างสูง

3. อะลูมิเนียม (Aluminium) อะลูมิเนียมที่นำมาใช้ผลิตเป็นภาชนะบรรจุอาหาร จำแนกได้ 2 ลักษณะ ตามกรรมวิธีการผลิตได้แก่

- 1) แผ่นอะลูมิเนียม (Plate) ผลิตขึ้นเพื่อใช้ทำกระป๋องนั้นจะเป็นโลหะผสม เพราะอะลูมิเนียมบริสุทธิ์ไม่สามารถให้คุณสมบัติเหมาะสมในการใช้ประโยชน์ได้ ดังนั้นจึงมีการเติมโลหะอื่นลงไปด้วย เพื่อเพิ่มความแข็งแรง เช่น แมงกานีส

แมกนีเซียม แผ่นอะลูมิเนียมมักนำมาผลิตเป็นกระป๋อง 2 ชั้น สำหรับบรรจุน้ำอัดลมและเบียร์ นอกจากนี้ยังใช้ทำฝาชนิดมีห่วงเพื่อให้เปิดง่าย

แผ่นอะลูมิเนียมมีคุณสมบัติดีเด่นหลายประการ ได้แก่

- 1) มีน้ำหนักเบา
- 2) ด้านทานต่อการกัดกร่อน โดยเฉพาะอะลูมิเนียมบริสุทธิ์จะมีความต้านทานต่อการกัดกร่อนได้สูง
- 3) ป้องกันอากาศ ความชื้น และแสงสว่าง
- 4) มีความคงทน แข็งแรง

2) อะลูมิเนียมเปลว (Aluminium Foil) อะลูมิเนียมเปลวได้จากการรีดโลหะผสมอะลูมิเนียมที่มีส่วนผสมของอะลูมิเนียมบริสุทธิ์ 99.35 % จนมีลักษณะเป็นแผ่นบาง มีความหนาอยู่ระหว่าง 0.00017 – 0.0059 นิ้ว (4.3 – 150 ไมครอน)

อะลูมิเนียมเปลวมีคุณสมบัติดีเด่นหลายประการได้แก่

- 1) มีน้ำหนักเบา ผิวเป็นมันเงา
- 2) มีลักษณะทึบแสง
- 3) เป็นตัวนำความร้อนที่ดี
- 4) ไม่เป็นพิษ ปราศจากกลิ่น
- 5) ป้องกันการซึมผ่านของก๊าซความชื้น ไอน้ำ น้ำมัน และกลิ่นได้ดี
- 6) ด้านทานการกัดกร่อนได้สูง

ประเภทของกระป๋องโลหะ

การแบ่งประเภทของกระป๋องตามกรรมวิธีการผลิตสามารถแบ่งได้ 2 ประเภท คือ

1. **กระป๋อง 3 ชั้น (Three – Piece Can)** ประกอบด้วยชิ้นส่วน 3 ชั้น คือ ตัวกระป๋อง ฝาบน และฝาล่าง ตัวกระป๋องมีตะเข็บข้าง ซึ่งปัจจุบันนิยมใช้ตะเข็บเชื่อมด้วยไฟฟ้า (welded seam) ที่ใช้ลวดทองแดงเป็นตัวนำแทนการใช้ตะเข็บล็อก (lock seam) ทั้งนี้เพราะ การใช้ตะเข็บข้างชนิดนี้ออกจะใช้ตะกั่วเป็นตัวบัดกรี ซึ่งอาจทำให้สารนี้มีโอกาสปะปนกับอาหารที่บรรจุในกระป๋อง และก่อให้เกิดอันตรายแก่ผู้บริโภค (สุรางค์รัตน์ กัญญาศ, 2536 : 48)

2. **กระป๋อง 2 ชั้น (Two – Piece Can)** เป็นกระป๋องที่ประกอบด้วยแผ่นโลหะ 2 ส่วน คือ ตัวกระป๋องและฝา อย่างละ 1 ชั้น กระป๋องประเภทนี้จะใช้ในการบรรจุเครื่องดื่มประเภท soft drink น้ำอัดลม และเบียร์ มีอยู่ 2 แบบ คือ D&I can (drawn and ironed can) เป็นกระป๋องที่ทำจากแผ่นอะลูมิเนียมเป็นส่วนใหญ่ รวมทั้งแผ่นดัดนำมาขึ้นรูปเป็นรูปถ้วยแล้วจึงทำการเชื่อมปิดฝากายหลังการบรรจุผลิตภัณฑ์ (วุฒิชัย นาครักษา, ม.ป.ป. : 161)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระป๋องโลหะที่นิยมใช้กันมีอยู่ 3 แบบคือ

1. กระป๋องแบบ Chemically passivated steel
2. กระป๋องแบบ Chrome coated steel
3. กระป๋องแบบ Aluminium coated steel

1) กระป๋องแบบ Chemically passivated steel แผ่นเหล็กแบบนี้เป็นแผ่นเหล็กที่เคลือบด้วยของผสมระหว่างฟอสเฟต และ โครเมท ใช้กันมาในการผลิตกระป๋องบรรจุเบียร์และน้ำผลไม้ที่มีรสเปรี้ยว แต่ไม่สามารถใช้กับน้ำอัดลมได้ นอกจากนี้ยังใช้ผลิตเป็นถังโลหะชนิดต่างๆ

2) กระป๋องแบบ Chrome coated steel เป็นแผ่นเหล็กที่ชุบด้วยโครเมียม 1 ชั้น และเคลือบด้วยโครเมียมออกไซด์อีกชั้นหนึ่งเพื่อป้องกันรอยด่างดำ เนื่องจากการสัมผัสกับอาหารแต่ยังมีข้อเสียในการทำตัวกระป๋อง เนื่องจากใช้วิธีการบัดกรีธรรมดาไม่ต้องใช้วิธีการ Welding หรือ Cementing แทน โดยใช้กาวที่ผลิตจากในลอน และไม่สามารถทำแบบตะเข็บคู่ได้ เพราะไม่แข็งแรงพอ ดังนั้นตะเข็บข้างของกระป๋องจึงต้องเป็นแบบซ้อนเกย (Laping) หรือแบบคล้องเกี่ยว (locking) เท่านั้น

3) กระป๋องแบบ Aluminium coated steel เป็นแผ่นเหล็กที่เคลือบด้วยอะลูมิเนียมทนการกัดกร่อนเนื่องจากทนความชื้นได้ดี แต่ใช้กับอาหารที่มีความเป็นกรดหรือด่างเข้มข้นมากๆ ไม่ได้ กระป๋องที่ใช้แผ่นเหล็กชนิดนี้ในการทำตัวกระป๋อง จะต้องใช้การเย็บตะเข็บข้างด้วยวิธีการ Welding หรือ Cementing แทนการเย็บตะเข็บแบบ Soldering (วุฒิชัย นาครักษา, ม.ป.บ. : 65 - 66)

คุณสมบัติของกระป๋องโลหะคือ

- 1) แข็งแรง ทนทาน
- 2) สามารถเคลือบผงภายในเพื่อช่วยลดการสึกกร่อนซึ่งเกิดจากปฏิกิริยาระหว่างโลหะกับผลิตภัณฑ์ที่บรรจุอยู่ภายใน
- 3) สามารถป้องกันไอน้ำและก๊าซได้ดี
- 4) ทนความร้อน จึงสามารถนำไปฆ่าเชื้อด้วยกระบวนการที่ใช้ความร้อนสูงได้ดี
- 5) สามารถนำไปหลอม แปรรูปมาใช้ใหม่ได้อีก
- 6) สามารถทำเป็นบรรจุภัณฑ์ลักษณะต่างๆ ได้หลายรูปแบบพอสมควรทั้งเป็นแผ่นบาง เช่น ภาชนะลักษณะต่างๆ และสามารถผลิตร่วมกับวัสดุชนิดอื่นได้ (ซีลาพร อินทร์อุดม, 2541 : 99)

3. บรรจุภัณฑ์ที่ผลิตจากแก้ว

แก้วเป็นวัสดุที่เฉื่อยต่อการทำปฏิกิริยาเคมีมากที่สุด และทนต่อการกัดกร่อนหรือปราศจากปฏิกิริยาทางเคมีของอาหารจึงทำให้รสชาติของอาหาร ไม่เปลี่ยนแปลง ความใสและเป็นประกายของแก้วช่วยให้มองเห็นผลิตภัณฑ์และสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ซึ่งส่วนใหญ่ผู้บริโภคยอมรับได้ดี

ด้วยความแข็งของแก้ว รูปทรงและปริมาตรของแก้วจะไม่เปลี่ยนแม้จะบรรจุด้วยแบบสุญญากาศหรือความดัน บรรจุภัณฑ์แก้วสามารถบรรจุอาหารขณะที่ร้อนหรือผ่านกระบวนการฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิสูงได้ แต่ข้อด้อยของแก้ว คือ น้ำหนักที่มาก (2.5 กรัม / ลบ.ซม.) และแตกง่าย แม้ว่าจะเฉื่อยต่อปฏิกิริยาต่างๆ ไปแต่โซเดียมและไอออนชนิดอื่น ที่อยู่ในแก้วยังสามารถแยกตัวออกมาจากแก้วผสมกับอาหารที่บรรจุภายในได้ (พันธ์พงษ์ จันทรวัดน์, 2523 : 57)

วัตถุดิบในการผลิตแก้ว

1. วัตถุดิบที่เป็นส่วนผสมหลัก ได้แก่

- 1) ทราช เพื่อให้แก้วมีความทนทานต่อความร้อนได้ดี
- 2) โซดาแอช เพื่อช่วยลดอุณหภูมิหลอมละลายของแก้วลง
- 3) หินปูน เพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้แก้ว และช่วยในการขึ้นรูป

2. เศษแก้ว (Cullet) เพื่อช่วยในการหลอมละลายมากขึ้น และช่วยประหยัดการใช้วัตถุดิบในการผลิต

3. หินฟันม้า (Feldspar) ให้อะลูมินาซึ่งช่วยให้แก้วมีความแข็งแรงและคงทนต่อการกัดกร่อน นอกจากได้อะลูมินาแล้ว ยังได้ออกไซด์ของโซเดียม และ โปรตัสเซียมซึ่งทำให้ลดปริมาณโซดาแอชในส่วนผสมได้ด้วย

4. หินโดโลไมท์ (Dolomite) ประกอบด้วยออกไซด์ของแคลเซียมและแมกนีเซียมซึ่งวัตถุดิบดังกล่าวจะช่วยให้แก้วมีความคงทน แข็งแรงต่อการใช้งาน

5. วัตถุดิบอื่นๆ ในปริมาณเล็กน้อย เพื่อช่วยในการหลอม ปรับปรุงคุณสมบัติของแก้วหรือปรับแต่งสีแก้วให้สวยงาม

ปริมาณของวัตถุดิบแต่ละชนิดที่ใช้ผสมทำแก้วนั้นขึ้นอยู่กับสูตร หรือส่วนผสมของโรงงานผลิตภาชนะแก้วแต่ละแห่ง เช่น ถ้าต้องการแก้วที่มีคุณสมบัติความร้อนได้สูง อาจใช้ส่วนผสมที่มีทรายค่อนข้างสูง และมีส่วนประกอบที่เป็นด่าง ในปริมาณที่น้อยลง หรือถ้าต้องการแก้วชนิดที่มีความคงทนต่อสารเคมีเป็นพิเศษ ก็มักใช้สารประกอบของโซเดียมน้อยลง และเพิ่มอะลูมินาให้มากขึ้น เป็นต้น

การเลือกใช้ขวดทรงกระบอก หรือขวดที่มีภาคตัดขวางเป็นรูปทรงกลมจะผลิตได้ง่ายที่สุด และแข็งแรงที่สุด เนื่องจากการกระจายของเนื้อแก้วได้เท่าๆ กัน ทำให้เนื้อแก้วต่อหน่วยปริมาตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นประโยชน์ในการนำเอกสารนี้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้อยกว่ารูปทรงอื่น ในตารางได้แสดงน้ำหนักของขวดทรงกระบอกเปรียบเทียบกับขวดประเภทอื่นที่มีปริมาตรบรรจุที่เท่ากัน นอกจากน้ำหนักและการผลิตที่ง่ายแล้ว ขวดทรงกระบอกยังสามารถวิ่งไปบนสายพานได้อย่างง่ายดาย พร้อมทั้งปิดฉลากได้ด้วยความเร็วสูง ทำให้ประหยัดทั้งต้นทุนบรรจุภัณฑ์และลดค่าใช้จ่ายการบรรจุและติดฉลาก ยิ่งถ้าเป็นขวดทรงกระบอกที่เป่าออกมาเป็นมาตรฐาน จะสามารถหาซื้อได้ง่ายด้วยปริมาณสั่งซื้อที่น้อย ด้วยเหตุนี้ขวดทรงกระบอกจึงเป็นขวดที่นิยมกันมากที่สุด

ตารางที่ 1 ความแข็งแรงของขวดแก้วที่มีภาคตัดขวางแตกต่างกัน

รูปทรงภาคตัดขวาง	อัตราส่วนความแข็งแรงต่อความดันภายใน
ทรงกลม	10
ทรงรี (Ellipse)	5
ทรงสี่เหลี่ยม	1

ตารางที่ 2 เปรียบน้ำหนักโดยประมาณของขวดทรงกระบอกและขวดอื่น

ขนาดบรรจุ (มล.)	ขวดทรงกระบอก (กรัม)	ขวดอื่น (กรัม)
30	45	55
340	225	285
455	285	355
905	455	565

ที่มา : พันธุ์พงษ์ จันทรวิวัฒน์, 2523 : 57 – 58

คุณสมบัติของแก้ว

- 1) มีลักษณะใส ทำให้มองเห็นผลิตภัณฑ์ที่บรรจุอยู่ภายใน จึงสามารถดึงดูดความสนใจของผู้ซื้อได้
- 2) ไม่ทำปฏิกิริยาทางเคมีกับสารเคมีเกือบทุกชนิดจึงนำมาใช้เป็นภาชนะบรรจุอาหารและเครื่องสำอางชนิดต่างๆ ได้ดี
- 3) ป้องกันการซึมผ่านของไอน้ำ และก๊าซดีดีเล็ค รวมทั้งสามารถเก็บกลิ่นที่บรรจุอยู่ภายในไว้ได้อย่างดี
- 4) ไม่มีการเปลี่ยนรูปร่าง แม้ใช้เป็นเวลานาน ไม่มีกลิ่น รส ที่อาจปนไปกับผลิตภัณฑ์
- 5) สามารถนำมาใช้ซ้ำ หรือนำมาผลิตใหม่ได้

เอกสารนี้ 6) มีน้ำหนักมาก แดง่าย เมื่อมีการกระแทก หรือมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิโดยฉับพลันด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากตัวขวดแล้ว ส่วนสำคัญที่สุดของตัวขวด คือ ฝาขวด เนื่องจากตัวขวดแก้วมักจะนำกลับมาล้างและใช้ใหม่ได้ หัวใจสำคัญของการนำกลับมาใช้ใหม่ คือ ต้องล้างให้สะอาดและเช็ดให้แห้ง ส่วนฝาขวดจะมีบทบาทสำคัญต่อการรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์อาหารไม่ว่าจะใช้ขวดเก่าหรือใหม่ การเลือกฝาขวดเริ่มจากการกำหนดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในขวด กำหนดลักษณะการปิดและเทคนิคพิเศษต่างๆ ที่มี โดยปกติจะมีการตั้งแรงในการเปิดฝาขวด แต่สิ่งต้องหมั่นตรวจสอบคือ ความยากง่ายในการปิดหลังจากได้เก็บบรรจุภัณฑ์พร้อมสินค้าปิดผนึกไว้เรียบร้อยแล้ว เนื่องจากความลำบากในการเปิดฝาขวดนำอาหารออกบริโภคอาจเป็นมูลเหตุสำคัญที่จะทำให้ผู้บริโภคปฏิเสธการยอมรับสินค้านั้นอีกต่อไป (พันธ์พงษ์ จันทรวัดน์, 2523 : 58)

รูปแบบภาชนะบรรจุชนิดต่างๆ ที่ผลิตจากแก้ว

รูปแบบภาชนะบรรจุที่ผลิตจากแก้วโดยทั่วไปอยู่ในรูปแบบของขวดแก้วแบบต่างๆ คือ

1. ขวดปากแคบ
2. ขวดปากกว้างหรือขวดโหล
3. ขวดแบบทัมเบลอร์
4. ขวดแบบเหยือก
5. ขวดแบบไวแอล
6. ขวดแบบคาร์บอย

- 1) ขวดปากแคบ (Bottles) จะมีคอและปากแคบกว่าขวด (body) เพื่อการสะดวกในการเท หรือรินและปิดเปิดฝาขวด เช่นขวดบรรจุเครื่องดื่มแบบ one-way (ใช้เพียงครั้งเดียว) ขวดบรรจุซอส ขวดบรรจุน้ำดื่มสายชู และน้ำสลัด
- 2) ขวดปากกว้างหรือขวดโหล (Jar) จะมีปากกว้างกว่าขวดปากแคบ ใช้ในการบรรจุอาหารและเครื่องสำอาง โดยมีข้อดีโดยการที่จะนำผลิตภัณฑ์ใส่หรือออกจากภาชนะบรรจุเหมาะสำหรับบรรจุอาหารประเภท ผง ผัก และผลไม้
- 3) ขวดแบบทัมเบลอร์ (Tumblers) เป็นขวดปากกว้างที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับแก้วที่ใช้ดื่มน้ำ สะดวกในการถ่ายเทหรือตักเอาผลิตภัณฑ์ออกจากตัวภาชนะบรรจุ ส่วนใหญ่จะบรรจุอาหารที่มีความหนืดค่อนข้างสูง เช่น แยม เยลลี่
- 4) ขวดแบบเหยือก (Jugs) เป็นขวดที่มีขนาดตัวขวดใหญ่ มีคอเล็ก ปากแคบ และต้องมีหูหิ้ว จะใช้บรรจุเครื่องดื่ม หรือสารละลายที่ใช้ในระดับอุตสาหกรรม
- 5) ขวดแบบไวแอล (Vials) เป็นขวดขนาดเล็กๆ มีเส้นผ่านศูนย์กลางต่ำกว่า 1 นิ้ว ส่วนใหญ่จะใช้บรรจุยา
- 6) ขวดแบบคาร์บอย (Carboys) เป็นขวดแก้วที่มีขนาดใหญ่ มีความจุตั้งแต่ 3 - 13 แกลลอนในการขนส่งจะใช้ไม้ หรือถังไม้หุ้มเพื่อป้องกันการกระแทกอีกครั้งหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เผยแพร่จะอิงตามการดำเนินงานที่ไม่อาจเปิดเผยทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยเฉพาะในการขนส่งทางเรือ การใช้งานนั้นจะใช้บรรจุน้ำดื่ม และของเหลวต่างๆ ในระดับอุตสาหกรรม (วุฒิชัย นาครักษา, ม.ป.ป. :110)

4. บรรจุภัณฑ์ที่ผลิตจากพลาสติก

ในปัจจุบันนี้มีพลาสติกที่ใช้กันอยู่เป็นร้อยจำพวก และแต่ละจำพวกยังอาจแยกตามน้ำหนัก โมเลกุลและความหนาแน่น ตัวอย่างพลาสติก PE (Polyethylene) สามารถแยกได้ตั้งแต่ LLDP (Linear Low Density Polyethylene), LDPE (Low Density Polyethylene), MDPE (Medium Density Polyethylene) และ HDPE (High Density Polyethylene) พลาสติกแต่ละประเภทยังสามารถเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติโดยการทำปฏิกิริยากับพลาสติกอีกตัวให้เกิดพลาสติกใหม่เกิดขึ้น นอกจากนี้กระบวนการผลิตที่แตกต่างกันจะได้พลาสติกที่มีคุณสมบัติแตกต่างกัน เช่น PP กับ OPP เป็นต้น

การเรียกชื่อพลาสติกยังสร้างความสับสนพอสมควร เพราะนอกจากชื่อเรียกตามสูตรทางเคมีแล้ว ยังมีชื่อทางพาณิชย์อีกด้วย อย่างไรก็ตามในวงการพลาสติกมักจะมีชื่อตามค้าย่อ (พันธ์พงษ์จันทร์วัฒน์, 2523 : 60)

พลาสติกเป็นสารสังเคราะห์พวกโพลิเมอร์ (Polymer) เกิดจากการรวมสารอินทรีย์หน่วยเล็กๆ เรียกว่า โมโนเมอร์ (Monomer) เข้าด้วยกัน โดยการเชื่อมต่อกันเป็นโซ่ยาว จนได้สารที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่ พลาสติกประกอบด้วยธาตุสำคัญ ได้แก่ คาร์บอน ออกซิเจน ไฮโดรเจน คลอรีน ไนโตรเจน และซัลเฟอร์ (สุรางค์รัตน์ กัญมาศ, 2536 : 30)

ชนิดของพลาสติกที่นิยมใช้เป็นบรรจุภัณฑ์อาหาร

1. โพลีเอทิลีน (Polyethylene: PE)
2. โพลีพรอพิลีน (Polypropylene : PP)
3. โพลีสเตอรีน (Polystyrene : PS)
4. โพลีไวนิลคลอไรด์ (Polyvinylchloride : PVC)
5. โพลีเอสเตอร์ (Polyester หรือ Polyethylene Terephthalate : PET)

1. โพลีเอทิลีน (Polyethylene : PE)

PE เป็นพลาสติกที่มีการใช้มากที่สุดและราคาถูก สืบเนื่องจาก PE มีจุดหลอมเหลวต่ำ เมื่อเทียบกับพลาสติกอื่นๆ ทำให้มีต้นทุนในการผลิตต่ำ PE ผลิตจากกระบวนการโพลิเมอไรเซชัน (Polymerisation) ของก๊าซเอทิลีน (Ethylene) ภายใต้ความดันและอุณหภูมิสูง โดยอยู่ในสภาวะที่ปราศจากตัวเร่งปฏิกิริยาโลหะ การจับตัวของโมเลกุลในลักษณะโซ่สั้นและยาวจะส่งผลให้ PE ที่ได้ออกมามีความหนาแน่นแตกต่างกัน PE แบ่งเป็น 3 ประเภท ตามค่าความหนาแน่น คือ

- 1) โพลีเอทิลีนความหนาแน่นต่ำ (Low Density Polyethylene หรือ LDPE) ความหนาแน่น 0.910 - 0.925 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2) โพลีเอทิลีนความหนาแน่นปานกลาง (Medium Density Polyethylene หรือ MDPE) ความหนาแน่น 0.926 - 0.940 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร
- 3) โพลีเอทิลีนความหนาแน่นสูง (High Density Polyethylene หรือ HDPE) ความหนาแน่น 0.941 - 0.965 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร

LDPE เป็นพลาสติกที่ใช้มาก และชื่อสามัญเรียกว่าถุงเย็น มักจะใช้ทำถุงฟิล์มหัดและฟิล์มยืด ขวดน้ำ และฝาขวด เป็นต้น เนื่องจากยืดตัวได้ดี ทนต่อการซึมทะลุและการฉีกขาด พร้อมทั้งสามารถใช้ความร้อนเชื่อมติดผนึกได้ดี โครงสร้างของ PE จะสามารถป้องกันความชื้นได้ดีพอสมควร แต่จุดอ่อนของ LDPE คือ สามารถปล่อยให้ไขมันซึมผ่านได้ง่าย แต่ทนต่อการกดและค่างต่างๆ ไป นอกจากนี้ LDPE ยังปล่อยให้อากาศซึมผ่านได้ง่าย ด้วยเหตุนี้อาหารที่ไว้ต่ออากาศ เช่น ขนมคบเคี้ยวและของทอด เมื่อใส่ในถุงเย็นธรรมดา คุณภาพอาหารจะแปรเปลี่ยนไปเพียงเวลาไม่กี่วัน LDPE ยังมีคุณสมบัติดูดฝุ่นในอากาศมาเกาะติดตามผิว ทำให้บรรจุภัณฑ์ที่ทำจาก LDPE นี้เมื่อทิ้งไว้นานๆ จะเปราะด้วยฝุ่น

LLDPE เป็นการผลิตภายใต้สภาวะความดันต่ำ และเริ่มจำหน่ายในตลาดเมื่อปลายปี ค.ศ. 1970 ในปี ค.ศ. 1995 ตลาดโลกของ LLDPE มีมากถึง 10,000 ล้านกิโลกรัม โดยนิยมใช้เป็นชั้นป้องกันความชื้นโดยการเคลือบกับ PE คือ มีคุณสมบัติที่เหนือกว่า LDPE ธรรมดาส่งผลให้ LLDPE แข็งตลาดของ LDPE แต่จุดอ่อนของ LLDPE คือ ขุ่นกว่า LDPE จากคุณสมบัติดังกล่าวจึงนิยมผสมเม็ดพลาสติก ทั้ง 2 ประเภทเข้าด้วยกัน โดยมี LDPE และ LLDPE ในอัตราส่วน 50/50

HDPE ประมาณ 1/5 ของพลาสติก PE ที่ใช้เป็น HDPE และส่วนใหญ่จะเป่าเป็นขวดเนื่องจากความหนาแน่นที่สูง ทำให้ HDPE มีความเหนียวและทนต่อการซึมผ่านได้ดีกว่า PE ที่มีความหนาแน่นต่างๆ กัน แต่ยังไม่สามารถป้องกันการซึมผ่านของก๊าซได้ดีนัก จากการใช้ HDPE มาแทนที่ LDPE น้ำหนักของขวดสามารถลดลงได้มากกว่า 40 % เนื่องจากสามารถเป่าขวดที่มีผิวบางกว่า นอกจากขวดแล้ว HDPE ยังสามารถใช้เป่าเป็นฟิล์ม หรือทำเป็นถาดที่ไม่ต้องการความใสมากนักได้

ตัวอย่างการใช้งานของ PE ที่สำคัญมีดังต่อไปนี้

- 1) ใช้ผลิตเป็นถุงร้อน (HDPE) และถุงเย็น (LDPE) สำหรับการใช้งานทั่วไปสามารถหาซื้อได้ง่ายในท้องตลาดทั่วไป ข้อสังเกตถุงร้อนที่ผลิตจาก HDPE จะมีสีขาวขุ่น
- 2) ใช้ห่อ หรือบรรจุอาหารได้เกือบทุกชนิด โดยไม่เกิดอันตรายต่อผู้บริโภคแต่ไม่ควรใช้ LDPE กับอาหารร้อน
- 3) นิยมใช้ทำถุงบรรจุขนมปัง เนื่องจาก PE ป้องกันการซึมผ่านของไอน้ำได้ดีจึงช่วยป้องกันมิให้ขนมปังแห้ง เนื่องจากสูญเสียความชื้นออกไป นอกจากนั้นราคาของ PE ไม่สูงเกินไปเมื่อเทียบกับราคาของขนมปัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 4) นิยมใช้ทำเป็นถุงบรรจุผักและผลไม้สด เนื่องจาก PE ยอมให้ก๊าซซึมผ่านได้ดี ทำให้มีก๊าซออกซิเจนซึมผ่านเข้ามาเพียงพอให้พืชมีอากาศหายใจ และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่พืชคายออกมาก็สามารถซึมผ่านออกไปได้ง่าย
- 5) นิยมใช้ LDPE เป็นชั้นสำหรับปิดผนึกด้วยความร้อน เนื่องจากกระดาษและแผ่นเปลาอะลูมิเนียมซึ่งนิยมนำมาเป็นถุงหรือซองบรรจุอาหาร โดยให้ LDPE อยู่ชั้นนอกสุด และทำหน้าที่เป็นชั้นสำหรับปิดผนึกด้วยความร้อน ตัวอย่างการใช้งาน เช่น ซองบะหมี่สำเร็จรูป แผ่นปิดด้วยโลหะ

2. โพลีพรอพิลีน (Polypropylene : PP)

PP มักจะรู้จักกันในนามของถุงร้อน ด้วยคุณสมบัติเด่นของ PP ซึ่งมีความใสและป้องกันความชื้นได้ดี มากกว่าครึ่งหนึ่งของ PP ที่นิยมใช้กันในรูปของฟิล์ม อย่างไรก็ตาม การป้องกันอากาศซึมผ่านของ PP ยังไม่ดีเท่าพลาสติกบางชนิด เนื่องจากช่วงอุณหภูมิในการหลอมละลายมีช่วงอุณหภูมิตั้งทำให้ PP เชื่อมติดได้ยากโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ฟิล์มประเภท OPP ที่มีการจัดเรียงโมเลกุลในทิศทางเดียวกันจะไม่สามารถเชื่อมติดได้เลย คุณสมบัติเด่นอีกประการหนึ่งของ PP คือ จะมีจุดหลอมเหลวสูงทำให้สามารถใช้เป็นบรรจุภัณฑ์อาหารสำหรับบรรจุอาหารในขณะร้อน

การใช้งานของ PP กับผลิตภัณฑ์อาหาร

- 1) ใช้บรรจุอาหารร้อน เช่น ถุงร้อน (ชนิดใส)
- 2) ใช้บรรจุอาหารที่ต้องผ่านความร้อนในการฆ่าเชื้อ โดยที่ PP จะเป็นองค์ประกอบหนึ่งของวัสดุที่ใช้ผลิตของประเภทนี้ ซึ่งนิยมเรียกว่า Retort Pouch ซองนี้จะสามารถใช้แทนกระป๋องโลหะได้บางครั้งจึงเรียกว่า Flexible Can
- 3) ใช้ทำถุงบรรจุผักและผลไม้
- 4) ใช้ทำซองบรรจุอาหารแห้ง เช่น บะหมี่สำเร็จรูป และอาหารที่มีไขมันที่มีอายุการเก็บรักษาไม่สูง เช่น ลูกกอล์ฟทอด เป็นต้น
- 5) ใช้ทำกล่องอาหาร ลัง ถาด และตะกร้า

3. โพลีสเตอรีน (Polystyrene : PS)

PS พลาสติกจำพวก PS นี้ ใช้ผลิตเป็นบรรจุภัณฑ์ โดยการอัดขึ้นรูปด้วยความร้อนเป็นถ้วย ถาด ในกรณีที่มีการเติมสารพองตัว (Blowing Agent) PS จะสามารถผลิตออกมาเป็นโฟมที่เรียกว่า EPS ซึ่งนำมาเป็นวัสดุป้องกันการสั่นกระแทก (Cushioning) เมื่อทำเป็นฟิล์ม PS จะมีความใสมากแวววับเป็นประกายแต่เนื่องจากมีขนาดได้ง่ายและป้องกันการซึมผ่านความชื้นและก๊าซได้ดี การใช้ฟิล์ม PS จึงจำกัดอยู่เพียงการใช้สินค้า เช่น ผลไม้ ดอกไม้ เป็นต้น หรือทำเป็นบริสเตอร์แพ็ค ถาดที่ขึ้นรูปจาก PS จะมีความใสและแข็งแรงพอสมควร ในสภาวะปกติ PS จะเปราะจึงมีการพัฒนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้วยการเติมสาร Butadine เพื่อเพิ่มความแข็งแรงซึ่งรู้จักกันในนามของ HIPS (High Impact polystyrene)

การใช้งานของ PS กับผลิตภัณฑ์อาหาร

- 1) นิยมใช้ทำของหน้าต่างของกล่องกระดาษ
- 2) ใช้ห่อผัก ผลไม้สด และดอกไม้สด เนื่องจากความใสและยอมให้ก๊าซซึมผ่านได้ง่าย
- 3) ใช้ทำโฟมทั้งเป็นภาชนะบรรจุและแผ่นฉนวนกันความร้อน
- 4) นิยมใช้ทำถ้วย ถาด หรือแก้วน้ำสำหรับใช้ครั้งเดียว
- 5) ใช้ทำถาดหลุมสำหรับรองขนมปังกรอบ คุกกี้ ช็อกโกแลต

4) โพลีไวนิลคลอไรด์ (Polyvinylchloride : PVC)

PVC เป็นพลาสติกที่สามารถแปรเปลี่ยนคุณสมบัติได้ โดยการเติมสารเคมีปรุงแต่ง (Additives) ต่างๆ เช่น Plasticizer, Modifier และ Fillers ทำให้ PVC นิยมใช้ในอุตสาหกรรมอื่น ๆ มากกว่าอุตสาหกรรมบรรจุ โดย PVC มักใช้ในรูปแบบของขวด ฟิล์ม และแผ่น แม้ว่าครั้งหนึ่งเคยมีข่าวจะให้เลิกใช้ PVC ในบรรจุภัณฑ์ เนื่องจากมีสารตกค้างของ ไวนิลคลอไรด์ ซึ่งอาจก่อให้เกิดมะเร็งในตับ แต่วิวัฒนาการทางการผลิตในปัจจุบัน ทำให้สามารถผลิต PVC ที่มีไวนิลคลอไรด์ตกค้างน้อยกว่า 1 ส่วนในล้านส่วน (ppm) ส่งผลให้บรรจุภัณฑ์ที่ทำจาก PVC นี้ปลอดภัยสำหรับใช้เป็นบรรจุภัณฑ์อาหาร

ในแง่การผลิตฟิล์ม PVC จะผลิตยาวกว่าฟิล์ม PE หรือ PP จุดเด่นของฟิล์ม PVC ทนต่อน้ำมันและกันกลิ่นได้ดี ใส แข็งแรงทนทานต่อการเสียดสี ในขณะที่ความต้านทานต่อการซึมผ่านของความชื้นอยู่ในขั้นปานกลาง อุณหภูมิการใช้งานของ PVC ไม่เกิน 90 องศาเซลเซียส และถ้าอุณหภูมิการใช้งานเกินกว่า 137 องศาเซลเซียส จะเริ่มเปลี่ยนคุณภาพ ขวด PVC สามารถใช้แทนที่ขวดแก้ว เนื่องจากเบากว่าและแตกไม่แตก

การใช้งานของ PVC กับผลิตภัณฑ์อาหาร

- 1) นิยมใช้ทำฟิล์มยืดสำหรับห่อเนื้อสด ผักและผลไม้สด เนื่องจากความใสและมันวาว ทำให้เป็นผลิตภัณฑ์ได้ดีและอัตราการซึมผ่านของก๊าซและไอน้ำอยู่ในช่วงที่เหมาะสม
- 2) นิยมใช้ทำถาดบรรจุอาหารแห้ง เช่น ขนมปังกรอบ คุกกี้ ช็อกโกแลต และอื่นเพื่อแบ่งเป็นสัดส่วนและป้องกันการแตกหัก
- 3) นิยมใช้ทำถาดหรือกล่องบรรจุอาหารสด
- 4) นิยมใช้ทำขวดบรรจุน้ำมันพืชปรุงอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. โพลีเอสเตอร์ (Polyester หรือ Polyethylene Terephthalate : PET)

PET บรรจุภัณฑ์ที่รับการคิดค้นขึ้นมาเพื่อบรรจุน้ำอัดลม โดยเฉพาะคุณสมบัติเด่นทางด้านความใสวาววับเป็นประกาย ทำให้ได้รับความนิยมในการบรรจุน้ำมันพืชและน้ำดื่ม นอกจากขวดแล้ว PET ในรูปฟิล์มซึ่งมีคุณสมบัติในการป้องกันการซึมผ่านของก๊าซได้เป็นอย่างดี จึงมีการนำไปเคลือบหลายชั้นทำเป็นซองสำหรับบรรจุอาหารที่มีความไวต่อก๊าซ เช่น อาหารคบเคี้ยว เป็นต้น นอกจากนี้ ฟิล์ม PET ยังที่คุณสมบัติเด่นหลายประการ เช่น ทนแรงยืดและกระแทกเสียดสีได้ดี จุดหลอมเหลวสูง แต่ข้อด้อย คือ ไม่สามารถปิดผนึกด้วยความร้อนและปิดฉีกยาก ทำให้โอกาสใช้ฟิล์ม PET อย่างเดียวน้อยมาก แต่มักใช้เคลือบชั้นพลาสติกอื่นๆ

นอกจากขวดและฟิล์มแล้ว PET ยังสามารถนำมาขึ้นรูปเป็นถาด ด้วยการพัฒนา PET ให้โมเลกุลตกผลึก (Crystalline) กลายมาเป็น CPET วัสดุ PET สามารถทนอุณหภูมิได้สูง จึงเหมาะสำหรับทำเป็นถาดบรรจุอาหารใช้ได้ทั้งเตาอบและเตาไมโครเวฟพิจารณาในแง่ของสิ่งแวดล้อม PET นับได้ว่าเป็นพลาสติกเพียงไม่กี่ประเภทที่สามารถเปลี่ยนกลับมาเป็นเม็ดพลาสติกที่เป็นโมโนเมอร์ และทำการผลิตใหม่ด้วยการใช้กระบวนการ Depolymerising วัสดุ PET ที่มีคุณภาพดีและมีมูลค่าค่อนข้างสูง สามารถนำกลับมาใช้ใหม่เพื่อสินค้าอย่างอื่นได้ เช่น ในเมืองไทยมีการนำเอาขวด PET น้ำดื่มกลับมาผลิตใหม่เป็นพรม ด้วยเหตุผลดังกล่าวนี้ ทำให้ขวด PET ได้รับความนิยมใช้มากขึ้น และแย่งตลาดของขวด PVC นอกจากนี้ยังนิยมใช้สำหรับบรรจุภัณฑ์แบบการ์ด (พันธ์พวงจันทร์วัณณ์, 2523 : 60 - 66)

สรุปได้ว่า บรรจุภัณฑ์อาหารที่นิยมใช้ในอุตสาหกรรมแปรรูปอาหารมีอยู่มากมายและสามารถแบ่งเป็น 4 ประเภทใหญ่ คือ บรรจุภัณฑ์ที่ผลิตจากกระดาษ บรรจุภัณฑ์ที่ผลิตจากโลหะ บรรจุภัณฑ์ที่ผลิตจากแก้ว บรรจุภัณฑ์ที่ผลิตจากพลาสติก

บรรจุภัณฑ์ที่ผลิตจากกระดาษนับได้ว่าเป็นวัสดุที่ใช้มากที่สุดในอุตสาหกรรมบรรจุเนื่องจากต้นทุนต่ำ สามารถพิมพ์สอดสีได้ง่าย และยังเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมอีกด้วย

บรรจุภัณฑ์ที่ผลิตจากโลหะใช้กันมากในกระบวนการฆ่าเชื้อด้วยความร้อน นับเป็นบรรจุภัณฑ์เดียวที่มีความเป็นมาตรฐานทั่วโลก การลงทุนในอุตสาหกรรมการแปรรูปอาหารกระป๋องลงทุนไม่สูงมากนักและยังเป็นบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมกับประเทศกำลังพัฒนาเนื่องจากบรรจุภัณฑ์กระป๋องแข็งแรงต่อการขนส่ง บรรจุภัณฑ์ที่ผลิตจากแก้ว นับเป็นบรรจุภัณฑ์ที่มีใช้อุตสาหกรรมอาหารอย่างกว้างขวาง นอกจากนี้ขวดแก้วยังเป็นบรรจุภัณฑ์ที่นำกลับมาใช้ซ้ำมากที่สุด

บรรจุภัณฑ์ที่ผลิตจากพลาสติก ซึ่งมีความหลากหลายของประเภทของพลาสติก เนื่องจากมีคุณสมบัติในการใช้งานที่แตกต่างกัน

บทที่ 3

วิธีการสร้างสื่อประกอบการสอน

3.1 การวิเคราะห์หลักสูตร

วิชาหลักการบรรจุ รหัสวิชา 03630112 เป็นวิชาของนักศึกษาระดับชั้นปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เป็นวิชา 3 หน่วยกิต ทฤษฎี 3 คาบ / สัปดาห์

คำอธิบายรายวิชา

ประเภทของการบรรจุ หลักการเลือกภาชนะบรรจุ ประเภทของภาชนะบรรจุ การเลือกวัสดุเพื่อทำภาชนะบรรจุ หลักการบรรจุ เครื่องมือที่ใช้ในการบรรจุ และกรรมวิธีของอาหารที่บรรจุ มาตรฐานการบรรจุ คูงานนอกสถานที่

จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจถึงหน้าที่ของบรรจุภัณฑ์ต่ออาหาร
2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเลือกใช้บรรจุภัณฑ์และวัสดุที่ใช้ทำบรรจุภัณฑ์ ให้เหมาะสมกับชนิดของอาหารแต่ละประเภท และสามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อที่จะยืดอายุของอาหาร ได้นานขึ้น
3. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำไปประยุกต์เพื่อผลิตวัสดุบรรจุ ให้มีคุณสมบัติตามความต้องการ ได้มากขึ้น และใช้เครื่องบรรจุมีประสิทธิภาพมากขึ้น
4. เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจถึงเครื่องมือและเครื่องจักรที่ใช้ในการบรรจุของบรรจุภัณฑ์แต่ละประเภท
5. เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจถึงบรรจุภัณฑ์กับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และกฎหมายเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์

รายการสอน

ภาคทฤษฎี	จำนวนคาบ
บทที่ 1 พัฒนาการบรรจุ	3 คาบ
บทที่ 2 บรรจุภัณฑ์อาหาร*	3 คาบ
บทที่ 3 การพัฒนาโครงสร้างบรรจุภัณฑ์	3 คาบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4 อายุของผลิตภัณฑ์อาหาร	3 คาบ
บทที่ 5 การทดสอบวัสดุบรรจุภัณฑ์	3 คาบ
บทที่ 6 การออกแบบกราฟฟิก	3 คาบ
บทที่ 7 บรรจุภัณฑ์อนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	3 คาบ
บทที่ 8 เครื่องจักรบรรจุภัณฑ์	3 คาบ
บทที่ 9 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับบรรจุภัณฑ์	3 คาบ
รวม	27 คาบ

* เป็นหัวข้อเรื่องที่น่าสนใจทั่วโลก

3.2 การวิเคราะห์เนื้อหา

ประเภทของบรรจุภัณฑ์อาหาร

ประเภทของบรรจุภัณฑ์อาหารแบ่งตามหน้าที่และลักษณะการใช้งานได้ 2 ประเภทคือ

1. บรรจุภัณฑ์เพื่อการขายปลีก
2. บรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง

1. บรรจุภัณฑ์เพื่อการขายปลีก

บรรจุภัณฑ์เพื่อการขายปลีกหมายถึง บรรจุภัณฑ์ที่ผลิตผลในหน่วยย่อยเพื่อขายให้ผู้บริโภคโดยตรง บรรจุภัณฑ์เพื่อการขายปลีกจะรวมอยู่ในบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง หรือผลิตผลจะบรรจุในบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่งโดยตรงก็ได้

ปัจจัยที่ควรนำมาประกอบการพิจารณาในการตัดสินใจว่าจะบรรจุผลิตผลเพื่อการขายปลีกหรือไม่, บรรจุเมื่อไร และอย่างไร ได้แก่

- 1) ความต้องการในการคุ้มครองผลิตผลนั้นๆ
- 2) การขนส่ง และเวลาที่เก็บในคลังสินค้า
- 3) ราคาของวัสดุและค่าใช้จ่ายในการบรรจุ และคัดเลือกที่จุดต่าง
- 4) ปัจจัยที่มีผลต่อค่าใช้จ่ายในการขนส่งและการเก็บในคลังสินค้า
- 5) การเตรียมการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดจำหน่าย
- 6) ความรู้ด้านความต้องการของตลาด

บรรจุภัณฑ์เพื่อการขายปลีกมีด้วยกันหลายประเภทที่ใช้ทั่วๆ ไป ได้แก่

- 1) ฟิล์มพลาสติกที่ใช้ห่อทำโพลีเอทิลีน หรือ โพลีไวนิลคลอไรด์ในลักษณะของฟิล์มหัด หรือฟิล์มยืด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2) ถุง มีทั้งทำจากกระดาษ และฟิล์มพลาสติกชนิด โพลีเอทิลีน หรือ โพลีโพรพิลีนที่เจาะรู หรือปรุ นอกจากนี้ยังมีการทำจากตาข่ายพลาสติก
- 3) ถาดมีทั้งชนิดก้นตื้น และก้นลึก ทำด้วยเยื่อกระดาษขึ้นรูป กระดาษแข็ง พลาสติกขึ้นรูปรีออนแผ่น โฟม โพลิสไตรีนขึ้นรูปรีออน การใช้งานของถาดเหล่านี้จะคู่กัน ไปด้วยกับการหุ้มฟิล์มพลาสติก
- 4) พุนเนต (Punnets) หรือตะกร้าเล็กๆบางที่มีหูจับอาจทำด้วยไม้บางเยื่อกระดาษขึ้นรูป กระดาษแข็ง พลาสติกขึ้นรูปรีออน หรือพลาสติกอัดแบบชนิดฉีด หุ้มด้วยฟิล์มพลาสติกหรือปิดด้วยวัสดุอื่น

ดังนั้นการเลือกประเภทบรรจุภัณฑ์นั้นจะเกี่ยวข้องกับลักษณะตลาดของพืชผลนั้นๆ และส่วนใหญ่จะผลิตในประเทศผู้นำเข้าเพื่อเป็นไปตามข้อกำหนด หากจะผลิตในประเทศผู้ส่งออกควรจะได้มีการศึกษาตลาดเป้าหมายให้รอบคอบและได้รับความเห็นชอบจากผู้นำเข้า และประการที่สำคัญคือ จะรับประกันคุณภาพของพืชผลสดได้

นอกจากนี้การขายปลีกผักและผลไม้สดส่วนหนึ่งจะบรรจุผลิตผลให้ผู้ซื้อตามปริมาณที่ต้องการจึงห่อผลิตผลด้วยกระดาษ ใส่ถุงกระดาษ หรือถุงพลาสติก วัสดุที่ใช้จึงมีราคาถูกกว่าบรรจุภัณฑ์กล่าวไว้ตอนต้น แต่ค่าแรงงานค่อนข้างสูง ด้วยเหตุนี้หากเป็นผลิตผลสดที่ผลิตได้ในประเทศจึงมักมีการขายโดยให้ผู้ซื้อเลือกหยิบเอง โดยจัดเตรียมถุงพลาสติกไว้ให้ เช่น ในซูเปอร์มาร์เก็ต เป็นต้น

2. บรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง

บรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง หมายถึง บรรจุภัณฑ์ที่เป็นหน่วยรวมขนาดใหญ่ในการขนส่งมักใช้ในเรือหรือโรงบรรจุของประเทศผู้ผลิต โดยทำหน้าที่รองรับและคุ้มครองผลผลิตจากโรงบรรจุในประเทศผู้ส่งออกจนถึงผู้ขายปลีก อย่างไรก็ตามอาจใช้บรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่งมากกว่า 1 ชนิด เช่น ใช้บรรจุภัณฑ์ชนิดหนึ่งเพื่อรวบรวมผลิตผลจากไร่ถึงโรงบรรจุ อีกชนิดหนึ่งสำหรับการส่งออกจากประเทศผู้ผลิตถึงประเทศผู้นำเข้า และอีกชนิดหนึ่งจากโรงงานบรรจุของประเทศผู้นำเข้าไปยังร้านขายปลีก

บรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่งมีด้วยกันหลายประเภทแต่ที่นิยมใช้กันทั่วๆ ไป ได้แก่

- 1) ลังไม้ กลังไม้ และถาดไม้ ไม้ที่ใช้ทำบรรจุภัณฑ์ควรเป็นไม้ราคาถูก และง่ายต่อการประกอบ ไม้ป๊อปล่า (Popla) ใช้สำหรับปกเป็นแผ่น เนื่องจากเป็นไม้ที่มีเส้นใยตรง จึงปกเป็นแผ่นบางได้ง่าย ทำให้ประหยัดวัสดุ ประหยัดพื้นที่ในการเก็บรักษา และประหยัดค่าใช้จ่ายในการขนส่ง ไม้ป๊อปล่า (Popla) ยังมีน้ำหนักเบาจึงช่วยลดน้ำหนัก

ของบรรจุภัณฑ์อีกด้วย ไม้สน มักใช้ทำเป็น ไม้มุ่ม และ ไม้แผ่น ไม้สนไม่เหมาะกับการนำไปใช้ทำบรรจุภัณฑ์เพื่อการส่งออก เนื่องจากมีความหนาแน่นสูงจึงมีน้ำหนักมาก ไม้ทุกประเภทที่จะนำมาใช้ในการทำบรรจุภัณฑ์ควรจะแห้งสนิท เพื่อป้องกันการแตกและเกิดเชื้อรา ไม้ประเภทอื่นๆ ที่นำมาใช้ทำบรรจุภัณฑ์ ได้แก่ ไม้อัด แผ่นใยไม้อัด และแผ่นจีนไม้อัด

- 2) กล่องกระดาษลูกฟูก กล่องลูกฟูกเป็นบรรจุภัณฑ์ที่นิยมใช้กันมากในการบรรจุผักและผลไม้สด ถ้าบรรจุผลผลิตที่มีน้ำหนักมากกว่า 10 กิโลกรัม มักจะใช้แผ่นลูกฟูกชนิด 2 ชั้น ลอนบี — ซี หรือ ลอนบี — เอ สำหรับกล่องชั้นเดียว และทำตัวกล่องสำหรับ 2 ชั้น ถ้าเป็นกล่องที่บรรจุผลผลิตไม่มากนัก มักใช้แผ่นกระดาษลูกฟูก 1 ชั้น ลอนบีหรือลอนซี
- 3) ถาดและลังพลาสติก รูปแบบของถาด และลังพลาสติกที่ใช้ขนส่งพืชผลไม้สดส่วนใหญ่จะเป็นรูปทรงเหลี่ยมมีความลึกไม่มากนักและเปิดด้านบน ในการขนส่งจะปิดด้านบนของถาดด้วยฟิล์มพลาสติก ถังเหล่านี้มักผลิตด้วยวิธีอัดแบบชนิดฉีด โดยมีบริเวณมุมทั้งสี่เป็นส่วนรองรับและให้ความมั่นคงในการเรียงซ้อน
- 4) ถุงและกระสอบ วัสดุที่ใช้ทำถุงและกระสอบส่วนใหญ่ได้แก่ ปอ พลาสติกสาน ตาข่ายพลาสติก พลาสติกใส และกระดาษเหนียว ถุงที่ทำจากตาข่ายพลาสติกมีแนวโน้มในการใช้งานมากขึ้น ตาข่ายพลาสติกส่วนใหญ่จะทำจากเส้น โพลีโพรพิลีนดัก โปร่ง

ประเภทของวัสดุที่นำมาใช้ในการทำบรรจุภัณฑ์อาหาร

1. บรรจุภัณฑ์ที่ผลิตจากกระดาษ

กระดาษเป็นวัสดุที่นิยมใช้มากที่สุดในอุตสาหกรรมภาชนะบรรจุ ทั้งในประเทศที่พัฒนาแล้ว และกำลังพัฒนา โดยเฉพาะการนำไปใช้ผลิตภาชนะบรรจุ เพื่อการขนส่งภายในประเทศและเพื่อการส่งออกแนวโน้มปริมาณความต้องการใช้กระดาษเพื่อผลิตภาชนะบรรจุยังคงขยายตัวสูงขึ้นอีกมาก ในอนาคตในประเทศไทยความต้องการใช้กระดาษ โดยเฉพาะกระดาษคราฟท์ และกระดาษแข็งเพื่อผลิตภาชนะบรรจุได้ขยายตัวในอัตราสูงอย่างต่อเนื่อง

ประเภทของกระดาษ

กระดาษมีหลายประเภท แต่ละประเภทมีคุณสมบัติแตกต่างกัน กระดาษที่นำมาใช้กันมากในอุตสาหกรรมภาชนะบรรจุอาหาร ได้แก่ 1) กระดาษคราฟท์ (Kraft Paper) 2) กระดาษกริซปรูฟ (Greaseproof Paper) 3) กระดาษกลาสซิ่ง (Glassine Paper) 4) กระดาษพาชเม้นท์ (Parchment Paper) 5) กระดาษเคลือบไข (Waxed Paper) และ 6) กระดาษแข็ง (Aperboard)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. กระดาษคราฟท์หรือกระดาษเหนียว เป็นกระดาษที่ผลิตจากเยื่อที่ผ่านกรรมวิธีคราฟท์ หรือซัลเฟต (Kraft Paper) การผลิตกระดาษเหนียวในประเทศไทยผู้ผลิตบางรายใช้วัตถุดิบ 3 ชนิด ได้แก่ เยื่อจากขานอ้อย เศษกระดาษเก่า และเยื่อยาว (นำเข้าจากต่างประเทศ) โดยนำมาผสมกัน แล้วเติมสารเคมีอื่นๆ เพื่อให้เยื่อกระดาษที่ผลิตมีความเหนียว และคงทนต่อสภาพการใช้งาน

กระดาษเหนียวมีคุณสมบัติเด่นในด้านความเหนียวและแข็งแรงกว่ากระดาษธรรมดา การนำมาใช้งานส่วนมากจะใช้กระดาษเหนียวชนิดที่ยังไม่ผ่านการฟอกขาว (Unbleached Kraft Paper) ซึ่งมีสีน้ำตาล ส่วนกระดาษเหนียวสีขาวซึ่งทำจากเยื่อกระดาษที่ฟอกแล้ว (Bleached Kraft Paper) มักใช้บรรจุอาหาร กระดาษเหนียวที่จำหน่ายในท้องตลาดมีหลายชนิด มีคุณสมบัติแตกต่างกันไปแล้วแต่ความต้องการใช้งาน ชนิดของกระดาษคราฟท์ที่นิยมนำมาทำภาชนะบรรจุคือ กระดาษเหนียวหลายชั้น

กระดาษเหนียวหลายชั้น (Multiwall Bag Paper)

ถุงกระดาษเหนียวหลายชั้น เป็นถุงที่ทำจากกระดาษเหนียวที่มีจำนวนตั้งแต่ 2 ถึง 6 ชั้น เริ่มนิยมใช้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2467 เป็นต้นมาถุงกระดาษเหนียวหลายชั้นมีรูปทรงที่คงรูป และมีความยืดหยุ่น ได้พอสมควรสามารถทำเป็นภาชนะที่ดีได้ คุณสมบัติของกระดาษเหนียวสำหรับทำถุงหลายชั้น คือ

- ทางด้านการบรรจุ (Containment) จะเป็นภาชนะบรรจุที่น้ำหนักที่เบาเมื่อเทียบกับน้ำหนักสินค้าที่บรรจุ
- ทางด้านการคุ้มครองรักษาสินค้าที่บรรจุ (Protection and Preservation) สามารถปกป้องสินค้าที่บรรจุจากแสงแดด ความชื้น และฝุ่นละอองจากการขนส่ง และเก็บรักษาได้ดี รวมถึงสถานะความสมดุลระหว่างปริมาณความชื้นในสินค้า และปริมาณความชื้นในอากาศได้ดี
- ทางด้านการผลิตและการใช้งาน (Machine Performance) สามารถผลิตได้ง่ายอย่างต่อเนื่อง และนำไปบรรจุสินค้าด้วยคนหรือเครื่องก็ได้
- ทางด้านการสื่อสารข้อความ (Communication) สามารถพิมพ์รายละเอียดของสินค้าที่ถุงได้ง่ายและประหยัด ทั้งยังพิมพ์ให้สวยงามตามที่ต้องการได้
- ทางด้านความสะดวก (Convenience) สามารถเปิดถุงเพื่อนำไปใช้งานได้ง่าย นอกจากนี้ถุงกระดาษเหนียวหลายชั้นที่ใช้งานแล้ว สามารถนำไปใช้งานอื่นๆ หรือนำกลับมาทำกระดาษใหม่ได้ และไม่ก่อให้เกิดปัญหาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและต่อตัวเราในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบถุงและการใช้งานโดยทั่วไป

โดยทั่วไปแบบถุง (Bag Type) จำแนกได้เป็น 2 ชนิด คือ

1. ถุงชนิดปากเปิด (Open Mouth Bag) เป็นถุงที่ปลายถุงด้านหนึ่งเปิดไว้ตลอดความกว้างของถุงสำหรับการบรรจุ
2. ถุงชนิดมีลิ้น (Valve Bag) เป็นถุงที่ปลายถุงทั้งสองด้านถูกปิดไว้ โดยมุมด้านหนึ่งของปากถุง จะถูกพับเป็นช่องเปิดสำหรับบรรจุสินค้าและมีส่วนลิ้นที่จะปิดหลังบรรจุสินค้าเต็มถุงแล้ว (อเนก วิทยะศิริพันธ์, 2533 : 52-53)

ประเภทบรรจุภัณฑ์ที่ผลิตจากกระดาษ

1) กล่องกระดาษแข็งแบบท่อ (Tube)

กล่องกระดาษแข็งแบบท่อเป็นกระดาษแข็งที่มีสีขาวซึ่งผ่านการฟอกสีมาแล้ว พิมพ์ติดหมึกง่าย ส่วนใหญ่ใช้ทำกล่องชนิดพับ และภาชนะบรรจุประเภทอื่น ในการบรรจุอาหาร เช่น ทำเป็นกล่องบรรจุอาหารแช่แข็ง เวลาใช้งานอาจมีการเคลือบด้วยไข หรือ โพลีเอทรีน เพื่อป้องกันการซึมผ่านของน้ำและสามารถใช้เป็นวัสดุในการทำภาชนะบรรจุสำหรับแช่แข็งด้วย นอกจากนี้การใช้กระดาษแข็งประเภทนี้ที่เคลือบด้วยโพลีเอสเตอร์ ยังสามารถทำเป็นภาชนะบรรจุอาหารที่ต้องผ่านการอบได้ เช่น อาหารแช่แข็ง และผลิตภัณฑ์ขนมอบ ข้อสังเกตสำหรับกระดาษประเภทนี้ คือ จะมีสีเทาในด้านที่ไม่มีพิมพ์ หรือ การเคลือบ

ในการแปรรูปกล่องกระดาษแข็งแบบท่อ จะมีการทากาวตามแนวความลึก หรือความสูงของกล่องแล้ว ทำการพับตัวกล่องให้แบนราบเพื่อการจัดส่งไปยังผู้ใช้หรือผู้บรรจุ โดยมีวิธีการพับของกล่อง การพับนั้นมีความสำคัญมากที่รอยพับจะต้องไม่พับให้ตาย มิฉะนั้นการบรรจุสินค้าใส่กล่องโดยใช้เครื่องจักรจะไม่สามารถคลี่หรือตั้งกล่องขึ้นได้ ทำให้ต้องหยุดเครื่อง เพื่อนำเอากล่องที่ถูกพับตายนั้นออกจากเครื่อง

ฝาปิดกล่องที่พบ โดยทั่วไปมักจะเป็นฝาแบบสอดลิ้นเข้าไป หรือฝาติดกาว เช่น กล่องผงซักฟอก เป็นต้น วิวัฒนาการทางด้านแปรรูปกล่องกระดาษแข็งได้มีการออกแบบฝาปิดกล่องแบบใหม่ๆ เช่น ฝาล็อกได้เอง ซึ่งเป็นฝากล่องที่ค่อนข้างจะได้รับความนิยมสำหรับที่มีน้ำหนักไม่เกิน 200 กรัมและเป็นชิ้น เช่น ขวดพลาสติก หรืออาหารคบเคี้ยว เป็นต้น ส่วนฝาก็ประเภทหนึ่งได้รับความนิยมเมื่อไม่นานมานี้ คือ ฝาแบบมีลิ้นล็อกซึ่งสามารถรักษาสินค้าไม่ให้หลุดออกจากกล่องได้ และยังสามารถรับน้ำหนักของผลิตภัณฑ์อาหารภายในกล่องได้มากขึ้นอีกด้วย นอกจากนี้ค่าใช้จ่ายในการเพิ่มลิ้นล็อกสูงขึ้น ไม่มากนัก จึงทำให้เกิดความนิยมอย่างแพร่หลาย

2) กล่องกระดาษแข็งแบบถาด

กล่องแบบถาดนี้จะมีฐานด้านล่างรองรับอาหารเป็นด้านที่เต็มเรียบ ไม่มีรอยพับ และมีด้านข้างของกล่อง 2 ด้าน ซึ่งเกิดความลึกของถาด ส่วนด้านปลายอีก 2 ด้าน ที่ติดกับฐานประกบด้วยด้านข้างทั้งสี่ด้านด้วยวิธีทากาวหรือการถือเพื่อขึ้นรูปเป็นถาด หรือกล่องกระดาษแข็งแบบถาด กล่องแบบถาดนี้สามารถแยกประเภทการใช้งานได้ 2 ประการ คือ

(ก) แบบที่พับได้ (Collapsible) และสามารถขึ้นรูปใช้งานได้ทันที เนื่องจากบริเวณลิ้นข้างกล่องมีการทากาวติดมาแล้วจากโรงงานผลิตกล่องกระดาษแข็ง

(ข) แบบที่ต้องพับสอดลิ้นกล่องก่อนจะขึ้นรูปเพื่อการใช้งานจะเป็นถาดกระดาษแบบสี่มุมพับได้ (Four Collapsible Trays) ถาดกระดาษแบบนี้สามารถพับให้แบนราบได้เพื่อการประหยัดในการจัดส่ง นอกจากนี้ยังมีการออกแบบให้มีฝาปิดได้ กล่องแบบนี้นิยมใช้ตามร้านค้าและซูเปอร์มาร์เก็ต เนื่องจากสามารถขึ้นรูปได้สะดวกเมื่อทำการบรรจุ

3) กล่องกระดาษแข็งแบบคงรูป (Rigid Box)

กล่องประเภทนี้ไม่สามารถพับแบนเรียบระหว่างขนส่ง แต่ยังคงเป็นที่นิยมใช้พอสมควร โดยเฉพาะอย่างยิ่งกล่องที่ใช้เป็นของขวัญ เป็นต้น กล่องกระดาษแข็งแบบคงรูปจะมีมุมสี่เหลี่ยมที่พับขอบด้านข้างด้วยกัน กล่องของขวัญส่วนใหญ่จะห่อด้วยกระดาษ ผ้าไหม หนังสือนั่งหรือกำมะหยี่ เช่น กล่องเครื่องเพชร เป็นต้น

4) บรรจุภัณฑ์การ์ด (Carder Packing)

การใช้บรรจุภัณฑ์ประเภทนี้จะทำให้มองเห็นตัวสินค้าได้ง่าย เนื่องจากมักจะแขวน ณ จุดขายต่างๆ สินค้าจะดึงดูดผู้ซื้อด้วยตัวสินค้าเอง ในขณะเดียวกันก็สามารถทำหน้าที่ปกป้องสินค้าจากความเสียหายที่เกิดจากการขนส่งและการปนเปื้อน แผ่นกระดาษด้านหลังตัวสินค้าจะทำหน้าที่ปกป้องสินค้าชิ้นเล็กๆ จากการขโมยหรือหลุดหาย และด้านหลังของแผ่นกระดาษนี้สามารถแสดงรายละเอียด ชื่อนำของตัวสินค้าได้ด้วย

5) กล่องกระดาษลูกฟูก (Corrugated Paperboard Box)

กล่องกระดาษลูกฟูกเป็นบรรจุภัณฑ์กระดาษที่มีบทบาทและมีปริมาณการใช้สูงสุดบรรจุประเภทกระดาษที่ผลิตในประเทศไทยกว่าร้อยละ 74 เป็นกล่องกระดาษลูกฟูก รองลงมาคือกล่องกระดาษแข็งแบบดุนหลายชั้น มีสัดส่วนปริมาณการผลิตร้อยละ 12 ส่วนกระดาษทั่วไปมีสัดส่วนการผลิตร้อยละ 2 ของปริมาณการผลิตบรรจุภัณฑ์กระดาษทั้งหมด ทั้งนี้เนื่องจาก กล่องกระดาษลูกฟูกมีน้ำหนักเบา แต่แข็งแรงรับน้ำหนักสินค้ามากกว่ากระดาษแข็ง จึงสามารถบรรจุสินค้าได้นานาชนิดและสามารถจะให้ความแข็งแรงของกระดาษเพิ่มขึ้นเพื่อให้เหมาะกับสินค้าและสิ่ง

แวดล้อมต่างๆ เช่น การเคลือบหรือจุ่มในซีเมนต์ หรือเคลือบด้วยสารอื่นๆ นอกจากนี้ยังสามารถออกแบบให้มีรูปทรงขนาดต่างๆ ตามความต้องการ สามารถพิมพ์ข้อความหรือรูปภาพบนกล่องให้สวยงามเพื่อดึงดูดใจผู้ซื้อและเพื่อแจ้งข้อมูลสินค้าเพื่อความสะดวกถูกต้องในระบบกระจายสินค้าและควบคุมบัญชี

กล่องกระดาษลูกฟูก ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เลขที่ มอก. 321 -2522 ทำขึ้นจากแผ่นลูกฟูก หรือแผ่นกระดาษลูกฟูก ซึ่งหมายถึง กระดาษที่มีโครงสร้างที่ประกอบด้วยกระดาษแผ่นเรียบสำหรับทำผิวกล่องอย่างน้อย 2 แผ่น กับกระดาษลูกฟูกอย่างน้อย 1 แผ่น สำหรับนำไปใช้ทำกล่องนั้นคือ แผ่นกระดาษลูกฟูกประกอบด้วยกระดาษ 2 ชนิด ได้แก่ กระดาษทำผิวกล่อง (Liner – Board) และกระดาษทำลูกฟูก (Corrugating Medium) ที่ทำขึ้นเป็นลอนลูกฟูกแล้วที่เรียกว่ากระดาษลูกฟูก แผ่นกระดาษลูกฟูกจึงประกอบด้วยกระดาษอย่างน้อย 2 ชั้น โดยชั้นหนึ่งเป็นลอนซึ่งทำจากกระดาษลูกฟูก ประดิษฐ์ด้วยกาวกับกระดาษแผ่นเรียบ ซึ่งทำจากกระดาษทำผิวกล่อง

ชนิดของลอนลูกฟูก

ลอนลูกฟูกมีหลายชนิดแตกต่างกันตามจำนวนลอนต่อเมตร และความสูงของลอน ลอนที่ใช้ทำกระดาษลูกฟูก มี 4 ชนิด ได้แก่ ลอน A B C และ E แต่ละชนิดมีคุณสมบัติที่ต่างกันไป ตามจำนวนลอนต่อความยาว 1 เมตร และความสูงของลอนลักษณะเฉพาะของลอนแต่ละชนิดที่ดังนี้

ลอนเอ เหมาะสำหรับทำกล่องที่ใช้บรรจุผลิตภัณฑ์ ที่มีน้ำหนักไม่มาก ต้องการป้องกันการกระแทกและด้านทานน้ำหนักของกล่องบรรจุผลิตภัณฑ์ที่ซ้อนกันหลายชั้นขณะขนส่งหรือเก็บรักษา

ลอนบี เหมาะสำหรับทำกล่องที่ใช้บรรจุผลิตภัณฑ์ ที่มีน้ำหนักมาก และตัวผลิตภัณฑ์นั้นสามารถช่วยรับน้ำหนักที่ซ้อนกันอยู่ได้ เช่น พวกเครื่องกระป๋อง

ลอนซี มีคุณสมบัติอยู่ระหว่างลอนเอและลอนบี เหมาะทำกล่องบรรจุภัณฑ์ที่มีน้ำหนักปานกลาง สามารถต้านทานต่อการวางซ้อนกันได้

ลอนอี เหมาะสำหรับผลิตภัณฑ์ที่มีน้ำหนักเบาและขนาดไม่ใหญ่ มักใช้ทำกล่องขนาดเล็กเพื่อการขายปลีก แผ่นกระดาษลูกฟูกลอนอีนี้ส่วนใหญ่จะใช้กระดาษทำผิวกล่องที่ผ่านการฟอกขาว เพื่อประโยชน์การพิมพ์ที่สวยงาม

ประเภทของกระดาษลูกฟูก

แผ่นกระดาษลูกฟูกมีหลายประเภทตามชั้นของกระดาษดังนี้

1) แผ่นกระดาษลูกฟูก 2 ชั้น หรือ กระดาษลูกฟูกหน้าเดียว (Single – faced corrugated board) ประกอบด้วยกระดาษทำลอนลูกฟูก 1 แผ่น ทากาวแล้วติดกับกระดาษทำผิวกล่อง 1 แผ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นิยมใช้ห่อหุ้มทำภาชนะบรรจุ เช่น ขวดสุรา เป็นต้น หรือทำเป็นกล่องภายในกล่องเพื่อใช้เป็นวัสดุกันการกระแทก

2) แผ่นกระดาษลูกฟูก 3 ชั้น หรือ กระดาษลูกฟูก ชั้นเดียว (Single – wall or doublefaced corrugated board) ประกอบด้วยกระดาษทำลอนลูกฟูก 1 แผ่น ทากาวแล้วติดกับกระดาษทำผิวกล่อง 2 แผ่น ทั้งสองด้านของลอน รวมเป็นกระดาษ 3 ชั้น มักนำไปใช้ทำกล่องกระดาษลูกฟูกบรรจุผลิตภัณฑ์เพื่อการขนส่งภายในประเทศหรือการส่งออกต่างประเทศ เช่น อาหารกระป๋อง เป็นต้น

3) แผ่นกระดาษลูกฟูก 5 ชั้น หรือ กระดาษลูกฟูก 2 ชั้น (Double – wall corrugated board) ประกอบด้วยกระดาษ 5 ชั้น ชั้นที่ 1, 3 และ 5 เป็นกระดาษทำผิวกล่อง ส่วนชั้นที่ 2 และ 4 เป็นกระดาษทำลอนลูกฟูกที่เป็นลอนชนิดเดียวกัน หรือต่างชนิดกันก็ได้ มักนำไปใช้ทำกล่องบรรจุผลิตภัณฑ์ที่ต้องการป้องกันมาก เช่น ผักผลไม้สด น้ำผลไม้ในขวดแก้ว

4) แผ่นกระดาษลูกฟูก 7 ชั้น หรือ กระดาษลูกฟูก 3 ชั้น (Triple – wall corrugated board) ประกอบด้วยกระดาษ 7 ชั้น ชั้นที่ 1, 3, 5 และ 7 เป็นกระดาษทำผิวกล่อง ส่วนชั้นที่ 2, 4 และ 6 เป็นกระดาษทำลอนลูกฟูกที่เป็นลอนชนิดเดียวกัน หรือต่างชนิดกันก็ได้ แผ่นกระดาษลูกฟูกชนิดนี้ใช้งานได้ไม่กว้างขวางนัก มักทำเป็นกล่องทำสินค้าขนาดใหญ่และมีน้ำหนักมาก เพื่อการส่งออก (สุรางค์รัตน์ ทัศนาศ, 2536:26)

การใช้ประโยชน์จากกล่องกระดาษลูกฟูก

1. เพื่อการขนส่ง เก็บรักษาและกระจายสินค้า กล่องกระดาษลูกฟูกเป็นบรรจุภัณฑ์ชั้นนอกทำหน้าที่ป้องกันผลิตภัณฑ์ย่อยภายใน ถือเป็นหน่วยบรรจุรวมขนาดใหญ่ระหว่างการขนส่ง กรณีนี้นิยมใช้แผ่นลูกฟูกตั้งแต่สามชั้นขึ้นไป เพราะยังมีจำนวนมากขึ้น ความปลอดภัยกับตัวสินค้าก็ยิ่งเพิ่มมากขึ้น

2. เพื่อการขายปลีก ทำกล่องกระดาษลูกฟูกโดยเป็นหน่วยบรรจุภัณฑ์รวม (Unit pack) เป็นชุด เพื่อการขายปลีก เช่น กล่องนม UHT ขนาด 1 โหล หรือตัวอย่างของกล่องกระดาษลูกฟูกบรรจุผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร ได้แก่ ผัก ผลไม้สด เช่น มะม่วง มังคุด องุ่น เงาะ ลิ้นจี่ ลำไย ฯลฯ นอกจากทำให้สะดวกต่อการลำเลียงขนส่ง และเก็บรักษาในคลังสินค้าแล้ว ยังสะดวกและสวยงามเมื่อวางจำหน่ายทั้งในตลาดซูเปอร์มาร์เก็ตและตลาดทั่วไป ทั้งในและต่างประเทศ

6) กระป๋องกระดาษ (Paper / Composite Can)

เป็นบรรจุภัณฑ์รูปทรงกระบอกที่ได้จากการพันกระดาษทับกันหลายๆ ชั้น พันแบบเกลียวหรือแบบแนวตรง ถ้าใช้แต่กระดาษเหนียวแต่เพียงอย่างเดียวจะเรียกว่า Paper Can นิยมใช้บรรจุของแห้ง แต่ถ้าใช้วัสดุร่วมระหว่าง กระดาษเหนียว / อะลูมิเนียมฟรอยด์ / พลาสติก จะเรียกว่า Composite Can เพื่อป้องกันการซึมผ่านของไอน้ำ หรือไขมัน ฝาปิดกระป๋องอาจทำด้วย กระดาษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โลหะ หรือพลาสติก การเลือกใช้ต้องพิจารณาคุณภาพของตะเข็บระหว่างตัวกระป๋อง ฝาและรอยต่อของการพัน เพื่อป้องกันมิให้เกิดการรั่วซึม (ชิตาพร อินทร์อุดม, 2541 : 79)

อย่างไรก็ตาม กระป๋องกระดาษมีจุดอ่อนที่ตัวกระป๋องด้านข้างไม่ค่อยแข็งแรง เมื่อถูกกระทบกระแทกบริเวณรอยต่อระหว่างตัวกระป๋องกับฝาจะทำให้ตัวกระป๋องสูญเสียรูปได้ง่ายและทำให้ฝาแยกออก เป็นผลทำให้ผลิตภัณฑ์เสื่อมเสียได้มักใช้บรรจุอาหารประเภทต่างๆ เช่น อาหารขบเคี้ยว คริมเทียมเป็นต้น (สุรางค์รัตน์ กัญญาศ, 2536 : 26)

การขึ้นรูปเป็นบรรจุภัณฑ์ของกล่องกระดาษถูกแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. กล่องประเภทดั้งเดิม (Conventional Box) เป็นกล่องที่ผลิตโดยการใช้ลูกกลิ้งในการพับเส้นและเซาะร่องให้เป็นกล่องซึ่งใช้ต้นทุนในการผลิตต่ำและเป็นที่นิยมมากที่สุด กล่องประเภทนี้ยังแบ่งได้อีกหลายแบบ แต่แบบที่นิยมมากที่สุด คือ แบบ 0201 หรือที่รู้จักในนาม RSC (Regular Slotted Container) กล่องแบบ RSC นี้มีความกว้างของฝาทั้งสี่บนและล่างเท่ากันหมด โดยความกว้างของฝานี้มีค่าเท่ากับครึ่งหนึ่งของความกว้างของกล่อง และมีเส้นทางด้านซ้ายที่เรียกว่า Manufacturing Joint เป็นเส้นต่อกับอีกด้านเป็นตัวกล่อง เส้นนี้อาจใช้กาวติดหรือเย็บด้วยตะเข็บตลอดกล่องประเภทนี้มีอัตราส่วนความยาวต่อความกว้างต่อความสูงของกล่องใกล้เคียงกับอัตราส่วน 2:1:2 มากเท่าไรจะทำให้กล่องใช้พื้นที่ผิวของกระดาษน้อยมากเท่านั้น ซึ่งหมายความว่าจะมีค่าต้นทุนต่ำที่สุดเนื่องจากใช้พื้นที่ผิวกระดาษน้อยกว่า การส่งกล่องแบบนี้ไปยังผู้ซื้อมักส่งเป็นแผ่นพับแบนราบ เมื่อจะบรรจุผลิตภัณฑ์ก็นำมาคลี่ออก พับเป็นกล่อง ได้ทันที การปิดเปิดกล่องทำได้ง่าย สั้นเปลืองกระดาษน้อยกว่ากล่องแบบอื่น

2. กล่องประเภทตัดขึ้นรูป (Die Cut) เป็นกล่องที่ต้องใช้แม่แบบในการตัดขึ้นรูปทีละกล่อง สามารถออกแบบใช้งานได้ตามประสงค์ ตัวอย่างกล่องประเภทนี้ที่คุ้นตา ได้แก่ กล่องบรรจุนมแบบอัฐิจำนวน 12 กล่อง โดยมีหูหิ้ว กล่องใส่ลูกไก่ เป็นต้น กล่องประเภทตัดขึ้นรูปยังใช้ในการผลิตกล่องประเภทปิดทากาวบริเวณ Manufacturing Joint ที่เรียกว่ากล่องแบบ Wraparound ซึ่งใช้เครื่องจักรในการบรรจุและทากาวภายในเครื่องเดียวกัน

2. บรรจุภัณฑ์ที่ผลิตจากโลหะ

กระป๋องโลหะ (Metal cans)

กระป๋องโลหะเป็นภาชนะบรรจุที่โดยทั่วไปจะมีรูปทรงกระบอกประกอบด้วยส่วนที่เป็นฝาปิดหัวและท้าย นอกจากนี้ยังมีรูปร่าง และขนาดต่างๆ อีกเช่นกัน กระป๋องโลหะในปัจจุบันนี้นำมาใช้ในการบรรจุอาหาร และเครื่องดื่ม เช่นเดียวกับ ขวดแก้ว กระป๋องกระดาษ และภาชนะบรรจุพลาสติก บรรจุเครื่องดื่ม ทำให้ผู้ผลิตกระป๋องโลหะเกิดการแข่งขันกันมากขึ้น และพัฒนากระบวนการผลิตกระป๋องโลหะให้มีความเหมาะสม และราคาต่ำลง ในการผลิตกระป๋องโลหะจะต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พิจารณาและตรวจสอบคุณสมบัติของกระป๋องโลหะอย่างถี่ถ้วนเสียก่อนเพื่อความแน่ใจว่ากระป๋องโลหะนั้น ได้คุณภาพและตรงตามมาตรฐานที่กำหนดไว้

กระป๋องโลหะที่นิยมใช้กันมีอยู่ 3 แบบคือ

1. กระป๋องแบบ Chemically passivated steel
2. กระป๋องแบบ Chrome coated steel
3. กระป๋องแบบ Aluminium coated steel

1. กระป๋องแบบ Chemically passivated steel แผ่นเหล็กแบบนี้เป็นแผ่นเหล็กที่เคลือบด้วยของผสมระหว่างฟอสเฟต และ โครเมท ใช้กันมาในการผลิตกระป๋องบรรจุเบียร์และน้ำผลไม้ที่มีรสเปรี้ยว แต่ไม่สามารถใช้กับน้ำอัดลมได้ นอกจากนี้ยังใช้ผลิตเป็นถังโลหะชนิดต่างๆ

2. กระป๋องแบบ Chrome coated steel เป็นแผ่นเหล็กที่ชุบด้วยโครเมียม 1 ชั้น และเคลือบด้วยโครเมียมออกไซด์อีกชั้นหนึ่ง เพื่อป้องกันรอยด่างดำ เนื่องจากการสัมผัสกับอาหารแต่มีข้อเสียในการทำตัวกระป๋อง เนื่องจากใช้วิธีการบัดกรีธรรมดาไม่ต้องใช้วิธีการ Welding หรือ Cementing แทน โดยใช้กาวที่ผลิตจาก ไนลอน และไม่สามารถทำแบบตะเข็บคู่ได้ เพราะไม่แข็งแรงพอ ดังนั้นตะเข็บข้างของกระป๋องจึงต้องเป็นแบบซ้อนกัน (Laping) หรือแบบคล้องเกี่ยว (Locking) เท่านั้น

3. กระป๋องแบบ Aluminium coated steel เป็นแผ่นเหล็กที่เคลือบด้วยอะลูมิเนียมทนการกัดกร่อนเนื่องจากทนความชื้นได้ดี แต่ใช้กับอาหารที่มีความเป็นกรดหรือด่างเข้มข้นมากๆ ไม่ได้ กระป๋องที่ใช้แผ่นเหล็กชนิดนี้ในการทำตัวกระป๋องจะต้องใช้การเย็บตะเข็บข้างด้วยวิธีการ Welding หรือ Cementing แทนการเย็บตะเข็บแบบ Soldering (วุฒิชัย นาครักษา, ม.ป.ป. : 65-66)

ประเภทของกระป๋องโลหะ

การแบ่งประเภทของกระป๋องตามกรรมวิธีการผลิตสามารถแบ่งได้ 2 ประเภท คือ

- 1) กระป๋อง 3 ชิ้น (Three – Piece Can) ประกอบด้วยชิ้นส่วน 3 ชิ้น คือ ตัวกระป๋อง ฝาบน และฝาล่าง ตัวกระป๋องมีตะเข็บข้าง ซึ่งปัจจุบันนิยมใช้ตะเข็บเชื่อมด้วยไฟฟ้า (Welded seam) ที่ใช้ลวดทองแดงเป็นตัวนำ แทนการใช้ตะเข็บล็อก (Lock seam) ทั้งนี้ เพราะ การใช้ตะเข็บข้างชนิดล็อกจะใช้ตะกั่วเป็นตัวบัดกรี ซึ่งอาจทำให้สารนี้มีโอกาสปะปนกับอาหารที่บรรจุในกระป๋อง และก่อให้เกิดอันตรายแก่ผู้บริโภค (สุรางค์รัตน์ กัญมาศ ,2536 : 48)
- 2) กระป๋อง 2 ชิ้น (Two – Piece Can) เป็นกระป๋องที่ประกอบด้วยแผ่นโลหะ 2 ส่วน คือ ตัวกระป๋องและฝา อย่างละ 1 ชิ้น กระป๋องประเภทนี้จะใช้ในการบรรจุเครื่องดื่มประเภท Soft drink น้ำอัดลม และเบียร์ มีอยู่ 2 แบบ คือ D&I can (Drawn and Ironed

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

can) เป็นกระป๋องที่ทำจากแผ่นอะลูมิเนียมเป็นส่วนใหญ่ รวมทั้งแผ่นดีบุกนำมาขึ้นรูปเป็นรูปด้วยแล้วจึงทำการเชื่อมปิดฝาภายหลังการบรรจุผลิตภัณฑ์ (วุฒิชัย นาครักษา, ม.ป.ป. : 161)

คุณสมบัติของกระป๋องโลหะคือ

- 1) แข็งแรงทนทาน
- 2) สามารถเคลือบฝังภายในเพื่อช่วยลดการสึกกร่อน ซึ่งเกิดจากปฏิกิริยาระหว่างโลหะกับผลิตภัณฑ์ที่บรรจุอยู่ภายใน
- 3) สามารถป้องกันไอน้ำและก๊าซได้ดี
- 4) ทนความร้อน จึงสามารถนำไปฆ่าเชื้อด้วยกระบวนการที่ใช้ความร้อนสูงได้ดี
- 5) สามารถนำไปหลอม แปรรูปมาใช้ใหม่ได้อีก
- 6) สามารถทำเป็นบรรจุภัณฑ์ลักษณะต่างๆ ได้หลายรูปแบบพอสมควรทั้งเป็นแผ่นบาง เช่น ภาชนะลักษณะต่างๆ และสามารถผลิตร่วมกับวัสดุชนิดอื่น ได้ (ชิตาพร อินทร์อุดม, 2541 : 99)

3. บรรจุภัณฑ์ที่ผลิตจากแก้ว

รูปแบบภาชนะบรรจุที่ผลิตจากแก้ว โดยทั่วไปอยู่ในรูปแบบของขวดแก้วแบบต่างๆ คือ

- 1) ขวดปากแคบ (Bottles) จะมีคอและปากแคบกว่าขวด (body) เพื่อการสะดวกในการเทหรือรินและปิดเปิดฝาขวด เช่นขวดบรรจุเครื่องดื่มแบบ one-way (ใช้เพียงครั้งเดียว) ขวดบรรจุซอส ขวดบรรจุน้ำส้มสายชู และน้ำสลัด
- 2) ขวดปากกว้างหรือขวดโหล (Jar) จะมีปากกว้างกว่าขวดปากแคบ ใช้ในการบรรจุอาหารและเครื่องสำอาง โดยมีข้อดีโดยการที่จะนำผลิตภัณฑ์ใส่หรือออกจากภาชนะบรรจุเหมาะสำหรับบรรจุอาหารประเภทผง ผัก และผลไม้
- 3) ขวดแบบทัมเบลอร์ (Tumblers) เป็นขวดปากกว้างที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับแก้วที่ใช้ดื่มน้ำ สะดวกในการถ่ายเท หรือดักเอาผลิตภัณฑ์ออกจากตัวภาชนะบรรจุ ส่วนใหญ่จะบรรจุอาหารที่มีความหนืดค่อนข้างสูง เช่น แยม เยลลี่
- 4) ขวดแบบเหยือก (Jugs) เป็นขวดที่มีขนาดตัวขวดใหญ่ มีคอเล็ก ปากแคบและต้องมีหูหิ้ว จะใช้บรรจุเครื่องดื่ม หรือสารละลาย ที่ใช้ในระดับอุตสาหกรรม
- 5) ขวดแบบไวแอล (Vials) เป็นขวดขนาดเล็กๆ มีเส้นผ่าศูนย์กลางต่ำกว่า 1 นิ้ว ส่วนใหญ่จะใช้บรรจุยา
- 6) ขวดแบบคาร์บอย (Carboys) เป็นขวดแก้วที่มีขนาดใหญ่มีความจุตั้งแต่ 3-13 แกลลอน ในการขนส่งจะใช้ไม้ หรือถัง ไม้ห่อหุ้มเพื่อป้องกันการแตกอีกครั้งหนึ่ง โดยเฉพาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการขนส่งทางเรือ การใช้งานนั้นจะใช้บรรจุภัณฑ์ และของเหลวต่างๆ ในระดับอุตสาหกรรม (วุฒิชัย นาครักษา, ม.ป.ป. :110)

4. บรรจุภัณฑ์ที่ผลิตจากพลาสติก

ชนิดของพลาสติกที่นิยมใช้เป็นบรรจุภัณฑ์อาหาร คือ

1. โพลีเอทิลีน (Polyethylene : PE)

PE เป็นพลาสติกที่มีการใช้มากที่สุดและราคาถูก สืบเนื่องจาก PE มีจุดหลอมเหลวต่ำเมื่อเทียบกับพลาสติกอื่นๆ ทำให้มีต้นทุนในการผลิตต่ำ PE ผลิตจากกระบวนการโพลิเมอไรเซชัน (Polymerisation) ของก๊าซเอทิลีน (Ethylene) ภายใต้ความดันและอุณหภูมิสูง โดยอยู่ในสภาวะที่ปราศจากตัวเร่งปฏิกิริยาโลหะ การจับตัวของโมเลกุลในลักษณะโซ่สั้นและยาวจะส่งผลให้ PE ที่ได้ ออกมา มีความหนาแน่นแตกต่างกัน PE แบ่งเป็น 3 ประเภท ตามค่าความหนาแน่น คือ

- 1) โพลีเอทิลีนความหนาแน่นต่ำ (Low Density Polyethylene หรือ LDPE) ความหนาแน่น 0.910 - 0.925 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร
- 2) โพลีเอทิลีนความหนาแน่นปานกลาง (Medium Density Polyethylene หรือ MDPE) ความหนาแน่น 0.926 - 0.940 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร
- 3) โพลีเอทิลีนความหนาแน่นสูง (High Density Polyethylene หรือ HDPE) ความหนาแน่น 0.941 - 0.965 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร

ตัวอย่างการใช้งานของ PE ที่สำคัญมีดังต่อไปนี้

- 1) ใช้ผลิตเป็นถุงร้อน (HDPE) และถุงเย็น (LDPE) สำหรับการใช้งานทั่วไปสามารถหาซื้อได้ง่ายในท้องตลาดทั่วไป ซองตั้งเกิดถุงร้อนที่ผลิตจาก HDPE จะมีสีขาวขุ่น
- 2) ใช้ห่อหรือบรรจุอาหารได้เกือบทุกชนิดโดยไม่เค้นอันตรายต่อผู้บริโภคแต่ไม่ควรใช้ LDPE กับอาหารร้อน
- 3) นิยมใช้ทำถุงบรรจุขนมปัง เนื่องจาก PE ป้องกันการซึมผ่านของไอน้ำได้ดีจึงช่วยป้องกันมิให้ขนมปังแห้ง เนื่องจากสูญเสียความชื้นออกไป นอกจากนั้นราคาของ PE ไม่สูงเกินไปเมื่อเทียบกับราคาของขนมปัง
- 4) นิยมใช้ทำเป็นถุงบรรจุผักและผลไม้สด เนื่องจาก PE ยอมให้ก๊าซซึมผ่านได้ดี ทำให้มีก๊าซออกซิเจนซึมผ่านเข้ามาเพียงพอให้พืชมีอากาศหายใจ และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่พืชคายออกมาก็สามารถซึมผ่านออกไปได้ง่าย
- 5) นิยมใช้ LDPE เป็นชั้นสำหรับปิดผนึกด้วยความร้อน เนื่องจากกระดาษและแผ่นพลาสติกโพลีเอทิลีนซึ่งนิยมนำมาเป็นถุงหรือซองบรรจุอาหาร โดยให้ LDPE อยู่ชั้นนอกสุด

และทำหน้าที่เป็นชั้นสำหรับปิดผนึกด้วยความร้อน ตัวอย่างการใช้งาน เช่น ซองบะหมี่สำเร็จรูป แผ่นปิดถ้วยโลหะ

2. โพลีพรอพิลีน (Polypropylene : PP)

PP มักจะรู้จักกันในนามของถุงร้อน ด้วยคุณสมบัติเด่นของ PP ซึ่งมีความใสและป้องกันความชื้นได้ดี มากกว่าครึ่งหนึ่งของ PP ที่นิยมใช้กันในรูปของฟิล์ม อย่างไรก็ตาม การป้องกันอากาศซึมผ่านของ PP ยังไม่ดีเท่าพลาสติกบางชนิด เนื่องจากช่วงอุณหภูมิในการหลอมละลายมีช่วงอุณหภูมิสั้นทำให้ PP เชื่อมติดได้ยากโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ฟิล์มประเภท OPP ที่มีการจัดเรียงโมเลกุลในทิศทางเดียวกันจะไม่สามารถเชื่อมติดได้เลย คุณสมบัติเด่นอีกประการหนึ่งของ PP คือ จะมีจุดหลอมเหลวสูงทำให้สามารถใช้เป็นบรรจุภัณฑ์อาหารสำหรับบรรจุอาหารในขณะร้อน

การใช้งานของ PP กับผลิตภัณฑ์อาหาร

- 1) ใช้บรรจุอาหารร้อน เช่น ถุงร้อน (ชนิดใส)
- 2) ใช้บรรจุอาหารที่ต้องผ่านความร้อนในการฆ่าเชื้อโดยที่ PP จะเป็นองค์ประกอบหนึ่งของวัสดุที่ใช้ผลิตของประเภทนี้ ซึ่งนิยมเรียกว่า Retort Pouch ของนี้จะสามารถใช้แทนกระป๋องโลหะ ได้บางครั้งจึงเรียกว่า Flexible Can
- 3) ใช้ทำถุงบรรจุผักและผลไม้
- 4) ใช้ทำซองบรรจุอาหารแห้ง เช่น บะหมี่สำเร็จรูป และอาหารที่มีไขมันที่มีอายุการเก็บรักษาไม่สูง เช่น ลูกกอล์ฟทอด เป็นต้น
- 5) ใช้ทำกล่องอาหาร ถัง ถาด และตะกร้า

3. โพลีสเตอรีน (Polystyrene : PS)

PS พลาสติกจำพวก PS นี้ ใช้ผลิตเป็นบรรจุภัณฑ์ โดยการอัดขึ้นรูปด้วยความร้อนเป็นถ้วย ถาด ในกรณีที่มีการเติมสารพองตัว (Blowing Agent) PS จะสามารถผลิตออกมาเป็นโฟมที่

เรียกว่า EPS ซึ่งนำมาเป็นวัสดุป้องกันการสั่นกระแทก (Cushioning) เมื่อทำเป็นฟิล์ม PS จะมีความใสมากแวววับเป็นประกายแต่เนื่องจากมีขนาดได้ง่ายและป้องกันการซึมผ่านความชื้นและก๊าซได้ดีทำให้ฟิล์ม PS จึงจำกัดอยู่เพียงการใช้สินค้า เช่น ผลไม้ ดอกไม้ เป็นต้น หรือทำเป็นบริสเตอร์แพ็ค ถาดที่ขึ้นรูปจาก PS จะมีความใสและแข็งแรงพอสมควร ในสภาวะปกติ PS จะเปราะจึงมีการพัฒนา ด้วยการเติมสาร Butadine เพื่อเพิ่มความแข็งแรงซึ่งรู้จักกันในนามของ HIPS (High Impact polystyrene)

การใช้งานของ PS กับผลิตภัณฑ์อาหาร

- 1) นิยมใช้ทำซองหน้าต่างของกล่องกระดาษ
- 2) ใช้ห่อผัก ผลไม้สด และดอกไม้สด เนื่องจากความใสและยอมให้ก๊าซซึมผ่านได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง่าย

- 3) ใช้ทำโฟมทั้งเป็นภาชนะบรรจุและแผ่นฉนวนกันความร้อน
- 4) นิยมใช้ทำถ้วย ถาด หรือแก้วน้ำสำหรับใช้ครั้งเดียว
- 5) ใช้ทำถาดหลุมสำหรับรองขนมปังกรอบ คุกกี้ ช็อกโกแลต

4. โพลีไวนิลคลอไรด์ (Polyvinylchloride : PVC)

PVC เป็นพลาสติกที่สามารถแปรเปลี่ยนคุณสมบัติได้ โดยการเติมสารเคมีปรุงแต่ง (Additives) ต่างๆ เช่น Plasticizer, Modifier และ Fillers ทำให้ PVC นิยมใช้ในอุตสาหกรรมอื่นๆ มากกว่าอุตสาหกรรมบรรจุ โดย PVC มักใช้ในรูปแบบของขวด พิล์ม และแผ่น แม้ว่าครั้งหนึ่งเคยมีข่าวจะให้เลิกใช้ PVC ในบรรจุภัณฑ์ เนื่องจากมีสารตกค้างของไวนิลคลอไรด์ ซึ่งอาจก่อให้เกิดมะเร็งในตับ แต่วิวัฒนาการทางการผลิตในปัจจุบัน ทำให้สามารถผลิต PVC ที่มีไวนิลคลอไรด์ตกค้างน้อยกว่า 1 ส่วนในล้านส่วน (ppm) ส่งผลให้บรรจุภัณฑ์ที่ทำจาก PVC นี้ปลอดภัยสำหรับใช้เป็นบรรจุภัณฑ์อาหาร

ในแง่การผลิตฟิล์ม PVC จะผลิตยาวกว่าฟิล์ม PE หรือ PP จุดเด่นของฟิล์ม PVC ทนต่อน้ำมันและกันกลิ่นได้ดี ใส แข็งแรงทนทานต่อการเสียดสี ในขณะที่ความต้านทานต่อการซึมผ่านของความชื้นอยู่ในขั้นปานกลางอุณหภูมิการใช้งานของ PVC ไม่เกิน 90 องศาเซลเซียส และถ้าอุณหภูมิการใช้งานเกินกว่า 137 องศาเซลเซียส จะเริ่มเปลี่ยนคุณภาพ ขวด PVC สามารถใช้แทนที่ขวดแก้วเนื่องจากเบาและแตกไม่แตก

การใช้งานของ PVC กับผลิตภัณฑ์อาหาร

- 1) นิยมใช้ทำฟิล์มยืดสำหรับห่อเนื้อสด ผักและผลไม้สด เนื่องจากความใสและมันวาวทำให้เป็นผลิตภัณฑ์ได้ดีและอัตราการซึมผ่านของก๊าซและไอน้ำอยู่ในช่วงที่เหมาะสม
- 2) นิยมใช้ทำถาดบรรจุอาหารแห้ง เช่น ขนมปังกรอบ คุกกี้ ช็อกโกแลต และอื่นเพื่อแบ่ง เป็นสัดส่วนและป้องกันการแตกหัก
- 3) นิยมใช้ทำถาดหรือกล่องบรรจุอาหารสด
- 4) นิยมใช้ทำขวดบรรจุน้ำมันพืชปรุงอาหาร

5. โพลีเอสเตอร์ (Polyester หรือ Polyethylene Terephthalate : PET)

PET บรรจุภัณฑ์ที่รับการคิดค้นขึ้นมาเพื่อบรรจุน้ำอัดลม โดยเฉพาะคุณสมบัติเด่นทางด้านความใสวาววับเป็นประกาย ทำให้ได้รับความนิยมในการบรรจุน้ำมันพืชและน้ำดื่ม นอกจากขวดแล้ว PET ในรูปฟิล์มซึ่งมีคุณสมบัติในการป้องกันการซึมผ่านของก๊าซได้เป็นอย่างดี จึงมีการนำไปเคลือบหลายชั้นทำเป็นซองสำหรับบรรจุอาหารที่มีความไวต่อก๊าซ เช่น อาหารคบเคี้ยว เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ พลาสติก PET ยังที่คุณสมบัติเด่นหลายประการ เช่น ทนแรงยืดและกระแทกเสียดสีได้ดี จุดหลอมเหลวสูง แต่ข้อด้อยคือ ไม่สามารถปิดผนึกด้วยความร้อนและปิดฉีกยาก ทำให้โอกาสใช้พลาสติก PET อย่างเดียวน้อยมาก แต่มักใช้เคลือบชั้นพลาสติกอื่นๆ

นอกจากขวดและฟิล์มแล้ว PET ยังสามารถนำมาขึ้นรูปเป็นถาด ด้วยการพัฒนา PET ให้โมเลกุลตกผลึก (Crystallin) กลายมาเป็น CPET วัสดุ PET สามารถทนอุณหภูมิได้สูง จึงเหมาะสำหรับทำเป็นถาดบรรจุอาหาร ใช้ได้ทั้งเตาอบและเตาไมโครเวฟพิจารณาในแง่ของสิ่งแวดล้อม PET นับได้ว่าเป็นพลาสติกเพียงไม่กี่ประเภทที่สามารถเปลี่ยนกลับมาเป็นเม็ดพลาสติกที่เป็นโมโนเมอร์ และทำการผลิตใหม่ด้วยการใช้กระบวนการ Depolymerising วัสดุ PET ที่มีคุณภาพดีและมีมูลค่าค่อนข้างสูง สามารถนำกลับมาใช้ใหม่เพื่อสินค้าอย่างอื่นได้ เช่น ในเมืองไทยมีการนำเอาขวด PET น้ำดื่มกลับมาผลิตใหม่เป็นพรม ด้วยเหตุผลดังกล่าวนี้ ทำให้ขวด PET ได้รับความนิยมใช้มากขึ้น และแย่งตลาดของขวด PVC นอกจากนี้ยังนิยมใช้สำหรับบรรจุภัณฑ์แบบการ์ด (พันธ์พง จันทรวัดน์, 2523 : 60 -66)

3.3 คำบรรยายประกอบสื่อประกอบการสอน

สไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง บรรจุภัณฑ์อาหาร

ลำดับ	ภาพ	คำบรรยาย
1	ตราสถาบัน	เพลงบรรเลง
2	ตัวอักษร สไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่องบรรจุภัณฑ์อาหาร	สไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่องบรรจุภัณฑ์อาหาร
3	ตัวอักษร จัดทำโดย น.ส. อัญชลี ทองปลั่ง	จัดทำโดย น.ส. อัญชลี ทองปลั่ง
4	ตัวอักษร สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ ทหารลาดกระบัง	สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	ภาพ	คำบรรยาย
5.	ตัวอักษร อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ปานจิต ป้อมอาสา	อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ปานจิต ป้อมอาสา
6.	รูปภาพ บรรจุภัณฑ์อาหาร	บรรจุภัณฑ์อาหารเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยป้องกันไม่ให้ผลิตภัณฑ์เสียหายถึงผู้บริโภค ในการเลือกบรรจุภัณฑ์จะขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของผลผลิต วิธีการบรรจุ วิธีที่ใช้ในการลดอุณหภูมิ ความแข็งแรง ราคา ความสะดวกในการจัดหาและ ข้อกำหนดของผู้ซื้อสินค้า
7.	ตัวอักษร ประเภทของบรรจุภัณฑ์อาหาร แบ่งตามหน้าที่และลักษณะการใช้งานได้ 2 ประเภทคือ 1. บรรจุภัณฑ์เพื่อการขายปลีก 2. บรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง	ประเภทของบรรจุภัณฑ์อาหารแบ่งตามหน้าที่และลักษณะการใช้งานได้ 2 ประเภทคือ 1. บรรจุภัณฑ์เพื่อการขายปลีก 2. บรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง
8.	รูปภาพ 1. บรรจุภัณฑ์เพื่อการขายปลีก	1. บรรจุภัณฑ์เพื่อการขายปลีกเป็นภาชนะบรรจุสินค้าที่ขายโดยตรง และนำไปตั้งอยู่ในร้านค้า เช่นฟิล์มพลาสติก ถุง ถาด พลาสติก
9.	รูปภาพ 2. บรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง	2. บรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่งเป็นบรรจุภัณฑ์ที่รวบรวมและนำสินค้าขายปลีกจากโรงงานผู้ผลิต ไปยังผู้ซื้อ เช่นกล่องกระดาษลูกฟูก ถังไม้ ถังกระดาษ ถังพลาสติก กระสอบ
10.	ตัวอักษร ประเภทของวัสดุที่นำมาใช้ในการทำบรรจุภัณฑ์แบ่งได้ดังนี้	ประเภทของวัสดุที่นำมาใช้ในการทำบรรจุภัณฑ์แบ่งได้ดังนี้ 1. บรรจุภัณฑ์ที่ผลิตจากกระดาษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	ภาพ	คำบรรยาย
	1. บรรจุก้อนที่ผลิตจากกระดาษ 2. บรรจุก้อนที่ผลิตจากโลหะ 3. บรรจุก้อนที่ผลิตจากแก้ว 4. บรรจุก้อนที่ผลิตจากพลาสติก	2. บรรจุก้อนที่ผลิตจากโลหะ 3. บรรจุก้อนที่ผลิตจากแก้ว 4. บรรจุก้อนที่ผลิตจากพลาสติก
11.	ตัวอักษร 1. บรรจุก้อนที่ผลิตจากกระดาษ	1. บรรจุก้อนที่ผลิตจากกระดาษจะนิยมใช้ในการผลิต คุณลักษณะเด่น คือ สามารถที่จะพับได้หรือ การทับเส้นบนกระดาษมาขึ้นรูปเป็นบรรจุก้อนประเภทต่างๆ
12.	ตัวอักษร กุญกระดาษเหนียวหลายชั้น	กุญกระดาษเหนียวหลายชั้น เป็นถุงที่ทำจากกระดาษที่มีจำนวนชั้นตั้งแต่ 2-6 ชั้น กุญกระดาษเหนียวหลายชั้นมีรูปทรงคงรูป และมีความยืดหยุ่นได้พอสมควรสามารถทำเป็นภาชนะบรรจุที่ดีทางด้านการบรรจุ จะเป็นภาชนะบรรจุที่มีน้ำหนักเบา
13.	ตัวอักษร ประเภทของกุญกระดาษเหนียวหลายชั้น 1. กุญชนิดปากเปิด 2. กุญชนิดมีลิ้น	โดยทั่วไปประเภทของกุญกระดาษเหนียวหลายชั้นสามารถแบ่งได้ 2 ประเภทคือ 1. กุญชนิดปากเปิด 2. กุญชนิดมีลิ้น
14.	รูปภาพ 1. กุญชนิดปากเปิด	1. กุญชนิดปากเปิด เป็นถุงที่ปลายถุงเปิดไว้ตลอดความกว้างของถุง เพื่อง่ายสำหรับการบรรจุ
15.	รูปภาพ 2. กุญชนิดมีลิ้น	2. กุญชนิดมีลิ้น เป็นถุงที่ปลายถุงทั้งสองด้านถูกปิดไว้ โดยมุมด้านหนึ่งของปากถุงจะถูกพับเป็นช่องเปิดสำหรับบรรจุสินค้า และมีส่วนลิ้นที่จะปิดหลังจากบรรจุสินค้าเต็มถุงแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	ภาพ	คำบรรยาย
16.	<p>รูปภาพ</p> <p>ประเภทบรรจุภัณฑ์ที่ผลิตจากกระดาษ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. กล่องกระดาษแข็งแบบท่อ 2. กล่องกระดาษแข็งแบบถาด 3. กล่องกระดาษแข็งแบบคงรูป 4. บรรจุภัณฑ์กึ่งการ์ด 5. กล่องกระดาษลูกฟูก 6. กระป๋องกระดาษ 	<p>บรรจุภัณฑ์อาหารที่นิยมใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสามารถแบ่งเป็นประเภทต่างๆ ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. กล่องกระดาษแข็งแบบท่อ 2. กล่องกระดาษแข็งแบบถาด 3. กล่องกระดาษแข็งแบบคงรูป 4. บรรจุภัณฑ์กึ่งการ์ด 5. กล่องกระดาษลูกฟูก 6. กระป๋องกระดาษ
17	<p>รูปภาพ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. กล่องกระดาษแข็งแบบท่อ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. กล่องกระดาษแข็งแบบท่อ เป็นวัสดุที่ใช้เป็นแผ่นกระดาษแข็ง ซึ่งเป็นกระดาษหลายชั้นที่นำมาผนึกติดกัน โดยการใช้กาวเชื่อมระหว่างชั้น กล่องกระดาษแบบท่อจะมีความต้านทานที่มทะลุ และต้านทานการเปียกชื้นได้ดี แต่มีข้อเสียคือ ไม่สามารถรองรับแรงกดเมื่อเรียงซ้อนกัน
18.	<p>รูปภาพ</p> <p>การใช้งานกล่องกระดาษแข็งแบบท่อ</p>	<p>กล่องกระดาษแข็งแบบท่อนิยมใช้เพื่อการขนส่งผักและผลไม้สด ในกรณีที่ผลิตภัณฑ์อาหารนี้ต้องการแช่เย็นหรือแช่แข็ง กระบวนการแปรรูปจำเป็นต้องมีการเคลือบกล่องหรือกระดาษด้วยสารทนต่อน้ำและความชื้น</p>
19.	<p>รูปภาพ</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. กล่องกระดาษแบบถาด 	<ol style="list-style-type: none"> 2. กล่องกระดาษแข็งแบบถาด กล่องกระดาษแบบถาดนี้จะมีฐานด้านล่างรองรับอาหารที่เต็มเรียบ ไม่มีรอยพับ และมีความข้างของกล่อง 2 ด้าน ซึ่งเป็นความลึกของถาด ส่วนด้านบนปลายอีก 2 ข้าง ที่ติดกับฐานประกบด้วยด้านข้างทั้งสี่ด้านด้วยวิธีการทากาวหรือล๊อคเพื่อขึ้นรูปเป็นถาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	ภาพ	คำบรรยาย
20.	รูปภาพ 3. กล้องกระดาษแข็งแบบคงรูป	3. กล้องกระดาษแข็งแบบคงรูป ไม่สามารถพับแบนเรียบระหว่างการขนส่ง แต่ยังคงเป็นที่นิยมใช้พอสมควร โดยเฉพาะอย่างยิ่งกล้องที่ใช้เป็นของขวัญ
21.	รูปภาพ 4. บรรจุภัณฑ์การ์ด	4. บรรจุภัณฑ์การ์ด สามารถมองเห็นตัวสินค้าง่ายเนื่องจากมีกระจกแว่น ณ จุดขาย ในขณะที่เดียวกันก็สามารถทำหน้าที่ปกป้องสินค้า แผ่นกระดาษด้านหลังตัวสินค้าจะหน้าที่ป้องกันสินค้าชั้นเล็ก และด้านหลังของแผ่นกระดาษสามารถแสดงรายละเอียดของสินค้าได้ด้วย
22.	ตัวอักษร 5. กล้องกระดาษลูกฟูก	5. กล้องกระดาษลูกฟูกประกอบด้วยกระดาษสองชนิด ได้แก่ กระดาษทำผิวกล่อง และกระดาษทำลูกฟูก
23	ตัวอักษร แผ่นกระดาษลูกฟูก	แผ่นกระดาษลูกฟูกประกอบด้วยกระดาษอย่างน้อย 2 ชั้น โดยชั้นหนึ่งเป็นลอนซึ่งทำจากกระดาษลูกฟูก ประติดด้วยกาวกับกระดาษแผ่นเรียบลอนลูกฟูกมีหลายชนิด แต่ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายคือ ลอน A,B,C และ E
24	ตัวอักษร ชนิดของกระดาษลูกฟูก 1. แผ่นกระดาษลูกฟูก 2 ชั้นหรือกระดาษลูกฟูกหน้าเดียว 2. แผ่นกระดาษลูกฟูก 3 ชั้น หรือกระดาษลูกฟูกชั้นเดียว 3. แผ่นกระดาษลูกฟูก 5 ชั้น หรือกระดาษลูกฟูก 2 ชั้น 4. แผ่นกระดาษลูกฟูก 7 ชั้น หรือ	แผ่นกระดาษลูกฟูกสามารถแบ่งได้ 4 ชนิด คือ 1. แผ่นกระดาษลูกฟูก 2 ชั้นหรือกระดาษลูก ฟูกหน้าเดียว 2. แผ่นกระดาษลูกฟูก 3 ชั้น หรือกระดาษลูกฟูกชั้นเดียว 3. แผ่นกระดาษลูกฟูก 5 ชั้น หรือกระดาษลูกฟูกชั้นเดียว 4. แผ่นกระดาษลูกฟูก 7 ชั้น หรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	ภาพ	คำบรรยาย
	กระดาษลูกฟูก 3 ชั้น	กระดาษลูกฟูก 3 ชั้น
25	รูปภาพ 1. แผ่นกระดาษลูกฟูก 2 ชั้น หรือกระดาษลูกฟูกหน้าเดียว	1. แผ่นกระดาษลูกฟูก 2 ชั้นหรือกระดาษ ลูกฟูกหน้าเดียว หรือแผ่นลูกฟูกหนึ่งหน้า ประกอบด้วยลอนลูกฟูก 1 ลอนปะติด กับกระดาษแผ่นเรียบหนึ่งชั้น เนื่องจาก สามารถพับม้วนงอ ได้ง่ายจึงเหมาะ สำหรับห่อหุ้มป้องกันการแตกหัก
26	รูปภาพ 2. แผ่นกระดาษลูกฟูก 3 ชั้น หรือกระดาษลูกฟูกชั้นเดียว	2. แผ่นกระดาษลูกฟูก 3 ชั้นหรือกระดาษ ลูกฟูกชั้นเดียว หรือแผ่นกระดาษลูก ฟูก สองหน้า ประกอบด้วยลอนลูกฟูก 1 แผ่น ทากาวและติดกับกระดาษทำผิวกล่อง 2 แผ่น ทั้ง 2 ด้านของลอน รวมเป็นกระดาษ 3 ชั้น มักนำไปใช้ทำกล่องกระดาษลูกฟูก บรรจุผลิตภัณฑ์เพื่อการขนส่งภายใน ประเทศหรือต่างประเทศ เช่นอาหาร กระป๋อง
	รูปภาพ 3. แผ่นกระดาษลูกฟูก 5 ชั้น หรือกระดาษลูกฟูก 2 ชั้น	3. แผ่นกระดาษลูกฟูก 5 ชั้น หรือกระดาษ ลูกฟูกชั้นเดียว ประกอบด้วยกระดาษ 5 ชั้น ชั้นที่ 1,3 และ 5 เป็นกระดาษทำผิว กล่อง ส่วน ชั้นที่ 2 และ ชั้นที่ 4 เป็น กระดาษทำลอนลูกฟูกที่เป็นลอนชนิด เดียวกัน หรือต่างชนิดกันก็ได้ มักนำไป ใช้ทำกล่องบรรจุผลิตภัณฑ์ที่ต้องการป้อง กันมาก เช่น ผักผลไม้สด หรือน้ำผลไม้ใน ขวดแก้ว
28	รูปภาพ 4. แผ่นกระดาษลูกฟูก 7 ชั้น หรือ กระดาษลูกฟูก 3 ชั้น	4. แผ่นกระดาษลูกฟูก 7 ชั้นหรือกระดาษ ลูกฟูก 3ชั้น ประกอบด้วยกระดาษ 7 ชั้น ชั้นที่ 1,3, 5และ7 เป็นกระดาษทำผิวกล่อง ส่วนชั้นที่2,4 และ 6 เป็นกระดาษทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	ภาพ	คำบรรยาย
		ลอนลูกฟูกที่เป็นลอนชนิดเดียวกัน หรือต่างชนิดก็ได้ แผ่นกระดาษลูกฟูกชนิดนี้ใช้งานได้ไม่กว้างขวางนัก มักทำเป็นกล่องบรรจุสินค้าขนาดใหญ่และมีน้ำหนักมาก เพื่อการส่งออก
29	ตัวอักษร 6. กระดาษป้องกันกระดาษ	กระดาษป้องกันกระดาษ ตัวกระดาษประกอบด้วยกระดาษเหนียวสีน้ำตาล สองหรือสามชั้นพันกันเป็นรูปทรงเกลียว ทับกันทีละชั้นเพื่อความแข็งแรงส่วนชั้นในสุดมักจะเคลือบชั้นด้วย อะลูมิเนียมหรือพลาสติกจำพวก PE เพื่อรักษาคุณภาพของสินค้า
30	รูปภาพ กระดาษป้องกันกระดาษ	กระดาษป้องกันกระดาษได้รับการออกแบบให้สามารถใช้ในการบรรจุผลิตภัณฑ์ที่เป็นอาหารว่าง หรือ ครีมเทียม
31	ตัวอักษร การขึ้นรูปเป็นบรรจุภัณฑ์ของกล่องกระดาษลูกฟูก 1. กล่องประเภทดั้งเดิม (Conventional Box) 2. กล่องแบบอัดตัดขึ้นรูป(Die Cut)	การขึ้นรูปเป็นบรรจุภัณฑ์ของกล่องกระดาษลูกฟูก แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ 1. กล่องประเภทดั้งเดิม (Conventional Box) 2. กล่องแบบอัดตัดขึ้นรูป (Die Cut)
32	รูปภาพ 1. กล่องประเภทดั้งเดิม (Conventional Box)	1.กล่องประเภทดั้งเดิม (Conventional Box) เป็นกล่องที่ผลิตโดยการใช้ลูกกลิ้งในการทับเส้นและเจาะช่องให้เป็นกล่องกล่องประเภทนี้รู้จักกันในนาม RSC (Regular Slotted Container) การส่งกล่องแบบนี้ไปยังผู้ซื้อ มักส่งเป็นแผ่นพับแบนราบ เมื่อจะบรรจุผลิตภัณฑ์ก็จะนำมาคัดออก พับเป็นกล่องได้ทันที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	ภาพ	คำบรรยาย
33	รูปภาพ 2. กล่องแบบอัดตัดขึ้นรูป (Die Cut)	2. กล่องแบบอัดตัดขึ้นรูป (Die Cut) เป็นกล่องตัวอย่างประเภทที่คุ้นตาในรูปกล่องบรรจุนมแบบอัฐ จำนวน 12 กล่อง โดยมีหูหิ้ว กล่องประเภทอัดตัดขึ้นรูปยังใช้ในการผลิตกล่องประเภทதாகาาบริเวณ Manufacturing Joiont ที่ เรียกว่า กล่องแบบ Wraparound ซึ่งใช้เครื่องจักรในการบรรจุและதாகาา ภายในเครื่องบรรจุนมแบบอัฐจำนวน 12 กล่อง โดยมีหูหิ้ว
34	ตัวอักษร 2. บรรจุภัณฑ์ที่ผลิตจากโลหะ	2. บรรจุภัณฑ์ที่ผลิตจากโลหะ สามารถป้องกันการซึมผ่านของก๊าซความชื้นและแสง ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ กระป๋องโลหะเป็นบรรจุภัณฑ์ที่มีบทบาทสำคัญอยู่กับผลิตภัณฑ์อาหารที่ต้องการคงสภาพนาน
35	รูปภาพ กระป๋องโลหะ	ในการผลิตกระป๋องผู้ผลิตสามารถเลือกชนิดของเหล็กกล้าที่จะเคลือบ โดยอาศัยคุณสมบัติในเรื่องของความแข็งแรง
36	ตัวอักษร ประเภทของกระป๋องโลหะสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ 1. กระป๋อง 3 ชิ้น (Three – Piece can) 2. กระป๋อง 2 ชิ้น (Two – Piece can)	การแบ่งประเภทของกระป๋องโลหะตามกรรมวิธีการผลิตสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ 1. กระป๋อง 3 ชิ้น (Three – Piece can) 2. กระป๋อง 2 ชิ้น (Two – Piece can)
37	รูปภาพ 1. กระป๋อง 3 ชิ้น (Three – Piece can)	1. กระป๋อง 3 ชิ้น (Three – Piece can) เป็นกระป๋องที่ประกอบด้วยแผ่นโลหะ 3 ชิ้น โดยเป็นตัวกระป๋อง 1 ชิ้น และฝาปิดหัวท้าย 2 ชิ้น ตัวกระป๋องมีตะเข็บข้าง ในปัจจุบันกระป๋อง 3 ชิ้น ได้รับการพัฒนาเพื่อใช้บรรจุน้ำอัดลม ผลไม้ในน้ำเชื่อม ผักดอง ซุป หรือที่เรียกกันทั่วไปว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	ภาพ	คำบรรยาย
		ว่ากระป๋องแบบ DWI (Drawn and Wall Ironed can หรือ DWI can)
38	รูปภาพ 2. กระป๋อง 2 ชิ้น (Two – Piece can)	2. กระป๋อง 2 ชิ้น (Two – Piece can) เป็นกระป๋องที่ประกอบด้วยแผ่นโลหะ 2 ชิ้น คือ ตัวกระป๋อง 1 ชิ้น และฝากระป๋อง 1 ชิ้น กระป๋องประเภทนี้จะใช้ในการบรรจุเครื่องดื่ม ประเภท น้ำอัดลมและเบียร์
39	ตัวอักษร 3. บรรจุภัณฑ์ที่ผลิตจากแก้ว	3. บรรจุภัณฑ์ที่ผลิตจากแก้วจะมีความบริสุทธิ์ และไม่ทำปฏิกิริยากับสารอื่น ส่วนใหญ่จะ ใช้การบรรจุอาหาร และเครื่องดื่ม เช่น อาหารหมักดองเครื่องดื่มประเภทอัดก๊าซคาร์บอน ไดออกไซด์เช่นไวน์ เบียร์
40	ตัวอักษร รูปแบบภาชนะบรรจุชนิดต่างๆ ที่ผลิตจากแก้ว	รูปแบบภาชนะบรรจุที่ผลิตจากแก้วโดยทั่วไปอยู่ในรูปของขวดแก้วแบบต่างๆ คือ
41	รูปภาพ 1. ขวดปากแคบ	1. ขวดปากแคบ จะมีลักษณะ มีคอ และปากแคบกว่าตัวขวดเพื่อความสะดวกในการเทหรือริน และปิดเปิดฝาขวด เช่น ขวดบรรจุน้ำส้มสายชูและน้ำสลัด
42	รูปภาพ 2. ขวดปากกว้างหรือขวดโหล	2. ขวดปากกว้างหรือขวดโหล จะมีลักษณะปากกว้างมากกว่าขวดปากแคบ ใช้ในการบรรจุอาหารและเครื่องดื่ม มีข้อดี มีข้อดี ในการที่จะนำผลิตภัณฑ์ใส่หรือออกจากภาชนะบรรจุ
43	รูปภาพ 3. ขวดแบบ ทัมเบลอร์	3. ขวดแบบ ทัมเบลอร์ เป็นขวดปากกว้างที่มี ลักษณะคล้ายคลึงกับแก้วที่ใช้คั้นน้ำ สะดวกในการถ่ายเทส่วนใหญ่จะบรรจุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	ภาพ	คำบรรยาย
		อาหารที่มีความหนืดค่อนข้างสูง เช่น เยลลี่ แยม
44	รูปภาพ 4. ขวดแบบเหยือก	4. ขวดแบบเหยือก จะมีลักษณะเป็นขวดที่มีตัวใหญ่มีคอเล็ก ปากแคบและต้องมีหูหิ้วจะใช้บรรจุเครื่องดื่ม หรือสารละลายที่ใช้ในระดับอุตสาหกรรม
45	รูปภาพ 5. ขวดแบบไวแอล	5. ขวดแบบไวแอล จะมีลักษณะ เป็นขวดขนาดเล็กๆ มีเส้นผ่าศูนย์กลางต่ำกว่า 1 นิ้วส่วนใหญ่จะใช้บรรจุยา
46	ตัวอักษร 4. บรรจุภัณฑ์ที่ผลิตจากพลาสติก	4. บรรจุภัณฑ์ที่ผลิตจากพลาสติก ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเนื่องจากมีน้ำหนักเบา ต้นทุนไม่สูง มีขนาดและรูปแบบให้เลือกใช้ตามความเหมาะสมหลายแบบ
47	รูปภาพ เม็ด โพลีเมอร์	วัตถุประสงค์ของการผลิตบรรจุภัณฑ์จากพลาสติกเราเรียกว่า โพลีเมอร์ ซึ่งอยู่ในรูปเม็ดหรือผง โพลีเมอร์จะถูกโรงงานแปรรูปนำเข้าเครื่องแปรรูปซึ่งใช้ความร้อนและแรงดันแปรรูปออกมาเป็นขวด หลอด แผ่นฟิล์ม
48	ตัวอักษร ชนิดของพลาสติกที่นิยมใช้เป็นบรรจุภัณฑ์อาหาร 1. โพลีเอทิลีน (Polyethylene: PE) 2. โพลีพรอพิลีน (Polypropylene : PP) 3. โพลีสเตอรีน (Polystyrene : PS) 4. โพลีไวนิลคลอไรด์ (Polyvinylchloride : PVC) 5. โพลีเอสเทอร์ (Polyester หรือ	ชนิดของพลาสติกที่นิยมใช้เป็นบรรจุภัณฑ์อาหาร 1. โพลีเอทิลีน (Polyethylene: PE) 2. โพลีพรอพิลีน (Polypropylene : PP) 3. โพลีสเตอรีน (Polystyrene : PS) 4. โพลีไวนิลคลอไรด์ (Polyvinylchloride :PVC) 5. โพลีเอสเตอร์ (Polyester หรือ Polyethylene Terephthalate : PET)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	ภาพ	คำบรรยาย
	Polyethylene Terephthalate : PET)	
49	<p>รูปภาพ</p> <p>1. โพลีเอทิลีน (Polyethylene: PE)</p>	<p>1. โพลีเอทิลีน (Polyethylene: PE) จัดเป็นพลาสติกชนิดอ่อน สามารถนำมารีดเป็นแผ่นบางได้ดี มีความใส นิยมนำมาทำเป็นถุง เมื่อเทียบกับพลาสติกชนิดอื่น จะทนความร้อนได้ไม่ดีเท่า ถ้าจะให้ทนความร้อนจะต้องมีวิธีการเตรียมพิเศษและถุงที่ได้จะเป็นสีขาวขุ่นไม่ใส</p>
50	<p>รูปภาพ</p> <p>2. โพลีพรอพิลีน (Polypropylene : PP)</p>	<p>2. โพลีพรอพิลีน (Polypropylene : PP) มีคุณสมบัติทนต่อการแปรรูปด้วยความร้อน ได้ดีทนต่อแรงดึงแรงกระแทก สามารถนำมารีดเป็นแผ่นบางได้ดีทรงตัวดี ผิวแข็ง นิยมนำมาทำถุงร้อนบรรจุอาหารทำแผ่นฟิล์มหัดและทำถุงบรรจุขนมกรอบเคี้ยว</p>
51	<p>รูปภาพ</p> <p>3. โพลีสเตอรีน (Polystyrene : PS)</p>	<p>3. โพลีสเตอรีน (Polystyrene : PS) จัดเป็นพลาสติกชนิดแข็ง เปราะ ทนความร้อนระดับหนึ่ง นิยมนำมาทำภาชนะพลาสติก เช่น ถาดบรรจุอาหาร บริสเตอร์ แพ็ค โพลีสเตอรีนยังสามารถใช้ในการผลิตโฟม แผ่นโฟมที่ได้จะนำมาผ่านกระบวนการขึ้นรูปด้วยความร้อนเพื่อผลิตเป็นภาชนะบรรจุอาหารในรูปถาดแบน ถาดหลุม ถาดพร้อมฝาปิด</p>
52	<p>รูปภาพ</p> <p>4. โพลีไวนิลคลอไรด์ (Polyvinylchloride : PVC)</p>	<p>4. โพลีไวนิลคลอไรด์ (Polyvinylchloride : PVC) เป็นพลาสติกที่มีความแข็ง เหนียว ยืดหยุ่น PVC นิยมนำมาทำเป็นบรรจุภัณฑ์พลาสติกทั้ง ในลักษณะแผ่นฟิล์ม PVC ใช้ในการหีบห่อ ตกแต่ง</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	ภาพ	คำบรรยาย
53	รูปภาพ 5. โพลีเอสเตอร์ (Polyester หรือ Polyethylene Terephthalate : PET)	5. โพลีเอสเตอร์ (Polyester หรือ Polyethylene Terephthalate : PET) PET เมื่อนำมาขึ้นรูปด้วยความร้อนสูงจะได้ลักษณะที่มีความใสแข็งแรงคล้ายแก้วทนการกระแทก ทนความร้อน ความดัน และความเย็นสามารถทำเป็นรูปเหลี่ยม ตอนต่างๆในพื้นผิวได้ดี จึงนิยมทำเป็นขวดบรรจุน้ำอัดลม น้ำดื่มเบียร์
54	รูปภาพ บรรจุภัณฑ์อาหาร	บรรจุภัณฑ์อาหารมีบทบาทสำคัญในการรักษาคุณภาพอาหาร ไม่ให้เน่าเสีย ช่วยให้ผู้บริโภคได้บริโภคอาหารที่มีคุณค่าทางอาหาร ด้วยเหตุนี้ การควบคุมคุณภาพของอาหารให้คงที่และการเลือกประเภทของบรรจุภัณฑ์อาหารให้เหมาะสมกับประเภทของอาหารจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง
55	ตัวอักษร สัตว์สี่	

3.4 ขั้นตอนการสร้างสื่อประกอบการสอน

3.4.1 วัสดุที่ใช้เพื่อการสร้างสื่อประกอบการสอน

1. กล้องถ่ายรูปจำนวน	1	ตัว
2. คอมพิวเตอร์	1	ชุด
- เครื่องสแกนเนอร์	1	เครื่อง
- เครื่องพิมพ์	1	เครื่อง
3. फिल्मสไลด์	4	ม้วน
4. แผ่นดิสก์	16	แผ่น
5. เทปบันทึกเสียง	4	ม้วน
6. แผ่นซีดี	1	แผ่น
7. กระดาษ A 4	2	รีม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. ชุดบันทึกเสียงระบบเลือนอัตโนมัติ 1 ชุด

3.4.2 วิธีการสร้างสื่อประกอบการสอน

1. ศึกษาค้นคว้าเอกสารและหนังสือที่เกี่ยวกับการทำสไลด์ประกอบคำบรรยายและบรรจุภัณฑ์
2. ทำการเขียนสคริปเพื่อกำหนดภาพถ่าย
3. ถ่ายรูปบรรจุภัณฑ์ที่ทำจากวัสดุประเภทต่างๆ
4. แต่งภาพและ ถ่ายรูปลงฟิล์มสไลด์
5. ทักเสียงคำบรรยายตามสคริป
6. ทักเสียงเลือนอัตโนมัติลงในเทปบันทึกเสียง
7. นำผลงานไปตรวจสอบคุณภาพ โดยผู้ที่มีความรู้ทางด้านการผลิตสไลด์ และเนื้อหาทางวิชาการพร้อมกับการปรับปรุงแก้ไข
8. จัดทำเอกสารพร้อมจัดทำรูปเล่ม
9. ส่งรูปเล่มปัญหาฉบับสมบูรณ์พร้อมกับผลงานที่เสร็จสมบูรณ์
 - สไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่องบรรจุภัณฑ์อาหาร 1 ชุด จำนวนทั้งสิ้น 55 ภาพ
 - คำบรรยายประกอบสไลด์ 1 ชุด
 - เทปบันทึกเสียงคำบรรยายประกอบภาพเรื่อง บรรจุภัณฑ์อาหาร 1 ม้วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การตรวจสอบอุปกรณ์และการแก้ไข

4.1 วิธีการตรวจสอบ

ในการสร้างอุปกรณ์ทางการเรียนการสอนเมื่อจัดทำสไลด์ประกอบคำบรรยายเรียบร้อยแล้ว จะต้องมีการตรวจสอบคุณภาพให้เหมาะสมที่จะใช้เป็นที่ประกอบการเรียนการสอนของนักศึกษา เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหายิ่งขึ้นจึง ได้มีการตรวจสอบทางด้านเนื้อหาวิชาการเกี่ยวกับคำบรรยายสไลด์ให้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนการสอนรายวิชา หลักบรรจุ (03630112) ตามขั้นตอนดังนี้

4.1.1 การตรวจสอบทางด้านเนื้อหาสไลด์

1. การตรวจทางด้านเนื้อหาถูกต้องตรงตามโครงสร้างของหลักสูตร คือ หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. การตรวจสอบความสัมพันธ์ความต่อเนื่องระหว่างคำบรรยายกับภาพ โดยพิจารณาหาระหว่างรูปภาพและคำบรรยายว่ามีความสอดคล้องกันและเข้าใจง่าย ไม่สลับซับซ้อนมากเกินไป
3. การตรวจสอบเนื้อหาเหมาะสมกับหลักสูตรระดับปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) โดยพิจารณาว่าเนื้อหาของคำบรรยายมีความยากเกินไป หรือง่ายเกินไป
4. การตรวจสอบการเรียงลำดับเนื้อหาอย่างถูกขั้นตอน โดยพิจารณาถึงคำบรรยายว่าลำดับคำบรรยายส่วนใดควรกล่าวก่อนหรือหลังอย่างเหมาะสม

4.1.2 การตรวจสอบทางด้าน โครงสร้างสไลด์

1. การตรวจสอบความคมชัดของภาพ โดยพิจารณาว่าภาพมีความคมชัดมากหรือน้อยเพียงใด เพราะถ้าหากภาพมีสีซีดจางก็จะทำให้มองภาพไม่ชัดและสามารถเห็นรายละเอียดของภาพ หรือถ้าหากภาพมีสีทึบมืดก็ไม่สามารถเห็นรายละเอียดของภาพซึ่งก็จะเห็นบางส่วนของภาพเท่านั้นที่ชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การตรวจสอบขนาดอักษรที่ใช้บรรยาย โดยพิจารณาว่าในการใช้ตัวอักษรมีความเหมาะสมกับภาพหรือไม่ ถ้าใช้อักษรขนาดใหญ่เกินไปจะทำให้เห็นรายละเอียดของภาพน้อยลง ถ้าอักษรขนาดเล็กเกินไปจะทำให้นักเรียนไม่สามารถเห็นอักษรนั้น
3. การตรวจสอบสีของภาพ โดยพิจารณาจากสีของภาพมีความเป็นจริงมากน้อยเพียงไร เพราะถ้าสีของภาพซีดจางหรือผิดเพี้ยนไปจะทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายและมองภาพผิดไปแต่ถ้าสีของภาพสดใสก็จะเป็นการดึงดูดความสนใจของนักเรียน ได้ดีกว่าวิธีหนึ่ง
4. การตรวจสอบคำบรรยายถูกต้องตามเนื้อหา โดยพิจารณาจากเนื้อหาเกี่ยวกับคำบรรยายนั้นถูกต้องหรือไม่ ถ้าไม่ถูกต้องจะทำให้สื่อมีคุณภาพต่ำลง
5. การตรวจสอบคำบรรยายช้าเร็ว โดยพิจารณาจากเวลาที่ใช้ในการบรรยาย ถ้าหากคำบรรยายช้าเกินไป จะใช้เวลานานจะทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย ถ้าหากคำบรรยายเร็วเกินไปจะทำให้นักเรียนตามไม่ทัน และไม่เข้าใจเนื้อหา
6. การตรวจสอบการเว้นวรรคของคำบรรยาย โดยพิจารณาจากคำบรรยายมีการเว้นวรรคถูกต้องหรือไม่ ถ้าหากเว้นวรรคไม่ถูกต้องก็จะทำให้ความหมายนั้นเปลี่ยนไปด้วย
7. การตรวจสอบความชัดเจนของคนตรีประกอบ โดยพิจารณาจากเสียงคนตรีที่ใช้ในการประกอบคำบรรยายมีความชัดเจนเพียงใด และควรให้สอดคล้องกับภาพที่ปรากฏ เพื่อเพิ่มความน่าสนใจยิ่งขึ้น
8. การตรวจสอบเวลาระหว่างภาพ โดยพิจารณาจากเวลาระหว่างภาพนั้นมีความเหมาะสมกันหรือไม่ เพราะถ้าเวลาระหว่างภาพเร็วหรือช้ากว่าคำบรรยายมากเกินไปจะทำให้นักเรียนเกิดความสับสนได้
9. การตรวจสอบเวลาที่ใช้ในแต่ละภาพ โดยพิจารณาเวลาในแต่ละภาพนั้นเหมาะสมกับคำบรรยายหรือไม่ ถ้าหากเวลาไม่เหมาะสมจะทำให้นักเรียนเกิดความสับสนและความเบื่อหน่ายได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ผลการตรวจสอบคุณภาพสไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง บรรจุภัณฑ์อาหาร

4.2.1 การตรวจสอบทางด้านเนื้อหาสไลด์

- ก. ด้านเนื้อหาถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร ผลการตรวจสอบพบว่าอยู่ในระดับดี
- ข. ด้านเนื้อหาเหมาะสมกับผู้เรียน ผลการตรวจสอบพบว่าอยู่ในระดับดี
- ค. ด้านการเรียงเนื้อหาตามลำดับขั้นตอน ผลการตรวจสอบพบว่าอยู่ในระดับดี
- ง. ความถูกต้องทางเนื้อหาคำบรรยาย ผลการตรวจสอบพบว่าอยู่ในระดับดี

4.2.2 การตรวจสอบทางด้านโครงสร้างของสไลด์

- ก. ด้านความคมชัดของภาพ ผลการตรวจสอบพบว่าอยู่ในระดับดี
- ข. ด้านขนาดของตัวอักษรที่ใช้บรรยาย ผลการตรวจสอบพบว่าอยู่ในระดับแก้ไข
- ค. ด้านสีของภาพ ผลการตรวจสอบพบว่าอยู่ในระดับดี
- ง. ด้านคำบรรยายถูกต้องตามหลักเนื้อหาผลการตรวจสอบพบว่าอยู่ในระดับพอใช้
- จ. ด้านคำบรรยายสัมพันธ์กับภาพ ผลการตรวจสอบพบว่าอยู่ในระดับพอใช้
- ฉ. ด้านคำบรรยายช้า – เร็ว ผลการตรวจสอบพบว่าอยู่ในระดับดี
- ช. ด้านความชัดเจนของเสียง ผลการตรวจสอบพบว่าอยู่ในระดับดี
- ซ. ด้านความชัดเจนของคนตรีประกอบ ผลการตรวจสอบพบว่าอยู่ในระดับแก้ไข
- ณ. ด้านเวลาที่ใช้แต่ละภาพ ผลการตรวจสอบพบว่าอยู่ในระดับดี

4.3 วิธีการปรับปรุงแก้ไข

1. ภาพที่ควรปรับปรุงคือ ภาพในลำดับที่ 7,10,13,16,24,31,33,34,40,48,และ 53 ควรปรับปรุงด้านสีของตัวอักษร
2. ทางด้านความชัดเจนของคนตรีประกอบ ควรให้มีดนตรีที่ชัดเจนมากขึ้น

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

จากการทำสไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง บรรจุกฎเกณฑ์อาหาร เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชา 03630112 หลักการบรรจุ ในหัวข้อ บรรจุกฎเกณฑ์อาหาร ของสาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ในการทำสไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง บรรจุกฎเกณฑ์อาหาร มีวิธีการดำเนินการดังนี้คือ ศึกษาค้นคว้าเอกสารและหนังสือที่เกี่ยวกับการทำสไลด์ประกอบคำบรรยายและบรรจุกฎเกณฑ์อาหาร จัดทำสคริปต์คำบรรยาย แล้วถ่ายภาพหน้าจอที่ได้มาทำการตกแต่งด้วยโปรแกรม Photo shop 7.0 เพื่อใส่ตัวอักษรประกอบภาพ เมื่อได้ภาพแล้วจึงทำการบันทึกเสียงคำบรรยายตามสคริปต์และทำสัญญาณเลื่อนอัตโนมัติ และนำผลงานที่ได้ไปตรวจสอบคุณภาพ โดยผู้ที่มีความรู้ทางด้านการผลิตสไลด์ และเนื้อหาทางวิชาการพร้อมทั้งทำการปรับปรุงและแก้ไข และได้สไลด์ประกอบคำบรรยาย และผลงานที่ได้ประกอบด้วย

- | | | | |
|--|---|-----|--------------|
| 1. สไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง บรรจุกฎเกณฑ์อาหาร | 1 | ชุด | จำนวน 55 ภาพ |
| 2. คำบรรยายประกอบสไลด์ | | 1 | ชุด |
| 3. เทปบันทึกเสียงคำบรรยายประกอบภาพเรื่อง บรรจุกฎเกณฑ์อาหาร | 1 | | ม้วน |

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากการทำสไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง บรรจุกฎเกณฑ์อาหาร สามารถสรุปข้อเสนอแนะได้ดังนี้

1. ควรศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับ บรรจุกฎเกณฑ์อาหารและสไลด์
- 2.. ควรศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับเรื่องบรรจุกฎเกณฑ์อาหาร
3. ควรมีการศึกษาการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่ใช้สำหรับตกแต่งภาพให้เข้าใจก่อน เพื่อที่จะได้ไม่เกิดความล่าช้าในการตกแต่งภาพและสามารถแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นได้ในระหว่างการตกแต่งภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ในการจัดทำสไลด์ครั้งต่อไปภาพที่ควรปรับปรุงคือ ภาพที่ 7, 10 ,13 ,16, 24, 31, 33, 34, 40, 48, และภาพที่ 53 หากมีการเพิ่มสีสันของตัวอักษรจะทำให้สีของตัวอักษรเด่นชัดทำให้ผู้ชมสไลด์เข้าใจมากขึ้น
5. ในการบันทึกเสียงดนตรีประกอบ ควรเพิ่มเสียงให้ดังขึ้นเล็กน้อยจะทำให้ผู้ชมสไลด์ไม่เบื่อในการชมสไลด์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- จรรยา เหนียนเฉลย. มปป. เทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ : สหมิตรออฟเซต. 140 น.
- ชลिया ลิมปิยากร. 2536. เทคโนโลยีการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันราชภัฏธนบุรี. 242 น.
- ชีลาพร อินทร์อุดม. 2541. การบรรจุภัณฑ์. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง. ภาควิชาการตลาด คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยรามคำแหง. 348 น.
- เชียรศรี วิวิธสิริ. 2535. การศึกษาผู้ใหญ่และศึกษานอกโรงเรียน:เทคโนโลยีทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : ภาควิชาการศึกษาผู้ใหญ่ คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. 241 น.
- ทวิศักดิ์ ทิพย์รอด. 2545. การผลิตวัสดุกราฟิก. <http://www.geocities.com/anumatr>, 4 ธันวาคม 2546.
- นิพนธ์ สุขปรีดี. 2521. การใช้เครื่องและเทคโนโลยีทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช. 110 น.
- ประทีน คล้ายนาค. 2527. การผลิตสื่อสำหรับฉายภาพนิ่ง. นครปฐม : มหาวิทยาลัยศิลปากร นครปฐม. 174 น.
- พิมพ์ใจ ภิบาลสุข และสันทัด ภิบาลสุข . 2523. การใช้สื่อการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ฟ้าระพีพรรณ. 210 น.
- พันธ์พงษ์ จันทรวัดน์. 2523. ภาชนะบรรจุและวัสดุที่ใช้ทำภาชนะบรรจุ. กรุงเทพฯ : สมาคมการบรรจุหีบห่อไทย กล้วยน้ำไท. 175 น.
- พิลาต เกื้อมี. 2526. เทคนิคการใช้เครื่องมือเทคโนโลยีทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เจริญวิทย์การพิมพ์. 176 น.
- วารินทร์ รัชมีพรม. 2531. สื่อการสอนเทคโนโลยีทางการศึกษาและการสอนร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร. 220 น.
- วาสนา ชาวหา. 2533. สื่อการเรียนการสอน. ชลบุรี : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน ชลบุรี. 206 น.
- วุฒิชัย นาครักษา. ม.ป.ป. หลักการบรรจุ. กรุงเทพฯ : ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 320 น.
- สมบูรณ์ สงวนญาติ. 2534. เทคโนโลยีทางการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพัฒนาคำถามและเอกสารทางวิชาการ หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู. 257 น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สาธารณสุข, กระทรวง. “ประกาศเรื่องกำหนดคุณภาพหรือมาตรฐานของภาชนะบรรจุพลาสติก
การใช้ภาชนะบรรจุพลาสติก และการห้ามใช้วัตถุใดเป็นภาชนะบรรจุอาหาร ฉบับที่ 111”
ราชกิจจานุเบกษา. 2531. เล่มที่ 105 ตอนที่ 46 (24 มีนาคม 2531). 2360 น.

สุนันท์ สังข์อ่อน. 2526. สื่อการสอนและนวัตกรรมทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์. 170
น.

สุรางรัตน์ กัญมาศ. 2536. ภาชนะบรรจุอาหาร. กรุงเทพฯ : ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาชีพศึกษา 5 หน่วย
ศึกษานิเทศก์ กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. 123 น.

หฤทัย สุขยิ่ง. 2533. รายงานการศึกษาเรื่อง อุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์ในประเทศไทย. กรุงเทพฯ :
สำนักวิจัยตลาดทุน บริษัทเงินทุนอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย. 250 น.

อเนก วิทยะสิรินันท์. 2533. Packing Information Sources In Thailand. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์
แพคมทส์. 293 น.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอน (การตรวจทางด้านเนื้อหาสไลด์)

ประเภทของสื่อ สไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง บรรจุภัณฑ์อาหาร

ผู้จัดทำ นางสาวอัญชลิ ทองปลั่ง

คำชี้แจง จงทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องว่างพร้อมเติมข้อเสนอแนะของอุปกรณ์ในช่องที่

กำหนดให้

ระดับที่ 1 หมายถึง ระดับที่ต้องแก้ไข

ระดับที่ 2 หมายถึง ระดับพอใช้

ระดับที่ 3 หมายถึง ระดับดี

ระดับที่ 4 หมายถึง ระดับดีมาก

หัวข้อในการพิจารณาการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			
	1 แก้ไข	2 พอใช้	3 ดี	4 ดีมาก
เนื้อหาถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร				
เนื้อหาเหมาะสมกับผู้เรียน				
การเรียงเนื้อหาตามลำดับขั้นตอน				
ความถูกต้องทางเนื้อหาคำบรรยาย				

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

(.....)

ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอน (การตรวจทางด้านโครงสร้างของสไลด์)

ประเภทของสื่อ สไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง บรรจุภัณฑ์อาหาร

ผู้จัดทำ นางสาวอัญชลี ทองปลั่ง

คำชี้แจง จงทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องว่างพร้อมเติมข้อเสนอแนะของอุปกรณ์ในช่องที่กำหนดให้

ระดับที่ 1 หมายถึง ระดับที่ต้องแก้ไข

ระดับที่ 2 หมายถึง ระดับพอใช้

ระดับที่ 3 หมายถึง ระดับดี

ระดับที่ 4 หมายถึง ระดับดีมาก

หัวข้อในการพิจารณาการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			
	1 แก้ไข	2 พอใช้	3 ดี	4 ดีมาก
ความชัดเจนของภาพ				
ตัวอักษรที่ใช้บรรยาย				
สีของภาพ				
คำบรรยายถูกต้องตามเนื้อหา				
คำบรรยายสัมพันธ์กับภาพ				
คำบรรยายช้า - เร็ว				
ความคมชัดของเสียง				
ความชัดของคนตรีประกอบ				
เวลาระหว่างภาพ				
เวลาที่ใช้ในแต่ละภาพ				

ข้อเสนอแนะ

.....
.....
.....

(.....)

ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้