



โครงการออกแบบบรรจุภัณฑ์ มะขามหวานของกลุ่มแม่บ้านเกษตรกร จังหวัดเพชรบูรณ์
 THE DESIGN OF TAMARIND'S PRODUCT CONTAINER OF PETCHABUN'S
 AGRICULTURAL HOUSEWIFE GROUP.



โดย
 นางสาว อนงค์ลักษณ์ เวชยันต์ศฤงคาร
 รหัส 39030626



เลขที่ 22610
 เลขทะเบียน 22610
 วัน เดือน ปี 14 กค. 2541

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
 สาขา ศิลปอุตสาหกรรม ภาควิชา ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม
 คณะ ครุศาสตร์อุตสาหกรรม
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 พ.ศ. 2541

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**INDUSTRIAL DESIGN EDUCATION PROJECT : THE DESIGN OF
TAMARIND'S PRODUCT CONTAINER OF PETCHABUN'S
AGICULTRAL HOUSEWIFE GROUP**



**THESIS SUBMITTEN IN PARTIAL FULFILMENT OF THE REQUIEMT
FOR THE DEGREE**

BACHELOR OF SCIENCE IN INDUSTRIAL DESIGN EDUCATION

DEPARTMENT OF ARCHITECTURAL EDCATION

FACULTY OF INDSTRIAL EDUCATION

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

1998

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ บรรจุภัณฑ์มีมะขามของกลุ่มแม่บ้านจังหวัดเพชรบูรณ์
นักศึกษา นางสาวอนงค์ลักษณ์ เวชยันต์ศฤงคาร
หลักสูตร วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

| รายชื่อ | ลงนาม |
|--------------------------|------------------------|
| อ. อุดมศักดิ์ สารีบุตร | |
| อ. สถาพร ตัญญาณี ณ ชุมแพ | |
| รศ. นพคุณ สุขสถาน | |
| อ. มงคล นากชัยเทพ | |
| อ. ดารณี เพ็งสะและ | Dr. Wksa |
| อ. ธนศ ภิรมย์การ | |
| อ. พิศุทธิ์ ศิริพันธ์ | Dr. Pitsut Sirirattana |
| อ. นิรัช สุดสังข์ | |
| อ. ประวิทย์ เหลียงกอบกิจ | |
| อ. เอกชัย เลิศชาซอง | |
| อ. ภูษงค์ ไรจน์แสงรัตน์ | |
| อ. จตุรงค์ เลาทะเพ็ญแสง | |

วันเดือนปี ที่สอบ 12 มี.ค. ๖1 เวลา 13:30-14:๐๐ สถานที่สอบคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(รศ.ดร.ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์)

คณบดี

| | |
|-------------------|--|
| หัวข้อวิทยานิพนธ์ | : โครงการออกแบบบรรจุภัณฑ์มะขามของกลุ่มแม่บ้าน เกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์ |
| นักศึกษา | : นางสาว อนงค์ลักษณ์ เวชยันต์ศฤงคาร |
| อาจารย์ผู้ควบคุม | : อาจารย์ ภูซงค์ โรจน์แสงรัตน์ |
| ระดับการศึกษา | : ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาศิลปอุตสาหกรรม |
| ภาควิชา | : ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง |
| พ.ศ. | : 2541 |

บทคัดย่อ

ในการวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการออกแบบบรรจุภัณฑ์ของกลุ่มเกษตรกรแม่บ้านเกษตรกร จังหวัดเพชรบูรณ์ สำหรับการบรรจุบรรจุภัณฑ์สำหรับการขายปลีกและส่ง เพื่อเป็นการส่งเสริมการขาย อีกทั้งยังเป็นการคุ้มครองสินค้า โดยในการวิจัยสามารถสรุปได้ดังนี้ มะขามเป็นพืชยืนต้นที่ให้ผลในเค็อนธันวาคม-มกราคมซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจของจังหวัดเพชรบูรณ์ ดังนั้นการออกแบบปรับปรุงบรรจุภัณฑ์มะขามของกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์ สำหรับการบรรจุผลิตภัณฑ์ทางการแปรรูปที่ได้จากมะขามของกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรภายในจังหวัดในลักษณะการขายปลีก และขนส่ง เพื่อช่วยในการส่งเสริมการขาย อีกทั้งยังช่วยในการคุ้มครองผลิตภัณฑ์เพื่อให้เกิดการปกคอกภัยของสินค้า และยังเป็น การส่งเสริมการขาย ซึ่งในการออกแบบเน้นถึงโครงสร้าง รูปทรง สัญลักษณ์ในการขนส่ง และสัญลักษณ์ที่สำคัญของจังหวัดที่จะช่วยในการส่งเสริมการขาย และการท่องเที่ยวของ จังหวัดอีกด้วย ในการออกแบบบรรจุภัณฑ์มะขามของกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรจังหวัด เพชรบูรณ์นั้นเน้นถึงการออกแบบบรรจุภัณฑ์ ประเภทบริโภคที่เกี่ยวกับมะขาม โดยได้ กำหนดขอบเขตในการออกแบบไว้ 5 ประเภท คือ

- 1 บรรจุภัณฑ์มะขามอบแห้ง
- 2 บรรจุภัณฑ์มะขามแช่อิ่ม
- 3 บรรจุภัณฑ์มะขามคลูก
- 4 บรรจุภัณฑ์มะขามกวน
- 5 บรรจุภัณฑ์น้ำมะขาม

ซึ่งในการออกแบบเน้นถึงการเลือกใช้วัสดุที่ไม่ทำลายธรรมชาติ ช่วยอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

เอกสารที่สามารถคุ้มครองสินค้าและยังเป็นการส่งเสริมการขายและการท่องเที่ยวของจังหวัดอีกด้วย
 ไม่ว่าจะในจังหวัดเพชรบูรณ์มีสมาชิกของกลุ่มเกษตรกรแม่บ้านทั้งสิ้น II กลุ่มมีทั้งการผลิตสินค้า

อุปโภคและบริโภค สำหรับการผลิตสินค้าแปรรูปที่ได้จากมะขามนั้นมีการนำวัตถุดิบมาผลิตถึง 3 แห่งคือ 1 จากสวนตนเอง 2 จากสวนคนอื่น 3 จากตลาด และขนาดของมะขามที่ใช้ในการผลิตการแปรรูปนั้นจะใช้มะขามที่คัดเหลือจากการขาย จะเป็นประเภทฝักที่ไม่สมบูรณ์เล็กหรือฝักแตกจะนำมาแปรรูปเพื่อเป็นการเพิ่มราคาให้กับสินค้า ซึ่งในการวิจัยได้คัดเลือกประเภทของสินค้าที่จะนำมาออกแบบบรรจุภัณฑ์ไว้ 5 ประเภท คือ

- 1 บรรจุภัณฑ์มะขามอบแห้ง : ได้เลือกวัสดุประเภทกระดาษถูกฟูก 1 ชั้น ชนิดของลอนใช้ลอน ซี น้ำหนักบรรจุ 1 กิโลกรัม ด้านข้างเจาะช่องเพื่อสามารถที่จะมองเห็นสินค้าที่บรรจุอยู่ภายใน
- 2 บรรจุภัณฑ์มะขามแช่อิ่ม : ได้เลือกที่จะใช้กระดาษรีไซเคิลนำมาทำเป็นบรรจุภัณฑ์เพื่อเป็นการลดมลภาวะและ เป็นการรักษาสีสิ่งแวดล้อมมะขามแช่อิ่ม ปริมาตรภายใน นอกขนาด 10 x 23 x 4 cm. ด้านบนสามารถที่จะมองเห็นสินค้าภายใน
- 3 บรรจุภัณฑ์มะขามคลุก : ได้เลือกกระดาษรีไซเคิลมาทำการผลิตเป็นวัสดุ บรรจุภัณฑ์เพราะ เป็นวัสดุที่รักษามลภาวะมากที่สุด ปริมาตรภายใน นอก 10x10x6cm. ด้านบนเจาะช่องสามารถมองเห็นสินค้าที่บรรจุอยู่ภายใน
- 4 บรรจุภัณฑ์มะขามกวน : เลือกใช้กระดาษรีไซเคิลเช่นกันปริมาตรภายในนอกขนาด 10x23x3cm. บรรจุสินค้าภายในจำนวน 12 แท่ง
- 5 บรรจุภัณฑ์น้ำมะขาม : เลือกใช้วัสดุประเภทแก้วเพื่อเน้นการรักษาสีสิ่งแวดล้อมและเป็นการนำกลับมาใช้ได้อีกขวดแก้วใสสามารถมองเห็นสีของบรรจุภัณฑ์ภายในเป็นการดึงดูดความสนใจ

จากรูปแบบบรรจุภัณฑ์ทั้ง 5 ประเภทจะเห็นได้ว่าการออกแบบบรรจุภัณฑ์ทั้งหมดนั้นเน้นถึงการรักษาสีสิ่งแวดล้อมและการอนุรักษ์การนำกลับมาใช้ได้อีกอีกทั้งเป็นการคุ้มครองสินค้าและส่งเสริมการขายการท่องเที่ยวของจังหวัดอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | |
|-----------------------|---|
| Thesis tittle | The Design of tamarind's product container of petchbun 's agrcultral housewife group. |
| Student | Anonglug Wetyongsaringkarn. |
| Advisor | Puchong Rojsangrat. |
| Level of study | Bacheior of science industrial education (industrial design)B.S.I. Ed (Industrial design) |
| Department | Achitectural Education King Mongkut's Institute of Technology |
| Academic year | 1998 |

Abstract

This project Proposed improvement of a tamarind's product contatiner of petchabun's agicultural housewife group . In order to containing a transformend tamarind's product from of retail or wholesale. To aid the elling,protect the product safely, and encourage the selling by emphasized in container's structure, shape, transport's symbol, ect. Witchan importaint symbol of the province, To aid the selling and local tourism too. The designing of the container was emphasized the tamarind's foodstuffs contatiner, Which had been designed to support five kind of the oduct as :

1.A dride tamarind'pod container : 1 layer corrugation papers had been choosen as the container's material. It was formed in C-curl shpe to contain 1 kg. of product. It's side was drilled that allowed ti's content to be seen.

2 . A tamarind's pod preserved in syrup container : recycled paper had been choosen with two reson's to preserved an environment and decresed the pollution. It was shaped in 10x23x4cm. Witch a hole on it's top allowed it's contenet to be seen.

3. A mixxed tamarind's pod contatiner: Again, recycled paper had been choosen,because it was the mosy evironment preservative material. It was shaped in 10x10x6 cm. With a hole on it's top to allowed content to be seen.

4 .Amixxed and transformed tamarind's pod container: Again' racycled paper had been choosen. It was shaped in 10x23x3cm. And could contain 12 units of product.

5. A tamarind's juice container : glass material had been chosen, environmental preservation emphasized, and it could be reusable . Its transparency allowed the contents to be seen that would be reusable.

All kinds of containers can be noted that they were designed by emphasizing to preserve the environment and promote reusability. They also could protect products and aid the tourism of province too.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี เพราะได้รับความช่วยเหลือจาก อาจารย์ ภูษงค์ โรจน์แสงรัตน์ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการแนะนำการหาข้อมูลและเรียบเรียง ลำดับงานทำวิทยานิพนธ์แก่ผู้วิจัยมาตลอดซึ่งผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบคุณ อาจารย์อุดมศักดิ์ สาริบุตร อาจารย์สถาพร คีบุญมี ณ ชุมแพ อาจารย์นิรัช สุดถึงษ์ อาจารย์เอกชัย เลิศช่างทอง อาจารย์พิศุทธิ์ ศิริพันธุ์ อาจารย์ คารณิ เพ็งสะและ อาจารย์ ประวิทย์ เหลียงกอบกิจ อาจารย์เรนศ ภิรมย์การ ที่กรุณา แนะนำแนวทางและคอยให้กำลังใจแก่ผู้ทำการวิจัยเสมอมา

ขอขอบคุณเกษตรจังหวัดเพชรบูรณ์ และเจ้าหน้าที่ภายในศูนย์วิจัยมะขาม สถาบันราชภัฏจังหวัดเพชรบูรณ์ ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการแนะนำข้อมูลและเอกสาร การวิจัยที่ทางจังหวัดได้ทำการวิจัยไว้แล้ว

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณบิดา และมารดาที่ได้คอยให้กำลังใจและเงินทุนในการ ทำการศึกษาวิทยานิพนธ์ครั้งนี้และขอขอบคุณเพื่อนๆทุกคนที่คอยให้คำปรึกษาและช่วย เหลือในการทำงานต่างๆแก่ข้าพเจ้าจนวิทยานิพนธ์สำเร็จลุล่วงด้วยดี

นางสาว อนงค์ลักษณ์ เวชยันต์ศฤงคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

| | หน้า |
|-----------------------------------|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย..... | I |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... | I II |
| กิตติกรรมประกาศ..... | IV |
| สารบัญ..... | VI |
| สารบัญภาพ..... | VIII |
| สารบัญตาราง..... | X |
| บทที่ 1 บทนำ | |
| เหตุผลในการนำเสนอ..... | 1 |
| วัตถุประสงค์ของโครงการ..... | 1 |
| ปัญหาที่เกิดขึ้น..... | 2 |
| แนวทางการแก้ปัญหา..... | 3 |
| วิธีดำเนินการวิจัย..... | 7 |
| ขอบเขตการศึกษาข้อมูล..... | 7 |
| ขอบเขตการออกแบบ..... | 7 |
| ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... | 8 |
| 2 เอกสารแต่งงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง | |
| มะขามหวานพันธุ์ต่างๆ..... | 9 |
| การถนอมอาหารและการแปรรูป..... | 15 |
| ประวัติกลุ่มแม่บ้านเกษตรกร..... | 19 |
| ผลิตภัณฑ์กลุ่มแม่บ้าน..... | 22 |
| การแปรรูปมะขาม..... | 23 |
| วิธีการแปรรูปมะขาม..... | 26 |
| ราคาการจำหน่ายมะขาม..... | 30 |
| วัสดุบรรจุภัณฑ์..... | 33 |
| ขนาดของกระดาษ..... | 35 |
| ชนิดของกระดาษ..... | 39 |
| พลาสติก..... | 61 |
| การออกแบบบรรจุภัณฑ์..... | 68 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับภควรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
การออกแบบบรรจุภัณฑ์
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

| | หน้า |
|---------------------------------------|------|
| รูปแบบของกล่อง..... | 92 |
| ระบบการพิมพ์..... | 114 |
| การจัดองค์ประกอบ..... | 115 |
| การพิมพ์..... | 117 |
| จิตวิทยาสี..... | 123 |
| เครื่องหมายและสัญลักษณ์..... | 125 |
| ตัวอักษรเพื่อการพิมพ์..... | 130 |
| การจัดวางภาพบนบรรจุภัณฑ์..... | 134 |
| งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... | 138 |
| 3 วิธีดำเนินการวิจัย | |
| วิธีการสำรวจรวบรวมข้อมูล..... | 141 |
| แหล่งที่มาของข้อมูล..... | 141 |
| แหล่งข้อมูล..... | 142 |
| สถิติที่ใช้ในการวิจัย..... | 143 |
| 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล | |
| ตารางวิเคราะห์..... | 145 |
| ผลการวิเคราะห์..... | 145 |
| WORKING DRAWING..... | 153 |
| SKETCH DESIGN..... | 161 |
| PRESENTATION..... | 161 |
| MODEL..... | 164 |
| 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ | |
| สรุปผลวิจัย..... | 166 |
| ข้อเสนอแนะ..... | 167 |
| บรรณานุกรม..... | 168 |
| ภาคผนวก..... | 169 |
| ก. แบบขออนุมัติหัวข้อวิทยานิพนธ์..... | 170 |
| ประวัติผู้เขียน..... | 174 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

| | หน้า |
|--|------|
| 1 ภาพบรรจุภัณฑ์มะขามอบแห้ง..... | 2 |
| 2 ภาพบรรจุภัณฑ์มะขามแช่อิ่ม..... | 3 |
| 3 ภาพบรรจุภัณฑ์มะขามคลุก..... | 4 |
| 4 ภาพบรรจุภัณฑ์มะขามกวน..... | 5 |
| 5 ภาพบรรจุภัณฑ์น้ำมะขาม..... | 6 |
| 6 ภาพมะขามพันธุ์หมีเงิน..... | 10 |
| 7 ภาพมะขามพันธุ์นายหยัด..... | 10 |
| 8 ภาพมะขามพันธุ์ศรีชมภู..... | 11 |
| 9 ภาพมะขามพันธุ์อินทผาลัม..... | 12 |
| 10 ภาพกระดาษขนาดมาตรฐาน..... | 36 |
| 11 ภาพขนาดกระดาษโดยทั่วไป..... | 37 |
| 12 ประเภทของกล่องพับได้..... | 47 |
| 13 แบบกล่องต่างๆ..... | 48 |
| 14 แบบกล่องต่างๆ..... | 49 |
| 15 การขึ้นรูปกล่อง..... | 50 |
| 16 รูปทรงและ โครงสร้างบรรจุภัณฑ์..... | 54 |
| 17 รูปทรงบรรจุภัณฑ์..... | 55 |
| 18 รูปทรงบรรจุภัณฑ์..... | 56 |
| 19 รูปทรงบรรจุภัณฑ์..... | 57 |
| 20 รูปทรงบรรจุภัณฑ์..... | 58 |
| 21 ความกว้าง ยาว ลึก ของกล่อง..... | 64 |
| 22 การต่อ โดยการทากาว..... | 65 |
| 23 การต่อ โดยการใช้ลวดเย็บ..... | 65 |
| 24 การต่อ โดยการใช้แถบกาว..... | 66 |
| 25 การใช้แถบกาว 6 เส้น ปิดกล่อง..... | 66 |
| 26 การใช้แถบกาว 6 เส้น และ 2 เส้น..... | 70 |
| 27 เกลียวซิปที่ใช้ในการปิดพลาสติก..... | 71 |
| 28 การเป่าฟิล์มพลาสติก..... | 72 |
| 29 การห่อด้วยมือ..... | 82 |

สารบัญภาพ (ต่อ)

| | หน้า |
|----------------------------------|------|
| 30 แบบของฉลุพลาสติก..... | 85 |
| 31 การปิดผนึกด้านข้าง..... | 85 |
| 32 การปิดผนึกก้านฉลุ..... | 86 |
| 33 การปิดผนึกคู่..... | 86 |
| 34 การปิดผนึกแบบเส้น..... | 87 |
| 35 ฟอรั่มฟิลชีล | 89 |
| 36 รูปแบบกล่องกระดาษลูกฟูก..... | 92 |
| 37 โครงสร้างแบบslotted | 93 |
| 38 โครงสร้างแบบ..... | 94 |
| 39 โครงสร้างแบบ..... | 95 |
| 40 ชิ้นส่วนประกอบ..... | 96 |
| 41 รูปโครงสร้างของถาดกระดาษ..... | 101 |
| 42 รูปแบบถาดกระดาษ..... | 102 |
| 43 การพิมพ์ระบบต่างๆ..... | 116 |
| 44 สัญลักษณ์แบบต่างๆ | 127 |
| 45 การจัดวางภาพบรรจุภัณฑ์..... | 134 |
| 46 ภาพ working drawing..... | 154 |
| 47 ภาพ presentation..... | 157 |
| 48 ภาพ model..... | 160 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

| | หน้า |
|--|------|
| 1 ตารางแสดงผลิตภัณฑ์กลุ่มแม่บ้าน..... | 22 |
| 2 ตารางแสดงแหล่งที่ซื้อมะขามเพื่อการแปรรูป..... | 23 |
| 3 ตารางแสดงราคาที่ซื้อมะขามเพื่อการแปรรูป..... | 24 |
| 4 ตารางแสดงรูปแบบการแปรรูปมะขาม..... | 24 |
| 5 ตารางแสดงวิธีการแปรรูป..... | 25 |
| 6 ข้อเสนอแนะในการเลือกใช้กระดาษเพื่อการทำกล่อง..... | 50 |
| 7 ลักษณะของลอนชนิดต่างๆ..... | 61 |
| 8 ตารางวิเคราะห์วัสดุ..... | 145 |
| 9 ตารางวิเคราะห์กระดาษลูกฟูก..... | 146 |
| 10 ตารางวิเคราะห์ลอนลูกฟูก..... | 147 |
| 11 ตารางวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ในบรรจุภัณฑ์ขายปลีก..... | 148 |
| 12 ตารางวิเคราะห์การปิดฝากล่อง..... | 149 |
| 13 ตารางวิเคราะห์การพิมพ์..... | 150 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญ

มะขามเป็นผลผลิตที่สำคัญของจังหวัดเพชรบูรณ์ซึ่งในแต่ละปีสามารถส่งออกมะขามหวานและผลผลิตที่เกี่ยวข้องทางการแปรรูปของมะขามได้เป็นจำนวนมากและยังเป็นรายได้หลักของจังหวัดอีกด้วย

มะขาม (เสรี ทรัพย์สาร ,2535 : บ้านและสวน หน้า 100)

มะขามมีถิ่นกำเนิดในแอฟริกาตะวันออกตั้งแต่แถบอะบิซิเนียตอนใต้ของแถบเอเชียของแถบเอเชีย มะขามเป็นไม้ผลัดใบขนาดใหญ่ ระบบเป็นแบบรากแก้วลำต้นมีขนาดใหญ่ ความสูงประมาณ 20-40 เมตรกิ่งก้านสาขาแผ่เป็นพุ่มกว้างประมาณ 6-7 เมตร เปลือกลำต้นมีสีน้ำตาลปนเทา ใบยาวประมาณ 7-15 ซม. ผลัดใบเดือนมกราคม- มีนาคม ใบจะแตกใบอ่อนเดือนเมษายนเริ่มออกดอกประมาณเดือนพฤษภาคม ผลเป็นฝักโค้งงอหรือคอคเป็นข้อ แต่ละชนิดของของแต่ละพันธุ์ เปลือฝักเป็นสีน้ำตาลปนเทาจนถึงสีน้ำตาล ฝักมะขามจะแก่เต็มที่ปลายเดือนธันวาคม

บทสัมภาษณ์ คุณ อุดม ศรีขจรภู เกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์

บรรจุภัณฑ์ผลผลิตที่ได้จากมะขาม และผลผลิตทางการแปรรูปของมะขาม

- 1 บรรจุภัณฑ์มะขามอบแห้ง
- 2 บรรจุภัณฑ์มะขามแช่อิ่ม
- 3 บรรจุภัณฑ์มะขามคลุก
- 4 บรรจุภัณฑ์มะขามกวน
- 5 บรรจุภัณฑ์น้ำมะขาม

ดังนั้นทุกปีจังหวัดเพชรบูรณ์จะมีการจัดเทศกาลมะขามหวานและงานเส็งกลองดง โคมพ้อขุนผาเมืองซึ่งจะจัดปลายเดือนธันวาคม- มกราคมของทุกปีเพื่อเป็นการประชาสัมพันธ์จังหวัดและยังเป็นการเผยแพร่การขายของจังหวัดซึ่งก็หมายถึงรายได้ของเกษตรกรของจังหวัดในแต่ละปี โดยเฉพาะในปี2541นี้ทางจังหวัดเพชรบูรณ์ได้มีการจัดงานที่ยิ่งใหญ่เพื่อให้เป็นปีการท่องเที่ยวของจังหวัดเพชรบูรณ์ดังนั้นการออกแบบบรรจุภัณฑ์มะขามหวานและผลผลิตทางการแปรรูปที่ได้จากมะขามจึงเป็นสิ่งที่สมควรกระทำไม่ใช่แค่เพียงการบรรจุสินค้าให้ปลอดภัยเท่านั้นแต่ยังเป็นการประชาสัมพันธ์ให้กับจังหวัดและยังเป็นการส่งเสริมการขายอีกด้วยดังนั้นผู้จัดทำจึงคิดที่จะออกแบบบรรจุภัณฑ์มะขามและผลผลิตที่ได้จากมะขามเพื่อให้แสดงถึงเอกลักษณ์ของจังหวัดและสามารถขนส่งได้อย่างปลอดภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์ในการออกแบบ

- 1 ออกแบบบรรจุภัณฑ์สำหรับบรรจุภัณฑ์มะขามหวานจังหวัดเพชรบูรณ์
- 2 ออกแบบบรรจุภัณฑ์สำหรับการบรรจุผลผลิตทางการแปรรูปของมะขามหวานจังหวัดเพชรบูรณ์

ปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา

1 บรรจุภัณฑ์มะขามอบแห้ง

ปัญหา

บรรจุภัณฑ์มะขามอบแห้งจำนวน 1 ก.ก. บรรจุภัณฑ์เดิมขาดกราฟฟิกที่ใช้ในการบ่งบอกถึงพันธุ์มะขามที่บรรจุลงใน

ภาพที่ 1

ภาพบรรจุภัณฑ์มะขามอบแห้ง



แนวทางการแก้ปัญหา

ออกแบบกราฟฟิกบนบรรจุภัณฑ์มะขามให้มีส่วนที่สามารถบ่งบอกถึงพันธุ์มะขามที่บรรจุภายในการค้าปลีกทุกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2 บรรจุภัณฑ์มะขามแช่อิ่ม

ปัญหา

บรรจุภัณฑ์เดิมเป็นเพียงถุงพลาสติกใสบรรจุมะขามลงไปภายในซึ่งทำให้สินค้าดูขาดความน่าสนใจและยังขาดส่วนที่บ่งบอกถึงประเภทของสินค้า และสัญลักษณ์ของจังหวัด

ภาพที่ 2

ภาพบรรจุภัณฑ์มะขามแช่อิ่ม



แนวทางการแก้ปัญหา

ออกแบบบรรจุภัณฑ์มะขามแช่อิ่มให้มีความสวยงามและเป็นจุดสนใจในการประชาสัมพันธ์สินค้า พร้อมทั้งมีตราและสัญลักษณ์ของจังหวัดและชื่อของสินค้าอย่างชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3 บรรจุกัณฑ์มะขามคูลูก

ปัญหา

บรรจุกัณฑ์เดิมเป็นเพียงถุงพลาสติกซึ่งบรรจุกัณฑ์เดิมของมะขามคูลูกและมะขามเข่อ้อมมีลักษณะคล้ายกันมาก

ภาพที่ 3

ภาพบรรจุกัณฑ์มะขามคูลูก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ทั้งนี้หากพบให้ดัดแปลงไปบนสื่อออนไลน์หรือสิ่งพิมพ์ใดๆ ขอสงวนสิทธิ์ในการนำออกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
ออกแบบให้บรรจุกัณฑ์มะขามคูลูกและมะขามเข่อ้อมมีลักษณะที่แตกต่างกัน

4 บรรจุกัณฑ์มะขามหวาน

ปัญหา

บรรจุกัณฑ์เดิมเป็นเพียงการห่อบนกระดาษแก้วหรือพลาสติกใสและบรรจุลงถุง โดยที่บรรจุกัณฑ์เดิมขาดการออกแบบและยังทำให้สินค้าขาดความน่าสนใจ

ภาพที่ 4

ภาพบรรจุกัณฑ์มะขามหวาน



แนวทางการแก้ปัญหา

ออกแบบบรรจุกัณฑ์ให้สามารถประชาสัมพันธ์สินค้าและเป็นที่น่าสนใจแก่ผู้บริโภค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5 บรรจุก้อนน้ำมะขาม

ปัญหา

บรรจุก้อนเดิมอยู่ในรูปแบบที่ขาดจุดสนใจและยังมีรูปลักษณ์ที่ใหญ่ทำให้ไม่สะดวกในการนำพา

ภาพที่ 5
ภาพบรรจุก้อนน้ำมะขาม



แนวทางการแก้ปัญหา

ออกแบบบรรจุก้อนน้ำมะขามให้มีลักษณะที่น่าสนใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการดำเนินการวิจัย

- 1 เสนอโครงการ
- 2 ศึกษาและรวบรวมข้อมูล
- 3 วิเคราะห์และสรุปเพื่อการออกแบบ
- 4 การทำแบบร่าง
- 5 การนำเสนอแบบเพื่อการผลิต
- 6 การนำเสนอแผนแนวทางการออกแบบ
- 7 การทำหุ่นจำลอง
- 8 การนำเสนอต่อคณะกรรมการ

ขอบเขตการศึกษาข้อมูล

- 1 ศึกษาข้อมูลเรื่องมะขามพันธุ์ต่างๆ
- 2 ศึกษาข้อมูลเรื่องการถนอมอาหาร
- 3 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับจังหวัด และสัญลักษณ์ของจังหวัดเพชรบูรณ์
- 4 ศึกษาข้อมูลเรื่องบรรจุภัณฑ์ และรูปแบบของบรรจุภัณฑ์
- 5 ศึกษาข้อมูลเรื่องวัสดุที่ใช้ในการบรรจุภัณฑ์
- 6 ศึกษาเรื่องสี และจิตวิทยาของสี
- 7 ศึกษาข้อมูลที่ใช้ในการผลิตในระบบอุตสาหกรรม
- 8 ศึกษาข้อมูลเรื่องกราฟฟิคใช้ในการแบ่งแยกลักษณะประเภทของบรรจุภัณฑ์

ขอบเขตการออกแบบ

- 1 ออกแบบบรรจุภัณฑ์มะขามอบแห้ง
- 2 ออกแบบบรรจุภัณฑ์มะขามแช่อิ่ม
- 3 ออกแบบบรรจุภัณฑ์มะขามคลุก
- 4 ออกแบบบรรจุภัณฑ์มะขามกวน
- 5 ออกแบบบรรจุภัณฑ์น้ำมะขาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการปฏิบัติงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1 ได้บรรจุภัณฑ์มะขามอบแห้งจำนวน 1 ก.ก.
- 2 ได้บรรจุภัณฑ์มะขามแช่อิ่ม
- 3 ได้บรรจุภัณฑ์มะขามคลุก
- 4 ได้บรรจุภัณฑ์มะขามกวน
- 5 ได้บรรจุภัณฑ์น้ำมะขาม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้แนวคิดและทฤษฎี ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบบรรจุภัณฑ์มะขามของกลุ่มเกษตรกรแม่บ้านจังหวัดเพชรบูรณ์ เพื่อการจำหน่ายในประเทศโดยได้นำเสนอไว้ในที่นี้แยกออกเป็น 6 ตอน คือ ตอนที่ 1 มะขามหวานพันธุ์ต่างๆ ตอนที่ 2 การถนอมอาหารและประวัติข้อมูลของกลุ่มแม่บ้านเกษตรกร ตอนที่ 3 วัสดุบรรจุภัณฑ์ ตอนที่ 4 การบรรจุภัณฑ์ ตอนที่ 5 ระบบการพิมพ์ ตอนที่ 6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งข้อมูลที่ได้นำมารวบรวมนั้นจะนำมาสู่การออกแบบโดยผ่านขั้นตอนต่างๆตามวิธีการทางการวิจัยในขั้นต่อไปนี้จะเป็นการนำเสนอรายละเอียดแต่ละขั้นตอนในการดำเนินงานทางการวิจัย ดังนี้

ตอนที่ 1 มะขามหวานพันธุ์ต่างๆ

ตอนที่ 2 การถนอมอาหารและประวัติข้อมูลของกลุ่มแม่บ้านเกษตรกร

ตอนที่ 3 วัสดุบรรจุภัณฑ์

ตอนที่ 4 การบรรจุภัณฑ์

ตอนที่ 5 ระบบการพิมพ์

ตอนที่ 6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ตอนที่ 2.1 มะขามหวาน

ตีพร้อม ไชยวงศ์เกียรติ (2531) ได้ให้คำอธิบายเกี่ยวกับมะขามว่า มะขามเป็นพืชที่ปลูกในที่ดอน มะขามหวานต้นขนาดอายุ 8-10 ปีจะติดดอกออกผลทำให้ผลเก็บเกี่ยวได้ต้นละ 100 กิโลกรัม จะทำรายได้ถึงต้นละ 1 หมื่นบาท

การคัดเลือกพันธุ์มะขามหวาน

2.1.1 พันธุ์หมื่นจง

เป็นต้นตระกูลมะขามหวาน กําเนิดมาได้กว่า 200 ปี เป็นมะขามหวานพันธุ์หนัก

ผลโต้งใหญ่ ดอกดีพอสมควร

ข้อดี คือ เป็นมะขามที่อร่อยที่สุด และผลที่ใหญ่ที่สุด ขนาดเท่าหรือใกล้เคียงนายหยัด (สีทอง)

ข้อเสีย คือ เรื่องผลแตกซึ่งเป็นลักษณะพันธุ์ คือ โครงสร้างของเปลือกไม่ดีก่อนผลสุกถ้าสภาพ

อากาศไม่ให้คือหนาวแห้งทันทีที่ฝนหยุดตก ผลจะแตก 40-60 % ทำให้คนปลูกต้องคอยดูแลถ้าคนแก่

รักษาได้จะดีมากเพราะอร่อยที่สุด พันธุ์นี้ถ้าปลูกในที่สูงจะสุกไว แต่ถ้าที่ราบมีน้ำมากจะสุกช้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลางม.ค. - ปลาย ม.ค.

ภาพที่ 6
ภาพมะขามพันธุ์หมื่นจง



2.1.2 พันธุ์นายหยัด (สีทอง)

พันธุ์นายหยัดนี้กลายมาจากพันธุ์หมื่นจง จะเรียกว่าเป็นลูกของหมื่นจงก็ได้
ข้อดี คือ ฝักใหญ่ที่สุดในบรรดามะขามของเพชรบูรณ์ ปัจจุบันนี้คนชอบกิน รสดี
ข้อเสีย คือ ไม่ค่อยไม่ค่อยดก

ภาพที่ 7
ภาพมะขามพันธุ์นายหยัด (สีทอง)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6 11 '97

3 พันธุ์ศรีชมภู

มะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูนี้เป็นพันธุ์ฝักตรงใหญ่ แต่เล็กกว่าหมีนางและสีทอง อย่างไรก็ตาม ไร่ก็จัดเป็นมะขามกระดากฝัก ลักษณะเฉพาะตัว คือ ฝักตรง เนื้อเป็นสีน้ำตาล ค่อนข้างแห้ง ร่อนดี ถ้าสมบรูณ์เต็มทีเนื้อจะตกทราย

เป็นมะขามที่อร่อยมากพันธุ์หนึ่ง ยอดอ่อนของต้นนี้มีสีชมพู ยอดอ่อนคือ รสชาติจะแปรปรวนตามสิ่งแวดล้อมและพื้นที่ได้ง่าย คือ ง่ายต่อการเปลี่ยนแปลงดินฟ้า อากาศ เป็นพันธุ์เบาสุกไว ถ้าบำรุงดีแล้วคกง่ายมาก ตกทุกปี และตกเป็น 2-3 เท่าของนายหยัด

ภาพที่ 8

ภาพมะขามพันธุ์ศรีชมภู



4 พันธุ์อินทผลัม

เดิมชื่อพันธุ์หนองเล เพราะเกิดที่หนองเล เนื้อเป็นสีน้ำตาลคล้ำ ค่อนข้างเหนียว รสคล้ายอินทผลัม เคี้ยวมาก ตกทุกปี เป็นพันธุ์เบาสุกต่อจากศรีชมภู ฝักตรงใหญ่ เนื้อมาก น้ำ ไม้แข็ง ต้นที่สมบรูณ์เต็มทีจะคกกว่าศรีชมภูนิดหน่อยเนื้อหวานจนตกทรายเหมือนกัน อนาคตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 9

ภาพมะขามหวานพันธุ์อินทผลาลัม



5 พันธุ์ขันตี

เป็นพันธุ์เบาระดับกลาง ฝักตรงใหญ่คอกมากพอกับน้ำผึ้ง พันธุ์นี้ไม่จำเป็นต้องใส่ปุ๋ย
ซอร์โม่รช่วยเพราะคกโดยธรรมชาติอยู่แล้ว แต่เรื่องคกนี้อาจกลับกลายเป็นข้อเสีย คือ คอกมากเกินไป
หากไม่ใส่ปุ๋ยมากพอฝักจะเล็ก

6 พันธุ์ปากคูก

เป็นพันธุ์ที่กลายมาจากการเพาะเมล็ด ฝักตรงใหญ่คล้ายอินทผลาลัม แต่เนื้อไม่เหนียวเหมือน
อินทผลาลัม คือ ค่อนข้างเรื่องซुकกว่า ความหวานใกล้เคียงกัน ที่น่าสนใจ คือ เคยเอามาประกวดชนะเลิศ
สอง เลขเอาต้นนี้มาขยายลูกก็ใช้ได้คอกพอกับศรีชมภู แต่แพ้ขันตี และอินทผลาลัม ราคาไม่เด่น คนไม่
รู้จักมักปลอมขายเป็นอินทผลาลัม

7 พันธุ์น้ำผึ้ง

เป็นพันธุ์เบา ไค้งเล็กสูกไว เก็บได้ตั้งแต่ปลายเดือนพฤศจิกายน มีเท่าไรก็ขายหมด ข้อเสียก็
คือฝักเล็กหากบำรุงดีก็ใหญ่ขึ้น แต่เพราะ ไค้งก็เลยดูเล็ก พันธุ์นี้กลิ่นหอมเหมือนน้ำผึ้ง

8 พันธุ์เพชรเกษมที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นลูกผสมของหมื่นจงกับนายหัยค จะเอามาแก้จุดอ่อนของหมื่นจงเรื่องฝักแตก เนื้อของ เพชรเกษมตรได้รสชาติเหมือนหมื่นจง แต่เนื้อเหนียวกว่าหน้อย ฝักเหมือนหมื่นจงแต่เหยียดกว่าเล็ก น้อย ชื่อเพชรเกษมตรเพราะเกิดที่เพชรบูรณ์ และนักเกษตรเป็นผู้ผสมพันธุ์นี้ขึ้นมา

ส่วนทางแถบภาคอีสานก็มีมะขามหวานพันธุ์ต่างๆ ดังนี้

พันธุ์บ้านพระโรงณ์ ,พันธุ์ครุอิน , พันธุ์ไฟใหญ่ , พันธุ์นาสีนวล , พันธุ์นวลน้อย เป็นมะขามที่อยู่ ทางจังหวัดอุบล ฯ

และทางจังหวัดยโสธรก็มีพันธุ์ตาลทิพย์

การขยายพันธุ์มะขามหวาน

- 1 การขยายพันธุ์โดยการเพาะเมล็ด
- 2 การขยายพันธุ์โดยการตอน
- 3 ขยายพันธุ์โดยการทาบกิ่ง
- 4 เพาะเมล็ดในถุงชำ

สรุป

จากการศึกษาและการรวบรวมข้อมูลเพื่อการศึกษาในเรื่องของพันธุ์มะขามประเภทต่างๆ ซึ่งมะขามนั้นประกอบไปด้วยพันธุ์ต่างๆถึง 8 พันธุ์ (เท่าที่มีการศึกษา) มะขามมีชื่อภาษาอังกฤษว่า Sweet Tamarind มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Tamarindus indica L. มะขามหวานเป็นไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ ทั่วใบในช่วยฤดูแล้ง (ราวปลายเดือน มกราคม - กุมภาพันธ์) และจะแตกใบออกมาใหม่ในช่วงต้นฤดูฝน (กลางเดือนเมษายน- พฤษภาคม) และออกดอกติดฝักในช่วงฤดูฝน ฝักมะขามจะแก่และสามารถเก็บเกี่ยวได้ในเดือนธันวาคม- กุมภาพันธ์ มะขามมีรากที่สำคัญอยู่ 3 ชนิด คือ 1 รากแก้ว 2 รากแขนง 3 รากฝอย ลำต้นสูงประมาณ 20- 40 เมตร มะขามเป็นพืชในเลี้ยงเดี่ยว ดอกมะขามเป็นดอกแบบสมบูรณ์เพศ คือ มีทั้งเกสรตัวผู้และตัวเมียอยู่ในดอกเดียวกัน ฝักของมะขามเป็นแบบผลเดี่ยวแต่มีหลายเมล็ด ตั้งแต่ 1-8 เมล็ด หรือขึ้นอยู่กับความยาวของแต่ละพันธุ์ ฝักอ่อนมีสีเขียวปนเทาและจะมีสีน้ำตาลเมื่อฝักแก่ ความยาวของฝักมะขามยาวประมาณ 3.8 นิ้วมีเส้นใยที่เรียกว่า "รก" ซึ่งทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือเรียกว่า ยุ่ง หรือ ยุ่ง ทอดไปตามความยาวของฝัก เปลือกจะแห้งและแตกง่าย

รูปร่างลักษณะของฝักแบ่งออกได้ตามลักษณะ ดังนี้

- 1 ฝักคาบ ลักษณะของฝักมะขามหวานจะค่อนข้างแบน โคนเล็กน้อยมีลักษณะคล้ายเม็ดคาบ
- 2 ฝักโค้งเป็นช้อนวง ลักษณะของฝักค่อนข้างกลม ส่วนยาวของฝักจะ โค้งมากจนหัวและท้ายของฝักเกือบจรดกัน มีลักษณะเหมือนช้อนวง
- 3 ฝักคิ่ง ลักษณะของฝักเหยียดตรงค่อนข้างยาว เมื่อกิ่งฝักค่อนข้างกลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่เผยแพร่ไว้สำหรับงานวิชาการเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างถึงที่มาของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4 ฝักคูก ฝักมะขามจะมีปล้องๆ ข้อถี่ๆ โคนข้างตรงข้าง ฝักมีทั้งกลมและแบน เปลือกจะนูนขึ้นมาเป็นเหลี่ยมมองเห็นชัด ซึ่งลักษณะนี้จะเป็นลักษณะของฝักมะขามที่ไม่ดี เนื้อของมะขามหวานมีน้ำตาลประมาณ 30-45 % เมล็ดมีสีดำหรือน้ำตาล ถิ่นกำเนิดของมะขามอยู่ที่ทวีปแอฟริกา และทางตอนใต้ของเอเชีย

พันธุ์ของมะขามหวานที่ปลูกภายในจังหวัดเพชรบูรณ์

| พันธุ์มะขาม | ออกดอก | ฝักสุก |
|---------------------------|---------|---------|
| 1 พันธุ์หมื่นจง | พฤษภาคม | มกราคม |
| 2 พันธุ์อินทผาตี | พฤษภาคม | มกราคม |
| 3 พันธุ์ขันตี | เมษายน | ธันวาคม |
| 4 พันธุ์น้ำผึ้ง | เมษายน | ธันวาคม |
| 5 พันธุ์ศรีชมภู | เมษายน | ธันวาคม |
| 6 พันธุ์ปากคูก | พฤษภาคม | มกราคม |
| 7 พันธุ์เจ้าเนื้อเศรษฐกิจ | เมษายน | ธันวาคม |
| 8 พันธุ์เพชรเกษม | พฤษภาคม | มกราคม |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2 การถนอมอาหารและประวัติของกลุ่มเกษตรกรแม่บ้าน

การถนอมอาหารเป็นการรักษาคุณภาพของอาหารและผลผลิตทางการเกษตร เป็นการเพิ่มคุณค่าทางอาหารจึงมีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาถึงการผลิตการถนอมอาหารประเภทมะขาม ฉะนั้นในการออกแบบบรรจุภัณฑ์จึงจำเป็นที่จะต้องมีการศึกษาในการผลิตการถนอมอาหารเพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้น ในการออกแบบบรรจุภัณฑ์มะขาม

2.2 การถนอมอาหาร

ผลิตผลทางการเกษตรทั้งพืชผัก ผลไม้ สัตว์ปีก สัตว์เนื้อ และสัตว์น้ำมักจะเน่าเสียได้ง่ายทำให้เกิดการสูญเสียอย่างมาก คนไทยได้รู้จักการถนอมผลิตผลทางการเกษตร โดยการใช้วิธีดองกันมาหลายชั่วอายุคน อาหารบางชนิดมีการคัดแปลงปรับปรุงเพื่อให้มีรสชาติตามความชอบของบุคคลในครอบครัว การถนอมอาหารในสมัยโบราณเป็นไปในระดับพื้นบ้านหรือครัวเรือน เป็นกรรมวิธีง่ายๆ โดยอาศัยธรรมชาติเป็นส่วนช่วยเพื่อให้เก็บผลิตผลการเกษตรไว้ได้นาน มีทั้งการเก็บในลักษณะสด การแปรเป็นผลิตภัณฑ์อาหารชนิดใหม่ที่คุณภาพเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุดและสามารถเก็บไว้ได้นาน ซึ่งสรุปดังนี้

2.2.1 การเก็บในสภาพสด

คนไทยในสมัยโบราณมีการเก็บรักษาผลิตผลทางการเกษตรหลังการเก็บเกี่ยวโดยการลดความร้อนของผลิตผลทางการเกษตรโดยการเก็บไว้ในบริเวณที่อากาศถ่ายเทได้สะดวก เพื่อเป็นการลดปริมาณความร้อนของระบบการหายใจของพืชผลไม้ที่มีเปลือกหนา เช่น ฝรั่งเขียว ฟักทอง สามารถ เก็บไว้ได้นานในที่ร่มและอากาศถ่ายเทได้สะดวกต่างจากการเก็บมะนาวสด ซึ่งใช้วิธีฝังทรายที่พรมน้ำเล็กน้อย น้ำทำให้ทรายมีความชื้นสูงช่วยลดการคายน้ำของมะนาวเป็นการชะลอความเหี่ยวของเปลือก นอกจากนั้นทรายยังมีจุลินทรีย์ไม่มากนักจึงช่วยชะลอการเน่าเสียของมะนาวได้ ทำให้สามารถเก็บมะนาวได้เป็นเดือน

2.2.2 การแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหารชนิดต่างๆ

กรรมวิธีการถนอมผลิตผลทางการเกษตรหรือการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหารชนิดต่างๆนั้นมีการปฏิบัติต่อเนื่องกันมาหลายวิธีแตกต่างกันไปในรายละเอียดแล้วแต่ความนิยมในท้องถิ่น ซึ่งแบ่งออกได้ดังนี้

1 การทำแห้ง

1.1 การตากแดด

เป็นการลดปริมาณน้ำในเนื้อผลิตผลทางการเกษตรที่ใช้เป็นวัตถุดิบ ตามธรรมชาตินั้นเมล็ดธัญญาพืช และถั่วต่างๆเมื่อแก่และทิ้งไว้ให้แห้งจะเก็บไว้ได้นาน จึงมีการเลียนแบบธรรมชาติโดยการผึ่งลม และตากแดดให้แห้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 การกวน

การกวนเป็นการลดปริมาณน้ำในเนื้อผลิตภัณฑ์วิธีหนึ่ง โดยใช้ความร้อนต่ำ เช่นการกวนมะม่วงทุเรียน เป็นต้น ผลไม้ที่นำมากวนมักจะเป็นผลไม้ที่สุกเหลือจากการรับประทานสด โดยนำ เฉพาะเนื้อผลไม้มาขยี้ให้แตกแล้วใส่กระทะหรือตั้งหม้อไฟอ่อนๆหรือปานกลาง ใช้ไม้พายกวนให้เข้ากันไปเรื่อยๆเพื่อช่วยให้น้ำละเหยออกและไม่ให้เนื้อผลไม้ติดกระทะ จนกระทั่งเนื้อผลไม้เหนียวจึงยกจากเตา การกวนผลไม้ที่รสไม่หวานจัด เช่น สับปะรดซึ่งมีรสเปรี้ยวจัด จะเติมน้ำตาลเพื่อเพิ่มความหวานและเติมเกลือเล็กน้อยเพื่อเพิ่มรสชาติบางชนิดอาจเติมกระทิด้วยเพื่อเพิ่มความข้นเหนียว

1.3 การคัมหรือนึ่งแล้วตากแห้ง

การคัม นึ่งหรือลวก เป็นการไล่ฟองอากาศออกจากเนื้อเยื่อของวัตถุดิบ ในบางกรณีจะเป็นการยับยั้งการเปลี่ยนแปลงทางเคมี และเป็นการรักษาสีของผลิตภัณฑ์ ป้องกันการเน่าเสีย

2.2.3 การถนอมอาหารโดยการทำให้แห้ง

การผลิตผลทางการเกษตรให้แห้ง เกษตรกรจะใช้วิธีตากแดดและผึ่งลม แต่ในบางครั้งสภาพอากาศมีความชื้นสูง หรือในฤดูฝนการตากแดดและการผึ่งลมทำไม่ได้ นอกจากนี้ยังมีปัญหาเกี่ยวกับความไม่สะอาดค่อเนื่องจากฝุ่นนองในขณะตาก ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ต้องอาศัยเทคโนโลยีในการทำแห้ง โดยมนุษย์สร้างเครื่องมือขึ้นใช้สำหรับอบผลิตผลทางการเกษตรให้แห้ง จึงเรียกรวีนีว่า การอบแห้ง และเรียกผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้โดยวิธีนี้ว่า ผลิตภัณฑ์อาหารอบแห้ง และเครื่องมือที่ใช้ในการอบขึ้นอยู่กับชนิดของอาหาร ว่า เป็นก้อน เป็นของเหลว หรือเป็นทั้งสองอย่างรวมกัน หลักในการทำแห้งมีหลายวิธีคือ

- 1 ใช้กระแสลมร้อนสัมผัสกับอาหาร เช่น ตู้อบแสงอาทิตย์ ตู้อบลมร้อน (Hot air dryer)
- 2 พ่นอาหารที่เป็นของเหลวในลมร้อน เครื่องมือที่ใช้คือ เครื่องอบแห้งแบบพ่นฝอย (Spray dryer)
- 3 ให้อาหารชั้นสัมผัสผิวหน้าของลูกกลิ้งร้อน เครื่องมือที่ใช้คือ เครื่องอบแห้งแบบลูกกลิ้ง (Drum dryer หรือ roller dryer)
- 4 กำจัดความชื้นในอาหารในสภาพทำน้ำให้เป็นน้ำแข็งแล้วกลายเป็นไอในห้องสูญญากาศซึ่งเป็นการทำให้อาหารแห้งแบบแข็ง โดยอบแห้งแบบเยือกแข็ง (Freeze dryer)
- 5 ลดความชื้นในอาหารโดยใช้ไมโครเวฟ (Microwave)

หลักในการทำอาหารให้แห้ง คือ จะต้องไล่ น้ำหรือความชื้นที่อยู่ในผลิตผลทางการเกษตรออกไปแต่จะยังมีความชื้นเหลืออยู่เล็กน้อยแล้วแต่ชนิดของอาหาร

การถ่ายเทความร้อน

จะเกิดตรงจุดที่มีความแตกต่างของอุณหภูมิ คือ อุณหภูมิของเครื่องมือที่ใช้ในการอบ และอาหารที่ต้องการต้องการทำให้แห้ง การถ่ายเทความร้อนมี 3 แบบ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

1 การนำความร้อน เป็นการถ่ายเทความร้อนจากโมเลกุลหนึ่ง ไปยังอีกโมเลกุลหนึ่งที่อยู่ข้างเคียง ซึ่งไม่วากจรณใดๆ ทั้งสิ้น ออกทงหามมเหตุดแปลงเนอทาและตองอียงอึงถึงเงอของเอกสารที่คั่งทิมการนำไปใช้ จะเกิดกับอาหารที่มีลักษณะเป็นของแข็ง

2 การพาความร้อน จะเกิดกับอาหารที่เป็นของเหลว โดยกระแสความร้อนจะถูกพาผ่านช่องว่างที่เป็นอากาศ หรือ แก๊สออกจากของเหลวอีกชนิดหนึ่ง

3 การแผ่รังสีเป็นการถ่ายเทความร้อนโดยการแผ่รังสีความร้อนไปยังอาหารซึ่งเกิดขึ้นในกรณีอบอาหารในสูญญากาศ และการอบแห้งแบบเยือกแข็ง

การเคลื่อนที่ของน้ำในอาหาร น้ำ หรือความชื้นจะเคลื่อนที่มาที่ผิวหน้าของอาหารเมื่อได้รับความร้อนในระหว่างการอบ แล้วกลายเป็นไอระเหยออกไปในบรรยากาศของเครื่องอบ ถ้าอุณหภูมิของเครื่องอบสูงน้ำจะระเหยได้เร็ว และถ้าความชื้นในบรรยากาศต่ำ น้ำก็จะระเหยออกจากตัวอาหารได้เร็วขึ้นเช่นเดียวกัน แต่ในทางตรงกันข้ามถ้าอุณหภูมิของเครื่องค้ำน้ำจะระเหยออกจากผิวหน้าของอาหารได้ช้า

2.2.4 เครื่องอบแห้ง

เครื่องมือที่ใช้ในการอบอาหารจำนวนมากในครัวเดียวกันให้แห้งนั้นมีหลายแบบ แต่ละแบบก็มีหลายขนาดดังนั้นต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับสภาพของอาหารที่จะทำให้การอบและคุณสมบัติที่ต้องการของผลิตภัณฑ์อบแห้ง ซึ่งพอยกตัวอย่างเครื่องมือที่มีการใช้กันอย่างแพร่หลายคือ

1 ตู้อบหรือโรงอบที่ใช้ความร้อนแสงอาทิตย์ มีหลักการทำงานคือ ตู้อบหรือโรงอบประกอบด้วยแผงรับแสงอาทิตย์ซึ่งทำด้วยวัสดุใส เมื่อแสงอาทิตย์ซึ่งส่วนใหญ่เป็นคลื่นรังสีต้นตกลงบนแผงรับแสงนี้แล้วจะทะลุผ่านไปยังวัสดุสีดำภายในตู้จะเปลี่ยนเป็นรังสีความร้อนรังสีความร้อนที่จะกระทบความร้อนของอาหารทำให้น้ำในอาหารระเหยออกมาและผ่านออกไปยังช่องระบายอากาศของตู้อบหรือโรงอบมีผลทำให้อาหารแห้ง หรือเมื่อผ่านวัสดุใสแล้วไปกระทบกับอาหาร โดยตรงความร้อนจะทำให้ความชื้นระเหยออกจากอาหารที่กำลังอบและออกไปโดยการหมุนเวียนของอากาศทางช่องลม ในระหว่างการอบควรกดผลิตภัณฑ์นั้น วันละ 1-2 ครั้ง เพื่อให้ผิวหน้าของผลิตภัณฑ์ทุกส่วนได้สัมผัสกับความร้อน ทำให้แห้งเร็ว และสม่ำเสมอ ส่วนมากตู้อบแสงอาทิตย์นี้จะใช้กับพวก ผักผลไม้ ข้อดีสำหรับการใช้ตู้อบที่ใช้ความร้อนจากแสงอาทิตย์ คือ

- 1 ได้ผลิตภัณฑ์ที่สวยงาม และสม่ำเสมอ
- 2 สะอาดเพราะสามารถควบคุมไม่ให้ฝุ่นละอองหรือแมลงเข้าไปได้
- 3 ใช้เวลาน้อยกว่าการตากแดดตามธรรมชาติ ทำให้ประหยัดเวลาในการตากแดดได้ประมาณ 1 ใน 3
- 4 ประหยัดพื้นที่ในการตากเพราะในตู้อบสามารถวางภาชนะที่จะใส่ผลผลิตได้หลายลาด หรือ หลายชั้น
- 5 ประหยัดแรงงาน เพราะไม่ต้องเก็บอาหารที่กำลังตากเข้าที่ร่มในตอนเย็น และเอาออกตากในตอนเช้าเหมือนสมัยก่อน ซึ่งมีผลทำให้ต้นทุนในการผลิตอาหารแห้งลดลง

2 เครื่องอบแห้งที่ใช้ความร้อนจากแหล่งอื่น ความร้อนที่ใช้กับเครื่องอบประเภทนี้ส่วนมากจะได้จากกระแสไฟฟ้า หรือ แก๊ส ส่วนมากใช้ในระบบอุตสาหกรรมซึ่งมีหลายแบบหลายขนาดไม่ว่าจะอบใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งหาบ่มให้คิดแปลงเบรอุหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้โดยใช้หลักการที่แตกต่างกันแล้วแต่ประโยชน์ของการใช้สอย

2.1 เครื่องอบแห้งด้วยความร้อนแบบตู้หรือถาด

ตู้อบแห้งด้วยวัสดุที่เป็นฉนวนมีถาดสำหรับวางอาหารที่จะอบ ความร้อนกระจายภายในตู้โดยแผงที่ช่วยการไหลเวียนของลมร้อนหรือโดยพัดลมเครื่องมือชนิดนี้จะใช้อบอาหารที่มีปริมาณน้อยหรือสำหรับงานทดลอง

2.2 เครื่องอบแห้งด้วยลมร้อนแบบต่อเนื่อง

มีลักษณะคล้ายอุโมงค์ นำอาหารที่ต้องการอบแห้งวางบนสายพานที่เคลื่อนผ่านลมร้อนในอุโมงค์ เมื่ออาหารเคลื่อนออกจากอุโมงค์ก็จะแห้งพอดีทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการปรับอุณหภูมิของลมร้อนและความเร็วจากสายพานที่เคลื่อนผ่านลมร้อนในอุโมงค์

2.3 เครื่องอบแห้งแบบพ่นฝอย

การทำงานของเครื่องอบแบบนี้คือ ต้องฉีดของเหลวที่ต้องการทำพ่นเป็นละอองเข้าไปในตู้ที่มีลมร้อนผ่านเข้ามา เมื่ออาหารและลมร้อนสัมผัสกันจะทำให้น้ำละเหยออกไปจนแห้งและลอยฟุ้งกระจายในกระแสลมเข้าสู่เครื่องแยกเป็นผงละเอียด แล้วนำไปบรรจุในภาชนะต่อไป

2.4 เครื่องอบแห้งแบบลูกกลิ้ง

เครื่องอบแห้งแบบนี้ให้ความร้อนแบบนำความร้อนซึ่งประกอบด้วยลูกกลิ้งทำด้วยเหล็กปลอดสนิม อาจเป็นแบบลูกกลิ้งคู่หรือลูกกลิ้งเดี่ยวก็ได้ ภายในมีลักษณะกลวงและทำให้ร้อนด้วยไอน้ำ หรือ ไฟฟ้า อาหารที่ทำแห้งต้องมีลักษณะชิ้นและป้อนเข้าเครื่อง ตรงผิวนอกของลูกกลิ้งเป็นแผ่นฟิล์มบางๆ ความร้อนจะถ่ายเทจากลูกกลิ้งไปยังอาหาร การอบแห้งจะเร็วขึ้นถ้าแผ่นฟิล์มอาหารที่สัมผัสกับลูกกลิ้งบางสม่ำเสมอ แชะแผ่นฟิล์มอาหารที่แห้งติดบนผิวของลูกกลิ้งโดยใช้ใบมีดที่ติดขนานกับผิวหน้าของลูกกลิ้ง จะได้ผลิตภัณฑ์อบแห้งที่เป็นแผ่นบาง และ กรอบ หรือ เป็นเกล็ด

2.5 เครื่องอบแห้งแบบเยือกแข็ง

ประกอบด้วยเครื่องที่ทำให้อาหารเย็นจัด (Freezer) แผ่นให้ความร้อน และตู้สุญญากาศ หลักในการทำแห้งแบบนี้คือการไล่น้ำจากอาหารออกไปในสภาพสุญญากาศ การถ่ายเทความร้อนเป็นการนำความร้อนแบบการนำความร้อน เพราะผลิตภัณฑ์เยือกแข็งจะวางอยู่ในถาด และถาดวางอยู่บนแผ่นให้ความร้อน

2.6 ตู้อบแห้งแบบที่ใช้ไมโครเวฟ

ขณะนี้ได้มีการใช้เวฟเคลื่อนความถี่ 13x10⁹ ไซเคิล เพื่อความชื้นของผัก เช่น ถั่วปรีดี จากร้อยละ 90- 95 เหลือความชื้นเพียงร้อยละ 5-7 เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องอบแห้งแบบใช้ลมร้อนจะช่วยลดเวลาเหลือเพียงหนึ่งในห้า ซึ่งจะทำให้ลดค่าใช้จ่ายและผลิตภัณฑ์ที่ได้จะมีคุณภาพดี สีสวย และถ้าหากใช้ระบบสุญญากาศร่วมกับการใช้ไมโครเวฟจะยิ่งทำให้เวลาที่ใช้ในการอบแห้งลดลงอีก ร้อยละ 50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.5 กลุ่มเกษตรกรแม่บ้าน

ในปี 2511 ได้มีการดำเนินงานส่งเสริมวิชาคหกรรมศาสตร์ (HOME ECONOMICS) ขึ้นในกลุ่มชาวนา โดยกองอบรมและเผยแพร่ กรมการข้าว เป็นผู้รับผิดชอบงานนี้ การดำเนินงานเป็นเพียงขั้นทดลองกับแม่บ้าน และสตรีเยาวชนในกลุ่มชาวนาโดยเปิดศูนย์อบรมขึ้น 4 ศูนย์ คือ ศูนย์สาธิตกลุ่มชาวนา อำเภอ ดอยสะเก็ด จ. เชียงใหม่ ศูนย์สาธิตกลุ่มชาวนา อำเภอ พิมาย จ. นครราชสีมา ศูนย์สาธิตกลุ่มชาวนา อำเภอ กบินทร์บุรี จ. ปราจีนบุรี ศูนย์สาธิตชาวนา อำเภอ เชียงใหญ่ จ. นครศรีธรรมราช การอบรมมีกำหนดหลักสูตร 4 เดือน วิชาที่อบรมได้แก่อาหารและโภชนาการ การตัดเย็บเสื้อผ้า และศิลปประดิษฐ์

ต่อมาเมื่อมีการจัดตั้งกรมส่งเสริมการเกษตรขึ้น โดยได้รวมกองอบรมและเผยแพร่ของกรมข้าว และกรมกสิกรรมเข้าด้วยกัน เพื่อให้เป็นไปตามนโยบายของกรมส่งเสริมการเกษตรจัดตั้งกลุ่มในปี พ.ศ. 2518 กรมส่งเสริมการเกษตรได้พิจารณาเห็นว่า การที่แม่บ้านเกษตรกรรวมตัวกันขึ้นเรียกว่า " กลุ่มเคหกิจเกษตร " นั้นไม่ถูกต้องเพราะคำว่า เคหกิจเกษตร เป็นวิชาอันหนึ่งที่เช่นเดียวกับวิชาเกษตร การเรียกชื่อกลุ่มควรเป็นชื่อที่บ่งบอกประเภทของสมาชิก ซึ่งแต่เดิมได้มีการจัดตั้งกลุ่มเกษตรกร กลุ่มยุวเกษตรกร อยู่แล้วจึงเห็นสมควรให้ใช้ชื่อกลุ่มแม่บ้านเกษตรกร เพื่อให้ถูกต้องและสอดคล้องกับกลุ่มเดิมที่มีอยู่แล้วพร้อมกันนี้ได้มีการจัดตั้งงานกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรขึ้น ตามประกาศของกรมส่งเสริมการเกษตร ที่ 562 /2518 ลงวันที่ 3 พฤศจิกายน 2518 โดยในปีเดียวกันนี้ได้มีการจัดตั้งกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรขึ้นเป็นกลุ่มแรก คือ กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านป่าคา อำเภอ ดอยสะเก็ด จ. เชียงใหม่

ความหมาย

กลุ่มแม่บ้านเกษตรกร คือ สตรีที่ทำงานในภาคเกษตร มีความสนใจและตั้งใจรวมตัวกันเป็นกลุ่มเพื่อร่วมกันคิด การตัดสินใจ ร่วมกันทำงานเพื่อแก้ไขปัญหาความเป็นอยู่และการประกอบอาชีพเกษตร โดยยึดมั่นอุทิศอุทิศตนช่วยเหลือกลุ่มและเพื่อนสมาชิกด้วยความเสียสละเพื่อให้ครอบครัวและสังคมเกษตรมีความมั่นคง มีคุณภาพชีวิตที่ดีสามารถพึ่งพาตนเองได้

วัตถุประสงค์ในการดำเนินงาน

- 1 เพื่อส่งเสริมให้สตรีเกษตรกรร่วมกันในการแก้ไขปัญหาและพัฒนาอาชีพเกษตรปรับปรุงความเป็นอยู่และสังคมของเกษตรกรให้ดีขึ้นทุกวิถีทางภายใต้หลักช่วยเหลือพึ่งพาตนเอง
- 2 เพื่อให้สตรีภาคเกษตรพัฒนาบทบาทความสามารถของตนเองด้านการเกษตรและเคหกิจการเกษตร เพื่อนำไปปรับปรุงการประกอบอาชีพให้รู้จักใช้ทรัพยากรในครอบครัวได้แก่ แรงงาน ทุน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เวลา วัสดุ- อุปกรณ์ ตามหลักบริหารและการจัดการให้สอดคล้องกับความเป็นอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

- 3 เพื่อให้แม่บ้านเกษตรกรใช้ความรู้การเกษตรและเคหกิจการเกษตรสร้างกิจกรรมให้เพิ่มรายได้แก่ครอบครัว
- 4 เพื่อให้กลุ่มสตรีเกษตรเป็นแหล่งเผยแพร่ความรู้และเป็นแกนนำในการพัฒนาอาชีพเกษตรสังคม และสิ่งแวดล้อม
- 5 เพื่อให้กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรเป็นแหล่งรับบริการส่งเสริมด้านการเกษตรและเคหกิจเกษตรจากเจ้าหน้าที่ได้อย่างรวดเร็ว
- 6 การดำเนินงานของกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรจะต้องไม่ขัดต่อนโยบายและการบริหารของทางราชการและจะต้องไม่มีความมุ่งหมายทางการเมืองหรือเพื่อประโยชน์ทางการเมือง

คุณสมบัติของผู้สมัครสมาชิกกลุ่มแม่บ้านเกษตรกร

- 1 เป็นสตรีทำงานในภาคเกษตร บุตร หลาน เกษตรกร อายุตั้งแต่ 20 ปีขึ้นไปหรือเป็นภรรยาของเกษตรกรที่ประกอบอาชีพในหมู่บ้านหรือตำบลที่จัดตั้งขึ้น
- 2 มีความสมัครใจที่จะดำเนินงานกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรให้มีความก้าวหน้ามั่นคงในการที่จะพัฒนาอาชีพเกษตรกรของครอบครัวและกลุ่มให้ดีขึ้น
- 3 ผู้สมัครจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ปกครองหรือหัวหน้าครอบครัวโดยกรอกใบสมัครและยื่นต่อคณะกรรมการกลุ่มแม่บ้านเกษตรกร และเสียค่าธรรมเนียมตามมติของกลุ่มเพื่อนำไปจัดซื้อวัสดุใช้ในกลุ่ม ค่าธรรมเนียมนี้เก็บเมื่อแรกเข้าเท่านั้น
- 4 ผู้สมัครเป็นสมาชิกกลุ่มแม่บ้านเกษตรกร ต้องเสียสละ ร่วมประชุม ทำกิจกรรมของกลุ่ม หรือจัดหาวัสดุอุปกรณ์เพื่อฝึกปฏิบัติและร่วมมือกับหน่วยราชการตามโอกาสอันควร

คณะกรรมการกลุ่มแม่บ้านเกษตรกร

คณะกรรมการกลุ่มแม่บ้านเกษตรกร คือ ผู้ที่ได้รับเลือกตั้งให้ดำรงตำแหน่งและเป็นตัวแทนสมาชิกในการดำเนินงานกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรประกอบด้วยตำแหน่งต่างๆดังนี้

1 ประธาน

2 รองประธาน

3 เลขานุการ

4 ทรัพย์สิน

5 ประชาสัมพันธ์

เอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.6 กลุ่มผลิตชนบท

กลุ่มผลิตในชนบทภายใต้กรมส่งเสริม กระทรวงเกษตร และสหกรณ์ ได้แก่กลุ่ม

1 กลุ่มเกษตรกร คือ กลุ่มของราษฎรที่ทำอาชีพการเกษตรรวมกันเพื่อช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการประกอบอาชีพเกษตร ที่มีการจดทะเบียนเป็นนิติบุคคล

2 กลุ่มแม่บ้านเกษตรกร คือ สตรีในภาคเกษตร รวมตัวกันเป็นกลุ่มเพื่อช่วยเหลือซึ่งกันและกันและเป็นแกนกลางในการถ่ายทอดความรู้ทางการเกษตรและเคหกิจการเกษตรเพื่อพัฒนาตนเอง ครอบครัว และสังคมให้สามารถช่วยตนเองได้

3 กลุ่มยุวเกษตรกร คือ เยาวชนในชนบท อายุ 10-35 ปี ที่มีอาชีพหรือความรู้ในทางการเกษตร ทั้งในส่วนที่ยังมีปัญหามาในสถานศึกษาและสำเร็จการศึกษาแล้ว

4 เกษตรก้าวหน้า คือ เยาวชนเกษตรที่มีอายุไม่เกิน 35 ปี สำเร็จการศึกษาด้านการเกษตรระดับ ป. ว. ช ขึ้นไปมีความตั้งใจจริงในการประกอบอาชีพเกษตร

สถิติจำนวนกลุ่ม ปี 2540

กลุ่มเกษตรกร จำนวน 3,994 กลุ่ม จำนวนสมาชิก 510,818 คน

กลุ่มแม่บ้านเกษตรกร จำนวน 12,948 กลุ่ม จำนวนสมาชิก 478,973 คน

กลุ่มยุวเกษตรกร จำนวน 6,024 กลุ่ม จำนวนสมาชิก 123,336 คน

กลุ่มเกษตรก้าวหน้า จำนวน สมาชิก 1,300 คน

รวมทั้งสิ้น 22,966 กลุ่ม จำนวนสมาชิก 1,114,419 คน

สัญลักษณ์กลุ่มแม่บ้านเกษตรกร

กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรอยู่ภายใต้หน้าที่ความรับผิดชอบของกลุ่มเคหกิจการเกษตร กองพัฒนาการบริหารงานการเกษตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1

ผลิตภัณฑ์กลุ่มแม่บ้านเกษตรกร จังหวัดเพชรบูรณ์

| ลำดับ ที่ | ประเภทกิจกรรม | ผลิตภัณฑ์ | ชื่อกลุ่มผู้ผลิต | สถานที่ผลิต | | | | หมายเหตุ |
|--------------|--------------------------|---|---|-------------|---------|------------|----------------|----------|
| | | | | บ้านเลขที่ | หมู่ที่ | ตำบล | อำเภอ | |
| 1 | บริโภค | มะขามแก้ว | กลุ่มแม่บ้านฯ คลองดำ โรงสามัคคี | 9 | 6 | ซอนไพร | เมืองเพชรบูรณ์ | |
| 2 | " | เค้าเจี้ยว | กลุ่มแม่บ้านฯ คาดอุดม | - | 7 | วังใหญ่ | วิเชียรบุรี | |
| 3 | " | กล้วยฉาบเค็ม, หวาน | กลุ่มแม่บ้านฯ ม่อดินแดง | - | 3 | คลองกระจิง | ศรีเทพ | |
| 4 | " | ข้าวเกรียบ | กลุ่มแม่บ้านฯ สิมารักษ์ร่วมใจ | - | 3 | เขาค้อ | เขาค้อ | |
| 5 | " | มะขามกวน | กลุ่มแม่บ้านฯ 102 สร้างสรรค์ | 52 | 10 | หล่มเก่า | หล่มเก่า | |
| 6 | " | มะขามแก้ว | "-----" | 52 | 10 | " | " | |
| 7 | " | กล้วยอบเนย | กลุ่มแม่บ้านฯ วังกระดานเงินคำเนิน สวรรค์ | - | 2 | ท้ายดง | วังโป่ง | |
| 8 | หัตถกรรมสิ่ง ประดิษฐ์ | ผ้าขาวม้า, พรหมเช็ดหน้า, ผ้า ห่มทอ, ของที่ระลึกจากรัง ไหม, ผลิตภัณฑ์จากไม้ไผ่ | กลุ่มแม่บ้านฯ หนองไผ่ | - | - | - | หนองไผ่ | |
| 9 | "-----" | ผ้าไหมประดิษฐ์ | กลุ่มแม่บ้านฯ วังซอน | - | 10 | คลองกองรัง | ศรีเทพ | |
| 10 | "-----" | ผลิตภัณฑ์จากรังไหม | กลุ่มแม่บ้านฯ สิมารักษ์ร่วมใจ | - | 3 | เขาค้อ | เขาค้อ | |
| 11 | "-----" | "-----" | กลุ่มแม่บ้านฯ วังกระดานเงินเหนือ | - | 13 | ท้ายดง | วังโป่ง | |

2.2.7 การแปรรูปมะขาม

ผลการศึกษาในเรื่องการแปรรูปมะขามหวาน จากผลการศึกษาในครั้งนี้เป็นประโยชน์ต่อผู้ผลิตมะขามหวานแปรรูปเป็นอย่างมาก ในด้านการพัฒนาวิธีการแปรรูปมะขามหวาน ซึ่งเป็นการแปรรูปมะขามหวานเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผู้บริโภคนิยมรับประทานจึงทำให้ชาวจังหวัดเพชรบูรณ์มีอาชีพเสริมเพื่อเพิ่มรายได้ให้แก่ครอบครัว

ผลการศึกษาในครั้งนี้แบ่งออกเป็น 6 หัวข้อ ดังนี้

- 1 แหล่งที่ซื้อมะขามหวานเพื่อการแปรรูป
- 2 ราคามะขามหวานที่ซื้อมาแปรรูป
- 3 รูปแบบการแปรรูปมะขามหวาน
- 4 วิธีการแปรรูปมะขามหวาน
- 5 การจำหน่ายมะขามหวานแปรรูป
- 6 แหล่งที่ผลิตมะขามแปรรูป

ตารางที่ 2

แหล่งที่ซื้อมะขามหวานเพื่อการแปรรูป

| รายการ | จำนวน (ราย) | ร้อยละ |
|---------------------------|-------------|--------|
| จากสวนมะขามหวานของตนเอง | 3 | 30 |
| ซื้อจากสวนมะขามหวานคนอื่น | 6 | 60 |
| จากตลาด | 1 | 10 |

แหล่งที่ซื้อมะขามหวานมาเพื่อการแปรรูปผู้ดำเนินการแปรรูปนิยมซื้อมะขามหวานมาจากสวนของคนอื่น คิดเป็นร้อยละ 6 เพราะในเขตพื้นที่อำเภอเมือง และอำเภอหนองไผ่ มีสวนมะขามติดกับริมทาง ไร่เมฆพายัพ ไร่บุญประเทือง ไร่น้ำพุ ไร่เด่นชัย ไร่บุญชู ไร่คำดี เป็นต้น เจ้าของสวนนิยมนำมะขามมาจำหน่ายหน้าสวน ซึ่งเป็นการประชาสัมพันธ์สวนของตนเองด้วย และเจ้าของสวนที่ไม่มีสวนที่ติดริมทางก็นิยมที่จะนำผลผลิตของตนมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถเผยแพร่หรือใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งนี้หากมีเหตุที่เบี่ยงเบนเนื้อหาแต่ยังคงอ้างอิงถึงชื่อของมหาวิทยาลัยสุโขทัยสามารถใช้

จำหน่ายริมทางเพราะเหตุผลที่ว่าเพื่อที่จะเป็นการสะดวกแก่ผู้ซื้อ ดังนั้นตามริมทางจะมีร้านขายมะขามหวานหลายร้าน และมีมะขามให้เลือกมากมายหลายชนิดแหล่งที่ซื้อมะขามหวานที่ใช้แปรรูปจากสวนของตนเองคิดเป็นร้อยละ 30 เพราะเจ้าของสวนไม่นิยมที่จะแปรรูปมะขาม เหตุผลที่ว่า ไม่มีความรู้เรื่องการแปรรูปมะขาม และ ไม่นิยมแต่มีบางสวนซึ่งคิดเป็นร้อยละ 30 นิยมที่จะขายทั้งฝัก และมีการจำหน่ายผลผลิตในการแปรรูป

ตารางที่ 3 ราคามะขามที่ซื้อมาเพื่อการแปรรูป

| รายการ | จำนวน (ราย) | ร้อยละ |
|-----------------------|-------------|--------|
| ซื้อมะขามจากสวนคนอื่น | | |
| กิโกรัมละ 20- 30 บาท | 4 | 40 |
| กิโกรัมละ 35- 40 บาท | 2 | 20 |
| ซื้อจากตลาด | | |
| กิโกรัมละ 30-35 บาท | 1 | 10 |

ราคาที่ซื้อมะขามมาเพื่อการแปรรูปคิดเฉลี่ยแล้วกิโกรัมละ 20-40 บาท เพราะเป็นลักษณะฝักที่ไม่สวย ฝักแตก และเป็นมะขามข้อเดียว จึงทำให้มะขามเหล่านี้มีราคาถูก เหมาะแก่การแปรรูป เพื่อให้เป็นผลผลิตใหม่และเพิ่มราคาให้กับสินค้า

ตารางที่ 4 รูปแบบของการแปรรูปมะขามหวาน

| รายการ | จำนวน (ราย) | ร้อยละ |
|------------------------------|-------------|--------|
| มะขามกวน | 2 | 20 |
| ไวน์มะขาม | 1 | 10 |
| มะขามแก้ว | 2 | 20 |
| มะขามแช่อิ่มอบน้ำผึ้งตากแห้ง | 1 | 10 |
| มะขามแช่อิ่มอบน้ำผึ้ง | 1 | 10 |
| น้ำมะขาม | 1 | 10 |
| ทอฟฟี่มะขาม | 1 | 10 |
| มะขามคลุก | 6 | 60 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปของการแปรรูปมะขาม ส่วนใหญ่นิยมในการแปรรูปแบบมะขามคลูก คิดเป็นร้อยละ 60 เพราะผู้บริโภคนิยมรับประทานเนื่องจากมีรสชาติเปรี้ยว หวาน เค็ม เผ็ด กลมกล่อม เป็นที่ถูกใจผู้บริโภคหาซื้อง่ายรองลงมาคือมะขามกวน มะขามแก้ว และ มะขามแช่อิ่ม ตามลำดับ

ตารางที่ 5 วิธีการแปรรูปมะขาม

| รายการ | จำนวนสูตรที่ได้ |
|-----------------------|-----------------|
| มะขามคลูก | 2 |
| มะขามกวน | 2 |
| มะขามแก้ว | 2 |
| มะขามแช่อิ่มอบน้ำผึ้ง | 1 |
| มะขามแช่อิ่มตากแห้ง | 1 |
| ทอफीมะขาม | 1 |
| น้ำมะขาม | 1 |
| ไวน์มะขาม | 1 |

จากผลการศึกษาวีธีการแปรรูปมะขามหวานในแต่ละแบบมีสูตรและเคล็ดลับที่แตกต่างกันออกไปและมีบางรูปแบบมีหลายสูตร เช่น มะขามคลูก มะขามกวน มะขามแก้วซึ่งแต่ละสูตรมีวิธีการดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มะขามกลูก (สูตรที่ 1)

เครื่องปรุง

| | | |
|----------------------------------|---|----------|
| 1 มะขามหวานที่มีรสชาติดอมเปรี้ยว | 1 | กิโลกรัม |
| 2 น้ำตาลทราย | 2 | ถ้วย |
| 3 พริกชี้หนูแห้งป่น | 1 | ช้อน |
| 4 เกลือป่น | 2 | ช้อนโต๊ะ |
| 5 น้ำ | 4 | ถ้วยตวง |

วิธีการปรุง

- 1 นำมะขามมาแกะเปลือกออกแล้วนำมาตากแดดจนเนื้อมะขามแห้ง
- 2 ต้มน้ำตาลเคี่ยวให้เป็นยางมะตูม
- 3 ใส่มะขามลงไปคนให้ทั่วดับไฟปล่อยให้ทิ้งไว้ครึ่งชั่วโมงให้น้ำตาลซึมเข้าเนื้อมะขาม แล้วเติมพริกชี้หนูแห้งป่นคนให้ทั่ว
- 4 คลี่มะขามให้ออกจากกันแล้วนำน้ำตาลทรายที่เหลือผสมกับเกลือป่นคลุกเคล้ากับมะขามให้ทั่วกัน

สูตรมะขามกลูก (สูตรที่ 2)

เครื่องปรุง

| | | |
|--------------------------------|---|----------|
| 1 มะขามหวานที่รสชาติดอมเปรี้ยว | 1 | กิโลกรัม |
| 2 น้ำตาลทราย | 1 | ถ้วย |
| 3 เกลือป่น | 2 | ช้อนโต๊ะ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการปรุง

- 1 แกะเมล็ดคอกหรือแกะเปลือกออกด้วยก็ได้
- 2 นำมะขามคอกด้วยน้ำตาลทราย เกลือป่น ตามสัดส่วนที่เตรียมไว้คตุกเกล้าให้ทั่วกัน

มะขามกวน (สูตรที่ 1)

เครื่องปรุง

| | | |
|---------------------|---|---------------|
| 1 มะขามหวาน | 7 | จืด |
| 2 น้ำตาลทราย | 1 | กิโถกรัม |
| 3 น้ำตาลปีป | | ครึ่งกิโถกรัม |
| 4 เบนแซ | 2 | จืด |
| 5 เกลือป่น | 2 | ช้อนโต๊ะ |
| 6 มะพร้าวชูดทั้งกาก | 7 | จืด |
| 7 น้ำ | 7 | ถ้วยตวง |

วิธีการปรุง

- 1 แกะเปลือกและเมล็ดมะขามออกและล้างเนื้อให้สะอาด
- 2 ผัดน้ำตาลทรายด้วยไฟอ่อนให้หอม แล้วใส่มะขาม น้ำตาลปีป เกลือป่น มะพร้าวชูดทั้งกาก และน้ำ ตามสัดส่วนที่เตรียมไว้ กวนด้วยไฟอ่อนๆจนเป็นเนื้อเดียวกัน แล้วเติมเบนแซ คนให้เข้ากัน กวนต่อไปจนน้ำมันออก แล้วยกลงตั้งใส่ภาชนะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มะขามหวานสูตร 2 (รสเปรี้ยว)

เครื่องปรุง

- | | |
|----------------------------------|---------------|
| 1 มะขามหวานที่มีรสชาติดอมเปรี้ยว | 7 จีต |
| 2 น้ำตาลทราย | ครึ่งกิโลกรัม |
| 3 น้ำตาลอ้อย | ครึ่งกิโลกรัม |
| 4 กระทิ | ครึ่งกิโลกรัม |
| 5 มะพร้าวชูดทิ้งกาก | 3 จีต |
| 6 เบนะแซ | 3 จีต |
| 7 น้ำ | 3 ถ้วยตวง |

วิธีการปรุง

- 1 แกะเปลือกและเมล็ดมะขามออกแล้วล้างเนื้อมะขามให้สะอาด
- 2 ใส่มะขาม น้ำตาลทราย น้ำตาลอ้อย กระทิ มะพร้าวชูดทิ้งกาก แล้วกวนด้วยไฟอ่อนๆ ให้เป็นเนื้อเดียวกันเค็มเบนะแซ กวนให้เข้ากันจนน้ำมันออกยกกลงตั้งไฟภาชนะ

มะขามเชื่อมอบน้ำผึ้ง

เครื่องปรุง

- | | |
|----------------------------------|--------------|
| 1 มะขามคิปลั้กแก่หรือมะขามคาบหมู | 1 กิโลกรัม |
| 2 น้ำตาลทราย | 1 กิโลกรัม |
| 3 น้ำผึ้ง | ครึ่งถ้วยตวง |

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้ นี้ อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและตัดพ้อการถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการปรุง

- 1 ต้มน้ำตาลให้เดือดแล้วนำมะขามลงแช่ 5 นาที และตักออกแช่น้ำเย็นแกะเปลือกออก
- 2 เทียน้ำตาล เกลือป่นเข้าด้วยกัน ตักใส่ภาชนะแล้วนำมะขามที่เตรียมไว้ลงแช่ 1 วัน
- 3 ต้มน้ำตาลให้เดือดเติมเกลือป่นเล็กน้อย ใส่น้ำผึ้งแล้วคนให้เข้ากันรอให้เย็น เทใส่ภาชนะ
- 4 นำมะขามที่เตรียมไว้มาแช่ในน้ำตาลทิ้งไว้ 1 วันก็นำมารับประทานได้

มะขามเชื่อมอบน้ำผึ้งตากแห้ง

เครื่องปรุง

- | | |
|------------------|---------------|
| 1 มะขามดิบฝักแก่ | 1 กิโลกรัม |
| 2 น้ำตาลทราย | 1 กิโลกรัม |
| 3 น้ำผึ้ง | ครึ่งกิโลกรัม |
| 4 น้ำ | พอควร |
| 5 เกลือป่น | 1 ช้อนชา |

วิธีการปรุง

- 1 ต้มน้ำให้เดือดแล้วนำมะขามแช่ลงในน้ำเดือด 5 นาทีแล้วตักออกแช่น้ำเย็นแกะเปลือกและเมล็ดออก
- 2 เทียน้ำตาล เกลือป่นเข้าด้วยกัน ตักใส่ภาชนะแล้วนำมะขามที่เตรียมไว้ลงแช่ 1 วัน

3 ต้มน้ำตาลให้เดือด เติมเกลือป่นเล็กน้อย ก่อนยกลงใส่น้ำผึ้งแล้วคนให้เข้ากันรอให้เย็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4 นำมะขามที่เตรียมไว้แช่ในน้ำตาลทิ้งไว้ 1 วัน

5 แล้วนำมะขามแช่อิ่มมบน้ำผึ้ง ไปตากแดด 2 - 3 แดด ก็รับประทานได้

น้ำมะขาม

เครื่องปรุง

- | | |
|--------------|-----------|
| 1 มะขามเปียก | 1 ถ้วยตวง |
| 2 น้ำตาลทราย | 1 ถ้วยตวง |
| 3 น้ำ | 2 ถ้วยตวง |
| 4 เกลือป่น | 2 ช้อนชา |

วิธีการปรุง

- นำมะขามแกะเปลือกแกะเมล็ดออก ต้มให้สะอาด คั้นน้ำมะขามให้ขึ้นปานกลาง 1 ถ้วยตวง
- คั้นน้ำตาลเกลือป่นให้เดือดเติมน้ำมะขามต้มต่อไปให้เดือดด้วยกลาง
- ยกลงกรองด้วยผ้าขาวบาง 2 ชั้น 2 ครั้ง นำไปต้มให้เดือดทิ้งให้เย็นรินใส่ขวด

การจำหน่ายมะขามแปรรูป

- | | |
|--------------------------------|--|
| 1 มะขามคลุก (รสหวาน) | ขายกิโลกรัมละ 100-130 บาท |
| 2 มะขามคลุก (รสเปรี้ยว) | ขายกิโลกรัมละ 50-70 บาท |
| 3 มะขามกวน (รสเปรี้ยว- หวาน) | ขายแพ็คละ 40 บาท (1 แพ็คมี 12 อัน) |
| 4 มะขามแก้ว | ขายกิโลกรัมละ 60-70 บาท |
| 5 มะขามแช่อิ่มมบน้ำผึ้ง | ขายกิโลกรัมละ 130-150 บาท |
| 6 มะขามแช่อิ่มมบน้ำผึ้งตากแห้ง | ขายกิโลกรัมละ 150-160 บาท |
| 7 น้ำมะขาม | ขวดขนาด 250 ซีซี ขวดละ 10 บาท ขวดขนาด 710 ซีซี ขวดละ 20 บาท |
| 8 ทอफीมะขาม | ขายกล่องละ 10 บาท (1 กล่อง มีทอफीมะขาม 12 เม็ด) |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แหล่งที่ผลิตมะขามแปรรูป

| รายการ | อำเภอเมือง (ราย) | ร้อยตะ | อำเภอหนองไผ่ (ราย) | ร้อยตะ |
|----------------------------------|---------------------|--------|-----------------------|--------|
| มะขามคดุก | 5 | 50 | 1 | 10 |
| มะขามกวน | 2 | 20 | - | - |
| มะขามแก้ว | - | - | 1 | - |
| มะขามแช่อิ่มอบ น้ำผึ้ง | 1 | 10 | - | - |
| มะขามแช่อิ่มอบ น้ำผึ้งตากแห้ง | 1 | - | 1 | 10 |
| ทอฟฟี่มะขาม | 1 | 10 | - | - |
| น้ำมะขาม | 1 | 10 | - | - |
| ไวน์มะขาม | 1 | 10 | - | - |

ในอำเภอเมืองมีการแปรรูปมะขามหวาน ในรูปแบบมะขามคดุก คิดเป็นร้อยตะ 50
มะขามกวน ร้อยตะ 20 มะขามแช่อิ่มอบน้ำผึ้งร้อยตะ 10 ทอฟฟี่มะขามร้อยตะ 10

ในอำเภอหนองไผ่ มีการแปรรูปมะขามหวาน ในรูปแบบมะขามคดุก คิดเป็นร้อยตะ 10
มะขามแก้วร้อยตะ 10 มะขามแช่อิ่มอบน้ำผึ้งตากแห้ง ร้อยตะ 10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

จากการศึกษาและรวบรวมข้อมูลเพื่อการศึกษาในเรื่องของการศึกษาเรื่องการผลิตอาหารและประวัติของกลุ่มแม่บ้านเกษตรกร คือ

กลุ่มเกษตรกรแม่บ้านเริ่มจัดตั้งขึ้นเมื่อปีพ.ศ.2511 เริ่มแรกใช้ชื่อว่ากลุ่มเคหกิจกรเกษตรและเปลี่ยนมาเป็นชื่อว่ากลุ่มแม่บ้านเกษตรกรตามกรมส่งเสริมของการเกษตร ที่ 562 / 2518 วันที่ 3 พฤษภาคม 2518 แห่งแรกคือกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านป่าคา จ. เชียงใหม่ สำหรับจังหวัดเพชรบูรณ์ได้มีกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรจำนวน 11 กลุ่ม มีทั้งสินค้าอุปโภคและบริโภคสำหรับสินค้าบริโภคเน้นที่ผลผลิตทางการแปรรูปของมะขาม ซึ่งได้นำมาทำการออกแบบบรรจุภัณฑ์ 5 ประเภท คือ

- 1 มะขามอบแห้ง
- 2 มะขามคลูก
- 3 มะขามแช่อิ่ม
- 4 มะขามกวน
- 5 น้ำมะขาม

ซึ่งในการแปรรูปนั้น ได้มีแหล่งที่นำมะขามมาทำการแปรรูปถึง 3 แหล่ง คือ

- 1 จากสวนของตนเอง
- 2 จากสวนของผู้อื่น
- 3 จากตลาด

สำหรับราคามะขามที่นำมาทำการแปรรูปจะตกอยู่ในราคาประมาณ 30-30 บาทมะขามที่นำมาทำการแปรรูปส่วนใหญ่เป็นมะขามที่ไม่ได้มาตรฐาน เป็นมะขามคัดทิ้ง หรือฝักแตก ฝักเล็ก สำหรับราคาที่ใช้จำหน่ายสำหรับมะขามแปรรูป คือ

- | | |
|--------------------------------|--|
| 1 มะขามคลูก | |
| รสเปรี้ยว | กิโลกรัมละ 100-130 บาท |
| รสหวาน | กิโลกรัมละ 50-70 บาท |
| 2 มะขามกวน | แพ็คเกจละ 40 บาท (1 แพ็คเกจมี 12 แห่ง) |
| 3 มะขามแช่อิ่มอบน้ำผึ้ง | กิโลกรัมละ 130-150 บาท |
| 4 มะขามแช่อิ่มอบน้ำผึ้งตากแห้ง | กิโลกรัมละ 150-160 บาท |
| 5 น้ำมะขาม | 250 ซี.ซี / 10 บาท |
| | 710 ซี.ซี / 20 บาท |
| 6 ทอफीมะขาม | กล่องละ 10 บาท |
| 7 มะขามแก้ว | กิโลกรัมละ 60-70 บาท |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 3 วัสดุบรรจุภัณฑ์

องค์ประกอบของกระบวนการทางการผลิตบรรจุภัณฑ์นั้น วัสดุบรรจุภัณฑ์นับว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ เพราะหน้าที่ทางสัถยภาพนั้น คือ การปกป้องคุ้มครอง และการใช้ประโยชน์ของบรรจุภัณฑ์

วัสดุบรรจุภัณฑ์แบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ

- 1 ประเภทเซรามิกส์
- 2 ประเภทที่ได้จากพืช-ผัก
- 3 ประเภทโลหะ
- 4 ประเภทพลาสติก

2.3.1 กระดาษ

มาตรฐานการวัดน้ำหนักกระดาษนั้นมีหน่วยเป็นแกรม หรือ กรัม โดยมีขนาดและน้ำหนักคำนวณจากกระดาษ 1 แผ่น กว้าง 1 เมตร ยาว 1 เมตร เมื่อนำไปชั่งน้ำหนักเท่าใด เรียกเป็นกรัม เช่น 40, 60 แกรม บางครั้งนำมาเป็นชื่อเรียกกันทั่วไป เช่น กระดาษ 60 แกรม เป็นต้น

นักออกแบบสิ่งพิมพ์นอกจากจะสร้างสรรค์รูปแบบสิ่งพิมพ์ให้มีสวยงาม ดึงดูดความสนใจแล้ว ยังต้องรู้จักเลือกกระดาษให้เหมาะสมกับงานและระบบพิมพ์ด้วย (การพิมพ์ระบบเลตเตอร์เพรส แม้พิมพ์กลงบนกระดาษโดยตรงจึงควรใช้กระดาษ ตั้งแต่ 40 แกรมขึ้นไป ระบบกราฟิวิเออร์ ควรใช้กระดาษหนา และเรียบ เพราะต้องรับแรงกดมากกว่าระบบอื่น) นอกจากนี้สิ่งพิมพ์แต่ละชนิด ยังมีขนาดเฉพาะที่เล็กใหญ่แตกต่างกัน เช่น นิตยสารจะมี 2 ขนาดคือ ขนาด (9.5" x 13") เช่น ฟ้ามืองทอง สยามรัฐสถาปัตยกรรม บางกอก จักรवाल ฟ้ามืองไทย เป็นต้น ข้อคำนึงทั่วไปในการเลือกกระดาษสำหรับงานพิมพ์มีดังนี้

1. ความทึบของกระดาษ (Capasity) หมายถึง ความหนาแน่นหรือความหนา ของเนื้อกระดาษ เป็นคุณสมบัติของกระดาษแต่ละชนิดที่หลังจากพิมพ์แล้วไม่ทะลุหรือมองเห็นอีกด้านหนึ่ง กระดาษที่ใช้ในการพิมพ์ควรมีความทึบสูง กระดาษชนิดเดียวกัน กระดาษหนามีความทึบสูงกว่าซึ่งบางครั้งสามารถทำในสิ่งพิมพ์ดูมีค่าขึ้น เช่น โปสเตอร์ ที่พิมพ์บนกระดาษบางจะดูมีค่าน้อยกว่าโปสเตอร์ที่พิมพ์จากกระดาษหนาหรือกระดาษที่มีความแข็งมากกว่า และบางครั้งความหนาทำให้

สิ่งพิมพ์ดูแข็งแรงขึ้น

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสำนักงานส่งเสริมการค้าในต่างประเทศ ณ นครเชียงใหม่ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. สีของกระดาษ (Color) กระดาษแต่ละชนิดจะมีสีแตกต่างกัน เช่น กระดาษ อาร์ต (มีสีที่คือ เหลืองอ่อน ฟ้าอ่อน เขียวอ่อน และชมพูอ่อน) แต่ส่วนใหญ่จะเป็นกระดาษขาวเพราะสามารถที่จะพิมพ์เป็นสีอื่น ๆ ได้ นอกจากนี้ความขาวของกระดาษยังแตกต่างกัน เช่น ความขาวของกระดาษปอนด์จะมีความขาวใสกว่าความขาวของกระดาษปรู๊ฟ และมีผลการรับหมึกพิมพ์แตกต่างกันด้วย

3. ชนิดของกระดาษกับการพิมพ์สอด้สี ถ้าเป็นสิ่งพิมพ์สีเดียวจะพิมพ์บนกระดาษหนาขนาดเท่าใดก็ได้ แต่ถ้าเป็นการพิมพ์ 3 สีขึ้นไป ควรใช้กระดาษที่ความหนาหรือความทึบมากพอสมควร เช่น กระดาษอาร์ต กระดาษร้อยปอนด์ กระดาษนิวเอท เป็นต้น

4. ความแข็งและอ่อนของกระดาษ สิ่งพิมพ์บางชนิดใช้กระดาษชนิดเดียวกันหมด เช่น แผ่นใบปลิว โปสเตอร์ แผ่นพับ บางชนิดต้องใช้กระดาษหลายชนิดประกอบกัน เช่น สมุดหนังสือส่วนที่เป็นปกจะใช้กระดาษที่แข็งหรือหนากว่าเนื้อในนิตยสารที่บางเล่มมีการพิมพ์สอด้สีจะต้องมีการใส่กระดาษที่มีเนื้อหนา บางต่างกันบางชนิดมีการตัดเจาะปรับแต่งเป็นรูปทรงแปลกๆ ต้องใช้กระดาษที่หนาและแข็งกว่าปกติ และขนาดของสิ่งพิมพ์ควรพิจารณาให้เหมาะสมกับความแข็งอ่อนของกระดาษด้วย เช่น แผ่นพับขนาด 8 หน้ายกธรรมดา ควรใช้กระดาษ 105 แกรม แต่ถ้าเป็นขนาด 8 หน้ายกพิเศษ ควรใช้กระดาษ 128 แกรม จะดูแข็งแรงกว่า เป็นต้น

การคำนวณจำนวนกระดาษ

จำนวนกระดาษที่ใช้ในการพิมพ์เรียกกันเป็นยก และเป็นริบ 1 ริบมีกระดาษประมาณ 480-520 แผ่น จึงคิดเฉลี่ยว่ามี 500 แผ่น เมื่อแบ่งครึ่งกระดาษออก 2 ครั้งได้ 4 ส่วนเรียกว่ากระดาษตัด 4 (เข้าแทนตัด 4) ทำให้ได้กระดาษ 2000 ยก ($500 \times 4 = 2000$) 1 ยก พิมพ์ได้ 8 หน้า รวม 16,000 แผ่น (กระดาษยก 1 ยก จะทำได้ก็หน้าขึ้นอยู่กับขนาดของสิ่งพิมพ์ และการเก็บยก เช่น 8 หน้ายก 16 หน้ายก 32 หน้ายก) การคำนวณหาจำนวนกระดาษจึงใช้สูตรดังนี้

$$\text{จำนวนกระดาษ} = \text{จำนวนยก} \times \text{จำนวนเล่ม} \\ 2000$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ตัวอย่าง ทั้งสิ้น หนังสือ 64 หน้า (8 ยก) จำนวน 2000 เล่ม ใช้กระดาษเท่าไร การทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แทนค่าในสูตร

$$\begin{aligned} x &= \frac{8 \times 400}{2000} \\ &= 16 \text{ รีม} \end{aligned}$$

หมึกพิมพ์

หมึกพิมพ์เป็นวัสดุที่ทำให้ภาพและข้อความบนแม่พิมพ์ ปรากฏบนกระดาษต้นนิยฐานกัน ว่าหมึกพิมพ์พัฒนาจากหมึกเขียนซึ่งมีความเป็นมาโดยสังเขปดังนี้

ในปี ค.ศ. 400 จีนรู้จักทำหมึกใช้เขียนตัวอักษร เขียนภาพ โดยทำมาจากขม่าไฟผสมกับ กาวที่เคี้ยวจากกระดาษสัตว์ หรือยางไม้

ในปี ค.ศ. 900 ญี่ปุ่นพิมพ์ภาพเขียนโดยวิธีการเขียนภาพบนแม่พิมพ์ไม้เป็นสีต่าง ๆ แล้ว พิมพ์บนกระดาษ

ในปี ค.ศ. 1677 กรรมวิธีการทำหมึกได้เปิดเผยขึ้นโดยตีพิมพ์ในหนังสือ Mechanic Exercise โดย โจเซฟ โมคซอล (Joseph Moxon) ซึ่งก่อนหน้านี้นี้ถูกปิดเป็นความลับมาโดยตลอด

ในปี ค.ศ. 1683 การทำหมึกพิมพ์ปรากฏขึ้นในหนังสือ After the Dutch Manner โดยกล่าว ถึงการผสมน้ำมันลินซีส์กับขม่าไฟและน้ำมันสน

ในปี ค.ศ. 1832 วิลเลียม แซฟ (Willum Savage) ได้เรียบเรียงกระบวนการทำหมึกพิมพ์แล้ว พิมพ์ขึ้นเป็นหนังสือชื่อว่า On the Preparation of Printing Ink Both & Coloured หลังจากนั้นการทำ หมึกพิมพ์ได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง จนปัจจุบันมีสูตรการทำ

กระดาษกล่อง (Box Board) เป็นกระดาษหน้าขาวหลังเทา ด้านหน้ามีลักษณะ คล้ายกระดาษปอนด์ ด้านหลังทำด้วยเยื่อไม้ป่นหรือเยื่อกระดาษเก่า บางครั้งเรียกว่ากระดาษการ์ด ที่ นักศึกษาใช้คิดผลงานศิลปะส่งอาจารย์ เป็นกระดาษที่นิยมใช้ทำกล่อง หรือบรรจุภัณฑ์

ขนาดของกระดาษ

การกำหนดขนาดของสิ่งพิมพ์ จะมีผลต่อราคาค้นทุน ทั้งนี้เพราะมีขนาดกระดาษมาตรฐาน อยู่แล้ว ถ้าออกแบบเล็กเกินไปกระดาษที่เหลือจะเสียเปล่า (แม้ว่าจะเหลือกระดาษเพียงเล็กน้อยเมื่อ รวมเข้าจะเป็นกระดาษเสียจำนวนมาก) ควรออกแบบให้เกิดประโยชน์มากที่สุด เช่น ใช้กระดาษ 8 หน้ายกพิเศษ (ขนาด A4 = 8.27" x 11.70" หรือ 210 x 297 มิลลิเมตร) ซึ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า แต่

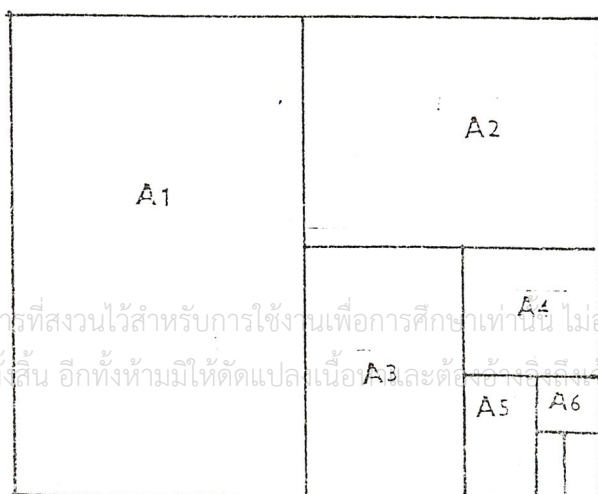
ต้องการทำหนังสือฉบับตรีที่เป็นรูปทรงจัตุรัส กระจายส่วนที่เหลือควรถูกออกแบบเป็นการ์ดเชิญ นามบัตรหรือที่ขึ้นหนังสือใช้เป็นของชำร่วยแจกในงาน เป็นต้น ขนาดของกระดาษมาตรฐานจะกำหนดขึ้นโดยแบ่งครึ่งกระดาษออกเป็นส่วน ๆ จากกระดาษแผ่นใหญ่ (ซึ่งมีพื้นที่ 1 ตารางเมตร) เนื่องจากนำเข้าแทนพิมพ์ไม่ได้ กระดาษมาตรฐานที่นิยมใช้กันมี 2 ขนาด คือ ขนาด 33.11" x 46.81" (ใช้ผลิตหนังสือขนาดมาตรฐาน A ซึ่งเป็นขนาดมาตรฐานสากลของ ISO : International Standard Organization) และขนาด 43" x 31"

ขนาดของกระดาษจะต้องสัมพันธ์กับขนาดของแท่นพิมพ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งแท่นพิมพ์ระบบออฟเซต ซึ่งใช้แม่พิมพ์เป็นเพลทเรียกชื่อตามขนาดของกระดาษ เช่น เพลทตัด 2 จะใช้กระดาษขนาด 21.5" x 31" (กระดาษตัด 2) เพลทตัด 4 จะมีขนาด 25" x 15.5" เท่ากับกระดาษขนาด 21.5" x 15.5" 4 แผ่น หรือเท่ากับขนาดของกระดาษหนังสือพิมพ์ทั่วไป ถ้าเป็นหนังสือวิชาการหรือนิตยสารทั่วไปจะใช้กระดาษขนาด 8 หน้ายกธรรมดา (10.75" x 7.75") หรือ 8 หน้ายกพิเศษ (8.27" x 11.70") 8 หน้าใน 1 เพลท ใช้เพลทตัด 8 บางครั้งนำขนาดของกระดาษมาเป็นชื่อเรียกเฉพาะ เช่น ขนาด พ็อคเก็ตบุ๊ก (ขนาด 16 หน้ายก 5.37" x 7.75") เป็นขนาดของสิ่งพิมพ์ประเภทหนังสือ กำหนดขึ้นในช่วงสงครามโลกครั้งที่ 2 ฝ่ายสัมพันธมิตรต้องการจะบำรุงขวัญทหาร จึงจัดการแสดงต่าง ๆ มาแสดงให้ชมเป็นการผ่อนคลาย และแสดงความห่วงใย แต่ทหารที่อยู่ในแนวหน้าจัดการแสดงให้ชมไม่ได้ จึงจัดทำเป็นหนังสือส่งไปให้อ่าน โดยลดขนาดให้เล็กลง จนสามารถใส่กระดาษเสียพกติดตัวไปได้ จึงเรียกขนาดพ็อคเก็ตบุ๊กตั้งแต่นั้นเป็นต้นมา

ขนาดของสิ่งพิมพ์ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบใด ควรคำนึงถึงขนาดกระดาษมาตรฐานที่ผลิตจำหน่ายกันในท้องตลาด เพื่อจัดซื้อจัดหาได้ง่าย และราคาเหมาะสม ซึ่งมีการแบ่งเป็นขนาดต่าง ๆ ดังนี้

ภาพที่ 10

ภาพกระดาษขนาดมาตรฐาน เอ



$$A_0 = 33.11' \times 46.81'$$

$$A_1 = 23.4' \times 33.11'$$

$$A_2 = 16.55' \times 23.4'$$

$$A_3 = 11.70' \times 16.55'$$

$$A_4 = 8.27' \times 11.70' \text{ (8 หน้ายกพิเศษ)}$$

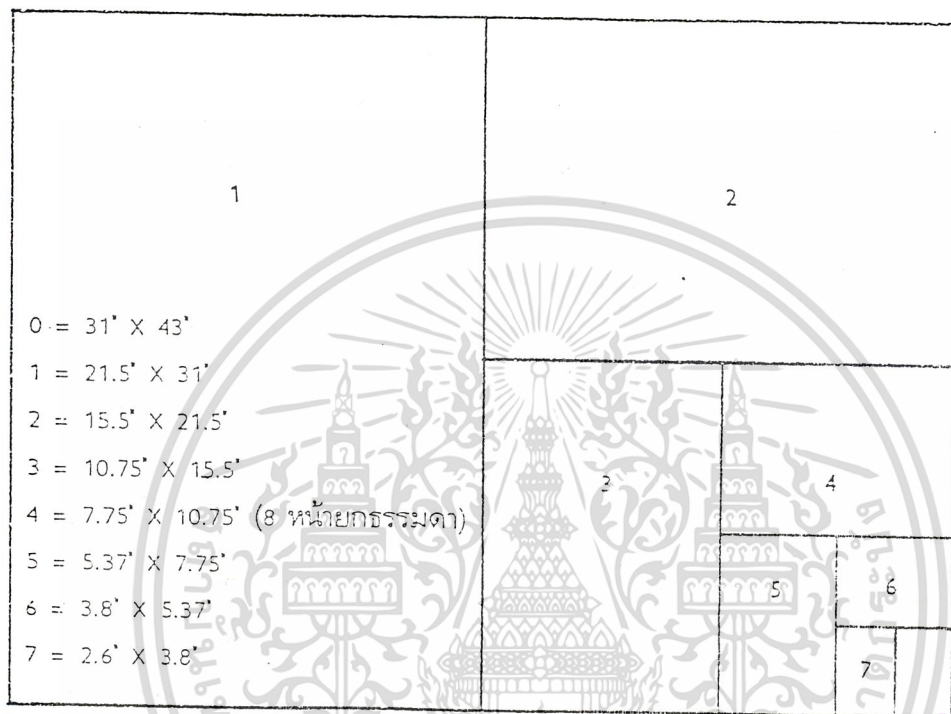
$$A_5 = 5.85' \times 8.27' \text{ (การนำไปใช้)}$$

$$A_6 = 4.13' \times 5.85'$$

$$A_7 = 2.92' \times 4.13'$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถให้ทำไปใช้ประโยชน์อื่นใดได้
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อเรื่องและตัดอย่างอื่นออกจากเอกสารฉบับนี้

ภาพที่ 11
ภาพขนาดกระดาษทั่วไป



2.3.2 ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

กระดาษพิมพ์และกระดาษเขียน หมายถึง กระดาษที่สร้างขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์ในการพิมพ์หรือการเขียน โดยมีคุณลักษณะตามเกณฑ์ที่กำหนดในมาตรฐาน

กระดาษปอนด์ (Fine Paper) หมายถึง กระดาษที่ทำจากเยื่อเคมีฟอกขาว หรือทำจากเยื่ออื่นใดที่มีคุณสมบัติทางกายภาพของกระดาษเท่าเทียมกัน

กระดาษปอนด์ (Printing Paper) หมายถึง กระดาษปอนด์ที่สร้างขึ้นเพื่อใช้พิมพ์ด้วยระบบเลดเตอร์เฟรส

กระดาษปอนด์ (Offset Printing Paper) หมายถึง กระดาษปอนด์ที่สร้างขึ้นเพื่อให้เหมาะกับการพิมพ์ระบบออฟเซต

เอกสารนี้เป็นเอกสารฉบับร่าง (Draft) ใช้เพื่อวัตถุประสงค์ในการปรึกษาหารือเท่านั้น ไม่ให้นำมาใช้เป็นหลักฐานในการดำเนินการใดๆ โดยไม่ปรึกษากับผู้จัดทำเอกสาร และไม่ให้นำมาใช้เป็นหลักฐานในการดำเนินการใดๆ โดยไม่ปรึกษากับผู้จัดทำเอกสาร และไม่ให้นำมาใช้เป็นหลักฐานในการดำเนินการใดๆ โดยไม่ปรึกษากับผู้จัดทำเอกสาร

กระดาษปอนด์สำหรับอัดสำเนา (Duplicating Paper) หมายถึง กระดาษปอนด์ที่ทำขึ้นเพื่อใช้อัดสำเนา

กระดาษปอนด์สำหรับพิมพ์และเขียน (Printing and Writing Paper) หมายถึง กระดาษปอนด์ที่มีคุณสมบัติเหมือนกระดาษปอนด์สำหรับพิมพ์และกระดาษปอนด์สำหรับเขียน

กระดาษแอร์เมตต์ (Manifold or Air Mail Paper) หมายถึง กระดาษปอนด์บางซึ่งเหมาะสำหรับพิมพ์ดีด และเขียน

กระดาษโปสเตอร์และกระดาษเอ็มจี (M.G.Paper) หมายถึง กระดาษปอนด์ที่ทำขึ้นเพื่อการพิมพ์ มีความมันเพียงหน้าเดียว

กระดาษอาร์ต (Art Paper) หมายถึง กระดาษซึ่งเคลือบด้วยสารสีขาว (White Pigment) หน้าเดียวหรือสองหน้าเพื่อให้ผิวกระดาษมันเรียบ

กระดาษวาดเขียน (Drawing Paper) หมายถึง กระดาษเนื้อหนาผิวหยาบ ทนต่อการขูดขีดเหมาะสำหรับเขียนด้วยดินสอ น้ำหมึก หรือระบายด้วยสีน้ำ

กระดาษปก (Cover Paper) หมายถึง กระดาษหนาที่ทรงรูปได้ดี ใช้ทำปกสมุดหรือปกหนังสือและมีความทนทานต่อการพับขาด

2.3.3 ประเภทและชนิด

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ แบ่งกระดาษพิมพ์และกระดาษเขียนออกเป็น 4 ประเภท

- กระดาษปอนด์สำหรับพิมพ์
- กระดาษปอนด์สำหรับพิมพ์ออฟเซต
- กระดาษปอนด์สำหรับเขียน
- กระดาษปอนด์สำหรับพิมพ์และเขียน
- กระดาษอาร์ต
- กระดาษวาดเขียน
- กระดาษปก

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมกระดาษแข็งเพื่อการพิมพ์ มอก.283-2521 ได้กล่าวถึงกระดาษแข็งเพื่อการพิมพ์ว่า

กระดาษแข็งเพื่อการพิมพ์ หมายถึง กระดาษกึ่งแข็งและกระดาษการ์ดที่ทำขึ้นเพื่อใช้พิมพ์ด้านเดียวหรือสองด้าน โดยมีคุณลักษณะตามเกณฑ์ที่กำหนดในมาตรฐานนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้า

ไม่มีการเผยแพร่ทางอินเทอร์เน็ตและสิ่งอื่นใด และต้องขออนุญาตทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระดาษกล่อง (Boxboard) หมายถึง กระดาษหนาชั้นเดียวหรือหลายชั้น ซึ่งด้านหนึ่งของกระดาษเหมาะสำหรับการพิมพ์ และสามารถทรงตัวอยู่ได้ในแนวดิ่ง

กระดาษกล่องเคลือบ (One Side Coated Board) หมายถึง กระดาษกล่องซึ่งผิวหน้าที่ใช้พิมพ์เคลือบด้วยสารสีขาวเพื่อให้เหมาะกับการพิมพ์เป็นพิเศษ

กระดาษกล่องไม่เคลือบ (Uncoated Board) หมายถึง กระดาษกล่องซึ่งผิวหน้าด้านที่ใช้พิมพ์ไม่ได้เคลือบสารสีขาวหรือวัตถุใดเป็นพิเศษ

กระดาษการ์ด (Card Board) หมายถึง กระดาษหนาชั้นเดียวหรือหลายชั้น ซึ่งใช้พิมพ์ได้ทั้งสองหน้า และสามารถทรงตัวอยู่ได้ดีเป็นพิเศษในแนวดิ่ง

กระดาษการ์ดมานิลา (Manila Board) หมายถึง กระดาษการ์ดหลายชั้น ซึ่งด้านนอกทั้งสองด้านมีคุณสมบัติเหมือนกัน และใช้พิมพ์ได้ ส่วนชั้นในมีคุณสมบัติต่างกันไป

กระดาษการ์ดไอวอรี (Ivory Board) หมายถึง กระดาษการ์ดชั้นเดียวหรือหลายชั้น ซึ่งมีคุณสมบัติทุก ๆ ชั้นเหมือนกัน

2.3.4 ประเภทและชนิด

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ แบ่งกระดาษแข็งเพื่อการพิมพ์ออกเป็น 2 ประเภท คือ กระดาษกล่อง แบ่งออกเป็น 2 ชนิด

- กระดาษกล่องเคลือบ
- กระดาษกล่องไม่เคลือบ

กระดาษการ์ด แบ่งออกเป็น 2 ชนิด

- กระดาษการ์ดมานิลา
- กระดาษการ์ดไอวอรี

1.1 วัตถุดิบที่ใช้ทำแผ่นกระดาษแข็ง

เยื่อที่นำมาใช้ในการผลิตกระดาษแข็งคือ เยื่อฟอกขาว (pulp) และเยื่อเศษกระดาษ เยื่อฟอกขาว ได้แก่ เยื่อใหม่ที่มีทั้งเยื่อใยขาว และเยื่อใยสั้น ส่วนเยื่อเศษกระดาษได้มาจากกระดาษที่ใช้แล้ว เช่น กระดาษปอนด์ขาว ปรีฟ หนังสือพิมพ์ หนังสือยก กล่องกระดาษต่าง ๆ เป็นต้น

ขั้นตอนในการเตรียมเยื่อสำหรับการผลิตกระดาษแข็งมี 4 ขั้นตอน คือ

- เยื่อชั้นบน (1st side) ประกอบด้วยเยื่อฟอกขาวที่เป็นส่วนผสมของเยื่อใยขาว และเยื่อใยสั้นในอัตราส่วนที่เหมาะสม ซึ่งมีการเติมสารเคมีลงไปด้วย

- เยื่อชั้นที่ 2 (2nd side) ส่วนมากใช้เยื่อเศษกระดาษจากกระดาษรีไซเคิล ซึ่งมีการแยกสิ่งสกปรกออกไปแล้ว
- เยื่อชั้นกลาง (middle side) ใช้เยื่อเศษกระดาษจากกระดาษกล่องหนังสือยกและหนังสือเล่ม ซึ่งแยกสิ่งสกปรกออกไปแล้ว
- เยื่อชั้นหลัง ส่วนมากเป็นเยื่อเศษกระดาษ

การผลิตกระดาษแข็งแบ่งเป็น 2 ระบบ คือ Fourdrinier machine และ cylinder machine วิธีที่นิยม คือ cylinder machine

1.2 ประเภทของกระดาษแข็ง

กระดาษแข็งมีหลายประเภท ซึ่งมีคุณสมบัติในการใช้ และต้นทุนการผลิตแตกต่างกันไป ประเภทของกระดาษแข็งนั้น ๆ ไปที่พิมพ์ใช้ในประเทศมีดังนี้

1.2.1 กระดาษแข็งไม่เคลือบผิวหน้า ไม่มีการเคลือบสารสีขาวหรือวัสดุใดเป็นพิเศษ ด้านหน้าจะขาว พิมพ์รูปสอได้ดีไม่สวย ความแข็งแรงปานกลาง ราคาถูก หาซื้อได้ไม่ยากนัก การซื้อขายคิดเป็นน้ำหนัก (กรัม) นิยมทำกล่องหลอดไฟ เข็มหมุด กล่องขนมเค้ก เป็นต้น

1.2.2 กระดาษแข็งเคลือบ เป็นการนำเอากระดาษแข็งไม่เคลือบมาฉาบด้วยสารสีขาว หรือวัสดุพิเศษ แล้วผ่านการขัดมัน โดยใช้ลูกกลิ้งโครเมียมสองลูกเพื่อให้ผิวหน้าเรียบ เป็นต้น มีคุณสมบัติพิมพ์สอได้ดีสวยงาม นิยมทำกล่องสบู่ กล่องผ้าอนามัย เป็นต้น

1.2.3 กระดาษการ์ด เป็นกระดาษหนาชั้นเดียวหรือหลายชั้น ใช้พิมพ์ได้ทั้ง 2 หน้า

1.2.4 กระดาษการ์ดมานิตา เป็นกระดาษการ์ดหลายชั้น ใช้พิมพ์ได้ทั้งสองหน้า และมีความแข็งแรง

1.2.5 กระดาษการ์ดไอวอรี เป็นกระดาษการ์ดชั้นเดียว หรือหลายชั้นซึ่งมีคุณสมบัติทุก ๆ ชั้นเหมือนกัน

1.2.6 กระดาษอาร์ตมัน มีด้านหน้าและด้านหลังสีขาวและมัน ใช้เยื่อบริสุทธิ์ล้วน ๆ และมีการเคลือบผิวหน้า

1.2.7 การ์ดแก้ว มีด้านหน้าและด้านหลังสีขาวและมันเป็นประกาย การใช้งานน้อย เพราะแพงมาก และต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศ หากนำกระดาษอาร์ตมาฉาบมันจะมีลักษณะคล้ายอาร์ตแก้ว

1.2.8 แครีบอร์ด มีด้านหลังเป็นสีน้ำตาลคุณสมบัติเหนียว พิมพ์สอได้ดี ผิวหน้าเรียบ มีความหนาแน่นมาก สามารถใช้ทำกล่องบรรจุสินค้าแช่เย็นได้ และป้องกันความชื้นได้ดีมากไปใช้

1.2.9 อะลูมิเนียมบอร์ค เป็นการนำกระดาษแข็งมาฉาบผิวด้วยอะลูมิเนียมที่ผิวด้านใดด้านหนึ่งก็ได้ นิยมใช้ทำกล่องที่ต้องการความสวยงาม เช่น กล่องสบู่ กล่องซูปเปอร์ กล่องอาหาร การพิมพ์ ต้องใช้ระบบทางเคมี และผิวเป็นโลหะ

1.2.10 กระดาษอาร์ตบอร์ค มีสีเทาทั้ง 2 ด้าน ใช้เยื่อจากเศษกระดาษ นิยมใช้ทำกล่องรองเท้านักบอล กระดาษประเภทนี้สามารถทำให้หนาได้ แต่จะไม่มีคานเหนียว ส่วนมากจะใช้ทำกล่องทรงรูป

ในบางครั้งกระดาษแข็งเหล่านี้ จะได้รับการเคลือบผิวหรือประกบวัสดุอื่น เพื่อให้มีคุณสมบัติทำกล่องรองเท้านักบอล กระดาษประเภทนี้สามารถทำให้หนาได้ แต่จะไม่มีคานเหนียว ส่วนมากใช้ทำกล่องทรงรูป

- เคลือบด้วยน้ำมันชักเงาหลังจากพิมพ์แล้ว
- การเคลือบพลาสติก (plastic coating)

PE coated เป็นการเคลือบเพื่อป้องกันความชื้น เช่น กล่องบรรจุอาหารแช่แข็ง เป็นต้น

OPP coated เป็นการเคลือบเพื่อป้องกันการซึมผ่านของไอน้ำ เพื่อป้องกันไขมัน และเพื่อความเงางามของกระดาษที่เคลือบ

- PET coated เป็นการเคลือบกระดาษเพื่อให้กระดาษนั้นมีคุณสมบัติสามารถเข้าตู้ไมโครเวฟ (microwaveable) และเข้าตู้อบได้ (ovenable) เนื่องจาก PET สามารถทนต่ออุณหภูมิสูงได้

การเคลือบไข (waxing) เป็นการเคลือบผิวกระดาษเพื่อป้องกันชื้นของกระดาษ โดยเคลือบผิวหน้าด้านเดียว หรือ 2 หน้า แต่ในการเคลือบต้องทำหลังการพิมพ์ เนื่องจากไม่สามารถพิมพ์บนกระดาษที่มีไขได้ นิยมใช้กล่องบรรจุอาหารแช่แข็ง โดยทั่วไป

การประกบ (laminating) เป็นการนำกระดาษไปประกบติดกับแผ่นฟิล์มพลาสติก หรือแผ่นเปลวอะลูมิเนียม การ laminating มีจุดประสงค์สำหรับปรับคุณสมบัติให้มีการป้องกันการซึมผ่านของสิ่งต่าง ๆ เช่น ไอน้ำ อากาศ และกลิ่น เป็นต้น

1.3 ข้อกำหนดเกี่ยวกับการซื้อขายกระดาษกล่องเคลือบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานานาชาติเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่าในรูปแบบใด ๆ ทั้งสิ้น การเปลี่ยนแปลงข้อมูลหรือข้อมูลอื่นใดของเอกสารทุกครั้งที่มีการแก้ไข โดยในบางรายอาจมีการตกลงซื้อขายกัน

โดยใช้ความหนาเป็นข้อกำหนดแทนน้ำหนักมาตรฐานของกระดาษ ทั้งนี้เนื่องจากความแข็งคงรูป (Stiffness) ของกระดาษแข็งจะแปรตามความหนาของกระดาษ สำหรับในตลาดบ้านเรานิยมระบุน้ำหนักมาตรฐานเป็นกรัมต่อตารางเมตร โดยไม่มีการระบุในเรื่องความหมายของกระดาษแต่อย่างใด

น้ำหนักมาตรฐานที่ตั้งขึ้นมาเพื่อความสะดวกในการซื้อขายเท่านั้น สิ่งที่สำคัญก็คือ ความแข็งแรงของผลิตภัณฑ์ซึ่งผู้บริโภคต้องการ ถ้าสามารถตอบสนองความต้องการด้านคุณภาพของผู้บริโภคได้ก็คงไม่มีผู้บริโภครายใดคิดที่จะเรียกร้องให้ชดใช้ (Claim) หากน้ำหนักจะคลาดเคลื่อนไปจากใบสั่งซื้อบ้าง กระดาษแข็งที่ซื้อขายกันในท้องตลาดขณะนี้มีความชื้นอยู่ในพิภคที่กำหนดไว้ตามมาตรฐาน มอก.283-2534 คือความชื้นไม่เกิน 10% โดยในการผลิตของผู้ผลิตปกติมักจะควบคุมความชื้นไว้ที่ 7-9% ในการซื้อขายตามปกติมักจะ ไม่มีการตรวจสอบน้ำหนักหรือความชื้นกันอย่างเคร่งครัด เพราะเป็นที่ทราบกันคืออยู่แล้วว่า ความเชื่อถือมีความสำคัญต่อการประกอบธุรกิจเพียงใด ดังนั้น การซื้อขายโดยทั่วไปจะมีการขาดเกินด้านน้ำหนักไปบ้างก็ยังคงอยู่ในพิภค 3-5% แต่ในบางกรณีผู้ผลิตอาจขายสินค้าที่มีน้ำหนักต่ำกว่าพิภคที่กำหนดไว้โดยไม่ได้ตั้งใจซึ่งสาเหตุส่วนใหญ่เกิดความชื้นระเหยไปในระหว่างที่เก็บสินค้าไว้ที่คลังหรือในระหว่างการขนส่ง ในฐานะของผู้ผลิตจึงต้องใช้ความระมัดระวังเป็นพิเศษเกี่ยวกับการดูหรือคายความชื้นของสินค้าในระหว่างที่อยู่ในคลัง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีของกระดาษกล่องเคลือบซึ่งไม่มีการห่อหุ้มด้วยกระดาษป้องกันความชื้นอย่างในกรณีของกระดาษแข็งชั้นคืออื่น ๆ

ขนาดของกระดาษกล่องเคลือบในตลาดบ้านเราในปัจจุบัน ยังนิยมใช้หน่วยวัดเป็นนิ้ว โดยระบุขนาดตามแนวขวางเครื่อง (Cross-machine direction, CD) ต่อด้วยขนาดตามแนวเครื่อง (Machine direction, MD) เช่น ขนาด 31 นิ้ว x 43 นิ้ว ขนาดมาตรฐานที่นิยมกำหนดไว้ คือ ขนาด 31 x 43 นิ้ว ส่วนขนาดมาตรฐานอื่น ๆ จะขึ้นอยู่กับตกลงกันเองระหว่างผู้ซื้อและผู้จำหน่ายแต่ละราย โดยมักจะเป็นการกำหนดเอาขนาดที่ใช้กันเป็นประจำมาเป็นขนาดมาตรฐาน เพื่อประโยชน์ในด้านการเก็บสินค้ารอไว้ในคลังสินค้า เพื่อสามารถส่งมอบได้ทันทีที่มีการสั่งซื้อ บางครั้งการกำหนดขนาดมาตรฐาน ทำให้ผู้ผลิตและผู้บริโภคสามารถตกลงซื้อขายกันได้โดยมีราคาต่ำกว่าปกติ เนื่องจากได้ประโยชน์ทั้งสองฝ่าย กล่าวคือ ผู้บริโภคได้สินค้าเร็วในราคาต่ำกว่าปกติในขณะที่ผู้ผลิตอาจเสียหายจากการตัดน้อยลง และสามารถผลิตเพื่อเก็บเข้าคลังในขณะที่แผนการผลิตวางได้ทันที

อย่างไรก็ตาม การระบุขนาดในการสั่งซื้อกระดาษกล่องเคลือบในระยะหลังนี้ มักจะเป็นขนาดที่หวังผลในด้านการประหยัดเป็นส่วนใหญ่ โดยมีการเปลี่ยนแปลงขนาดมาตรฐานเพียงเล็กน้อย

น้อย ไม่ก็มีลิเมตร ส่วนการสั่งซื้อขนาดที่ไม่อยู่ในมาตรฐานนั้น เป็นปัญหาที่สร้างความยุ่งยากต่อผู้ผลิตอย่างมาก เพราะการจัดแบ่งหน้ากระดาษจะไม่ลงตัวพอดีเป็นส่วนใหญ่ ยิ่งกว่านี้ในกรณีที่ผลิตตามใบสั่งซื้อซึ่งต้องการขนาดพิเศษที่ไม่ได้มาตรฐานแล้ว เกิดมีเหตุจำเป็นที่ทำให้การซื้อขายต้องยกเลิกไป ผลกระทบประเภทนี้จะตกค้างอยู่ในคลังและเป็นปัญหาต่อการระบายออก กรณี ดังกล่าวนี้เป็นเรื่องสำหรับผู้ผลิตต้องประสบอยู่เนือง ๆ โดยไม่อาจหลีกเลี่ยงได้

1.3.1 การห่อ (Wrapping)

กระดาษกล่องเคลือบก็มีการตัดเป็นรีม (Ream) จำหน่าย เช่นเดียวกับกระดาษอื่น ๆ การห่อกระดาษกล่องเคลือบโดยห่อเป็นห่อละ 50 หรือ 100 แผ่น จะเป็นห่อที่มีขนาดที่เหมาะสมที่สุด เพราะแต่ละห่อจะมีน้ำหนักไม่มากเกินไปสำหรับพนักงานห่อที่เป็นสตรี วัสดุที่ใช้ห่อส่วนใหญ่จะเป็นกระดาษห่อจะมีน้ำหนักไม่มากเกินไปสำหรับพนักงานห่อที่เป็นสตรี วัสดุที่ใช้ห่อส่วนใหญ่จะเป็นกระดาษห่อของที่ผลิตจากเยื่อเศษกระดาษเป็นหลัก ในกรณีที่เป็นการส่งสินค้าให้ผู้บริโภคจำนวนมาก ซึ่งต้องเสียเวลาและแรงงานในการแกะห่อและตัดลวดรีดห่อมาก จะนิยมใช้การห่อเป็นตั้ง ๆ (Pallet) สูงตั้งละประมาณ 1.2-1.5 เมตร หนักประมาณ 500-1,000 กิโลกรัม โดยเคลื่อนย้ายด้วยรถลาก (Folk Lift) และส่วนใหญ่จะคลุมด้วยแผ่นฟิล์มพลาสติก (Polyethylene sheet) แล้วรัดด้วยแถบรัดที่เป็นพลาสติก โดยมีที่รองขอบเพื่อป้องกันการกระแทกแตก ส่วนกระดาษกล่องเคลือบที่เป็นสินค้าส่งออก จะต้องมีการห่อที่รัดกุมกว่า โดยมักจะห่อด้วยวัสดุกันความชื้นและวางบน Pallet ที่มีวัสดุแผ่นบาง ๆ วางทับข้างบนแล้วรัดด้วยแถบรัดที่เป็นโลหะ

2. กล่องกระดาษแข็ง

ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลกล่องกระดาษ ซึ่งศูนย์วิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทยศูนย์บรรจุหีบห่อไทย ได้กล่าวถึงกล่องกระดาษแข็งไว้ว่า

กล่องทำจากกระดาษแข็ง ได้แก่ กล่องพับได้ (folding carton) และกล่องรูป (set up boxes) กล่องประเภทนี้มักใช้บรรจุสินค้าเพื่อการขายปลีก มากกว่าใช้เพื่อการขนส่ง มีรูปร่างและขนาดแตกต่างกันเพื่อให้สามารถเลือกใช้ได้ตามความประสงค์

กระดาษแข็ง หมายถึง กระดาษหนาหลายชั้นที่สามารถทรงตัวอยู่ได้ในแนวตั้ง แต่ละชั้นอาจจะมีคุณสมบัติที่แตกต่างกัน หรือเหมือนกันก็ได้ ฝ้ายชั้นนอกของกระดาษแข็งมีทั้งชนิดเคลือบและไม่เคลือบสารเพื่อให้เหมาะกับการพิมพ์หรือเพิ่มคุณสมบัติอื่น ๆ

กระดาษแข็งเป็นวัสดุสำคัญในการหีบห่อ ซึ่งมีการใช้กันอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในรูปแบบของกล่องเพื่อการขายปลีก นิยมใช้บรรจุสินค้าต่าง ๆ เช่น อาหาร ลูกกวาด สบู่ ยา เครื่อง

ลำอาจ บุหรี่ ของเล่น อุปกรณ์ช่างที่มีน้ำหนักไม่มากนัก เป็นต้น คุณสมบัติเด่นของกล่องกระดาษแข็ง คือ มีความคงรูป มีรูปร่างและขนาดแตกต่างกันให้เลือกใช้ตามความประสงค์ พิมพ์ได้สวยงาม อีกทั้งสามารถนำกล่องกระดาษแข็งที่ใช้แล้วกลับสู่กระบวนการผลิตกระดาษใหม่ได้ ประชิด ทิณบุตร (2531) กล่าวถึงประเภทของกระดาษแข็งว่า กล่องกระดาษที่บรรจุผลิตภัณฑ์ ต่าง ๆ จำแนกออกเป็น 2 ประเภท คือ

2.1 กล่องพับได้ (folding carton) นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย มีราคาถูก ทั้งวัสดุและกรรมวิธีการผลิต สามารถพับเก็บแบนราบได้เมื่อไม่ต้องการใช้ทำให้ประหยัดเนื้อที่ในการเก็บและการขนส่ง สามารถพิมพ์สีสัน ลวดลายได้หลายวิธี การออกแบบกราฟฟิกบนบรรจุภัณฑ์ประเภทนี้จึงสามารถกระทำให้สวยงามง่ายไม่จำกัดตามกรรมวิธีการพิมพ์มีแบบพับและขนาดมากมายหลายรูปแบบ

กล่องกระดาษแข็งแบบพับ อาจจะทำให้คำนิยามได้ว่าเป็นภาชนะบรรจุแบบปิด ทำจากกระดาษประเภท BENDING BOARD ที่เหนียว และอัดเนื้อแน่น สามารถตัดและทำรอยพับได้หลายขนาด หลายรูปร่าง พัด ทากาว โดยผู้ผลิต นำมาประกอบเป็นรูปทรง (Set up) เพื่อการบรรจุและปิดโดยผู้ใช้กระดาษทำกล่องชนิดนี้ส่วนใหญ่เป็นกระดาษแข็งชนิดบาง แต่มีความเหนียวทนทานต่อการพับไปมาสามารถพับได้ถึง 180 องศา โดยไม่ปริ-ขาด ผิวด้านหน้าของกระดาษมักปรับปรุงคุณภาพ เช่น เคลือบหรือฟอกสีให้เหมาะสมกับคุณภาพการพิมพ์ เช่น กระดาษ Clay Coated Board หรือเพื่อให้เหมาะสมกับหน้าที่ในการป้องกันความเปียกชื้น สามารถบรรจุของเหลวได้ด้วย เช่น กระดาษ Solid Bleached Sulfate Paperboard ดังนั้นกล่องกระดาษแข็งแบบพับเราจึงมักพบเห็นในท้องตลาดในปกกระดาษภายนอกของผลิตภัณฑ์ประเภทยา อาหาร เครื่องดื่ม เครื่องสำอาง อาหาร ยา เป็นต้น

2.1.1 ประเภทของกล่องพับได้ กล่องพับได้เป็นกล่องแบบตายคัท (die-cut) หรือมีรูป ซึ่งแบ่งตามลักษณะ โครงสร้างได้เป็น 3 ประเภท คือ

2.1.1.1 แบบถาด (tray type) ประกอบด้วยแผ่นที่พับด้านข้างและหัวท้ายชนกันเป็นรูปถาด อาจมีฝาในตัวหรือแยกต่างหากก็ได้ ส่วนมุมของถาดอาจยึดต่อกันโดยใช้กาวแถบกาว ลวดเย็บหรือเกี่ยวด้วยแผ่นโลหะเล็ก ๆ หรือปิดผนึกด้วยความร้อน กล่องแบบนี้ผู้ใช้จะขึ้น

เอกสารก่อนบรรจุผลิตภัณฑ์ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.1.2 แบบหลอดหรือตะเข็บข้าง (tubular หรือ side-seamed type) เป็นกล่องที่พับได้ และติดกาวตลอดแนวรอยต่อด้านข้าง เพื่อทำเป็นหลอดทรงเหลี่ยม การขึ้นรูปก่อนการบรรจุมักใช้เครื่องจักร ส่วนของฝาและก้นกล่องอาจติดกาวหรือสอดภายใน ตัวอย่างเช่น กล่องยาสีฟันบรรจุอาหารและสมุนไพร

2.1.2 รูปแบบของกล่องพับได้ กล่องพับได้นอกจากจำแนกตามประเภทแล้ว ยังสามารถจำแนกตามรูปแบบ (style) ได้อีกด้วย การวัดมิติของกล่องนั้นวัดจากกึ่งกลางของรอยพับด้านหนึ่งถึงกึ่งกลางของรอยพับอีกด้านหนึ่ง โดยที่

รูปแบบและการใช้งานของกล่องสรุปไว้ในตารางที่ 4 ก็ยังมี กล่องพับได้อีกหลายรูปแบบแล้ว แต่การจัดแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ แบบหลอด และแบบถาด แต่แบบหลอดนั้นจะเรียกว่า "sack carton" ดังนี้

แบบทรงกระบอก (sack carton)

- Tach-end carton

- Sleeve

- Seal-end carton

- Lock-bottom carton

แบบทรงถาด (tray carton)

- Collapsible carton

- Assemble type carton

- Pasted carton

- Flip-top style

- Carrier carton

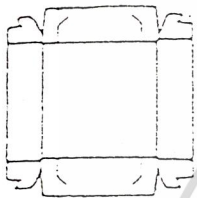
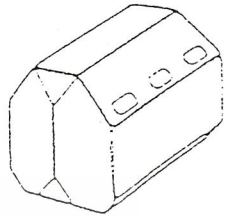
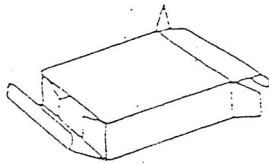
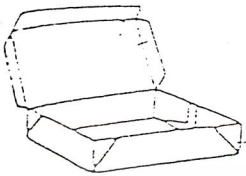
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบของกล่องกระดาษพับได้ และการใช้งาน

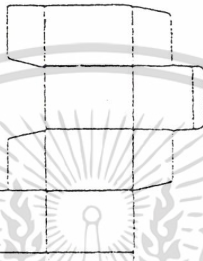
| รูปแบบ | ข้อดี | การใช้งาน |
|-----------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| -end | ป้องกันฝุ่นและการขโมย | -ผลิตภัณฑ์เป็นผงหรือเม็ด |
| Tuck-end | เปิดได้ มักบรรจุด้วยเครื่องจักร | -ขวด กระป๋อง หลอด |
| Pull-through | สะดวกในการเปิดและปิด | ผลิตภัณฑ์มีน้ำหนักปานกลาง |
| tuck-end | เหมาะกับการบรรจุด้วยมือและ | ผลิตภัณฑ์เป็นผง หรือเม็ด ควร |
| Lock-end | เครื่องจักร | บรรจุถูกต้อง |
| Cake carton | ก้นกล่องแน่นหนากว่า tuck- | -สินค้าที่มีน้ำหนักมาก |
| Shell-and-slide | end สะดวกในการเปิด และปิด | -ใช้กับสินค้าที่มีขนาดใหญ่ |
| Semi-rigid box | ใช้วัสดุน้อยขึ้นรูปได้ง่ายบรรจุ | -ขนมหวาน ลูกกวาด และ |
| and lid | ด้วยมือ หรือ เครื่องจักร | อาหารอื่นๆ |
| Spot-glued carton | สะดวกในการเปิดและปิดและ | -เหมาะกับสินค้าที่แตกง่ายและ |
| Fruit punnet | หีบสินค้า ป้องกันสินค้าได้ดี | ต้องการความสะดวกในการใช้ |
| Display outer | กว่า แบบ truck-end มีความ | สินค้า |
| -Band box style | แข็งแรงเท่ากับกล่อง คงรูปแต่ | -สินค้าที่ต้องการความคุ้มครอง |
| -One-piece flat style | พับแบนได้ ขึ้นรูปเมื่อต้องการ | พิเศษและต้องการกล่องแบบมี |
| -Dispensing | ใช้ ขึ้นรูปง่ายเมื่อต้องการใช้ | ฝาแยกจากตัวกล่อง |
| carton Glued | ป้องกันไม่ให้ผลไม้เสียหายได้ | -สินค้าประเภทผ้า ซึ่งไม่ต้อง |
| Self-forming base | แสดงตัวสินค้าได้ดี | การให้มียอยับหรือทับกัน |
| Can sleeve | -ประหยัดวัสดุ | -ใช้ในการขนส่งและแสดงตัว |
| | -มีความลึกไม่มาก | -ใช้ในการขนส่งและแสดงตัว |
| Bottle carrier | -ใช้พื้นที่ น้อย แขนวนได้ | -ขวด กระป๋อง โลหะและ |
| | ประกอบได้ง่ายเมื่อบรรจุสินค้า | กระดาษกล่อง |
| | เพื่อขายสินค้าแบบจำหน่าย | -บุหรีไบมิด |
| | | -ใช้กับสินค้าต่าง ๆ |
| | | -อาหารกระป๋อง |
| | | -เครื่องดื่ม |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ต่อแหล่งอื่นหากและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

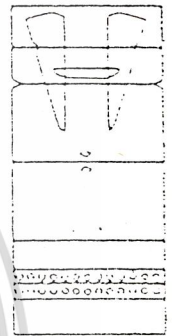
ภาพที่ 12
ประเภทของกล่องพับได้



Lock corner and variation



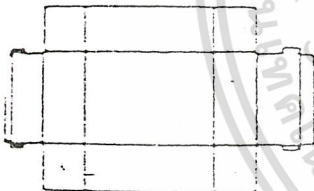
Tuck end and variations



Counter display



Tongue and tuck



Friction end and variation



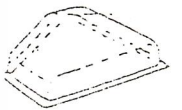
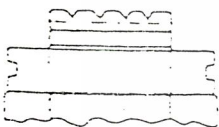
Locked inner flap



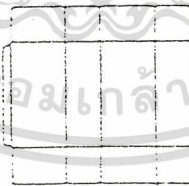
Notched tuck



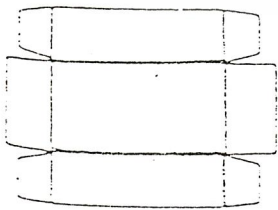
Blister package



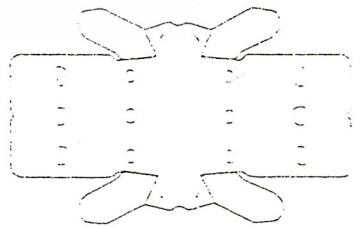
Beverage carton



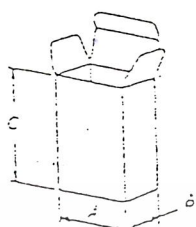
Seal end and silt-proof variation



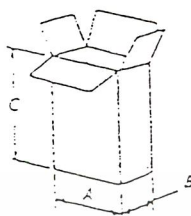
Seal end and silt-proof variation



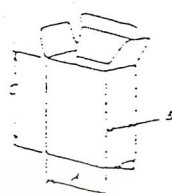
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้นหากห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาแจ้งของอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารที่ทำการนำใบใช้



GLUE-END
CARTON



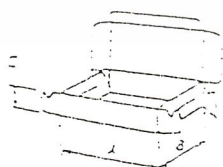
TUCK-END CARTON



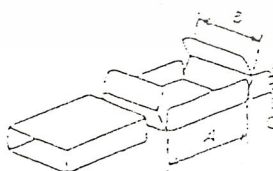
PULL-THROUGH
TUCK-END CARTON



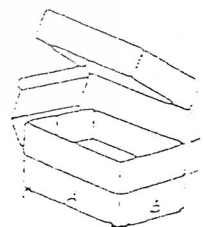
LOCK-END CARTONS WITH SINGLE CLAW,
DOUBLE LOCK AND TRIPLE LOCK



CAKE CARTON

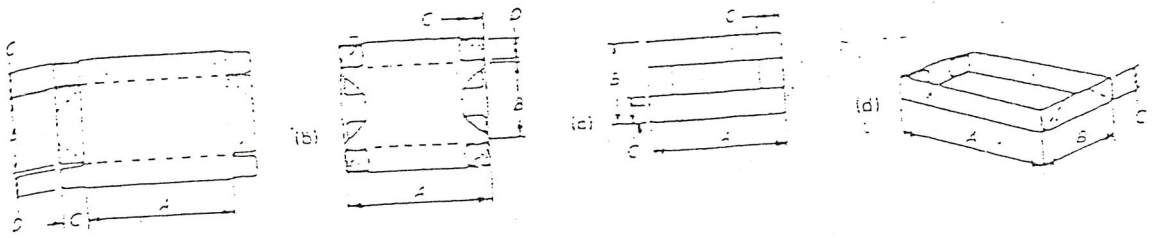


SHELL-AND-SLIDE
CARTON



SEMI-RIGID
LID AND LIP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



SPOT-GLUED CARTON



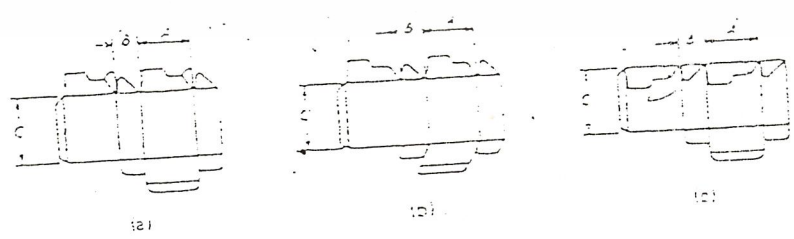
FRUIT FUNNEL

(a) Band box styles

(b) One-piece flat styles

(c) Dispensing styles

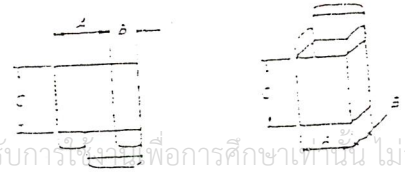
DISPLAY CARTONS



(a)

(b)

(c)



(a)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

GLUED SELF-FORMING BASE CARTON

2.1.3 ข้อพิจารณาในการออกแบบกล่องพับได้ เนื่องจากกล่องพับได้เหมาะสมกับการบรรจุสินค้าปริมาณมาก การออกแบบกล่องประเภทนี้จึงไม่เพียงแต่ต้องคำนึงถึงรูปแบบและการใช้งานเท่านั้น แต่ยังต้องคำนึงถึงการผลิตด้วย การเลือกใช้รูปแบบใดนั้นมีส่วนสัมพันธ์กับผู้ใช้กล่องในแง่ของการขึ้นรูปและเครื่องจักรที่ใช้ ดังนั้นการออกแบบกล่องจึงขึ้นอยู่กับราคาของกล่องและค่าใช้จ่ายในการบรรจุ

ราคากล่องประกอบด้วยราคาของแผ่นกระดาษและการผลิต การเลือกประเภทของกระดาษขึ้นอยู่กับการใช้งาน และการแสดงตัวกล่องต้องสามารถคุ้มครองสินค้าได้ นั่นหมายถึงการต้านทานความชื้น การป้องกันสิ่งปนเปื้อน การรั่วของสิ่งของที่บรรจุ การปิดเปิด การวางขาย และการหยิบถือเป็นต้น การแสดงตัวของกล่องมีความสัมพันธ์กับคุณภาพการพิมพ์และภาพที่ปรากฏแก่ผู้ซื้อ น้ำหนักของสินค้า อายุการเก็บของสินค้า และสิ่งแวดล้อมในการใช้งาน การออกแบบควรนึกถึงปริมาณกระดาษที่ใช้ด้วย การเปลี่ยนแปลงของฝ่าปีใดบางครั้งอาจช่วยประหยัดกระดาษไม่ให้เหลือเศษได้

สถาบันมาตรฐานแห่งอังกฤษได้จัดทำข้อเสนอแนะในการเลือกใช้กระดาษ ให้เหมาะสมกับสินค้านี้

ตารางที่ 9

ข้อเสนอแนะในการเลือกใช้กระดาษเพื่อทำกล่องพับได้

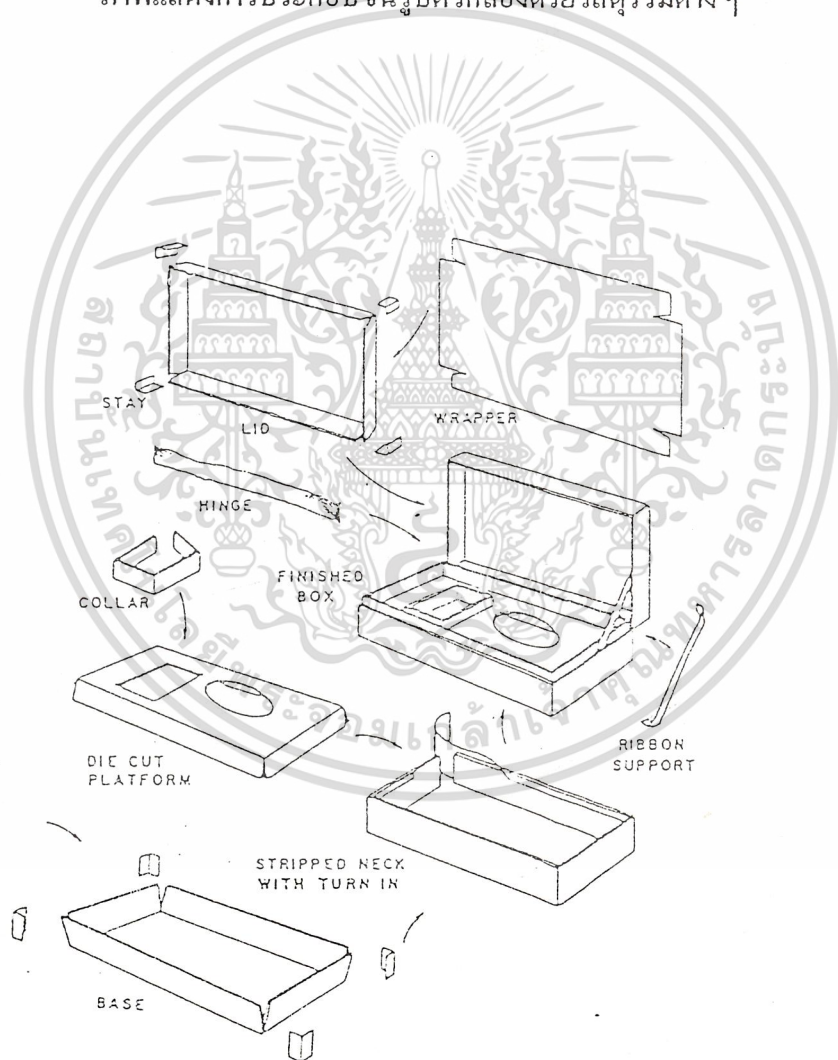
| มิติกล่องสูงสุด | | | น้ำหนักสินค้า | ความหนา |
|-----------------|-------|-----|---------------|-------------|
| ของกระดาษ | | | | |
| มม. | | | สูงสุด | ต่ำสุด |
| ยาว | กว้าง | สูง | กก. | มม. |
| 50 | 25 | 70 | 0.01 | 0.305-0.356 |
| 50 | 25 | 70 | 0.4 | 0.330-0.432 |
| 50 | 25 | 70 | 0.9 | 0.457-0.580 |
| 50 | 25 | 70 | 0.4 | 0.457-0.508 |
| 50 | 25 | 70 | 0.9 | 0.533-0.612 |
| 50 | 25 | 70 | 1.8 | 0.635-0.762 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้เพื่อประโยชน์ด้านการค้า
ไปว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | |
|----------------------------|-----|-------------|
| ไม่กำหนด ไม่กำหนด ไม่กำหนด | 2.2 | 0.787-0.914 |
| ไม่กำหนด ไม่กำหนด ไม่กำหนด | 3.4 | 0.889-0.965 |
| ไม่กำหนด ไม่กำหนด ไม่กำหนด | 4.5 | 0.990-1.118 |

ภาพที่ 15

ภาพแสดงการประกอบขึ้นรูปตัวกล่องด้วยวัสดุร่วมต่างๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.1 รูปแบบของกล่องบรรจุภัณฑ์ กล่องบรรจุภัณฑ์มักจะหุ้มด้วยกระดาษ หรือกระดาษพิมพ์แล้วแต่ความต้องการ จึงทำให้มีรูปแบบและรูปร่างแตกต่างกัน เช่น ทรงเหลี่ยม รูปกรวย รูปไข่ ทรงกลม รูปดาว หรือรูปเอียง กล่องบรรจุภัณฑ์มักจะประกอบด้วยส่วนฐานให้ตั้งได้แล้วมีฝาปิด

รูปแบบธรรมชาติที่นิยมใช้ส่วนใหญ่ คือ Full-telescope โดยฝากกล่องคลุมตัวกล่องมิดพอดี สำหรับแบบ Partial telescope ฝากกล่องคลุมลงบางส่วน และอาจจะเปลี่ยนไปเป็นแบบ neck หรือ shoulder ส่วนมากแล้วกล่องบรรจุภัณฑ์มีรูปแบบดัดแปลงไปจากแบบพื้นฐาน กล่องบรรจุภัณฑ์มีรูปร่างแตกต่างกันออกไป เช่น ทรงกลม รูปหัวใจ เป็นต้น ในปัจจุบันมีการใช้วัสดุอื่นเข้ามาช่วยด้วย เช่น ตัวกล่องทำด้วยกระดาษแข็ง แต่ฝากกล่องเป็นพลาสติก หรือเจาะช่องใส่พลาสติกเป็นหน้าต่าง

ตารางที่ 10

รูปแบบกล่องกระดาษบรรจุภัณฑ์และการใช้งาน

รูปแบบกล่องกระดาษบรรจุภัณฑ์และการใช้งาน

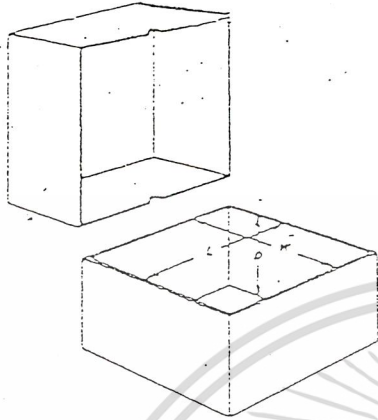
| รูปแบบ | การใช้งาน |
|---------------------------|---|
| lift off lid | - อัญมณี ผลิตภัณฑ์ยา มีด กรรไกร เครื่องสำอาง ถุงเท้า ชั้นใน |
| - Covered | |
| - Plam | - กระดาษและซอง |
| - Metal edged | - เครื่องเขียน เครื่องสำอาง เครื่องไฟฟ้า - ทิชชูของส่งทางไปรษณีย์ เครื่องมือกล เครื่องไฟฟ้า |
| - Wire stitched | |
| Deep lift off lid | - ใช้เช่นเดียวกัน shallow lift off lid แต่กล่องแข็งแรงกว่าบรรจุของที่มีน้ำหนักและขนาดใหญ่กว่า |
| - Covered | |
| - Plam | - ผลิตภัณฑ์ยา เครื่องชั้นใน ผง |
| - Metal edged | - ซ็อกโกแลต ชั้นใน ถุงน่อง |
| - Wire stitched | |
| Liff off lid (Shouldered) | - ซ็อกโกแลต ชั้นใน ถุงน่อง ผ้าปูที่นอน อุปกรณ์ถ่ายภาพต่าง ๆ ผลิตภัณฑ์ยา และเครื่องสำอาง |

| | |
|--|--|
| <p>Lift of lid (flanged top and base, shouldered)</p> <p>- Deep lid</p> <p>- Shouldered</p> <p>- Hinged lid</p> <p>Hinged flat lid</p> <p>Hinged lid (shouldered)</p> <p>Hinged lid (shouldered and flanged)</p> <p>Case and drawer Collapsed wire stitched box</p> <p>-</p> | <p>- มีด กรรไกรชนิดตี นูหรือราคาแพง เครื่องแก้ว และ เครื่องปั้นดินเผา</p> <p>- ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการแพทย์ ผ่าตัด และยา</p> <p>- ผลิตภัณฑ์ผ้า หมวกผู้หญิง เด็ก</p> |
|--|--|

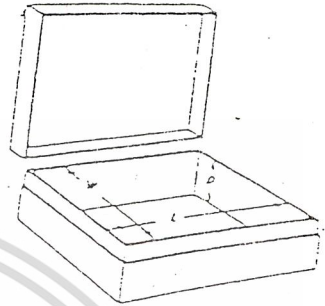
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 16

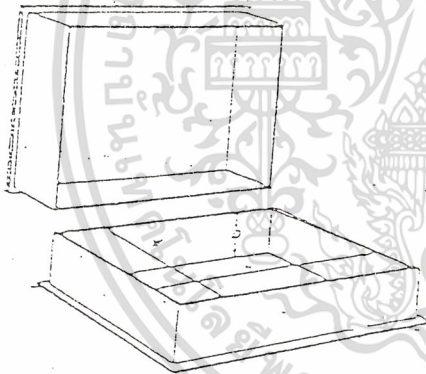
รูปทรงและโครงสร้างของบรรจุภัณฑ์



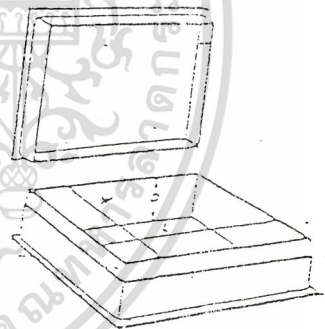
Deep lift-off lid



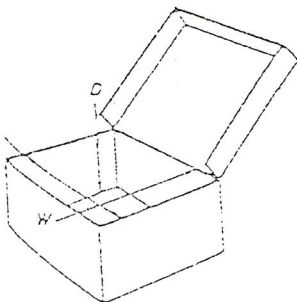
Shouldered box with lift-off lid



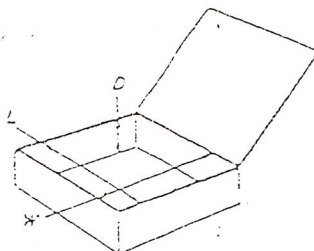
Flanged box with flanged deep lift-off lid



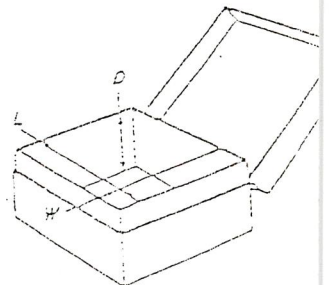
Flanged and shouldered bc : with flanged lift-off lid



Hinged lid



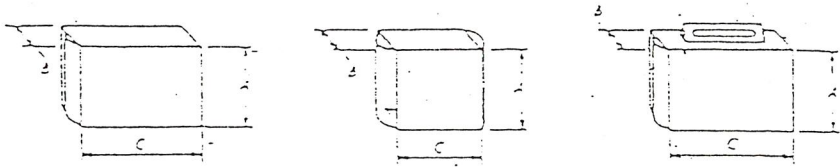
Hinged flat lid



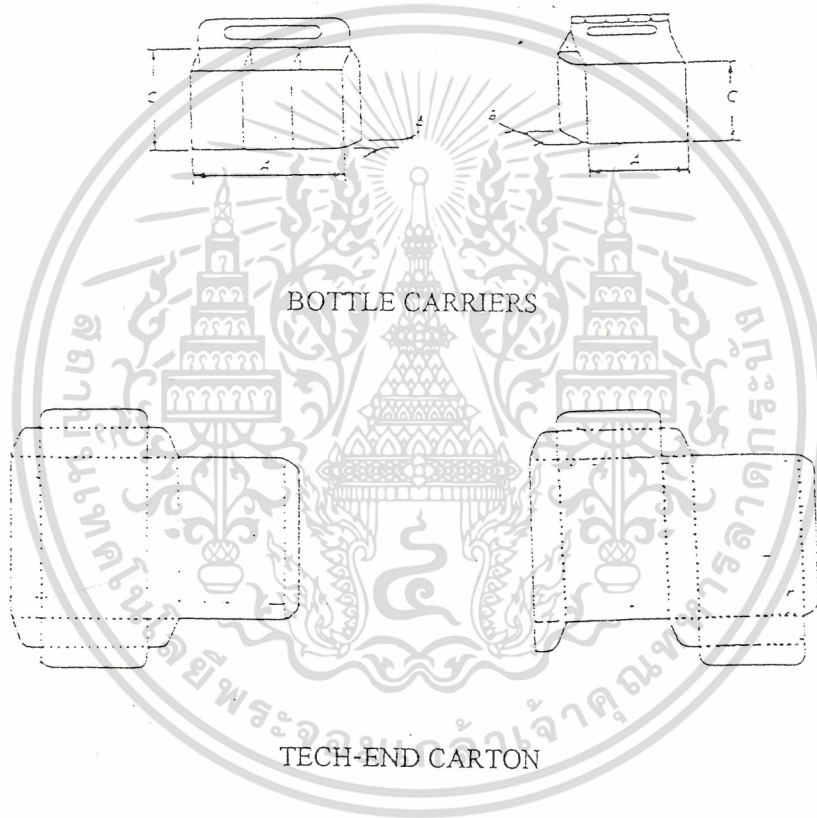
Shouldered bot with hinged in

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีประโยชน์

ภาพที่ 17

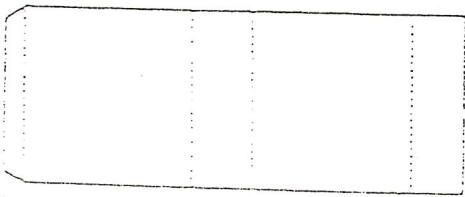


CAN SLEEVES

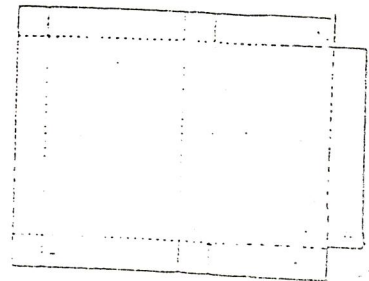


BOTTLE CARRIERS

TECH-END CARTON



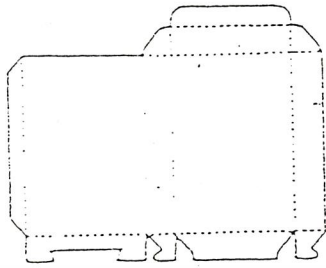
SLEEVE



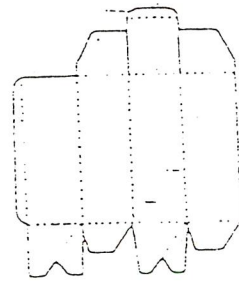
SEAL-END

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 18



Semi-automatic lock bottom carton (D.O. rock)

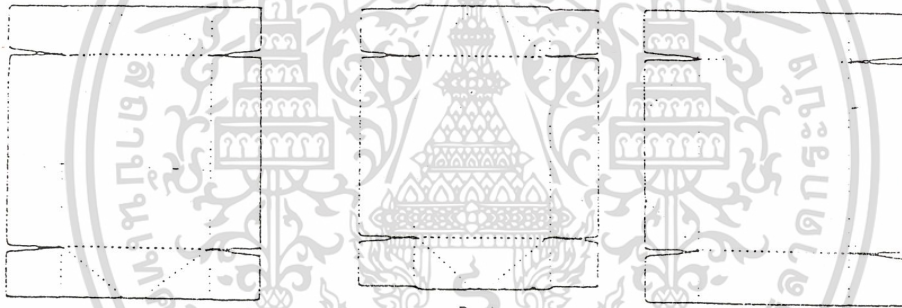


Automatic lock bottom carton (Auto-bottom)

LOCK BOTTOM CARTON

One piece

Two piece (separate lid-type cardboard box)

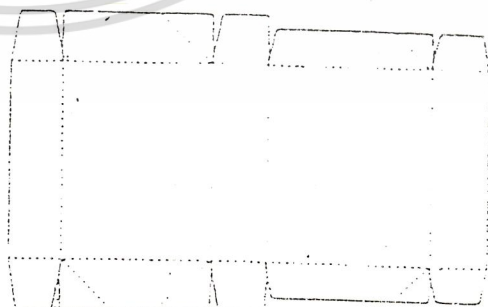
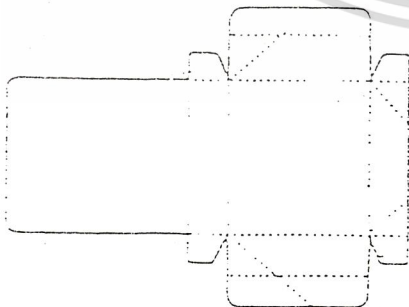


Body

Cover

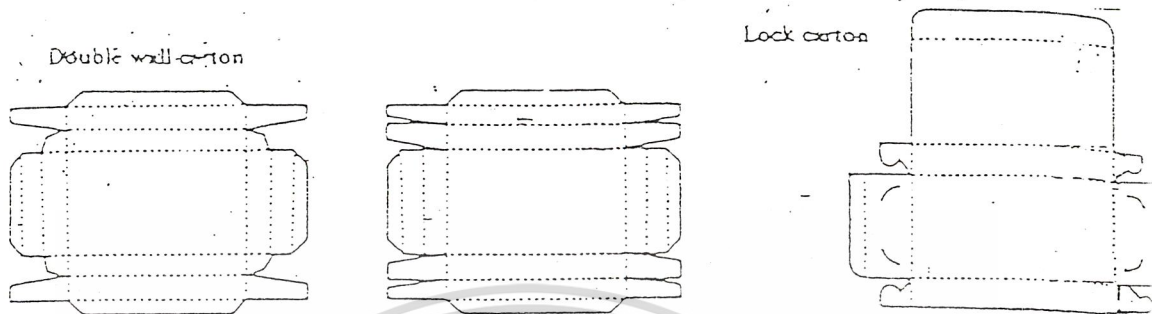
With hinge-cover

Six corners

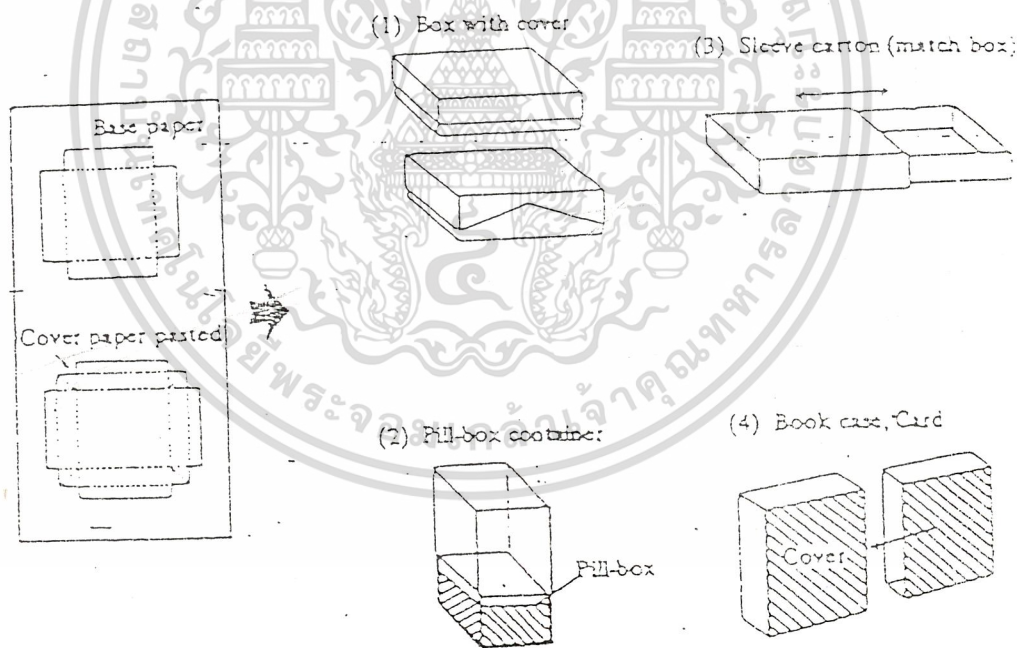


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับภายในขององค์กรเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
COLLAPSIBLE CARTON
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 19



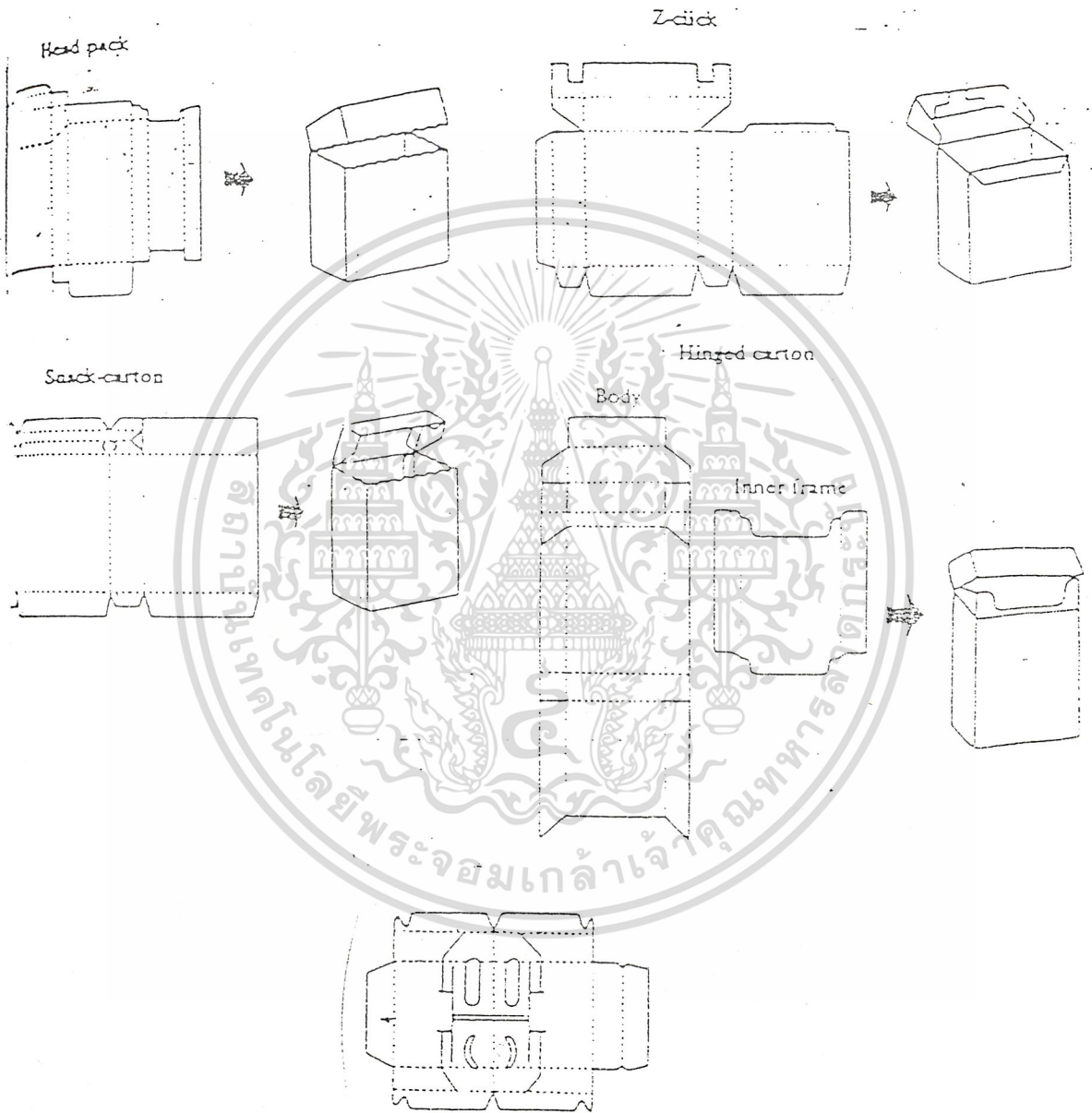
ASSEMBLY TYPE CARTON



PASTED CARTON

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 20



CARRIER CARTON

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. กล่องกระดาษลูกฟูก CORRUGATED PAPERBOARD BOXED

ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เลขที่ มอก.321-2522 กระดาษลูกฟูก มีนิยามดังนี้

- กระดาษทำลูกฟูก (CORRUGATING MEDIUM) หมายถึง กระดาษที่นำมาใช้ทำเป็นลอนเพื่อประกอบเป็นแกนกลางของแผ่นลูกฟูก
- กระดาษลูกฟูก หมายถึง กระดาษทำลูกฟูกที่ได้นำมาขึ้นลอนแล้ว
- แผ่นลูกฟูก (CORRUGATED BOARD) หมายถึง กระดาษที่มีโครงสร้างประกอบด้วยกระดาษสำหรับทำผิวกล่องอย่างน้อย 2 แผ่น กับกระดาษลูกฟูกอย่างน้อย 1 แผ่น สำหรับนำไปใช้ในการทำกล่อง

แผ่นกระดาษลูกฟูกเป็นวัตถุดิบที่ได้รับความนิยมสูงสุดสำหรับการผลิตเป็นภาชนะบรรจุซึ่งเรียกว่า "กล่องกระดาษลูกฟูก" ทั้งนี้เนื่องจากมีคุณสมบัติที่โดดเด่นหลายประการ อาทิ ใช้บรรจุสินค้าได้แทบทุกชนิด ไม่ว่าจะเป็ผลิตผลสดหรือผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ให้ความสะดวกในการเก็บรักษา จัดจำหน่าย และขนส่ง สามารถออกแบบให้มีความแข็งแรงและรูปร่างแตกต่างกันตามความต้องการ กล่องที่ใช้แล้วสามารถนำกลับเข้าสู่กระบวนการผลิตใหม่ได้ จึงไม่ก่อปัญหามลภาวะ เป็นต้น

ถึงแม้กล่องกระดาษลูกฟูกจะเป็นที่นิยมอย่างแพร่หลายเพื่อการขนส่งและจัดจำหน่ายก็ตาม แต่ก็ยังปรากฏว่ามีผู้ประกอบการอุตสาหกรรมอีกจำนวนมากที่ยังไม่เข้าใจถึงคุณสมบัติ และการเลือกใช้กล่องอย่างถ่องแท้ ดังนั้น จึงควรได้มีการศึกษาในเรื่องนี้ นับตั้งแต่วัตถุดิบ รูปแบบประเภทและข้อพิจารณาในการเลือกใช้กล่องอย่างถูกวิธี เพื่อให้การใช้งานบรรลุประโยชน์สูงสุด และคุ้มค่าทางเศรษฐกิจที่สุด

ปัจจัยพื้นฐานในการใช้กล่องกระดาษลูกฟูกให้เป็นภาชนะบรรจุที่สมบูรณ์ในหลักการดังนี้

- วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตกล่องต้องมีคุณภาพดี
- กล่องกระดาษลูกฟูกที่ผลิตได้ในแต่ละชุดควรมีคุณภาพสม่ำเสมอ และได้มาตรฐาน
- ข้อกำหนดในการตั้งซื้อกล่องควรได้รับการพัฒนาขึ้นภายใต้สภาวะการใช้งานอย่างถูกต้องและเหมาะสมตลอดจนมีการประสานงานอย่างใกล้ชิดระหว่างผู้จำหน่ายและผู้ผลิต

3.1 วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต วัตถุดิบที่สำคัญสำหรับการผลิตกล่องกระดาษลูกฟูก ได้แก่

3.1.1 กระดาษทำผิวกล่อง (outer and inner facing liners) กระดาษทำผิวกล่องหมายถึง

กระดาษที่ใช้ประกอบกระดาษลูกฟูก มีผิวเรียบสม่ำเสมอ โดยทั่วไปทำมาจากเส้นใยขาว โดยกรรมวิธีซัลเฟต กระดาษชนิดนี้บางครั้งจะเรียกว่า "kraftliner" หรือ "linerboard" มีสีธรรมชาติเป็นสีน้ำตาลอ่อนถึงสีเทาเข้ม

น้ำตาล แต่สามารถฟอกให้เป็นสีขาวได้ อย่างไรก็ตามกรรมวิธีการฟอกขาวจะมีผลให้ความเหนียวหรือความแข็งแรงของกระดาษลดลงร้อยละ 5-10 ในบางกรณีอาจจะผสมเยื่อกระดาษที่ใช้แล้วลงไปเยื่อใยยาว ซึ่งเรียกกระดาษทำผิวกล่องชนิดนี้ว่า "testliner" กล่องกระดาษลูกฟูกที่ทำมาจากกระดาษชนิดนี้จะมีค่าความแข็งแรงต่ำกว่าที่ทำมาจาก kraftliner โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีการใช้กล่องภายใต้สภาวะอากาศแบบร้อนชื้น

3.1.2 กระดาษลูกฟูก (corrugating medium, facing) กระดาษลูกฟูก หมายถึง กระดาษที่นำมาขึ้นลอนเพื่อให้อยู่ระหว่างกระดาษทำผิว กล่องกระดาษลูกฟูกที่มีคุณภาพดีได้มาจากเส้นใยสั้นของไม้เนื้อแข็ง โดยกรรมวิธีขึ้นเยื่อแบบกึ่งเคมี โดยทั่วไปกระดาษชนิดนี้มักผลิตมาจากกระดาษที่ใช้แล้ว และมีชื่อเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า "bogus medium" ซึ่งมีคุณภาพต่ำกว่ากระดาษลูกฟูกที่กล่าวมา

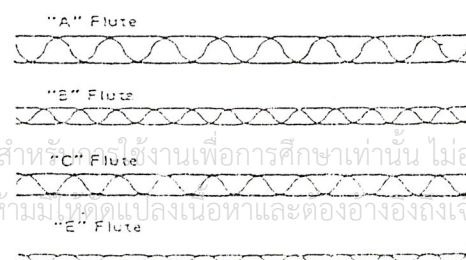
3.1.3 กาว กาวเป็นวัสดุที่ใช้ในการยึดติดชั้นของกระดาษเข้าด้วยกัน หากกาวมีคุณภาพไม่เหมาะสมจะทำให้แผ่นกระดาษลูกฟูกขาดความแข็งแรง ล่อนหลุดได้ง่าย กาว ที่นิยมในอดีต คือ โซเดียมซิลิเกต แต่ในปัจจุบันจะนิยมกาวที่ทำมาจากแป้งชนิดต่าง ๆ เช่น แป้งมันสำปะหลัง แป้งข้าวโพด เป็นต้น นอกจากนี้ในตัวกาวเองยังได้รับการเติมสารเคมีอื่น ๆ เพื่อปรับคุณสมบัติให้สามารถทนทานต่อความชื้นในอากาศได้ดีขึ้น

แผ่นกระดาษลูกฟูกประกอบด้วยกระดาษ 2 ชนิด ได้แก่ กระดาษทำผิว กล่อง LINER BOARD และกระดาษทำลูกฟูก CORRUGATING MEDIUM แผ่นกระดาษลูกฟูกประกอบด้วยกระดาษอย่างน้อย 2 ชั้น โดยชั้นหนึ่งเป็นลอนซึ่งทำจากกระดาษลูกฟูก ประติดด้วยกาวกับกระดาษแผ่นเรียบ ซึ่งทำจากกระดาษทำผิวกล่อง

ภาพที่ 21

ลอนกระดาษลูกฟูก

Flute types.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุเปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 ลอนกระดาษลูกฟูก

ลอนกระดาษลูกฟูก แตกต่างกันตามจำนวนลอนต่อเมตรและความสูงของลอน ในกรณี ลอนชนิดเดียวกันก็อาจแตกต่างกันบ้างเล็กน้อย ขึ้นอยู่กับเทคนิคของผู้ผลิตเครื่องจักรแต่ละราย ลอนที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายได้แก่ ลอน A, B, C และ E

ตารางที่ 11

ลักษณะเฉพาะของลอนแต่ละชนิด

| ชนิดของลอน | จำนวนลอนต่อเมตร | ความสูงของลอน (มม.) |
|------------|-----------------|---------------------|
| เอ | 120 + 5 | 4.5 + 0.25 |
| บี | 170 + 5 | 2.4 + 0.25 |
| ซี | 140 + 5 | 3.6 + 0.25 |
| อี | 310 + 5 | 1.2 + 0.25 |

ลอนที่มีการใช้สูงสุด คือ ลอนซี โดยใช้ทดแทนลอน เอ เพิ่มขึ้น เนื่องจากการผลิตลอนซี นั้นใช้กระดาษน้อยกว่าการผลิตลอนเออยู่ประมาณร้อยละ 15 อย่างไรก็ตามหากพิจารณาในด้าน ความแข็งแรงของกล่องที่เกี่ยวกับการรับน้ำหนักเมื่อเรียงซ้อนแล้ว พบว่าแผ่นกระดาษลูกฟูกที่เป็น ลอน เอ จะสามารถรับแรงได้ดีที่สุด รองลงมาคือลอน ซี (ต่ำกว่าลอน เอ ร้อยละ 15) และลอน บี (ต่ำกว่าลอน เอ ร้อยละ 25) ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากแผ่นกระดาษลูกฟูกที่หนากว่าจะสามารถรับ แรงกดได้ดีกว่านั่นเอง ในทางตรงกันข้าม หากพิจารณาคุณสมบัติที่เกี่ยวกับการรับแรงกดในแนว ราบ (ลอนลูกฟูกอยู่ในแนวนอน) ค่าที่ได้จะกลับกัน กล่าวคือลอน บี จะให้ค่านี้สูงที่สุด รองลง มาคือ ลอน ซี และ เอ ตามลำดับ ด้วยเหตุนี้จึงนิยมใช้แผ่นกระดาษลูกฟูกลอน บี ในการผลิตกล่อง แบบบดตาย (die out box)

ในกรณีของลอน อี ซึ่งเป็นลอนขนาดเล็กที่สุดนั้น ไม่นิยมทำเป็นกล่องเพื่อการขนส่ง และใช้ทำกล่องขนาดเล็กเพื่อการขายปลีก กระดาษทำผิวกล่องมักจะได้รับฟอกสีเพื่อ ประโยชน์การพิมพ์ที่สวยงาม อันมีผลต่อการส่งเสริมการขาย

กระดาษลูกฟูกชนิดลอน เอ

คุณสมบัติ สามารถรับแรงกระแทกได้ดี ทนต่อการวางซ้อนหลาย ๆ ชั้น ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระดาศลูกฟูกชนิดลอน บี

คุณสมบัติ สามารถต้านทานต่อแรงบดได้ดี สามารถพับเป็นกล่องได้ง่าย

กระดาศลูกฟูกชนิดลอน ซี

คุณสมบัติอยู่ระหว่างกลาง ชนิด เอ และ บี จึงทำให้ทนทานต่อการวางป้อนได้ดี และพับเป็นรูปร่างได้ง่ายพอสมควร ดังนั้น ถ้าผลิตภัณฑ์มีน้ำหนักปานกลาง ควรเลือกใช้กล่องชนิดที่ทำจากลอนชนิดนี้

กระดาศลูกฟูกชนิด อี

คุณสมบัติ เป็นลอนชนิดพิเศษ มักใช้งานชนิดพิเศษ กระดาศที่ทำกระดาศลูกฟูกชนิด อี มักเป็นกระดาศที่ดีกว่าชนิดอื่น ๆ สามารถพิมพ์ได้ดีและใช้กับเครื่อง

นอกจากนี้ยังสามารถนำลอนชนิดต่าง ๆ มาประกอบกัน เช่น ชนิด เอเอ, เอบี, บีซี, บีบี ฯลฯ การเลือกใช้ลอนของกระดาศลูกฟูกนั้น ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของสิ่งซึ่งถูกบรรจุลงกล่อง A Flute เหมาะสำหรับสิ่งของที่ไม่หนักมาก และต้องการการป้องกันการกระแทก เช่น พวกของที่แตกง่าย ต้องการความต้านทานน้ำหนักที่ซ้อนกันอยู่ เวลาเก็บในโกดัง B Flute เหมาะสำหรับของที่มีน้ำหนักมาก และสามารถรับน้ำหนักที่วางซ้อนอยู่ได้ เช่น พวกเครื่องกระป๋อง เพราะมี Crush Resistance สูง อีกขนาดขำรูดยาค C Flute จะอยู่กึ่งกลางระหว่าง A Flute กับ B Flute เป็นที่นิยมใช้กันมากที่สุด E Flute มีคุณสมบัติต้านทานการพิมพ์ เหมาะกับสินค้าที่ต้องการโชว์ความสวยงามของหีบห่อ

คุณสมบัติของการรับน้ำหนักตามแนวตั้งและตามแนวนอนของแต่ละชนิด

A Flute วางตามแนวนอนของลูกฟูก รับน้ำหนักได้ 80% ของการวางตามแนวตั้ง

B Flute วางตามแนวนอนของลูกฟูก รับน้ำหนักได้ 120 % ของการวางตามแนวตั้ง

C Flute วางตามแนวนอนของลูกฟูก รับน้ำหนักได้ 90% ของการวางตามแนวตั้ง

E Flute วางตามแนวนอนของลูกฟูก รับน้ำหนักได้ 150% ของการวางตามแนวตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบ่งแผ่นกระดาษลูกฟูกตามชั้นของกระดาษ ดังนี้

3.2.1 แผ่นกระดาษลูกฟูกสองชั้น หรือแผ่นกระดาษลูกฟูกหนึ่งหน้า Single Faced Corrugated ประกอบด้วยลอนลูกฟูกหนึ่งลอนปะติดกับกระดาษแผ่นเรียบหนึ่งชั้นเนื่องจากสามารถพับม้วนงอได้ง่าย จึงเหมาะสำหรับห่อหุ้มป้องกันการแตกหักได้ดี

3.2.2 แผ่นกระดาษลูกฟูกสามชั้น หรือแผ่นกระดาษลูกฟูกสองหน้า (1 ชุด) Single Wall or Double Faced Corrugated ประกอบด้วยลอนลูกฟูกหนึ่งลอนปะติดกับกระดาษแผ่นเรียบ 2 แผ่น ทั้งสองด้านของลอน B และลอน C มักใช้กันมาก ในการทำกล่องเพื่อใช้ในการขนส่ง ส่วนลอน E มักใช้กับกล่องโคคัทหรือกล่องลูกฟูกขนาดเล็ก

3.2.3 แผ่นกระดาษลูกฟูกห้าชั้น (2 ชุด) Double Wall Corrugated ประกอบด้วยกระดาษ 5 ชั้น ชั้นหนึ่ง สาม ห้า เป็นแผ่นกระดาษแผ่นเรียบ ส่วนชั้นที่สองและสี่ เป็นลอนลูกฟูกมักใช้ลอน A ผสมกับลอน B เป็นส่วนมาก

3.2.4 แผ่นกระดาษลูกฟูกเจ็ดชั้น (3 ชุด) Triple Wall Corrugated ประกอบด้วยกระดาษ เจ็ดชั้น ชั้นที่หนึ่ง สาม ห้า และเจ็ด เป็นกระดาษแผ่นเรียบ ส่วนชั้นที่สอง สี่ หก เป็นลอนลูกฟูกมักใช้ลอน A ผสมกับลอน B เป็นส่วนมาก

แผ่นกระดาษลูกฟูก 2 ชั้น และ 3 ชั้น อาจประกอบด้วยกระดาษลูกฟูกที่เป็นลอนชนิดเดียวกันหรือต่างชนิดกันก็ได้ ลอนที่นิยมที่สุดคือลอนบีและซี โดยให้ลอนซีอยู่ด้านในและลอนบีอยู่ด้านนอก

แผ่นกระดาษลูกฟูกตั้งแต่สามชั้นขึ้นไป มักใช้เป็นบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง ยังมีจำนวนมากขึ้น ความปลอดภัยกับตัวสินค้าก็ยิ่งเพิ่มมากขึ้น อย่างไรก็ตามค่าใช้จ่ายก็มักจะมากขึ้นเช่นกัน ดังนั้นจึงต้องพิจารณาหาความเหมาะสมเป็นหลักในการเลือกใช้

3.3 ประเภทของกล่องกระดาษลูกฟูก

กล่องกระดาษลูกฟูกสามารถจำแนกออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ตามกรรมวิธีการผลิต คือ

3.3.1 กล่องสล็อต (slot box) กล่องสล็อตเป็นกล่องที่ผลิตมาจากแผ่นกระดาษลูกฟูกที่ได้รับการพับเส้นตามแนวยาวของแผ่นกระดาษเพื่อใช้เป็นแกน ในการงอพับผากกล่อง จากนั้นจะนำไม่วางกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

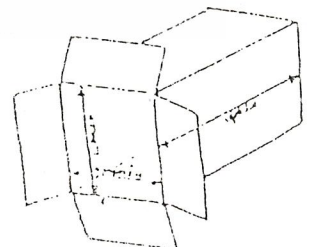
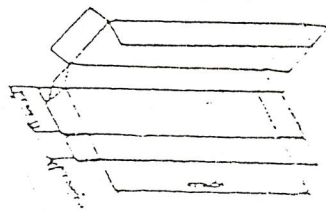
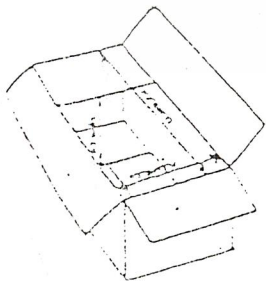
ไปเข้าเครื่องพิมพ์เซาร่อง (printer-slotter) และทับเส้นต่อไป ในการประกอบเป็นกล่องจำเป็นต้องมีการเชื่อมติดรอยต่อซึ่งเรียกว่า manufacturer joint ส่วนการขึ้นรูปเพื่อการใช้งานนั้นก็ต้องใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือเพื่อปิดฝาและฝานบน กล่องประเภทนี้นับว่ามีการใช้ที่กว้างขวางที่สุดในแง่ของการขนส่ง เนื่องจากต้นทุนในการผลิตไม่สูงนัก

3.3.2 กล่องค้ายคัท (die cut box) กล่องค้ายคัท ได้รับการผลิตขึ้นจากแผ่นแบบแม่พิมพ์ (die cut form) แล้วจึงป้อนลงแผ่นกระดาษลูกฟูก ด้วยเหตุนี้กล่องทุกใบจึงมีขนาดที่แน่นอน จุดเด่นของกล่องประเภทนี้ คือ การขึ้นรูปกล่องและปิดฝาไม่ต้องอาศัยอุปกรณ์ และเครื่องมือใด ๆ ก็ สามารถพับติดลงไปได้ จึงมีความคล่องตัวในการทำงาน นอกจากนี้ยังสามารถออกแบบให้มีรูปทรงต่างๆกัน ได้ยิ่ง ไรก็ตาม การลงทุนในการผลิตกล่องประเภทนี้สูงกว่าประเภทแรก

3.3.3 มิติของกล่องกระดาษลูกฟูก มิติหรือขนาดของกล่องกระดาษลูกฟูกนิยามกำหนดเป็นความยาว x ความกว้าง x ความลึก (ความสูง) หรือ $L \times W \times H$ หรือ $L \times B \times H$ โดยวัดที่ด้านในของกล่อง ความยาวและความกว้างจะหมายถึง ด้านยาวและด้านกว้างของปากกล่องเสมอ ส่วนความลึกจะหมายถึงระยะตั้งฉากจากปากกล่องถึงก้นกล่อง ผู้ใช้กล่องควรให้ความสำคัญและระมัดระวังในการกำหนดมิติของกล่องให้ถูกต้อง มิฉะนั้น อาจก่อความผิดพลาดหรือเข้าใจผิดให้กับผู้ผลิตได้ ปกติในการผลิตกล่องผู้ใช้กล่องมักยอมให้มีผิดพลาดเคลื่อนได้บ้าง หากต้องการกล่องที่มีขนาดเฉพาะแน่นอนจริงๆ ผู้ใช้กล่องควรนำสินค้าให้แก่ผู้ผลิตเพื่อการออกแบบและทดลองบรรจุด้วย

ภาพที่ 22

ความยาว ความกว้าง และความลึกของกล่อง



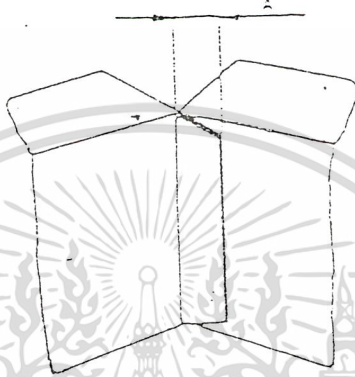
3.5 รอยต่อ (manufacturers' joint) รอยต่อของกล่อง หมายถึง ส่วนของกล่องตรงที่ริมของ

แผ่นกระดาษลูกฟูกต่อกันเพื่อประกอบเป็นตัวกล่อง ซึ่งสามารถทำได้ 3 วิธี คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

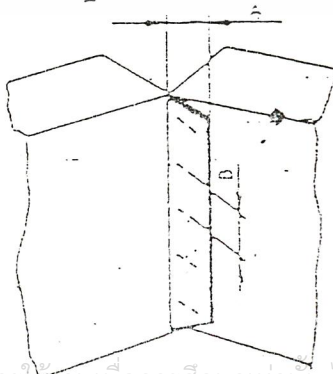
3.5.1 การให้กาวทา เป็นวิธีที่นิยมที่สุดเพราะสามารถผลิตได้อย่างต่อเนื่อง มีความรวดเร็ว ระยะเวลาไม่ควรต่ำกว่า 32 มม. กาวที่ใช้ต้องเป็นเนื้อเดียวกัน ติดกระดาษได้แน่น

ภาพที่ 23
การต่อโดยใช้กาวทา



3.5.2 การใช้ลวดเย็บ เป็นวิธีที่นิยมรองลงมา มักใช้กับกล่องที่มีขนาดใหญ่ ให้ความแข็งแรงดี ระยะเวลาไม่ควรต่ำกว่า 32 มม. ขนาดภาคตัดขวางของลวดเย็บไม่ควรต่ำกว่า 2×0.6 มม. ถ้ากล่องเป็นแผ่นกระดาษลูกฟูก 1 ชั้น และ 2 ชั้น ควรมีระยะห่างของลวดเย็บไม่เกิน 60 มม. แต่ถ้ากล่องเป็นแผ่นกระดาษลูกฟูก 3 ชั้น ระยะห่างของลวดเย็บไม่ควรเกิน 40 มม.

ภาพที่ 24
การต่อโดยใช้ลวดเย็บ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.3 การใช้แถบยาว เป็นวิธีที่ไม่ค่อยนิยมนัก เนื่องจากความไม่สะดวกในการผลิตแถบกาวยที่ใช้ปิดต้องมีความเหนียว เมื่อทาบติดกับกล่องแล้วต้องไม่ถอนหลุด ความกว้างของแถบกาวยไม่ควรน้อยกว่า 48 มม.

ภาพที่ 25

การต่อโดยใช้แถบกาวย



3.6 การปิดฝากล่อง การปิดฝากล่องกระดาษลูกฟูกให้แน่นหนาและแข็งแรง ทำได้ 3 วิธีดังนี้

3.6.1 การใช้กาวยทา เป็นวิธีที่เสียค่าใช้จ่ายต่ำ และให้ความแข็งแรงดี แต่ใช้แรงงานมาก จึงเหมาะกับประเทศที่กำลังพัฒนา ข้อเสียอีกประการหนึ่งคือกล่องที่ปิดฝาด้วยวิธีนี้จะเปิดออกได้ยาก ด้วยเหตุนี้จึงมักเว้นช่องว่างที่ฝากล่องเล็กน้อย เพื่อให้เปิดได้ง่ายขึ้น และช่องว่างนี้เองที่เป็นตำแหน่งให้ฝุ่นละอองจากภายนอกเล็ดลอดเข้าไปในกล่องได้ หากต้องการป้องกันฝุ่นละอองก็ควรปิดช่องว่างดังกล่าวด้วยแถบกาวย

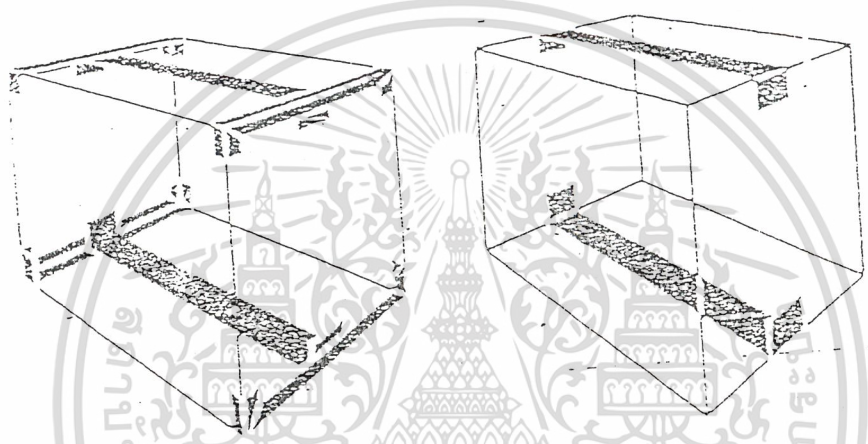
3.6.2 การใช้แถบกาวย แถบกาวยที่ใช้กับการปิดฝากล่องมี 3 ชนิด คือ กระดาษกาวยแบบธรรมดา กระดาษกาวยแบบเสริมความแข็งแรง และแถบกาวยพลาสติก ในการติด 2 ชนิดแรกจำเป็นต้องใช้น้ำและมีความเหนียวต่ำกว่าชนิดที่ 3 ในกรณีที่กล่องเป็นประเภทสติ๊กเกอร์กระดาษแบบธรรมดา มีความกว้างไม่ต่ำกว่า 50 มม. และใช้ 2 หรือ 6 เส้นก็ได้ แต่ถ้าเป็นกระดาษกาวยแบบเสริมความแข็งแรง ควรมีความกว้างของกระดาษกาวยไม่ต่ำกว่า 75 มม. และใช้ 2 เส้น ให้ส่วนที่เคลือบยางกบของกล่องมากกว่า 60 มม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ การใช้งานเพื่อการค้าโดยไม่ได้รับอนุญาตจะถือว่าผิดกฎหมาย การใช้อื่นๆ กรุณาแจ้งให้ทราบล่วงหน้า

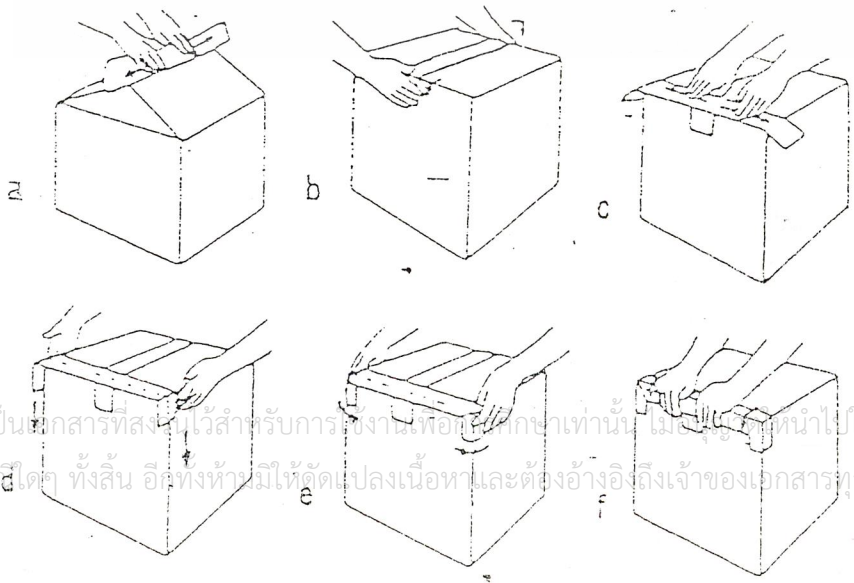
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีทีพีพี จำกัด ขอสงวนสิทธิ์ในสิ่งที่ปรากฏ และไม่รับผิดชอบต่อการใช้งาน

ภายนอกได้ นอกจากนี้ตัวแถบกาวยังสามารถพิมพ์ข้อความหรือรูปภาพได้ จึงใช้ประโยชน์ในการโฆษณาได้ กล่องที่ปิดฝาคด้วยวิธีนี้จะเปิดออกได้ง่ายและปิดซ้ำใหม่ได้ ข้อเสียของวิธีนี้อยู่ที่ค้องพิถีพิถันในการเลือกคุณภาพของแถบกาวยและความยุ่งยากในการปิด

ภาพที่ 26
การใช้แถบกาวยจำนวน 6 และ 2 เส้น ปิดฝากล่อง



ภาพที่ 27
วิธีการใช้แถบกาวยจำนวน 6 เส้น ปิดฝากล่อง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.5 พลาสติก

วัสดุอีกชนิดที่ผู้วิจัยจะกล่าวถึงก็คือ พลาสติกเป็นวัสดุหนึ่งซึ่งมีความนิยบอย่างสูง เนื่องด้วยคุณสมบัติพิเศษต่างๆ ที่ไม่เหมือนวัสดุตัวอื่นๆ ซึ่ง ประชิต ทิณบุตร (2531) ได้กล่าวถึงพลาสติกและพลาสติกที่ใช้ในงานบรรจุภัณฑ์ไว้ดังนี้

พลาสติกผลิตได้จากวัตถุดิบจากหลายแหล่ง เช่น ผลผลิตทางการเกษตร ได้แก่ CELLULOSE จากพืช ใช้ผลิต CELLULOSE ACETATE หรือ CELLOPHANE ฯลฯ ปิโตรเลียมและถ่านหินใช้ผลิต POLYTHYLENE POLYPROPYLENE ฯลฯ หรือปิโตรเลียมและดินแร่ผลิต POLYVINYL CHLORIDE, POLYVINYLIDENE CHLORIDE ฯลฯ แต่ในวงการอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก ส่วนมากใช้ผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียม

ปัจจุบันความนิยมในการใช้พลาสติกเป็นวัสดุในการผลิตภาชนะบรรจุหรือหีบห่อในรูปต่างๆ ตลอดจนสิ่งประดิษฐ์อื่นๆ สำหรับใช้เป็นส่วนประกอบในการบรรจุผลิตภัณฑ์ เพิ่มขึ้นตามลำดับ การนำมาใช้ประโยชน์มีให้เห็นได้ในรูปต่างๆ เช่น ถุง ขวด ถัง ฯลฯ และลักษณะพิเศษอื่นๆ อีกเป็นจำนวนมาก ซึ่งอาจจัดเป็นประเภทได้หลายๆ ประเภท โดยปกติแล้วได้มีการจัดแบ่งประเภทของพลาสติกออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

-ประเภท THERMOSETTING พวกนี้สามารถให้ความร้อนแล้วพิจารณาผลิตภัณฑ์ในรูปของหีบห่อได้เพียงครั้งเดียว เมื่อแข็งตัวแล้วอาจแตกได้ ไม่สามารถทำให้หลอมตัวด้วยความร้อนหรือพิมพ์ใหม่ได้ เช่น ภาชนะพลาสติกของมาลาพลาสติก

-ประเภท THERMOPLASTIC พวกนี้สามารถให้ความร้อนทำให้หลอมตัวแล้วพิมพ์ออกมาเป็นผลิตภัณฑ์ได้หลาย ๆ ครั้งตามต้องการ เช่น ภาชนะพลาสติกของทัฟเพอร์แวร์ ถุงพลาสติกใส่ใส่ขนม ขวดน้ำ โพลาลิส ฯลฯ

1.1 ประเภทของบรรจุภัณฑ์พลาสติก

ในการแบ่งประเภทของผลิตภัณฑ์ในการบรรจุหรือหีบห่อที่ทำจากพลาสติก สามารถจัดแยกออกเป็นประเภท ได้โดยย่อคือ (คารณี พานทอง 2524 : 62-64)

1.1.1 ถุงและกระสอบพลาสติก มีขนาด ลักษณะและความแข็งแรงต่างกัน ตามแต่ขนาด แบบ ลักษณะ และน้ำหนักของผลิตภัณฑ์ที่นำมาบรรจุตลอดจนประเภทของงานที่ใช้ อาจแบ่งเป็นตามลักษณะงาน ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่สามารถนำออกจำหน่ายหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1.1.2 ประเภทใช้งานปานกลางใช้บรรจุผลิตภัณฑ์ที่มีน้ำหนัก 1 กิโลกรัม ถึง 10 กิโลกรัม

1.1.1.3 ประเภทใช้งานหนัก ใช้บรรจุผลิตภัณฑ์ที่มีน้ำหนัก 10 กิโลกรัม ถึง 50 กิโลกรัม

ในการผลิตภาชนะหรือหีบห่อประเภทนี้ นิยมใช้ โพลีเอทิลีน (POLYETHYLENE) เป็นวัสดุผลิตเนื่องจากแข็งแรง ทนทาน ราคาถูก ผ่านกรรมวิธีการผลิตได้ง่าย รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ

1.1.2 ขวดพลาสติก นิยมใช้แทนขวดแก้ว เพราะผลิตเร็ว งดงาม ราคาถูก แต่ต้องระวังในเรื่องการเลือกวัสดุ เพื่อใช้ในการบรรจุมีประโยชน์ในด้านการคุ้มครองผลิตภัณฑ์ทั้งทางด้านความแข็งแรงและคุณภาพทางเคมีและชีววิทยา ปกตินิยมใช้ POLYVINYLCHLORIDE เป็นวัสดุในการผลิตขวด โดยเฉพาะเมื่อใช้กับอาหารและเครื่องดื่ม เพราะว่าโปร่งแสง รูปทรงแข็งแรง ยอมให้อากาศผ่านไปได้เล็กน้อย เหมาะสำหรับการบรรจุอาหาร เพราะไม่ต้องการให้แสงผ่านมาก หรือไม่ต้องการให้กลิ่นระเหย

1.1.3 หลอดพลาสติกนิยมใช้สำหรับผลิตภัณฑ์สามประเภท คือ ยารักษาโรค เครื่องสำอางและอาหาร เพราะว่าแข็งแรงไม่แตกง่าย ไม้รั่ว รักษารูปร่าง น้ำหนักเบา นิยมใช้โพลีเอทิลีนทั้งชนิดความหนาแน่นมากและน้อย เป็นวัสดุในการผลิต ปลอดภัย เมื่อใช้และสะดวกในการเดินทางขนส่ง

1.1.4 ฉิ่งพลาสติก นิยมใช้แทนถังไม้ในการบรรจุขวด ทนทานแข็งแรง ผลิตได้รวดเร็ว โดยเครื่องจักร นิยมใช้ INJECTION MOULDING ที่ผลิตได้ในประเทศไทย

1.1.5 ชริงค์ แพคเกจจ (SHRINK PACKAGE) นิยมเนื่องจากสามารถหุ้มคุ้มครองผลิตภัณฑ์ได้อย่างรัดกุมไม่ว่าผลิตภัณฑ์จะมีรูปร่างขนาดไหนโดยไม่ห่อหุ้มแน่น แสดงให้เห็นผลิตภัณฑ์ได้ชัด ป้องกันฝุ่นละอองและความเสียหายขณะขนส่ง สามารถบรรจุผลิตภัณฑ์ได้มาก ๆ เช่น ในการบรรจุเครื่องดื่มทีละ 1/2 โหล พลาสติกที่นิยมใช้ทำชริงค์ แพคเกจจ ได้แก่ โพลีเอทิลีน (POLYETHYLENE) พี.วี.ซี. (POLYVINYLCHLORIDE) โพลีโอเลฟิน (POLYOLEFIN) โพลีโพรพิลีน (POLYPROPYLENE) และ โพลีเอสเตอร์ (POLYESTER) สามารถป้องกันความชื้นได้ดี

1.1.6 บลิสเตอร์ แพคเกจจ (BLISTER PACKAGE) เป็นการบรรจุแผ่นพลาสติกบาง ซึ่งพิมพ์จากแม่พิมพ์แบบ โดยวิธี THERMOFORMING ให้มีรูปลักษณะเป็นถาด มีเข้าหุ้ม หรือเป็ป็นที่สำหรับบรรจุ เช่น ยา ของเล่น อาหารบางชนิด ในช่อง แล้วปิดหลังด้วยกระดาษ ส่วนมากนิยมผนึกด้วยความร้อน (HEAT SEALED) นิยมใช้ P.V.C และ สไตรีน (STYRENE) เป็นวัสดุในการผลิต สามารถคุ้มครองผลิตภัณฑ์ได้ดี แสดงให้เห็นผลิตภัณฑ์ได้ชัดชัดเจน ประหยัด และรวดเร็ว

1.1.7 โฟมพลาสติก (FOAMED PLASTIC) ช่วยคุ้มครองกันการกระทบกระเทือนระหว่างขนส่ง นิยมใช้ POLYETHYLENE ในการทำให้เป็นโฟม อาจทำโดยการพิมพ์จากแม่พิมพ์เป็นรูปที่ต้องการ หรือวิธีอื่น ๆ ผลิตได้ด้วย ต้นทุนต่ำเป็นฉนวนความร้อนได้ดี ทนอุณหภูมิ ต่ำความชื้น

1.1.8 แอร์แคป (AIR CAP) เป็นวัสดุใหม่ในการบรรจุผลิตจากพลาสติก โดยการทำฟองอากาศให้เกิดขึ้นตลอดแผ่นฟิล์มพลาสติกที่ติดกันมีประโยชน์ในการใช้เป็นวัสดุรองรับ (CUSHIONING MATERIAL) ในการบรรจุเพื่อบรรเทา การกระทบกระเทือนเสียหายของสินค้า นิยมใช้กับสินค้าที่บอบบางมาก ๆ ราคาสูง

2. ฟิล์มพลาสติก

ฟิล์มพลาสติก (ศูนย์บรรจุหีบห่อไทย : 2537) ที่ใช้ในการหีบห่อ หมายถึง วัสดุอ่อนตัวพับได้ที่ทำด้วยพลาสติก ซึ่งอาจเป็นพลาสติกเพียงชนิดเดียว หรือหลายชนิดที่ผลิตโดยการประกบ (LAMINATION) หรือการรีดร่วม (COEXTRUSION) เป็นการเคลือบ (COATING)

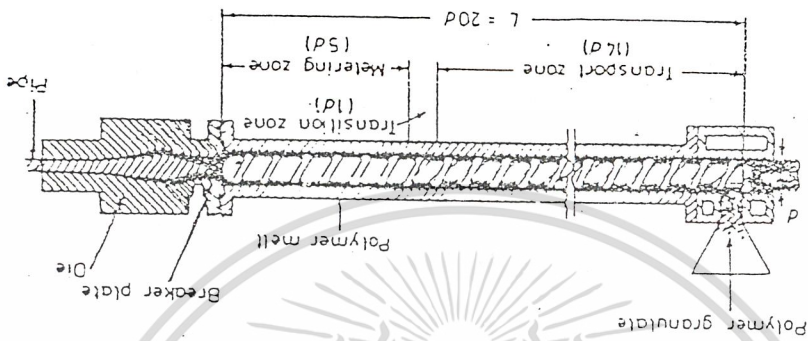
โดยทั่วไปการหีบห่อด้วยฟิล์มพลาสติกนิยมในรูปแบบของถุง (BAG) ถุงแบบปิดผนึก 4 ด้าน (POUCH) และการห่อ (WRAPING) ฟิล์มพลาสติกที่จะกล่าวในรายละเอียดต่อไปจะครอบคลุมทั้งพลาสติกแผ่นบาง (FILM) ที่มีความหนาต่ำกว่า 250 ไมโครเมตร

2.1 การผลิต การผลิตฟิล์มพลาสติกชั้นเดียว มี 2 วิธีหลัก ๆ ดังนี้

2.1.1 วิธีเป่า (BLOW EXTRUSION) ดังรูปที่ 1 และ 2 เม็ดพลาสติกจะถูกรีดผ่านเกลียวขับ (EXTRUDER) พร้อมทั้งให้ความร้อนไปด้วยเพื่อทำให้เม็ดพลาสติกหลอมละลายพลาสติกที่ละลายแล้วจะถูกขับผ่านหัวตาย (DIE HEAD) ที่ร้อนแล้วเป่าออกมาเป็นท่อให้มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง และความหนาตามต้องการ ทำให้ท่อพลาสติกเย็นตัวลง จากนั้นใช้ลูกกลิ้งรีดกับท่อพลาสติกให้แบนราบแล้วม้วนเก็บ เพื่อนำไปตัดเป็นแผ่นฟิล์มหรือใช้ผลิตเป็นถุงต่อไป

ภาพที่ 28

เกลียวข้อที่ใช้ในการผลิตฟิล์มพลาสติก



ภายในเกลียวข้อจะประกอบด้วยสกรู ซึ่งทำหน้าที่ป้อน และอัดเม็ดพลาสติกให้หลอมละลายโดยความร้อนช่วงจากภายนอก และส่งให้พลาสติกเหลวผ่านออกสู่หัวคาย การออกแบบเกลียวข้อให้มีสัดส่วนของช่วงป้อน ช่วงอัด และช่วงส่งสัมพันธ์กันนั้นเป็นสิ่งสำคัญ เพื่อให้พลาสติกที่ออกจากหัวคายเป็นความดันและความเร็วคงที่ ทั้งนี้จำเป็นต้องคำนึงถึงค่าดัชนีไหลของเม็ดพลาสติกที่ใช้

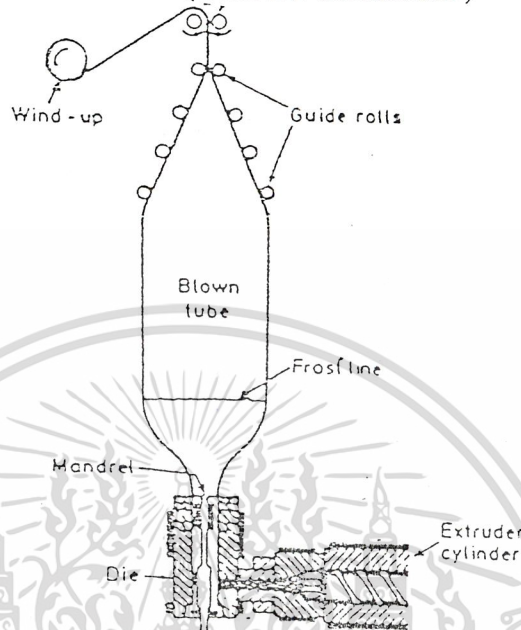
หัวคาย หรือหัวเป่า เป็นส่วนที่ติดอยู่ปลายสุดของเกลียวข้อ ทำหน้าที่ควบคุมพลาสติกเหลวให้เป่าได้ขนาดและความหนาตามต้องการ โดยทั่วไปนิยมใช้แบบครอสเฮด (CROSS HEAD) คืออยู่ในแนวตั้งลงข้างล่าง การรักษาความสะอาดหัวเป่าเป็นสิ่งที่มีผลผลิตจะละเอียดมิได้ เพื่อให้ฟิล์มพลาสติกที่ได้เรียบและใส นอกจากต้องหมั่นทำความสะอาดอย่างพิถีพิถันแล้ว ที่หัวเป่ายังมีตะแกรงสำหรับกรองสิ่งสกปรกที่อาจติดมากับพลาสติกเหลวอีกด้วย

พลาสติกเหลวที่ออกจากหัวเป่าจะถูกเป่าให้เป็นท่อนอกตาง โดยเครื่องเป่าลม (BLOWER) ซึ่งมีการเป่าลมเย็นเพื่อมิให้ผิวฟิล์มติดกันและลดแรงดึงภายในเนื้อฟิล์ม อีกทั้งควบคุมความใส และขนาดของฟิล์มด้วย การเป่าลมเย็นที่ผิวฟิล์มทำได้ 2 ลักษณะ คือ เป่าลมหล่อเย็นที่ผิวฟิล์มด้านนอก และที่ผิวด้านใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 29

วิธีเป่าฟิล์มพลาสติก (BLOWN EXTRUSION)



2.1.2 วิธีหล่อ (cast extrusion, slit-die extrusion) เม็ดพลาสติกจะถูกรีดผ่านเกลียวจับ พร้อมทั้งให้ความร้อนไปด้วย เพื่อให้เม็ดพลาสติกหลอมละลาย พลาสติกเหลวจะถูกจับผ่านหัวคายให้ไหลออกมาบนลูกกลิ้งทรงกระบอกที่ขจัดมันและเย็น เพื่อให้พลาสติกเกิดการแข็งตัวเป็นแผ่นฟิล์ม จากนั้นม้วนเก็บแผ่นฟิล์มที่ได้เพื่อนำไปใช้ต่อไป

รายละเอียดของเกลียวจับใช้ในวิธีนี้เป็นเช่นเดียวกับวิธีเป่า แต่เนื่องจากหัวคายที่ปลายของเกลียวจับเป็นแบบคายช่องยาวจึงอาจเรียกชื่อวิธีนี้อีกชื่อหนึ่งว่า การอัดรีดชนิดคายช่องยาว (slit-die extrusion) โลหะที่ใช้ทำลูกกลิ้งทรงกระบอกดังกล่าวควรเป็นโครเมียม การทำให้ฟิล์มพลาสติกที่ผ่านลูกกลิ้งเย็นลงอย่างรวดเร็วที่สุดเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง เพราะจะทำให้ได้ฟิล์มใส การหล่อเย็นนิยมใช้น้ำเย็นซึ่งต้องควบคุมอุณหภูมิให้คงที่และเหมาะสม เพราะจะมีผลต่อความลื่นและคุณสมบัติทางกลของฟิล์มพลาสติกที่ผลิตได้

- ป้องกันการซึมผ่านของไอน้ำได้ดี
- ป้องกันการซึมผ่านของก๊าซได้ดี (HDPE จะป้องกันการซึมผ่านของก๊าซได้ดีกว่า)
- ป้องกันการซึมผ่านของไขมัน/น้ำมันได้ดี (HDPE จะป้องกันการซึมผ่านของไขมัน/น้ำมันได้ดีกว่า)

- ปัดผิวกว้างด้วยความร้อนได้ดี (ยกเว้น HDPE) LDPE ปัดผิวกว้างที่อุณหภูมิ 122-155

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ใช้ได้เหมาะสมกับอุณหภูมิตั้งแต่ -40 ซ. ถึง 80 ซ.(ยกเว้น HDPE สามารถใช้ได้ถึง 120 ซ.)

- มีความคงรูปต่ำ (HDPE จะคงรูปได้ดีกว่า)
- มีความปลอดภัย สามารถใช้กับอาหารและยาได้

การใช้งาน

ฟิล์ม LDPE และ LLDPE มีการใช้งานที่ใกล้เคียงกันคือ

- ถุงบรรจุอาหาร เช่น ผักผลไม้สด เนื้อสด ขนมห้าง ลูกกวาดอาหารแช่แข็ง อาหารแห้ง ฯลฯ

- ถุงหิ้วเพื่อการขายปลีก
- ถุงสำหรับบรรจุสินค้าหนัก เช่น ผลิตผลเกษตร ข้าวสาร ปุ๋ย ชิ้นส่วนเครื่องจักร

เป็นต้น

- ถุงชั้นในของถุงกระดาษหรือกระสอบพลาสติกซึ่งใช้บรรจุอาหารสัตว์ ปุ๋ย ฯลฯ
- ถุงบรรจุสินค้าอุตสาหกรรมทั่วไป เช่น เสื้อผ้าสำเร็จรูป สิ่งทอ กระดาษชำระ

ฯลฯ

- ฟิล์มหด (shrink film) และฟิล์มยืด (stretch film) ที่ต้องการความเหนียวสูง เช่น ใช้รัดสินค้าที่วางเรียงบนแท่นรองรับสินค้า (pallet) เพื่อการขนถ่ายเป็นหน่วยใหญ่

- ใช้ร่วมกับวัสดุอื่น เช่น พลาสติกต่างชนิดกัน, กระดาษ อะลูมิเนียม ในลักษณะของการประกบ หรือการรีดรวม หรือการเคลือบ เพื่อเสริมคุณสมบัติในการใช้งานให้เหมาะสม เช่น OPP/LDPE, PET เคลือบด้วย PVDC/LDPE, กระดาษ /Al/LDPE ใช้ทำเป็นถุงบรรจุอาหารแห้งขนมขบเคี้ยวต่าง ๆ PET/LLDPE, PET/LDPE ใช้ทำถุงบรรจุอาหารแช่แข็ง ที่ต้องการบรรจุด้วยระบบสุญญากาศ เป็นต้น โดยที่ LDPE หรือ LLDPE จะทำหน้าที่เป็นวัสดุเชื่อมประสานช่วยในการปิดผนึก ป้องกันไอน้ำ และเพิ่มความเหนียว

ฟิล์ม MDPE ไม่ค่อยนิยมใช้ในการหีบห่อ ส่วนฟิล์ม HDPE มีการใช้งานดังนี้

- ถุงบรรจุอาหารว่าง ขนมหีบเคี้ยว และทำเป็นถุงชั้นในของกล่องกระดาษแข็งเพื่อการขายปลีก

- ถุงหิ้วเพื่อการขายปลีกในซูเปอร์มาเก็ตและห้างสรรพสินค้า

- ทำเป็นด้ายแถบ (tape yarn) เพื่อใช้ในการสานเป็นกระสอบพลาสติกสำหรับ

บรรจุอาหาร สัตว์ ปุ๋ย ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
ประกบหรือการรีดรวม เพื่อเสริมคุณสมบัติในการใช้งานให้เหมาะสม เช่น PA/HDPE,

CPPP/AL/HDPE ใช้ทำถุงบรรจุอาหารที่ต้องผ่านกระบวนการฆ่าเชื้อด้วยความร้อน (retortable pouch)

2.2.2 พิล์มโพลีโพรพิลีน เนื่องจาก PP เป็นพลาสติกที่มีโครงสร้างอยู่ในกลุ่มของ โพลีโอลิฟิน (polyolefin) เช่นเดียวกับ PE ในกระบวนการผลิตฟิล์ม PP โดยวิธีเป่านิยมนำให้ โมเลกุลจัดเรียงตัว (orientation) กันทั้ง 2 ทิศทาง คือในแนวขนานเครื่องและขวางเครื่อง จึงเรียกฟิล์มนี้ว่า “biaxial orientation polypropylene หรือ oriented polypropylene (BOPP หรือ OPP) ส่วน PP ที่ผลิตโดยกรรมวิธีหล่อจะเรียกว่า โพลีโพรพิลีนชนิดหล่อ (cast polypropylene) หรือ CPP

คุณสมบัติ

- โปร่งใส มีผิวหน้าเป็นมันวาว ฝุ่นไม่เกาะติดง่าย
- มีความเหนียว
- มีความทนทานต่อสารเคมีดี ไม่ว่าจะเป็กรด ค้าง ตัวทำละลาย
- ดูดซึมน้ำไค้ต่ำมาก
- ป้องกันการซึมผ่านของไอน้ำไค้ดี (ฟิล์ม OPP จะดีกว่ CPP)
- ป้องกันการซึมผ่านของก๊าซไค้ต่ำ (ฟิล์ม OPP จะดีกว่ CPP)
- ป้องกันการซึมผ่านของไขมัน/น้ำมัน ไค้ดี
- ฟิล์ม CPP จะบิดผนึกด้วยความร้อนไค้ที่อุณหภูมิ 135-150 ซ. ส่วนฟิล์ม OPP จะบิดผนึกด้วยความร้อนไค้ไม่ได้ เพราะเกิดการหดตัวของฟิล์ม
- ทนทานต่อความร้อนไค้สูง สามารถใช้งานในอุณหภูมิสูงถึง 120 ซ.
- ฟิล์ม CPP ไม่ทนทานต่อการใช้งานที่อุณหภูมิต่ำกว่จุดเยือกแข็ง เพราะจะกรอบแตก แต่ฟิล์ม OPP สามารถใช้ไค้กับอุณหภูมิต่ำถึง-40 ซ.
- มีความต้านทานการขีดข่วนสูง
- มีความทนทานต่อการพับ
- มีความคงรูป
- มีความปลอดภัย สามารถใช้กับอาหารและยาไค้

การใช้งาน

ฟิล์ม CPP มีการใช้งานดังนี้

- ถุงบรรจุอาหารสำเร็จรูป เช่น ขนมปัง ลูกกวาดอาหารแห้งต่าง ๆ
- ถุงบรรจุเสื้อผ้าสำเร็จรูป สิ่งทอ เครื่องเขียน ของขวัญต่าง ๆ ซึ่งมีการใช้ทดแทน

เซลโลเฟน (กระดาษแก้ว) เพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ทำเป็นกระดาษแถบเพื่อใช้ในการสานเป็นกระสอบพลาสติกสำหรับบรรจุอาหารสัตว์ ฝ้าย ฯลฯ

- ใช้ร่วมกับวัสดุอื่น ๆ เช่น พลาสติกต่างชนิดกัน กระดาษ อลูมิเนียม ในลักษณะของการประกบหรือการรีดร่วม หรือการเคลือบ เพื่อเสริมคุณสมบัติในการใช้งานให้เหมาะสม เช่น OPP/PP, OPP/PP/LDPE ใช้ทำถุงบรรจุอาหารแห้ง PA/PP, PET/PP, PET/Al/PP ใช้ทำถุงบรรจุอาหารที่ต้องผ่านกระบวนการฆ่าเชื้อด้วยความร้อน เป็นต้น

ฟิล์ม OPP มีการใช้งานดังนี้

- ความหนา 30-60 ไมครอน ใช้ทำเป็นแถบกาวพลาสติก (pressure sensitivetape)

- ความหนาประมาณ 100 ไมครอน ใช้ทำเป็นสายรัด (strapping)

- ความหนาน้อย ๆ ใช้ทำเป็นถุงหรือห่อผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น อาหารแห้ง ขนมขบเคี้ยว กุ้งหรือของบูหรี การปิดผนึกด้วยความร้อนของฟิล์ม OPP เดี่ยว ๆ ต้องเคลือบด้วยวัสดุเชื่อมประสาน เช่น PVDC อะคริลิก

- เป็นถุงชั้นในของถุงกระดาษหลายชั้น (multiwall bag) สำหรับบรรจุขนมปังและอาหารสัตว์เลี้ยง

- ฟิล์ม OPP ที่มีสีขาวขุ่น (ซึ่ง ได้จากการใส่สีหรือเคลือบด้วยวัสดุเชื่อมประสานในระหว่างกรรมวิธีการผลิตฟิล์ม) นิยมใช้ทดแทนกระดาษ และกลาสซิ่ง (glassine) ในรูปของการห่อหรือทำเป็นฉลากของลูกกวาด รวมทั้งทำถุงบรรจุมันฝรั่งอบ หรืออาหารอื่น ๆ ที่ต้องการความทึบแสง

- ใช้ร่วมกับวัสดุอื่น เช่น พลาสติกต่างชนิดกัน กระดาษ อลูมิเนียม ในลักษณะของการประกบหรือการเคลือบ เพื่อเสริมคุณสมบัติในการใช้งานให้เหมาะสม เช่น OPP/LDPE, OPP เคลือบด้วย PVDC/LDPE ใช้ทำถุงบรรจุอาหารแห้ง ขนมขบเคี้ยว ซีกโกสอทอดอาหารแช่แข็ง และอาหารที่บรรจุด้วยระบบสูญญากาศ

- ผลิตเป็นฟิล์มหด ใช้กับการห่อสินค้าที่ต้องการความสวยงามเป็นพิเศษ เช่น เครื่องสำอาง เครื่องเขียน ของเล่น เป็นต้น

2.2.3 ฟิล์มโพลีไวนิลคลอไรด์ เป็นพลาสติกชนิดหนึ่งในกลุ่มของไวนิล (vinyl) ซึ่งมีการใช้อย่างกว้างขวาง ในกรณีที่ต้องการให้ฟิล์มมีคุณสมบัติยืดหยุ่นและอ่อนตัวจะต้องเติมสารพลาสติกไซเซอร์ในปริมาณที่มากกว่าร้อยละ 25 ลงไปด้วยกระบวนการผลิต เนื่องจาก PVC มีลักษณะแตกต่างไปจากพลาสติกชนิดอื่น ๆ คือใช้ผสมกับสารเติมแต่ง (additive) ได้มากมาย จึงทำให้สามารถปรับฟิล์ม PVC ให้มีคุณสมบัติต่าง ๆ ตามต้องการได้ แต่ต้องคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อ

การใช้งาน อาทิ หากต้องการฟิล์มที่ใช้กับการบรรจุอาหารจำเป็นต้องระมัดระวังเป็นพิเศษไม่ให้สารเติมแต่งหลุดออกมาปนเปื้อนกับอาหารที่บรรจุอยู่ ซึ่งจะเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค

คุณสมบัติ

- โปร่งใส ไม่เป็นฝ้าขุ่นมัวแม้จะอยู่ในที่ ๆ มีอุณหภูมิต่ำ
- มีความเหนียวสูง
- มีความทนทานต่อสารเคมีส่วนมาก รวมทั้งกรดและด่าง
- ดูดซึมน้ำได้ค่อนข้างสูง
- ป้องกันการซึมผ่านของไอน้ำได้ดี
- ป้องกันการซึมผ่านของก๊าซได้อยู่ในเกณฑ์ปานกลางจนถึงต่ำ ขึ้นอยู่กับสารเติม

แต่งที่ใส่ลงไป

- ป้องกันการซึมผ่านของไขมัน/น้ำมัน ได้ดี
- ปิดผนึกด้วยความร้อน ได้ดีที่อุณหภูมิช่วงเดียวกับ LDPE คือ 120-175 °C.
- อุณหภูมิที่เหมาะสมกับการใช้งานไม่เกิน 80 °C. ส่วนอุณหภูมิต่ำสุดนั้นไม่แน่

นอนขึ้นกับชนิดของสารพลาสติกไซเซอร์ที่เติมลงไป

การใช้งาน

- ใช้ห่อหรือทำถุงบรรจุผลิตภัณฑ์ไม้สด เช่น ผักผลไม้ เพื่อให้ไอน้ำและก๊าซซึมผ่านเข้าออกได้นอกจากนั้นยังใช้บรรจุเนื้อแดง เพื่อให้ก๊าซออกซิเจนซึมผ่านเข้าไปทำปฏิกิริยากับไมโอโกลบิน ช่วยรักษาสีแดงของเนื้อไว้

- ฟิล์มห่อสำหรับหุ้มรัดสินค้าเพื่อรวมให้เป็นหน่วยใหญ่หรือเป็นชุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งสินค้าที่ขายปลีก

- ผลิตเป็นฟิล์มยึดชนิดที่มีสมบัติเกาะติดกัน (cling film) สำหรับการห่อรัดผักผลไม้สด เนื้อสัตว์ เนื้อปรุงสำเร็จเพื่อการขายปลีก แขนงวิซ ฯลฯ รวมทั้งฟิล์มยึดที่ใช้หุ้มรัดสินค้า หน่วยใหญ่บนแท่นรองรับสินค้าเพื่อการขนถ่ายด้วย

2.2.4 ฟิล์มโพลิสไตรีน PS เป็นพลาสติกชนิดหนึ่งในกลุ่มของสไตรีน (styrene)

ซึ่งนิยมใช้กันมากชนิดหนึ่ง เนื่องจากมีลักษณะเด่นในด้านความใส ความสามารถในการพิมพ์ และยังสามารถใช้กับเครื่องจักรที่ต้องการความเร็วสูงในการผลิตได้ ในกระบวนการผลิตฟิล์ม PS เราสามารถดึงให้โมเลกุลจัดเรียงตัวไปในทิศทางเดียวกันได้เช่นเดียวกับฟิล์ม PP และเรียกว่า oriented polystyrene หรือ OPS นอกจากนี้เม็ด PS หรือ GPPS) และชนิดทนการกระแทกได้สูง (high impact PS หรือ HIPS) เนื่องจากเม็ด PS ทั้ง 2 ชนิด จะไม่มีสารพลาสติกไซเซอร์และน้ำมันเกาะติดการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อยู่เลย จึงทำให้ฟิล์มที่ได้มีความใสพิเศษกว่าฟิล์มชนิดอื่น และสามารถใช้คุณสมบัตินี้ให้เป็นประโยชน์ในการหีบห่อสินค้าได้

คุณสมบัติ

- โปร่งใส มีความมันวาว (GPPS จะใสกว่า HIPS เล็กน้อย)
- มีความเหนียวอยู่ในเกณฑ์ดี
- มีความทนทานต่อสารเคมี โดยเฉพาะพวกกรดและด่าง แต่ถ้าเป็นพวกสารอะโรเมติกและตัวทำละลายจะทนทานได้ต่ำ

- ดูดซึมน้ำได้ต่ำ ทำให้ไม่ก่อให้เกิดปัญหาในด้านการเปลี่ยนแปลงขนาด
- ป้องกันการซึมผ่านของก๊าซได้ดี
- ป้องกันการซึมผ่านของน้ำมันพืชได้ดี
- บิดผืนที่ด้วยความร้อนได้โดยใช้อุณหภูมิในช่วง 135-175 ซ. ฟิล์ม PS ซึ่งบางมากอาจมีปัญหาในการบิดผืนด้วยความร้อน จึงควรใช้กาวหรือตัวทำละลายช่วยเพื่อให้ละลายติดกัน

- อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการใช้งานอย่างต่อเนื่องของ GPPS ไม่ควรเกิน 87 ซ. และของ HIPS ไม่ควรเกิน 82 ซ. ส่วนอุณหภูมิต่ำสุดนั้นไม่ควรต่ำกว่า -40 ซ.

- มีความคงรูป จึงสามารถเข้าเครื่องพิมพ์ที่มีความเร็วสูงได้ดี
- มีความต้านทานต่อการพับด้า จึงเป็นรอยพับง่าย และไม่ตันตัว
- มีความต้านทานต่อสภาพแวดล้อม จึงเก็บได้นานโดยไม่กรอบหรือเปลี่ยนแปลง

การใช้งาน

- ใช้ห่อหรือทำถุงบรรจุผลิตภัณฑ์สด เช่น ผักผลไม้ เนื้อสัตว์ ไม้ตัดดอก เป็นต้น เพราะไอน้ำและอากาศสามารถผ่านเข้าออกได้ดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งฟิล์ม OPS นิยมห่อไม้ตัดดอกสำหรับเป็นของขวัญ เพราะมีความคงรูปใส และมันวาว

- ใช้ห่ออุปกรณ์ทางไฟฟ้า เช่น สายไฟ เนื่องจากมีสมบัติไม่เป็นตัวสื่อไฟฟ้า
- ทำเป็นหน้าต่างของกล่องกระดาษแข็ง ของบรรจุสินค้าเพื่อการขายปลีก เพื่อให้สามารถมองเห็นสินค้าได้

- ใช้วัสดุสำหรับเคลือบด้วยไอของอะลูมิเนียม (metallizing) ได้ดี เนื่องจากมีความคงรูปและพิมพ์ได้ จึงนิยมใช้ทำถุงบรรจุอาหารสำเร็จรูป

- ใช้ร่วมกับวัสดุอื่น เช่น แผ่นโฟมหรือกระดาษ ในลักษณะของการประกบ เพื่อเพิ่มความมันวาว และความเหนียว สำหรับทำภาชนะบรรจุอาหารสำเร็จรูป กล่องหรือถุงของขวัญ

2.2.5 ฟิล์มโพลีเอไมด์ PA หรือที่รู้จักกันในชื่อของ ไนลอน ซึ่งมีหลายชนิด และเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำมาใช้ประโยชน์ด้านการค้า เรียกตามจำนวนอะตอมของคาร์บอนในสารตั้งต้น เช่น ไนลอน 6, ไนลอน 11 เป็นต้น นอกจากนี้ยังไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำใบใช้

มีคุณสมบัติพิเศษต่าง ๆ กันไปอีก โดยการใช้สารเติมแต่งในระหว่างการทำปฏิกิริยาโพลีเมอไรเซชัน ในกระบวนการผลิตฟิล์มสามารถใช้วิธีรีด และวิธีเป่า ซึ่งมักทำให้โมเลกุลจัดเรียงตัวกัน เรียกว่า oriented polyamide (OPA) ความแตกต่างกันของฟิล์มทั้งสองอยู่ที่ฟิล์มแบบแรกจะให้ความใสดีกว่า ในขณะที่แบบที่ 2 จะให้คุณสมบัติทางกลดีกว่า และในบรรดาในลอนทั้งหมด ในลอน 6 นับว่าได้รับความนิยมใช้ในรูปของฟิล์มเพื่อหีบห่อมากที่สุด

คุณสมบัติ

- โปร่งใส
- มีความเหนียวสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งสามารถต้านแรงที่มึ่มทะลุ และแรงคั้นทะลุได้

สูง

- มีความคงรูป
- มีความทนทานต่อการขีดข่วน
- มีความทนทานต่อสารเคมีจำพวกกรดและตัวละลายอยู่ในเกณฑ์ดี แต่ไม่ทนทาน

ต่อค่า

- ดูดซึมน้ำได้สูง จึงทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของขนาดได้ และไม่ทนทานต่อสถานะแวดล้อม คือ เกิดการงุ่นงันและเปลี่ยนสีเมื่อเก็บไว้นาน

- ป้องกันการซึมผ่านของไอน้ำได้ดี

- ป้องกันการซึมผ่านของก๊าซได้ดีมาก ไม่ว่าจะเป็นก๊าซออกซิเจน ไนโตรเจน และคาร์บอน ไดออกไซด์

- ป้องกันการซึมผ่านของไขมัน/น้ำมันได้สูง

- ปิดผนึกด้วยความร้อนได้ โดยใช้อุณหภูมิ 130-180 ซ.

- ทนทานต่ออุณหภูมิทั้งร้อนจัดและเย็นจัด สามารถใช้งานได้ที่อุณหภูมิสูงถึง 160 ซ. และต่ำถึง-40 ซ.

- ด้านทนทานการหีบได้สูง

การใช้งาน

ไม่นิยมใช้ฟิล์ม PA เดี่ยว ๆ เนื่องจากดูดซึมน้ำได้ง่าย และอุณหภูมิในการปิดผนึกค่อนข้างสูง แต่จะใช้ร่วมกับพลาสติกชนิดอื่น ไม่ว่าจะเป็นอยู่ในลักษณะของการประกบ การเคลือบหรือการรีดร่วมก็ตาม โดยทำถุงบรรจุผลิตภัณฑ์อาหาร และอุปกรณ์ทางการแพทย์ ตัวอย่างเช่น MDPE/PA, CPP/PA มักทำเป็นถุงประเภทต้มได้ (boil-in-bag), PVDC/PA, LLDPE/PA/LDPE ใช้บรรจุอาหารที่ต้องการเก็บรักษาสดชื่น กลิ่น และมีอายุการเก็บรักษานาน เช่น กาแฟสำเร็จรูป ปลาเค็ม เนย ผลิตภัณฑ์เนื้อแปรรูป ฯลฯ โดยอาจบรรจุแบบธรรมดา หรือใช้สุญญากาศ (vacuum pack) ใช้

ก็ได้ นอกจากนี้ PA/ionomer ยังใช้กับอาหารแช่แข็งที่ต้องการความเหนียวและสามารถป้องกันก๊าซและกลิ่นได้อย่างดีเช่นกัน

2.2.6 พิล์มโพลีไวนิลคลอไรด์ พลาสติก PVDC ที่รู้จักกันในเชิงการค้ามีชื่อเรียกว่า ซารา (saran) อันเป็นโคโพลิเมอร์ ระหว่าง ไวนิลคลอไรด์ (VDC) และไวนิลคลอไรด์ (VC) โดยทั่วไปมักประกอบออกด้วย VDC ร้อยละ 90-92 และ VC ร้อยละ 8-10 เม็ด PVDC มีความหนาแน่นประมาณ 1.7 ก./ลบ. ซม. ในเชิงการค้า PVDC แบ่งเป็นชั้นคุณภาพที่ใช้เคลือบ ในรูปของลาเท็กซ์ และชั้นคุณภาพที่ใช้ผลิตเป็นฟิล์ม ถึงแม้ว่า PVDC จะมีคุณสมบัติเด่นในด้านความสามารถในการป้องกันการซึมผ่านของ ไอ่น้ำ และก๊าซดีก็ตาม แต่ก็มีราคาสูง ด้วยเหตุนี้จึงมีการใช้ไม่แพร่หลายมากนัก

คุณสมบัติ

- โปร่งใส มีความเป็นมันวาวสูง
- มีความเหนียวสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งคุณสมบัติของค่าการต้านแรงดึง และการต้านแรงกระแทก

- มีความทนทานต่อสารเคมี ยกเว้นด่างแก่ เอสเทอร์ และคีโตน
- ดูดซึมน้ำได้ต่ำ
- ป้องกันการซึมผ่านของไอ่น้ำได้ดีมาก (ดีที่สุดในบรรดาพลาสติกที่ใช้ในการหีบ

ห่อ)

- ป้องกันการซึมผ่านของก๊าซและกลิ่นต่าง ๆ ได้ดีมาก
- ป้องกันการซึมผ่านของไขมัน/น้ำมัน ได้ดี
- ปิดผนึกด้วยความร้อนได้ โดยใช้อุณหภูมิ 120-150 ซ.
- อุณหภูมิที่เหมาะสมในการใช้งาน ไม่ควรเกิน 135 ซ. และไม่ต่ำกว่า-15 ซ.
- มีความปลอดภัย สามารถใช้กับอาหารและยาได้

การใช้งาน

- ใช้ห่ออาหารที่ต้องนำไปผ่านกระบวนการต่ออีก เช่น เนยแข็ง เนื้อแปรรูป ไส้กรอก เป็นต้น เนื่องจากฟิล์มซารานมีคุณสมบัติในการเกาะติด และมีความเป็นมันวาวสูง
- ใช้ห่ออาหารที่ต้องการอุ่นให้ร้อนด้วยคู่อไมโครเวฟ เนื่องจากฟิล์มสามารถต้านทานไขมัน/น้ำมันได้ดี อีกทั้งไม่ละลายในระหว่างการอบ
- ใช้ร่วมกกกับพลาสติกอื่น ในลักษณะของการเคลือบ เช่น เคลือบบนฟิล์ม

เอกสาคอนไดลอน หรือฟิล์ม OPP สำหรับทำถุงบรรจุผลิตภัณฑ์อาหาร และยาที่เสื่อมคุณภาพได้ง่ายเมื่อสัมผัสกับน้ำ ไอน้ำ OPP และออกซิเจน นอกจากนี้ยังนิยมนำฟิล์มที่เคลือบนี้มาประกบกับฟิล์มพลาสติกอื่น

อีกชั้นหนึ่ง เช่น OPP เพื่อทำถุงขนมขบเคี้ยวที่ต้องการอายุการเก็บนาน ในการเคลือบดังกล่าวถ้าเป็นการเคลือบบนแผ่นเปลว อะลูมิเนียม นิยมใช้น้ำหนักเคลือบ 2-3 ก./ตร.ม. ถ้าเคลือบบนฟิล์มพลาสติกก็จะใช้ 3-4 ก./ตร.ม. และเคลือบบนกระดาษจะใช้ 8-10 ก./ตร.ม.

- เมื่อกวาดพลาสติกหาคานำมารีร่วมกับพลาสติกชนิดอื่นจะผลิตเป็นฟิล์มที่มีความหนา 150 ไมโครเมตร ซึ่งทำถุงเล็ก ๆ ชนิดใช้ได้ครั้งเดียว (portion pack) สำหรับบรรจุน้ำมันพืช น้ำมันหล่อลื่น เครื่องสำอาง ยา ครีมแต่งรสอาหาร ครีมนวดผม ฯลฯ โครงสร้างของฟิล์ม เช่น OPP/PVDC/LDPE, PVC/PVDC/LDPE เป็นต้น

2.2.7 ฟิล์มโพลีเอทิลีนเทอร์ฟทาเลต PET เป็นพลาสติกในกลุ่มโพลีเอสเตอร์ เพราะมีกลุ่มของเอสเตอร์ตั้งแต่ 2 กลุ่มขึ้นไป อันได้มาจากปฏิกิริยาของเอทิลีนไกลคอลและไดเมทิลเทอร์ฟทาเลต ฟิล์ม PET ที่นิยมซึ้กผ่านกระบวนการจัดเรียงโมเลกุลทั้ง 2 ทิศทางแล้ว เนื่องจากมีความใส สามารถป้องกันไอน้ำและก๊าซ และทนทานต่อสารเคมีได้ดีกว่าฟิล์ม PET ธรรมดา

คุณสมบัติ

- โปร่งใส
- มีความเหนียวสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งคุณสมบัติของค่าการต้านแรงดึง และการต้านแรงกระแทก
- มีความทนทานต่อสารเคมีจำพวกกรดและตัวทำละลายอินทรีย์ได้ดี และไม่ทนทานต่อด่าง

- ดูดซึมน้ำได้ต่ำ

- ป้องกันการซึมผ่านของไอน้ำได้ดี (ใกล้เคียงกับฟิล์ม LDPE)

- ป้องกันการซึมผ่านของก๊าซได้ดีมาก

- ป้องกันการซึมผ่านของไขมัน/น้ำมันได้ดี

- ปิดผนึกด้วยความร้อนได้ แต่ต้องใช้อุณหภูมิที่สูงถึง 220-230 °C.

- อุณหภูมิที่เหมาะสมในการใช้งานคือ สูงสุด 225 °C. ต่ำสุดถึง -40 °C.

- มีความปลอดภัย สามารถใช้กับอาหารและยาได้

การใช้งาน

- ใช้ห่ออาหารประเภทเนื้อที่สุกแล้ว เนยแข็งและทำถุงบรรจุการแช่แข็ง

- ใช้เป็นวัสดุหลักในการเคลือบ หรือการประกบกับพลาสติกชนิดอื่น หรือ

กระดาษ สำหรับทำถุงที่ต้องการใช้งานที่อุณหภูมิสูง เช่น ถุงที่คัมได้ ถุงที่เข้าตู้อบได้ ถุงที่ผ่าน

กระบวนการฆ่าเชื้อด้วยความร้อน รวมทั้งทำถุงที่ต้องการบรรจุด้วยระบบสุญญากาศเป็นต้น

การเคลือบฟิล์มโพลีเอทิลีนเทอร์ฟทาเลตร่วมกับฟิล์ม PET คือ PVDC, MDPE, LDPE, EVA และ CPP ตัวอย่างการใช้ร่วมใช้

PET/LDPE นิยมบรรจุรูปเหลวและขนมขบเคี้ยวต่าง ๆ PET/ กระดาษแข็ง สำหรับทำกล่องบรรจุขนมปัง เค้ก และอาหารสำเร็จรูป PET/PVDC/ CPP ใช้กับอาหารที่ต้องการฆ่าเชื้อด้วยความร้อน

- ใช้เป็นวัสดุหลักในการเคลือบกับไอของอะลูมิเนียม (metallizing) และการประกบกับแผ่นเปลวอะลูมิเนียม เช่น PET/AL/ CPP หรือ PET/AL/MDPE เป็นถุงบรรจุอาหารที่ต้องฆ่าเชื้อด้วยความร้อน met PET/LDPE เป็นถุงขนมและอาหารแช่แข็งที่ต้องการป้องกันไอน้ำและก๊าซออกซิเจน PET/LDPE/AL ionomer เป็นถุงบรรจุแรมพู KPET/ CPP ทำเป็นถุงบรรจุผักกาดทอง (met PET หมายถึง PET ที่เคลือบด้วยไอของอะลูมิเนียม ส่วน KPET หมายถึง PET ที่เคลือบด้วย PVDC)

- ใช้ห่อผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนแหลมคม เช่น อุปกรณ์หรือชิ้นส่วนของเครื่องจักร เป็นต้น

- ผลิตเป็นฟิล์มห่อที่ต้องการคุณสมบัติในด้านความเหนียว สามารถป้องกันไอน้ำและก๊าซได้ดี

2.3 การห่อสินค้าด้วยฟิล์มพลาสติก (Wrapping with plastic film)

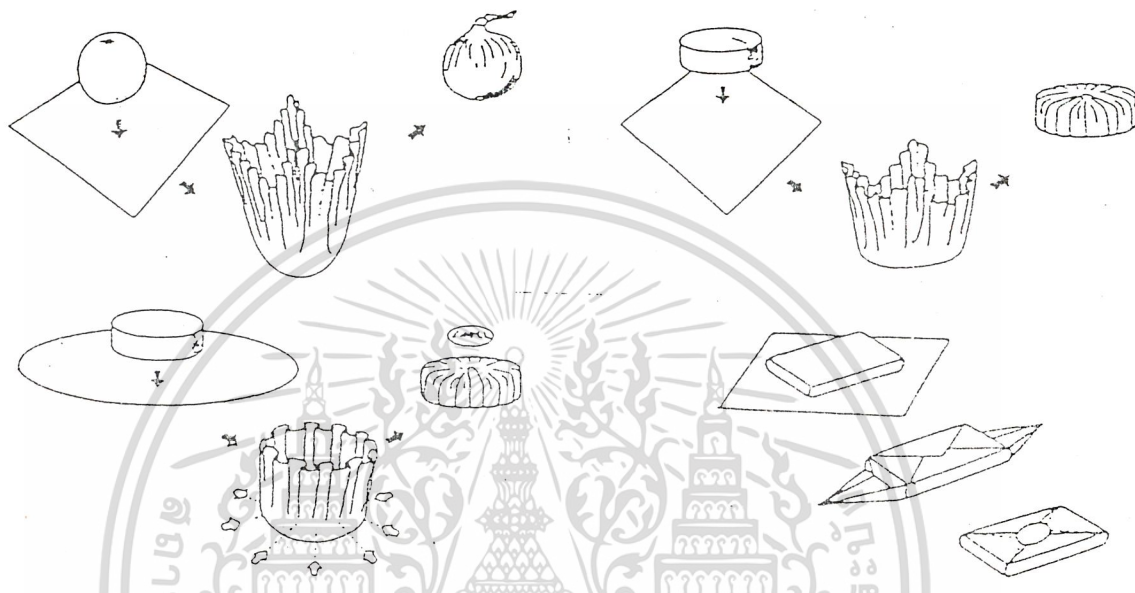
การห่อสินค้าด้วยฟิล์มพลาสติกเป็นรูปแบบหนึ่งของการใช้งาน ซึ่งมีใช้กันมานานนับร้อยปีแล้ว ฟิล์มพลาสติกอาจอยู่ในลักษณะของม้วนหรือเป็นแผ่นที่ตัดแล้วก็ได้ ชนิดของพลาสติกที่เลือกใช้ขึ้นอยู่กับประเภทของสินค้า รูปแบบการห่อ การทำงานของเครื่องจักร และความต้องการของตลาด

รูปแบบของการห่อสินค้าอาจจำแนกได้ตามเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ แต่ในที่ผู้วิจัยเน้นหัตถการห่อสินค้าด้วยมือมากเป็นพิเศษเนื่องจากกลุ่มแม่บ้าน ไม่มีเครื่องมือในการห่อสินค้า

2.3.1 การห่อด้วยมือ (hand warpping) เป็นวิธีการห่อที่ง่ายที่สุด กล่าวคือ เพียงแต่นำสินค้าวางบนแผ่นฟิล์ม แล้วพับหรือรวบฟิล์มเข้าด้วยกันเท่านั้น ในกรณีที่สินค้ามีรูปทรงเป็นเหลี่ยมควรใช้วิธีการพับให้เรียบร้อยเพื่อใช้พื้นที่ของฟิล์มพลาสติกน้อยที่สุด การยึดฟิล์มให้ติดกันสามารถใช้แถบกาวพลาสติกหรือจลาทที่มีกาวทาอยู่ด้านหลังก็ได้ นอกจากนี้ยังใช้การปิดผนึกด้วยความร้อน โดยใช้เตารีดนาบหรือให้แตะกอกกกับแท่นร้อน ซึ่งจำเป็นต้องปรับอุณหภูมิของเตารีดหรือแท่นให้เหมาะสม มิเช่นนั้นฟิล์มจะฉีกไม่สนิทหรือขาดได้

โดยทั่วไปการห่อด้วยวิธีนี้จะใช้เมื่อสินค้ามีปริมาณไม่มากนัก หรือเป็นธุรกิจภายในครอบครัว เนื่องจากจำเป็นต้องใช้แรงงานนั่นเอง สินค้าที่ห่อครอบคลุมตั้งแต่ขนมขบเคี้ยวและลูกกวาดโดยตรง จนถึงสินค้าที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์อื่นแล้ว เช่น อาหารที่บรรจุอยู่ในภาชนะพลาสติกแล้วห่อด้วยฟิล์มยึด ปากกาที่บรรจุในกล่องกระดาษแล้วห่อด้วยฟิล์ม PS เป็นต้น ครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 29
การห่อด้วยมือ



2.4 ถุงพลาสติก Plastic bag, pouch and sachet (ศูนย์บรรจุหีบห่อไทย:2537)

ในบรรดาบรรจุภัณฑ์ที่ทำจากฟิล์มพลาสติก ถุงเป็นรูปแบบที่นับว่ามีการใช้กันอย่างแพร่หลายที่สุดประกอบวิวัฒนาการทางเทคโนโลยีการหีบห่อ ซึ่งสามารถผลิตฟิล์มพลาสติกหลายชั้น หรือใช้ร่วมกับวัสดุอื่นด้วยวิธีการประกบ และรีดรวม ส่งผลให้ถุงพลาสติกมีคุณสมบัติที่แตกต่างกันอย่างกว้างขวางจนทำให้ผู้ใช้สามารถเลือกได้ตามลักษณะของการใช้งาน ไม่ว่าจะในด้านราคาคุณภาพและลักษณะปรากฏ

คำว่า “ ถุงพลาสติก “ ตรงกับภาษาอังกฤษได้หลายคำ ทั้ง bag, pouch, sachet และ sack ซึ่งมีความหมายแตกต่างกันกล่าวคือ bag มักหมายถึงถุงที่มีขนาดใหญ่ มักใช้บรรจุสินค้าที่มีน้ำหนักมาก เพื่อการขนส่งรายละเอียดที่จะกล่าวในบทนี้จะคือบรรจุถุงพลาสติกประเภท bag, pouch และ sachet เท่านั้น ส่วน sack จะกล่าวในบทที่ 6 และ 7 ต่อไป

2.4.1 วัสดุและการใช้งาน วัสดุที่ใช้ทำถุงพลาสติกอาจแบ่งได้ดังนี้

2.4.1.1 ฟิล์มพลาสติกเดี่ยว (single plastic film) มักใช้ทำถุงเอนกประสงค์การค้าทั่วไปและมีราคาคงไม่แพงนัก เช่น ถุง LDPE ที่ชาวบ้านเรียกว่า “ถุงเย็น” ถุง CPP ที่ชาวบ้านเรียกว่า “ไปใช้

PET/LDPE/AL/ไอโอโนเมอร์

แชมพู

PET เคลือบด้วย PVDC/PP

ผักคอง (ต้มฆ่าเชื้อ ได้)

2.4.1.3 พลาสติกรีดร่วม (coextruded plastic film) เป็นฟิล์มหลายชั้นซึ่งประกอบด้วยพลาสติกชนิดเดียวกันหรือต่างชนิดกันก็ได้ นิยมใช้ทำถุงบรรจุสินค้าอุตสาหกรรม ตัวอย่างของการใช้งานมีดังนี้

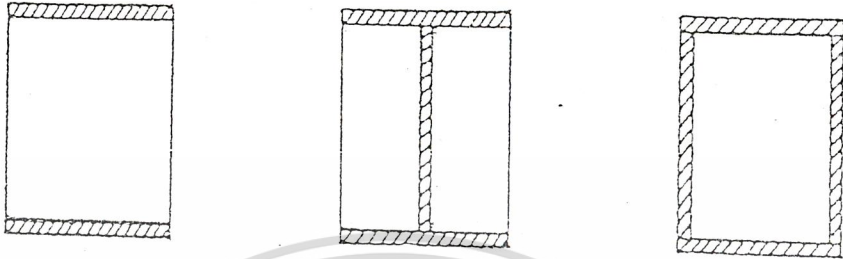
| โครงสร้าง | ส่วนประกอบของฟิล์มพลาสติก | ผลิตภัณฑ์ที่บรรจุ |
|-----------|---------------------------|--|
| 2 ชั้น | LDPE/LDPE | นมสดพาสเจอร์ไรซ์, ผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์ |
| 3 ชั้น | LDPE/ไอโอโนเมอร์ | ผลิตภัณฑ์นม, เครื่องมือแพทย์ |
| | PS/ไอโอโนเมอร์ | เนื้อ, ไม้กรอก, แฮม, ปลา |
| | LDPE/HDPE/LDPE | คอร์นเฟลก, อาหารแข็งปรุงรส |
| | LDPE/EVA/PP | ขนมปัง, อาหารแข็งปรุงรส |
| 5 ชั้น | LDPE/HVPA | เนื้อ, ไม้กรอก, แฮม, ปลา, นมผง |
| | ไอโอโนเมอร์ | เนื้อ, ไม้กรอก, แฮม, น้ำมันสัตว์ |
| | LDPE/HV/PA/HV/LDPE | ไม้กรอก, แฮม, เนยแข็ง, นมผง, เครื่องมือแพทย์ |
| | MDPE/HV/PA/HV/ | อาหารที่มีไขมันสูง, ไม้กรอก, แฮม, เนย |
| | LDPE/HV/EVOH/HV/LDPE | น้ำผลไม้, ไวน์ |

2.3 ประเภทและการปิดผนึกถุง ถุงพลาสติกอาจจำแนกตามจำนวนของรอยปิดผนึกดังนี้

- ปิดผนึก 2 ด้าน (two sides seal)
- ปิดผนึก 3 ด้าน (three sides seal)
- ปิดผนึก 4 ด้าน (four sides seal)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 30
แบบของถุงพลาสติก



ปิดผนึก 2 ด้าน

ปิดผนึก 3 ด้าน

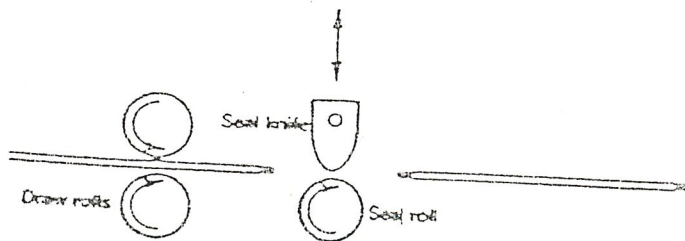
ปิดผนึก 4 ด้าน

วิธีปิดผนึกถุงที่นิยมที่สุดคือ การใช้ความร้อน ซึ่งแบ่งได้เป็น 3 วิธีหลัก ๆ คือ

2.3.1 การปิดผนึกด้านข้าง (sideweld seal) ดังรูปที่ 24 เครื่องปิดผนึกทำด้วยใบมีดร้อนที่มีขอบมน เมื่อกดใบมีดร้อนลงมาที่ลูกกลิ้งยางซึ่งอยู่ด้านล่าง ชั้นของฟิล์มพลาสติกทั้งสองจะหลอมติดกันด้วยความร้อนและความดัน แล้วตัดจากกันในตัว วิธีนี้เป็นวิธีที่นิยมที่สุดสำหรับการปิดผนึกข้างถุงทั่วไปที่มีความหนาของฟิล์มระหว่าง 13-51 ไมครอน แต่ต้องระมัดระวังในเรื่องการควบคุมอุณหภูมิและความดันที่ใช้ เพราะจะมีผลให้รอยปิดผนึกไม่สมบูรณ์ได้ หากใช้อุณหภูมิ หรือ ความดันสูงเกินไปจะทำให้โครงสร้างทางการภาพของฟิล์มพลาสติกเปลี่ยนไป

ภาพที่ 31

การปิดผนึกด้านข้าง (sideweld seal)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

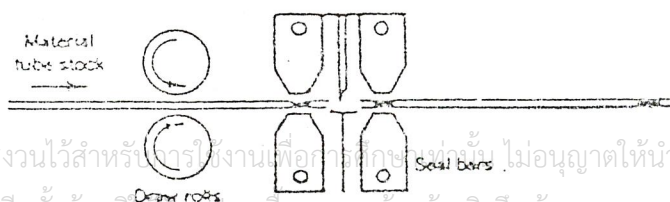
2.3.2 การปิดผนึกก้นถุง (bottom seal) เป็นเทคนิคในการปิดผนึกเฉพาะก้นถุงเท่านั้น เมื่อก้นถุงถูกปิดผนึกแล้วจะงัดตัดออกด้วยใบมีดซึ่งแยกจากเครื่องปิดผนึก ซึ่งมักทำด้วยสแตนเลส โดยมีแผ่นยางที่หุ้มด้วยเทฟลอนเป็นวัสดุรองรับการกด วิธีนี้มีส่วนของฟิล์มพลาสติกระหว่างรอยปิดผนึกกับตำแหน่งที่ตัดซึ่งเรียกว่า “ skirt” ของถุง skirt นี้ นับว่าเป็นส่วนที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์และมีผลต่อต้นทุนของถุง ข้อดีของวิธีนี้คือ สามารถควบคุมความร้อนและเวลาที่ใช้ในการปิดผนึกได้เพื่อให้รอยปิดผนึกสมบูรณ์ โดยทั่วไปนิยมใช้กับการปิดผนึกก้นถุงที่ใช้บรรจุสินค้าที่มีน้ำหนักมาก (เช่น ถุง HDPE) และถุง LDPE ที่ใช้เป็นถุงชั้นใน หรือใช้บรรจุผักผลไม้สด ขยะ ฯลฯ ซึ่งมีความหนาของฟิล์มพลาสติกสูงสุดถึง 152 ไมครอน



2.3.3 การปิดผนึกคู่ (twin seal) มีหลักการเช่นเดียวกับการปิดผนึกก้นถุง ลักษณะเฉพาะของการปิดผนึกวิธีนี้คือ ฟิล์มพลาสติกทั้งชั้นบนและชั้นล่างจะได้รับความร้อนพร้อม ๆ กัน ทำให้รอยปิดผนึกทั้งสองอยู่แยกกัน วิธีนี้สามารถควบคุมความร้อนและเวลาที่ปิดผนึกได้ดี มักใช้กับถุงที่ทำด้วยฟิล์มพลาสติกหลายชั้น และปิดผนึกใ้ทั้งบริเวณข้างถุงและก้นถุง

ภาพที่ 33

การปิดผนึกคู่ (twin seal)

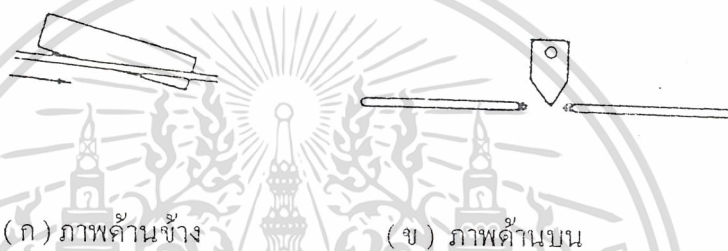


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบุคลากรในโรงงานเพื่อการศึกษานอกชั้นเรียน ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.4 การปิดผนึกแบบเส้น (slit seal) เป็นการปิดผนึกฟิล์มพลาสติกที่ประกอบด้วย 2 ชั้นขึ้นไปในทิศทางขนาดเครื่อง โดยการใช้ความร้อนจากไบริมหรือลง หรือแสงเลเซอร์ มักใช้การติดถุงพลาสติกสำหรับบรรจุสินค้าในร้านชำ

ภาพที่ 34

การปิดผนึกแบบเส้น (slit seal)



2.4 ประเภทของถุงพลาสติก

โดยทั่วไปถุงพลาสติกมักมีชื่อเรียกตามผลิตภัณฑ์ที่บรรจุอยู่ เช่น ถุงขนมปัง ถุงแซนวิช ถุงเนื้อ ถุงเสื้อผ้า เป็นต้น อย่างไรก็ตามสิ่งเหล่านี้อาจจำแนกตามลักษณะการใช้งานได้เป็น 2 ประเภทหลักๆ ดังนี้

2.4.1 ถุงการค้า (commercial bag) หมายถึงถุงที่ใช้ทำหน้าที่เป็นภาชนะบรรจุสำหรับผลิตภัณฑ์ต่างๆ โดยเป็นส่วนหนึ่งของสินค้าที่จำหน่ายในเชิงการค้า

2.4.2 ถุงอุปโภค (commercial bag) หมายถึงถุงที่ผู้ซื้อมาใช้ในครอบครัว หรือในกิจการของตนตัวอย่างของถุงทั้ง 2 ประเภท และวิธีการปิดผนึกได้แสดงไว้ดังต่อไปนี้

ถุงการค้า

| | |
|-----------------|--|
| วิธีการปิดผนึก | ผลิตภัณฑ์ที่บรรจุ |
| ปิดผนึกด้านข้าง | ขนมปัง, เสื้อผ้า, น้ำแข็ง, ชิ้นส่วนเครื่องจักร |
| ปิดผนึกก้นถุง | ผักผลไม้สด, สินค้าอุตสาหกรรมที่มีน้ำหนักมาก |
| ปิดผนึกคู่ | เนื้อสัตว์แช่แข็ง |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถุงอุปโภค

| | |
|----------------------------------|--|
| วิธีการปิดผนึก | ผลิตภัณฑ์ที่บรรจุ |
| ปิดผนึกด้านข้าง | เวชภัณฑ์, อาหารทั่วไปที่ต้องการเก็บรักษา |
| ปิดผนึกด้านข้างหรือปิดผนึกก้นถุง | ขยะ, อาหารแช่แข็ง |
| ปิดผนึกก้นถุง | ถุงบุงภายในของสินค้าอุตสาหกรรม |

2.5 ฟอรั่มฟิลล์ซีล (form-fill-seal)

ในปัจจุบันการผลิตถุงพลาสติกและบรรจุสินค้าในระดับอุตสาหกรรมนิยมใช้เครื่องจักรอัตโนมัติที่เรียกว่า “ ฟอรั่มฟิลล์ซีล “ กล่าวคือ เครื่องจะม้วนฟิล์มพลาสติกเพื่อขึ้นรูปและปิดผนึกให้เป็นถุง แล้วบรรจุสินค้าตามปริมาณที่กำหนด จากนั้นปิดผนึกปากถุง ทุกขั้นตอนเหล่านี้จะอยู่ในเครื่องจักรเครื่องเดียวกัน อาหารที่นิยมใช้การบรรจุโดยวิธีนี้มีหลายประเภท เช่น อาหารว่าง ลูกกวาด รัญพืช นมสดพาสเจอร์ไรซ์ น้ำผลไม้ และอาหารบริโภคเพียงครั้งเดียวที่บริการในเครื่องบิน นอกจากนี้ยังนิยมใช้กับการบรรจุน้ำมันหล่อลื่น น้ำมันเครื่องยนต์ หรือน้ำยากันการแข็งตัวอีกด้วย เครื่องฟอรั่มฟิลล์ซีลมี 2 ระบบคือ

2.5.1 ระบบแนวนอน (horizontal form-fill-seal) รูปแบบของถุงมักเป็นแบบปิดผนึก 3 และ 4 ด้าน ตะเข็บหลังกลางถุงมีลักษณะเป็นสันคล้ายครีปปลา (fin seal) หรือมีลักษณะซ้อนกัน (lap seal) ก็ได้ การบรรจุทำได้หลายวิธีขึ้นอยู่กับคุณสมบัติเฉพาะของผลิตภัณฑ์ เช่น ถ้าเป็นผงหรือเม็ดมักใช้วิธีข้างน้ำหนัก ถ้าเป็นของเหลวมักใช้วิธีตวงปริมาตร เป็นต้น

การทำงานของเครื่องระบบนี้จะทำงานกันอย่างต่อเนื่อง ข้อดีของระบบนี้ คือการเปลี่ยนแปลงขนาดของถุงทำได้โดยง่าย และเหมาะกับผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนประกอบเป็นทั้งของแข็งและของเหลว ฟิล์มพลาสติกที่ใช้ทำถุงด้วยเครื่องระบบนี้ควรมีความคงรูปดีพอสมควร หากมีความคงรูปต่ำจะมีกระดาษหรือแผ่นเปลวอะลูมิเนียมเป็นส่วนประกอบอยู่ด้วย

2.5.2 ระบบแนวตั้ง (vertical form-fill-seal) ดังรูปที่ 29 เป็นระบบที่นิยมใช้แพร่หลายกว่าระบบแนวนอน รูปแบบมีทั้งแบบปิดผนึก 3 และ 4 ด้านเช่นเดียวกัน หากเป็นถุงแบบปิดผนึก 4 ด้าน สามารถขึ้นรูปจากฟิล์มพลาสติกชั้นเดียวหรือ 2 ชั้นก็ได้ ข้อดีของระบบนี้คือเครื่องจักรจะทำงานช่วงหยุด ขณะที่บรรจุผลิตภัณฑ์ลงในถุงใบหนึ่งเครื่องจะขึ้นรูปถุงอีกใบหนึ่งพร้อม ๆ กันวิธีการบรรจุขึ้นกับคุณสมบัติเฉพาะของผลิตภัณฑ์ ถ้าเป็นเม็ด เช่น ข้าวสาร หรือสินค้าที่มีน้ำหนักมากต้องระวังเรื่องแนวของการปิดผนึก เพราะอาจทำให้ตะเข็บแตกได้ การเลือกใช้ชนิดของฟิล์มพลาสติก และความแข็งแรงของตะเข็บเป็นสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงด้วยเช่นกัน

มีดังนี้

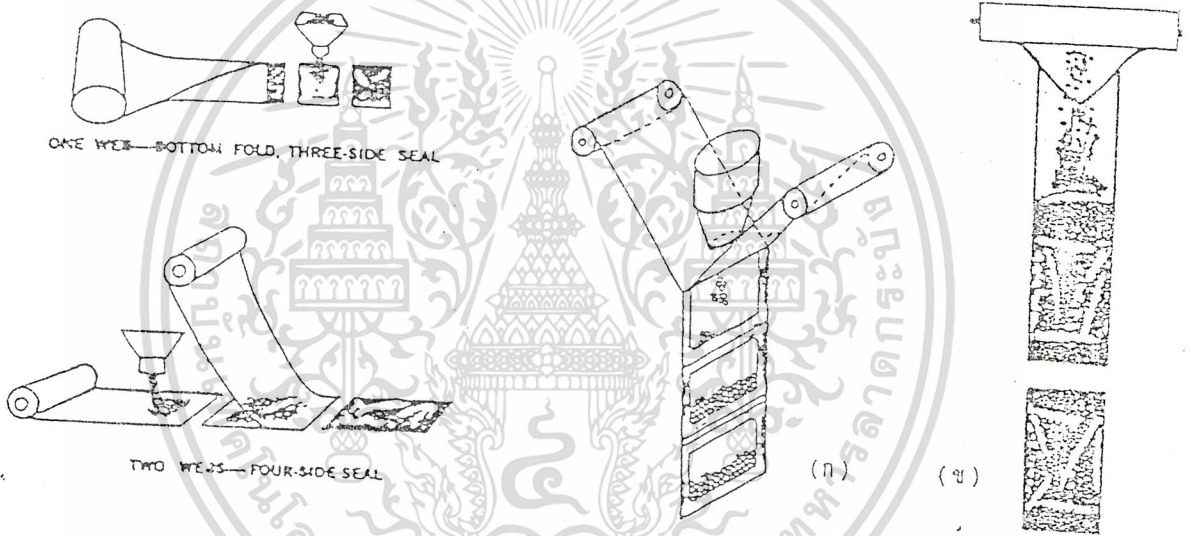
ต้องการ

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการตัดสินใจเลือกซื้อเครื่องฟอร์มฟิล์มไม่ว่าจะเป็นระบบใด

- คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่จะบรรจุ กำลังการผลิต และความเร็วของการบรรจุที่
- ชนิดของฟิล์มพลาสติกที่เหมาะสม และแหล่งในการจัดหา
- ผู้แทนจำหน่ายเครื่องจักร การบริการด้านอะไหล่และด้านเทคนิค

ภาพที่ 35

ฟอร์มฟิล์มแบบระแนวนอน



ฟอร์มฟิล์มระบบระแนวนอน

ฟอร์มฟิล์มระบบแนวตั้ง

(ก) ถุงแบบปิดผนึก 4 ด้าน ซึ่งใช้ฟิล์ม 2 ชั้น

(ข) ถุงแบบหมอน (pillow type) ซึ่งใช้ฟิล์มชั้นเดียว

2.6 การวิเคราะห์คุณสมบัติ

โดยทั่วไปการวิเคราะห์คุณภาพถุงพลาสติกมักจะแบ่งออกเป็น การวิเคราะห์คุณสมบัติของฟิล์มพลาสติกที่ใช้ทำถุง และคุณสมบัติของถุงที่บรรจุผลิตภัณฑ์เรียบร้อยแล้ว ซึ่งล้วนแล้วแต่มีหลายรายการในการวิเคราะห์รายการใดก็ขึ้นอยู่กับการใช้งาน และความคุ้มครองที่ต้องการเป็นหลัก เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.1 คุณสมบัติของฟิล์มพลาสติกที่สำคัญมีดังนี้

- ความหนาแน่น (density)
- ความหนา (thickenss)
- ความมันวาว (gloss)
- ความมัว haze)
- ความใส (clarity)
- การต้านทานการขัด (abrasion resistance)
- การต้านทานต่อไขมันหรือน้ำมัน (grease or oil resistance)
- ความทนทานต่อแสง (light or cold resistance)
- ความทนทานต่อความร้อนหรือความเย็น (heat or coid resistance)
- ความทนทานต่อสารเคมี (chemicals resistance)
- อัตราการซึมผ่านของไอน้ำ (water vapor transmission rate)
- อัตราการซึมผ่านของก๊าซ (gas transmission rate)
- การต้านแรงดึงและการยืดตัว (tensile strength and colngation)
- ความแข็งแรงของตะเข็บ (seam strength)
- การต้านแรงกระแทก (impact resistance)
- การต้านแรงฉีกขาด (tear resistance)
- การต้านแรงดันทะลุ (bursting strength)
- ความสามารถในการปิดผนึกด้วยความร้อน (heat sealability)
- ความปลอดภัยต่อการใช้บรรจุอาหาร (compatibility to food)

2.6.2 คุณสมบัติของถุงพลาสติกที่บรรจุผลิตภัณฑ์แล้ว ที่สำคัญมีดังนี้

- การรั่วซึม (leakage)
- อัตราการซึมผ่านของไอน้ำ (water vapor trensmission rate)
- อัตราการซึมผ่านของก๊าซ (gas transmission rate)
- ปริมาณของก๊าซออกซิเจนในช่องว่างของถุง (oxygen in head space)
- ความอดทนต่อการตกกระแทก (drop resistance)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 4 การออกแบบบรรจุภัณฑ์

ในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ใดใดก็ตามควรมีข้อพิจารณาตามปัจจัยหลัก 3 ประการคือ

- 1 ทำอย่างไรบรรจุภัณฑ์จึงสามารถสื่อสารได้ทั้งวงนสัญลักษณ์และทัศนสัญลักษณ์
- 2 บรรจุภัณฑ์ควรสร้างความพึงพอใจเกียรติและศักดิ์ศรีแก่ผู้ใช้
- 3 บรรจุภัณฑ์ต้องแสดงความโดดเด่นออกมาให้ชัดเจนกว่าผลิตภัณฑ์อื่น

วัตถุประสงค์ของการออกแบบบรรจุภัณฑ์นั้น ส่วนใหญ่มีอยู่ 2 ประการคือ

- 1 เพื่อสร้างบรรจุภัณฑ์ให้สามารถเอื้ออำนวยความสะดวกได้ดี มีความปลอดภัยต่อการคุ้มครองผลิตภัณฑ์ ประหยัด ความเป็นประสิทธิภาพ ในการผลิต การบรรจุ การขนส่ง การเก็บรักษาและการจำหน่าย
- 2 เพื่อสร้างบรรจุภัณฑ์ให้สามารถสื่อสาร และสร้างผลกระทบทางจิตวิทยาแก่ผู้บริโภค โดยใช้ความรู้ทางศิลปะเข้ามา เช่น

- ความมีเอกลักษณ์พิเศษของผลิตภัณฑ์
- ความมีลักษณะพิเศษที่สามารถสร้างความทรงจำ และทัศนคติที่ดีต่อผลิตภัณฑ์
- ความมีลักษณะพิเศษที่สามารถดึงดูดความสนใจ

การออกแบบโครงสร้าง หมายถึง การกำหนดลักษณะ รูปร่าง โครงสร้าง ขนาด ปริมาตร ให้เหมาะสมกับหน้าที่ใช้สอยของสินค้าตลอดจนกรรมวิธีการผลิต การบรรจุ การเก็บรักษา การขนส่ง

การออกแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์นั้นผู้ออกแบบจะมีบทบาทสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ประเภท INDIVIDUAL PACKAGE และ INNER PACKAGE ที่สัมพันธ์กับผลิตภัณฑ์ชั้นแรกและชั้นที่ 2 เป็นส่วนใหญ่ ผู้ออกแบบจะต้องมีการศึกษาถึงข้อมูลของสินค้าที่บรรจุและออกแบบโครงสร้างเพื่อการรองรับการบรรจุที่เหมาะสม โดยอาจกำหนดให้มีลักษณะพิเศษ เช่น มีหูหิ้ว มีมือจับ และอำนวยความสะดวกต่อการนำเอาผลิตภัณฑ์ภายในมาใช้พร้อมทั้งทำหน้าที่ปกป้องคุ้มครองผลิตภัณฑ์ภายในอีกด้วย

ลักษณะและรูปแบบโครงสร้างของบรรจุภัณฑ์

รูปแบบ style ที่ปรากฏในตลาดการค้า ทั้งในประเทศไทยและสากลมีรูปแบบมากมายดังนี้

1 REGULAR

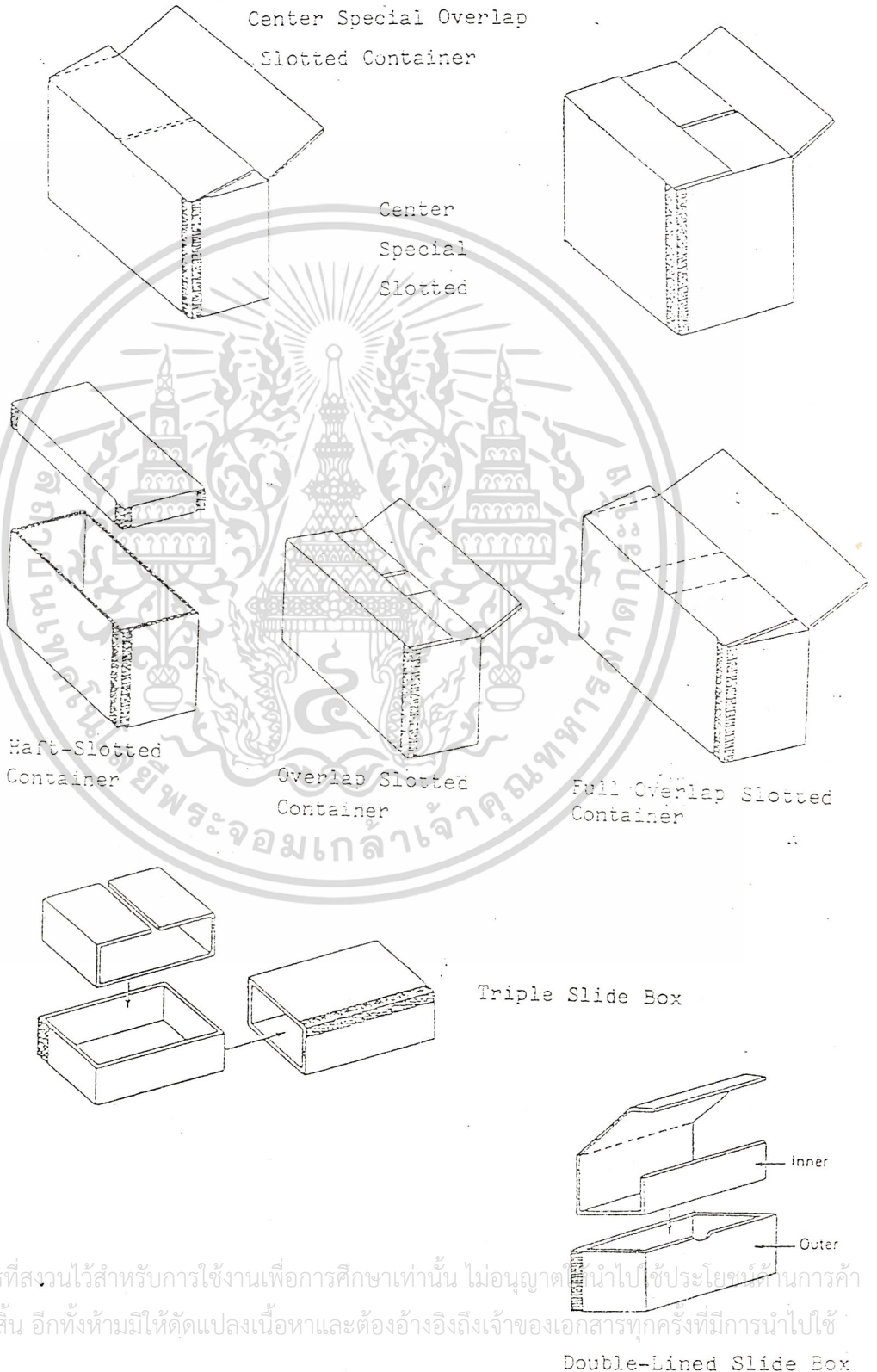
2 SLOTTED

เอกสารนี้เป็น 3 CONTAINER ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1 รูปแบบกล่องกระดาษลูกฟูก

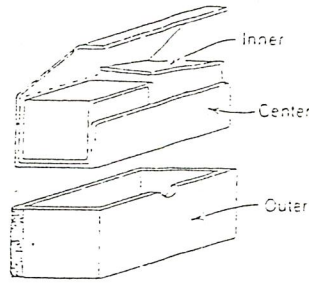
ภาพที่ 36

(FRIEDMAN, KIPNEES 1977:77- 89, 139-161)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

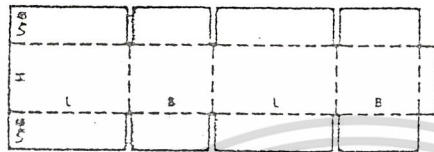
Double-Lined Slide Box



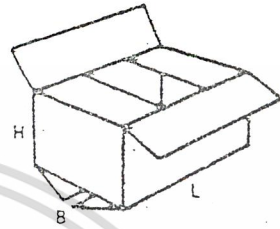
1.1 โครงสร้างแบบ SLOTTED

Single Lined Slide Box

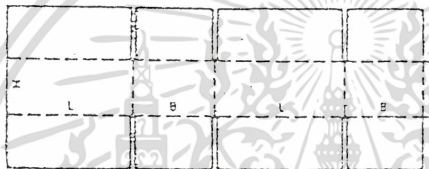
ภาพที่ 37



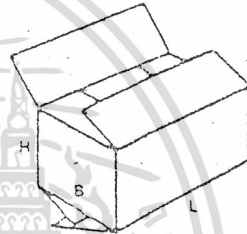
Regular Slotted Container (RSC)



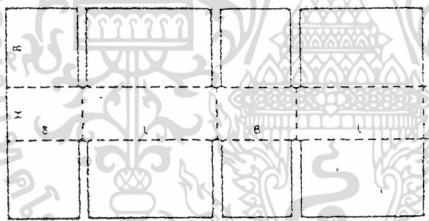
0201



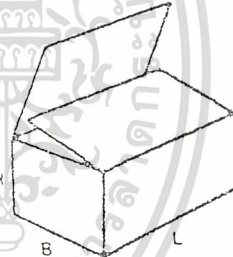
Overlap Slotted Container (OSC)



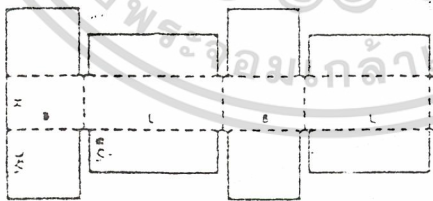
0202



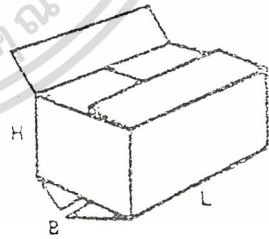
Full Overlap Slotted Container (FOL)



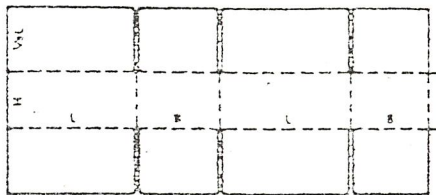
0203



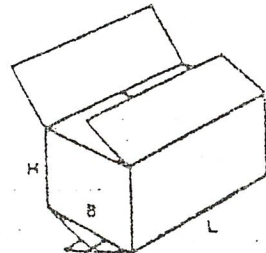
Center Special Slotted Container (CSSC)



0204

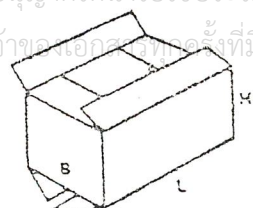
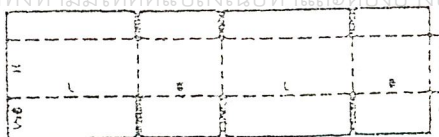


Center Special Overlap Slotted Container (CSO)



0205

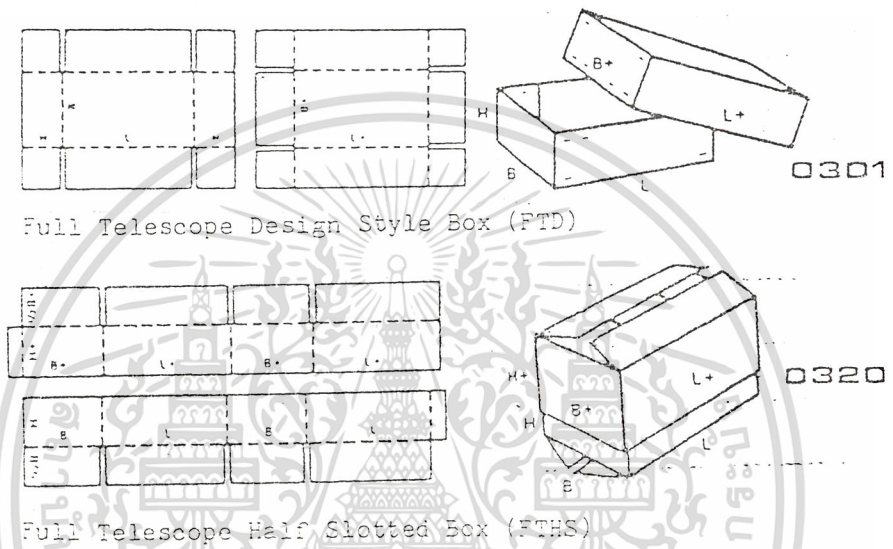
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



0207

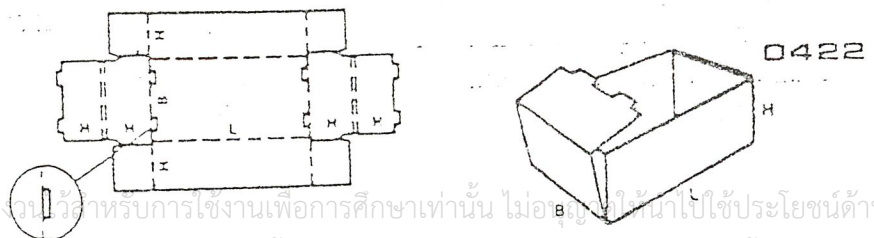
1.2 โครงสร้างแบบ TELESCOPE

ภาพที่ 38



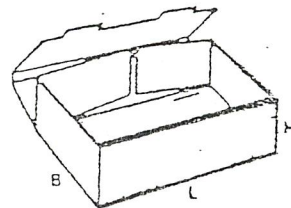
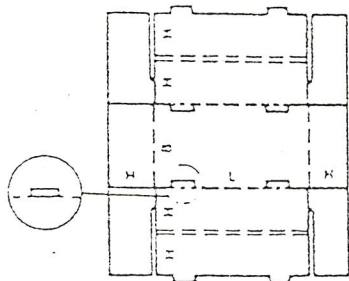
1.3 โครงสร้างแบบ FOLDER

ภาพที่ 39

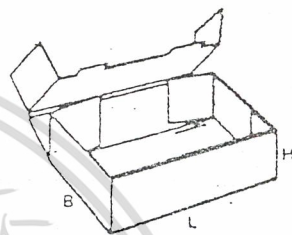
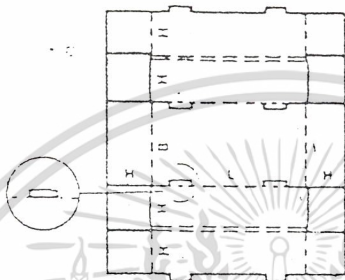


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุยไปให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

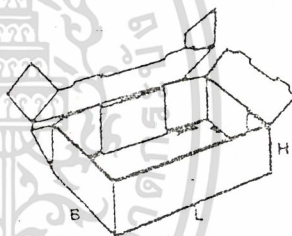
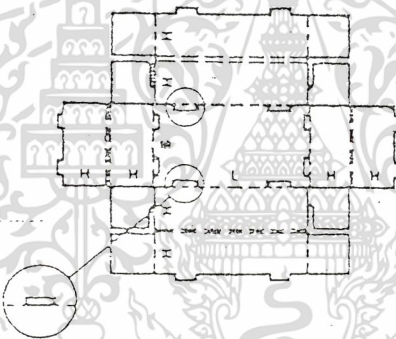
D423



D424



D425



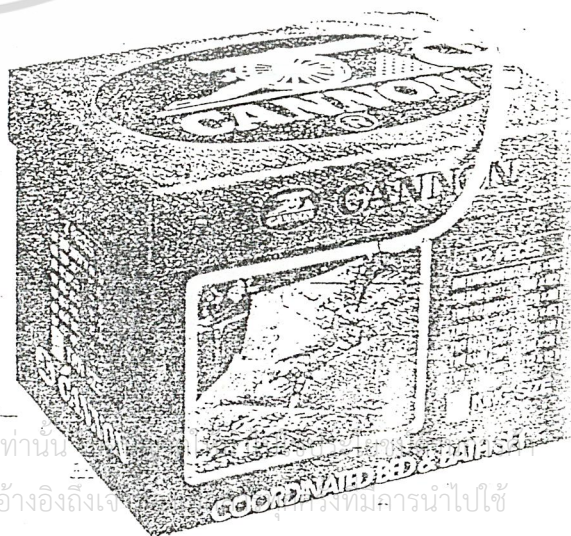
ภาพจากเอกสาร ●

Export Packaging Note No.13

"Corrugated Paperboard Boxes"—
Design Center Philippines

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ทางเพื่อการศึกษาเท่านั้น

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงแหล่งที่มาการนำไปใช้

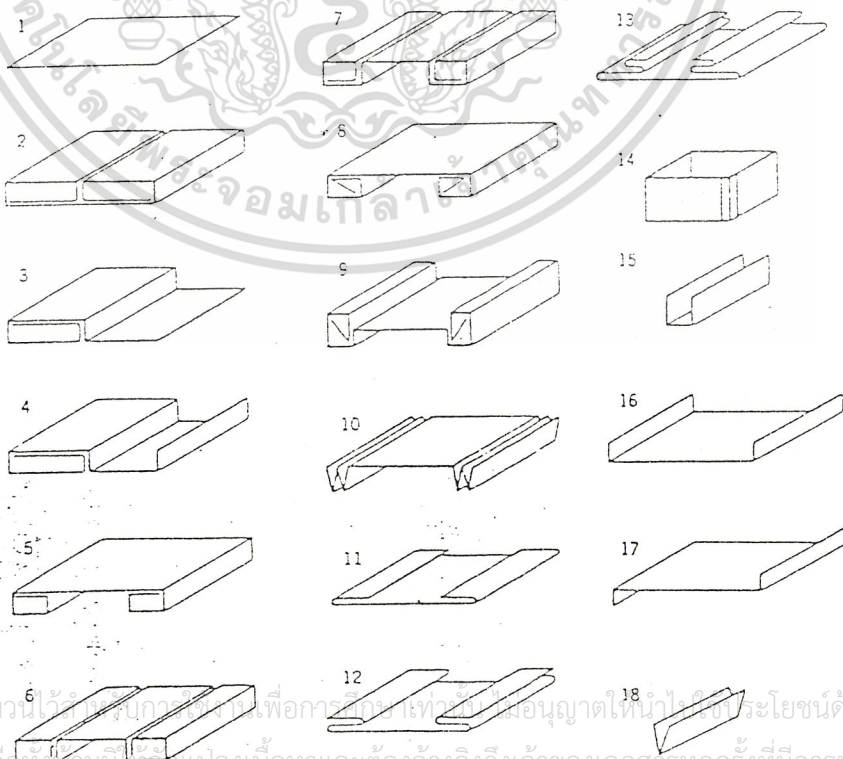


ชิ้นส่วนประกอบการบรรจุภายในกล่อง

รูปแบบของชิ้นส่วนประกอบภายในกล่องช่วยป้องกันการกระทบกันภายในหรือช่วยรักษารูปผลิตภัณฑ์ มิให้เกิดการเคลื่อนตัวภายในกล่องที่อาจเกิดระหว่างการขนส่ง

ภาพที่ 40

- | | | |
|----------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| 1—Plain pad | 28 to 31—Corner rounders | 48—Bottle nest |
| 2 to 9—Rat-trap pads | 32—Scored liner | 49—Star liner |
| 10—Clearance pads | 33—Cylinder brace | 50—Flanged sleeve |
| 11 to 13—Folded pads | 34—Curved protector | 51—Four-compartment partition |
| 14—Collar | 35, 36, 37—Trays | 52 and 53—Die-cut anchors |
| 15—U-shaped protector | 38—Tray support | 54 to 56—Partitions |
| 16 and 17—Flanged trays | 39—Die-cut pad | 57 and 58—Single cells |
| 18 and 19—Brace pads | 40—Die-cut tray | 59—Stemware partition |
| 20—Cushion | 41 to 44—Open liners | 60—Shoulder-to-shoulder partition |
| 21 to 26—Corner protectors | 45 and 46—Compartment fillers | |
| 27—Space filler | 47—Bottle separator | |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ว่าห้ามทำซ้ำหรือเผยแพร่โดยไม่อนุญาตให้นำไปใช้เพื่อประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตีพิมพ์เนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 41



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและข้อมูลใดๆ ของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 42

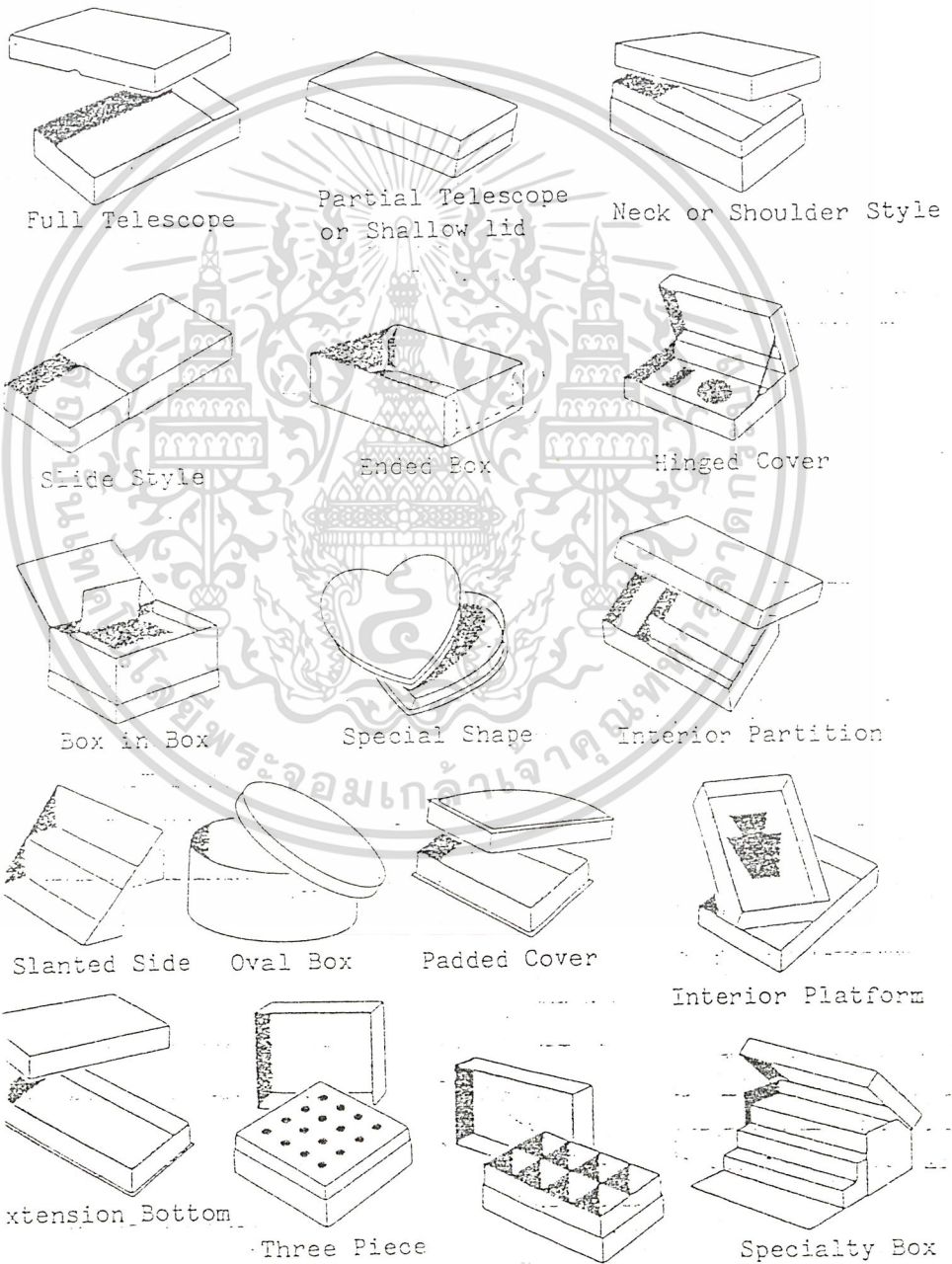


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบกล่องกระดาษแข็งแบบตายตัว

ภาพที่ 43

แบบกล่องกระดาษแข็งแบบตายตัว



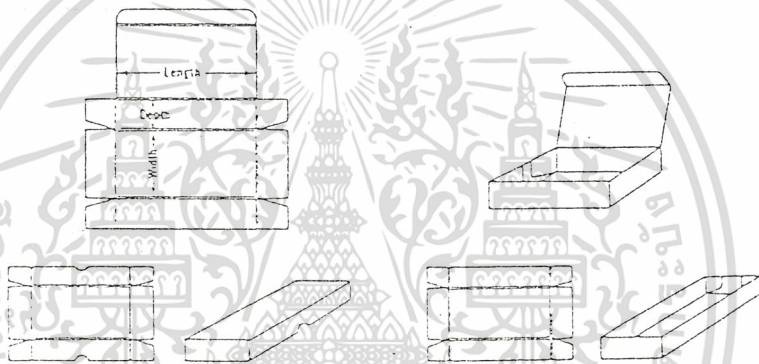
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาระดับปริญญาโทขึ้นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบกล่องกระดาษแข็งแบบพับ

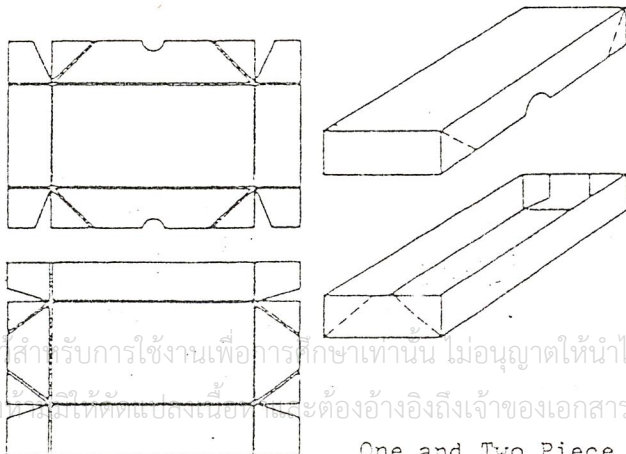
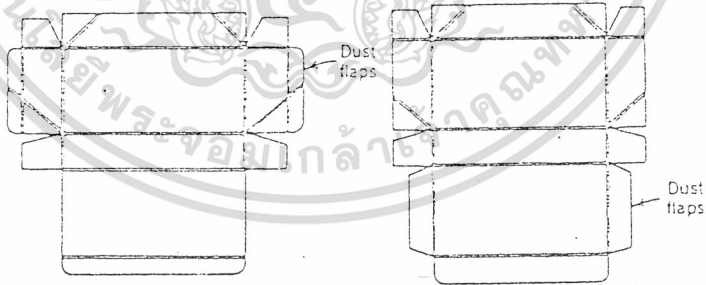
ภาพที่ 44

ภาพกล่องกระดาษแข็งแบบพับ

๑ รูปแบบโครงสร้างของถาดกระดาษแบบ 1 ชั้น และ 2 ชั้น ลักษณะต่างๆ



One and Two Piece "Brightwood" Tray Constructions

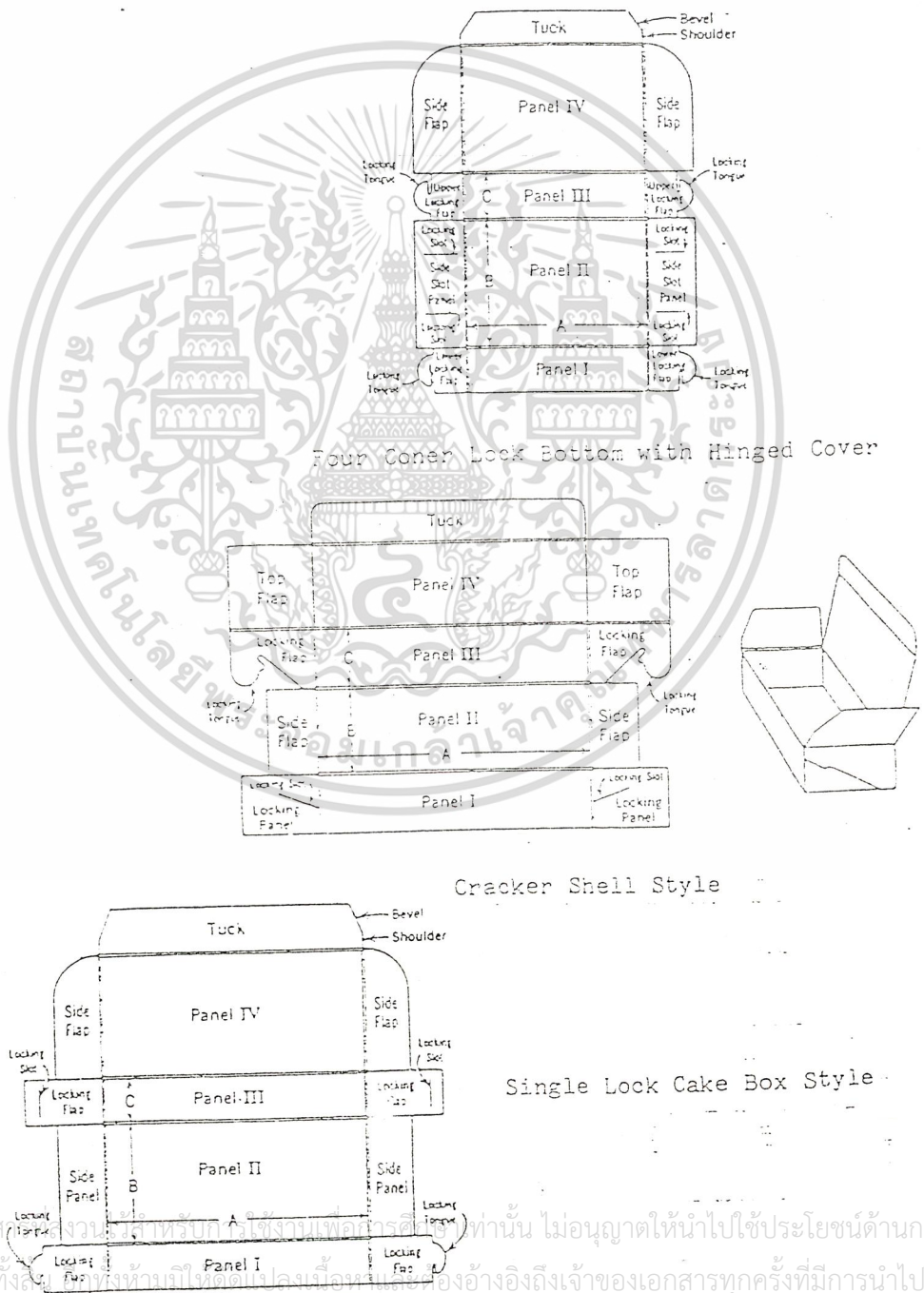


One and Two Piece Diagonal Style Trays

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังขอสงวนสิทธิ์ในกรณีที่หากมีข้อผิดพลาดใดๆ ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 45

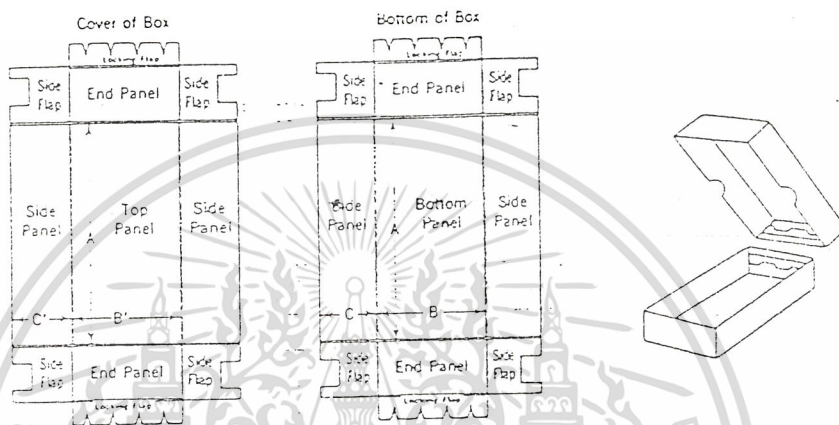
รูปแบบโครงสร้างของถาดกระดาษแบบ 1 ชั้น 2 ชั้น ลักษณะต่างๆ



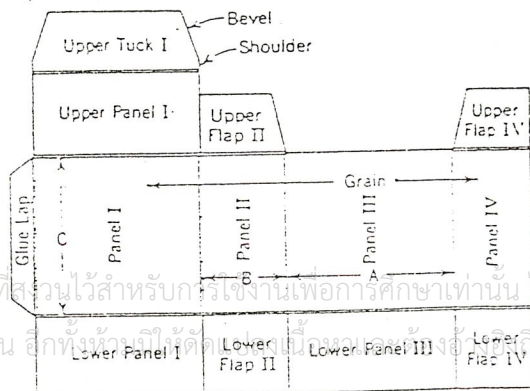
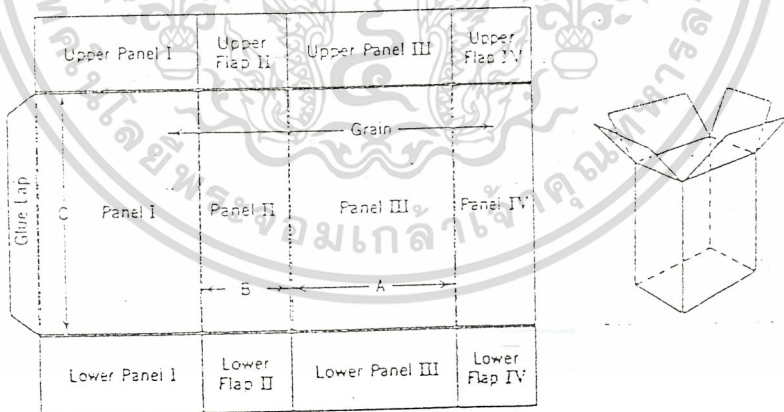
เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ผู้ที่ฝ่าฝืนเป็นเหตุตมไปลงมือหาโทษต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 46

รูปแบบถาดกระดาษ



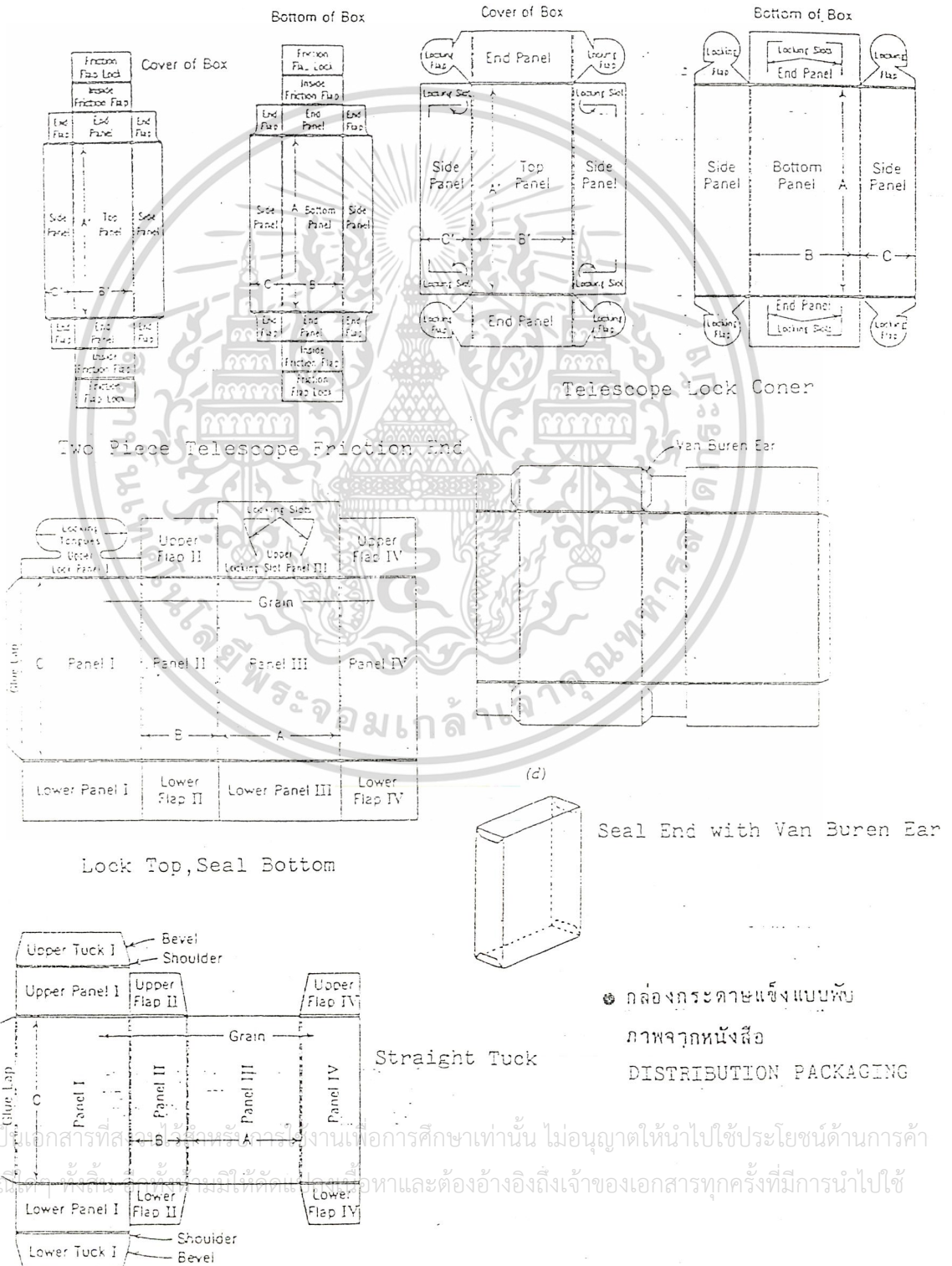
Telescope Hardware Lock End



Tuck End Seal End

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิอนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดทอนเนื้อหาของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 47
รูปแบบถาดกระดาษ

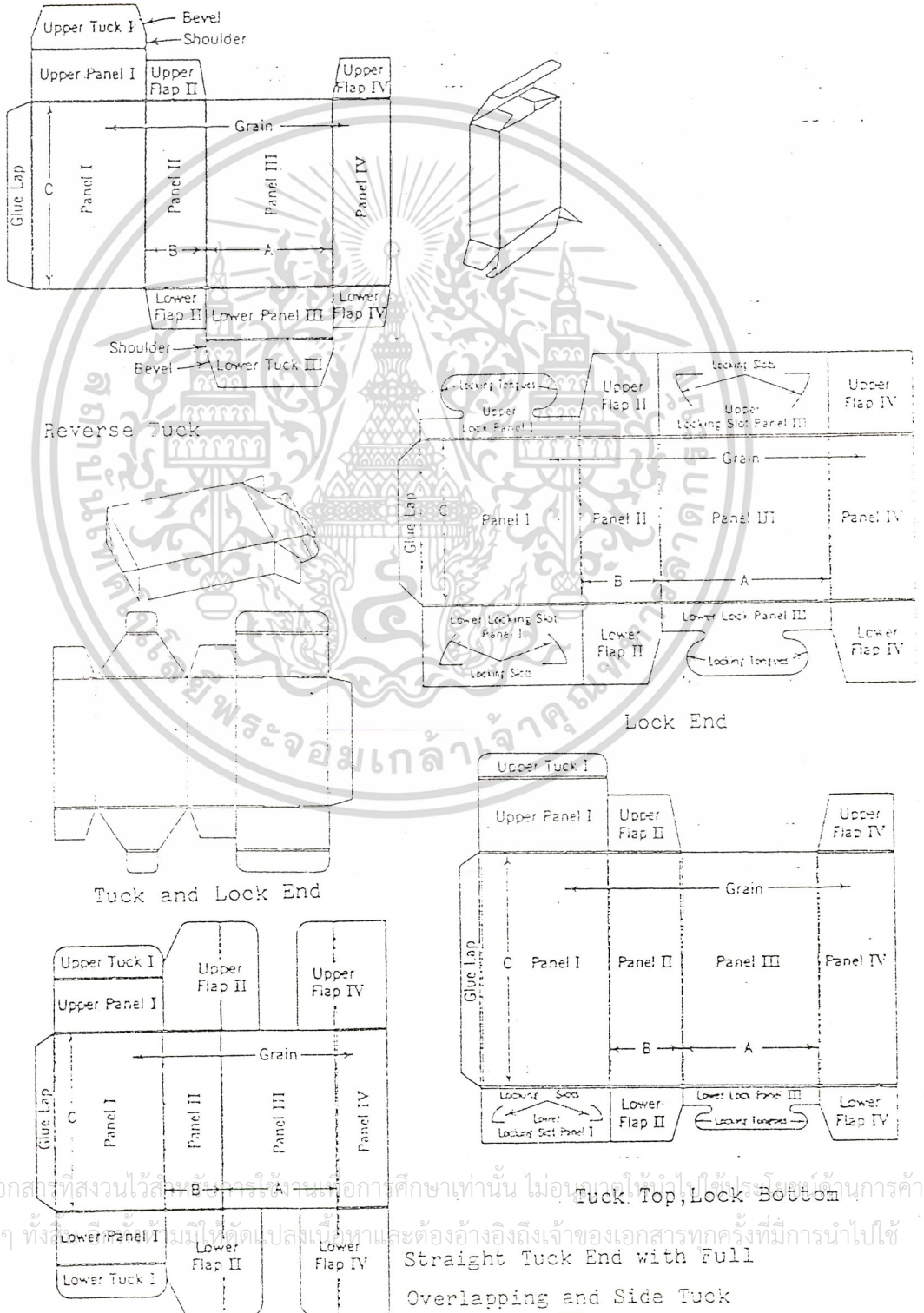


กล่องกระดาษแข็งแบบพับ
ภาพจากหนังสือ
DISTRIBUTION PACKAGING

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น หากมีให้ตัดและเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมายและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 48

กล่องกระดาษแข็งแบบพับ



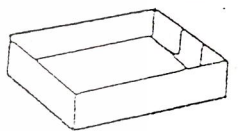
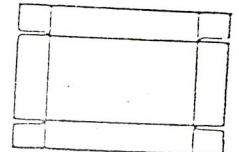
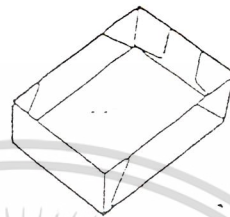
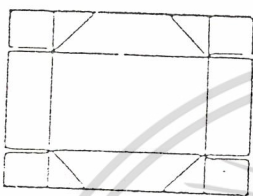
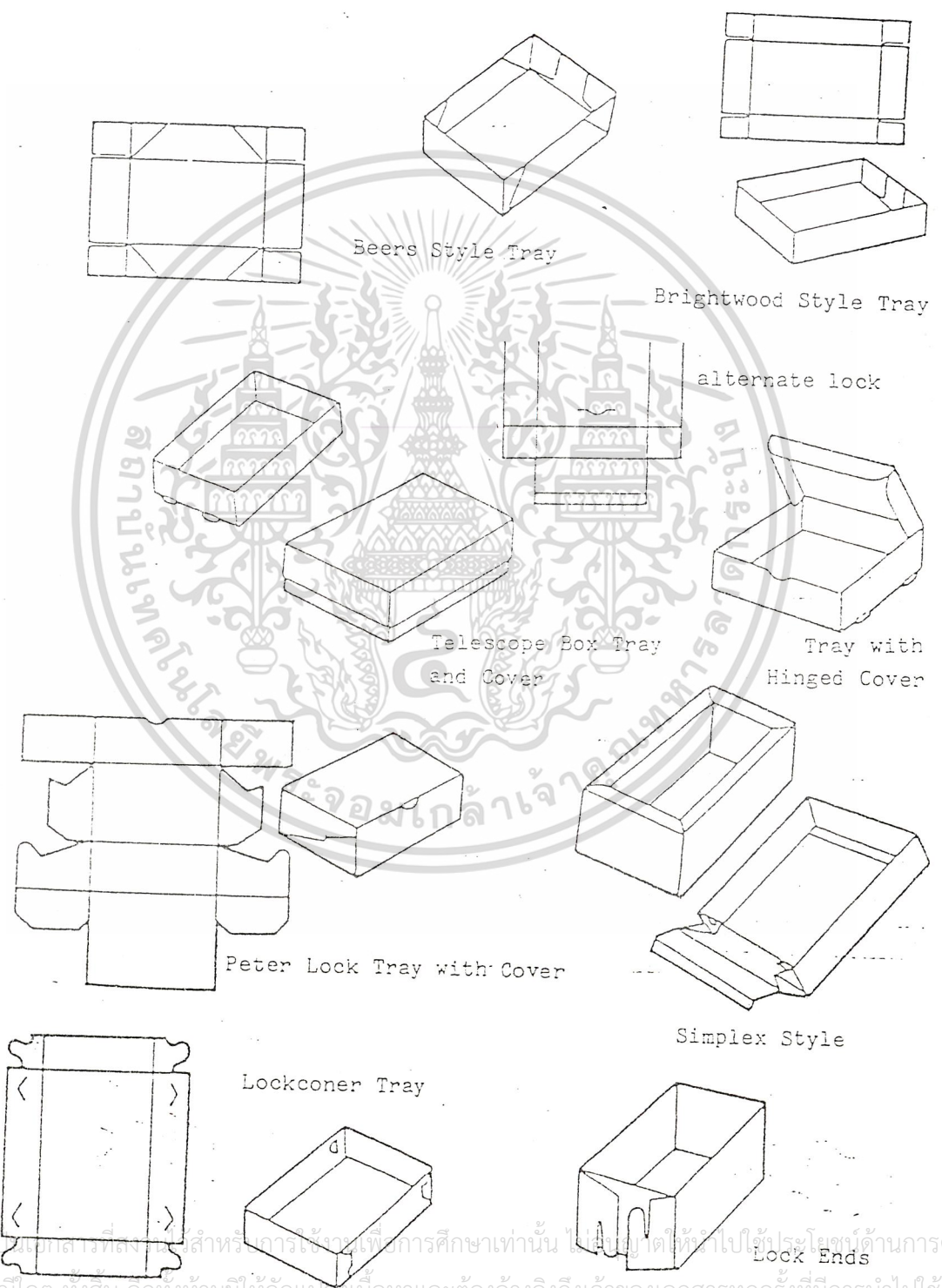
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น หากมีข้อผิดพลาดประการใดขออภัยและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Tuck Top, Lock Bottom

Straight Tuck End with Full Overlapping and Side Tuck

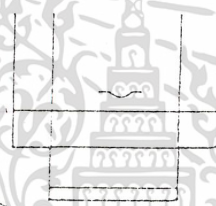
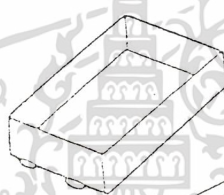
FOLDING CARTON

ภาพที่ 49
กล่องกระดาษแข็งแบบพับ

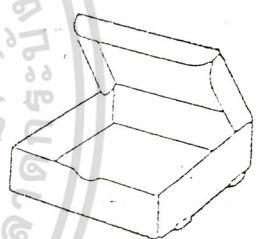
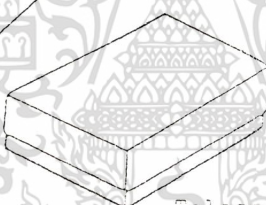


Beers Style Tray

Brightwood Style Tray

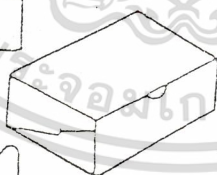
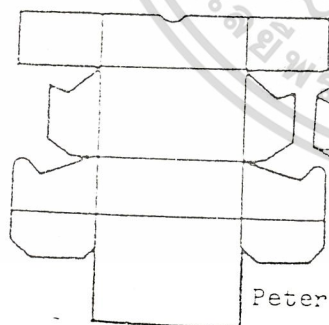


alternate lock

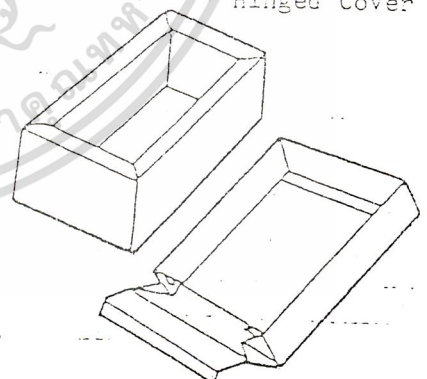


Telescope Box Tray and Cover

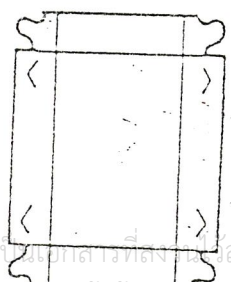
Tray with Hinged Cover



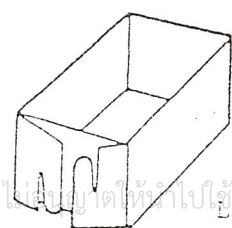
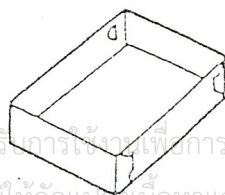
Peter Lock Tray with Cover



Simplex Style



Lockconer Tray

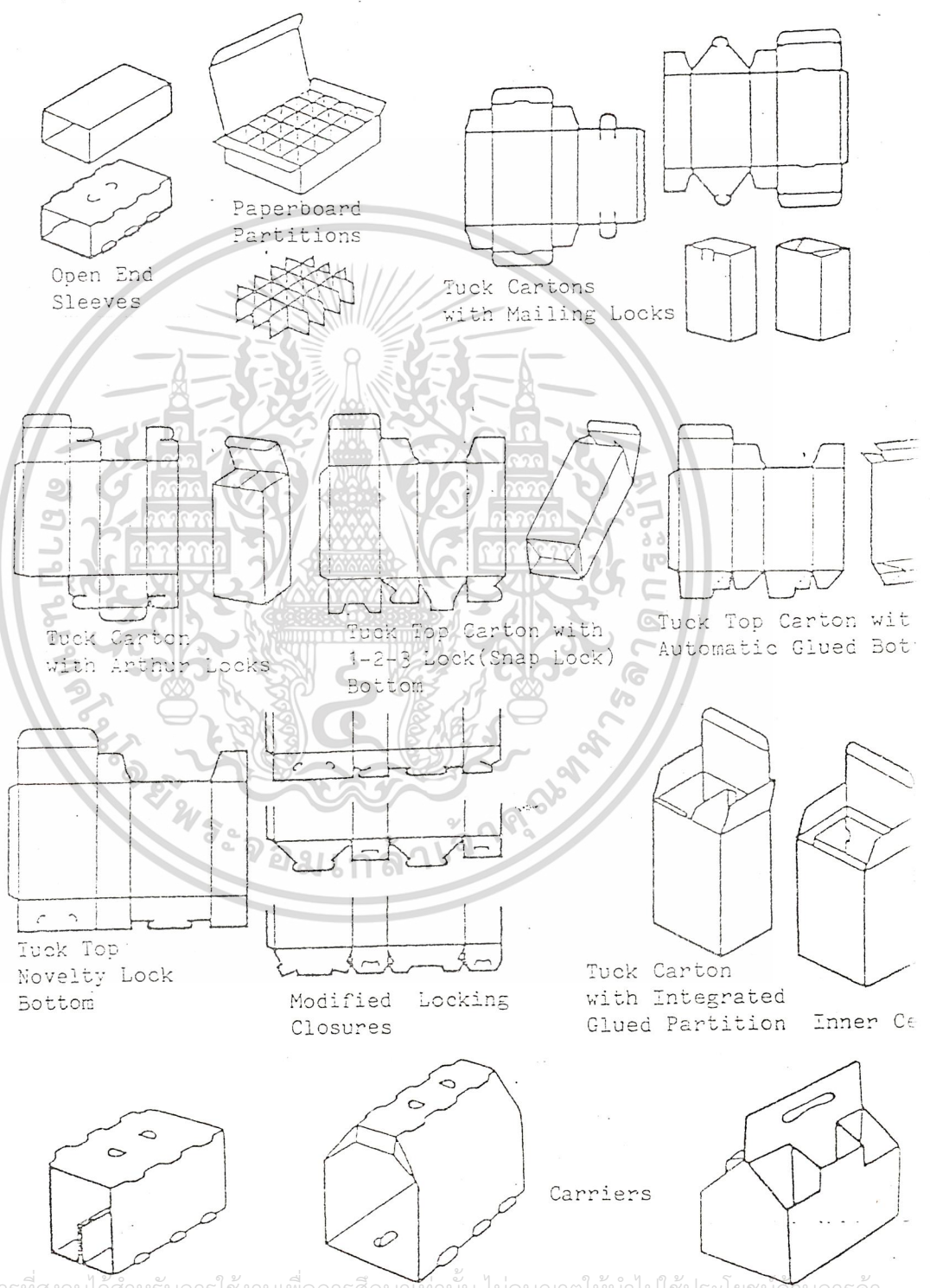


Lock Ends

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 51

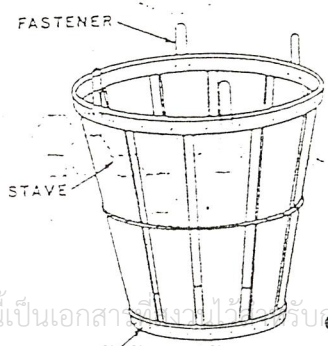
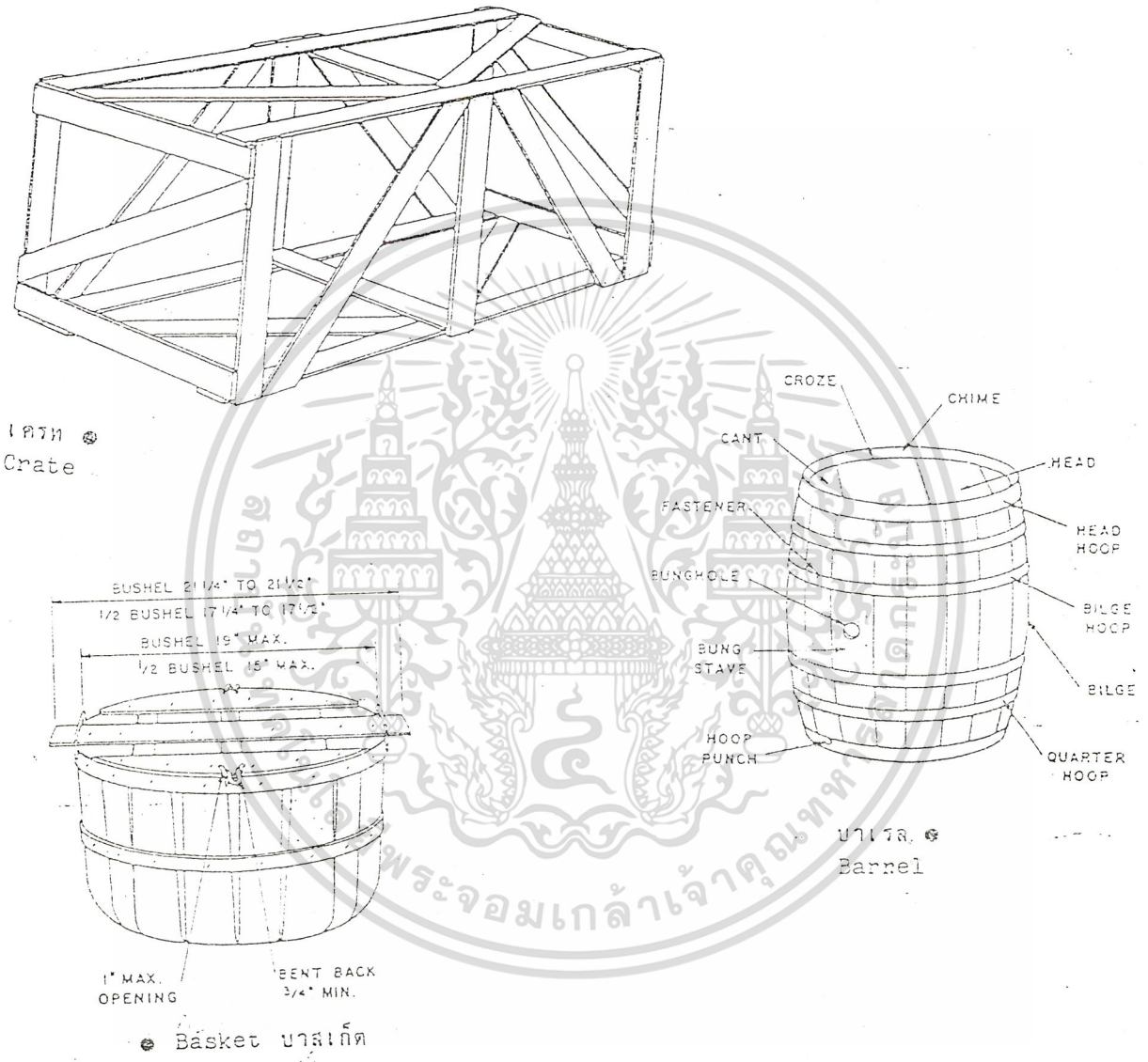
กล่องกระดาษแข็งแบบพับ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

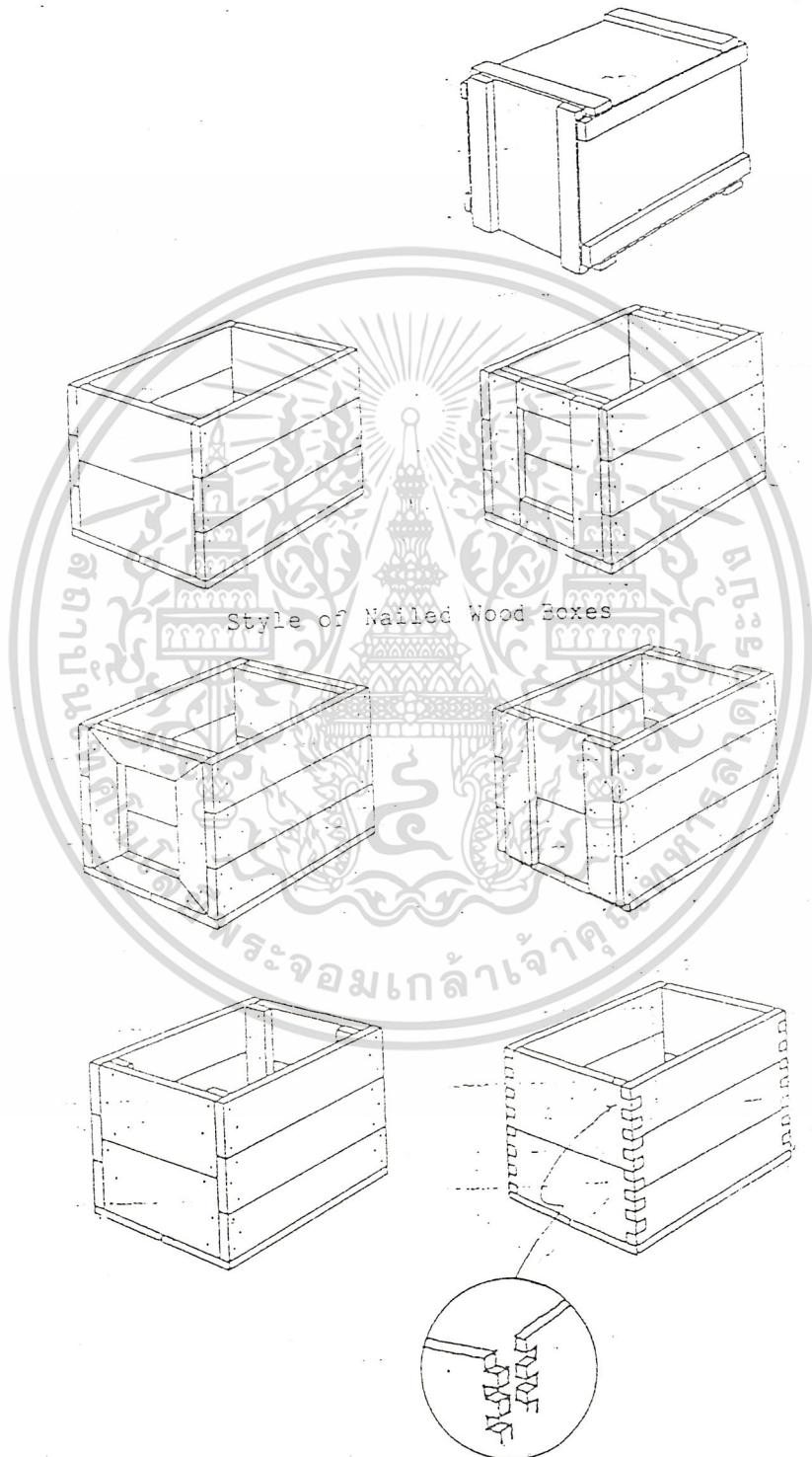
รูปแบบของบรรจุภัณฑ์ไม้

ภาพที่ 52
บรรจุภัณฑ์ไม้



เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ของกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ ห้ามเผยแพร่เพื่อการศึกษานานาชาติโดยไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

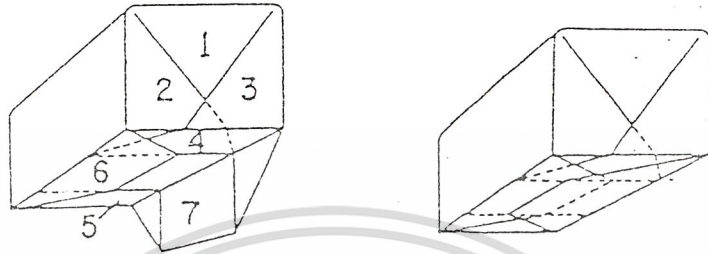
ภาพที่ 53
ถังไม้รูปแบบต่างๆ



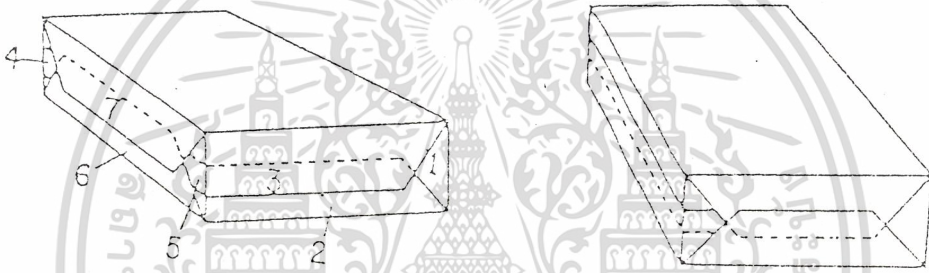
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบวิธีการห่อ - พับ ด้วยบรรจุภัณฑ์ที่อ่อน

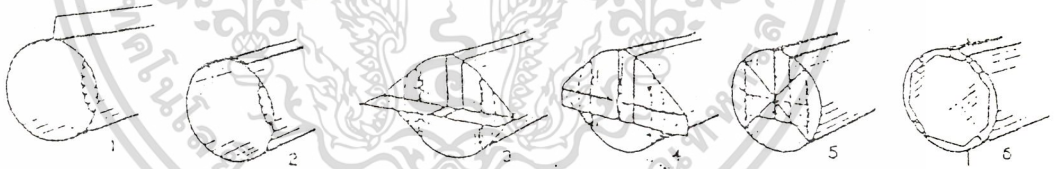
ภาพที่ 54
รูปแบบการห่อ พับ



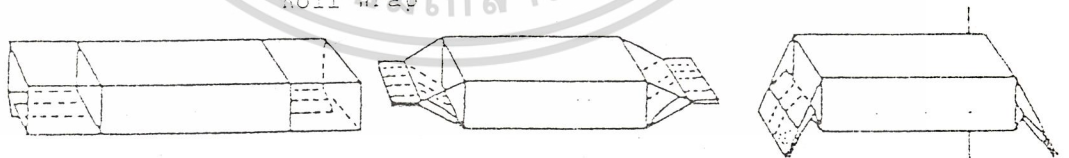
☛ Die-Fold Wrap (Controlled or Modified)



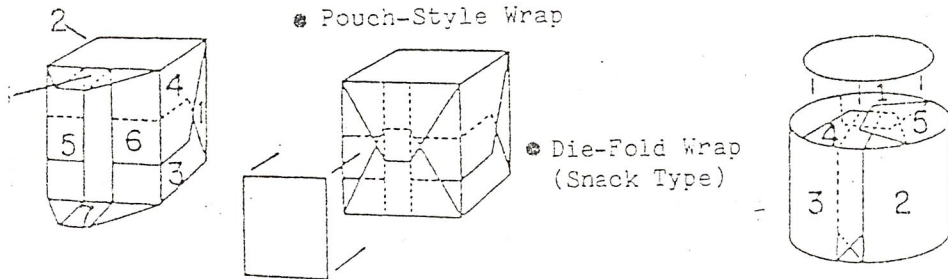
☛ Cigarette Type Wrap



☛ Die-Fold Wrap (Controlled or Modified)
Roll Wrap



☛ Pouch-Style Wrap

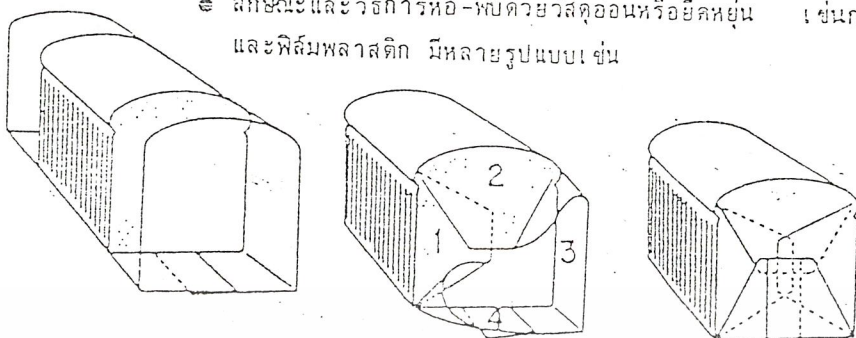


☛ Die-Fold Wrap
(Snack Type)

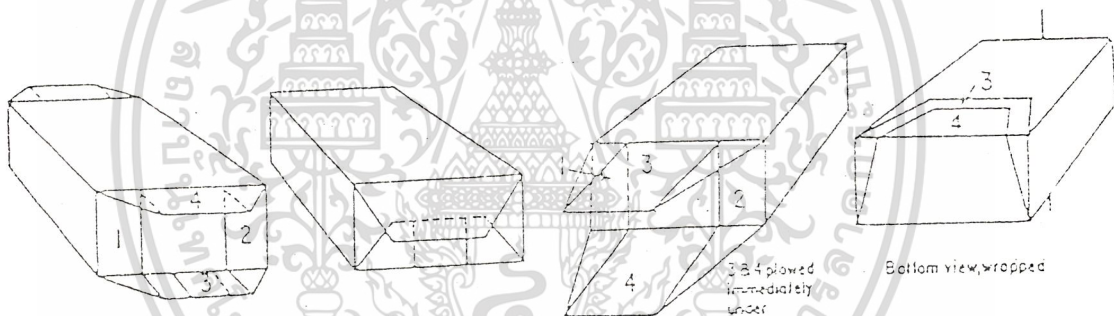
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 55
รูปแบบการห่อพับ

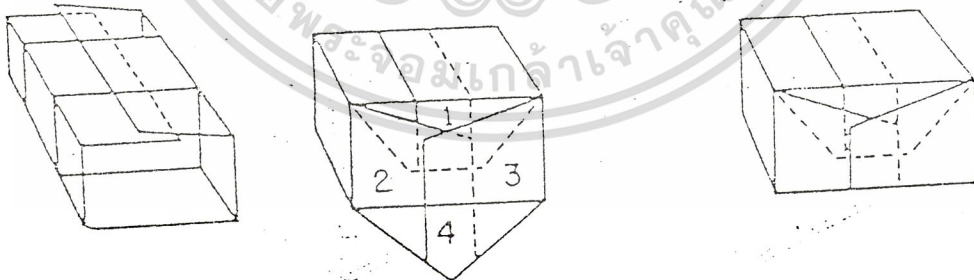
๓ ลักษณะและวิธีการห่อ-พับด้วยวัสดุอ่อนหรือยืดหยุ่น เช่นกระดาษ และฟิล์มพลาสติก มีหลายรูปแบบ เช่น



๔ Progressive End-Lock Fold (bread Type Wrap)



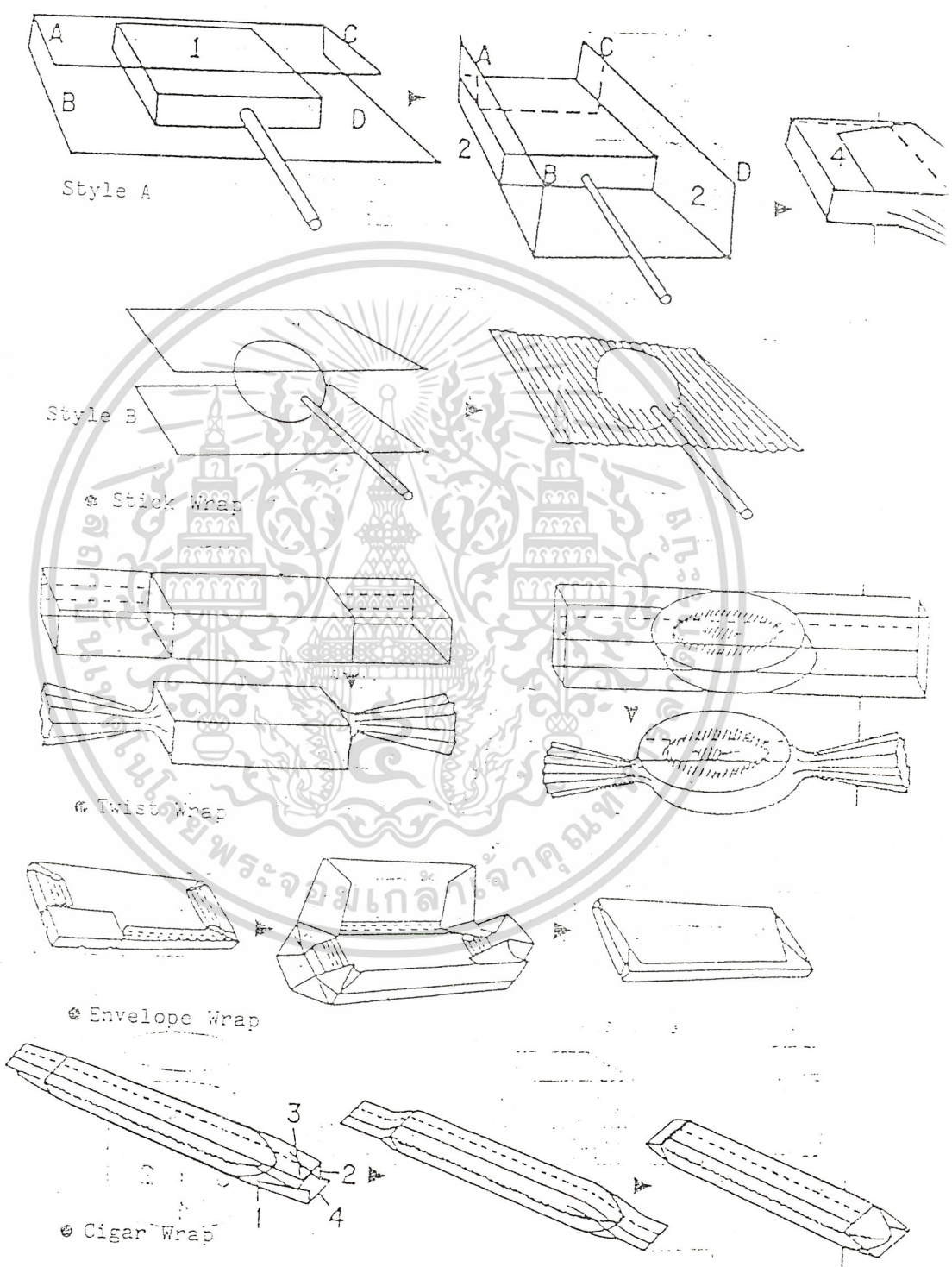
๕ Double Point End Fold (Carton or Tray Over Wrap)



๖ End Fold-Underfold Wrap (Caramel Type)

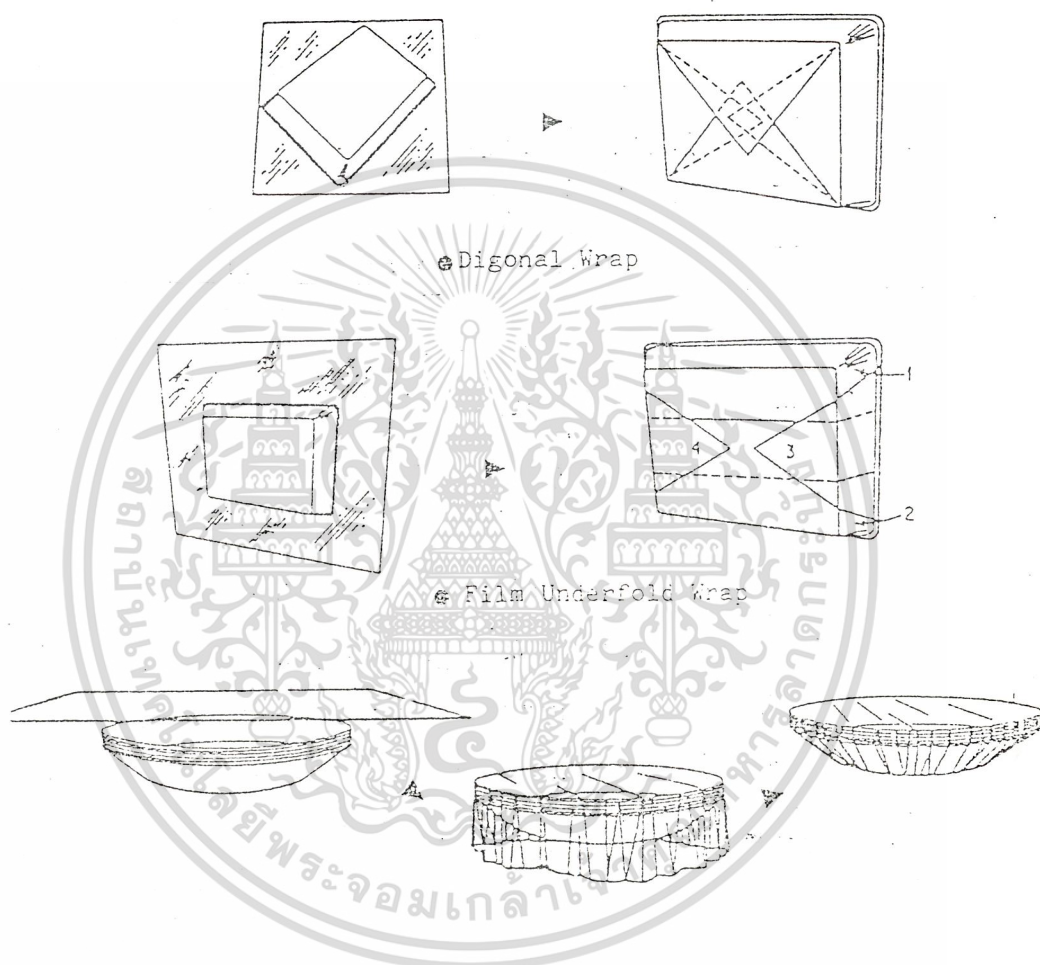
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 56
รูปแบบการห่อพับ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 57
รูปแบบการห่อหีบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

กระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์โดยทั่วไปแล้วจะต้องมีการกำหนดโครงสร้าง และมีการกำหนดสินค้าเพื่อที่จะได้มาเป็นข้อมูลในการนำมาออกแบบบรรจุภัณฑ์ โดยลักษณะ โครงสร้างของรูปแบบบรรจุภัณฑ์ แบ่งได้ดังนี้

1 REGULAR

2 SLOTTED

3 CONTAINER

ตอนที่ 5 ระบบการพิมพ์

การขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์มีความสำคัญอย่างมากที่จะต้องมีกระบวนการทางการพิมพ์เข้ามามีส่วนร่วมเพราะการพิมพ์จะเป็นการทำให้บรรจุภัณฑ์นั้นมีความสมบูรณ์อย่างเป็นที่สุด

ภาพประกอบ

ภาพประกอบเป็นสิ่งที่สำคัญที่สามารถแสดงให้เห็นถึงลักษณะของสินค้าและสามารถสื่อถึงประเภทและการใช้งานข้อปฏิบัติที่ถูกต้องต่อสินค้า

หน้าที่ของภาพประกอบตามที่ ประชิต ทิณบุตร ได้ให้ความหมายนั้น พอสรุปได้ดังนี้

- 1 เพื่อเป็นการดึงดูดความสนใจ
- 2 เพื่อประกอบการอธิบายความรู้
- 3 เพื่ออธิบายความคิดรวบยอดเช่นเครื่องหมายสัญลักษณ์
- 4 เพื่อการอ้างอิงแทนสิ่งที่ปรากฏขึ้นจริง ภาพประกอบจะช่วยมาเสริมความเข้าใจ และอารมณ์ความรู้สึกต่อผู้ดูให้เกิดความกระจ่างชัด
- 5 เพื่อประกอบข้อมูลทางสถิติ ข่าวสารบางอย่างไม่เหมาะที่จะนำภาพประกอบ เช่น ข้อมูล ทางตัวเลข ข้อมูลทางสถิติ จึงนิยมเขียนกราฟ แผนภูมิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดองค์ประกอบ

ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงการออกแบบกราฟฟิคบนบรรจุภัณฑ์ นอกจากจะได้ทราบถึงหลักการในการออกแบบต่างๆ แล้วนั้นการจัดองค์ประกอบของภาพก็เป็นส่วนที่สำคัญอย่างมากในการที่จะแสดงถึงภาพลักษณะของสินค้าบนบรรจุภัณฑ์เพื่อกระตุ้นให้ผู้ซื้อเกิดความต้องการในการซื้อสินค้า ซึ่ง สิทธิศักดิ์ ธัญศรีสวัสดิ์กุล (2529) ได้กล่าวถึงข้อกำหนดในการจัดองค์ประกอบศิลป์ ไว้ว่า

ในการศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบนั้น ถ้าได้มีความเข้าใจของการออกแบบ จะช่วยเสริมสร้างให้การออกแบบเหมาะสม น่าดู งดงาม กลมกลืน องค์ประกอบเหล่านี้ได้แก่

1 จุด (Point)

เป็นส่วนประกอบของการออกแบบ เป็นพื้นฐานเบื้องต้น มีความสำคัญยิ่งต่อการออกแบบทุกชนิด ให้ความรู้สึกทำให้เห็นเป็นรูปร่าง เป็นรูปทรง

2 เส้น (Line)

เส้นสามารถแทนสิ่งที่มองเห็น และมองไม่เห็น เส้นมีขนาดแตกต่างกันแทนสื่อความหมายต่างๆ เป็นที่เข้าใจได้ เส้นมีลักษณะต่างๆกัน แบ่งออกเป็นลักษณะให้ความรู้สึกดังต่อไปนี้

- | | |
|-----------------------|--|
| 2.1 เส้นตรง | ให้ความรู้สึกมั่นคงแข็งแรง |
| 2.2 เส้นนอน | ให้ความรู้สึกราบเรียบ สงบ สุภาพ |
| 2.3 เส้นทแยง | ให้ความรู้สึกเคลื่อนไหว ไม่อยู่นิ่ง ไม่แน่นอน ไม่แข็งแรง |
| 2.4 เส้นขนาน | ให้ความรู้สึกราบเรียบ สงบนิ่ง |
| 2.5 เส้นตัดกัน | ให้ความรู้สึกแข็งแรง ประสานกลมกลืน |
| 2.6 เส้นรูปสามเหลี่ยม | ให้ความรู้สึกในทางที่ไม่ราบเรียบ |
| 2.7 เส้นรูปสี่เหลี่ยม | ให้ความรู้สึกเป็นขอบเขต สม่ำเสมอ |
| 2.8 เส้นโค้ง | ให้ความรู้สึกนุ่มนวลอ่อนช้อย ร่าเริง มีการเคลื่อนไหว |
| 2.9 เส้นซิกแซก | ให้ความรู้สึกเคลื่อนไหว และ รุนแรง ไม่แน่นอน |

3 รูปร่าง

เกิดจากเส้นและทิศทางที่ลากมาบรรจบกัน ได้แก่

3.1 รูปร่างที่วัตถุที่มนุษย์รับรู้ได้ ได้แก่ รูปร่างทั่วไป เช่น รูปคน สัตว์ สิ่งของ และ พืช เป็นต้น

3.2 รูปร่างของวัตถุต่างๆที่บังบริเวณแน่นอน ให้ความรู้สึกเป็น 2 มิติ ได้แก่รูปร่างเรขาคณิต เช่น เส้นรอบนอกของเส้นวงกลม รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม หรือรูปคนไม่แสดงปริมาตร หรือ มวลแต่อย่างไร

3.3รูปร่างของวัตถุที่ต่าง ไปจากธรรมดา แสดงลักษณะเด่นชัดในตัวของมันเอง ได้แก่รูปร่างที่บิดเบือนรูปร่างที่เกิดขึ้นจากการออกแบบโดยการรวมของเส้นชนิดต่างๆรูปร่างที่เกิดขึ้นนี้อาจเป็นไปได้หลายชนิด หลายแบบโดยไม่มีขีดแน่นอน เช่น กลม วรี สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4 รูปทรง

เป็นลักษณะที่มองดูแล้วแสดงออกเห็นทั้ง 3 ด้าน เป็น 3 มิติ คือ ความกว้าง ความสูง ความลึก หรือ ความหนา ก็นั่นที่มีปริมาตร เช่น รูปทรงกระบอก รูปทรงวงกลม รูปทรงสี่เหลี่ยม รูปทรงวงกลม รูปทรงสามเหลี่ยม รูปทรงประติมากรรม และ สถาปัตยกรรม

5 ทิศทาง

ลักษณะที่แสดงให้รู้ว่าการออกแบบนั้นมีลักษณะเช่นใด ผู้ออกแบบจะต้องคำนึงเป็นอย่างมาก เส้น จุด รูปร่าง รูปทรง เมื่อรวมเข้าด้วยกันจะให้ความรู้สึกไปในทิศทางใด มีความในตัวเองหรือไม่ ความกลมกลืนของทิศทางทางที่จำเป็นในการออกแบบมีหลักการต่อไปนี้ ทิศทางในการเคลื่อนไหวใกล้เคียงกันมีความกลมกลืนกัน ทิศทางตรงกันข้ามมีความคัดค้าน

6 สัดส่วน

การได้ส่วนกันของรูปลักษณะ สัดส่วนที่ดีจะช่วยให้ส่วนประกอบของรูปลักษณะ และรูปทรงมีความสัมพันธ์กลมกลืนอย่างเหมาะสมและงดงาม กฎเกณฑ์ของสัดส่วน ไม่สามารถที่จะกำหนดกฎเกณฑ์ให้แน่นอน เป็นหน้าที่ของผู้ออกแบบที่จะพิจารณาให้ถูกต้องตามลักษณะนั้นๆ

7 ลักษณะผิว

รูปที่ซึ่งมีขนาดขนาดต่างๆอาจมีผิวเกิดผิวเกิดขึ้นด้วย โดยที่บางครั้งเราอาจพบว่าผิวพื้นนี้มีลักษณะหรือมีความรู้สึกว่ามีลักษณะราบเรียบ ลื่น ขรุขระ เป็นมัน เป็นต้น

8 ความเป็นหน่วย

ในการออกแบบจะต้องคำนึงให้งานทั้งหมดให้อยู่เป็นกลุ่มเป็นก้อน หรือมีความสัมพันธ์เองทั้งหมด

9 ความสมดุล

เป็นลักษณะทั่วไปของงานศิลปะที่จะต้องดูความสมดุลของงานนั้นๆ ความรู้สึกทางสมดุลนี้เป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นในส่วนของการคิดในเรื่องของความสวยงามในสิ่งนั้นๆ หลักความสมดุลมีอยู่ 2 ประการ

1 ความสมดุลในลักษณะที่เท่ากัน คือ มีลักษณะซ้าย - ขวา บน - ล่าง เท่ากัน ความสมดุลในลักษณะนี้ให้ความรู้สึกธรรมดา และเข้าใจได้ง่าย

2 ความสมดุลในลักษณะไม่เท่ากัน คือ มีลักษณะสมดุลกันในตัวเองไม่จำเป็นต้องเท่ากัน แต่ดูในด้านความรู้สึกแล้วเกิดความสมดุล การสมดุลประเภทนี้มีลักษณะที่แตกต่างกันออกไป เช่น ความรู้สึกสมดุลด้วยพื้นผิวที่แตกต่างกัน ด้วยน้ำหนัก แสงเงา และสี เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบการพิมพ์บรรจุภัณฑ์

การเลือกกระบวนการในการพิมพ์บรรจุภัณฑ์และประเภทนั้นจะต้องมีการพิจารณาถึงโครงสร้าง วัสดุ และการใช้งานของบรรจุภัณฑ์แต่ละประเภทโดยจะต้องมีการเลือกที่เหมาะสมกันอย่างลงตัวที่สุด

ระบบการพิมพ์ (The Printing Process)

ระบบการพิมพ์ที่ใช้ในการสร้างสรรค์ ตกแต่ง ลักษณะกราฟฟิกบนบรรจุภัณฑ์ในวงการอุตสาหกรรมทุกวันนี้ ส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับหลักการพิมพ์ 4 กระบวนการใหญ่ โดยแบ่งตามลักษณะของแม่พิมพ์ คือ

- 1 กระบวนการพิมพ์ผิวูนูน (Relief Printing Process) ได้แก่การพิมพ์ระบบ Letter Press และการพิมพ์ระบบ Flexo
- 2 กระบวนการพิมพ์ร่องลึก (Intaglio Printing Process) เช่น การพิมพ์ระบบกราเวียร์ Gravure
- 3 กระบวนการพิมพ์พื้นราบ (Planographic Printing Process) ได้แก่การพิมพ์ในระบบออฟเซต
- 4 กระบวนการพิมพ์ผารจากพิมพ์ (Serigraphic Printing Process) ได้แก่ การพิมพ์ระบบซิลค์สกรีน (Silk Screen) การพิมพ์ฉลุสาย (Stencil)

1 การพิมพ์ระบบเลตเตอร์เพรส

การพิมพ์โดยระบบเลตเตอร์เพรส เป็นระบบการพิมพ์ที่เก่าแก่ที่สุดมีอายุกว่า 500 ปี โดยนักประดิษฐ์ชาวเยอรมันชื่อ กูเตนเบอร์ค (GUTENBURG) การเกิดภาพในการพิมพ์ระบบนี้เกิดขึ้นโดยวิธีที่กระดาษถูกกดลงบนแม่พิมพ์ที่ได้รับการคั่งหมึกแล้วโดยตรง การกดทับลงไปทำให้หมึกถ่ายทอดลงไปบนกระดาษเกิดเป็นภาพพิมพ์ขึ้น แม่พิมพ์ของระบบเลตเตอร์เพรสมีลักษณะนูนสูงขึ้นจากพื้น คือส่วนที่เป็นภาพจะสูงขึ้นมากกว่าบริเวณที่ไม่ใช่ภาพหมึกจะจับติดเฉพาะบริเวณที่เป็นภาพสูงขึ้นมาเท่านั้น แม่พิมพ์อาจเป็นตัวเรียงโลหะ หรือเป็นบล็อกทั้งชิ้นก็ได้ สำหรับตัวเรียงโลหะนั้นทำด้วยโลหะผสมของดีบุกและตะกั่วเป็นส่วนใหญ่มีความสูงจากฐานจนถึงผิวตัวอักษร 0.918 นิ้ว ตัวอักษรที่ใช้มีขนาดต่างๆกัน ทั้งความสูงและความหนา ตัวเรียงโลหะนี้จะใช้ได้เฉพาะที่เป็นตัวอักษรเท่านั้นส่วนพวกแผนภูมิ กราฟ ตาราง หรือ ภาพ จะต้องใช้แม่พิมพ์ที่เป็นบล็อกแทน

การพิมพ์ในระบบนี้ เหมาะสำหรับใช้พิมพ์บรรจุภัณฑ์ที่เป็นพวกกระดาษเป็นส่วนใหญ่ เช่น พิมพ์บนกล่องกระดาษแข็งแบบพับ ถุงกระดาษ ซองกระดาษ หรือพิมพ์เป็นแผ่นตราฉลากสำหรับปิดผนึกบนบรรจุภัณฑ์ เป็นต้น แต่ข้อเสียของคุณภาพการพิมพ์ก็มีอยู่เช่น ทำให้เกิดรอยคูนูนขึ้นหลังของกระดาษ ขอบภาพและตัวอักษรไม่เรียบ เนื่องจากกระดาษและแม่พิมพ์โลหะถูกอัดให้สัมผัสแล้วดึงกระดาษออกมาโดยตรง อีกทั้งแม่พิมพ์ทำด้วยโลหะแข็ง อาจทำให้เกิดการทะลุสึกขาดจากการกดอัดพิมพ์ได้

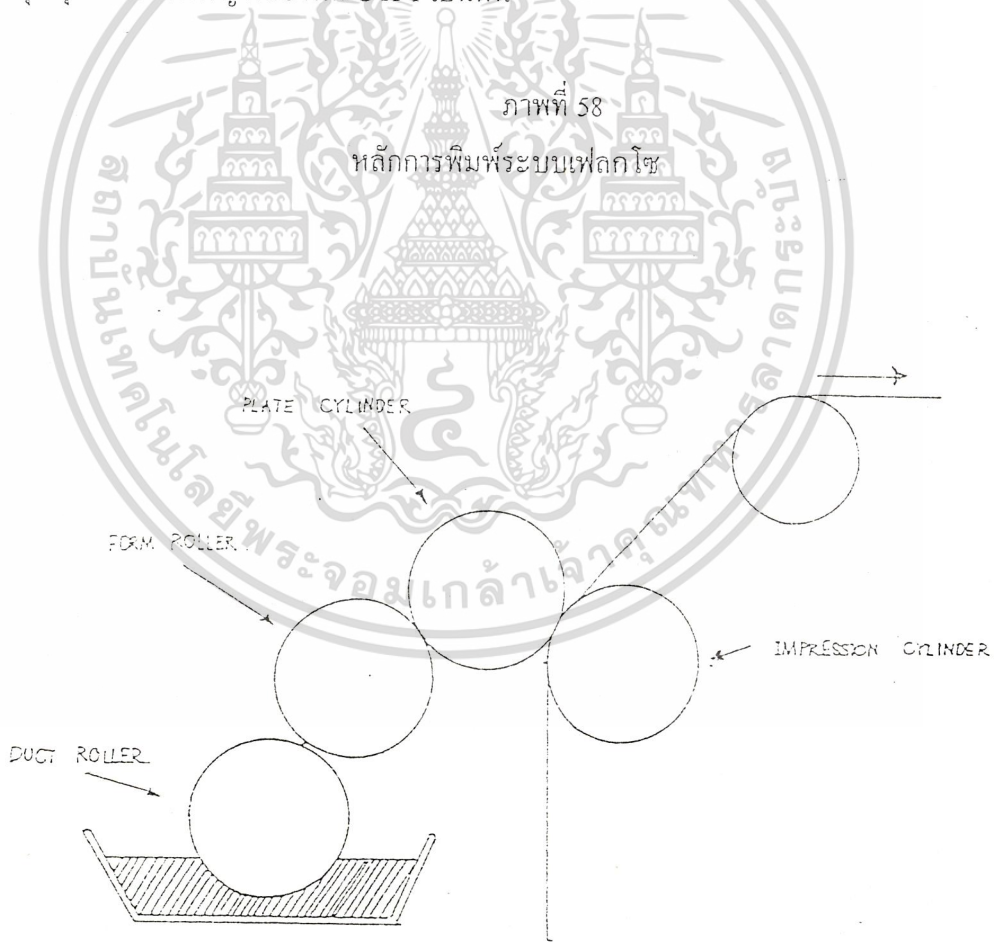
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2 การพิมพ์ระบบเฟล็กโซ

หลักการพิมพ์ระบบเฟล็กโซนั้น แม่พิมพ์ทำด้วยยางบริเวณที่เกิดภาพจะนูนสูงขึ้นมาจากพื้น เช่นเดียวกับแม่พิมพ์ในระบบเลตเตอร์เพลท การทำแม่พิมพ์ต้องทำแม่พิมพ์บนสังกะสีก่อน แล้วจึงเอา Bakelite ไปทาบบนแผ่นสังกะสีที่ถักกรดอนแม่พิมพ์ เมื่อถ่ายแบบออกมาแล้วนำแผ่นยางไปอัดบน Bakelite จึงจะได้แม่พิมพ์ยางออกมา กรรมวิธีก็คล้ายกับการทำรางที่ใช้ปั๊มในสำนักงานทั่วไป แม่พิมพ์ยางที่ได้เรียกว่า Polemer Plate ซึ่งเป็นยางสังเคราะห์มีความเหมาะสมในการใช้งานเพราะทนทานและรับหมึกได้ดี

ระบบการพิมพ์จะมีลูกกลิ้งอยู่บนอ่างหมึก ลูกกลิ้งจะพาหมึกมาติดลูกกลิ้งเหล็ก ลูกกลิ้งเหล็กนี้จะถ่ายทอหมึก (Transfer) ไปให้ลูกกลิ้งอีกลูก ที่จะถ่ายทอหมึกลงบนแม่พิมพ์ยาง แล้วถ่ายทอลงบนผิววัสดุ โดยมีลูกกลิ้งเหล็ก (Impression Cylinder) อีกอันหนึ่งอัดอยู่

บรรจุภัณฑ์ที่พิมพ์ด้วยระบบเฟล็กโซก็ได้แก่ กล่องกระดาษลูกฟูก ถุงกระดาษ ถุงปูนซีเมนต์ ถุงใส่ปุ๋ย ถุงพลาสติกใหญ่ กล่องนม UHT เป็นต้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3 การพิมพ์ระบบกราเวียร์

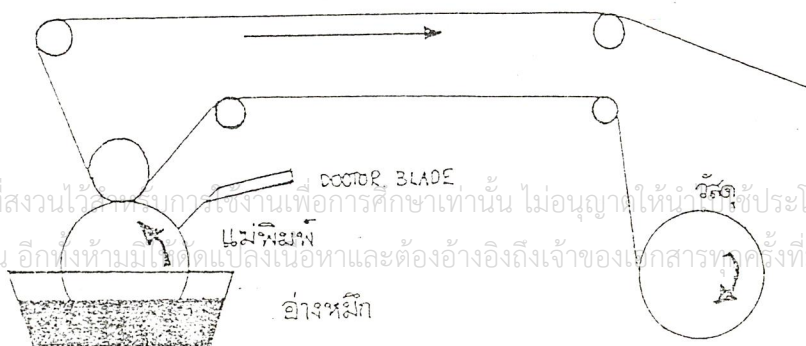
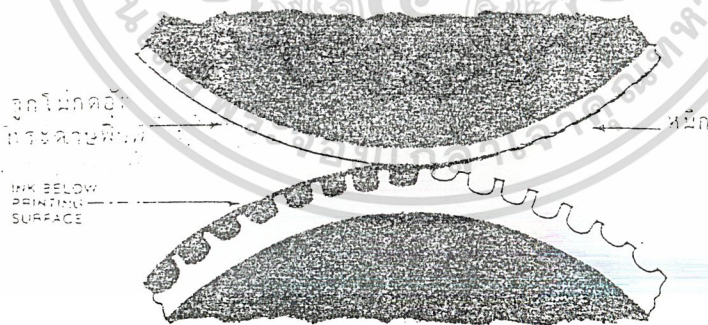
กราเวียร์เป็นกรรมวิธีการพิมพ์แบบแม่พิมพ์ร่องลึก (Intaglio) ซึ่งส่วนใหญ่เป็นภาพหรือลายเส้นที่จะพิมพ์ถูกกัดเจาะเป็นข่องเล็กๆจำนวนล้านๆข่อง เรียกว่า เซลล์ ซึ่งข่งหมึกสำหรับที่จะพิมพ์ลงวัสดุอะไรก็ตาม ส่วนบริเวณที่ไม่ใช่ภาพจะเป็นผิวเรียบอยู่สูงกว่าข่องหมึก ข่องหมึกแต่ละข่องแยกออกจากกันโดยผนังที่เรียกว่า Cell Wall หรือ Land ข่องเล็กๆนี้จะข่งหมึกไว้ด้วยปริมาณไม่เท่ากันแล้วแต่ขนาดของข่อง ปริมาณหมึกถ้ามากก็จะทำให้ข่องสีเข้มมากกว่าข่องที่มีหมึกน้อย ทำให้สามารถพิมพ์ภาพที่มีโทนต่อเนื่องได้

แม่พิมพ์กราเวียร์นี้ส่วนใหญ่ทำมาจากเหล็กรูปทรงกระบอก ซึ่งมีผิวชุบด้วยทองแดง และข่องหมึกเล็กๆก็จะถูกกัดลงในชั้นของทองแดงนี้ หรือ แม่พิมพ์อาจทำมาเป็นแผ่น แล้วนำมาหุ้มรอบลูกกลิ้งเหล็กอีกชั้นหนึ่งก็ได้

หลักการพิมพ์กราเวียร์ แม่พิมพ์ที่ถูกกัดเป็นภาพแล้ว จะหมุนอยู่ในอ่างหมึกเหลวเหมือนกับกรพิมพ์แบบเพลกโซ หมึกจะเกาะอยู่ในข่องหมึกที่กัดไว้ และจะมีมีดปาดหมึก (Doctor Blade) เป็นเหล็กสปริงยาวทุกแฉกแนบสนิทอยู่กับผิวของแม่พิมพ์ ทำหน้าที่ปาดหมึกออกจากผิวหมึกจะติดอยู่เฉพาะในข่องหมึก เมื่อผ่านวัสดุแผ่นเรียบเข้าไปจะมีลูกกลิ้งเหล็กทำหน้าที่กด (Impression) วัสดุติดกับแม่พิมพ์หมึกเหลวเมื่อรับแรงอัดก็จะถ่ายทอคหมึก (Transper) จากแม่พิมพ์ลงบนผิวของวัสดุเป็นภาพหรือลายเส้นทางกราฟฟิคออกมา

ภาพที่ 59

การพิมพ์ระบบกราเวียร์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิได้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพิมพ์ระบบกราเวียร์เป็นระบบการพิมพ์ที่สามารถผลิตลายเส้น และภาพฮาล์ฟโทน ได้ อย่างมีคุณภาพและรวดเร็ว อีกทั้งยังพิมพ์ลงบนผิววัสดุต่างๆ ได้อีกหลายประเภท โดยเฉพาะอย่างยิ่ง บรรจุภัณฑ์ที่ทำมาจากวัสดุจำพวกพลาสติกและอลูมิเนียมพอยส์ ระบบการพิมพ์ในระบบนี้จึงเป็นที่ นิยมใช้พิมพ์บรรจุภัณฑ์กันมาก เพราะมีคุณภาพการพิมพ์ที่ทัดเทียมกับระบบออฟเซต บรรจุภัณฑ์ที่ ใช้การพิมพ์ในระบบกราเวียร์นี้ได้แก่

- ก่องกระดาษพับ
- ห่อของที่ยืดหยุ่นได้ (polyethylene , Polypropylene , Cellophane , Nylon , Polyester Vinyl, Foil Etc.)
- กระดาษห่อของ
- กระดาษห่อของขี้ฉุย
- ฉลากตราทั้งแผ่น และ ม้วน
- สิ่งพิมพ์พิเศษ กันกรองบุหรี กระจกโลหะเป็นต้น

4 การพิมพ์ระบบออฟเซต

การพิมพ์ด้วยระบบออฟเซต เป็นที่แพร่หลายนิยมใช้กันทั่วโลก งานออฟเซตสามารถให้ คุณค่าของงานพิมพ์ได้สูงเนื่องจากการผสมของเม็ดสกรีน ได้ละเอียด

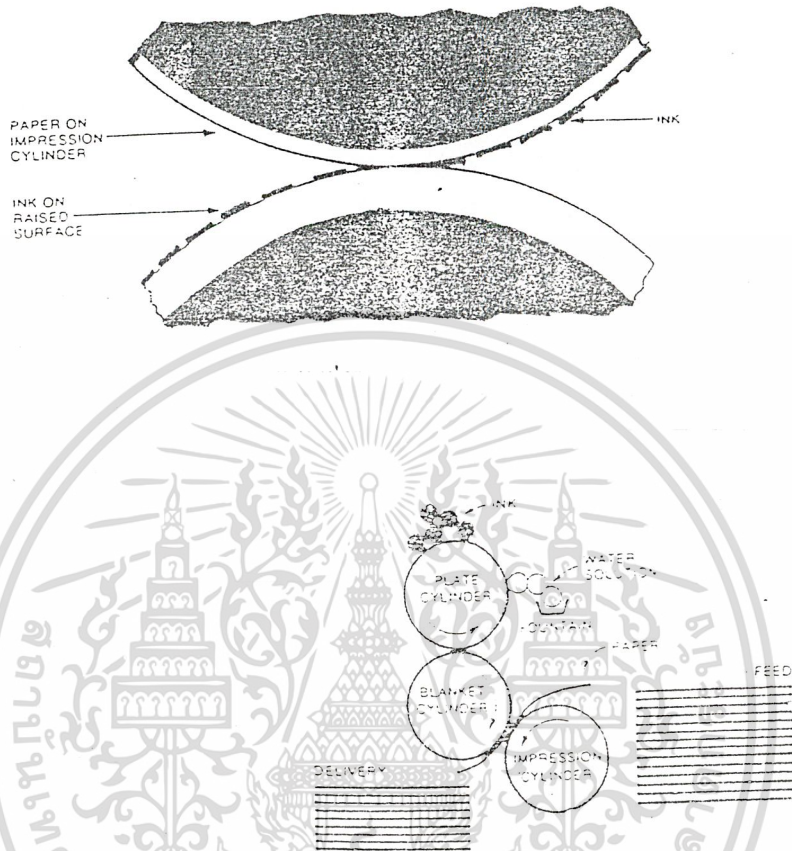
หลักการพิมพ์ในระบบนี้มีความแตกต่างจากการพิมพ์ระบบเลดเตอร์เพลส โดยสิ้นเชิง กล่าว คือ

- 4.1 แม่พิมพ์เป็นแบบฉีกระนาดแทรกที่จะเป็นคานูน
- 4.2 แม่พิมพ์จะรับหมึกแล้วถ่ายทอดไปยังตัวกลาง คือผ้ายางแบลงเกตแล้วจึงลงไปบนกระดาษ ไม่ ใช่เป็นการสัมผัสโดยตรงเหมือนระบบเลดเตอร์เพลส
- 4.3 การที่แม่พิมพ์เป็นแบบฉีกระนาด ทำให้ส่วนที่เป็นภาพ (ที่คือรับหมึก) และส่วนที่ไม่ใช่ภาพ (ที่จะรับหมึกไม่ได้) อยู่ในระดับเดียวกันจึงจะต้องหาวิธีที่จะทำให้ส่วนที่เป็นภาพเท่านั้นรับหมึก และถ่ายทอดไปยังแบลงเกต ซึ่งทำได้โดยการใช้น้ำเคลือบผิวส่วนที่ไม่ใช่ภาพไว้ แล้วปล่อยให้ ส่วนที่เป็นภาพ (ซึ่งไม่รับน้ำ) รับหมึก ดังนั้นระบบออฟเซตจึงมีน้ำเข้ามาเกี่ยวข้องกับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 60

การพิมพ์ระบบออฟเซต



5 การพิมพ์ระบบซิลค์สกรีน

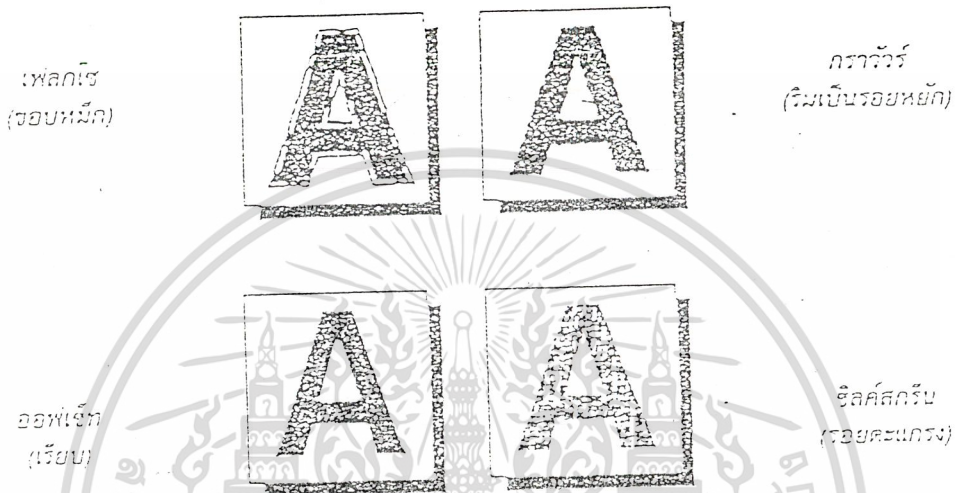
การพิมพ์ระบบซิลค์สกรีนก็คือการใช้ผ้าไหม (Silk) ที่ผลิตขึ้นมาเพื่อการพิมพ์นี้โดยเฉพาะ นำมาจึงให้ตั้งบนกรอบไม้หรือกรอบ โลหะ แล้วสร้างภาพขึ้นมาบนผ้าไหมซึ่งมีสภาพเป็นฉากพิมพ์ (Screen) ปิดกั้นส่วนที่ไม่ต้องการให้เกิดภาพที่ติด และปล่อยให้ส่วนที่ต้องการให้เป็นภาพ โปร่งไว้ การพิมพ์ที่ปิดกั้นบนผ้าไหมนี้มีหลายวิธีการ เช่น ระบายด้วยสีน้ำมัน แฉกฟิล์ม ตลอดจนจนถึงการใช้ น้ำยาไวแสงปิดกั้น และเมื่อนำแผ่นพิมพ์ไปวางทาบลงบนสิ่งที่จะพิมพ์ทั้งรูปทรง 3 มิติ หรือแผ่นเรียบ ที่มีพื้นผิวเรียบไม่ขรุขระมาก เช่น กระดาษ ผ้า แก้ว พลาสติก โลหะ ไม้ ฯลฯ แล้วหยอดสีลงบนแม่พิมพ์ ใช้ยางปาด (Squeegee) ที่มีผิวหน้าคดเรียบ ปาดคั้นสีให้ผ่านแม่พิมพ์ทะลุออกไปติดบนพื้นรองรับ ซึ่งก็จะ ได้ภาพพิมพ์ตามที่ต้องการ

การพิมพ์ระบบนี้มีบทบาทต่อภาชนะบรรจุภัณฑ์เป็นอย่างมาก เพราะเป็นวิธีเดียวที่จะพิมพ์ บนวัสดุหรือภาชนะผิวโค้ง เช่น ขวดแก้ว ขวดพลาสติก หรือ กระป๋องโลหะ ที่ผ่านการขึ้นรูปสำเร็จ ออกมาแล้ว เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อนิรุท เบอร์เคน ได้เปรียบเทียบชิ้นงานที่ถูกพิมพ์ด้วย ระบบเฟลทโซ ระบบกราเวียร์ ระบบออฟเซ็ท ระบบซิลสกรีน

ภาพที่ 51

การพิมพ์ระบบซิลสกรีน



จาก เอกสารประกอบการสัมมนาเรื่อง “กลยุทธ์ขบวนการใช้ตลาดเพื่อการตลาด” ซึ่งจัดทำโดยศูนย์บรรจุหีบห่อไทย ได้ให้ข้อเปรียบเทียบการพิมพ์ในแบบต่างๆ ไว้ดังนี้

สีและจิตวิทยาในการใช้สี

สีเป็นสื่อที่มีอิทธิพลอย่างมากต่องานทางด้านกรพิมพ์ซึ่งสามารถทำให้เกิดอารมณ์ความรู้สึกที่ต้องการต่อผลิตภัณฑ์ได้ดังนั้นสีจึงเป็นส่วนสำคัญที่ขาดเสียไม่ได้

การใช้สีเพื่อการออกแบบหีบห่อบรรจุ

การใช้สีตกแต่งผิวด้านนอกของภาชนะบรรจุเพื่อก่อให้เกิดความสวยงามและดึงดูดความสนใจของผู้บริโภค เกิดความตะลึงงัน บ่งบอกถึงความหมาย และประโยชน์ใช้สอยของผลิตภัณฑ์นั้นๆ การกำหนดความหมายของสีจากความรู้สึกลงจากกำหนดจากมาตรฐานสากล ใช้ช่วยบ่งบอกถึงความหมายและประโยชน์ใช้สอยของผลิตภัณฑ์นั้นๆ การกำหนดความหมายของสีจากความรู้สึกลงจากมาตรฐานสากล ใช้ช่วยบ่งบอกถึงลักษณะการใช้งานคามประโยชน์ใช้สอยของผลิตภัณฑ์ นอกเหนือจากการใช้สีเพื่อตกแต่งผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นการกำหนดโดยผู้ออกแบบและความเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าในปัจจุบัณ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีและลักษณะการใช้งานเพื่อการออกแบบ

1 การใช้สีเพื่อสร้างทัศนียภาพที่แจ่มชัด

1.1 สีสดใสกับสีสดใส

1.2 สีอ่อนกับสีสดใส

1.3 สีอ่อนตัดกับสีเย็น

1.4 สีที่ตัดกันเองตามปกติ

2 การใช้สีเพื่อให้เห็นระยะใกล้-ไกล

3 การใช้สีเพื่อดึงดูดความสนใจ

4 การใช้สีสร้างความมีชีวิตชีวาเด่นชัด

การใช้สีสำหรับตำรารับตกแต่งหีบห่อบรรจุ

องค์ประกอบสำคัญในการเลือกใช้สีที่ควรคำนึงถึงสำหรับการตกแต่งหีบห่อบรรจุ คือ สีต่างๆที่ใช้บนเนื้อที่ของหีบห่อบรรจุ ควรคิดต่อกันอย่างได้เรื่อง ได้ราวทั้งหมดไม่ขัดกัน

ขอบเขตของสีที่ใช้บนหีบห่อบรรจุ แต่ละสีควรประกอบกันแล้วเข้าใจกันได้หรือเป็นคู่สีกัน การเลือกใช้ควรเป็นสีที่ยอมรับกันในตลาดของผู้บริโภค ถูกต้องตามรสนิยมของผู้บริโภค รวมขอบเขตของสีที่จะทำให้หีบห่อบรรจุขัดแย้งหรือไม่เด่นเมื่อเปรียบเทียบกับหีบห่อบรรจุของผู้แข่งขัน

สีต้องดึงดูดความสนใจของผู้บริโภคที่สุด ในกรณีที่กำหนดในสถานที่ต่าง ๆ กัน เช่น ร้านค้า ร้านบริการตนเอง SUPERMARKET ตู้เช่าหรืออื่นๆ

ดังนั้นการเลือกใช้สีที่ให้ความดึงดูดสูงภายใต้แสงสว่างมากๆซึ่งเป็นภาวะปกติในร้านค้า การเลือกสีที่เหมาะสมต่อค่านิยมของผู้บริโภค โดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับประเภทของผลิตภัณฑ์ สีสามารถทำให้ผู้บริโภคเกิดความประทับใจในตราสินค้าและขอบเขตของการใช้สีนี้ซ้ำกันในการจัดจำหน่ายและการโฆษณา

ความสัมพันธ์ของสีที่มีต่อหีบห่อบรรจุและความรู้สึก

ความสัมพันธ์ของสีที่มีต่อหีบห่อบรรจุ

1 ขนาด (SIZE) ของหีบห่อบรรจุ

- สีอ่อนทำให้หีบห่อดูใหญ่ขึ้น

- สีเข้มทำให้หีบห่อดูเล็กลง

2 น้ำหนัก (WEIGHT) ของหีบห่อบรรจุ

- สีอ่อนและสีร้อนทำให้หีบห่อดูเบา

- สีส้มและสีเขียวทำให้หีบห่อดูหนัก

3 ความแข็งแรง (STERENG) ของหีบห่อบรรจุ

- สีส้มทำให้แข็งแรงมาก

- สีเขียวทำให้แข็งแรงน้อย

4 อุณหภูมิ (TEMPERATER) ของหีบห่อบรรจุ

สีส้มให้ความรู้สึกอบอุ่นไม่สบายใจ

สีเขียว ให้ความรู้สึกสดชื่น สงบเยือกเย็นสบายใจ

5 ความสะอาด (CLEANLINESS) ของหีบห่อบรรจุ

- สีขาวเป็นสีที่ให้ความรู้สึกสะอาดที่สุด

- สีอ่อนเช่นสีฟ้าอ่อน สีเหลืองอ่อน สีฟ้าอ่อน สีเขียวอ่อน ให้ความรู้สึกนุ่มนวลสะอาดตา

6 ความภูมิฐาน(DIGHITY) ของหีบห่อบรรจุสีเทาเป็นสีที่ให้ความรู้สึกภูมิฐานมากที่สุด อาจมีสี

ร้อนเน้นหนักหน่อยตามปกติ สีที่ใช้ในสำนักงานจะเป็นสีเทาแกมเขียว และสีเทาแกมน้ำเงิน

ลักษณะของสีที่มีต่อความรู้สึก

แบ่งออกเป็นกลุ่มใหญ่ๆคือ

1 สีส้ม ให้ความรู้สึกมั่นคงสมบูรณ์ ความสวย ความสุข ความหวาน อบอุ่นและเร้าใจ

2 สีส้ม แสดงความรู้สึกเตือนอยู่ตลอดเวลาเมื่อใช้กับผลิตภัณฑ์ ทำให้เกิดความรู้สึกสะอาดเบาขึ้น

3 สีม่วง ให้ความรู้สึกเศร้า ลึกลับ สง่างาม มีค่า

4 สีน้ำตาล ให้ความรู้สึกแห้งแล้งสดหดหู่

5 สีเขียว ให้ความรู้สึกสดชื่น

6 สีเทา ให้ความรู้สึกภูมิฐาน เกรงขรึม สุภาพ

7 สีดำ ให้ความรู้สึกหดหู่ ลึกลับ หนักแน่น มั่นคง

8 สีขาว ให้ความรู้สึกสะอาด บริสุทธิ์

9 สีเหลือง เป็นสีที่อยู่ได้ 2 วรรณะ สีเหลืองโดยทั่วไปให้ความรู้สึกสดชื่น ร่าเริง

สีเหลืองนย ให้ความรู้สึกสว่างขึ้น

สีเหลืองเขียว ช่วยในเรื่องเกี่ยวกับด้านของความเย็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 เครื่องหมายและสัญลักษณ์

1 ความหมายและบทบาทของเครื่องหมายและสัญลักษณ์

1.1 ความหมายของเครื่องหมายและสัญลักษณ์

เครื่องหมาย (Mark ,Sign)และสัญลักษณ์ (Symbols) นับได้ว่ามีความเกี่ยวพันกับการสื่อความหมายและการแสดงออกของมนุษย์ในด้านทัศนศิลป์มาเป็นเวลาช้านานตั้งแต่ยุคก่อนประวัติศาสตร์จนกระทั่งยุคปัจจุบัน ได้มีผู้ให้ความหมายของเครื่องหมายและสัญลักษณ์ ดังนี้

สมิทส์ (Smeets 1973 :54) กล่าวว่าเมื่อมนุษย์ได้รู้จักการขีดเขียนสิ่งที่ได้สร้างขึ้นเป็นครั้งแรกได้แก่เครื่องหมาย ซึ่งอาจเป็นเส้นโค้ง เส้นตรง หรือ เส้นที่แสดงเส้นตรงต่อเนื่องบางชนิด ต่อเมื่อเครื่องหมายนั้นมีรูปแบบพาดพิงถึงสิ่งที่มนุษย์เข้าใจหรือรู้เห็นอยู่เสมอ ก็จะกลายเป็นสัญลักษณ์ โดยมี ทิศทางของเส้นที่แน่นอน ไม่เปลี่ยนแปลงเป็นรูปแบบที่คงที่ และเมื่อมนุษย์เกิดความคุ้นเคยกับเครื่องหมายและสัญลักษณ์ก็จะนำมาประดิษฐ์ตกแต่งเพิ่มมากขึ้นจนกลายเป็นรูปแบบใหม่เรียกว่าลวดลาย (Ornament) ดังนั้นจึงสรุปได้ว่ามนุษย์พัฒนาเครื่องหมายมาเป็นสัญลักษณ์ และจากสัญลักษณ์มาเป็นลวดลายในที่สุด

อารี สุทธิพันธ์ (อารี สุทธิพันธ์ 2521 :145) ได้กล่าวถึงสัญลักษณ์ว่าเป็นสิ่งซึ่งมนุษย์ออกแบบสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการสื่อความหมายที่จะทำให้ทุกคนในสังคมปฏิบัติ เพื่อความเป็นระเบียบเรียบร้อยและความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน สิ่งที่มนุษย์ออกแบบนี้อาจได้รูปแบบจากธรรมชาติ หรือรูปแบบของสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นและดัดแปลงขึ้นใหม่

สรุปได้ว่า เครื่องหมายเป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่อใช้แทนสภาพของจริงในการสื่อความหมายระหว่างมนุษย์ด้วยกันในลักษณะรูปภาพ โดยการรับรู้จากประสบการณ์ร่วมกัน ในที่สุดก็จะยอมรับว่าเป็นสัญลักษณ์และเป็นจุดเริ่มต้นของภาษาเช่น ภาษาภาพในสมัยอียิปต์ เป็นต้น

1.2 บทบาทของเครื่องหมายและสัญลักษณ์

มนุษย์ได้นำเอาเครื่องหมายและสัญลักษณ์มาใช้ประโยชน์ในการสื่อความหมายในลักษณะต่อไปนี้

1 การใช้สัญลักษณ์แทนสิ่งที่มนุษย์เคารพศรัทธา ได้แก่การใช้สัญลักษณ์แทนศาสนาหรือศาสนาในแต่ละศาสนานั้นๆเช่น การใช้พระธรรมจักรแทนศาสนาพุทธ หรือ การใช้ไม้กางเขนแทนศาสนาคริสต์ เป็นต้น นอกจากนี้สำหรับสถาบันพระมหากษัตริย์ ซึ่งเป็นที่รวมความจงรักภักดีของประชาชน

นิยมใช้สัญลักษณ์แทน เช่น การใช้ธงมหามหาราชแทนองค์พระมหากษัตริย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแสดงออกถึงความรู้สึก เช่น ความดีใจ ความเคารพสรรเสริญ ความมั่นคง ความมีอำนาจ เป็นต้น ผู้ออกแบบจะต้องใช้สัญลักษณ์ภาพแทนความคิด หรือ ไอคิโกราฟ โดยดัดแปลงจากอักษรภาพ

3 ภาพสัญลักษณ์ที่คิดค้นขึ้นโดยอิสระ โดยเป็นที่ยอมรับร่วมในสังคมนั้นๆ ได้แก่ การที่มนุษย์อยู่ร่วมกันในชุมชน ได้ยอมรับข้อตกลงร่วมกันในความหมายของสัญลักษณ์นั้นและสามารถสื่อความต้องการระหว่างกันได้

2.2 การพัฒนาภาพรูปรธรรมให้เป็นสัญลักษณ์ที่ดี

ภาพรูปรธรรมที่ผู้ออกแบบได้สร้างสรรค์ขึ้นแทนความคิดนั้น จำเป็นจะต้องได้รับการพัฒนาให้มีลักษณะเป็นรูปสัญลักษณ์ที่ดี เพราะความคิดสร้างสรรค์ในครั้งแรกอาจยังไม่คงความสมบูรณ์ลงตัว เช่น การนำรูปธรรมชาตินามาใช้เป็นสัญลักษณ์โดยตรงอาจไม่เหมาะสมต่อการนำเสนอเผยแพร่ จึงต้องนำมาปรับปรุงโดยผ่านการร่างแบบและแก้ไขหลายครั้งเพื่อเลือกภาพที่ดีที่สุดใช้เป็นสัญลักษณ์ต่อไป

3 ประเภทของเครื่องหมายและสัญลักษณ์

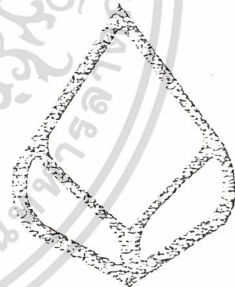
1 SYMBOLS หรือ สัญลักษณ์ มีลักษณะเป็นเครื่องหมายที่ไม่ใช้ตัวอักษรประกอบใช้สำหรับแสดงบอกถึงการรวมกัน เช่น บริษัท องค์กร สถาบัน ซึ่งก่อตั้งขึ้น โดยกฎหมาย

ภาพที่ 52

(symbols)



ศาสนาพุทธเถรวาท



ธนาคารกรุงเทพ รูปดอกบัวหลวง

2 PICTOGRAPH หรือ ภาษาภาพ ไม่ใช้ภาษาทางตัวอักษรประกอบแต่ใช้ภาพบอกแทนหรือสื่อความหมายด้วยภาพให้ทราบถึงทิศทาง กิจกรรม หรือ แทนสิ่งเฉพาะ เช่น เครื่องหมายบอกทิศทาง การคมนาคม ความปลอดภัย

ภาพที่ 53

(pictograph)



จุดบรรจบรถสาธารณะ



ห้ามสูบบุหรี่



โทรศัพท์สาธารณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อย่างไรก็ตามห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาสาระของเอกสารนี้หรือแจ้งถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

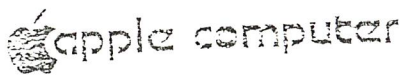
3 LETTER MARKS หรือ เครื่องหมายตัวอักษรมักอยู่ในรูปของตัวอักษรที่เกิดจากการย่อเอาตัวอักษรออกมาจากคำเต็ม หรือ ชื่อ ขององค์กรบริษัท สถาบันต่างๆออกมาใช้เป็นเครื่องหมายแสดงแทน

ภาพที่ 54
(letter marks)



4 LOGOS เป็นชื่อหรือคำเต็มที่เป็นตัวอักษรและอ่านออกเสียงได้ตามหลักไวยากรณ์ของภาษาโดยใช้ตัวอักษรเพียงเท่านั้น

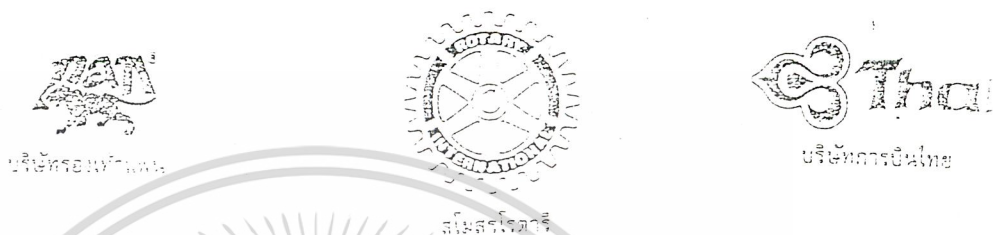
ภาพที่ 55
(logo)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้สอนที่โรงเรียนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5 COMBINATON MARK เป็นการผสมผสานระหว่างภาพและตัวอักษรเข้ามาใช้ร่วมกัน และสัมพันธ์กันอย่างเหมาะสม

ภาพที่ 56
(combinaton marke)



6 TRADE MARKS หรือเครื่องหมายการค้าซึ่งอาจมีได้หลายลักษณะดังที่ได้กล่าวไว้ทั้ง 5 ประการขึ้นอยู่กับเจ้าของกิจการต้องการให้เครื่องหมายของตนเองอยู่ในรูปลักษณะแบบใด ก็เลือกใช้ได้ตามความเหมาะสม

ในเรื่องของการออกแบบสัญลักษณ์ และเครื่องหมายนั้นผู้ออกแบบสามารถสร้างสรรค์รูปสัญลักษณ์ขึ้นได้หลายระดับตามความสามารถของการรับรู้ทางสายตา สติปัญญาการเรียนรู้ของมนุษย์ซึ่งผู้ออกแบบสามารถกระทำ (Create) ให้ปรากฏออกมาและให้ผลต่อความรู้สึก การรับรู้ในความหมายตั้งแต่รูปธรรม ถึงนามธรรมเป็นลำดับขั้นต่างๆดังนี้

- 1 ขั้นใช้ภาพของจริง (Exact Picture) เป็นการ ใช้ภาพเสมือนจริงเช่นภาพถ่าย (Photograph)
- 2 ขั้นพื้นแปร (Altered Picture) ด้วยเทคนิคสร้างสรรค์ภาพแบบต่างๆในแนวของภาพประกอบ (illustration)
- 3 ขั้นใช้รูปง่ายๆ (Simplified Picture) เรียกว่า “ GLYPH “ เช่นลายเส้นเป็นต้น
- 4 ขั้นใช้คำอ่านออกเสียง (Phonic name) โดยใช้ตัวอักษรผสมกันเป็นคำตามหลักตัวอักษรไวอากรณ์ภาษาหรือที่เรียกว่า “ LOGO “
- 5 ขั้นใช้ตัวอักษร (Letters only) หรือที่เรียกว่า “ LETTER MARK “ เป็นการ ใช้ตัวพยัญชนะ ในภาษาเพียงเท่านั้น

6 อักษรแบบนามธรรม “ ABSTRACT “ เป็นขั้นตอนของการใช้สัญลักษณ์ที่สร้างขึ้นมาจากเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ชนด้านการค้า แทนความหมายเฉพาะอย่างยิ่งที่ผู้รับรู้อาจต้องผ่านการเรียนรู้มาแล้วระดับหนึ่ง

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นการออกแบบเครื่องหมายและสัญลักษณ์ที่ดีเพื่อให้บรรลุถึงเป้าหมายนั้น ผู้ออกแบบควรคำนึงถึงหลัก 3 ประการ คือ

- 1 ความหมายของสัญลักษณ์
- 2 สัญลักษณ์ที่ดีจะต้องมีความเหมาะสมกับกาลเวลาทุกยุคทุกสมัย
- 3 สัญลักษณ์ที่ดีต้องนำไปใช้ประโยชน์ได้หลายประการ

ที่ได้กล่าวมานี้เป็นตัวอย่างความสำคัญของการออกแบบทางสัญลักษณ์ ซึ่งเป็นส่วนที่สำคัญของการออกแบบกราฟิกที่มีอิทธิพลต่อความเป็นอยู่ของมนุษย์ เพราะสิ่งเหล่านี้สัมผัสได้ด้วยตา จะโน้มน้าวจิตใจ และน่าสนใจกว่าสิ่งอื่น ฉะนั้นการออกแบบกราฟิกจะดีหรือไม่ย่อมขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบและผู้ที่สนใจงานด้านนี้อย่างแท้จริง ดังคำกล่าวของ จอห์น ลอค (1632 - 1704) นักการศึกษาชาวอังกฤษ ที่ได้กล่าวไว้ว่า

“ DESIGN IS A CREATIVE ACTION THAT FULFILLS HUMAN NEEDS “ หมายความว่างานออกแบบเป็นงานที่สร้างสรรค์ขึ้น โดยไม่ลอกเลียนของเดิม หรือความคิดเดิมที่มีมาก่อน

2.5.3 ตัวอักษรเพื่อการพิมพ์

ตัวอักษรเป็นสัญลักษณ์อย่างหนึ่งที่ใช้ในการสื่อสารจากคนหนึ่งไปสู่อีกคนหนึ่งหรือกลุ่มหนึ่งโดยแสดงถึงเหตุผล อารมณ์ ความต้องการและความรู้สึกนึกคิด

ตัวอักษร หมายถึง พยัญชนะ ข้อความ และตัวเลข

ไทโปกราฟิก หมายถึง ตัวพิมพ์ การทำตัวพิมพ์ ศิลปะการพิมพ์ การพิมพ์ด้วยตัวพิมพ์ การจัดตัวเรียง และผลงานการพิมพ์อันเนื่องมาจากตัวพิมพ์

ตัวอักษรในงานพิมพ์

ตัวอักษรในงานพิมพ์ หรือ เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ตัวเรียง ซึ่งปัจจุบันมีการเรียงพิมพ์ 2

ลักษณะ คือ

1 ตัวเรียงพิมพ์แบบร้อน (Hot Type Composition) เป็นการเรียงพิมพ์โดยใช้ตัวเรียงที่ทำด้วยโลหะ (3 มิติ) และการหล่อตัวเรียงเป็นข้อความด้วยเครื่องจักรกล ตัวเรียงจะแยกกันอยู่ในกระบะตามชนิด ตามแบบและตามขนาด สามารถนำมาใช้ได้หลายครั้ง เมื่อชำรุด หักหรือ บิ่น สามารถหล่อใหม่ได้เป็นตัวเรียงที่นำมาใช้ในการพิมพ์ระบบเลตเตอร์เพรส

2 การเรียงตัวพิมพ์แบบเย็น (Cold Typer Composition) เป็นการสร้างตัวพิมพ์โดยการอัดภาพบนกระดาษ (2 มิติ) ผ่านเครื่องพิมพ์แบบต่างๆ บางครั้งเรียกว่า รางยาว ใช้ได้ครั้งเดียว เป็นตัวเรียงที่นำมาใช้ในการจัดหน้า ทำอาร์ตเวิร์ค เป็นต้นฉบับระบบออฟเซต

แม้การณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2 การเรียงตัวพิมพ์แบบเย็น (Cold Typer Composition) เป็นการสร้างตัวพิมพ์โดยการอัดภาพ บนกระดาษ (2 มิติ) ผ่านเครื่องพิมพ์แบบต่างๆ บางครั้งเรียกว่า รางยาว ใช้ได้ครั้งเดียว เป็นตัวเรียงที่นำมาใช้ในการจัดหน้า ทำอาร์ตเวิร์ค เป็นต้นฉบับระบบออฟเซต

การใช้ตัวอักษรในงานพิมพ์

1 ตัวอักษรเพื่อการอธิบาย หรือ บรรยายเนื้อหา (Book Face) หรือที่เรียกว่า ตัวพื้นซึ่งนักออกแบบจะต้องออกแบบให้สอดคล้องกับประเภทของสิ่งพิมพ์และการรับรู้ของประชาชน เช่น ถ้าเป็นหนังสือโดยทั่วไปจะมีข้อกำหนดตามวัยต่างๆดังนี้ ระดับอนุบาล ควรใช้ตัวขนาด 30 พ้อยท์ขึ้นไป ระดับประถมปีที่ 1-2 ควรใช้ตัวขนาด 24-32 พ้อยท์ ระดับประถมปีที่ 3-4 ควรใช้ตัวขนาด 18-24 พ้อยท์ ระดับประถมปีที่ 5-6 ควรใช้ตัวขนาด 16-18 พ้อยท์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 ควรใช้ตัวขนาด 16 พ้อยท์ ระดับอุดมศึกษาและประชาชนทั่วไป ควรใช้ตัวขนาด 14-16 พ้อยท์ นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับระยะในการมองเห็นอีกด้วย เช่น ถ้าเป็นหนังสือ เอกสาร ระยะการมองปกติขนาดของตัวอักษรไม่มีปัญหา แต่ถ้าเป็นสิ่งประเภทโปสเตอร์ ป้าย โฆษณากลางแจ้ง ผู้ออกแบบต้องพิจารณาเรื่องขนาดของอักษรด้วย

2 ใช้ตัวอักษรเพื่อเป็นจุดเด่น คือจุดสายตา (Display face) ส่วนใหญ่จะใช้เป็นชื่อเรื่อง หัวข้อเรื่องหรือปกหนังสือ ซึ่งมีขนาดใหญ่อาจจะเป็นตัวเรียง อักษรดอก หรือ อักษรประดิษฐ์ก็ได้ ตัวอักษรที่ใช้ในการออกแบบและจัดทำคั่นฉบับสิ่งพิมพ์มี 3 ลักษณะใหญ่คือ

2.1 ตัวพื้นหรือตัวกลาง (Bass Line) เป็นตัวอักษรที่เป็นส่วนใหญ่ในสิ่งพิมพ์ เช่น การจัดทำหนังสือ ตัวพื้นจะเป็นตัวเดินเรื่อง อธิบายเรื่อง หรือ ตัวพรรณนา นับเป็นตัวที่สำคัญมากเพราะผู้อ่านต้องมอง ต้องอ่านตลอดทั้งเรื่อง และใช้เวลาในการอ่านส่วนใหญ่อยู่กับตัวพื้น

2.2 ตัวเน้น (Emphasis) เป็นตัวที่มีขนาดเท่ากับตัวพื้นแต่มีแบบหรือมีลักษณะที่แตกต่างออกไป เช่น ตัวเอน ตัวหนา หรือตัวที่ช่องไฟห่างมากกว่าตัวพื้น เพื่อเน้นข้อความสำคัญ หรือต้องการจะตอกย้ำความเข้าใจ บางครั้งใช้ตัวเน้นอธิบายภาพซึ่งมีส่วนทำให้ผู้อ่านตื่นเต้นและพึงใจจำได้ดีกว่าตัวกลาง

2.3 ตัวหัวเรื่อง (Head line) เป็นตัวหนาและใหญ่ประมาณ 40-72 พ้อยท์เรียกอีกอย่างหนึ่งว่าตัวอักษรป้ายแสดง (Display) ซึ่งอาจจะเป็นตัวเรียง ตัวประดิษฐ์ที่แสดงอารมณ์ต่างๆหรือตัวอักษรดอกก็ได้ (Letter press) ตัวหัวเรื่องทำหน้าที่ สร้างความน่าสนใจ สะดุดตา ชักจูงให้อยากอ่านรายละเอียดต่อไป ปัจจุบันมีการทำตัวซ้อน ตัวห่าง ตัวอิสระที่หันไปตามทิศทางต่างๆ(ตัวเรียงจากเครื่องคอมพิวเตอร์) หัวเรื่องที่ดีมักจะบอกถึง ประโยชน์ที่ผู้บริโภคจะได้รับ การนำเสนอข่าวใหม่ หรือข้อความที่เป็นจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าการเลือกตัวอักษร สำหรับการทำคั่นฉบับสิ่งพิมพ์จุดสำคัญเจ้า คือเอกสารจะอ่านง่ายมีการนำไปใช้

(Legibility) เข้าใจง่าย (Readability) และมีความงาม น่าสนใจ (Beatifulty) นอกจากนี้ควรคำนึงถึงข้อต่างๆต่อไปนี้

1 รูปแบบตัวอักษร (Type Face)

ตัวอักษรหลายรูปแบบซึ่งสามารถจัดแบ่งเป็นกลุ่มได้เช่น ตัวแบบข้าราชการ แบบอาร์กซ์ แบบหัวกลม หัวตัด และ ตัวประดิษฐ์ ควรเลือกให้เหมาะกับงาน

2 ขนาดของตัวอักษร (Size)

ขนาดของความสูงของตัวอักษรควรสอดคล้องกับวัยของผู้อ่าน การรับรู้ของกลุ่มเป้าหมาย ตำแหน่งหรือระยะในการมองเห็น นอกจากนี้ขนาดของตัวอักษรจะมีผลต่อเนื้อที่ในสิ่งพิมพ์ ความหนาของหนังสือ ซึ่งมีผลต่อต้นทุน การผลิต และการขาย

3 ความกลมกลืนของตัวอักษร (Unity)

4 ลักษณะและอารมณ์ของตัวอักษร (Type Character)

ตัวอักษรแต่ละแบบจะให้อารมณ์ความรู้สึกที่แตกต่างออกไป จึงควรพิจารณาให้เหมาะสม

5 ความกว้างของข้อความ หรือ คอลัมน์ (Colum)

ควรกำหนดให้เหมาะสมกับขนาด ความกว้าง ยาว ของสิ่งพิมพ์

การจัดตัวอักษร

ตัวอักษรที่ใช้ในงานสิ่งพิมพ์นอกจากจะแสดงเนื้อหาเรื่องราวหรือข้อมูลต่างๆแล้ว ควรคำนึงถึงความกลมกลืน ความงาม ความแปลกตาน่ามองด้วย ซึ่งเป็นความงามของแบบตัวอักษร และการจัดวางตัวอักษร

1 การจัดตัวอักษรปกติตามธรรมดา (Genneral type) มีการย่อหน้า ด้านหน้าด้านหลังเท่ากันตลอด ทำให้ดูเป็นระเบียบเรียบร้อยเป็นการเป็นงาน

2 การจัดตัวอักษรแบบเสมอนำหน้า หลัง (Unjustified Type) แบบชิดซ้าย (Flush Left) หรือแบบบล็อกร ตัวอักษรหน้าเรียงเสมอกันทางด้านหน้าหรือด้านซ้ายมือของผู้อ่าน มีความเป็นระเบียบด้านเดียว ส่วนใหญ่ใช้กับสิ่งพิมพ์ประเภทนิตยสาร วารสาร แผ่นพับ และใบปิดโปสเตอร์ทั่วไป

3 การจัดตัวอักษรแบบเสมอหลัง (Reged Type) หรือแบบชิดขวา (Flush Right) มีลักษณะการจัดเรียงคล้ายกับแบบเสมอนำหน้าต่างกันที่ตัวอักษรตัวหลังสุดจะเรียงเท่ากัน ตรงกัน ทางด้านหลังหรือขวามือของผู้อ่าน ให้ความรู้สึกที่แปลกออกไป

4 การจัดเรียงตัวอักษรแบบกึ่งกลาง (Center Type) มีลักษณะการจัดโดยยึดตัวอักษรที่อยู่ตรงกลางของข้อความเป็นหลัก จัดวางให้ตรงกันทุกบรรทัด

5 การจัดตัวอักษรแบบรอบขอบภาพ (Contour) เป็นการจัดวางตัวอักษรให้สัมพันธ์กับรูปร่างของภาพถ่ายหรือสัญลักษณ์ ตามเส้นรอบนอกงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6 การจัดตัวอักษรแบบรูปวัตถุ (Concrete) เป็นการจัดตัวอักษรเป็นภาพหรือเป็นรูปลิงของหรือรูปทรงต่างๆ

7 การจัดตัวอักษรแบบล้อมรอบ (Run Around) มีลักษณะเป็นการนำตัวอักษรล้อมภาพ ซึ่งส่วนใหญ่จะใช้ตัวอักษรเหล่านั้นบรรยายภาพที่ล้อมอยู่

8 การจัดตัวอักษรแบบอิสระ (Free Style) มีลักษณะการจัดที่ไม่ยึดติดอยู่กับกฎเกณฑ์ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของงานและความคิดของนักออกแบบ

การตั้งตัวอักษร หรือตัวเรียง

การตั้งตัวอักษรหรือตัวเรียงเป็นกระบวนการขั้นต้นที่นักออกแบบสิ่งพิมพ์ต้องปฏิบัติ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมกับระบบการพิมพ์ การเรียงพิมพ์มี 2 แบบคือ

1 การเรียงพิมพ์ด้วยมือ

โดยตัวเรียงที่หล่อด้วยโลหะจะใส่ไว้ในกระบะที่แบ่งเป็นล็อกไม้สี่เหลี่ยม หรือ เคส ช่างเรียงพิมพ์จะหยิบตัวเรียงแต่ละตัวมาวางบนรางโลหะยาวที่เรียกว่า รางมือ หรือ สตีก สำหรับยึดตัวเรียงเป็นข้อความตามคั่นฉบับที่ส่งมา (มีระยะบอกความยาวด้วย) เมื่อครบถ้วนถูกต้องแล้วจะอัดกรอบและพิมพ์เพื่อให้รู้พิพจน์ตัวอักษรการเรียงพิมพ์แบบนี้ใช้เวลานาน บางครั้งต้องใช้ช่างเรียงพิมพ์หลายคน แม้พิมพ์แบบนี้เหมาะกับการพิมพ์ระบบเลทเตอร์เพรส โดยมีตัวเรียง 4 แบบคือ

1.1 ตัวจัมมีขนาด 14-16 พ้อยท์

1.2 ตัวธรรมดา มีขนาด 18-22 พ้อยท์

1.3 ตัวกลางมีขนาด 24 พ้อยท์

1.4 ตัวโป้งมีขนาด 24-72 พ้อยท์

2 การเรียงพิมพ์ด้วยแสงหรือการเรียงพิมพ์ด้วยเครื่องมือคอมพิวเตอร์

โดยพิมพ์ข้อความตามคั่นฉบับเข้าเครื่อง ผ่านระบบโปรแกรมออกมาเป็นตัวอักษรบนกระดาษอาร์ตดำน (ปัจจุบันมีเครื่องพิมพ์ที่ปรี้นออกมาจากเครื่องเลเซอร์นำไปใช้เป็นคั่นฉบับถ่ายฟิล์มได้โดยแต่มีข้อจำกัดบางประการคือ ถ้านำมาปะบนกระดาษจัดหน้าโดยใช้กาวยางน้ำจะทำให้ตัวพอง บวม ไม่คมชัด แก้ปัญหาโดยใช้กาวสเปรย์) การเรียงระบบนี้มีแบบและขนาดของตัวอักษรให้เลือกมาก ในการตั้งตัวเรียงผู้ตั้งต้องกำหนดแบบของตัวอักษร ขนาด ความกว้างยาว ของคอตัมน์ด้วย เช่น C2/18 Col : 12 ซม ใช้ตัวอักษรแบบ C2 สูง 18 พ้อยท์ขนาดความกว้างของข้อความ หรือ คอตัมน์ 12 เซนติเมตร นอกจากนี้ยังสามารถกำหนดลักษณะการพิมพ์แบบต่างๆ ได้

การเตรียมต้นฉบับตัวอักษรเพื่อตั้งพิมพ์

การจัดเตรียมต้นฉบับเนื้อหา เนื้อเรื่อง หรือข้อความ มีผลต่อความถูกต้อง และเวลาในการพิมพ์ โดยทั่วไปแล้วจะมีการเตรียมดังนี้

1 เนื้อหา ข้อความ ควรเป็นตัวพิมพ์ดีดจะง่ายกว่าลายมือ

2 ควรพิมพ์หน้าเดียวจะสะดวกในการอ่านกว่าพิมพ์สองหน้า

ไม่วารณใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3 พยายามอย่าแยกคำจากกันที่ปลายบรรทัด

4 ทำเครื่องหมายมีต่อเมื่อจบหน้า เช่น ยังมีต่อ -----

5 ทำเครื่องจบปิดท้าย เช่น /////////////// หรือ&&&&&&&&& เป็นต้น

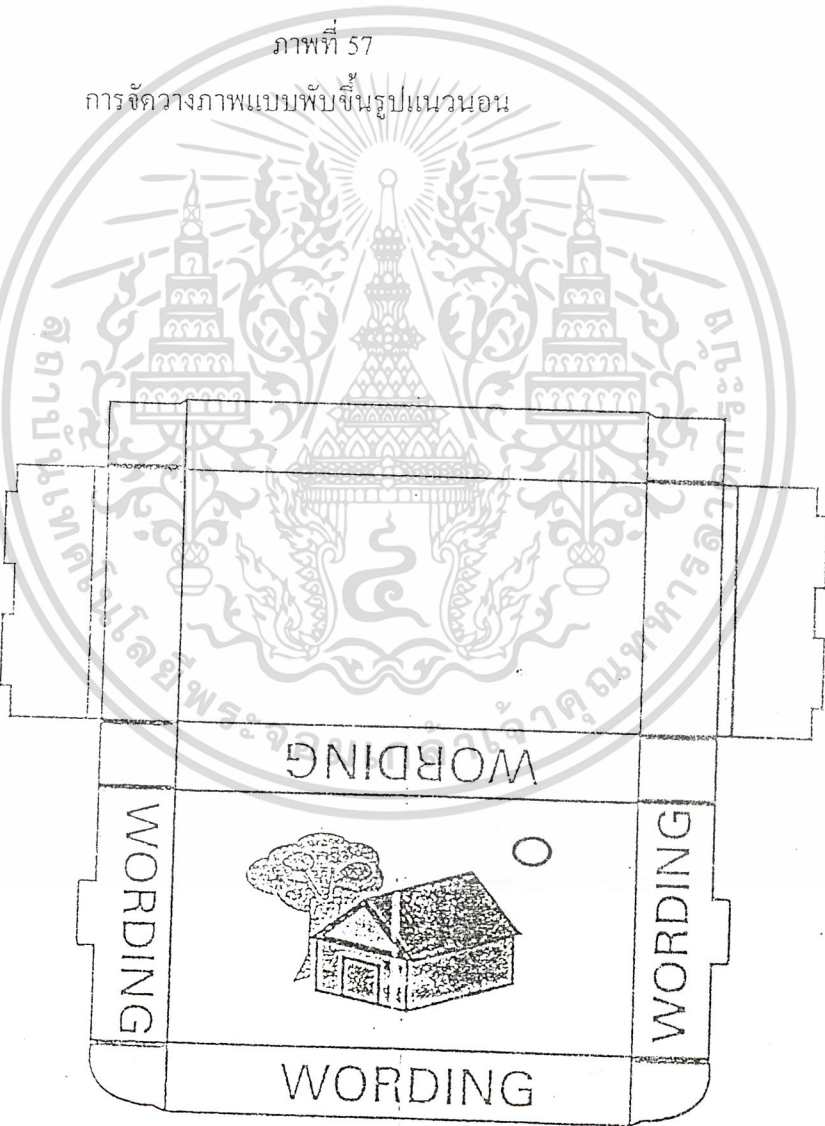
การตรวจสอบหรือการพิสูจน์ตัวอักษร

การตรวจสอบความถูกต้องของตัวอักษร ความครบถ้วนของเนื้อหาข้อความ นับเป็นสิ่งสำคัญยิ่งในการจัดทำต้นฉบับสิ่งพิมพ์

2.5.4 การจัดวางภาพบนบรรทัด

ภาพที่ 57

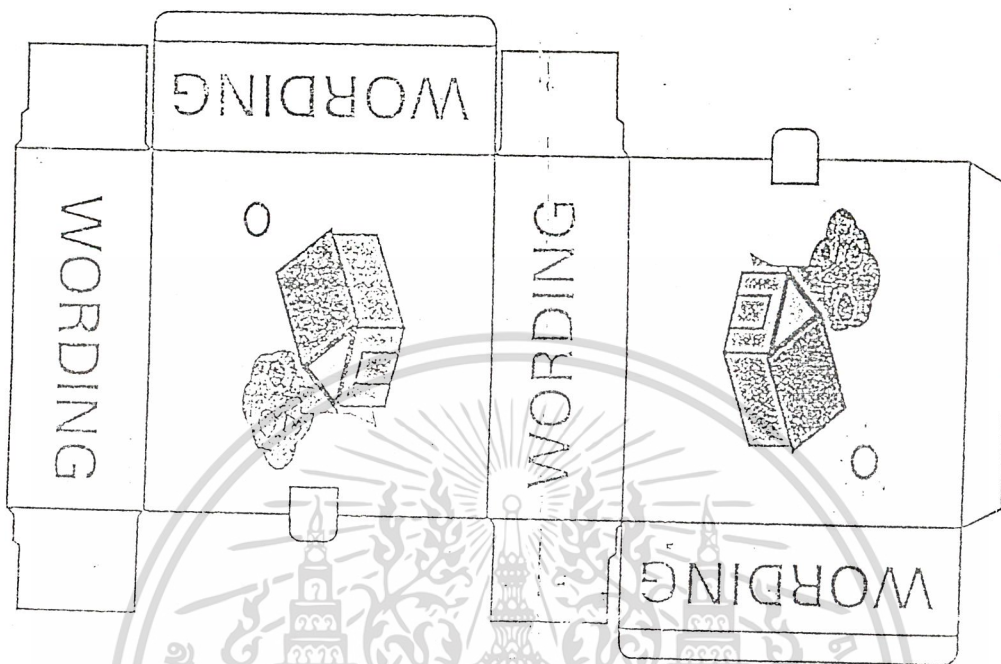
การจัดวางภาพแบบพับขึ้นรูปแนวนอน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

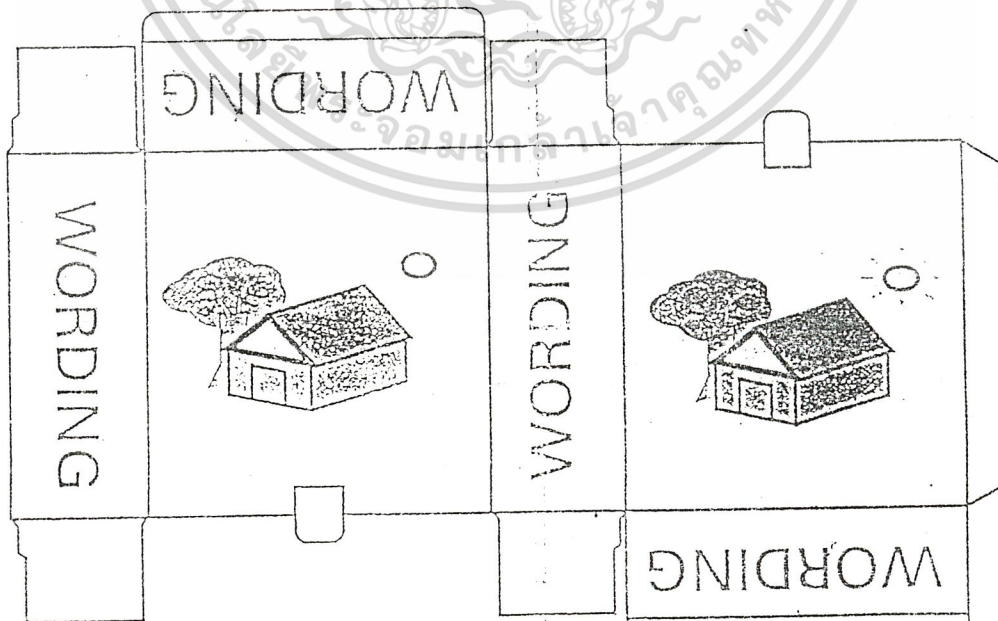
ภาพที่ 58

การจัดวางภาพแบบสลับบน-ล่างแนวนอน



ภาพที่ 59

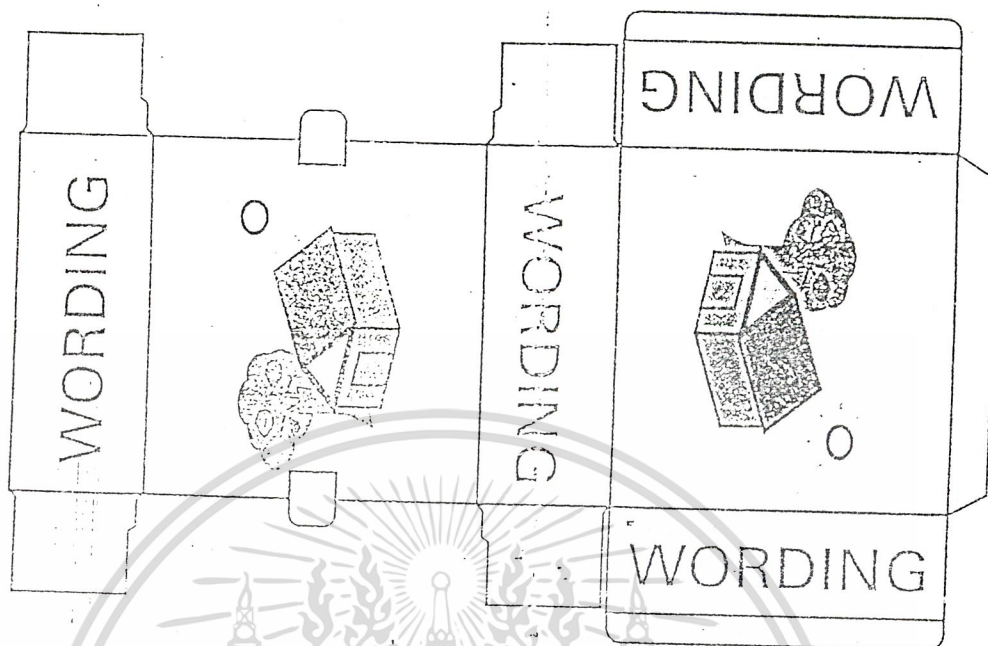
การจัดวางภาพแบบสลับบนล่างแนวตั้ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

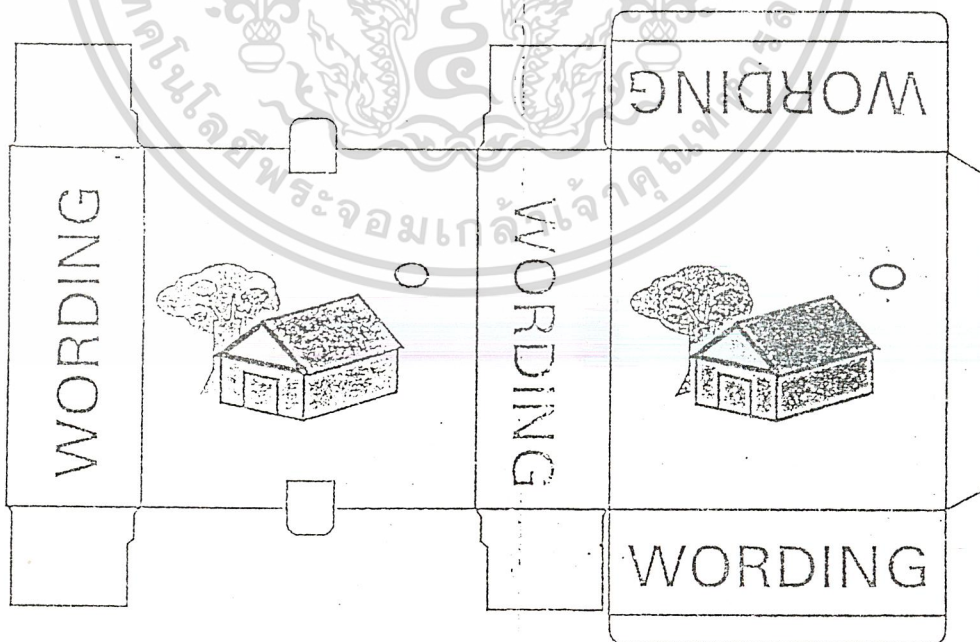
ภาพที่ 60

การจัดวางภาพแบบแนวนอน



ภาพที่ 61

การจัดวางภาพแบบแนวตั้ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

ในการออกแบบบรรจุภัณฑ์นั้นมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อผู้วิจัยที่จะต้องมีความรู้ทางการพิมพ์เพราะการพิมพ์เป็นสิ่งที่สำคัญอย่างยิ่งต่อการออกแบบบรรจุภัณฑ์ เพราะจะเป็นสิ่งที่สร้างงานบรรจุภัณฑ์ให้สามารถออกมาเป็นบรรจุภัณฑ์?สมบูรณ์ และระบบการพิมพ์สามารถแบ่งได้เป็น 5 ประเภท คือ

- 1 ระบบเลตเตอร์เพรส
- 2 ระบบเฟลกโซกราฟี
- 3 ระบบกราวัวร์
- 4 ระบบออฟเซต
- 5 ระบบซิลค์สกรีน

การพิมพ์นั้นเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งนอกจากการพิมพ์แล้วการออกแบบสัญลักษณ์ การจัดวางรูปแบบของกราฟฟิกบนบรรจุภัณฑ์ หรือ แม้แต่การสิ่งตีพิมพ์ก็มีความสำคัญทุกกระบวนการเช่นกัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ไกรสร ศิรินาม (2532) ได้ทำการวิจัยเรื่องโครงการออกแบบปรับปรุงหีบห่อมะม่วงสดเพื่อการส่งออกวัตถุประสงค์ในการทำวิจัยเพื่อพัฒนาหีบห่อให้มีคุณภาพดี ทั้งในด้านความแข็งแรงความสวยงามและการคุ้มครองมะม่วงสดไม่ให้เกิดความเสียหายและสอดคล้องกับการขนส่งทางอากาศ รวมถึงความต้องการของผู้รับปลายทางและเป็นที่ยอมรับของตลาดต่างประเทศ เป็นกาเพิ่มรายได้ให้แก่ประเทศชาติ ในการดำเนินการวิจัยเป็นการรวบรวมข้อมูลทั้งในด้านเอกสาร และการสัมภาษณ์เกี่ยวกับ ผลผลิตมะม่วง การตลาดระบบการขนส่ง การหีบห่อการบรรจุภัณฑ์ เพื่อนำไปสู่การวิเคราะห์และแก้ปัญหาซึ่งเป็นที่มาของการสร้างแบบเพื่อการผลิต การสร้างหุ่นจำลองเพื่อการทดสอบและสามารถสรุปเป็นผลการวิจัยได้ คือ บรรจุภัณฑ์มะม่วงสดแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ กล่องเพื่อการขนส่งที่เป็นแบบฝาสวมทับ โดยใช้กระดาษลูกฟูก 1 ชั้น ชนิดลอน บี การวางมะม่วงวางในแนวนอน แบบ 2 แถว จำนวนการบรรจุมะม่วงต่อ 1 กล่อง ขนาด 3A 16 ผล/กล่อง ขนาด 4 A 14 ผล/กล่อง ลักษณะของกล่องขายปลีกเป็นกล่องแบบพับได้เป็นกระดาษลูกฟูกชนิดลอนบี ขนาดในการผลิต คือ 3A 60x180x65 mm. 4A 70x180x70 mm. ขนาดของกล่องเพื่อการขนส่ง 400x500x90 mm. การใช้สีคือ สีแดง สีเหลือง สีดำ มีวัสดุกันกระแทกของมะม่วงสดเป็นกระดาษฟอย ซึ่งส่งผลให้เกิดความปลอดภัย และความสวยงามตรงตามวัตถุประสงค์

ศุภภรณ์ บุญเที่ยง (2536) ได้ทำการวิจัยเรื่อง โครงการออกแบบปรับปรุงบรรจุภัณฑ์ผลลำไยสดเพื่อการส่งออก วัตถุประสงค์เพื่อการพัฒนา ปรับปรุงคุณภาพของบรรจุภัณฑ์ให้สอดคล้องความต้องการของตลาดยุโรป และเหมาะสมกับการขนส่ง ซึ่งจะต้องเน้นความแข็งแรง ความสวยงาม การคุ้มครองลำไยในการขนส่งทางอากาศให้เกิดความเสียหายน้อยที่สุดโดยวิธีการดำเนินการวิจัยได้ทำการรวบรวมและศึกษาข้อมูลทางด้านเอกสาร และภาคสนามโดยการสัมภาษณ์ประกอบการค้นคว้าจากหนังสือ ตำรา และเอกสารที่เกี่ยวข้อง และการสรุปข้อมูลต่อการนำไปสู่กระบวนการวิเคราะห์การออกแบบการเขียนแบบเพื่อการผลิต ตลอดจนการนำเสนอผลงาน การทำหุ่นจำลองที่สามารถทดสอบการทำงานได้จริง ซึ่งจากขั้นตอนต่างๆ นำไปสู่ผลสรุปงานวิจัยคือ ได้บรรจุภัณฑ์สำหรับการบรรจุผลลำไยสดเพื่อการส่งออกโดยใช้วัสดุเป็นกระดาษลูกฟูกเป็นกล่องประเภทไดคัท รูปแบบกล่องเป็นแบบฝาสวมทับ ใช้บรรจุเพื่อการขนส่ง สามารถบรรจุผลลำไยได้ 5 กิโลกรัมต่อ 1 กล่อง มีขนาดประมาณ 400x 300x 120 mm. มีวัสดุรองกันคือ กระดาษฟอยมีช่องระบายอากาศอยู่ด้านบนและข้างของกล่อง รูปแบบของบรรจุภัณฑ์เพิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างถึงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีนำไปใช้

การขยายปลี เป็นกระชายดุกฟูชนิดลอนอี บรรจุดำไยกล่องละ 1 - 2 กิโลกรัม ลักษณะด้านกราฟฟิคบอกถึงสัญลักษณ์ต่างๆที่คอยอำนวยความสะดวกต่อการขนส่ง การเคลื่อนย้ายของพนักงานและบอกถึงที่มาของแหล่งของสินค้าให้ผู้รับได้รับทราบ ส่งผลให้เกิดบรรจุภัณฑ์ที่ตอบสนองแก่ผู้บริโภค และความปลอดภัยในการขนส่งได้ระดับหนึ่ง

วิชารภรณ์ โสภารินทร์ (2538) ได้ทำการวิจัยเรื่องโครงการออกแบบบรรจุภัณฑ์มะขามเปียกสำหรับส่งออก บริษัท ไทยสมเด็จ มีวัตถุประสงค์เพื่อการส่งออก และการพัฒนาปรับปรุงให้เหมาะสมกับการขนส่ง มีรูปที่สะอาดสร้างความประทับใจแก่ผู้บริโภค เน้นความแข็งแรงและต้นทุนการผลิตที่ไม่สูงมาก และสามารถคุ้มครองสินค้าไม่ให้เกิดความเสียหายในขณะขนส่ง วิธีดำเนินงานวิจัย เป็นการศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้น การวิเคราะห์และแก้ปัญหาในการศึกษาข้อมูลเป็นการศึกษาในด้านหนังสือต่างๆ รวมถึงการสัมภาษณ์เกี่ยวกับลักษณะของมะขาม การบรรจุ ประเภทของคถ่อง การขนส่ง การตลาด ตลอดจนด้านกราฟฟิคที่นำไปสู่การวิเคราะห์เพื่อการออกแบบ การสร้างแบบเพื่อการผลิต การผลิตหุ่นจำลอง จากการวิจัยโดยผ่านขั้นตอนต่างๆจึงได้ผลการวิจัยออกมาคือ ได้บรรจุภัณฑ์มะขามเปียกเพื่อการส่งออก บริษัท ไทยสมเด็จ เป็นถุงบรรจุมะขามเปียก Vegetable Aprhment รูปแบบของถุงชนิด Pinch bottm open movth มีส่วนขยายข้างส่วนบรรจุภัณฑ์ขนส่งเป็นแบบสล๊อต ใช้กระชายดุกฟู 2 ชั้น โดยตอนซื่ออยู่ด้านในและตอนบืออยู่ด้านนอก บรรจุน้ำหนัก 350 กรัม บรรจุในลังเพื่อการขนส่งถึงละ 50 ถุง ซีนปิดปากถุงโดยใช้ความร้อนบรรจุภัณฑ์แบบขยายปลีกมีขนาด 110x120x25 mm. ส่วนบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่งมีขนาด 350x240x120 mm. สีที่ได้กำหนดไว้คือ สีเขียว สีน้ำตาล สีส้ม สีน้ำเงิน วัสดุป้องกันแรงกระแทกใช้ลังไม้ทำให้เกิดความเหมาะสมในการขนส่งมีความสะอาดสร้างความประทับใจแก่ผู้บริโภค

ศศิวิมล นาครินทร์ (2540) ได้ทำการวิจัยเรื่องโครงการออกแบบบรรจุภัณฑ์คาร์เนชั่นเพื่อการจำหน่ายในประเทศ ของบริษัท เอเชียน มาร์เก็ตติ้ง เซอร์วิส จำกัด สำหรับการบรรจุดอกคาร์เนชั่นเพื่อการขายส่งและขยายปลี ช่วยส่งเสริมด้านการขาย อีกทั้งยังสร้างความปลอดภัยในการขนส่ง โดยเน้นโครงสร้างที่แข็งแรงรวมถึงการรักษาคุณภาพของดอกคาร์เนชั่น ในการดำเนินการวิจัยเริ่มจากการสำรวจรวบรวมข้อมูลทางด้านสถานที่และการสัมภาษณ์การศึกษาลักษณะทางการตลาดของดอกคาร์เนชั่นเพื่อนำไปสู่การวิเคราะห์ข้อมูล การออกแบบเพื่อการผลิต การนำเสนอแผ่นเพื่อนำเสนอผลงาน

การนำเสนอหุ่นจำลองผลการวิจัยได้บรรจุภัณฑ์เพื่อการบรรจุดอกคาร์เนชั่นแบ่งออกเป็นเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า 2 แบบ คือ 1 เพื่อการขายส่ง 2 เพื่อการขยายปลี บรรจุภัณฑ์เพื่อการขยายปลีผลิตจากไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระดาษลูกฟูก เป็นกล่อง 3 ชั้น น้ำหนักบรรจุ 1000 กรัม ด้านข้างเจาะช่อง มีแผ่นกั้นเจาะเป็นช่องๆ สามารถบรรจุได้ทั้งดอกเดี่ยวและดอกช่อ ดอกเดี่ยว 20 ดอก ดอกช่อ 12 ช่อ สำหรับบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่งมีขนาด 41.5x 70.5x 56cm. บรรจุกล่องขายปลีกได้ 12 กล่อง ใช้สี คือ สีน้ำตาล รูปแบบเป็นการเอื้ออำนวยให้มีการส่งเสริมด้านการขายความสวยงามและความปลอดภัยของดอกคาร์เนชั่นมากขึ้น

สรุป

จากการศึกษาการวิจัยทำให้เราสามารถได้ทราบถึงหลักการดำเนินงานวิจัยได้อย่างเป็นขั้นตอนตลอดจนถึงการดำเนินงานทางการศึกษาปัญหาต่างๆของบรรจุภัณฑ์ซึ่งข้อมูลต่างๆเหล่านี้ได้มีส่วนช่วยในการศึกษาและชี้แนะแนวทางที่แตกต่างกันออกไปทำให้เกิดทางเลือกที่แตกต่างกันออกไปในงานการออกแบบบรรจุภัณฑ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการออกแบบบรรณทัศน์มะขามของกลุ่มแม่บ้านเกษตรกร จ. เพชรบูรณ์ในครั้งนี้ เพื่อให้สะดวกในการทำการวิจัยผู้วิจัยได้แบ่งในส่วนของวิธีการดำเนินงานวิจัยออกเป็นตอนๆ เพื่อให้ง่ายต่อการทำวิจัย และการค้นคว้าดังนี้

ตอนที่ 1 วิธีสำรวจและรวบรวมข้อมูล

ตอนที่ 2 แหล่งที่มาของข้อมูล

ตอนที่ 3 วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 4 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ตอนที่ 5 วิธีสร้างเครื่องมือวิจัย

ตอนที่ 1 วิธีสำรวจและรวบรวมข้อมูล

การสำรวจและรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยมีจุดประสงค์เพื่อนำข้อมูลเหล่านี้มาเป็นแนวทางในการออกแบบ โดยได้ข้อมูลมาจากแหล่งต่างๆ ทั้งเอกสารและการสัมภาษณ์และการศึกษาภาคสนาม

ส่วนการค้นคว้าข้อมูลผู้วิจัยได้ทำการค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งข้อมูลหลายแห่งเพื่อนำมาประกอบกับการออกแบบเพื่อให้มีความถูกต้องมากที่สุดในการทำวิจัยครั้งนี้

1.1 การศึกษาภาคเอกสาร

เป็นการค้นคว้าจากตัวหนังสือ ตำรา หรือ เอกสารต่างๆ ที่นำเรื่องชื่อและเกี่ยวข้องกับ การออกแบบในด้านต่างๆ กราฟฟิกและสีที่ใช้ในการออกแบบ เป็นต้น

1.2 การศึกษาจากของจริง

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาจากผลิตภัณฑ์เดิม โดยได้ไปศึกษารูปแบบของบรรณทัศน์เดิมเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐาน โดยได้ศึกษารูปแบบของวัสดุ ปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อนำข้อมูลที่ได้ศึกษาจากผลิตภัณฑ์เดิมไปใช้ในการออกแบบใหม่

ตอนที่ 2 แหล่งที่มาของข้อมูล

แหล่งที่มาของข้อมูลเป็นการใช้เป็นแนวทางให้ผู้วิจัยได้สืบค้นคว้าข้อมูลได้ถูกทางและไม่สับสนในการค้นคว้าข้อมูลซึ่งแหล่งข้อมูลหาได้จากแหล่งต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 ข้อมูลจากบุคคล

- ผู้วิจัยได้มีการสัมภาษณ์จากกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรภายในอำเภอเมืองที่ได้ทำการผลิตผลิตภัณฑ์ทางการแปรรูปที่ได้จากมะขาม

2.2 ข้อมูลสถานที่

- สำนักงานเกษตรจังหวัด จ. เพชรบูรณ์

2.3 ข้อมูลจากหนังสืออ้างอิง

- วิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้อง
- ตำราและเอกสารต่างๆ

ตอนที่ 3 แหล่งข้อมูล

3.1 วิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.

ข้อมูลที่ผู้วิจัยได้จากวิทยานิพนธ์ คือการเรียบเรียงข้อมูล การเขียนเชิงอรรถการเก็บ

ข้อมูล

3.2 ห้องสมุดคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.

ข้อมูลเกี่ยวกับกราฟฟิก

ข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องการบรรจุภัณฑ์

ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุบรรจุภัณฑ์

3.3 สำนักงานเกษตรจังหวัด จ. เพชรบูรณ์

ข้อมูลเกี่ยวกับผลผลิตของเกษตรกร

ตอนที่ 4 วิธีการวิเคราะห์

ผู้วิจัยได้แยกแยะจัดลำดับความสำคัญของข้อมูล เพื่อเป็นการประเมินค่า และการวิเคราะห์ในขั้นต่อไปนี้

- 1 การวิเคราะห์ กราฟฟิก
- 2 การวิเคราะห์ ประเภทของบรรจุภัณฑ์
- 3 การวิเคราะห์ การถนอมอาหารประเภทต่างๆ
- 4 การวิเคราะห์ วัสดุบรรจุภัณฑ์
- 5 การวิเคราะห์ กรรมวิธีการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1 สถิติที่ใช้ในงานวิจัย

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลด้านการจัดลำดับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน ความหมายค่าคะแนนใช้ต่อไปนี้

- 5 หมายถึงเหมาะสมมากที่สุด
- 4 หมายถึงเหมาะสมมาก
- 3 หมายถึงเหมาะสมปานกลาง
- 2 หมายถึงเหมาะสมน้อย
- 1 หมายถึงเหมาะสมน้อยมาก

การใช้สัญลักษณ์ดังกล่าวในการจัดลำดับคุณภาพสามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์ ข้อมูล

ตอนที่ 5 วิธีสร้างเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูล จากเอกสาร ตำรา งานวิจัย และความเห็นของบุคคลที่มีความรู้ ประสบการณ์ความสามารถเพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลในการทำวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการเสนอข้อมูล ในรูปแบบของตาราง การบรรยาย โดยมีลำดับขั้นตอนของการนำเสนอข้อมูลดังนี้

- 1 ตารางแสดงการวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์ขนส่ง
- 2 ตารางแสดงการวิเคราะห์ประเภทของกระดาษถูกฟูกเป็นวัสดุในการผลิตบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง
- 3 ตารางแสดงการวิเคราะห์รูปแบบของลอนกระดาษถูกฟูกเพื่อเป็นบรรจุภัณฑ์เพื่อวัสดุในการผลิตบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง
- 4 ตารางแสดงการวิเคราะห์การประกอบของบรรจุภัณฑ์
- 5 ตารางแสดงการวิเคราะห์ลักษณะของรอยต่อของบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง
- 6 ตารางแสดงการวิเคราะห์กระดาษที่ใช้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์มะขามหวาน มะขามแช่เย็น และ มะขามคลุก
- 7 ตารางแสดงการวิเคราะห์วัสดุบรรจุภัณฑ์น้ำมะขาม
- 8 ตารางแสดงการวิเคราะห์แนวทางในการปิดฝากล่อง
- 9 ตารางแสดงการวิเคราะห์แนวทางในการใช้แถบกาวปิดฝากล่อง
- 10 ตารางแสดงการวิเคราะห์บรรจุภัณฑ์เพื่อการขายปลีก
- 11 ตารางแสดงการวิเคราะห์ระบบการพิมพ์บรรจุภัณฑ์

ในส่วนของการวิเคราะห์ ได้ให้คำจำกัดความของสัญลักษณ์และตัวเลขที่ใช้ในการให้คะแนนข้อมูลไว้ดังนี้

ค่าความหมายที่ให้

| | | |
|---|---------|------------|
| 5 | หมายถึง | ดีมาก |
| 4 | หมายถึง | ดี |
| 3 | หมายถึง | พอใช้ |
| 2 | หมายถึง | ไม่ดี |
| 1 | หมายถึง | ไม่เหมาะสม |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 10

ตารางวิเคราะห์ชนิดของวัสดุสำหรับบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง

การเลือกใช้วัสดุ 3 ประเภท

- 1 กระดาษ
- 2 พลาสติก
- 3 ไม้

| ลำดับ | ข้อพิจารณา | หัวข้อที่นำมาเลือก | | |
|-------|---------------------------------|--------------------|----|----|
| 1 | สะดวกต่อการขึ้นรูป | 5 | 3 | 5 |
| 2 | สามารถรับแรงกระแทกได้ดี | 4 | 3 | 5 |
| 3 | สะดวกต่อการขนส่งและบรรจุทุก | 5 | 3 | 3 |
| 4 | กรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม | 5 | 3 | 4 |
| 5 | ราคาค้นทุนถูก | 5 | 2 | 2 |
| รวม | | 24 | 14 | 19 |

สรุป

จากการวิเคราะห์วัสดุทั้ง 3 ประเภทเลือกที่จะใช้กระดาษเพราะเป็นวัสดุที่มีราคาค้นทุนในการผลิตถูกและสามารถรับแรงกระแทกได้ดีพร้อมทั้งสะดวกต่อการขนส่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 11

ตารางวิเคราะห์ชนิดของกระดาษลูกฟูกเพื่อเป็นวัสดุในการผลิตบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง

การเลือกใช้วัสดุ 3 ประเภท

1 กระดาษลูกฟูก 1 ชั้น

2 กระดาษลูกฟูก 2 ชั้น

3 กระดาษลูกฟูก 3 ชั้น

| ลำดับ | ข้อพิจารณา | หัวข้อที่นำมาเลือก | | |
|-------|-------------------------|--------------------|----|----|
| 1 | ความแข็งแรง | 3 | 4 | 5 |
| 2 | สามารถรับแรงกระแทกได้ดี | 3 | 4 | 5 |
| 3 | การขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์ | 5 | 3 | 1 |
| 4 | การรับน้ำหนัก | 2 | 4 | 5 |
| 5 | ราคาต้นทุนถูก | 5 | 4 | 2 |
| รวม | | 18 | 19 | 18 |

สรุป

จากการวิเคราะห์วัสดุทั้ง 3 ประเภทเลือกที่จะใช้กระดาษ 3 ชั้น เพราะเป็นวัสดุที่ในการผลิต ถูกและสามารถรับแรงกระแทกได้ดีสำหรับบรรจุภัณฑ์พร้อมทั้งสะดวกต่อการขนส่ง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 12

ตารางวิเคราะห์ชนิดของลอนกระดาษลูกฟูกเพื่อเป็นวัสดุในการผลิตบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง

การเลือกใช้วัสดุ 4 ประเภท

- 1 กระดาษลูกฟูกลอนเอ
- 2 กระดาษลูกฟูกลอนบี
- 3 กระดาษลูกฟูกลอนซี
- 4 กระดาษลูกฟูกลอนอี

| ลำดับ | ข้อพิจารณา | หัวข้อที่นำมาเลือก | | | |
|-------|-----------------------|--------------------|---------|------|-----------|
| | | ความแข็งแรง | น้ำหนัก | ราคา | ความทนทาน |
| 1 | การรับน้ำหนักแนวระนาบ | 4 | 5 | 4 | 4 |
| 2 | การวางซ้อนน้ำหนัก | 5 | 4 | 4 | 4 |
| 3 | การขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์ | 4 | 4 | 4 | 5 |
| 4 | การรับน้ำหนัก | 4 | 5 | 4 | 4 |
| 5 | ราคาค้นทุนถูก | 3 | 4 | 5 | 3 |
| | รวม | 20 | 22 | 21 | 21 |

สรุป

จากการวิเคราะห์วัสดุทั้ง 3 ประเภทเลือกที่จะใช้กระดาษลูกฟูกลอน บี เพราะเป็นวัสดุที่ขึ้นรูปได้ง่ายและสามารถรองรับแรงกระแทกได้ดี
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 13

ตารางวิเคราะห์กระดาษที่ใช้ผลิตบรรจุภัณฑ์มะขามหวาน มะขามแช่อิ่ม และมะขามคลูก

การเลือกใช้วัสดุ 4 ประเภท

- 1 กระดาษลูกฟูก
- 2 กระดาษแข็ง
- 3 กระดาษรีไซเคิล
- 4 กระดาษปอนด์

| ลำดับ | ข้อพิจารณา | หัวข้อที่นำมาเลือก | | | |
|-------|----------------------|--------------------|----|----|----|
| 1 | การรับน้ำหนัก | 5 | 4 | 4 | 4 |
| 2 | การรักษาสภาพแวดล้อม | 2 | 2 | 5 | 3 |
| 3 | การขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์ | 1 | 2 | 5 | 5 |
| 4 | การรับน้ำหนัก | 4 | 5 | 4 | 3 |
| 5 | ราคาต้นทุนลูก | 3 | 5 | 3 | 4 |
| | รวม | 15 | 18 | 20 | 19 |

สรุป

จากการวิเคราะห์วัสดุทั้ง 4 ประเภทเลือกที่จะใช้กระดาษที่รักษาสภาพแวดล้อมเพราะเป็นการนำกระดาษที่ใช้แล้วนำกลับมาใช้อีกและราคาถูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 14

ตารางวิเคราะห์วัสดุที่นำมาผลิตบรรจุภัณฑ์น้ำมะขาม

การเลือกใช้วัสดุ 4 ประเภท

1 กระดาษเคลือบ

2 พลาสติก

3 โลหะ

4 แก้ว

| ลำดับ | ข้อพิจารณา | หัวข้อที่นำมาเลือก | | | |
|-------|-------------------------|--------------------|----|----|----|
| | | 2 | 4 | 5 | 5 |
| 1 | การรับน้ำหนัก | 2 | 4 | 5 | 5 |
| 2 | การรักษาสภาพแวดล้อม | 4 | 2 | 2 | 5 |
| 3 | การขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์ | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 4 | การรักษารสชาติของสินค้า | 4 | 5 | 4 | 5 |
| 5 | ราคาต้นทุนถูก | 3 | 3 | 3 | 4 |
| | รวม | 18 | 19 | 19 | 24 |

สรุป

จากการวิเคราะห์วัสดุทั้ง 4 ประเภทเลือกที่จะใช้แก้วที่รักษาสภาพแวดล้อมเพราะเป็นการนำขวดแก้วที่ใช้แล้วนำกลับมาใช้อีก ราคาถูก และยังสามารถรักษารสชาติของสินค้าได้ดีอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 15

ตารางวิเคราะห์แนวทางการใช้แถบกวาดสำหรับปิดฝากล่อง

1 จำนวน 6 เส้น

2 จำนวน 2 เส้น

| ลำดับ | ข้อพิจารณา | หัวข้อที่นำมาเลือก | |
|-------|-------------------------------|--------------------|----|
| 1 | ความแข็งแรง | 4 | 4 |
| 2 | ความสามารถในการคุ้มครองสินค้า | 5 | 4 |
| 3 | ความสะดวก | 3 | 5 |
| 4 | ราคาค้นทุน(ถูก) | 2 | 5 |
| | รวม | 14 | 28 |

สรุป

จากการวิเคราะห์เลือกที่จะใช้การปิดฝาบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง โดยใช้แถบกวาด 2 เส้น เพราะเป็นการสิ้นเปลืองวัสดุที่น้อยที่สุดและราคาถูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 16

ตารางวิเคราะห์บรรจุกณฑ์เพื่อการขายปลีก

- 1 กระดาษ
- 2 พลาสติก
- 3 ไม้

| ลำดับ | ข้อพิจารณา | หัวข้อที่นำมาเลือก | | |
|-------|-------------------------------|--------------------|----|----|
| | | 4 | 5 | 5 |
| 1 | ความแข็งแรง | 4 | 5 | 5 |
| 2 | ความสามารถในการคุ้มครองสินค้า | 5 | 5 | 3 |
| 3 | ความสะดวกในการขึ้นรูป | 5 | 3 | 3 |
| 4 | ราคาต้นทุน(ถูก) | 5 | 3 | 2 |
| | รวม | 19 | 16 | 13 |

สรุป

จากการวิเคราะห์เลือกที่จะใช้กระดาษเป็นบรรจุกณฑ์เพื่อการขายปลีกเพราะเป็นบรรจุกณฑ์ที่ราคาถูกและง่ายแก่การขึ้นรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 17

ตารางวิเคราะห์เลือกระบบการพิมพ์สำหรับบรรจุภัณฑ์

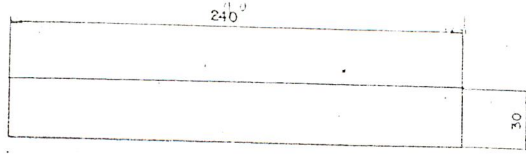
- 1 การพิมพ์ระบบเลทเตอร์เพรส
- 2 การพิมพ์ระบบเฟล็กโซกราฟฟี
- 3 การพิมพ์ระบบ กราฟวัวร์
- 4 การพิมพ์ระบบออฟเซต
- 5 การพิมพ์ระบบ ซิลค์สกรีน

| ลำดับ | ข้อพิจารณา | หัวข้อที่นำมาเลือก | | | | |
|-------|-------------------|--------------------|----|----|----|----|
| 1 | ความคมชัด | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 2 | จำนวนสีในการพิมพ์ | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 |
| 3 | ความเหมาะสม | 3 | 5 | 3 | 3 | 3 |
| 4 | ราคาค้นทุน(ลูก) | 4 | 5 | 4 | 3 | 4 |
| | รวม | 17 | 19 | 17 | 16 | 16 |

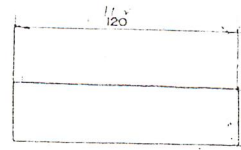
สรุป

จากการวิเคราะห์เลือกที่จะใช้การพิมพ์ในระบบเฟล็กโซกราฟฟีเพราะเป็นระบบที่เหมาะสมกับการบรรจุภัณฑ์

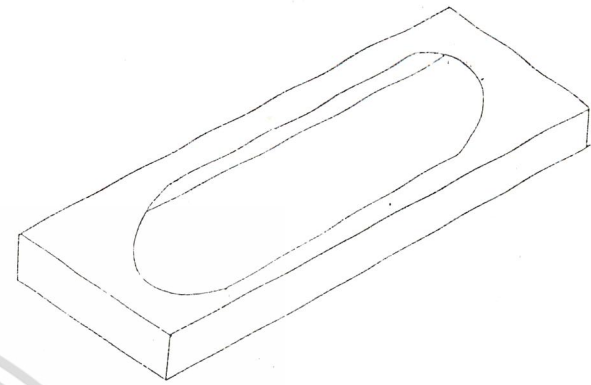
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



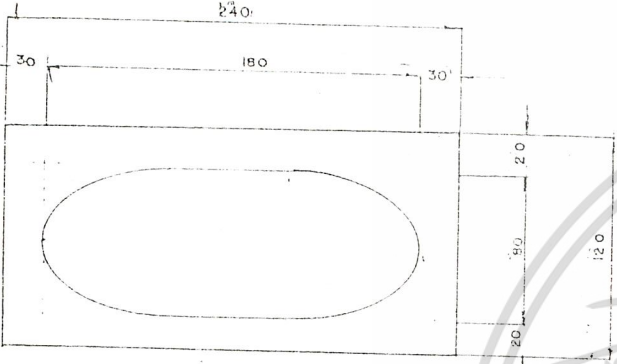
FRONT VIEW



SIDE VIEW



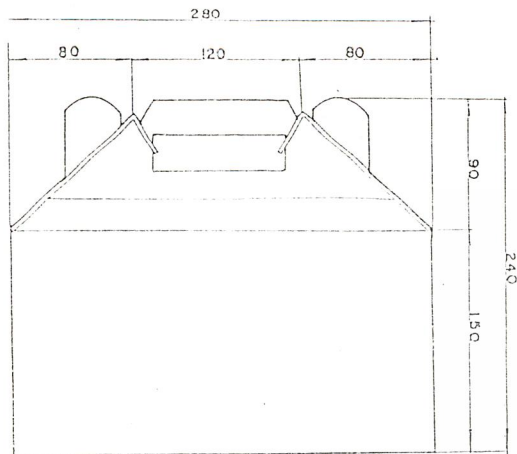
ISOMETRIC



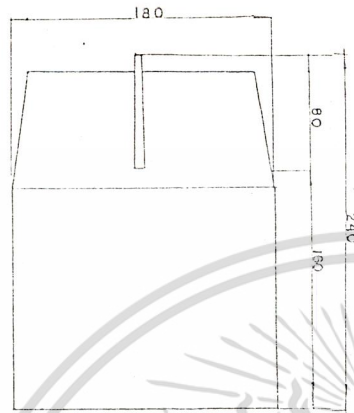
TOP VIEW



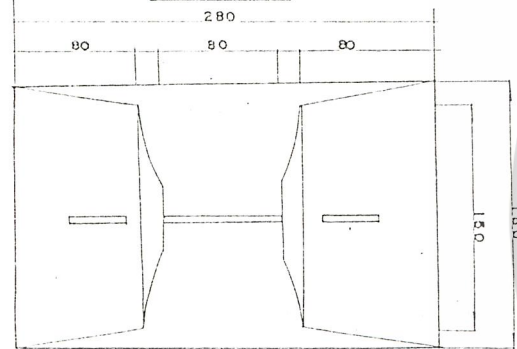
| | | | |
|---------------------------|--------------------------------------|----------------------------|---------|
| วัน เดือน ปี | 31 มกราคม 2541 | สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า | |
| ผู้เขียน | น.ส. อรณงค์ลักษณ์ เวชยันต์สุตงคาร | เจ้าคุณทหารลาดกระบัง | |
| ผู้ตรวจ | อ. กุชพงศ์ โจนันต์สงวาทน์ | | |
| SCALE 1:25 UNIT of M.M | | ชื่องาน | แผ่นที่ |
| | | บทเรียนในวิชาช่างกล | |



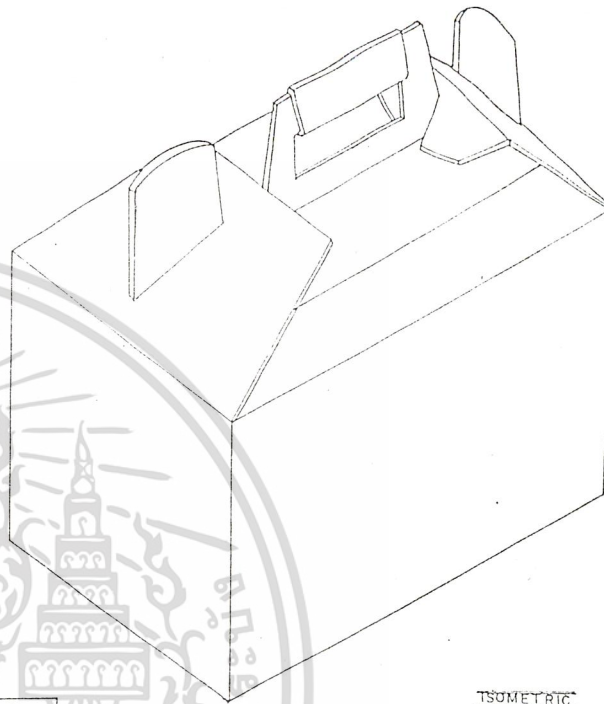
FRONT VIEW



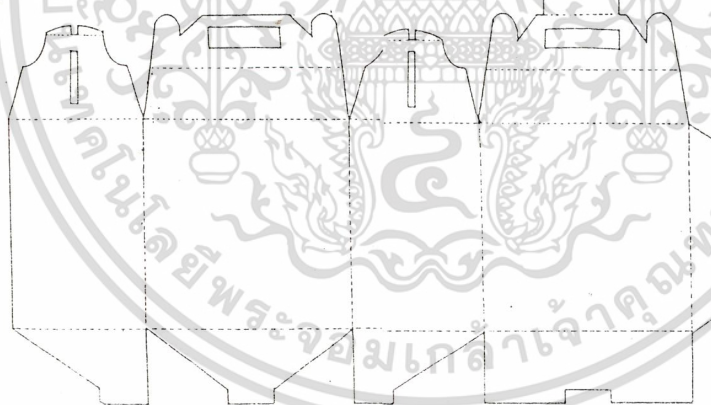
SIDE VIEW



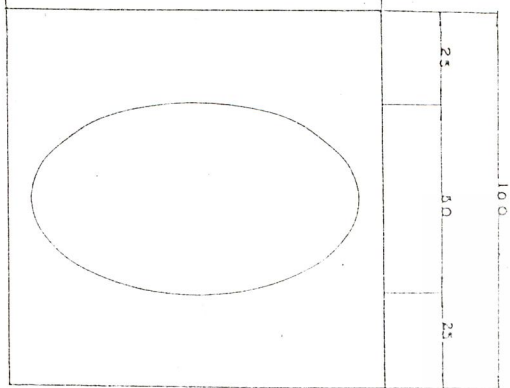
TOP VIEW



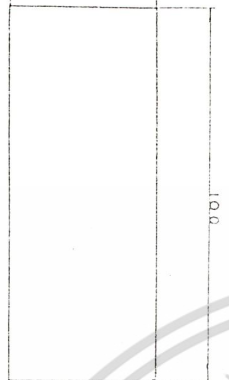
ISOMETRIC



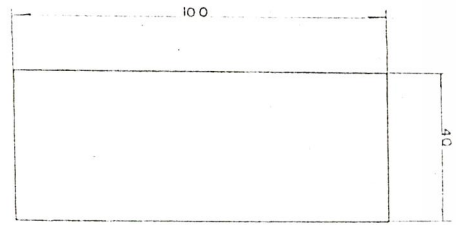
| | | | |
|----------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|--------------|
| วัน เดือน ปี | 31 มกราคม 2541 | สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า | |
| ผู้เขียน | นส. อนงค์ลักษณ์ เวชยันต์ศฤงคาร | เจ้าคุณทหารลาดกระบัง | |
| ผู้ตรวจ | อ. ภาวรงค์ ไรจน์แสงรัตน์ | | |
| SCALE 1:2.5 UNIT of M.M | | ชื่องาน บรรจุภัณฑ์กระดาษหนาน | แผ่นที่ 2 |



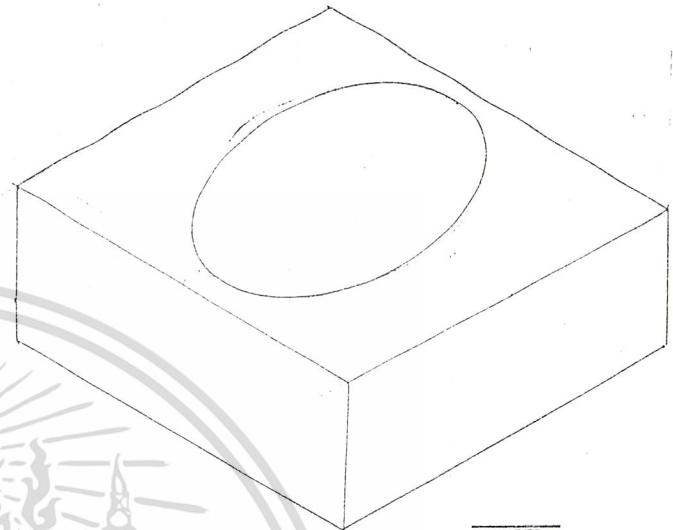
FRONT VIEW



SIDE VIEW



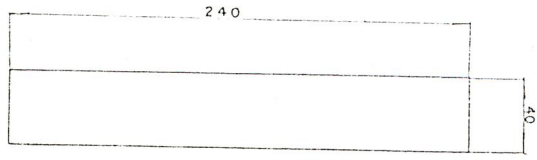
TOP VIEW



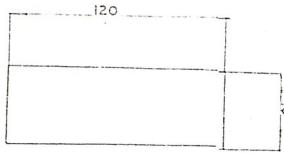
ISOMETRIC



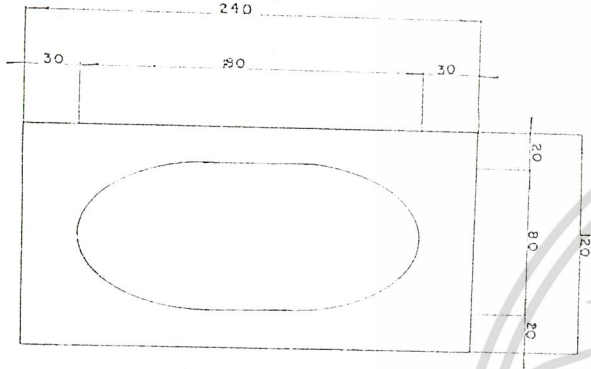
| | | | |
|--------------|------------------------------------|--|---------|
| วัน เดือน ปี | 31 มกราคม 2541 | สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง | |
| ผู้เขียน | น.ส. อนงค์ลักษณ์ เวชยันต์สูงคาร | เจ้าคุณทหารลาดกระบัง | |
| ผู้ตรวจ | อ. กุวงศ์ ไร่เงินแสงรัตน์ | | |
| SCALE 1:25 | | ชื่องาน | แผ่นที่ |
| UNIT of M.M | | บรรจุภัณฑ์ระฆังคดก | 3 |



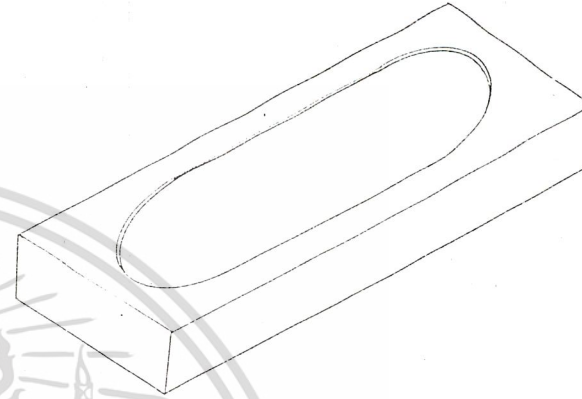
FRONT VIEW



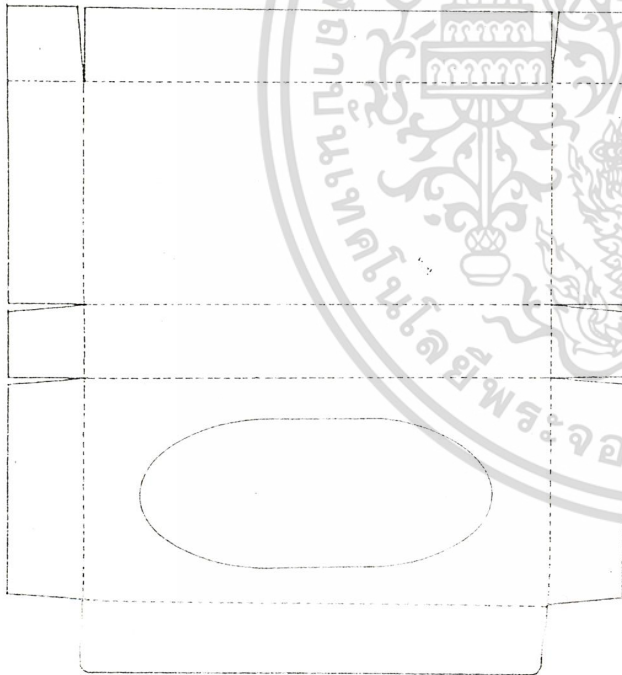
SIDE VIEW



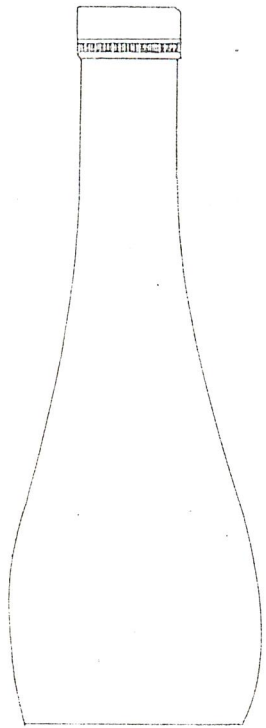
TOP VIEW



ISOMETRIC



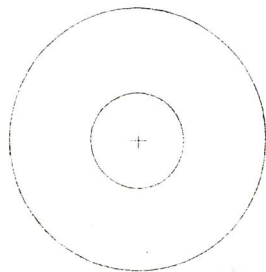
| | | |
|--------------|-------------------|----------------------------|
| วัน เดือน ปี | 31 มกราคม 2541 | สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า |
| ผู้เขียน | บส. อรรถสิทธิ์ | เจ้าคุณทหารลาดกระบัง |
| ผู้ตรวจ | อ. กุญแจ ไชยวัฒน์ | |
| SCALE 1:2.5 | | ชื่องาน |
| UNIT of M.M | | บรรจุภัณฑ์ระบบเซรามิก |



FRONT VIEW



SIDE VIEW



TOP VIEW



ISOMETRIC

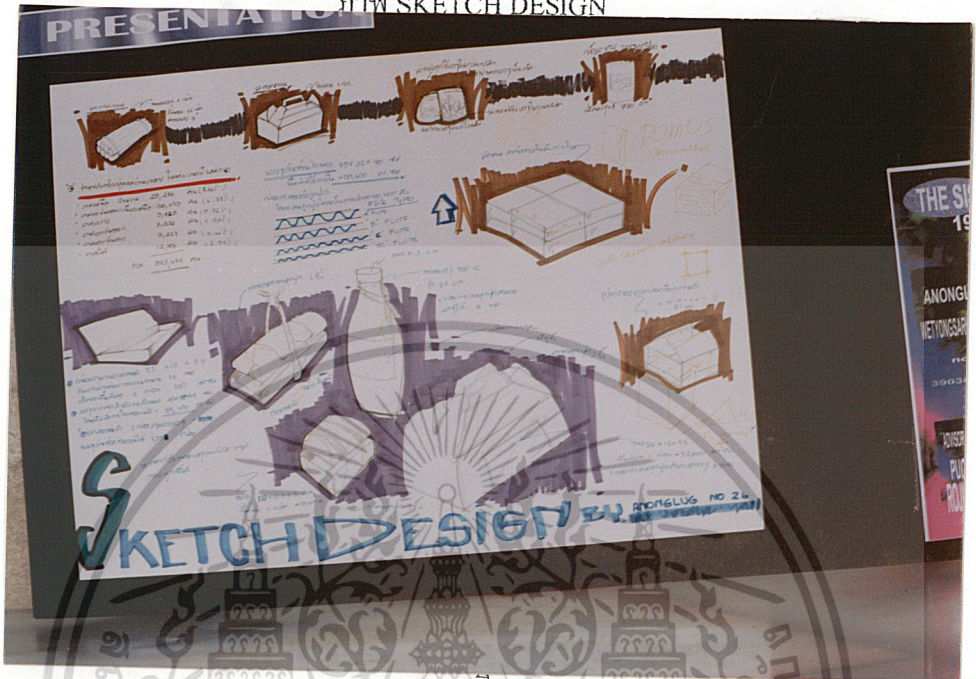
| | | | |
|--------------|------------------------------------|----------------------------|---------|
| วัน เดือน ปี | 31 มกราคม 2541 | สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า | |
| ผู้เขียน | น.ส. อนงค์ลักษณ์ เวรยัณต์หฤตสาร | เจ้าคุณทหารลาดกระบัง | |
| ผู้ตรวจ | อ. กุญแจ ไรจน์แสงรัตน์ | | |
| SCALE 1:2.5 | | ชื่องาน | แผ่นที่ |
| UNIT: M.M | | บรรจุภัณฑ์น้ำยา | 5 |

สรุป

จากการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถนำเข้าสู่การแนวทางในการออกแบบ ได้ดังนี้

ภาพที่ 68

ภาพ SKETCH DESIGN



ภาพที่ 69

ภาพคติบรรณภัณฑ์มะขามอบแห้ง

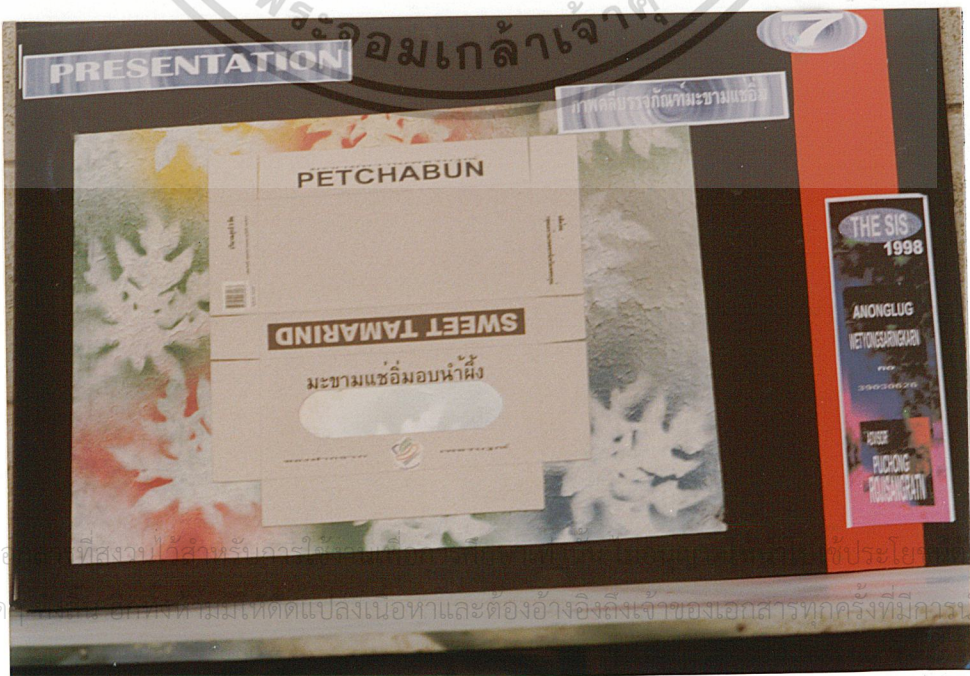


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 70
ภาพคลี่บรรจุภัณฑ์มะขามกวน



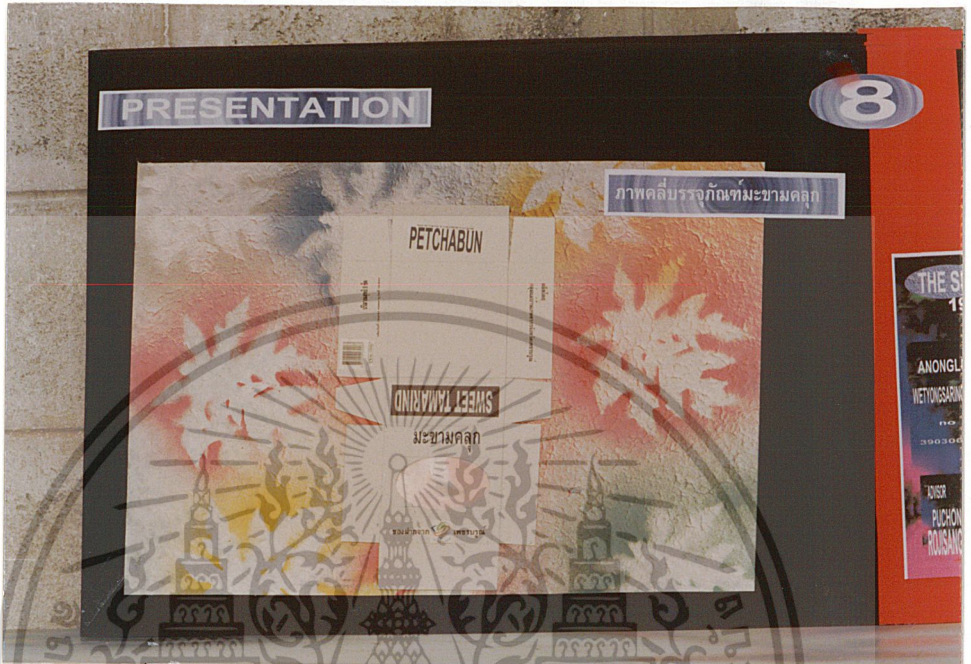
ภาพที่ 71
ภาพคลี่บรรจุภัณฑ์มะขามแช่อิ่ม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดก็ตามหากมีเหตุเปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรณีไปใช้

ภาพที่ 72

ภาพ ศิลปิน จุฬารัตน์ ชะฆาตคลุก



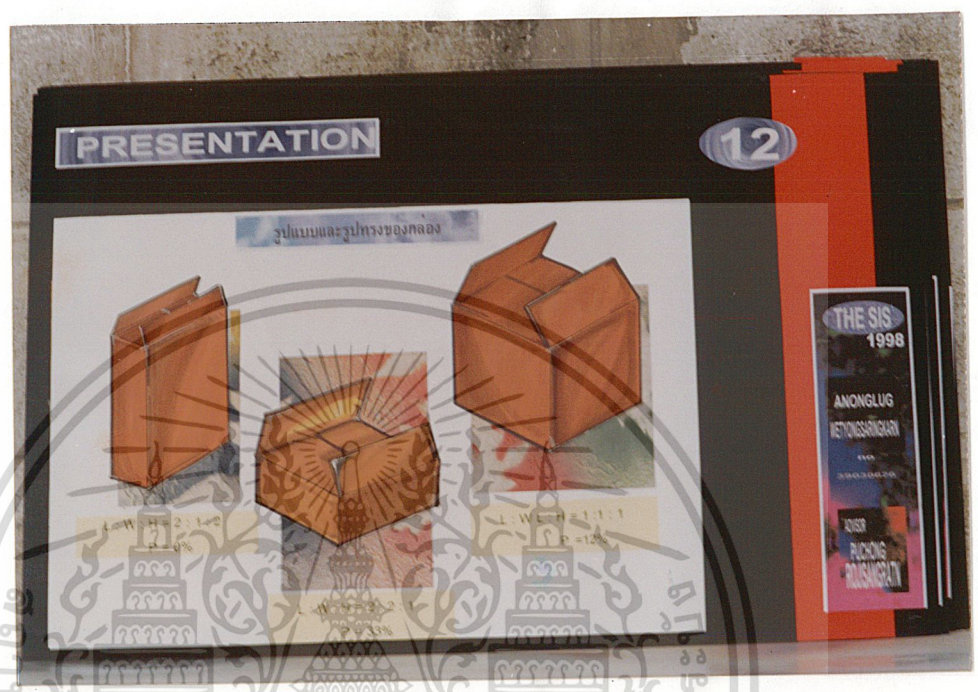
ภาพที่ 73

ภาพ PERSPECTIVE



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านธุรกิจค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 74
ภาพรูปแบบขนาดของกล่อง



ภาพที่ 75
ภาพแสดงรอยต่อของกล่อง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

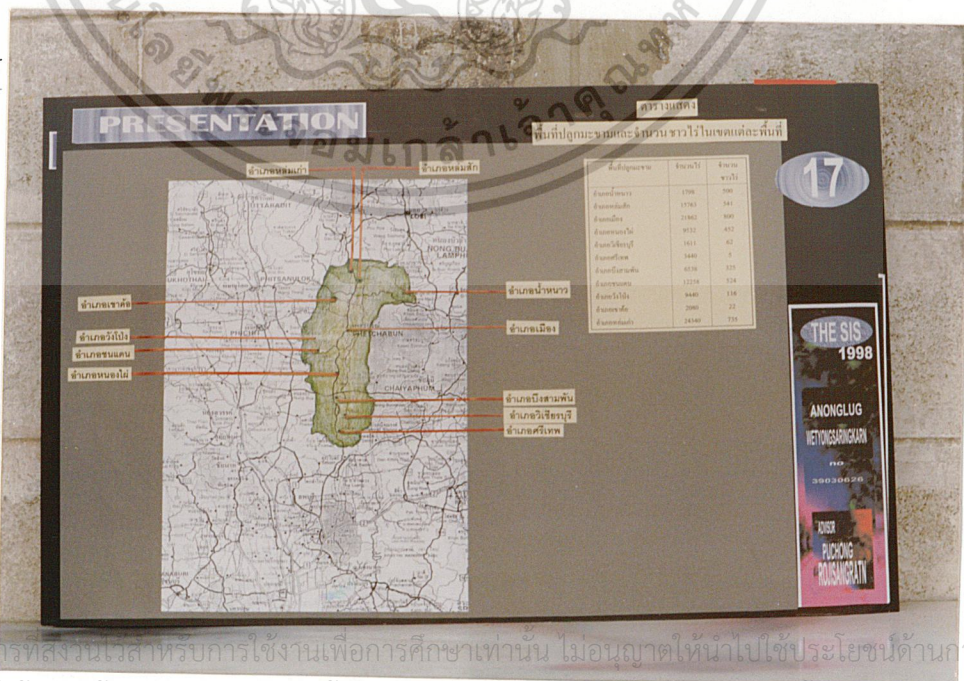
ภาพที่ 76

ภาพLOGO บรรจุภัณฑ์



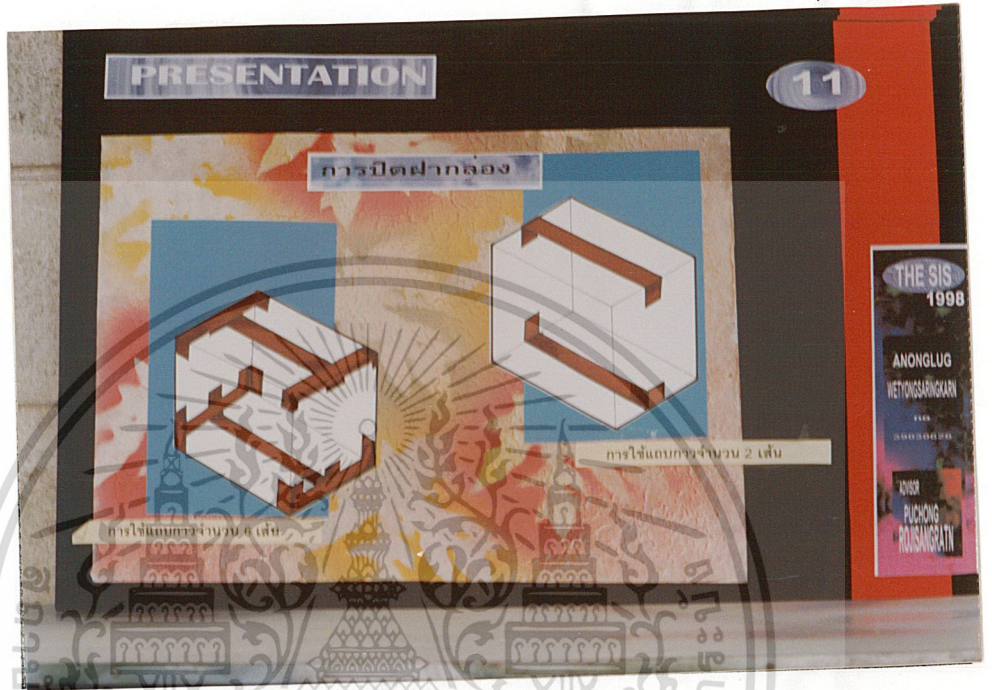
ภาพที่ 77

ภาพแสดงแผนที่จังหวัด

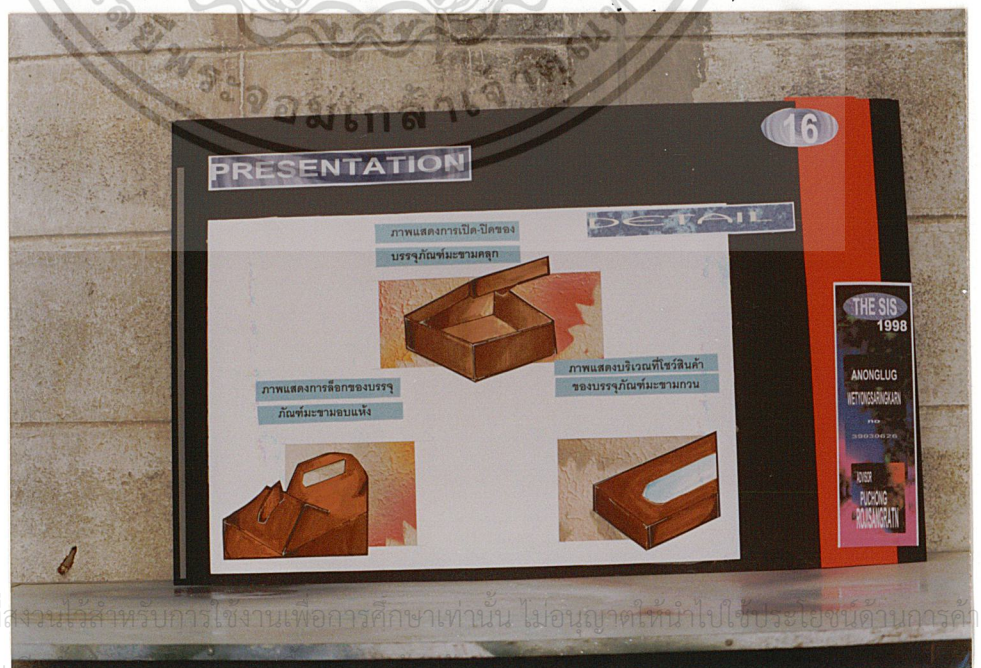


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 78
ภาพแสดงการปิดฝากล่อง



ภาพที่ 79
ภาพ DETAIL



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านธุรกิจ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น

ภาพที่ 80

ภาพ MODEL บรรจุภัณฑ์มะขามกวน



ภาพที่ 81

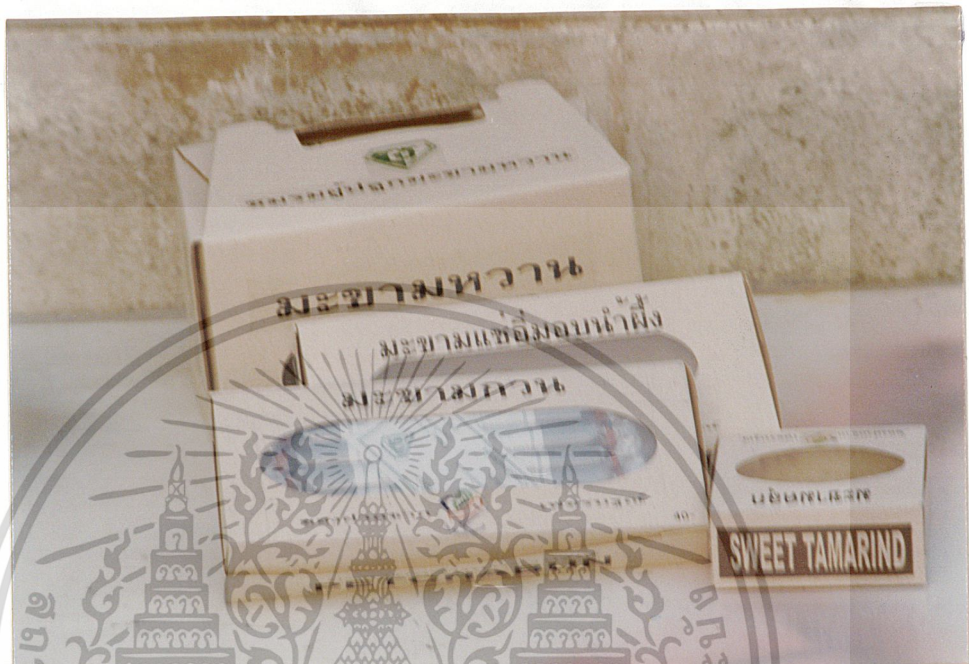
ภาพ MODEL บรรจุภัณฑ์มะขามคลูก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 81

ภาพ MODEL บรรจุภัณฑ์มะขามทั้งหมด



ภาพที่ 83

ภาพ MODEL บรรจุภัณฑ์มะขามทั้งหมด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

มะขามเป็นพืชยืนต้นที่ให้ผลในเดือนธันวาคม-มกราคมซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจของจังหวัดเพชรบูรณ์ ดังนั้นการออกแบบปรับปรุงบรรจุกัญท์มะขามของกลุ่มแม่บ้านเกษตรกร จังหวัดเพชรบูรณ์ สำหรับการบรรจุผลิตภัณฑ์ทางการแปรรูปที่ได้จากมะขามของกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรภายในจังหวัดในลักษณะการขายปลีก และขนส่ง เพื่อช่วยในการส่งเสริมการขาย อีกทั้งยังช่วยในการคุ้มครองผลิตภัณฑ์เพื่อให้เกิดการปลอดภัยของสินค้า และยังเป็น การส่งเสริมการขาย ซึ่งในการออกแบบเน้นถึงโครงสร้าง รูปทรง ลักษณะในการขนส่ง และลักษณะที่สำคัญของจังหวัดที่จะช่วยในการส่งเสริมการขาย และการท่องเที่ยวของจังหวัด อีกด้วย ในการออกแบบบรรจุกัญท์มะขามของกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์นั้น เน้นถึงการออกแบบบรรจุกัญท์ประเภทบริ โภคที่เกี่ยวกับมะขาม โดยได้กำหนดขอบเขตในการออกแบบไว้ 5 ประเภท คือ

- 1 บรรจุกัญท์มะขามอบแห้ง
- 2 บรรจุกัญท์มะขามแช่อิ่ม
- 3 บรรจุกัญท์มะขามคลุก
- 4 บรรจุกัญท์มะขามกวน
- 5 บรรจุกัญท์น้ำมะขาม

ซึ่งในการออกแบบเน้นถึงการเลือกใช้วัสดุที่ไม่ทำลายธรรมชาติ ช่วยอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม สามารถคุ้มครองสินค้าและยังเป็นการส่งเสริมการขายและการท่องเที่ยวของจังหวัดอีกด้วย ในจังหวัดเพชรบูรณ์มีสมาชิกของกลุ่มเกษตรกรแม่บ้านทั้งสิ้น 11 กลุ่มมีทั้งการผลิตสินค้าอุปโภคและบริโภค สำหรับการผลิตสินค้าแปรรูปที่ได้จากมะขามนั้นมีการนำวัตถุดิบมาผลิตถึง 3 แหล่งคือ 1 จากสวนตนเอง 2 จากสวนคนอื่น 3 จากตลาด และขนาดของมะขามที่ใช้ในการผลิตการแปรรูปนั้นจะใช้มะขามที่คัดเหลือจากการขาย จะเป็นประเภทฝักที่ไม่สมบูรณ์เล็กหรือฝักแตกจะนำมาแปรรูปเพื่อเป็นการเพิ่มราคาให้กับสินค้า ซึ่งในการวิจัยได้คัดเลือกประเภทของสินค้าที่จะนำมาออกแบบบรรจุกัญท์ไว้ 5 ประเภท คือ

- 1 บรรจุกัญท์มะขามอบแห้ง : ได้เลือกวัสดุประเภทกระดาษลูกฟูก 1 ชั้น ชนิดของลวดเย็บเย็บกลอนสีน้ำตาลหน้าบรรจุ 1 กิโลกรัม ด้านข้างเจาะช่องเพื่อสามารถมองเห็นบรรจุกัญท์ภายในเห็นสินค้าภายใน
- 2 บรรจุกัญท์มะขามแช่อิ่ม : ได้เลือกที่จะใช้กระดาษรีไซเคิลเพื่อเป็นการลดมลภาวะและ

รักษาสิ่งแวดล้อมมาทำการผลิตเป็นบรรจุกัญท์มะขามแช่อิ่ม
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาดูงาน ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ปริมาตรภายใน นอกขนาด 10 x 23 x 4 cm. ด้านบนเจาะช่อง
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปะลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงแหล่งที่มาของการนำไปใช้

- เพื่อที่จะสามารถมองเห็นดินค้ำภายใน
- 3 บรรจุก้อนน้ำมะขามคูด : ได้เลือกกระดาษรีไซเคิลมาทำการผลิตเป็นวัสดุบรรจุก้อนที่เป็นวัสดุที่รักษามลภาวะมากที่สุด ปริมาตรภายนอก 10x10x6cm. ด้านบนเจาะช่องสามารถมองเห็นดินค้ำที่บรรจุอยู่ภายใน
- 4 บรรจุก้อนน้ำมะขามกวน : เลือกใช้กระดาษรีไซเคิลเช่นกัน ปริมาตรภายนอก 10x23x3cm บรรจุก้อนค้ำภายในจำนวน 12 แท่ง
- 5 บรรจุก้อนน้ำมะขาม : เลือกใช้วัสดุประเภทแก้วเพื่อเน้นการรักษาสิ่งแวดล้อม นำกลับมาใช้ได้อีกขวดแก้วใสสามารถมองเห็นสีของบรรจุก้อนภายในเป็นการดึงดูดความสนใจ

จากรูปแบบบรรจุก้อนทั้ง 5 ประเภทจะเห็นได้ว่าการออกแบบบรรจุก้อนทั้งหมดนั้นเน้นถึงการรักษาสิ่งแวดล้อมและการรณรงค์การนำกลับมาใช้ได้อีกอีกทั้งเป็นการคุ้มครองดินค้ำและส่งเสริมการขายการท่องเที่ยวของจังหวัดอีกด้วย

ข้อเสนอแนะของกรรมการ

ในการนำเสนอผลงานการวิจัยในครั้งนี้ทางคณะกรรมการได้ให้ข้อเสนอแนะที่เกี่ยวกับงานในการออกแบบบรรจุก้อนไว้ว่าในการที่จะออกแบบบรรจุก้อนให้ได้บรรจุก้อนที่มีคุณภาพที่ดีนั้นจะต้องมีการศึกษาถึงหลักการในกระบวนการการพิมพ์ให้อย่างลึกซึ้งเสียก่อนในการศึกษาถึงบรรจุก้อนใดก็ตามจำเป็นจะต้องมีการศึกษาถึงลิขสิทธิ์ของบรรจุก้อนประเภทต่างๆที่มีอยู่ตามี่องตลาดเสียก่อนที่จะได้มีการออกแบบ และในบรรจุก้อนทุกชิ้นนั้นจะต้องมีการนำเสนอชื่อของผลิตภัณฑ์ทุกประเภทเป็นทั้งภาษาไทย และอังกฤษ เพราะดินค้ำนี้เป็นของจังหวัดซึ่งจะต้องมีนักท่องเที่ยวต่างชาติมาเที่ยวและสนใจในดินค้ำจึงต้องมีการบอกชื่อดินค้ำเป็นภาษาอังกฤษเพื่ออำนวยความสะดวกแก่นักท่องเที่ยวที่สนใจในดินค้ำ ดินค้ำทุกประเภทจะต้องมีการบอกสถานที่ผลิตอย่างถูกต้องและครบถ้วน

หรับข้อเสนอแนะในครั้งนี้ นั้นนับว่าเป็นประโยชน์อย่างมากสำหรับผู้ทำการวิจัยและสำหรับผู้ที่จะทำการวิจัยหรือศึกษาเกี่ยวกับเรื่องการบรรจุก้อนที่สามารถที่จะนำข้อผิดพลาดไปแก้ไขเพื่อที่จะสามารถออกแบบบรรจุก้อนที่สมบูรณ์เหมาะกับดินค้ำได้เป็นอย่างดีต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- กาญจนา ทูมมานนท์. เครื่องหมายบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง. กรุงเทพฯ : ศูนย์บรรจุหีบห่อแห่งประเทศไทย, วารสารบรรจุภัณฑ์ ปีที่ 3 ฉบับที่ 4 เดือนกรกฎาคม- กันยายน 2538.
- ไกรสร สิรินาม . “โครงการออกแบบปรับปรุงหีบห่อบรรจุมะม่วงสดเพื่อการส่งออกญี่ปุ่น” สาขา ศิลปอุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง , วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ,2537.
- สถาบันราชภัฏภาคเหนือ , ผลการวิจัยเรื่องการศึกษาลักษณะประจำพันธุ์และการปลูกมะขามหวาน, ในจังหวัดเพชรบูรณ์,2522
- ชาวพิศ แดงสวัสดิ์ . รายงานการวิจัยเรื่องการศึกษาวิธีการทำสวนมะขามหวานของกลุ่มเกษตรกร ในจังหวัดเพชรบูรณ์ . คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยพุทธชินราช สถาบันราชภัฏ จังหวัดเพชรบูรณ์ ,2533
- บุษกร ประดิษฐ์นิยมนกุล . วัสดุสำหรับทำกล่องลูกฟูก. กรุงเทพฯ : ศูนย์บรรจุหีบห่อแห่งประเทศไทย, วารสารบรรจุภัณฑ์ปีที่ 4 ฉบับที่ 2 เดือนมกราคม- มีนาคม , 2539
- ประชิด ทิณบุตร . การออกแบบบรรจุภัณฑ์ . กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์ , 2531.
- วัชรภรณ์ ไสภารินทร์ . “โครงการออกแบบปรับปรุงบรรจุภัณฑ์มะขามเปียกเพื่อการส่งออก” สาขา ศิลปอุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง , วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ,2538
- ศศิวิมล นาครินทร์ . “โครงการออกแบบปรับปรุงบรรจุภัณฑ์คาร์เนชั่น เพื่อการจำหน่ายในประเทศไทย ของ บริษัท เอเชีย มาร์เก็ตติ้งเซอร์วิส จำกัด” สาขา ศิลปอุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ,2540
- สุภาณี บุญเที่ยง . “โครงการออกแบบปรับปรุงบรรจุภัณฑ์ลำไยเพื่อการส่งออก” สาขา ศิลปอุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง , วิทยานิพนธ์ ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2536
- สัมฤทธิ์ เฟื่องจันทร์ _หลักพืชสวน_ คณะเกษตรศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น
- อักษร ศรีเปล่ง . พฤษศาสตร์ทั่วไป . โรงพิมพ์สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย กรุงเทพฯ :
- เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
2521
- ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัญชลี กมลรัตนกุล .วัสดุสำหรับทำกล่องกระดาษแข็ง. กรุงเทพฯ : ศูนย์การบรรจุหีบห่อแห่ง
ประเทศไทย ,วารสารบรรจุภัณฑ์ปีที่ 3 ฉบับที่ 3 เดือนเมษายน-มิถุนายน ,2538 .



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบขออนุมัติวิทยานิพนธ์
 โครงการภาควิชาครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม
 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ด้วยข้าพเจ้า นางสาว อนงค์ลักษณ์ เวชยันต์สูงคาร

นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขา ศิลปอุตสาหกรรม

ที่อยู่ปัจจุบัน 301/34 หมู่บ้าน หนองกรัง

ถนน หนองกรัง แขวง ลำปาทิว

เขต ลาดกระบัง จังหวัด กรุงเทพมหานคร

หมายเลขโทรศัพท์ติดต่อ -----

มีความประสงค์ที่จะขออนุมัติเขียนวิทยานิพนธ์เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาตรี สาขา ศิลปอุตสาหกรรม จำนวน 8 หน่วยกิต

ชื่อเรื่อง (ภาษาไทย) โครงการออกแบบบรรจุภัณฑ์มะขามของกลุ่มแม่บ้านเกษตรกร

จังหวัดเพชรบูรณ์

ชื่อเรื่อง (ภาษาอังกฤษ) THE DESIGN OF TAMARIND'S PRODUCT CONTAINER
OF PETCHBOON'S AGRICULTURAL HOUSEWIFE GROUP

ชื่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ภูซงค์ โรจน์แสงรัตน์

ที่อยู่ปัจจุบันของอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ บ้านเลขที่

ซอย _____ ถนน ตำบล

จังหวัด _____ โทรศัพท์ _____

ที่อยู่ทำงาน _____ ถนน _____

ตำบล _____ เขต _____

จังหวัด _____ โทรศัพท์ _____

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบขออนุมัติหัวข้อวิทยานิพนธ์
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชื่อเรื่อง(ภาษาไทย) โครงการออกแบบบรรจุภัณฑ์มะขามหวานของกลุ่มแม่บ้านเกษตรกร
จังหวัดเพชรบูรณ์

ชื่อเรื่อง(ภาษาอังกฤษ) THE DESIGN OF TAMARIND'S PRODUCT CONTAINER OF
PETCHABOON'S AGRICULTURAL HOUSEWIFE GROUP

เสนอโดย นางสาว อนงค์ลักษณ์ เวชยันต์สูงคาร

นักศึกษา ภาควิชา ครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขา ศิลปอุตสาหกรรม

จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์ 8 หน่วยกิต

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ภูษงค์ โรจน์แสงรัตน์

ประเภทวิทยานิพนธ์ที่เสนอ

- 1 การศึกษาค้นคว้าข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และออกแบบ
 - ก. โครงการจริง
 - ข. โครงการเสนอแนะ
 - ค. โครงการออกแบบปรับปรุงและเปลี่ยนแปลง
- 2 การศึกษาค้นคว้าข้อมูลอย่างกว้างขวางโดยละเอียดและวิเคราะห์ เพื่อนำไปสู่การออกแบบ
 - ก. โครงการจริง
 - ข. โครงการเสนอแนะ
 - ค. โครงการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลง
- 3 การศึกษาและวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาด้านครุศาสตร์อุตสาหกรรม
ค่านับบรรจุภัณฑ์.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้าพเจ้าได้นำโครงการเสนอวิทยานิพนธ์ให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาแล้ว ท่านยินดีเป็นที่
ปรึกษาและได้แนบโครงการเสนอวิทยานิพนธ์ดังกล่าวมาพร้อมนี้
จึงเสนอมาเพื่อพิจารณา

ลงชื่อ นางสาว อนงค์ลักษณ์ เวชยันต์ศฤงคาร(นักศึกษา)

(.....)

ลงวันที่ 4 สิงหาคม 2540

อาจารย์ควบคุมวิทยานิพนธ์ลงนาม

1.....

(อาจารย์ ภูชงค์โรจน์ เสงรัตน์)

ตำแหน่ง อาจารย์

ลงวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

2.....

(.....)

ตำแหน่ง.....

ลงวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประวัติผู้วิจัย

ชื่อผู้วิจัย

นางสาว อนงค์กัญจน์ เวชยันต์สูงคาร

วัน เดือน ปีเกิด

วันที่ 6 ธันวาคม 2518

สถานที่เกิด

กรุงเทพฯ

วุฒิการศึกษา

- ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ป.ว.ช.) ศิลปประยุกต์ โรงเรียนศิลปประดิษฐ์
กรุงเทพมหานคร

- ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ป.ว.ส.) สาขาออกแบบผลิตภัณฑ์
สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตอู่ตะเภา

การศึกษาปัจจุบัน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม

สาขาศิลปอุตสาหกรรม

ที่อยู่ปัจจุบัน

430 หมู่บ้าน พุดตาน เพชรเกษม 81 ถนนเพชรเกษม หนองแขม

กรุงเทพฯ โทร . 812- 0982

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้