



ใบอนุญาตวิทยานิพนธ์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง โครงการออกแบบปรับปรุงทิวทัศน์แหล่งน้ำในเขตเมืองเพื่อการส่งออก
โดย นางสาวสุภาณี บุญเที่ยง


ได้รับอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
สาขาศิลปอุตสาหกรรม

 คณบดี

(รศ.ดร. ปรียาพร วงอนุตรโรจน์)

วันที่ 25 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2557

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(อาจารย์อดมศักดิ์ สาริบุตร)


..... กรรมการ
(อาจารย์อนันท์ อินทร์คำ)


..... กรรมการ
(อาจารย์ธนอม จันทร์หมื่นไวย)

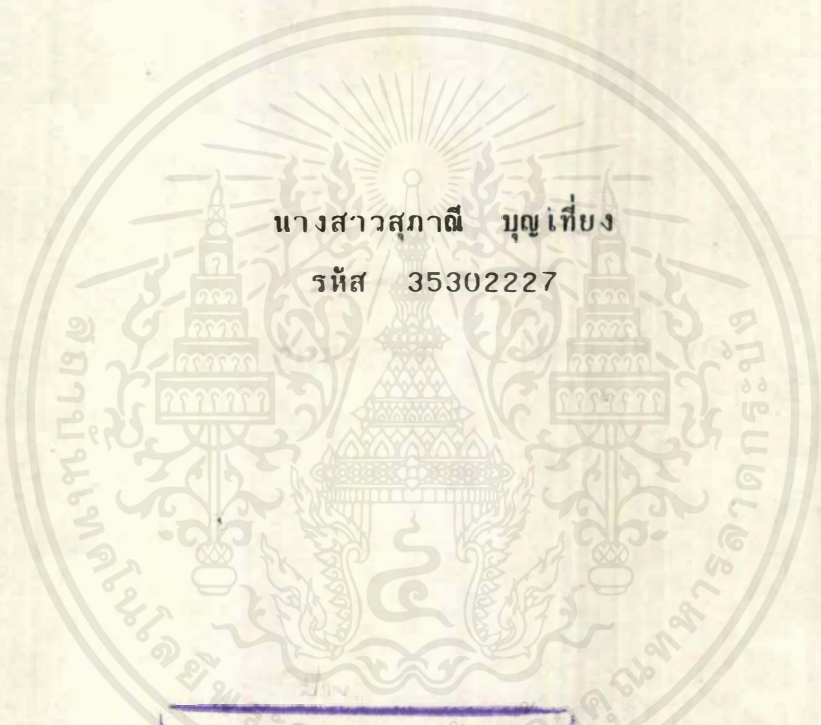

..... กรรมการ
(อาจารย์ศิริพรรณ สาริบุตร)


..... กรรมการ
(อาจารย์ธเนศ ภิรมย์การ)


..... กรรมการ
(อาจารย์พิศุทธิ์ ศิริพันธ์)


..... กรรมการและเลขานุการ
(อาจารย์สถาพร ดีบุญมี ณ ชุมแพ)

การออกแบบบรรจุภัณฑ์ผลไม้สดเพื่อการส่งออก
PACKAGING OF FRESH FRUITS FOR EXPORT



นางสาวสุภาณี บุญเที่ยง
รหัส 35302227

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 1160 010027
วัน เดือน ปี..... 27 ต.ค. 2527

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2536

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การออกแบบปรับปรุงบรรจุภัณฑ์ผลลำไยสด เพื่อการส่งออก
ชื่อนักศึกษา นางสาวสุภาณี บุญเที่ยง
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ถนอม จันทรหมื่นไวย
 อาจารย์ขวัญใจ สนั่นวาณิชย์
 อาจารย์อนันต์ อินทร์คำ
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม
คณะ ครุศาสตร์อุตสาหกรรม
 สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2536

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้กรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ได้ตรวจพิจารณา และเห็นชอบแล้วจึงอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิตประจำปีการศึกษา 2536

(รศ.ดร.ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์)
คณบดี

บทคัดย่อ

ปัจจุบันผลไม้ไทยหลายชนิดสามารถให้ผลผลิตได้เกือบทั้งปี มีสีสวย กลิ่นหอม และรสอร่อย อีกทั้งยังมีคุณสมบัติต่อสุขภาพ ผลไม้ไทยเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการชื่นชอบไม่ว่าจะเป็นชาวต่างประเทศหรือแม้แต่คนไทยในประเทศเอง เนื่องจากความหลากหลาย และคุณลักษณะพิเศษในด้านสีสวย กลิ่นหอม และรสชาติอร่อยถูกปาก รวมทั้งมีคุณสมบัติต่อสุขภาพที่ดี และเพื่อเป็นการยกระดับมาตรฐานการบรรจุภัณฑ์ของประเทศให้ก้าวหน้ายิ่งขึ้น

ซึ่งการออกแบบบรรจุภัณฑ์ ผลลำไยสดเพื่อการส่งออก มีวัตถุประสงค์ในการที่จะพัฒนา ปรับปรุง ให้มีคุณภาพสอดคล้องกับความต้องการของตลาดในแถบยุโรป เหมาะสมกับการขนส่งซึ่งจะต้องเน้นความแข็งแรง และสวยงามเพื่อสามารถที่จะคุ้มครองลำไยไม่ให้เกิดความเสียหาย

วิธีดำเนินการวิจัยนั้นจะต้องเริ่มจากการกำหนดปัญหาที่เกิดขึ้น แนวทางการแก้ปัญหา ขอบเขตการศึกษาข้อมูล ขอบเขตการออกแบบ และประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

สภาพปัญหาของบรรจุภัณฑ์พอจะกล่าวได้คร่าวๆ ก็คือ บรรจุภัณฑ์ของเดิมยังไม่มีการแบ่งแยกประเภทของผลไม้ของกล่องบรรจุ ปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นได้นำมาศึกษาข้อมูลในด้านต่างๆ และสรุปเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบปรับปรุงให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

ผลของการวิจัยทำให้เกิดบรรจุภัณฑ์ผลลำไยสดเพื่อการส่งออกไปในตลาดยุโรป พอจะสรุปได้ดังนี้ สามารถบรรจุผลลำไยสดได้ 5 กิโลกรัมต่อกล่อง ใช้วัสดุในการผลิตคือ กระดาษลูกฟูกเป็นวัสดุในการผลิต รูปแบบของกราฟฟิก ออกแบบให้สอดคล้องและเหมาะสมกับความต้องการของผู้บริโภค

Thesis Abstract

Thai fruits are now fruiting the whole year round, both in and off season, due to advancement in fruit growing technology. They have nice colour good aroma and lovely taste and are the favourite of foreigners and Thai people alike. This lead to the increase in export of fresh fruits as well as canned fruits, which in turn necenitate the improvement in packaging and quality of containers.

The purpose of this thesis is to design containers for fresh lamyai or longan for export to Europe, and emphasis will be on the strength and good look of containers that can stand long journey and can protect the fruits from damage

The thesis will cover the problems that will have to be solved, the facts to be studied and the area to be designed and advantages of the results.

The problems exporters face at the moment is the old type of containers did not differentiate the type of fruits to be packed. These problems will be studied and new design and improvement suggested.

The new container for lamyai or longan for export to Europe can pack 5 Kg. of lamyai each, and inside packing will be a 1/2 Kg. each package for retail sales, using foam paper to protect the fruits, with the design of outside container that will attract the possible consumers in the European market.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ เรื่อง "การออกแบบปรับปรุงบรรจุภัณฑ์ผลลำไยสดเพื่อการส่งออก" จะสำเร็จลุล่วงไปได้ถ้าไม่มีบุคคลต่อไปนี้

- แม่ ที่พยายามให้กำลังใจ เป็นทุก ๆ อย่าง และผู้รอความหวังกับวันนี้ที่รอคอย

- พ่อ แม้จะไม่ค่อยได้เจอกัน ก็คอยให้กำลังใจ
- ครู อาจารย์ ตั้งแต่อนุบาลจนถึงปริญญาตรี ถ้าไม่มีทุกท่านคงไม่มีวันนี้
- พี่นัย พี่อ้อม พี่ตุ๊ก หลาน ๆ ทุกคน
- ลุงและป้า พี่รัตน์ สนับสนุนทุนการวิจัย
- อาจารย์ถนอม จันทร์หมื่นไวย์ สนับสนุนทุนการศึกษา
- วัดมังกรกมลาวาส สนับสนุนทุนการศึกษา
- ธนาคารไทยพาณิชย์ สำนักงานใหญ่ สนับสนุนทุนการศึกษา
- ก้อย พจนา ปัญจโรทัย สนับสนุนกำลังใจ และทุนวิจัย
- น้อง จิตติพร คำธารา สนับสนุนกำลังใจ และทุนวิจัย
- อ้อง เลอสรรร ชงภักดี สนับสนุนทุนวิจัย
- พี่โม่ สายสุรีย์
- จุ่ม ตู กบ พี่พัฒน์ แต้ว เอื้อเฟื้อที่พัก
- ม.ร.ว. จีระศักดิ์ จันทรทัต กองคลังสินค้า บริษัทการบินไทย

จ. เชียงใหม่

คณาจารย์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาศิลปอุตสาหกรรม

- อ. อุดมศักดิ์ สาริบุตร
- อ. สถาพร ตีบุญมี ณ ชุมแพ
- อ. ถนอม จันทร์หมื่นไวย
- อ. ขวัญใจ สนั่นวานิชย์
- อ. ธเนศ ภิรมย์การ
- อ. พิศุทธิ์ คิริพันธ์
- อ. อนันต์ อินทร์คำ

- อ.ศิริพจน์ สาริบุตร
และเพื่อน ๆ ทุกคน

จึงขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย
นางสาวสุภาณี บุญเที่ยง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	X
กิตติกรรมประกาศ	II
สารบัญ	VI
รายการตารางประกอบ	X
รายการรูปประกอบ	XII
บทที่	

1	บทนำ	2
	เหตุผลในการนำเสนอ	2
	วัตถุประสงค์ของโครงการ	3
	ที่มาของปัญหา	3
	ปัญหาที่เกิดขึ้น	4
	แนวทางแก้ปัญหา	5
	วิธีดำเนินการวิจัย	5
	ขอบเขตการศึกษาข้อมูล	5
	ขอบเขตของงานออกแบบ	6
	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
	2.1 ข้อมูลพื้นฐาน	7
	2.1.1 ประวัติ	7
	2.1.2 แหล่งปลูกลำไยของโลกและในประเทศไทย	8
	2.1.3 พันธุ์ของลำไย	10
	2.1.4 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์	12
	2.1.5 ลักษณะการเกษตรของลำไย	17
	2.1.6 พื้นที่ปลูกลำไย	31

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	X
กิตติกรรมประกาศ	II
สารบัญ	VI
รายการตารางประกอบ	X
รายการรูปประกอบ	XII
บทที่	
1 บทนำ	
เหตุผลในการนำเสนอ	2
วัตถุประสงค์ของโครงการ	2
ที่มาของปัญหา	3
ปัญหาที่เกิดขึ้น	3
แนวทางแก้ปัญหา	4
วิธีดำเนินการวิจัย	5
ขอบเขตการศึกษาข้อมูล	5
ขอบเขตของงานออกแบบ	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ข้อมูลพื้นฐาน	7
2.1.1 ประวัติ	7
2.1.2 แหล่งปลูกลำไยของโลกและในประเทศไทย	8
2.1.3 พันธุ์ของลำไย	10
2.1.4 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์	12
2.1.5 ลักษณะการเกษตรของลำไย	17
2.1.6 พื้นที่ปลูกลำไย	51

	หน้า
2.1.7 คุณภาพและความต้องการลำไยสดในตลาด ต่างประเทศ	52
2.1.8 การส่งออกลำไย	60
2.1.9 ตลาดลำไยในต่างประเทศ	64
2.1.10 ระเบียบกรมการค้าต่างประเทศว่าด้วยการส่ง ลำไยออกนอกราชอาณาจักร	71
2.2 ขั้นตอนการปฏิบัติก่อนการส่งออกลำไย	72
2.2.1 การเก็บเกี่ยว	72
2.2.2 ข้อควรระวังในการเก็บผลลำไย	72
2.2.3 การจัดการลำไยหลังการเก็บเกี่ยว	73
2.2.4 แผนผังขั้นตอนการปฏิบัติภายหลังเก็บเกี่ยวลำไย	74
2.2.5 การใช้สารซิลเฟอร์ไดออกไซด์กับลำไยสดเพื่อ การส่งออก	76
2.2.6 วิธีเก็บเกี่ยวผลไม้ให้สดนาน	80
2.3 ข้อมูลด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิต	94
2.3.1 กระดาษลูกฟูก	94
2.3.1.1 วัตถุประสงค์ใช้ในการผลิตกระดาษลูกฟูก	95
2.3.1.2 ประเภทของแผ่นกระดาษลูกฟูก	95
2.3.1.3 ชนิดของลอนกระดาษลูกฟูก	96
2.3.2 กระดาษแข็ง	117
2.3.2.1 วัตถุประสงค์ใช้ในการผลิตกระดาษแข็ง	117
2.3.2.2 ประเภทกระดาษแข็ง	118
2.3.3 เยื่อกระดาษ	144
2.3.3.1 ประเภทของเยื่อกระดาษ	144
2.3.3.2 คุณสมบัติในการเลือกใช้	145
2.3.4 ขั้นตอนการผลิตกล่องกระดาษ	147

	หน้า
2.3.5 ระบบการพิมพ์	148
2.3.5.1 การพิมพ์ระบบเลตเตอร์เพรส	148
2.3.5.2 การพิมพ์ระบบเฟล็กโซ	150
2.3.5.3 การพิมพ์ระบบกราเวียร์	151
2.3.5.4 การพิมพ์ระบบออฟเซต	154
2.3.5.5 การพิมพ์ระบบซิลค์สกรีน	154
2.4 หลักการออกแบบหีบห่อบรรจุ	157
2.4.1 จุดประสงค์ในการออกแบบลักษณะหีบห่อบรรจุ	157
2.4.2 ลักษณะการทำงานออกแบบหีบห่อบรรจุ	157
2.4.3 ลำดับวิธีการออกแบบลักษณะโครงสร้างหีบห่อ บรรจุ	158
2.4.4 หลักในการออกแบบและโครงสร้าง Retail Pack	159
2.4.5 วิธีการออกแบบให้สอดคล้องกับ Grain ของ กระดาษ	166
2.4.6 หลักในการออกแบบและโครงสร้างของ Transportation pack	167
2.4.6.1 แบบและลักษณะของกล่องกระดาษ ลูกฟูก	168
2.4.6.2 แนวทางการออกแบบกล่องกระดาษ ลูกฟูก	168
2.4.6.3 ประเภทของกล่องกระดาษลูกฟูก	170
2.4.6.4 แบบต่างๆ ของกล่องกระดาษลูกฟูก	174
2.5 การออกแบบกราฟิกสำหรับบรรจุภัณฑ์	
2.5.1 ความหมายของการออกแบบกราฟิก	192
2.5.2 บทบาทหน้าที่ของกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์	192
2.5.3 กระบวนการออกแบบกราฟิกสำหรับบรรจุภัณฑ์	195

VII

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6	การเขียนข้อความ เครื่องหมาย และคำเตือนบนหีบห่อ บรรจุสินค้า	201
2.6.1	คำเตือน	202
2.6.2	สัญลักษณ์เตือน	202
2.7	ตัวอักษรและตัวพิมพ์	205
2.7.1	ตัวอักษรภาษาอังกฤษหรือตัวโรมัน	206
2.7.2	แบบตัวอักษรในภาษาอังกฤษ	206
2.7.3	รูปร่างลักษณะของตัวอักษรภาษาอังกฤษ	214
2.7.4	ขนาดตัวอักษรภาษาอังกฤษ	215
2.8	สีและจิตวิทยาการใช้สี	219
2.8.1	คุณลักษณะของสี	219
2.8.2	การใช้สีเพื่อการออกแบบหีบห่อบรรจุ	219
2.8.3	สีและลักษณะการใช้งานเพื่อการออกแบบ	220
2.8.4	การใช้สีสำหรับตกแต่งหีบห่อบรรจุ	221
2.8.5	ความสัมพันธ์ของสีที่มีต่อหีบบรรจุและความรู้สึก	222
	2.8.5.1 ความสัมพันธ์ของสีที่มีต่อหีบห่อบรรจุ	222
	2.8.5.2 ความสัมพันธ์ของสีที่มีต่อความรู้สึก	223
2.8.6	ความสามารถในการง่ายต่อการอ่าน	224
2.9	หน้าที่พื้นฐานของหีบห่อบรรจุผักและผลไม้	225
2.10	หีบห่อบรรจุต้องตอบสนองต่อความต้องการของผักและผลไม้	226
2.11	ความสอดคล้องระหว่างหีบห่อบรรจุกับระบบการขนย้าย	229
	2.11.1 การเลือกวัสดุ	229
	2.11.1.1 ภาชนะที่เป็นไม้	229
	2.11.1.2 ภาชนะที่เป็นพลาสติก	229
	2.11.1.3 กล่องกระดาษลูกฟูก	229
	2.11.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการบรรจุ	231
	2.11.3 การขนย้ายหน่วยใหญ่	231
	2.11.4 มิติของหีบห่อบรรจุ	232

VIII

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
2.12 <u>คุณภาพและความแข็งแรงของทึบห่อบรรจุ</u>	233
3 การรวบรวมและศึกษาข้อมูล	235
3.1 วิธีสำรวจและรวบรวมข้อมูล	236
3.2 แหล่งที่มาของข้อมูล	238
3.3 ตัวอย่างข้อมูล	239
3.4 การศึกษาข้อมูล	237
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์	245
3.5.1 การวิเคราะห์	
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	253
การออกแบบ	254
แนวทางการออกแบบ	258
แบบถ่ายย่อ	259
5 สรุปการวิจัยและข้อเสนอแนะ	266
สรุปการวิจัย	267
ข้อเสนอแนะ	268
บรรณานุกรม	269
ประวัติผู้เขียน	270

สารบัญญัตราวาง

ตารางที่		หน้า
1	ผลการวัดขนาดความกว้าง (เส้นผ่าศูนย์กลาง) ของลำไยพันธุ์ต่างๆ เป็น ชม.	36
2	ผลการวัดขนาดความยาวของผลลำไยพันธุ์ต่างๆ เป็น ชม.	37
3	ผลการวัดขนาดความกว้าง (เส้นผ่าศูนย์กลาง) ของเมล็ดลำไยพันธุ์ต่างๆ เป็น ชม.	38
4	ผลการวัดขนาดความยาวของเมล็ดลำไยพันธุ์ต่างๆ เป็น ชม.	39
5	ผลการชั่งน้ำหนักของผลลำไยพันธุ์ต่างๆ เป็นกรัม	40
6	ผลการชั่งน้ำหนักเปลือก (rind) ลำไยพันธุ์ต่างๆ เป็นกรัม	41
7	ผลการชั่งน้ำหนักของเนื้อ (aril) ลำไยพันธุ์ต่างๆ เป็นกรัม	42
8	ผลการชั่งน้ำหนักเมล็ด (seed) ลำไยพันธุ์ต่างๆ เป็นกรัม	43
9	ผลการวัดขนาดความกว้างของใบลำไยพันธุ์ต่างๆ เป็น ชม.	44
10	ผลการวัดขนาดความยาวของใบลำไยพันธุ์ต่างๆ เป็น ชม.	47
11	ผลการวัดเปอร์เซ็นต์น้ำตาลของลำไยพันธุ์ต่างๆ เป็นเปอร์เซ็นต์	50
12	ปริมาณและมูลค่าฝักและผลไม้ส่งออกไปจำหน่ายยังประเทศต่างๆ	56
13	สรุปข้อมูลการคาดคะเนผลผลิตมะม่วง ลำไย และลิ้นจี่ของสำนักงานเกษตรจังหวัดเชียงใหม่ปี 2535	57
14	ปริมาณการผลิตลำไยสด	59
15	การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวของฝักผลไม้บางชนิด	86
16	แสดง Sex ratio ระหว่างจำนวนดอกเพศผู้ต่อจำนวนดอกสมบูรณ์เพศ หลังจากที่ได้ผ่าน NAA (ตัวเลขเฉลี่ยมาจากผลของ 8 ช้ำ)	88
17	แสดงสัดส่วนของดอกเพศผู้ต่อดอกสมบูรณ์เพศในลำไย 7 พันธุ์ หลังจากการพ่นสาร Alar 85 และ Ethrel (ตัวเลขเฉลี่ยจากผลของ 8 ช้ำ)	89

18	คุณลักษณะ ของกล่องกระดาษลูกฟูกที่กำหนดใน Fule 41	113
19	คุณลักษณะ ของกล่องกระดาษลูกฟูกที่กำหนดใน มอก.550-2528	
20	รูปแบบของกล่องกระดาษพับได้ และการใช้งาน	123
21	ข้อแนะนำในการเลือกใช้กระดาษเพื่อทำกล่องพับได้	131
22	รูปแบบกล่องกระดาษคงรูปและการใช้งาน	136
23	ข้อแนะนำในการเลือกใช้กล่องกระดาษแข็ง	142
24	คำแนะนำในการยกขน	204



สารบัญรูปรภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ภาพปัญหาของบรรจุกัณฑ์เดิม	3
2	ภาพปัญหาของบรรจุกัณฑ์เดิม	3
3	ลักษณะของใบลำไยโดยทั่วไป	13
4	ลักษณะของดอกลำไย	14
5	ลักษณะของผลลำไย	15
6	ลักษณะของเนื้อลำไย	16
7	ลักษณะของเมล็ดลำไย	16
8	แสดงทรงพุ่มของลำไยที่เจริญเติบโตมาจากกิ่งตอน	17
9	ลักษณะของใบลำไยพันธุ์ชมพู	23
10	ลักษณะช่อผลของลำไยพันธุ์ชมพู	24
11	ลักษณะใบ ปลายใบ ฐานใบ ของพันธุ์เบ็ยวเขียว	26
12	ลักษณะผล ช่อผล ของพันธุ์เบ็ยวเขียว	27
13	ลักษณะใบ ปลายใบ ฐานใบ ของพันธุ์ใบดำ	29
14	ลักษณะผล ช่อผล ของพันธุ์ใบดำ	30
15	ลักษณะใบ ปลายใบ ฐานใบ ของพันธุ์อีเหลือง	32
16	ลักษณะผล ช่อผล ของพันธุ์อีเหลือง	33
17	ลักษณะใบ ปลายใบ ฐานใบ ของพันธุ์แก้ว	36
18	ลักษณะผล ช่อผล ของพันธุ์แก้ว	37
19	ลักษณะใบ ปลายใบ ฐานใบ ของพันธุ์อีแดง	39
20	ลักษณะผล ช่อผล ของพันธุ์อีแดง	42
21	ลักษณะใบ ปลายใบ ฐานใบ ของพันธุ์ตลับนาค	42
22	ลักษณะผล ช่อผล ของพันธุ์ตลับนาค	43
23	ประเภทของแผ่นกระดาษลูกฟูก	96
24	รูปแบบของกล่องสลีต	99
25	รูปแบบของกล่องค้ายคัท	102
26	ความยาว ความกว้าง และความลึกของกล่อง	103

XII

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าวิธีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

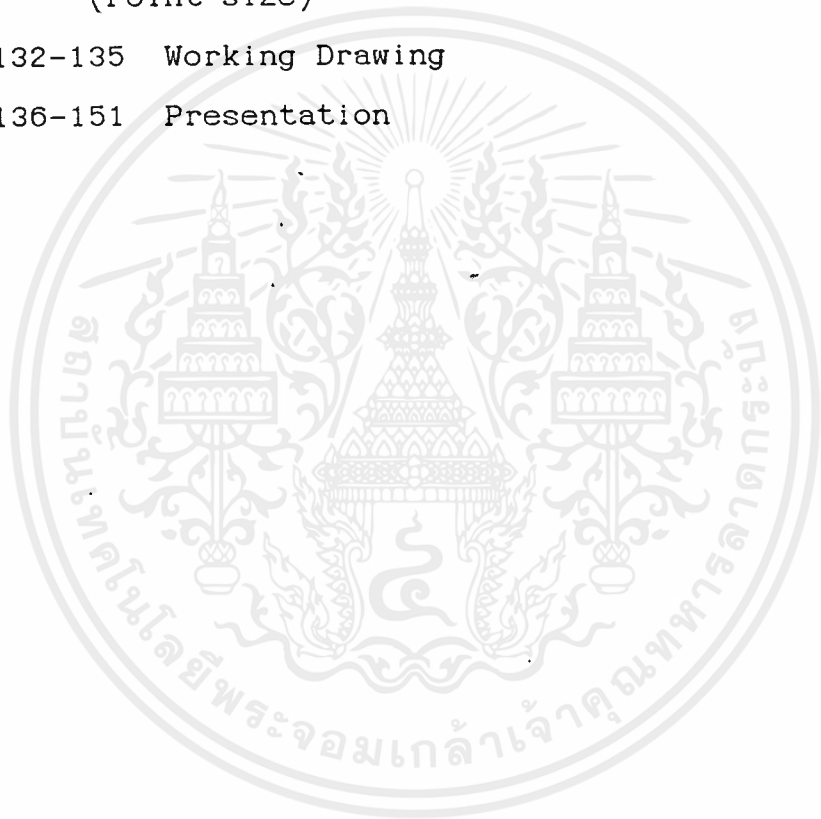
27	การต่อโดยใช้กาวทา	104
28	การต่อโดยใช้ลวดเย็บ	104
29	การต่อโดยใช้แถบกาว	105
30	การใช้แถบกาวจำนวน 6 และ 2 เส้น ปิดฝากล่อง	106
31	วิธีการใช้แถบกาวจำนวน 6 เส้นปิดฝากล่อง	106
32	การปิดฝากล่องด้วยลวดเย็บ	107
33	กล่องที่มีปริมาตรเท่ากัน แต่มีมิติต่างกัน	108
34	การจัดวางสินค้าในกล่อง	109
35	ตรารับรองคุณภาพกล่องกระดาษลูกฟูก	115
36	ประเภทของกล่องพับได้	122
37	Glue-end carton	125
38	Tuck-end carton	124
39	Pull-Through, Tuck-end carton	123
40	Lock-end carton with single claw, double Lock and triple Lock	126
41	cake carton	121
42	shell-end slide carton	127
43	semi-rigid box and lid	127
44	spot-Glued carton	127
45	fruit Punnel	128
46	Display carton	128
47	Glued self-formina base carton	128
48	can Sleeves	129
49	Bottle carriers	129
50	Tech-end carton	129
51	Sleeve	130
52	seal-end carton	132
53	Lock Bottom carton	130

54	collapsible carton	131
55	Assembly type carton	131
56	Pasted carton	132
57	others	132
58	Flip-top style	133
59	carrier carton	133
60	shallow lift off lid	137
61	Deep lift-off lid	137
62	shouldered box with lift-off lid	137
63	flanged box with flanged	137
64	flanged and shouldered box with flanged lift-off lid	137
65	Hinged lid	137
66	Hinged flat lid	138
67	shouldered box with hinged lid	139
68	shouldered and flanged box with flanged hinged lid	139
69	case and drawer	139
70	case and drawer with block end	139
71	collapsed wire stitched box	140
72	รูปแบบของเยื่อกระดาษขึ้นรูป	146
73	ระบบการพิมพ์แบบเลตเตอร์เพรส	149
74	ระบบการพิมพ์แบบเฟล็กโซ	150
75	การพิมพ์ระบบเฟล็กโซ	151
76	ภาพขยายแสดงลักษณะของแม่พิมพ์ที่เกิดภาพ	152
77	หลักการพิมพ์ระบบกราเวียร์	153
78	หลักการพิมพ์ซิลค์สกรีน	155
79	บรรจุภัณฑ์ที่พิมพ์ด้วยกรรมวิธีดิงค์เจ็ด	157

80	รูปคลี่แสดงแบบต่างๆ ของกล่องประเภท folding carton โปรดสังเกตุว่าแผ่น glve flap ซึ่งจะใช้หากาวนั้นจะติดอยู่ กับกระดาษ	161 161
81	รูปคลี่แสดงแบบอื่นๆ ของกล่องประเภท folding carton	162
82	รูปคลี่ของกล่องซึ่งแสดงให้เห็นการแจ้งขนาดส่วนต่าง ๆ ของ กล่อง	163
83	แสดงศัพท์ที่ใช้เรียกชื่อส่วนต่างๆ ของกล่อง	164
84	แบบต่างๆ ของกล่องประเภท Setup boxes	165
85	วิธีสังเกตด้านที่เป็น machine Direction โดยการงอ กระดาษ	166
86	การทำรอยพับที่ตั้งฉากกับแนว Grain	167
87	รูปแบบของกล่องสล็อต	170
88	กล่องแบบ Regular Slotted Container (RSC) Ko 201 Fefco B1. Assco 211	174
89	กล่องแบบ Overlap Slotted Container (OSC)	175
90	กล่องแบบ Full Overlap Slotted Container	176
91	กล่องแบบ Center Special Slotted Container (CDDC)	176
92	กล่องแบบ Center Special Overlap Slotted Container (CSOSC)	177
93	กล่องแบบ Center Special Full Overlap Slotted Container (CSPOL)	178
94	กล่องแบบ Half-Slotted Container with Cover (HSC)	179
95	กล่องแบบ Half-Slotted Box with Half-Slotted partial Cover	180
96	กล่องแบบ Full Telescope Half-Slotted (FTHS)	180
97	กล่องแบบ Design Style Box with Cover (SCD)	181

98	กล่องแบบ Full Telescope Design Style Box (FTD)	182
99	กล่องแบบ Partial Telescope Design Style Box (PTD)	182
100	กล่องแบบ Double-Cover Box (DC)	183
101	กล่องแบบ Inter Locking Double Cover Box (IC)	184
102	กล่องแบบ Bliss Boxes	185
103	กล่องแบบ Recessed-End Box	186
104	กล่องแบบ Double-Thickness Scove Line Boxes	187
105	กล่องแบบ Double-Slide Box (DS)	188
106	กล่องแบบ Triple Slide Box (TS)	189
107	กล่องแบบ Five-Fanel Folder (FFF)	189
108	กล่องแบบ One-Piece Folder	190
109	กล่องแบบ Shell หรือ Tube	191
110	ลักษณะกราฟฟิก ช่วยแยกชนิดของสินค้า	193
111	คุณสมบัติพิเศษ (character)	194
112	ภาพแสดงแบบร่างของโครงสร้างและลักษณะกราฟฟิก	197
113	การทำ Rendering	198
114	การทดลองออกแบบตัวอักษรสำหรับเป็นชื่อของผลิตภัณฑ์	199
115	แบบตัวอักษรที่พัฒนาและแก้ไขจากแบบร่าง	199
116	ภาพแสดงการประกอบแบบจากโบรไมด์	200
117	ภาพเครื่องหมายเพื่อการยกยอพัสดุหรือสินค้า	203
118	ตัวอักษรแบบ Casion	205
119	ตัวอักษร Garmont	208
120	ตัวอักษรแบบ Baskerville	209
121	ตัวอักษรแบบ Bodoni	209
122	ตัวอักษรแบบ Futura	214
123	ตัวอักษรแบบ Helve Tica	210
124	ตัวอักษรแบบ Univers	211

125	ตัวอักษรแบบ Display Type	212
126	ตัวอักษรแบบ Viatacedon	213
127	ตัวอักษรแบบ Avan Tgarde	213
128	รูปร่างลักษณะตัวอักษรของภาษาอังกฤษ	219
129	ขนาดตัวอักษรภาษาอังกฤษ	216
130	ขนาดตัวอักษรภาษาอังกฤษตามหน่วยวัดเป็นพอยท์ (Point size)	218
132-135	Working Drawing	254
136-151	Presentation	258



บทที่ 1

บทนำ

ลำไยเป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่เริ่มจะไปได้ดีในตลาดต่างประเทศ ซึ่งได้มีการขยายตลาดจากเอเชีย ซึ่งได้แก่ ช่องกง สิงคโปร์ ไปยังตลาดแถบยุโรป ได้แก่ อังกฤษ ฝรั่งเศส เยอรมัน และตลาดอื่นๆ เช่น แคนาดา เนเธอร์แลนด์ ฯลฯ จะเห็นได้ว่าปริมาณการส่งออกได้เพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ ในปี 2534 ปริมาณการส่งออกที่ผ่านมา 7.617 ตัน มีมูลค่า 162 ล้านบาท ซึ่งเป็นมูลค่าเฉพาะที่ส่งออกต่างประเทศเท่านั้นยังไม่รวมภายในประเทศ

การผลิต ลำไยมีแหล่งเพาะปลูกที่สำคัญอยู่ในภาคเหนือ และมีมากที่สุดที่จังหวัดเชียงใหม่และลำพูน โดยการผลิตจะออกสู่ตลาดมากในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงเดือนกันยายน และจะให้ผลผลิตมากปีเว้นปี โดยปีใดมีผลผลิตออกมากปีต่อไปผลผลิตจะลดน้อยลง เนื่องจากการให้ผลผลิตมากๆ ต้นลำไยทรุดโทรมและจำเป็นต้องพักตัวในปีต่อไปผลผลิตจึงน้อยลง สำหรับปี 2535 จะเป็นปีที่ให้ผลผลิตมาก โดยคาดว่าผลผลิตลำไยในจังหวัดทางภาคเหนือจะมีปริมาณรวมกันประมาณ 90 ล้านกิโลกรัม หรือประมาณ 90,000 ตัน

ดังนั้นการส่งผลไม้ออกไปสู่ตลาดต่างประเทศโดยเฉพาะในแถบยุโรป การหีบห่อนั้นจะต้องมีความสำคัญอย่างมากเพราะความต้องการของตลาดเน้นหีบห่อที่มีความสวยงาม น่าสนใจ รักษาคุณภาพของผลไม้ ทั้งนี้เพื่อเป็นการตอบสนองความต้องการของตลาดต่างประเทศและสอดคล้องกับปัจจัยต่างๆ ของการขนส่ง และสามารถที่จะมีการขยายตลาดผลไม้เพิ่มขึ้น จึงควรมีการสนับสนุน การพัฒนาปรับปรุง คุณภาพของลำไยและบรรจุภัณฑ์ให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดยุโรปให้เพิ่มขึ้น ซึ่งได้หยิบยกปัญหาที่เกิดขึ้นนำมาพิจารณาถึงปัญหาที่เกิดขึ้นและนำมาหาแนวทางการแก้ปัญหา ก็ได้แก่ปัญหาของบรรจุภัณฑ์ลำไยเพื่อการส่งออก ให้เป็นที่ยอมรับ ทั้งนี้เพื่อให้การส่งออกลำไยเป็นไปด้วยดี เป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรต่อผู้ประกอบการค้า และต่อเศรษฐกิจของประเทศเป็นส่วนรวม

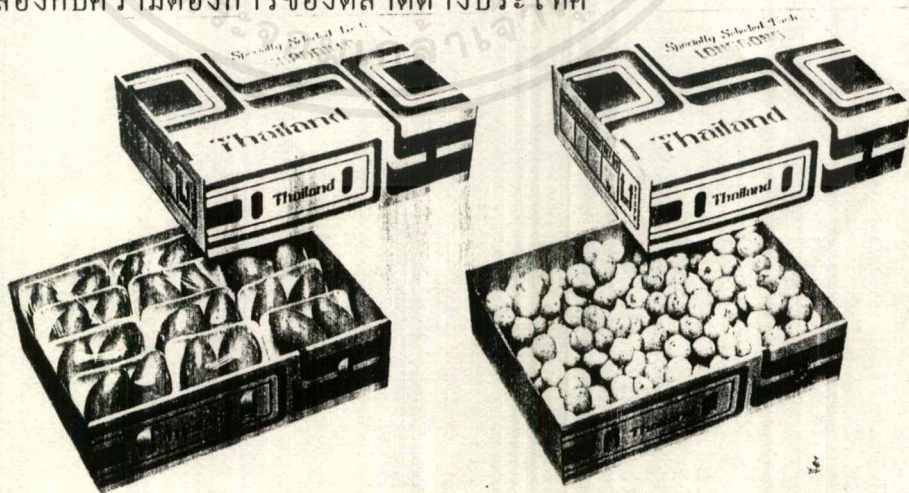
เหตุผลการนำเสนอโครงการ

ผลไม้ไทยเป็นผลิตผลที่นำชื่อเสียงให้แก่ประเทศมาช้านาน นอกจากจะมีนาชนิดให้เลือกแล้วยังมีคุณลักษณะพิเศษในด้านสีสวย กลิ่นหอม และรสอร่อยอีกด้วย แม้ว่าความชื่นชอบในรสชาติของผลไม้ได้ขยายกว้างออกไปทุกที รวมทั้งคู่ทางการส่งออกที่ค่อนข้างแจ่มใสดังเห็นได้จากปริมาณการส่งออกเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ แต่ก็ยังประสบปัญหาหลายประการอันรวมถึง การหีบห่อที่ยังไม่เหมาะสมอีกด้วย ซึ่งลำไยก็เป็นผลไม้ที่มีการส่งออกไปยังตลาดญี่ปุ่น ตลาดยุโรป เป็นอันดับ 1 ของผลไม้ส่งออก ขณะเดียวกันทางการตลาดของยุโรปจะเน้นบรรจุภัณฑ์ที่เป็นกล่องกระดาษลูกฟูก มีสีสรร สวยงามน่าสนใจสำหรับดึงดูดลูกค้า และยังสามารถสอดคล้องกับความต้องการของตลาดต่างประเทศ และไม่ก่อให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม

ดังนั้นจึงได้ตระหนักถึงปัญหานี้จึงทำให้เกิดแรงบรรดาลใจที่จะมุ่งมั่นพัฒนาบรรจุภัณฑ์สำหรับส่งออกผลไม้ เพื่อส่งเสริมให้มีการใช้บรรจุภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานเป็นที่ต้องการและการยอมรับของตลาดต่างประเทศ

วัตถุประสงค์โครงการ

1. เพื่อออกแบบปรับปรุงบรรจุภัณฑ์สำหรับการหีบห่อผลลำไยใช้เพื่อการส่งออก
2. เพื่อออกแบบปรับปรุงบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมกับการขนส่งทางอากาศ และสอดคล้องกับความต้องการของตลาดต่างประเทศ



ภาพที่ 1 ปัญหาของบรรจุภัณฑ์เดิม

ปัญหาที่เกิดขึ้น

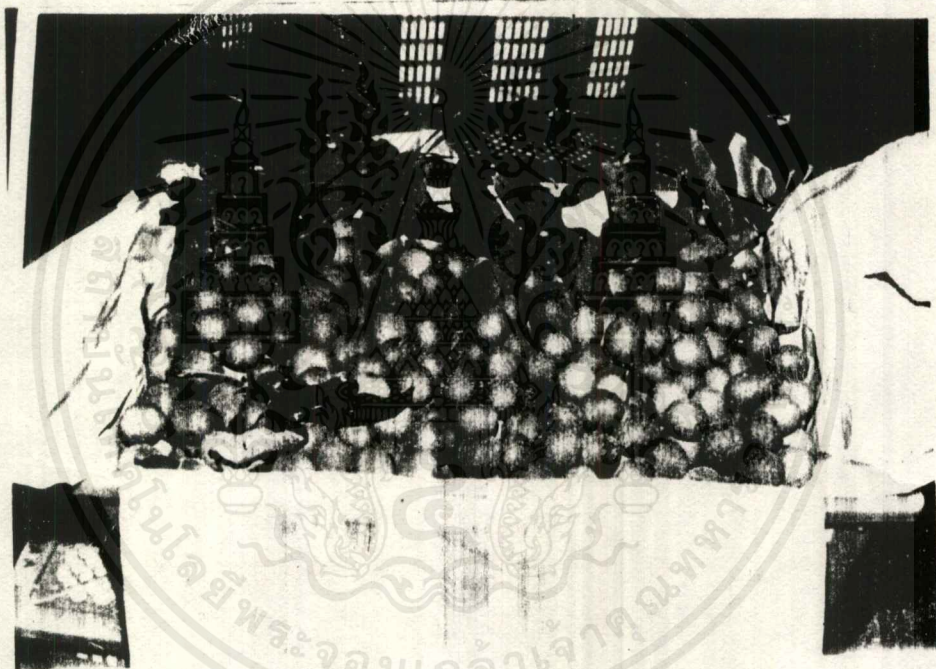
1. บรรจุก้อนที่เดิมยังไม่มีการแบ่งแยกประเภทบรรจุผลไม้ต่างๆ กัน

แนวทางการแก้ปัญหา

1. ออกแบบให้มีกราฟิกแบ่งแยกการบรรจุผลไม้แต่ละชนิด

ปัญหาที่เกิดขึ้น

2. บรรจุก้อนที่เดิมยังไม่มีการป้องกันผลล้าโดยขณะขนส่ง ซึ่งทำให้เกิดความเสียหาย ทำให้การตลาดเสียหาย



ภาพที่ 2 ปัญหาของบรรจุก้อนที่เดิม

แนวทางการแก้ปัญหา

2. ออกแบบให้มีการปกป้องผลิตภัณฑ์ให้มีความปลอดภัยโดยการเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมกับการใช้งาน

ปัญหาที่เกิดขึ้น

3. บรรรจุกณ์ที่ยังไม่ตอบสนองต่อความต้องการของตลาดต่างประเทศ ในด้านปริมาณการส่งออกกล้วยซึ่งขนาดบรรรจุกณ์ใส่ในตู้คอนเทนเนอร์ได้จำนวนน้อยทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย

แนวทางการแก้ปัญหา

3. ออกแบบบรรรจุกณ์ให้มีขนาดสอดคล้องและได้มาตรฐานตามความต้องการของตลาดต่างประเทศ

ปัญหาที่เกิดขึ้น

4. บรรรจุกณ์ไม่มีการบอกรายละเอียดประกอบของผลไม้ เช่น ชนิดคุณภาพ ขนาด แหล่งผลิต ซึ่งจะต้องสอดคล้องกับเครื่องหมายการค้า

แนวทางการแก้ปัญหา

4. ออกแบบให้มีการบอกรายละเอียดเกี่ยวกับตัวผลิตผลให้มากที่สุด

ปัญหาที่เกิดขึ้น

5. ในการเรียงซ้อนกันน้ำหนักและแรงกดทับของภาชนะบรรรจุกณ์ไม่แข็งแรงพอต่อการรับน้ำหนักอาจทำให้เสียหายได้

แนวทางการแก้ปัญหา

5. ออกแบบบรรรจุกณ์ให้บรรรจุกณ์ได้มากและแข็งแรงรับน้ำหนักได้ดี

ปัญหาที่เกิดขึ้น

6. วัสดุที่ใช้ทำกล่องบรรรจุกณ์เป็นกระดาษไม่สามารถทนต่อความชื้นได้ ซึ่งทำให้เกิดความเสียหายภายในได้

แนวทางการแก้ปัญหา

6. โดยการเลือกวัสดุที่เหมาะสมนำมาใช้ในการปกป้องกล่อง หรือใช้วัสดุชนิดอื่นที่เหมาะสมกับกระดาษ

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ชั้นตระหนักปัญหา
2. วางแผน
3. รวบรวมข้อมูล
4. วิเคราะห์ข้อมูล
5. สรุปผลการวิจัย
6. เสนอผลงาน

ขอบเขตการศึกษาข้อมูล

1. เพื่อศึกษาประวัติความเป็นมาของลำไย
2. เพื่อศึกษาพันธุ์และขนาดของลำไยสำหรับส่งออก
3. เพื่อศึกษาคุณภาพของลำไยที่ตลาดต่างประเทศต้องการ
4. เพื่อศึกษาลักษณะวิธีการส่งออกลำไยไปยังต่างประเทศ
5. เพื่อศึกษาผลิตภัณฑ์เดิมหรือผลิตภัณฑ์ข้างเคียง
6. เพื่อศึกษาวิธีการเก็บเกี่ยวลำไย
7. เพื่อศึกษาชนิดของภาชนะบรรจุ
8. เพื่อศึกษาวัสดุที่นำมาผลิตภาชนะบรรจุลำไยสด
9. เพื่อศึกษาพฤติกรรมของผู้บริโภคลำไยในต่างประเทศ

ขอบเขตการออกแบบ

1. ออกแบบปรับปรุงบรรจุภัณฑ์ห่อผลลำไยสดเพื่อการส่งออก โดยเฉพาะตลาดยุโรป
2. ออกแบบบรรจุภัณฑ์เฉพาะการขนส่งทางเครื่องบิน
3. ออกแบบบรรจุภัณฑ์ให้กับบริษัทผู้ส่งออกลำไยสด ที่ส่งออกเฉพาะตลาดยุโรป
4. ออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่สามารถบรรจุผลลำไยสดได้ไม่เกิน 5 กก.
5. ออกแบบบรรจุภัณฑ์สำหรับภาคเหนือ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้บรรลุวัตถุประสงค์ผลสำเร็จเพื่อการส่งออกเฉพาะตลาดยุโรป
2. ได้บรรลุวัตถุประสงค์ที่สอดคล้องกับความต้องการของตลาดต่างประเทศ
3. ได้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ไม่ทำให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม
4. ได้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ได้มาตรฐาน
5. ได้บรรลุวัตถุประสงค์ที่มีความแข็งแรง เหมาะสมกับการขนส่ง



2.1 ข้อมูลพื้นฐาน

2.1.1 ประวัติของลำไย

ผลลำไย

ชื่อภาษาไทย ลำไย

ชื่อภาษาอังกฤษ Longan

ชื่อวิทยาศาสตร์ Dimocampus Longan Lour.

วงศ์ Sapindaceae (soapberry)

ถิ่นกำเนิด เขตตอน (ไม่แน่ใจว่าถิ่นกำเนิดอยู่ที่เมืองจีน)

ไม้ที่อยู่ในวงศ์เดียวกัน ลำไย ลิ้นจี่ เงาะ และคอแลน

พื้นที่ปลูก ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ แต่ควรเป็นพื้นที่ที่มีอากาศค่อนข้างหนาวเย็น

คือในฤดูหนาว (พย.-ธค.) มีอากาศหนาวเป็นประมาณ 10-20 องศาเซลเซียส
อย่างน้อย 5 วัน ก่อนออกดอก

ลำไย (Euphoria longana, Lam.) เป็นไม้ผลที่พบทั่วไปในเขตร้อน (tropical) และเขตกึ่งร้อนของเอเชีย Alphonse De Candolle กล่าวว่่า ลำไยเป็นไม้พื้นเมืองของอินเดียและพม่า จากอินเดียถูกนำไปปลูกในเกาะมลายู (Malay archipelego) ประเทศจีนตอนใต้ และแพร่ไปยังเขตร้อนของอเมริกาแถบทางตอนใต้ของแคลิฟอร์เนียและฟลอริดา

Burate (1963) กล่าวว่่า ลำไยเป็นไม้พื้นเมืองของประเทศจีนทางตอนใต้ ชาวจีนได้ปลูกกันมาเป็นเวลาหลายพันปีแล้วในเขตมณฑลกว๋างตุ้ง (Kwangtung) ฟุกเกียน (Fukien) และลิ่งน่าน (Lingnan) โดยปลูกควบคู่ไปกับลิ้นจี่ นอกจากนี้ลำไยยังพบได้ตามป่าของประเทศไทย โดยเฉพาะป่าในเขตจังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดเชียงราย แต่ลำไยป่าหรือลำไยพื้นเมืองมีผลขนาดเล็กซึ่งเรียกกันสามัญว่่า ลำไยธรรมชาติ ส่วนลำไยกระโหลกซึ่งมีผลโตกว่าลำไยธรรมดามาก

เล็ก (2511) กล่าวว่่าในราวปี พ.ศ.2439 ได้มีชาวจีนผู้หนึ่งนำกิ่งตอนของลำไยจากประเทศจีน จำนวน 5 กิ่ง มาถวายเจ้าดารารัศมี พระ

ราชชาวยานในพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว เจ้าดารารัศมีได้แบ่งไว้ปลูกที่กรุงเทพฯ 2 กิ่ง ส่วนอีก 3 กิ่ง ให้เจ้าน้อยต้น ณ เชียงใหม่ น้องชายนำขึ้นมาปลูกที่เชียงใหม่ เจ้าน้อยต้นได้นำไปปลูกที่ท่าจีเหล็ก ต.สบคา อ.หางดง จ.เชียงใหม่ ต่อมา มีชาวจีนอีกหลายคนได้นำกิ่งตอนจากเมืองจีนมาปลูกที่เชียงใหม่ และลำพูนอีก จากนั้นลำไยจึงได้แพร่กระจายไปยังจังหวัดใกล้เคียง

ในปัจจุบันนี้เชียงใหม่และลำพูน เป็นแหล่งปลูกลำไยที่ใหญ่ที่สุด โดยเฉพาะจังหวัดลำพูน ปี 2524 มีเนื้อที่ปลูกลำไยถึง 22,114 ไร่ จำนวน 424,339 ต้น (สำนักงานเกษตรจังหวัดลำพูน) เมื่อถึงปี 2524 ผลผลิตลำไยที่จังหวัดเชียงใหม่ ลำพูน และจังหวัดใกล้เคียงรวมกันได้ประมาณ 15.6 ล้านกิโลกรัม และสามารถส่งออกไปจำหน่ายในตลาดต่างประเทศเป็นลำไยสดได้ถึง 4,388,589.30 กิโลกรัม มูลค่า 133,274,087.40 บาท (สำนักงานพาณิชย์จังหวัดลำพูน) จึงจัดได้ว่าลำไยเป็นไม้ผลที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจอย่างมากของชาวสวนทางภาคเหนือของประเทศไทย แต่ชาวสวนลำไยมักจะประสบปัญหาต่างๆ หลายอย่าง โดยเฉพาะปัญหาการออกดอกและการติดผลของลำไยไม่สม่ำเสมอในแต่ละปี บางปีออกดอกมาก แต่ติดผลน้อย บางปีออกดอกน้อย หรือไม่ออกดอกติดต่อกัน 2-3 ปี ซึ่งมีผลกระทบต่อรายได้ของชาวสวนลำไยเป็นอย่างมาก

2.1.2 แหล่งปลูกลำไยของโลก

Aiphone De Cavdole กล่าวว่าลำไยเป็นไม้พื้นเมืองของอินเดีย จากนั้นก็ถูกนำเข้าไปในเกาะมาลายู (Malay Archipelago) ประเทศจีนตอนใต้และต่อไปยังแถบร้อนของอเมริกา De Candole ได้รายงานว่ลำไยขึ้นเกาะกะอยู่ทั่วไปตามเกาะลังกา (Ceylon) ไปจนถึงตามภูเขาในภาคตะวันออกของเกาะเบงกอล (Bengol) ใน Pegu และพม่า

มีรายงานว่า ลำไยเป็นไม้ผลที่หายากในฟิลิปปินส์ มีผู้นำลำไยเข้าไปในฟิลิปปินส์ ค.ศ. 1921 จากออสเตรเลียและลำไยสามารถเจริญงอกงามได้ดีทั้งในเขตร้อน และเขตชุ่มชื้น และลำไยไม่ต้องการความพิถีพิถันในเรื่องดินที่ปลูกมากนัก แต่ยังไม่มียางานว่าลำไยให้ผลหรือไม่

ในอเมริกากล่าวว่า ลำไยเจริญได้ดีในรัฐแคลิฟอร์เนียตอนใต้จะพบ

ลำไยในสวนหลังบ้านบางแห่งแต่ไม่มีการบันทึกว่ามีการนำมาจากไหน และเมื่อไร ประวัติความเป็นมาของลำไยในประเทศจีนนั้น ได้มีการกล่าวถึงลำไย ในวรรณคดีของจีนในสมัยของพระเจ้าเซ็งแทง (Cheng tang) (B.C. 1766) และในหนังสือ Ru Ya (110 B.C.) ก็ได้มีการบันทึกไว้แต่วรรณคดีเล่มแรก ซึ่งได้บรรยายต้นไม้นี้ไว้อย่างเด่นชัดคือ หนังสือ "Nam Fong T'aol Yuk Chang" ซึ่งเป็นหนังสือที่เกี่ยวกับพฤกษศาสตร์ที่มีชื่อเสียงเล่มแรกที่เขียนโดยพระของเมือง State Chi Ham ได้กล่าวไว้ว่าต้นไม้นี้อยู่ทางตอนใต้ของประเทศจีน และให้ชื่อต้นไม้นั้นว่า Lungan ได้พรรณาไว้ว่า "ลำไยเป็นไม้สูง 1-2 Chiang" (10-20 ฟุต) จึงมีลักษณะคล้ายลิ้นจี่แต่ใบเล็กกว่า ผลจะสุกภายใน 7 เดือน ผลมีสีเขียวอมเหลือง ผิวเรียบ แต่จะค่อยๆ มีสะเก็ดขึ้นทีละน้อยเมื่อมันสุก ผลมีรูปร่างกลมมีขนาดเท่าลูกหิน เนื้อสีขาว มีรสหวานเหมือนน้ำผึ้งจะติดช่อประมาณ 20-30 ผล ในหนึ่งช่อ และหนังสือชื่อ "Ben Chao Kang Mu" ที่เขียนโดย Li Shi Chum ได้กล่าวถึงคุณค่าของลำไยโดยใช้เป็นยา เขากล่าวว่าผลสามารถใช้เป็นยาบำรุงกำลังและรักษาสุขภาพ และยังใช้เป็นเครื่องสมุนไพรที่ใช้รักษาโรคพยาธิลำไส้ได้อีกด้วย George Weid man Groff กล่าวว่าลำไยและลิ้นจี่นี้เป็นไม้ที่ยกย่องกันในหมู่ของคนชาวจีน จนถึงกับนำประพันธ์จีนได้เอาชื่อไปแต่งเป็นบทเพลง และโคลงกลอน แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของไม้ผลทั้งสองชนิดนี้ ต่อชีวิตความเป็นอยู่ของชาวจีนในสมัยก่อน ต่อมานักท่องเที่ยวชาวยุโรปได้เดินทางไปยังประเทศจีนได้รายงานถึง ลำไยและลิ้นจี่ตั้งแต่ปี พ.ศ. 1585 ซึ่งเป็นเวลา 71 ปี ภายหลังที่ได้พบเส้นทางเดินทะเลไปยังประเทศจีนในปี พ.ศ. 1514 และต่อมาไม้ผลทั้งสองชนิดนี้ได้เป็นที่สนใจของนักพฤกษศาสตร์และของชาวสวนทางตะวันตกโดยทั่ว ๆ ไป สำหรับประเทศจีน ลำไยมีปลูกกันมากในมณฑลกวางตุ้ง และฟุกเกี้ยน ต่อจากนั้นไม้ผลทั้งสองชนิดนี้ได้ถูกนำไปยังอินเดียและต่อไปยังยุโรปและสหรัฐอเมริกาตอนใต้ (Southern United States) ขณะนี้เป็นที่รู้จักกันดีใน West Indies และฮาวายโดยเฉพาะในฮาวายลิ้นจี่เป็นที่รู้จักกันมากกว่าลำไย.

Groff ได้กล่าวไว้ในหนังสือ The lychce and kngan (1921) ตอนหนึ่งว่า นักเขียนชาวจีนได้อ้างบันทึกของ kwangal ซึ่งได้เขียนบันทึกไว้ว่ามีไม้ชนิดหนึ่งชื่อว่า "Iungly" เป็นลูกผสมระหว่างลำไยและลิ้นจี่ ในบันทึกกล่าวไว้ว่า ต้นและใบของไม้ lungly นี้มีลักษณะของลิ้นจี่และลำไยเปลือกผลของ

lungly เหมือนลิ้นจี่แต่เนื้อเหมือนลำไยไม้ผลอันนี้ไม่คีนึก แต่สามารถจะรับประทานเป็นไม้ประกอบอาหารได้และจะออกผลในเวลาเดียวกับลิ้นจี่

อย่างไรก็ตาม สรุปได้ว่าแหล่งปลูกของลำไยในโลกนั้นมีแหล่งปลูกอยู่ในเขตร้อนชื้นตามส่วนต่างๆ ของโลก เช่น ออสเตรเลีย จีน ฟิลิปปินส์ ไทย และประเทศในเขตร้อนชื้นต่างๆ

2.1.3 พันธุ์ของลำไยในแหล่งปลูกต่างๆ

ลำไยเป็นต้นไม้ผลขนาดกลางถึงใหญ่ แผ่กิ่งกว้างเปลือกสีเทา ใบใหญ่กว่าลิ้นจี่เล็กน้อย เจริญเติบโตแข็งแรงกว่าลิ้นจี่เล็กน้อย ผลกลมหรือกลมแป้นยาวๆ เนื้อในผลสีขาวหรือขาวนวลใส เนื้อในทานองเดียวกับลิ้นจี่ คือ มีเปลือกเกลี้ยงชั้นนอกหุ้มเนื้อใน เนื้อในหุ้มเมล็ด ซึ่งล่อนจากเมล็ดเหมือนลิ้นจี่ เนื้อหนาบางกรอบ หรือแฉะ ผลใหญ่หรือเล็ก เมล็ดเล็ก ใหญ่ รสหวาน หวานจัด แล้วแต่ชนิด พันธุ์ลำไยออกดอกล่ากว่าลิ้นจี่และแก่ช้ากว่าลิ้นจี่ จึงตกผลแก่ที่หลังลิ้นจี่

เนื่องจากการขยายพันธุ์ลำไยในสมัยก่อนนั้นนิยมใช้วิธีเพาะจากเมล็ด แม้จะตกผลช้าบ้างก็สะดวกและขยายพันธุ์ได้มาก การขยายพันธุ์จากการเพาะเมล็ดผลออกมา บ่อไม่ตรงพันธุ์เดิม อาจจะมีสีมากบ้าง คล้ายๆ กันบ้าง ด้วยเหตุนี้จึงมีมากพันธุ์ แตกต่างกัน แต่การตั้งชื่อ บางคนก็ตั้งชื่อใหม่ บางคนก็ใช้ชื่อเดิมของต้นแม่ที่นำเมล็ดมาเพาะออกผลคล้ายๆ ต้นแม่ก็ได้ตั้งชื่อใหม่ จึงปรากฏว่าลำไยชื่อเดียวกันแต่ผลและกิ่งใบไม้เหมือนกันมี

พันธุ์ลำไยที่นิยมปลูกมากที่สุดที่ตรอกจันทร์ ถนนสาธุประดิษฐ์ คือ

1. อีโว ผลใหญ่ เนื้อหนา เมล็ดเล็ก หวาน กรอบ แห้ง เปลือกบาง ข้นออกดอกติดผลก่อนพันธุ์อื่น ขายได้ราคาดี นับว่าเป็นพันธุ์ที่ดีที่สุด
2. อีแห้ว ผลใหญ่เท่าๆ กับอีโว เนื้อหนา เมล็ดเล็กกว่าอีโว หวาน กรอบเป็นพันธุ์ที่เมล็ดเล็กที่สุด ข้นออก
3. ตลับ ผลใหญ่ เนื้อหนา เมล็ดเล็ก หวานกรอบแห้ง เปลือกบาง ผลเล็กกว่าอีโวเล็กน้อย ข้นออก
4. มะฝ่อ ผลเล็กกว่าตลับ เนื้อหนา เมล็ดเล็ก หวาน กรอบ แห้ง ผลไม่ใคร่กลม ผิวสีเขียว ข้นออก

5. แดงพญา ผลใหญ่เท่าอีโว เนื้อหนา เมล็ดเล็ก หวาน กรอบ รสดีเท่าอีโว

6. แดงไ้หรือแดงไ้มะฝ่อ ผลเท่าอีโว ผลเปรี้ยวๆ เนื้อหนา เมล็ดเล็ก หวาน กรอบแห้ง

7. ทองขาว ผลใหญ่ เนื้อหนา เมล็ดเล็ก หวาน กรอบแห้ง
นอกจากนี้ มีอีกบ้างบางพันธุ์แต่ไม่ดี พันธุ์ที่ดีที่สุด คือ อีโว รองลงมาอีแห้ว คัลป์ มะฝ่อ และแดงพญา

ส่วนทางบางขุนนนท์ บางกอกน้อย ธนบุรี นนทบุรี ก็มีเรียกว่า พันธุ์กระโหลกแดง กระโหลกดำ และอื่นๆ ซึ่งลักษณะผลนั้น ผลใหญ่ เมล็ดเล็ก เนื้อหนา หวานกรอบ เป็นส่วนมาก คำว่ากระโหลกก็หมายความว่าผลใหญ่ในเอง

ส่วนมากทางอำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงครามนั้นพันธุ์ที่ขึ้นชื่อที่สุดก็คือ พันธุ์ขันทศกร ผลใหญ่มาก เนื้อหนา เมล็ดเล็ก หวานกรอบ และหวานจัดมาก จึงชื่อขันทศกร

พันธุ์ในภาคเหนือที่จังหวัดเชียงใหม่และลำพูนนั้น มีพันธุ์ที่ขึ้นชื่ออยู่ประมาณ 7-8 พันธุ์ คือ

1. อีเปรี้ยว ผลใหญ่เปรี้ยวๆ เนื้อหนา เมล็ดเล็ก หวานกรอบ แต่พันธุ์หนัก ร่วงแก่ง ลักษณะคล้ายกับแดงไ้หรือแดงไ้มะฝ่อ (ดูผลและชิมรสคนละครั้งมิได้นำมาเทียบ)
 2. อีดอ (ดอ แปลว่าเบา เป็นภาษาพื้นเมือง) เท่ากับชื่ออีโวนั้นเอง เมล็ดเล็ก หวานกรอบ ข้นออกคุดคล้ายๆ กับอีโว
 3. ชมภู ผลใหญ่มาก เนื้อหนา เมล็ดเล็ก เนื้อมีเส้นสีชมพูชัด รสดีมากที่สุด ข้นออก เป็นที่นิยมกันมาก
 4. อีดอยอดเขียว ลักษณะเหมือนอีดอ แต่ยอดใบสีเขียว
 5. อีดอยอดแดง ลักษณะก็คล้ายกับอีดอ แต่ยอดแดง
 6. ใบดำ มีลักษณะใบสีดำแต่ผลใหญ่ เนื้อหนา เมล็ดเล็ก หวานกรอบ
 7. อีแห้ง ผลใหญ่ เนื้อหนา เมล็ดเล็ก เนื้อมากที่สุด หวานกรอบ ข้นออก เป็นพันธุ์หนัก เข้าใจว่าจะ เป็นพันธุ์เดียวกับพันธุ์อีแห้วตรอกจันทร์
- นอกจากนี้ก็มีอีกมากพันธุ์ ซึ่งเพาะ เมล็ดกลายเป็น

แหล่งปลูกลำไยในภาคต่างๆ ของประเทศไทย

ลำไยเป็นต้นไม้ผลขนาดกลางถึงใหญ่ ขึ้นได้ดีในแหล่งที่มีดินค่อนข้างเหนียวแต่ต้องร่วนซุย และระบายน้ำได้ดี ไม่ชอบที่แฉะน้ำท่วม ดินนั้นไม่ควรมีค่าสูง ลำไยชอบดินที่เป็นกรดอ่อนๆ ต้องการอากาศหนาวเย็น เพื่อช่วยกระตุ้นให้ออกดอกผล แหล่งเพาะปลูกควรมีระดับน้ำฝนเฉลี่ยปีละ 1,250 มม. หรือ 50 นิ้ว และควรเป็นบริเวณที่แจ้ง แสงอาทิตย์ส่อง ลมผ่านได้สะดวกแต่ไม่แรงจัด ดินที่ควรเลือกปลูกที่เหมาะสมที่สุด คือ ภาคเหนือของประเทศไทย เช่น จังหวัดเชียงใหม่ ลำพูน เชียงราย ลำปาง แพร่ และน่าน นอกจากนี้ บริเวณทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เช่น เลย หนองคาย อุดร สกลนคร และนครพนม ก็มีความเหมาะสมต่อการเพาะปลูกไม่น้อย เนื่องจากจังหวัดในทั้งสองภาคนี้ เป็นแหล่งที่มีฝนแล้งในระยะที่ต้นลำไยจะออกดอกและต่อจากนั้นก็มีความอากาศหนาวเย็น ซึ่งเป็นระยะเวลาที่ต้นลำไยออกดอกติดผล นอกจากนี้ก็มีปลูกกันประปรายบ้าง เช่น ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ก็มีปลูกที่จันทบุรี ตราด

สรุปได้ว่า การปลูกลำไยส่วนใหญ่ปลูกในภาคเหนือ เนื่องจากมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม 80% ของลำไยปลูกอยู่ที่จังหวัดเชียงใหม่ ลำพูน เชียงราย ลำปาง นอกจากนี้ก็มีปลูกกันบ้างในภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันออก แต่คุณภาพของลำไยต่ำกว่าในภาคเหนือ

2.1.4 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำไยเป็นไม้ยืนต้น (perennial) จัดอยู่ในตระกูล (family) Sapindaceae หรือ Soapberry ไม้ตระกูลนี้มี 130 สกุล (genus) และประมาณ 1,100 ชนิด (species) มีทั้งไม้ในเขตร้อน (tropical) ไม้ในเขตอบอุ่น (Sub-tropical) และรวมทั้งไม้ประดับในเขตกึ่งหนาวบางชนิดด้วย แต่ไม้ที่อยู่ในเขตร้อนและเขตอบอุ่นเท่านั้น ที่สามารถจะให้ผลได้ ซึ่งลำไยและลิ้นจี่จัดเป็นไม้ในเขตอบอุ่น (Sub-tropical) ลำไยเป็นไม้ผลที่มีความใกล้เคียงกับลิ้นจี่ (*Litchi chinensis*) มากกว่าไม้ชนิดอื่นในตระกูลนี้ และยังเป็นไม้ผลที่ใกล้เคียงกับเงาะ (*Nephclium lappaceum*) และเงาะขนสั้น (*Nephelium mutabile*) ด้วยซึ่งไม้ผลสองชนิดหลังนี้จัดเป็นไม้ผลในเขตร้อน (tropical) ลำไยอยู่ใน genus Euphoria และ Species longana ดังนั้นลำไยจึงมีชื่อ

วิทยาศาสตร์ว่า Euphoria longana Lour ชื่อวิทยาศาสตร์ที่เหมือนกัน (Synonyne) ของลำไยคือ Nephelium Longana Cambess และ Dlonocarpus longana Lour ลำไยมีชื่อสามัญเป็นภาษาอังกฤษว่า Longan หรือ Lungan หรือ lingeng เป็นภาษาจีนว่า Longyen หรือ lingeng เป็นภาษาฝรั่งเศสว่า ocil de dragon และเป็นภาษาเยอรมันว่า longanbaum แต่ชื่อสามัญที่นิยมเรียกกันมากคือ longan หรือ lungan

2.1.4.1 ลำต้น ต้นลำไยสามารถจะใช้เป็นไม้ประดับได้อย่างดี เพราะมียอดสูง และกิ่งก้านแผ่กระจายอย่างสวยงาม มีลำต้นสูงประมาณ 30 ฟุต เปลือกของลำต้นขรุขระไม่เรียบเหมือนลิ้นจี่ และสีน้ำตาลหรือสีเทา กิ่งก้านสาขาที่แตกออกจากลำต้น เพราะ เนื้อไม้ไม่สู้จะแข็งแรงนัก ลำต้นตั้งตรงและการแตกกิ่งก้านสาขาดี จึงทำให้มีทรงพุ่มสวยงาม

2.1.4.2 ใบ (leaf) ใบของลำไยเป็นแบบ pinnately compound เป็นก้านของใบรวมยาวประมาณ 20-30 ซม. ใบย่อย (leaf let) มี 2-5 คู่ แตกออกตรงข้าม (opposite) หรือสลับ (alternate) กับใบย่อยกว้าง 3-6 ซม. และยาว 7-15 ซม. รูปร่างลักษณะของใบต่างกันตั้งแต่รูปรี (elliptic) จนถึงรูปหอก (lanceolate) บริเวณที่ปลายใบและฐานใบค่อนข้างจะป้าน ใบไม่มีขน สีเขียวเข้มเป็นมันสีเขียวอ่อนจนถึงสีเขียวแกมเทา ขอบใบ (leaf margin) เป็นคลื่นมีเส้น (vein) แตกออกจากเส้นกลางใบ (midrib) จำนวนมากด้านบนของใบเรียบ ด้านใบส่วนล่างสาแหรกเล็กน้อย



ภาพที่ 3 ลักษณะของใบลำไยโดยทั่วไป

2.1.4.3 ดอก (flower) ดอกลำไยออกเป็นช่อ (inflorescens) มีช่อดอกแบบ panicle ดอกมีขนาดเล็กมีขนาดราว 1/4 นิ้ว ดอกจะเกิดหนาแน่นใน terminal และ axillary panicle ดอกออกที่ปลายกิ่งหรือจากกิ่งทั้งที่มีใบและไม่มีใบ ดอกสีขาวค่อนข้างเหลืองไม่ค่อยเป็นที่ดึงดูดและสวยงามมากนัก ก้านช่อดอกอวบแข็งแรง และอ่อนนุ่ม ดอกลำไยมี 2 ชนิด คือ ดอกสมบูรณ์เพศ (hermaphrodite flower) และดอกตัวผู้ (staminate flower) ซึ่งส่วนมากดอกตัวผู้จะอยู่ทางส่วนล่างของช่อดอกและจะบานก่อนดอกสมบูรณ์เพศ ดอกทั้งสองเพศนี้มีกลีบชั้นนอก (sepal) ขนาดเล็กๆ ซ้อนกัน 5 กลีบ วงกลีบรอง (calyx) มีขนอยู่ภายนอกกลีบดอก (petal) รูปร่างคล้ายพายและมีขนภายใน กลีบดอกมี 5 กลีบ และบางที่มี 6 กลีบแต่น้อยมาก ในดอกตัวผู้จะมีเกสรตัวผู้ (stamen) 8 อัน ก้านเกสรตัวผู้อวบและที่ปลายจะมีอับเรณู (anther) ในดอกสมบูรณ์เพศมีทั้งเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียในดอกเดียวกัน เกสรตัวเมียจะอยู่ภายในกึ่งกลางของดอก ดอกตัวเมียจะประกอบด้วยรังไข่ที่มี 2 carpel (bicarpellate) แต่ละ carpel จะมี 1 ovule ก้านเกสรตัวเมียตั้งตรงอยู่ระหว่าง carpel ทั้งสองปลายของเกสรตัวเมีย (stigma) จะแยกเป็น 2 แฉก (bifid) เพยให้เห็น stigmatic surface

ในบางครั้งจะพบว่า ovary มี 3 Carpel แต่ก็น้อยมากที่เดียว

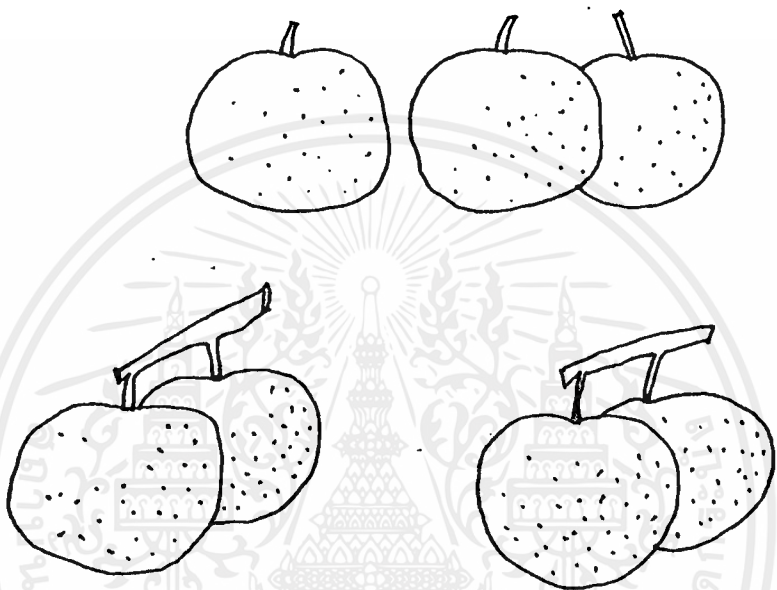


ภาพที่ 4 ลักษณะของดอกลำไย

ห้องสมุด
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

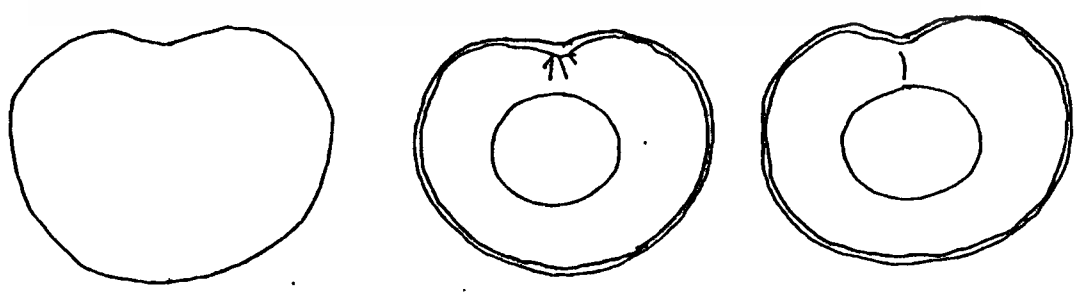
2.1.4.4 **ผล (fruit)** ผลของลำไยจะเกิดจากช่อดอกที่อยู่ตรงปลายกิ่งที่ได้รับแสงและอากาศเพียงพอเพื่อการเจริญเติบโต ผลค่อนข้างกลมหรือรูปไข่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 นิ้ว หรือ 2.5 ซม. หรือน้อยกว่าเปลือกของผลบางและมีสีน้ำตาลอ่อนลักษณะของเปลือกจะเป็นตุ่มแบนๆ บ้างและผิวของผลเกือบเรียบบ้างแล้วแต่พันธุ์

สีของผล Mayer กล่าวว่า "ผลที่เป็นสีน้ำตาลโดยธรรมชาตินั้นไม่แท้จะเปลี่ยนเป็นสี Chrome-Yellow ได้"



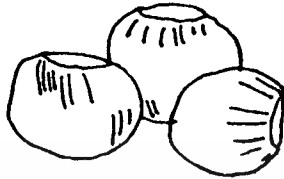
ภาพที่ 5 ลักษณะของผลลำไย

2.1.4.5 **เนื้อ (aril)** มีสีขาวคล้ายวุ้น และมีรสหอมหวานแต่จะหวานสู้ลิ้นจี๋พันธุส์ซี่ๆ บางพันธุ์ไม่ได้ เนื้อนี้จะเจริญล้อมรอบเมล็ดและอยู่ระหว่างเปลือกและเมล็ด เกิดจากเนื้อเยื่อที่บริเวณฐานของเมล็ด



ภาพที่ 6 ลักษณะของเนื้อลำไย

2.1.4.6 เมล็ด (seed) เมล็ดของลำไยกลมมีเมล็ดอยู่เมล็ดเดียวสีดำเข้มและเป็นมันสวย เมล็ดโตสม่ำเสมอและไม่มีพันธุ์ใดที่มีเมล็ดสีเหมือนลิ้นจี่ ด้านบนของเมล็ดมีบริเวณเป็นวงกลมสีขาวซึ่งทำให้มีลักษณะเหมือนตา (eye) จึงได้ชื่อว่า dragon's eye



ภาพที่ 7 ลักษณะของเมล็ดลำไย

น้ำย้อมเจริญเติบโตคือแตกใบอ่อนอีกชุดหนึ่ง ดังนั้นหากปล่อยให้ใบอ่อนขึ้นในช่วงระยะดังกล่าวอันเป็นระยะที่ควรจะออกดอกผลผลิตย่อมลดลง อาจเป็นลักษณะใบอ่อนแซมช่อดอก หรือบางกิ่งไม่เกิดดอกแต่กลับแทงยอดอ่อนขึ้นมาแทน ปัจจุบันปัญหาเช่นนี้อาจใช้ฮอร์โมน เอ็น เอ เอ เช่น แพลนโทฟิกซ์ ในอัตรา 30 ซีซี. ผสมน้ำ 1 ปีบ ฉีดพ่นในระยะดังกล่าว (อาจจะ) ช่วยยับยั้งการแตกใบอ่อนได้ประมาณ 20-25 วัน

เมื่อลำไยแตกต่มดอก พอที่เราสามารถรู้ได้ว่าเป็นดอกไม้ไซใบ ช่วงนี้ให้เร่งให้น้ำอย่างเต็มที่ เพื่อกระตุ้นให้ช่อดอกแทงออกมาจนสุดตัวได้เร็วขึ้น ขณะเดียวกันหากเกิดมีใบอ่อนขึ้นแซมช่อให้ทำการปลิดใบอ่อนนั้นทิ้งทันทีเพราะมิเช่นนั้นช่อดอกจะลีบเล็กไม่แข็งแรงขาดความสมบูรณ์ ซึ่งการปลิดใบอ่อนนั้นมิใช่งานง่าย หากปลุกลำไยมากต้น (อาจมีใบแต่ละต้นไม่มากนักก็ได้)

อย่างไรก็ตามไม้ผลอย่างลำไยผ่านขั้นตอน การคัดพันธุ์ไปปลูกต่อกันหลายชั่วอายุ ความอ่อนแอและแปรปรวนของดอกตัวผู้ตัวเมียเกิดขึ้นได้เสมอ บางปีหากเป็นมากดอกลำไยก็กลายเป็นดอกกระเทยมาก การติดผลก็น้อยตามไปด้วย ทั้งนี้เพราะสัดส่วนที่ไม่สมดุล การบานและการทำงาน (ช่วยผสม) อาจเร็วกว่ากัน ซึ่งปัญหานี้ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ด้วย

การแก้ปัญหาดังกล่าวคือ ช่วยในเรื่องการผสมเกสร หรือใช้ฮอร์โมน เอ็น เอ เอ ฉีดพ่นให้ในอัตรา 15 ซีซี./น้ำ 1 ปีบ เมื่อดอกบานปานกลาง โดย

ฉีดพ่นเป็นจุดๆ ประมาณ 25% ของทั่วต้น เพื่อช่วยปิดกั้นดอกเกสรตัวผู้ยาวขึ้น เท่ากับอยู่ในตำแหน่งที่มีโอกาสผสมกันมีมากนั่นเอง (เกสรอยู่ในตำแหน่งอับลมมีโอกาสผสมพันธุ์น้อยกว่า)

ปัญหาต่อมาเมื่อผสมติดเป็นผลแล้ว คือ การร่วงของผลอ่อนในระยะที่ผลอ่อนขนาดเท่าเมล็ดถั่วเขียว สาเหตุมาจาก

1. สภาพแห้งแล้งในสวนช่วงเดือนกุมภาพันธ์-มีนาคม อากาศร้อน
 2. การให้น้ำไม่สม่ำเสมอ ให้น้ำไม่เป็นเวลา หลังจากดอกบานแล้ว
- ติดผลอ่อน
3. เกิดจากเพลี้ยและไรต่างๆ ดูดกินน้ำเลี้ยง



ภาพที่ 8 แสดงทรงพุ่มของลำไยที่เจริญเติบโตมาจากกิ่งตอน (ก) และทรงพุ่มที่เจริญเติบโตมาจากเมล็ด (ข)

2.1.5 ลักษณะทางการเกษตรของลำไย

ลำไยที่ปลูกกันอยู่แพร่หลายในประเทศไทยมีหลายลักษณะทางการเกษตรด้วยกัน ทั้งพันธุ์ดีและพันธุ์เลว ซึ่งพอจะแยกได้โดยอาศัยลักษณะทางการเกษตรได้ 3 ประเภทใหญ่ด้วยกัน คือ

2.1.5.1 แบ่งตามขนาดของผล แบ่งออกได้ 3 ลักษณะ คือ

1. พันธุ์กระโหลก ผลใหญ่เนื้อหนา รสหวาน เมล็ด

เล็ก

2. พันธุ์ธรรมชาติ ผลเล็ก เนื้อบาง เมล็ดใหญ่ รสหวานน้อยกว่าพันธุ์กระโหลก
3. พันธุ์กระโหลกไม้แท้ มีลักษณะอยู่ระหว่างพันธุ์กระโหลก และพันธุ์ธรรมชาติ
4. พันธุ์พิเศษ ได้แก่ ลำไยเตา เป็นต้นไม้เลื้อยเหมือนเตาวัลย์ ผลเล็กกว่าลำไยกระโหลก ปลูกไว้สำหรับเป็นไม้ประดับ

2.1.5.2 แบ่งตามระยะเวลาที่ลำไยแก่

1. พันธุ์เบา ได้แก่ พันธุ์อีตอ ออกดอกเดือนธันวาคม เก็บผลได้ราวเดือนมิถุนายน-กรกฎาคม
2. พันธุ์กลาง ได้แก่ พันธุ์แดง-ชมพู เบี้ยวใบคำ ตลับนาค ออกดอกเดือนมกราคม ผลแก่เก็บได้กลางเดือน กรกฎาคม-สิงหาคม
3. พันธุ์หนัก ได้แก่ พันธุ์ห้วยยอดแดง ห้วยยอดขาว เบี้ยวเขียว ออกดอกราวปลายเดือน มกราคม-กุมภาพันธ์ ผลแก่เก็บได้ราวเดือน สิงหาคม

2.1.5.3 แบ่งตามลักษณะของผล

1. เบี้ยว ผลใหญ่เบี้ยว เนื้อหนา หวานกรอบ เป็นพันธุ์หนักลักษณะคล้ายแดงโย้ หรือแดงโย้มะฝ่อ
2. อีตอ (คอแปลว่า เบา) พันธุ์เบาผลไม่ใหญ่ เนื้อหนา เมล็ดเล็ก หวานกรอบ เปลือกสีน้ำตาล รูปร่างของผลเขียวและแป้นเนื้อขาวขุ่น
3. ชมภู เนื้อในสีชมพู ผลใหญ่ และสม่ำเสมอ ผิวเปลือกสีน้ำตาลแดง ผลเรียบไม่ขรุขระ เปลือกหนาพอสมควร เนื้อไม่ละ น้ามาก เมล็ดเล็ก นิยมปลูกกันมาก ราคาดี
4. แห้ง ค่อนข้างหนัก ผลใหญ่ เนื้อหนา ผิวสีน้ำตาลคล้ำและขรุขระ เปลือกหนา ผลค่อนข้างกลม เนื้อสีขาวขุ่น มีน้ำน้อย รสหวานมันกรอบเหมือนแห้ว กลิ่นหอม ปลูกง่าย แข็งแรง โตเร็ว แมลงไม่ค่อยรบกวน
5. ใบคำ ผลใหญ่ เนื้อหนา เมล็ดเล็ก หวานกรอบ ปลูกยาก

ลำไยที่ชาวสวนปลูกกันอยู่ในปัจจุบันนี้มีอยู่หลายพันธุ์ มีผู้แบ่งลำไย ออกเป็นพวกใหญ่ๆ ได้ 5 พวก คือ

2.1.5.4 ลำไยกระโหลก เป็นพันธุ์ที่นิยมปลูกกันมาก เพราะ ผลใหญ่เนื้อหนา และมีรสหวาน มีอยู่หลายพันธุ์ เช่น

1. พันธุ์ชมพู พันธุ์ชาวสวนทางภาคเหนือเรียกว่า ลำไยอ่อนหรือพันธุ์อีอ่อน "อ่อน" ทางภาคเหนือ แปลว่า สีชมพู เพราะพันธุ์นี้เนื้อ จะมีสีชมพูเรื่อๆ และยิ่งจัดยิ่งมีสีชมพูเข้มขึ้น พันธุ์ชมพูนี้เคยได้รับรางวัลที่หนึ่งในการประกวดลำไยเชียงใหม่ ผลใหญ่และเปลือกเล็กน้อย ผิวเปลือกสีน้ำตาลแดง เรียบ ผิวเรียบไม่ขรุขระ เปลือกหนาพอควร เนื้อสีชมพูอ่อนๆ เมื่อผลแก่ขึ้นสีชมพู ยิ่งเข้มขึ้นเนื้อนิ่มและกรอบอ่อน มีรสหวานหอมชวนรับประทาน มีน้ำน้อยเมล็ดเล็ก เป็นพันธุ์ที่ชาวสวนนิยมปลูกกันมาก พันธุ์ชมพูนี้จัดเป็นกลาง คือออกคราวกลางเดือน มกราคม ผลแก่พร้อมที่จะเก็บได้ในราวเดือนกรกฎาคมจนถึงเดือนสิงหาคม

2. พันธุ์ดอ "ดอ" เป็นภาษาทางภาคเหนือ แปลว่า "เบา" หรือ "ก่อน" คือเป็นพันธุ์เบา เป็นพันธุ์ที่ออกดอกและเก็บผลได้ก่อนพันธุ์ อื่นๆ คือ ออกดอกราวเดือนธันวาคม ผลแก่เก็บได้ในราวปลายเดือนมิถุนายนจนถึงเดือนกรกฎาคม ผลค่อนข้างใหญ่ เปลือกสีน้ำตาล ผิวของเปลือกมองดูขรุขระ หรือตาห่างๆ รูปร่างผลเปี้ยวหรือแป้น เนื้อในสีขาวขุ่น รสหอมหวานเล็กน้อย มีน้ำน้อย ไม่แฉะ ในชื่อผลลำไยไม่ค่อยสม่ำเสมอ แต่ชาวสวนนิยมปลูกกัน เพราะให้ผลก่อน จึงขายได้ราคาดี

3. พันธุ์เปี้ยวเขียว หรือพันธุ์อีเปี้ยว พันธุ์สังเกต เห็นได้ชัดว่าผลเปี้ยวมากกว่าพันธุ์อื่น ๆ ผลใหญ่เมื่อแก่เต็มที่ผิวของเปลือกจะยังเป็นสีเขียวอยู่ตลอดเวลาไม่เปลี่ยนแปลง เปลือกหนามาก ทนทานต่อการขนส่ง เนื้อภายในสีขาวครีมหรือสีเหลืองอ่อน มีรสหวานหรือกลิ่นหอม เมล็ดล่อน พันธุ์นี้ จัดเป็นพันธุ์หนักคือจะ ออกดอกราวปลายเดือนมกราคม ผลแก่เก็บได้ราวปลาย เดือนสิงหาคม

4. พันธุ์แก้ว ผลสีคล้ำ ผิวขรุขระมาก มีขนแข็งๆ อยู่รอบจับดูสากมือ เปลือกหนา ผลเปี้ยวบ้างเล็กน้อย เนื้อสีขาวขุ่นเหมือนแก้ว ปลูกง่ายและทนความแห้งแล้งได้ดี พันธุ์นี้ยังแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ตามสีของยอดอ่อน คือ พันธุ์แก้วยอดสีเขียว และพันธุ์แก้วยอดสีแดง พันธุ์แก้วนี้จัดเป็นพันธุ์หนัก

คือออกดอกราวเดือนมกราคมถึงต้นเดือนกุมภาพันธ์ และผลแก่เก็บได้ราวเดือนสิงหาคม

5. พันธุ์ใบดำ พันธุ์นี้ใบสีเขียวคล้ำกว่าพันธุ์อื่นๆ และผิวเปลือกของผลจะมีสีเขียวคล้ำมากกว่าพันธุ์อื่นๆ ก้านของพวงผลอ่อน ให้ผลเกือบทุกปีและทนแล้งได้ดี ผลเบี้ยวเล็กน้อย ผิวขรุขระเปลือกบาง เนื้อสีขาวใสกรอบอ่อน รสหวานจัด ไม่มีกลิ่นหอม พันธุ์ใบดำจัดเป็นพันธุ์กลาง

6. พันธุ์แดง พันธุ์นี้เปลือกของผลมีสีค่อนข้างแดง ยอดสีเขียวและสีแดงค่อนข้างใหญ่ และกลม เปลือกสีน้ำตาลแดง และขรุขระ เนื้อสีขาวค่อนข้างไปทางครีม รสหวาน ไม่ค่อยกรอบ มีกลิ่นคล้ายกำมะถันหรือกลิ่นคาว พันธุ์นี้ยังแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ พันธุ์แดงเปลือกบาง และพันธุ์แดงเปลือกหนา พันธุ์แดงนี้จัดเป็นพันธุ์กลาง

2.1.5.5 ลำไยกระดุก เป็นลำไยพื้นเมือง ผลเล็กกว่าลำไยกระโหลกเมล็ดใหญ่ เนื้อบาง มีน้ำมาก ไม่นิยมปลูกกัน แต่อาจใช้ประโยชน์อย่างอื่นได้ เช่น ต่อกิ่งหรือเทียบกิ่งเพื่อเสริมราก

2.1.5.6 ลำไยกระโหลกไม้แท้ หรือลำไยธรรมดามีผลขนาดกลางระหว่างลำไยกระโหลกและลำไยกระดุก เนื้อหนากว่าลำไยกระดุก เนื้อกรอบบ้างและและบ้าง พวงใหญ่ดก

2.1.5.7 ลำไยสายน้ำผึ้ง มีลักษณะเหมือนลำไยพันธุ์กระโหลกไม้แท้แต่เนื้อสีเหลืองอ่อน รสดีมาก หอมกรอบ เมล็ดเล็ก

2.1.5.8 ลำไยพันธุ์พิเศษ ได้แก่ ลำไยเถาหรือลำไยเครือ เป็นไม้เลื้อยชนิดหนึ่งเหมือนเถาวัลย์ ใบดก ปลูกไว้เป็นไม้ประดับมากกว่าจะนำมารับประทาน

2.1.5.9 ลักษณะของลำไยพันธุ์ต่างๆ

1) ลำไยเครือ ลำไยเครือมีผู้สันนิษฐานว่า มีถิ่นเดิมอยู่ตามป่าตามภูเขาบรรทัด จังหวัดอุษาคเนย์หรือศรีขระภูมิ จังหวัดสุรินทร์ ของ

ประเทศไทย และพบที่เลียมรารู พนมเปญ ซึ่งเคยเป็นเมืองขึ้นของฝรั่งเศส มีประวัติกล่าวไว้ว่าราษฎรตามชนบทที่อาศัยอยู่ตามภูเขาก็กินได้อาศัยภูเขานี้เป็นที่ทำมาหากิน เช่น ปลูกเนื้อสัตว์และล่าสัตว์ และเที่ยวขุดเฟือกและมันเพื่อขายแลกเปลี่ยนกัน ในระหว่างประเทศสยามกับประเทศฝรั่งเศสในสมัยนั้น และประกอบกับความระแหร่ร้อนของราษฎรในสมัยนั้น จึงได้ไปพบไม้ผลชนิดนี้ เข้าซึ่งผลสามารถรับประทานกันตามบ้านแล้วทิ้งเมล็ดไว้ตามใต้ถุนบ้าน ตามรั้ว ภายหลังมันก็จะงอกและเลื้อยขึ้นไปตามรั้วและติดผลได้

ลักษณะของลำไยเครือ นั้น ทิม หาญกล้า ได้กล่าวไว้ว่า ลำไยเครือเป็นต้นไม้เลื้อยชนิดหนึ่ง ใบ ดอก และผลเหมือนลำไยต้น แต่ลำต้นจะเป็นไม้เลื้อยขึ้นไปตามหลัก ลำต้นไม่มีแก่น มีเยื่อบาง ลำต้นจึงไม่แข็งแรงกระหัดเข้ากับหลักลำไยเครือขึ้นได้ทั่วไป เพียงแต่มีความชื้น ดินอุดมสมบูรณ์ก็สามารถขึ้นได้ และสามารถให้ดอกและผลได้โดยไม่จำเป็นต้องตกแต่งแต่อย่างใด

วิธีปลูก ลำไยเครือมีเมล็ดเหมือนลำไยต้น มีวิธีปลูกอยู่ 2 อย่าง คือ เอาเมล็ดมาปลูกในหลุมที่เตรียมไว้ และเพาะเมล็ดและเอาต้นกล้าไปปลูกระยะเวลาที่ปลูกควรปลูกในฤดูฝน สถานที่ปลูกนั้นที่ไหนก็ได้ จะปลูกตามริมรั้ว ถนน หรือทำเป็นซุ้มประตูก็ได้ เพราะถ้าเราทำหลักให้สูงประมาณ 3 เมตร ต้นลำไยเครือจะแผ่กว้างออกปกคลุมถึงกันทำให้เป็นร่มระหว่างแถวและต้นควรห่างกัน 3 เมตร เมื่อปลูกแล้วควรหาหลักไม้แผ่ฝังลงใต้ประมาณเส้นผ่าศูนย์กลาง 5-6 นิ้วยาวประมาณ 3 เมตร ไขว้ข้างๆ 1 ต้น เพื่อให้ลำไยเครือกระหัดโอบรัดเป็นที่อาศัยต่อไป ถ้าหากมีเสาให้อาศัยยิ่งโตเร็วและจะขึ้นไปจนสุดแล้วจะแตกออกเป็นพุ่มมีกิ่งก้านสาขาปกคลุมตอนบนต้องทำให้เป็นรั้วเพื่อรับกิ่งที่แตกออก

อายุการตกผล เมื่อปลูกลงไปแล้วก็คอยตกแต่งให้ต้นกระหัดรัดกับหลักทันที และคอยดูแลต่างๆ ที่ขึ้นแย่งอาหารจากการทดลองปลูกนั้นพออายุ 3 ปี ลำไยเครือเริ่มตกผลประมาณปีที่ 4-5 ก็เป็นมากหากอาหารอุดมสมบูรณ์จะปรากฏว่าเป็นปีละ 2 ครั้ง แต่ก็นานๆ ที จึงจะพบผลที่เก็บได้ การตกผลระยะแรกต้นหนึ่งประมาณ 50-100 ผล แต่อายุ 3-4 ปี ไปแล้วผลยิ่งดกมากต้นหนึ่งประมาณ 1000 ผล การเก็บก็ไม่ยาก เพราะเป็นต้นไม้ที่ต่ำ ถ้าหากทำเป็นบันได 2 อันพาดเข้าหากันแล้วขึ้นเก็บได้ 2 คนจะสะดวกมาก

ศัตรู ตั้งแต่ปลูกจนกระทั่งโตก็ไม่ค่อยมีศัตรูมาก
 มายนักแต่ระยะนี้เป็นผลก็จะมีพวกค้างคาว หนู นก และคนถ้าหากจะทำชะลอมใส่
 ช่อไว้เหมือนลำไยต้นก็จะป้องกันค้างคาว หนู นกก็ได้

การปลูกลำไยเครือในอนาคต จากราคาซื้อขาย
 รู้สึกว่าราคาออกจะสูงกว่าพืชอื่นๆ ทั้งให้ผลตอบแทนต่อไร่สูงจึงสมควรอย่างยิ่งที่
 จะส่งเสริมให้ปลูก สำหรับลำไยกระโหลกมีอยู่หลายพันธุ์ เช่น

2) พันธุ์ชมพู

1. ลักษณะลำต้น (trunk) และกิ่งแก่ๆ มี
 ลักษณะขรุขระและมีเสี้ยนซึ่งเกิดจากเซลล์คอร์ค (cork cell) กิ่งย่อย primary
 branch และกิ่งแขนง laterel branch มีผิวเรียบสีเปลือกของลำต้นโดย
 ทั่วๆ ไปสีน้ำตาลอ่อน การแตกกิ่งก้านสาขาของลำไยพันธุ์นี้ ไม่เป็นระเบียบ แต่
 กิ่งแขนงมีขนาดเล็กเรียบเสียบเป็นส่วนมาก จึงทำให้กิ่งมีลักษณะไม่มั่นคง ทรงพุ่ม
 เป็นรูปทรงกลมแบน (globuler) มีกิ่งใบที่ใบสูงปานกลาง รูปร่างของทรงพุ่มจะ
 แตกกันไป เพราะมีการตัดแต่ง

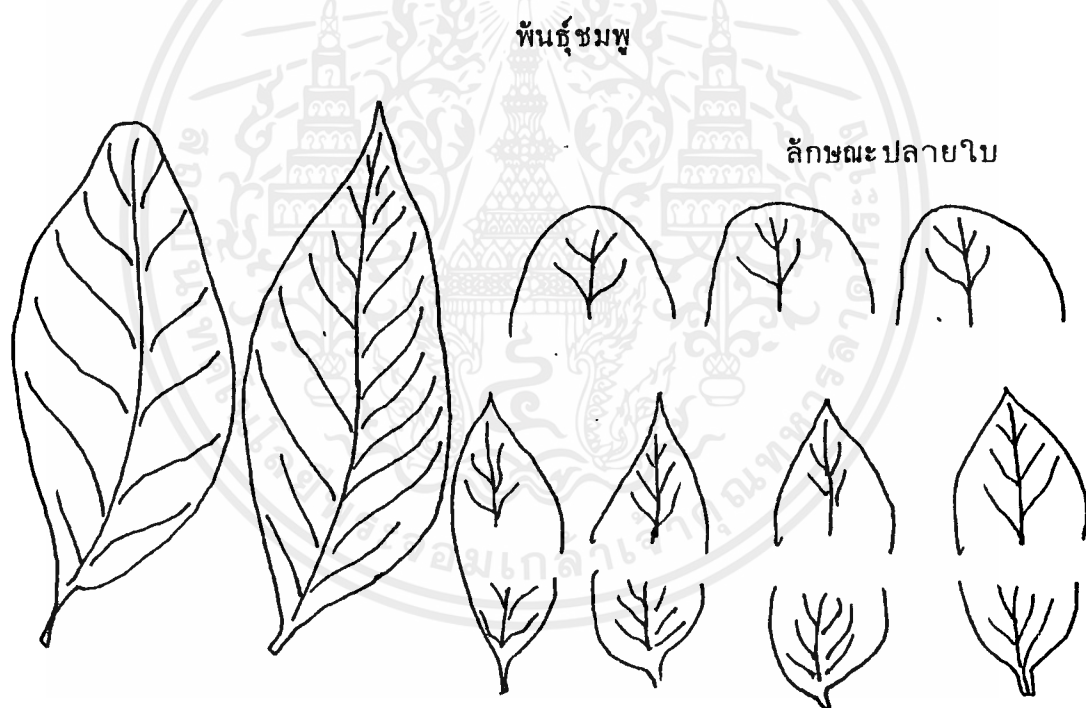
2. ลักษณะใบ ลำไยพันธุ์ชมพูมีใบเป็นใบรวม
 ชนิด pinately compound ก้านใบรวม (petiole) ยาว ก้านใบย่อย
 (petiole) มีขนาดสั้น ใบรวมมีขนาดใหญ่ประกอบด้วยใบย่อย (leaf let)
 มีตั้งแต่ 8-9 ใบ ใบรวมอาจจะเกิดเป็นแบบ odd-pinnately compound คือ
 มีใบย่อยเป็นจำนวนคู่ตรงปลายก้านของใบรวมไม่มีใบเดี่ยวอยู่ด้วย และจะเกิด
 เป็นแบบ odd-pinnately compound คือใบรวมที่มีใบย่อยเป็นจำนวนคี่ ตรง
 ปลายก้านของใบรวมจะมีใบเดี่ยวอยู่ด้วย การจัดเรียงของใบย่อยเป็นแบบตรงข้าม
 แต่ใบย่อยบางคู่จะเกิดเฉียงกันเล็กน้อย

รูปร่าง (shape) ของใบย่อยมีหลายแบบ
 เช่น มีรูปร่างเป็นรูปรี (elliptical) แบบรูปแป้นยาวรี (elliptical-oblong)
 ที่พบส่วนมากจะเป็นแบบรูปแป้นยาวรี ใบมีส่วนกว้าง โดยเฉลี่ย 5.53 ซม. และ
 ส่วนยาวโดยเฉลี่ย 17.80 ซม. ปลายใบ (leaf tip) มีลักษณะตั้งแต่ปลายใบ
 แหลม (acute) ปลายใบแหลมป้าน (obtuse) จนถึงปลายใบมนๆ ส่วนฐานใบ
 (leaf base) มีลักษณะรูปแหลมเฉียง (oblique acute) จนถึงรูปแหลมป้าน
 (oblique obtuse) และขอบใบ (leaf margin) เป็นแบบขอบใบเรียบ
 (entire) จนถึงเป็นคลื่นเล็กน้อย ลักษณะของแผ่นใบโดยทั่วไปแบนหรือโค้งขึ้น

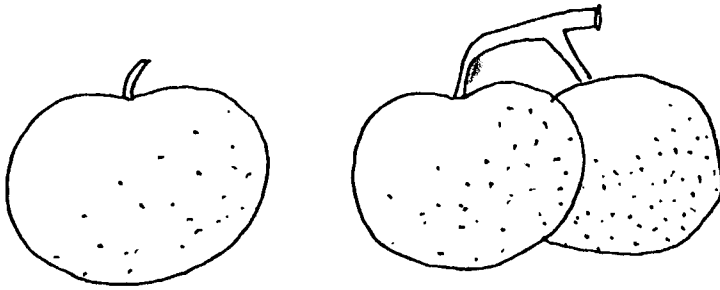
ทางด้านบนของใบเล็กน้อย

สีของใบ (color) ผิวใบด้านบน (upper surface) มีสีเขียวเข้มเป็นมันเล็กน้อยผิวด้านล่าง (lower surface) มีสีจางกว่าไม่มีขนขึ้นตามผิวใบ (glabrous)

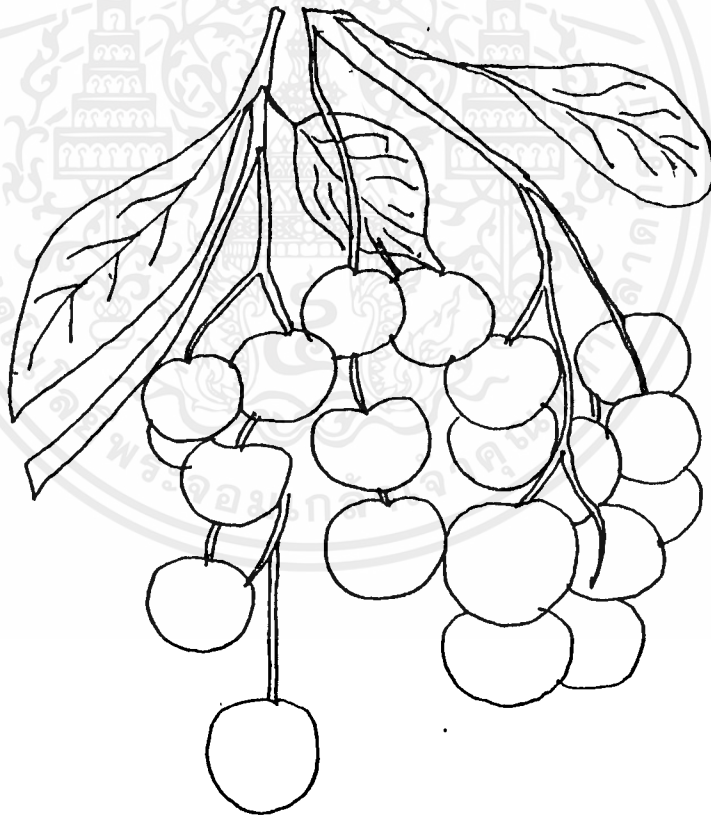
การเรียงตัวของเส้นใบ (venation) มีเส้นกลางใบ (midrib) และเส้นใบข้าง (lateral vein) นูนเด่นเห็นได้ชัด (prominent) ทางด้านหลังใบมีเส้นใบข้างละประมาณ 16-19 คู่ แดกออกจากเส้นกลางใบขนานกันไปมีระยะห่างกันพอควร เส้นใบย่อย (vein late) ฝังอยู่ในแผ่นใบมองเห็นได้ไม่ค่อยชัดเจน เกิดเป็นรูปตาข่าย (reticulate) เชื่อมโยงเส้นใบข้างเข้าด้วยกันทำให้เกิดตาข่าย 2 ขนาด คือ ขนาดใหญ่และขนาดเล็กตามขอบใบ



ภาพที่ 9 ลักษณะของใบลาใบพันธุ์ชมพู



ผลเตี๋ยวพันธุ์ชมพู่



ภาพที่ 10 ลักษณะช่อผลของลำไยพันธุ์ชมพู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเรียงตัวของใบรวม เป็นแบบสลับ

(Alternate) มี Phylotaxy เท่ากับ 2:3

3. ผล (fruit) มีช่อผล (fruit cluster)

เป็นรูปแบบทรงกลม แบน (alobular) ช่อผลเกิดจากช่อดอกแบบ Panicle ผล จะเกิดบนกิ่งแขนงเล็กๆ มีผลแผ่คอยู่บ้าง เรียงกันอยู่ในช่อผล ช่อผลมีความหนาแน่นปานกลางจนถึงมีความหนาแน่นมาก (very compact) ขนาด ช่อผลแตกต่างกันออกไปแล้วแต่การติดผล (fruit setting)

ผลเตี๋ยวมี่รูปร่างกลม (Spherioal)

เปลือกผล (rind) เรียบไม่ขรุขระมีสีน้ำตาลอ่อนด้านฐานของขั้วผล (base) แบนราบ ขั้วผล stum มีขนาดสั้นผลมีขนาดกว้าง (เส้นผ่าศูนย์กลาง) โดยเฉลี่ย 2.33 ซม. และยาวโดยเฉลี่ย 2.09 ซม. น้ำหนักของผลโดยเฉลี่ย 5.904 กรัม และน้ำหนักเปลือกโดยเฉลี่ย 0.535 กรัมต่อผล

เมล็ด (seed) มีรูปร่างกลม (spherical) ขั้วเมล็ดมีลักษณะเป็นพวงกลมขนาดเล็ก สีขาว ผิวเมล็ดมีสีดำเป็นมัน เรียบ เมล็ดมีขนาดความกว้าง (เส้นผ่าศูนย์กลาง) โดยเฉลี่ย 1.27 ซม. น้ำหนักของเมล็ดโดยเฉลี่ย 1.201 กรัม

เนื้อ (aril) หนามีเนื้อมาก ซึ่งน้ำหนัก โดยเฉลี่ยได้ 3.901 กรัม มีลักษณะฉ่ำน้ำ เนื้อกรอบ และแกะออกจากเมล็ดได้ง่าย วัดเปอร์เซ็นต์น้ำตาลโดยเฉลี่ยได้ 21.35%

3) พันธุ์เบี้ยวเขียว

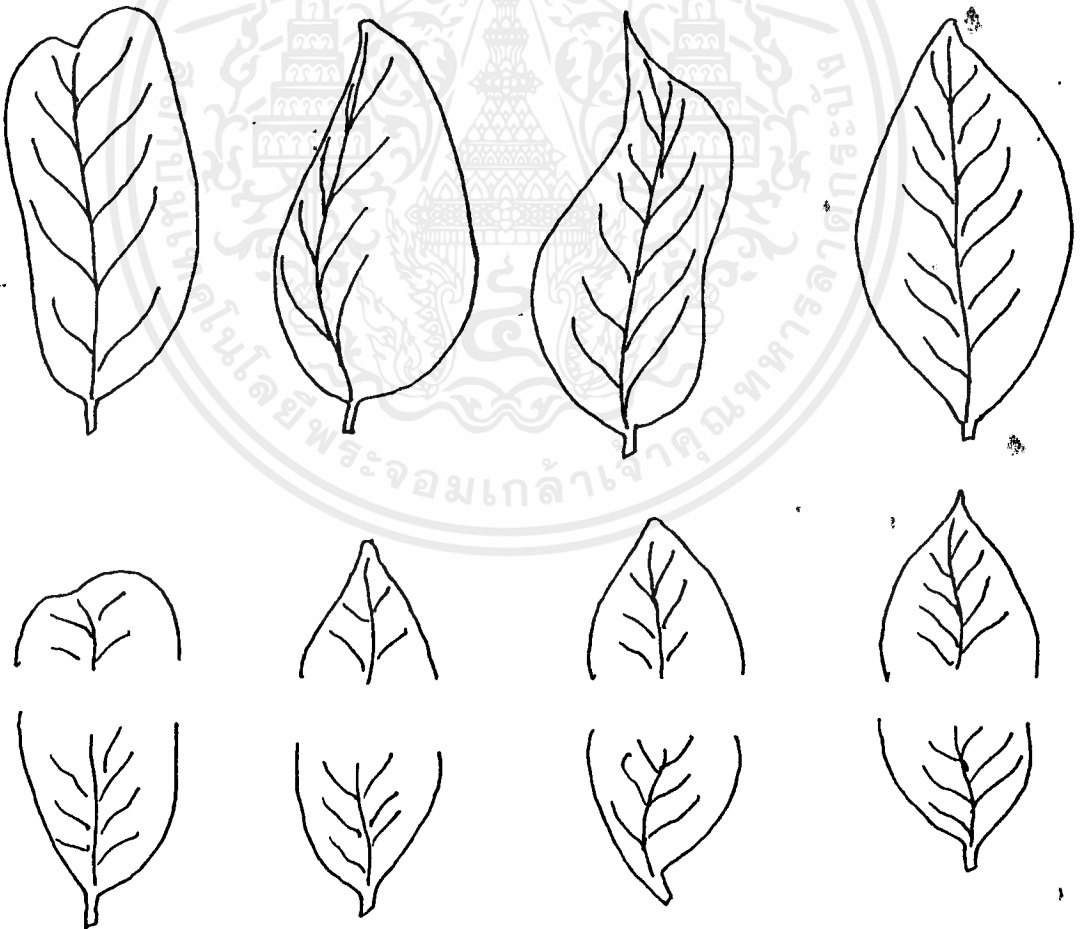
1. ลักษณะลำต้น ลำต้น (trunk) มีลักษณะ ขรุขระ และมีสะเก็ดอยู่ทั่วไป กิ่งย่อย (primary branch) และกิ่งแขนง (lateral branch) มีผิวเรียบ สีเปลือกของลำต้นสีน้ำตาลเทา กิ่งแขนงส่วนมากเป็นกิ่งใหญ่ๆ ทำให้กิ่งไม้เบียดเสียดกันมาก การแต่งกิ่งคล้ายกับกิ่งตอนโดยทั่วๆ ไป ทรงพุ่มโปร่งค่อนข้างกลม (globular) และสูงปานกลาง

2. ลักษณะใบ มีใบเป็นแบบใบรวมชนิด

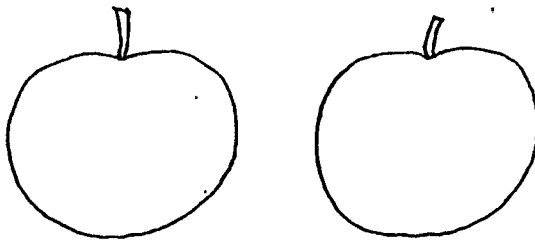
pinnately compound ก้านใบรวม (petiole) ยาวปานกลาง ก้านใบย่อย (petiolule) มีขนาดสั้น ใบรวมมีขนาดใหญ่ปานกลางประกอบไปด้วยใบย่อย (leaf let) ตั้งแต่ 6-9 ใบ ใบรวมจะมีทั้งแบบ even-pinnately compound

and odd pinnately เหมือนกับพันธุ์ชมพู การจัดเรียงของใบย่อยเป็นแบบตรงข้าม

รูปร่าง (shape) ของใบย่อยมีหลายแบบ เช่น รูปร่างแบบรูปรี (elliptical) แบบรูปเบี้ยวรี (elliptical-oblong) ใบย่อยคู่ที่ 1 มักจะมีรูปร่างเล็กผิดปกติ เป็นส่วนมาก ใบมีส่วนกว้างโดยเฉลี่ย 5.62 ซม. และยาวโดยเฉลี่ย 17.63 ซม. แผ่นใบแบนหรือโค้งน้อยๆ (plane) ปลายใบ (leaf tip) มีหลายแบบ เช่น ปลายใบแหลมคม (Sharpcute) ปลายใบแหลมเบี้ยว (oblique) แบนแหลมป้าน (obtuse) และแบบปลายใบมีส่วนเว้า (retuse) ส่วนมากเป็นแบบรูปแหลมเบี้ยว (obliqueacute) และขอบใบ (leaf margin) เรียบและเป็นคลื่นเล็กน้อย สีของใบ (color) ผิวใบด้านบน (upper surface) มีสีเขียวเข้มเป็นมันเล็กน้อย ผิวใบด้านล่างของแผ่นใบ (lower surface) สีเขียวจาง และไม่มีผลบนผิวทั้งสองด้าน (glabrous)



ภาพที่ 11 ลักษณะใบ ปลายใบ รูปร่างใบ ของพันธุ์เบี้ยวเขียว



ภาพที่ 12 ลักษณะผล ช่อผล ของพันธุ์เป็ยวเจี๊วย

การเรียงตัวของเส้นใบ (venation)

มีเส้นกลางใบ (midrib) และเส้นใบข้าง (lateral vein) ชูเด่นเห็นได้ชัด (prominent) ประกอบด้วยเส้นใบข้าง 16-17 คู่ เส้นใบย่อย (vein let) เหมือนพันธุ์ชมพู คือมีขนาดเล็ก ยังอยู่ในแผ่นใบมีขนาดเล็กมองเห็นไม่ชัด เชื่อมโยงเส้นใบข้างเข้าด้วยกัน ทำให้เกิดตาข่ายซ้อนกัน เส้นใบข้างแตกออกจากเส้นกลางใบขนานกันไป

การเรียงตัวของใบรวมเป็นแบบสลับ

(alternate) มี Phyllotoxy

3. ผล (fruit) ขั้วผล (fruit cluster)

เกิดจากช่อดอกแบน มีผลย่อยเกิดไม่หนาแน่นทำให้ช่อผลมีลักษณะโปร่ง (Shraggly) และแผ่กระจายออกไปตามช่อผล

ผลมีรูปร่างค่อนข้างกลม (spherical) เปลือกของผล (rind) หนาผิวหยาบเหนียว ผิวมีสีเขียวอมน้ำตาล ด้านฐานของขั้วผล (base) กลมเรียบ (evenly round) ขั้วผล (stene) มีขนาดสั้น ผลส่วนมากเกิดอยู่เดี่ยวๆ ไม่ค่อยมีผลแฝด ผลมีขนาดความกว้าง (เส้นผ่าศูนย์กลาง) โดยเฉลี่ย 2.27 ซม. และยาวโดยเฉลี่ย 2.06 ซม. น้ำหนักของผลโดยเฉลี่ย 4.977 กรัม และน้ำหนักของเปลือกโดยเฉลี่ย 0.525 กรัมต่อผล

เมล็ด (seed) มีรูปร่างกลม (spherical) ขั้วเมล็ดมีลักษณะเป็นวงกลมขาวๆ ขนาดใหญ่เหมือนพันธุ์ชมพู ผิวเมล็ดมีสีน้ำตาลเป็นมันเรียบ ขนาดของเมล็ดมีความกว้าง (เส้นผ่าศูนย์กลาง) โดยเฉลี่ย 1.27 ซม. และยาวโดยเฉลี่ย 1.16 ซม.

เนื้อ (aril) กรอบหนูปานกลาง ซึ่งน้ำหนักโดยเฉลี่ย 3.35 กรัม ต่อผล เนื้อมีสีขาวนวล วัตเปอร์เซ็นต์น้ำตาลโดยเฉลี่ย 20.00%

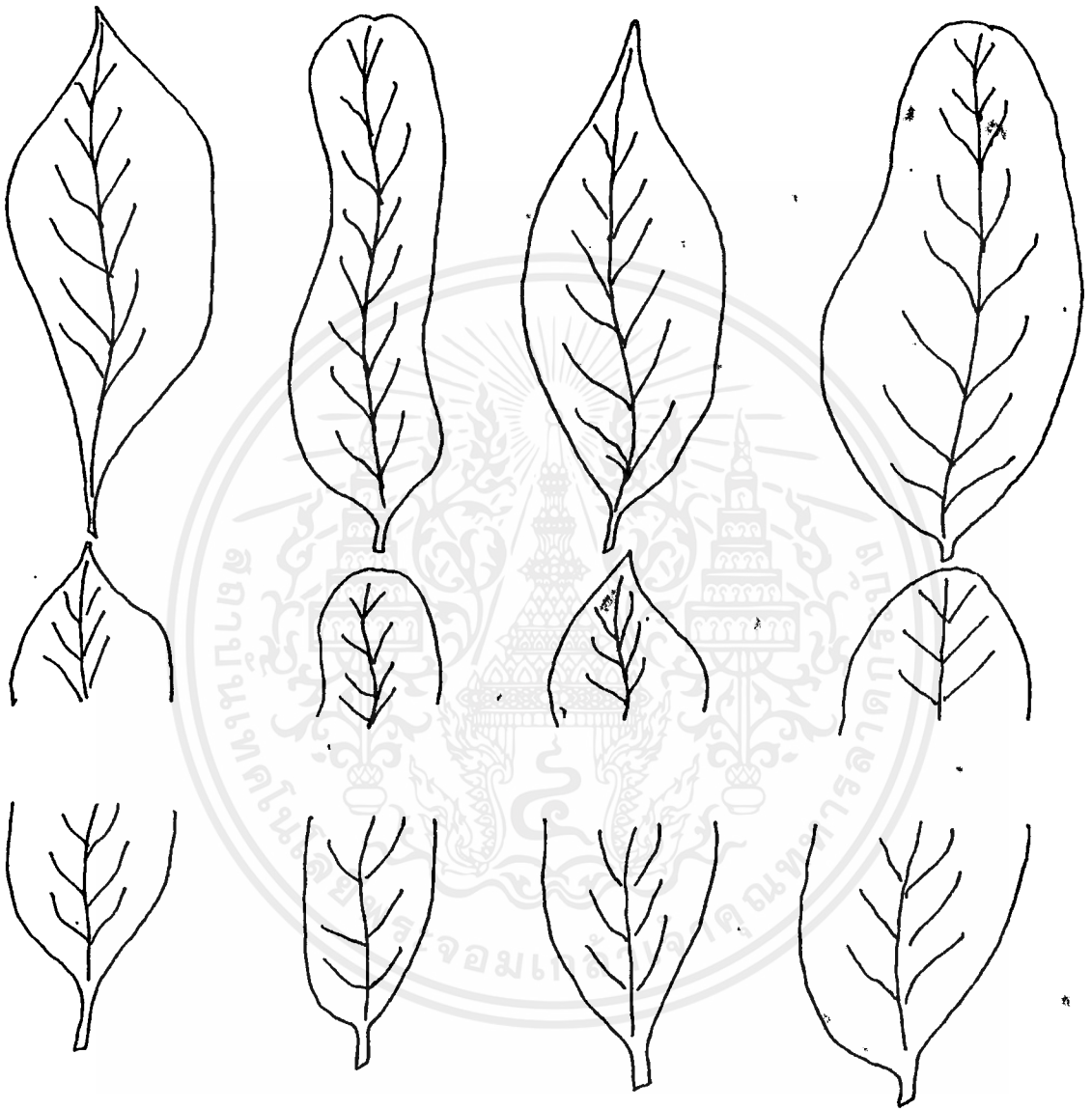
4) พันธุ์ใบคา

1. ลักษณะลำต้น (trunk) และกิ่งย่อย (primary branch) มีสะเก็ดขนาดใหญ่อยู่ทั่วไป สีเปลือกของลำต้นมีสีน้ำตาลเทา การแตกกิ่งก้านสาขามีลักษณะมากปานกลาง กิ่งมีขนาดใหญ่ ทรงพุ่มใหญ่ และแผ่กว้าง ไม่ทึบมาก มีขนาดสูงปานกลาง

2. ลักษณะใบ มีใบรวมเป็นแบบ (pinnately compound) เช่นเดียวกับพันธุ์ชมพูและเป็ยวเขียว ก้านใบรวม (petiole) ยาวปานกลาง ประกอบด้วยใบย่อย (petiolule) ตั้งแต่ 8-9 ใบ ใบรวมมีทั้งแบบ even-Pinnately compound และ odd-Pinnately compound จัดเรียงใบย่อยเป็นแบบตรงข้าม (opposite)

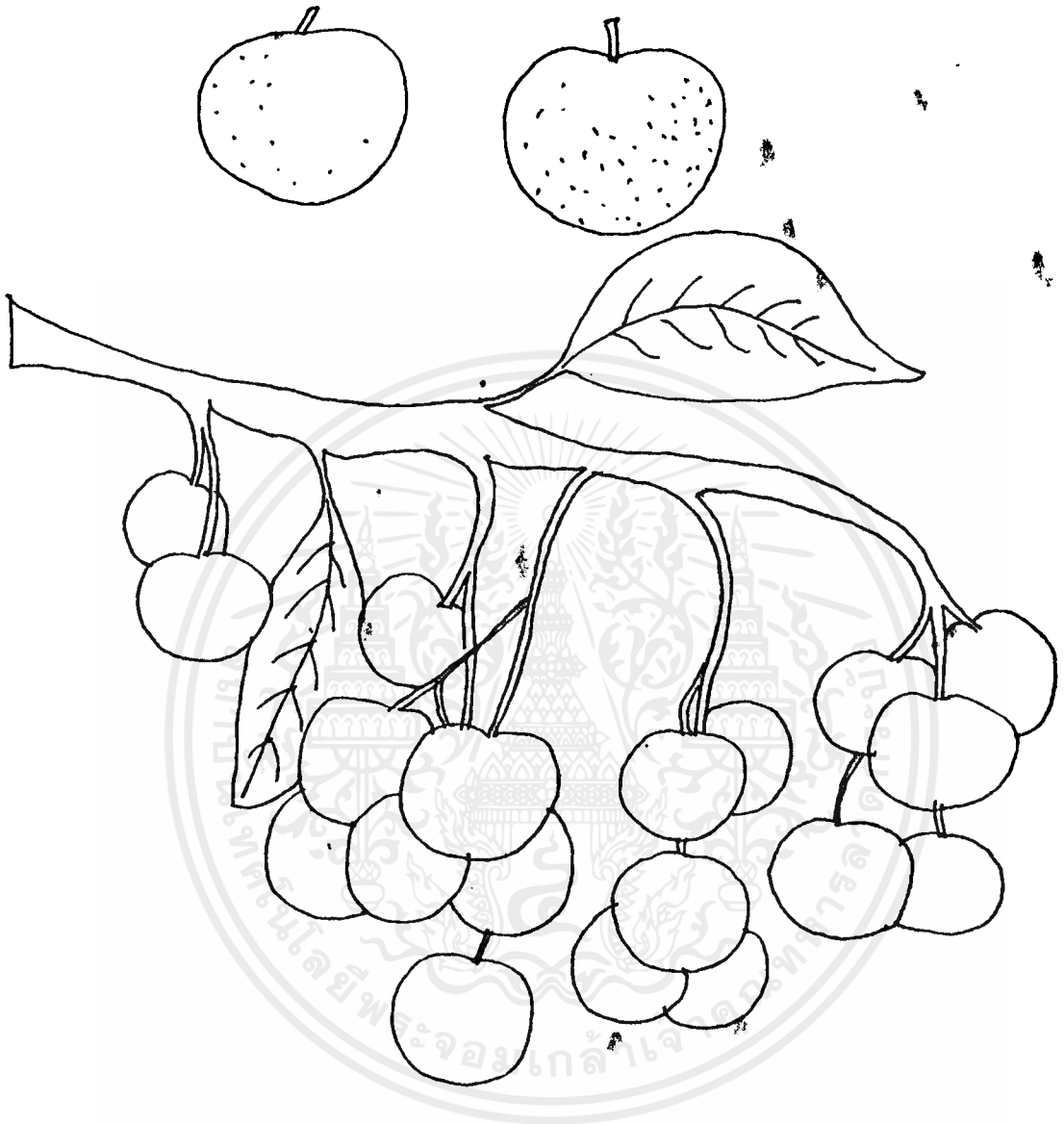
รูปร่าง (shape) ของใบย่อย ส่วนมากจะมีรูปร่างเป็นแบบรูปรี (elliptical) และมีรูปแป้นรี (elliptical oblona) ใบมีส่วนกว้างโดยเฉลี่ย 4.04 ซม. และส่วนยาวโดยเฉลี่ย 17.15 ซม. แผ่นใบแบน (pance) หรือโค้งน้อยๆ ปลายใบ (leaf tip) มีรูปร่าง

หลายแบบ เช่น ปลายใบแบนแหลมคม (sharpacute) แบบแหลมเบี้ยว (oblique acute ขอบใบ (leaf margin) เรียบ (cutire) และเป็นคลื่นเล็กน้อย



ภาพที่ 13 ลักษณะใบ ปลายใบ ขอบใบ ของพันธุ์ใบคำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 14 ลักษณะผล ชื่อผล ของพันธุ์ใบคำ

สีของใบ (color) ผิวใบด้านบนของใบ มีสีเขียวคล้ำๆไม่เป็นมัน ผิวใบด้านล่างสีเขียวจืด และไม่เป็นขนขึ้นตามผิวใบทั้งสอง การเรียงตัวของเส้นใบ (venation) มีเส้นกลางใบ (midrib) และเส้นใบข้าง (lateral vein) บนเด่นเห็นชัด (pro-nent) มีเส้นใบข้างประมาณ 15-16 คู่ เส้นใบย่อย (veinlet) มีขนาดเล็กจำนวนมากฝังอยู่ในแผ่นใบมองเห็นไม่ชัดเจน เกิดอยู่ระหว่างเส้นใบข้าง เส้นใบข้างแตกออกจากเส้นกลางใบขนานกัน และมีระยะห่างกันพอควร

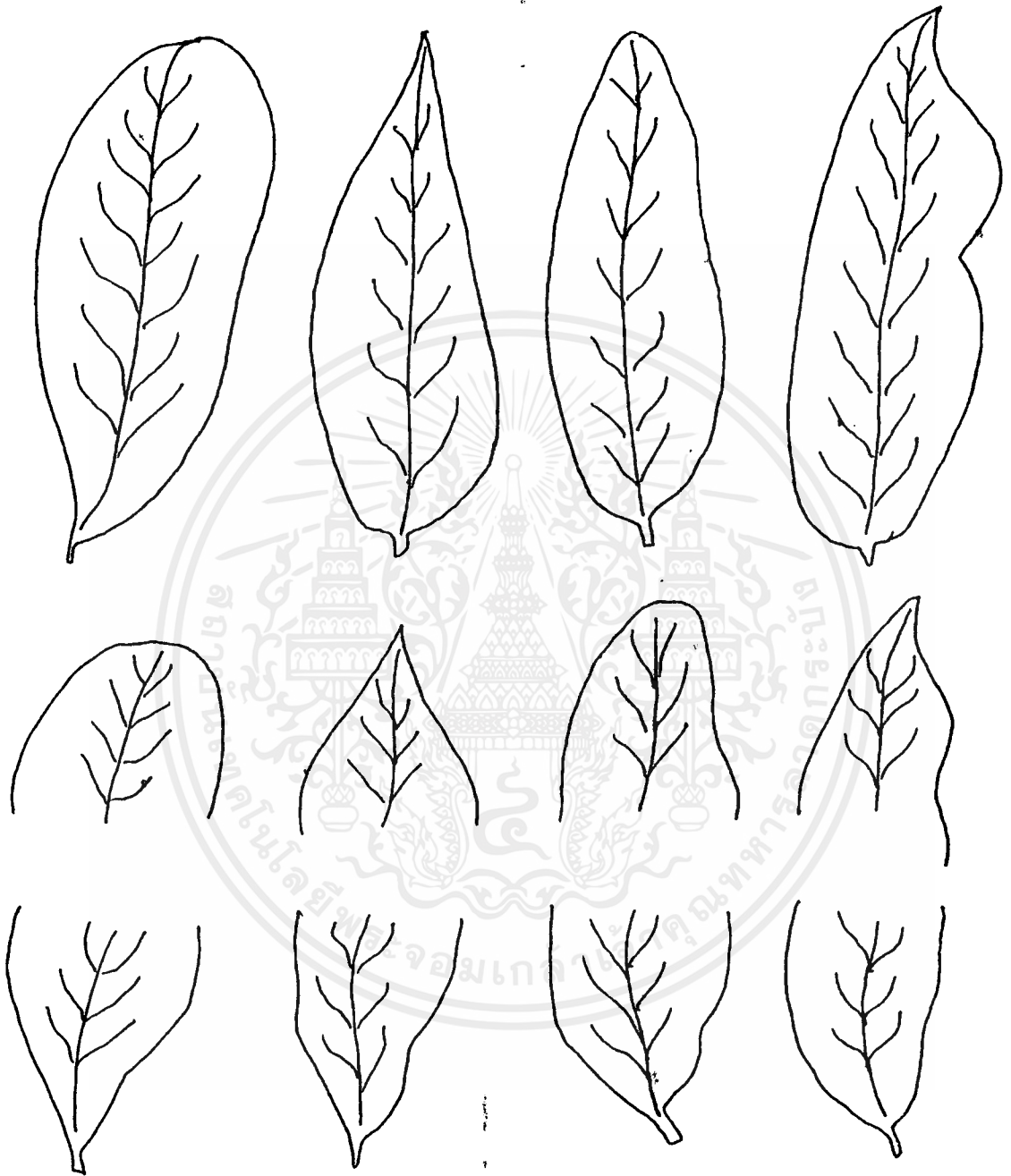
5) พันธุ์ฮีเหลือง

1. ลักษณะลำต้น พันธุ์ฮีเหลือง ลำต้น (trunk) และกิ่งแก่ๆ มีเปลือกขรุขระ และมีสะเก็ดอยู่ทั่วไป กิ่งแขนงและกิ่งย่อยเรียบไม่ค่อยขรุขระนัก สีเปลือกของลำต้นสีน้ำตาลเข้ม การแตกกิ่งก้านสาขา มีมากปานกลาง กิ่งแขนงที่แตกออกจากลำต้นมีขนาดเล็กใกล้เคียงกัน ทรงพุ่มขนาดใหญ่ และแผ่กว้าง ทรงพุ่มไม้ทึบมากนัก

2. ลักษณะใบ มีใบเป็นแบบใบรวม pinnately compound ก้านใบรวม (petiole) ยาวปานกลาง ก้านใบย่อย (petiolule) มีขนาดสั้น ใบรวมมีขนาดปานกลาง ประกอบด้วยใบย่อย (leaf let) 6-8 ใบ ใบรวมมีทั้ง even-pinnately compound และ odd-compound ใบย่อย (leaf let) มีรูปร่างเป็นรูปแบบรูปรี (elliptical) จนถึงรูปเบี้ยวรี (oblique-elliptical) และมีรูปแบบ elliptical-bolong อยู่บ้าง ใบมีขนาดส่วนกว้างโดยเฉลี่ย 6.01 ซม. และส่วนยาวโดยเฉลี่ย 19.69 ซม. ปลายใบ (leaf tip) มีลักษณะตั้งแต่ปลายใบแหลม (acute) ปลายใบแหลมคม (sharp acute) จนถึงปลายใบหนา ส่วนฐานใบ (leaf base) มีรูปแหลม (acute) จนถึงรูปแหลมเบี้ยว (oblique acute) และขอบใบ (leaf margin) เป็นแบบเรียบ (entire) จนถึงเป็นคลื่นเล็กน้อย

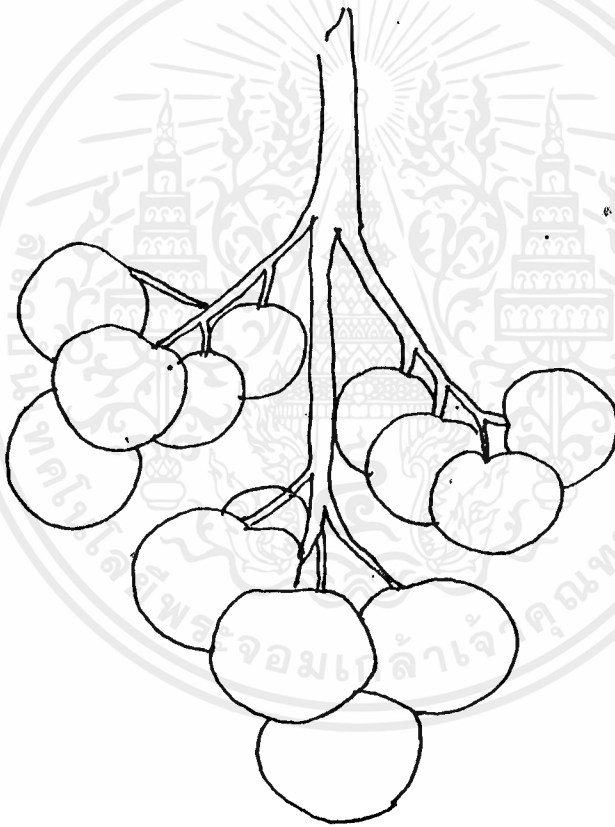
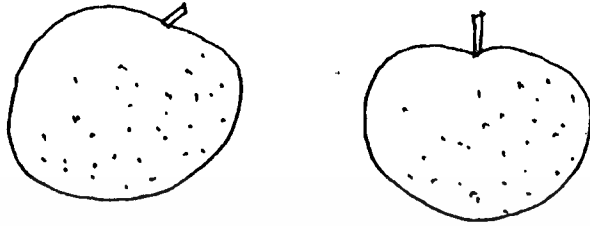
แผ่นใบ (leaf blade) มีลักษณะแบบ Plane หรือโค้งน้อยๆ ขึ้นทางด้านของใบ

สีของใบ (venation) ผิวใบด้านบน (Upper surface) มีสีเขียวเข้มเป็นมันเล็กน้อย ส่วนผิวด้านล่างของใบมีสีเขียวจางๆ และไม่มีขนขึ้นตามผิวใบทั้งสองด้าน



ภาพที่ 15 ลักษณะใบ ปลายใบ ฐานใบ ของพันธุ์อีเหลียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 16 ลักษณะผล ช่อผล ของพันธุ์ฮีเหลือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเรียงตัวของเส้นใบ (venation) มีเส้นกลางใบ (midrib) และเส้นใบข้าง (lateral vein) นูนเด่นได้ชัด (prominent) ทางด้านหลังใบมีเส้นใบข้างประมาณ 3-15 คู่ แดกออกจากเส้นกลางใบและขนานกันไป เส้นใบย่อย (vein let) มีขนาดเล็กมองเห็นไม่ชัดฝังตัวอยู่ในแผ่นใบการเรียงตัวของเส้นใบย่อย

การเรียงตัวของใบรวมเป็นแบบสลับ (alternate) มี phyllotaxy 2:3

3. ผล (fruit) ซ่อผล (fruitelus) มีรูปร่างแผ่กว้างออก และมีรูปไม่แน่นอน ผลเกิดเป็นกระจุกแน่น (compact) ผลเดี่ยวมีรูปร่างกลม (spherical) บ้างและเป็บบ้าง เปลือกผล (rind) ขรุขระและมีสีเหลืองอมน้ำตาล ด้านฐานของขั้วผล (base) มนเรียบ (evenly round) ขั้วผล (stem) มีขนาดสั้นผลมีขนาดความกว้าง (เส้นผ่าศูนย์กลาง) โดยเฉลี่ย 2.35 ซม. และความยาวโดยเฉลี่ย 2.28 ซม. น้ำหนักของผลโดยเฉลี่ย 6.885 กรัม และน้ำหนักของเปลือกโดยเฉลี่ย 0.856 กรัมต่อผล

เมล็ด (seed) มีรูปร่างกลม (aphe- rical) ขั้วเมล็ดมีลักษณะเป็นวงกลม สีขาว ขนาดใหญ่ ผิวเมล็ดสีน้ำตาลอมแดง เมล็ดมีขนาดความกว้าง เส้นผ่าศูนย์กลางโดยเฉลี่ย 1.33 ซม. และความยาวโดยเฉลี่ย 1.30 ซม. น้ำหนักโดยเฉลี่ย 1.284 กรัม

เนื้อ (aril) แน่ปานกลาง มีลักษณะฉ่ำน้ำ ซึ่งน้ำหนักโดยเฉลี่ยได้ 4.88 กรัม วัดเปอร์เซ็นต์น้ำตาลโดยเฉลี่ยได้ 17.70%

6) พันธุ์แท้

1. ลักษณะลำต้น ลำต้น (trunk) กิ่งย่อย (primary branch) และกิ่งแขนง (lateral branch) มีลักษณะค่อนข้างเรียบและมีสะเก็ดบ้างเล็กน้อยสีเปลือกของลำต้นมีสีน้ำตาล การแตกกิ่งก้านสาขาของลำใบพันธุ์แท้มีลักษณะคล้ายพันธุ์ชมพู คือ กิ่งมีสีน้ำตาลเทา การแตกกิ่งก้านสาขาของลำใบพันธุ์แท้มีลักษณะเล็กเรียวเสียดเป็นจำนวนมาก ทำให้กิ่งแขนงมีลักษณะไม่แข็งแรง ทรงพุ่มมีลักษณะค่อนข้างกลมแหลม ทรงพุ่มไม่แผ่กว้างออกมากนัก มีกิ่งไม้ทึบ

2. ลักษณะใบ มีใบรวมเป็นแบบ pinnately compound เหมือนพันธุ์อื่นๆ ก้านใบรวม (petiole) ยาวปานกลาง ก้านใบย่อย (petiolule) มีขนาดสั้น ใบรวมมีขนาดปานกลาง ประกอบด้วยใบย่อยตั้งแต่ 6-8 ใบ ใบรวมเกิดเป็นทั้งแบบ even-pinnately compound and odd-pinnately compound การจัดเรียงของใบย่อยเป็นตรงข้าม (opposite) รูปร่าง (shape) ของใบย่อยมีหลายลักษณะ เช่นมีรูปร่างเป็นแบบรูปรีเบี้ยว (oblique-elliptical) เป็นรูป elliptical-oblong และจะมีใบแบบรูป obliqueoblong บ้าง ใบมีส่วนกว้างโดยเฉลี่ย 5.06 ซม. และส่วนยาวโดยเฉลี่ย 17.52 ซม. ปลายใบ (leaf tip) จะมีลักษณะตั้งแต่ปลายใบแหลมคม (sharp acute) ปลายใบแหลมเบี้ยว (oblique acute) ปลายใบแหลมป้าน (obtus) ส่วนฐานใบ (leaf base) มีรูปแหลมเบี้ยว (oblique acute) จนถึงรูปป้านเบี้ยว (oblique obtuse) และขอบใบ (leaf margin) เป็นแบบเรียบ (entire) จนถึงเป็นคลื่นเล็กน้อย แผ่นใบ (leaf blade) มีลักษณะแบน (plane) หรือโค้งน้อยขึ้นทางบนของใบ สีของใบ (color) ผิวใบด้านบนมีสีเขียวเข้มเป็นมันเล็กน้อย ผิวด้านล่างของใบสีจางกว่า และไม่มีขนขึ้นตามผิวใบ

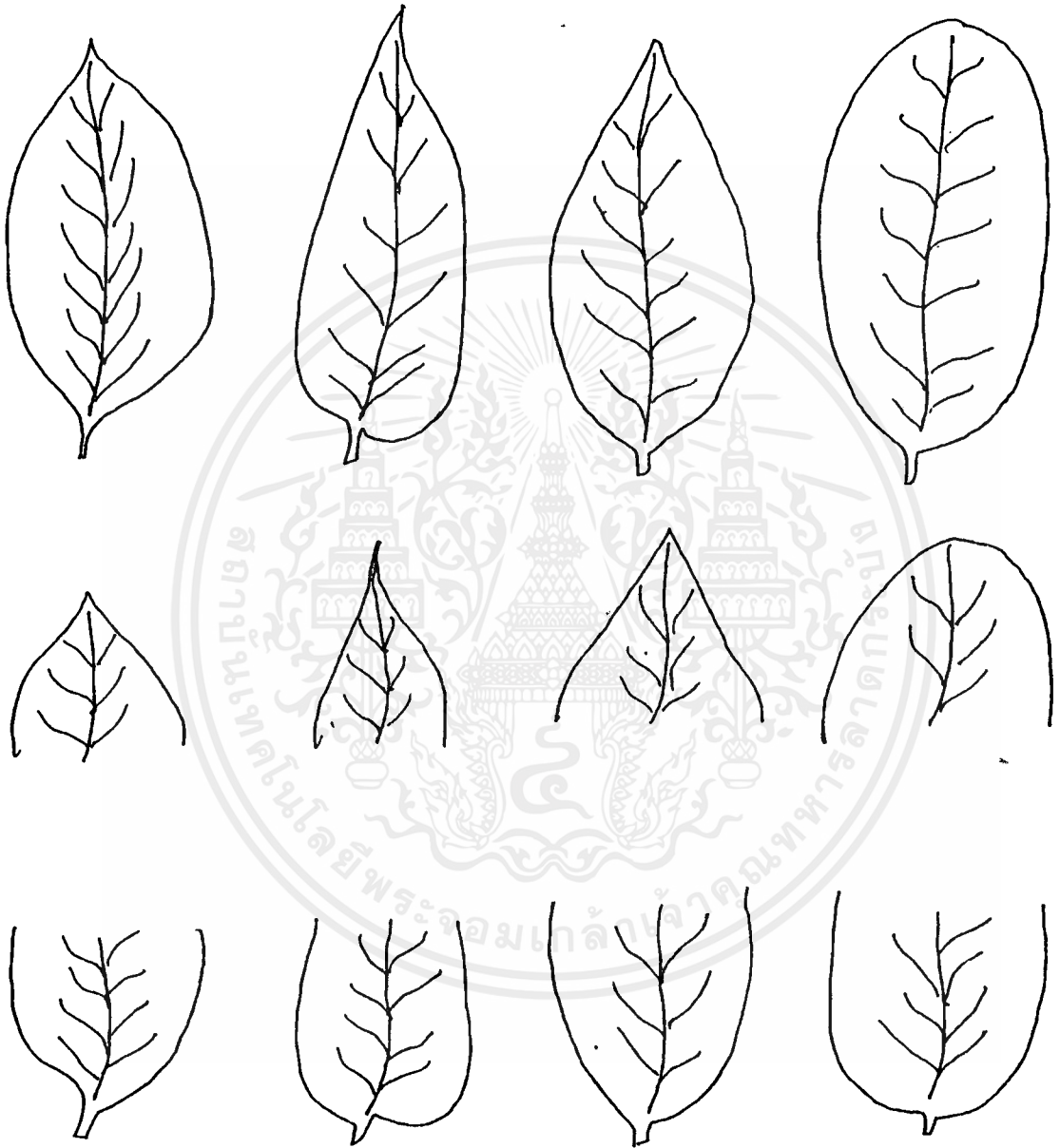
การเรียงตัวของเส้นใบ (venation) มีเส้นกลางใบ (midrib) และเส้นใบข้าง (lateral vein) ชูเด่นเห็นชัด (prominent) ทางด้านหลังใบมีเส้นใบข้างประมาณ 16-18 คู่ ใบแต่ใบย่อยแตกออกจากเส้นกลางใบ ขนานกันไปมีระยะห่างกันพอควร เส้นใบ (veinlet) เกิดเป็นรูปตาข่าย (reticulate) ฝังอยู่ในแผ่นใบมองเห็นได้ไม่ชัดเจน

การเรียงตัวของใบรวมเป็นแบบสลับ (alternate) มี phyllotaxy = 2:3

3. ผล (fruit) ช่อผล (fruit cluster) มีผลหนาแน่นปานกลาง แต่ผลไม่รวมกันเป็นกระจุกจะเฉลี่ยไปทั่วทั้งช่อผล

ผลเตี๋ยวมี่รูปร่างค่อนข้างกลม เปลือกผล (rind) หยาบและขรุขระมาก มีสีน้ำตาลแก่ ฐานฐานของขั้วผล (base) ค่อนข้างกลม (evenly round) ขั้วผล (Stem) มีขนาดสั้นผลมีความกว้าง (เส้น

ผ่าศูนย์กลาง) โคยเฉลี่ย 2.52 ซม. และยาวโคยเฉลี่ย 2.51 ซม. น้ำหนัก
ของผลโคยเฉลี่ย 8.165 กรัมต่อผล



ภาพที่ 17 ลักษณะใบ ปลายใบ ฐานใบ ของพันธุ์แก้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 18 ลักษณะผล ช่อผลของพันธุ์แก้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมล็ด (seed) มีสีน้ำตาลแก่เป็นมันเรียบ มีขนาดกว้าง (เส้นผ่าศูนย์กลาง) โดยเฉลี่ย 1.37 ซม. และยาวโดยเฉลี่ย 1.29 ซม. น้ำหนักของเมล็ดโดยเฉลี่ย 1.435 กรัม

เนื้อ (aril) หนาปานกลาง ซึ่งน้ำหนักโดยเฉลี่ยได้ 5.788 กรัม เนื้อมีสีขาวขุ่น และกรอบบ้างเล็กน้อย วัดเปอร์เซ็นต์น้ำตาลโดยเฉลี่ยได้ 19.60%

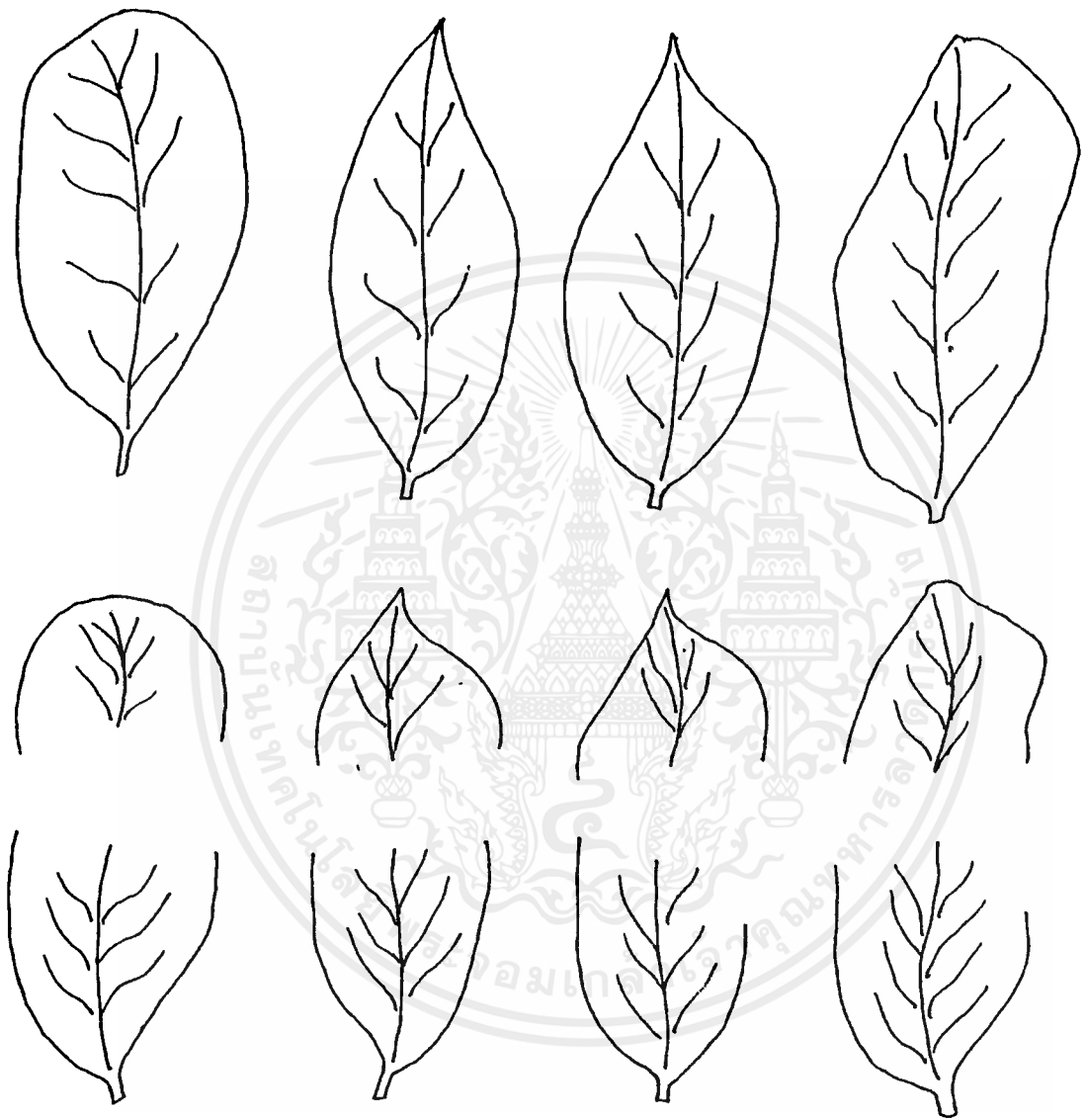
7) พันธุ์อีแดง

1. ลักษณะลำต้น ลำต้นและกิ่งแขนงมีเปลือกขรุขระและสะเก็ดละเอียดอยู่ทั่วไป สีเปลือกของลำต้นมีสีน้ำตาลอมเทา การแตกกิ่งของลำไยพันธุ์นี้มีไม่มากนัก มีกิ่งแขนงน้อย แต่กิ่งย่อยและกิ่งแขนงที่แตกออกจากลำต้นมีลักษณะแบนๆ และบางแห่งจะเป็นพู่ ทรงพุ่มมีขนาดเล็กและค่อนข้างกลม มองดูโปร่ง

2. ลักษณะใบ มีใบเป็นใบรวมชนิด pinnately compound ก้านใบรวม petiole ยาวปานกลาง ก้านใบย่อย Petiole มีขนาดสั้น ใบรวมมีขนาดปานกลางประกอบด้วยใบ 8-9 ใบ ใบรวมเกิดเป็นทั้งแบบ even-pinnately compound และ odd-even pinnately compound การจัดเรียงของใบย่อยเป็นแบบตรงข้าม

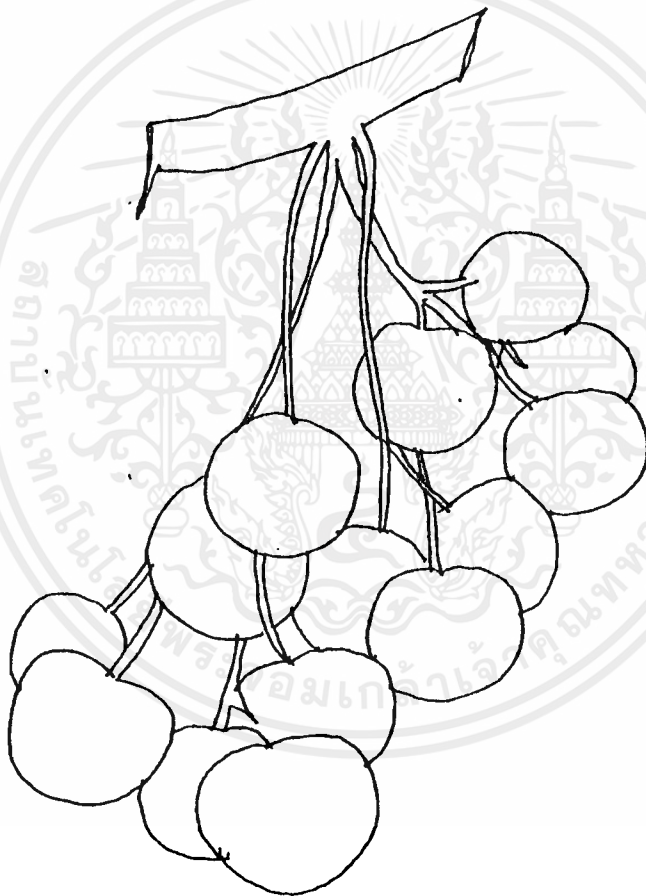
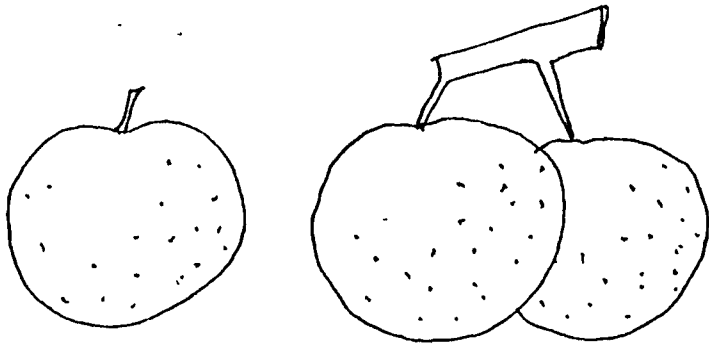
รูปร่าง (Shape) ของใบย่อย ส่วนมากจะมีรูปร่างแบน รูปร่างเอียง (oblique olliptical) และรูป (elliptical oblong) ใบมีส่วนกว้างโดยเฉลี่ย 5.53 ซม. และส่วนยาวโดยเฉลี่ย 17.80 ซม. ปลายใบมีลักษณะตั้งแต่ปลายใบแหลมเอียง (oblique acute) จนถึงปลายใบมนกลมแต่เอียง (oblique obtuse) ส่วนฐานใบมีลักษณะเป็นรูปแบนฐานใบป้านแต่เอียง (oblique oblule) และขอบใบ (leaf margin) เรียบ (entire) จนถึงเป็นคลื่นเล็กน้อย แผ่นใบ (leaf blade) มีลักษณะโค้งน้อยๆ ขึ้นทางด้านบนของใบ

สีของใบ ผิวด้านบนของใบ (upper surface) มีสีเขียวเป็นมันมากกว่าพันธุ์อื่น และสังเกตเห็นได้ชัดมากผิวด้านล่าง (lower surface) มีสีเขียวจางกว่า และไม่มีขนขึ้นตามผิวใบทั้งสองข้าง



ภาพที่ 19 ลักษณะใบ ปลายใบ รูปร่างใบ ของพันธุ์อีแดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 20 ลักษณะผล ช่อผล ของพันธุ์อีแดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเรียงตัวของเส้นใบ (venation) มีเส้นกลางใบและเส้นใบข้าง (latera lvein) ชูเด่นเห็นได้ชัด ทางด้านหลังใบมีเส้นใบข้างประมาณ 19-20 คู่ ใบแต่ละใบย่อยแตกออกจากเส้นกลางใบขนานกันและมีระยะห่างกันพอควรเส้นใบย่อย (vein let) ฝังอยู่ในแผ่นใบติดเป็นรูปตาข่ายเชื่อมโยงระหว่างเส้นใบเข้าหากันสังเกตเห็นได้ไม่ชัดเจน

การเรียงตัวของใบรวม เป็นแบบสลับ (alternate) มี Phyllotaxy เท่ากับ 2:3

3. ผล (fruit) ผลเกิดไม่หนาแน่นบนช่อผล ผลจะรวมกันเป็นกระจุกข้างและแผ่กระจายออกทำให้ดูช่อผลโปร่ง

ผลเดี่ยวมีรูปร่างค่อนข้างกลม เปลือกผล (rind) หนาและเหนียวมีสีน้ำตาลอมแดง ผิวขรุขระ ด้านฐานของขั้วผล (base) แบน (flat or truncate) ขั้วผล (stem) มีขนาดสั้น ผลอาจจะเกิดเดี่ยวหรือแฝดกัน ผลมีขนาดความกว้างโดยเฉลี่ย 2.19 ซม. และยาวโดยเฉลี่ย 2.08 ซม. น้ำหนักของผลโดยเฉลี่ย 5.039 กรัม และน้ำหนักของเปลือกโดยเฉลี่ย 0.65 กรัมต่อผล

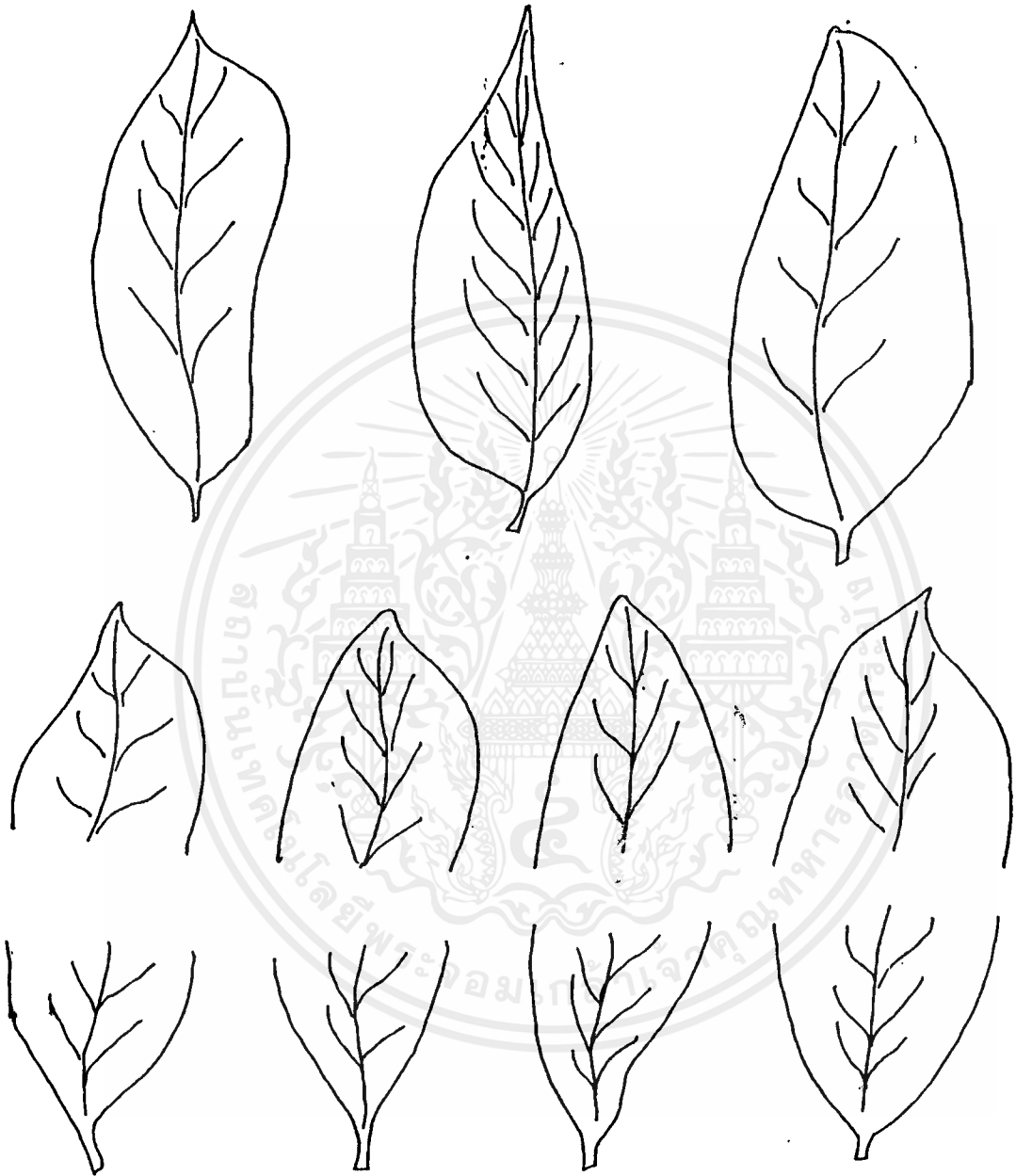
เมล็ด (seed) มีรูปร่างกลม ขั้วเมล็ดมีขนาดใหญ่ ผิวเมล็ดมีสีน้ำตาลเข้มเป็นมัน เมล็ดมีความกว้างโดยเฉลี่ย 1.31 ซม. และยาวโดยเฉลี่ย 1.27 ซม. น้ำหนักของเมล็ดโดยเฉลี่ย 1.359 กรัม

เนื้อ (aril) หนาปานกลางซึ่งน้ำหนักโดยเฉลี่ย 3.016 กรัม เนื้อสีขาวครีม วัตถุประสงค์น้ำตาลโดยเฉลี่ย 18.00%

8) พันธุ์ตลับนาค

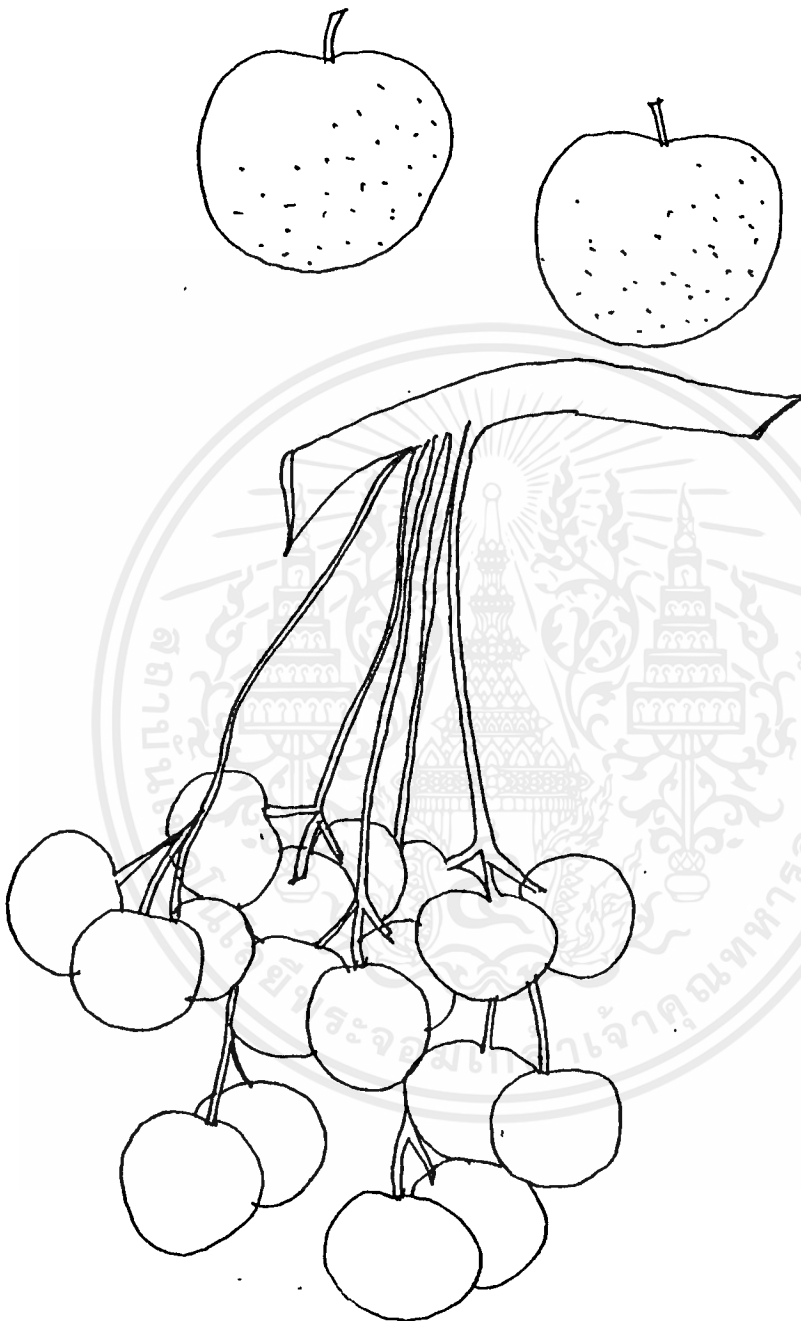
1. ลักษณะลำต้น เปลือกของลำต้นกิ่งย่อยและกิ่งแขนงมีลักษณะขรุขระและมีสะเก็ดขนาดเล็กละเอียดอยู่ทั่วไป สีเปลือกของลำต้นมีสีน้ำตาลแกมเทา การแตกกิ่งก้านสาขาของลำใบพันธุ์นี้ดีพอสมควร มีกิ่งแขนงไม่มากนัก ทรงพุ่มมีลักษณะค่อนข้างกลม

2. ลักษณะใบ มีใบเป็นแบบใบรวมชนิด (Pinnately compound) ก้านใบรวมค่อนข้างสั้น ก้านใบย่อยขนาดสั้น ใบรวมมีขนาดปานกลางประกอบด้วยใบย่อยตั้งแต่ 6-8 ใบ ใบรวมเกิดเป็นทั้งแบบ even-pinnately compound และแบบ odd-pinnately compound การจัดเรียงของใบย่อยเป็นแบบตรงข้าม



ภาพที่ 21 ลักษณะใบ ปลายใบ ฐานใบ ของพันธุ์ถั่วลิสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 22 ลักษณะผล ช่อผล ของพันธุ์ตลับนาค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปร่าง (shape) ของใบย่อยส่วนมาก จะมีรูปแบบรูปรีเบี้ยวและแบบรูป (elliptical oblong) ไม่มีส่วนกว้างโดยเฉลี่ย 5.53 ซม. และส่วนยาวโดยเฉลี่ย 17.80 ซม. ปลายส่วนมากจะมีปลายใบเป็นแบบแหลมเบี้ยวและปลายใบแหลมป้าน ส่วนฐานใบส่วนมากจะมีรูปทั้งแบบฐาน ใบแหลมเบี้ยวและฐานใบบ้านแต่เบี้ยว ส่วนขอบใบมีลักษณะเรียบจนถึงเป็นคลื่นเล็กน้อย และขอบใบจะงอจุ่มลงไปทางฐานค้ำหลังใบ แผ่นใบ (leaf blade) มีลักษณะโค้งขึ้นน้อยๆ ทางด้านบนของผิวใบ (upper surface)

สีของใบ ผิวด้านบนของใบมีสีเขียวเข้ม และกระด้างไม่ค่อยเป็นมันนัก ผิวด้านล่างมีสีจางกว่าเล็กน้อยและไม่มีขนขึ้นตามผิวใบ

การเรียงตัวของเส้นใบ (venation) มีเส้นกลางใบและเส้นใบข้างนูนเด่นเห็นได้ชัด (prominent) มีเส้นใบข้างประมาณ 13-15 คู่ ในแต่ละใบย่อยแตกออกจากเส้นกลางใบขนานกันไปฝังอยู่ใแผ่นใบเกิดเป็นรูปตาข่ายเชื่อมโยงระหว่างเส้นใบข้างเข้าด้วยกัน แต่จะสังเกตเห็นได้ไม่ชัดเจน

การเรียงตัวของใบรวมเป็นแบบสลับ (alternate) มี phyllotaxy เท่ากับ 2:3

3. ผล (fruit) ช่อผล (fruit clus) มีรูปร่างค่อนข้างกลม (vein let) ผลเกิดที่ปลายกิ่งแขนงเล็กๆ เรียงกันเป็นกระจุก ในช่อมีความหนาแน่นมาก (very compact) ทำให้ผลไม่กระจายออก ผลเดี่ยวมีรูปร่างค่อนข้างกลม (spherical) เปลือกผลเรียบและเหนียวมีสีน้ำตาลอ่อน ด้านฐานของผลแบน (flat or truncate) ขั้วผลมีขนาดสั้น ผลมีขนาดความกว้างโดยเฉลี่ย 1.96 ซม. และยาวโดยเฉลี่ย 1.72 ซม. น้ำหนักของผลโดยเฉลี่ย 3.614 กรัม และน้ำหนักของเปลือกโดยเฉลี่ย 0.365 กรัม

เมล็ด (seed) มีรูปร่างค่อนข้างกลมและเบี้ยวบ้างเล็กน้อย ขั้วมีสีขาขนาดเล็ก เปลือกหุ้มเมล็ดมีสีน้ำตาลเข้มเป็นมันเรียบเมล็ดมีขนาดความกว้างโดยเฉลี่ย 1.96 ซม. และความยาวโดยเฉลี่ย 1.13 ซม.

เนื้อ (aril) หน่าปานกลาง สีขาวใส
ซึ่งน้ำหนักโดยเฉลี่ย 2.296 กรัม วัดเปอร์เซ็นต์น้ำตาลโดยเฉลี่ย 16.50 เปอร์เซ็นต์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 ผลการวัดขนาดความกว้าง (เส้นผ่าศูนย์กลาง) ของลำไยพันธุ์ต่างๆ เป็น ซม.

ผลที่	ชมพู	เขียวเขียว	ใบดำ	อีเหลือง	อีแก้ว	อีแดง	ตลับนาค
1	2.12	2.30	2.20	2.51	2.52	2.28	1.91
2	2.47	2.28	2.29	2.50	2.62	2.15	2.18
3	2.40	2.20	2.36	2.38	2.61	2.10	1.89
4	2.24	2.21	2.43	2.41	2.41	2.05	2.18
5	2.28	2.12	2.41	2.69	2.52	2.10	2.08
6	2.35	2.20	2.19	2.25	2.52	2.10	2.00
7	2.29	2.00	2.15	2.46	2.51	2.00	1.85
8	2.72	2.24	2.17	2.35	2.15	2.14	1.80
9	2.31	2.05	2.30	2.26	2.40	2.18	1.86
10	2.20	2.04	2.20	2.43	2.54	2.24	1.81
11	2.30	2.60	2.50	2.43	2.70	2.30	2.20
12	2.32	2.40	2.45	2.14	2.50	2.25	2.10
13	2.42	2.50	2.25	2.40	2.45	2.18	1.95
14	2.47	2.25	2.30	2.26	2.60	2.25	1.90
15	2.91	2.10	2.40	2.20	2.60	2.40	2.20
16	2.26	2.60	2.60	2.42	2.51	2.11	2.25
17	2.35	2.70	2.21	2.47	2.62	2.14	1.98
18	2.16	2.00	2.12	2.26	2.70	2.30	2.00
19	2.40	2.32	2.15	2.31	2.50	2.30	1.84
20	2.30	2.49	2.32	2.32	2.51	2.12	2.02
Total	46.57	45.43	45.99	46.84	50.45	43.69	39.20
\bar{X}	2.328	2.271	2.299	2.342	2.523	2.189	1.960
SD	0.095	0.210	0.172	0.098	0.088	0.101	0.152

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 ผลการวัดขนาดความยาวของผลลำไยพันธุ์ต่างๆ เป็น ซม.

ผลที่	ชมพู	เขียวเขียว	ใบดำ	อีเหลือง	อีหัว	อีแดง	ตลับนาค
1	2.00	2.01	2.12	2.28	2.25	2.10	1.75
2	2.07	2.75	2.08	2.22	2.30	2.05	1.83
3	2.08	1.90	2.20	2.28	2.30	2.01	1.80
4	2.15	1.90	2.19	2.25	2.20	1.98	1.91
5	2.19	1.95	2.24	2.15	2.20	2.00	1.90
6	2.03	2.00	2.17	2.35	2.25	2.30	1.85
7	2.12	1.83	2.00	2.10	2.25	2.12	1.79
8	2.02	1.41	2.08	2.26	2.22	2.10	1.64
9	2.00	1.90	2.12	2.34	2.21	2.21	1.64
10	2.03	1.85	2.26	2.03	2.26	2.18	1.69
11	2.00	2.24	2.10	2.15	2.27	1.99	1.65
12	2.03	2.50	2.12	2.34	2.30	2.22	1.70
13	2.03	2.25	2.26	2.15	2.28	2.12	1.80
14	2.11	1.80	2.18	2.45	2.27	2.24	1.78
15	2.02	2.00	2.30	2.34	2.19	2.13	1.65
16	2.10	1.80	2.13	2.26	2.22	1.48	1.70
17	2.15	1.95	2.05	2.22	2.02	2.08	1.72
18	2.15	2.44	2.00	2.28	2.23	2.12	1.92
19	2.00	1.85	1.99	2.20	2.24	2.09	1.86
20	2.18	2.26	2.20	2.72	2.25	2.00	1.62
Total	41.76	41.26	41.74	44.66	44.02	41.62	35.20
\bar{X}	2.088	2.063	2.087	2.283	2.251	2.081	1.760
SD	± 0.074	± 0.275	± 0.105	± 0.072	± 0.035	± 0.081	± 0.097

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 ผลการวัดขนาดความกว้าง (เส้นผ่าศูนย์กลาง) ของเมล็ดลำไย พันธุ์ต่าง ๆ เป็น ซม.

ผลที่	ชมพู	เขียวเขียว	ใบดำ	สีเหลือง	สีเทว	สีแดง	ตลับนาค
1	1.06	1.25	1.33	1.29	1.40	1.43	1.12
2	1.31	1.35	1.31	1.32	1.35	1.40	1.15
3	1.20	1.28	1.30	1.28	1.34	1.29	1.19
4	1.35	1.32	1.40	1.32	1.34	1.29	1.21
5	1.21	1.32	1.19	1.29	1.39	1.35	1.18
6	1.31	1.24	1.32	1.24	1.37	1.33	1.15
7	1.17	1.19	1.30	1.35	1.29	1.27	1.18
8	1.37	1.24	1.35	1.40	1.41	1.72	1.18
9	1.27	1.25	1.36	1.25	1.38	1.42	1.04
10	1.28	1.21	1.32	1.34	1.32	1.34	1.19
11	1.30	1.30	1.20	1.40	1.36	1.99	1.20
12	1.26	1.15	1.25	1.35	1.30	1.34	1.14
13	1.35	1.10	1.34	1.32	1.37	1.40	1.13
14	1.28	1.05	1.35	1.41	1.40	1.32	1.19
15	1.36	1.10	1.42	1.28	1.36	1.36	1.14
16	1.24	1.30	1.20	1.25	1.42	1.45	1.17
17	1.22	1.36	1.22	1.34	1.38	1.28	1.20
18	1.27	1.38	1.30	1.42	1.41	1.30	1.21
19	1.30	1.21	1.19	1.40	1.28	1.26	1.30
20	1.29	1.12	1.33	1.43	1.40	1.30	1.11
Total	25.74	25.42	25.92	26.69	27.37	26.25	23.27
\bar{X}	1.267	1.271	1.296	1.314	1.368	1.312	1.169
SD	± 0.059	± 0.096	± 0.092	± 0.059	± 0.041	± 0.062	± 0.051

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.4 ผลการวัดขนาดความยาวของเมล็ดลำไยพันธุ์ต่างๆ เป็น ซม.

ผลที่	ชมพู	เขียวเขียว	ใบคำ	สีเหลือง	สีแสด	สีแดง	คล้ำขนาด
1	1.27	1.14	1.41	1.28	1.32	1.34	1.10
2	1.18	1.19	1.38	1.28	1.29	1.33	1.14
3	1.08	1.12	1.30	1.25	1.33	1.24	1.19
4	1.11	1.18	1.37	1.37	1.69	1.29	1.14
5	1.12	1.21	1.29	1.29	1.28	1.32	1.16
6	1.12	1.17	1.29	1.32	1.31	1.25	1.12
7	1.10	1.02	1.28	1.26	1.21	1.38	1.14
8	1.28	1.11	1.36	1.24	1.30	1.29	1.10
9	1.09	1.12	1.26	1.34	1.26	1.26	1.00
10	1.11	1.09	1.34	1.30	1.35	1.32	1.15
11	1.15	1.16	1.19	1.20	1.30	1.29	1.13
12	1.20	1.05	1.34	1.31	1.25	1.27	1.20
13	1.29	1.21	1.33	1.30	1.34	1.31	1.16
14	1.10	1.19	1.40	1.25	1.29	1.39	1.02
15	1.21	1.10	1.29	1.35	1.26	1.26	1.18
16	1.16	1.05	1.34	1.26	1.32	1.36	1.20
17	1.10	1.12	1.36	1.26	1.31	1.24	1.12
18	1.25	1.20	1.27	1.35	1.28	1.30	1.02
19	1.14	1.16	1.00	1.28	1.17	1.25	1.10
20	1.21	1.21	1.28	1.30	1.20	1.28	1.20
Total	23.27	22.80	26.59	26.02	25.86	25.44	22.57
\bar{X}	1.163	1.140	1.729	1.301	1.293	1.272	1.128
SD	± 0.067	± 0.057	± 0.045	± 0.037	± 0.082	± 0.061	± 0.118

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.5 ผลการชั่งน้ำหนักของผลลำไยพันธุ์ต่างๆ เป็นกรัม

ผลที่	ชมพู	เขียวเขียว	ใบคำ	อีเหลือง	อีหัว	อีแดง	ตลับนาค
1	5.892	5.727	6.628	7.054	9.112	5.014	4.666
2	5.876	4.446	6.452	7.567	8.721	4.972	2.908
3	4.802	5.243	6.538	7.704	8.037	4.729	2.808
4	6.244	4.789	5.560	6.548	8.264	5.854	3.305
5	5.754	5.328	5.134	6.399	7.726	5.571	3.714
6	6.978	5.360	4.520	5.924	8.211	4.867	4.203
7	5.794	4.955	5.227	7.460	7.388	5.434	4.170
8	6.398	4.821	4.875	7.126	7.907	5.150	3.162
9	5.434	3.859	5.575	7.154	8.916	5.017	3.132
10	5.416	5.259	5.025	5.657	7.728	3.678	2.475
Total	59.092	49.777	55.537	68.893	81.650	50.387	36.180
\bar{X}	5.9092	4.9777	5.5537	6.8492	8.1650	5.0387	3.6143
SD	± 0.578	± 0.569	± 0.749	± 1.583	± 0.597	± 0.605	± 0.619

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.6 ผลการชั่งน้ำหนักเปลือก (rind) ลำไยพันธุ์ต่างๆ เป็นกรัม

ผลที่	ชมพู	เขียวเขียว	ใบดำ	สีเหลือง	สีน้ำตาล	สีแดง	ตลับนาค
1	0.903	0.592	0.751	0.945	0.567	0.662	0.421
2	0.791	0.526	0.886	0.975	0.016	0.617	0.343
3	0.762	0.497	0.832	0.952	0.995	0.675	0.279
4	0.736	0.567	0.878	0.831	0.948	0.737	0.343
5	0.768	0.538	0.651	0.708	0.875	0.668	0.428
6	0.451	0.528	0.795	0.853	0.459	0.724	0.425
7	0.691	0.537	0.611	0.960	0.816	0.699	0.405
8	0.788	0.520	0.703	0.852	0.952	0.672	0.771
9	0.688	0.393	0.771	0.746	0.431	0.546	0.360
10	0.728	0.517	0.768	0.785	0.417	0.492	0.302
Total	7.816	5.255	7.648	8.647	9.376	6.502	3.648
\bar{X}	0.7816	0.5255	0.7648	0.8647	0.4376	0.6502	0.3648
SD	± 0.084	± 0.158	± 0.091	± 0.095	± 0.335	± 0.077	± 0.53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.7 ผลการชั่งน้ำหนักของเนื้อ (aril) ลำไยพันธุ์ต่างๆ เป็นกรัม

ผลที่	ชมพู	แป้นขาวเขียว	ใบคำ	อีเหลือง	อีหัว	อีแดง	ตลับนาค
1	3.764	3.838	4.352	5.257	6.083	3.148	3.243
2	3.475	2.924	4.144	5.321	6.254	3.038	2.493
3	2.800	3.612	4.185	5.387	5.535	2.615	1.699
4	4.394	3.085	3.461	4.552	5.719	3.672	2.062
5	3.690	3.533	3.442	8.327	5.254	3.545	2.367
6	4.680	3.757	2.393	4.865	5.764	2.804	2.713
7	3.914	3.617	3.743	5.289	5.209	3.410	2.758
8	4.266	3.012	3.068	4.969	5.447	3.080	1.982
9	4.186	2.544	3.375	3.987	6.109	3.143	1.835
10	3.493	3.835	3.793	4.521	5.509	2.709	1.805
Total	39.067	33.347	35.900	48.575	57.483	30.164	22.457
\bar{X}	3.9067	3.3347	3.5900	4.8575	5.7483	3.0164	2.2557
SD	± 0.375	± 0.445	± 0.488	± 0.480	± 0.468	± 0.347	± 0.502

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.8 ผลการชั่งน้ำหนักของเมล็ด (seed) ลำไยพันธุ์ต่างๆ เป็นกรัม

เมล็ดที่	ชมพู	เขียวเขียว	ใบดำ	อีเหลือง	อีหัว	อีแดง	กลับนาค
1	1.229	1.297	1.521	1.253	1.462	1.204	1.002
2	1.110	1.996	1.422	1.271	1.451	1.321	1.022
3	1.240	1.134	1.521	1.365	1.507	1.439	0.831
4	1.114	1.137	1.221	1.165	1.597	1.445	0.900
5	1.296	1.257	1.041	1.364	1.197	1.358	0.919
6	1.347	1.075	1.335	1.336	1.488	1.489	1.085
7	1.184	1.201	0.873	1.262	1.363	1.324	1.007
8	1.344	1.249	1.104	1.265	1.508	1.348	1.858
9	1.060	1.922	1.428	1.350	1.484	1.346	0.437
10	1.185	0.917	1.232	1.208	1.342	1.264	0.868
Total	12.109	11.185	13.698	12.838	14.399	13.588	9.428
\bar{X}	1.2109	1.1185	1.3698	1.2838	1.4399	1.3588	0.9428
SD	± 0.099	± 0.139	± 0.239	± 0.068	± 0.106	± 0.088	± 0.172

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.9 ผลการวัดขนาดความกว้างของไบลาไบพันธุ์ต่างๆ เป็น ซม.

ไบที่	ชมพู	เขียวเขียว	ใบดำ	อีเหลือง	อีหัว	อีแดง	คลับนาค
1	5.80	5.78	4.18	6.05	4.40	4.48	5.13
2	4.91	5.80	5.78	5.72	5.98	4.43	5.28
3	6.08	5.53	5.99	6.38	5.52	5.32	4.80
4	5.45	5.63	6.19	5.77	5.22	7.10	5.19
5	6.85	5.45	4.69	5.67	5.41	5.34	4.31
6	5.88	5.18	4.47	6.32	4.34	4.58	4.17
7	3.00	4.77	5.29	6.45	5.05	4.51	6.56
8	6.10	5.88	5.12	6.46	5.35	6.24	5.35
9	6.60	6.37	5.40	6.70	5.60	4.70	4.35
10	5.60	5.28	4.13	7.30	4.50	5.28	5.57
11	5.62	6.78	5.83	6.25	4.58	5.02	4.55
12	5.14	5.10	4.16	6.45	6.43	5.34	4.26
13	5.61	5.09	4.18	6.37	4.45	5.35	4.62
14	6.48	5.15	4.27	6.68	4.30	5.82	5.21
15	5.55	5.46	4.99	6.10	4.80	4.93	5.02
16	5.63	5.35	5.74	6.05	5.22	5.65	4.71
17	5.38	6.10	5.00	5.47	4.62	4.70	5.74
18	5.66	5.09	5.43	5.30	5.32	5.00	5.20
19	5.20	7.02	4.45	7.20	4.65	5.75	4.80
20	5.91	5.90	4.72	6.82	4.80	4.48	5.14
21	4.95	5.70	5.08	6.63	4.17	4.43	5.34
22	5.52	6.16	4.20	5.51	5.80	4.87	4.98
23	5.93	5.88	4.40	5.48	4.80	4.38	5.13
24	6.30	5.59	4.37	5.69	5.98	4.57	4.86

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ตารางที่ 2.9 ต่อ)

ใบที่	ชมพู	เปี้ยวเขียว	ใบคำ	อีเหลือง	อีแก้ว	อีแดง	ตลับนาค
25	4.63	5.25	5.13	5.61	5.56	4.00	5.03
26	4.84	5.12	5.90	6.87	4.40	5.08	4.27
27	5.18	5.46	5.34	6.30	4.38	5.72	4.82
28	6.20	4.20	4.72	5.80	5.90	4.75	4.58
29	6.06	6.00	4.82	5.35	6.00	4.72	4.84
30	6.30	6.76	5.28	4.95	5.34	5.10	4.92
31	5.63	6.18	4.69	5.08	4.54	4.88	4.68
32	5.58	6.48	4.28	5.30	5.28	4.16	4.90
33	5.96	6.08	5.04	5.63	4.90	5.03	4.44
34	5.93	6.45	4.62	6.31	4.85	5.80	4.60
35	6.38	5.91	5.04	5.66	4.64	4.28	4.20
36	5.84	5.64	4.57	6.53	5.12	4.95	4.36
37	5.90	5.24	5.62	5.69	4.62	5.60	4.60
38	4.94	5.92	4.20	6.10	4.89	5.20	4.95
39	4.63	5.90	5.20	5.70	6.12	5.10	4.30
40	4.50	5.30	4.10	6.12	4.84	4.74	4.50
41	4.00	6.20	4.50	5.27	4.28	4.50	4.61
42	4.20	5.57	4.53	6.23	4.98	4.99	4.70
43	5.07	5.41	4.25	6.12	4.83	4.60	4.72
44	4.75	5.17	4.25	5.91	5.71	4.18	4.48
45	4.16	6.25	4.00	4.95	4.78	3.80	4.83
46	5.19	5.09	4.22	6.50	5.20	5.43	4.32
47	6.00	5.22	4.57	5.10	5.00	4.38	4.48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ตารางที่ 2.9 ต่อ)

ใบที่	ชมพู	เขียวเขียว	ใบดำ	อีเหลือง	อีแก้ว	อีแดง	ทลับนาค
48	5.50	5.30	4.82	5.44	4.62	4.05	4.05
49	5.08	5.20	4.20	6.34	5.60	4.80	4.00
50	5.04	5.20	4.00	6.40	4.70	4.61	4.28
Tota	276.61	281.13	241.24	300.27	252.78	246.75	272.51
\bar{X}	5.532	5.622	4.824	6.005	5.055	4.935	4.750
SD	± 0.662	± 0.595	± 0.592	± 0.574	± 0.546	± 0.569	± 0.518

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.10 ผลการวัดขนาดความยาวของใบลำไยพันธุ์ต่างๆ เป็น ซม.

ใบที่	ชมพู	เขียวเขียว	ใบดำ	อีเหลือง	อีแก้ว	อีแดง	ตลับนาก
1	22.25	16.95	16.00	21.50	16.90	14.61	14.38
2	21.42	17.38	20.05	20.40	20.50	11.92	17.65
3	13.60	15.94	19.78	19.66	19.32	12.30	13.85
4	21.90	16.90	21.65	19.72	18.10	14.90	14.60
5	14.50	18.10	16.10	17.28	16.55	16.15	13.00
6	12.51	14.10	19.50	20.20	17.45	15.96	13.90
7	14.52	13.70	21.50	16.41	19.37	14.76	19.72
8	21.25	22.68	16.85	21.10	17.65	14.26	15.00
9	14.65	18.00	20.80	18.28	16.90	14.76	13.10
10	14.22	17.02	16.21	18.35	17.34	14.78	15.05
11	22.92	20.70	21.74	21.78	17.28	14.01	14.26
12	19.60	15.29	15.66	20.05	22.37	15.60	12.40
13	18.04	15.20	15.22	21.80	16.50	13.45	13.86
14	21.26	15.51	16.21	21.70	14.28	15.81	16.30
15	18.52	19.00	17.10	17.20	16.85	15.70	16.50
16	13.20	15.30	21.45	18.56	19.20	15.12	13.30
17	18.40	18.21	19.80	18.97	17.82	14.30	12.62
18	17.71	16.80	20.45	17.90	18.74	17.70	11.82
19	16.24	22.23	24.75	20.01	17.90	15.95	14.12
20	14.41	19.80	18.70	20.55	17.60	16.76	14.00
21	20.80	15.15	17.18	22.20	16.60	14.30	14.80
22	19.61	19.22	17.02	17.94	14.10	15.68	18.18
23	19.66	17.15	14.08	17.78	17.20	15.35	13.01
24	19.40	18.90	17.36	18.20	17.51	12.55	14.41

(ตารางที่ 2.10 ต่อ)

ใบที่	ชมพู	เขียวเขียว	ใบคำ	สีเหลือง	สีหัว	สีแดง	ตลับน้ำหนัก
25	14.85	17.00	16.01	10.65	19.15	11.62	15.10
26	17.05	15.27	20.56	20.90	19.30	13.90	13.70
27	14.10	19.10	17.80	20.60	16.41	15.65	12.40
28	21.22	17.24	16.92	16.80	14.80	15.20	12.20
29	21.80	23.60	15.72	18.46	18.96	14.05	15.00
30	22.90	21.00	18.00	17.04	20.60	11.90	12.15
31	5.63	6.18	4.69	5.08	4.54	4.88	4.68
32	21.30	21.40	17.26	17.90	15.55	16.75	12.78
33	21.10	21.05	17.45	19.70	20.34	13.70	13.85
34	16.28	16.01	17.45	22.20	17.45	13.57	12.84
35	16.05	18.06	17.65	18.40	17.00	15.50	13.50
36	21.00	19.68	16.46	22.28	19.10	15.30	14.72
37	18.86	16.43	18.66	20.10	17.70	15.46	14.30
38	16.60	16.71	14.55	18.80	17.12	15.52	13.70
39	13.20	17.42	17.42	20.85	20.25	13.05	12.16
40	13.10	16.95	15.20	21.55	19.12	13.20	14.46
41	14.23	18.00	12.95	19.08	17.46	16.40	12.70
42	14.10	18.38	14.05	18.50	17.10	12.98	13.40
43	16.29	15.20	12.98	19.80	18.70	13.12	13.20
44	17.39	17.75	15.20	20.93	21.61	14.21	13.10
45	16.21	16.82	13.70	18.40	16.40	12.78	14.10
46	14.00	17.65	13.05	21.90	18.80	12.60	12.10
47	18.65	16.71	13.32	18.10	18.10	9.52	12.25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ตารางที่ 2.10 ต่อ)

ใบที่	ชมพู	เปี้ยวเขียว	ใบคำ	อีเหลือง	อีแก้ว	อีแดง	คัลบนาค
48	21.28	15.70	17.10	19.71	17.82	12.90	11.26
49	18.90	13.60	12.92	20.70	18.88	13.44	11.84
50	19.40	13.68	13.30	20.10	16.30	11.00	12.00
Total	1890.11	881.46	859.22	984.557	875.79	726.25	701.34
\bar{X}	17.802	17.629	17.184	19.691	17.515	14.525	14.026
SD	± 3.072	± 2.360	± 2.722	± 1.923	± 1.504	± 6.649	± 1.805

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.6 พื้นที่ปลูก

ทั่วประเทศ	147,566 ไร่
ภาคเหนือ	138,699 ไร่
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	6,637 ไร่
ภาคตะวันตก	2,202 ไร่
ภาคตะวันออก	28 ไร่

มีการขยายพื้นที่ปลูกจากแหล่งเดิมในภาคเหนือตอนบน (เชียงใหม่ ลำพูน เชียงราย น่าน แพร่) ไปยังภาคเหนือตอนล่าง (ตาก กำแพงเพชร) ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (เลย นครพนม) ภาคตะวันออก (ชลบุรี จันทบุรี ระยอง) ภาคตะวันตก (กาญจนบุรี)

พื้นที่และผลผลิตลำไยในปี 2534

<u>จังหวัด</u>	<u>พื้นที่ (ไร่)</u>	<u>ผลผลิต (ตัน)</u>
เชียงใหม่	50,626	13,497
ลำพูน	27,591	9,210
เชียงราย	17,024	10,019
พะเยา	5,464	1,225
ลำปาง	4,620	2,766
รวม	105,325	36,717

เปรียบเทียบพื้นที่เพาะปลูกและผลผลิตลำไย ปี 2533 และ 2534

	<u>พื้นที่ปลูก (ไร่)</u>		<u>ผลผลิต (ตัน)</u>	
	2533	2534	2533	2534
เชียงใหม่	50,251	50,626	58,328	13,497
ลำพูน	27,637	27,591	33,441	9,210
รวม	77,888	78,217	91,769	22,707

2.1.7 คุณภาพและความต้องการลำไยสดในตลาดต่างประเทศ

โดย นายอรุณ วรภรณ์ ผู้อำนวยการกองการค้าสินค้าทั่วไป 1 กรมการค้าต่างประเทศ ในการอบรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวลำไยเพื่อการส่งออก ณ อาคารเรียนรวม ชั้น 3 คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ วันที่ 26-27 มิถุนายน 2535

2.1.7.1 คำนำ

ลำไยเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญชนิดหนึ่ง เพราะนอกจากจะทำรายได้ให้แก่เกษตรกรผู้เพาะปลูกในภาคเหนือได้ปีละหลายๆ แล้ว ยังทำรายได้เป็นเงินตราต่างประเทศจากการส่งออกได้มากด้วย ลำไยจึงมีบทบาทสำคัญต่อผู้ที่เกี่ยวข้องหลายฝ่าย ทางราชการก็ได้ให้ความสนใจที่จะส่งเสริมและพัฒนาการผลิต และการส่งออกให้เพิ่มมากยิ่งขึ้น แต่ในขณะที่เดียวกันลำไยก็มีปัญหาที่หลายๆ ฝ่ายจะต้องร่วมกันแก้ไขทั้งในด้านการค้าภายในประเทศและการส่งออก โดยเฉพาะในปีที่ผลผลิตออกสู่ตลาดมาก

2.1.7.2 การผลิต

ลำไยมีแหล่งเพาะปลูกที่สำคัญอยู่ในภาคเหนือและมามากที่สุดที่จังหวัดเชียงใหม่และลำพูน โดยการผลิตจะออกสู่ตลาดมากในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงเดือนกันยายน และจะให้ผลผลิตมากปีเว้นปี โดยปีใดมีผลผลิตออกมากปีต่อไปผลผลิตจะลดน้อยลง เนื่องจากการให้ผลผลิตมากๆ ต้นลำไยทรุดโทรมและจำเป็นต้องพักตัวในปีต่อไปผลผลิตจึงน้อยลง สำหรับปี 2535 จะเป็นปีทำให้ผลผลิตมาก โดยคาดว่าผลผลิตลำไยในจังหวัดทางภาคเหนือจะมีปริมาณรวมกันประมาณ 90 ล้านกิโลกรัม หรือประมาณ 90,000 ตัน

2.1.7.3 ความต้องการลำไย

ลำไยสดมีตลาดส่งออกที่ค่อนข้างแคบเนื่องจากมีข้อจำกัดหลายอย่าง ตลาดสำคัญจึงมีอยู่เฉพาะในภูมิภาคใกล้เคียงได้แก่ฮ่องกง มาเลเซีย สิงคโปร์ เป็นต้น ตลาดอื่นที่ไกลออกไปมีบ้าง แต่ปริมาณไม่มากนัก ได้แก่ แคนาดา อังกฤษ เนเธอร์แลนด์ เป็นต้น สำหรับประเทศที่พัฒนาแล้วบาง

ประเทศเช่น สหรัฐฯ ออสเตรเลีย ญี่ปุ่น ไม่สามารถส่งลำไยสดเข้าไปจำหน่ายได้เนื่องจากมีข้อห้ามทางด้านโรคพืชและแมลง

2.1.7.4 คุณภาพและความต้องการลำไยสดในตลาดต่างประเทศ
กรมการค้าต่างประเทศได้เคยกำหนดคุณภาพของผลลำไยสดในลักษณะมาตรฐานแนะนำ เพื่อสร้างความเชื่อถือในตลาดต่างประเทศไว้ คือ เกรด A เป็นลำไยที่มีขนาดไม่เกิน 70 ผลต่อกิโลกรัม เกรด B ขนาด 71-80 ผลต่อกิโลกรัม ซึ่งเป็นขนาดที่ตลาดต่างประเทศมีความต้องการและ เชื่อถือ เป็นแนวทางปฏิบัติได้ทั่วไป สำหรับลำไยเกรดละ ไม่เป็นที่นิยมของตลาดต่างประเทศ และมักมีปัญหาเรื่องราคาด้วย นอกจากลักษณะของลำไยจะต้องมีสีสรรเป็นธรรมชาติ รสหวาน เนื้อไม่แห้ง ดังนั้น พันธุ์ลำไยที่เหมาะสมกับการส่งออกจึงได้แก่ พันธุ์อีตอ หรือเป็ยวเขียว ส่วนพันธุ์อื่นๆ เช่น แห้ว หรือสีชมพู มักไม่ค่อยเป็นที่นิยมเพราะเนื้อลำไยมีสีแปลกออกไป และเนื้อแห้งกรอบ

ปริมาณความต้องการผลลำไยสดในตลาดฮ่องกงมีประมาณวันละ 120-150 ตัน ในตลาดสิงคโปร์ 60-70 ตันต่อวัน สำหรับตลาดมาเลเซียจากสถิติการค้ามีไม่มากนัก แต่เนื่องจากมีชายแดนติดต่อกับประเทศไทย การค้าส่วนใหญ่เป็นลักษณะการค้าชายแดนซึ่งไม่ปรากฏสถิติทางการค้าลำไยอย่างเป็นทางการ แต่โดยที่มาเลเซียประชากรมากและนิยมบริโภคลำไย จึงคาดว่าความต้องการลำไยสดในตลาดมาเลเซียจะไม่น้อยกว่าตลาดสิงคโปร์หรืออาจิสัยเคียงกับตลาดฮ่องกง

2.1.7.5 คู่แข่งขัน

อาจกล่าวได้ว่าลำไยเป็นผลไม้ชนิดเดียวที่เกือบไม่มีปัญหาทางด้านคู่แข่ง เนื่องจากประเทศผู้ผลิตอื่นๆ ซึ่งได้แก่ จีน และได้หวันไม่สามารถแข่งขันกับประเทศไทยได้ ทั้งในด้านราคาและคุณภาพ กล่าวคือลำไยของจีนคุณภาพไม่ดีผลเล็ก ในขณะที่ได้หวันมีกำลังการผลิตลดลงและต้นทุนสูง รวมถึงระยะการออกสู่ตลาดแตกต่างกัน แม้ตลาดส่งออกลำไยจะเป็นกลุ่มประเทศเดียวกัน แต่จะไม่เป็นอุปสรรคสำคัญต่อการส่งออกของไทย

2.1.7.6 ปัญหาการส่งออก

ปัญหาการขนส่ง เนื่องจากลำไยสดเป็นสินค้าที่เน่าเสียง่าย การขนส่งจำเป็นต้องกระทำโดยรวดเร็ว เครื่องบินจึงเป็นพาหนะที่เหมาะสมที่สุด แต่ระหว่างขนส่งทางเครื่องบินมีจำกัด บางครั้งอาจมีสินค้าที่มีมูลค่าสูงและมีความเร่งด่วนในการขนส่ง เช่น สิ่งทอ ดอกกล้วยไม้ เข้ามาแข่งขัน โดยเฉพาะในช่วงที่ผลผลิตออกสู่ตลาดมาก ว่างบรรทุกเครื่องบินจึงมีไม่เพียงพอที่จะรองรับปริมาณสินค้าที่เพิ่มขึ้น อีกประการหนึ่ง คือ ปัญหาการขนส่งทางรถยนต์ผ่านแดนมาเลเซียไปยังสิงคโปร์ถูกจำกัด โดยเงื่อนไขข้อบังคับของมาเลเซียทำให้ขนส่งได้น้อยและไม่สะดวก

ปัญหาการกีดกันทางการค้า ในหลายประเทศที่มีกำลังซื้อสูงและความต้องการของผู้บริโภคมีมาก แต่รัฐบาลของประเทศนั้นมิได้มีนโยบายที่จะคุ้มครองการผลิตภายในประเทศของตน จึงกีดกันการนำเข้าโดยอ้างเหตุผลทางด้านโรคพืช และแมลง เป็นเหตุให้ลำไยสดของไทยเข้าสู่ตลาดเหล่านี้ไม่ได้ ตลาดจึงไม่กว้างขวางเท่าที่ควร ประเทศเหล่านี้ได้แก่ สหรัฐฯ ออสเตรเลีย ญี่ปุ่น เกาหลี เป็นต้น

ปัญหาการตกค้างของสารเคมีที่ใช้ถนอมคุณภาพลำไย ปัจจุบันได้มีการใช้สารเคมีบางชนิด เช่น ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ มาใช้ในการปิดอายุและถนอมคุณภาพลำไยสำหรับการส่งออกซึ่งก่อให้เกิดปัญหาสารตกค้าง อันไม่เป็นที่ยอมรับของประเทศผู้นำเข้าและกำลังเป็นปัญหาสำคัญเพิ่มมากขึ้น บางประเทศที่เป็นตลาดสำคัญมีท่าทีจะไม่อนุญาตให้นำเข้าหากมีและตกค้างของสารเคมีดังกล่าว ปัจจุบันมีเพียงบางประเทศเท่านั้นที่อนุญาตให้ใช้สารซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในการรักษาคุณภาพลำไย คือ ฮ่องกง และเนเธอร์แลนด์ อนุญาตให้มีการตกค้างของสารนี้ได้ไม่เกิน 350 และ 100 มิลลิกรัม ต่อมล้าดับ

2.1.7.7 มาตรการแก้ไขปัญหาและสนับสนุนการส่งออก

การอำนวยความสะดวกในการขนส่งลำไยไปจำหน่ายต่างประเทศ โดยการประสานงานกับกรมการบินพาณิชย์ในการสนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการขนส่งทางเครื่องบิน รวมถึงสนับสนุนให้มีการเช่าเหมาลำเครื่องบินเพื่อการขนส่งลำไยโดยเฉพาะ และเจรจากับประเทศมาเลเซียเพื่อ

ผลักดันให้พ่อค้าขายเงื่อนไขการขนส่งสินค้าทางรถยนต์ผ่านแดนมาเลเซียไปยัง
สิงคโปร์ให้คล่องตัวยิ่งขึ้น

2.1.7.8 การเจรจากับประเทศคู่ค้าซึ่งมีมาตรการกีดกัน

เพื่อขอให้ประเทศเหล่านั้นยกเลิกหรือผ่อนคลายนโยบาย

การกีดกันและเปิดตลาดให้กับผลไม้ไทยโดยเฉพาะลำไยสด

2.1.7.9 การจัดระเบียบการส่งออกผลลำไยสด

โดยการกำหนดให้ผู้ส่งออกต้องแจ้งความจำนงขอเป็น

ผู้ส่งออก ติดแทบการระบุชื่อผู้ส่งออก และเกรดลำไย ที่ภาชนะบรรจุ รวมทั้งให้ผู้
ผู้ส่งออกรายงานผลการส่งออก เพื่อกำกับดูแลผู้ส่งออกให้รักษาคุณภาพสินค้า รักษา
ตลาดและส่งเสริมความเชื่อถือนในคุณภาพของสินค้าไทยต่อผู้ซื้อในต่างประเทศ

2.1.7.10 การจัดอบรมและเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยี

หลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม

เพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องรู้จักใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมและ

ปรับปรุงคุณภาพสินค้าให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาด

ปัจจุบันการส่งออกสินค้าประเภทอาหารรวมทั้งผลไม้ เช่น ลำไย ประสบ
กับปัญหาผู้บริโภคนำเข้าประเทศผู้นำเข้า โดยมีการนำเข้าเงื่อนไขดังกล่าวมาเป็นข้อ
อ้างเพื่อกีดกันทางการค้า และเพิ่มความเข้มงวดกวดขันในการตรวจสอบและควบคุม
คุณภาพสินค้านำเข้ามากขึ้น จึงจำเป็นต้องให้ผู้ผลิต ผู้ส่งออก และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
ควรร่วมกันพัฒนาคุณภาพสินค้าให้มีคุณภาพตรงตามที่ต้องการ โดยเฉพาะตรง
ตามกฎระเบียบของประเทศผู้นำเข้า ทั้งนี้เพื่อให้การส่งออกลำไยเป็นไปด้วยดี
เป็นประโยชน์ต่อเกษตรกร ต่อผู้ประกอบการค้า และต่อเศรษฐกิจของประเทศเป็น
ส่วนรวม

ตารางที่ 2.12 ปริมาณและมูลค่าผักและผลไม้ส่งออกไปจำหน่ายยังประเทศต่างๆ

ปริมาณ : เมตริกตัน

มูลค่า : ล้านบาท

ประเทศ	2527		2528		2529	
	ปริมาณ	มูลค่า	ปริมาณ	มูลค่า	ปริมาณ	มูลค่า
ฮ่องกง	39,970	349.8	37,403	387.5	36,114	391.9
สิงคโปร์	15,637	237.1	9,427	129.4	7,857	118.1
มาเลเซีย	11,902	74.5	23,113	144.2	22,620	131.0
ญี่ปุ่น	603	5.5	7,327	88.4	2,248	17.7
สหรัฐอเมริกา	183	9.5	204	21.9	874	77.7
ฝรั่งเศส	1,502	12.9	1,446	13.8	1,994	38.6
แคนาดา	101	1.9	269	6.1	357	11.3
ออสเตรเลีย	32	1.5	43	4.8	75	6.4
บรูไน	516	8.8	300	4.8	172	0.7
อังกฤษ	161	3.3	268	4.9	494	8.7
อื่นๆ	2,377	30.5	2,232	48.6	3,219	84.4
รวม	72,984	735.3	82,068	854.4	76,024	886.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.13 สรุปข้อมูลการคาดคะเนผลผลิตมะม่วง ลำไย และลิ้นจี่ของ
สำนักงานเกษตรจังหวัดเชียงใหม่ ปี 2535

ที่ อำเภอ	มะม่วง		ลำไย		ลิ้นจี่	
	พื้นที่ปลูก (ไร่)	ผลผลิตรวม (กก.)	พื้นที่ปลูก (ไร่)	ผลผลิตรวม (กก.)	พื้นที่ปลูก (ไร่)	ผลผลิตรวม (กก.)
1 เมือง	330	168910	1625	81350	1398	267000
2 สารภี	217	575000	9505	13283200	19	-
3 สันทราย	5483	1750000	1743	75980	486	58320
4 คอยสะแก	1975	1330700	3996	3211050	552	149500
5 สันกำแพง	1027	785500	1070	203430	180	53000
6 แม่ริม	698	313250	3853	333100	1705	135050
7 แม่แตง	945	38100	4525	4100000	1250	265000
8 สะเมิง	1253	138530	164	53220	256	81600
9 พร้าว	4311	203675	1357	529650	1203	167160
10 เชียงดาว	6907	3704000	1123	642000	921	679250
11 ฟาง	2258	1689600	422	222000	7450	22480800
12 แม่อาบ	2192	352561	874	43519	3748	909691
13 หางดง	1251	20000	2521	742400	380	36000
14 สันป่าตอง	2935	1373850	3559	9393750	208	50370
15 จอมทอง	9262	288440	12320	32540000	1	-
16 ชอด	725	208000	1674	1626100	96	17750
17 แม่แจ่ม	1323	6560	188	24300	396	15900
18 อมก๋อย	531	2934	52	17460	22	37780
19 คอยเต่า	21048	157880	1983	149000	23	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ตารางที่ 2.13 ต่อ)

ที่ อำเภอ	มะม่วง		ลำไย		ลิ้นจี่	
	พื้นที่ปลูก (ไร่)	ผลผลิตรวม (กก.)	พื้นที่ปลูก (ไร่)	ผลผลิตรวม (กก.)	พื้นที่ปลูก (ไร่)	ผลผลิตรวม (กก.)
20กิ่งอ. เวียงแหง	2861	117000	3		203	17900
21กิ่งอ. ไชยปราการ	1170	310450	1109	514000	4268	2679100
22กิ่งอ. แม่วาง	378	741416	3595	2184630	44	54234
รวม	69080	14276356	57261	69970139	24809	28155405

วิมล มาจันทร์

งานสถิติข้อมูล

สำนักงานเกษตรจังหวัดเชียงใหม่

ตารางที่ 2.14 ปริมาณการผลิตลำไยสด

หน่วย : ตัน

จังหวัด	ปี 2531	ปี 2532	ปี 2533	ปี 2534	ปี 2535 (ครั้งแรก)	ปี 2535 (ครั้งหลัง)
เชียงใหม่	42,490	7,420	49,754	14,440	69,500	46,446
ลำพูน	25,280	4,650	31,985	3,450	33,300	21,446
เชียงราย	9,600	820	5,537	3,862	11,220	11,220
แพร่	3,060	690	5,398	1,870	4,580	*4,580
น่าน	13,320	2,770	7,059	2,824	4,400	2,507
พะเยา	1,780	350	2,300	1,260	2,800	2,300
ลำปาง	9,580	580	5,900	2,210	2,040	*2,060
รวม	105,110	17,310	107,933	29,916	127,840	90,531

ที่มา : สำนักงานพาณิชย์จังหวัด

: ปี 2535 ประมาณการครั้งแรกในช่วงต้นปีและครั้งหลังในช่วงเดือนเมษายน-พฤษภาคม

2.1.8 การส่งออกลำไย

พืชเศรษฐกิจสำคัญของภาคเหนือ นั้น นับได้ว่าลำไยเป็นพืชชนิดหนึ่งที่ได้ทำรายได้เข้าประเทศค่อนข้างมาก โดยมียอดค่าส่งออกสูงสุด

จากการพิจารณาถึงลำไยตามกรมการค้าการส่งออก และสิ่งที่เป็นอุปสรรคต่อการค้านั้น กรมพาณิชย์สัมพันธ์ได้ให้ข้อมูลมา

ตลาดและการส่งออก สำหรับในปีนี้ผลิตได้เพียงประมาณ 3-4 ล้านกิโลกรัม ซึ่งเมื่อเทียบกับจำนวน 27 ล้านกิโลกรัม ซึ่งผลิตได้ในปี 2527 แล้วจะเห็นได้ว่าลดลงเกือบ 10 เท่าตัว

ทั้งนี้เนื่องจากว่าอากาศในปีนี้ไม่หนาวเย็นเพียงพอต่อการที่จะให้ดอกและการผลิตผลได้ดีรวมถึงสภาพอากาศมีลักษณะ เป็นแบบหนาวทิ้งช่วง กล่าวคือหนาวไม่ติดต่อกัน ประกอบกับโดยธรรมชาติแล้วลำไยมักจะให้ผลตกเว้นปี โดยเป็นผลสืบเนื่องจากต้นลำไยที่เคยติดดอกผลตกมากในปีก่อนเพื่อดีดใบมักจะ ไม่ค่อยออกดอก เพราะความสมบูรณ์ของต้นลดน้อยถอยลง และยังไม่ทันปรับตัว เข้าสู่สภาพปกติได้

ผลิตผลลำไยที่ผลิตได้นั้น ส่วนใหญ่กว่าร้อยละ 80 ใช้บริโภคในประเทศ ส่วนที่เหลือจะส่งไปจำหน่ายยังตลาดต่างประเทศ สำหรับวิธีการตลาดในการค้าลำไยนั้น กล่าวได้ว่ามีลักษณะคล้ายคลึงกับผลไม้ประเภทผลไม้อื่นๆ กล่าวคือว่าจะถึงมือผู้บริโภคก็จะต้องผ่านพ่อค้าระดับต่างๆ หลากขั้นตอน นับตั้งแต่พ่อค้าท้องถิ่น พ่อค้าขายส่งระดับจังหวัดและในกรุงเทพฯ พ่อค้าจะขายปลีกรวมถึงพ่อค้าส่งออกทั้งในแหล่งผลิตและกรุงเทพฯ

อนึ่ง โดยที่ผลผลิตลำไยของจังหวัดเชียงใหม่และลำพูนในปีนี้มีน้อยมาก ราคาขายลำไยโดยทั่วไปภายในประเทศจึงอยู่ในระดับค่อนข้างสูง กล่าวคือราคาซื้อขายลำไยในตลาดเชียงใหม่และลำพูนสูงถึงกิโลกรัมละระหว่าง 20-35 บาท เทียบกับปีก่อนซึ่งราคารับซื้ออยู่ระหว่างเพียงกิโลกรัมละ 10-25 บาท สำหรับในตลาดกรุงเทพฯ ราคาซื้อขายลำไยในปีนี้สูงถึงกิโลกรัมละ 40-50 บาท เทียบกับปีที่แล้วซึ่งราคาจำหน่ายเฉลี่ยในหว่ออยู่ระหว่างกิโลกรัมละ 25-40 บาท

ในการพิจารณาถึงสาระสำคัญการค้าลำไยนั้น แนวการพิจารณาส่วนใหญ่ จะเน้นหนักทางด้านรูปแบบทางการขายลำไยเป็นสำคัญ

2.1.8.1 รูปแบบการขายลำไยของชาวสวน

โดยที่ชาวสวนลำไยขนาดแตกต่างกันออกไป นับตั้งแต่ปลูกเป็นอาชีพรายย่อยไม่เกิน 1 ไร่ (5-10 ต้น) ปลูกเป็นอาชีพรอง 1-3 ไร่ (10-60 ต้น) ปลูกเป็นอาชีพหลัก 3-10 ไร่ (60-200 ต้น) และปลูกเป็นสวนขนาดใหญ่ มีเนื้อที่ปลูกเฉลี่ยประมาณ 20-30 ไร่ ซึ่งเป็นเครื่องชี้ถึงระดับฐานะทางเศรษฐกิจและอำนาจการต่อรองของชาวสวนที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งนับได้ว่าเป็นปัจจัยตัวหนึ่ง ซึ่งมีอิทธิพลในการกำหนดรูปแบบการซื้อขายลำไย นอกเหนือจากความผูกพันด้านสินเชื่อ ความต้องการรีบใช้เงิน รวมถึงข้อจำกัดด้านกายภาพของตัวสินค้าลำไยเองที่มีลักษณะเน่าเสียง่าย ทำให้ต้องรีบขาย

ในปัจจุบัน รูปแบบการขายลำไยของชาวสวนโดยทั่วไป แบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

1) การขายเหมาทั้งสวนในลักษณะขายล่วงหน้า การขายโดยวิธีนี้พ่อค้าจะทำการตกลงกับเจ้าของสวนเพื่อซื้อเหมาในช่วงระยะเวลาก่อนที่จะมีการเก็บเกี่ยวผลลำไย ชาวสวนที่เลือกเสนอขายโดยการเหมาสวนนี้ ส่วนมากมักจะเป็นชาวสวนรายย่อยหรือขนาดเล็ก ซึ่งปลูกลำไยเป็นอาชีพรองหรืออาชีพเสริม และมีความเดือดร้อนทางด้านการเงินทำให้ต้องรีบขายผลผลิตล่วงหน้า เพื่อรับเงินบางส่วนมาใช้จ่ายก่อน จะเห็นได้ว่าการเสนอขายโดยวิธีนี้ ชาวสวนเสียเปรียบมาก เพราะจำหน่ายผลไม่ได้ในราคาต่ำกว่าท้องตลาดมาก เป็นที่น่าสังเกตว่าในช่วงก่อนปี 2527 ชาวสวนลำไยส่วนใหญ่ มากกว่าร้อยละ 80 เสนอขายลำไยให้แก่พ่อค้าโดยวิธีนี้ ในปัจจุบันระบบการขายแบบเหมาสวน คาดว่าลดลงเหลือเพียงประมาณร้อยละ 50 ของชาวสวนลำไยทั้งหมด

สำหรับระบบการขายแบบเหมาส่วนใหญ่จะตกลงกันในลักษณะเหมา เป็นรายปี โดยการซื้อขายจะเริ่มกระทำกันในระยะที่ลำไยเริ่มออกดอกหรือในช่วงระยะติดลูกเล็กๆ หรือรอจนกว่าผลลำไยจะโตเต็มที่พร้อมที่จะเก็บได้จึงออกไปเหมา ในกรณีหลังนี้จะมีการแย่งซื้อจากพ่อค้าจรรยาต่างจังหวัดและผู้ส่งออกเพิ่มขึ้น ระบบการขายเหมาเป็นรายปีนี้ มักจะไม่มีข้อตกลงเรื่องปริมาณผลผลิตที่จะซื้อขายกัน แต่พ่อค้าจะอาศัยความชำนาญและตัดความเสี่ยงโดยการประเมินผลผลิตไว้ในระดับต่ำไว้ก่อน นอกเหนือจากการขายเหมาเป็นรายปีแล้ว ปรากฏว่าชาวสวนบางราย อาจดำเนินการขายในลักษณะเหมาปลายปี โดยมีการทำสัญญาระยะยาว ซึ่งอาจจะมีข้อตกลงเรื่องปริมาณผลผลิตที่จะซื้อขายในแต่

ละปี หรือไม่มีข้อตกลงก็ได้ จำนวนชาวสวนซึ่งเสนอขายแบบเหมาประเภทนี้ปัจจุบัน คาดว่ามีไม่มากนัก

2) การขายโดยตรงในตลาดท้องถิ่น ชาวสวนบางรายจะเก็บเกี่ยวลำไยเองและขายให้แก่พ่อค้าท้องถิ่นแบบต่อรองราคากันเองตามพันธุ์และคุณภาพของลำไย หรืออาจจะนำมาเสนอขายในตลาดนัดลำไย ซึ่งเป็นจุดนัดพบของชาวสวน พ่อค้าท้องถิ่นระดับตำบล อำเภอ พ่อค้าจร พ่อค้าขายส่งท้องถิ่น และบางครั้งจะมีพ่อค้าส่งออกเข้าร่วมด้วย ปัจจุบันมีชาวสวนใช้วิธีการขายโดยตรงแบบนี้เพิ่มขึ้นตามลำดับ

3) ระบบการฝากขาย (Consignment) โดยปกติเกษตรกรซึ่งเป็นเกษตรกรซึ่งเป็นเจ้าของสวนขนาดใหญ่ที่มีปริมาณผลผลิตในแต่ละปีเป็นจำนวนมาก และพอจะมีประสบการณ์ในด้านธุรกิจการซื้อขายลำไย มักจะไม่ยอมเสนอขายแบบเหมา แต่จะส่งผลผลิตของตนให้กับพ่อค้าคนกลางในกรุงเทพฯ รวมถึงการส่งขายต่างประเทศโดยตรงหรือผ่านนายหน้า การเสนอขายโดยวิธีนี้ตามรูปการแล้วดีกว่าการขายแบบเหมา แต่ชาวสวนก็ยังตกอยู่ในฐานะเสี่ยงเปรียบพ่อค้าในกรุงเทพฯ ซึ่งมีกำลังเงินสูงกว่า และมีอำนาจในการรวมตัวกันกำหนดราคาจากชาวสวนผู้ฝากขายได้ จากประสบการณ์ในอดีตเท่าที่ผ่านมาได้สะท้อนให้เห็นถึงอำนาจต่อรองที่สูงกว่าของพ่อค้าในกรุงเทพฯ ซึ่งมักจะผลักราคาความเสี่ยงไปให้ผู้ฝากขายเสมอ

2.1.8.2 ตลาดขายส่งลำไยในกรุงเทพฯ

ผลผลิตลำไยจากแหล่งผลิตของชาวสวนในจังหวัด

เชียงใหม่และลำพูน เมื่อผ่านตลาดระดับท้องถิ่นโดยพ่อค้าผู้เกี่ยวข้องหลายฝ่ายแล้วก็นำมาเสนอขายในตลาดกรุงเทพฯ ซึ่งได้ขึ้นชื่อว่าเป็นศูนย์กลางการซื้อขายตลาดกรุงเทพฯ ที่สำคัญ ได้แก่ ตลาดปากคลองตลาดและตลาดมหานาค นอกเหนือจากตลาดสำคัญทั้ง 2 แห่งดังกล่าวนี้ ตลาดในกรุงเทพฯอื่นๆ ได้แก่ ตลาดของ อตก. ตลาดคลองเตย

อนึ่ง ตามนโยบายของทางราชการ ซึ่งมีเป้าหมายจัดตั้งตลาดกลางในกรุงเทพฯ เพื่อเป็นศูนย์กลางในการจำหน่ายผลิตผลเกษตรทุกชนิดจากแหล่งผลิตไปยังผู้บริโภคตามจังหวัดต่างๆ ของประเทศอย่างทั่วถึงนั้น ปรากฏว่า ในปี 2526 กรมการค้าภายในได้ดำเนินการจัดตั้งตลาดกลางลำไย ที่

ตลาดขายส่งสี่มุมเมืองด้านทิศเหนือ ซึ่งมีชื่อเรียกว่า "ตลาดคอนเมืองพัฒนา" ซึ่งตามนโยบายของทางราชการนั้นมีความต้องการที่จะใช้ราคาในตลาดนี้เป็นตัวกำหนดราคาลำไยสดของชาวสวน โดยเปิดโอกาสให้มีการต่อรองราคากันอย่างเป็นธรรม

อย่างไรก็ตาม จากผลการดำเนินงานของตลาดดังกล่าวเท่าที่ผ่านมา เป็นที่น่าสังเกตว่า จะมีลักษณะเป็นตลาดนัดมากกว่าตลาดกลาง ทั้งนี้เพราะขาดความร่วมมือระหว่างผู้ซื้อรายใหญ่และชาวสวนจากแหล่งผลิต

อนึ่ง นอกเหนือจากตลาดกรุงเทพฯ แล้ว ตลาดขนาดใหญ่ก็นับว่าเป็นตลาดรองลงมาจากตลาดกรุงเทพฯ ในการระบายปริมาณลำไยของประเทศ โดยเฉพาะมีผู้บริโภครายใหญ่จากต่างประเทศ ซึ่งได้แก่ ชาวจีนมาเลเซียร่วมด้วยในวันหยุดสุดสัปดาห์

2.1.8.3 การส่งออกลำไย

การส่งลำไยไปต่างประเทศได้กลายเป็นธุรกิจที่ทำเงินรายได้เข้าประเทศอย่างมากและมีการขยายตัวค่อนข้างสูงในปี 2521 ไทยส่งลำไยสดออกได้เป็นมูลค่าเพียง 35 ล้านบาท และได้เพิ่มขึ้นเป็นประมาณ 297 ล้านบาท และ 250 ล้านบาทในปี 2526 และ 2527 ตามลำดับ ตลาดลูกค้าลำไยสดของไทยที่สำคัญได้แก่ฮ่องกง สิงคโปร์ และมาเลเซีย ตามสถิติกรมศุลกากรในปี 2525 ประเทศไทยส่งลำไยออกนอกประเทศคิดเป็นน้ำหนักทั้งหมดประมาณ 10.3 ล้านกิโลกรัม โดยส่งให้แก่ฮ่องกง 6.3 ล้านกิโลกรัม สิงคโปร์ 3.7 ล้านกิโลกรัม และมาเลเซีย 1 แสนกิโลกรัม ส่วนจำนวนที่เหลือเป็นการส่งขายให้แก่ประเทศอื่นๆ ซึ่งได้แก่ บรูไน สหรัฐอเมริกา ซาอุดีอาระเบีย แคนาดา และอังกฤษ

พันธุ์ลำไยที่ตลาดลูกค้าต่างประเทศสำคัญ นิยมบริโภคมากได้แก่ พันธุ์ฮีดอ ซึ่งมีเนื้อหนา ผิวค่อนข้างขาว และรสชาติดี รองลงมาได้แก่ พันธุ์ฮี้แก้ว สำหรับตลาดสิงคโปร์และมาเลเซีย นั้น นิยมบริโภคลำไยเปลือกเป็ดยกน้ำหรือชุ่มน้ำ ซึ่งต่างกับผู้บริโภคในฮ่องกงที่มีรสนิ่มชอบบริโภคลำไยเปลือกแห้งไม่ชุ่มน้ำ

โดยที่ลำไยมีมูลค่าการส่งออกค่อนข้างสูงและมีแนวโน้มจะเพิ่มขึ้นตามลำดับ รัฐจึงได้ถือให้มีการส่งออกแบบเสรี อย่างไรก็ตามเพื่อความเหมาะสมและป้องกันมิให้มีการขายตัดราคากันในตลาดต่างประเทศ ซึ่งจะมีผลให้ราคาลำไยสดที่ชาวสวนได้รับพลอยต่ำไปด้วย ดังนั้นนับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2523 เป็นต้นมาจนถึงปัจจุบัน รัฐบาลจึงได้ออกกำหนดระเบียบการส่งลำไยสดออกไปนอกราชอาณาจักร สำหรับสาระสำคัญของระเบียบการส่งลำไยสดออกนั้นพอสรุปได้ 2 ประเด็น คือ

- 1) ผู้ส่งออกลำไยจะต้องเป็นสมาชิกของสมาคมผู้ส่งออกผักและผลไม้ไทย หรือเป็นสหกรณ์ที่จดทะเบียนถูกต้องตามกฎหมาย
- 2) การกำหนดราคาลำไยส่งออกขั้นต่ำเท่าที่ผ่านมาผู้มีอำนาจเกี่ยวข้องกับโดยตรง อันได้แก่ กระทรวงพาณิชย์ กรมการค้าต่างประเทศ และกรมการค้าภายใน สมาคมชาวสวนลำไย และสมาคมชาวสวนลำไยและสมาคมผู้ส่งออกผักและผลไม้ไทย จะร่วมกันพิจารณากำหนดตามสภาพผลผลิตแต่ละปี เช่น ในปี 2526 กำหนดเฉพาะราคาของลำไยพันธุ์ฮีดอ เกรดเอ ราคา F.O.B. ไม่ต่ำกว่ากิโลกรัมละ 29 บาท ส่วนพันธุ์อื่นไม่ได้กำหนดในปี 2527 ได้กำหนดราคาส่งออกไว้กิโลกรัมละ ไม่ต่ำกว่า 27 บาท สำหรับในปี 2528 ซึ่งขณะนี้ยังอยู่ในช่วงเวลาของการส่งออก กรมการค้าต่างประเทศ ได้กำหนดราคาลำไยส่งออก ไว้ไม่ต่ำกว่ากิโลกรัมละ 30.00 บาท

2.1.9 การขายลำไยในต่างประเทศ

แม้ตามนโยบายของรัฐบาลในปัจจุบันโดยระเบียบของกรมการค้าต่างประเทศ-ประเทศ ลงวันที่ 28 มิถุนายน 2528 จะได้กำหนดให้ผู้เข้าต่างประเทศเสนอซื้อลำไยไทย โดยการเช็คเลตเตอร์ออฟเครดิตชนิดเพิกถอนไม่ได้ก็ตามพร้อมกับกำหนดราคาส่งออก F.O.B. ไว้กิโลกรัมละไม่ต่ำกว่า 30 บาท แต่ก็เป็นที่ทราบกันดีว่าในหมู่บรรดาวงการค้าลำไยว่าแนวทางปฏิบัติจริงในการเสนอขายลำไยในต่างประเทศนั้นไม่ได้ดำเนินไปตามรูปแบบที่ถูกต้องของทางราชการเลย กล่าวคือ ผู้ส่งออกรายเล็กและผู้ส่งออกหน้าใหม่ ต้องประสบกับปัญหาในการเสนอขายลำไยให้ตลาดลูกค้าในสิงคโปร์ มาเลเซียและฮ่องกง ซึ่งเป็นกลุ่มตลาดลูกค้าสามัญ เนื่องจากราคาขั้นต่ำส่งออกที่ถูกกำหนดโดยทางราชการนั้น แต่อยู่ในระดับค่อนข้างสูง

กว่าราคาที่จะเป็นในตลาดโลก โดยเฉพาะตอนช่วงต้นฤดูกาลส่งออกนั้น
 ปรากฏว่า ลำไยขนาดความจุ 1 ตะกร้า (ประมาณ 11 กิโลกรัม) ของไทยที่
 เสนอขายในตลาดสิงคโปร์มีราคาสูงกว่าลิ้นจี่ใต้หวันถึงประมาณ 5 เหรียญสิงคโปร์
 ประกอบกับในปีที่ทางราชการได้ออกประกาศอนุญาตให้มีการส่งลำไยออกเร็วเกิน
 ไป ทำให้เกิดปัญหาด้านคุณภาพและรสชาติของลำไย อันเนื่องมาจากลำไยไม่แก่
 เท่าที่ควร เป็นผลให้ตลาดลูกค้าต่างประเทศคร่ำครวญซื้อลำไยลงต่ำกว่าราคาขึ้น
 ต่ำของทางราชการ โดยพ่อค้าต่างประเทศจะหันไปใช้วิธีหักราคาผลไม้อื่นๆ ผู้ที่
 ส่งออกไทยส่งไปขายให้เป็นการชดเชยแทนการหักจากราคาลำไย ซึ่งแนวทาง
 ปฏิบัติดังกล่าวเป็นที่ทราบกันดีว่าในวงการส่งออกผลไม้ของไทย โดยเฉพาะผู้ส่ง
 ออกลำไยรายใหญ่ที่มีลูกค้าประจำในต่างประเทศอยู่แล้วสามารถร่วมกันกับผู้ซื้อให้
 เปิด แอล ซี เข้ากับราคาขั้นต่ำได้ แม้ว่าราคาที่ซื้อขายกันจริงๆ จะต่ำกว่าราคา
 ขั้นต่ำก็ตาม

จากปัญหาและข้อจำกัดต่างๆ ดังกล่าวมาแล้ว นับได้ว่าเป็นแรงผลักดัน
 สำคัญที่ทำให้การส่งออกลำไยส่วนใหญ่ยังคงดำเนินการในรูปแบบลักษณะการฝาก
 ขาย ประมาณร้อยละ 5-10 ส่วนการส่งออกตาม แอล ซี ที่ผู้นำเข้าจากต่างประ
 เทศเปิดมานั้นมีบ้างแต่จำนวนไม่มากนัก

การส่งออกในลักษณะฝากขายดังกล่าวทำให้ผู้ส่งออกของไทยอยู่ในฐานะ
 เสี่ยงเปรียบที่ต้องรับภาระความเสี่ยงไว้แต่เพียงฝ่ายเดียว โดยไม่อาจกำหนดราคา
 ขายได้แน่นอน ด้านปริมาณการซื้อก็ไม่แน่นอนแม้จะส่งลำไยออกไปมาก แต่ก็อาจ
 ได้รับความเสี่ยงปริมาณการซายน้อยลง อันเนื่องมาจากผู้ซื้อซึ่งเป็นผู้รับฝากขายในต่าง
 ประเทศอาจใช้เล่ห์เหลี่ยมอ้างว่ามีสินค้าบางจำนวนเน่าเสียหายหรือคุณภาพต่ำกว่า
 มาตรฐาน

2.1.9.1 แนวทางแก้ไขระบบการฝากขาย

ดังเป็นที่ทราบกันดีแล้วว่าพืชเศรษฐกิจที่มีมูลค่าการส่ง
 ออกค่อนข้างสูงนั้น ราคาส่งออกมักจะมีอิทธิพลต่อการกำหนดราคาผลผลิตที่เกษตรกร
 จะขายได้ในการแก้ไขระบบการฝากขายลำไยที่ส่งออกสู่ตลาดต่างประเทศ เพื่อ
 เป็นหนทางที่จะนำไปสู่ความเป็นธรรมแห่งการซื้อขายนำไปของชาวสวนที่จะ
 สามารถให้ได้รับราคาจำหน่ายลำไยในระดับที่เป็นธรรม รัฐบาลสามารถเลือก
 ดำเนินนโยบายบางประการ เพื่อจะนำไปสู่เป้าหมายดังกล่าวได้ แนวทางปฏิบัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การส่งออกเพื่อลดอิทธิพลระบบการฝากขายลำไย ในตลาดต่างประเทศนั้น ที่สำคัญมีดังนี้

1) ในการพิจารณาอนุญาตส่งออกนอกราชอาณาจักรนั้น รัฐควรควบคุมด้านคุณภาพและมาตรฐานลำไยที่จะส่งออกให้อยู่ในเกณฑ์ระดับเดียวกัน กล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือรัฐควรมีอำนาจสิทธิขาดเต็มที่ในการกำหนดเกรด คุณภาพและมาตรฐานของลำไยให้เป็นอย่างเดียวกัน แทนที่จะให้ผู้ส่งออกตั้งเกรดหรือกำหนดคุณภาพกันเอง ซึ่งพลอยทำให้มีการตั้งระดับเกรดของลำไยหลายเกรดผลก็คือมีการโฆษณาตั้งเกรดโอ้อวดกันอย่างเอิกเกริกพิศดาร ดังที่เห็นกันอยู่ในปัจจุบัน

2) หน่วยงานของรัฐและเอกชนผู้เกี่ยวข้องกันได้แก่ ชาวสวนลำไยและบริษัทผู้ส่งออกควรได้มีการร่วมมือตกลงลงทุนร่วมกันในการจัดตั้ง เอเจนต์หรือตัวแทนร้านค้าจำหน่ายลำไยไทย และผลไม้อื่น ของไทยในตลาดต่างประเทศ โดยอาจจะดำเนินการจัดตั้ง ในรูปบริษัทการค้าของไทย Thai Trading Company ขึ้นตามบริเวณศูนย์กลางการซื้อขายผลไม้ที่สำคัญในบางประเทศ อันได้แก่ ในสิงคโปร์ และฮ่องกง การดำเนินการนโยบายดังกล่าว นอกจากจะเป็นการบุกเบิกหรือสร้างตลาดใหม่ๆ แล้ว ยังเป็นการลดอำนาจการต่อรองของบริษัทผู้นำเข้าผลไม้ไทยในต่างประเทศ ซึ่งชอบใช้วิธีการฝากขายผลไม้ไทย ให้เปลี่ยนมาซื้อขายแบบหลักสากลทั่วไป คือ ซื้อขาดไปเลย

2.1.9.2 ข้อมูลพื้นฐานผักและผลไม้สด ฝ้ายวิจัยสินค้าเกษตรกรรม กองวิจัยสินค้าและการตลาด กรมเศรษฐกิจการพาณิชย์ (สิงหาคม 2530)

1) การผลิต

สภาพการผลิตผักและผลไม้โดยทั่วไปในประเทศไทยจะอาศัยธรรมชาติเป็นส่วนใหญ่ทำให้ปริมาณผลผลิตในแต่ละปีไม่แน่นอน ปัจจุบันประมาณว่ามีผักและผลไม้ทะยอบออกสู่ตลาดทั้งที่เป็นฤดูกาล และตลอดปีไม่ไยกว่า 7-8 ล้านเมตริกตัน โดยมีแหล่งผลิตอยู่กระจัดกระจายและเป็นรายย่อย ทำให้ไม่สะดวกต่อการรวบรวมผลผลิต คงมีผลไม้เพียงบางชนิดเท่านั้นที่มีแหล่งปลูกรวมอยู่ใกล้กัน เช่น ลำไย แหล่งผลิตสำคัญอยู่ที่เชียงใหม่ และลำพูน เงาะ แหล่งผลิตใหญ่อยู่ที่ ระยอง จันทบุรี และสุราษฎร์ธานี ส้มโอ แหล่งผลิตที่สำคัญอยู่ที่นครปฐม เป็นต้น

สำหรับผักที่ปลูกนั้นมีทั้งประเภทใช้ใบหรือลำต้น

เช่น ผักบุ้ง คะน้า ฯลฯ และผักจำพวกใช้ผลและหัวหรือราก เช่น แตงกวา และ
กะหล่ำปลี เป็นต้น เกษตรกรที่ปลูกผักจะปลูกผักหลายชนิดหมุนเวียนกันไป โดยมี
แหล่งผลิตสำคัญกระจุกกระจายอยู่ในเขตรอบๆ กรุงเทพฯ นอกจากนี้แล้วยังกระจาย
อยู่ในภูมิภาคต่างๆ ของประเทศ

2) การส่งออก

2.1 ปริมาณและมูลค่าการส่งออก ในช่วง
ระยะ 5 ปีที่ผ่านมา กล่าวได้ว่าการส่งออกผักและผลไม้สดมีคู่ทางแจ่มใส แม้ว่าใน
บางปีปริมาณการส่งออกลดลงบ้างก็ตาม แต่มูลค่าการส่งออกกลับมีแนวโน้มสูงขึ้น
กล่าวคือ เมื่อปี 2525 ส่งออกได้จำนวน 81,498 เมตริกตัน มูลค่า 757.6
ล้านบาท ต่อมาในปี 2529 ปริมาณส่งออกลดลงเหลือ 76,024 เมตริกตัน ขณะ
เดียวกันมูลค่าเพิ่มขึ้นเป็น 886.5 ล้านบาท หรือปริมาณลดลงร้อยละ 6.72 และ
มูลค่าเพิ่มขึ้นร้อยละ 17.01 สาเหตุที่การส่งออกลดลงส่วนหนึ่งเป็นผลมาจาก
ปริมาณผลผลิตลดลง

สำหรับในระยะ 5 เดือนแรกของปี
2530 ผักและผลไม้สด ส่งออกได้แล้วมีจำนวนทั้งสิ้น 32,506 เมตริกตัน มูลค่า
339.5 ล้านบาท โดยแยกเป็นผักสด 13,178 เมตริกตัน มูลค่า 83.6 ล้านบาท
และผลไม้สด 19,328 เมตริกตัน มูลค่า 255.9 ล้านบาท และเมื่อเทียบกับ
ปริมาณและมูลค่าผักและผลไม้สดที่ส่งออกในช่วงระยะเดียวกันของปีก่อนแล้ว
ปรากฏว่าปริมาณเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.31 มูลค่าเพิ่มร้อยละ 23.81 และราคาต่อ
หน่วยเพิ่มขึ้นร้อยละ 22.21

ชนิดของผักสดที่ส่งออก ได้แก่ ผักกาด
ขาว ผักชี ผักบุ้งจีน ถั่ว คึ่นไช กุยฉ่าย หน่อไม้ฝรั่ง ข้าวโพดอ่อน กระหล่ำปลี มะ
เขือเทศ มะเขือ เห็ด พริก ตะไคร้ และใบมะกรูด เป็นต้น

ชนิดของผลไม้ที่ส่งออก ได้แก่ กล้วย
ฝรั่ง มังคุด มะละกอ องุ่น มะม่วง ทุเรียน เงาะ น้อยหน่า ลำไย ส้มโอ
ส้มตรา และแตงโม เป็นต้น

2.2 ตลาดส่งออกที่สำคัญ

ตลาดเอเชีย เนื่องจากผักผลไม้สดเป็น
สินค้าที่เน่าเสียได้ง่าย การขนส่งผักและผลไม้ไปจำหน่ายในตลาดใกล้เคียงจึงทำ

ได้ง่ายและค่อนข้างสะดวก นอกจากนี้แล้วแบบแผนการซื้อขายคล้ายกับในประเทศรวมทั้งเงื่อนไขการชำระเงิน ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าตลาดเอเชียเป็นตลาดหลักของผักและผลไม้ไทย ตลาดที่สำคัญได้แก่ ช่องกง สิงคโปร์ และมาเลเซีย นอกจากตลาดที่กล่าวถึงแล้วยังมีตลาดอื่นๆ อีกที่มีแนวโน้มว่าจะขยายการส่งออกได้อีกในอนาคต เช่น ญี่ปุ่น บรูไน บาหลี และซาอุดีอาระเบีย เป็นต้น

ตลาดยุโรป อาจกล่าวได้ว่าเป็นตลาดที่มีความสำคัญรองลงมาจากตลาดเอเชีย ซึ่งนับวันจะทวีความสำคัญมากขึ้นในอนาคต เนื่องจากผลไม้ไทยเริ่มติดตลาด และมีชาวเอเชียไปอาศัยในแถบนั้น ซึ่งนิยมบริโภคผักและผลไม้เมืองร้อน นอกจากนี้แล้วทางราชการได้ทำการประชาสัมพันธ์และส่งเสริมการขายอีกด้วย ประเทศที่สั่งซื้อผลไม้จากไทยเป็นประจำได้แก่ ฝรั่งเศส อังกฤษ เนเธอร์แลนด์ สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมัน สวิตเซอร์แลนด์ และอื่นๆ ตลาดอื่นๆ ตลาดที่มีแนวโน้มการส่งออกเพิ่มขึ้นในช่วงระยะ 2 ปีที่ผ่านมาและสามารถขยายการส่งออกได้อีกในอนาคต คือ แคนาดา และสหรัฐอเมริกา

3) การนำเข้า

โดยเฉลี่ยแล้วผักและผลไม้นำเข้ามีมูลค่าประมาณปีละ 100-200 ล้านบาทเศษ โดยนำเข้าเข้ามาเพื่อสนองความต้องการของผู้บริโภคบางกลุ่ม การนำเข้าส่วนใหญ่เป็นการนำเข้าผักและผลไม้เมืองหนาวจากประเทศต่างๆ เช่น สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย เนเธอร์แลนด์ สาธารณรัฐประชาชนจีน และญี่ปุ่น เป็นต้น สำหรับในระยะเวลา 4 เดือนแรกของปี 2530 ผักและผลไม้สดนำเข้าแล้วมีปริมาณทั้งสิ้น 2,111 เมตริกตัน มูลค่า 74.6 ล้านบาท

4) ปัญหา

4.1 ด้านการผลิต

(1) กระบวนการผลิตเป็นการผลิต

ขนาดเล็กและอยู่กระจัดกระจาย การผลิตเพื่อส่งออกจริงๆ มีน้อย ทำให้การรวบรวมผลผลิตให้ได้ตามความต้องการของตลาดในระยะ เวลาที่กำหนดทำได้ยาก นอกจากนี้เกษตรกรขาดความรู้ในการดูแลรักษาทำให้ผลผลิตที่ได้มีขนาดและคุณภาพไม่สม่ำเสมอ มีโรคและแมลงติดไปกับผลผลิต เป็นต้น

(2) ปริมาณผลผลิตไม่แน่นอนและฤดูกาลผลผลิตสั้น

เนื่องจากอาชีพธรรมชาติเป็นสำคัญในการผลิต

(3) ควบคุมพันธุ์ที่มีคุณภาพตรงกับความต้องการของตลาด ทนทานต่อการขนส่งและไม่เน่าเสียง่าย

(4) เกษตรกรขาดความรู้ในเรื่องต่างๆ ทั้งการดำเนินงานการเก็บเกี่ยวและหลังการเก็บเกี่ยว เช่น การดูแลรักษา การใช้ปุ๋ย การให้น้ำ การใช้ยาปราบศัตรูพืช การกำจัดโรคและแมลง การเก็บเกี่ยวที่ถูกต้อง และการใช้กรรมวิธีภายหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อยืดอายุความสดและป้องกันความเน่าเสีย ตลอดจนการขนส่งที่ถูกต้องจากแหล่งผลิตจนถึงผู้ส่งออก

(5) การวิจัยด้านการรักษาคุณภาพผลผลิตให้คงที่และเก็บได้นานมีน้อย

4.2 ด้านการตลาด

(1) ผลผลิตเน่าเสียเมื่อถึงปลายทาง เนื่องจากขาดการปฏิบัติที่ถูกต้องทั้งก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว

(2) ขาดข้อมูลทางการค้า เช่น ความต้องการของตลาดต่างประเทศ ปริมาณผลผลิต ชนิดของสินค้าที่เป็นเป้าหมายและมีแนวโน้มในการส่งออกดี และโครงสร้างตลาดของผู้นำเข้า เป็นต้น

(3) การบรรจุหีบห่อยังไม่ได้มาตรฐานและไม่เป็นไปตามที่ตลาดต้องการ นอกจากนี้แล้วคุณภาพของภาชนะไม่ดีพอที่จะป้องกันไม่ให้เกิดการชอกช้ำได้

(4) ไม่มีการกำหนดมาตรฐานของสินค้าที่แน่นอน เช่น น้ำหนักต่อผล ต่อกล่อง ทำให้เป็นปัญหาในการกำหนดราคา ระหว่างผู้ผลิต ผู้ส่งออก และผู้ซื้อในต่างประเทศ

(5) ขาดห้องเย็น และโรงบรรจุหีบห่อที่ใกล้เคียงกับแหล่งผลิต

(6) ระวังบรรทุกทางอากาศมีไม่เพียงพอในบางฤดูกาล และค่าระวางสูง โดยเฉพาะไปทางยุโรป

(7) การซื้อขายส่วนใหญ่ในตลาดต่างประเทศใช้ระบบฝากขาย และการรวมกลุ่มกันขายมีน้อย

(8) การแข่งขันกับผู้ผลิตรายอื่น

5) แนวทางการแก้ไขปัญหา

การแก้ไขปัญหาบางประการซึ่งได้ดำเนินการ

ไปแล้ว เช่น

5.1 กระทรวงเกษตรและสหกรณ์มีโครงการต่างๆ เพื่อสนับสนุนการผลิตผักและผลไม้เพื่อการส่งออก เช่น การกำหนดเขตการผลิตเพื่อการส่งออก รวมทั้งการศึกษา วิเคราะห์ วิจัยทางด้านเมล็ดพันธุ์ การปฏิบัติต่อผักและผลไม้ก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อช่วยรักษาคุณภาพของผลผลิตให้เก็บได้นานและปราศจากโรคและแมลง เป็นต้น

5.2 เพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาระวางบรรทุกผลไม้พองในช่วงที่ผักและผลไม้ออกสู่ตลาดชุก ทางราชการจึงขอให้สายการบินเพิ่มที่ระวางบรรทุกสำหรับผักและผลไม้ ให้มีการเช่าเหมาลำเพื่อบรรทุกผักและผลไม้ นอกจากนี้ยังได้กำหนดอัตราค่าระวางสำหรับผักและผลไม้สดไว้ในอัตราพิเศษอีกด้วย

5.3 หน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้ศึกษา ค้นคว้า เพื่อหาภาชนะบรรจุผักผลไม้ที่เหมาะสมทั้งรูปแบบและเพื่อรักษาคุณภาพของผลผลิต เผยแพร่แก่ผู้ที่สนใจ

5.4 ทางราชการให้การสนับสนุนเกษตรกรให้รวมกลุ่มกันผลิต

5.5 ด้านการส่งออก กระทรวงพาณิชย์ได้จัดระเบียบการส่งออกผลไม้สด และทุเรียน ทั้งนี้เพื่อความเรียบร้อยและเป็นผลดีต่อเศรษฐกิจของประเทศ

6) ลู่ทางการส่งออก

การส่งออกผักและผลไม้สดในอนาคตอาจกล่าวได้ว่ายังมีลู่ทางแจ่มใส เนื่องจากตลาดยังมีความต้องการทั้งในตลาดหลัก เช่น ตลาดเอเชีย และตลาดที่มีลู่ทางขยายได้อีก เช่น ตลาดยุโรป สหรัฐอเมริกา แคนาดา และญี่ปุ่น เป็นต้น ทั้งนี้จะต้องมีการปรับปรุงหลายด้าน เช่น คุณภาพผลผลิต การบรรจุหีบห่อ และการขนส่ง เป็นต้น นอกจากนี้แล้วรัฐจะต้องให้การสนับสนุนทั้งทางด้านการผลิต และการจำหน่ายอีกด้วย สำหรับปี 2530 ได้กำหนดเป้าหมายส่งออกผักและผลไม้สดจำนวน 100,000 เมตริกตัน มูลค่า 1,200 ล้านบาท

ผักและผลไม้ที่มีลู่ทางส่งออกในตลาดเอเชีย ได้แก่ ผักและผลไม้ทุกชนิดที่เคยส่งออกมาแล้ว สำหรับตลาดยุโรป สหรัฐอเมริกา แคนาดา และญี่ปุ่น สินค้าที่มีลู่ทางการส่งออกที่ ได้แก่ เงาะ มังคุด ลิ้นจี่ ลำไย ข้าวโพดอ่อน และหน่อไม้ฝรั่ง เป็นต้น

2.1.10 ระเบียบกรมการค้าต่างประเทศว่าด้วยการส่งผลล้าไบสคออกไปนอกราชอาณาจักร พ.ศ. 2534

ตามประกาศกระทรวงพาณิชย์ ว่าด้วยการส่งสินค้าออกไปนอกราชอาณาจักร (ฉบับที่ 55) พ.ศ. 2534 ได้กำหนดหลักเกณฑ์จัดระเบียบการส่งผลล้าไบสคออกไปนอกราชอาณาจักรไว้ นั้น

เพื่อให้การส่งผลล้าไบสคออกไปนอกราชอาณาจักร เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและเป็นผลดีต่อเศรษฐกิจของประเทศ กรมการค้าต่างประเทศโดยความเห็นชอบของกระทรวงพาณิชย์ จึงออกระเบียบไว้ดังนี้

ข้อ 1 ระเบียบนี้เรียกว่า "ระเบียบกรมการค้าต่างประเทศ ว่าด้วยการส่งผลล้าไบสคออกไปนอกราชอาณาจักร พ.ศ. 2534"

ข้อ 2 ระเบียบนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศเป็นต้นไปจนกว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงเป็นอย่างอื่น

ข้อ 3 ให้ยกเลิกระเบียบกรมการค้าต่างประเทศ ว่าด้วยการอนุญาตให้ส่งผลล้าไบสคออกไปนอกราชอาณาจักร พ.ศ. 2533

ข้อ 4 การยื่นความจำนงขอเป็นผู้ส่งออกผลล้าไบสค

4.1 ให้ผู้ประสงค์จะส่งผลล้าไบสคออกไปนอกราชอาณาจักร ยื่นความจำนงขอเป็นผู้ส่งออกผลล้าไบสคต่อกองการค้าสินค้าทั่วไป กรมการค้าต่างประเทศ ตามแบบพิมพ์พร้อมเอกสารที่กำหนด ในกรณีผู้ยื่นความจำนงมิใช่เป็นนิติบุคคลจะต้องเป็นผู้ที่ได้จดทะเบียนพาณิชย์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นผู้ประกอบการค้าส่งออกผลไม้สดหรือสินค้าเกษตรกรรม

4.2 ผู้ส่งออกที่ยื่นความจำนงตามข้อ 4.1 จะได้รับสิทธิให้เป็นผู้ส่งออกผลล้าไบสคมีกำหนด 2 ปีติดต่อกัน

4.3 ให้ยื่นความจำนงขอเป็นผู้ส่งออกได้ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

ข้อ 8 บทกำหนดโทษ

ผู้ส่งออกที่ฝ่าฝืนหรือไม่ปฏิบัติตามระเบียบดังกล่าวข้างต้นประการใดประการหนึ่ง กรมการค้าต่างประเทศจะพิจารณาเพิกถอนรายชื่อจากการเป็นผู้ส่งออกผลล้าไบสค หรือพิจารณาลงโทษตามแต่จะเห็นสมควร ซึ่งอาจรวมถึงการเพิกถอน หรือไม่รับแจ้งความจำนงขอเป็นผู้ส่งออกในปีต่อไปด้วยก็ได้

ข้อ 9 ในกรณีส่งออกทางด้านศุลกากรส่วนภูมิภาค การใดๆ ที่ผู้ส่งออกจะต้องแจ้ง แสดงหลักฐาน ยื่นเรื่องราว ส่งรายงานหรือปฏิบัติการอื่นใด ต่อกรมการค้าต่างประเทศตามระเบียบนี้ ผู้ส่งออกจะติดต่อกำเนินการดังกล่าวต่อสำนักงานการค้าต่างประเทศ ณ ท่าอากาศยานเชียงใหม่ สำนักงานการค้าต่างประเทศภาคใต้ หรือสำนักงานพาณิชย์จังหวัดนครราชสีมา ก็ได้

ประกาศ ณ วันที่ 25 กรกฎาคม พ.ศ.2534

(นายธรรมบุญ เชื้อวสกุล)
รองอธิบดี รักษาราชการแทน
อธิบดีกรมการค้าต่างประเทศ

2.2 ขั้นตอนการปฏิบัติก่อนการส่งออกลำไย

2.2.1 การเก็บเกี่ยว

ลำไยนับแต่ออกดอกประมาณ 5 เดือน ผลก็จะเริ่มแก่พอจะเก็บได้ ซึ่งสังเกตได้จาก ขนาดของผลโตเต็มที่ สีผิวของผล (เปลือก) จะมีสีคล้ำขึ้น ผิวที่เปลือกจะเรียบขึ้น ที่ผิวเปลือกด้านในมีร่องคล้ายร่างแหสหวาน

การเก็บผลลำไยแต่ละต้นควรทยอยเก็บเป็น 2 ครั้ง ห่างกันครั้งละ 7-10 วัน ในแต่ละปีควรจัดบันทึกวันออกดอก วันเก็บปริมาณผลผลิตไว้ด้วย

2.2.2 ข้อควรระวังในการเก็บผลลำไย

1. ไม่เก็บลำไยวันที่ฝนตก
2. ไม่ควรปล่อยลำไยทิ้งไว้ให้สุกนานเกินควร จนเกิดการขึ้นหัว เพราะจะทำให้ลำไยมีรสจืด
3. ไม่หักก้านช่อลำไยลึกเกินไป จะทำให้ต้นโทรม

4. ควรเก็บลำไยแล้วต้องนำส่งตลาดทันที
5. ควรเก็บลำไยในตอนเช้ามีดหรือคอนบ่าย
6. ควรเก็บลำไย ควรใช้กรรไกรตัดเพื่อให้แตกช่อใหม่ได้เร็ว

ใช้พะองพาดในพุ่มหรือที่พุ่มแล้วปีนขึ้นไปหักหรือตัดกิ่งลำไยใส่แข่ง เมื่อเต็มแข่งก็จะโรยเชือกลงมาให้คนข้างล่างขนลำไยออกและหักช่อลำไยจากกิ่ง แล้วตัดขนาดผลที่เล็กและสีบออก แล้วนำมาบรรจุแข่งที่เอาใบลำไยวางรองกันแข่งไว้ แล้ว วางช่อลำไยลงโดยวางเวียนเอาปลายช่อลงและวางซ้อนเรียงกันขึ้นมา เมื่อจะเต็มแข่งจึงใช้ใบลำไยปิดหน้า เอาฝาปิดแล้วใช้ไม้ 2 อันขัดกันไว้ แข่งที่ใช้มีขนาดกว้าง 35 เซนติเมตร สูง 50 เซนติเมตร บรรจุได้ประมาณ 21-22 กิโลกรัม ถ้าหากเปลี่ยนมาใช้กล่องกระดาษอาจทำให้ขนได้สะดวกขึ้น

ผลผลิตของลำไยแต่ละต้นประมาณ 300 - 200 - 100 กิโลกรัมต่อต้น ขึ้นอยู่กับ พันธุ์ อายุ ความสมบูรณ์ของต้นและดิน ลำไยจะออกสู่ตลาดประมาณกลางเดือนกรกฎาคม-ต้นเดือนสิงหาคม

2.2.3 การจัดการลำไยหลังการ เก็บเกี่ยว

ลำไยเป็นผลไม้ที่สำคัญชนิดหนึ่งในบรรดาผลไม้ที่ส่งออกจำหน่ายต่างประเทศ ทำรายได้ให้กับประเทศเป็นจำนวนมาก จากรายงานของกรมพาณิชย์สัมพันธ์ กระทรวงพาณิชย์สัมพันธ์ กระทรวงพาณิชย์สรุปค่าส่งออกของลำไยในปี 2523 ประมาณ 91.8 ล้านบาท เมื่อพิจารณาจากช่วง 3 ปีที่ผ่านมา พบว่ามีการส่งออกลำไยสม่ำเสมอทุกปีและจัดเป็นผลไม้ที่ติดตลาดแล้ว เนื่องจากลำไยเป็นผลไม้ที่มีความสำคัญดังกล่าว แต่ลักษณะของลำไยเป็นผลไม้ที่มีเปลือกบาง ร่วงจากก้านช่อง่ายและมีอายุการเก็บรักษาสั้น จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาวิธีการต่าง ๆ ที่จะยืดอายุการเก็บรักษาลำไยตลอดจนการป้องกันกำจัดกาฝากเน่าเสียที่เกิดขึ้นในระหว่างเก็บรักษา

สาขาโรคพืชผลิตผลเกษตร กองวิจัยโรคพืช กรมวิชาการเกษตร ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการใช้สารเคลือบผิวเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาลำไย เปรียบเทียบการใช้ชะลอมและกล่องกระดาษเป็นภาชนะบรรจุ และศึกษาการเน่าเสียของลำไยในระหว่างการเก็บรักษา โดยการทำการเก็บเกี่ยวลำไยจากต้นคัดเลือกผลที่สะอาดปราศจากโรค มีคเป็นช่อ ๆ ละประมาณ 1/2 ก.ก. ใช้สารเคลือบผิว

(Tag) เคลือบผลลำไย ด้วยวิธีจุ่มทั้งซ่อแล้วแขวนราวเพื่อผึ่งให้แห้ง ส่วนอีกพวกหนึ่งไม่เคลือบผิวเพื่อเปรียบเทียบกัน โดยมีจุดมุ่งหมายว่าสารเคลือบผิวจะช่วยให้ลำไยสด ยืดอายุการเก็บรักษาได้ และอาจป้องกันการเน่าเสียได้ในทางอ้อมด้วย จากนั้นนำลำไยทั้งสองพวกบรรจุในชะลอมและกล่องกระดาษลูกฟูกซึ่งจุลำไยได้ประมาณ 5 ก.ก. แล้วเก็บลำไยไว้ในห้องเย็นอุณหภูมิประมาณ 10 องศาเซลเซียส นาน 15 วัน ทำการตรวจสอบผลทุก ๆ 3 วันโดยตรวจเปอร์เซ็นต์น้ำหนักลด เปอร์เซ็นต์ กรด ค่า pH ค่าความหวาน ลักษณะคุณภาพและรสชาติของลำไยจากการชิมและการสังเกตตลอดจนศึกษาถึงเปอร์เซ็นต์และสาเหตุของการเน่าเสีย

จากการทดลองพบว่า การเคลือบผลลำไยด้วยสารเคลือบผิวกันระเหยหรือไม่เคลือบจะ ไม่มีความแตกต่างกัน ในเรื่องการเน่าเสีย แต่ลำไยที่ได้รับการเคลือบผิวจะมีสีเปลือกคล้ำดูไม่สวยและมีกลิ่นของสารเคลือบแม้ว่าแกะเปลือกออกแล้ว เนื้อภายในจะสดกว่าพวกที่ไม่เคลือบก็ตาม เมื่อพิจารณาถึงค่าใช้จ่าย แรงงาน ตลอดจนคุณภาพของลำไยแล้ว สรุปได้ว่าการเคลือบผลลำไยด้วยสารเคลือบผิวระเหยเป็นสิ่งไม่จำเป็น

ในการเปรียบเทียบภาชนะหรือหีบห่อที่ใช้บรรจุลำไย พบว่า ลำไยที่บรรจุกล่องจะดูสดกว่าลำไยที่บรรจุชะลอม แต่เปอร์เซ็นต์การเน่าเสียไม่แตกต่างกัน ฉะนั้น ในการพิจารณาว่าจะเลือกใช้หีบห่ออย่างไรนั้น ระยะเวลาและเวลาในการขนส่ง ประเทศจุดหมายปลายทางตลอดจนราคาของผลไม้ย่อมเป็นสิ่งสำคัญ อันที่จริงแล้วหากมูลค่าการลงทุนใกล้เคียงกัน การใช้กล่องน่าจะมีความเหมาะสมสะดวกต่อการขนย้าย ขนส่ง และความเป็นระเบียบมากกว่าใช้ชะลอมหรือชะลอม นอกจากนี้ควรออกแบบกล่องหลายๆ ขนาด มีทั้งขนาดใหญ่ที่ขายส่งในปริมาณมาก และเป็นกล่องเล็ก ๆ ขนาดครอบครัวประเทศผู้ซื้อไปแล้วนำไปวางขายได้เลยโดยไม่ต้องทำการบรรจุหีบห่อใหม่ อย่างไรก็ตาม ในทางปฏิบัติเท่าที่เป็นอยู่ทุกวันนี้ สำหรับประเทศที่เป็นตลาดผลไม้หลักของประเทศไทย ซึ่งมีส่วนแบ่งการตลาดลำไยไปถึงร้อยละ 99.40 นั้นได้แก่ ประเทศฮ่องกง สิงคโปร์ และมาเลเซีย ซึ่งก็นิยมใช้ชะลอมและชะลอมเป็นภาชนะบรรจุลำไยอยู่และจากข้อมูลของผู้ที่ทำการค้าผลไม้ในฮ่องกง พบว่าได้เคยทำการส่งลำไยบรรจุชะลอมขนาดเล็กกระทัดรัด มีปริมาณ 2-3 กิโลกรัม พอรับประทานภายในครอบครัว ปรากฏว่า เป็นที่นิยมของแม่บ้านชาวฮ่องกงเพราะซื้อแล้วหิ้วติดตัวไปได้เลย และรับประทานได้หมดในระยะสั้นไม่เหลือทิ้ง

เพราะฉะนั้น ในเรื่องหีบห่อบรรจุลำไยหรือผลไม้อื่น ๆ มีข้อเสนอแนะว่าจะเลือกใช้หีบห่อประเภทชะลอมหรือกล่องกระดาษลูกฟูกนั้น จำเป็นต้องคำนึงถึงต้นทุนเป็นสำคัญ พร้อมทั้งพัฒนาการออกแบบภาชนะบรรจุขนาดครอบครัวให้สวยงามด้วย แล้วบรรจุรวมลงในหีบห่อใหญ่ เมื่อถึงพ่อค้าปลายทาง ก็เปิดออกวางจำหน่ายได้พอเหมาะกับความต้องการของแต่ละครอบครัว ต้องการมากก็ซื้อมาก ก่อส่งขึ้น ก็จะทำให้ราคาซื้อและปริมาณพอเหมาะไม่ต้องจ่ายเงินมากด้วย

ในการศึกษาถึงสาเหตุของการเน่าเสียที่เกิดขึ้น ในระหว่างการเก็บรักษานั้น พบว่าการเน่าเสียส่วนใหญ่เกิดจากแมลงเข้าทำลายก่อนเปิดทางให้จุลินทรีย์เข้าทำลายตามอาการที่พบมากที่สุด คือ เปลือกลำไยมีลักษณะและน้ำ เนื้อภายในและพรวบเจาะของหนอนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.5-0.8 มม. ซึ่งสาเหตุของการเน่าเสียนี้ เกิดจากการทำลายของแมลงวันผลไม้ (*Dacus sp.*) โดยตัวแก่จะวางไข่ไว้ตามผลที่แก่ใกล้เก็บได้ เมื่อฟักออกเป็นหนอนก็จะกัดกินเนื้อผลไม้ และเปิดทางให้จุลินทรีย์อื่นเข้าทำลายด้วย ซึ่งส่วนมากจะตรวจพบจุลินทรีย์พวก Saccharomyces sp. แม้ว่าแมลงวันผลไม้ไม่ได้เข้าทำลาย Saccharomyces sp. ก็สามารถเข้าทำลายโดยเข้าทางบาดแผลอื่นได้ ทำให้เกิดอาการผลนิ่ม เปลือกและน้ำ เนื้อภายในและ และมีกลิ่นบูด นอกจากนี้ ยังพบอาการเน่าเนื่องจากเชื้อราอื่น ๆ อีกบ้างเล็กน้อย

ส่วนการศึกษาเรื่องการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของลำไย โดยพิจารณาจากคุณสมบัติทางเคมี ฟิสิกส์ ลักษณะ คุณภาพและรสชาติ จากการชิมและการสังเกตพบว่า คุณภาพของลำไยจะเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาในระหว่างการเก็บรักษา ในเวลา 6 วันและ 9 วัน หลังการเก็บรักษาคุณภาพยังดีมากในลักษณะใกล้เคียงกัน อายุการเก็บรักษา 12 วัน คุณภาพพอใช้ได้ แต่วันที่ 15 คุณภาพจะไม่ดี ดังนั้น หากจะนำลำไยจากห้องเย็นมาจำหน่ายอย่างช้าที่สุด ควรมียอายุเก็บไม่เกินกว่า 9 วันหรือต่ำกว่านี้

ผลจากการศึกษาเรื่องนี้ ควรที่จะนำมาปรับปรุงและดัดแปลงใช้กับการออกแบบหีบห่อภาชนะบรรจุและทดสอบโดยการส่งออกสู่ตลาดต่างประเทศจริงๆ เพื่อให้ได้ทราบปัญหาและอุปสรรคที่ขึ้นนำมาประกอบการพิจารณาแก้ไขให้ได้วิธีการที่สมบูรณ์ ส่งออกสู่ตลาดต่างประเทศได้อย่างไม่ต้องหวาดระแวงว่าต่างประเทศจะไม่ยอมรับต่อไปอีก

2.2.4 การใช้สารซัลเฟอร์ไดออกไซด์กับลาโบสคเพื่อการส่งออก

2.2.4.1 การใช้สารซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) เป็นวัตถุเจือปนอาหาร

สารในกลุ่มซัลไฟด์ที่อนุญาตให้ใช้เจือปนในอาหารตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 84 (พ.ศ.2527) เรื่องวัตถุเจือปนอาหารได้แก่ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) โซเดียมหรือโปแตสเซียมซัลไฟด์ ($\text{NaHSO}_3 - \text{KHSO}_3$) และโซเดียมหรือโปแตสเซียมเมตาไบซัลไฟด์ ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5 - \text{K}_2\text{S}_2\text{O}_5$) สารเหล่านี้ทาง FDA ประเทศสหรัฐอเมริกาให้การยอมรับว่าเป็นสารที่ปลอดภัยในการใช้เจือปนในอาหาร (Genetically Recognized as Safe, GRAS) มาตั้งแต่ปี 1959

ปัจจุบัน FDA ได้ยกเลิกสถานภาพดังกล่าว ในกรณีใช้ในผักและผลไม้สดโดยให้ผลบังคับใช้ตั้งแต่เดือนสิงหาคม 1986 และประกาศห้ามใช้ในมันฝรั่งสดและผลิตภัณฑ์ในปี 1987 ส่วนอาหารที่ผ่านกรรมวิธีการผลิต ที่มีปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์เกินกว่า 10 ppm ต้องแสดงฉลากกำกับนอกจากนี้คณะผู้เชี่ยวชาญ Faowho ทางด้านวัตถุเจือปนอาหารกำหนดค่า Acceptable Daily Intake (ADI) ของ (SO_2) ไว้ที่ระดับ 0.7 มิลลิกรัม/น้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม/วัน

สาร SO_2 เป็นสารที่มีประสิทธิภาพในการใช้ถนอมอาหาร และใช้กับผลไม้สดได้ค่อนข้างปลอดภัยหากผู้ประกอบการใช้กระบวนการที่ถูกต้อง (Good Manufacturing Practice, GMP) พร้อมทั้งควบคุมการใช้สารดังกล่าวในปริมาณที่เหมาะสม ทั้งนี้ต้องสอดคล้องกับกฎเกณฑ์การนำเข้า และปริมาณสาร SO_2 ตกค้างสูงสุดที่แต่ละประเทศผู้นำเข้าอนุญาตให้มีได้

2.2.4.2 การใช้สาร SO_2 กับผลไม้สดในทางการค้า

ปัจจุบันมีการใช้สารซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในอาหารและเครื่องสำอางแพร่หลาย โดยมีวัตถุประสงค์ที่สำคัญคือยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ยับยั้งปฏิกิริยาการเปลี่ยนแปลงสีของอาหารอันเนื่องมาจากเอนไซม์ และที่ไม่เกี่ยวข้องกับเอนไซม์ ใช้เป็นวัตถุกันเอน และเป็นสารฟอกสี

2. การรวมควัน SO₂ ลำไย

การรวมควันลำไยช่วงปลายฤดูเก็บเกี่ยว มักจะมีปัญหาได้คุณภาพไม่ดีเหมือนต้นฤดู ปัญหาเนื่องจาก การโคนฝน การเจาะทำลายของแมลง

การรวมควัน SO₂ ลำไยจะได้ผลดีเฉพาะบางพันธุ์เท่านั้น ได้แก่ พันธุ์คอ พันธุ์เป็ยวเขียว

3. การปฏิบัติหลังการรวมควัน SO₂ ลำไย

หลังจากการรวมควันลำไยแล้ว ลำไยต้องได้รับการลดอุณหภูมิ ซึ่งมีอยู่ 2 ลักษณะได้แก่ Hydrocooling กับ Forced air cooling ซึ่งนิยมปฏิบัติแบบ Hydrocooling ซึ่งง่ายกว่า สะดวกกว่า และค่าใช้จ่ายถูกกว่า แต่วิธี Hydrocooling จะมีปัญหา กล่าวคือการแช่น้ำเป็นหลังการรวมควันจะทำให้เนื้อบริเวณขั้วผลเปลี่ยนเป็นสีชมพู การลดปัญหาดังกล่าว หลังจากการรวมควันแล้วควรรวาทิ้งไว้ 1-2 ชั่วโมง ก่อนแช่น้ำเย็น หรือโดยวิธี Forecd-air cooling

4. ปัญหาด้านมลภาวะต่อสภาพแวดล้อม

ในกระบวนการรวมควันหากผู้ประกอบการไม่มีระบบกำจัดก๊าซส่วนที่เหลือภายหลังการอบแล้ว ก๊าซจำนวนมากดังกล่าวนี้หากถูกปล่อยสู่สภาพแวดล้อม อาจทำให้เกิดมลภาวะเป็นพิษขึ้นได้ ฉะนั้นทุกฝ่ายควรให้ความสนใจปัญหานี้ โดยเฉพาะผู้ประกอบการต้องมีความรับผิดชอบต่อสังคมในส่วนนี้ด้วย

2.2.4.7 แนวทางปฏิบัติในการใช้ SO₂ กับลำไยสดเพื่อการส่งออกปี 2535

1. การประชาสัมพันธ์ในการประชาสัมพันธ์ควรเริ่มมาจาก วท. ควรมีการประชาสัมพันธ์ว่าทาง วท. ได้มีการจัดการฝึกอบรมให้แก่ผู้ประกอบการถึงวิธีการรวมควันลำไยอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการและได้จัดทำเอกสารเกี่ยวกับการปฏิบัติการที่ถูกต้อง (GMP) ในการรวมควันลำไยด้วย SO₂ แจกจ่ายแก่ผู้ประกอบการ วท. ควรขอความร่วมมือ จากอุตสาหกรรมและอุตสาหกรรมในในประเทศ มาลาเซียสิงคโปร์และฮ่องกง ให้ช่วยในการประชาสัมพันธ์ด้วย

2. แนะนำและส่งเสริมให้ผู้ประกอบการทำการ

ปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตไม้ให้ถูกต้องมากยิ่งขึ้นตามวิธีการที่ วท. กำหนดไว้

3. ให้ผู้ประกอบการปฏิบัติตาม GMP โดยเคร่งครัด โดยยังไม่มีข้อกำหนด MRL ในขณะนี้จะขอใช้เวลาประมาณ 2-3 ปี ในการรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติม

4. ให้ วท. เป็นผู้ให้การสนับสนุนด้านวิชาการในการรณรงค์วันลำไย ด้วย SO_2 ต่อไป

5. ให้มีการตรวจสอบเบื้องต้นในแหล่งประกอบการ โดยการใช้แผ่นทดสอบปริมาณ SO_2 เพื่อเป็นการ screen เบื้องต้นและให้มีการเก็บตัวอย่างลำไยที่ตลาดปลายทางกลับมาทดสอบอีกครั้ง

6. ไม่ควรมีการควบคุมในเรื่องการใช้ SO_2 กับ ลำไยสด กล่าวคือยังไม่มี การออกไป Health Certificate

7. ให้มีการจัดตั้งชมรมผู้ประกอบการวันลำไยสด เพื่อการส่งออกเพื่อให้เกิดการควบคุมและดูแลกันเองในกลุ่มผู้ประกอบการ

2.2.5 วิธี เก็บเกี่ยวผลผลิตไม้ให้สดนาน

ฝ่ายแนะนำการค้า กองบริการส่งออก กรมพาณิชย์สัมพันธ์ ประเทศไทย มีผักและผลไม้สดอยู่มากมายหลายชนิดที่สามารถส่งไปขายยังต่างประเทศได้ แต่ปริมาณการส่งออก และผลไม้สดก็ยังไม่มากเท่าที่ควร เนื่องจากปัญหาการขาดข้อมูลในการปฏิบัติที่ถูกต้องภายหลังการเก็บเกี่ยว ทำให้ผลผลิตเมื่อถึงตลาดปลายทาง อยู่ในลักษณะที่มีคุณภาพต่ำ ซึ่งการปฏิบัติภายหลังการเก็บเกี่ยวอย่างดีและถูกต้อง นอกจากจะช่วยลดความสูญเสียของผลผลิตและยังเป็นการเพิ่มคุณค่าของผลผลิตขึ้นด้วย ซึ่งในการปฏิบัติภายหลังการเก็บเกี่ยวก็ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ คือ

1. การสमानผลที่ผิว (curing)
2. การบ่มผิว (degreening)
3. การลดอุณหภูมิ (precooling)
4. การล้างผลผลิต (washing)
5. การทำให้ผักแห้ง (drying)
6. การเลือกและคัดขนาด (sorting & sizing)

7. การคัดเกรด (grading)
8. การเคลือบนวล (waxing)
9. การป้องกันกำจัดโรคและแมลงหลังการเก็บเกี่ยว (postharvest treatment)

2.2.6.1 การสमानแผลที่ผิว (curing) เป็นการก่อให้เกิดการสร้างเยื่อใหม่มาปิดแผล เนื่องจากขบวนการขนย้ายของผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะเป็นหิว เช่น มันเทศ มันฝรั่ง โดยการเก็บรักษาไว้ในที่อุณหภูมิและความชื้นที่เหมาะสมในการสร้างเนื้อเยื่อเป็นระยะเวลาหนึ่งก่อนที่จะนำไปเก็บรักษาต่อไป เช่น มันเทศไว้ที่ 91 องศาฟาเรนไฮต์ ความชื้นสัมพัทธ์ 95-97%

2.2.6.2 การบ่มผิว (degreening) เป็นขบวนการขจัดเม็ดสี (pigment) สีเขียวในผลไม้ที่มีสีสวยเป็นที่พอใจแก่ผู้บริโภค โดยทั่วไปใช้เอทิลีน (ethylene) ในรูปก๊าซ สารละลาย และโฟมในการขจัดสีเขียว โดยปกติใช้เอทิลีนเข้มข้น 200-250 ppm โดยขึ้นอยู่กับชนิดพืชและความสุกแก่ (maturity) ของพืช ผลไม้ที่มีการทำ degreening เช่น ส้ม มะเขือเทศ ถั่วลิสง เป็นต้น

2.2.6.3 การลดอุณหภูมิ (precooling) ผักและผลไม้ที่มีอุณหภูมิสูงจะเกิดความเสียหายและเน่าได้ง่ายและรวมเร็ว รวมทั้งมีผลให้อายุการเก็บรักษาสั้นกว่าปกติ โดยเฉพาะเมื่อทำการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้ในเวลากลางวันหรือในขณะที่อากาศร้อนจัด

การทำ precooling ช่วยลดความร้อนในผักและผลไม้ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นความร้อนที่สะสมอยู่ในผลไม้ตั้งแต่อยู่ในสวน และความร้อนจากการหายใจมีผลช่วยลดอัตราการหายใจ การคายน้ำ และสามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้นานขึ้น ทำได้โดยวิธีต่างๆ คือ

1. การให้อากาศเย็น (Aircooling)
2. การใช้น้ำเย็น (Hydrocooling)
3. การใช้น้ำแข็ง (Top icing)

2.2.6.4 การล้างผลิตผล (washing) ผักและผลไม้บางชนิดมีความจำเป็นต้องล้างก่อนบรรจุหีบห่อ เช่น ละคร มะม่วง ถั่วลิสง ทั้งนี้เพื่อ

1. ทำให้ผิวสะอาดสดใส
2. ลดปริมาณตกค้างของสารเคมี
3. ลดอุณหภูมิของผลิตผลช่วยให้อัตราการหายใจ

ลดลงด้วย

2.2.6.5 การทำให้ผิวแห้ง (drying) ในบ้านเรานิยมการเป่าด้วยลมหรือการผึ่งไว้ในอุณหภูมิห้อง การทำให้ผิวของผลิตผลแห้งควรระยะเวลาให้พอดีกับน้ำบนผลิตผลเท่านั้น ระวังอย่าให้แห้งเกินไป เพราะจะทำให้เกิดการสูญเสียน้ำจากผลิตผลทำให้เกิดการสูญเสียน้ำหนักและความเต่ง ทำให้ผลิตผลเน่าได้ง่าย

2.2.6.6 การเลือก คัดขนาด และแบ่งเกรด (sorting, sizing and grading) สามารถปฏิบัติพร้อมกันไปได้ ผลิตผลที่ผ่านขั้นตอนนี้แล้วจะเป็นผลิตผลที่มีคุณภาพดีตามมาตรฐานผัก-ผลไม้แต่ละชนิด และมีความสม่ำเสมอทั้งขนาดและคุณภาพ ทำให้สะดวกต่อการทำความเข้าใจในด้านคุณภาพและตกลงราคาระหว่างผู้ซื้อและผู้ขาย รวมทั้งผู้บริโภคสามารถเลือกซื้อผลิตผลได้เหมาะสมกับราคา และความต้องการโดยทั่วไปสิ่งที่ใช้กำหนดคุณภาพผัก-ผลไม้ต่างๆ เช่น พันธุ์ ขนาดของผล รูปร่างลักษณะ สี ตาหีบบนผลิตผล เป็นต้น ตัวอย่างมาตรฐานคุณภาพของผักผลไม้บางชนิดดังแสดงในตารางที่

2.2.6.7 การเคลือบนวล (waxing) ธรรมชาติของผักผลไม้มีนวลเคลือบอยู่ที่ผิวนอกอยู่แล้วในผักผลไม้บางชนิดเมื่อผ่านการล้างนวลตามธรรมชาติเหล่านี้จะถูกล้างออกไป จึงจำเป็นต้องมีการเคลือบนวลทดแทนของเดิม เพื่อป้องกันการสูญเสียน้ำ สำหรับผลไม้บางชนิดการเคลือบนวลทำให้ผิวดูสวยสดใสขึ้น เช่น ผลส้ม โดยมีการผสมสีข้อมผิวลงไปด้วย นอกจากนี้การเคลือบนวลที่เหมาะสมทั้งชนิดและความเข้มข้นต่อผลไม้แต่ละชนิด จะช่วยยืดอายุการเก็บรักษาผลิตผลให้คุณภาพดีได้นานขึ้นด้วย เช่น การเคลือบผิวส้มโอด้วยสารเคลือบนวลผสม benomy1 1,000 ppm แล้วเก็บรักษาไว้ในอุณหภูมิ 5-10 องศาเซนติเกรดสามารถเก็บรักษาส้มโอให้สดอยู่ได้นานกว่า 2 เดือน

ข้อควรระวังสำหรับการใช้สารเคลือบผิวผลไม้ คือ อาจทำให้เกิดสะสมของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ภายในผลิตผล ถ้าใช้สารเคลือบ นวลหนาเกินไปทำให้รสชาติของผลิตผลเปลี่ยนแปลงไป

2.2.6.8 การป้องกันกำจัดโรคและแมลงหลังการเก็บเกี่ยว (postharvest treatment) การปฏิบัติเพื่อลดการเน่าเสียของผลิตผลเนื่อง จากเชื้อจุลินทรีย์ต่างๆ และแมลงหลังการเก็บเกี่ยวมีหลายวิธี ขึ้นอยู่กับปริมาณและ ชนิดของผลิตผล

วิธีการปฏิบัติในทางการค้าในปัจจุบัน

1. การจุ่มผลิตผลในน้ำร้อน ณ อุณหภูมิที่สามารถ ทำลายเชื้อสาเหตุได้ และไม่เป็นอันตรายต่อผลิตผลนั้นๆ โดยที่อุณหภูมิที่จะใช้ แตกต่างไปแล้วแต่ชนิดของผลิตผล

2. การจุ่มผลิตผลลงในน้ำร้อนผสมสารเคมีกำจัด เชื้อราสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการกำจัดเชื้อสาเหตุทำให้ผลิตผลคงคุณภาพที่ ได้นานขึ้น

3. การจุ่มผลิตผลในสารเคมี เช่น benomy1, thiabendazole เป็นต้น ความเข้มข้นของสารเคมีที่ใช้แตกต่างกันออกไปแล้ว แต่ชนิดของสารเคมี แต่มีหลักเกณฑ์เหมือนกันที่ว่าความเข้มข้นระดับนั้นสามารถฆ่า เชื้อราสาเหตุโรคได้ผลและต้องไม่มีพิษตกค้างหรือมีเล็กน้อยมากในระดับที่ไม่มี อันตรายต่อผู้บริโภค

4. การรมด้วยสารเคมีต่างๆ เช่น SO_2 เป็นต้น

5. การรมด้วยไอน้ำร้อน ซึ่งเป็นวิธีการที่ประเทศ ญี่ปุ่นกำหนดให้ทำกับมะม่วงก่อนนำส่งเข้าประเทศ เพื่อกำจัดแมลงวันผลไม้ ในแต่ ละผลิตผลจะใช้วิธีการต่างๆ กันไปในตารางที่

2.2.6.9 การเก็บลำไยสด

ลำไยเป็นผลไม้ที่มีน้ำตาลค่อนข้างสูงคือประมาณ ร้อยละ 20 มีอัตราการหายใจสูง จัดเป็นผลไม้พวก Climacteric class จึง เป็นผลไม้ประเภทที่เสียบง่ายหรือมีอาการเก็บสั้นความเย็นจะช่วยลดอัตราการ หายใจได้ เป็นผลให้ปิดอายุการเก็บออกไปได้อีกระยะหนึ่ง โดยเหตุที่ยังไม่มีผู้ใด

ทำการศึกษาการเก็บลำไยสด และเคยมีผู้มาขอคำแนะนำในเรื่องนี้ กรมวิทยาศาสตร์ฯ จึงได้ศึกษาการเก็บลำไยสด และเก็บทั้งแข่ง การขนส่งลำไยหรือวัตถุดิบที่จำนำมาเก็บถนอมนั้นนับว่าเป็นเทคนิคอย่างหนึ่งและมีความสำคัญมาก จึงต้องทำด้วยความระมัดระวังนับตั้งแต่เก็บจากต้น บรรจุหีบห่อ และขนส่งไปยังจุดหมายปลายทาง จะต้องพยายามไม่ให้วัตถุดิบช้ำ หรือเกิดจากการเสียบหายน้อยที่สุด ถ้าวัตถุดิบที่เก็บคุณภาพดี จะเก็บได้นานและดูสดกว่าวัตถุดิบที่ไม่ดี

2.2.6.10 กรรมวิธีในการเก็บ

ในการทดลองเก็บลำไยสดครั้งนี้ได้นำลำไยที่เก็บ

จากสวนในตอนเช้าที่อำเภอป่าเหว จังหวัดลำพูน บรรจุแข่งประมาณ 22-25 กิโลกรัม นำขึ้นรถยนต์ไป จังหวัดเชียงใหม่ ตอนเย็นเอาขึ้นรถไฟถึงมากรุงเทพฯ ในวันรุ่งขึ้น รวมเป็นเวลาเก็บจากต้นมาแล้วประมาณ 24-30 ชั่วโมง ก่อนเก็บนำมาเป่าด้วยพัดลมประมาณ 1 ชม. วัดอุณหภูมิกลางลำไยได้ประมาณ 19-20 องศาเซลเซียส เสียก่อนแล้วเก็บในห้อง เย็นที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 70

2.2.6.11 ผลการทดลอง

ลำไยที่ทดลองเก็บนี้มี 2 พันธุ์เป็ยวเป็ยวและพันธุ์อีค้อ ซึ่งเป็นพันธุ์ใช้ทำลำไยกระป๋อง จากการนำมาตรวจสอบทุกสัปดาห์พบว่า ในสัปดาห์ที่ 2 สีผิวจะเริ่มคล้ำลง และน้ำหนักลดลงร้อยละ 5-6 เนื้อเริ่มเหี่ยว สีคล้ำลง กลิ่นรสเปลี่ยนไปในสัปดาห์ที่ 3 วิตามินซีลดลงเล็กน้อยในสัปดาห์ที่ 2 และลดลงเหลือครึ่งหนึ่งในสัปดาห์ที่ 3 ในสัปดาห์ที่ 4 ลดลงเหลือเพียงร้อยละ 4 ของที่มีในลำไยสด เมื่อดูลักษณะโดยทั่วไป ของทั้งสองพันธุ์ พันธุ์อีค้อเก็บได้ดีกว่าพันธุ์เป็ยวเป็ยว

สรุปได้ว่า อาจเก็บลำไยสดที่อุณหภูมิ 0-2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 70 ได้นาน 20 วัน ต่อจากนั้นจะมีการเปลี่ยนแปลงทางฟิสิกส์ และทางเคมี และจะค่อยๆ เน่าเสียไปในที่สุด แต่ทั้งนี้ยอมแล้ว แต่พันธุ์ความแก่อ่อน การเก็บการบรรจุ และการขนส่งด้วย

ภายหลังที่เก็บได้ 1 เดือน นำลำไยทั้งสองพันธุ์มาทดลองทำลำไยบรรจุกระป๋อง และลำไยตากแห้ง ผลปรากฏว่า ใช้ทำลำไยตาก

แห้งได้ดี แต่น้ำหนักจะหายไปมากกว่าการใช้ทำลายไยสด การทดลองทำลายไย
บรรจุกระป๋องจากทำลายไยที่เก็บในห้องเย็นได้ 3 สัปดาห์ ได้ผลดีกว่าทำลายไยที่เก็บใน
ห้องเย็นนาน 1 เดือน

เนื้อล่ำไยสดมีน้ำตาลอยู่ 3 ชนิด คือ กลูโคส ฟรุคโตส
และซูโครส กรดอินทรีย์หลายชนิด เช่น กรดกลูโคนิก กรดมาลิก และกรดซิตริก
 ฯลฯ และมีกรดอะมิโน อีกประมาณ 9 ชนิด เนื้อล่ำไยแห้งยังมีค่าที่มีประโยชน์ที่
ร่างกายต้องการในปริมาณน้อยอยู่ด้วย เช่น ทองแดง สังกะสี แมงกานีส เป็นต้น
กรมวิทยาศาสตร์บริการ ได้วิเคราะห์ส่วนประกอบ
ของล่ำไยแห้งไว้ดังนี้

		เนื้อล่ำไยสด	เนื้อล่ำไยแห้ง
ความชื้น	ร้อยละ	81.10	17.80
ไขมัน	"	0.11	0.40
เส้นใย	"	0.28	1.60
โปรตีน	"	0.97	4.60
เถ้า	"	0.56	2.86
คาร์โบไฮเดรต	"	16.98	72.70
ค่าพลังงานความร้อน	"	72.79	311.80
แคลเซียม	"	5.70	27.70
เหล็ก	"	0.35	2.39
ฟอสฟอรัส	"	35.30	159.50
วิตามินซี	"	69.20	137.80
โซเดียม	"	-	4.50
โปแตสเซียม	"	-	2012.0
ไนอาซีน	"	-	3.03
กรดแพนโทธิก	"	-	0.57
วิตามิน บี 2	"	-	3.375

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.15 การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวของผักผลไม้บางชนิด

ชนิด	การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว
<p>ล่ำไย</p>	<p>คัดขนาดผลและเก็บผลที่เน่าเสียออกทั้งหมด บรรจุล่ำไยลงตะกร้า สิ่งที่สำคัญที่สุดที่ต้องทำโดย เร็วคือลดอุณหภูมิภายในของล่ำไยโดยเร็ว โดย วิธีการต่างๆ เช่น</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hydrocooling จุ่มตะกร้าล่ำไยลงในน้ำแข็ง ประมาณ 5-10 นาที 2. top-icing ขณะขนส่ง ผู้ขนส่งจะใส่น้ำแข็ง ระหว่างชั้นตะกร้าล่ำไย 2-3 ชั้นต่อครั้ง 3. forced-air cooling ต้องลงทุนค่อนข้าง สูง แต่ได้ผลดี และคุ้มทุนในระยะยาว วิธีนี้ ล่ำไยไม่เปียกน้ำจึงทำให้การเน่าเสียลดน้อย ลงด้วย

2.2.6.12 โรคและวิธีการเก็บเกี่ยวลำไยหลังเก็บเกี่ยว

ได้ทำการศึกษาถึงโรคและวิธีการเก็บรักษาลำไยหลังเก็บเกี่ยว โดยการเก็บเกี่ยวลำไยจากต้นคัดเลือกผลที่สะอาดปราศจากโรค มีเป็นช่อๆ ละ 1/2 กก. ใช้สารเคลือบผิวเคลือบผลลำไย โดยจุ่มทั้งช่อแล้วผึ่งให้แห้ง อีกพวกหนึ่งไม่เคลือบผิว นำทั้งสองพวกบรรจุในชะลอมและกล่องกระดาษลูกฟูก ซึ่งจุลำไยได้ประมาณ 5 กก. เก็บลำไยไว้ในห้องอุณหภูมิประมาณ 10° ซ. นาน 15 วัน ทำการตรวจผลใน 6, 9, 12 และ 15 วันหลังจากเก็บรักษา โดยตรวจเปอร์เซ็นต์น้ำหนักลด เปอร์เซ็นต์กรด ค่าความหวาน ลักษณะคุณภาพและรสชาติของผลจากการชิมและสังเกต และเปอร์เซ็นต์การเน่าเสีย จากผลการทดลองพบว่าการเคลือบผลลำไยด้วยสารเคลือบผิวจะมีสีเปลือกคล้ำดูไม่สวยและมีกลิ่นของสารเคลือบ ซึ่งเมื่อพิจารณาถึงค่าใช้จ่ายแรงงาน ตลอดจนคุณภาพของลำไยแล้ว การเคลือบผิวลำไยด้วยสารเคลือบผิวกันระเหยเป็นสิ่งไม่จำเป็น ในการเปรียบเทียบหีบห่อที่ใช้บรรจุลำไยพบว่าลำไยที่บรรจุกล่องจะสุกเร็วกว่าลำไยที่บรรจุชะลอม เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคและแมลงของลำไยที่บรรจุกล่อง มีแนวโน้มที่จะสูงกว่าพวกบรรจุชะลอมเล็กน้อย แต่พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อพิจารณาถึงความเหมาะสม ความสะดวกต่อการบรรจุ ขนย้าย ขนส่ง ความเป็นระเบียบแล้วสมควรเลือกใช้กล่องโดยไม่บรรจุลำไยแน่นเกินไปเพื่อลดปัญหาการเน่าเสีย แมลงเป็นสาเหตุสำคัญของการเน่าเสียที่เกิดขึ้นจะเข้าทำลายลำไยบนต้นก่อนเก็บเกี่ยว ซึ่งไม่สามารถสังเกตเห็นได้โดยการตรวจสอบแบบธรรมดาด้วยตาเปล่า ผลจากการทำลายของแมลงจะเปิดทางให้จุลินทรีย์เข้าไปทำลายผลทำให้เกิดเน่าเสีย จุลินทรีย์ที่ควรพบส่วนใหญ่เป็นพวกหลังจากเก็บรักษาไว้นาน 15 วัน มีเปอร์เซ็นต์การเน่าเสียประมาณ 4 เปอร์เซ็นต์ หากมีการฉีดพ่นยาฆ่าแมลงในระหว่างลำไยติดผลและก่อนเก็บเกี่ยวจะช่วยลดการเน่าเสียลงได้ คุณภาพของลำไยจะเปลี่ยนแปลงไปเรื่อยๆ ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาในเวลา 6 วัน และ 9 วัน หลังการเก็บรักษาคุณภาพยังคงดีมากและไม่แตกต่างกันมากนัก อาจจะมีการเก็บรักษาที่นานที่สุดและคุณภาพยังคงอยู่ที่ 12 วัน

ตารางที่ 2.16 แสดง Sex ratio ระหว่างจำนวนดอกเพศผู้ต่อจำนวนดอก
สมบูรณ์เพศ หลังจากที่ได้พ่น NAA (ตัวเลขเฉลี่ยมาจากผลของ
8 ซ้ำ)

พันธุ์	Control	NAA	NAA	NAA
		25ppm	50ppm	75ppm
อีค่า	13.41	4.51	3.81	3.61
คลับนาค	10.61	2.41	2.81	4.01

L.S.D. 5% = 5.27

L.S.D. 1% = 7.25

จากตารางที่ 2.22 เมื่อนำ Sex ratio ระหว่างจำนวน ดอกเพศผู้
ต่อจำนวนดอกสมบูรณ์เพศมาวิเคราะห์ ดูทางสถิติเลย ระหว่างดอกที่พ่นด้วยสาร
NAA ทุกความเข้มข้นที่ทดลองแต่จะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับ treatment
control

สำหรับการทดลองที่ใช้ Alar 85 และ Ethrel นั้นได้ทำการพ่นสาร
เหล่านี้กับช่อลำไยก่อนที่จะเริ่มแทงช่อดอก และนับดอกที่บานเพื่อหาสัดส่วนของ
เพศดอกเป็น Sex ratio

ตารางที่ 2.17 แสดงสัดส่วนของดอกเพศผู้ต่อดอกสมบูรณ์เพศในลำไย 7 พันธุ์ หลังจากการพ่นสาร Alar 85 และ Ethrel (ตัวเลขเฉลี่ย จากผลของ 8 ซ้ำ)

พันธุ์	Control	Alar 85			Ethrel		
		1500ppm	200ppm	2500ppm	300ppm	500ppm	700ppm
เตล็ดขนาด	10.11	4.21	7.51	8.01	5.91	3.51	6.91
อีดำ	14.51	5.31	8.61	6.31	6.61	5.61	7.31
อีแดง	12.51	6.31	6.71	7.21	5.91	6.11	5.91
อีแห้ว	11.51	5.01	6.01	8.01	8.51	7.81	7.11
ชมพู	9.11	6.51	7.01	6.81	5.91	3.01	7.01
เปี้ยวเขียว	-	-	-	-	-	-	-
อีเหลือง	-	-	-	-	-	-	-

L.S.D. 5% = 7.75

L.S.D. 1% = 10.40

จากตารางที่ 25.5 จะเห็นว่าในกรณีที่ไม่ฉีดสารเคมี จะพบสัดส่วนของดอกตัวผู้ดอกตัวเมียมีค่าสูง แต่การฉีดสารเคมีจะทำให้สัดส่วนลดลง

วิจารณ์ผล สำหรับการทดลองที่จะหาอิทธิพลของสาร NAA ที่อาจมีต่อการบานเร็วหรือช้าของดอกลำไยนั้นพบว่า การบานของดอกไม่แตกต่างกันในแต่ละ treatment

2.2.6.13 คู่มือการปฏิบัติภายหลังการเก็บเกี่ยว สำหรับพักสดและผลไม้สดเพื่อการส่งออก

การจัดจำหน่ายพักสดและผลไม้สดไปสู่ตลาดต่างประเทศ ต้องมีวิทยาการที่เหมาะสมในการเก็บรักษาผลิตผล ให้มีคุณภาพตรงตามความต้องการของตลาด และถึงมือผู้บริโภคในสภาพที่ดี

ดังนั้น คู่มือการปฏิบัติภายหลังเก็บเกี่ยวแล้วนี้ อาจจะใช้เป็นแนวทางปฏิบัติสำหรับเกษตรกร ผู้ส่งออก และผู้สนใจ ภายในคู่มือจะกล่าวถึงผักสดและผลไม้สด ที่มีศักยภาพที่จะส่งออกไปยังตลาดต่างประเทศ รวมทั้งสิ้น 23 ชนิด

ผักสด : กระเทียม ข้าวโพดฝักอ่อน ถั่วฝักยาว ผักกาดขาวปลี พริกสดเผ็ด มะเขือเทศ มะนาว หน่อไม้ฝรั่ง หน่อไม้ฝรั่ง และหอมหัวใหญ่

ผลไม้สด : กล้วย เงาะ ทุเรียน ฝรั่ง แพทชั่นฟрут มะม่วง มะละกอ มังคุด ลำไย ลิ้นจี่ ส้มโอ ส้มตรา และองุ่น

ตลาดส่งออก

ตลาดหลัก : ตลาดที่ซื้อผักและผลไม้สดจากประเทศไทยเป็นประจำ ได้แก่ ชองกง มาเลเซีย และสิงคโปร์

ตลาดเป้าหมาย : ตลาดที่มีโอกาสที่จะนำเข้าผักสดและผลไม้สดจากประเทศไทย ได้แก่ ญี่ปุ่น กลุ่มประเทศแถบยุโรป และกลุ่มประเทศแถบตะวันออกกลาง

วิทยาการภายหลังเก็บเกี่ยว

ความสำเร็จในการใช้วิทยาการที่เหมาะสมสำหรับผักสดและผลไม้สดเพื่อการส่งออก สิ่งแรกที่สำคัญ คือ สินค้าผักสดและผลไม้สดต้องได้รับการผลิตอย่างถูกต้องตามวิธีการมาตรฐานการใช้พันธุ์ ดูแลรักษาและการเก็บเกี่ยวที่ได้รับการเอาใจใส่อย่างดีและใช้เครื่องมืออย่างถูกต้อง

ผลิตผลที่เก็บเกี่ยวนำมาปรับปรุงคุณภาพ โดยการคัดเลือกแยกผลผลิตที่ไม่ดีออก และทำความสะอาดโดยใช้น้ำสะอาดล้าง หรือใช้แปรงปัด หลังจากนั้นนำมาคัดขนาดและคุณภาพสินค้าให้ตรงตามมาตรฐานสินค้าที่ลูกค้าต้องการ วิทยาการที่ช่วยในการเก็บรักษาผักสดและผลไม้สดได้นานขึ้นประกอบด้วย

การลดอุณหภูมิ การหายใจและการคายความร้อนของผลิตผลสด เป็นปัจจัยที่ทำให้อายุการใช้ประโยชน์และคุณภาพลดลง ดังนั้นจำเป็นต้องลดอุณหภูมิลงมาให้พอเหมาะสำหรับผักสดและผลไม้สดแต่ละชนิด วิทยาการที่น่าจะใช้ในการลดอุณหภูมิโดยรวดเร็วในประเทศไทยอาจแบ่งออกเป็น 3 วิธี ดังนี้

1. การลดอุณหภูมิโดยใช้น้ำเย็น (Hydrocooling)
 การลดอุณหภูมิของผักสดและผลไม้สดโดยน้ำเย็น
 สามารถลดอุณหภูมิให้ต่ำลงได้รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ วิธีนี้ผักสด และผลไม้
 สดจะเคลื่อนที่ผ่านใต้หัวฉีดน้ำเย็น หรือจุ่มลงในน้ำเย็นแล้วยกขึ้น เมื่ออุณหภูมิผลิต-
 ผลได้ลดลงตามที่ต้องการแล้ว

ข้อดีของการใช้น้ำเย็น

- 1) ต้นทุนในการปฏิบัติงานต่ำ
- 2) สามารถปฏิบัติได้ง่าย

ข้อเสียของการใช้น้ำเย็น

- 1) ใช้น้ำได้เฉพาะผลิตผลที่เป็นผล
- 2) อาจจะทำให้ผลิตผลติดเชื้อโรคในน้ำเย็นได้

2. การลดอุณหภูมิโดยใช้น้ำแข็ง (Contact Icing)
 การลดอุณหภูมิวิธีนี้นิยมใช้กับผักสด โดยนำน้ำแข็ง
 ลดละ เย็บลงไประหว่างชั้นของผลิตผลที่วางในภาชนะบรรจุ

ข้อดีของการใช้น้ำแข็ง

- 1) ต้นทุนในการปฏิบัติงานต่ำ
- 2) สามารถปฏิบัติงานได้ง่าย

ข้อเสียของการใช้น้ำเย็น

- 1) ประสิทธิภาพในการลดอุณหภูมิไม่ดีนัก
- 2) เกิดความสกปรกและเสียหายของภาชนะ
 บรรจุที่เป็นกล่องกระดาษที่ไม่ได้เคลือบ
- 3) ไม่สามารถนำไปใช้กับการขนส่งสินค้าโดย
 ทางเครื่องบิน ซึ่งจะทำให้เกิดความเสียหายกับเครื่อง

3. การลดอุณหภูมิโดยการอัดลมเย็น (Forced-
 air Cooling)

การลดอุณหภูมิวิธีนี้มีหลักการคือ บังคับให้อากาศ
 เป็นเคลื่อนที่ผ่านผลิตผลที่บรรจุในภาชนะ หรืออาจใช้ห้องขนาดใหญ่ที่สามารถวาง
 ภาชนะบรรจุไว้ภายในห้องแล้วบังคับให้อากาศเป็นไหลผ่านห้องนี้

ข้อดีของการลดลมเย็น

1) สามารถปฏิบัติงานลดอุณหภูมิได้ค่อนข้างรวดเร็วมาก ใช้เวลาน้อยกว่า 10 เท่า ของวิธีลดโดยห้องเย็น ให้ได้อุณหภูมิเท่ากัน

2) สามารถลดขั้นตอนการปฏิบัติงานในการขนย้าย และการบรรจุผลิตผล

3) สามารถนำไปใช้กับผลิตผลเกือบทุกชนิด
ข้อเสียของการลดลมเย็น

1) เงินลงทุนในเครื่องจักรอุปกรณ์ในการผลิตลมเย็นอุณหภูมิตามที่เหมาะกับผลิตผลแต่ละชนิดนั้นค่อนข้างสูงมาก

2) ต้นทุนของภาชนะบรรจุผลิตผลค่อนข้างสูง เนื่องจากต้องใช้ภาชนะบรรจุที่มีคุณภาพดี

การรักษาอุณหภูมิผลิตผลให้เป็นหรือลดอุณหภูมิโดยห้องเย็น (Room Cooling)

การลดอุณหภูมิด้วยวิธีนี้ เป็นการลดอุณหภูมิของผลิตผลอย่างง่าย เพียงแต่วางภาชนะบรรจุผักสดและผลไม้สดไว้ในห้องเย็นเท่านั้น รอยงกระทั้งผลิตผลมีอุณหภูมิลดลง ตามที่ต้องการ หรือนำเอาผลิตผลที่ลดอุณหภูมิแล้วมาเก็บรักษาให้คงอุณหภูมิต่อไป

ข้อดีของการใช้ห้องเย็น

1) ต้นทุนในการปฏิบัติงานต่ำมาก

2) สามารถปฏิบัติงานได้ง่ายและสะดวก

ข้อเสียของการใช้ห้องเย็น

1) ประสิทธิภาพในการลดอุณหภูมิน้อย

2) ระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิต่อเนื่อง

นาน

การแช่น้ำร้อนและอบไอน้ำร้อน สำหรับผลิตผลสดบางชนิดที่มีปัญหาโรคและแมลง สำหรับการป้องกันกำจัดโรค โดยการนำผลิตผลสดมาแช่น้ำร้อน และบางครั้งก็มีการเติมสารเคมีลงไปด้วย วิธีนี้มีค่าใช้จ่ายกับมะม่วงและมะละกอ ส่วนการอบไอน้ำร้อนเป็นเรื่องจำเป็นสำหรับผลมะม่วงที่จะส่งไปยังประเทศที่เข้มงวดเรื่องแมลงวันผลไม้

การเคลือบผิว เคลือบผิวป้องกันการเสียหายที่อาจเกิดขึ้นที่ผิวของผลผลิต โดยใช้นวลเทียนหรือไข (Wax) ซึ่งมีขายในท้องตลาด แต่ละชนิดก็มีสูตรเฉพาะทางการค้าแตกต่างกัน วิทยากรนี้ใช้กับผักสดและผลไม้สดบางชนิดเท่านั้น เช่น มะเขือเทศ ส้ม แดงฝรั่ง

การบ่มรักษา หลังจากเก็บเกี่ยวผักสดบางชนิดอาจจะเกิดบาดแผลเล็กน้อย หรือไม่เหมาะสมที่จะเก็บรักษาหรือการจำหน่าย จึงจำเป็นต้องนำมาบ่ม เพื่อพักฟื้นผักให้เกิดความแข็งแรง ผักประเภทหัว อาทิเช่น กระเทียม หอมหัวใหญ่

วิทยากรต่างๆ ที่กล่าวมาแล้วข้างต้น บางวิธีก็ใช้เวลาสั้น บางวิธีก็ใช้เวลาสั้น อย่างไรก็ตาม อย่างไรก็ดี โดยหลักปฏิบัติทั่วไปหลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตสดมา ข้อเสนอแนะที่สำคัญที่สุดอย่างหนึ่งก็คือ ต้องปฏิบัติงานให้รวดเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อที่จะนำผลผลิตสดจากแหล่งผลิตไปสู่ผู้บริโภคในตลาดต่างประเทศ โดยใช้เวลาให้น้อยที่สุด การปฏิบัติงานนั้นต้องคำนึงถึงการทะนุถนอมและเอาใจใส่ผลผลิตให้ดีที่สุดทุกขั้นตอน ความชำนาญและเทคนิคในการปฏิบัติ มีส่วนสำคัญที่จะเป็นตัวเสริมให้การใช้วิทยากรเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวดเร็ว และสัมฤทธิ์ผลสูงสุดตามวัตถุประสงค์

2.3 ข้อมูลด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิต

2.3.1 กล่องกระดาษลูกฟูก (corrugated fibreboard boxes)

แผ่นกระดาษลูกฟูกเป็นวัสดุที่ได้รับความนิยมสูงสุดสำหรับการผลิตเป็นภาชนะบรรจุซึ่งเรียกว่า "กล่องกระดาษลูกฟูก" ทั้งนี้เนื่องจากมีคุณสมบัติที่ดีเด่นหลายประการ อาทิ ใช้บรรจุสินค้าได้แทบทุกชนิด ไม่ว่าจะเป็นผลิตภัณฑ์ผลสดหรือผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ให้ความสะดวกในการเก็บรักษา จัดจำหน่าย และขนส่ง สามารถออกแบบให้มีความแข็งแรงและรูปทรงแตกต่างกันตามความต้องการ กล่องที่ใช้แล้วสามารถนำกลับเข้าสู่กระบวนการผลิตใหม่ได้ จึงไม่ก่อปัญหามลภาวะ เป็นต้น

ถึงแม้กล่องกระดาษลูกฟูกจะเป็นที่นิยมอย่างแพร่หลายเพื่อการขนส่งและจัดจำหน่ายก็ตาม แต่ก็ยังปรากฏว่ามีผู้ประกอบการอุตสาหกรรมอีกจำนวนมากที่ยังไม่เข้าใจถึงคุณสมบัติ และการเลือกใช้กล่องอย่างถูกต้องแท้ ดังนั้นจึงควรได้มีการศึกษาในเรื่องนี้นับตั้งแต่วัตถุดิบ รูปแบบประเภท และข้อพิจารณาในการเลือกใช้กล่องอย่างถูกวิธี เพื่อให้การใช้งานบรรลุประโยชน์สูงสุดและคุ้มค่าทางเศรษฐกิจที่สุด

ปัจจัยพื้นฐานในการใช้กล่องกระดาษลูกฟูกให้เป็นภาชนะบรรจุที่สมบูรณ์มีหลักการดังนี้

- วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตกล่องต้องมีคุณภาพดี
- กล่องกระดาษลูกฟูกที่ผลิตได้ในแต่ละชุดควรมีคุณภาพสม่ำเสมอ และได้มาตรฐาน
- ข้อกำหนดในการสั่งซื้อกล่องควรได้รับการพัฒนาขึ้นภายใต้สภาวะการใช้งานอย่างถูกต้องและเหมาะสม ตลอดจนมีการประสานงานอย่างใกล้ชิดระหว่างผู้ใช้ ฝ่ายจัดซื้อและผู้ผลิต

2.3.1.1 วัตถุดิบใช้ในการผลิต

วัตถุดิบที่สำคัญสำหรับการผลิตกล่องกระดาษลูกฟูกได้แก่ กระดาษทำผิวกล่อง (outer and inner facing, liners) กระดาษทำผิวกล่องหมายถึง กระดาษที่ใช้ประกบกระดาษลูกฟูก มีผิวเรียบสม่ำเสมอ โดยทั่วไปทำมาจากเส้นใยขาว โดยกรรมวิธีซีลเฟต กระดาษ

ชนิดนี้บางครั้งจะเรียกว่า "kraftliner" หรือ "linerboard" มีลักษณะชาติเป็นเส้นน้ำตาล แต่สามารถพอกให้เป็นสีขาวได้ อย่างไรก็ตามกรรมวิธีการพอกขาวจะมีผลให้ความเหนียวหรือความแข็งแรงของกระดาษลดลงร้อยละ 5-10 ในบางกรณีอาจจะผสมเยื่อกระดาษที่ใช้แล้วลงไปเยื่อใยขาว ซึ่งเรียกกระดาษทำผิวกล่องชนิดนี้ว่า "testliner" กล่องกระดาษลูกฟูกที่ทำมาจากกระดาษชนิดนี้จะมีความแข็งแรงต่ำกว่าที่ทำมาจาก kraftliner โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีการใช้กล่องภายใต้สภาวะอากาศแบบร้อนชื้นขึ้น

กระดาษลูกฟูก (corrugating medium, facing)

กระดาษลูกฟูกหมายถึง กระดาษที่นำมาขึ้นลอนเพื่อให้อยู่ระหว่างกระดาษทำผิวกล่องกระดาษลูกฟูกที่มีคุณภาพดีได้มาจากเส้นใยสั้นของไม้เนื้อแข็ง โดยกรรมวิธีคัมเปื่อแบบกึ่งเคมี โดยทั่วไปกระดาษชนิดนี้มักผลิตมาจากกระดาษที่ใช้แล้ว และมีชื่อเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า "bogus medium" ซึ่งมีความแข็งแรงต่ำกว่ากระดาษลูกฟูกที่กล่าวตอนต้น

กาว กาวเป็นวัสดุติดที่ใช้ในการยึดติดชั้นของกระดาษเข้าด้วยกัน หากกาวมีคุณภาพไม่เหมาะสมจะทำให้แผ่นกระดาษลูกฟูกขาดความแข็งแรง ล่อนหลุดได้ง่าย กาวที่นิยมในอดีตคือ โขเตียมซิลิเกต แต่ในปัจจุบันจะนิยมกาวที่ทำมาจากแป้งชนิดต่างๆ เช่น แป้งมันสำปะหลัง แป้งข้าวโพด เป็นต้น นอกจากนี้ในตัวเองยังได้รับการเติมสารเคมีอื่นๆ เพื่อปรับคุณสมบัติให้สามารถทนทานต่อความชื้นในอากาศได้ดีขึ้น

2.3.1.2 ประเภทของแผ่นกระดาษลูกฟูก

แผ่นกระดาษลูกฟูกสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ประเภทตามลักษณะโครงสร้างดังนี้

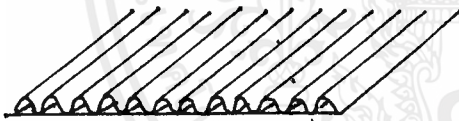
แผ่นกระดาษลูกฟูกหน้าเดียว (single-faced board) แผ่นกระดาษลูกฟูกหน้าเดียวประกอบด้วยกระดาษทำผิวกล่อง 1 แผ่นติดกับกระดาษลูกฟูกอีก 1 แผ่น ไม่นำไปทำเป็นกล่องเพื่อการขนส่ง แต่นิยมใช้ห่อสินค้า หรือทำเป็นแผ่นรองภายในกล่อง เพื่อเป็นวัสดุกันกระแทก

แผ่นกระดาษลูกฟูก 1 ชั้น (single wall, double-faced board) แผ่นกระดาษลูกฟูก 1 ชั้น ประกอบด้วยกระดาษลูกฟูก 1 แผ่น ทากาวแล้วปิดทับด้วยกระดาษทำผิวกล่องทั้ง 2 ด้าน รวมเป็นกระดาษ 3 ชั้น

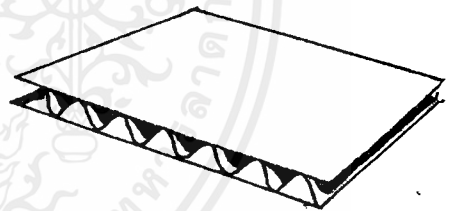
นิยมนำไปทำเป็นกล่องมากที่สุด ซึ่งมีการใช้มากถึงร้อยละ 70 ของปริมาณกล่องทั้งหมด

แผ่นกระดาษลูกฟูก 2 ชั้น (double wall board)
 แผ่นกระดาษลูกฟูก 2 ชั้นประกอบด้วย กระดาษลูกฟูก 2 แผ่น และกระดาษทำผิวกล่อง 3 แผ่น รวมกันเป็นกระดาษ 5 ชั้น ในทางการค้าจะเรียกกระดาษประเภทนี้ว่า แผ่นกระดาษลูกฟูก 5 ชั้น มักทำเป็นกล่องขนาดใหญ่ หรือใช้บรรจุสินค้าที่มีน้ำหนักมาก ซึ่งใช้ขนส่งในระยะทางไกล เช่น กล่องเพื่อการส่งออก เป็นต้น

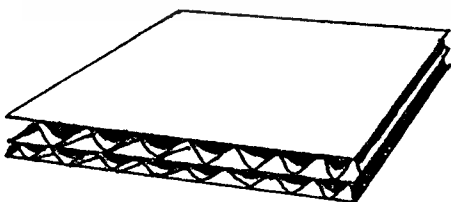
แผ่นกระดาษลูกฟูก 3 ชั้น (triple wall board)
 แผ่นกระดาษลูกฟูก 3 ชั้นประกอบด้วย กระดาษลูกฟูก 3 แผ่น และกระดาษทำผิวกล่อง 4 แผ่น รวมกันเป็นกระดาษ 7 ชั้น ในทางการค้าจะเรียกกระดาษประเภทนี้ว่า แผ่นกระดาษลูกฟูก 7 ชั้น มีการใช้ไม่กว้างขวางเท่าใดนัก มักใช้กับการบรรจุสินค้าที่มีมวลใหญ่ ๆ เพื่อการขนส่งในระยะทางไกล



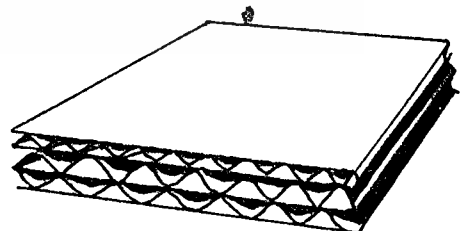
แผ่นกระดาษลูกฟูกหน้าเดียว



แผ่นกระดาษลูกฟูก 1 ชั้น



แผ่นกระดาษลูกฟูก 2 ชั้น



แผ่นกระดาษลูกฟูก 3 ชั้น

รูปที่ 23 ประเภทของแผ่นกระดาษลูกฟูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลอนที่ใช้ในการทำกระดาษลูกฟูกมี 4 ชนิดคือ ลอนเอ (A) บี (B) ซี (C) และอี (E) ลักษณะ เฉพาะของลอนแต่ละชนิดดังแสดงในตารางดังต่อไปนี้

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

ลอนที่มีการใช้สูงสุดคือลอนซี โดยใช้ทดแทนลอนเอเพิ่มขึ้น เนื่องจากการผลิตลอนซีนั้นใช้กระดาษน้อยกว่าการผลิตลอนเออยู่ประมาณร้อยละ 15 อย่างไรก็ตามหากพิจารณาในด้านความแข็งแรงของกล่องที่เกี่ยวกับการรับน้ำหนักเมื่อเรียงซ้อนแล้ว พบว่าแผ่นกระดาษลูกฟูกที่เป็นลอนเอจะสามารถรับแรงได้ดีที่สุด รองลงมาคือลอนซี (ต่ำกว่าลอนเอร้อยละ 15) และลอนบี (ต่ำกว่าลอนเอร้อยละ 25) ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากแผ่นกระดาษลูกฟูกที่หนากว่าจะสามารถรับแรงกดได้ดีกว่านั่นเอง ในทางตรงกันข้าม หากพิจารณาคุณสมบัติที่เกี่ยวกับการรับแรงกดในแนวระนาบ (ลอนลูกฟูกอยู่ในแนวนอน) ค่าที่ได้จะกลับกัน กล่าวคือลอนบีจะให้ค่านี้สูงที่สุด รองลงมาคือลอนซีและเอตามลำดับ ด้วยเหตุนี้จึงนิยมใช้แผ่นกระดาษลูกฟูกลอนบีในการผลิตกล่องแบบค้ายัด (die cut box)

ในกรณีของลอนอีซึ่งเป็นลอนขนาดเล็กที่สุดนั้น ไม่นิยมทำเป็นกล่องเพื่ออากาศยาน แต่จะใช้ทำกล่องขนาดเล็กเพื่อการขายปลีก กระดาษทำผิวกล่องมักจะได้รับการพอกสีเพื่อประโยชน์การพิมพ์ที่สวยงาม อันมีผลต่อการส่งเสริมการขาย

แผ่นกระดาษลูกฟูก 2 ชั้น และ 3 ชั้น อาจประกอบด้วกระดาษลูกฟูกที่เป็นลอนชนิดเดียวกันหรือต่างชนิดกันก็ได้ ลอนที่นิยมที่สุดคือลอนบีและลอนซี โดยให้ลอนซีอยู่ด้านในและลอนบีอยู่ด้านนอก

2.3.1.3 ประเภทของกล่องกระดาษลูกฟูก

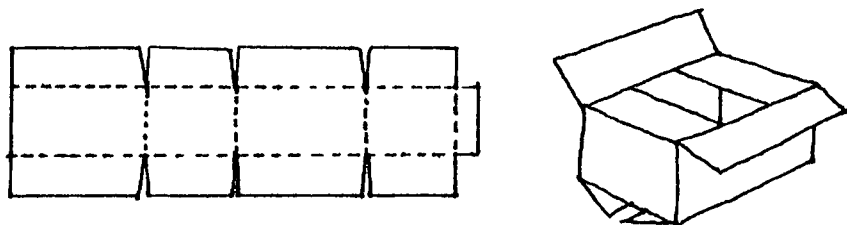
กล่องกระดาษลูกฟูกสามารถจำแนกออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ตามกรรมวิธีการผลิต คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

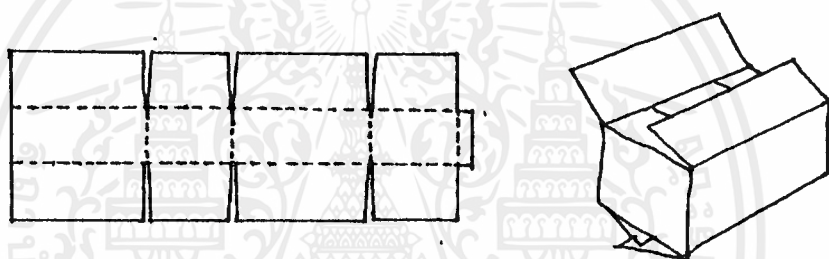
กล่องสลีต (slot box) กล่องสลีตเป็นกล่องที่ผลิตมาจากแผ่นกระดาษลูกฟูกที่ได้รับการทับเส้นตามแนวยาวของแผ่นกระดาษเพื่อใช้เป็นแกนในการงอพับฝากล่อง จากนั้นจะนำไปเข้าเครื่องพิมพ์เซาะร่อง (printer-slotter) และทับเส้นต่อไป ในการประกอบเป็นกล่องจำเป็นต้องมีการเชื่อมติดรอยต่อซึ่งเรียกว่า manufactures' joint ส่วนการขึ้นรูปเพื่อการใช้งานนั้นก็ต้องใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือเพื่อบิดฝาสร้างและฝาบ้น กล่องประเภทนี้นับว่ามีการใช้ที่กว้างขวางที่สุดในแง่ของการขนส่ง เนื่องจากต้นทุนในการผลิตไม่สูงนัก

กล่องด้ายคัท (die cut box) กล่องด้ายคัทได้รับการผลิตขึ้นจากแผ่นแบบแม่พิมพ์ (die cut form) แล้วจึงบีบลงแผ่นกระดาษลูกฟูกด้วยเหตุนี้กล่องทุกใบจึงมีขนาดที่แน่นอน จุดเด่นของกล่องประเภทนี้คือ การขึ้นรูปกล่องและบิดฝาไม่ต้องอาศัยอุปกรณ์ และเครื่องมือใดๆ คือ สามารถพับลือกลงไปได้ จึงมีความคล่องตัวในการทำงาน นอกจากนี้ยังสามารถออกแบบให้มีรูปทรงต่างๆ ได้ มีความสวยงามเมื่อวางขาย จึงใช้เป็นตัวช่วยโฆษณาสินค้า ณ จุดขายได้ดี อย่างไรก็ตามการลงทุนผลิตกล่องประเภทนี้จะสูงกว่าประเภทแรก เนื่องจากต้องเสียค่าใช้จ่ายของแผ่นแบบแม่พิมพ์นั่นเอง

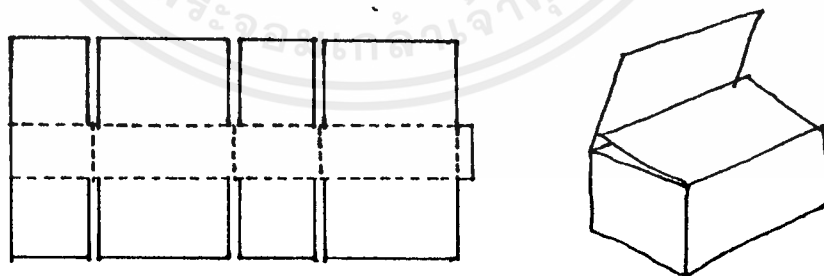
ในเรื่องของรูปแบบของกล่องกระดาษลูกฟูกนั้น เนื่องจากมีรูปแบบแตกต่างกันเป็นจำนวนมาก จึงนิยมเรียกชื่อกล่องเป็นตัวเลขเป็นสากลและกำหนดโดย International Fibreboard Case Code ดังมีตัวอย่างซึ่งแสดงเฉพาะรูปแบบที่ใช้กันมากดังรูปที่ 24 และ 25



Regular Slotted Container-RSC



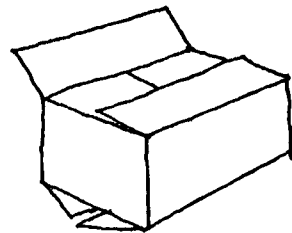
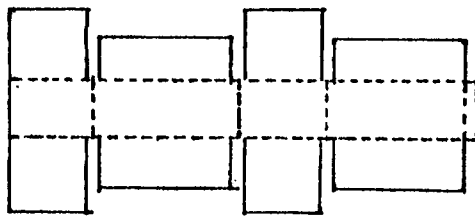
Overlap Slotted Container - OSC



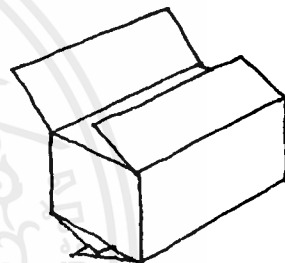
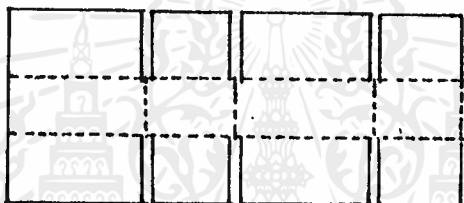
Full Overlap Slotted Container - FOL

รูปที่ 24 รูปแบบของกล่องสลีต

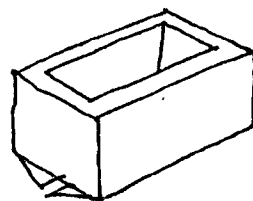
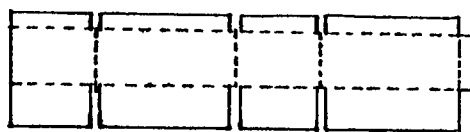
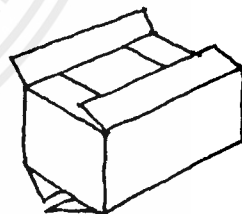
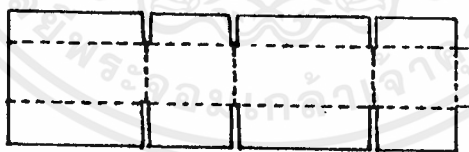
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Center Special Slotted Container - CSSC

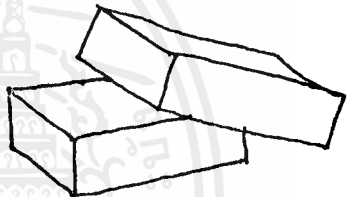
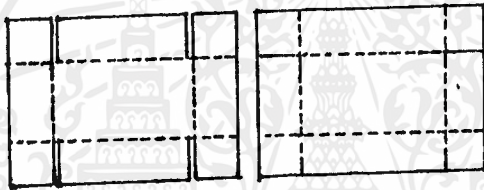
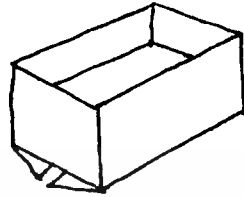
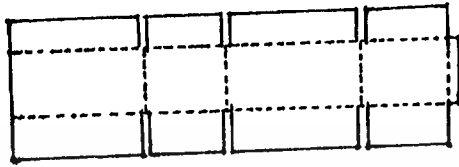


Center Special Overlap Slotted Container - CSO

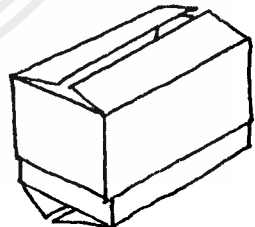
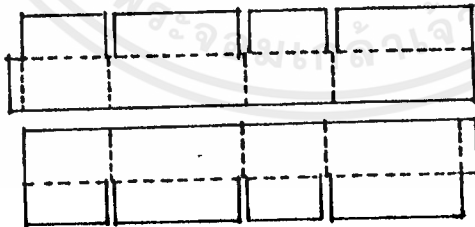


รูปที่ 24 รูปแบบของกล่องสล็อต (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



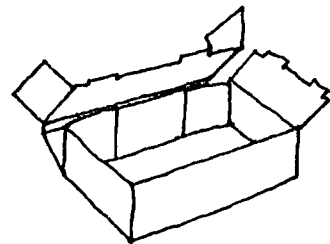
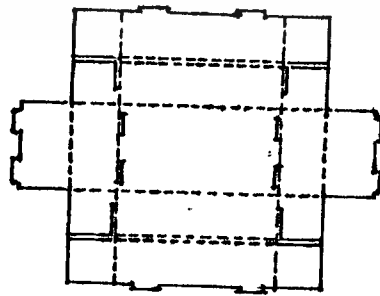
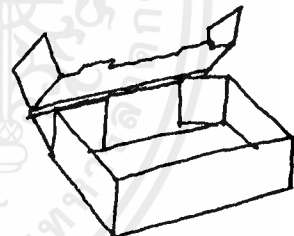
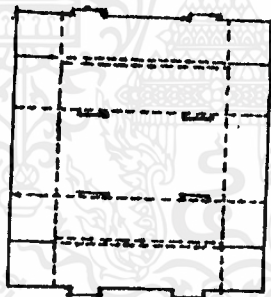
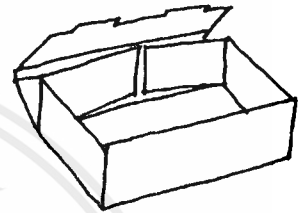
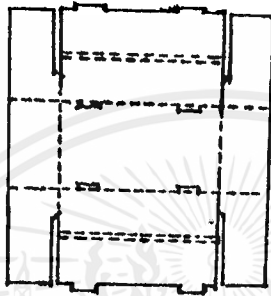
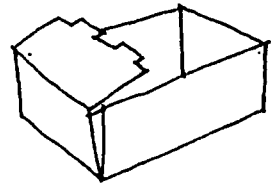
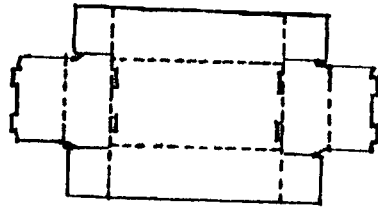
Full Telescope Design Style Box - FTD



Full Telescope half Slotted Box - FTHS

รูปที่ 24 รูปแบบของกล่องสลีต (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

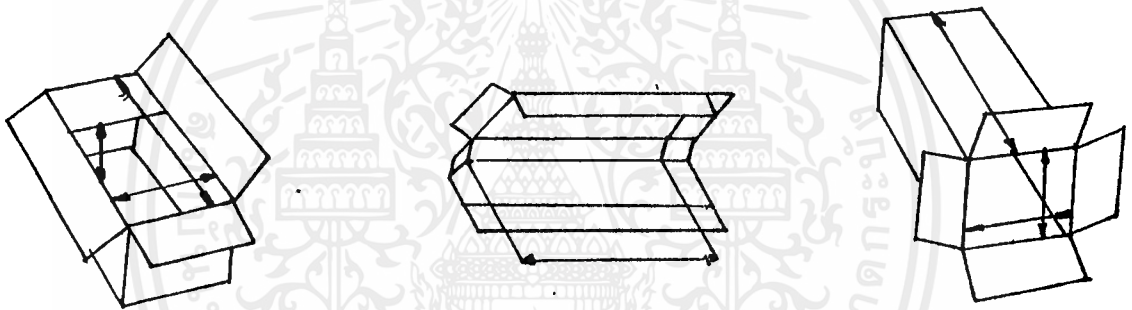


รูปที่ 25 รูปแบบของกล่องคาบคัท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.1.4 มิติของกล่องกระดาษลูกฟูก

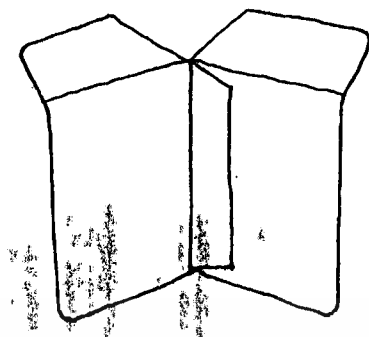
มิติหรือขนาดของกล่องกระดาษลูกฟูกนิยามกำหนดเป็น ความยาว \times ความกว้าง \times ความลึก (ความสูง) หรือ $L \times W \times H$ หรือ $L \times B \times H$ โดยวัดที่ด้านในของกล่อง ความยาวและความกว้างจะหมายถึง ด้านยาวและด้านกว้างของปากกล่องเสมอ ส่วนความลึกจะหมายถึง ระยะตั้งฉาก จากปากกล่องถึงก้นกล่อง (รูปที่ 26) ผู้ใช้กล่องควรให้ความสำคัญและระมัดระวัง ในการกำหนดมิติของกล่องให้ถูกต้อง มิฉะนั้นอาจก่อความผิดพลาดหรือเข้าใจผิด ให้กับผู้ผลิตได้ ปกติในการผลิตกล่อง ผู้ใช้กล่องมักยอมให้มิติคลาดเคลื่อนได้บ้าง หากต้องการกล่องที่มีขนาดเฉพาะแน่นอนจริงๆ ผู้ใช้กล่องควรนำสินค้าให้แก่ผู้ผลิต เพื่อการออกแบบและทดลองบรรจุด้วย



รูปที่ 26 ความยาว ความกว้าง และความลึกของกล่อง *

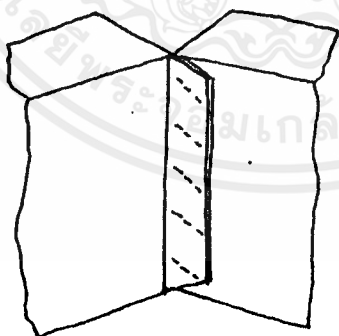
2.3.1.5 รอยต่อ (manufactures' joint)

รอยต่อของกล่องหมายถึง ส่วนของกล่องตรงที่ริมของแผ่นกระดาษลูกฟูกต่อกันเพื่อประกอบเป็นตัวกล่อง ซึ่งสามารถทำได้ 3 วิธีคือ การใช้กาวทา (รูปที่ 27) เป็นวิธีที่นิยมที่สุดเพราะสามารถผลิตได้อย่างต่อเนื่อง มีความรวดเร็ว ระยะเกยไม่ควรต่ำกว่า 32 มม. กาวที่ใช้ต้องเป็นเนื้อเดียวกัน ติดกระดาษให้แน่น



รูปที่ 27 การต่อโดยใช้กาวทา

การใช้ลวดเย็บ (รูปที่ 28) เป็นวิธีที่นิยมรองลงมา มักใช้กับกล่องที่มีขนาดใหญ่ ให้ความแข็งแรงดี ระยะเวลาไม่ควรต่ำกว่า 32 มม. ขนาดภาคตัดขวางของลวดเย็บไม่ต่ำกว่า 2×0.6 มม. ถ้ากล่องเป็นแผ่นกระดาษลูกฟูก 1 ชั้น และ 2 ชั้น ควรมีระยะห่างของลวดเย็บไม่เกิน 60 มม. แต่ถ้ากล่องเป็นแผ่นกระดาษลูกฟูก 3 ชั้น ระยะห่างของลวดเย็บไม่ควรเกิน 40 มม.



$A \geq 32$ มม.

$B \leq 60$ มม. สำหรับกล่องชนิด
ทำด้วยแผ่นกระดาษลูกฟูก 1 ชั้น
และ 2 ชั้น

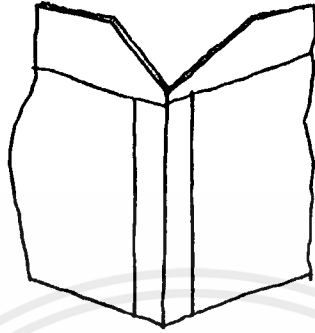
$B \leq 40$ มม. สำหรับกล่องชนิด
ทำด้วยแผ่นกระดาษลูกฟูก 3 ชั้น

รูปที่ 28 การต่อโดยใช้ลวดเย็บ

การใช้แถบกาว (รูปที่ 29) เป็นวิธีที่ไม่ค่อยนิยมนัก เนื่องจากความไม่สะดวกในการผลิต แถบกาวที่ใช้ปิดต้องมีความเหนียว เมื่อทา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ติดกับกล่องแล้วต้องไม่ล่อนหลุด ความกว้างของแถบกาวไม่ควรน้อยกว่า 48 มม.



$A \geq 48$ มม.

รูปที่ 29 การต่อโดยใช้แถบกาว

2.3.1.6 การปิดฝากล่อง

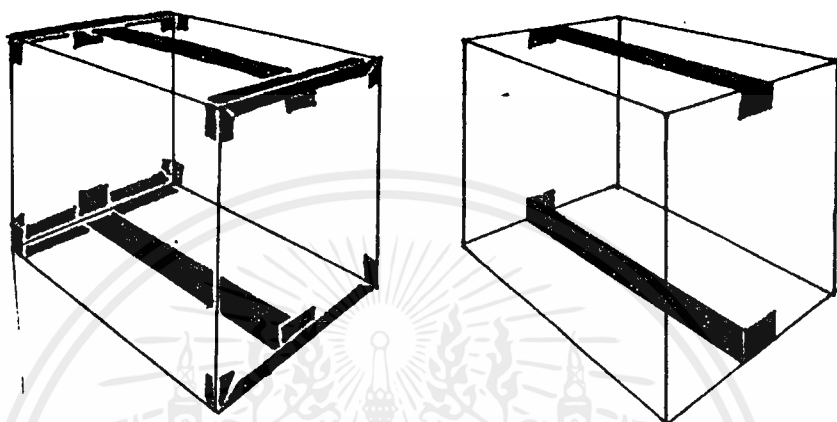
การปิดฝากล่องกระดาษลูกฟูกให้แน่นหนาและแข็งแรงทำได้ 3 วิธีดังนี้

การใช้กาวทา เป็นวิธีที่เสียค่าใช้จ่ายต่ำ และให้ความแข็งแรงดี แต่ใช้แรงงานมาก จึงเหมาะกับประเทศที่กำลังพัฒนา ข้อเสียอีกประการหนึ่งคือกล่องที่ปิดฝาดังวิธีนี้จะเปิดออกได้ยาก ด้วยเหตุนี้จึงมักเว้นช่องว่างที่ฝากล่องเล็กน้อยเพื่อให้เปิดได้ง่ายขึ้น และช่องว่างนี้เองที่เป็นตำแหน่งให้ฝุ่นละอองจากภายนอกเส็ดลอดเข้าไปในกล่องได้ หากต้องการป้องกันฝุ่นละอองก็ควรปิดช่องว่างดังกล่าวด้วยแถบกาว

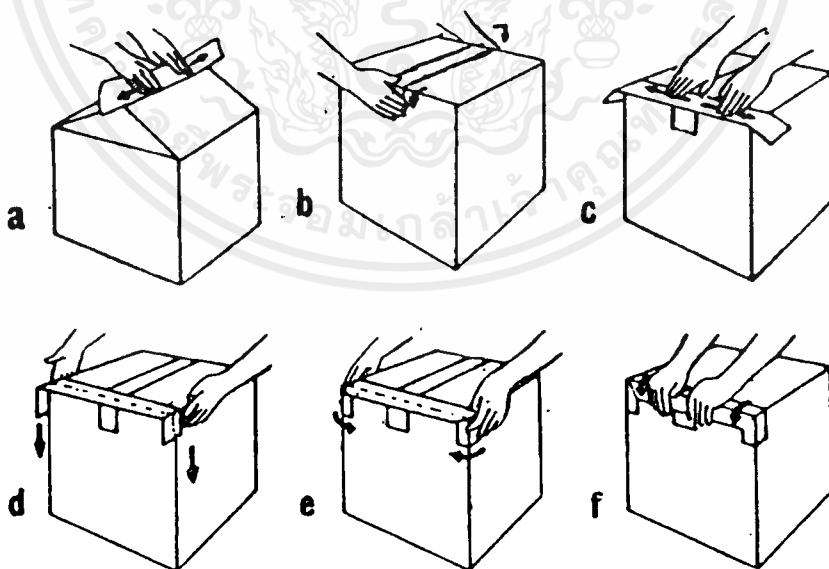
การใช้แถบกาว แถบกาวที่ใช้กับการปิดฝากล่องมี 3 ชนิดคือ กระดาษกาวแบบธรรมดา กระดาษกาวแบบเสริมความแข็งแรง และแถบกาวพลาสติก ในการติด 2 ชนิดแรกจำเป็นต้องใช้น้ำ และมีความเหนียวต่ำกว่าชนิดที่ 3 ในกรณีที่กล่องเป็นประเภทสลีตกระดาษแบบธรรมดาควรมีความกว้างไม่ต่ำกว่า 50 มม. และใช้ 2 หรือ 6 เส้นก็ได้ แต่ถ้าเป็นกระดาษกาวแบบเสริมความแข็งแรง ควรมีความกว้างของกระดาษกาวไม่ต่ำกว่า 75 มม. และใช้ 2 เส้น ให้ส่วนที่เลยมลงมาจากขอบล่างของกล่องมากกว่า 60 มม.

การใช้แถบกาวปิดฝากล่องนี้จัดได้ว่าเป็นวิธีที่สามารถป้องกันสิ่งปนเปื้อนจากภายนอกได้ดี นอกจากนี้ตัวแถบกาวเองยังสามารถพิมพ์ข้อ

ความหรือรูปภาพได้ จึงใช้ประโยชน์ในการโฆษณาได้ กล่องที่ปิดฝาด้วยวิธีนี้จะเปิดออกได้ง่ายและปิดซ้ำใหม่ได้ ข้อเสียของวิธีนี้อยู่ที่ต้องพิถีพิถันในการเลือกคุณภาพของแถบกระดาษและความยุ่งยากในการปิด (รูปที่ 30)



รูปที่ 30 การใช้แถบกระดาษจำนวน 6 และ 2 เส้น ปิดฝากล่อง



รูปที่ 31 วิธีการใช้แถบกระดาษจำนวน 6 เส้นปิดฝากล่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้ลวดเย็บ โดยทั่วไปนิยมใช้กับการปิดฝากล่องล่างเท่านั้น ลักษณะการเย็บควรทำที่บริเวณกึ่งกลางและริมกล่องเพื่อให้ฝานและฝาล่างติดกัน ระยะห่างของลวดไม่ควรเกิน 60 มม. หากลวดเย็บมีขนาดใหญ่ เช่นมีความกว้าง 30 มม. ก็สามารถเย็บคร่อมรอยชนของฝาตรงกึ่งกลางกล่องได้ โดยให้ระยะห่างของลวดไม่เกิน 127 มม. (รูปที่ 32)

การปิดฝากล่องด้วยวิธีนี้นับว่ารวดเร็วและเสียค่าใช้จ่ายต่ำ มีความแข็งแรงไม่ว่าจะใช้กล่องภายใต้สภาวะอากาศอย่างไร ข้อเสียของวิธีนี้คือไม่สวยงาม อาจทำให้สินค้าเป็นรอยขีดข่วนได้ รวมทั้งไม่สามารถป้องกันสิ่งปนเปื้อนจากภายนอกได้อย่างสมบูรณ์



การเย็บกล่องด้วยลวดเย็บขนาดทั่วไป การเย็บกล่องด้วยลวดเย็บขนาดใหญ่พิเศษ

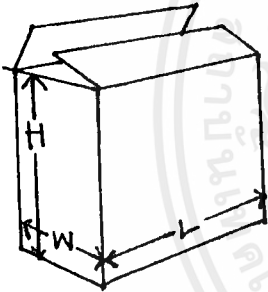
รูปที่ 32 การปิดฝากล่องด้วยลวดเย็บ

การใช้สายรัด วัสดุที่ทำสายรัด 2 ชนิด คือ พลาสติกและเหล็ก โดยทั่วไปการใช้สารรัดมิได้เป็นวิธีปิดฝากล่องที่ดี แต่มักนิยมใช้เพื่อเสริมความแข็งแรงให้กับกล่องที่ปิดฝาเรียบร้อยแล้วด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งดังได้กล่าวมาแล้ว

2.3.1.7 ข้อพิจารณาในการเลือกใช้กล่องอย่างประหยัด

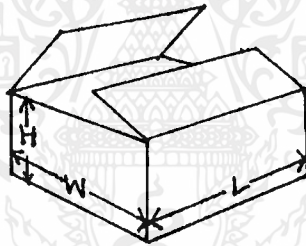
การใช้กล่องกระดาษลูกฟูกอย่างประหยัดที่สุดจำเป็นต้องพิจารณาปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานในขั้นตอนต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น การปกป้องคุ้มครองสินค้า การอำนวยความสะดวกต่อการลำเลียงขนส่งและเก็บรักษา การวางแสดงบนชั้นวางขาย และการอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้สินค้า ข้อควรพิจารณาในเรื่องนี้มีดังนี้

รูปทรงและแบบของกล่อง แบบของกล่องที่ประหยัดที่สุดในแง่ของการสิ้นเปลืองวัสดุที่ใช้คือ แบบ regular slotted container (RSC 0201) ซึ่งมีอัตราส่วนของความยาว : ความกว้าง : ความลึก เท่ากับ 2 : 1 : 2 รูปที่ แสดงกล่องกระดาษลูกฟูก 3 รูปทรงที่มีปริมาตรบรรจุเท่ากัน ภาพซ้ายมือจะไม่มี การสูญเสียของแผ่นกระดาษลูกฟูกเลย ในขณะที่ภาพ กลางและขวามือมีความสูญเสียร้อยละ 30 และ 12 ตามลำดับ เนื่องจากการผลิต กล่องกระดาษลูกฟูกค่าใช้จ่ายร้อยละ 70 ของทั้งหมดจะเป็นค่าแผ่นกระดาษลูกฟูก ดังนั้นการเลือกรูปทรงและแบบของกล่องที่ใช้เนื้อที่ของแผ่นกระดาษลูกฟูกต่ำสุด และไม่มี ความสูญเสียเลยย่อมส่งผลให้ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายได้



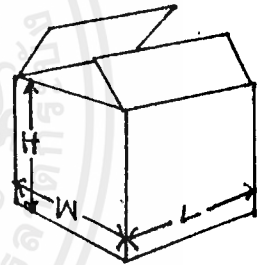
$$L:W:H = 2:1:2$$

$$P = 0\%$$



$$L:W:H = 2:2:1$$

$$P = 33\%$$

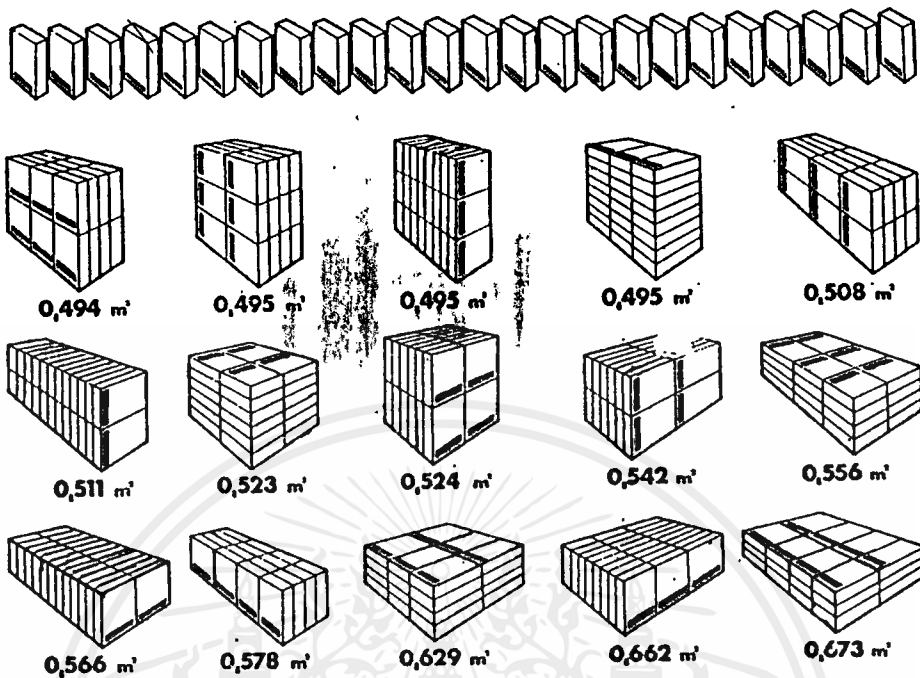


$$L:W:H = 1:1:1$$

$$P = 12\%$$

รูปที่ 33 กล่องที่มีปริมาตรเท่ากัน แต่มีมิติต่างกัน

แบบและลักษณะการจัดวางสินค้าในกล่อง สินค้าจำนวนหนึ่งสามารถได้รับการจัดวางเรียงในกล่องได้หลายแบบ ทำให้กล่องมีขนาด และรูปทรงแตกต่างกัน ดังตัวอย่างในรูป สินค้าเป็นกล่องกระดาษแข็งขนาด 11 x 4 x 15 ซม. จำนวน 24 กล่อง สามารถจัดวางในกล่องได้ 15 แบบ ซึ่ง ใช้เนื้อที่ของแผ่นกระดาษลูกฟูกแตกต่างกันตั้งแต่ 0.494 ถึง 0.673 ตร.ม.



รูปที่ 34 การจัดวางสินค้าในกล่อง

เสถียรภาพของกล่องและความสะดวกในการลำเลียง เนื่องจากรูปทรงของกล่องแตกต่างกัน มีผลให้เสถียรภาพในระหว่างการใช้งานแตกต่างกันไปด้วย กล่าวคือกล่องที่มีฐานใหญ่แต่เตี้ยจะมีเสถียรภาพดี ในกรณีที่ลำเลียงด้วยแรงงานคน รูปทรง และน้ำหนักของกล่องจะมีอิทธิพลต่อความเสียหายที่อาจเกิดขึ้น เช่น กล่องที่ใหญ่เกินไปและมีน้ำหนักสูง ผู้ลำเลียงมักจะโยนกระแทก เป็นต้น ขนาดและน้ำหนักกล่องที่เหมาะสมต่อการลำเลียงด้วยแรงงานคนได้มีข้อเสนอไว้ดังนี้

ขนาดกล่อง ความยาว 40-70 ซม.

ความกว้าง 30-50 ซม.

ความลึก (ความสูง เท่ากับความกว้าง

หรือมากกว่าเล็กน้อย

น้ำหนัก ไม่เกินร้อยละ 40 ของน้ำหนักผู้ทำการขนย้าย การลำเลียงกล่องด้วยการใช้แท่นรองรับสินค้าเป็นวิธีที่ได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นทุกที ดังนั้นจึงควรพิจารณาองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องด้วย

เช่น กล่องควรมีขนาดที่สามารถใช้เนื้อที่บนแท่นได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด และมีความมั่นคงไม่โคล่นล้มง่าย เป็นต้น ในเรื่องนี้ควรศึกษามาตรฐานของแท่นรองรับสินค้าควบคู่ไปกับวิธีการขนส่งหน่วยใหญ่บนแท่นรองรับสินค้า (unitization, palletization) ด้วย

การใช้กล่องกระดาษลูกฟูกให้ประหยัดที่สุดควรคำนึงถึงค่าใช้จ่ายที่ต่ำสุดต่อชิ้น หรือต่อหน่วยน้ำหนักของสินค้าในทุกๆ ขั้นตอนของการใช้งาน ในกรณีที่ยังขั้นตอนมีค่าใช้จ่ายไม่แตกต่างกันมากนัก ไม่ว่าจะเป็นกล่องที่มีขนาด รูปทรง หรือน้ำหนักเท่าใด ก็ไม่จำเป็นต้องนำมาพิจารณา หรืออาจใช้วิธีให้คะแนนตามความเหมาะสม เพื่อช่วยในการตัดสินใจเลือกกล่องที่เหมาะสมที่สุดในบางครั้งกล่องที่เลือกใช้อาจไม่ทำให้ค่าใช้จ่ายทั้งหมดต่ำสุดก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นกับข้อจำกัดต่างๆ อาทิ ขนาดหน้ากว้างของแผ่นกระดาษลูกฟูกที่สามารถจัดหาได้ ความสูงของกล่องที่สามารถเรียงซ้อนได้ เป็นต้น

2.3.1.8 ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของกล่อง

การออกแบบกล่องกระดาษลูกฟูกให้มีความแข็งแรงสามารถคุ้มครองสินค้าได้ รวมทั้งรองรับน้ำหนักบรรทุกและน้ำหนักในการวางซ้อนได้ั้น ขึ้นกับองค์ประกอบที่สำคัญคือ ชนิดของแผ่นกระดาษลูกฟูก คุณภาพของกระดาษที่ใช้ โครงสร้างของแผ่นกระดาษลูกฟูก ชนิดของลอน และขนาดของกล่อง อย่างไรก็ตามความแข็งแรงดังกล่าวจะลดลงในระหว่างการใช้งาน เนื่องจากปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้

ความชื้นในอากาศ เนื่องจากกระดาษเป็นวัสดุที่มีปริมาณความชื้นเปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณความชื้นในอากาศ ดังนั้นเมื่ออากาศมีความชื้นสัมพัทธ์สูงขึ้น ปริมาณความชื้นในกระดาษก็สูงขึ้นตามไปด้วย และมีผลให้ความแข็งแรงของกล่องลดลง ดังผลจากการศึกษาในเรื่องนี้ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเมื่อความชื้นในอากาศเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 50 เป็น 95 ค่าการต้านแรงกดของกล่องกระดาษลูกฟูกจะลดลงจากเดิมถึงร้อยละ 60

ระยะเวลาในการเก็บกล่อง เมื่อระยะเวลาในการเก็บกล่องนานขึ้น จะมีผลให้ค่าการต้านแรงกดของกล่องลดลง ดังตัวอย่างที่มีการศึกษาไว้ว่าหลังจากเก็บรักษากล่องที่บรรจุสินค้าแล้วเป็นเวลานาน 30 วัน ทำให้ค่าการต้านแรงกดของกล่องลดลงร้อยละ 20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะการวางซ้อนกล่อง ลักษณะการวางซ้อนกล่องแบบเรียงขนาน จะมีผลให้กล่องแข็งแรงกว่าการวางซ้อนกล่องแบบไขว้ และการใช้แท่นรองรับสินค้าจะให้ความแข็งแรงที่ดีกว่าการไม่ใช้แท่น ดังตัวเลขที่เป็นผลจากการศึกษาต่อไปนี้

ลักษณะของการ เรียงซ้อน	ค่าการต้านแรงกดของกล่องที่ลดลง
วางบนแท่นรองรับสินค้า, เรียงซ้อนขนานกัน	15
วางบนแท่นรองรับสินค้า, เรียงซ้อนไขว้กัน	40
ไม่วางบนแท่นรองรับสินค้า, เรียงซ้อนขนานกัน	25
ไม่วางบนแท่นรองรับสินค้า, เรียงซ้อนไขว้กัน	50

จำนวนครั้งในการเคลื่อนย้าย ถ้าจำนวนครั้งในการเคลื่อนย้ายกล่องมากจะทำให้ความแข็งแรงของกล่องในการรับแรงกดลดลงมาก มีการศึกษาที่รายงานไว้ว่าถ้าเคลื่อนย้ายกล่อง 2 ครั้ง ค่าการต้านแรงกดของกล่องจะลดลงร้อยละ 5 แต่หากเคลื่อนย้าย 10 ครั้ง จะลดลงถึงร้อยละ 36

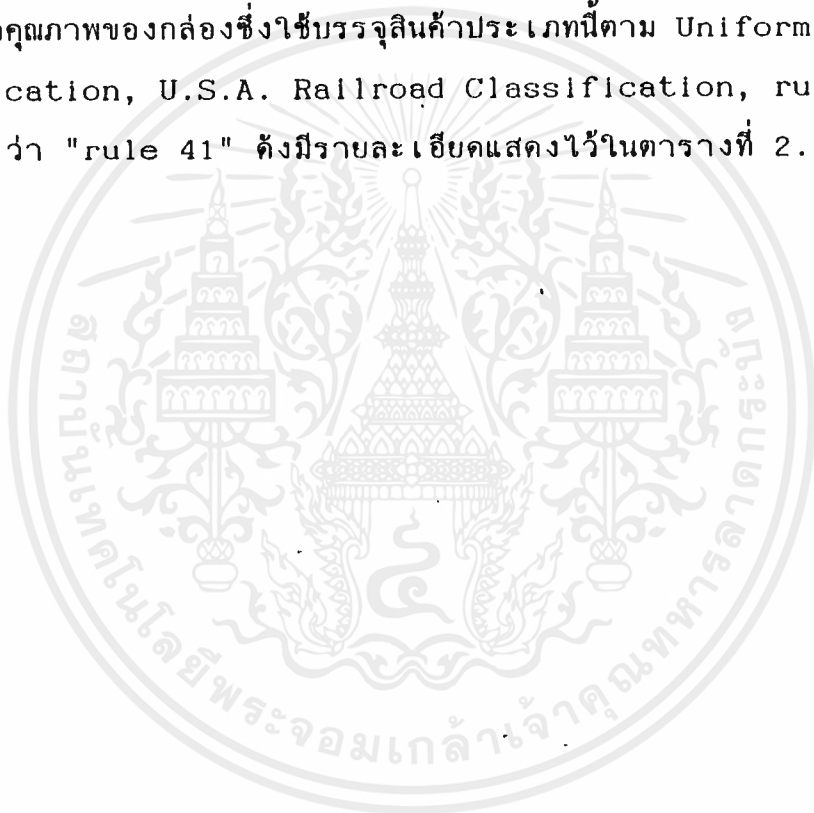
ปัจจัยอื่นๆ ปัจจัยอื่นๆ ได้แก่การดูแลรักษากล่องเปล่า ความระมัดระวังในการเคลื่อนย้าย วิธีการจัดกล่องในยานพาหนะ เป็นต้น ข้อควรระมัดระวังในเรื่องนี้ เช่น ควรวางกล่องเปล่าไว้บนแท่นรองรับสินค้า อย่าวางบนพื้นโดยตรง ควรขนย้ายด้วยเครื่องยก อย่าลากไปตามพื้น และไม่ควรมีหรือนั่งลงบนกล่อง การเคลื่อนย้ายกล่องที่บรรจุสินค้าแล้วก็ควรทำด้วยความระมัดระวังไม่กระแทกหรือโยน การขนส่งไม่ว่าจะใช้ยานพาหนะใดๆ ควรจัดเรียงกล่องให้แน่นพอดี ไม่ให้มีช่องว่างซึ่งจะทำให้กล่องเคลื่อนที่กระทบกระแทกกัน เป็นต้น

2.3.1.9 การกำหนดคุณภาพของกล่อง

ในการกำหนดคุณภาพของกล่องสำหรับการใช้งานหรือเพื่อการสั่งซื้อ ผู้ใช้ควรรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง นับตั้งแต่ความต้องการของตลาดหรือลูกค้า คุณลักษณะ เฉพาะของสินค้าที่จะบรรจุ สภาพการลำเลียงขนส่งและเก็บรักษา จนถึงขอบขีดความสามารถในการผลิตกล่องของโรงงานภายในประเทศ คุณภาพของกล่องอาจกำหนดขึ้นเป็น 2 แนวทางขึ้นกับคุณลักษณะของสินค้าเป็นหลักดังต่อไปนี้

สินค้าที่บรรจุสามารถรับแรงกดได้ เช่น อาหารกระป๋อง ขวดแก้ว เป็นต้น กล่องกระดาษลูกฟูกที่ใช้ไม่ต้องคำนึงถึงความแข็งแรงในการเรียงซ้อน แต่ต้องคำนึงถึงความเหนียวของกระดาษ เพื่อให้สามารถหุ้มห่อสินค้าให้เป็นหน่วยเดียวกันจนถึงปลายทางในสภาพที่เรียบร้อย คุณภาพของกล่องต้องประกอบด้วยมิติรวม (ผลรวมของความยาว ความกว้าง และความลึก ซึ่งวัดภายในกล่อง) น้ำหนักมาตรฐานรวมของกระดาษทำผิวกล่อง ความต้านแรงดันทะลุ และความต้านแรงที่มัททะลุ ค่าเหล่านี้มีความสัมพันธ์กับน้ำหนักบรรจุ

ในประเทศสหรัฐอเมริกาและหลายประเทศในยุโรป นิยมกำหนดคุณภาพของกล่องซึ่งใช้บรรจุสินค้าประเภทนี้ตาม Uniform Freight Classification, U.S.A. Railroad Classification, rule 41 ซึ่งเรียกย่อๆ ว่า "rule 41" ดังมีรายละเอียดแสดงไว้ในตารางที่ 2.24



ตารางที่ 2.18 คุณสมบัติของกล่องกระดาษลูกฟูกที่กำหนดใน rule 41

Corrugated Fibreboard	Maximum weight of box and contents (lbs) (kg)		Maximum inside dimensions (Length + Width+Depth of box) (inches)(cm) (g/m)		Minimum combined weight of liners (lbs/1000 sq.ft.)		Minimum Bursting test. of combined board (lbs/sq.in.) (kgf/cm)	
	Single Wall	20	9	40	102	52	254	125
	40	18	60	152	75	366	175	12.3
	65	29	75	190	84	410	200	14.1
	90	41	90	229	138	674	275	19.3
	120	54	100	254	180	874	350	24.5
Double Wall	65	29	75	190	92	449	200	14.1
	90	41	90	229	110	537	275	19.3
	120	54	100	254	126	615	350	24.5
	140	63	110	279	222	1084	500	35.0
	160	73	120	305	270	1318	600	42.0

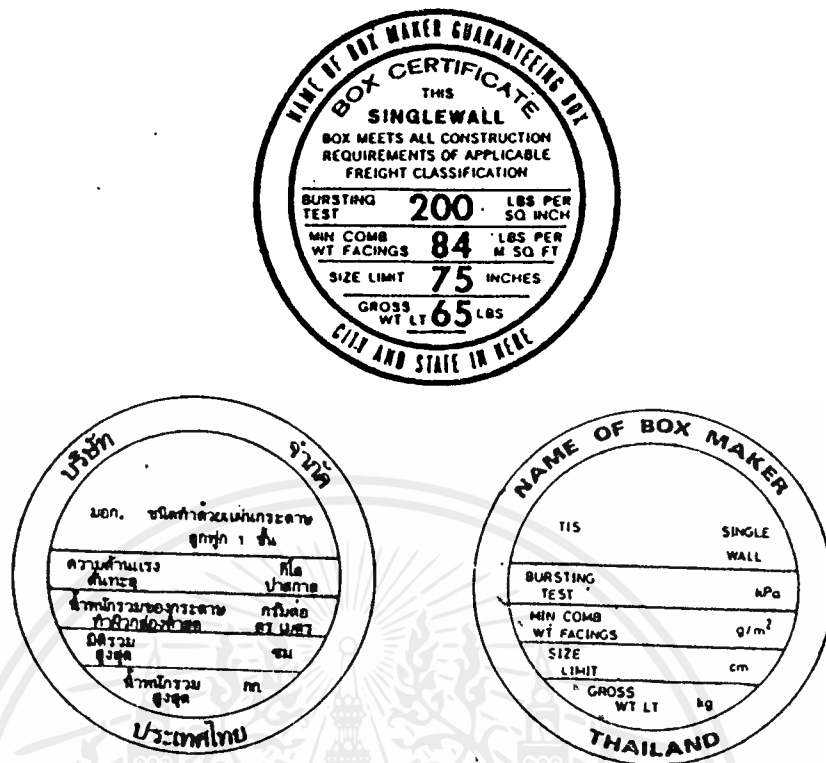
สำหรับประเทศไทย สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์
อุตสาหกรรมได้จัดทำมาตรฐานเรื่องกล่องกระดาษลูกฟูกขึ้น (มอก. 550-2528)
เช่นเดียวกัน ดังตารางที่ 2.25

ตารางที่ 2.19 คุณลักษณะของกล่องกระดาษลูกฟูกที่กำหนดใน มอก. 550-2528

ชนิด	น้ำหนักรวม สูงสุด กก.	มิติรวม สูงสุด ซม.	น้ำหนักรวมของ กระดาษทำผิว กล่อง ต่ำสุด กรัมต่อ ตร.ม.	ความต้านแรง ดันทะลุ ต่ำสุด กิโลปาสกาล	ความต้าน แรงที่มทะลุ ต่ำสุด จูล
ทำด้วยแผ่น กระดาษลูกฟูก 1 ชั้น	10	105	265	870	-
	15	135	325	1,050	-
	20	160	370	1,180	-
	25	175	390	1,250	-
	30	190	420	1,330	-
	35	210	536	1,540	-
ทำด้วยแผ่น กระดาษลูกฟูก 2 ชั้น	35	210	490	1,540	-
	40	225	530	1,750	-
	50	245	590	2,090	-
	55	255	645	2,300	-
	65	280	1,120	3,280	-
ทำด้วยแผ่น กระดาษลูกฟูก 3 ชั้น	70	300	960	-	-

กล่องกระดาษลูกฟูกดังกล่าว หากได้รับการตรวจสอบว่าได้คุณภาพตามข้อกำหนดของ rule 41 หรือของ มอก. 550-2528 ผู้ผลิตกล่องมักจะพิมพ์ตรารับรองคุณภาพเป็นวงกลมและแจ้งรายละเอียดไว้ (ดังรูปที่ 35) เพื่อสร้างความมั่นใจและประกันคุณภาพให้แก่ลูกค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 35 ตรารับรองคุณภาพกล่องกระดาษลูกฟูก

สินค้าที่บรรจุไม่สามารถรับแรงกดได้เลยหรือได้เพียงเล็กน้อย เช่น สินค้าที่บรรจุอยู่ในกล่องกระดาษแข็ง ถุงพลาสติก ภาชนะพลาสติก ผักผลไม้สด เป็นต้น กล่องกระดาษลูกฟูกต้องทำหน้าที่ในการรับน้ำหนักหรือแรงที่กดทับเมื่อเรียงซ้อนกันได้ เพื่อป้องกันสินค้าบุหรือยุบเสียหาย ในกรณีนี้คุณภาพของกล่องต้องได้รับการกำหนดในค่าของการต้านแรงกดเพิ่มขึ้นอีกประการหนึ่ง นอกเหนือไปจากมิติของกล่องและคุณภาพของกระดาษที่ใช้ และค่าการต้านแรงกดของกล่องจะเป็นเท่าไรก็ขึ้นกับความสูงของกล่องที่สามารถเรียงซ้อนได้ รวมทั้งสภาพการลำเลียงขนส่ง และปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของกล่องดังกล่าวในข้อ 2.3.1.8

ถ้าสินค้าเป็นผักผลไม้สดซึ่งยังมีชีวิต มีการเปลี่ยนแปลงทางสรีระ (หายใจ คายน้ำ ฯลฯ) กล่องกระดาษลูกฟูกที่ใช้บรรจุนอกจากจะต้องคำนึงถึงคุณภาพดังกล่าวแล้ว การออกแบบกล่องให้มีช่องระบายอากาศที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ และการเลือกใช้แผ่นกระดาษลูกฟูกที่มีค่าการดูดซึมน้ำต่ำเป็นสิ่งจำเป็นที่หลีกเลี่ยงไม่ได้

2.3.1.10 การวิเคราะห์คุณสมบัติ

การวิเคราะห์คุณสมบัติของแผ่นกระดาษลูกฟูกมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการออกแบบโครงสร้างของการหีบห่อ ตลอดจนการปรับปรุงคุณภาพกล่อง ไม่ว่าจะเพื่อการลดต้นทุนหรือลดความเสียหายก็ตาม นอกจากนี้ยังอำนวยความสะดวกในการตรวจสอบข้อกำหนดในการซื้อขายอีกด้วย คุณสมบัติที่สำคัญอาจจำแนกได้เป็น 2 ประเภทหลักคือ

คุณสมบัติของแผ่นกระดาษลูกฟูก

- น้ำหนักมาตรฐาน (basis weight)
- ความต้านแรงดันทะลุ (bursting strength)
- ความต้านแรงทิ่มทะลุ (puncture resistance)
- การต้านแรงกดตามแนวตั้ง (edgewise crush resistance)

- การต้านแรงกดลอนลูกฟูก (flat crush resistance)

- การดูดซึมน้ำ (water absorption)

คุณสมบัติในด้านความแข็งแรงของกล่องกระดาษลูกฟูก (performance test)

- การต้านแรงกด (compression strength)
- การต้านแรงสั่นสะเทือน (vibration resistance)
- การต้านแรงกระแทกเมื่อตก (drop resistance)
- การต้านแรงกระแทกบนพื้นเอียง (incline impact resistance)

- การคาดคะเนความเสียหายของกล่องและสินค้าโดยใช้กล่องหกเหลี่ยมที่หมุนได้ (hexagonal revolving drum test)

2.3.2 กล่องกระดาษแข็ง

กล่องทำจากกระดาษแข็งได้แก่ กล่องพับได้ (folding carton) และกล่องคงรูป (set up boxes) กล่องประเภทนี้มักใช้บรรจุสินค้าเพื่อการขายปลีก มากกว่าใช้เพื่อการขนส่ง มีรูปร่างและขนาดแตกต่างกันเพื่อให้สามารถเลือกใช้ได้ตามความประสงค์

กระดาษแข็งหมายถึง กระดาษหนาหลายชั้นที่สามารถทรงตัวอยู่ได้ในแนวตั้ง แต่ละชั้นอาจจะมีคุณสมบัติที่แตกต่างกันหรือเหมือนกันก็ได้ ผาชั้นบนของกระดาษแข็งมีทั้งชนิดเคลือบและไม่เคลือบสารเพื่อให้เหมาะกับการพิมพ์หรือเพิ่มคุณสมบัติอื่นๆ

กระดาษแข็งเป็นวัสดุสำคัญในการหีบห่อ ซึ่งมีการใช้กันอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในรูปแบบของกล่องเพื่อการขายปลีก นิยมใช้บรรจุสินค้าต่างๆ เช่น อาหาร ลูกกวาด สบู่ ยา เครื่องสำอาง บุหรี่ ของเล่น อุปกรณ์ช่างที่มีน้ำหนักไม่มากนัก เป็นต้น คุณสมบัติดีเด่นของกล่องกระดาษแข็งคือ มีความคงรูป มีรูปร่างและขนาดแตกต่างกันให้เลือกใช้ตามความประสงค์ พิมพ์ได้สวยงาม อีกทั้งสามารถนำกล่องกระดาษแข็งที่ใช้แล้วกลับสู่กระบวนการผลิตกระดาษใหม่ได้

2.3.2.1 วัสดุที่ใช้ทำแผ่นกระดาษแข็ง

เยื่อที่นำมาใช้ในการผลิตกระดาษแข็งคือเยื่อฟอกขาว (pulp) และเยื่อเศษกระดาษเยื่อฟอกขาวได้แก่ เยื่อใหม่ที่มีทั้งเยื่อใยยาว และเยื่อใยสั้น ส่วนเยื่อเศษกระดาษได้มาจากกระดาษที่ใช้แล้ว เช่น กระดาษปอนด์ขาว ปรู๊ฟ หนังสือพิมพ์ หนังสือยก กล่องกระดาษต่างๆ เป็นต้น

ขั้นตอนในการเตรียมเยื่อสำหรับการผลิตกระดาษแข็งมี 4 ขั้นตอนคือ

- เยื่อชั้นบน (1st side) ประกอบด้วยเยื่อฟอกขาวที่เป็นส่วนผสมของเยื่อใยยาวและเยื่อใยสั้น ในอัตราส่วนที่พอเหมาะ ซึ่งมีการเติมสารเคมีลงไปด้วย
- เยื่อชั้นที่ 2 (2nd side) ส่วนมากใช้เยื่อเศษกระดาษจากกระดาษปรู๊ฟสีซึ่งมีการแยกสิ่งสกปรกออกไปแล้ว

- เยื่อชั้นกลาง (middle side) ใช้เยื่อเศษกระดาษจากกระดาษกล่องหนังสือยกและหนังสือเล่ม ซึ่งแยกสิ่งสกปรกออกไปแล้ว

- เยื่อชั้นหลัง ส่วนมากเป็นเยื่อเศษกระดาษ

การผลิตกระดาษแข็งแบ่งเป็น 2 ระบบคือ Four-drinier machine และ cylinder machine วิธีที่นิยมคือ cylinder machine

กล่องพับได้ (folding cartons) ทำจากกระดาษที่พับได้ ส่วนกล่องคงรูป (set up boxes, rigid boxes) ทำจากกระดาษที่พับไม่ได้ กระดาษที่พับได้จะพับได้ถึง 180° โดยไม่เกิดรอยแตกของกระดาษที่รอยพับ ส่วนกระดาษที่พับไม่ได้มักจะหนากว่า และเมื่อพับกระดาษแตกเป็นรอยกระดาษแข็งมีความหนา 0.2 มม. - 1.0 มม. และมีน้ำหนักมาตรฐาน 120-700 ก./ม.²

2.3.2.2 ประเภทของกระดาษแข็ง

กระดาษแข็งมีหลายประเภทซึ่งมีคุณสมบัติในการใช้และต้นทุนการผลิตแตกต่างกัน ประเภทของกระดาษแข็งต่างๆ ไปที่พิมพ์ใช้ในประเทศมีดังนี้

กระดาษแข็งไม่เคลือบผิวหน้า ไม่มีการเคลือบสารสีขาวหรือวัสดุใดเป็นพิเศษ ด้านหน้าจะขาว พิมพ์รูปสอดสีไม่สวย ความแข็งปานกลาง ราคาถูก หาซื้อได้ไม่ยากนัก การซื้อขายคิดเป็นน้ำหนัก (กรัม) นิยมทำกล่องหลอดไฟ เข็มหมุด กล่องขนมเค้ก เป็นต้น

กระดาษแข็งเคลือบ เป็นการนำเอากระดาษแข็งไม่เคลือบมาฉาบด้วยสารสีขาว หรือวัสดุพิเศษ แล้วผ่านการขัดมันโดยใช้ลูกกลิ้งโครเมียมสองลูกเพื่อให้ผิวหน้าเรียบ เป็นต้น มีคุณสมบัติพิมพ์สอดสีได้สวยงาม นิยมทำกล่องสบู่ กล่องผ้าอนามัย เป็นต้น

กระดาษการ์ด เป็นกระดาษหนาชั้นเดียวหรือหลายชั้น ใช้พิมพ์ได้ทั้ง 2 หน้า

กระดาษการ์ดมานิลา เป็นกระดาษการ์ดหลายชั้น ใช้พิมพ์ได้ทั้งสองหน้า และมีความแข็งแรง จึงทำให้สามารถทรงตัวอยู่ได้ดีเป็นพิเศษในแนวตั้ง

กระดาษการ์ดไอวอรี เป็นกระดาษการ์ดชั้นเดียวหรือหลายชั้น ซึ่งมีคุณสมบัติทุกๆ ชั้นเหมือนกัน

กระดาษอาร์ตมัน มีด้านหน้าและด้านหลังสีขาวและมัน ใ้เยื่อบริสุทธิ์ล้วนๆ และมีการเคลือบผิวหน้าด้วย มีราคาแพงมาก นิยมใช้ทำกล่องยา กล่องบุหรี กล่องเครื่องสำอาง เป็นต้น

การ์ดแก้ว มีด้านหน้าและด้านหลังสีขาวและมัน เป็นกระดาษ การใช้งานน้อยเพราะแพงมากและต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศ หากนำกระดาษอาร์ตมาฉาบมันจะมีลักษณะคล้ายอาร์ตแก้ว

แครี่บอร์ด (carry board) มีด้านหลังเป็นสีน้ำตาล คุณสมบัติเหนียว พิมพ์สอดสีได้ ผิวหน้าเรียบ มีความหนาแน่นมาก สามารถใช้ทำกล่องบรรจุสินค้าแช่เย็นได้ และป้องกันความชื้นได้ดีมาก

อะลูมิเนียมบอร์ด เป็นการนำกระดาษแข็งมาฉาบผิวด้วยอะลูมิเนียมที่ผิวด้านใดด้านหนึ่งก็ได้ นิยมใช้ทำกล่องที่ต้องการความสวยงาม เช่น กล่องสบู่ กล่องซูปเปอร์ กล่องอาหาร การพิมพ์ต้องใช้ระบบทางเคมี และผิวเป็นโลหะ

กระดาษอาร์ตบอร์ด มีสีเทาทั้ง 2 ด้าน ใ้เยื่อจากเศษกระดาษ นิยมใช้ทำกล่องรองเท้าน้ำ กล่องซอล์ก กระดาษประเภทนี้สามารถทำให้น้ำหนักได้ แต่จะไม่มีผิวเหนียว ส่วนมากใช้ทำกล่องคงรูป

ในบางครั้งกระดาษแข็งเหล่านี้จะได้รับการเคลือบผิวหรือประกบวัสดุอื่น เพื่อให้มีคุณสมบัติเหมาะสม การใช้งานดีขึ้น เช่น เพิ่มความต้านทานต่อความชื้น เป็นต้น การเคลือบทำได้หลายวิธี เช่น

- เคลือบด้วยน้ำมันชักเงาหลังจากพิมพ์แล้ว
- เคลือบด้วยไวนิล
- เคลือบด้วยพีวีซีซี เพื่อความทนทานต่อไขมัน ความชื้น* และให้สามารถผนึกได้ด้วยความร้อน
- เคลือบด้วยไข ได้แก่ ไขพาราฟินและส่วนผสมของปิโตรเลียม
- เคลือบด้วยสารอะครีลิก ในโตรเซลลูโลส หรือไวนิลคลอไรด์/ไวนิลอะซิเตดในระหว่างการพิมพ์
- ประกบกับฟิล์มพลาสติก เช่น พีวีซี พีพี หรืออะซิเตด

1) ประเภทของกล่องกระดาษแข็ง

กล่องกระดาษแข็งที่นิยมใช้สำหรับการบรรจุผลิตภัณฑ์ต่างๆ จำแนกออกเป็น 2 ประเภท คือ

กล่องพับได้ (folding carton) กล่องพับได้เป็นกล่องที่ทำมาจากกระดาษแข็งที่มีคุณสมบัติโค้งงอได้ กล่องเปล่าจึงสามารถพับแบน ทำให้ไม่เปลืองเนื้อที่ในการเก็บรักษาและขนส่ง

กล่องคงรูป (set up box) กล่องคงรูปเป็นกล่องที่ทำมาจากกระดาษแข็งที่ไม่สามารถโค้งงอได้ มักมีความหนาระหว่าง 0.02-0.12 นิ้ว (0.51-3.09 มม.) ได้รับการผลิตในลักษณะที่ขึ้นรูปแล้วพร้อมที่จะนำไปใช้บรรจุผลิตภัณฑ์ได้ทันที เนื่องจากกล่องประเภทนี้พับแบนไม่ได้ จึงทำให้สิ้นเปลืองเนื้อที่ในการเก็บรักษาและขนส่ง

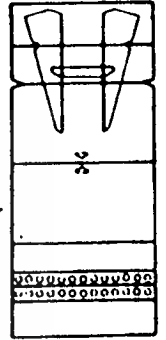
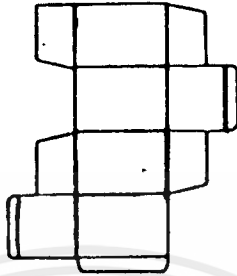
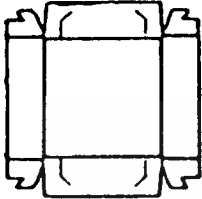
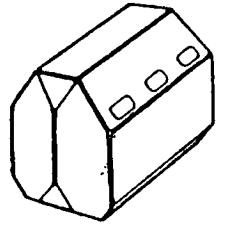
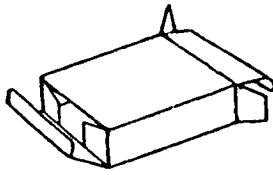
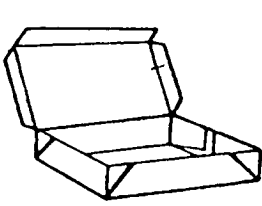
2) ประเภทของกล่องพับได้

กล่องพับได้เป็นกล่องแบบตายคัท (die-cut) หรือมีรูป ซึ่งแบ่งตามลักษณะโครงสร้างได้เป็น 3 ประเภท (รูปที่) คือ

แบบถาด (tray type) ประกอบด้วยแผ่นที่พับด้านข้างและหัวท้ายชนกันเป็นรูปถาด อาจมีฝาในตัวหรือแยกต่างหากก็ได้ ส่วนมุมของถาดอาจยึดต่อกันโดยใช้กาว แตะกาว ลวดเย็บ หรือเกี่ยวด้วยแผ่นโลหะเล็กๆ หรือปิดผนึกด้วยความร้อน กล่องแบบนี้ผู้ใช้จะขึ้นรูปก่อนบรรจุผลิตภัณฑ์

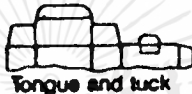
แบบหลอดหรือตะเข็บข้าง (tubular หรือ side-seamed type) เป็นกล่องที่พับได้ และติดกาวตลอดแนวรอบต่อด้านข้าง เพื่อทำเป็นหลอดทรงเหลี่ยม การขึ้นรูปก่อนการบรรจุมักใช้เครื่องจักร ส่วนของฝาและก้นกล่องอาจติดกาวหรือสอดภายใน ตัวอย่างเช่น กล่องยาสีฟัน กล่องบรรจุอาหารและสบู่ผง

แบบพิเศษ (special construction) กล่องเหล่านี้ขึ้นอยู่กับระบบของการหีบห่อ แผ่นกล่องจะพับและติดกาว โดยเครื่องจักรซึ่งบรรจุสินค้าลงกล่อง เช่น กล่องบรรจุยาสูบ กล่องหีบบรรจุขวดและกระป๋อง เป็นต้น



Tuck end and variations

Lock corner and variation



Tongue and tuck

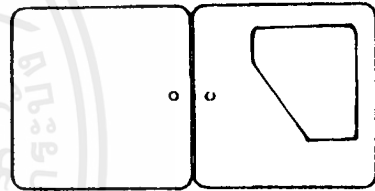
Counter display



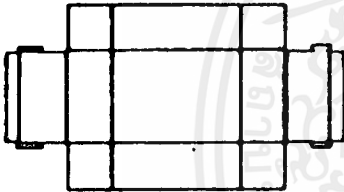
Locked inner flaps



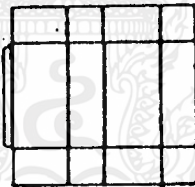
Notched tuck



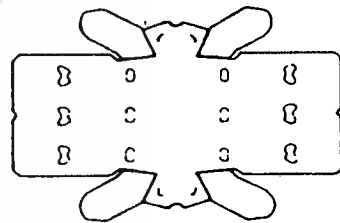
Blister package



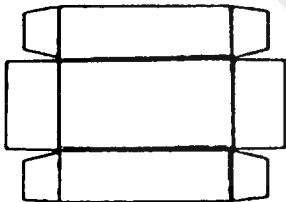
Friction end and variation



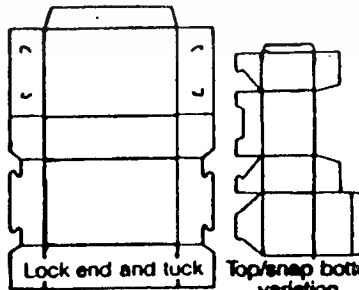
Seal end and sift-proof variation



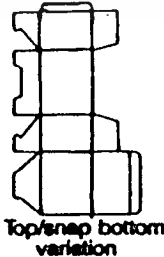
Beverage carton



Glued corner and infold/outfold variation



Lock end and tuck



Top/snap bottom variation

แบบถาด

แบบหลอด

แบบพิเศษ

รูปที่ 36 ประเภทของกล่องพับได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) รูปแบบของกล่องพับได้

กล่องพับได้นอกจากจำแนกตามประเภทแล้ว ยังสามารถจำแนกตามรูปแบบ (style) ได้อีกด้วย การวัดมิติของกล่องนั้นวัดจากกึ่งกลางของรอยพับด้านหนึ่งถึงกึ่งกลางของรอยพับอีกด้านหนึ่ง (รูปที่ 37 - รูปที่ 49) โดยที่

A หมายถึง ระยะภายในด้านยาวของปากกล่อง

B หมายถึง ระยะภายในด้านกว้างของปากกล่อง

C หมายถึง ระยะภายในวัดตั้งฉากจากปากกล่องถึงก้นกล่อง

รูปแบบและการใช้งานของกล่องสรุปไว้ในตารางที่ 2.20

ตารางที่ 2.20 รูปแบบของกล่องกระดาษพับได้ และการใช้งาน

รูปแบบ	ข้อดี	การใช้งาน
Glue-end (รูปที่ 37)	ป้องกันฝุ่นและการขโมยเปิดได้มักบรรจุด้วยเครื่องจักร	- ผลิตภัณฑ์เป็นผงหรือเม็ด
Tuck-end (รูปที่ 38)	สะดวกในการเปิดและปิด เหมาะกับการบรรจุด้วยมือและเครื่องจักร	- ขวด ครอบ หลอด - ผลิตภัณฑ์มีน้ำหนักปานกลาง - ผลิตภัณฑ์เป็นผง หรือเม็ด ควรบรรจุถุงก่อน
Pull-through tuck-end (รูปที่ 39)	ก้นกล่องแน่นหนากว่า tuck-end สะดวกในการเปิดและปิด	- สินค้าที่มีน้ำหนักมาก
Lock-end (รูปที่ 40)	ใช้วัสดุน้อย	- ใช้กับสินค้าที่มีขนาดใหญ่
Cake carton (รูปที่ 41)	จึ้นรูปได้ง่าย บรรจุด้วยมือหรือเครื่องจักร	- ขนมหวาน ลูกกวาด และอาหารอื่นๆ
Shell-and-slide (รูปที่ 42)	สะดวกในการเปิดและปิด และหยิบสินค้า ป้องกันสินค้าได้ดีกว่าแบบ tuck-end	- เหมาะกับสินค้าที่แตกง่าย และต้องการความสะดวกในการใช้สินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ตารางที่ 2.20 ต่อ)

รูปแบบ	ข้อดี	การใช้งาน
Semi-rigid box and lid (รูปที่ 43)	มีความแข็งแรงเท่ากับกล่องคงรูป แต่พับแบนได้ ขึ้นรูปเมื่อต้องการใช้	- สินค้าที่ต้องการความคุ้มครองพิเศษ และต้องการกล่องแบบมีฝาแยกจากตัวกล่อง
Spot-glued carton (รูปที่ 44)	ขึ้นรูปง่ายเมื่อต้องการใช้	- สินค้าประเภทผ้า ซึ่งไม่ต้องการให้มีรอยยับหรือทับกัน
Fruit punnet (รูปที่ 45)	ป้องกันไม่ให้ผลไม้เสียหายได้	- ใช้ในการขนส่งและแสดงตัว
Display outer (รูปที่ 46)	แสดงตัวสินค้าได้ดี	
- Band box style	- ประหยัดวัสดุ	- ขวด กระจับป่องโลหะ และกระดาษ กล่อง
- One-piece flat style	- มีความสึกไม่มาก	- สินค้าเป็นเม็ดหรือแท่ง
- Dispensing carton	- ใช้พื้นที่น้อย แขนงได้	- บุหรี่ ใบมีด
Glued self-forming base (รูปที่ 47)	ประกอบได้ง่ายเมื่อบรรจุ	- ใช้กับสินค้าต่างๆ
Can sleeve (รูปที่ 48)	เพื่อการขายสินค้าแบบรวมหน่วย	- อาหารกระป๋อง
Bottle carrier (รูปที่ 49)	เพื่อการขายสินค้าแบบรวม	- เครื่องดื่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

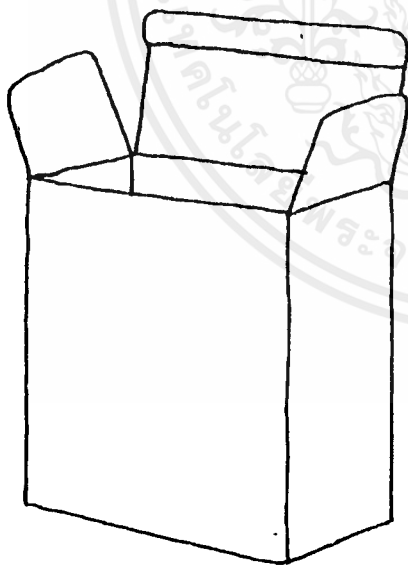
นอกจากรูปแบบดังกล่าวแล้ว กล่องพับได้ยังมีอีกหลายรูปแบบ แล้วแต่การจัดแบ่งสำหรับประเทศญี่ปุ่นนั้นนิยมแบ่งเป็น 2 ประเภทคือ แบบหลอด และแบบถาด แต่แบบหลอดนั้นจะเรียกว่า "sack carton" ดังนี้

แบบทรงกระบอก (sack carton)

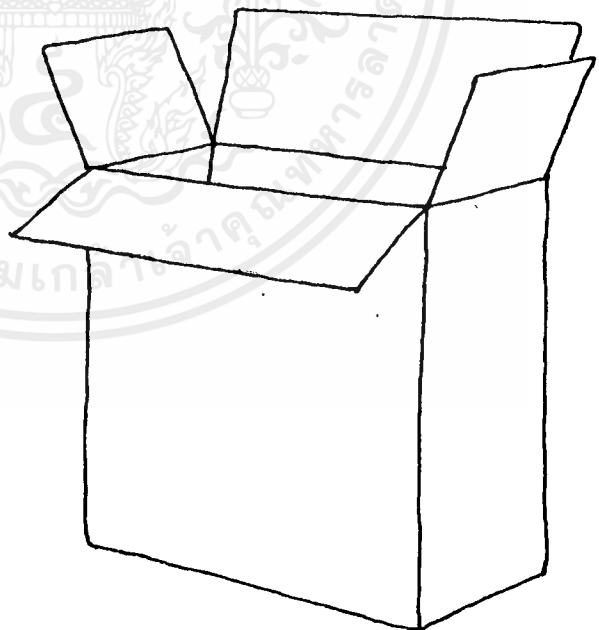
- Tach-end carton (รูปที่ 50)
- Sleeve (รูปที่ 51)
- Seal-end carton (รูปที่ 52)
- Lock-bottom carton (รูปที่ 53)

แบบทรงถาด (tray carton)

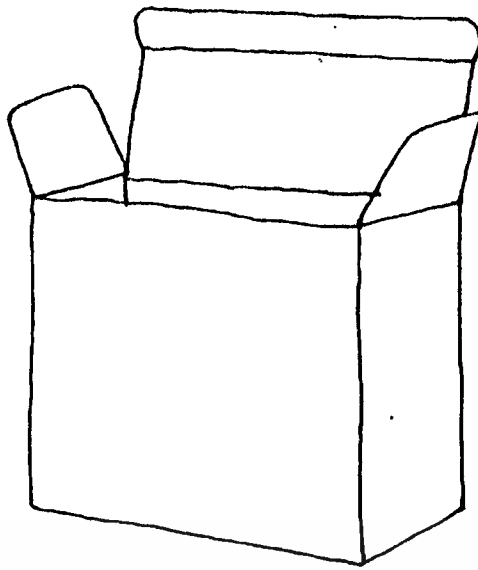
- Collapsible carton (รูปที่ 54)
- Assembly type carton (รูปที่ 55)
- Pasted carton (รูปที่ 56)
- Others (รูปที่ 57)
 - Flip-top style (รูปที่ 58)
 - Carrier carton (รูปที่ 59)



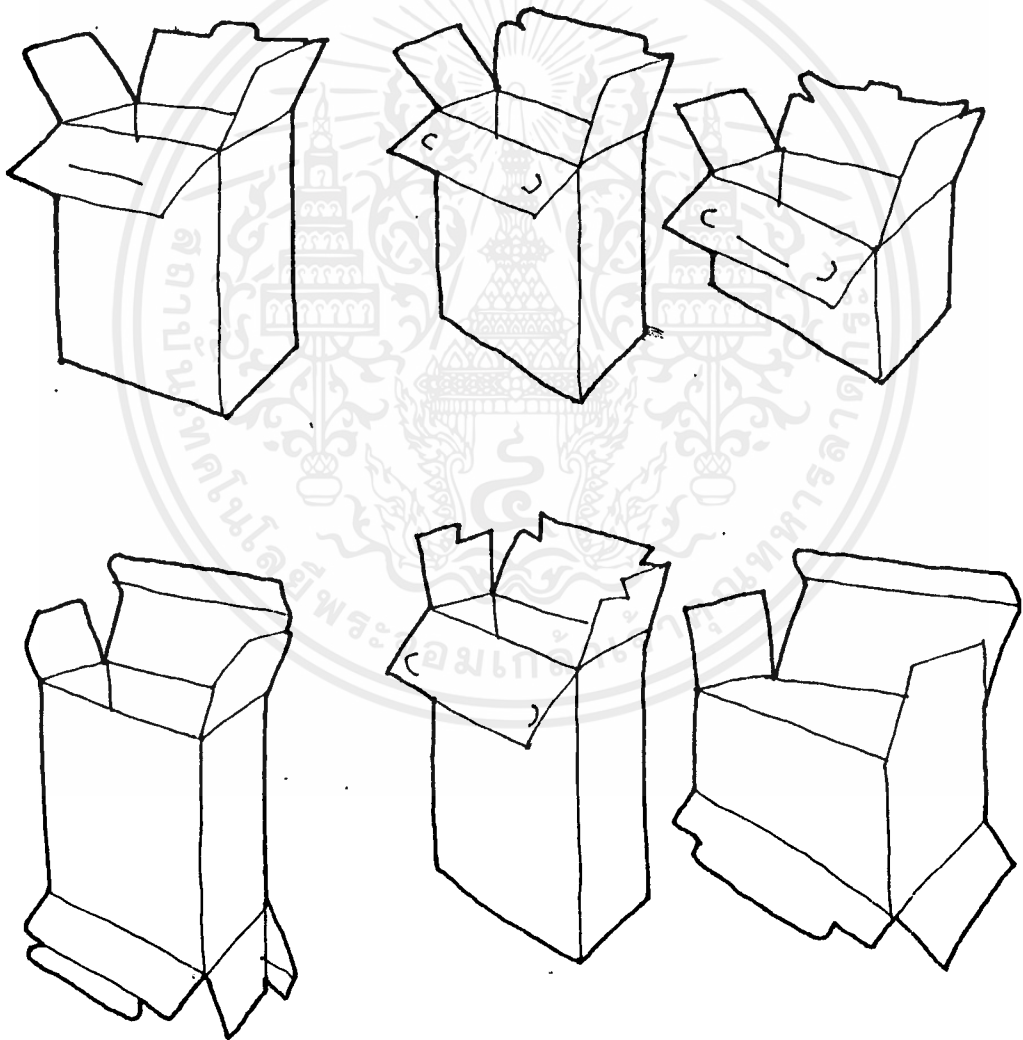
รูปที่ 37 Glue-end carton



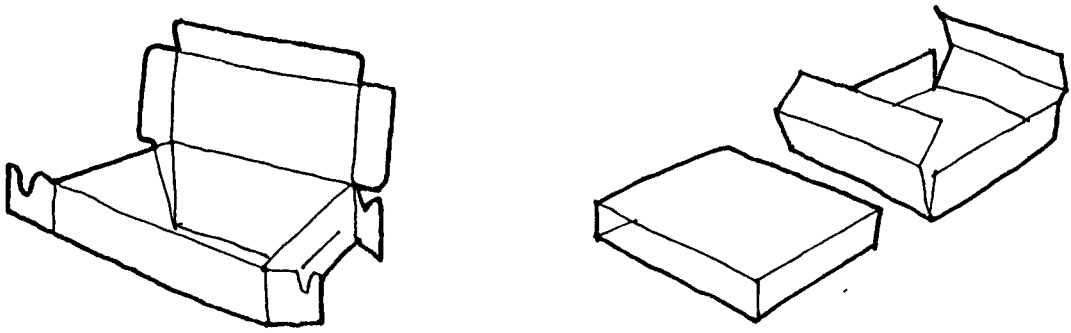
รูปที่ 38 Tuck-end carton



รูปที่ 39 Pull-through, tuck-end carton

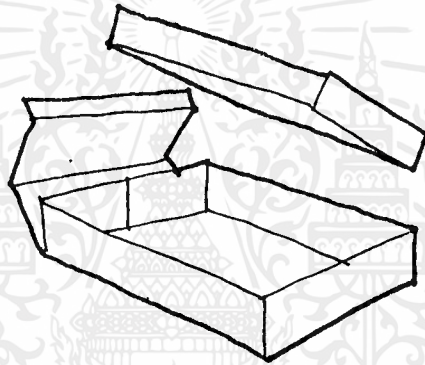


รูปที่ 40 Lock-end cartons with single claw, double lock and triple lock

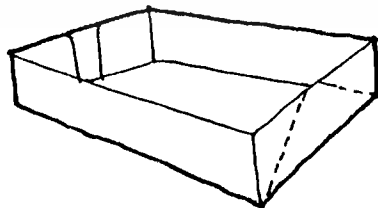


รูปที่ 41 Cake carton

รูปที่ 42 Shell-and slide carton

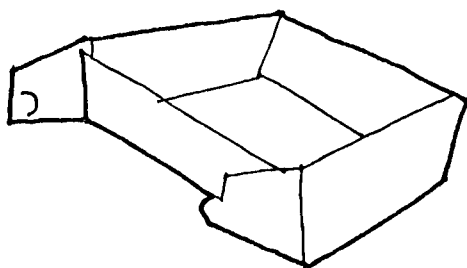


รูปที่ 43 Semi-rigid box and lid

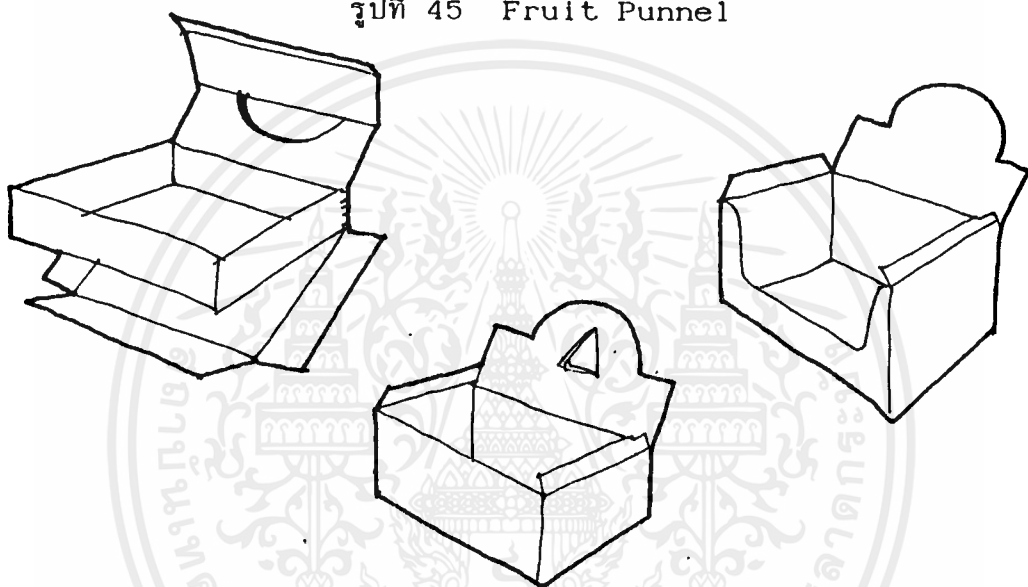


รูปที่ 44 Spot-Glued carton

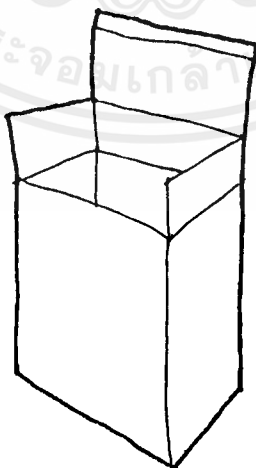
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 45 Fruit Punnel

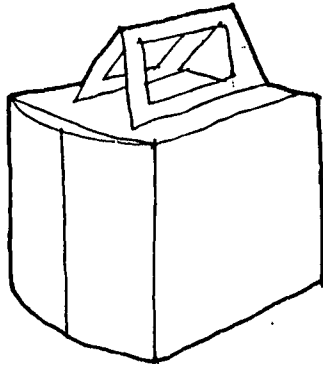


รูปที่ 46 Display cartons

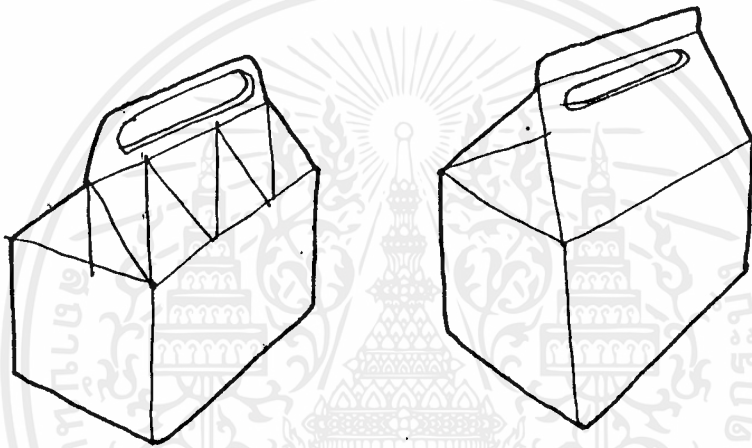


รูปที่ 47 Glued self-forming base carton

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 48 Can Sleeves

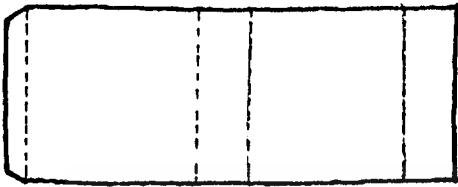


รูปที่ 49 Bottle Carriers

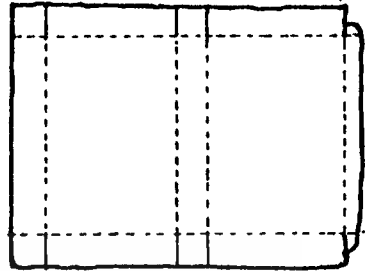


รูปที่ 50 Tech-end carton

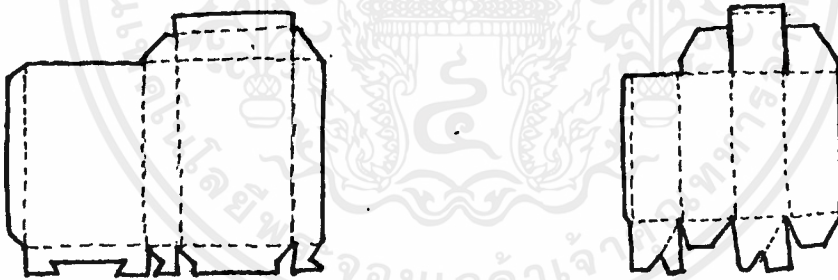
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



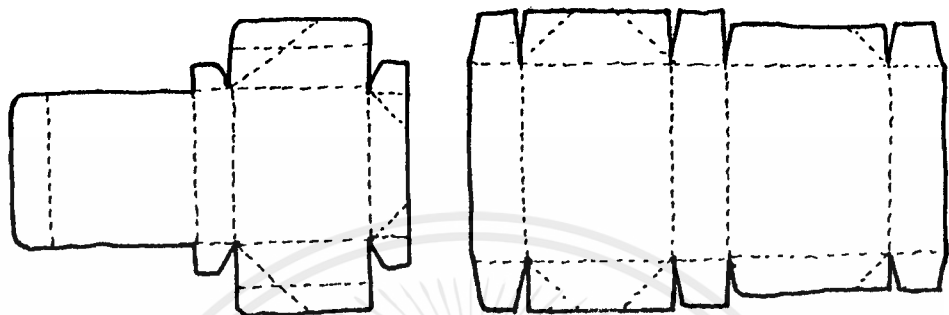
รูปที่ 51 Sleeve



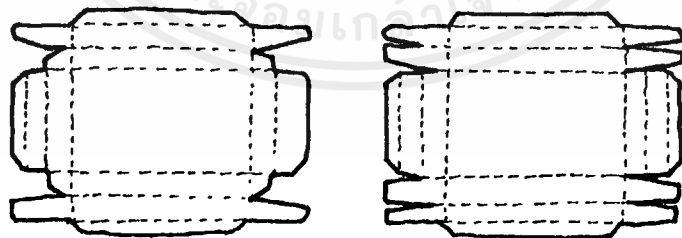
รูปที่ 52 Seal-end carton



รูปที่ 53 Lock Bottom carton

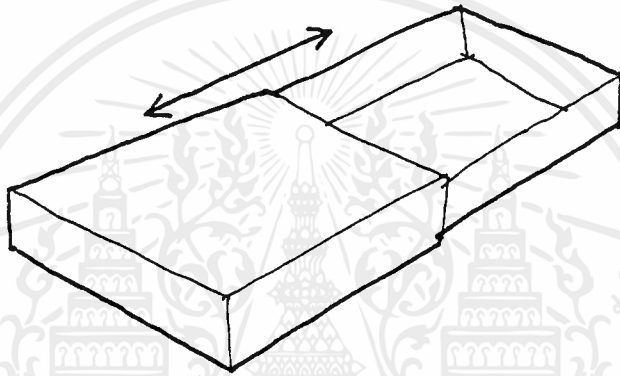
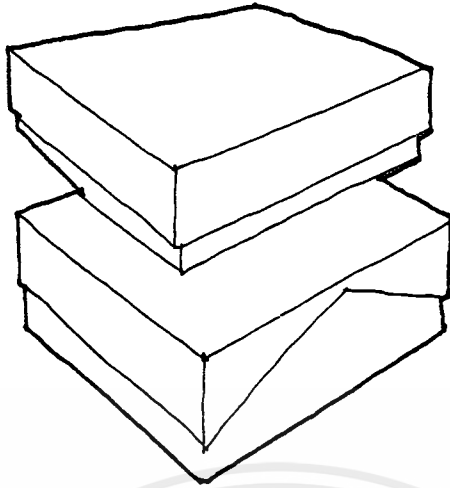


รูปที่ 54 Collapsible carton

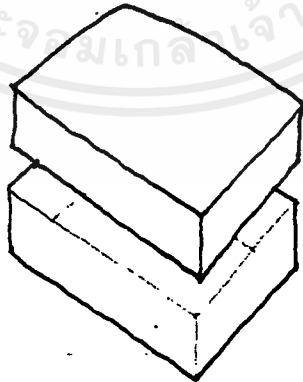


รูปที่ 55 Assembly type carton

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

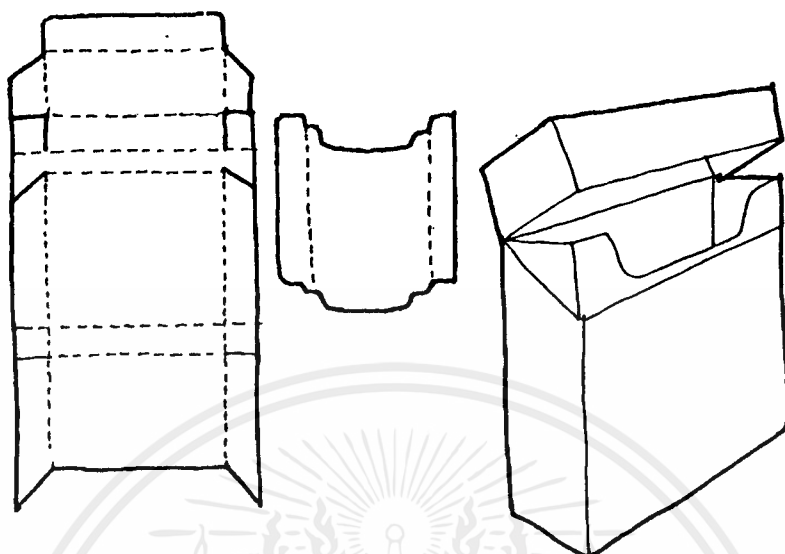


รูปที่ 56 Pasted carton

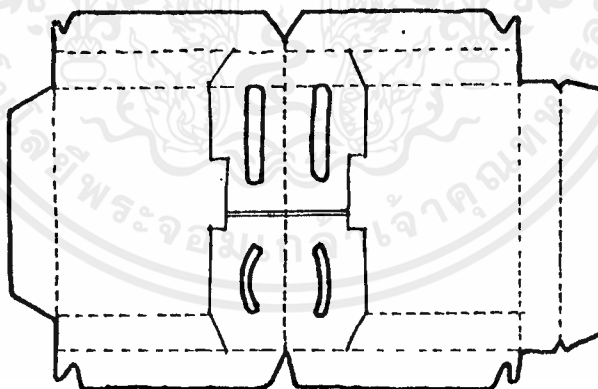


รูปที่ 57 others

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 58 Flip-top style



รูปที่ 59 Carrier carton

4) ข้อพิจารณาในการออกแบบกล่องพับได้

เนื่องจากกล่องพับได้เหมาะสมกับการบรรจุสินค้าปริมาณมาก การออกแบบกล่องประเภทนี้จึงไม่เพียงแต่ต้องคำนึงถึงรูปแบบและการใช้งานเท่านั้น แต่ยังคงคำนึงถึงการผลิตด้วย การเลือกใช้รูปแบบใดนั้นมีส่วนสัมพันธ์กับผู้ใช้กล่องในแง่ของการขึ้นรูปและเครื่องจักรที่ใช้ ดังนั้นการออกแบบกล่องจึงขึ้นอยู่กับราคาของกล่องและค่าใช้จ่ายในการบรรจุ

ราคากล่องประกอบด้วยราคาของแผ่นกระดาษและการผลิต การเลือกประเภทของกระดาษขึ้นอยู่กับการใช้งาน และการแสดงตัวกล่องต้องสามารถคุ้มครองสินค้าได้ นั่นหมายถึงการต้านทานความชื้น การป้องกันสิ่งปนเปื้อน การรั่วของสิ่งของที่บรรจุ การปิดเปิด การวางขายและการหยิบถือ เป็นต้น การแสดงตัวของกล่องมีความสัมพันธ์กับคุณภาพการพิมพ์และภาพที่ปรากฏแก่ผู้ซื้อ หน้าหนักของสินค้า อายุการเก็บของสินค้า และสิ่งแวดล้อมในการใช้งาน การออกแบบควรนึกถึงปริมาณกระดาษที่ใช้ด้วย การเปลี่ยนแบบของฝาปิดบางครั้งอาจช่วยประหยัดกระดาษไม่ให้เหลือเศษได้

สถาบันมาตรฐานแห่งอังกฤษได้จัดทำข้อแนะนำในการเลือกใช้กระดาษ ให้เหมาะสมกับสินค้าดังนี้

ตารางที่ 2.21 ข้อแนะนำในการเลือกใช้กระดาษเพื่อทำกล่องพับได้

มิติกล่องสูงสุด มม.			น้ำหนักสินค้า สูงสุด	ความหนาของกระดาษ ต่ำสุด
ยาว	กว้าง	สูง	กก.	มม.
50	25	70	0.01	0.305-0.356
75	30	15	0.4	0.330-0.432
75	70	15	0.9	0.457-0.580

ตารางที่ 2.21 (ต่อ)

มิติกล่องสูงสุด มม.			น้ำหนักสินค้า สูงสุด	ความหนาของกระดาษ ต่ำสุด
ยาว	กว้าง	สูง	กก.	มม.
150	70	220	0.4	0.457-0.508
150	70	220	0.9	0.533-0.612
150	70	220	1.8	0.635-0.762
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

5) รูปแบบของกล่องทรงรูป

กล่องทรงรูปมักจะหุ้มด้วยกระดาษขาวหรือกระดาษพิมพ์แล้ว แต่ความต้องการ จึงทำให้มีรูปแบบและรูปร่างแตกต่างกัน เช่น ทรงเหลี่ยม รูปกรวย รูปไข่ ทรงกลม รูปดาว หรือรูปเอียง กล่องทรงรูปมักจะประกอบด้วยส่วนฐานให้ตั้งได้ และมีฝาปิด

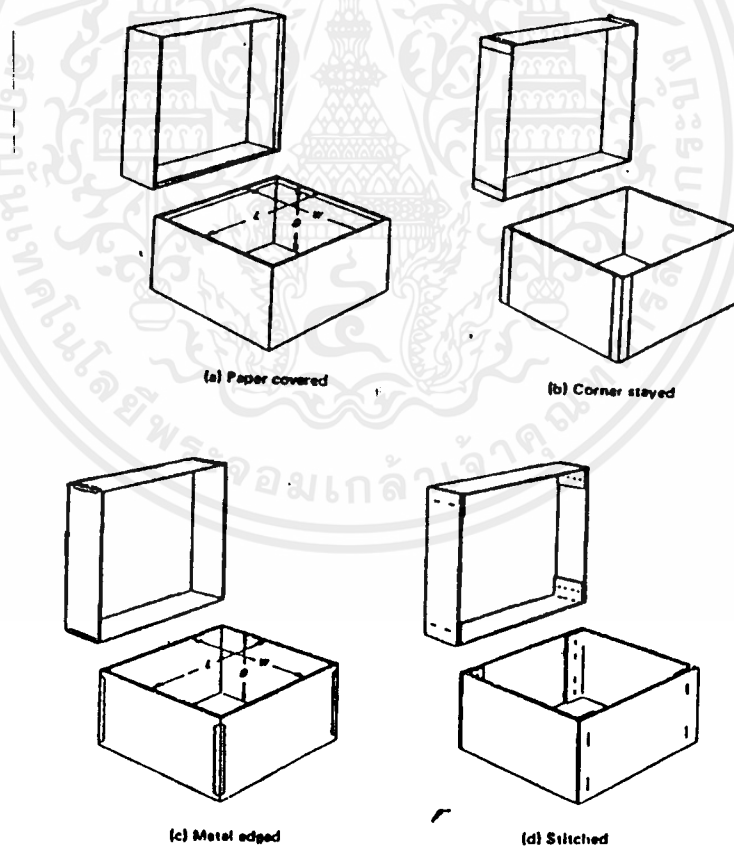
รูปแบบธรรมดาที่นิยมใช้ส่วนใหญ่คือ full-telescope โดยฝากล่องคลุมตัวกล่องมิดพอดี สำหรับแบบ partial telescope ฝากล่องคลุมลงบางส่วน และอาจจะเปลี่ยนไปเป็นแบบ neck หรือ shoulder ส่วนมากแล้วกล่องทรงรูปมักมีรูปแบบตัดแปลงไปจากแบบพื้นฐาน กล่องทรงรูปมักมีรูปร่างแตกต่างออกไป เช่น ทรงกลม รูปหัวใจ เป็นต้น ในปัจจุบันมีการใช้วัสดุอื่นเข้ามาร่วมด้วย เช่นตัวกล่องทำด้วยกระดาษแข็ง แต่ฝากล่องเป็นพลาสติก หรือเจาะช่องใส่พลาสติกเป็นหน้าต่าง

ตารางที่ 2.22 รูปแบบกล่องกระดาษทรงรูปและการใช้งาน

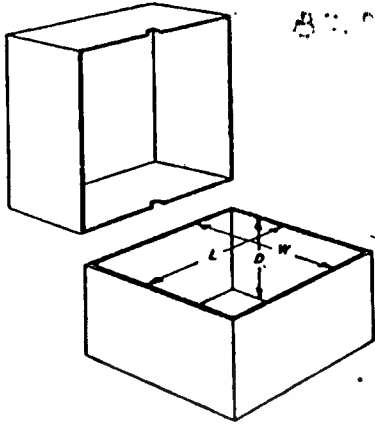
รูปแบบ	การใช้งาน
Shallow lift off lid (รูปที่ 60) - Covered - Plam - Metal edged - Wire stitched	- อัญมณี ผลิตภัณฑ์ยา มีด กรรไกร เครื่องสำอาง ถุงเท้า ชั้นใน - กระดาษและซอง - เครื่องเขียน เครื่องสำอาง เครื่องไฟฟ้า - ทีวีของส่งทางไปรษณีย์ เครื่องมือกล เครื่องไฟฟ้า
Deep lift off lid (รูปที่ 61) - Covered - Plam - Metal edged - Wire stitched	- ใช้เช่นเดียวกับ shallow lift off lid แต่กล่องแข็งแรงกว่า บรรจุของที่มีน้ำหนักและขนาดใหญ่ กว่า
Lift off lid (shouldered) (รูปที่ 62)	- ผลิตภัณฑ์ยา เครื่องชั้นใน ผง
Lift off lid (flanged top and base, shouldered) - Deep lid (รูปที่ 64) - Shouldered (รูปที่ 62)	- ซ็อกโกแลต ชั้นใน ถุงน่อง - ซ็อกโกแลต ชั้นใน ถุงน่อง ผ้าปูที่นอน
Hinged lid (รูปที่ 63)	
Hinged flat lid (รูปที่ 66)	- อุปกรณ์ถ่ายภาพต่างๆ ผลิตภัณฑ์ยา
Hinged lid (shouldered) (รูปที่)	และ เครื่องสำอาง

ตารางที่ 2.22 (ต่อ)

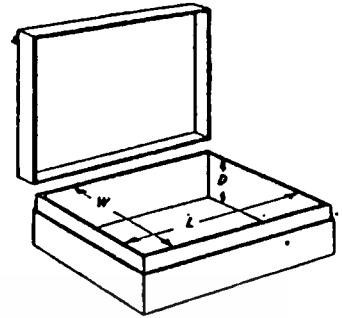
รูปแบบ	การใช้งาน
Hinged lid (shouldered and flanged) (รูปที่ 65) Case and drawer (รูปที่ 69) Case and drawer with block-end (รูปที่ 70) Collapsed wire stitched box (รูปที่ 71)	<ul style="list-style-type: none"> - มีด กรรไกรชนิดดี บุหรี่ราคาแพง เครื่องแก้ว และเครื่องปั้นดินเผา - ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการแพทย์ ผ้าตัด และยา - ผลิตภัณฑ์ผ้า หมวกผู้หญิง เด็ก



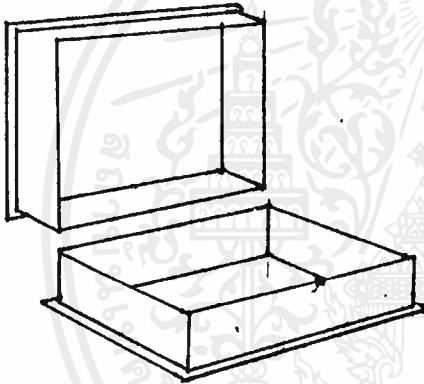
รูปที่ 60 Shallow lift off lid



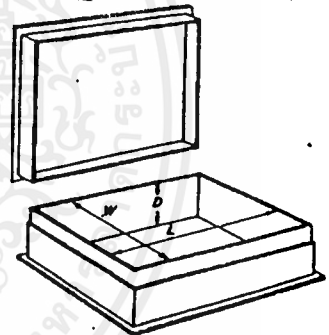
รูปที่ 61 Deep lift-off lid



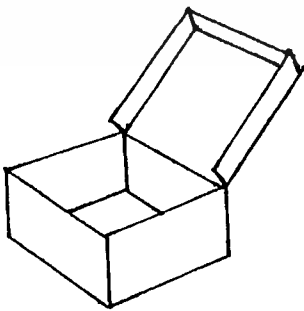
รูปที่ 62 Shouldered box with lift-off lid



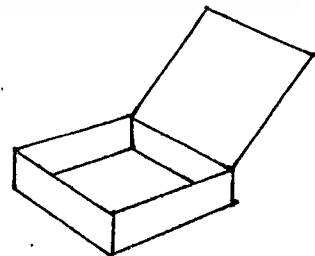
รูปที่ 63 Flanged box with flanged



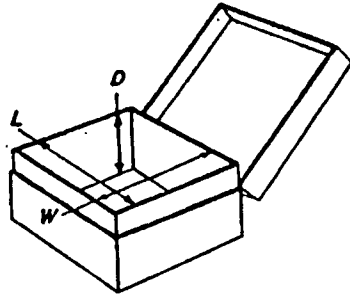
รูปที่ 64 Flanged and shouldered box with flanged lift-off lid



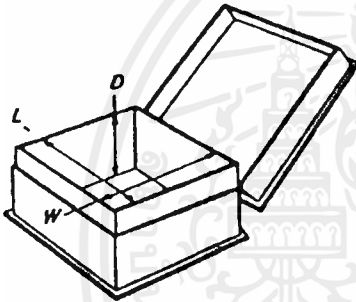
รูปที่ 65 Hinged lid



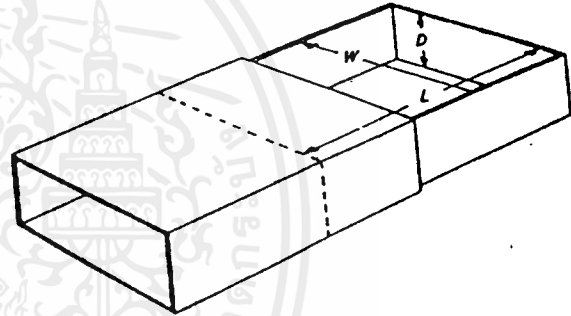
รูปที่ 66 Hinged flat lid



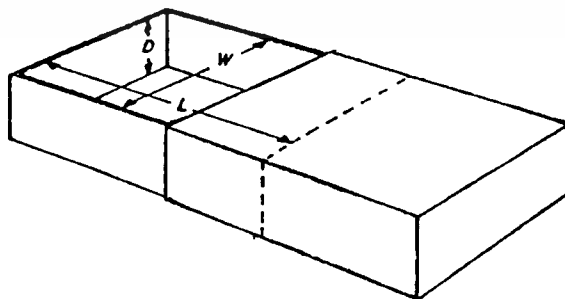
รูปที่ 67 Shouldered box with hinged lid



รูปที่ 68 Shouldered and flanged box with flanged hinged lid

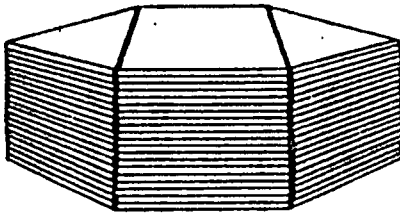


รูปที่ 69 Case and drawer

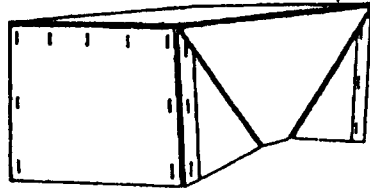


รูปที่ 70 Case and drawer with block end

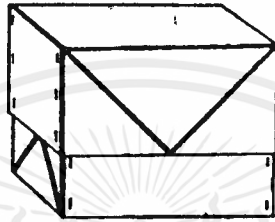
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



(a) Collapsed components



(b) Partly erected component



(c) Fully erected box with lid partially positioned

รูปที่ 71 Collapsed wire stitched box

6) ข้อพิจารณาในการออกแบบกล่องทรงรูป

ข้อพิจารณาในการออกแบบกล่องทรงรูปประกอบด้วยการแสดงตัวและการใช้งาน โครงสร้าง และปัจจัยเกี่ยวข้องในทางเศรษฐกิจ การเลือกใช้กล่องเพื่อบรรจุสินค้าควรเปรียบเทียบระหว่างวัสดุต่างชนิดกันเพื่อตัดสินใจเลือกชนิดของกระดาษ จากนั้นควรคำนึงถึงข้อพิจารณาดังต่อไปนี้

การแสดงตัวและการใช้งาน การที่กล่องกระดาษคงตัวแสดงตัวได้ดี ขึ้นอยู่กับวัสดุที่นำมาใช้หุ้มรวมทั้งรูปร่างที่โดดเด่น เช่น กล่องรูปหัวใจสำหรับขนมหวาน และกล่องน้ำหอม เป็นต้น เมื่อใช้สินค้าหมดแล้วยังเก็บกล่องเปล่าไว้เก็บสิ่งของต่างๆ ได้อีก

โครงสร้าง กล่องทรงรูปเหมาะกับการบรรจุสินค้าที่ประสงค์ให้คงรูปร่าง ความแข็งแรงของกล่องขึ้นกับ (1) คุณสมบัติของกระดาษที่นำมาใช้ทำกล่อง และ (2) การออกแบบให้มีความแข็งแรง เช่น ประเภทฝากล่องสวมทับตัวกล่องมิด ด้านข้างของกล่องโดยรอบประกอบด้วยกระดาษ 2 ชั้น จึงเพิ่มความแข็งแรงในการใช้งานได้ดี นอกจากนี้การหุ้มด้วยวัสดุอื่นๆ มีส่วนช่วยเสริม

ความแข็งแรงอีกด้วย

ปัจจัยเกี่ยวข้องในทางเศรษฐกิจ ในการพิจารณาความเหมาะสมทางเศรษฐกิจมีปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ (1) การขาย (2) ราคาต่อหน่วย และ (3) การเก็บในคลังสินค้าและการขนย้าย การตลาดมีส่วนช่วยในการพิจารณาการใช้กล่องประเภทนี้ในการกำหนดราคาขาย ได้แก่ สินค้าที่มีราคาสูงหรือต้องการความหรูหรา โดยเฉพาะสินค้าประเภทเครื่องสำอาง

ราคากล่องต่อหน่วยประกอบด้วยค่าวัสดุและค่าทำกล่อง ราคาของกล่องประเภทนี้ไม่ขึ้นอยู่กับจำนวนการผลิตดังเช่นกล่องพับได้ ในการผลิตกล่องคงรูปในปริมาณมากควรคำนึงถึงพื้นที่สำหรับการกองเก็บและขนส่งด้วย

7) การวิเคราะห์คุณสมบัติ

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้กำหนดมาตรฐานกระดาษเพื่อการพิมพ์ (มอก. 283-2521) กระดาษเหล่านี้เป็นกระดาษที่นำมาใช้ทำกล่องกระดาษแข็ง คุณสมบัติที่กำหนดได้แก่

- ปริมาณความชื้น (moisture content)
- ความต้านแรงดันทะลุ (bursting strength)
- ความเรียบของผิวด้านเคลือบ (smoothness)
- ความเหนียวของผิวกระดาษ (stiffness)
- ความหนา (thickness)
- ความขาวสว่าง (brightness)

คุณสมบัติของกระดาษแข็งนั้น ผู้ทำกล่องมักคำนึงถึงคุณสมบัติที่เกี่ยวข้องกับการผลิตและการพิมพ์ เป็นต้น ส่วนผู้ใช้มักคำนึงถึงการขึ้นรูป การงอ และการปิดกล่อง ซึ่งเกี่ยวข้องกับคุณภาพความสวยงาม และการใช้งาน คุณสมบัติที่มีความสำคัญอันดับแรกได้แก่

ตารางที่ 2.23 ข้อกำหนดในการเลือกใช้กล่องกระดาษแข็ง

น้ำหนักสินค้า	มิติรวม	ความต้านแรงดันทะลุ	ความหนา	น้ำหนักมาตรฐาน
สูงสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	ต่ำสุด	ต่ำสุด
กก.	มม.	กิโลปาสกาล	มม.	ก./ตร.ม.
8	750	820	0.85	600
10	1025	1030	0.95	725
15	1275	1170	1.20	905
20	1525	1410	1.45	1085
30	1650	1510	1.75	1300
40	1775	2070	2.15	1590
55	1900	2380	2.50	1850
75	2150	2890	2.95	2100

*มิติรวมคือ ผลรวมของความยาว ความกว้าง และความสูง ซึ่งวัดภายในกล่อง

คุณสมบัติของกล่องกระดาษแข็ง

- การต้านแรงกด (compression strength)
- การต้านแรงสั่นสะเทือน (vibration resistance)
- การต้านแรงกระแทกเมื่อตก (drop resistance)
- การต้านแรงกระแทกบนพื้นเอียง (incline impact resistance)
- การคาดคะเนความเสียหายของกล่องและสินค้าโดยใช้กล่องหกเหลี่ยม

ที่หมุนได้ (hexagonal revolving drum test)

- ถึงแม้ว่าทั้งกล่องกระดาษแข็งและกล่องกระดาษลูกฟูกจะเป็นภาชนะบรรจุที่ใช้เพียงครั้งเดียว (single-journey container) แต่ก็มีบางกรณีที่มีการใช้มากกว่า 1 ครั้ง เช่น การขนส่งสินค้าระหว่างผู้ขายส่งกับผู้ขายปลีก ในระยะทางที่ไกลๆ ในกรณีดังกล่าวกล่องกระดาษแข็งจะใช้ได้ดีกว่ากล่องกระดาษ

ลูกฟูก กล่าวคือมีจำนวนครั้งในการใช้มากกว่า เพราะแผ่นกระดาษแข็งไม่ถูกกดทับให้มีบีบแบนดังเช่นกระดาษลูกฟูก หากมีความเสียหายเล็กน้อยเกิดขึ้นกับกล่องกระดาษแข็งก็สามารถซ่อมแซมได้โดยไม่ยากนักด้วยการใช้แถบกาวยปะ เป็นต้น

- กล่องกระดาษแข็งเหมาะกับการบรรจุสินค้าที่มีความหนาแน่นสูง หากใช้กล่องกระดาษลูกฟูกจะมีผลให้กล่องเสียความแข็งแรงเนื่องจากลอนลูกฟูกถูกกดทับ

- กล่องกระดาษแข็งเหมาะกับการบรรจุสินค้าที่ไม่สามารถบรรจุให้เต็มพอตีมากกว่ากล่องกระดาษแข็ง เพราะกล่องกระดาษลูกฟูกมีความคงตัวดีกว่า

- กล่องกระดาษลูกฟูกมีความสามารถในการรับแรงกดเมื่อเรียงซ้อนได้สูงกว่ากล่องกระดาษแข็ง ดังนั้นในการขนส่งที่ต้องการเรียงซ้อนสูง ๆ และมีน้ำหนักกดทับมาก จึงนิยมใช้กล่องกระดาษลูกฟูก

- ในกรณีที่สินค้ามีน้ำหนักน้อยหรือมีความหนาแน่นต่ำ สามารถใช้กล่องได้ทั้ง 2 ประเภท แต่กล่องกระดาษลูกฟูกจะให้ผลในแง่ของต้นทุนที่ต่ำกว่า เพราะสามารถเลือกแผ่นกระดาษลูกฟูกที่มีน้ำหนักต่ำได้

- ทั้งกระดาษแข็งและกระดาษลูกฟูกต่างก็มีข้อดีแตกต่างกัน ดังนั้นการใช้วัสดุทั้ง 2 ประเภทร่วมกันจะให้ผลดี เช่น กล่องกระดาษลูกฟูกที่มีแผ่นกั้นทำด้วยแผ่นกระดาษแข็งหรือกล่องกระดาษแข็งที่มีแผ่นเสริมรอบกล่องทำด้วยแผ่นกระดาษลูกฟูก เป็นต้น

ข้อแนะนำในการเลือกใช้กล่องกระดาษแข็ง ซึ่งมีความสัมพันธ์กับขนาดของกล่อง และน้ำหนักของสินค้าได้แสดงในตารางที่

8) การวิเคราะห์คุณสมบัติ

คุณสมบัติที่สำคัญที่วิเคราะห์อาจแบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลักคือ คุณสมบัติของแผ่นกระดาษแข็ง

- น้ำหนักมาตรฐาน (basis weight)
- ความต้านแรงดันทะลุ (bursting strength)
- ความหนา (thickness)
- ความแข็งตึง (stiffness)
- การดูดซึมน้ำ (water absorption)

2.3.3 เปื่อกระดาษ (Moulded pulp Containers)

เปื่อกระดาษ หมายถึงวัสดุหรือภาชนะบรรจุสามมิติที่ทำการขึ้นรูปของเปื่อกระดาษให้เป็นรูปร่างตามต้องการ โดยการกรองผ่านตะแกรงแม่แบบกรรมวิธีในการผลิตเป็นไปในทำนองเดียวกันกับการผลิตกระดาษ แต่ต่างกันตรงตะแกรงที่ใช้เดินแผ่นกระดาษนั้นเป็นระนาบสองมิติ ในขณะที่ตะแกรงที่ใช้ทำเปื่อกระดาษขึ้นรูปจะเป็นรูปร่างตามลักษณะที่ต้องการใช้งาน ซึ่งมีลักษณะเป็นสามมิติ

เปื่อกระดาษขึ้นรูปนั้นมักนำมาใช้เป็นวัสดุกันกระแทก วัสดุช่วยบรรจุหรือภาชนะบรรจุสินค้าที่บอบบาง แดกหักง่าย เพื่อช่วยในการขนส่ง ตัวอย่างการใช้งานง่ายของเปื่อกระดาษขึ้นรูปได้แก่ การทำเป็นถาดใส่ไข่ ถาดใส่อาหารและผลไม้สด ใช้เป็นวัสดุช่วยบรรจุพวกขวดเหล้า สารเคมี เครื่องไฟฟ้า และชิ้นส่วนเครื่องมือทางวิศวกรรมและในปัจจุบันได้มีการพัฒนารูปแบบและการใช้งานให้เพิ่มมากขึ้น เช่นทำเป็นวัสดุที่ทิ้งทำลายได้สำหรับใช้ตามโรงพยาบาล เป็นต้น

2.3.3.1 ประเภทของเปื่อกระดาษ

หากจะแบ่งเปื่อกระดาษขึ้นรูปออกตามชนิดของวัตถุดิบในการผลิตแล้วจะแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1) เปื่อกระดาษขึ้นรูปออกตามชนิดของวัตถุดิบในการผลิต แล้วจะแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือ

1) เปื่อกระดาษขึ้นรูปที่ทำจากเปื่อบริสุทธิ์ซึ่งเป็นส่วนผสมระหว่างเปื่อเคมีและเปื่อเชิงกล

2) เปื่อกระดาษขึ้นรูปที่ทำจากเศษกระดาษ

ในระหว่างกระบวนการผลิตทั้ง 2 ประเภทดังกล่าวอาจผสมสารกันน้ำ สี และสารประกอบอื่นๆ เพื่อเสริมคุณสมบัติที่ต้องการได้ โดยทั่วไปแล้วมักจะใส่ชั้นสนหรือจีฟี่ผสมลงไปกับสารสีเพื่อเพิ่มคุณสมบัติในการกันซึมเพื่อใช้เป็นภาชนะบรรจุสำหรับผลิตภัณฑ์อาหาร หากต้องการเสริมคุณสมบัติในการต้านไขมันก็มักจะใส่สารประเภท fluorocarbon ผสมกับสารดูดประจุลงไปในนอกนั้นก็อาจใส่สารพวกกันเปลวไฟ (flame retardants) สารเพิ่มความแข็งแรงเมื่อเปียก (Wet - Strength Resins) หรือ modified starch เพื่อเพิ่มคุณสมบัติเฉพาะความต้องการ นอกจากนั้นในระหว่างขึ้นรูปอาจตกแต่งให้

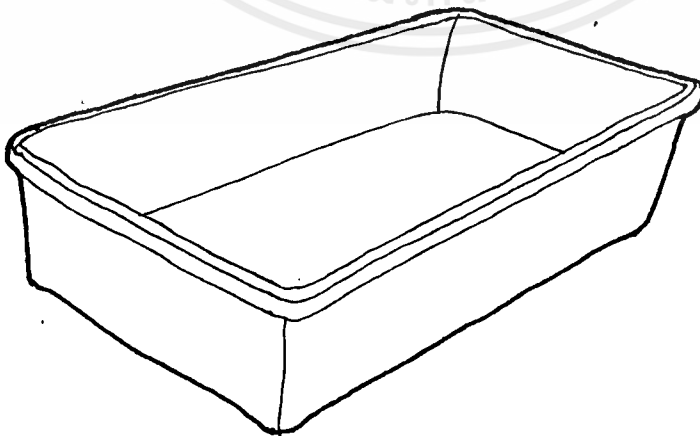
สวยงามทำรอบเครื่องหมายการค้ำ ชื่อผู้ผลิต หรือรายละเอียดอื่นๆ ที่ต้องการบนผิวของ moulded pulp ได้อีกด้วย โดยการทำรอบบนตะแกรงแม่แบบ

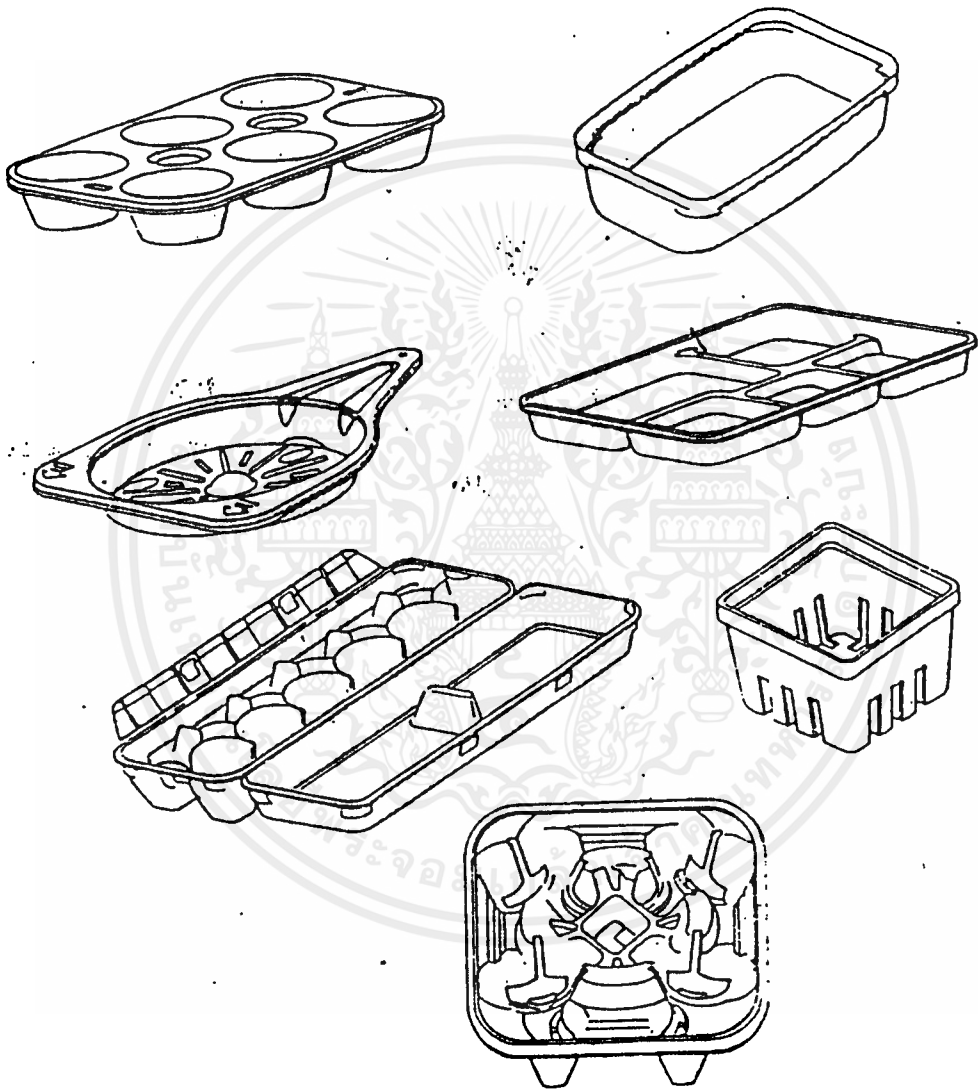
ภายหลังกระบวนการผลิตในขั้นแรกแล้ว อาจนำมาติดฉลากเพื่อความสวยงาม และบอกรายละเอียดของสินค้า และอาจมีการนำมาเพิ่มคุณสมบัติ ในขั้นที่ 2 ด้วยการประกบติดกับโพลีเมอร์ ซึ่งเป็นผลให้สามารถพิมพ์ที่ผิวเพื่อให้ดูสวยงามยิ่งขึ้น ตัวอย่างการใช้งานในลักษณะนี้ได้แก่ ถาดบรรจุภาชนะอาหารแช่แข็งซึ่งทำมาจากเป็อขึ้นรูป ประกบติดกับฟิล์มพลาสติกซึ่งสามารถนำเข้าไปห่ออบไมโครเวฟได้

2.3.3.2 คุณสมบัติในการเลือกใช้

คุณสมบัติของเป็อกระดาษขึ้นรูปที่ผลิตขึ้นใช้งานในปัจจุบันนี้อยู่ในช่วงที่กว้างมาก เนื่องจากคุณสมบัติขึ้นอยู่กับความต้องการในการบรรจุสินค้าแต่ละชนิดไป อย่างไรก็ตามคุณสมบัติที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการเลือกใช้เป็อกระดาษขึ้นรูปนี้ได้แก่

- 1) การต้านแรงดึง (โดยทั่วไปนั้นอยู่ระหว่าง 35-351 กก.แรง/ตร.ซม.)
- 2) การต้านแรงตกกระแทก (ประมาณ 3-27 กก./ม.)
- 3) ความหนาแน่น (ประมาณ 0.2 - 1 ก./ลบ.ซม.)





รูป 72 รูปแบบของเข็กระดาษขึ้นรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.4 ขั้นตอนการผลิตกล่องกระดาษ

ในการผลิตกล่องกระดาษลูกฟูกหรือกล่องกระดาษที่ใช้บรรจุสินค้าประเภทใดก็ตาม จะต้องมียุทธศาสตร์ในการผลิตในแบบที่เหมือนกันเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งมีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. การออกแบบ นักออกแบบจะต้องเป็นผู้กำหนดแบบ มีการร่างแบบคร่าวๆ ทั้ง 2 มิติ และ 3 มิติ นอกจากตัวกล่องที่ออกแบบได้แล้วนั้น ยังต้องมีการออกแบบกราฟิกซึ่งพิมพ์อยู่บนกล่องที่ออกแบบไว้อีกด้วย แบบทุกแบบควรทำให้เหมือนของจริงทุกประการ
2. ทดสอบความต้องการของผู้บริโภค ทำให้โดยการคัดเลือกกลุ่มบุคคล ตัวอย่างแล้วให้พิจารณาว่าชอบแบบใดเพื่อใช้ในการตัดสินใจว่าแบบใดที่ควรเลือกนำมาผลิตตามความต้องการของผู้บริโภค
3. เขียนแบบสำหรับส่งเข้าโรงงาน การเขียนแบบจะต้องประกอบไปด้วยรูปด้านต่างๆ ในกรณีที่เป็นแบบ 3 มิติ เทคนิคการตัดกระดาษ รูปภาพ คีย์ รายละเอียดเกี่ยวกับขนาดของกล่องที่ต้องการใช้
4. ถ่ายเพลท กราฟิก เพื่อเตรียมพิมพ์ ตลอดจนแยกสีเสร็จเรียบร้อยแล้วทุกเพลท
5. พิมพ์ เมื่อถ่ายเพลทและแยกเพลทเสร็จแล้วจึงเข้าเครื่องพิมพ์ โดยต้องตั้งเครื่องใหม่เพื่อให้พิมพ์แต่ละแบบได้รัศมีที่ดีที่สุด
6. ควบคุมคุณภาพในการพิมพ์ พิมพ์ออกมาดีเท่าที่ต้องการหรือไม่พิมพ์สม่ำเสมอไม่ตกหล่นเพียงใด
7. ตั้งเครื่องและใบมีดสำหรับเตรียมที่จะตัด
8. ตัดและทำเป็นรอยพับเอาไว้
9. ทากาวหรือเย็บตะเข็บข้าง
10. พับซ้อนๆ กันไว้พร้อมที่จะส่งให้ลูกค้า

2.3.5 ระบบการพิมพ์ (The Printing Process)

ระบบการพิมพ์ที่ใช้ในการสร้างสรรค์ ตกแต่ง ลักษณะกราฟฟิกบนบรรจุภัณฑ์ในวงการอุตสาหกรรมทุกวันนี้ใน ส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับหลักการพิมพ์ 4 กระบวนการใหญ่ๆ ตามลักษณะของการสร้างแม่พิมพ์ คือ

- 1) กระบวนการพิมพ์ผิวขน (Relief Printing Process) ได้แก่ การพิมพ์ระบบ Letter Press และการพิมพ์ระบบ Flexo.
- 2) กระบวนการพิมพ์ร่องลึก (Intaglio Printing Process) เช่น การพิมพ์ระบบกราเวียร์ (Gravure)
- 3) กระบวนการพิมพ์พื้นราบ (Planographic Printing Process) ได้แก่ การพิมพ์ในระบบออฟเซต
- 4) กระบวนการพิมพ์ผ่านฉากพิมพ์ (Serigraphic Printing Process) ได้แก่ การพิมพ์ระบบซิลค์สกรีน (Silk Screen) การพิมพ์ฉลุลาย (Stencil)

2.3.5.1 การพิมพ์ระบบเลตเตอร์เพรส

การพิมพ์โดยระบบเลตเตอร์เพรส เป็นระบบการพิมพ์ที่เก่าแก่ที่สุดมีอายุกว่า 500 ปีแล้ว โดยนักประดิษฐ์ชาวเบอร์มันชื่อกูเตนเบิร์ก (Gutenberg) เป็นผู้คิดการเรียงพิมพ์โดยใช้ตัวอักษรแต่ละตัวมาผสมกันเป็นคำขึ้นได้เป็นครั้งแรก ทำให้การพิมพ์หนังสือเป็นที่แพร่หลายตั้งแต่บัดนั้นมา

การเกิดภาพในการพิมพ์ของระบบนี้ เกิดขึ้นโดยวิธีที่กระดาษถูกกดลงบนแม่พิมพ์ ที่ได้รับการเคลือบหมึกแล้วโดยตรง การกดทับลงไปทำให้หมึกถ่ายตกลงไปบนกระดาษเกิดเป็นภาพพิมพ์ขึ้น แม่พิมพ์ของระบบเลตเตอร์เพรสมีลักษณะนูนสูงขึ้นมาจากพื้นคือส่วนที่เป็นภาพจะสูงขึ้นมากว่าบริเวณที่ไม่ใช่ภาพ หมึกจะจับติดเฉพาะบริเวณที่เป็นภาพสูงขึ้นมาเท่านั้น แม่พิมพ์อาจเป็นตัวเรียงโลหะหรือเป็นบล็อกทั้งชิ้นก็ได้ สำหรับตัวเรียงโลหะนั้น ทำด้วยโลหะผสมของตะกั่วและดีบุกเป็นส่วนใหญ่ มีความสูงจากฐานจนถึงผิวตัวอักษร 0.918 นิ้ว ตัวอักษรที่ใช้มีขนาดต่างๆ กัน ทั้งความสูงและความหนาตามที่เห็นในหนังสือต่างๆ ไปตัวเรียงโลหะนี้จะใช้เรียงได้เฉพาะข้อความที่เป็นตัวอักษรเท่านั้น ส่วนพวกแผนภูมิ กราฟ ตาราง หรือภาพ จะต้องใช้แม่พิมพ์ที่เป็นบล็อกแทน

2.3.5.2 การพิมพ์ระบบเฟล็กโซ

หลักการพิมพ์ระบบ Flexo นั้น แม่พิมพ์ทำด้วยยาง บริเวณที่เกิดภาพจะนูนสูงขึ้นมาจากพื้น เช่นเดียวกับแม่พิมพ์ในระบบ Letterpress การทำแม่พิมพ์ต้องทำแม่พิมพ์บนสังกะสีก่อน แล้วจึงเอา Bakelite ไปทำบนแผ่นสังกะสีที่กักครดเป็นแม่พิมพ์ เมื่อถ่ายแบบมาแล้วนำแผ่นยางไปอัดบน Bakelite จึงจะได้แม่พิมพ์ยางออกมา กรรมวิธีก็คล้ายกับการทำตรายางที่ใช้มีมในสำนักงานทั่วไป แม่พิมพ์ยางที่ได้เรียกว่า Polymer Plate ซึ่งเป็นยางสังเคราะห์ที่มีความเหมาะสมในการใช้งาน เพราะทนทานและรับหมึกได้ดี

ระบบการพิมพ์จะมีลูกกลิ้งยางจุ่มอยู่ในอ่างหมึก ลูกกลิ้งจะพาหมึกมาติดลูกกลิ้งเหล็ก ลูกกลิ้งเหล็กนี้จะถ่ายทอดหมึก (Transfer) ไปให้ลูกกลิ้งอีกลูก ที่จะถ่ายทอดหมึกให้แม่พิมพ์ยางแล้วถ่ายทอดลงบนผิววัสดุ โดย มีลูกกลิ้งเหล็ก (Impression Cylinder) อีกอันหนึ่งอัดอยู่

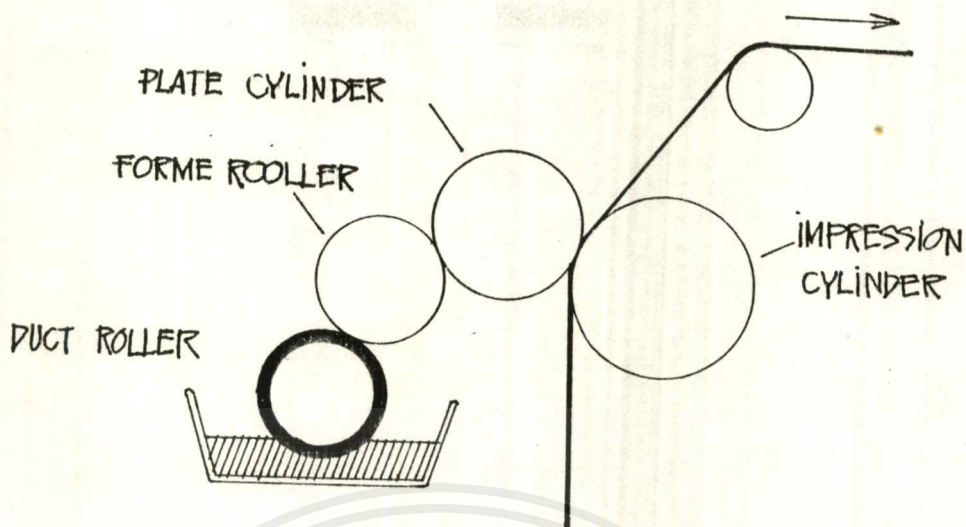
บรรจุภัณฑ์ที่พิมพ์ด้วยระบบเฟล็กโซก็ได้แก่กล่องกระดาษ ลูกฟูก ถุงกระดาษ ถุงปูนซีเมนต์ ถุงใส่ปุ๋ย ถุงพลาสติกใหญ่ๆ กล่องนม UHT เป็นต้น



รูปที่ 74 ระบบการพิมพ์แบบเฟล็กโซ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักการพิมพ์ระบบเฟล็กโซ



รูปที่ 75 การพิมพ์ระบบเฟล็กโซ

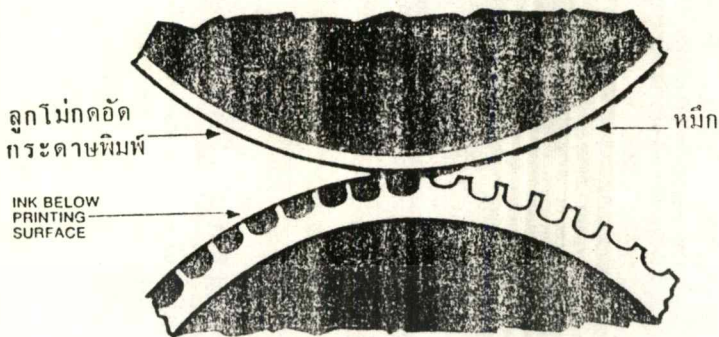
2.3.5.3 การพิมพ์ระบบกราเวียร์

กราเวียร์เป็นกรรมวิธีการพิมพ์แบบแม่พิมพ์ร่องลึก (Intaglio) ซึ่งส่วนที่เป็นภาพหรือลายเส้นที่จะพิมพ์ถูกกัดเจาะเป็นบ่อเล็กๆ จำนวนนับล้านบ่อ เรียกว่า เซลล์ (Cell) ซึ่งขึงหมึกสำหรับที่จะพิมพ์ลงบนวัสดุอะไรก็ตาม ส่วนบริเวณที่ไม่ใช่ภาพจะเป็นผิวเรียบและอยู่สูงกว่าบ่อหมึก บ่อหมึกแต่ละบ่อแยกออกจากกันโดยผนังซึ่งเรียกว่า Cell Wall หรือ Land บ่อเล็กๆ นี้จะขึงหมึกไว้ด้วยปริมาณไม่เท่ากันแล้วแต่ขนาดของบ่อ ปริมาณหมึกถ้ามากก็จะทำให้สีเข้มมากกว่าบ่อที่มีหมึกน้อยกว่า ทำให้สามารถพิมพ์ภาพที่มีโทนต่อเนื่องได้

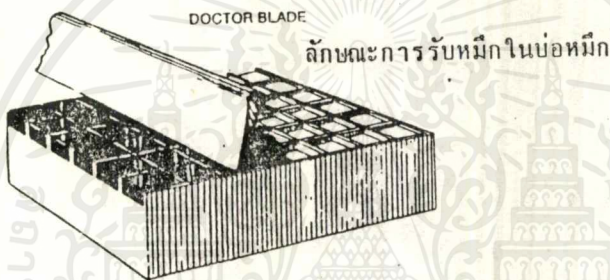
แม่พิมพ์กราเวียร์นี้ส่วนใหญ่ทำมาจากเหล็กรูปทรงกระบอก ซึ่งมีผิวชุบด้วยทองแดง และบ่อหมึกเล็กๆ ก็จะถูกกัดลงในชั้นของทองแดงนี้ หรือแม่พิมพ์อาจทำมาเป็นแผ่น แล้วนำมาหุ้มรอบลูกกลิ้งเหล็กอีกชั้นหนึ่งก็ได้

หลักการพิมพ์กราเวียร์ แม่พิมพ์ที่ถูกกัดเป็นภาพแล้ว จะหมุนอยู่ในอ่างหมึกเหลวเหมือนกับการพิมพ์แบบเฟล็กโซ หมึกจะเกาะอยู่ในบ่อหมึกที่กัดไว้และจะมีมีดปาดหมึก (Doctor Blade) เป็นเหล็กสปริงยาวๆ กดแนบสนิทอยู่กับผิวของแม่พิมพ์ ทำหน้าที่ปาดหมึกออกจากผิว หมึกก็จะติดอยู่เฉพาะ

ในบ่อหมึก เมื่อผ่านวัสดุแผ่นเรียบเข้าไปจะมีลูกกลิ้งเหล็กทำหน้าที่กด (impression) วัสดุติดกับแม่พิมพ์ หมึกเหลวเมื่อรับแรงอัดก็จะถ่ายทอดหมึก (Transfer) จากแม่พิมพ์ลงบนผิวของวัสดุเป็นภาพหรือลายเส้นทางกราฟิกออกมา



หลักการเกิดภาพ GRAVURE

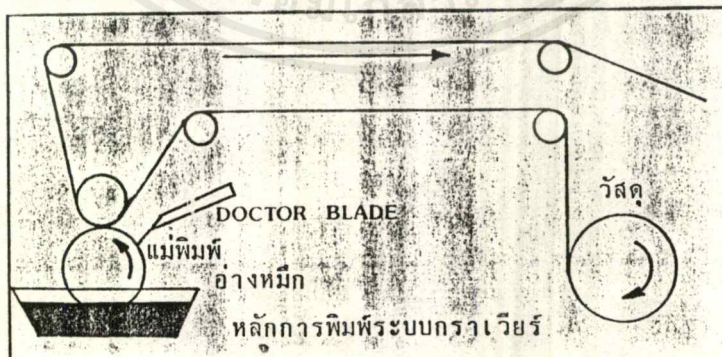


รูปที่ 76 ภาพขยายแสดงลักษณะของแม่พิมพ์ที่เกิดภาพ

การพิมพ์ระบบกราเวียร์เป็นระบบการพิมพ์ที่สามารถผลิตภาพลายเส้น (Line work) และภาพฮาล์ฟโทน (Half-Tone) ได้อย่างมีคุณภาพและรวดเร็ว อีกทั้งยังพิมพ์ลงบนผิววัสดุต่างๆ ได้อีกหลายประเภท โดยเฉพาะอย่างยิ่งบรรจุภัณฑ์ที่ทำจากวัสดุจำพวกพลาสติกและอลูมิเนียมฟอยล์ ระบบการพิมพ์ในระบบนี้จึงเป็นที่นิยมใช้พิมพ์บรรจุภัณฑ์กันมาก เพราะมีคุณภาพการพิมพ์ที่ทัดเทียมกับระบบออฟเซต (Offset) ได้เช่นกัน บรรจุภัณฑ์ที่ใช้การพิมพ์ในระบบกราเวียร์นี้ก็ได้แก่

- กล่องกระดาษพับ
- ห่อซองที่ปิดหุ้มได้ (Polyethylene, Polypropylene, Cellophane, Nylon, Polyester, Vinyl, Foil Etc.)
- กระดาษห่อของขั้ว

- กระดาษห่อของ
- ฉลาก ตรา ทั้งแผ่นและม้วน
- ประเภทสิ่งพิมพ์พิเศษอื่นๆ
- สิ่งพิมพ์พิเศษ กั้นกรองบุหรี กระป๋องโลหะ เป็นต้น



รูปที่ 77 หลักการพิมพ์ระบบกราเวียร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.5.4 การพิมพ์ระบบออฟเซต

การพิมพ์ด้วยระบบออฟเซต เป็นที่แพร่หลายนิยมใช้กันทั่วโลก จะสังเกตได้ว่าในปัจจุบันระบบนี้มีส่วนผูกพันกับชีวิตประจำวันอย่างแยกไม่ออก ไม่ว่าจะเป็นหนังสือพิมพ์ หนังสือตำรา นวนิยาย วารสารรายสัปดาห์ รายเดือน โปสเตอร์ โฆษณา แผ่นพับหรือโบรชัวร์ ทุกรายการนี้พิมพ์ด้วยระบบออฟเซตมีบทบาทเข้ามาแทนที่ระบบเลตเตอร์เพรสซึ่งล้าหลังไป งานออฟเซตสามารถให้คุณค่าของงานพิมพ์ได้สูง เนื่องจากการผสมของเม็ดสกรีนได้อย่างละเอียด

หลักการพิมพ์ในระบบนี้ มีความแตกต่างจากการพิมพ์ระบบเลตเตอร์เพรสโดยสิ้นเชิง กล่าวคือ

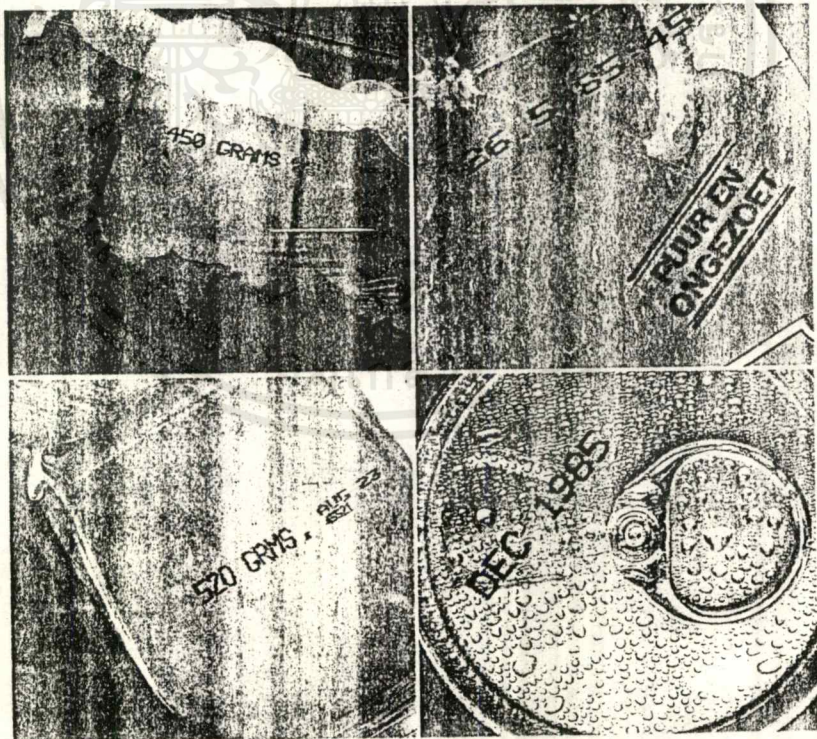
1. แม่พิมพ์เป็นแบบผิวระนาบแทนที่จะเป็นตัวนูน
2. แม่พิมพ์จะรับหมึก แล้วถ่ายทอดภาพไปยังตัวกลางคือผ้าอย่างแบลงเกตแล้วจึงลงไปบนกระดาษ ไม่ใช่เป็นการสัมผัสโดยตรงเหมือนระบบเลตเตอร์เพรส
3. การที่แม่พิมพ์เป็นแบบผิวระนาบ ทำให้ส่วนที่เป็นภาพ (ที่ต้องรับหมึก) และส่วนที่ไม่ใช่ภาพ (ที่จะรับหมึกไม่ได้) อยู่ในระดับเดียวกัน จึงต้องหาวิธีที่จะทำให้ส่วนที่เป็นภาพเท่านั้นรับหมึก และถ่ายทอดไปยังแบลงเกต ซึ่งทำได้โดยการใช้น้ำมาเคลือบผิวส่วนที่ไม่ใช่ภาพไว้แล้วปล่อยให้ส่วนที่เป็นภาพ (ซึ่งไม่รับน้ำ) รับหมึก ดังนั้นระบบออฟเซตจึงมีน้ำเข้ามาเกี่ยวข้องกับด้วย

2.3.5.5 การพิมพ์ระบบซิลค์สกรีน

การพิมพ์ซิลค์สกรีนก็คือ การใช้ผ้าไหม (Silk) ที่ผลิตขึ้นมาเพื่อการพิมพ์นี้โดยเฉพาะนำมาขึงให้ตึงบนกรอบไม้หรือกรอบโลหะ แล้วสร้างภาพขึ้นบนผ้าไหมซึ่งมีสภาพเป็นฉากพิมพ์ (Screen) ปิดกั้นส่วนที่ไม่ต้องการให้เกิดเป็นภาพให้ทึบตัน และปล่อยให้ส่วนที่ต้องการให้เป็นภาพโปร่งไว้ การพิมพ์ปิดกั้นบนผ้าไหมนี้มีหลายวิธีการ เช่น ระบายด้วยสีน้ำมัน แชลแลค ฟิล์ม ตลอดจนถึงการใช้และน้ำยาไวแสงปิดกั้น และเมื่อนำแผ่นพิมพ์ไปวางทาบบนสิ่งที่จะพิมพ์ทั้งรูปทรง 3 มิติ หรือแผ่นเรียบที่มีพื้นผิวเรียบไม่ขรุขระมาก เช่น กระดาษ ฝ้า แก้ว พลาสติก โลหะ ไม้ ฯลฯ แล้วหยอดสีลงบนแม่พิมพ์ ใช้ยางปาด (Squeegee) ที่มีผิวหน้าตัดเรียบ ปาดดันสีให้ผ่านแม่พิมพ์ทะลุออกไปติดบนพื้นรองรับ ซึ่งก็จะได้ภาพพิมพ์ตามที่ต้องการ

การพิมพ์ด้วยระบบซิลค์สกรีนนี้ มีบทบาทกับภาชนะบรรจุภัณฑ์เป็นอย่างมาก เพราะเป็นวิธีเดียวที่จะพิมพ์บนวัสดุหรือภาชนะผิวโค้ง เช่น ขวดแก้ว ขวดพลาสติก หรือกระป๋องโลหะ ที่ผ่านการขึ้นรูปสำเร็จมาแล้ว

จากระบบการพิมพ์ต่างๆ ที่กล่าวมาแล้ว จะเห็นว่ามีระบบและเทคนิคการพิมพ์ที่จะนำมาใช้พิมพ์บนบรรจุภัณฑ์มากมายหลายกรรมวิธี และมิใช่ว่าจะมีเพียงกรรมวิธีที่กล่าวมาแล้วเท่านั้น ระบบการพิมพ์ในปัจจุบันนับว่ามีการพัฒนาที่ก้าวหน้าไปมาก ระบบการพิมพ์ต่างๆ ถูกคิดค้นขึ้นมามากมาย แต่ถึงอย่างไรก็เป็นการแตกย่อยออกไปในกระบวนการพิมพ์หลัก 4 ประการ หรือการประสานกันในเทคนิคกรรมวิธีที่กล่าวมาแล้วข้างต้น เช่น การพิมพ์ระบบอิงค์เจ็ต (Ink Jet Printing) เป็นการพิมพ์ด้วยการอิงหมึกออกมาเป็นจุดประกอบเป็นตัวอักษร และข้อความต่อเนื่องบนบรรจุภัณฑ์ก็พัฒนาขึ้นมาแทน การพิมพ์แบบ Stencil และ Silk Screen การพิมพ์ระบบแพด (pad Transfer Printing) ก็เป็นการประสานหลักการระหว่างการพิมพ์ระบบออฟเซตซิลค์สกรีนและเฟล็กโซ เพื่อให้สามารถพิมพ์บนวัสดุที่มีพื้นผิวต่างระดับกันได้ เป็นต้น



รูปที่ 79 บรรจุภัณฑ์ที่พิมพ์ด้วยกรรมวิธี อิงค์เจ็ต

2.4 หลักการออกแบบหีบห่อบรรจุ (ธนินิ ปัญญา สุข 2530 : หน้า 89-109)

การออกแบบหีบห่อบรรจุมีขั้นตอนในการออกแบบคล้ายคลึงกับการออกแบบผลิตภัณฑ์ทั่วไป โดยต้องมีจุดประสงค์ในการออกแบบและวางแผนดำเนินงานตามขั้นตอนต่างๆ โดยมีหลักสำคัญที่มุ่งไปในการออกแบบหีบห่อบรรจุประเภท Retail pack และ Transportation

2.4.1 จุดประสงค์ในการออกแบบลักษณะหีบห่อบรรจุ

1. อำนวยให้หีบห่อบรรจุมีรูปลักษณะที่จะให้คุณประโยชน์ในด้านความปลอดภัยต่อการคุ้มครองผลิตภัณฑ์ ความประหยัด ความมีประสิทธิภาพในการผลิต การบรรจุ การขนส่ง การเก็บรักษา การวางจำหน่ายและการอุปโภคบริโภค
2. อำนวยให้หีบห่อบรรจุเพิ่มพูนคุณสมบัติ ซึ่งความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์หรือวิศวกรรมศาสตร์มีอาจอำนวยให้ได้คุณลักษณะสำคัญที่กล่าวถึงนี้ได้แก่
 - ก. ความมีบุคลิกพิเศษของผลิตภัณฑ์
 - ข. ความมีลักษณะสามารถสร้างความทรงจำถึงผลิตภัณฑ์และบริษัทผู้ผลิต
 - ค. ความมีลักษณะสามารถดึงดูดความสนใจของผู้อุปโภคและแสดงให้เข้าใจถึงคุณประโยชน์ของผลิตภัณฑ์

2.4.2 ลักษณะการทำงานออกแบบหีบห่อบรรจุ

การออกแบบหีบห่อบรรจุนั้น อาจแบ่งประเภทลักษณะการทำงานออกได้
 .2 ประเภทคือ

1. การออกแบบลักษณะ โครงสร้าง หมายถึงการกำหนดรูปลักษณะ โครงสร้าง วัสดุที่ใช้ตลอดจนกรรมวิธีการผลิต การบรรจุ ตลอดจนการขนส่ง เก็บรักษาผลิตภัณฑ์และหีบห่อนั้น นับตั้งแต่จุดผลิตจนกระทั่งถึงมือผู้บริโภคอุปโภค
2. การออกแบบกราฟิก หมายถึงการกำหนดลักษณะและรายละเอียด ในสัญลักษณ์ใดๆ ที่ก่อให้เกิดผลด้านจิตวิทยาต่อผู้บริโภค

2.4.3 ลำดับวิธีการออกแบบลักษณะโครงสร้างที่บ่อบรรจุ

1. เริ่มต้นจากสเก็ทซ์ 2 มิติ หรือวิธีการอื่นๆ ในรูป 2 มิติ
2. คัดเลือกเฉพาะแบบที่ดีเยี่ยม เตรียมทัศนียภาพ สมบูรณ์พร้อมลงสีเพื่อพิจารณาให้ความเห็นสนับสนุนหรือแก้ไขได้ละเอียดชัดเจนขึ้น
3. จัดทำหุ่นจำลอง 3 มิติอย่างง่าย เฉพาะ 2-3 แบบที่ได้รับคะแนนสนับสนุนสูง ควรจัดทำด้วยวัสดุที่สามารถให้ลักษณะใกล้เคียงกับภาชนะจริงได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้
 ในขั้นนี้ การทดลองออกแบบกราฟฟิคควรได้รับการพิจารณาร่วมกันอย่างใกล้ชิดกับลักษณะโครงสร้างของที่บ่อเพื่อสามารถนำผลงานในขั้นนี้มาคัดเลือก พิจารณาความมีประสิทธิภาพของลักษณะ โดยสมบูรณ์ของที่บ่อบรรจุ เมื่อเป็น 3 มิติ
4. มอบผลงานหุ่นจำลองนี้เพื่อรับการพิจารณาจากเจ้าของเรื่องอาจคัดเลือกผลงานสำเร็จได้ในขั้นนี้ หรือมิฉะนั้นก็อาจต้องเริ่มต้นการออกแบบแก้ไขใหม่ ในการคัดเลือกงานในขั้นนี้มักนิยมทดสอบความเห็นและความรู้สึกของผู้อุปโภคที่มีต่อที่บ่อบรรจุนั้น เพื่อประกอบการตัดสินใจ
5. จัดเตรียมหุ่นจำลองสมบูรณ์แบบแล้วเขียนรูปด้านต่างๆ โดยละเอียด หุ่นจำลองนี้นิยมประดิษฐ์ด้วยมือแต่ให้ลักษณะขนาดและสัดส่วนถูกต้องตามที่ระบุไว้ในรูปแบบทุกประการ
 สลากหรือผลงานกราฟฟิคก็จะใช้ปะลงบนหุ่นจำลองขึ้นสมบูรณ์นี้ก็เพื่อประกอบการพิจารณาในลักษณะสมบูรณ์และใกล้เคียงกับลักษณะจริงมากที่สุด
6. จัดเตรียมแบบแม่พิมพ์ เพื่อเตรียมผลิตที่บ่อบรรจุขึ้นทดลองหากพบว่ามีความผิดเพี้ยนแก้ไขก็จะดำเนินการแก้ไขเสียในขณะนี้ และในกรณีที่มีความเห็นสมควรที่จะทำการทดสอบที่บ่อบรรจุนี้ในตลาดจะใช้แม่พิมพ์เดียวกันในการทดสอบโดยผลิตจำนวนน้อยก็อาจทำได้
7. รับการพิจารณาเห็นชอบจากเจ้าของเรื่องแล้วจึงดำเนินการผลิตเพื่อจำหน่าย

2.4.4 หลักในการออกแบบและโครงสร้างของ Retail pack

ในการออกแบบที่ห่อประเภท Retail pack นั้นที่ห่อบรรจุที่นิยมในการผลิตมี 2 ประเภทได้แก่ กล่องกระดาษแบบพับและกล่องกระดาษแบบแข็ง (Folding cartons and setup boxes) ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. กล่องกระดาษแบบพับ (Folding cartons)

กล่องกระดาษ Folding cartons เป็นกล่องแข็งที่นิยมใช้กันมากที่สุดเพราะเหตุผลดังต่อไปนี้คือ

- ประหยัดราคาวัสดุและต้นทุนการผลิต
- มีความแข็งแรงพอเพียงพอการใช้งาน
- สามารถพับแบนราบได้ ทำให้สะดวกต่อการเก็บรักษาและการขนส่ง

- พิมพ์ภาพอักษรและลวดลายได้งดงามเป็นประโยชน์ในการจูงใจลูกค้าเมื่อวางจำหน่าย

กระดาษ boxboard ที่นิยมใช้สำหรับผลิต Folding cartons โดยตามปกติแล้ว จะมีความหนาประมาณระหว่าง 0.04 หรือ 0.032 นิ้ว เหตุที่ไม่นิยมกระดาษที่บางกว่านี้เพราะจะทำให้ขาดคุณสมบัติคือ Stiffness ในการพับขึ้นเป็นกล่อง และหากหนากว่านี้ก็จะเป็นการสิ้นเปลืองวัสดุโดยสะดวกด้วยอุปกรณ์ที่มีทั่วไปที่ใช้ทำกล่องอาจนำกระดาษ boxboard หลายชนิดหลายคุณภาพมาใช้ผลิตกล่องประเภทนี้ได้ ในกรณีที่กระดาษนั้นมีคุณสมบัติสำคัญคือ สามารถพับรีดได้โดยไม่เกิดการรอยแตกได้โดยง่าย

กล่องพับประเภท folding cartons นี้หากผลิตทีละจำนวนมากสามารถผลิตได้ในต้นทุนการผลิตต่ำ เมื่อเปรียบเทียบกับภาชนะทรงแข็งอื่นๆ เช่น กล่องกระดาษแข็งประเภท setup boxe กล่องพลาสติกแข็ง เป็นต้น แต่ในด้านแง่ของความคงงามมีคุณค่าแล้วจะเสียเปรียบภาชนะทั้งสองประเภทดังกล่าวซึ่งนิยมใช้สำหรับผลิตภัณฑ์ประเภทฟุ่มเฟือย และราคาสูง

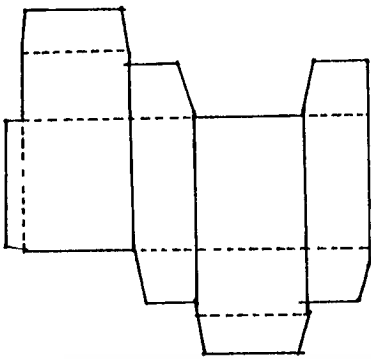
นอกจากกระดาษแล้ว มีการนำพลาสติกแผ่นบาง เช่น cellulose acetate และ polyvinyl chloride มาใช้สำหรับผลิตกล่อง folding cartons เนื่องจากใสหรืออาจทำส่วนฝาเป็นพลาสติกใส แหะส่วนตัวกล่องเป็นกระดาษ ตลอดจนอาจนำวัสดุอื่นๆ เช่น อลูมิเนียมฟอยล์มาผิวนอกอีกชั้นหนึ่ง เพื่อ

ความมุงดงามในการพิมพ์และคุณภาพสมบัติพิเศษอื่นๆ

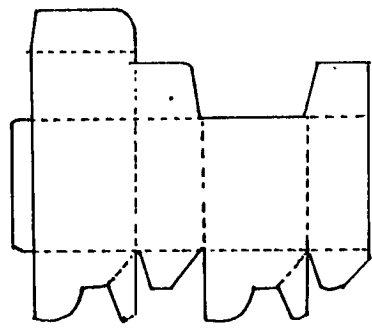
แบบกล่องประเภท folding cartons มีอยู่เป็นจำนวนมาก แต่ที่นิยมใช้กันมากที่สุดคือแบบ reverse-tuck carton จากรูปแสดงให้เห็นแบบต่างๆ ของกล่องประเภทนี้ ซึ่งอาจดัดแปลงแก้ไขเพิ่มเติมต่อไปได้หลายลักษณะ เพื่อประโยชน์ใช้สอยที่เหมาะสม

ปัจจุบันนี้สามารถทำให้กล่องพับประเภท folding cartons มีราคาลดลงกว่าเดิมมากอีกทั้งมีโครงสร้างที่แข็งแรงและรูปทรงที่สวยงามสะดุดตา มีคุณภาพตั้งแต่ปานกลางจนถึงดีมาก ซึ่งมีราคาถูกที่สุดของ rigid package ทั้งหมดที่มีอยู่แต่กล่องกระดาษแข็งประเภท setup boxes อาจมีราคาใกล้เคียงกันอันเนื่องมาจากการใช้เครื่องจักรแบบกึ่งอัตโนมัติ ส่วนภาชนะบรรจุประเภทพลาสติกจะมีราคาใกล้เคียงกันเพราะว่าเนื่องจากค่าวัสดุที่ใช้ในการผลิต จะถูกเฉลี่ยจากจำนวนของภาชนะบรรจุที่ผลิต แต่อย่างไรกล่องพับประเภท folding cartons สามารถลดค่าใช้จ่ายได้เหมือนกัน โดยทำการพิมพ์และทำการพับ-ตัดในเวลาเดียวกัน อีกทั้งยังสามารถทำการปนเอาแบบหรือขนาดอื่นมาพิมพ์ลงบนเนื้อที่ที่เหลือได้ด้วย

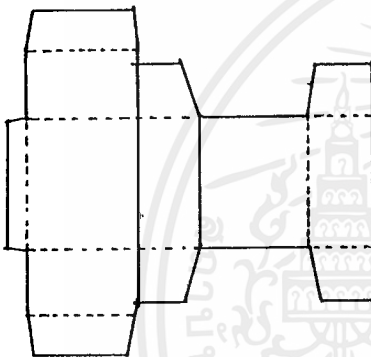
อีกนัยหนึ่ง จะพบว่ากล่องพับประเภท folding cartons จะบอบบางกว่ากล่องกระดาษแข็งประเภท setup boxes หรือ plastic container อีกกรณีหนึ่งก็คือความหยุ่ยรุ่มร่ามน้อยกว่าด้วย นอกจากนั้นความแข็งแรงของกระดาษที่จะนำมาใช้ได้ถูกจำกัดให้มีความหนาไม่เกิน 0.032 นิ้ว โดยกรรมวิธีการผลิตในโรงงาน ซึ่งจะทำให้กระดาษนั้นสามารถทนทานกับสิ่งของที่บรรจุภายใน 2-3 lb และตัวกล่องบรรจุจะมีความกว้างยาวสูงได้ไม่กี่นิ้ว ซึ่งในขณะที่กล่องกระดาษลูกฟูกสามารถบรรจุได้หนักถึง 50 lb หรือมากกว่าและสามารถมีด้านกว้างยาวสูงได้ 2-3ft หรือมากกว่านั้น



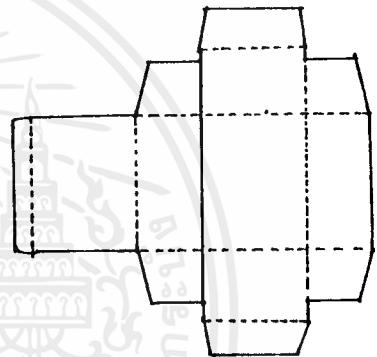
REVERSE TUCK



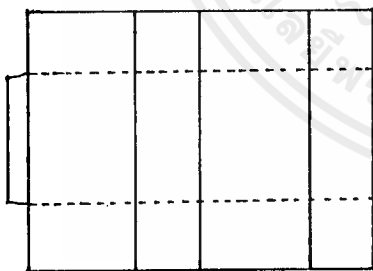
AUTO-LOCK BOTTOM



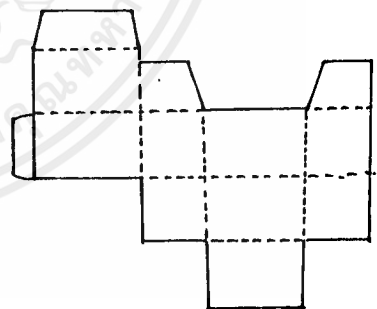
AIRPLANE STYLE



STRAIGHT TUCK.

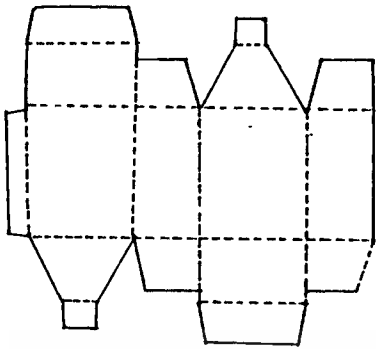


SEAL END

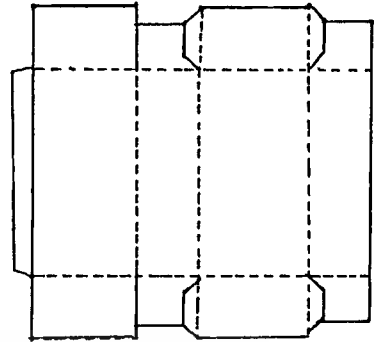


HARDWARE BOTTOM

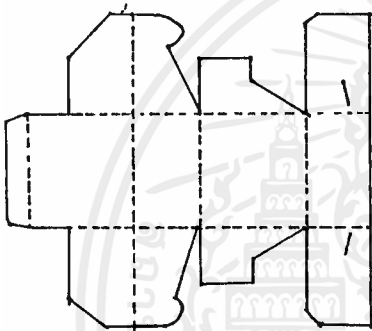
รูปที่ 80 รูปคลี่แสดงแบบต่างๆ ของกล่องประเภท folding carton โปรดสังเกตว่าแผ่น glue flap ซึ่งจะใช้หากาวนั้น จะติดอยู่กับกระดาษส่วนแผ่นหลังของกล่อง



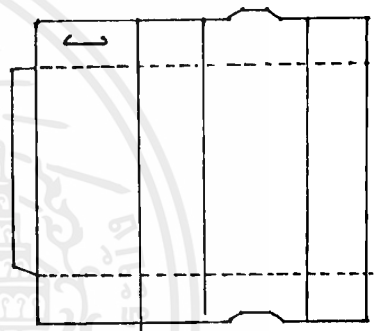
MAILING LOCKS.



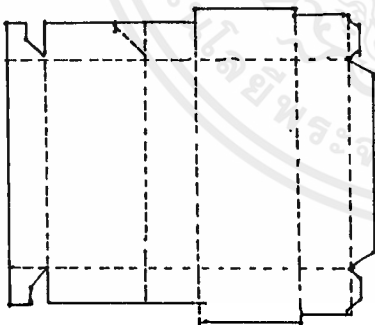
SEAL END WITH VAN BUREN



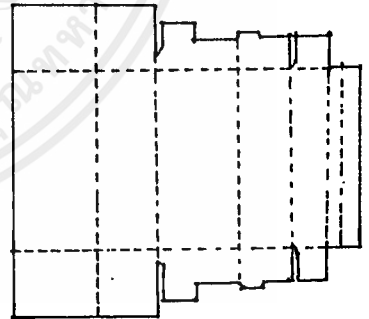
CRACKER STYLE



RECLOSABLE SEAL END



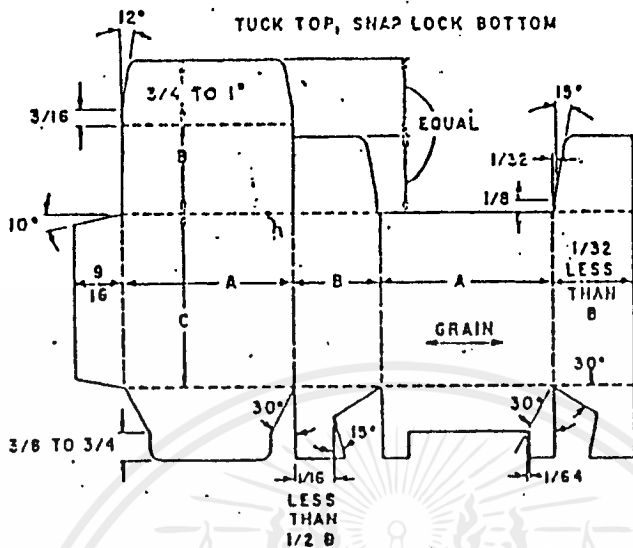
BREAKAWAY FLIP TOP



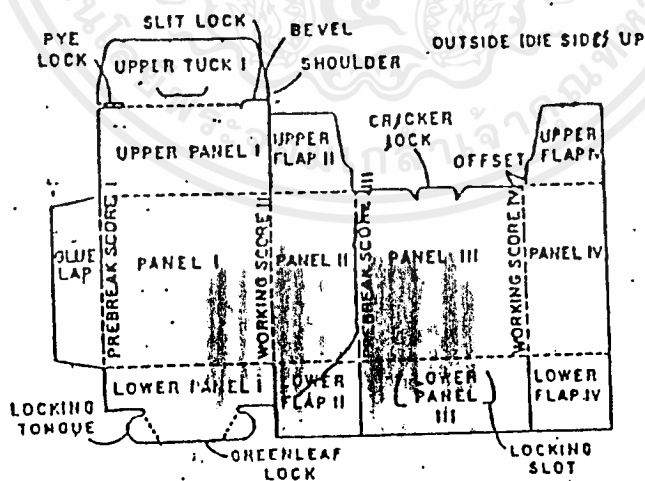
ICE CREAM.

รูปที่ 81 รูปคลี่แสดงแบบอื่นๆ ของกล่องประเภท folding carton

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 82 รูปคลี่ของกล่องซึ่งแสดงให้เห็นการแจ้งขนาดส่วนต่างๆ ของกล่อง



รูปที่ 83 แสดงศัพท์ที่ใช้เรียกชื่อส่วนต่างๆ ของกล่อง ศัพท์เหล่านี้ควรเรียกให้ถูกต้องเพื่อหลีกเลี่ยงการเข้าใจผิดที่อาจเกิดขึ้นได้ในการสั่งผลิต

รูปแบบของภาชนะบรรจุประเภท Folding carton

โครงสร้างของ folding carton มีอยู่มากมาย โครงสร้างที่มีอยู่และนิยมใช้กันมากที่สุดคือ โครงสร้างแบบ reverse-tuck ซึ่งเป็นกล่องโครงสร้างที่สามารถเปิดได้ทั้งด้านบนด้านล่างเข้ามา โครงสร้างอีกแบบคือ โครงสร้างแบบ seal-end จะคล้ายแบบ reverse tuck แต่แตกต่างกันตรงฝาล่างของกล่องจะถูกพับลงแล้วปิดผนึกด้วยกาว จึงทำให้กล่องนี้สมบูรณ์ ซึ่งการปิดกาวนี้จะทำเมื่อได้บรรจุของลงในกล่องเรียบร้อยแล้ว ตัวล็อกพิเศษกล่องจะนำมาใช้ในกรณีป้องกันไม่ให้ฝาที่สอดหลอดออกมาเมื่อมีน้ำหนักกดลง การที่น้ำหนักของสิ่งของสิ่งทีบรรจุอยู่ภายในกระทบให้ฝาหลอดออกมา ดังนั้น จึงมีการทำตัวล็อกมาใช้ คือมีลักษณะคล้ายเคียวหรือกระดากส่วนที่ยื่นออกมาใช้ล็อก

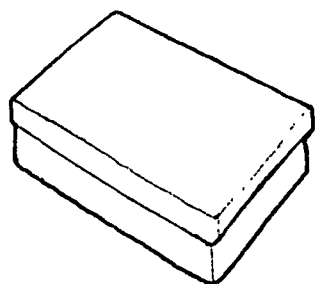
2. กล่องกระดากแบบแข็ง (Setup boxes)

กล่องกระดากแข็งประเภท setup boxes เป็นกล่องกระดากแข็งที่ทำสำเร็จเป็นรูปทรงที่จะใช้ใช้งาน ไม่สามารถที่จะพับแบนราบเมื่อจะเก็บรักษาหรือขนส่งได้ แตกต่างไปจากกล่องประเภท folding cartons ซึ่งสามารถพับแบนเมื่อขนส่งและจัดตั้งรูปทรงขึ้นใหม่เมื่อจะบรรจุผลิตภัณฑ์

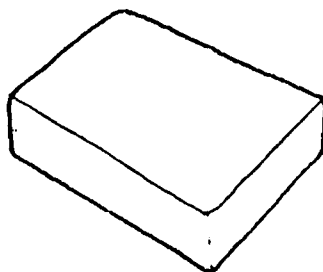
ในการผลิต setup boxes ไม่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ซับซ้อนและแม่พิมพ์ตัดกระดาก (die) ราคาสูงแต่อย่างไร สามารถผลิตกล่องเป็นรูปทรงแปลกไปจากปกติได้ ราคากล่องยาวสูงกว่ากล่องประเภท folding cartons ซึ่งมีขนาดเท่ากันแต่ให้คุณสมบัติพิเศษในแง่ของความแข็งแรงและลักษณะงดงามซึ่งกล่องประเภท folding cartons มีอาจทัดเทียมได้ จึงนิยมใช้มากสำหรับบรรจุผลิตภัณฑ์ประเภทฟุ่มเพื่อยราคาสูง

กระดากที่ใช้เป็นวัสดุสำหรับผลิตโดยทั่วไปมีความหนาประมาณระหว่าง 0.016-0.062 นิ้ว ด้านในกล่องมักใช้กระดากสีขาว มุมกล่องเสริมความแข็งแรงด้านกระดากเทพกาวส่วนด้านนอกเป็นกระดากที่พิมพ์งดงามหรือกระดากคุณภาพพิเศษหรือในบางกรณีอาจเป็นผ้า กระดากด้านนอกของกล่องมักพิมพ์ไว้ก่อนแล้วคอบนำมาพับรอบกล่อง

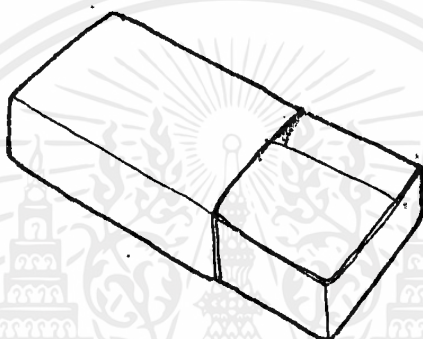
แบบกล่องประเภท setup boxes ที่ผลิตง่ายนิยมใช้กันทั่วไป คือแบบ telescope type ซึ่งมีฝาครอบตัวกล่อง



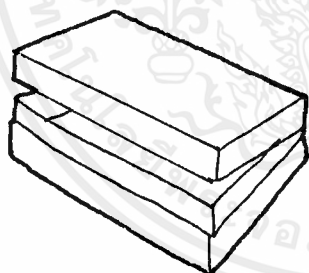
THROWAWAY BOX



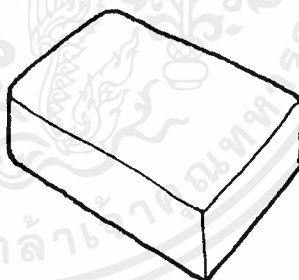
FULL TELESCOPE



TUBE AND SLIDE



NECKED BOX WITH
HINGED COVER



EXTENSION EDGE
WITH PADDED COVER.

รูปที่ 84 แบบต่างๆ ของกล่องประเภท Setup boxes

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาละต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

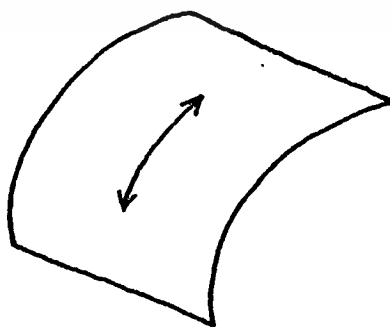
ในการออกแบบกล่องควรมีข้อบังคับบางประการ เช่น ควรหลีกเลี่ยงในการพิมพ์ใกล้ขอบเพราะยากที่จะรักษาเส้นพิมพ์ให้ขนานกับขอบกล่อง และการเว้นระยะระหว่างเส้นพิมพ์กับขอบกล่องให้เท่ากัน โดยตลอดรอบกล่องก็เป็นไปได้ยาก โดยเฉพาะในกรณีที่จะต้องพิมพ์ต่างสีกันที่หน้าของกล่องนั้นจะทำให้ผลิตแบบเนียน ได้โดยยาก และในกรณีที่จะต้องการให้พิมพ์เส้นขนานซึ่งโดยรอบกล่องนั้นก็ยากที่จะจัดการให้เส้นเหล่านั้นบรรจบกันสนิทได้มุมกล่องในการออกแบบควรรนำแผ่นสีของกล่องมาพิจารณาจัดทำเนื้อที่ที่เหมาะสมและใช้งานได้โดยเรียบร้อย

2.4.5 วิธีการออกแบบให้สอดคล้องกับ Grain ของกระดาษ

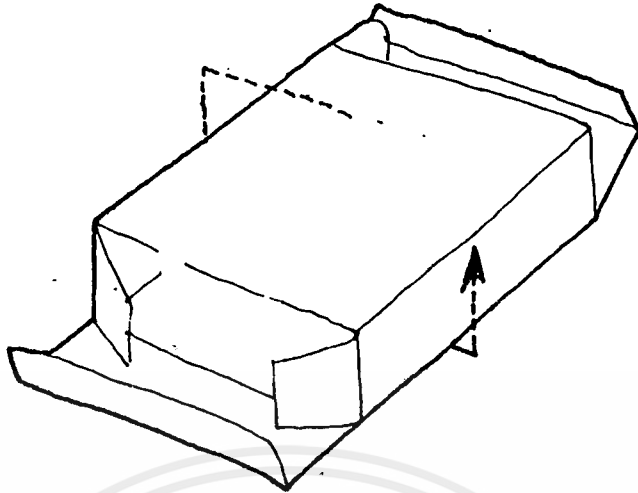
กระดาษหนึ่งแผ่นจะมีทิศทางของเยื่อกระดาษที่เกิดจากการผลิตกระดาษในทิศทางที่เรียกว่า Machine Direction หรือ Long Direction ซึ่งจะเกิดจากความหมายของกระดาษที่ผลิตจากโรงงาน

ลักษณะความแข็งแรงของ Machine Direction นั้นขึ้นอยู่กับการประสานกันของเส้นเยื่อกระดาษ ทำให้มีความแข็งแรงมากขึ้นและในทิศทางตรงกันข้ามก็คือ Cross Direction จะเป็นทิศทางที่เกิดจากแนวของเส้นเยื่อกระดาษวางเรียงกันอยู่ ซึ่งจะมีความแข็งแรงน้อยกว่าด้าน

วิธีการสังเกตว่าด้านใดเป็น machine Direction นั้นดูจากด้านที่กระดาษสามารถงอได้ง่ายนั้นจะเป็นด้าน Cross Direction อีกวิธีหนึ่งก็คือเมื่อเทียบกระดาษที่มีขายกันอยู่ทั่วไป ขนาด 2 imperial 31"x43" นั้นเกิดจากการแบ่งครึ่งกระดาษหน้า 62" จากม้วนใหญ่ที่ผลิตจากโรงงาน



รูปที่ 85 วิธีสังเกตด้านที่เป็น machine Direction โดยการงอของกระดาษ



รูปที่ 86 การทำรอยพับที่ติดตั้งฉากกับแนว Grain

ที่เป็นเช่นนี้ เนื่องจากส่วนที่เป็นรอยพับที่ติดตั้งฉากกับแนว Grain กระดาษ แล้วจะทำให้เมื่อพับกระดาษแล้วจะทำให้พับได้ง่ายและรอยพับนั้นตรงและแข็งแรง

2.4.6 หลักในการออกแบบและโครงสร้างของ Transportation pack

Transportation pack โดยทั่วไปมักผลิตจากกระดาษลูกฟูกที่มีลักษณะของโครงสร้างและชนิดที่แตกต่างกันออกไปตามลักษณะการใช้งาน และสิ่งที่สำคัญคือ ลักษณะของรูปแบบของกล่องกระดาษลูกฟูกที่มีลักษณะทางโครงสร้างแตกต่างกันออกไปเพื่อความเหมาะสมตามลักษณะการผลิตภัณฑ์ประเภทต่างๆ

โดยที่ในปัจจุบัน กล่องกระดาษลูกฟูกเป็นหีบห่อบรรจุที่มีบทบาทสำคัญต่ออุตสาหกรรมในประเทศอย่างมาก กล่องกระดาษลูกฟูกเป็นหีบห่อบรรจุสำหรับการเก็บรักษาการจัดจำหน่ายและการขนส่ง ซึ่งกล่องกระดาษลูกฟูกจำเป็นที่จะต้องมีความแข็งแรงเพื่อทำการคุ้มครองสินค้าที่บรรจุอยู่ภายในให้ปลอดภัยต่อแรงกระทำของสิ่งแวดล้อมที่อาจจะเกิดจากตั้งแต่การปฏิบัติงานในโรงงานบรรจุไปสู่มือผู้บริโภค ดังนั้น ในการออกแบบกล่องกระดาษลูกฟูกนี้จำเป็นจะต้องออกแบบเพื่อไว้เพื่อความปลอดภัยต่อสินค้าที่ทำการบรรจุ ซึ่งจุดมุ่งหมายนี้จะทำให้เป็นการผลิตหลักเศรษฐศาสตร์ที่ใช้หีบห่อบรรจุที่มีความแข็งแรงมากกว่า หรือแพงกว่าที่จำเป็น

และดังนั้น นักออกแบบควรจะออกแบบให้มีความแข็งแรงที่เพียงพอเหมาะพอพอดี ไม่มากเกินไป เพราะจะทำให้ราคาของกล่องกระดาษลูกฟูกมีราคาสูงเกินความต้องการ

กล่องกระดาษลูกฟูกจะสามารถช่วยธุรกิจในเรื่อง

1. กล่องกระดาษลูกฟูก จะช่วยในการขนส่งและการขนสินค้า (Fiber board boxes held to move and sell products)
2. กล่องกระดาษลูกฟูก สามารถช่วยส่งเสริมการขายการ Displays สินค้าในรูปของ Retail pack นอกจากนี้ยังสามารถนำมาดัดแปลงให้เป็นสินค้าได้เช่น เป็น Furniture เป็นต้น
3. กล่องกระดาษลูกฟูกช่วยให้ Production line มีประสิทธิภาพขึ้น
4. กล่องกระดาษลูกฟูกช่วยให้ระบบต่างๆ ภายในโรงงานเป็นระเบียบและมีประสิทธิภาพ
5. กล่องกระดาษลูกฟูกช่วยป้องกันสินค้าให้พ้นจากอันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้ในระหว่างการขนส่งหรือการเก็บพักรักษาในคลังสินค้าและแรงกระแทกระหว่างการขนส่ง

2.4.6.1 แบบและลักษณะของกล่องกระดาษลูกฟูก

ในการออกแบบหีบห่อบรรจุในการขนส่งเพื่อให้ได้รับประโยชน์มากที่สุดในการใช้งาน (Maximum service) นั้น จำเป็นต้องพิจารณาถึง Appearance น้ำหนัก ราคา ความสะดวกในการจับมือ (Mandling) การบรรจุ และการคุ้มครองของสิ่งที่บรรจุภายใน (Contents) แต่ละอย่างทีกล่าวมาซึ่งล้วนมีความสำคัญทั้งนั้น ในการที่จะใช้พิจารณาเลือกหีบห่อที่ดีที่สุดเพื่อใช้งาน ดังนั้นจึงควรรู้ความต้องการความแข็งแรงน้อยที่สุดที่หีบห่อจำเป็นต้องมีเพื่อที่จะคุ้มครองจากความเสียหายที่เกิดขึ้นจากแรงกล (Mechanical Damage) โดยหีบห่อนั้นจะมีราคาต่ำสุดที่จะเป็นไปได้

2.4.6.2 แนวทางการออกแบบกล่องกระดาษลูกฟูก

หีบห่อบรรจุจะมี Maximum Service ก็ต่อเมื่อ Contents ที่ได้จัดส่งไปถึงมือลูกค้าอยู่ในลักษณะ เป็นที่น่าพอใจและด้วยราคาน้อยที่สุด ปัญหาสำคัญก็คือ การออกแบบหีบห่อให้มีความแข็งแรงอย่างเหมาะสมโดยใช้

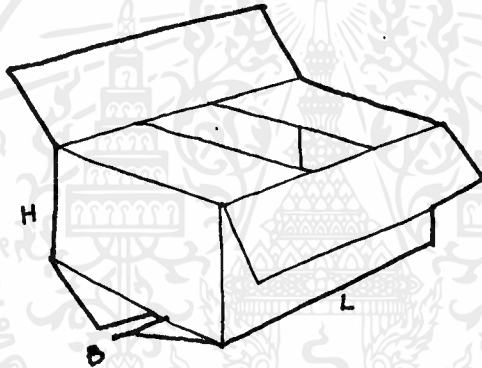
วัสดุที่ทำและแรงงานน้อยที่สุด โดยลักษณะของ Contents แล้ว จะไม่ยอมให้มีการออกแบบโดยใช้ปริมาณของแผ่นลูกฟูกน้อยที่สุด เพื่อให้ได้ปริมาณมากที่สุดเสมอๆ อย่างไม่รู้ก็ควรพยายามที่จะออกแบบหีบห่อบรรจุเพื่อให้ได้ความยาวเป็น 2 เท่าของความกว้างและความสูงกับความยาวเท่ากัน การออกแบบเช่นนี้ จะให้ใช้แผ่นลูกฟูกปริมาณน้อยที่สุดโดยมีตัวประกอบของความแข็งแรงมากที่สุด หีบห่อบรรจุควรมีความแข็งแรงเพียงพอที่จะป้องกันจากการกระแทกกระทั้น (Shocks) และการบีบอัด (Stresses) ตามปกติได้ จึงเป็นการสมควรที่จะมีการเผื่อไว้เพื่อความปลอดภัย แต่เป็นการผลิตหลักเศรษฐศาสตร์ที่ใช้ภาชนะบรรจุให้มีความแข็งแรงมากกว่าหรือแพงกว่าที่จำเป็น จุดมุ่งหมายของผู้ออกแบบจึงควรอยู่ที่ว่าหมายถึงพยายามกำจัดความเสี่ยงที่เกิดขึ้นจากการขนส่ง และจัดตั้งลักษณะความแข็งแรงน้อยที่สุดของกล่องที่มีขนาดแน่นอน เพื่อการบรรจุสินค้าเฉพาะอย่าง

ลักษณะของผลิตภัณฑ์ เป็นสิ่งแรกในการพิจารณาออกแบบหีบห่อบรรจุเพื่อให้ได้ Maximum Service บางอย่างก็ต้องการการคุ้มครองสูงจากการถูกทับซ้อน (Stacking load) บางอย่างก็ต้องการการกรัดแทงทะลุ (Puncture), การโค้งงอ (Distortion) และการอัด (Mashing) ตรงมุมก่อนรูปแบบอื่นๆ ของ Contents สามารถช่วยคุ้มครองหีบห่อบรรจุจากอันตรายต่างๆ เหล่านี้ได้หนึ่งอย่างหรือมากกว่า สินค้าบางอย่างโดยการไ้ใช้งานแล้วสามารถผ่านแรงกระทกกระทั้นที่ (Shocks) เผอิญอยู่ในการบริการไปยังหีบห่อบรรจุได้ ด้วยเหตุผลนี้ เมื่อตัวสินค้าเองมีการดูดกลืนแรงกระทกกระทั้นปริมาณมาก จึงจำเป็นต้องใช้หีบห่อบรรจุที่แข็งแรงมากยิ่งขึ้น ซึ่งจะได้กล่าวในรายละเอียดต่อไปในหัวข้อการออกแบบกล่องกระดาษลูกฟูก

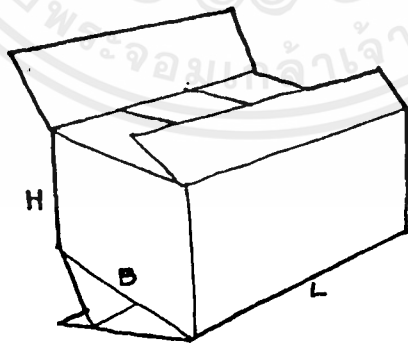
สำหรับสินค้าที่เป็นกระป๋องและกล่อง (Carton) จำเป็นอย่างมากที่จะต้องบรรจุให้แน่นชิดมากเท่าที่จะทำได้ เพื่อมิให้เกิดการเคลื่อนไหวของ Contents ภายในกล่อง (Box) การเคลื่อนที่ของสินค้ากระป๋องแม้เพียงเล็กน้อยก็จะทำให้เกิดแรงกระทกกระทั้น (Impact) ที่สามารถฉีกทะลุกล่อง ตรงปลายรอยพับได้ (Creases) สิ่งที่สามารถหลีกเลี่ยงได้มาก โดยให้มีการเผื่อ (Allowance) ที่เหมาะสม จากการสำรวจความเสียหายที่เกิดขึ้นแสดงให้เห็นว่าเป็นการประหยัดสำหรับผู้ผลิตที่จะออกแบบตัวสินค้า (Article) ใหม่ให้ดีขึ้น เพื่อสามารถทนต่อแรงกระทกกระทั้น (Shock) และแรงอัด อันเนื่องมาจากการขนส่งมากกว่าที่จะใช้หีบห่อบรรจุที่แพงบ่อยครั้งที่เคยพบ ถ้ามีการปรับปรุง

2) กล่องค้ายัด (Die cut box) กล่องค้ายัดนี้ได้รับการผลิตขึ้นจากแผ่นแบบพิมพ์ (Die cut form) แล้วจึงบีบลงแผ่นกระดาษลูกฟูก ด้วยเหตุนี้กล่องทุกใบจึงมีขนาดที่แน่นอน จุดเด่นของกล่องประเภทนี้คือการขึ้นรูปกล่องและปิดฝาไม่ต้องอาศัยอุปกรณ์และเครื่องมือใด ๆ ก็สามารถพับสไลด์ลงไปได้ จึงมีความคล่องตัวในการทำงาน นอกจากนี้ยังสามารถออกแบบให้มีรูปทรงต่างๆ ได้ มีความสามารถเมื่อวางขาย จึงใช้เป็นตัวช่วยโฆษณาสินค้า ณ จุดขายได้ดี อย่างไรก็ตามการลงทุนผลิตกล่องประเภทนี้จะสูงกว่าประเภทแรก เนื่องจากต้องเสียค่าใช้จ่ายของแผ่นแบบแม่พิมพ์นั่นเอง

ในเรื่องของรูปแบบของกล่องกระดาษลูกฟูกนั้น เนื่องจากมีรูปแบบที่แตกต่างกันเป็นจำนวนมาก จึงนิยมเรียกชื่อกล่องเป็นตัวเลขเป็นสากลและกำหนดโดย International Fibreboard Case Code ดังมีตัวอย่างซึ่งแสดงเฉพาะรูปแบบที่ใช้กันมาก

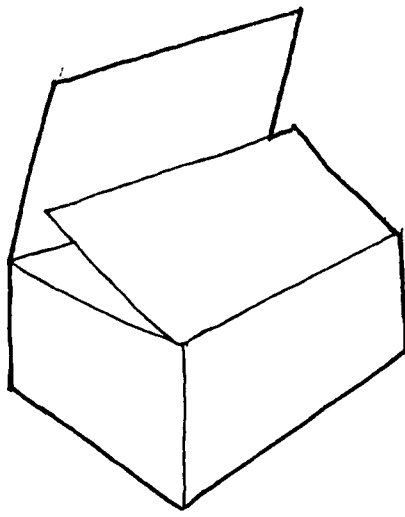


Regular Slotted Container - RSC

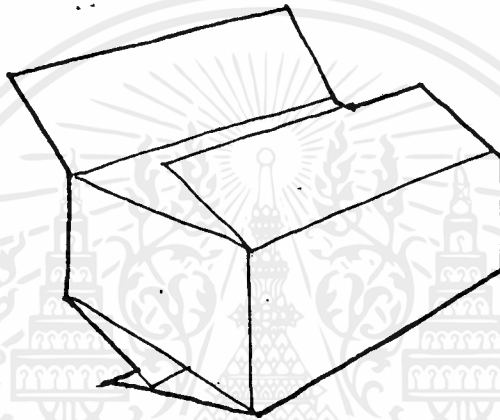


Overlap Slotted Container - OSC

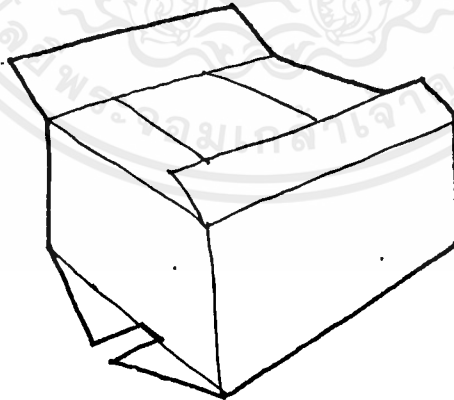
รูปที่ 87 รูปแบบของกล่องสลีต



Full Overlap Slotted Container - POL



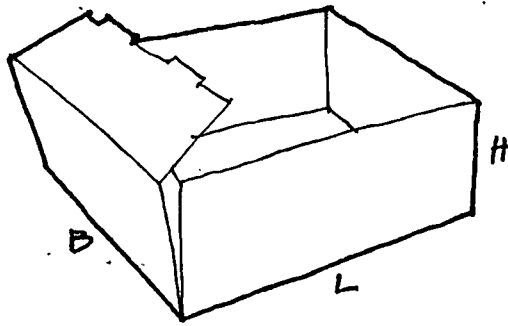
Center Special Slotted Container - CSSC



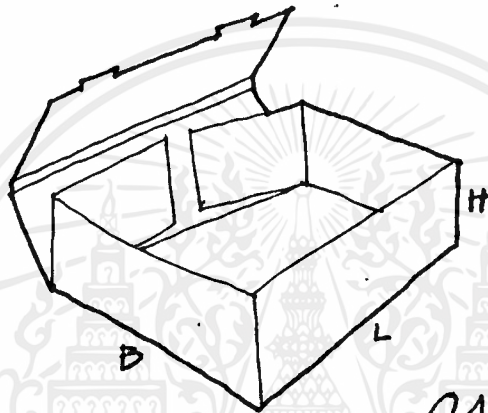
Center Special Overlap Slotted Container - CSO

รูปที่ 87 รูปแบบของกล่องสลีต (ต่อ)

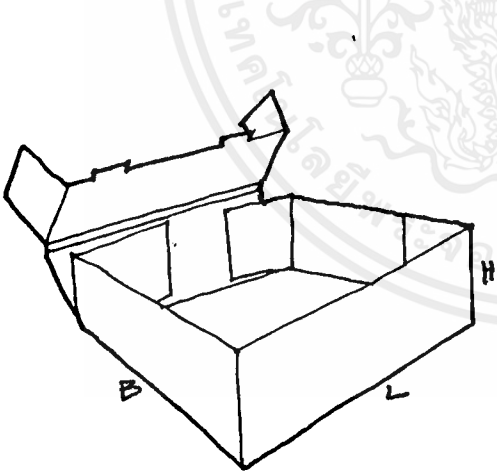
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



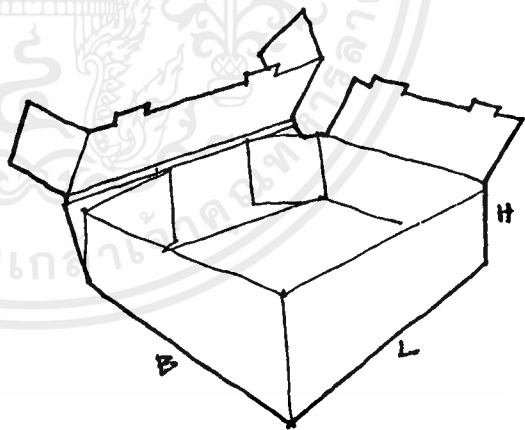
0122



0123



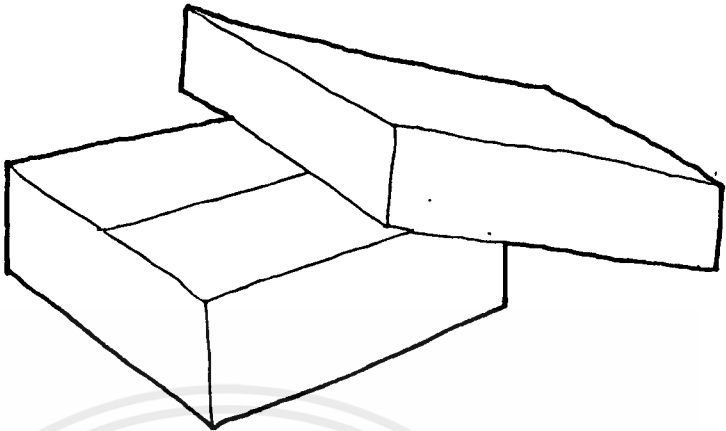
0124



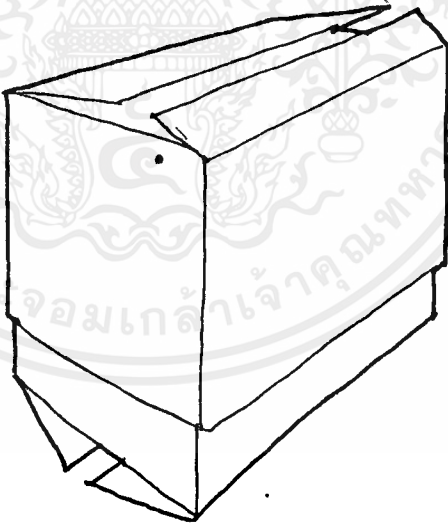
0125

รูปที่ 87 รูปแบบของกล่องสลีต (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Full Telescope Design Style Box - FTD



Full Telescope, Half Slotted Box - FTHS

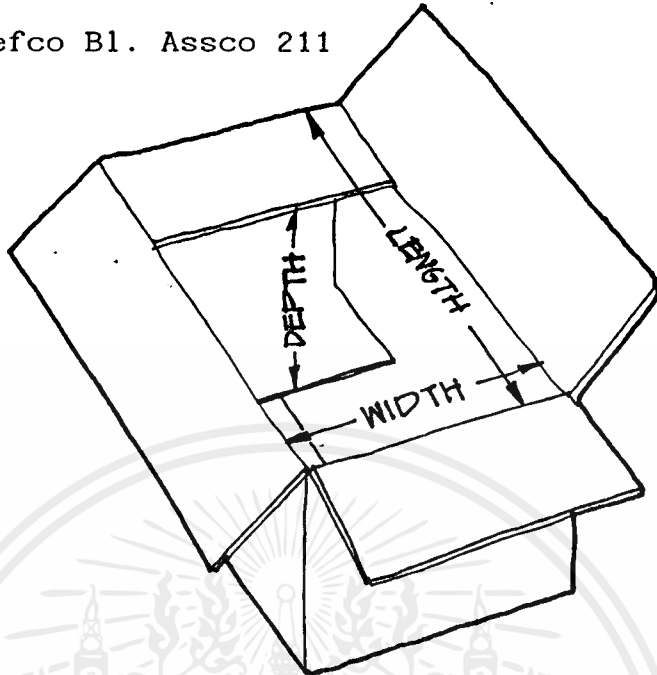
รูปที่ 87 รูปแบบของกล่องสลีต (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.6.4 แบบต่างๆ ของกล่องกระดาษลูกฟูก

1) กล่องแบบ Regular Slotted Container

(RSC) k0201 Fefco B1. Assco 211



รูปที่ 88 กล่องแบบ Regular Slotted Container (RSC)

ลักษณะ

- มีฝาเปิดปิดกว้างเท่ากัน
- ฝากล่องแผ่นนอกบรรจบกันที่แนวกึ่งกลาง

ของกล่อง ตามด้านความยาวของกล่อง

- ฝากล่องแผ่นในเว้นช่องห่าง ตามความ

สัมพันธ์ของด้านกว้างและด้านยาวของกล่อง

การใช้งาน

- ใช้มากกว่ากล่องชนิดอื่น
- ผลิตได้ง่ายจากแผ่นกระดาษลูกฟูกแผ่นเดียว
- ลื่นเป็ลืองวีสน้อย
- สามารถขนส่งให้ลูกค้าเป็นแผ่นราบเสมอกัน

ซึ่งคลี่พับเป็นกล่องได้ทันที

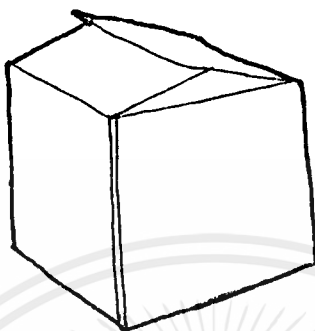
- ง่ายต่อการบรรจุ และปิดกล่อง
- สามารถตัดแปลงขนาดเพื่อขนส่งผลิตภัณฑ์ได้

เกือบทุกชนิด

- ถ้าต้องการให้มีการคุ้มครองมากขึ้นก็ใช้แผ่น

รองเสริม

2) กล่องแบบ Overlap Slotted Container (OSC), Extended Overlap Container (0202 FEFCO B2)



รูปที่ 89 กล่องแบบ Overlap Slotted Container (OSC)

ลักษณะ

- มีฝาเปิดปิดกว้างเท่ากัน

- ฝากล่องแผ่นนอกทับกันไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว

และไม่น้อยกว่าความกว้างของกล่อง

- ฝากล่องแผ่นในไม่พบกัน โดยทั่วไปมีความ

กว้างไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของด้านกว้างของกล่อง

การใช้งาน

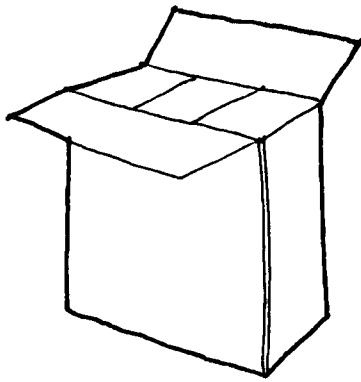
- ปิดได้ง่ายมักใช้ Staples ปิดบริเวณพื้นที่ที่

ทับกัน

- ใช้มากเมื่อต้องการบรรจุของในกล่องที่มีด้าน

กว้างต่างกับด้านยาวมากๆ ซึ่งจะทำให้ฝากล่องแผ่นในห่างกันมาก

3) กล่องแบบ Full Overlap Slotted Container (0203 FEFCO B3 Assco 213)



รูปที่ 90 กล่องแบบ Full Overlap Slotted Container

ลักษณะ

- มีฝาเปิดปิดกว้างเท่ากัน
- ฝากล่องด้านบนกว้างเท่ากับด้านบนกว้างของ

กล่องทำให้ทับกันสนิท

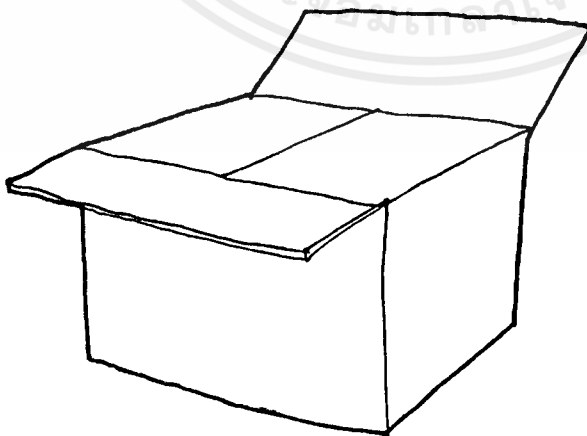
การใช้งาน

- การซ้อนทับกันของฝาเปิดแผ่นนอกทั้งด้านบนและด้านล่างจะช่วยเสริมความแข็งแรง เมื่อมีการซ้อนของกล่อง

ได้ดีขึ้น

- ช่วยต้านทานการ Mandling ที่ไม่ประณีต

4) กล่องแบบ Center Special Slotted Container (CDDC) (0204 FEFCO B4 Assco 212)



รูปที่ 91 กล่องแบบ Center Special Slotted Container (CSSC)

ลักษณะ

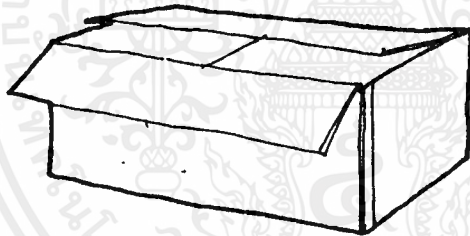
- ทั้งฝาเปิดแผ่นนอกและแผ่นในพับกันตรงแนว
กึ่งกลางของกล่อง นอกนั้นเหมือน RSC

การใช้งาน

- แข็งแรงกว่า RSC ตรงบริเวณด้านบนและ
ด้านล่างของกล่อง
- ฝาเปิดแผ่นในจะช่วยเป็นที่พักของสิ่งของ
(Contents) ภายใน

หมายเหตุ ถ้าฝาเปิดแผ่นนอกและแผ่นในพับกัน
แต่ไม่ใช่ตรงแนวกึ่งกลางของกล่องเรียกว่า กล่องแบบ Side Special Slot-
ted Box (SSS)

5) กล่องแบบ Center Special Overlap
Slotted Container (CSOSC) (0205) FEFCO B5)



รูปที่ 92 กล่องแบบ Center Special Overlap Slotted
Container (CSOSC)

ลักษณะ

- ฝาเปิดแผ่นในพับกันที่แนวกึ่งกลางตามด้าน
กว้างของกล่อง

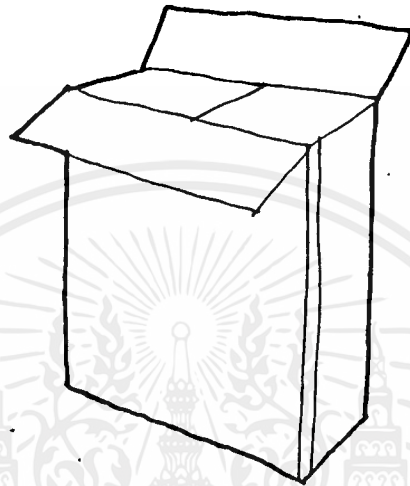
- ฝาเปิดแผ่นนอกพับกันเหมือน

การใช้งาน

- ใช้เมื่อต้องการคุ้มครอง Contents ให้ได้มากกว่า OSC

- มีที่สำหรับ Contents

6) กล่องแบบ Center Special Full Overlap Slotted Container (CSPOL) (0206 FEFCO B6)



รูปที่ 93 กล่องแบบ Center Special Full Overlap Slotted Container (CSPOL)

ลักษณะ

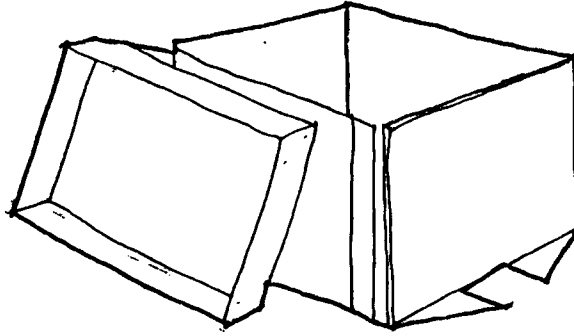
- ฝาเปิดแผ่นในพบกันที่แนวกึ่งกลางตามด้านกว้างของกล่อง

- ฝาเปิดแผ่นนอกทับกันสนิท

การใช้งาน

- แข็งแรงกว่า FOL เพราะด้านบนและด้านล่างของกล่องมีแผ่นลูกฟูกถึง 3 แผ่น ด้านล่างจึงเป็นที่พักให้ Contents ได้ดี และมีแรงพยุงได้ถึง 3 เท่า เมื่อมีการซ้อนทางด้านข้างแบบ

7) กล่องแบบ half-Slotted Container with Cover (HSC) (0312) FE FCO C12, Assco 251



รูปที่ 94 กล่องแบบ Half-Slotted Container with Cover (HSC)

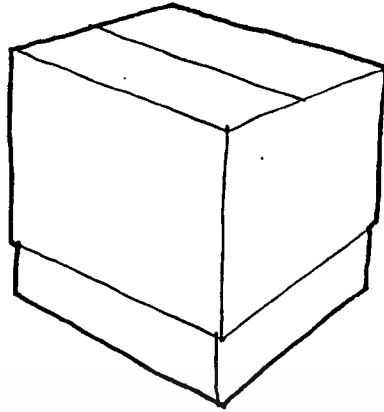
ลักษณะ

- ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ฝาครอบและตัวกล่อง
- ตัวกล่องเป็น Slotted Box มีฝาเปิดปิด
- ด้านที่ไม่มีฝาเปิดปิดในตัวจะถูกล็อกด้วยฝาครอบต่างหาก
- ฝาครอบลักษณะเดียวกับ Design Style หรือแบบ Half-Slotted Style ก็ได้
- กล่อง HSC นี้ต่างจากกล่องแบบ Partial Telescope ตรงที่ฝาครอบยื่นครอบคลุมตัวกล่องน้อยกว่าสองในสามของความสูงของตัวกล่อง

การใช้งาน

- เมื่อต้องการทั้งการขนส่ง และตั้งโชว์ และในงานที่ต้องเปิดปิดฝาครอบบ่อยครั้ง
- สำหรับฝาครอบแบบ Half Slotted Style นั้นใช้มากในอุตสาหกรรมแบตเตอรี่ ตู้เย็น เครื่องซักล้าง ฯลฯ ด้านล่างมักจะเป็นโครงไม้ บางครั้งก็ต้องใช้สารวัดเพื่อความมั่นคงและมี Flanges ต่อติดกับตัวโครง

8) กล่องแบบ Half - Slotted Box with Half-Slotted partial Cover



รูปที่ 95 กล่องแบบ Half-Slotted Box with Half-Slotted partial Cover

ลักษณะ

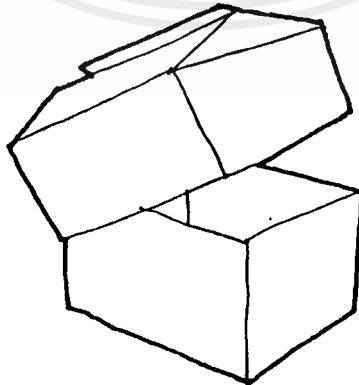
- ประกอบด้วยกล่อง 2 ชั้น คือฝาครอบกับตัว

กล่องซึ่งต่างก็เป็นแบบ Slotted Style

การใช้งาน

- ทนต่อการโก่งตัวและบวมโคงงอ (Bulging & Bulking) เมื่อกล่องได้รับน้ำหนักทับมาก
- บางครั้ง ผู้ผลิตจงใจที่จะให้มีกำรบรรจุสินค้ามากเกินไป (Over packed) แต่กล่องก็สามารถรับน้ำหนักได้ดี

9) กล่องแบบ Full Telescope Half-Slotted (Fths)



รูปที่ 96 กล่องแบบ Full Telescope Half-Slotted (FTHS)

ลักษณะ

- ประกอบด้วยกล่อง 2 ชั้น คือ ตัวกล่องและฝาครอบ ซึ่งต่างก็เป็นแบบ Slotted Style

- ฝาครอบตัวกล่องมิด

การใช้งาน

- สามารถคุ้มครอง Contents ได้มากที่สุด

- ให้ความแข็งแรงในการเรียงซ้อนได้สูงสุด

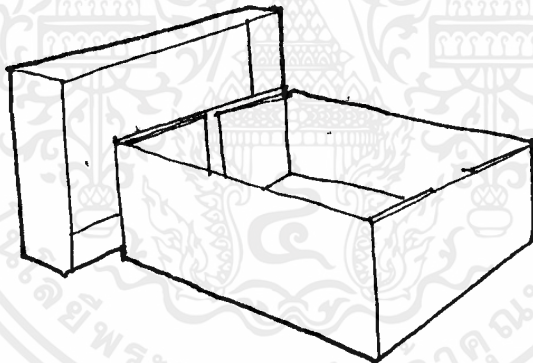
- ใช้บรรจุ ผัก ผลไม้สดและสินค้าอื่นๆ ได้

อย่างกว้างขวาง

- สะดวกในการเปิดตรวจสอบลักษณะ และ

สภาวะของเมื่อถึงปลายทาง

10) กล่องแบบ Design Style Box with Cover (SCD) (0306) Fefco C6 Assco 311)



รูปที่ 97 กล่องแบบ Design Style Box with Cover (SCD)

ลักษณะ

- ประกอบด้วยกล่อง 2 ชั้น คือ ตัวกล่องและ

ฝาครอบ

- ฝาครอบตัวกล่องน้อยกว่าสองในสามของ

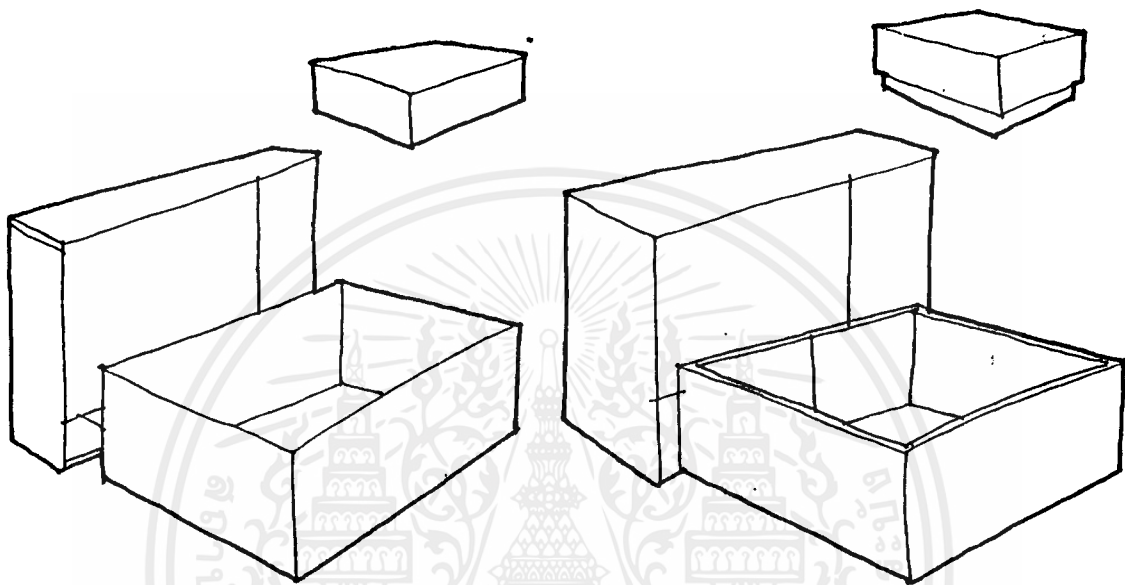
ความสูง

11) กล่องแบบ Full Telescope Design Style Box (FTD) (0301) FE FCO C1 Assco 312)

ลักษณะ

- คล้าย SCD แต่ฝาครอบครอบตัวกล่องมิดสนิท

12) กล่องแบบ Partial Telescope Design Style Box (PTD)



รูปที่ 98 กล่องแบบ Full Telescope Design Style Box (FTD)

รูปที่ 99 กล่องแบบ Partial Telescope Design Style Box (PTD)

ลักษณะ

- คล้าย SCD แต่ฝาครอบครอบตัวกล่องไม่น้อยกว่าสองในสามของความสูงแต่ไม่ครอบมิด

ความหนาเป็นพิเศษของแผ่นลูกฟูกทางด้านข้างและผนังด้านปลายจะช่วยให้มีความแข็งแรงทางการเรียงซ้อน ช่วยคุ้มครอง Contents มากขึ้น กล่องเหล่านี้จะมีประโยชน์เช่นเดียวกับ Slotted Style

ของกล่องแบบ Telescope นอกจากนั้น การที่กล่องมีผิวด้านบนและล่างเรียบจะทำให้สามารถใช้กับสิ่งของต่างๆ ได้เช่น กระดาษ หนังสือ รูปภาพ และวัตถุที่ใช้ในการโฆษณา

ลักษณะ

- เหมือนกับกล่องแบบ Half- Slotted Style ลักษณะที่แตกต่างกันระหว่างกล่องแบบ Design Style Boxes ทั้ง 3 ก็คือ

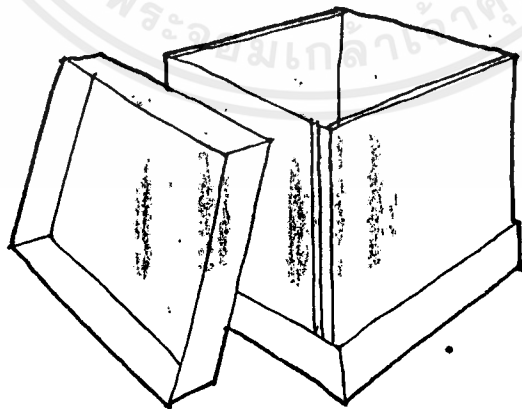
1. กล่องที่มีฝาครอบ (Box with a Cover)

มีส่วนแบบยื่นครอบตัวกล่องน้อยกว่าสองในสามของความลึกของตัวกล่อง

การใช้งาน

- อยู่ในลักษณะแบนราบเมื่อขนส่งให้ผู้ผู้ใช้ และ
- ตัดด้วยเครื่องเย็บกล่องเมื่อขึ้นรูป
- ฝาครอบบางครั้งต่อกันและกันทั้ง 4 ขอบด้วย
- ซึ่งจะ เชื่อมติดกันด้วยเทปตามกฎที่ 41
- กล่องนี้เหมาะสำหรับบรรจุของเพื่อการขนส่ง
- และเก็บไว้นานๆ และต้องการความหนาทนทานต่อแรงกด
- ใช้บรรจุพวก Shipping Flowers ทนวด
- เครื่องลายครามที่แตกง่าย

13) กล่องแบบ Double-Cover Box (DC)



รูปที่ 100 กล่องแบบ Double-Cover Box (DC)

ลักษณะ

- เป็นกล่องประกอบด้วย 3 ชั้น คือ 1 และฝาครอบที่มีความลึกเฉพาะ 2 ฝา

การใช้งาน

- นิยมบรรจุสิ่งของที่มีลักษณะสูงหรือหนักผิดปกติหรือประมาณของสิ่งของที่จะขนส่งเปลี่ยนแปลงที่ไม่สามารถบรรจุในภาชนะบรรจุมาตรฐานได้

- ถ้ากล่องสูงกว่าสิ่งที่บรรจุ ก็สามารถตัดตัวกล่องที่เป็น Tube ด้านบนให้เหลือระดับเดียวกับสิ่งที่ต้องการบรรจุได้

- มักบรรจุผลิตภัณฑ์พวก เม็ดหรือผลิตภัณฑ์ที่

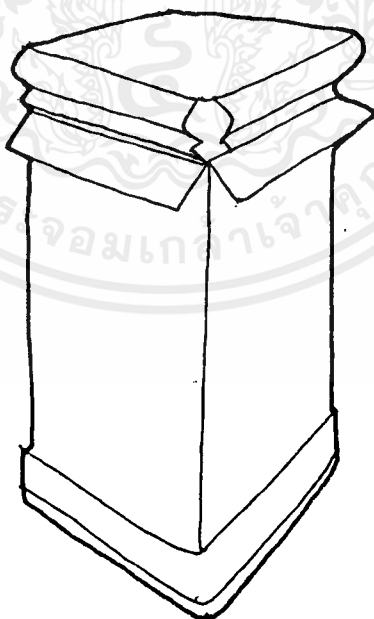
เคลื่อนไหวง่าย

- ผู้ผลิตจะพับตัวกล่องที่เป็น Tube แบบๆ ส่งไปให้ลูกค้า ส่วนฝาครอบอาจจะพับบนส่งมาแล้ว ผู้ใช้จึงมาขึ้นรูปเอง

- เมื่อขึ้นรูปฝาครอบแล้วก็จะเชื่อมมุมของฝาครอบให้ติดกัน แล้วจึงใช้เทปตามกฎที่ 41 ทับรอยต่อตลอดความยาวทั้งหมด

14) กล่องแบบ Interlocking Double Cover-

Box (IC)



รูปที่ 101 กล่องแบบ Interlocking Double Cover Box (IC)

ลักษณะ

- กล่องประกอบด้วย 3 ชั้น คือ ตัวกล่องที่เป็น Tube และฝาครอบ 2 ฝา ที่ Flanges ของฝาครอบขัด (Interlock) กับ Flanges ของตัวกล่อง

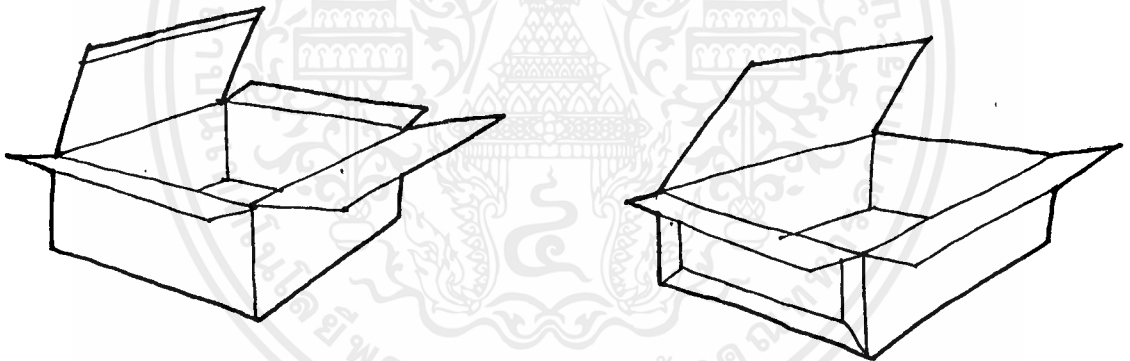
การใช้งาน

- ใช้บรรจุสิ่งของเพื่อการขนส่งที่มีน้ำหนักมากหรือใหญ่โตเทอะทะ อันเนื่องจากกล่องมีความสะดวกต่อการบรรจุน้ำหนักเบาเหมาะกับการ Handling โดยใช้อุปกรณ์เครื่องกลอย่างพิเศษ

- ส่วนมากบรรจุสิ่งของดังต่อไปนี้ เพื่อการขนส่งคือ เครื่องซักผ้า เครื่องซักแห้ง ตู้เย็น เครื่องทำน้ำร้อน เครื่องขายของโดยเครื่อง (Vending Machine)

- ผลิตภัณฑ์ที่ล้าวมานี้ มีน้ำหนักมากหรือรูปร่างใหญ่โต จะต้องถูกขนส่งโดยใช้ภาชนะบรรจุพิเศษตามที่ได้อธิบายไว้ในกฎที่ 41

15) กล่องแบบ Bliss Boxes



รูปที่ 102 กล่องแบบ Bliss Boxes

ลักษณะ

- ตามรูปที่

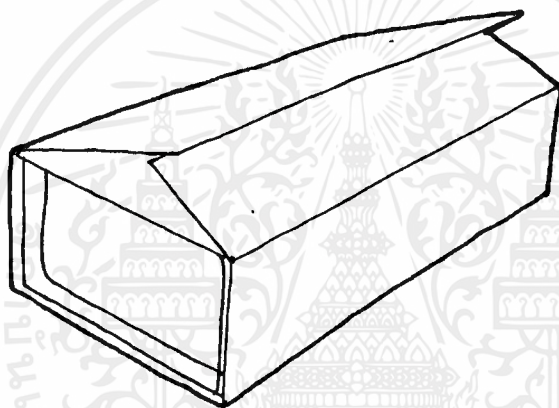
การใช้งาน

- ใช้บรรจุสิ่งของที่ต้องการการวางเรียงซ้อน

ได้มากๆ

- ใช้บรรจุพวกเนื้อ ระเบิด และสิ่งของที่มีน้ำหนักรวมอยู่ที่ใดที่หนึ่งทีเดียว (Concentrated Weight)
- ผู้ผลิตจะพับกล่องแบนๆ ส่งให้ผู้ใช้โดยผู้ใช้จะมีเครื่องเย็บกล่องอัตโนมัติ
- ถ้าตัวกล่องทำแบบรูปที่ 4 โดยให้มีส่วนบนและล่างเหมือนแบบรูปที่ 2 จะให้การคุ้มครองจากแนวของมุมทั้ง 4 ถึง 2 เท่า ซึ่งเรียกกล่องประเภทนี้ว่า กล่องแบบ "4-2 Bliss Box"

16) กล่องแบบ Recessed - End Box



รูปที่ 103 กล่องแบบ Recessed-End Box

ลักษณะ

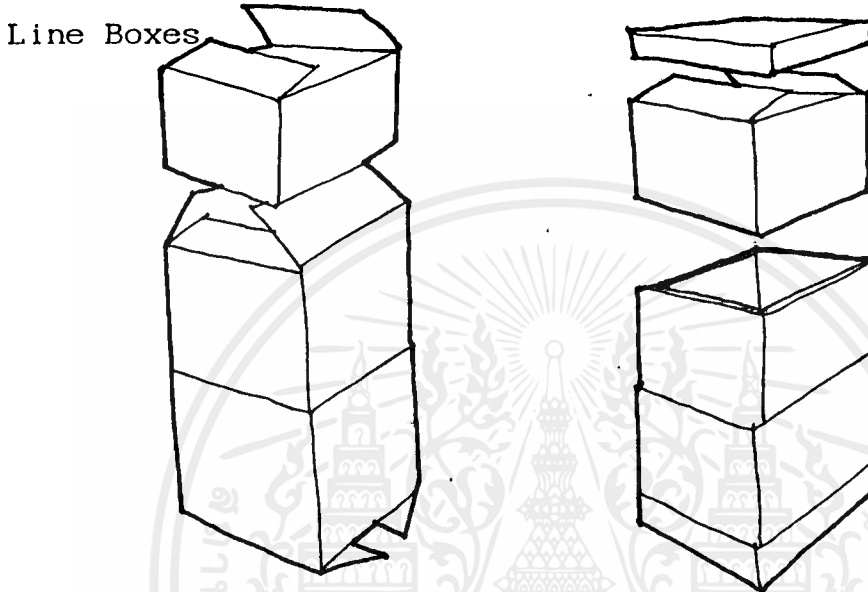
- กล่องประกอบด้วย 3 ชิ้น คือ ตัวกล่อง (Body Sheet) และที่หัวท้ายจะเป็น Flanges ประกบติดกับตัวกล่องด้านในด้วยลวดเย็บ

การใช้งาน

- ผู้ผลิตพับกล่องแบนๆ ส่งให้ผู้ใช้ซึ่งจะขึ้นรูปกล่อง โดยเย็บส่วนที่เป็น Flanges ที่หัวท้าย
- ส่วนที่ยื่นออกมานี้จะช่วยรับแรงกระแทกกระทั้นได้ดี เมื่อกล่องตกในแนวมุม

- เหมาะในการบรรจุพวกหลอดฟลูออเรสเซนต์
ซึ่งมีความยาวมาก น้ำหนักเบาและแตกง่าย
- เหมาะในการบรรจุผลิตภัณฑ์ประเภทเดียวกัน
ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง หรือความสูงคงที่ แต่ความยาวเปลี่ยนแปลง ความยาวภายใน
สามารถเปลี่ยนแปลงได้ โดยใช้ Flanges ที่มีความยาวต่างกันที่บริเวณท้ายหัว

17) กล่องแบบ Double-Thickness Score-

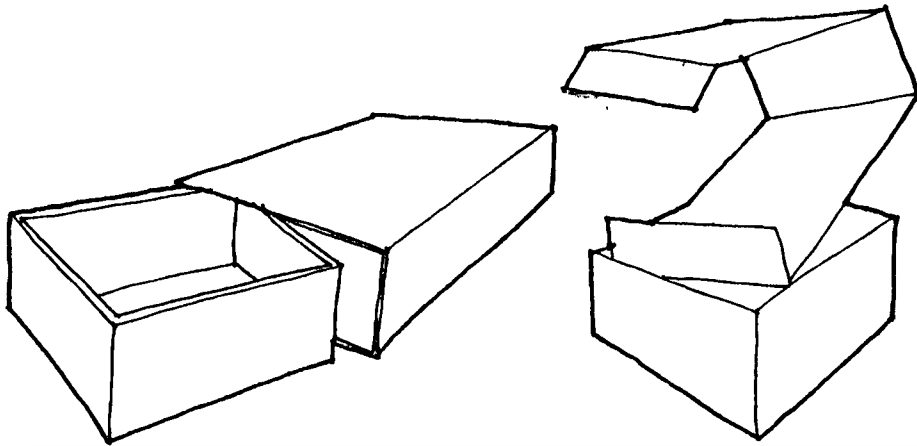


รูปที่ 104 กล่องแบบ Double-Thickness Score Line Boxes

ลักษณะ

- ตามรูป
 - สิ่งของถูกบรรจุด้วยแผ่นลูกฟูกถึง 2 แผ่น
- การใช้งาน
- ใช้บรรจุพวกสกร Nut Bolt วงแหวน (Washer) และอุปกรณ์สำหรับให้ติดแน่นที่คล้ายคลึงแทนริงไม้
 - มีความต้านทานสูงต่อการ Handling
- อย่างไม่ประณีต
- สามารถบรรจุน้ำหนักได้สูง
 - ภายใต้กฎที่ 41 สามารถบรรจุได้ถึง 300LBS.

Single Lined Slide Box



รูปที่ 105 กล่องแบบ Double Slide Box (DS)

ลักษณะ

- กล่องประกอบด้วย 2 ชั้น คือ แผ่นลูกฟูก ด้านในที่ถูกพับรอยแล้ว และแผ่นลูกฟูกชั้นนอก ที่ทำเป็นรูปทอสี่เหลี่ยมตัดด้วยเทป
- มักมีขนาดเล็ก
- สิ่งของถูกบรรจุด้วยแผ่นลูกฟูก 1 แผ่น เป็นอย่างน้อยจากผิวหน้าทั้ง 6 และ 2 แผ่นตามขอบของกล่อง

การใช้งาน

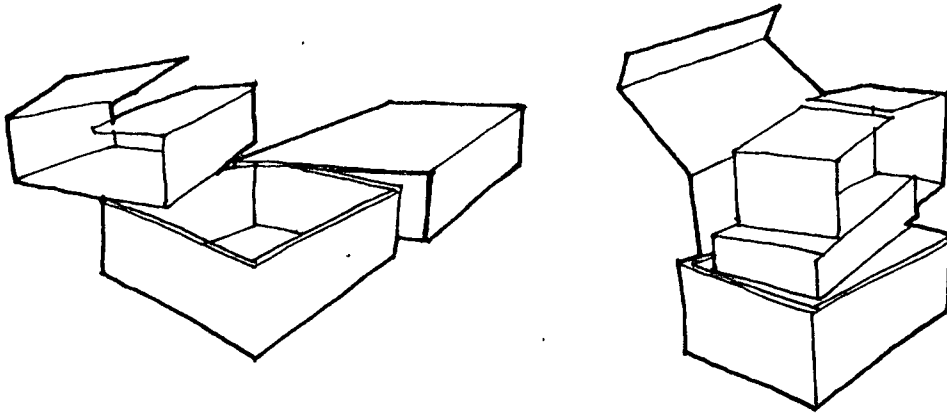
- ใช้ในกิจการขนส่งทางพัสดุและทางรถด่วน
 - สำหรับการขนส่งทางพัสดุและทางรถบรรทุก
- จะใช้สิ่งห่อหุ้มที่พอเพียงก็นับว่าใช้ได้

- ใช้บรรจุผลิตภัณฑ์พวกยา หนังสือ ฯลฯ เพื่อการขนส่ง

- มักใช้เป็นภาชนะบรรจุภายใน

18) กล่องแบบ Triple Slide Box (TS),

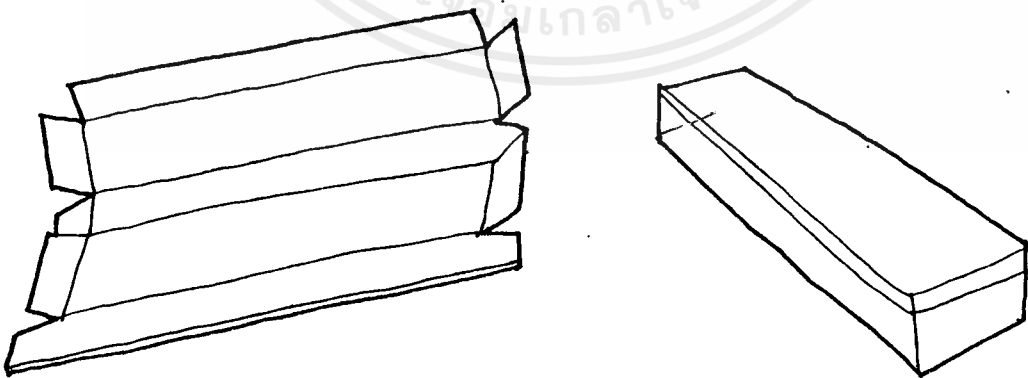
Double Slide Box



รูปที่ 106 กล่องแบบ Triple Slide Box (TS)

ลักษณะ

- กล่องประกอบด้วย 3 ชั้น คือ
 - ให้ความคุ้มครองได้มากกว่า เพราะสิ่งของจะถูกรรจด้วยแผ่นลูกฟูก 2 แผ่น ทั้ง 6 ด้านของกล่อง
 - มักมีขนาดเล็กและผลิตจากวัสดุหลายๆ เกรดได้การใช้งาน
 - เช่นเดียวกับกล่องแบบ DS แต่ให้ความคุ้มครองสิ่งของที่บรรจุได้มากกว่าแผ่นลูกฟูกชั้นใน ไม่ต้องเป็นไปตามกฎที่ 41
- กล่องแบบ Five-Fanel Folder (FFF)



รูปที่ 107 กล่องแบบ Five-Fanel Folder (FFF)

ลักษณะ

- ตามรูป
- ลักษณะเหมือนกล่อง RSC แต่ความสูงน้อย

มาก เมื่อเทียบกับความยาว

- ปิดเป็นรูปกล่องโดยใช้เทปปิด

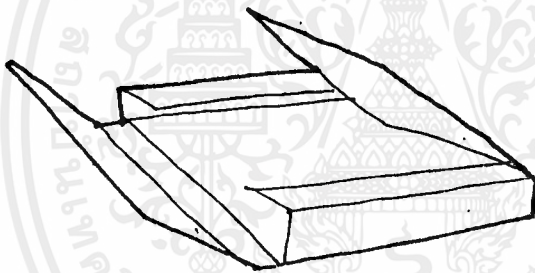
การใช้งาน

- ทั้งสองปลายของกล่องให้ความทนทานดี

เนื่องจากมีฝาปิด

- เหมาะเป็นภาชนะสำหรับขนส่งสิ่งของที่เป็นแท่งยาวๆ เช่น หวาย (Anes) ลูกกลิ้ง (Snade Rollers) รัม อุปกรณ์ไฟฟ้า (Light Fixtures)

19) กล่องแบบ One-Piece Folder (1 PF)



รูปที่ 108 กล่องแบบ One-Piece Folder (OPF)

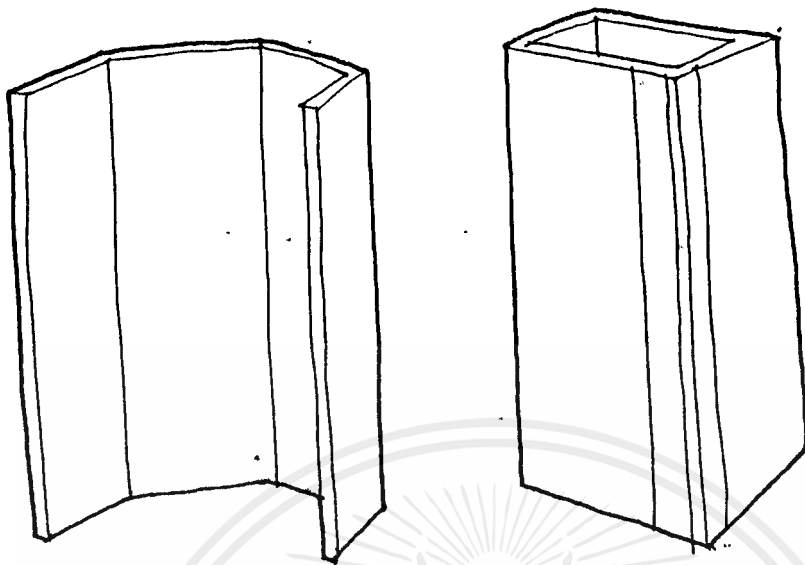
- กล่องแบบ 3PF ก็คล้ายกับ 2PF ใช้กันอย่างกว้างขวางกันกับสิ่งของที่มีลักษณะแบนราบและค่อนข้างยาว

- ใช้สำหรับขนส่งพวกหนังสือ Catalogs เสื้อผ้าที่เป็นชุดเดียวกัน และสิ่งของอื่นๆ ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับที่กล่าว โดยขนส่งทางพัสดุและรถด่วน

- ง่ายต่อการเก็บ ขึ้นรูป (Set up) บรรจุ

และปิดผนึก

Shell หรือ Tube



รูปที่ 109 ก่อแบบ Shell หรือ Tube

ลักษณะ

- เป็นแผ่นลูกฟูกที่ถูกทับรอยซึ่งสามารถพับเป็นท่อสี่เหลี่ยม และอาจใช้เทปปิดเชื่อมติดกันเมื่อต้องการก็ได้

- สามารถทำจากแผ่นลูกฟูกชนิด Single Face, Single Wall หรือ Double Wall ก็ได้

การใช้งาน

- โดยทั่วไปเป็นภาชนะในท่อหุ้มแก้ว หรือ

ผลิตภัณฑ์อื่นที่คล้ายคลึงกัน

- เมื่อใช้เทปเชื่อมตัด Shell หรือ Tube จะทำให้กล่องบรรจุได้กระชับพอดี และช่วยคุ้มครองสิ่งของที่บรรจุได้ดีขึ้น เพราะมีแผ่นลูกฟูกหนาถึง 2 ชั้น คือ ทั้งของกล่องกับของ Shell

- Shell ที่ทำจากแผ่นลูกฟูกชนิด Double Wall ใช้บรรจุภาชนะที่เป็นแก้วซึ่งมีขนาดใหญ่และมีน้ำหนักมากได้ดี

- รายละเอียดในการใช้ Shells เพื่อการบรรจุผลิตภัณฑ์พวกแก้วได้กำหนดไว้ใน Section 5 ของกฎที่ 41

2.5 การออกแบบกราฟิกสำหรับบรรจุภัณฑ์ (Graphic Design for Packaging)

2.5.1 ความหมายของการออกแบบกราฟิก

การออกแบบกราฟิก หมายถึง การสร้างสรรค์ลักษณะส่วนประกอบภายนอกของโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ให้สามารถสื่อสารสื่อความหมาย ความเข้าใจ (To Communicate) ในอันที่จะให้ผลทางด้านจิตวิทยา (Psychological Effects) ต่อผู้อุปโภคบริโภคเช่น ให้ผลในการดึงดูดความสนใจ การให้มโนภาพถึงสรรพคุณประโยชน์ของผลิตภัณฑ์ การกระตุ้นให้เกิดความทรงจำบุคลิกลักษณะของผลิตภัณฑ์ ป้ายผลิตภัณฑ์ ผู้ผลิต ด้วยการใช่วิธีการออกแบบ การจัดวางรูป ตัวอักษร ถ้อยคำ โฆษณา เครื่องหมาย และสัญลักษณ์ทางการค้า และอาศัยหลักศิลปะการจัดภาพให้เกิดความประสาธกลมกลืนกันอย่างสวยงาม ตามวัตถุประสงค์ที่ได้วางไว้

การออกแบบกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์ สามารถสร้างสรรค์ได้ทั้งลักษณะ 2 มิติ บนพื้นผิวแผ่นราบของวัสดุเช่น กระดาษ แผ่นพลาสติก แผ่นโลหะอาบตีบุก หรือแผ่นอลูมิเนียม โฟม ฯลฯ ก้อนนำวัสดุต่างๆ เหล่านี้ประกอบกันเป็นรูปทรงของบรรจุภัณฑ์ ส่วนในลักษณะ 3 มิติ ก็อาจจะกระทำได้ 2 กรณีคือ ทำเป็นแผ่นฉลาก (Label) หรือแผ่นป้ายนำไปติดบนบรรจุภัณฑ์ ประเภท Rigid Forms ที่ขึ้นรูปเป็นภาชนะบรรจุสำเร็จมาแล้ว หรืออาจจะสร้างสรรค์บนผิวภาชนะบรรจุรูปทรง 3 มิติ โดยตรงก็ได้เช่น ขวดแก้ว ขวดพลาสติก เป็นต้น ซึ่งลักษณะของการออกแบบกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์นี้ส่วนใหญ่มักถือตามเกณฑ์ของเทคนิคการพิมพ์ในระบบต่างๆ เป็นหลัก

2.5.2 บทบาทหน้าที่ของกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์

กราฟิกบนบรรจุภัณฑ์และฉลากได้แสดงบทบาทหน้าที่ที่สำคัญ อันได้แก่

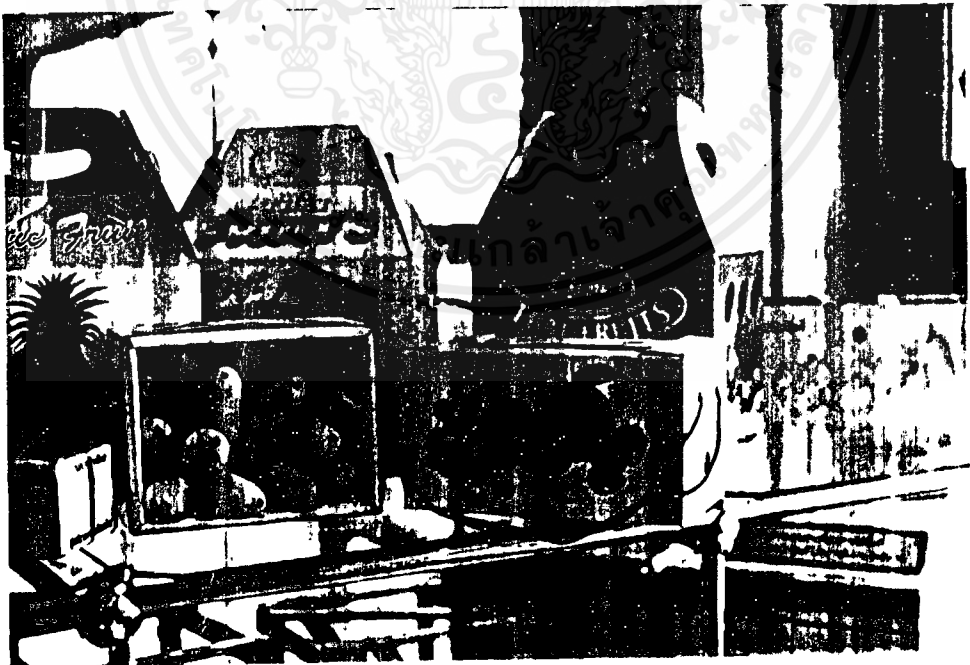
1. การสร้างทัศนคติที่ดีงามต่อผลิตภัณฑ์และผู้ผลิต

กราฟิกบนบรรจุภัณฑ์และแผ่นฉลาก ได้ทำหน้าที่เปรียบเสมือนสื่อประชาสัมพันธ์ของผลิตภัณฑ์ในอันที่จะเสนอต่อผู้อุปโภค บริโภค แสดงออกถึง

คุณภาพความดีของผลิตภัณฑ์และความรับผิดชอบที่ผู้ผลิตมีต่อผลิตภัณฑ์นั้นๆ โดยที่ลักษณะทางกราฟฟิกจะสื่อความหมายและปลูกฝังความรู้ ความเข้าใจ การนำผลิตภัณฑ์ไปใช้ ตลอดจนสร้างความต่อเนื่องของการใช้ การเชื่อถือในคุณภาพ จนกระทั่งเกิดความศรัทธาเชื่อถือในผู้ผลิตในผลที่สุดด้วย

2. การชี้แจงและบ่งชี้ให้ผู้บริโภคทราบถึง ชนิด ประเภท ของผลิตภัณฑ์

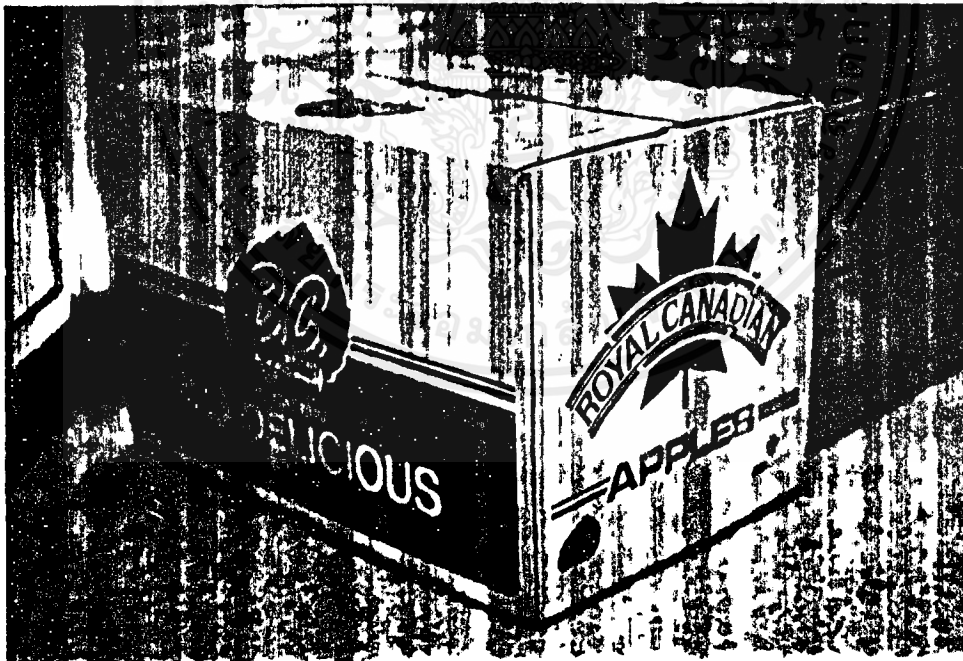
ลักษณะกราฟฟิกเพื่อให้สื่อความหมายหรือถ่ายทอดความรู้สึกได้ว่าผลิตภัณฑ์คืออะไรและผู้ใดเป็นผู้ผลิตนั้น มักนิยมอาศัยใช้ภาพและอักษรเป็นหลัก แต่ก็ยังอาจอาศัยองค์ประกอบอื่นๆ ในการออกแบบ เช่น รูปทรง เส้น สี ฯลฯ ซึ่งจะสามารถสื่อให้เข้าใจความหมายได้ เช่นเดียวกับการใช้ภาพและข้อความอธิบายอย่างชัดเจน ตัวอย่างงานดังกล่าวนี้มีให้เห็นได้ทั่วไป และที่เห็นชัดคือผลิตภัณฑ์ต่างประเภทที่บรรจุอยู่ในภาชนะที่คล้ายคลึงกัน ดังเช่น เครื่องสำอาง และยา เป็นต้น แม้บรรจุอยู่ในขวดหรือหลอดรูปทรงเหมือนกัน ผู้บริโภคก็สามารถชี้ได้ว่าอันใดคือเครื่องสำอาง และอันใดคือยา ทั้งนี้ก็โดยการสังเกตจากลักษณะกราฟฟิก เช่น ลักษณะอักษร หรือสีที่ใช้ซึ่งนักออกแบบจัดไว้ให้เกิดความรู้สึกผิดแผกจากกัน เป็นต้น



รูปที่ 110 ลักษณะกราฟฟิก ช่วยแยกชนิดของสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การแสดงเอกลักษณ์เฉพาะสำหรับผลิตภัณฑ์และผู้ประกอบการ
 ลักษณะรูปร่างและโครงสร้างของบรรจุภัณฑ์ ส่วนใหญ่มักมีลักษณะ
 ที่คล้ายคลึงกันในผลิตภัณฑ์แต่ละประเภททั้งนี้เพราะกรรมวิธีการผลิตบรรจุภัณฑ์ ใช้
 เครื่องจักรผลิตขึ้นมาภายใต้มาตรฐานเดียวกัน ประกอบกับคู่แข่งในตลาดมีมาก
 ดังที่เห็นได้จากผลิตภัณฑ์ประเภทอาหารสำเร็จรูปที่ผลิตและจำหน่ายอยู่อย่าง
 แพร่หลายในปัจจุบัน ซึ่งมีลักษณะรูปร่างและโครงสร้างที่คล้ายคลึงกันมาก เช่น
 อาหารกระป๋อง ขวดเครื่องดื่ม ขวดยา ซองปิดผนึก (Pouch) และกล่องกระดาษ
 เป็นต้น บรรจุภัณฑ์ต่างๆ เหล่านี้มักมีขนาด สัดส่วน ปริมาณการบรรจุ ที่เหมือนกัน
 หรือใกล้เคียงกัน ดังนั้นการออกแบบกราฟิกจึงมีบทบาทหน้าที่แสดงเอกลักษณ์
 หรือบุคลิกพิเศษที่เป็นลักษณะเฉพาะตน (Brand Image) ของผลิตภัณฑ์และผู้ผลิต
 ให้เกิดความเด่นชัด ผิดแผกจากผลิตภัณฑ์คู่แข่ง เป็นที่สะดุดตาและเรียกร้อง
 ความสนใจจากผู้บริโภคทั้งเก่าและใหม่ให้จดจำได้ ตลอดจนหาซื้อได้โดยสะดวก
 และรวดเร็ว



รูปที่ 111 คุณสมบัติพิเศษ (Character)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรจุภัณฑ์ที่มีรูปร่างคล้ายกัน มีกรรมวิธีการผลิตที่เหมือนกัน เช่น ของบะหมี่สำเร็จรูป สิ่งที่จะแยกให้เห็นความแตกต่างหรือเอกลักษณ์ของตัวผลิตภัณฑ์และผู้ประกอบการนั้นก็คือ การอาศัยการออกแบบลักษณะกราฟิกเข้ามาช่วยสร้างรูปลักษณ์ที่เด่น เป็นพิเศษที่แตกต่างออกมา

4. การแสดงสรรพคุณและวิธีใช้ของผลิตภัณฑ์

เป็นการให้ข่าวสาร ข้อมูล ส่วนผสมหรือส่วนประกอบที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ภายในว่ามีคุณสมบัติ สรรพคุณและวิธีการใช้อย่างถูกต้องอย่างไรบ้าง ทั้งนี้โดยอาศัยการออกแบบการจัดวาง (Lay-Out) ภาพประกอบ ข้อความสั้นๆ (Slogan) ข้อมูลรายละเอียด ตลอดจนตรารับรองคุณภาพและอื่นๆ ให้สามารถเรียกร้องความสนใจผู้บริโภคให้หยิบยกเอาผลิตภัณฑ์ขึ้นมาพิจารณาเพื่อตัดสินใจเลือกซื้อ การออกแบบกราฟิกเพื่อแสดงบทบาทในหน้าที่นี้จึงเปรียบเสมือนการสร้างบรรจุภัณฑ์ให้เป็น "พนักงานขายเงียบ" (The Silent Salesman) ที่ทำหน้าที่โฆษณาประชาสัมพันธ์

2.5.3 กระบวนการออกแบบกราฟิกสำหรับบรรจุภัณฑ์ (The Graphic Design Process)

การออกแบบกราฟิกสำหรับบรรจุภัณฑ์ เป็นสิ่งที่กระทำมาควบคู่กับการออกแบบโครงสร้างโดยตลอดเป็นการนำเอาข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์อันได้แก่ เครื่องหมายการค้า (Trademark) ชื่อยี่ห้อ (Brand) ข่าวสาร (Information) ส่วนประกอบ (Ingredient) วิธีการใช้ (Instruction) และอื่นๆ มาสร้างสรรค์ประกอบรวมกันโดยอาศัยหลักการ ทฤษฎีทางศิลปะและการออกแบบเข้ามาช่วยทำให้เกิดเป็นสื่อ (Media) ที่มีรูปร่างลักษณะต่างๆ ที่สามารถรับรู้ได้โดยผ่านทางสายตา (Visual Perception) และให้เกิดผลกระทบในเชิงจิตวิทยาต่อผู้บริโภค อุปโภค

ในการออกแบบกราฟิกนั้น ควรดำเนินการไปพร้อมๆ กัน และให้สัมพันธ์กับตัวผลิตภัณฑ์และรูปลักษณะ โครงสร้างของบรรจุภัณฑ์ ซึ่งก่อนเริ่มต้นออกแบบก็จำเป็นต้องศึกษา ค้นคว้า ทำการสำรวจให้เข้าใจถึงปัจจัยและสภาพของการผลิต การจำหน่ายว่ามีวัตถุประสงค์ตามหลัก 5w 2H คือ Why? Who? When?

Where? How? How much? (คือออกแบบไปทำไม เพื่อใคร เมื่อไหร่ ที่ไหน อะไร อย่างไร และมูลค่าเท่าไร)

ดังนั้นเมื่อผู้ออกแบบจะเริ่มงานออกแบบ สิ่งสำคัญจึงอยู่ที่จะต้องนำเอา วัตถุประสงค์ต่างๆ ดังกล่าวมาผสมผสานความคิดกัน เพื่อให้ผลิตภัณฑ์นั้นๆ มีสีสัน และรูปลักษณะที่เหมาะสม การออกแบบกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์ จึงมีขั้นตอนต่างๆ พอที่จะลำดับได้ดังต่อไปนี้คือ

1. กำหนดขอบเขตของปัญหา (Problem Identification)

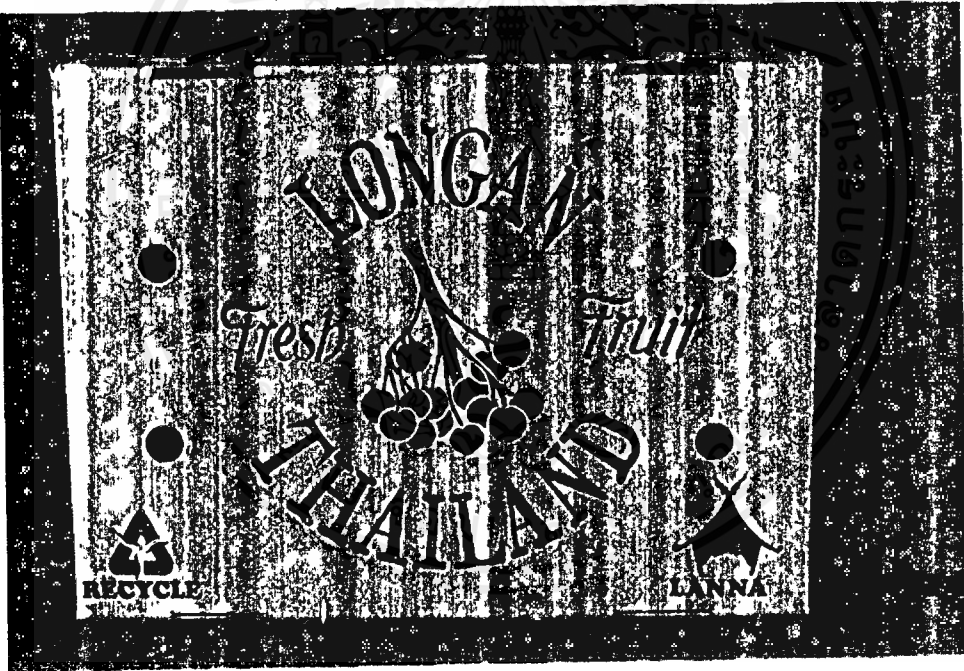
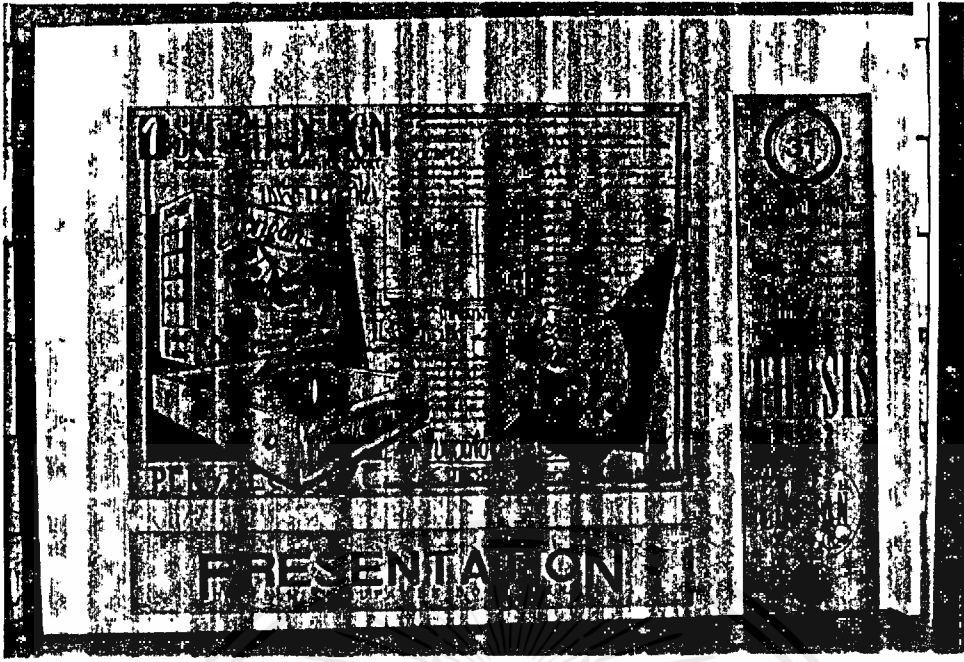
เป็นขั้นตอนของการตั้งเกณฑ์ และความต้องการของการออกแบบ (Design Needs and Criteria) โดยทั่วไปมักเกี่ยวข้องกับการกำหนด ขอบเขตของปัญหา ชื่อเรียก ร้อง ชื่อจำกัด เพื่อรวบรวมเป็นข้อมูลเพื่อการนำเสนอ เช่น การประชาสัมพันธ์ระหว่างนักออกแบบ ผู้ขาย ผู้ผลิตร่วมปรึกษากัน กำหนดขอบเขตให้แคบเข้าเพื่อหาข้อสรุปเป็นข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับ

- รูปแบบการดำเนินชีวิตและพฤติกรรมของผู้บริโภคบริโภค
- แนวโน้มทางการตลาด
- พื้นฐานทางเทคนิค ฯลฯ

ซึ่งผลและข้อสรุปที่ได้จะเป็นข้อมูลสำหรับการวางแผนการออกแบบ ในลำดับต่อไป

2. การเสนอแนวความคิดเบื้องต้น (Preliminary Ideas)

เป็นการลำดับความคิดออกมาหลายๆ แบบ ด้วยการร่างภาพอย่าง หยาบ (Rough Sketches) โดยอาศัยข้อมูลที่สรุปได้จากข้อ 1 เพื่อให้ได้แนว คิดและจินตภาพ (Image) ที่สัมพันธ์กับโครงสร้างของผลิตภัณฑ์และภาชนะบรรจุ ออกมาหลายๆ แบบ ซึ่งอาจร่างภาพแสดงได้ทั้งรูปด้านและรูปทัศนียภาพในมุมมอง ต่างๆ โดยมีการกำหนดรูปร่างรูปทรง สีสัน การจัดวางตำแหน่งของ ข้อความ ภาพประกอบและอื่นๆ ไว้อย่างคร่าวๆ เพื่อศึกษาถึงการใช้ ขนาดการแบ่งสัดส่วน บนพื้นที่ของบรรจุภัณฑ์อย่างไรจึงจะเหมาะสมและให้ผลต่อการมอง (Visual Effects) ในแต่ละรูปแบบอย่างไรบ้าง ทั้งนี้ก็เพื่อจะได้เลือกแบบที่ดีที่สุดไว้พัฒนา ในลำดับต่อไป



รูปที่ 112 ภาพแสดงแบบร่างของโครงสร้างและลักษณะกราฟฟิก บนบรรจุภัณฑ์
 กล่องกระดาษบรรจุ เพื่อหาตำแหน่งการจัดวางภาพ
 ประกอบและตัวอักษรข้อความ ในทิศทางต่างๆ เพื่อให้เหมาะสมกับ
 ลักษณะโครงสร้าง

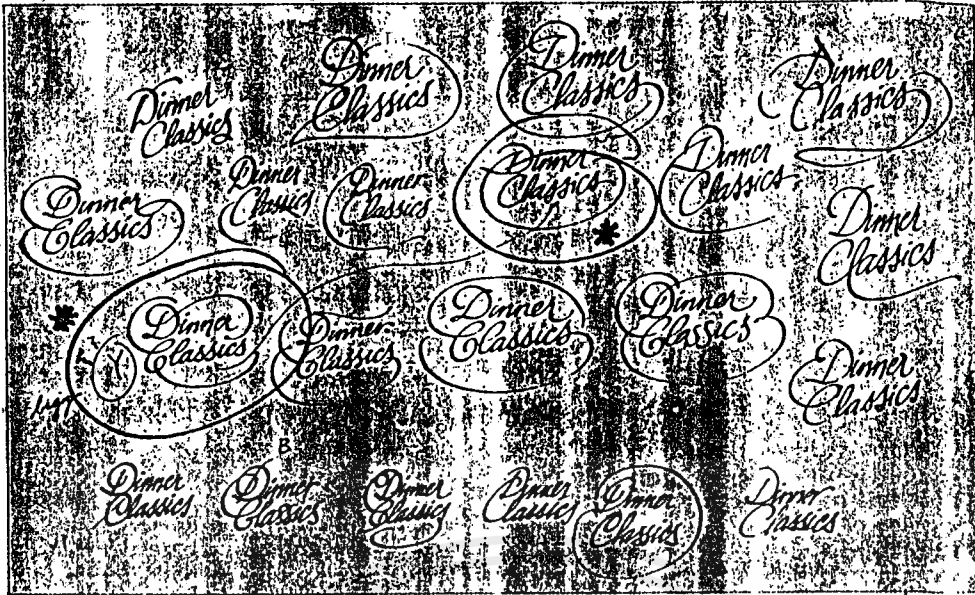
3. การพัฒนาและการแก้ไขแบบ (Design Refinement)

เป็นขั้นตอนการนำแบบร่างมาพัฒนารูปแบบ มีการขยายรายละเอียดส่วนประกอบย่อยต่างๆ ให้เห็นชัด กำหนดขนาดสัดส่วน สีเส้น ตัวอักษร และภาพประกอบ มีการจัดวางตำแหน่งและแสดงรูปลักษณะ (Lay-Out Graphic) ให้ใกล้เคียงทำแบบเหมือนจริง (Rendering) ให้มากที่สุดเพื่อการนำเสนอ (Presentation) ให้เกิดการยอมรับหรือเปลี่ยนแปลงแก้ไขให้เป็นไปตามลักษณะที่ผู้ผลิตและทีมงานต้องการ ซึ่งขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบจะต้องมีการทดลองออกแบบเพื่อทดสอบผลงานมาเป็นลำดับแรกด้วยตนเองและทีมงานออกแบบเสียก่อน แล้วจึงนำเสนอ



รูปที่ 113 การทำ Rendering หรือทำเหมือนจริงของฉลากปิดปลากระป๋อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 114 การทดลองออกแบบตัวอักษรสำหรับเป็นชื่อของ ผลิตภัณฑ์อาหาร
สำเร็จรูป เพื่อเลือกสรรแบบที่เหมาะสมและนำมาพัฒนาแบบ เพื่อที่
จะใช้จริง

ARMOUR
DINNER CLASSICS
DINNER CLASSICS
DINNER CLASSICS
DINNER CLASSICS
ARMOUR

รูปที่ 115 แบบตัวอักษรที่พัฒนาและแก้ไขจากแบบร่าง

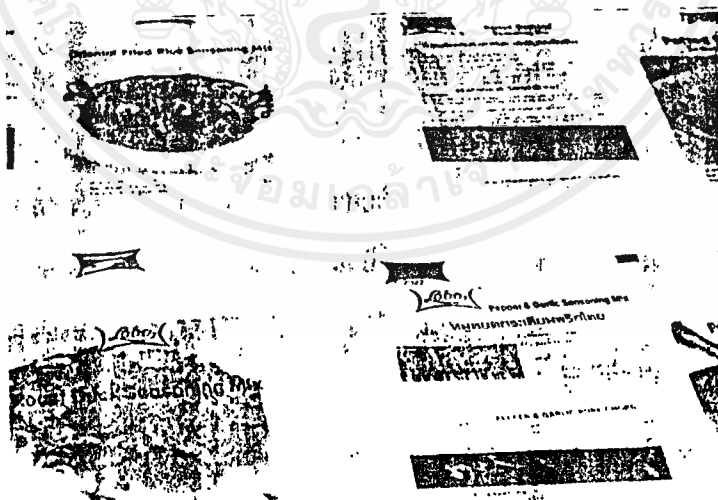
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การวิเคราะห์ผลงานออกแบบ (Design Analysis)

ผลงานออกแบบกราฟิกที่ปรากฏบนแผ่นกระดาษ อาจจะมี ความเห็นร่วมกันว่าเป็นผลงานที่ดีและทุกฝ่ายพึงพอใจ แต่อย่างไรก็ตาม งานออกแบบเพียง 2 มิติ นี้ก็ยังมีข้อเสียและไม่ใช่ปัญหาที่แท้จริง ดังนั้นในขั้นนี้ผู้ออกแบบจึงต้องจัดทำบรรจุภัณฑ์จำลองรูปทรง 3 มิติ เท่าของจริง (Prototype) ที่สำเร็จออกมาด้วย เพื่อทำการวิเคราะห์ถึงปัญหาที่อาจเกิดขึ้นเป็นขั้นตอนสุดท้าย ก่อนการตัดสินใจนำไปสร้างแบบจริง เช่น การทดสอบ การจัดวาง การตั้ง การมองในทิศทางต่างๆ ความชัดเจนในการอ่านตามสภาพของแสงสีระดังต่างๆ การเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์คู่แข่ง และการทดสอบความคิดเห็น ความรู้สึกที่มีต่อแบบผลิตภัณฑ์ เป็นต้น

5. การสร้างต้นแบบเพื่อการพิมพ์ (Mechanical or Art-work)

เป็นขั้นตอนสุดท้ายที่ผู้ออกแบบต้องจัดเตรียมต้นฉบับที่สมบูรณ์ด้วยการเขียนแบบและจัดวางองค์ประกอบต่างๆ (Lay-Out) เช่น ตัวอักษร ข้อความ และภาพประกอบ การกำหนดสี ตัวอย่างสี ตลอดจนคำสั่งต่างๆ ที่ใช้ติดต่อสื่อสารความเข้าใจกันระหว่างผู้ออกแบบและช่างเทคนิคทางการพิมพ์ เพื่อให้ได้ผลพิเศษตามที่ต้องการ เป็นต้นฉบับที่สมบูรณ์สามารถนำไปถ่ายเป็นฟิล์มโบรไมด์ (Bromide) แยกสี ทำเพลทแม่พิมพ์ที่สวยงามและคมชัด



รูปที่ 116 ภาพแสดงการประกอบแบบจากโบรไมด์ เป็นต้นฉบับที่พร้อมสำหรับการนำไปถ่ายเป็นแม่พิมพ์

ดังนั้น ในขั้นตอนสุดท้ายนี้ ผู้ออกแบบจึงต้องระบรายละเอียดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในการผลิตให้ชัดเจน เช่น ชนิดของวัสดุที่ใช้ กรรมวิธีการผลิตและวิธีการพิมพ์ ฯลฯ ทั้งนี้ก็เพื่อให้สามารถตรวจสอบและควบคุมคุณภาพได้ นั่นเอง

6. การผลิต (Production)

ในขั้นการผลิตจริงนี้ ส่วนใหญ่เป็นหน้าที่รับผิดชอบของฝ่ายโรงงานหรือโรงพิมพ์ที่ผลิตออกมาให้ตรงตามที่นักออกแบบกำหนดไว้ แต่ถึงอย่างไรผู้ออกแบบก็จะต้องคอยติดตามดูผลงานที่สำเร็จออกมาจริง โดยทั่วไปแล้วฝ่ายโรงพิมพ์จะผลิตผลงานออกมาจำนวนหนึ่งก่อน เพื่อให้ผู้ออกแบบได้ตรวจสอบครั้งสุดท้าย (Proof) ก่อนการผลิตออกมาจำนวนมากๆ ผู้ออกแบบจะตรวจสอบดูคุณภาพของผลผลิต เช่น ความชัดเจน คุณค่าของสี ความหระณีตและคุณภาพการพิมพ์ การตัดฉลุ (Die-Cut) และอื่นๆ ที่ได้กำหนดไว้ว่าเป็นไปตามมาตรฐานหรือความต้องการหรือไม่ซึ่งในขั้นนี้อาจจะมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขได้เช่นกัน เช่น การแก้ไขให้เข้มหรืออ่อนลง การลดเปอร์เซ็นต์ของสี เป็นต้น ส่วนการแก้ไขเพลทแม่พิมพ์ใหม่เพิ่มหรือลดนั้นมักไม่กระทำกัน เพราะนั่นก็หมายถึงต้นทุนการผลิตจะเพิ่มสูงขึ้น และยังหมายถึงการขาดประสิทธิภาพในกระบวนการออกแบบอีกด้วย

2.6 การเขียนข้อความ เครื่องหมาย และคำเตือนบนหีบห่อบรรจุสินค้า

จุดประสงค์สำคัญในการเขียนข้อความหรือเครื่องหมายบนหีบห่อเพื่อชี้แจงให้ผู้ขนส่งสามารถนำสินค้าไปยังตัวผู้รับได้ถูกต้อง ดังนั้นจึงควรหลีกเลี่ยงการใช้ข้อความหรือเครื่องหมายที่ลบเลือน บ่งเหยิงไม่ชัดเจน หรือประกอบด้วยข้อความหรือคำโฆษณามากเกินไป เพราะจะทำให้เกิดความไขว้เขวเข้าใจยากและผิดความมุ่งหมายในการใช้เครื่องหมายเพื่อความสะดวกและปลอดภัยในการขนส่ง

ข้อความปฏิบัติในการใช้เครื่องหมายบนหีบห่อบรรจุสินค้านี้มีดังต่อไปนี้

1. เมื่อไม่มีกฎหรือข้อบังคับระบุไว้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่มีสินค้าอาจถูกขโมยได้ ควรหลีกเลี่ยงการแจ้งรายละเอียดใดๆ ที่แจ้งให้ทราบถึงลักษณะของสินค้า

2. ข้อความระบุถึงผู้รับได้แก่เมืองท่า จุดหมายปลายทางตลอดจน สถานที่ขนถ่ายสินค้า ควรเป็นตัวอักษรที่มีขนาดใหญ่ชัดเจน ใช้พิมพ์โดยวิธี Stencil ด้วยหมึกชนิดทึบหน้า และควรพิมพ์ไว้ 2 หน้าของหีบห่อบรรจุซึ่งมักนิยมพิมพ์ไว้ทางด้านข้างกับด้านปลายทั้ง 2 ข้างของภาชนะบรรจุ

3. ในกรณีที่สินค้าที่ขนส่งจำเป็นต้องอาศัยวิธีพิเศษในการหีบยก เคลื่อนย้ายหรือเก็บรักษา ควรทำเครื่องหมายคำเตือนแจ้งไว้ทั้งบนหีบห่อและในใบแสดงรายการสินค้าบรรทุกด้วย

4. ใช้คำเตือนให้เหมาะสมกับลักษณะของสินค้าที่ส่งพิมพ์เป็นภาษาอังกฤษ หรือภาษาท้องถิ่นของจุดหมายปลายทางในการขนส่งสินค้านั้น

2.6.1 คำเตือน

คำเตือนบนหีบห่อบรรจุมีหลายแบบ ในที่นี้จะแสดงเฉพาะภาษาไทยและภาษาอังกฤษเท่านั้น

- | | |
|----------------------------------|--------------------|
| 1. ยกขนด้วยความระมัดระวัง | Handle With Care |
| 2. ห้ามใช้ขอเกี่ยว | Use No Hooks |
| 3. ตั้งทางนี้ขึ้น | This Way Up |
| 4. เก็บไว้ในที่เย็น | Keep in Cool Place |
| 5. อย่าให้เปียก เก็บไว้ในที่แห้ง | Keep Dry |
| 6. เปิดที่นี่ | Open Here! |

2.6.2 สัญลักษณ์เตือน

แม้ว่าจะใช้คำเตือนต่างๆ บนหีบห่อบรรจุด้วยภาษาที่เข้าใจได้ทั้งผู้ส่งและผู้สั่งซื้อแล้วก็ตาม แต่คำเตือนที่ใช้อักษรเหล่านี้ยังให้ผลน้อย โดยเฉพาะในกรณีที่ผู้ทำการขนถ่ายสินค้าอ่านไม่ออก ปัญหานี้อาจแก้ไขได้ดีโดยการใชภาพเป็นสัญลักษณ์แทน สำหรับประเทศไทย สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ได้กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมการทำภาพเครื่องหมายเพื่อการขนย้ายพัสดุหรือสินค้า : สัญลักษณ์ทั่วไปไว้ดังนี้

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (กระทรวงอุตสาหกรรม 2521 : หน้า 1-12)

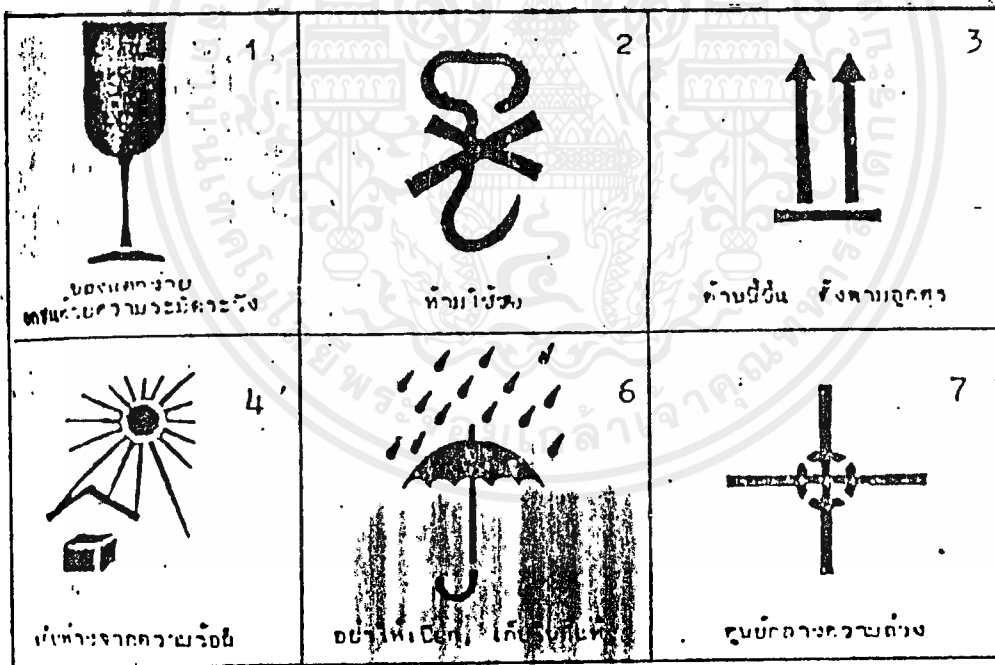
การทำภาพเครื่องหมายเพื่อการยกขนส่งหรือสินค้า : สัญลักษณ์ทั่วไป

1. ขอบข่าย

(ก) มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ กล่าวถึงภาพเครื่องหมาย แทนคำแนะนำในการยกขนส่งเพื่อใช้กับหีบห่อบรรจุสินค้าทั่วไป 8 ความหมาย ซึ่งเป็นที่ยอมรับเป็นสากลและเข้าใจได้ทันที

2. ภาพเครื่องหมาย

(ก) คำแนะนำในการยกขนส่ง ภาพเครื่องหมายที่แสดงไว้บนหีบห่อ ใช้คำแทนแนะนำในการยกขนส่งตามความหมายในรูปที่ 1 1 ใช้ได้สอง ความหมาย



รูปที่ 117 ภาพเครื่องหมายเพื่อการยกขนส่งหรือสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.24 คำแนะนำในการยกขน

ความหมาย	ภาพเครื่องหมาย
ของแตกง่าย, ยกด้วยความระมัดระวัง	ภาพที่ 1
ห้ามใช้ขอ	ภาพที่ 2
ค้ำนี้ตั้งขึ้น, ตั้งตามลูกศร	ภาพที่ 3
เก็บห่างจากความร้อน	ภาพที่ 4
คล็องทีนี่	ภาพที่ 5
อย่าให้เปียก, เก็บไว้ในที่แห้ง	ภาพที่ 6
ศูนย์กลางความถ่วง	ภาพที่ 7

(ข) ข้อความมูลฐาน อาจเขียนข้อความมูลฐานเตือนให้ใช้ความระมัดระวังได้ภาพเครื่องหมายด้วยภาษาของประเทศต้นทางและ/หรือปลายทาง

(ค) สี ภาพเครื่องหมายที่กล่าวในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ต้องเขียนหรือพิมพ์ด้วยสีคำทั้งหมด ถ้าสีของทึบห่อทำให้เห็นเครื่องหมายได้ไม่ชัดเจน ให้ใช้ป้ายซึ่งมีสีตัดกันตามความเหมาะสมเป็นพื้น ซึ่งถ้าจะให้ดีควรเป็นสีขาว อาจเขียนเครื่องหมายไว้บนป้ายนำไปติดกับทึบห่อหรือถ้าจะให้ดี ใช้พิมพ์แบบฉลุ (Stencil) บนทึบห่อโดยตรง

3. จำนวนตำแหน่งของภาพเครื่องหมายบนทึบห่อ

(ก) จำนวนภาพเครื่องหมายแบบเดียวกันบนทึบห่อนั้นขึ้นอยู่กับ การตัดสินใจของผู้ใช้และขนาดรูปร่างของทึบห่อด้วย นอกจากนี้ที่ได้กล่าวไว้ในข้อ (ข) และ (ค) ภาพเครื่องหมายควรเขียนหรือพิมพ์ไว้ที่ด้านบนซ้ายของภาพเครื่องหมายที่ใช้ในการขนส่งตามปกติในกรณีที่ทึบห่อบรรจุสินค้าอันตราย ภาพเครื่องหมายแสดงอันตรายต้องแสดงไว้ก่อนภาพเครื่องหมายอื่นๆ และต้องเขียนหรือพิมพ์ภาพเครื่องหมายอื่นๆ ใกล้เคียงภาพเครื่องหมายแสดงอันตรายเท่าที่จะทำได้ สะดวก และควรเขียนหรือพิมพ์ไว้ในระดับเดียวกัน

(ข) เครื่องหมาย "คล็องทีนี่" และ "ศูนย์กลางความว่าง" จะต้องเขียนหรือพิมพ์ให้ตรงตามตำแหน่งนั้นๆ จริงๆ เพื่อแสดงความหมายของภาพเครื่องหมายนั้น

(ค) เครื่องหมาย "ด้านนี้ขึ้น", "ตั้งตามลูกศร" ต้องเขียนหรือพิมพ์ที่มุมบนด้านข้างของหีบห่อทั้งสองด้านและอาจเขียนหรือพิมพ์บนด้านอื่นๆ ของหีบห่อก็ได้

4. ขนาด

(ก) ภาพเครื่องหมายไม่จำเป็นต้องล้อมกรอบและขนาดเบ็ดเสร็จของภาพเครื่องหมายควรเป็น 10 ซม., 15 ซม. หรือ 20 ซม. อย่างใดอย่างหนึ่ง

หมายเหตุ ขนาดที่แน่นอนของภาพเครื่องหมายต่างๆ นั้นไม่ได้กำหนดไว้ทั้งนี้เพื่อให้เปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสมอาจใช้ขนาดตามที่ไว้ในตารางที่ 2.23 ในบางกรณีสามารถที่จะขยายหรือลดขนาดให้เหมาะสมได้สำหรับหีบห่อที่มีปริมาตรหลายลูกบาศก์เมตรจำเป็นต้องใช้เครื่องหมายขนาดใหญ่สำหรับหีบห่อที่มีขนาดเล็กมาก ขนาดของภาพเครื่องหมายอาจต้องเล็กตามสัดส่วน แต่ถ้าหีบห่อนั้นมีขนาดธรรมดา ขนาดของภาพเครื่องหมายไม่ควรเล็กกว่า 10 ซม. และถ้าจะให้ดีกว่าใช้ 15 ซม.

2.7 ตัวอักษรและตัวพิมพ์

ตัวอักษรหรือตัวพิมพ์จัดว่าเป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญอันดับแรกของการออกแบบการจัดวาง (Lay-Out Design) ซึ่งนักออกแบบจำเป็นต้องมีการเรียนรู้เกี่ยวกับตัวอักษร เช่น ขนาด (Type Size) รูปร่างลักษณะ (Character) ส่วนประกอบ ตลอดจนกรรมวิธีการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดและการผลิตตัวอักษรเพื่อความเข้าใจและการนำมาใช้ได้ถูกต้องเหมาะสม การออกแบบกราฟิกโดยทั่วไป มีการนำตัวอักษรมาใช้เพื่อการออกแบบเป็น 2 ลักษณะใหญ่ๆ คือ

1. ใช้ตัวอักษรเป็นส่วนดึงดูดสายตา มีลักษณะตัวอักษรแบบ Display-face เพื่อการตกแต่งหรือการเน้นข้อความข่าวสารให้สามารถดึงดูดความสนใจของผู้ดู ผู้อ่านด้วยการใช้ขนาดรูปแบบตัวอักษรที่มีขนาดใหญ่ มีความเด่นเป็นพิเศษ

2. ใช้ตัวอักษรเป็นส่วนบรรยายหรืออธิบายเนื้อหา คือการใช้ตัวอักษรเป็น Bookface หรือเป็นตัว Text ที่มีขนาดเล็กในลักษณะของการเรียงพิมพ์ข้อความเพื่อการบรรยายหรืออธิบายส่วนประกอบปลีกย่อยของข่าวสารและเนื้อหาที่ต้องการสื่อสารเผยแพร่

ดังนั้นการที่จะนำตัวอักษรหรือตัวพิมพ์มาใช้ในการออกแบบกราฟิก ผู้ออกแบบจึงควรที่จะต้องมีการศึกษาเรียนรู้ถึงส่วนประกอบของตัวอักษรในภาษาต่างๆ ในเรื่องต่อไปนี้คือ

1. รูปแบบตัวอักษร (Type Style)
2. รูปลักษณะของตัวอักษร (Type Character)
3. ขนาดของตัวอักษร (Type Size)

2.7.1 ตัวอักษรภาษาอังกฤษหรือตัวอักษรโรมัน

ตัวอักษรภาษาอังกฤษหรือโรมันเป็นสื่อแทนภาษาพูดที่จัดว่าเป็นภาษาสากลซึ่งมีลักษณะการเรียงตัวอักษรเป็นคำในแนวระดับเดียวกันตลอดจากซ้ายไปขวา การอ่านก็อ่านเรียงคำจากซ้ายไปขวาเช่นเดียวกัน ไม่มีสระหรือวรรณยุกต์ประกอบข้างบนล่างเหมือนภาษาไทยในชุดตัวอักษรหนึ่งๆ ต้องประกอบด้วยตัวอักษรตัวพิมพ์ใหญ่ (Capital Letter or Upper - case) และตัวพิมพ์เล็ก (Lower-case) เพื่อใช้ผสมเป็นคำรูปประโยค ตามหลักไวยากรณ์ของภาษา

วิวัฒนาการของการออกแบบตัวอักษรภาษาอังกฤษเพื่อใช้ในงานกราฟิกนั้น เริ่มมีมาตั้งแต่ศตวรรษที่ 15 เมื่อ Gutenberg ช่างพิมพ์ชาวเยอรมันได้ประดิษฐ์ตัวอักษรแบบโกธิค (Gothic Lettering Style) ขึ้นกับงานพิมพ์หนังสือเป็นครั้งแรก และเป็นผลต่อเนื่องให้เกิดการออกแบบตัวอักษรและตัวพิมพ์ขึ้นอีกมากมายทั้งในลักษณะของการ Design และ Redesign

2.7.2 แบบตัวอักษรในภาษาอังกฤษ

1. แบบ Traditional Old Style เป็นตัวพิมพ์ที่ได้มาจากการเขียนการคัดลายมือด้วยปากกาขนนก หรือปากกาแบน ซึ่งจะได้ลายเส้นของตัวอักษรที่มีความหนาบางไม่แตกต่างกันนักและมักมีเส้นยื่นของฐานและปลายตัวอักษร

ที่เรียกว่า Serif ก่อนข้างมน เช่น ตัวอักษรแบบ Garamont, Caslon ที่ออกแบบขึ้นในราวต้นศตวรรษที่ 18 เป็นต้น

2. แบบ Traditional หรือแบบดัดแปลงที่พัฒนามาจาก Old Style ในช่วงปลายศตวรรษที่ 18 โดยให้มีส่วนความหนา-บางของตัวอักษรแตกต่างกันเส้นเล็กและคมขึ้นทั้งส่วนโค้งและ Serif การออกแบบตัวอักษรมิได้อาศัยการเลียนแบบจากการเขียนแต่อย่างใดแล้วแต่ได้อาศัยเครื่องหมายทางการเขียนแบบเช่น วงเวียนเข้าช่วย รูปแบบตัวอักษรนี้ก็ได้ออกแบบ

3. แบบ Modern เป็นแบบตัวอักษรสมัยใหม่ที่เริ่มขึ้นในราวปลายศตวรรษที่ 18 เช่นกัน โดยถือว่าแบบ Modern แบบแรกได้แก่ Bodoni ที่แสดงให้เห็นถึงความเปลี่ยนแปลงใหม่ๆ คือเริ่มมีการลดขนาดของ Serif ลงเป็นเส้นตรงบางๆ ความหนาบางก็แตกต่างกันอย่างเด่นชัดและการออกแบบตัวอักษรก็มีการใช้เครื่องมือเครื่องเขียนเข้ามาช่วยอย่างเต็มที่ เช่น การเขียนส่วนโค้ง เป็นต้น

4. แบบ San Serif หรือแบบ Contemporary ในศตวรรษที่ 20 ลักษณะของการออกแบบตัวอักษรก็ได้ตัด Serif ออกไปโดยสิ้นเชิง และความหนา-บาง เส้นตัวอักษรมีขนาดเกือบเท่ากันตลอดอันเป็นผลมาจากอิทธิพลของการเขียนหนังสือด้วยปากกาโลหะพวก Fall Pen ปากกาลูกสั้น หรือปากกาหมึกซึม รูปแบบของตัวอักษรที่ไม่มีส่วนยื่นของเส้นแบบ San Serif นี้ก็ได้แก่ Futura, Helvetica and Univers เป็นต้น

5. แบบ Display Type ตัวพิมพ์หรือตัวอักษรแบบตกแต่งนี้เป็นการออกแบบที่มีลักษณะพิเศษที่สร้างสรรค์ขึ้นมาเพื่อการดึงดูดสายตาผู้ดูโดยเฉพาะซึ่งส่วนของอารมณ์ ความรู้สึกที่สอดคล้องกับข่าวสารเพื่อโน้มน้าวจิตใจของผู้ดูผู้อ่านใช้เป็นสื่อแสดงออกของอารมณ์ความรู้สึกที่สอดคล้องกับข่าวสารเพื่อโน้มน้าวจิตใจผู้ดูผู้อ่านได้เป็นอย่างดี ดังนั้นแบบตัวอักษรแบบนี้จึงมักจะนำไปใช้เป็นหัวเรื่อง ใช้พิมพ์การ์ด พิมพ์นามบัตรหรือใบประกาศนียบัตร เป็นต้น Display Type จึงมีอยู่มากมายหลายแบบดังเช่น Script Vifacedon Avantgarde ฯลฯ

Baskerville

ABCDEFGHI
 JKLMNOPQ
 RSTUVWX
 YZabcdefghijk
 lmnopqrstuvw
 xyz1234567890
 ŒÆ&£\$?!(«»⁂)

Baskerville italic

*ABCDEFGHIJ
 KLMNOPQRS
 TUVWXYZab
 cdefghijklmnop
 qrstuvwxyzæœç
 1234567890/Œ
 Æß&£\$%?!(«»⁂)*

รูปที่ 120 ตัวอักษรแบบ Baskerville

ABCDEFG
 abcdefghijk

Bauer Bodoni

Bodoni Bk ABCDEFGHIJKLMNOP
 Bodoni Book: 6 7 8 9 10 11 12 14 18 18 24 30 36 42 48

Bodoni Bk Ital ABCDEFGHIJKLMN
 Bodoni Book Italic: 6 7 8 9 10 11 12 14 18 18 24 30 36

Bodoni ABCDEFGHIJKLMNOPQ
 Bodoni: 6 7 8 9 10 11 12 14 18 18 24 30 36 42 48 60 72

Bodoni Ital ABCDEFGHIJKLMNO
 Bodoni Italic: 6 7 8 9 10 11 12 14 18 24 30 36 42 48

รูปที่ 121 ตัวอักษรแบบ Bodoni

Futura demi bold

ABCDEFGHIJK
LMNOPQRSTU
VWXYZ abcde
fghijklmnopqrs
tuvwxyz-1234
567890 Œ Æ £
\$ Ø & % ß ? ! (« » ; /)

Futura extra bold conde

ABCDEFGHIJK
LMNOPQRSTU
VWXYZ Œ Æ Ø Ç
abcdefghijklm
nopqrstuvwxyz
æ 12345678
90 ! ? & £ \$ ß (« » ; /)

รูปที่ 122 ตัวอักษรแบบ Futura

Helvetica bold italic

ABCDEFGHIJ
KLMNOPQRS
TUVWXYZab
cdefghijklmn
opqrstuvwxyz
zæœç:12345
67890 Æ Œ Ø !
? & % £ \$ ç ß (« » ; /)

Helvetica bold

ABCDEFGHIJ
KLMNOPQRS
TUVWXYZab
cdefghijklmn
opqrstuvwxyz
zæœøç12345
67890 Æ Œ Ø ?
! £ \$ ç % ß & (« » ; /)

รูปที่ 123 ตัวอักษรแบบ Helvetica

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Univers 75

**ABCDEFGHI
 JKLMNOPQ
 RSTUVWX
 YZabcdefgh
 ijklmnopqrs
 tuvwxxyz123
 4567890?!~!!**

Univers 76

**ABCDEFGH
 IJKLMNOP
 QRSTUVW
 XYZabcdef,
 ghijklmnop
 qrstuvwxyz
 1234567890.**

รูปที่ 124 ตัวอักษรแบบ Univers

**ABCDEFGHIJKL
 MNOPQRSTU
 VWXYZ abcdefg
 hijklmnopqrstt
 uvwxxyz123456
 7890&?!β£\$(;)
 — «»×~!!°**

Astral

A B C D E F G
 H I J K L M N
 O P Q R S T U
 V W X Y Z &
 1 2 3 4 5 6 7 8
 9 0 A B C D E
 £ ¢ ! ? % & ' ()

Ornees A

A B C D E
 F G H I J
 K L M N O
 P Q R S T
 U V W X Y
 Z [\] ^ _

Arnold bocklin

A B C D E F G H I J K
 L M N O P Q R S T ()
 x y z a b c
 d e f g h i j k l m n o p
 q r s t u v w x y z 1 2
 3 4 5 6 7 8 9 0 Æ Œ ;
 Ø œ ø ß Æ Š š Œ ()
 % ? ! / * ~ ~ ~

LAMINA DON

Lucie shadow

Madeleine

JACKSON

JIM CROW

ขบคองขบค

Le Griffe

Aristocrat

Vivaldi

Squire

รูปที่ 125 ตัวอักษรแบบ Display Type

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Avant garde bold

**AA ABCDEFGHIJ
 KLMMNNO PQ
 RSTUVVW WX
 YZ O C @ E A F A G !
 R H I K L M N S T H R A
 abccdeefghijkl
 mnopqrstuvv
 wwx y y z f f f i 1 1 2 3
 4 5 6 7 8 9 0 & ? £ \$ % ' " #**

Avant garde medium

**AA ABCDEFGHIJK
 LMMNNO PQRS
 TUVV V W W W X Y
 Z C @ E A F A R G A R A S T
 S T S S H I K A L A L N T H A E !
 abccdeefghijklm
 Inopqrsttuvwxyz
 y y z f f f f i 1 2 3 4 5 6 7 0
 8 9 & % ? £ \$ % ' () (< > *)**

รูปที่ 126 ตัวอักษรแบบ Via facedon

Via face don outline

A A B C D E F
 G H I J K L M N
 O P Q R S T U V W X
 Y Z ; : ' " # \$ % ' " #

Via face don black

A A B C D E F
 G H I J K L M N
 O P Q R S ; :
 T U V W X
 Y Z ; : A B C

รูปที่ 127 ตัวอักษรแบบ Avantgarde

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.3 รูปร่างลักษณะของตัวอักษรภาษาอังกฤษ

อักษรภาษาอังกฤษ มีขนาดและรูปร่างแตกต่างกันไปเช่นเดียวกับภาษาอื่นๆ ซึ่งพอจะจำแนกลักษณะรูปร่างออกเป็น 4 ประเภทด้วยกันคือ

1. ประเภทตัวธรรมดา ได้แก่ A B C D E F G H K N O P Q R S U V X Y Z

2. ประเภทตัวแคบ ได้แก่ L T

3. ประเภทตัวกว้าง ได้แก่ M W

4. ประเภทตัวบาง ได้แก่ I J

ทั้ง 4 ประเภทนี้เป็นรูปร่างและลักษณะต่างๆ ไป ของตัวอักษรในแต่ละชุดซึ่งมีความกว้าง (Width) ที่แตกต่างกันออกไปนอกจากนี้ยังสามารถออกแบบให้แตกแขนงต่อไปได้อีกหลายแบบตามลักษณะความหนา-บาง และทิศทางของเส้น เช่น

- ตัวเอน (Italic)
- ตัวธรรมดา (Normal)
- ตัวบางพิเศษ (Extra Light)
- ตัวแคบ (Condensed)
- ตัวบาง (Light)
- ตัวหนา (Bold)
- ตัวเส้นขอบ (Outline)
- ตัวหนาพิเศษ (Extra - Bold)
- ตัวดำ (Black)

Baskerville ITALIC**Haas helvetica** BOLD**Haas helvetica** BOLD CONDENSED**Eurostile** BOLD CONDENSED

Olive NORMAL

Olive DEMI BOLD

olive NORD**Blippo** BLACK**Blippo** BOLD**Stymie** EXTRA BOLD**Palatino** SEMI BOLD**Palatino** BLACK

helvetica MEDIUM CONDENSED

helvetica BOLD CONDENSED

Helvetica ULTRA LIGHT

Helvetica ULTRA LIGHT IT.

Helvetica LIGHT

Helvetica MEDIUM

Helvetica MEDIUM ITALIC**helvetica** BOLD**Helvetica** BOLD ITALIC**Helvetica** BOLD EXT.

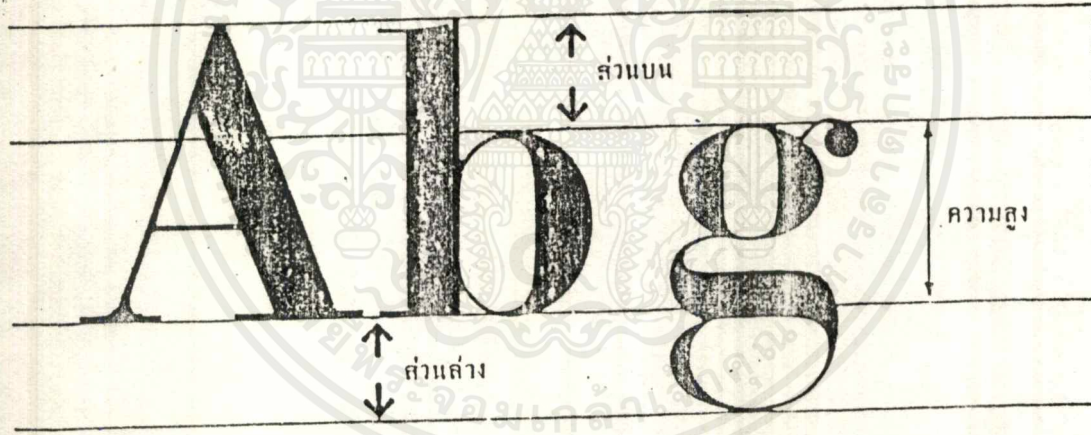
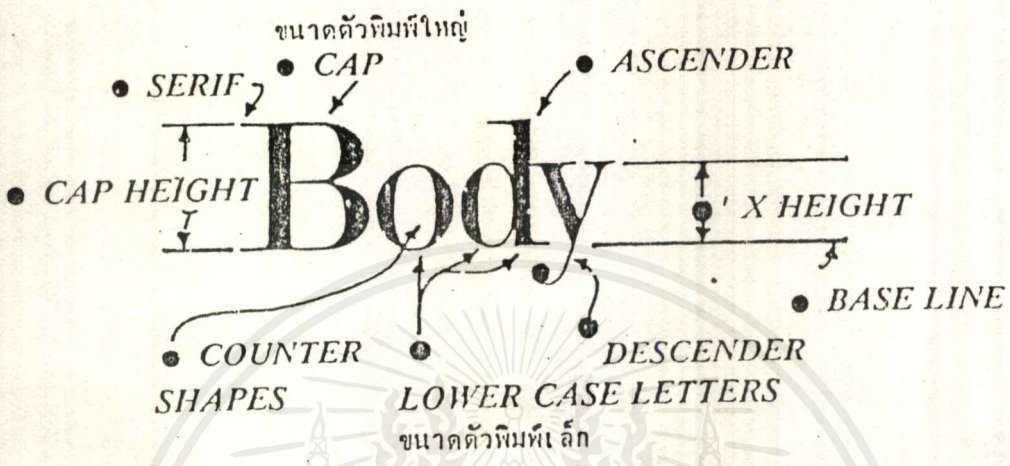
HELVETICA OUTLINE

รูปที่ 128 รูปร่างลักษณะตัวอักษรของภาษาอังกฤษ

จะเห็นว่าตัวพิมพ์แบบหนึ่งนั้นอาจแตกแขนงออกไปได้หลายชิ้นในแต่ละวิธีอาจแตกแขนงซ้อนกันออกไป เช่น อาจสร้างเป็นตัวหนา-แคบ ตัวหนา-กว้าง หรือทั้งหนาทั้งกว้างและ เอนด้วยก็ได้ และตัวแต่ละอย่างนี้อาจแตกแขนงออกไปเป็นหลายขนาดได้อีก ซึ่งก็แล้วแต่แบบของตัวอักษรและการออกแบบที่จะสามารถตัดแปลงไปได้ การเรียนรู้ถึงขนาดและลักษณะรูปร่างของตัวอักษรดังกล่าวก็เป็นไปเพื่อการนำมาใช้ให้ถูกต้องและเหมาะสมที่จะก่อให้เกิดผลงานออกแบบกราฟฟิกที่ผสมกลมกลืนในการจัดวางและองค์ประกอบต่างๆ ที่นำมาใช้

2.7.4 ขนาดตัวอักษรภาษาอังกฤษ

ในที่นี้หมายถึง ขนาดและสัดส่วนของตัวอักษรตามโครงสร้างของตัวพิมพ์ใหญ่ ตัวพิมพ์เล็ก ดั้งมีสัดส่วนประกอบและขนาดดังนี้



รูปที่ 129 ขนาดตัวอักษรภาษาอังกฤษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัดส่วนต่างๆ ดังกล่าวนี้เป็นสัดส่วนที่นำสู่การกำหนดขนาดและรูปร่างของตัวอักษรโดยถือเอาความสูงของตัวอักษร โดยถือเอาความสูงของตัวอักษร X (พิมพ์เล็ก) เรียกว่า X-Height เป็นหลักในการจัดขนาดตัวอักษรต่างๆ เพื่อกำหนดการหล่อตัวพิมพ์ขึ้นมาซึ่งในอังกฤษและอเมริกาใช้ระบบการวัดเป็นนิ้วมีชื่อเรียกกำกับขนาดตัวพิมพ์ว่าพิค้า (Picas) และพอยท์ (Points) มีหน่วยของการวัดคือ

$$12 \text{ พอยท์} = 1 \text{ พิก้า}$$

$$6 \text{ พิก้า} = 1 \text{ นิ้ว (2.5 ซม.)}$$

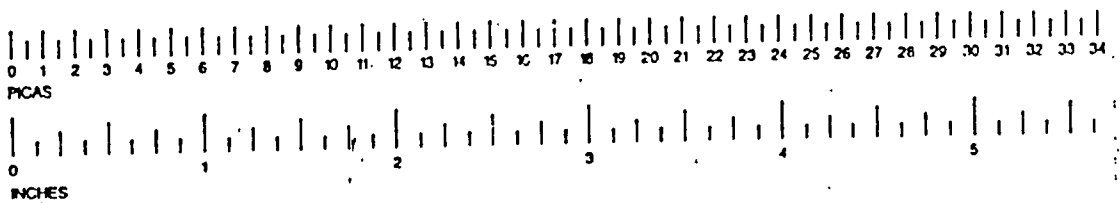
$$72 \text{ พอยท์} = 1 \text{ นิ้ว}$$

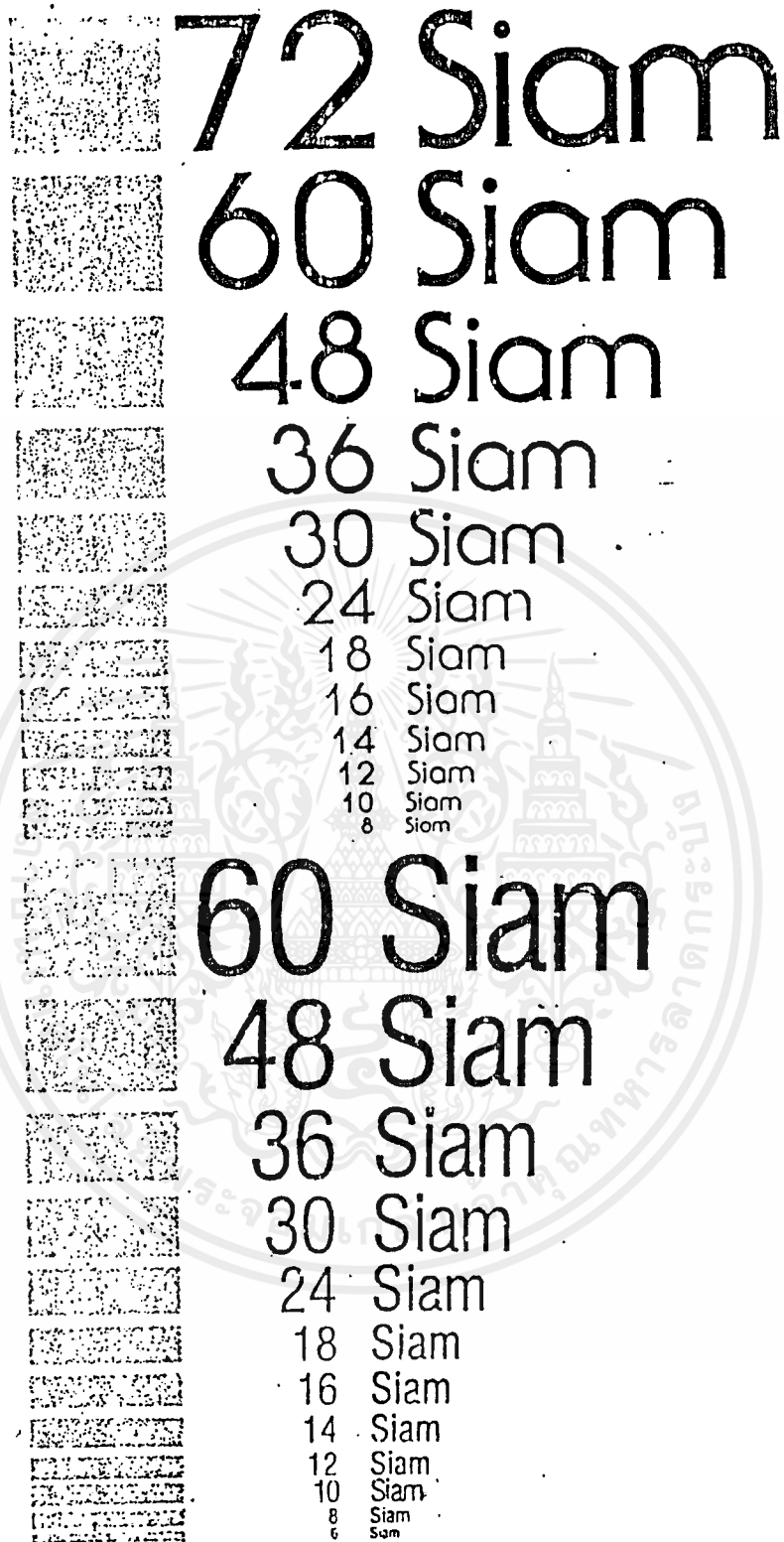
หน่วยการวัดดังกล่าวนี้เป็นตัวกำหนดความสูงของตัวอักษรในการสร้างตัวพิมพ์มาเพื่อเรียงข้อความหรือการเรียงพิมพ์ในระบบการพิมพ์แบบต่างๆ

ดังนั้นการเรียนรู้ถึงขนาดตัวอักษรจึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับผู้ออกแบบกราฟฟิค เพราะในกระบวนการออกแบบและการเตรียมการนั้นต้องให้คำสั่งหรือการติดต่อสื่อสารที่เข้าใจได้ตรงกันกับบุคคลในวงการที่เกี่ยวข้อง

มาตราส่วนเป็นไพก้า

$$6 \text{ ไพก้า} = 1 \text{ นิ้ว}$$





รูปที่ 130 ขนาดตัวอักษรภาษาอังกฤษตามหน่วยวัดเป็นพอยท์ (Point Size)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8 สีและจิตวิทยาการไร้สี

ในชีวิตความเป็นอยู่ในปัจจุบัน สิ่งที่จะช่วยเพิ่มความงามให้ธรรมชาติมีจิตชีวามากก็คือสีต่างๆ นั่นเอง สันนิษว่ามีอิทธิพลต่อมนุษย์มาก บางครั้งจะให้ความรู้สึกสดชื่นหรือเศร้าได้ สีมียุคมาตั้งแต่สมัยโบราณยุคประวัติศาสตร์มาแล้ว โดยการเริ่มรู้จักการใช้สีมาตามหน้าตามตา หรือตามผนังถ้ำ ซึ่งเป็นการตกแต่งหรือศิลปะอย่างหนึ่งนั่นเอง ปัจจุบันสีก็ยังมียุคในการบันทึกเวลาให้เกิดความรู้สึกต่อความเป็นอยู่อย่างมาก นับตั้งแต่เครื่องใช้เครื่องประดับเล็กน้อย ตลอดจนไปถึงสถานที่อยู่อาศัย อาคารขนาดต่างๆ ด้วยเหตุนี้สีจึงนับว่าเป็นส่วนสำคัญที่จะขาดเสียไม่ได้

2.8.1 คุณลักษณะของสี

สีมีคุณลักษณะต่างๆ ที่สำคัญ ดังนี้

Hue	คือ ตัวสีของแต่ละชนิด เช่น สีแดง เขียว ฯลฯ
Value	คือ ความเข้มของสีอ่อนหรือแก่ เช่น แดงเข้มหรือฟ้าอ่อน
Chroma	คือ ความแรงของสี แดงสด
Tint	คือ พวงสีจาง สีเบา หรือสีที่มีสีขาวผสม
Shape	คือ พวงสีเข้ม หรือสีที่มีสีดำผสม
Complementary	คือ พวงสีตรงข้าม เช่น แดงกับเขียว
Warm Colors	คือ พวงสีวรรณะร้อน ได้แก่ สีเหลือง สีส้มเหลือง สีส้ม สีส้มแดง สีแดงและสีม่วงแดง
Cool Colors	คือ พวงสีวรรณะเย็น ได้แก่ สีม่วง สีม่วงคราม สีน้ำเงิน สีเขียวน้ำเงิน สีเขียว และสีเขียวเหลือง

2.8.2 การไร้สีเพื่อการออกแบบที่ปลอดภัย

การไร้สีตกแต่งผิวด้านนอกของภาชนะบรรจุเพื่อก่อให้เกิดความสวยงาม และช่วยในการดึงดูดความสนใจของผู้บริโภค เกิดความสะดุดตา บ่งบอกถึงความหมายและประโยชน์ใช้สอยของผลิตภัณฑ์นั้นๆ การกำหนดความหมายของสี

จากความรู้สึกและกำหนดจากมาตรฐานสากลใช้ช่วยบ่งบอกถึงลักษณะการใช้งานตามประโยชน์ใช้สอยของผลิตภัณฑ์ นอกเหนือจากการใช้สีเพื่อตกแต่งผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นการกำหนดโดยผู้ออกแบบและความนิยมของสภาวะตลาดในปัจจุบัน

2.8.3 สีและลักษณะการใช้งานเพื่อการออกแบบ

1. การใช้สีเพื่อสร้างทัศนะวิสัยแจ่มใส

1.1 สีสดใสบวกกับสีสดใส

1.2 สีอ่อนกับสีสดใส

1.3 สีอ่อนตัดกับสีเข้ม

1.4 สีที่ตัดกันเองตามปกติ

- สีดำบนพื้นเหลือง

- สีเหลืองบนพื้นดำ

- สีแดงบนพื้นขาว

- สีเหลืองบนพื้นน้ำเงิน

- สีส้มบนพื้นน้ำตาล

- สีชมพูบนพื้นดำ

2. การใช้สีเพื่อทำให้เห็นระยะใกล้-ไกล

สีอ่อน ทำให้เกิดความรู้สึก อยู่ใกล้ผู้ดู

สีเข้ม ทำให้เกิดความรู้สึก อยู่ใกล้ผู้ดู

3. การใช้สีเพื่อดึงดูดความสนใจ

การใช้สีที่มีความสดใสเท่ากันจะช่วยทำให้สามารถดึงดูดความสนใจ

จากผู้ดูได้อย่างรวดเร็ว

4. การใช้สีสร้างความมีชีวิตชีวาเด่นชัด

การใช้สีเข้มจัด และสีอ่อนจะทำให้เด่นชัด การใช้สีที่มีความเข้ม

และความอ่อนใกล้เคียงกัน และปริมาณการใช้สีที่ต่างกันจะช่วยให้เกิดความเด่นชัดมากขึ้น

2.8.4 การใช้สีสำหรับตกแต่งหีบห่อบรรจุ

องค์ประกอบที่สำคัญในการเลือกใช้สีที่ควรคำนึงถึง สำหรับการตกแต่งหีบห่อบรรจุ คือ

1. สีต่างๆ ที่ใช้บนเนื้อที่ของหีบห่อบรรจุ ควรติดต่อกันอย่างได้เรื่องราวทั้งหมด ไม่ขัดกัน
2. ขอบเขตของสีที่ใช้บนหีบห่อบรรจุ แต่ละสีควรจะประกอบกันแล้ว เข้าใจกันได้ หรือเป็นสีคู่กัน
3. สีที่ใช้ควรเป็นสีที่บอมรับของผู้บริโภคในตลาด ถูกต้องตามรสนิยมของผู้บริโภค
4. ขอบเขตของสีที่จะทำหีบห่อบรรจุ ชัดแย้งหรือไม่เด่น เมื่อเปรียบเทียบกับหีบห่อบรรจุของผลิตภัณฑ์คู่แข่ง
5. การใช้สีต้องดึงดูด ความสนใจของผู้บริโภคที่สุดในกรณีที่กำหนดในสถานที่ต่างๆ กัน เช่น ร้านบริการเอง Supermarket ตู้แช่หรืออื่นๆ
6. การใช้สีที่ให้ความดึงดูดสูงสุด ภายใตแสงสว่างมากๆ ซึ่งเป็นภาวะปกติในร้านค้า
7. การใช้สีที่เหมาะสมกับค่านิยมของผู้บริโภค โดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องประเภทของผลิตภัณฑ์
8. ขอบเขตของสีที่สามารถทำให้ผู้บริโภคเกิดความประทับใจในตราสินค้าและขอบเขตของการใช้สีนี้ซ้ำๆ กันในการจัดจำหน่ายและการโฆษณา
9. ขอบเขตของสีที่ใช้บนหีบห่อบรรจุที่ เข้ากันได้กับสีของสินค้าและการเปลี่ยนแปลงต่างๆ เพื่อให้เกิดความประทับใจขึ้นมาก
10. ขอบเขตของสีที่มีผลต่อราคาของหีบห่อบรรจุ
11. การยอมรับของหีบห่อบรรจุต่อผู้บริโภคและผู้ขายปลีก
12. ขอบเขตของหีบห่อบรรจุ ที่อาจจะก้าวร้าวและข่มหีบห่อบรรจุเพื่อการจัดจำหน่ายที่เด่นๆ อาจจะดูแล้วน่าเบื่อ ทำให้ส่งเสริมหีบห่อบรรจุของผลิตภัณฑ์คู่แข่ง

2.8.5 ความสัมพันธ์ของสีที่มีต่อทิวทัศน์และความรู้สึก

2.8.5.1 ความสัมพันธ์ของสีที่มีต่อทิวทัศน์

1. ขนาด (Size) ของทิวทัศน์

- สีอ่อน (Light Value) ทำให้ทิวทัศน์ดูใหญ่ขึ้น
- สีเข้ม (Dark Value) ทำให้ทิวทัศน์ดูเล็กลง

2. น้ำหนัก (Weight) ของทิวทัศน์

- สีอ่อนและสีร้อน (Warm Color) ทำให้ทิวทัศน์

ดูเบา

- สีเข้มและสีเย็น (Cool Color) ทำให้ทิวทัศน์

ดูหนัก

3. ความแข็งแรง (Strength) ของทิวทัศน์

- 3.1 สีร้อน ทำให้รู้สึกแข็งแรงมาก

- 3.2 สีเย็น ทำให้ความรู้สึกแข็งแรงน้อย

4. อุณหภูมิ (Temperature) ของทิวทัศน์

- 4.1 สีร้อน ให้ความรู้สึกอบอุ่น ไม่สบายใจ

- 4.2 สีเย็น ให้ความรู้สึกสดชื่น สงบเยือกเย็น

สบายใจ

5. ความสะอาด (Cleanliness) ของทิวทัศน์

- 5.1 สีขาว เป็นสีที่ให้ความรู้สึกสะอาดที่สุด

- 5.2 สีอ่อน เช่น สีงาช้าง (Ivory) สีเหลือง

อ่อน (Pale Warm Yellow) สีฟ้าอ่อน (Pale Blue) สีเขียวอ่อน (Pale Green) ให้ความรู้สึกที่นุ่มนวลสะอาดตา ถูกลักษณะ

6. ความภูมิฐาน (Dignity) ของทิวทัศน์

สีเทาเป็นสีที่ให้ความรู้สึกภูมิฐานมากที่สุด อาจมีสีร้อนเน้นนิดหน่อยตามปกติ สีที่ใช้ในสำนักงานจะใช้สีเทาแกมสีเขียว (Grayed Olive Green) และสีเทาแกมน้ำเงิน (MacIALIZED)

2.8.5.2 ความสัมพันธ์ของสีที่มีต่อความรู้สึก

อิทธิพลของสีมีผลกระทบต่อทางด้านจิตใจไม่เหมือนกัน ทุกคน ซึ่งทั้งนี้เพราะบางคนพอใจในสิ่งหนึ่ง ในขณะที่อีกคนหนึ่งชอบสีที่แตกต่างกัน ขึ้นนี้อาจเป็นผลมาแต่เหตุต่างๆ ซึ่งแต่ละคนจะมีความชอบแตกต่างกันไป เพราะฉะนั้นจะต้องทราบถึงความพอใจในสีของเจ้าของและบุคคลต่างๆ ควบคู่กันกับความรู้อันเนื่องมาของสีของผู้ออกแบบด้วย

ลักษณะของสีที่เกี่ยวกับความรู้สึก เคยแบ่งออกเป็นกลุ่มใหญ่ๆ คือ

1. สีแดง จัดอยู่ในพวกสีร้อน ไม่เพียงแต่ให้ความรู้สึกที่ตื่นเต้นเร้าใจ ในทางโรงงานถือว่าเป็นสีที่เกี่ยวกับอันตราย เป็นสีที่ต้องห้าม การระมัดระวัง การใช้สีพวกสกุสสีแดงเพียงเล็กน้อยอาจทำให้ผลิตภัณฑ์เด่นขึ้นมาได้ แต่ถ้าใช้มากเกินไปและใช้สีสดก็จะมีผลทางจิตวิทยาได้ เช่นกันคือเป็นภัยทางด้านจิตวิทยา เช่น ทำให้รู้สึกปวดศีรษะและตาลายได้ แม้ว่าจะใช้อย่างถูกต้องและอย่างเล็กน้อยก็ตามที่ เช่น ไฟแดงในห้องอัครูป
- สรุป สีแดง ให้ความรู้สึกมั่นคงสมบูรณ์ ความสบาย ความสุข ความหวาน ความอบอุ่น เร้าใจ
2. สีส้ม เป็นสีสดใสมองเห็นได้แต่ไกล แสดงความรู้สึกเตือนอยู่ตลอดเวลาเมื่อใช้กับพวกผลิตภัณฑ์ ทำให้เกิดความรู้สึกสะอาดดูเบาขึ้น
3. สีเหลือง เป็นสีที่อยู่ใต้ 2 วรรณะ คือ สามารถเป็นได้ทั้งสีร้อนและสีเย็น แต่ขึ้นอยู่กับความเข้มและแข็งแรง (Chrome) ของสีเหลืองโดยทั่วไปทำให้เกิดความสดชื่นร่าเริงสดใส สีเหลืองอ่อนทำให้เกิดความรู้สึกสะอาด มีความสว่าง แต่ถ้ามีความเข้มของสีมากเกินไป จะทำให้สมองเกิดความหงุดหงิดได้ สีเหลืองที่ไปทางสีส้มจะคล้ายกับของเล่นทางวิทยาศาสตร์สมัยใหม่และคล้ายกับของเทียม

สีเหลืองเนย (Butter Yellow) ทำให้ดูสว่างขึ้น

สีเหลืองเขียว (Yellow Green) ช่วยในเรื่องเกี่ยวกับด้านของความเย็น อย่างไรก็ตาม สีเหลืองทำให้ดูสกปรกง่าย แต่ถ้า Brake มีสีเล็กน้อยก็จะทำให้ช่วยได้บ้างและขึ้นอยู่กับวัสดุที่ใช้ด้วย

4. สีม่วง

สรุป สีม่วงทำให้เกิดความรู้สึก เศร้า ว่าง

สีกลับ สง่างาม มีค่า

5. สีน้ำเงิน (Blue) จัดอยู่ในพวกสีเย็น สีน้ำเงิน

เข้ม ทำให้เกิดความรู้สึกสงบสีกลับ ทำให้เกิดสมาธิ เป็นสีที่บอกถึงความสุภาพ ต่อมนคน เปือกเย็น ความหนักแน่น สีน้ำเงินอ่อน เช่น สีน้ำทะเลหรือสีฟ้า จะมีความสดใสถ้าอมเขียวเล็กน้อย สามารถให้ความรู้สึกตื่นเต้นได้ เช่น แสงของ โอบอล การแนบหางนกยูงเป็นสีซึ่งมีเสน่ห์งดงาม

6. สีเขียว ให้ความรู้สึกสดชื่น กระชุ่มกระชวย

ทำให้พักสายตาได้ สีใบไม้หรือสีเขียวเข้ม ใช้ได้ก็ในแนวการเน้นส่วนพื้นหรือฐาน แสดงความสงบเสงี่ยม แสดงความมีฐานันดรศักดิ์

7. สีน้ำตาล จัดอยู่ในพวกสีอุ่น เป็นสีที่ทำให้ความรู้สึก

แห้งแล้ง ไม่ให้ความพักผ่อน ถ้าใช้โดดเดี่ยวจะทำให้งานเกิดความรู้สึกสลดหดหู่ใจ

8. สีเทา ให้ความรู้สึกภูมิฐาน เกร่งขริง สุภาพ

เรียบร้อย เป็นผู้ดี ใช้ได้ก็ในเนื้อที่กว้างๆ ลดความจ้าของสีขาวและความสีกลับของสีดำ สามารถใช้เป็นสีกลางได้ทุกสีเพราะสามารถทำให้เกิดความกลมกลืนระหว่างสีอื่นๆ ดูสบายตา

9. สีดำ โดยปกติสีดำ เป็นสีที่ทำให้ความรู้สึกหดหู่สีกลับ

ให้ความรู้สึกหนักแน่นมั่นคง การใช้สีดำสลับสีขาวในพื้นที่รวมกับสีอื่น จะทำให้เกิดความกระปรี้กระเปร่า คูมิชิวิตชีวา ถ้าใช้สีดำกับผลิตภัณฑ์จะแสดงให้เห็นว่าผลิตภัณฑ์มีความแข็งแรง และไม่สกปรก

10. สีขาว ให้ความรู้สึกสะอาด บริสุทธิ์ ถ้าใช้

โดดเดี่ยวให้ความรู้สึกเย็น สามารถใช้เป็นสีของฐานหรือส่วนที่อยู่ต่ำกว่าเพื่อเน้นให้เห็น

2.8.6 ความสามารถในการถ่ายทอดการอ่าน

หีบห่อบรรจุที่มีสัญลักษณ์ชื่อ ตราสินค้า ฯลฯ ที่สามารถมองเห็นและอ่านได้ชัดเจนนั้น จะเห็นได้ว่าสีมีอิทธิพลอย่างมากที่ช่วยให้มองเห็นได้อย่างชัดเจน และยังคงต้องประกอบด้วยความชัดเจนของลักษณะสัญลักษณ์นั้นๆ

ซึ่งประกอบด้วยสิ่งสำคัญที่นำมาพิจารณาเพื่อการออกแบบ ถ้าหีบห่อ
บรรจุมีความสามารถในการง่ายต่อการอ่าน ดังนี้

1. สีที่ใช้เป็นสีตัดกัน ที่ก่อให้เกิดความเด่นชัดของสัญลักษณ์นั้นๆ
2. ตัวอักษรที่ใช้มีลักษณะที่เรียบง่าย จะทำให้ผู้อ่านสามารถอ่านได้
โดยสะดวก
3. ตัวอักษรมีขนาดและความสามารถที่พอเหมาะ
4. การจัดช่องไฟระหว่างตัวอักษรมีขนาดพอเหมาะพอดี

2.9 หน้าที่พื้นฐานของภาชนะบรรจุ

หีบห่อสินค้าทำหน้าที่พื้นฐานที่สำคัญ 3 ประการคือ

1. รองรับพักและผลไม้ เพื่อให้สามารถขนถ่ายเป็นหน่วยเดียวกัน
โดยไม่ให้เกิดความเสียหายตลอดการขนส่งและการเก็บ หน้าที่นี้จะช่วยในการ
จัดการ และมีผลต่อเงื่องในหน้าที่ลำดับต่อไป
 2. เพื่อป้องกันพักและผลไม้จากภยันตรายระหว่างการขนถ่าย ขนส่ง
และการเก็บในคลังสินค้า ทำให้ลดการสูญเสีย อีกทั้งพักผลไม้ยังคงสภาพและ
คุณภาพที่ดี
 3. เพื่อบอกถึงรายละเอียดของผลไม้ที่บรรจุอยู่ เช่น ชนิด คุณภาพ
ขนาด แหล่งผลิตข้อมูลเหล่านี้จะมีความสัมพันธ์กับเครื่องหมายการค้า หากผลไม้มี
คุณภาพดีย่อมทำให้เกิดความเชื่อถือแก่ผู้ซื้อ
- นอกจากหน้าที่พื้นฐานดังกล่าวแล้ว ภาชนะบรรจุยังต้องทำหน้าที่อื่นๆ
อีก ตัวอย่างเช่น

- การขนถ่ายภาชนะบรรจุเปล่า ควรใช้เนื้อที่น้อยกว่าภาชนะบรรจุที่
บรรจุสินค้าแล้ว
- สะดวก และง่ายในการขึ้นรูป บรรจุ และปิดผนึก
- มีมิติและรูปแบบเหมาะสมกับระบบการขนส่ง
- ปริมาณบรรจุเหมาะสมกับความต้องการของตลาด
- ควรมีแหล่งผลิตภาชนะบรรจุมากกว่า 1 แห่ง
- ราคาเป็นที่ยอมรับ

- เหมาะสมกับการควบคุมสภาวะแวดล้อม
 - เหมาะสมในการตรวจสอบ ร่มยา
- ฯลฯ

2.10 หนีบท่อบรรจุต้องสนองต่อความต้องการของผลไม้

การพัฒนาภาชนะบรรจุสำหรับผักและผลไม้สดให้ได้รับความสำเร็จนั้น ขึ้นอยู่กับความต้องการของผลไม้ชนิดนั้นๆ ผักและผลไม้แต่ละชนิดมีความต้องการที่แตกต่างกันออกไป โดยส่วนรวมแล้วความต้องการพื้นฐานมักจะคล้ายคลึงกัน จึงควรที่จะต้องคัดผลที่มีแผลชุด ชิด ซ้ำ จากการเก็บเกี่ยว หรือการขนย้ายออกก่อนบรรจุ แต่บางครั้งความเสียหายก็มักจะมีเกิดขึ้นแล้วซ้ำแล้วซ้ำเล่าตลอดเวลาการขนถ่าย ซึ่งรวมถึงการบรรจุหนีบท่อและการขนส่งด้วย

ความเสียหายเนื่องจากการกระทบกระแทก ความเสียหายประเภทนี้เกิดขึ้นเป็นผลเนื่องจากผักและผลไม้ตกลงบนผิวที่แข็งไม่ว่าจะเป็นแต่ละผล หรือทั้งหนีบท่อก็ตาม ความเสียหายนี้อาจไม่ปรากฏที่ผิวของผักและผลไม้ทันที การควบคุมคุณภาพอย่างระมัดระวังจึงเป็นสิ่งจำเป็น หากบรรจุผักและผลไม้ด้วยเครื่องมือช่วยบรรจุจะต้องคำนึงถึงความสูง และควรมีวัสดุกันกระแทกของภาชนะหนีบท่อที่บรรจุผักและผลไม้แล้วอาจเกิดความเสียหายเนื่องจากการกระทบกระแทกได้อย่างต่อเนื่องระหว่างการวางเรียงบนแท่นรองรับสินค้า ขนเข้าในยานพาหนะ ขนออกจากยานพาหนะ เป็นต้น วัสดุที่ใช้รองกันภาชนะบรรจุจะช่วยลดแรงกระแทก และทำให้ความเสียหายลดลง ถึงกระนั้นรถยกก็อาจทำให้ผักและผลไม้เสียหายได้ เนื่องจากการกระทบ การดูแลตรวจตราอย่างทั่วถึง และความระมัดระวังจึงเป็นสิ่งจำเป็น และช่วยลดความเสียหาย

ความเสียหายเนื่องจากการกดทับ ความเสียหายประเภทนี้เกิดขึ้นเนื่องมาจากวิธีการบรรจุที่ไม่เหมาะสม และคุณภาพของภาชนะบรรจุไม่ดีพอ มิติของภาชนะบรรจุควรที่จะเหมาะสมกับขนาดและน้ำหนักของผักและผลไม้ ความเสียหายเนื่องจากการกดทับมักจะเกิดจากความไม่พอใจ เมื่อวางเรียงซ้อนกันผักและผลไม้จึงเป็นตัวรับแรงกดทับ สาเหตุอีกประการหนึ่งคือภาชนะบรรจุไม่แข็งแรงเพียงพอที่จะรับน้ำหนักของภาชนะที่วางเรียงซ้อนทับกันได้ การออกแบบภาชนะบรรจุนั้นจะต้องรู้ว่าตัวภาชนะบรรจุสามารถรับแรงกดทับได้เพียงใด อาจจะเป็นการสิ้นเปลือง

โดยใช่เหตุที่จะออกแบบภาชนะบรรจุที่มีความแข็งแรงพอที่จะวางซ้อนกันบนแท่นรองรับสินค้าสูงถึง 3-4 ชั้น ระหว่างการเก็บในคลังสินค้า การใช้ชั้นวางแท่นรองรับสินค้าช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายได้มากกว่าการใช้ภาชนะบรรจุที่มีความแข็งแรงเป็นพิเศษ

ความเสียหายเนื่องจากการสั่นสะเทือนและเสียดสี ส่วนมากแล้วมักจะลืมไปว่าผักและผลไม้อาจเกิดความเสียหายได้จากการสั่นสะเทือน และการเสียดสีระหว่างการขนส่ง ซึ่งปรากฏให้เห็นได้ในผลไม้ที่มีผิวบาง การลดความเสียหายนี้คือการระวังไม่ให้ผลไม้เคลื่อนที่ได้ในภาชนะบรรจุระหว่างการขนย้ายและการขนส่ง ซึ่งอาจจะปฏิบัติได้ 2 วิธีคือ การเลือกภาชนะบรรจุที่เหมาะสมกับผักและผลไม้ และการบรรจุให้พอดี

การบรรจุอาจใช้วัสดุอื่นช่วยห่อ ทำเป็นถาด ขึ้นรูปให้พอเหมาะกับขนาดผลไม้ เป็นต้น เมื่อบรรจุแล้วภาชนะบรรจุจะต้องคงรูปเดิมไว้ หากด้านใดด้านหนึ่งของภาชนะบรรจุโป่งออกจะทำให้เกิดช่องว่างภายใน เป็นผลให้ผักและผลไม้เกิดความเสียหาย เพื่อการนี้ภาชนะบรรจุควรมีความแข็งแรงเพียงพอตลอดระยะเวลาการขนส่ง รวมถึงการเก็บในที่ที่มีความชื้นสูงและการขนส่งด้วย

ให้ความสะดวกในการควบคุมอุณหภูมิ ภาชนะบรรจุผักและผลไม้ควรเอื้ออำนวยในการลดอุณหภูมิต่อผักและผลไม้ อุณหภูมิจะลดลงได้รวดเร็วเพียงใดขึ้นอยู่กับการที่ผักและผลไม้จะสามารถสัมผัสกับสิ่งแวดล้อมภายนอกได้ โดยทั่วไปแล้วช่องระบายอากาศเป็นสิ่งจำเป็นที่จะช่วยให้อากาศผ่านเข้าไป และขจัดความร้อนออกมา สำหรับกล่องกระดาษลูกฟูกช่องระบายอากาศร้อยละ 5 ของพื้นที่ด้านข้างจะเพียงพอแก่การทำให้ผลไม้เย็นลง โดยไม่ทำให้ความแข็งแรงของกล่องลดลง ช่องระบายอากาศขนาดใหญ่ที่เป็นช่องยาวย่อมดีกว่าช่องระบายอากาศขนาดเล็กหลายช่อง

ผลไม้มากชนิดจำเป็นต้องบ่มให้สุกก่อนส่งไปขายปลีก การบ่มให้สุกต้องการอุณหภูมิสูง และมีใช้แก๊สเอทิลีนช่วยด้วย ภาชนะบรรจุที่มีช่องระบายอากาศ เพื่อทำให้ผลไม้เย็นลงย่อมจะทำหน้าที่ในการช่วยให้ลมร้อนผ่านเข้าไปบ่มให้สุก

บางโอกาสภาชนะบรรจุอาจจะออกแบบให้กั้นลมร้อนที่ผ่านเข้าไปภายในด้าน สำหรับการขนส่งทางอากาศนั้นภาชนะบรรจุอาจไม่ต้องมีช่องระบายอากาศทั้งนี้เพื่อป้องกันไม่ให้ผลไม้ร้อนขึ้นระหว่างการขนส่ง

ป้องกันและสูญเสียน้ำหนัก ผักและผลไม้ส่วนมากจะเหี่ยวลงเนื่องจากการสูญเสียน้ำหนักระหว่างการขนส่งและวางจำหน่าย การสูญเสียน้ำหนักเกิดขึ้นเนื่องจากความแตกต่างระหว่างความชื้นของผักและผลไม้ (ส่วนมา 100%) กับสิ่งแวดล้อม (ความชื้นต่ำ) จึงมักจะเก็บผักและผลไม้ในที่ที่มีความชื้นสูง ทั้งนี้เพื่อลดการสูญเสียน้ำหนัก ระหว่างการขนส่งและการขายมักจะไม่สามารถควบคุมความชื้นได้ ดังนั้นภาชนะบรรจุควรทำหน้าที่เป็นตัวกั้นไม่ให้เกิดการคายน้ำด้วย

พลาสติกเป็นวัสดุชนิดหนึ่งที่ใช้ในการป้องกันความชื้น และมักจะเจาะรูเพื่อช่วยให้มีการแลกเปลี่ยนแก๊สได้บ้าง แต่บางครั้งสภาพเช่นนี้อาจทำให้ผลไม้มีรอยแตกได้ การใช้แผ่นพลาสติกคลุมผักและผลไม้โดยม้วนไว้หลวมๆ ด้านริมสุดของกล่องช่วยกันความชื้นได้บางส่วน อาจเคลือบกล่องกระดาษลูกฟูกด้วยสารบางชนิดเพื่อป้องกันความชื้น วัสดุที่ใช้ในถาดกันความชื้นนี้ไม่ควรเป็นอุปสรรคในการให้อากาศผ่านเข้าทางช่องที่เจาะไว้ ในสภาวะต่างๆ ไปช่องระบายอากาศ อาจทำให้ผักและผลไม้สูญเสียน้ำหนักถึงจุดหนึ่งเท่านั้น หากต้องการเก็บผลไม้ในระยะยาวการสูญเสียน้ำหนักจะลดลงโดยการปิดช่องระบายอากาศบางส่วน

เชื้ออเนกยในการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว ผลไม้บางชนิดต้องการการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวเป็นพิเศษ จึงต้องนำมาพิจารณาในการเลือกและออกแบบภาชนะบรรจุ

- การรมแก๊ส การรมแก๊สสูงด้วยซัลเฟอร์ไดออกไซด์เพื่อควบคุมโรคและการรมผลไม้บางชนิดด้วยแก๊สเมทิลโบรไมด์เพื่อควบคุมแมลง การรมแก๊สดังกล่าวต้องการภาชนะบรรจุที่มีช่องให้ตัวยาผ่านเข้าโดยสะดวก ขนาดของช่องที่เพียงพอสำหรับการลดอุณหภูมิมักจะเพียงพอกับการใช้เพื่อการรมยา

แก๊สเอทิลีนอาจจะให้ทั้งคุณและโทษต่อผลไม้ แม้ว่าผลไม้บางชนิดต้องการใช้แก๊สเอทิลีน และลมร้อนช่วยในการบ่มให้สุก แต่ในทางตรงกันข้ามผลไม้บางชนิดไม่ต้องการเอทิลีน การเจาะช่องที่ตัวภาชนะบรรจุจึงต้องพิจารณาในเรื่องนี้ให้เหมาะสมด้วย

- การเก็บผลไม้ในสภาวะที่ควบคุมบรรยากาศโดยใช้ฟิล์มพลาสติก ช่วยยืดอายุการเก็บของผลไม้บางชนิด เช่น สตรอเบอรี่ ลำไย เป็นต้น

- ความชื้น ผลไม้บางชนิดต้องการลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็น หรือบางครั้งอาจใช้น้ำแข็งวางบนผลไม้ ภาชนะบรรจุที่ใช้ควรต้องทนทานต่อน้ำ การใช้กล่องกระดาษลูกฟูกเป็นภาชนะบรรจุและทนทานต่อน้ำค่อนข้างจะเสียค่าใช้จ่ายสูง

ภาษาชนะบรรจุผลไม้ส่วนมากจะต้องทนต่อความชื้นสูงหลังจากบรรจุแล้ว (85-95%) นอกจากนั้นผักและผลไม้ยังคายน้ำ อีกทั้งการขนถ่ายจากภูมิอากาศร้อนไปสู่อากาศที่เย็นกว่า ทำให้เกิดการกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ ภาษาชนะบรรจุจึงต้องทนทานต่อความชื้นสูง

2.11 สอดคล้องกับระบบการขนย้าย

ภาษาชนะบรรจุอาจจะต้องได้รับการออกแบบเป็นพิเศษเพื่อให้ใช้กับเครื่องมือที่ใช้ในการบรรจุและวิธีการขนย้าย ภาษาชนะบรรจุต้องมีขนาดที่จะเอื้ออำนวยให้การขนส่งเป็นหน่วยใหญ่ดำเนินการไปได้ ต้องเลือกใช้วัสดุที่ใช้ในการทำภาษาชนะบรรจุให้เหมาะสมกับความต้องการของตลาด

2.11.1 วัสดุ

การเลือกใช้วัสดุเพื่อจัดทำภาษาชนะบรรจุนั้น ในขั้นต้นได้พิจารณาจากคุณสมบัติของวัสดุและผลดีผลเสียดังนี้

2.11.1.1 ภาษาชนะที่เป็นไม้

ข้อดี

- ทนทานต่อความเปียกชื้นและเปียกน้ำได้
- สามารถออกแบบได้ตามความต้องการในด้านการ

ถ่ายเทอากาศ

- ความแข็งแรงดี หรือดีมาก สามารถวางซ้อนกันได้
- ข้อเสีย

- ลักษณะด้านไม้แข็ง หยาบ และบางครั้งอาจจะมี

ส่วนแหลมคมออกมา จึงจำเป็นต้องมีการบุด้านใน

- มีปัญหาการกระทบกระแทก
- หนัก ไม่เหมาะกับการขนส่งทางอากาศ
- โดยทั่วไปแล้วจะต้องประกอบเป็นลัง ไม่สามารถ

แผ่แบนๆ ได้

- บางประเทศจะไม่ยอมรับ เพราะเป็นแหล่งทำให้เกิดโรค และยากต่อการทำลายภายหลังการใช้

2.11.1.2 ภาชนะที่เป็นพลาสติก

· ข้อดี

- แข็งแรง วางซ้อนกันได้ดี
- กันน้ำและความชื้น
- ภาชนะเรียบ ไม่ทำลายผลิตภัณฑ์ และทำความสะอาด

ง่าย

- ใช้ภายในประเทศ และหมุนเวียนใช้ได้หลายครั้ง

ข้อเสีย

- ราคาแพง จึงจำเป็นต้องใช้หลายๆ ครั้ง
- ไม่เหมาะกับของขนาดเล็ก
- ไม่สามารถกันการกระทบกระแทกได้

2.11.1.3 กล่องกระดาษลูกฟูก

ข้อดี

- ผนึกกล่องเรียบ จะไม่ทำความเสียหายแก่ผลิตภัณฑ์
- แผ่นลูกฟูกจะช่วยป้องกันไม่ให้ผลิตภัณฑ์ถูกกระทบ-

กระแทก

- มีหลายขนาดและหลายแบบ
- สามารถพิมพ์ตราหรือเครื่องหมายที่ดึงดูดความ

สนใจ ตลอดจนรายละเอียดต่างๆ

- เหมาะสำหรับการขนย้ายโดยใช้รถยก
- สะดวกในการขนส่งในรูปแบบเป็นแผ่น ประหยัดเนื้อที่
- สามารถใช้เครื่องจักรในการขึ้นรูปหรือปิดกล่อง
- หลังจากใช้แล้วสามารถนำไปเข้าขบวนการผลิต

ใหม่ได้

ข้อเสีย

- การถ่ายเทอากาศมีน้อย เฉพาะตามช่องที่เจาะที่
กล่องเท่านั้น (ยกเว้นกล่องที่เปิดฝา)
- ความชื้นอาจจะทำให้กล่องไม้แข็งแรงเท่าที่ควรจึง
ต้องระวังในการวางซ้อนกล่องด้วย
- ต้องระวังในการเก็บรักษาและขนย้าย

ภาชนะบรรจุที่ทำจากไม้ พลาสติก หรือกระดาษล้วนมีข้อดีและข้อเสีย จึงจำเป็นต้องคำนึงถึงปัจจัยอื่นๆ ด้วย เช่น ราคา ลักษณะตลาด คู่แข่งขัน ความต้องการของผู้ซื้อ การแสดงตัวของสินค้า การจัดทำลายภาชนะบรรจุที่ใช้แล้ว ปัจจุบันกระดาษเป็นวัสดุที่มีผู้นิยมใช้กันเป็นจำนวนมาก เนื่องจากมีน้ำหนักเบา เหมาะกับการขนส่งทางอากาศ สามารถพิมพ์ข้อความและสีสรรให้ดูสวยงามสะดุดตา เป็นการโฆษณาสินค้าไปด้วยในตัว และอาจพัฒนาให้เกิดความแข็งแรงทนทานได้

2.11.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการบรรจุ

ในการออกแบบภาชนะบรรจุจะต้องพิจารณาถึงกรรมวิธีในการบรรจุว่าจะใช้แรงงานหรือเครื่องจักรช่วยในการบรรจุ ภาชนะที่ใช้รองรับผักและผลไม้ขณะเก็บในไร่ควรมีรูปร่างและความแข็งแรงให้เหมาะสมกับการใช้งาน กล่องกระดาษเคลือบไขอาจจะเสื่อมคุณภาพที่อุณหภูมิสูง กล่องทำจากโพรพิลีสไตรีนมีน้ำหนักเบามาก อาจปลิวได้ง่ายเมื่อมีลมแรง การจัดการที่ดีจะช่วยลดความเสียหายเหล่านี้

2.11.3 การขนย้ายหน่วยใหญ่

ในประเทศที่พัฒนาแล้วมักจะขนย้ายภาชนะบรรจุผักและผลไม้สดเป็นหน่วยใหญ่ ภาชนะบรรจุจึงต้องวางเรียงซ้อนกันได้อย่างมั่นคง มีความแข็งแรงเพียงพอในการรับน้ำหนักที่กดทับในการวางซ้อน

มิติของภาชนะบรรจุควรเหมาะสมกับมิติของแท่นรองรับสินค้า ซึ่งปัจจุบันนิยมใช้ขนาด 1200 x 1000 มม. (48x40 นิ้ว) ภาชนะบรรจุอาจออกแบบให้

วางซ้อนได้อย่างมั่นคง โดยการใช้กาวติดระหว่างชั้น หรือผูกมัดด้วยเทปพลาสติก เพื่อกันไม่ให้กล่องล้ม

2.11.4 มิติของภาชนะบรรจุ

ปัจจุบันไม่เพียงแต่ประเทศในยุโรปเท่านั้นที่ตื่นตัวในเรื่องของมิติภาชนะบรรจุผลไม้และผัก สหรัฐอเมริกาก็ให้ความสนใจในเรื่องนี้ จึงได้ให้คำแนะนำว่า ภาชนะบรรจุควรจะวางเรียงบนแท่นรองรับสินค้าขนาด 1200 x 1000 มม. ได้พอดี ฉะนั้นมิติภายนอกของกล่องที่แนะนำคือ ยาว x กว้าง

- 600 x 400 มม.
- 500 x 400 มม.
- 500 x 300 มม.
- 400 x 300 มม.

ส่วนความสูงของกล่องนั้นไม่ได้กำหนด การขนย้ายในประเทศที่พัฒนาแล้วจะใช้รถยกในการขนย้ายแท่นรองรับสินค้านี้จะวางเรียงในตู้บรรจุสินค้าขนาด 20 ฟุต และ 40 ฟุต ได้ 12 และ 24 อัน

สำหรับการขนส่งทางอากาศนั้น หากเป็นประเทศที่พัฒนาแล้วควรใช้ขนาดของภาชนะบรรจุ 4 ขนาดดังกล่าวแล้ว และควรเรียงกล่องสินค้าในตู้สินค้าทางอากาศให้ได้ปริมาณมากที่สุดแต่ไม่ควรเกินกว่าปริมาณที่กำหนดไว้ เมื่อถึงปลายทางการขนถ่ายจะเป็นไปในรูปของฐานรองรับสินค้าขนาด 1200 x 1000 มม. ถ้าส่งออกไปยังประเทศอื่นๆ ที่ไม่เคร่งครัด ควรเลือกมิติของกล่องให้เหมาะสมกับชนิดของผักและผลไม้ให้สามารถใช้พื้นที่ของตู้สินค้าได้อย่างเต็มที่ เช่นถ้าเป็นตู้ขนส่งทางอากาศชนิด LD-3 มิติของกล่องอาจเป็น 450 x 350 มม. หรือ 480x450 มม. ซึ่งขึ้นอยู่กับขนาดและน้ำหนักของผักและผลไม้

การกำหนดมิติภายนอกของภาชนะบรรจุให้วางเรียงบนแท่นรองรับสินค้าให้พอดีนั้น เมื่อบรรจุผักและผลไม้ลงในกล่องแล้ว ผนังด้านข้างของกล่องไม่ควรจะโป่งออก หากผนังด้านข้างกล่องโป่งออกแล้วจะมีผลทำให้กล่องลื่นออกจากแท่นรองรับสินค้า เพื่อความสะดวกในทางปฏิบัติจึงมักกำหนดมิติภายนอกให้น้อยกว่ามิติที่ได้แนะนำไว้อย่างน้อย 10 มม.

การกำหนดมิติภายนอกของภาชนะบรรจุต้องคำนึงถึงความต้องการของสินค้าด้วย หากใช้รูปแบบของกล่องเป็นแบบฝากล่องสวมทับตัวกล่องพอดี (telescope-style) มิติภายในของกล่องจะเล็กกว่าการใช้กล่องแบบเปิดฝาด้านบน จึงทำให้เหลือเนื้อที่ในการบรรจุผักและผลไม้ น้อยลง ในเรื่องส่วนสูงของกล่องนั้น อาจพิจารณาถึงความทนทานและมูลค่าของสินค้า ผลไม้ที่ชอกช้ำง่ายควรมีกล่องที่มีความสูงน้อย

2.12 คุณภาพและความแข็งแรงของภาชนะบรรจุ

ในการบรรจุหีบห่อผักและผลไม้สดนั้น ปัจจัยที่สำคัญคือความทนทานต่อการดูดซึมน้ำของวัสดุที่ใช้ การทนทานต่อการเรียงซ้อน การสิ้นสະเทือน และแรงกระแทกเนื่องจากการตก

การกำหนดคุณภาพของภาชนะบรรจุจึงควรวินิจฉัยคุณสมบัติในการทนทานต่อสิ่งต่างๆ ดังที่กล่าวไว้แล้ว มากกว่าการกำหนดชนิดของแผ่นลูกฟูก (1 ชั้น, 2 ชั้น) และราคา เพราะสถานการณ์ของกระดาษในปัจจุบันนี้ ประเทศไทยยังต้องพึ่งบวัตุดิบบางชนิดจากต่างประเทศ ราคาของกล่องกระดาษลูกฟูกจึงแปรเปลี่ยนไปตามราคาของวัตถุดิบ หากใช้ราคาเป็นเกณฑ์แล้วคุณภาพของกล่องกระดาษลูกฟูกย่อมต่ำลง

เนื่องจากผักและผลไม้สดยังมีชีวิตอยู่จึงเกิดความชื้นเนื่องจากการคายน้ำ และความชื้นในการเก็บรักษา ซึ่งมีความชื้นค่อนข้างสูงถึง 80-100% หากเลือกกระดาษเป็นวัสดุใช้ทำภาชนะบรรจุแล้วกระดาษจะดูดซึมความชื้น ทำให้ความแข็งแรงลดลง ความทนทานต่อการดูดซึมน้ำของกระดาษไม่ควรต่ำกว่า 100 ก./ตร.ม. ซึ่งขึ้นอยู่กับคุณภาพของกระดาษที่ใช้ หรือกรรมวิธีอื่นๆ ที่ทำให้กระดาษดูดซึมน้ำได้น้อยลง เช่น การเคลือบไข เป็นต้น

ในการขนย้ายและขนส่งสินค้านั้นจำเป็นต้องเรียงซ้อนภาชนะบรรจุเพื่อให้สามารถใช้เนื้อที่ได้้อย่างเต็มที่ เช่น ตู้สินค้าขนส่งทางอากาศสูงประมาณ 1600 มม. ตู้ขนส่งสินค้าทางเรือ 2600 มม. และในคลังสินค้าอาจสูงถึง 8000 มม. ภาชนะบรรจุล่างสุดจะได้รับแรงกดทับสูงสุด แรงกดทับขึ้นกับจำนวนชั้นในการเรียงซ้อน นอกจากนั้นการสิ้นสະเทือนที่เกิดขึ้นเนื่องจากเครื่องยนต์ของยานพาหนะและพื้นผิวถนน อุบัติเหตุในการขนย้ายซึ่งทำให้เกิดการกระแทก เป็นปัจจัย

ที่ทำให้ความแข็งแรงของภาชนะบรรจุลดลงทั้งสิ้น แม้ว่าองค์การว่าด้วยการ
มาตรฐานระหว่างประเทศได้แนะนำวิธีวิเคราะห์ความแข็งแรงของภาชนะบรรจุ
ไว้แล้วก็ตาม การเก็บข้อมูลเพิ่มเติมในการปฏิบัติจริงย่อมช่วยให้การวิเคราะห์
คุณภาพของภาชนะบรรจุใกล้เคียงกับการใช้งานจริงมากยิ่งขึ้น

ภาชนะบรรจุผักและผลไม้สดนั้นจึงควรจะได้มีการปรับปรุงให้เหมาะสม
กับการใช้งานในสภาพความเป็นจริง วิธีการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว ความ
ต้องการของผลไม้ และความต้องการของลูกค้าอยู่เสมอ



3.1 วิธีสำรวจและรวบรวมข้อมูล

ในการทำการวิจัยนั้น เราสามารถทำการรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ดังนี้ จากภาคเอกสาร ภาคสนาม

3.1.1 ภาคเอกสาร

การรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย ซึ่งได้จากการค้นคว้าหนังสือ ตำรา เอกสาร ข้อมูลทางสถิติ และข้อมูลจากวิทยานิพนธ์ที่มีผู้วิจัยได้ทำการวิจัยก่อนแล้ว และเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกัน จากห้องสมุดของสถาบัน และหน่วยงานต่างๆ ซึ่งจะต้องมีการทำหนังสือ ขอความอนุเคราะห์ในการค้นคว้า เพื่อความสะดวกในการค้นคว้า

3.1.2 ภาคสนาม

การรวบรวมข้อมูลจากภาคสนาม จากการสัมภาษณ์ ของผู้เกี่ยวข้องกับการวิจัย และการได้ศึกษาจากของจริงและผลิตเต็มที่มีอยู่

1. การสัมภาษณ์

ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการ/การเตรียมตัว

- ตั้งจุดประสงค์ในการสัมภาษณ์
- เลือกบุคคลที่จะไปสัมภาษณ์
- ทำหนังสือขอความอนุเคราะห์
- นัดหมายวันสัมภาษณ์
- นำหนังสือขอความอนุเคราะห์ไปแสดงเพื่อขอทำการสัมภาษณ์
- ดำเนินการสัมภาษณ์
- บันทึกการสัมภาษณ์

2. การศึกษาจากของจริงและผลิตภัณฑ์เดิม ผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง
 - หาแหล่งข้อมูล
 - ทำหนังสืออนุเคราะห์ นำหนังสือไปแสดง
 - ดำเนินการศึกษา โดยวิธีการสังเกต ถ่ายรูป การจดบันทึก

สเก็ช

ข้อมูลที่ได้รับการรวบรวมข้อมูลทั้งภาคเอกสาร ภาคสนาม จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ นำมาสรุปเป็นข้อมูลพื้นฐาน ข้อมูลด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิต ข้อมูลด้านการออกแบบเพื่อที่จะนำมาวิเคราะห์และนำมาสรุป การสังเคราะห์ข้อมูล (การออกแบบ) สรุปผลการวิจัยข้อเสนอ

3.2 แหล่งที่มาของข้อมูล

1. ข้อมูลจากภาคเอกสาร

- ห้องสมุด มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- ห้องบริการข้อมูล ศูนย์บรรณวิทยุหอไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
- ศูนย์พาณิชย์กรรมภาคเหนือ กองบริการส่งออก
- บริษัท เชียงใหม่แอร์คาร์โก้ จำกัด
- แผนกบรรจุภัณฑ์ กองบริการอุตสาหกรรม กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม

2. ข้อมูลจากบุคคล

- ม.ร.ว. จิรศักดิ์ จันทรทัต กองคลังสินค้า บริษัทการบินไทย เชียงใหม่
- เฉลิมศักดิ์ ศรีกุล หัวหน้าส่วนวางแผนการตลาด บริษัทสยาม-ตราฟอตุสาหกรรม จำกัด
- ล้ายอง เจริญทรัพย์ หัวหน้าฝ่ายขนส่งทางอากาศ บริษัทเชียงใหม่แอร์คาร์โก้ จำกัด
- อ.นเร ขอจิตเมตต์ กองบริการอุตสาหกรรม

การศึกษาข้อมูลเพื่อการออกแบบ (บทสรุปข้อมูล)

พื้นที่เพาะปลูกลำไยที่สำคัญของภาคเหนือ 2534

	พื้นที่เพาะปลูก (ไร่)	ผลผลิต
เชียงใหม่	50.626	13.497
ลำพูน	27.591	9.210
เชียงราย	17.024	10.019
ลำปาง	4.620	2.766
พะเยา	5.464	1.225

สถานการณ์การผลิตลำไย

ทั่วประเทศ	147,566 ไร่
ภาคเหนือ	138,679 ไร่
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	6,637 ไร่
ภาคตะวันออก	2,202 ไร่
ภาคตะวันตก	28 ไร่

ภาคเหนือตอนล่าง (ตาก กำแพงเพชร) ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
(เลย นครพนม) ภาคตะวันออก (ชลบุรี จันทบุรี ระยอง) ภาคตะวันตก
(กาญจนบุรี)

พันธุ์ของลำไยในภาคเหนือ

1. อีเปี้ยว
2. อีคอ
3. ชมพู
4. อีคอ บอดเจี้ยว
5. อีคอ บอดแดง
6. ไบคำ
7. อีแก้ว

ลักษณะทางการ เกษตรของลำไย

แบ่งออกตามลักษณะทางการเกษตรได้ 3 ประเภท คือ

ก. แบ่งตามขนาดของผล แบ่งออกได้ 3 ลักษณะคือ

1. พันธุ์กระโหลก
2. พันธุ์ธรรมดา
3. พันธุ์กระโหลกไม้แท้
4. พันธุ์พิเศษ

ข. แบ่งตามระยะเวลาที่ลำไยแก่

1. พันธุ์เบา
2. พันธุ์กลาง
3. พันธุ์หนัก

ค. แบ่งตามลักษณะของผล

1. เป็ยว
2. อีตอ
3. ชมพู
4. แห้ว
5. ใบคำ

ผลการวัดขนาดความกว้างเส้นผ่าศูนย์กลางของลำไยพันธุ์ต่างๆ เป็น

ชม.

	เส้นผ่าศูนย์กลาง	น้ำหนัก/กรัม
ชมพู	2.328	5.9092
เป็ยวเขียว	2.271	4.9777
ใบคำ	2.299	5.537
อีเหลือง	2.342	6.8492
อีแห้ว	2.523	8.1650
อีแดง	2.189	5.0387
ตลับนาค	1.960	3.6143

คุณภาพและความต้องการลำไยสดในตลาดต่างประเทศ

ขนาด A เป็นลำไยที่มีขนาดไม่เกิน 70 ผล/กิโลกรัม

ขนาด B เป็นลำไยที่มีขนาด 71-80 ผล/กิโลกรัม

พันธุ์ลำไยที่เหมาะสมกับการส่งออกได้แก่ พันธุ์ฮีดอ หรือเป็ยวเขียว

ปริมาณความต้องการผลลำไยสดในตลาดฮ่องกง 120-150 ตัน/วัน

สิงคโปร์ 60-70 ตัน/วัน

ตลาดการส่งออกที่สำคัญ

เอเชีย ฮ่องกง สิงคโปร์ มาเลเซีย บรูไน ยุโรป เยอรมัน ฝรั่งเศส
อังกฤษ สหรัฐอเมริกา แคนาดา

การเก็บเกี่ยว

ลำไยนับแต่ดอกออกประมาณ 5 เดือน ผลก็จะเริ่มแก่พอจะเก็บได้ ซึ่งจะสังเกตได้จากขนาดของผลโตเต็มที่ สีผิวของผล (เปลือก) จะมีสีคล้ำขึ้น ผิวที่เปลือกจะเรียบขึ้น การเก็บผลลำไยแต่ละต้นควรทะยอยเก็บเป็น 2 ครั้ง ห่างกันครั้งละ 7-10 วัน ในแต่ละปี ผลผลิตของลำไยแต่ละต้นประมาณ 300-200-100 กิโลกรัม/ต้น

การปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยว

ลำไย คัดขนาดผล และเก็บผลที่เน่าเสียออกให้หมด บรรจุลำไยลงตะกร้าพลาสติก สิ่งสำคัญที่สุดที่ต้องทำโดยเร็วคือ ลดอุณหภูมิภายในของลำไยโดยเร็ว โดยวิธีการต่างๆ เช่น

1. Hydrocooling จุ่มตะกร้าลำไยลงในน้ำแข็งประมาณ 5-10 นาที
2. Top icing ขณะขนส่งผู้ขนส่งจะใส่น้ำแข็งระหว่างชั้นตะกร้าลำไย 2-3 ชั้น
3. Forced-aircooling ต้องลงทุนค่อนข้างสูงแต่ได้ผลดี และคุ้มทุนในระยะยาว วิธีนี้ลำไยไม่เปียกน้ำจึงทำให้การเน่าเสียลดน้อยลงด้วย

หน้าที่พื้นฐานของภาชนะบรรจุ

1. รองรับผักและผลไม้
2. เพื่อป้องกันผักและผลไม้จากภยันตราย การขนส่ง ขนย้าย
3. เพื่อบอกถึงลักษณะรายละเอียดของผลไม้ที่บรรจุอยู่

วัสดุภาชนะบรรจุ

1. ภาชนะที่เป็นไม้
2. ภาชนะพลาสติก
3. กล่องกระดาษลูกฟูก

ขนาดของกล่องกระดาษลูกฟูกที่ใช้ในการศึกษา 3 ขนาด

1. 400x300x120 มม. สตรอเบอร์รี่ มะม่วง ลำไย เงาะ มังคุด
2. 500x400x230 มม. กลั้ว
3. 400x300x350 มม. มะละกอ

ประเภทของแผ่นกระดาษลูกฟูก 4 ประเภท

1. กระดาษลูกฟูกหน้าเดียว
2. กระดาษลูกฟูก 1 ชั้น
3. กระดาษลูกฟูก 2 ชั้น
4. กระดาษลูกฟูก 3 ชั้น

ประเภทของกล่องกระดาษลูกฟูก

- กล่องสี่เหลี่ยม
- กล่องตาบัก

การวิเคราะห์คุณสมบัติ ได้ 2 ประเภทหลักคือ

คุณสมบัติของแผ่นกระดาษลูกฟูก

คุณสมบัติในด้านความแข็งแรงของกล่องกระดาษลูกฟูก

ระบบคอนเทนเนอร์

ความจุของเครื่องบิน เครื่องบินที่ใช้กันในขณะนี้อาจแบ่งได้ 2 ประเภท
คือ

1. ประเภทที่บรรทุกได้ทั้งผู้โดยสารและสินค้า
2. ประเภทที่บรรทุกสินค้าเพียงอย่างเดียว

ขั้นตอนในการขนส่งสินค้าทางอากาศ

1. ผู้ส่ง/บริษัทตัวแทนสินค้าพร้อมเอกสารที่เกี่ยวข้องส่งมอบบริษัทการบิน
2. บรรจุสินค้าลงในคอนเทนเนอร์
3. ผักและผลไม้บรรจุในคอนเทนเนอร์แล้วลำเลียงออกไปรอขึ้น

เครื่องบิน

4. ลำเลียงขึ้นเครื่อง
5. เมื่อเครื่องออกสินค้าจะอยู่ใน Cargo container ในสภาพที่ดี
6. ถึงปลายทางแล้ว สินค้าจะถูกลำเลียงลงจากเครื่องบินแล้วส่งมอบให้ผู้รับปลายทาง แทนรองรับสินค้าขนาด 1000x1200 มม.

พฤติกรรมการวางขายของผู้ค้าย่อย

1. การวางขายในร้านค้าย่อย
2. การวางขายในซูเปอร์มาร์เก็ต

การพิมพ์บรรจุภัณฑ์

ระบบการพิมพ์

1. กระบวนการพิมพ์ตัวนูน
2. กระบวนการพิมพ์ร่องลึก
3. กระบวนการพิมพ์พื้นราบ
4. กระบวนการพิมพ์ผ่านฉากรพิมพ์

การพิมพ์ระบบเลตเตอร์เพรส

การพิมพ์ระบบเฟล็กโซ

การพิมพ์ระบบกราเวียร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพิมพ์ระบบออฟเซต

การพิมพ์ระบบซิลค์สกรีน

การเขียนข้อความ เครื่องหมาย และคำเตือนบนหีบห่อบรรจุสินค้า

1. คำเตือน

- | | |
|--------------------------------|--------------------|
| 1. บกชนด้วยความระมัดระวัง | Handle with Care |
| 2. ห้ามใช้ขอเกี่ยว | Use No Hooks |
| 3. ตั้งทางนี้ขึ้น | This Way Up |
| 4. เก็บไว้ในที่เย็น | Keep in Cool Place |
| 5. อย่าให้เปียก เก็บไว้ที่แห้ง | Keep Dry |
| 6. เปิดที่นี่ | Open Here |

2. สัญลักษณ์เตือน

3. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

การทำภาพเครื่องหมายเพื่อการบอกขงพัสดุหรือสินค้า

1. ขอบข่าย
2. ภาพเครื่องหมาย
3. จำนวนตำแหน่งของภาพเครื่องหมายบนหีบห่อ
4. ขนาด
4. ตัวอักษรและตัวพิมพ์
 - ใช้ตัวอักษรเป็นส่วนตั้งจุดสายตา
 - ใช้ตัวอักษรเป็นส่วนบรรยายหรืออธิบายเนื้อหา
 - 4.1 ตัวอักษรภาษาอังกฤษหรือตัวอักษรโรมัน
 - 4.2 ตัวอักษรในภาษาอังกฤษ
 - Traditional Old Style
 - Traditional
 - Modern
 - San Serit/Contemporary
 - Display Type

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 รูปร่างลักษณะของตัวอักษรภาษาอังกฤษ

1. ประเภทตัวธรรมดา
2. ประเภทตัวแคบ
3. ประเภทตัวกว้าง
4. ประเภทตัวบาง

4.4 ขนาดตัวอักษรภาษาอังกฤษ

สีและจิตวิทยาการสี

คุณลักษณะของสี

Hue	ตัวสีของแต่ละชนิด สีแดง เขียว
Value	ความเข้มของสีอ่อนหรือแก่ แดงเข้ม ฟ้ำอ่อน
Chome	ความแรงของสี แดงสด
Tint	พวงสีจาง สีเบา หรือสีที่มีสีขาวผสม
Shape	พวงสีเข้ม สีที่มีดำผสม
Complementary	แดงกับเขียว สีตรงข้าม
Warm Colors	สีวอร์มร้อน ได้แก่ เหลือง สีส้ม เหลือง สีส้ม ส้มแดง
Cool Colors	สีวอร์มเย็น ได้แก่ สีม่วง สีม่วงคราม สีนํ้าเงิน สี

เขียวน้ำเงิน

การสีสี เพื่อการออกแบบที่มอบรรจุ

สีและลักษณะการใช้งานเพื่อการออกแบบ

1. การสีสีเพื่อสร้างทัศนวิสัยแจ่มใส
2. การสีสีเพื่อทำให้เห็นระยะใกล้-ไกล
3. การสีสีเพื่อดึงดูดความสนใจ
4. การสีสีสร้างความมีชีวิตชีวาเด่นชัด

การใช้สีสำหรับตกแต่งหีบห่อบรรจุ

ความสัมพันธ์ของสีที่มีต่อหีบห่อบรรจุและความรู้สึก

1. ความสัมพันธ์ของสีที่มีต่อหีบห่อบรรจุ

- ขนาด
- น้ำหนัก
- ความแข็งแรง
- อุณหภูมิ
- ความสะอาด
- ความภูมิฐาน

ความสัมพันธ์ของสีที่มีต่อความรู้สึก

สีแดง ร้อน ให้ความรู้สึกมั่นคงสมบูรณ์ ความสวย ความสุข ความหวาน

สีส้ม สีสดใส เต็ม

สีเหลือง สะอาด สว่าง

สีเหลืองนวล ทำให้ดูสว่างขึ้น

สีเหลืองเขียว เย็น

การวิเคราะห์ วัสดุทำกล่อง Transportation Pack
หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์ ดังนี้

1. ไม้
2. พลาสติก
3. กระดาษลูกฟูก

ตารางที่ 1 วิเคราะห์วัสดุทำกล่อง Transportation Pack

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา				
		1	2	3	4	5
1	ความแข็งแรง	4	4	3	—	—
2	ป้องกันการกระทบกระแทก	1	3	4	—	—
3	ความเหมาะสมกับการขนส่งทางอากาศ	1	3	5	—	—
4	การดูดซึมของน้ำ	1	2	5	—	—
5	ส่งเสริมการขาย	1	2	4	—	—
6	ไม่ทำลายสภาพแวดล้อม	2	1	5	—	—
รวม		10	15	26	—	—

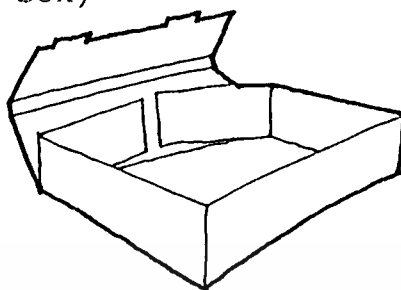
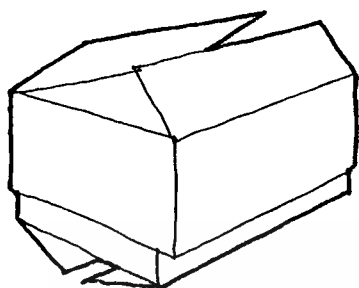
- คำชี้แจง 5 หมายถึง มากที่สุด
4 หมายถึง มาก
3 หมายถึง ปานกลาง
2 หมายถึง น้อย
1 หมายถึง น้อยมาก

สรุป เลือกกระดาษลูกฟูก เพราะเหมาะสมกับคุณสมบัติที่นำมาพิจารณา

การวิเคราะห์ประเภทของกล่อง Transportation Pack

หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์ ดังนี้ -

1. กล่องสล็อต (slot box)
2. กล่องค้ายัด (die cut box)



ตารางที่ 2 วิเคราะห์ประเภทของกล่อง Transportation Pack

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา				
		1	2	3	4	5
1	ความแข็งแรง	2	5	—	—	—
2	ลดความเสียหายอันเกิดจากการลำเลียงขนส่ง	3	5	—	—	—
3	ง่ายต่อการขึ้นรูป	2	4	—	—	—
4	ต้นทุนการผลิต	3	3	—	—	—
5	ส่งเสริมการขาย	3	5	—	—	—
6	ง่ายต่อการตรวจสอบผลิตภัณฑ์	4	5	—	—	—
รวม		17	27	—	—	—

ค่าชี้แจง 5 หมายถึง มากที่สุด

4 หมายถึง มาก

3 หมายถึง ปานกลาง

2 หมายถึง น้อย

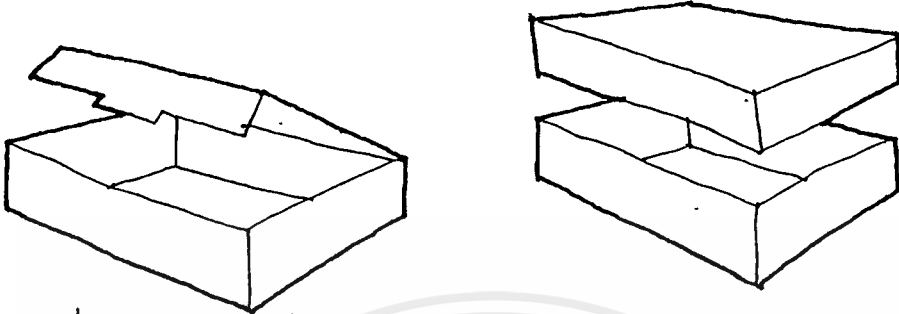
1 หมายถึง น้อยมาก

สรุป เลือกแบบค้ายัด (die cut box) เพราะเหมาะสมกับคุณสมบัติที่นำมาพิจารณา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์รูปแบบของกล่อง Transportation Pack
หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์

1. กล่องแบบฝาสวมทับ
2. กล่องแบบฝาแบบพับ



ตารางที่ 3 วิเคราะห์รูปแบบของกล่อง Transportation Pack

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา				
		1	2	3	4	5
1	ความแข็งแรง	4	5	—	—	—
2	ความสวยงาม	5	5	—	—	—
3	ทนต่อการวางเรียงซ้อนและกดทับ	3	4	—	—	—
4	ส่งเสริมการขาย	5	3	—	—	—
5	ประหยัดวัสดุ	5	3	—	—	—
6	ง่ายต่อการผลิต	4	2	—	—	—
รวม		26	22	—	—	—

ค่าชี้แจง 5 หมายถึง มากที่สุด

4 หมายถึง มาก

3 หมายถึง ปานกลาง

2 หมายถึง น้อย

1 หมายถึง น้อยมาก

สรุป เลือกกล่องแบบฝาแบบสวมทับ เพราะ เหมาะสมกับคุณสมบัติที่นำมาพิจารณา

การวิเคราะห์ ชนิดกระดาษลูกฟูกสำหรับทำกล่อง Transportation Pack
หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์ ดังนี้

1. แผ่นกระดาษลูกฟูกหน้าเดียว
2. แผ่นกระดาษลูกฟูก 1 ชั้น
3. แผ่นกระดาษลูกฟูก 2 ชั้น
4. แผ่นกระดาษลูกฟูก 3 ชั้น

ตารางที่ 4 ชนิดกระดาษลูกฟูกสำหรับทำกล่อง Transportation Pack

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา				
		1	2	3	4	5
1	น้ำหนักมาตรฐาน	2	4	3	3	—
2	ปริมาณความชื้น	3	5	3	3	—
3	ความต้านทานแรงดันทะลุ	2	5	4	3	—
4	การต้านแรงกดลูกฟูกตามแนวตั้ง	3	5	4	4	—
5	การดูดซึมของน้ำ	2	5	4	4	—
6	การต้านทานการขีด	2	5	3	4	—
รวม		14	29	21	21	—

คำชี้แจง 5 หมายถึง มากที่สุด
4 หมายถึง มาก
3 หมายถึง ปานกลาง
2 หมายถึง น้อย
1 หมายถึง น้อยมาก
สรุป แผ่นกระดาษลูกฟูก 1 ชั้น

การวิเคราะห์ ชนิดของลอนกระดาษลูกฟูก

หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์ ดังนี้

1. ลอนเอ
2. ลอนบี
3. ลอนซี
4. ลอนอี

ตารางที่ 5 ชนิดของลอนกระดาษลูกฟูก

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา				
		1	2	3	4	5
1	การรับแรงในแนวระนาบ	3	4	3	4	—
2	การรับน้ำหนักเมื่อเรียงซ้อนกัน	2	4	3	4	—
3	การประหยัดวัสดุในการผลิต	4	4	2	2	—
4	น้ำหนัก	5	5	3	2	—
รวม		14	17	10	12	—

คำชี้แจง 5 หมายถึง มากที่สุด

4 หมายถึง มาก

3 หมายถึง ปานกลาง

2 หมายถึง น้อย

1 หมายถึง น้อยมาก

สรุป ใช้ลอนบี

การวิเคราะห์จำนวนลำไยต่อ 1 กล่อง

ลำไยพันธุ์แป้นเขียว และอีตอที่ส่งไปยังตลาดยุโรปแบ่งได้ 2 ขนาด
 ขนาด A มีจำนวน 70 ผล/กิโลกรัม รวมก้าน
 ขนาด B มีจำนวน 71-80 ผล/กิโลกรัม รวมก้าน
 สรุป ลำไยที่ตลาดยุโรปต้องการมีจำนวนลำไยต่อ 1 เท่ากับ 5 กิโลกรัม

การวิเคราะห์ขนาดของกล่อง Transportation Pack

ขนาดของกล่อง Transportation Pack จะต้องคำนึงถึงความสัมพันธ์
 กับขนาด Pallet และ Container ที่ใช้บรรจุด้วย ซึ่งขนาดของกล่องที่ใช้เป็น
 มาตรฐานที่ใช้ในการศึกษาและวิเคราะห์มี 3 ขนาด คือ

400x300x120 มม.

500x400x230 มม.

400x300x350 มม.

เมื่อนำมาพิจารณาในลักษณะการวางเรียงของหีบห่อบรรจุกับความสัมพันธ์
 ของขนาด Container ซึ่งมีขนาดกว้าง 400 มม. ยาว 500 มม. สูง 90 มม.

แทนรองรับสินค้ามีขนาด 100x120 มม.

สรุป คือขนาด 400x300x120 มม.

การวิเคราะห์ วัสดุรองกันกล่องลำไย

หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์ ดังนี้

1. กระดาษฟอย
2. โฟม
3. กระดาษหนังสือพิมพ์
4. ฟองน้ำ

ตารางที่ 7 วัสดุรองกันกล่องลำไย

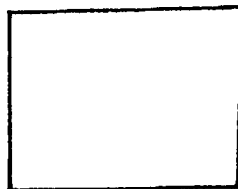
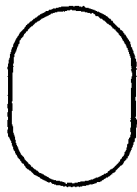
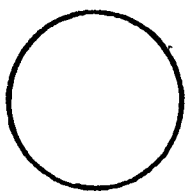
ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา				
		1	2	3	4	5
1	ความสะอาด	5	3	1	2	—
2	ป้องกันการกระแทก	5	3	1	4	—
3	การปิดหุ้ม	5	1	2	3	—
4	ประหยัด	5	1	4	1	—
5	ง่ายต่อการบรรจุ	4	2	3	2	—
รวม		24	10	11	12	—

- คำชี้แจง 5 หมายถึง มากที่สุด
 4 หมายถึง มาก
 3 หมายถึง ปานกลาง
 2 หมายถึง น้อย
 1 หมายถึง น้อยมาก

สรุป เลือกกระดาษฟอย

การวิเคราะห์ รูปร่างของรูระบายอากาศ

หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์ ดังนี้



ตารางที่ 8 รูปร่างของรูระบายอากาศ

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา				
		1	2	3	4	5
1	ระบายอากาศได้ดี	5	4	4	3	—
2	ง่ายต่อการเจาะ	5	3	3	2	—
3	สัมพันธ์กับสภาพแวดล้อม	5	3	3	2	—
4	ประหยัดพื้นที่	5	2	3	3	—
5	ความแข็งแรงของกล่องเมื่อเจาะรูระบายอากาศ	5	3	3	2	—
รวม		25	15	16	12	—

ค่าชี้แจง 5 หมายถึง มากที่สุด

4 หมายถึง มาก

3 หมายถึง ปานกลาง

2 หมายถึง น้อย

1 หมายถึง น้อยมาก

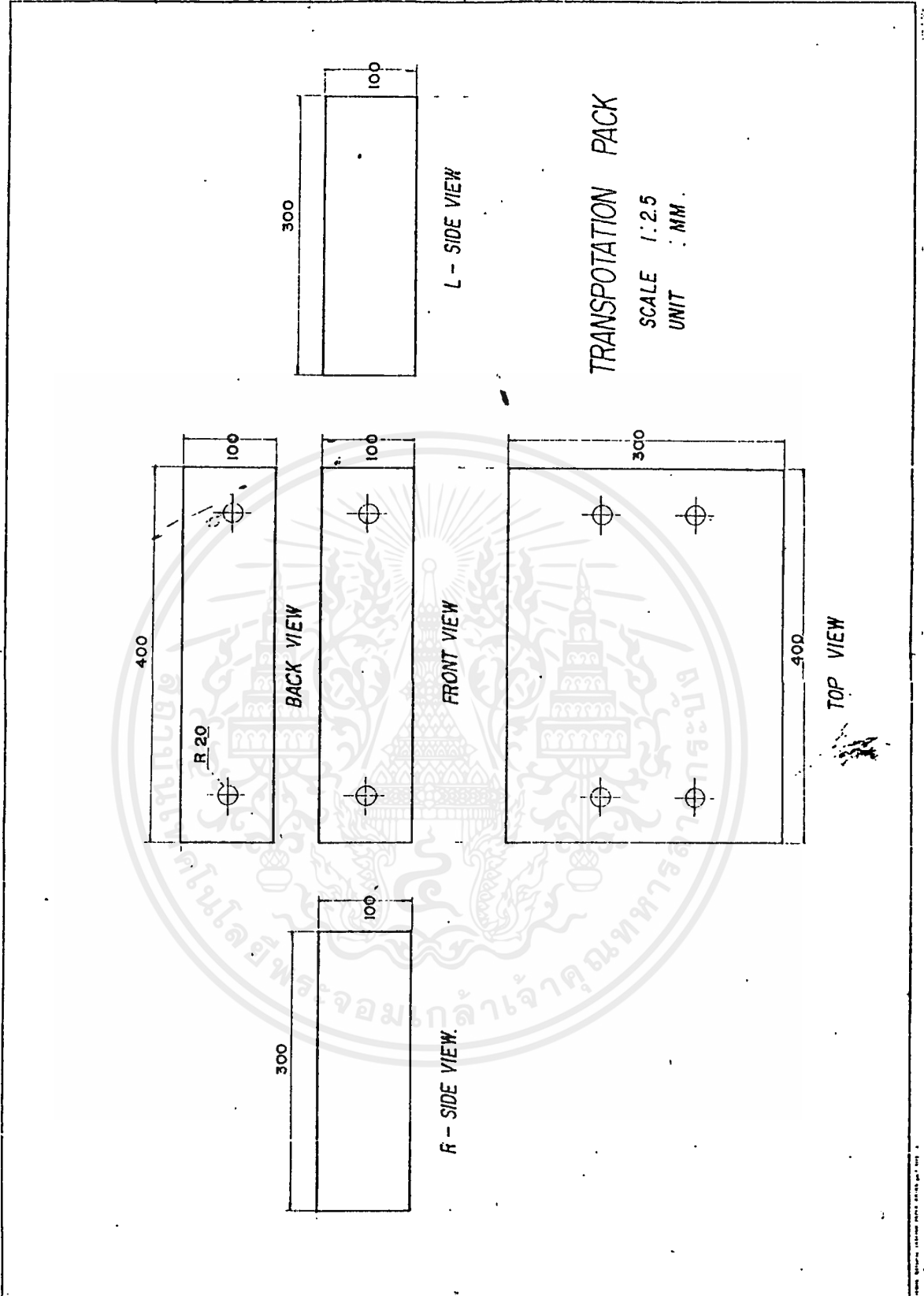
สรุป เลือกวางกลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

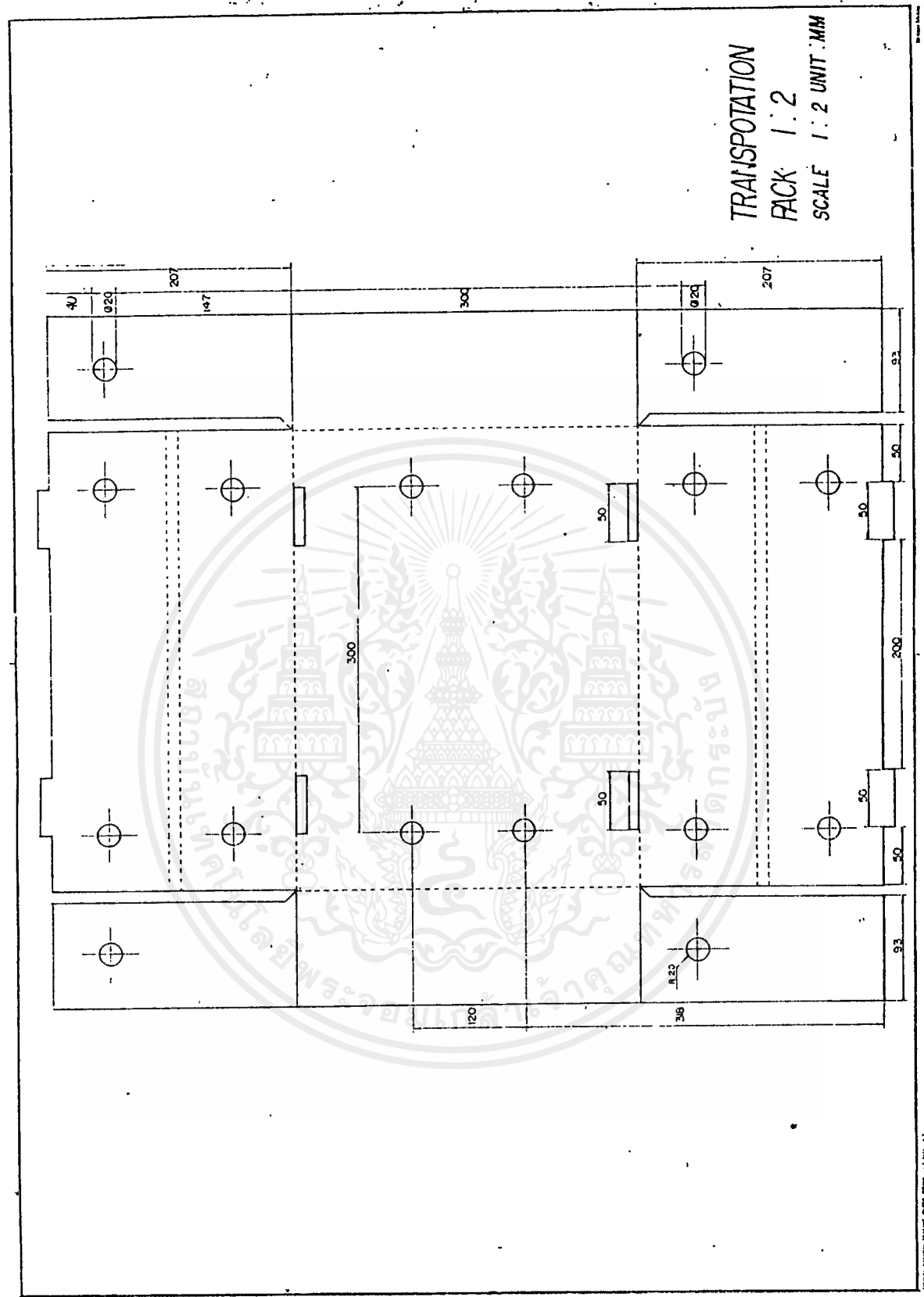
สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. วัสดุทำกล่อง Transportation Pack คือ กระดาษลูกฟูก
2. ประเภทของกล่อง Transportation Pack คือ แบบตายคัท (diecut box)
3. รูปแบบของกล่อง Transportation Pack คือแบบฝาสวมทับ
4. ชนิดกระดาษลูกฟูกสำหรับทำกล่อง Transportation Pack คือ แผ่นกระดาษลูกฟูก 1 ชั้น
5. ชนิดของลอนกระดาษลูกฟูก คือ ลอนบี
6. จำนวนลำไยที่ตลาดยุโรปต้องการมีจำนวนลำไยต่อ 1 กล่องเท่ากับ 5 กก.
7. ขนาดของกล่อง คือ 400x300x120 มม.
8. วัสดุรองก้นกล่องลำไยคือ กระดาษฟอย
9. รูปร่างของรูระบายอากาศ คือ วงกลม
10. สีของกราฟฟิค คือ ดำ แดง น้ำตาล



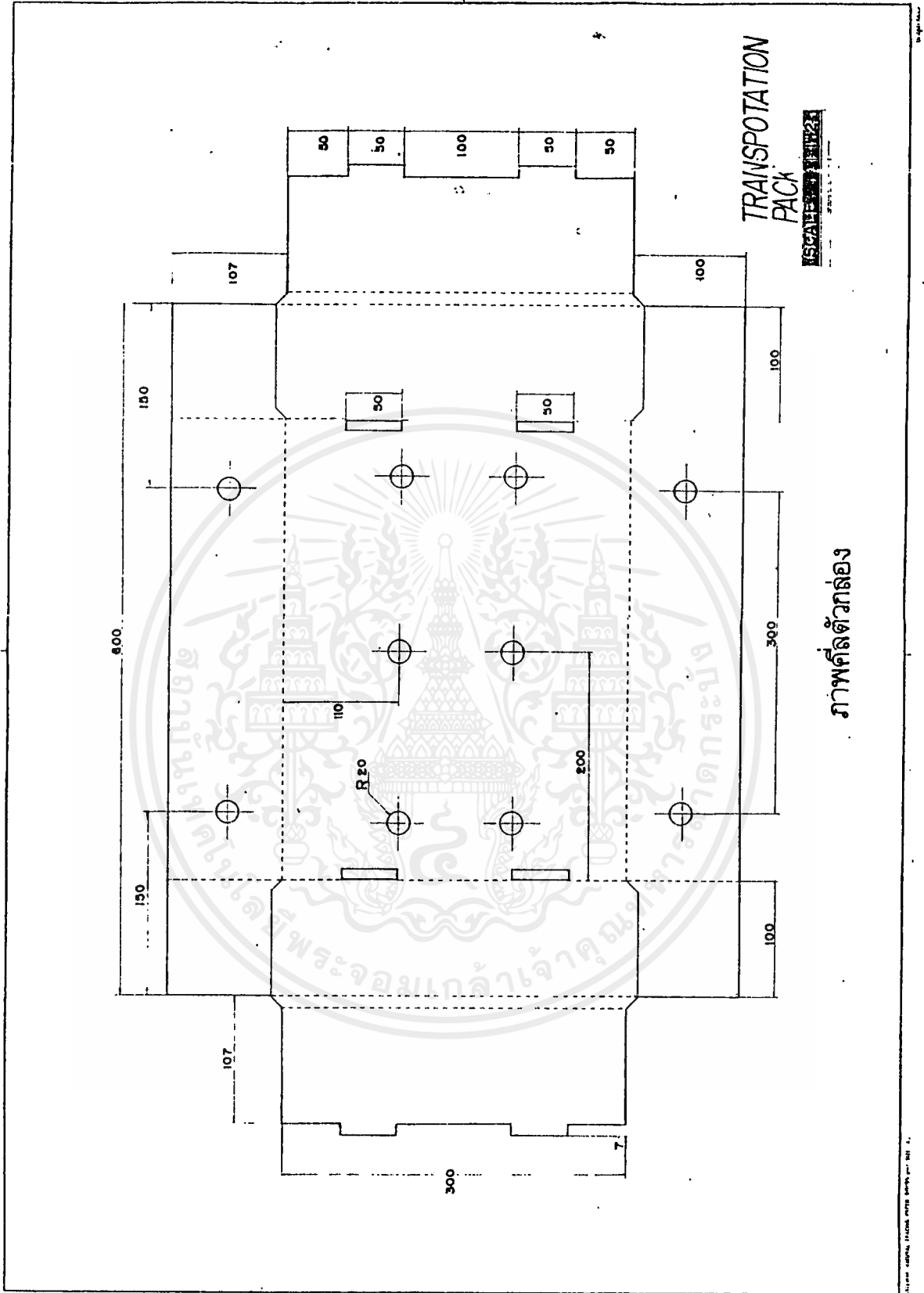
รูปที่ 131 Working Drawing

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



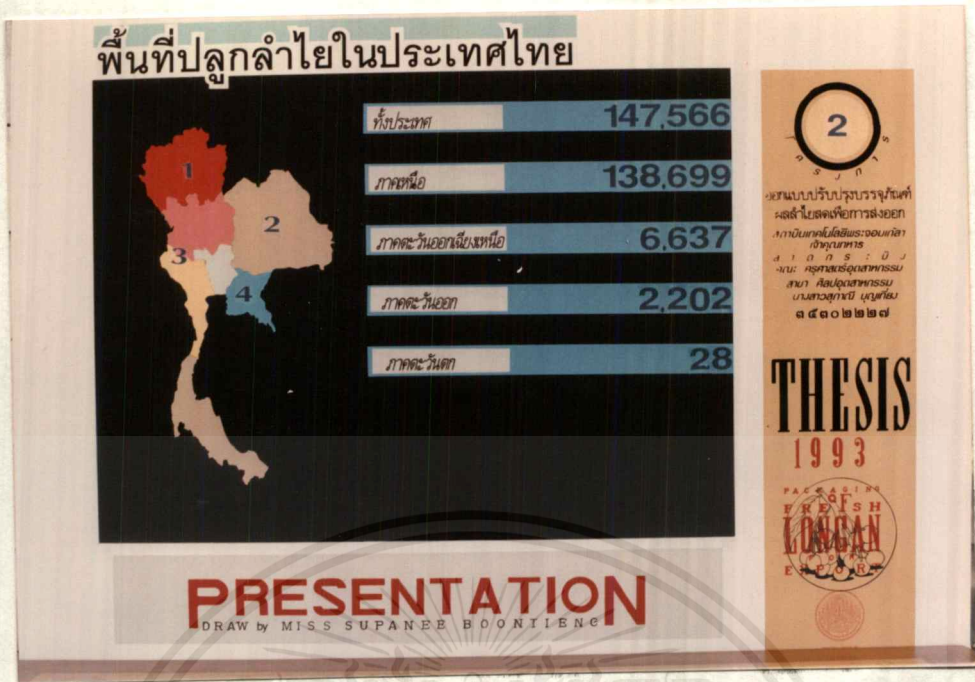
รูปที่ 132 Working Drawing

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

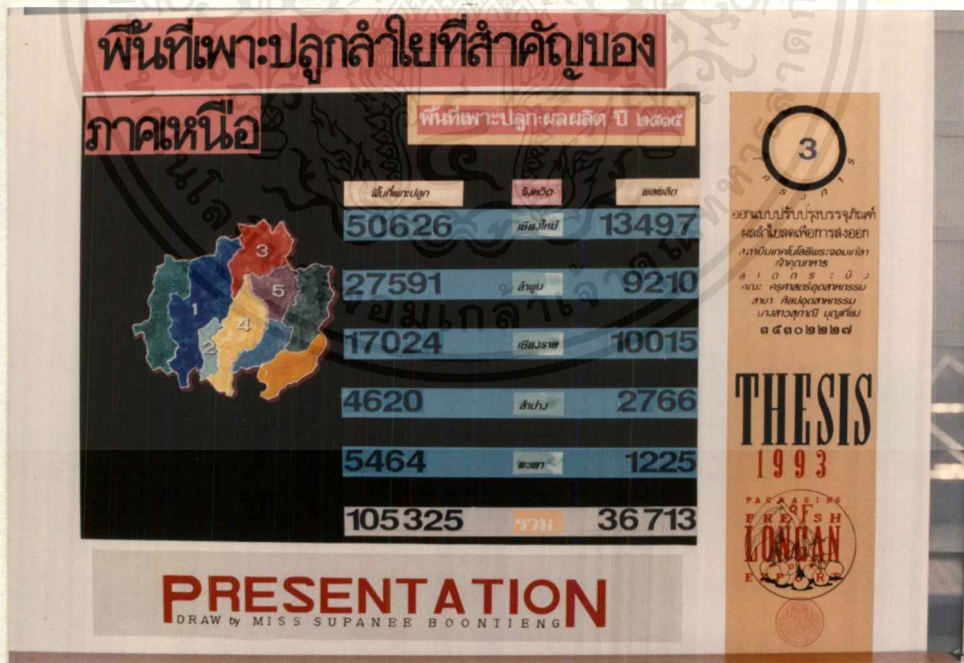


รูปที่ 133 Working Drawing

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 135 Presentation



รูปที่ 136 Presentation


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณการผลิตลำไยสด

จังหวัด	2531	2532	2533	2534	2535	2535
เชียงใหม่	42,490	7,420	49,754	14,440	69,500	46,446
ลำพูน	25,280	4,650	31,885	3,450	33,300	21,446
เชียงราย	9,600	820	5,537	3,862	11,220	11,220
แพร่	3,060	690	5,388	1,870	4,580	4,580
น่าน	13,320	2,770	7,059	2,824	4,400	2,507
พะเยา	1,780	350	2,300	1,260	2,800	2,300
ลำปาง	9,580	580	5,900	2,210	2,040	2,060
รวม	105,110	17,310	107,933	29,916	127,840	90,531

PRESENTATION


DRAW BY MISS SUPANEE BOONTIENG



สถาบันปรับปรุงการจำแนก
 รหัสลำไยสดเพื่อการส่งออก
 ภาคเหนือได้มีและรองเกล้า
 เจ้าคุณทหาร
 ภา ก ร ส อ จ
 คณะอุตสาหกรรม
 สาขา อุตสาหกรรม
 เกษตรวิทยา นครไทย
 ๓๕๐๒๒๒๗

THESIS

1993



รูปที่ 137 Presentation

ลักษณะทางการเกษตรของลำไย

แบ่งได้ 3 ประเภท

ก. แบ่งตามขนาดของผล ได้ 3 ลักษณะ
 1. หินกระเบา
 2. หินสุกธรรมดา
 3. หินสุกหรือยังไม่สุก
 4. หินสุกพิเศษ

ข. แบ่งได้ตามระยะเวลา
 1. หินสุกเร็ว
 2. หินสุกกลาง
 3. หินสุกช้า


ค. แบ่งตามลักษณะของผล
 1. เบียว 2. ยึด
 3. ชมพู 4. หัว
 5. ใบคำ

ผลการวัดขนาดความกว้าง ๑ ของลำไย

ชมพู	2,328	5,9082
เบียวเขียว	2,271	4,9777
ใบคำ	2,299	5,537
ยี่งอ	2,342	6,8492
ยี่หว้า	2,523	8,1650
ยี่ตง	2,185	5,0387
คันทาค	1,960	3,6143
ชื่อพันธุ์	๑	น.น./ก.ร.

PRESENTATION


DRAW BY MISS SUPANEE BOONTIENG



สถาบันปรับปรุงการจำแนก
 รหัสลำไยสดเพื่อการส่งออก
 ภาคเหนือได้มีและรองเกล้า
 เจ้าคุณทหาร
 ภา ก ร ส อ จ
 คณะอุตสาหกรรม
 สาขา อุตสาหกรรม
 เกษตรวิทยา นครไทย
 ๓๕๐๒๒๒๗

THESIS


1993




รูปที่ 138 Presentation

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


ประเภทของแผ่นกระดาษลูกฟูก



แผ่นกระดาษลูกฟูกหนึ่งชั้น



แผ่นกระดาษลูกฟูก 2 ชั้น



แผ่นกระดาษลูกฟูก 3 ชั้น

ชนิดของกระดาษ	จำนวนลอนต่อเมตร	ความสูงลอน (มม.)
เอ	220 ± 5	4.5 ± 0.25
บี	170 ± 5	2.4 ± 0.25
ซี	140 ± 5	3.6 ± 0.25
ดี	310 ± 5	1.2 ± 0.25

PRESENTATION


DRAW by MISS SUPANEE BOONTIENG

11

ออกแบบปรับปรุงบรรจุภัณฑ์
ผลิตภัณฑ์เพื่อการส่งออก
ภาคนอกเหนือระยะเวลา
สัญญาสาร
ส ป อ ก ร : อ จ
นาย สุคนธ์ธัญญ์พร
สาขา ศิลปอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัย ภูเก็ต
๓๕๐๒๒๒๗

THESIS

1993



รูปที่ 139 Presentation

ประเภทของกล่องกระดาษลูกฟูก



กล่องสลอต
SLOT BOX



กล่องคัท
DIE CUT BOX

PRESENTATION

DRAW by MISS SUPANEE BOONTIENG

12

ออกแบบปรับปรุงบรรจุภัณฑ์
ผลิตภัณฑ์เพื่อการส่งออก
ภาคนอกเหนือระยะเวลา
สัญญาสาร
ส ป อ ก ร : อ จ
นาย สุคนธ์ธัญญ์พร
สาขา ศิลปอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัย ภูเก็ต
๓๕๐๒๒๒๗

THESIS


1993




รูปที่ 140 Presentation

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


ความจุของเครื่องบิน



B747-200
Max. payload: 73,600 kg
Seating capacity: 387
Cargo capacity at full passenger load: 15-17 tons



DC10-30
Max. payload: 48,330 kg
Seating capacity: 257
Cargo capacity at full passenger load: 12-14 tons




A300-B4
Max. payload: 34,590 kg
Seating capacity: 222
Cargo capacity at full passenger load: 8-10 tons

ความจุ	B747B	DC10-30	A-300B	*D-62	*B-747-F
ปริมาณคร(ม.)	840	760	550	283.0	580.0
น้ำหนักบรรทุกสินค้า ต้น	15.1	13.7	9.9	35.0	110.0

ตารางเปรียบเทียบความจุเครื่องบิน

PRESENTATION

DRAW by MISS SUPANEE BOONTIENG




18

อยาแบบปรับปรุงเครื่องบินที่
 ผลิตในสวิตเซอร์แลนด์
 ภาาบินไทยได้มีระจนกษา
 ใช้งานทาง
 4 1 0 1 3 2 0 0
 าน: ภาาบินไทย
 ภาา ภาาบินไทย
 ภาาบินไทย ภาาบิน
 ๓๕๐๒๒๒๒

THESIS

1993



รูปที่ 141 Presentation

ขนาด container ของเครื่องบิน

Loading possibilities: B747/DC10/A300

Tare weight: 84±2 kg / 185±5 lbs


LATA ID Code: AVE

LATA Rate classification: Type B


Maximum loading capacity: 1587 kg 3500lbs

Internal Volume: 4.3 m³ / 153 ft³


External Dimension: 152*201*163 cm



การวางเรียงกล่องในคอนเทนเนอร์แบบ LD-7




LD-3 CONTAINER



PRESENTATION

DRAW by MISS SUPANEE BOONTIENG




19

อยาแบบปรับปรุงเครื่องบินที่
 ผลิตในสวิตเซอร์แลนด์
 ภาาบินไทยได้มีระจนกษา
 ใช้งานทาง
 4 1 0 1 3 2 0 0
 าน: ภาาบินไทย
 ภาา ภาาบินไทย
 ภาาบินไทย ภาาบิน
 ๓๕๐๒๒๒๒

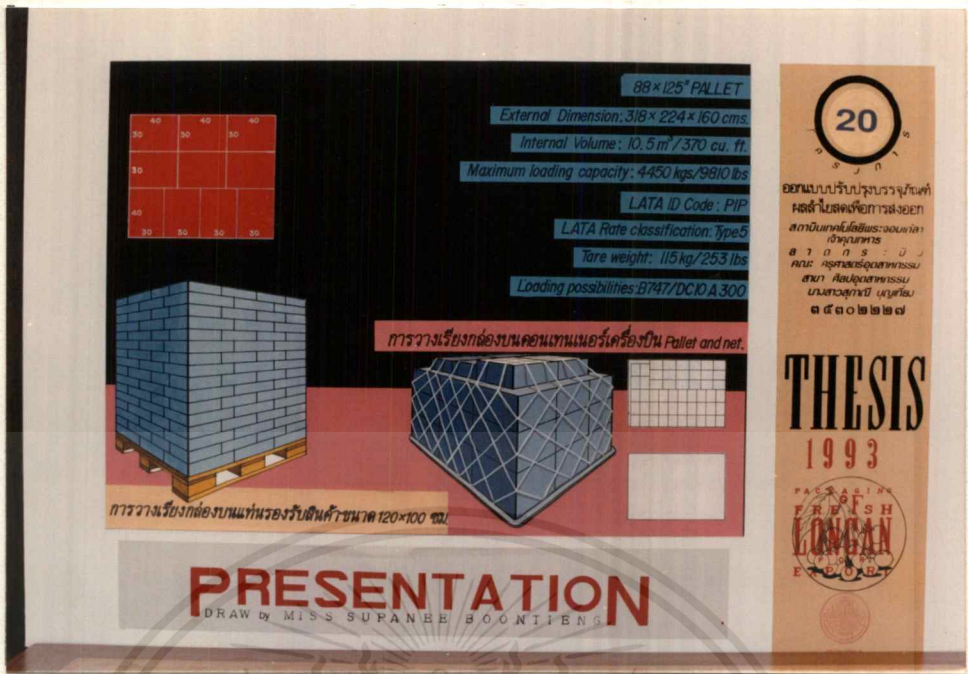
THESIS

1993



รูปที่ 142 Presentation

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

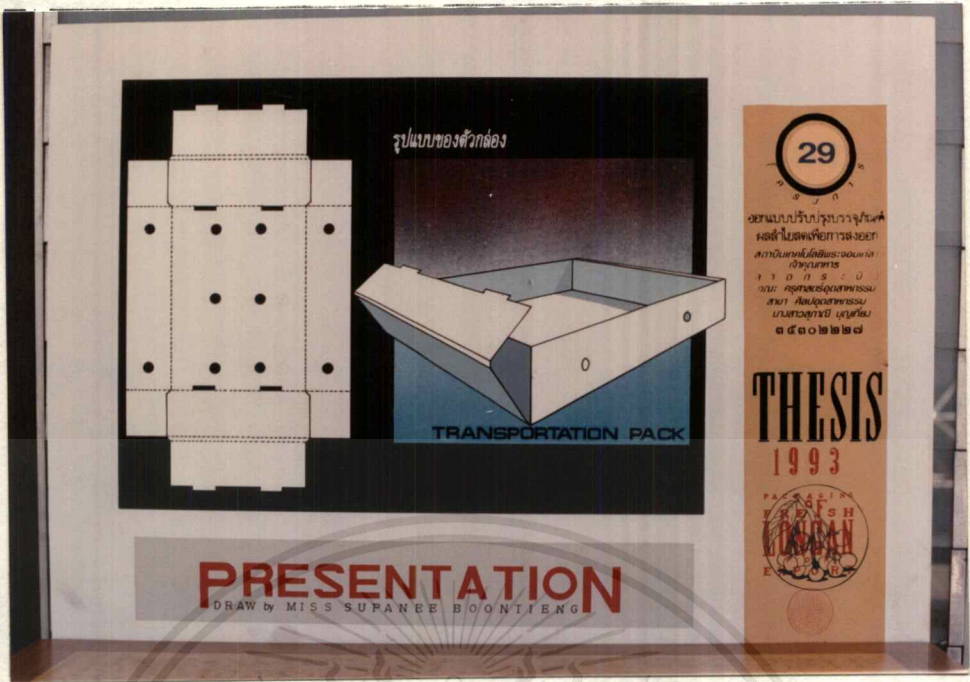


รูปที่ 143 Presentation

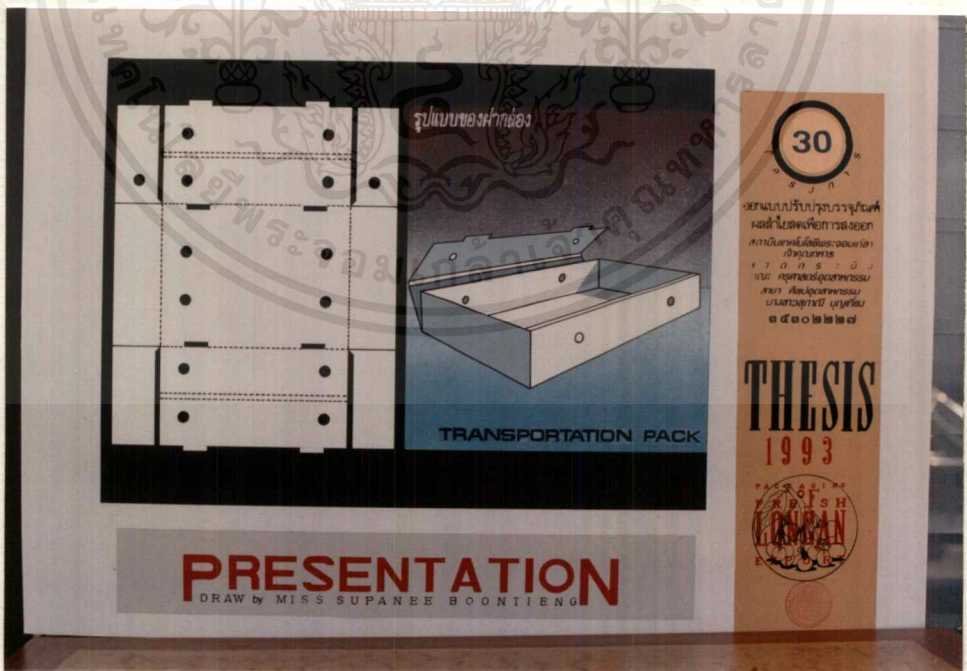


รูปที่ 144 Presentation

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 145 Presentation



รูปที่ 146 Presentation

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 147 Sketch Design



รูปที่ 148 Model

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 149 Model



รูปที่ 150 Model

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

ลำไยมีแหล่งเพาะปลูกที่สำคัญอยู่ในภาคเหนือและมีมากที่สุดที่จังหวัด เชียงใหม่และลำพูน โดยการผลิตจะออกสู่ตลาดมากในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงเดือน กันยายน และจะให้ผลผลิตมากปีเว้นปี โดยปีใดมีผลผลิตออกมากปีต่อไปผลผลิตจะ ลดน้อยลง เนื่องจากการทำให้ผลผลิตมากๆ ต้นลำไยทรุดโทรมและจำเป็นต้องพักตัว ในปีต่อไปผลผลิตจึงน้อยลง สำหรับปี 2535 จะเป็นปีที่ให้ผลผลิตมาก โดยคาดว่า ผลผลิตลำไยในจังหวัดทางภาคเหนือจะมีปริมาณรวมกันประมาณ 90 ล้านกิโลกรัม หรือประมาณ 90,000 ตัน

ลำไยสดมีตลาดส่งออกที่ค่อนข้างแคบเนื่องจากมีข้อจำกัดหลายอย่าง ตลาดในภูมิภาคใกล้เคียงได้แก่ ชองกง มาเลเซีย สิงคโปร์ เป็นต้น ตลาดอื่นที่ ไกลออกไปทางยุโรป ซึ่งความต้องการนำเข้ลำไยสดนั้นมีเปอร์เซ็นต์เพิ่มมากขึ้น ได้แก่ อังกฤษ เยอรมัน ฝรั่งเศส ประเทศแถบอื่นๆ เช่น แคนาดา เนเธอร์แลนด์ ปัญหาที่ทำให้การส่งออกลำไยนั้น ยังไม่เป็นที่ยอมรับ เช่น หนีห่อบรรจุ จากปัญหาดังกล่าวนั้น ผู้ทำวิจัยจึงได้หิบบกเพื่อนำมาพัฒนาแก้ไข บรรจุภัณฑ์ของเดิมนั้นไม่มีการแบ่งแยกประเภทของผลไม้ลักษณะกล่องจะมีรูปแบบมาตรฐานเพียงแค่เปลี่ยน เฉพาะชื่อของผลไม้บนกล่อง ทำให้การแยกประเภทของผลไม้ลำบาก บรรจุภัณฑ์ ยังไม่มีความแข็งแรงในการรับน้ำหนักในการวางซ้อนกัน รูปแบบสำหรับการขายปลีกยังไม่มีความน่าสนใจในทางด้านการตลาด เพราะพฤติกรรมการวางขายในประเทศในแถบยุโรปจะมี 2 ลักษณะ คือ วางขายในซูเปอร์มาร์เก็ต และวางขายตามร้านขายผลไม้ ซึ่งขายปลีกและลูกค้าสามารถเลือกผลไม้ตามต้องการได้ วัตถุประสงค์ในการออกแบบบรรจุภัณฑ์นั้น ต้องการออกแบบปรับปรุงบรรจุภัณฑ์ผล ลำไยสดเพื่อการส่งออกไปยังตลาดยุโรป เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค และความต้องการของตลาด ซึ่งผลที่คาดว่าจะได้รับนั้นได้แก่ ได้บรรจุภัณฑ์ผลลำไย สดตามความต้องการของตลาดโดยเฉพาะตลาดยุโรป บรรจุภัณฑ์มีความแข็งแรง

สะดวกในการขนส่ง สะดวกในการวางขายและจำหน่าย สะดวกในการตรวจสอบ
หาคุณภาพและขยายการส่งออกให้กว้างขวางยิ่งขึ้น

ในการทำวิจัยผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ แบ่ง
ได้เป็น 2 ภาคคือ ภาคเอกสารและภาคสนาม การรวบรวมข้อมูลในภาคเอกสาร
ได้แก่ การค้นคว้าหนังสือ ตำรา เอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อการวิจัยรวมถึง
ถึงวิทยานิพนธ์ซึ่งมีผู้ทำวิจัยไว้ ซึ่งมีข้อมูลเกี่ยวข้องกับหัวข้อวิทยานิพนธ์ของผู้วิจัย
เอง ส่วนการรวบรวมข้อมูลในภาคสนามได้แก่ การสัมภาษณ์ซึ่งเป็นการถามตอบ
สนทนา และการศึกษาจากของจริงซึ่งเป็นการศึกษาเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์ที่มีอยู่ใน
ปัจจุบันและขั้นตอนการขนส่งทางอากาศ ข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลในรูปแบบ
ต่างๆ และแหล่งข้อมูลต่างๆ นำมาจัดเป็นเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง นำมา
รวบรวมและศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เพื่อจะนำมาวิเคราะห์และสรุปข้อมูลเพื่อเป็น
แนวทางการออกแบบต่อไป

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลนำมาสรุปเพื่อเป็นแนวทางการออกแบบได้
ดังนี้ กล่องบรรจุเพื่อการขนส่ง (Transportation Pack) เป็นกล่องแบบฝา
สวมทับประเภทด้ายคัท ใช้กระดาษลูกฟูก 1 ชั้นชนิดลอนบี ในการผลิตการบรรจุ
ผลลำไยมี 2 ประเภท ได้แก่ การบรรจุเพื่อการขนส่งปริมาณการบรรจุคือ 5
กิโลกรัม ต่อ 1 กล่องรวมกัน ผลลำไยแบ่งเป็น 2 เกรด คือ เกรด A มี 70
ผลต่อ 1 กิโลกรัม เกรด B มี 71-80 ผลต่อ 1 กิโลกรัม ลักษณะการบรรจุจะมี
กระดาษฟอยรองก่อนจะมีการบรรจุลำไยลงกล่อง การวางเรียงลำไยเป็นการวาง
โดยเอาก้านลำไยไว้ด้านล่างซึ่งจะทำให้ผลลำไยอยู่ด้านบนดูสวยงาม สะดวกต่อ
การตรวจสอบ

หีบห่อบรรจุเพื่อการขายปลีก (Retail Pack) ได้ใช้กระดาษลูกฟูก
ชนิดลอนบีในการผลิต บรรจุผลลำไยสด 1 กล่องหรือ 1 pack เท่ากับ 1/2
กิโลกรัม เมื่อบรรจุลงในกล่อง Transportation Pack แล้วจะมีน้ำหนัก
ประมาณ 3.5 กิโลกรัม ซึ่งกล่องเพื่อการขนส่ง Transportation Pack มี
ขนาด 400x300x100 มม. สีของกราฟฟิคที่ใช้มี 3 สี คือ สีดำ สีแดง สีน้ำตาล
วัสดุที่ป้องกันการกระแทกคือกระดาษฟอย

ข้อเสนอแนะ

1. ในการที่จะทำวิจัยเรื่องการออกแบบปรับปรุงบรรจุภัณฑ์เพื่อการส่งออกนั้น ผู้ทำวิจัยควรมีพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์ กราฟฟิก และจะต้องรักที่จะทำงานวิจัย เพื่อให้งานวิจัยเสร็จลุล่วงไปด้วยดี
2. จะต้องมีการศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งที่จะนำมาบรรจุลงในบรรจุภัณฑ์ให้ลึกซึ้ง เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่ดี
3. จะต้องคำนึงถึงหลักการผลิต ขั้นตอนในการผลิตบรรจุภัณฑ์ เพื่อให้การผลิตในแต่ละครั้งสามารถลดค่าใช้จ่ายต้นทุนในการผลิตให้มากที่สุด
4. การออกแบบบรรจุภัณฑ์ต้องตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค และการขนส่ง

ข้อเสนอแนะ จากคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

ในการออกแบบกราฟฟิกจะต้องคำนึงถึงจุดประสงค์ที่บรรจุภัณฑ์จะนำส่งออกไปยังภูมิภาคใด กราฟฟิกจะต้องแสดงถึงที่มาของผลิตผลนั้นๆ เช่น ชื่อประเทศ รูปสัญลักษณ์ของผลิต เครื่องหมายบนบรรจุภัณฑ์ต่างๆ และการเรียงลำดับความสำคัญ เช่น ต้องการเน้น ชื่อประเทศเป็นอันดับหนึ่ง ชื่อผลิตผลอันดับสอง กราฟฟิกผลิตผลอันดับ 3 เป็นต้น

บรรณานุกรม

- ไกรสร ศิรินาม. การออกแบบหีบห่อบรรจุมะม่วงสดเพื่อการส่งออกญี่ปุ่น. "วิทยานิพนธ์" ตรี สาขาศิลปอุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2532.
- ธนิณี ปัญญาสุข. โครงการออกแบบภาชนะบรรจุตุ๊กตาผ้าชุดเอกลักษณ์ไทยของบ. วิตติหัตถกรรม. "วิทยานิพนธ์" ตรี สาขาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2529-2530.
- ประชิด ทิณบุตร. การออกแบบบรรจุภัณฑ์. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเคเคียบนส์, 2531.
- พิชัย สราญรมย์. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับลำไยเพื่อการศึกษาในระดับปริญญา. เชียงใหม่ : สำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2532.
- ศุภชัย สุรงค์สิน. การบรรจุหีบห่อองุ่นสดเพื่อส่งออกจากไทยสู่มาเลเซีย สิงคโปร์ฮ่องกง. "วิทยานิพนธ์" ตรี สาขาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2520.
- สุดารัตน์ โรมฤทธิ. การออกแบบหีบห่อบรรจุมะม่วงสดเพื่อการส่งออกจากไทยสู่มาเลเซีย สิงคโปร์ ฮ่องกง. "วิทยานิพนธ์" ตรี สาขาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2525.
- อมรรักษ์ สวัสดิ์ทิต. คู่มือการใช้กระดาษเพื่อการหีบห่อ. กรุงเทพฯ : สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, 2532.
- การบินไทย บริษัท. การขนส่งสินค้าทางอากาศ (มป.ท.).
- การค้าต่างประเทศ กรม. ระเบียบกรมการค้าต่างประเทศ ว่าด้วยการส่งผลลำไยสดออกไปนอกราชอาณาจักร, 2534.
- เศรษฐกิจการพาณิชย์ กรม. ข้อมูลพื้นฐานผักและผลไม้สด, เอกสารประกอบการสัมมนาเรื่องหีบห่อมาตรฐานเพื่อการส่งออกผักและผลไม้ไทย, 2531.

ประวัติผู้วิจัย



ชื่อ นางสาวสุภาณี บุญเที่ยง

เกิดเมื่อ 9 ธันวาคม 2514

ประวัติการศึกษา

- ระดับชั้นประถมศึกษา 1-6 โรงเรียนชุมชนบ้านฝือพิทยาภูมิ
- ระดับชั้นมัธยมศึกษา 1-3 โรงเรียนบ้านฝือพิทยาสรรค์
- ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) วิทยาลัยอาชีวศึกษา-อุดรธานี
- ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สถาบันเทคโนโลยี-ราชมงคล วิทยาเขตภาคพายัพ เชียงใหม่
- ระดับปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร-ลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้