

การศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดอกไม้กล้วยไม้เพื่อการส่งออก

STUDY AND DEVELOPMENT OF PACKAGING ORCHIDS FOR EXPORT

สุนิษา แสงบุญ

SUNISA SAENGBOON

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต

สาขาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 256๑

KMITL-2017-ED-M-222-102

การศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก

STUDY AND DEVELOPMENT OF PACKAGING ORCHIDS FOR EXPORT

สุนิษา แสงบุญ

SUNISA SAENGBOON

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2560

KMITL-2017-ED-M-222-102

STUDY AND DEVELOPMENT OF PACKAGING ORCHIDS FOR
EXPORT

SUNISA SAENGBOON

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN INDUSTRIAL EDUCATION
IN TECHNOLOGY OF INDUSTRIAL PRODUCT DESIGN
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION AND TECHNOLOGY
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2017

KMITL-2017-ED-M-222-102

COPPYRIGHT 2017

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION AND TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก
Study and Development of Packaging Orchids for Export

นักศึกษา

นางสาวสุนิษา แสงบุญ

รหัสประจำตัว

57603158

ปริญญา

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

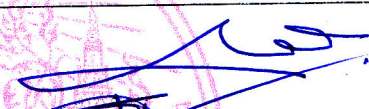




เทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ดร.สมชาย เซะวิเศษ

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
รศ.สถาพร	ตีบุญมี ณ ชุมแพ	
รศ.อุดมศักดิ์	สาริบุตร	
ดร.สมชาย	เซะวิเศษ	
ผศ.ดร.ธเนศ	ภิรมย์การ	
รศ.ดร.ทรงวุฒิ	เอกวุฒิวงศา	

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วัน / เดือน / ปี ที่สอบ 18 กรกฎาคม 2560 เวลา 10.00 น. เป็นต้นไป
สถานที่สอบ ณ ห้อง ค. 417 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีรับรองแล้ว



(รองศาสตราจารย์ ดร.กิติพงศ์ มะโน)

คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

วันที่ 31 เดือน ๗ พ.ศ. 2560

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก
ชื่อนักศึกษา	สุนิษา แสงบุญ
รหัสประจำตัว	57603158
ปริญญา	ครุศาสตรบัณฑิต สาขาบริหารธุรกิจ
สาขาวิชา	เทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
พ.ศ.	2560
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมวิทยานิพนธ์	ดร.สมชาย เซะวิเศษ

บทคัดย่อ

การศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษารูปแบบบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้และแนวทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจ 2) เพื่อพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้ให้มีคุณภาพเพื่อปกป้องคุ้มครองและรักษาคุณภาพของดอกกล้วยไม้ 3) เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของบรรจุภัณฑ์กล้วยไม้เพื่อการส่งออก กลุ่มตัวอย่างแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการเพาะพันธุ์และส่งออกดอกกล้วยไม้ ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์อุตสาหกรรมและผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิต โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ แบบสังเกต แบบสัมภาษณ์ และแบบสอบถาม โดยนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้มาวิเคราะห์ร่วมกับกรอบแนวความคิดเพื่อการออกแบบบรรจุภัณฑ์ การกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (Quality Function Deployment) การแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์กรรม (Theory of Inventive Problem Solving) และตารางวิเคราะห์ความสัมพันธ์ในการออกแบบนำไปสู่แนวทางการออกแบบ

ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้ส่งออกที่ผู้ประกอบการใช้นั้นประเทศคู่ค้าจะทำการกำหนดรูปแบบบรรจุภัณฑ์และเครื่องหมายทางการค้า จากการศึกษาพบว่าบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการส่งออกดอกกล้วยไม้นั้นยังไม่ได้มาตรฐานในเรื่องโครงสร้างของบรรจุภัณฑ์ โดยผู้วิจัยได้นำข้อบกพร่องที่ทำให้เกิดการกีดกันทางการค้ามาพัฒนาแบบร่างบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก โดยใช้หลักการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (Quality Function Deployment) ในการวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้และใช้การแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์กรรมแบบร่างบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก โดยการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบพัฒนาบรรจุภัณฑ์โดยผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะคือการให้บรรจุภัณฑ์มี 2 ทางเลือก คือ รูปแบบบรรจุภัณฑ์ที่ 1 ใช้งานกับดอกกล้วยไม้ที่มีราคาสูงและรูปแบบบรรจุภัณฑ์ที่ 2 ใช้งานกับดอกกล้วยไม้ที่มีการส่งในปริมาณมากเพื่อลดต้นทุนในการผลิต ผลการประเมินแบบร่างอยู่ในระดับที่เหมาะสมมาก คือ รูปแบบที่ 1 ($\bar{X} = 3.57$, S.D. = 0.81) และรูปแบบที่ 2 ($\bar{X} = 3.56$, S.D. = 0.83) เพื่อสร้างต้นแบบและผลการทดสอบจากศูนย์การ

บรรจุหีบห่อไทยสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทยมีผลการทดสอบดังนี้
บรรจุภัณฑ์รูปแบบที่ 1 ค่าความต้านทานแรงกด (Compression Strength) อยู่ที่ 280 กิโลกรัมแรง
และบรรจุภัณฑ์รูปแบบที่ 2 มีค่าความต้านทานแรงกด (Compression Strength) อยู่ที่ 111
กิโลกรัมแรง

Thesis	Title Study and Development of Packaging Orchids For Export
Student	Sunisa Saengboon
Student ID	57603158
Degree	Master of Industrial Education
Program	Technology of Industrial Product Design
Year	2017
Thesis Advisor	Associate Professor Udomsak Saributr
Thesis Co-Advisor	Dr.Somchai Seviset

ABSTRACT

The paper focuses on Study and development of packaging orchids for export. The aims of this research are 1) to study the orchid packaging design and ecological packaging design guidelines. 2) To develop quality orchid packaging to protect and maintain the quality of orchid flowers. 3) To test the efficiency of orchid packaging for export. The samples were divided as three groups, which are orchids flower breeding and Thai cargo experts, package design experts and specialist, and Design packaging. Furthermore, methods of data collection included surveys, interviews, and questionnaires after that data was analyzed and integrated with product design framework, quality function deployment, theory on inventive problem solving, brand positioning, and Design Relationship Analysis Table.

The research found that the export orchid packaging format used by the operator is the partner country that defines the packaging and trade mark. The study found that the packaging used in orchid flowering is not yet standard on the structure of packaging. The researcher introduced a defect that led to trade deprivation, developed a draft of orchid flower packaging for export. Using Quality Function Deployment to analyze user needs and solve problems. The draft of the orchid flower packaging for export. The evaluation of the expert in packaging design by the expert has suggested that there are two options for packing the first form of packaging is for high-priced orchids and packaging 2 Use orchid flowers that are shipped in large quantities to reduce production costs. The results of the drafting evaluation were at the most appropriate level, form 1 (\bar{x} = 3.57, SD = 0.81) and form 2 (\bar{x} = 3.56, SD = 0.83) To test the prototype and test results from the Thai Packaging

Center, the Thailand Institute of Scientific and Technological Research, the results of the tests are as follows Package 1: Compression Strength $280 \text{ kg}_f/\text{cm}^2$ And the second package has a compressive strength (Compression Strength) of $111 \text{ kg}_f/\text{cm}^2$

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ก็ด้วยความอนุเคราะห์จาก รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และดร.สมชาย เศษวิเศษ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมวิทยานิพนธ์ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ และช่วยตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆจนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่านที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ตรวจสอบ แก้ไขข้อบกพร่องต่างๆในขั้นตอนสุดท้ายจนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความถูกต้องสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิที่ได้กรุณาช่วยเหลือให้คำแนะนำและตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆของเครื่องมือวิจัยในครั้งนี้เพื่อปรับปรุงให้มีคุณภาพและมีความเหมาะสมต่อการวิจัยและขอขอบคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการเป็นกลุ่มตัวอย่างให้ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลในการวิจัยนี้ได้เป็นอย่างดี และขอขอบพระคุณบิดา มารดา ญาติพี่น้องและเพื่อนๆที่ทุกคนที่ได้ช่วยเหลือนอกเหนือที่กล่าวมานี้

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบให้เป็นแนวทาง เพื่อการพัฒนาบรรจุกณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก หากมีข้อผิดพลาดประการใด ผู้วิจัยขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

สุนิษา แสงบุญ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	III
กิตติกรรมประกาศ.....	V
สารบัญ.....	VI
สารบัญตาราง.....	VIII
สารบัญภาพ.....	XII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	3
1.4 ขอบเขตการวิจัย.....	5
1.5 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย.....	7
1.6 ประโยชน์ที่ได้รับ.....	8
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
2.1 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อการส่งออก.....	9
2.2 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับดอกกล้วยไม้พันธุ์ที่นิยมส่งออก.....	20
2.3 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจ.....	32
2.4 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการส่งออกดอก.....	50
2.5 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับพลศาสตร์การบรรจุ.....	61
2.6 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับหลักการออกแบบบรรจุภัณฑ์.....	63
2.7 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการทดสอบวัสดุและบรรจุภัณฑ์.....	86
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	90
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย.....	94
3.1 เพื่อศึกษารูปแบบบรรจุภัณฑ์กล้วยไม้และแนวทางการออกแบบ บรรจุภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจ	94
3.2 เพื่อพัฒนาบรรจุภัณฑ์กล้วยไม้ให้มีคุณภาพเพื่อปกป้องคุ้มครอง และรักษาคุณภาพของดอกกล้วยไม้.....	96

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.3 เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของบรรจุภัณฑ์กล้วยไม้เพื่อการส่งออก.....	99
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	102
4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการส่งออก จำนวน 5 รูปแบบ.....	102
4.1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแนวทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจ.....	107
4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก.....	108
4.3 ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพของบรรจุภัณฑ์กล้วยไม้เพื่อการส่งออก.....	135
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปราย และข้อเสนอแนะ.....	138
5.1 สรุปผลการวิจัยการศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก.....	138
5.2 อภิปรายผลการวิจัย.....	140
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	141
บรรณานุกรม.....	143
ภาคผนวก.....	145
ภาคผนวก ก.....	146
ภาคผนวก ข.....	173
ภาคผนวก ค.....	195
ภาคผนวก ง.....	202
ประวัติผู้เขียน.....	209

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 การพิจารณากลยุทธ์ทั่วไปและกลยุทธ์เฉพาะของวิธีการ Life Cycle Design Guidance Manual.....	36
2.2 แสดงหัวข้อการพิจารณากลยุทธ์ทั่วไปและกลยุทธ์เฉพาะของวิธีการ UNEP/Promising Manual.....	38
2.3 แสดงหัวข้อการพิจารณากลยุทธ์ทั่วไปและกลยุทธ์เฉพาะของวิธีการ Thompson’s Approach (Thompson 1999).....	40
2.4 แสดงตัวอย่างการใช้กลยุทธ์การออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจจากผลิตภัณฑ์ อิเล็กทรอนิกส์.....	43
2.5 พารามิเตอร์ที่ใช้ในการเปรียบเทียบคู่แข่ง (Benchmarking Parameters) และกลยุทธ์ การออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจตามวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ (Eco Design Strategies).....	43
2.6 กระบวนการ 12 ขั้นตอนในการทำ Eco Design.....	49
2.7 แสดงการระบุข้อความข้างกล่องบรรจุภัณฑ์.....	58
2.8 แสดงขนาดกล้วยไม้สกุลหวาย.....	60
2.9 แสดงขนาดกล้วยไม้สกุลออนดิเซีย.....	60
2.10 แสดงขนาดกล้วยไม้สกุลอะแรนด้าและม็อคคาร่า.....	60
2.11 แสดงขนาดกล้วยไม้สกุลแวนด้า.....	60
2.12 รายงานผลการทดสอบวัดความเร็วในการอ่านตัวอักษรขนาด 1.5 ซม. บนกระดาษขนาด 10 x 25 ซม.....	71
2.13 แสดงคุณสมบัติของลอนลูกฟูก.....	77
2.14 การเปรียบเทียบคุณสมบัติของลอนกระดาษลูกฟูก.....	77
2.15 แสดงประเภทของกล่องลูกฟูก.....	82
2.16 ผลของลักษณะการวางซ้อนของกล่องที่มีต่อค่า BCT.....	85
2.17 ผลของจำนวนครั้งของการเคลื่อนย้ายกล่อง ที่มีต่อ BCT.....	86
4.1 แสดงผลการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลรูปแบบของบรรจุภัณฑ์ รูปแบบที่ 1.....	102
4.2 ผลการวิเคราะห์การศึกษาข้อมูลรูปแบบของบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการส่งออก รูปแบบที่ 2.....	104
4.3 ผลการวิเคราะห์การศึกษาข้อมูลรูปแบบของบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการส่งออก	

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
รูปแบบที่ 3.....	106
4.3 ผลการวิเคราะห์การศึกษาข้อมูลรูปแบบของบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการส่งออก รูปแบบที่ 3.....	103
4.4 แสดงการวิเคราะห์ Quality Function Deployment (QFD).....	109
4.5 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยหลักการของ TRIZ.....	110
4.6 แสดงปัญหาความขัดแย้งเชิงเทคนิคของ TRIZ ในเรื่องการปรับโครงสร้าง ของบรรจุภัณฑ์กับความสามารถในการผลิต.....	111
4.7 แสดงปัญหาความขัดแย้งเชิงเทคนิคของ TRIZ ในเรื่องการปรับโครงสร้าง ของบรรจุภัณฑ์กับความสะดวกในการใช้งาน.....	111
4.8 แสดงปัญหาความขัดแย้งเชิงเทคนิคของ TRIZ ในเรื่องการปรับโครงสร้าง ของบรรจุภัณฑ์กับความแข็งแรง.....	111
4.9 แสดงการวิเคราะห์บรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก จำนวน 10 รูปแบบ โดยใช้ทฤษฎีการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพวิศวกรรมย้อนรอย.....	114
4.10 แสดงการวิเคราะห์สรุปผลการตัดทอนรูปแบบของบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการ ส่งออกโดยใช้ทฤษฎีการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพวิศวกรรมย้อนรอย.....	115
4.11 แสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ ที่มีต่อรูปแบบบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออกรูปแบบที่ 1.....	120
4.12 แสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อรูปแบบบรรจุภัณฑ์ ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออกรูปแบบที่ 2.....	123
4.13 แสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อรูปแบบบรรจุภัณฑ์ ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออกรูปแบบที่ 3.....	127

สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 ดอกกล้วยไม้สกุลหวาย.....	25
2.2 ดอกกล้วยไม้สกุลมอศคาร่า.....	26
2.3 ดอกกล้วยไม้สกุลแวนด้า.....	27
2.4 หลักการของ 4Rs ในทุกช่วงของวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์.....	35
2.5 การปักกล้วยไม้ก่อนดำเนินการขั้นต่อไป.....	52
2.6 การฟุ้งดอกกล้วยไม้ให้แห้ง.....	52
2.7 การคัดเลือกและคัดขนาด.....	53
2.8 การตัดแต่ง.....	53
2.9 การมัดกำเพื่อเรียงหน้าดอกไม้.....	54
2.10 การบรรจุกล้วยไม้.....	56
2.11 สารดูดซับเอธิลีน (Ethylene) สำหรับผลไม้นสด.....	56
2.12 การบรรจุหีบห่อ.....	57
3.1 แผนภูมิขั้นตอนการดำเนินงานการวิจัย.....	101
4.1 หลักการของ 4Rs ในทุกช่วงของวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์.....	107
4.2 แสดงแบบร่างบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก.....	113
4.3 แสดงแบบร่างบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก จำนวน 10 รูปแบบ.....	114
4.4 แสดงแบบร่างบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้จำนวน 3 รูปแบบ.....	115
4.5 แสดงแบบร่างบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก รูปแบบที่ 1.....	117
4.6 แสดงแบบร่างบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก รูปแบบที่ 2.....	118
4.7 แสดงแบบร่างบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก รูปแบบที่ 3.....	118
4.8 แสดงรูปแบบบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก ที่พัฒนาแล้ว.....	130
4.9 แสดงรูปแบบบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออกที่พัฒนาแล้ว.....	131
4.10 ภาพแสดงแพทเทินรูปแบบที่ 1 ที่พัฒนาแล้ว.....	131
4.11 ภาพแสดงแพทเทินรูปแบบที่ 2 ที่พัฒนาแล้ว.....	132
4.12 ภาพแสดงบรรจุภัณฑ์ต้นแบบ รูปแบบที่ 1.....	132
4.13 ภาพแสดงบรรจุภัณฑ์ต้นแบบ รูปแบบที่ 2.....	133
4.14 แสดงลำดับขั้นตอนการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก.....	134

สารบัญญภาพ(ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.15	กราฟแสดงความต้านแรงกด (Compression Strength) บรรจุภัณฑ์รูปแบบที่ 1.....135
4.16	กราฟแสดงความต้านแรงกด (Compression Strength) บรรจุภัณฑ์รูปแบบที่ 2.....136
ค.1	ภาพแสดงการสอบถามและเก็บข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการเพาะพันธุ์ดอกกล้วยไม้ บริษัทแอร์ออร์คิดแอนด์แล็บ จำกัด.....196
ค.2	ภาพแสดงการสอบถามและเก็บข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการเพาะพันธุ์ดอกกล้วยไม้ บริษัทสวนใจรัก จำกัด.....196
ค.3	ภาพแสดงการสอบถามและเก็บข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการการส่งออกดอกกล้วยไม้ บริษัท ลำพญาฟลาเวอร์ จำกัด.....197
ค.4	ภาพแสดงการสอบถามและเก็บข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการการส่งออกดอกกล้วยไม้ บริษัท ฮัล เทรดิง จำกัด.....197
ค.5	ภาพแสดงการสอบถามและเก็บข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการการส่งออกดอกกล้วยไม้ บริษัทการบินไทย จำกัด (มหาชน).....198
ค.6	ภาพแสดงการสอบถามความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์ ผศ.ดร.รัฐไท พรเจริญ อาจารย์ประจำภาควิชาออกแบบผลิตภัณฑ์คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.....198
ค. 7	ภาพแสดงการสอบถามความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์.....199
ค. 8	ภาพแสดงการสอบถามความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์.....199
ค. 9	ภาพแสดงการสอบถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิต บรรจุภัณฑ์.....200
ค. 10	ภาพแสดงการสอบถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิต บรรจุภัณฑ์.....200
ค. 11	ภาพแสดงการสอบถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตบรรจุภัณฑ์.....201
ค. 12	ภาพแสดงการทดสอบบรรจุภัณฑ์.....201
ง.1	ภาพแสดงภาพร่าง รูปแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อการส่งออกดอกกล้วยไม้.....203
ง.2	ภาพแสดงการพัฒนาารูปแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อการส่งออกดอกกล้วยไม้

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
รูปแบบที่ 1 และ 2.....	203
ง.3 ภาพแสดงการเขียนแบบเพื่อการผลิต รูปแบบที่ 1.....	204
ง.4 ภาพแสดงการเขียนแบบเพื่อการผลิต รูปแบบที่ 2.....	205
ง.5 ภาพแสดงต้นแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อการส่งออกดอกไม้ไม้ รูปแบบที่ 1.....	206
ง.6 ภาพแสดงต้นแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อการส่งออกดอกไม้ไม้ รูปแบบที่ 2.....	206
ง.7 รายงานผลการทดสอบและวิเคราะห์ รูปแบบที่ 1.....	207
ง.8 รายงานผลการทดสอบและวิเคราะห์ รูปแบบที่ 2	208

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ในยามวิกฤตที่ประเทศชาติประสบปัญหาอยู่ในปัจจุบันทั้งสภาวะเศรษฐกิจตกต่ำและปัญหาภายในประเทศแต่ประเทศไทยยังมีสิ่งดีๆที่สวยงาม คือ “กล้วยไม้” ซึ่งเป็นสินค้าที่มีความสวยงามโดดเด่น มีเสถียรภาพ มีมูลค่าสูงและจัดเป็นสินค้าประเภทเศรษฐกิจสร้างสรรค์ (Creative Economy) โดยอุตสาหกรรมกล้วยไม้ของไทยสามารถสร้างรายได้นำเงินเข้าสู่ประเทศได้เป็นจำนวนมากในปี 2552 ประเทศไทยส่งออกดอกกล้วยไม้และต้นกล้วยไม้ คิดเป็นมูลค่า 2,738.82 ล้านบาท โดยส่งออกดอกกล้วยไม้เขตร้อนมีสัดส่วนสูงเป็นอันดับ 1 ของโลกมาโดยตลอด และส่งออกต้นกล้วยไม้เป็นอันดับ 2 ของโลก รองจากประเทศไต้หวัน ซึ่งการส่งออกดอกกล้วยไม้และต้นกล้วยไม้ของประเทศไทยที่ผ่านมาในอดีตมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 10-15 ต่อปี และยังมีโอกาสพัฒนาให้สามารถขยายตลาดทำรายได้เข้าประเทศได้อีกมาก (คณะกรรมการกล้วยไม้แห่งชาติ.2554-2559)

นอกจากนั้นหากส่งเสริมให้เกิดภาพลักษณ์ของประเทศไทยในการเป็นดินแดนแห่งกล้วยไม้ (Land of Orchids) จะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการส่งเสริมการท่องเที่ยวของประเทศไทยและเกิดผลประโยชน์ต่อประเทศชาติอย่างมากมายมาศาลตามมา จากการที่นักท่องเที่ยวเข้ามาชมกล้วยไม้และมาจับจ่ายใช้สอยในประเทศไทยเพิ่มมากขึ้นและทำให้เกิดความต้องการกล้วยไม้จากประเทศไทยเพิ่มมากขึ้นนอกจากนั้นทำให้เกษตรกรผู้ปลูกกล้วยไม้ที่มีอยู่ประมาณกว่า 3,000 ราย ได้รับผลประโยชน์โดยตรง มีความมั่นคงในอาชีพ รวมทั้งธุรกิจหรืออุตสาหกรรมต่างๆที่เกี่ยวข้องกับกล้วยไม้หลายภาคส่วนจะได้รับผลประโยชน์เพิ่มมากขึ้นตามมา (คณะกรรมการกล้วยไม้แห่งชาติ. 2554-2559)

บทบาทของการค้าระหว่างประเทศได้ทวีความสำคัญมากขึ้นเรื่อยๆทำให้แต่ละประเทศต้องมีการกำหนดกฎระเบียบเพื่อควบคุมการค้าระหว่างประเทศไม่ให้ส่งผลกระทบต่อประเทศของตน กฎระเบียบเหล่านี้ทำให้ประเทศที่ขาดความพร้อมเสียโอกาสในการดำเนินธุรกิจระหว่างประเทศเป็นอย่างมาก ดังนั้นอุตสาหกรรมไทยที่มีการติดต่อกับการค้าระหว่างประเทศทั้งการนำเข้าและส่งออกจึงจำเป็นต้องศึกษาและติดตามปัจจัยด้านกติกการค้าอย่างใกล้ชิดเพื่อให้สามารถปรับตัวและรองรับสถานการณ์ได้อย่างทันท่วงทีสำหรับการส่งเสริมให้ภาคอุตสาหกรรมไทยได้เข้าใจถึงหลักการของ Eco Design จึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เพราะไม่เพียงแต่จะเป็นการปรับตัวเพื่อให้สอดคล้องต่อกฎระเบียบเท่านั้น หากยังส่งผลให้ภาคอุตสาหกรรมไทยสามารถเพิ่มศักยภาพการแข่งขันได้ในระยะยาวอีกด้วย (เอกดนัย กอกิมพงษ์.2551)

สถานการณ์การส่งออก ปี 2560 การส่งออกเดือน มกราคม-กุมภาพันธ์ ปี 2560 มีปริมาณ 8,606 เมตริกตัน คิดเป็นมูลค่า 12.51 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ คิดเป็นเงินไทย 432,574,027.75 ล้านบาท อัตราการขยายตัวเพิ่มขึ้น 9.64 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับช่วงเดียวกันของปีก่อนเมื่อพิจารณาแยกเป็นรายประเภทพบว่าสินค้าดอกกล้วยไม้มีมูลค่าการส่งออกเท่ากับช่วงเดียวกันของปีก่อน คิดเป็นมูลค่า 9.68 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ คิดเป็นเงินไทย 334,717,552.99 ล้านบาท ในส่วนสินค้าต้นกล้วยไม้มีมูลค่าการส่งออกเพิ่มขึ้น 63.58 เปอร์เซ็นต์โดยมีมูลค่าการส่งออก 2.83 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ คิดเป็นเงินไทย 97,856,474.69 บาท (สำนักพัฒนาการค้าและธุรกิจการเกษตรและอุตสาหกรรม กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ.2560)

มีการคาดว่าจะขยายตัวเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ความต้องการใช้ดอกไม้เพื่อการประดับตกแต่งเพิ่มขึ้นด้วย ประกอบกับได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานต่างๆภายใต้โครงการผลักดันการส่งออกกล้วยไม้ ช่วงปี 2554 –2559 ซึ่งผลจากการดำเนินงานจะช่วยส่งเสริมให้การส่งออกสามารถขยายตัวได้เพิ่มขึ้นระยะที่ 3 ช่วงปี 2557 – 2559 อัตราการขยายตัวของมูลค่าการส่งออกจะปรับลดลงเล็กน้อย แต่ก็ยังอยู่ในระดับสูง โดยคาดว่าจะอยู่ในอัตราเฉลี่ยต่อปี ร้อยละ 19.10 โดยเพิ่มจาก 7,050 ล้านบาท ในปี 2557 เป็น 10,000 ล้านบาท ในปี 2559 ซึ่งระยะเวลา นับตั้งแต่เริ่มโครงการเป็นต้นมา คาดว่าจะเพียงพอที่จะทำให้กลยุทธ์ต่างๆ สามารถผลักดันให้การส่งออกบรรลุเป้าหมายได้สรุปอัตราเพิ่มของมูลค่าการส่งออกดอกกล้วยไม้ และต้นกล้วยไม้ในช่วงปี 2552 - 2559 มีอัตราเพิ่มเฉลี่ยต่อปี ร้อยละ 19.09 และร้อยละ 25.31 ตามลำดับ โดยมีสัดส่วนการส่งออกดอกกล้วยไม้ประมาณร้อยละ 85 และต้นกล้วยไม้ ร้อยละ 15 ของมูลค่าการส่งออกกล้วยไม้ทั้งหมด ทั้งนี้ใช้โปรแกรมการคำนวณหาอัตราการเติบโต $p = a \times e^{rt}$ (p = มูลค่า, a = ค่าคงที่, e =exponential, function, r =growth rate, t =time) (คณะกรรมการกล้วยไม้แห่งชาติ.2554-2559)

จากการลงพื้นที่สัมภาษณ์และสังเกตจากเกษตรกรผู้ประกอบการส่งออกและผู้ดำเนินการไปยังปลายทางพบว่าจะต้องอาศัยความร่วมมือจากเกษตรกร ผู้ประกอบการส่งออกและผู้ดำเนินการส่งออกไปยังปลายทางพบว่า ต้องแข่งกับเวลาในเรื่องของกระบวนการเพิ่มมูลค่าของดอกกล้วยไม้และนำส่งทางเครื่องบินตามกำหนดเวลาของกระบวนการขนส่ง จากที่กล่าวมาข้างต้นนี้ส่วนใหญ่เป็นปัจจัยของพฤติกรรมการทำงานของแต่ละบุคคล จากปัญหาดังที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงเห็นปัญหาและอุปสรรคของบรรจุภัณฑ์สำหรับกล้วยไม้ที่มีอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการบรรจุดอกกล้วยไม้ยังไม่ได้ตามมาตรฐานการส่งออกสินค้าในเรื่องของโครงสร้างที่เหมาะสมกับการส่งออกทางอากาศ ส่งผลต่อภาพลักษณ์ของประเทศก่อนจะถึงมือลูกค้า ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ให้มีหน้าที่ป้องกันรักษาสินค้าไม่ให้เกิดความเสียหายทางกายภาพให้มีการประหยัดพื้นที่เพื่อการขนส่ง การนำบรรจุภัณฑ์มาใช้ใหม่ก่อนนำไปแปรสภาพ

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษารูปแบบบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้และแนวทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจ

1.2.2 เพื่อพัฒนาบรรจุภัณฑ์กล้วยไม้ให้มีคุณภาพเพื่อปกป้องคุ้มครองและรักษาคุณภาพของดอกกล้วยไม้

1.2.3 เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของบรรจุภัณฑ์กล้วยไม้เพื่อการส่งออก

1.3 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก มีแนวทางในการศึกษาด้านวัสดุและการออกแบบบรรจุภัณฑ์โดยมีกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังนี้คือ

1.3.1 กรอบแนวความคิดตามวัตถุประสงค์ 1 เพื่อศึกษารูปแบบบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้และแนวทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจ

1.3.1.1 ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการออกแบบบรรจุภัณฑ์ จากแนวคิด Green-market เป็นกลยุทธ์ใหม่ของการค้าในอนาคตเพราะเป็นไปตามกฎระเบียบของสังคมโลกที่ยอมรับการส่งเสริมสินค้าที่มีส่วนอนุรักษ์ไว้ ซึ่งสภาวะแวดล้อมโดยรวม เช่น อากาศ แห้งน้ำ ต้นไม้ ป่าไม้ สัตว์หวงห้าม สัตว์ป่า และมนุษย์ไม่ว่าจะเป็นการผลิตการใช้สอย และการทำงาน 5 R ของ (อดิศักดิ์ โรจนางษ์. 2551: 43) จากจำนวน 5 ด้าน ผู้วิจัยได้พิจารณาใช้ในการศึกษารูปแบบบรรจุภัณฑ์ จำนวน 2 ด้าน ดังนี้

(1) R = Reduce คือ พยายามคิดค้นการผลิต ให้สินค้ามีคุณภาพและประสิทธิภาพการใช้สูงขึ้น เพื่อจะได้ลดการใช้วัตถุดิบสิ้นเปลืองที่มีจำกัดในธรรมชาติให้น้อยลงเท่าที่จะทำได้

(2) R = Reject คือ การหลีกเลี่ยงการใช้ขยะมูลฝอยอันตรายหลีกเลี่ยงการใช้สิ่งของที่ใช้ครั้งเดียวแล้วทิ้ง หลีกเลี่ยงวัสดุที่กำจัดยาก

1.3.2 กรอบแนวความคิดตามวัตถุประสงค์ 2 เพื่อพัฒนาบรรจุภัณฑ์กล้วยไม้ให้มีคุณภาพเพื่อปกป้องคุ้มครองและรักษาคุณภาพของดอกกล้วยไม้

1.3.2.1 ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ของ (สมพงษ์ เฟื่องอารมณ์. 2550:10-17) ดังต่อไปนี้

(1) การรองรับสินค้า (Contain) ทำหน้าที่รองรับสินค้าให้รวมกันเป็นกลุ่มและหมวดหมู่หรือตามรูปร่างของภาชนะซึ่งสะดวกต่อการเก็บรักษา ขนส่งและการบริโภค

(2) การปกป้องผลิตภัณฑ์ (Protection) ทำหน้าที่ป้องกันผลิตภัณฑ์ที่อยู่ภายในให้คงอยู่ในสภาพดี ไม่เกิดความเสียหายจากเหตุผลต่างๆไม่ว่าจะเป็นสภาพแวดล้อม มนุษย์ สัตว์ หรือ การขนส่ง ทำให้ผลิตภัณฑ์คงสภาพเดิมเหมือนเมื่อออกจากโรงงานผลิต

(3) การเคลื่อนย้าย (Handling) ทำหน้าที่ในการอำนวยความสะดวกในการเคลื่อนย้าย เช่น ถ้านำผลิตภัณฑ์ใส่ลงในกล่องโดยที่กล่องต้องมีหูหิ้วหรือช่องสำหรับสอดมือเพื่อจับหรือยกได้สะดวกและมีน้ำหนักไม่มากจนเกินไปทำให้สามารถยกหรือขนย้ายได้สะดวก

(4) การเก็บรักษา (Preserve) ทำหน้าที่รักษาคุณภาพผลิตภัณฑ์ให้คงเดิมตั้งแต่ผู้ผลิตจนถึงมือผู้บริโภคคนสุดท้าย รวมทั้งระหว่างการใช้งาน โดยที่บรรจุภัณฑ์อาจมีคุณสมบัติในการรักษาสินค้าที่เก็บไว้ในอุณหภูมิห้องปกติ หรืออาจมีการใช้ระบบควบคุมอุณหภูมิเข้าช่วย

(5) การขนส่ง (Transportation) ทำหน้าที่ช่วยให้การขนส่งผลิตภัณฑ์ไปยังตลาดได้สะดวก รวดเร็ว ปลอดภัย ใช้ต้นทุนที่เหมาะสม เช่น การใช้ตู้คอนเทนเนอร์ในการขนส่งสินค้าจำนวนมากไปยังระยะทางไกลๆรวมทั้งการใช้บรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่งแบบต่างๆ เช่น กล่อง ลัง กระบะ เป็นต้น ทั้งนี้บรรจุภัณฑ์เป็นสิ่งจำเป็นในการกระจายผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรและอุตสาหกรรมจากไร่และโรงงานไปยังผู้บริโภค

(6) เอกลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ (Identification) บรรจุภัณฑ์ต้องมีเอกลักษณ์ของตัวเองเพื่อให้ผู้บริโภคสามารถแยกแยะได้ว่าผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดไม่เหมือนกัน เช่น บรรจุภัณฑ์สบู่แต่ละยี่ห้อจะมีเอกลักษณ์ของตัวเองทำให้ผู้บริโภคแยกได้ว่าสบู่ก้อนใดเป็นยี่ห้อใด เป็นต้น

(7) การสร้างความสะดวก (Convenience) การบริโภคผลิตภัณฑ์ต่างๆผู้บริโภคล้วนแต่ต้องการความสะดวกในการบริโภค การใช้งาน รวมทั้งประโยชน์ใช้สอยภายหลัง ซึ่งบรรจุภัณฑ์ที่ดียังสามารถ ให้ความสะดวกในการนำไปจำหน่ายในร้านค้าส่ง ร้านค้าปลีก เนื่องจากสามารถนำไปตั้งโชว์ขายได้ทั้งบรรจุภัณฑ์ ส่งมอบต่อลูกค้าได้สะดวก แยกหน่วยขายได้ง่าย หรือเพิ่มยอดขายได้ด้วย หีบห่อรวม (Multi Packs) สำหรับโรงงานผลิต บรรจุภัณฑ์สร้างความสะดวก และช่วยลดค่าใช้จ่ายในการผลิตได้จากการเชื่อมต่อเข้าในกระบวนการผลิต หรือสามารถขึ้นรูปได้ทันทีที่สามารถพับเก็บเรียงซ้อนได้ ม้วนได้ จะทำให้ลดต้นทุนการผลิตได้มาก

(8) ดึงดูดความสนใจ (Attractiveness) หน้าที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งของบรรจุภัณฑ์ที่ขายในร้านค้าสมัยใหม่ซึ่งไม่มีพนักงานขายบรรจุภัณฑ์ต้องทำหน้าที่แทนพนักงานขาย คือ ทำหน้าที่เรียกร้องความสนใจจากผู้ซื้อให้เดินเข้ามาหาผลิตภัณฑ์นั้นจึงกล่าวได้ว่าต้องทำหน้าที่เหมือนพนักงานขายไร้เสียง (Silent Salesman)

1.3.3 กรอบแนวความคิดตามวัตถุประสงค์ 3 เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของบรรจุภัณฑ์กล้วยไม้เพื่อการส่งออก

ผู้วิจัยได้นำมาตรฐานการทดสอบประสิทธิภาพบรรจุภัณฑ์ของศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทยดังนี้ คือ

1.3.3.1 ความต้านแรงกด (Compression Strength) วิธีการทดสอบ ASTM D 642

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์กล้วยไม้เพื่อการส่งออกใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบผสมผสานซึ่งรวมระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพทำการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสาร และเก็บข้อมูลทางภาคสนามในการศึกษาแนวทางการออกแบบและพัฒนาและใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงปริมาณในการเก็บรวบรวมข้อมูลและวัดค่าตัวแปรเป็นร้อยละระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

ผู้วิจัยได้เลือกประชากรกลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มแบบเจาะจงโดยพิจารณาเป็นตัวแทนของกลุ่มประชากรแบบเดียวกันดังนี้

1.4.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

ผู้วิจัยได้กำหนดเนื้อหาในการทำวิจัย เพื่อให้ครอบคลุมถึงเนื้อหาที่จะทำการศึกษา โดยผู้วิจัยได้กำหนดเนื้อหาที่จะศึกษาดังต่อไปนี้

1. รูปแบบบรรจุภัณฑ์
2. ดอกกล้วยไม้พันธุ์ที่นิยมส่งออก
3. แนวทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจ
4. กระบวนการส่งออก
5. พลศาสตร์การบรรจุ
6. หลักการออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ส่งออก
- 7 การทดสอบวัสดุและบรรจุภัณฑ์
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.4.2 ขอบเขตด้านพื้นที่

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดพื้นที่ในการศึกษาข้อมูลดังนี้

(1) พื้นที่ในการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการเพาะพันธุ์กล้วยไม้เพื่อการส่งออก ได้แก่

(1.1) บริษัท ลัมพญา ฟลาวเวอร์ จำกัด เลขที่ 60 หมู่ 2 ต.ลำพญา อ.บางเลน จ. นครปฐม 73130

(1.2) บริษัทแอร์ออร์คิดแอนด์แลป เลขที่23/1 หมู่ 3 ต.นราภิรมย์ อ.บางเลน จ.นครปฐม 73130

(1.3) สวนใจรักออร์คิด เลขที่195 หมู่ 2 ต.บ้านสิงห์ อ.โพธาราม จ.ราชบุรี 70120

(1.4) บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ชั้น 2 อาคารศูนย์ปฏิบัติการ การบินไทย เลขที่ 999 หมู่ที่ 1 ตำบลหนองปรือ อำเภอบางพลี จ.สมุทรปราการ 10540

(1.5) บริษัท ฮัล เทรดดิง จำกัด เลขที่ 59/2 หมู่ 15 ถนนกาญจนาภิเษก ต.บางแม่นาง อ.บางใหญ่ จ.นนทบุรี 11140

(1.6) ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย 196 ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

(2) พื้นที่ในการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการทดสอบมาตรฐานบรรจุภัณฑ์เพื่อการส่งออก ได้แก่ ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ 196 ถนนพหลโยธิน เขตจตุจักร กรุงเทพฯ

1.4.3 ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มที่ 1

1. เพื่อสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาและความต้องการของผู้เพาะพันธุ์ดอกกล้วยไม้ส่งออก ประชากร ได้แก่ ผู้ที่มีประสบการณ์ในการเพาะพันธุ์ดอกกล้วยไม้ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้ที่มีประสบการณ์ในการเพาะพันธุ์ดอกกล้วยไม้ จำนวน 3 ท่าน โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (พรสนอง วงศ์สิงทอง, 2550:125)

เครื่องมือที่ใช้ในการหาข้อมูล คือ แบบสัมภาษณ์

2. เพื่อสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาและความต้องการของผู้รับผิดชอบขนส่ง ประชากร ได้แก่ ผู้รับผิดชอบขนส่งที่มีประสบการณ์ในการขนส่งออกกล้วยไม้ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้รับผิดชอบขนส่งที่มีประสบการณ์ในการขนส่งออกกล้วยไม้ จำนวน 3 ท่าน โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (พรสนอง วงศ์สิงทอง, 2550: 125)

เครื่องมือที่ใช้ในการหาข้อมูล คือ แบบสัมภาษณ์

กลุ่มที่ 2

1. เพื่อออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์กล้วยไม้เพื่อให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการส่งออก ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อการส่งออกดอกกล้วยไม้ จำนวน 3 ท่าน วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (พรสนอง วงศ์สิงทอง, 2550:125)

เครื่องมือที่ใช้ในการหาข้อมูล คือ แบบสัมภาษณ์ และแบบสอบถาม

2. เพื่อสอบถามด้านการผลิตบรรจุภัณฑ์เพื่อการส่งออกดอกกล้วยไม้ ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตบรรจุภัณฑ์เพื่อการส่งออก จำนวน 3 ท่าน วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (พรสนอง วงศ์สิงทอง, 2550:125)

เครื่องมือที่ใช้ในการหาข้อมูล คือ แบบสัมภาษณ์ และแบบสอบถาม

กลุ่มที่ 3

1. เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของบรรจุภัณฑ์กล้วยไม้เพื่อการส่งออก

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ บรรจุกัญธัตต้นแบบที่ออกแบบและพัฒนาไปทดสอบหาประสิทธิภาพ จำนวน 1 รูปแบบ

เครื่องมือที่ใช้ในการหาข้อมูล คือ แบบสัมภาษณ์

1.5 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

1.5.1 รูปแบบบรรจุกัญธัต หมายถึง รูปแบบของกล่องบรรจุกัญธัตที่ใช้ในการส่งออกดอกกล้วยไม้

1.5.2 แนวทางการออกแบบบรรจุกัญธัตเชิงนิเวศ หมายถึง หลักการและวิธีการที่นำไปใช้ทางด้านการออกแบบโดยคำนึงถึงการลดผลกระทบต่อระบบนิเวศให้ได้มากที่สุด ตั้งแต่เริ่มการผลิตไปจนถึงการทำลายทิ้ง

1.5.3 ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก หมายถึง ดอกกล้วยไม้สายพันธุ์สกุลหวาย, สกุลมอคคารา และสกุลแวนด้า

1.5.4 การพัฒนาบรรจุกัญธัต หมายถึง การพัฒนาในด้านมิติภายนอก, มิติภายใน และการออกแบบกราฟิกบนบรรจุกัญธัตเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์

1.5.5 ปกป้องคัมครอง หมายถึง คัมครองป้องกันให้พ้นจากอันตรายหรือสิ่งรบกวน

1.5.6 รักษาคุณภาพของดอกกล้วยไม้ หมายถึง บรรจุกัญธัตสามารถรักษาคุณภาพทางกายภาพของดอกกล้วยไม้ในการส่งออก

1.5.7 ทดสอบหาประสิทธิภาพ หมายถึง การทดสอบบรรจุกัญธัตเพื่อการขนส่งตามมาตรฐาน ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ดังนี้

1. ความต้านแรงกด (Compression Strength) วิธีการทดสอบ ASTM D 642

1.5.8 ประสิทธิภาพ หมายถึง มาตรฐานที่กำหนดให้บรรจุกัญธัตนั้นมีคุณภาพตามที่ได้กำหนดไว้ คือการทดสอบบรรจุกัญธัตตามมาตรฐาน ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

1.5.9 การส่งออกหมายถึง การส่งออกดอกกล้วยไม้ทางอากาศโดยมีมาตรฐานข้อกำหนดทางสนามบิน คือการสุ่มตรวจสอบโรคและแมลงในดอกกล้วยไม้ โดยต้องมีใบปลอดศัตรูพืชรับรอง

1.6 ประโยชน์ที่ได้รับ

1.6.1 เพื่อป้องกันปัญหาการใช้ประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมมาเป็นกำแพงทางการค้าที่มีใช้ภายใน และรองรับการเปลี่ยนแปลงของกฎระเบียบทางด้านสิ่งแวดล้อมต่างๆที่เข้มงวดจากประเทศที่พัฒนาแล้ว

1.6.2 เพื่อให้บรรจุกฎบัตรที่ได้รับการรับรองเป็นมาตรฐานที่ประเทศคู่ค้า เช่น ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา จีน อินเดีย และอิตาลี ที่สามารถให้การยอมรับได้

1.6.3 เพื่อโฆษณาประชาสัมพันธ์และส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้กับผลิตภัณฑ์ขององค์กรและประเทศ

1.6.4 เพื่อให้ผู้ประกอบการใช้บรรจุกฎบัตรที่เป็นมาตรฐานร่วมกัน สามารถสื่อสารเข้าใจตรงกันได้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์กล้วยไม้เพื่อการส่งออกเป็นการพัฒนาและสนับสนุนให้บรรจุภัณฑ์เพื่อการส่งออกนั้นมีมาตรฐานมากขึ้นและส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้กับประเทศ ซึ่งในการออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดังกล่าวนี้ มีวัตถุประสงค์ดังนี้

2.1 เพื่อศึกษารูปแบบบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้และแนวทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจ

2.2 เพื่อพัฒนาบรรจุภัณฑ์กล้วยไม้ให้มีคุณภาพเพื่อปกป้องคุ้มครองและรักษาคุณภาพของดอกกล้วยไม้

2.3 เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของบรรจุภัณฑ์กล้วยไม้เพื่อการส่งออก

ดังนั้นเพื่อเป็นการบ่งชี้ตามความสำคัญของวัตถุประสงค์ของการวิจัยและแนวคิดในการพัฒนาบรรจุภัณฑ์เพื่อการส่งออกดอกกล้วยไม้ดังกล่าว ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีรายละเอียดดังนี้

2.1 บรรจุภัณฑ์เพื่อการส่งออก

2.2 ดอกกล้วยไม้พันธุ์ที่นิยมส่งออก

2.3 แนวทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจ

2.4 กระบวนการส่งออกดอกกล้วยไม้

2.5 พลศาสตร์การบรรจุ

2.6 หลักการออกแบบบรรจุภัณฑ์

2.7 การทดสอบวัสดุและบรรจุภัณฑ์

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 บรรจุภัณฑ์เพื่อการส่งออก

2.1.1 ความหมายของการบรรจุภัณฑ์ (Packaging)

การบรรจุภัณฑ์ (Packaging) คือกิจกรรมต่างๆที่เกิดขึ้นตลอดกระบวนการตลาด ในการใช้วัสดุชนิดใดชนิดหนึ่งมาสรรค์สร้างภาชนะบรรจุหีบห่อให้กับผลิตภัณฑ์ เพื่อปกป้องความเสียหายของผลิตภัณฑ์รักษาคุณภาพ เกิดความสะดวกในการใช้สอย สะดวกในการขนส่งและเพื่อการสื่อสารต่างๆ และการตลาด โดยมีค่าใช้จ่ายที่เหมาะสม โดยการใช้ทั้งศาสตร์ ศิลปะ และเทคโนโลยีร่วมกัน

2.1.2 หน้าที่หลักของบรรจุภัณฑ์ (Function of Packaging)

ความต้องการใช้บรรจุภัณฑ์ในสมัยก่อน คือ ความสามารถในการเก็บรักษาสินค้าให้คงสภาพ ในระยะเวลาหนึ่งหรือจนกว่าจะนำไปใช้ เช่น การเก็บรักษาอาหาร ต่อมาตลาดของสินค้ากระจาย กว้างขวางขึ้น จึงเกิดความต้องการบรรจุภัณฑ์เพื่อความสะดวกในการส่งมอบต่อลูกค้า เพื่อความ ปลอดภัยในการขนส่งและเมื่อมีการแข่งขันมากขึ้น บรรจุภัณฑ์จึงมีบทบาทในด้านการส่งเสริม การตลาด การเลือกบรรจุภัณฑ์ เริ่มเน้นเรื่องความสวยงาม สะดุดตา รียกร้องความสนใจได้ดีกว่า ตลอดจนพิจารณาถึงความสะดวกในการนำไปใช้

2.1.2.1 การรองรับสินค้า (Contain)

บรรจุภัณฑ์ทำหน้าที่รองรับสินค้า ให้รวมกันเป็นกลุ่มและหมวดหมู่หรือตามรูปร่างของ ภาชนะทำให้สะดวกในการเก็บรักษา ขนส่ง ลำเลียง และการบริโภค

2.1.2.2 การปกป้องผลิตภัณฑ์ (Protection)

บรรจุภัณฑ์ทำหน้าที่รักษาสภาพสินค้า ให้คงอยู่ในสภาพที่ดี และป้องกันคุ้มครองสินค้าที่อยู่ ภายในจากความเสียหายด้วยเหตุต่างๆทั้งจากสภาพแวดล้อม มนุษย์ สัตว์ การขนส่งโยกย้าย เพื่อให้ สินค้าคงสภาพเหมือนเดิม เมื่อออกจากแหล่งผลิต หรือโรงงานได้มากที่สุด มิให้เกิดการขีดข่วน ยุบ สลาย แตกหัก เสียรูป รั่วซึม ระเบิด สูญหาย ถูกลักขโมย ขึ้นสนิม

(1) ความเสียหายทางกายภาพ

เป็นความเสียหายในลักษณะของการชำรุดแตกหัก การยุบตัว การแตกสลายซึ่ง เกิดขึ้นจากการเคลื่อนย้ายสินค้าและการเก็บรักษาสินค้า อาทิ

(1.1) การฉีกขาดของหีบห่อที่เกิดจากการใช้ข้อมเกี่ยว การดึงในขณะที่เคลื่อนย้าย การใช้รถยก

(1.2) การแตกหักที่เกิดจากแรงกระแทก ในระหว่างทางขนส่ง ย่อมที่จะเกิด แรงกระแทกในแนวราบ

(1.3) การเคลื่อนที่ของพาหนะขนส่ง ไม่ว่าจะเป็นรถไฟ รถยนต์ เรือ หรือ เครื่องบิน

(1.4) การชนกันหรือการตกกระแทกในแนวตั้ง จากการโยนหรือการยก ผลิตภัณฑ์ หรือการตกลงสู่พื้น

(1.5) การยุบตัว แตกหัก เนื่องจากการวางซ้อน การค้ำยัน การยกที่ไม่ดี การ เกิดแรงกดดันเมื่อบรรจุภัณฑ์ไม่แข็งแรงพอยอมทำให้สินค้าภายในเสียหายได้การเปียกน้ำหรือน้ำมัน ในขณะที่เคลื่อนย้ายหรือในขณะที่เก็บรักษาไว้ในคลังสินค้าจากการที่บรรจุภัณฑ์ไม่ตี ไม่สามารถกันน้ำได้ ดีพอ ย่อมจะทำความเสียหายให้กับสินค้าได้เช่นกัน หากสินค้านั้นสามารถละลายน้ำหรือเปลี่ยนสภาพ ได้ง่ายเมื่อถูกน้ำ

(2) ความเสียหายทางเคมี

เป็นความเสียหายที่เกิดจากลักษณะการเปลี่ยนแปลงทางด้านปฏิกิริยาเคมีในสินค้า โดยเฉพาะอย่างยิ่งสินค้าประเภทอาหาร บรรจุภัณฑ์ที่ไม่ดีพอจะทำให้อาหารเสียบูดเน่า เกิดเชื้อรา การเปลี่ยนแปลงของกลิ่น สี รส ความกรอบ ความสดของอาหารต่างๆเช่น

(2.1) ขนมปังขึ้นรา คุกกี้ไม่กรอบ ข้าวเกรียบไม่กรอบ

(2.2) อาหารกระป๋องบูดเสีย จากเชื้อรา การเจริญเติบโตของจุลินทรีย์และแบคทีเรีย มีกลิ่นหืนในอาหารที่มีน้ำมัน

(2.3) อาหารสด ประเภทผัก ผลไม้ เกิดการเหี่ยวแห้ง เพราะสูญเสียน้ำไปและบางส่วนจะเปลี่ยนสี เปลี่ยนรส จนกระทั่งเกิดการเน่า

(2.4) แสงแดดแสงสว่าง ความร้อนของสภาพอากาศมีปฏิกิริยาต่อการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของสินค้าบางชนิด เช่น ยารักษาโรค แชมพูสระผม ผลเสียหายที่เกิดขึ้นอาจเพียงแต่สีซีด ไม่น่ากิน น่าใช้ จนกระทั่งถึงการเสื่อมคุณภาพได้ ดังนั้นบรรจุภัณฑ์ที่ดีจะช่วยแก้ปัญหานี้ได้

นอกจากความเสียหายที่เกิดขึ้นทั้งด้านกายภาพและทางเคมี ที่ทำให้ต้องการบรรจุภัณฑ์ที่ดี มาป้องกันรักษาให้ผลิตภัณฑ์เหล่านั้นอยู่ในสภาพที่ดีเหมือนตอนผลิตเสร็จใหม่ๆบรรจุภัณฑ์ที่ดี ยังช่วยสร้างความปลอดภัยให้เกิดขึ้นด้วยเช่น อาหารหรือขนมที่วางขายโดยไม่ได้หีบห่อ อาจจะมีแมลงวันมาตอมฝุ่นละอองไป อันเป็นสาเหตุให้เกิดเชื้อโรคในอาหารเหล่านั้น เมื่อนำไปบริโภคย่อมเกิดอันตรายได้ ผลิตภัณฑ์บางชนิดที่มีส่วนผสมเคมี ที่อาจจะเป็นอันตรายต่อผิวหนัง จากการสูดดม การใส่บรรจุภัณฑ์ที่มิดชิด ย่อมจะสร้างความปลอดภัยให้กับผู้ใช้ แม้แต่การป้องกันอันตรายที่จะเกิดจากความรู้เท่าไม่ถึงการณ์ของเด็กๆด้วยการใส่บรรจุภัณฑ์ที่เก๋ได้ยากขึ้นหรือไม่ให้สัมผัสโดยตรง

ในปัจจุบันวงการแพทย์ซึ่งต้องการความสะดวก ปลอดภัยจากการติดต่อของเชื้อโรค ได้รับอิทธิพลของบรรจุภัณฑ์เช่นกัน สาเหตุได้จากการเปลี่ยนแปลงบรรจุภัณฑ์ สำหรับเข้มนีติยาหลอดยาฉีด ขวดน้ำเกลือ อุปกรณ์ตกแต่งแผล ชุดตรวจเลือด จะเปลี่ยนไป บรรจุในลักษณะใช้ครั้งเดียวแล้วทิ้ง เปลี่ยนไปจากวิธีการเก่าๆ ที่เข้มนและหลอดฉีดยาครั้งหนึ่งใช้หลายๆครั้ง โดยทำการฆ่าเชื้อด้วยการต้ม และแช่น้ำยาฆ่าเชื้อ ฉะนั้นการบรรจุภัณฑ์ในปัจจุบันจึงให้ความปลอดภัยกว่า

2.1.2.3 เคลื่อนย้ายได้ (Handling)

บรรจุภัณฑ์ที่ต้องเคลื่อนย้ายได้โดยสะดวก เช่น ถ้าใส่ในกล่องกล่องต้องเป็นกล่อง (ที่มีหูหิ้วหรือช่องสอดรูที่มีหูจับได้สะดวกน้ำหนักของบรรจุภัณฑ์ไม่หนักมากเกินไปจนทำให้ยกหรือขนย้ายไม่สะดวก)

2.1.2.4 การรักษา (Preserve)

บรรจุภัณฑ์ช่วยรักษาคุณภาพของสินค้าให้คงเดิมตั้งแต่ผู้ผลิตจนถึงผู้บริโภคคนสุดท้าย รวมทั้งระหว่างการใช้งานของผู้บริโภคด้วยเช่นสินค้าประเภทอาหารบรรจุภัณฑ์จะต้องทำหน้าที่ถนอมและช่วยรักษาคุณภาพ, รสชาติ, คุณค่าทางอาหารมิให้เน่าเสียเหม็นหืน ขึ้นรา หรือเสียความสดใหม่ ความกรอบ ฯลฯ ขวดแชมพูและหลอดยาสีฟันช่วยรักษาแชมพูและยาสีฟันให้คงมีคุณภาพได้

ระยะเวลาหนึ่งในขณะที่ผู้บริโภคยังใช้สินค้าไม่หมดโดยที่บรรจุภัณฑ์อาจมีคุณสมบัติในการรักษาคุณภาพสินค้า ที่เก็บไว้ในอุณหภูมิห้องปกติ หรืออาจมีการใช้ระบบควบคุม อุณหภูมิเข้ามาช่วย

2.1.2.5 การขนส่ง (Transportation)

บรรจุภัณฑ์ช่วยทำให้การขนส่งสินค้าไปยังแหล่งตลาดเป็นไปด้วยความสะดวกรวดเร็วปลอดภัยใช้ต้นทุนที่เหมาะสมเช่น การใช้ตู้คอนเทนเนอร์ ในการขนส่งสินค้าจำนวนมากไปยังระยะทางไกลๆรวมทั้งการใช้บรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง (Shipping Packaging) แบบต่างๆเช่นกล่องลัง กระดาษ ฯลฯ

บรรจุภัณฑ์เป็นสิ่งจำเป็นในการกระจายสินค้าเป็นระบบที่ทำให้ผลผลิตผลการเกษตรสามารถและอุตสาหกรรมเคลื่อนย้ายจากไร่และโรงงานไปยังผู้บริโภคได้

การขนส่งสินค้าออกสู่ตลาดมีหลายวิธีและพาหนะแตกต่างกันรวมทั้งระยะทางที่ต้องขนส่งย่อมหมายถึงความทนทานแข็งแรงของบรรจุภัณฑ์ที่ต้องปกป้องสินค้าในระหว่างการขนส่งให้ปลอดภัยได้ดีเพียงไรวิธีการเคลื่อนย้ายสินค้าด้วยอุปกรณ์แตกต่างกันจะเกิดผลเสียหายต่อผลิตภัณฑ์แตกต่างกัน ดังนั้นกิจการจึงต้องคำนึงถึงวิธีการขนส่งที่ใช้เพื่อพิจารณาเปรียบเทียบผลเสียที่จะเกิดขึ้นให้น้อยที่สุดรวมทั้งการประหยัดในการขนส่งด้วย ปัจจัยเรื่องสภาพดินฟ้าอากาศเป็นสิ่งที่ต้องพิจารณาประกอบด้วยเมื่อจัดส่งสินค้าผ่านสถานที่หรือไปสู่สถานที่ที่มีดินฟ้าอากาศแตกต่างกันอุณหภูมิความชื้นจะทำความเสียหายต่อผลิตภัณฑ์ได้ เมื่อบรรจุภัณฑ์คุ้มครองไม่ได้

ผู้ส่งออกจะต้องทราบว่าจะขนส่งสินค้าของตนทางน้ำ ทางบก หรือทางอากาศ เพื่อจะหีบห่อสินค้าให้มีความแข็งแรงพอต่ออันตรายในการขนส่ง เช่น การถูกขโมย การจับถือลำบาก การผุพัง และการถูกกระแทกเป็นต้น

ในปัจจุบันนิยมการขนส่งด้วยระบบตู้บรรจุทุกสำเร็จรูป ดังนั้นบรรจุภัณฑ์ของสินค้าจะต้องออกแบบให้พอดีกับขนาดของตู้ ตู้บรรจุทุกสินค้าให้ความปลอดภัยแก่สินค้าในระหว่างการขนส่งในเรื่องแข็งแรง ป้องกันโจรกรรมได้ดี แต่ขณะเดียวกัน หากสภาพการบรรจุทุกภายในไม่ถูกต้อง เช่นมีที่ว่างเมื่อเกิดการกระเทือนหรือเอียงล้ม ย่อมเกิดการเสียหายแก่สินค้าภายในได้เช่นกัน รวมทั้งความไม่หยัดของต้นทุนค่าขนส่งด้วย

2.1.2.6 เอกลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ (Identification)

บรรจุภัณฑ์ต้องมีเอกลักษณ์ของตัวเอง เพื่อให้ผู้บริโภคแยกแยะได้ว่าผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดไม่เหมือนกัน เช่น บรรจุภัณฑ์ของสบู่แต่ละยี่ห้อจะมีเอกลักษณ์ของตัวเอง ทำให้ผู้บริโภคแยกแยะได้ว่าสบู่ก้อนใดเป็นยี่ห้อไหนแล้ว ก้อนใดเป็นยี่ห้อลั๊กกี้ เป็นต้น

2.1.2.7 สร้างความสะดวก (Convenience)

การบริโภคอุปโภคสินค้าต่างๆของผู้บริโภคล้วนแต่ต้องการความสะดวกในการกิน การใช้บรรจุภัณฑ์ที่ปิดเปิดง่าย เช่น ขวดฝาเกลียวของน้ำอัดลม ฝาขวดน้ำไวตราตราสิงห์ หรือฝาแบบ Flip Top ขวดน้ำยาล้างจานที่เจาะรูให้เทได้สะดวก กระป๋องน้ำอัดลมที่มีหูสำหรับดึงเปิดได้

กระป๋องสเปรย์ที่ใช้ใส่ยาฆ่าแมลง หรือบรรจุภัณฑ์ประเภทที่ทำหน้าที่ฉีดหรือพ่นออกมาได้ ทำให้เกิดความสะดวกในการใช้อย่างมากมาย

บรรจุภัณฑ์อีกมากมายที่ให้ความสะดวกในการใช้ โดยที่สามารถนำผลิตภัณฑ์นั้นไปใช้ได้เลย เช่น กล่องบรรจุนม ขวดต่างๆที่ใช้บรรจุสินค้า กระปุก ตลับที่สามารถจะนำสินค้าออกมาใช้บางส่วนแล้วยังเก็บไว้ต่อไปได้ไม่ต้องหาภาชนะอื่นมาเท กล่องกระดาษ หรือกล่องโฟมสำหรับใส่อาหารที่ใช้บริโภคได้เลยแม้กระทั่งถุงใส่ขนมต่างๆรวมทั้งการเอื้ออำนวยความสะดวกในการมีประโยชน์ใช้สอยภายหลัง เช่น ขวดกาแฟสำเร็จรูป ขวดใส่แยมกล้วยไอศกรีม กล่องพลาสติกบรรจุขนมต่างๆ

บรรจุภัณฑ์ที่ตื่นอกจากเอื้ออำนวยความสะดวกในการใช้ของผู้บริโภคแล้ว ยังสามารถให้ความสะดวกในการนำไปจำหน่ายของร้านค้าส่ง ร้านค้าปลีกเนื่องจากสามารถนำไปตั้งโชว์ขายได้ทั้งบรรจุภัณฑ์นั้นส่งมอบต่อลูกค้าได้สะดวก แยกหน่วยขายได้ง่าย หรือเพิ่มยอดขายได้ด้วยหีบห่อรวม (Multi-Packs) ในโรงงานผลิตสินค้า บรรจุภัณฑ์สามารถสร้างความสะดวกและช่วยลดค่าใช้จ่ายในการผลิตได้จากการที่สามารถเชื่อมต่อเข้าในขบวนการผลิต หรือสามารถขึ้นรูปได้ทันทีและด้วยวิธีการบรรจุต่อเนื่องได้เวลาเคลื่อนย้ายหรือนำมาเก็บรักษาไว้ก่อนใช้งาน พับเก็บเรียงซ้อนได้ม้วนได้ จะทำให้สามารถลดต้นทุนการผลิตได้มาก

2.1.2.8 ดึงดูดความสนใจ (Attractiveness)

หน้าที่หลักที่สำคัญอย่างยิ่งของบรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ที่ขายในร้านค้าสมัยใหม่ ซึ่งไม่มีพนักงานขาย บรรจุภัณฑ์ต้องทำหน้าที่แทนพนักงานขาย กล่าวคือ ในร้านค้ารูปแบบเดิม พนักงานขายจะทำหน้าที่ชักจูงผู้บริโภคให้สนใจผลิตภัณฑ์ โดยการอธิบายสรรพคุณของผลิตภัณฑ์นั้น แต่ในร้านค้าสมัยใหม่บรรจุภัณฑ์ต้องทำหน้าที่ในการเรียกร้องความสนใจจากผู้ซื้อให้เดินเข้ามาหาผลิตภัณฑ์นั้น จึงกล่าวได้ว่าบรรจุภัณฑ์ต้องทำหน้าที่เหมือนพนักงานขายที่พูดไม่ได้ (Silent Salesman)

2.1.2.9 ช่วยสื่อสารการตลาด

บรรจุภัณฑ์ที่นำมาใช้ในการบรรจุหีบห่อผลิตภัณฑ์ทุกชนิด ย่อมจะมีพื้นที่บน บรรจุภัณฑ์นั้น ซึ่งสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการสื่อข้อมูลต่างๆกับผู้ซื้อได้ ด้วยตราสินค้า (Brand) เพื่อจะสื่อให้ทราบว่าผลิตภัณฑ์นั้นมาจากใครและมีคุณภาพระดับใด สามารถอธิบายคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ได้ บอกวิธีการใช้ บอกส่วนประกอบต่างๆของผลิตภัณฑ์ได้ บอกปริมาณบรรจุ อายุการใช้งาน ค่าเตือน รวมทั้งสร้างรูปภาพเพื่ออธิบายถึงตัวผลิตภัณฑ์ด้วยสิ่งที่เรียกว่า ฉลาก (Label)

การขายสินค้าในปัจจุบันนิยมใช้ระบบ Self-Service มากขึ้น ดังนั้นผู้ซื้อจะแสวงหาข้อมูลต่างๆเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เพื่อประกอบการตัดสินใจซื้อจากรายละเอียดที่ปรากฏบนฉลากหรือบนหีบห่อเหล่านั้น

2.1.2.10 ช่วยส่งเสริมการตลาด

ผลิตภัณฑ์ต่างๆเมื่อนำมาใส่ในภาชนะบรรจุที่ออกแบบแตกต่างกันใช้วัสดุแตกต่างกันจะให้ภาพพจน์ในด้านคุณค่า (Value) ของผลิตภัณฑ์แตกต่างกัน สื่อสำเร็จรูปที่ไม่มีหีบห่อวางกองไว้ขาย เสื้อที่ใส่ซอง เสื้อที่ใส่กล่อง ให้ความรู้สึกแก่ผู้ซื้อแตกต่างกันในคุณค่าของสินค้านั้น การใส่ขวด ตลับ

หลอดหรือซองสำหรับผลิตภัณฑ์ที่เป็นของเหลวเป็นครีม ให้คุณค่าที่แตกต่างเช่นกันหรือระหว่างขวดแก้วกับขวดพลาสติก อาหารที่ใส่จานกระเบื้อง จานพลาสติก หรือจานสังกะสี ย่อมให้ความรู้สึกถึงคุณค่าของอาหารจานนั้นแตกต่างกันดังนั้นจะเห็นได้ว่าบรรจุภัณฑ์ช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์เหล่านั้นได้ ทำให้จำหน่ายได้ราคาสูงขึ้น

ผลิตผลเกษตรจำนวนมากที่ต้องทิ้งเน่าเสียไปโดยไม่สร้างประโยชน์อันใดเพราะไม่สามารถนำไปจำหน่ายในสถานที่อยู่ห่างไกลออกไป หรือไม่สามารถเก็บรักษาได้นานกว่าที่เป็นอยู่ การสร้างบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมขึ้นมาใช้ช่วยให้สามารถขนย้ายไปจำหน่ายในแหล่งอื่น ๆ ก่อให้เกิดคุณค่าแห่งผลิตผลเหล่านั้น ตลอดจนสามารถเก็บรักษาสินค้านั้นให้มีอายุยืนยาวนำไปจำหน่ายในเวลาที่เหมาะสมได้

การเพิ่มคุณค่าให้กับผลิตภัณฑ์ได้ด้วยการบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม ย่อมจะนำมาซึ่งการเพิ่มกำไรแก่กิจการด้วยการสามารถจำหน่ายได้ในราคาที่สูงขึ้น การประหยัดที่เกิดขึ้นจากการขนส่ง การประหยัดที่เกิดขึ้นจากการลดการสูญเสียต่างๆได้ และสามารถยืดอายุการจำหน่ายได้เพิ่มอุปสงค์ในสินค้าได้เพิ่มขึ้นขยายตลาดให้ใหญ่ขึ้นกระจายกว้างขวางขึ้นได้

การสร้างบรรจุภัณฑ์ด้วยรูปแบบที่แปลกใหม่ แตกต่างไปจากที่มีอยู่ในท้องตลาดช่วยสร้างความแตกต่างให้กับผลิตภัณฑ์ได้ เช่น การบรรจุยาสีฟัน ที่เปลี่ยนจากหลอดสังกะสีเดิมมาใช้หลอดลามิเนต การเปลี่ยนฝาขวดจากเกลียวมาเป็นแบบปิด-เปิดในตัว (Flip Top) แชมพูสระผมที่เคยแต่บรรจุใส่ขวด เปลี่ยนมาใช้หลอด ใช้ซองบรรจุสิ่งเหล่านี้สามารถเรียกร้องความสนใจให้กับตลาดได้อย่างมาก

การบรรจุภัณฑ์ในหน่วยเล็ก-ใหญ่ ตามขนาดที่เหมาะสมแก่การอุปโภคบริโภค ทำให้ลูกค้าซื้อสินค้าได้ถูกต้องไม่ต้องเกิดปัญหาขาด-เกิน ย่อมพอใจมากขึ้นและนำไปสู่การซื้อเพิ่มขึ้น รวมทั้งการบรรจุหน่วยเล็กๆรวมกันในหีบห่อรวม (Multi-Packs) เป็นผลผลักดันให้เกิดการซื้อเพิ่มขึ้น

ความสะดวกของบรรจุภัณฑ์เป็นสิ่งจูงใจให้เกิดการซื้อสินค้าในปริมาณเพิ่มขึ้นได้ ทั้งในเรื่องความสะดวกในการหยิบใช้การนำติดตัวไปหรือการเปลี่ยนสถานที่ใช้สินค้าได้สะดวกขึ้น เช่น นมบรรจุกล่องขวด One-Way ขวดน้ำอัดลมหรือกระป๋อง ถุงพลาสติก ที่เข้ามาแทนที่ขวดหรือห่อที่ไม่สะดวกในการหยิบฉวยใช้งานต่างๆ

จากบทบาทต่างๆของการบรรจุภัณฑ์จะเห็นได้ว่าบรรจุภัณฑ์ (Packaging) มีความสัมพันธ์กับ Marketing Mix อย่างมาก

2.1.2.11 ความต้องการของลูกค้า

ก่อนจะหีบห่อสินค้า ผู้ส่งออกควรศึกษาอย่างถ่องแท้เสียก่อนว่าใครคือลูกค้า และลูกค้าในแต่ละประเทศมีลักษณะและรสนิยมคล้ายกันหรือแตกต่างกันอย่างไร ลักษณะและอุปนิสัยในการซื้อของผู้บริโภคเป็นอย่างไร นิยมซื้อสินค้าครั้งเดียวคราวละหลายๆหรือแบ่งซื้อครั้งละน้อยๆ

2.1.2.2 ราคาของสินค้า

สินค้าที่มีราคาสูง ผู้ส่งออกควรจะต้องมีการหีบห่อที่ดี เพื่อป้องกันการแตกหักเสียหาย ขณะเดียวกันก็ต้องออกแบบให้เหมาะสม สวยงามประณีต และให้ถูกกับรสนิยมของผู้บริโภคด้วย

2.1.2.13 ต้นทุนที่เหมาะสม

ต้นทุนในการผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์ต้องเหมาะสมตามวัตถุประสงค์และกลุ่มเป้าหมายกล่าวคือ ถ้าเป็นบรรจุภัณฑ์ของสินค้าอุตสาหกรรม เช่น ถุงใส่ปูนซีเมนต์ ไม่จำเป็นต้องออกแบบลวดลายสวยงามแต่ต้องปกป้องปูนซีเมนต์ได้ แต่ในขณะเดียวกัน ขวดน้ำหอมที่ขายสุภาพสตรีชั้นสูง จำเป็นต้องเลือควัสดุ เช่น แก้วเจียรไน และออกแบบให้หรูหราซึ่งทำให้ต้นทุนในการผลิตบรรจุภัณฑ์สูง

2.1.2.14 คู่แข่งรายอื่นๆ

คู่แข่งชั้นที่ขายในตลาดต่างประเทศมีการหีบห่อสินค้าอย่างไร ใช้วัสดุอะไร และมีการออกแบบอย่างไร ซึ่งผู้ส่งออกจะต้องพยายามทำให้ได้ดีกว่าคู่แข่งเพื่อชนะใจลูกค้า

2.1.3 ประเภทของบรรจุภัณฑ์

ประเภทของบรรจุภัณฑ์ สามารถจำแนกประเภทบรรจุภัณฑ์โดยใช้เกณฑ์ต่างๆได้ดังนี้

2.1.3.1 บรรจุภัณฑ์จำแนกตามวัตถุประสงค์

(1) บรรจุภัณฑ์เพื่อป้องกันผลิตภัณฑ์

การบรรจุประเภทนี้จะต้องมีความแข็งแรงทนทานต่อความชื้น หรือการถูกกลั๊กขโมยได้ ดังเช่นผลิตภัณฑ์มันหอยจะต้องรักษาความกรอบเอาไว้จนถึงมือผู้บริโภค จึงจำเป็นที่จะต้องใช้พลาสติก หรืออลูมิเนียมฟอยล์ในการบรรจุ เพื่อป้องกันความชื้น แล้วบรรจุลงลังกระดาษเพื่อป้องกันการแตกละเอียดอีกครั้ง

(2) บรรจุภัณฑ์เพื่อเป็นการส่งเสริมผลิตภัณฑ์

การบรรจุภัณฑ์ประเภทนี้จะมีสีสันและรูปแบบที่สะดุดใจผู้บริโภคทำให้ผู้บริโภคเกิดความต้องการที่จะซื้อ การบรรจุในลักษณะนี้ส่วนใหญ่จะใช้กับผลิตภัณฑ์เพื่อบริโภคโดยตรง ดังเช่น กล่องผลิตภัณฑ์ช็อคโกแลต ขนมห้างกระป๋อง และผลิตภัณฑ์ประเภทที่มีการโหมการโฆษณาจากทางรายการโทรทัศน์

(3) บรรจุภัณฑ์เพื่อส่งเสริมผลิตภัณฑ์อื่น

การบรรจุประเภทนี้จะช่วยส่งเสริมผลิตภัณฑ์ประเภทอื่น เช่น การใช้พลาสติกในการบรรจุภัณฑ์ เพื่อกันอากาศและกันน้ำ ฉะนั้น แทนที่การบรรจุภัณฑ์จะส่งเสริมที่ตัวผลิตภัณฑ์ที่บรรจุอย่างเดียว ก็เป็นการส่งเสริมผลิตภัณฑ์พลาสติกและผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ที่ต้องมีการป้องกันความชื้นไปด้วย

(4) บรรจุภัณฑ์ที่เป็นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์

การบรรจุภัณฑ์ประเภทนี้ภาชนะที่ใช้ในการบรรจุทำด้วยชิ้นส่วนหรือส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างเช่น พกทัฟเพอร์แวร์ที่บรรจุโดยการประกอบกันเป็นชิ้นเดียว เมื่อเก็บรักษาหรือจัดส่ง แต่เมื่อผู้ใช้ต้องการจะใช้อีกสามารถถอดออกมาเป็นชิ้นๆได้

(5) บรรจุภัณฑ์ที่ให้ความสะดวกต่อพ่อค้าคนกลาง

การบรรจุประเภทนี้จะมีลักษณะที่สะดวกต่อการจัดส่งและสะดวกต่อการแบ่งจำหน่าย เช่นบรรจุกล่องเล็กในกล่องกลาง และบรรจุกล่องกลางในกล่องใหญ่ เป็นต้น

(6) บรรจุภัณฑ์ประเภทป้องกันการฉกฉวย

การบรรจุประเภทนี้จะต้องเป็นการบรรจุอย่างหนาแน่นและมิดชิด เช่น บรรจุลงในกล่องโลหะหรือลังไม้และยิ่งไปกว่านั้นถ้าเป็นการขนส่งจำนวนมากมักจะบรรจุลงคอนเทนเนอร์อีกครั้งเพื่อไม่ให้เกิดการลักขโมยการบรรจุในลักษณะนี้มักจะเป็นสินค้าที่มีการขโมยได้ง่าย

(7) บรรจุภัณฑ์เพื่อประหยัดเนื้อที่

การบรรจุประเภทนี้จะคำนึงถึงการเก็บรักษาและการขนส่งเป็นสำคัญ คือจะบรรจุให้สามารถใช้พื้นที่ได้พอดี ไม่เสียเนื้อที่ เช่น ผลิตภัณฑ์บางประเภทจะเก็บรักษาโดยการเรียงบนชั้นวางของในคลังสินค้า ขนาดของการบรรจุจะต้องให้สามารถวางบนชั้นวางของได้พอดี หรือในกรณีขนส่งโดยใช้คอนเทนเนอร์ก็จำเป็นต้องบรรจุให้พอดีกับขนาดของคอนเทนเนอร์เช่นกิจการผลิตตู้เย็นที่จำหน่ายผลิตภัณฑ์ออกต่างประเทศ จะต้องคำนึงถึงตัวผลิตภัณฑ์และขนาดการบรรจุให้สามารถบรรจุลงคอนเทนเนอร์เพื่อการขนส่งได้พอดี

(8) บรรจุภัณฑ์เพื่อเป็นการป้องกันเด็ก

การบรรจุประเภทนี้เป็นการบรรจุเพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นกับเด็กได้ คือผลิตภัณฑ์บางประเภทเป็นสิ่งอันตราย ซึ่งเด็กอาจจะนำไปเล่นแล้วทำให้เกิดอันตรายได้ การบรรจุจึงต้องกระทำอย่างแน่นหนา และมีฉลากบอกว่าเป็นอันตรายต่อเด็ก ดังเช่นการบรรจุยาฆ่าแมลงหรือแม้กระทั่งยารักษาโรคก็ตาม

(9) บรรจุภัณฑ์ที่เป็นการลดต้นทุนในการจัดจำหน่าย

การบรรจุประเภทนี้เป็นการบรรจุที่ใช้ภาชนะราคาถูก สะดวกและประหยัดต่อการจัดส่งและการเก็บรักษาซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในด้านการจัดจำหน่าย

2.1.3.2 บรรจุภัณฑ์จำแนกตามวิธีการบรรจุภัณฑ์

(1) บรรจุภัณฑ์เฉพาะหน่วย (Individual Package)

คือบรรจุภัณฑ์ที่สัมผัสอยู่กับผลิตภัณฑ์หรือใช้รองรับห่อหุ้มตัวผลิตภัณฑ์จริงๆ อาจเรียกบรรจุภัณฑ์ขั้นแรก (Primary Package) เช่นหลอดยาสีฟัน ตลับแป้งทาหน้า กล่องนม ขวดน้ำหอม บรรจุภัณฑ์ขั้นแรกเฉพาะหน่วยนี้ อาจกำหนดให้มีรูปร่างลักษณะต่างๆ เช่น เป็นขวดกระป๋อง หลอด ถุง กล่องหรือ อาจมีลักษณะพิเศษเฉพาะทำให้มีรูปร่างที่เหมาะสมแก่การจับถือ และอำนวยความสะดวกต่อการใช้ผลิตภัณฑ์ภายใน ในขณะที่ทำหน้าที่ให้ความปกป้องแก่ผลิตภัณฑ์โดยตรงอีกด้วย บางกรณีบรรจุภัณฑ์เป็นส่วนหนึ่งของผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบเพื่อความสะดวกและสามารถใช้สินค้าได้ในปริมาณที่ต้องการ เช่น แปรงของยาทาเล็บ จุกขวดของยาหยอดตา ฟองน้ำที่ใช้จุ่มยาขัดรองเท้า

(2) บรรจุภัณฑ์ชั้นในหรือบรรจุภัณฑ์ชั้นทุติยภูมิ (Secondary Package) หมายถึงบรรจุภัณฑ์ที่อยู่ถัดออกมาเป็นชั้นที่สองอาจทำหน้าที่รองรับหรือห่อหุ้มบรรจุภัณฑ์ชั้นปฐมภูมิอีกชั้นหนึ่ง

รวมทั้งต้องการผลในการกระตุ้นการซื้อ เช่น กล่องยาสีฟัน กล้องหุ้ม ตลับแปรง กล่องน้ำหอมหรือทำ
หน้าที่รวบรวมบรรจุภัณฑ์ชั้นแรก (เฉพาะหน่วย) เข้าไว้ด้วยกันเป็นชุดอาจเพื่อป้องกันรักษาผลิตภัณฑ์
เพื่ออำนวยความสะดวกแก่การจำหน่าย เช่น फिल्मหัตถ์รูป กล่องนม 6 กล่องเข้าด้วย กล่องกระดาษ
แข็งบรรจุน้ำผลไม้กระป๋อง จำนวน 4 กระป๋องกล่องกระดาษบรรจุนม UHT จำนวน 1 โหล

(3) บรรจุภัณฑ์ชั้นนอกสุด

หมายถึงบรรจุภัณฑ์ที่เป็นหน่วยรวมขนาดใหญ่ในการขนส่งอาจเรียกว่า บรรจุภัณฑ์
เพื่อการขนส่ง (Shipping or Transportation Package) บรรจุภัณฑ์ชั้นนี้ใช้รองรับ ห่อหุ้มบรรจุ
ภัณฑ์ชั้นที่ 1 หรือ 2 ทำหน้าที่รวบรวมสินค้าเข้าด้วยกันเป็นหน่วยใหญ่ เพื่อความปลอดภัยและความ
สะดวกในการเก็บรักษาและการขนส่ง เช่น กล่องกระดาษลูกฟูกบรรจุเปียร์ 2 โหล ลังบรรจุขวด
น้ำอัดลม กล่องกระดาษบรรจุนม UHT 3 โหล หีบไม้

2.1.3.3 บรรจุภัณฑ์จำแนกตามระดับของการจำหน่าย

(1) บรรจุภัณฑ์เพื่อการอุปโภคบริโภค

บรรจุภัณฑ์ที่ใช้บรรจุสินค้าโดยตรงอย่างที่เห็นตามร้านค้า จุดขายทั่วไปเป็นตัว
บรรจุภัณฑ์ที่เข้าไปถึงตัวผู้บริโภค บรรจุภัณฑ์เพื่อการบริโภคนี้อาจแบ่งย่อยเป็นบรรจุภัณฑ์หลักและ
รอง

(1.1) บรรจุภัณฑ์หลัก

เป็นการใช้วัสดุต่างๆเช่นพลาสติก แก้ว กระดาษ และโลหะมาหีบห่อสินค้าโดย
วัสดุดังกล่าวจะสัมผัสกับสินค้าโดยตรง ข้อพิจารณาสำคัญของผู้ส่งออกสำหรับบรรจุภัณฑ์หลักก็คือ

(1.1.1) ราคาของสินค้า

(1.1.2) ความสามารถของวัสดุในการป้องกันสินค้า

(1.1.3) การให้ข่าวสารแก่ผู้ซื้อ

(1.1.4) ความสะดวกในการใช้

(1.1.5) การนำบรรจุภัณฑ์กลับมาใช้อีก

(1.1.6) ความเหมาะสมกับอุณหภูมิและความชื้น

(1.1.7) ระเบียบ ข้อห้ามและกฎหมายของประเทศที่จะส่งสินค้า

จำหน่าย

(1.2) บรรจุภัณฑ์รอง

สินค้าบางชนิดจะกระทำเฉพาะบรรจุภัณฑ์หลัก อาจไม่เพียงพอเพราะอาจแตก
หรือหักง่าย จึงมีการใช้วัสดุชนิดใดชนิดหนึ่งมาหีบห่ออีกทอดหนึ่งโดยมีข้อพิจารณาสำคัญที่ผู้ส่งออก
ควรทราบ คือ

(1.2.1) เพื่อป้องกันความแตกหักเสียหาย

(1.2.2) สะดวกในการขนส่ง

(1.2.3) สะดวกในการเก็บรักษา

(1.2.4) ล้อตาล่อใจผู้ซื้อ

(1.2.5) เพื่อใช้เป็นยุทธศาสตร์ทางการค้า

2.1.3.4 บรรจุกัมภ์ผู้บริโภคหรือบรรจุกัมภ์เพื่อการขายปลีก

เป็นบรรจุกัมภ์ที่ผู้บริโภคได้รับหรือซื้อไปใช้หรือใช้ในการวางจำหน่ายในร้านค้าปลีกอาจมีชั้นเดียวหรือหลายชั้นก็ได้ เช่น การชื้อน้ำหอม ในขณะที่วางโชว์ในตัวโชว์ จะโชว์เฉพาะขวดน้ำหอมมิได้บรรจุในกล่องอีก แต่เมื่อผู้บริโภคซื้อไปจะได้รับบรรจุกัมภ์ทั้ง 2 ชั้น คือขวดน้ำหอม และบรรจุลงในกล่อง (กระดาษหรือกล่องแบบอื่นๆ) อีกชั้น บางกรณีภาชนะหรือหีบห่อชั้นเดียวอาจเป็นทั้งบรรจุกัมภ์ผู้บริโภคและบรรจุกัมภ์เพื่อการขนส่งด้วย เช่น กล่องกระดาษลูกฟูกบรรจุเครื่องรับโทรทัศน์

2.1.3.5 บรรจุกัมภ์อุตสาหกรรมหรืออาจเรียกว่าบรรจุกัมภ์เพื่อการขนส่ง

มีลักษณะเช่นเดียวกับบรรจุกัมภ์ชั้นนอกสุด ดังอธิบายมาแล้วคือเป็นบรรจุกัมภ์ที่ทำหน้าที่เพื่อการรวบรวมสินค้าเข้าเป็นหน่วยใหญ่เพื่อการปกป้องรักษา เพื่อความสะดวกในการขนส่งมากกว่าการจูงใจผู้บริโภค

2.1.4 ข้อกำหนดบรรจุกัมภ์

ขั้นตอนแรกในการจัดหบบรรจุกัมภ์และเครื่องจักรบรรจุกัมภ์ที่เกี่ยวข้องซึ่งซื้อไปเพื่อใช้ประโยชน์อะไรในองค์กรใหญ่มักจะมีการร่างข้อกำหนดรายละเอียด การจัดซื้อหรือที่เรียกว่า “สเป็ก (Spec หรือ Specification)”

จุดมุ่งหมายของข้อกำหนดรายละเอียดหรือสเป็กดังกล่าวนี้จะเป็นบรรทัดฐานในการสื่อสารในการร่างข้อกำหนดนี้ จะต้องขอความคิดเห็นของบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานบรรจุกัมภ์ เช่น ฝ่ายผลิตฝ่ายขาย ฝ่ายคลังสินค้า ในกรณีองค์กรขนาดย่อมและขนาดเล็กอย่างน้อยที่สุดผู้จัดหาและผู้ใช้บรรจุกัมภ์

จะต้องพูดหารือหรือตกลงในรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะนี้ จะใช้เป็นบรรทัดฐานในการสั่งซื้อ สั่งทำจากผู้ผลิตบรรจุกัมภ์หรือจัดหาตามต้องการเพื่อใช้งาน

2.1.4.1 การเตรียมข้อกำหนดรายละเอียดการจัดซื้อบรรจุกัมภ์

(1) ประเภทของสินค้าที่จะใช้บรรจุคุณลักษณะของสินค้า เช่น น้ำหนัก ความต้องการในการป้องกัน รักษาคุณภาพของสินค้าในระหว่างการขนส่งและการจัดจำหน่าย

(2) ชื่อบรรจุกัมภ์ต้องเป็นที่เข้าใจตรงกันและเรียกได้ถูกต้องตรงกันระหว่างผู้ใช้และผู้ซื้อกับผู้ขาย

(3) ประเภทของวัสดุบรรจุกัมภ์และน้ำหนักมาตรฐาน

(4) รูปแบบบรรจุกัมภ์จะต้องวาดรูปภาพกำกับ

(5) ขนาดแต่ละมิติของบรรจุกัมภ์และขอบเขตค่าความคลาดเคลื่อนแต่ที่ยอมรับได้

(6) คุณสมบัติหรือลักษณะพิเศษต่างๆ

(7) การออกแบบทางกราฟิก พร้อมรายละเอียดการพิมพ์

(8) ปริมาณที่จะสั่งซื้อน้อยสุดที่ทางโรงงานจะรับทำหรือขายให้ได้ รวมทั้งปริมาณความคลาดเคลื่อนจากการสั่งซื้อหรือสั่งทำที่ยอมรับได้

(9) ปริมาณบรรจุภัณฑ์ต่อห่อ ต่อกล่อง ต่อรถ หรือหน่วยขนส่งใด และวิธีการเรียงแต่ละห่อ กล่อง คันรถ

(10) ระบุวันที่และหมายเลขลำดับที่ของสเปก

2.1.4.2 ข้อตกลงระหว่างผู้ซื้อกับผู้ขาย

(1) กำหนดระยะเวลาการส่งสินค้า

(2) รายละเอียดการจัดส่ง

(3) ราคาที่ตกลงกัน

(4) กำหนดและวิธีการจ่ายเงิน

(5) การทดสอบที่ต้องใช้

(6) ประเภทของความเสียหายที่ผู้ซื้อจะไม่ยอมรับสินค้าจากผู้ขาย

2.1.4.3 หลักการของ ISO 9000 กำหนดความต้องการพื้นฐาน

(1) สินค้าที่ผลิต เช่น บรรจุภัณฑ์จะต้องมีคุณภาพแน่นอนและสม่ำเสมอ สามารถสนองความต้องการของผู้ซื้อได้และจะต้องเปิดช่องทางการสื่อสารจากลูกค้า เพื่อใช้ในการพัฒนาสินค้า ให้ตรงตามความต้องการทำให้ได้เป้าหมายของการทำงาน คือ คุณภาพที่ดีของผลิตภัณฑ์

(2) ผู้บริหารระดับสูงมีหน้าที่รับผิดชอบต่อคุณภาพ ฝ่ายบริหารจะต้องคอยแนะนำการปฏิบัติที่จะรักษาคุณภาพในทุกขั้นตอน

(3) ฝ่ายลูกค้า จะต้องทราบว่าสินค้าที่ใช้มีคุณภาพ ที่สามารถสนองความต้องการได้ทั้งนี้โรงงานที่ผลิตสินค้าต้องแจ้งให้ฝ่ายลูกค้าทราบถึงวิธีการรักษาคุณภาพในทุกขั้นตอนการผลิตและการจัดเก็บสินค้า

การจัดซื้อจัดหาสมควรที่จะต้องรู้เรื่อง ISO 9000 คือ ระบบควบคุมคุณภาพสินค้าอย่างเป็นทางการเป็นมาตรฐานสากล โดยมีจุดประสงค์เพื่อให้ผู้ผลิตสามารถรักษาคุณภาพสินค้าได้อย่างต่อเนื่องแน่นอน พร้อมทั้งลดขั้นตอนที่ผู้ซื้อจะต้องตรวจสอบคุณภาพอีก โดยมาตรฐานนี้กำหนดวิธีการบริหารการควบคุมคุณภาพของแต่ละองค์กร

ระบบ ISO นี้ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางและได้รับความนิยมนอย่างรวดเร็วมากด้วยเหตุนี้ การจัดซื้อจัดหาจากโรงงานที่มีระบบ บริหารคุณภาพแบบ ISO 9000 ย่อมทำให้ผู้ซื้ออุ่นใจได้ว่าคุณภาพของบรรจุภัณฑ์ที่ได้รับจะมีคุณภาพสม่ำเสมอตลอดไป

2.2 ดอกกล้วยไม้พันธุ์ที่นิยมส่งออก

2.2.1 ความสำคัญและความเป็นมาของพันธุ์กล้วยไม้ส่งออกกล้วยไม้ (Orchid)

เป็นพืชวงศ์ใหญ่ที่มีดอกสวยงาม มีความหลากหลายทั้งสีกลิ่นรสชาติ ขนาด รูปทรง และ กลิ่น เรียกได้ว่าเป็นพืชดอกที่มีความหลากหลายมากที่สุดกลุ่มหนึ่ง มีมากกว่า 800 สกุล พบในธรรมชาติมากกว่าสองหมื่นชนิด ด้วยความสวยงามและความหลากหลายทำให้กล้วยไม้เป็นที่นิยมไปทั่วโลก มีการปรับปรุงสายพันธุ์โดยการผสมข้ามชนิดข้ามสกุลมากกว่าสามหมื่นคู่ผสม ทำให้กล้วยไม้มีความสวยงามและหลากหลายมากยิ่งขึ้น กล้วยไม้เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ในวงศ์ Orchidaceae เป็นไม้ตัดดอกยอดนิยม เนื่องจากมีลักษณะดอกและสีกลิ่นรสชาติสวยงาม เป็นไม้ตัดดอกที่มีอายุการใช้งานได้นาน กล้วยไม้เป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญของไทย เพราะเป็นไม้ส่งออกขายต่างประเทศทำรายได้เข้าประเทศปีละหลายร้อยล้านบาท มีการปลูกเลี้ยงอย่างครบวงจร ตั้งแต่การผสมเกสร เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เลี้ยงลูกกล้วยไม้ เลี้ยงต้นกล้วยไม้จนกระทั่งให้ดอก ตัดดอกบรรจุหีบห่อและส่งออกเอง

แหล่งกำเนิดกล้วยไม้ป่าที่สำคัญของโลกมี 2 แหล่งใหญ่ๆ ด้วยกันคือ ลาตินอเมริกา กับ เอเชียแปซิฟิก สำหรับในลาตินอเมริกาเป็นอาณาบริเวณอเมริกากลางติดต่อกับเขตเหนือของอเมริกาใต้ ส่วนแหล่งกำเนิดกล้วยไม้ป่าในภูมิภาคเอเชียและแปซิฟิก มีประเทศไทยเป็นศูนย์กลาง จากการค้นพบประเทศไทยมีพันธุ์กล้วยไม้ป่าเป็นจำนวนมาก แสดงให้เห็นว่าประเทศไทยมีสภาพแวดล้อมเอื้ออำนวยต่อการเจริญงอกงามของกล้วยไม้มาก และกล้วยไม้ป่าที่พบในภูมิภาคแถบนี้มีลักษณะเด่นที่เป็นเอกลักษณ์ของตนเอง แตกต่างจากกล้วยไม้ในภูมิภาคลาตินอเมริกา

หลังการเปลี่ยนแปลงระบอบการปกครองในปี 2475 สภาพการเลี้ยงก็ยังคงจำกัดอยู่ในวงแคบเช่นเดิม แต่ผลงานเกี่ยวกับการผสมพันธุ์กล้วยไม้ในต่างประเทศเริ่มมีอิทธิพลกระตุ้นให้ผู้เกี่ยวข้องกับวงการกล้วยไม้ในประเทศไทยสนใจกล้วยไม้ลูกผสมมากขึ้น มีการส่งกล้วยไม้ลูกผสมจากประเทศในทวีปยุโรป สิงคโปร์ และอินโดนีเซีย เพื่อนำเข้ามาปลูกเลี้ยงในประเทศไทย

การพัฒนาการปลูกเลี้ยงกล้วยไม้ เป็นไปอย่างจริงจัง เมื่อประมาณปี 2493 โดยได้มีการวิจัยนับตั้งแต่การรวบรวมปลูกในระดับพื้นฐาน ต่อมาในปี 2497 ได้เริ่มเปิดการฝึกอบรมการเลี้ยงกล้วยไม้ให้แก่ประชาชนผู้สนใจทั่วไป และมีการจัดตั้งชมรมกล้วยไม้ขึ้นในปี 2498 ซึ่งต่อมาได้รับการสถาปนาเป็นสมาคมกล้วยไม้เมื่อปี 2500 และในปีเดียวกันนี้ ได้เริ่มมีการนำเอาความรู้ในเรื่องกล้วยไม้และแนวความคิดในการพัฒนางานการกล้วยไม้เผยแพร่ทั้งทางโทรทัศน์และวิทยุ และมีการผลิตเอกสารสิ่งพิมพ์เผยแพร่ ทำให้วงการกล้วยไม้ของประเทศไทย ขยายตัวออกไปอย่างกว้างขวาง จนกระทั่งมีการจัดตั้งสมาคมและสโมสรเกี่ยวกับกล้วยไม้ขึ้นในภาคและจังหวัดต่างๆ

ในปี 2501 ได้มีการเปิดการสอนวิชากล้วยไม้ขึ้นในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์เป็นครั้งแรก เพื่อผลิตนักวิชาการและพัฒนางานวิจัยกล้วยไม้ของประเทศ และเป็นจุดเริ่มต้นที่ทำให้การปลูกเลี้ยงกล้วยไม้ไม่ได้จำกัดอยู่ภายในวงแคบอีกต่อไป จากการส่งเสริมดังกล่าว ทำให้มีการนำเข้ากล้วยไม้

ลูกผสมจากต่างประเทศ เช่น จากฮาวายและสิงคโปร์จำนวนมากยิ่งขึ้น ทำให้ผู้ที่มีความรู้หันมารวบรวมพันธุ์ผสมและเพาะพันธุ์จากพ่อแม่พันธุ์ในประเทศ ทั้งที่เป็นพ่อแม่พันธุ์จากป่า และลูกผสมที่ส่งเข้ามาแล้วในอดีต

ปี 2506 วงการกล้วยไม้ของไทยได้เริ่มมีแผนในการขยายขอบข่ายงานออกไปประสานกับวงการกล้วยไม้สากล เพื่อยกระดับวงการกล้วยไม้ในประเทศให้ทัดเทียมกับต่างประเทศ

ปี 2509 เริ่มการทำสวนกล้วยไม้ตัดดอกอย่างจริงจัง เมื่อไทยเริ่มส่งออกกล้วยไม้ไปสู่ตลาดต่างประเทศในยุโรปตะวันตก เช่น สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมัน เนเธอร์แลนด์ และอิตาลี ต่อมาจึงขยายตลาดไปสู่ประเทศญี่ปุ่น แคนาดา และบางรัฐของสหรัฐอเมริกา

2.2.2 การจำแนกกล้วยไม้

มีหลายหลักเกณฑ์ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการจำแนก ได้แก่

1. จำแนกตามอนุกรมวิธาน เป็นการจำแนกตามหลักสรีรวิทยาของกล้วยไม้โดยใช้ชื่อสกุลเป็นตัวจำแนก เช่น สกุลหวาย (Dendrobium) สกุลออนซิเดียม (Indicium) สกุลแวนดา (Vanda) เป็นต้น

2. จำแนกตามลักษณะของระบบรากและวัสดุปลูก ได้แก่ กล้วยไม้ดิน (Terrestrial orchid) กล้วยไม้รากอากาศ (Epiphytic orchid) กล้วยไม้รากกึ่งดิน (Semi-terrestrial orchids) และกล้วยไม้กึ่งรากอากาศ (Semi-epiphytic orchids)

3. จำแนกตามลักษณะการเจริญเติบโตและรูปร่าง ได้แก่ ประเภทลำต้นเดี่ยว (Monopodia) และประเภทแตกกอ (Symposia)

4. จำแนกตามถิ่นกำเนิด ได้แก่ กล้วยไม้เขตร้อน (Tropical orchid) กล้วยไม้เขตกึ่งร้อน (Sub-tropical orchid) กล้วยไม้เขตอบอุ่น (Temperate orchid) และกล้วยไม้เขตหนาว (Cold climate orchid) การจำแนกกล้วยไม้ตามถิ่นกำเนิดเป็นการจำแนกโดยยึดสภาพภูมิอากาศในพื้นที่พบกล้วยไม้ชนิดนั้น ๆ เจริญเติบโตอยู่ตามธรรมชาติ ประโยชน์ของการจำแนกวิธีนี้ ทำให้สามารถเลือกสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการปลูกกล้วยไม้แต่ละประเภท เช่น อุณหภูมิ ความชื้น โดยสามารถจำแนกประเภทกล้วยไม้ตามถิ่นกำเนิดตามเขตภูมิศาสตร์ของโลกที่แบ่งโดยใช้เส้นรุ้ง ออกได้เป็น 4 ประเภท คือ

4.1 กล้วยไม้เขตร้อน (Tropical orchid) เป็นกล้วยไม้ที่มีถิ่นกำเนิดอยู่ในเขตร้อนหรือบริเวณเส้นศูนย์สูตรของโลก คือ บริเวณตั้งแต่ 12 องศาเหนือ ถึง 12 องศาใต้ ซึ่งมีอุณหภูมิกลางวันไม่ต่ำกว่า 21 องศาเซลเซียส และกลางคืนไม่ต่ำกว่า 18 องศาเซลเซียส ตัวอย่างเช่น กล้วยไม้สกุลหวาย (Dendrobium) สกุลมอคคารา (Mokara) และแวนดา (Vanda)

4.2 กล้วยไม้เขตกึ่งร้อน (Sub-tropical orchid) เป็นกล้วยไม้ที่มีถิ่นกำเนิดอยู่ในบริเวณที่มีอุณหภูมิเย็นกว่าเขตร้อน คือ กลางวันอยู่ระหว่าง 18-21 องศาเซลเซียส กลางคืน 15.5-18 องศาเซลเซียส ตัวอย่างเช่น กล้วยไม้สกุลแคทลียา (Cattleya) ออนซิเดียม (Oncidium)

4.3 กล้วยไม้เขตอบอุ่น (Temperate orchid) เป็นกล้วยไม้ที่มีถิ่นกำเนิดอยู่ในบริเวณที่ค่อนข้างเย็น คือ อุณหภูมิกลางวันอยู่ระหว่าง 14.5-15.5 องศาเซลเซียส กลางคืน 12.5-14.5 องศาเซลเซียสตัวอย่างเช่น สกุลมิลโทเนีย (Miltonia) และ ออดอนโทกลอสซัม (Odontoglossum)

4.4 กล้วยไม้เขตหนาว (Cold climate orchid) เป็นกล้วยไม้ที่มีถิ่นกำเนิดอยู่ในบริเวณที่หนาวเย็น คือ อุณหภูมิกลางวัน 12.5-14.5 องศาเซลเซียส กลางคืน 10-12.5 องศาเซลเซียส กล้วยไม้ประเภทนี้ได้แก่ สกุลซิมบิเดียม (Cymbidium)

2.2.3 ลักษณะทั่วไป

กล้วยไม้เป็นพืชที่มีส่วนต่างๆ สมบูรณ์ คือ มีราก ต้น ใบ ดอก และผล รากของกล้วยไม้ไม่มีรากแก้ว ลำต้นไม่มีแก่นไม้ ใบจัดเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวมีเส้นใบขนานกันตามความยาวของใบ ซึ่งมีรายละเอียดของส่วนต่างๆ ดังนี้

1. ราก กล้วยไม้มีระบบรากแบ่งเป็นหลายชนิด เช่น รากดิน รากกิ่งดิน รากกิ่งอากาศ และ รากอากาศ

1.1 ระบบรากดิน จัดเป็นกล้วยไม้ที่มีระบบรากเกิดจากหัวที่อวบน้ำอยู่ใต้ดิน หัวรากจะมีน้ำมาก เช่นกล้วยไม้สกุลนางอ้ว กล้วยไม้ประเภทนี้พบมากบริเวณพื้นที่ที่มีสภาพอากาศในฤดูกาลที่ชัดเจน เช่น ฤดูฝนมีฝนตกชุก และมีฤดูแล้ง เมื่อถึงฤดูฝนหัวจะแตกหน่อใบอ่อนจะชูขึ้นขึ้นมาบนผิวดิน และออกดอกในตอนปลายฤดูฝน เมื่อพ้นฤดูฝนไปแล้วใบก็จะทรุดโทรมและแห้งไป คงเหลือแต่หัวที่อวบน้ำและมีอาหารสะสมฝังอยู่ใต้ดินสามารถทนความแห้งแล้งได้

1.2 ระบบรากกิ่งดิน มีรากซึ่งมีลักษณะอวบน้ำ ใหญ่หยาบและแตกแขนงแผ่กระจายอย่างหนาแน่น สามารถเก็บสะสมน้ำได้ดีพอสมควร กล้วยไม้ประเภทนี้พบอยู่ตามอินทรียัดลูกที่เนา เปื่อยผุพังร่วนโปร่ง กล้วยไม้ที่มีระบบรากกิ่งดิน ได้แก่ กล้วยไม้สกุลรองเท้านารี สกุลสเปโรกลีอติส สกุลเอื้องพร้าว เป็นต้น

1.3 ระบบรากกิ่งอากาศ เป็นระบบรากที่มีเซลล์ผิวของรากมีชั้นเซลล์ที่หนาและมีลักษณะคล้ายฟองน้ำ ผิวนอกเกลี้ยงไม่มีขน มีลักษณะคล้ายฟองน้ำ เก็บและดูดน้ำได้มาก สามารถนำน้ำไปใช้ตามเซลล์ผิวได้ตลอดความยาวของราก ระบบรากกิ่งอากาศมักมีรากแขนงใหญ่หยาบอยู่กันอย่างหนาแน่นไม่มีรากขนอ่อน รากมีขนาดเล็กกว่ารากอากาศ กล้วยไม้ระบบรากกิ่งอากาศได้แก่ กล้วยไม้สกุลแคทลียา สกุลออนซิเดียม เป็นต้น

1.4 ระบบรากอากาศ กล้วยไม้ที่มีระบบรากแบบรากอากาศจะมีรากขนาดใหญ่ แขนงรากหยาบ เซลล์ที่ผิวรากจะทำหน้าที่ดูดน้ำ เก็บน้ำและนำน้ำไปตามรากได้เป็นอย่างดี ทำให้สามารถทนทานต่อความแห้งแล้งได้ดี รากอากาศไม่ชอบอยู่ในสภาพเปียกแฉะนานเกินไป นอกจากนั้นปลายรากสดมีสีเขียวของคลอโรฟิลล์สามารถทำหน้าที่ปรุงอาหารได้เช่นเดียวกับใบเมื่อมีแสงสว่าง เพราะฉะนั้นรากประเภทนี้จึงไม่หลบแสงสว่างเหมือนรากต้นไม้ดินต่างๆ ไป กล้วยไม้ที่มีระบบราก

อากาศได้แก่ กล้วยไม้สกุลแวนด้า สกุลช้าง สกุลกุหลาบ สกุลแมลงปอ สกุลเข็มและกล้วยไม้สกุลเรนเนนเธอร่า

2. ลำต้น หมายถึงส่วนที่เป็นข้อ บริเวณส่วนเหนือข้อและติดอยู่กับข้อจะมีตา ตาอาจจะแตกเป็นหน่ออ่อน กิ่งอ่อนหรือช่อดอกก็ได้ ส่วนที่เป็นข้อเป็นส่วนที่มีใบ กาบใบ หรือกาบของลำต้นที่ไม่มีส่วนของใบเจริญออกมาได้ ส่วนที่อยู่ระหว่างข้อเรียกว่า ปล้อง สำหรับลำต้นของกล้วยไม้ที่โผล่พ้นจากเครื่องปลูกแบ่งได้ 2 ประเภทคือลำต้นแท้และลำต้นเทียม

2.1 ลำต้นแท้ คือลำต้นที่มี ข้อ ปล้อง เหมือนกับลำต้นของพืชใบเลี้ยงเดี่ยวทั่วไป ที่ส่วนเหนือข้อจะมีตา ซึ่งสามารถเจริญเป็นหน่อใหม่ และช่อดอกได้ ลำต้นประเภทนี้จะเจริญเติบโตออกไปทางยอด ได้แก่ กล้วยไม้สกุลแวนด้า แมลงปอ และรองเท้านารี

2.2 ลำต้นเทียม หรือที่เรียกว่า ลำลูกกล้วย ทำหน้าที่สะสมอาหาร ตาที่อยู่ตามข้อบนๆ ของลำลูกกล้วยสามารถแตกเป็นหน่อหรือช่อดอกได้ แต่ลำต้นที่แท้จริงของกล้วยไม้ประเภทนี้คือเหง้า ซึ่งเจริญในแนวนอนไปตามผิวของเครื่องปลูก ลักษณะของเหง้ามีข้อและปล้องถี่ กล้วยไม้ที่มีลำต้นลักษณะนี้ ได้แก่ กล้วยไม้สกุลหวาย แคทลียา เอพิเด็นดรัมและสกุลออนซิเดียม

3. ใบ กล้วยไม้เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว คือเส้นใบจะอยู่ในลักษณะขนานกันไปตามความยาวของใบ ใบของกล้วยไม้มีลักษณะที่แตกต่างกันออกไปตามชนิดของกล้วยไม้ นับตั้งแต่รูปร่าง สี สัน ขนาด และการทรงตัวตามธรรมชาติ ลักษณะใบของกล้วยไม้มีหลายชนิด เช่น ใบแบน ใบกลม และใบร่องซึ่งเป็นลูกผสมระหว่างพวกใบกลมกับใบแบน แต่ใบกล้วยไม้ส่วนมากแล้วจะมีลักษณะแบน การเรียงตัวจะมีทั้งเรียงสลับกันและเรียงซ้อนทับกัน สีของใบส่วนมากมีสีเขียวอมเหลืองบางชนิดใบมีสีน้ำตาลลายสวยงาม หน้าที่ของใบ คือ สังเคราะห์แสง โดยสารสีเขียวเรียกว่าคลอโรฟิลล์ที่อยู่ภายในใบร่วมกับแสงสว่าง ช่วยให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากอากาศผ่านเข้าไปทางรูถ่ายก๊าซของใบทำปฏิกิริยากับน้ำเกิดเป็นน้ำตาล นอกจากนี้ใบยังทำหน้าที่คายน้ำออกจากต้น ช่วยให้รากสามารถดูดน้ำและอาหารเข้าสู่ต้น เป็นการแทนที่น้ำที่ระเหยออกจากใบ ทำให้ต้นได้อาหารหรือปุ๋ยผ่านเข้าทางรากได้ ใบของกล้วยไม้มีลักษณะแตกต่างกันตามสายพันธุ์ เช่น กล้วยไม้ในสกุลสแพตทิลอติส (*Spathoglottis*) มีลักษณะใบเป็นจีบ กล้วยไม้พญาไร้ใบ (*Chiloschista usneoides* LDL) มีลักษณะใบที่เล็กมากเกาะอยู่ตามกิ่งไม้ในที่ค่อนข้างร่ม มีรากหนาแน่นสีเขียว สามารถปรุงอาหารได้ ใบจึงเจริญออกมามีขนาดใหญ่กว่าหัวเข็มหมุดเล็กน้อย กล้วยไม้รองเท้านารี (*Paphilopedilum*) ลักษณะใบมีสีน้ำตาลอมแดงและมีลายหรือกระสีขาวสวยงามมาก

4. ช่อดอก (Inflorescence) มีลักษณะแตกต่างกันไปอย่างกว้างขวางแล้วแต่สกุลและชนิดของกล้วยไม้ บางชนิดมีก้านช่อสั้นมาก บางชนิดมีก้านช่อยาว บางชนิดมีช่อดอกตั้งแข็ง (Erect) บางชนิดมีช่อดอกลักษณะโค้งหรือห้อยหัวลง เช่น ช่อดอกกล้วยไม้ไอยเรศ (*Rhynchostylis retusa*) กล้วยไม้บางชนิดมีช่อดอกยาวและมีแขนงแยกออกไปอีก เช่น ช่อดอกกล้วยไม้ในสกุลเรนเนนเธอร่า (*Renanthera*) ก้านซึ่งเป็นแกนกลางของช่อดอกจะประกอบด้วยข้อและปล้อง ช่อดอกของกล้วยไม้

บางชนิดมีตาซึ่งอยู่ตามข้อของก้านที่เป็นแกนข้อสามารถแตกและเจริญออกมาเป็นต้นกล้วยไม้เล็ก ๆ ได้ เช่น ก้านข้อของกล้วยไม้สกุลฟาแลนดน์ออฟซิส เป็นต้น

5. ดอก ดอกกล้วยไม้เป็นดอกสมบูรณ์เพศ คือ เกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียอยู่ในดอกเดียวกัน มีหน้าที่ในการสืบพันธุ์ ดอกมีลักษณะ คือ กลีบรองดอก คือกลีบชั้นนอก เป็นส่วนที่ห่อหุ้มป้องกันส่วนต่างๆ ในขณะที่มีสภาพเป็นตาดอกอยู่ มักมีลักษณะและสีสันทึบคายใบ กลีบดอก กล้วยไม้กลีบดอก 6 กลีบ แบ่งออกเป็น 2 ชั้น ชั้นนอก 3 กลีบ และชั้นใน 3 กลีบ กลีบชั้นนอกอยู่ข้างบนหนึ่งกลีบ ข้างๆ หรือข้างล่าง 2 กลีบ กลีบคู่ล่างนี้จะมีขนาดรูปร่างและสีสันทึบเหมือนกัน แต่กลีบบนอาจแตกต่างกันออกไป สำหรับกลีบชั้นใน 3 กลีบ กลีบหนึ่งอยู่ข้างล่าง อีก 2 กลีบอยู่ข้างบน กลีบคู่นี้จะมีขนาด รูปร่าง สีสันทึบเหมือนกัน ส่วนกลีบล่างจะเปลี่ยนไปโดยมีขนาดเล็กกลางหรือโตขึ้น และมีสีสันทึบไปจากกลีบคู่บน กลีบคู่ล่างมีชื่อเรียกเฉพาะว่า ปาก หรือ กระเป่า

6. เกสร คือ อวัยวะที่แท้จริงของพืชมีดอก หรือเป็นส่วนประกอบ เพื่อช่วยให้การผสมพันธุ์ กล้วยไม้เป็นพืชที่มีดอกสมบูรณ์เพศ คือ มีเกสรตัวผู้ และเกสรตัวเมียอยู่ในดอกเดียวกัน เกสรกล้วยไม้มีลักษณะเฉพาะ คือ ส่วนของก้านชูยอดเกสรเมียบอกกับก้านชูอับเรณูของเกสรตัวผู้ รวมเป็นอวัยวะอันเดียวกัน และยอดเกสรเมียบอกกับเรณูติดอยู่ส่วนนี้ รวมเรียกส่วนนี้ทั้งหมดว่า “เส้าเกสร” ซึ่งจะยื่นออกมาจากจุดเดียวกันกับที่โคนกลีบดอก ติดอยู่ที่ปลายสุดของเส้าเกสรเป็นที่อยู่ของเรณู ซึ่งเป็นเชื้อเพศผู้ เรณูนี้เป็นเม็ดขนาดเล็กมากมีฝาครอบปิดอยู่มิดชิด เรณูของกล้วยไม้มักเกาะกันเป็นก้อนเหนียวๆ เรียกว่า ก้อนเรณู ถัดจากปลายสุดลงมา เป็นแอ่งกลมเล็กมีน้ำเหนียวอยู่เต็มแอ่ง ส่วนนี้คือแอ่งยอดเกสรตัวเมีย การผสมพันธุ์กล้วยไม้เริ่มแรกก้อนเรณูจะต้องเข้าไปในแอ่งน้ำเหนียว จะทำหน้าที่กระตุ้นให้เม็ดเรณูออกเข้าไปผสมพันธุ์กับไข่ ในรังไข่ต่อไป บริเวณก้านดอกส่วนที่อยู่ชิดกับโคนกลีบดอก ซึ่งจะมีขนาดใหญ่กว่าก้านดอกที่ต่ำลงไป ก้านดอกส่วนนี้เป็นที่อยู่ของอวัยวะเพศเมียอีกส่วนหนึ่ง คือ รังไข่ ภายในรังไข่จะมีไข่อ่อนเป็นเม็ดเล็กๆ เกาะติดอยู่มากมาย ไข่อ่อนเหล่านี้เมื่อได้รับการผสมเชื้อเพศผู้จากเรณู ก็จะมีการเปลี่ยนแปลงและเจริญเติบโตกลายเป็นเมล็ด ใช้สำหรับสืบพันธุ์ต่อไป

7. ผลหรือฝัก ฝักกล้วยไม้มีอายุตั้งแต่ผสมเกสรไปจนถึงฝักแก่จะแตกต่างกันไปตามชนิดของกล้วยไม้ร่วมกับสภาพแวดล้อมและความสมบูรณ์ขององค์ประกอบในการเจริญงอกงาม กล้วยไม้บางชนิดฝักอาจจะแก่ได้ในระยะเวลาเพียงเดือนกว่าเท่านั้น บางชนิดฝักจะอยู่กับต้นถึงปีครึ่งถึงจะแก่ ฝักกล้วยไม้ประเภทไม่แตกกอมักจะห้อยปลายลงเป็นส่วนมาก เช่น ฝักของกล้วยไม้สกุลหวาย เป็นต้น แต่ละฝักมีเมล็ดเป็นจำนวนมาก เมล็ดมีลักษณะเรียวยาวหรือป่องกลางคล้ายลูกกรักบี้ เมล็ดมีขนาดเล็กมาก มีแต่คัพภะ แต่ไม่มีอาหารสะสม มีเปลือกบางๆ หุ้มเมล็ดอยู่ มีสีแตกต่างกันไป เช่น น้ำตาล เทา เหลือง หรือขาว และด้วยเหตุที่เมล็ดกล้วยไม้มีขนาดเล็กมาก จึงอาจปลิวกระจายไปตามลมได้ง่ายและเป็นระยะทางไกลได้

2.2.4 ชนิดของสินค้ากล้วยไม้ผลิตและส่งออก

มี 2 ลักษณะหลัก ๆ คือ ดอกกล้วยไม้ หรือ

2.2.4.1 กล้วยไม้ตัดดอก(Cut Orchids) ในเอกสารฉบับนี้จะใช้คำว่าดอกกล้วยไม้ และต้นกล้วยไม้หรือกล้วยไม้

2.2.4.2 กระถาง (Orchid Plants) ในเอกสารนี้จะใช้คำว่า ต้นกล้วยไม้ ซึ่งการส่งออกกล้วยไม้จากส่งออกใน 2 ลักษณะคือ ในลักษณะดอกกล้วยไม้แต่ละช่อ ซึ่งในการส่งออกจะเสียผลตอบแทนน้ำยี่ห้ออายุ การปักแจกันที่โคนก้านช่อ และในลักษณะต้นกล้วยไม้แล้วนอกนั้น ยังมีสินค้ากล้วยไม้ที่ส่งออกในลักษณะอื่นๆ อีกที่กำลังมีความสำคัญเพิ่มมากขึ้น เช่น

(1) ช่อบูเก้ต์ (Bouquet) คือ จัดรวมดอกกล้วยไม้และใบไม้ให้เห็นเป็นช่อแล้วมัดรวมเป็นกำปกติแต่ละกำใช้ดอกกล้วยไม้ 3 -5 ช่อ

(2) พวงมาลัย (Lei) มีการร้อยพวงมาลัยหลายแบบ ได้แก่ พวงมาลัยสายยาว สำหรับคล้องคอร้อยดอกเรียงหน้าเดียว (Single Lei) พวงมาลัยคล้องคอสายยาว ร้อยเรียงดอกเป็น 2 หน้า (Double Lei) พวงมาลัยที่ร้อยเฉพาะกลีบดอกหรือปาก (Fancy Lei) พวงมาลัยสำหรับคล้องบนศีรษะ (Kaku HeadLei) และพวงมาลัยคล้องข้อมือ (Thai Lei หรือ Handle Lei)

(3) ช่อดอกกล้วยไม้สำหรับติดเสื้อ (Corsage) เด็ดแต่ละดอกรวมกับใบไม้ ส่วนใหญ่ใช้ใบโปรงฟ้า ำ มัดรวมกันแล้วหุ้มโคนด้วยแผ่นฟอยล์ติดเข็มกลัด แล้วผูกโบว์ นิยมใช้ดอกกล้วยไม้ 1- 3 ดอกขึ้นกับขนาดดอกหรือขนาดช่อที่ต้องการ

(4) กล้วยไม้เด็ดดอก (Orchid loose bloom หรือ Orchid loose flower) โดยเด็ดดอกแต่ละดอกจากช่อบนต้นในสวน ไม่ใช้ดอกร่วง เพราะต้องการดอกคุณภาพดี บานทน ปัจจุบันส่งออกขายหลายชนิด เช่น ดอกหวายลูกผสมสีต่าง ๆ และดอกมอคคารา

(5) กล่องของขวัญ (Gift box) เป็นกล่องบรรจุดอกกล้วยไม้หลายชนิด หลายสี ออกแบบกล่องให้งดงาม ถูไปได้ง่ายเพื่อให้ผู้ซื้อนำไปมอบให้เป็นของขวัญ

2.2.5 พันธุ์กล้วยไม้ที่นิยมส่งออก

2.2.5.1 กล้วยไม้สกุลหวาย (Dendrobium)



ภาพที่ 2.1 ดอกกล้วยไม้สกุลหวาย

ภาพโดย : สุนิษา แสงบุญ (ถ่ายเมื่อ 29 พฤศจิกายน พ.ศ. 2558)

เด็นครีบเปี่ยม	: Dendrobium
ชื่อวิทยาศาสตร์	: Dendrobium spp.
วงศ์	: Orchidaceae
ชื่ออื่น	: หวาย

กล้วยไม้สกุลหวายนับว่าเป็นกล้วยไม้สกุลใหญ่ที่สุด เนื่องจากจะมีอยู่ตามธรรมชาติมากมายหลายชนิดกว่ากล้วยไม้สกุลอื่นๆซึ่งมีรูปร่างลักษณะทั้งดอก ใบ ลำลูกกล้วยแตกต่างกันออกไปอย่างกว้างขวาง เป็นกล้วยไม้ที่มีการเจริญเติบโตและรูปร่างแบบแตกกอ คือ เป็นกล้วยไม้ที่มีลำลูกกล้วยเมื่อเจริญเติบโตเต็มที่แล้วจะแตกหน่อเป็นลำใหม่และเป็นกอ ลักษณะทั่วไปของดอก กลีบนอกคู่บนและกลีบนอกคู่ล่างมีความยาวไล่เลี่ยกัน กล้วยไม้สกุลหวายมีอยู่ตามธรรมชาติมากมายหลายชนิด โดยเฉพาะกล้วยไม้ป่าของไทยกับหวายต่างประเทศบางชนิด ที่มีความสำคัญในการตัดดอกเท่านั้น เช่น หวายมาตามปอมปาดัวร์ หวายซีซาร์ เอื้องผึ้ง เอื้องมอนไซ์ เหลืองจันทร์บูร เป็นต้น

2.2.5.2 กล้วยไม้สกุลมอคคาร่า



ภาพที่ 2.2 ดอกกล้วยไม้สกุลมอคคาร่า

ภาพโดย : สุนิษา แสงบุญ (ถ่ายเมื่อ 29 พฤศจิกายน พ.ศ. 2558)

มอคคาร่า	: Mokara
ชื่อวิทยาศาสตร์	: Mokara.spp
วงศ์	: Orchidaceae
ชื่ออื่น	: มอคคาร่า

2.2.5.3 กล้วยไม้สกุลแวนด้า (Vanda)



ภาพที่ 2.3 ดอกกล้วยไม้สกุลแวนด้า

ภาพโดย : สุนิษา แสงบุญ (ถ่ายเมื่อ 29 พฤศจิกายน พ.ศ. 2558)

แวนด้า	: Vanda
ชื่อวิทยาศาสตร์	: Vanda spp
วงศ์	: Orchidaceae
ชื่ออื่น	: ฟ้ามุ่ย เอื้องโมกข์

กล้วยไม้สกุลแวนด้าเป็นกล้วยไม้ที่ได้รับความนิยมและเลี้ยงกันมากในประเทศไทย เป็นกล้วยไม้ที่เลี้ยงง่าย เจริญเติบโตได้ดีในประเทศไทยเพราะชอบอากาศร้อน ความชุ่มชื้นสูงและมีแสงแดดเพียงพอ เป็นกล้วยไม้ที่มีความสำคัญในการตัดดอก ดอกมีขนาดใหญ่สวยงามมีสีสดและแปลก ดอกบาน ทนทาน ช่อดอกมีก้านแข็งตั้ง ช่อยาว และได้รูปทรงสวยได้สัดส่วน แวนด้าเป็นกล้วยไม้ที่ผสมกันได้อย่างกว้างขวาง ในสกุลเดียวกันและผสมข้ามสกุล

กล้วยไม้แวนด้าเป็นกล้วยไม้ประเภทไม่แตกกอ คือเป็นกล้วยไม้ที่เจริญเติบโตด้านยอดสูงขึ้นเรื่อยๆมีลำลูกกล้วย ระบบรากเป็นแบบรากอากาศ ใบมีหลายลักษณะ เช่น ใบกลม ใบร่อง และใบแบน ดอกไม่ออกที่ปลายยอด แต่ช่อดอกจะออกด้านข้างของลำต้นสลับกับใบ

2.2.6 การขยายพันธุ์

การขยายพันธุ์กล้วยไม้เพื่อประโยชน์หลายประการคือ เพื่อเพิ่มปริมาณกล้วยไม้ให้มากขึ้น เพื่อให้กล้วยไม้ที่ปลูกเลี้ยงไว้นานจนเป็นกอใหญ่และมีสภาพทรุดโทรมให้กลับมีการเจริญเติบโตดีขึ้น และเพื่อเป็นการปรับปรุงพันธุ์กล้วยไม้ให้ได้กล้วยไม้พันธุ์ใหม่ที่ดีขึ้น การขยายพันธุ์กล้วยไม้สามารถทำได้หลายวิธี แต่สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 แบบใหญ่ๆ ซึ่งในแต่ละแบบแต่ละวิธีมีจุดมุ่งหมายและผลที่ได้แตกต่างกัน

2.2.6.1 การขยายพันธุ์โดยไม่มีการผสมเกสร

หมายถึงการนำส่วนใดส่วนหนึ่งของกล้วยไม้ที่ไม่ใช่ผลจากการผสมเกสรไปขยายพันธุ์ เป็นวิธีที่ง่ายและสะดวก การขยายพันธุ์วิธีนี้จะได้นต้นใหม่ที่มีสายพันธุ์เหมือนต้นพันธุ์เดิมทุกประการ เป็นวิธีที่เหมาะสมสำหรับการขยายพันธุ์กล้วยไม้ต้นที่มีคุณลักษณะดีอยู่แล้ว เช่น มีความสวยงามเป็นพิเศษ หรือมีลักษณะที่เหมาะสมแก่การเป็นกล้วยไม้ตัดดอก การขยายพันธุ์กล้วยไม้โดยไม่มีการผสมเกสร แบ่งวิธีการขยายพันธุ์ตามลักษณะการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ ดังนี้

(1) การขยายพันธุ์โดยการตัดแยกกล้วยไม้ประเภทแตกกอ

กล้วยไม้ที่มีการเจริญเติบโตแบบประเภทแตกกอหรือแบบซิมโพเดียล เช่น หวาย แคนทลียา เมื่อหน่อหรือลูกกล้วยไม้โตผลิดอกและต้นเริ่มร่วงโรย หน่อ นั้นจะแตกหน่อใหม่ออกมาทดแทน ทำให้กอแน่นขึ้น หากปล่อยให้กอแน่นเกินไปกล้วยไม้อาจทรุดโทรมเพราะมีธาตุอาหารไม่เพียงพอ เมื่อเห็นกอแน่นควรตัดแยกไปปลูกใหม่จะได้ประโยชน์ 2 ทาง คือ ได้กล้วยไม้เพิ่มขึ้นและทำให้กล้วยไม้เจริญงอกงามดี การตัดแยกกล้วยไม้ไม่ควรทำในช่วงที่กล้วยไม้พักตัวในช่วงฤดูหนาว ควรทำในช่วงต้นฤดูร้อนซึ่งเป็นช่วงที่ต้นกล้วยไม้เจริญเติบโตดีและแตกหน่อใหม่ เครื่องมือที่ใช้ในการขยายพันธุ์คือ มีดและปูนแดง สำหรับการขยายพันธุ์สามารถทำได้หลายวิธีคือ

(1.1) การขยายพันธุ์โดยการตัดแยกลำหลัง

เป็นวิธีการขยายพันธุ์ที่ใช้ได้กับกล้วยไม้ประเภทแตกกอที่มีลำลูกกล้วย เช่น กล้วยไม้สกุลแคนทลียา สกุลหวาย สกุลออนซิเดียม เมื่อปลูกเลี้ยงนานจะมีกอขนาดใหญ่ขึ้นและมีลำลูกกล้วยมากขึ้น ถ้าไม่มีการตัดแยกออกจะทำให้ต้นทรุดโทรมและออกดอกน้อย การตัดแยกลำหลังนอกจากจะเป็นการขยายพันธุ์แล้ว ยังเป็นการกระตุ้นให้กล้วยไม้เจริญเติบโตเร็วขึ้นและออกดอกง่ายขึ้นด้วย

กล้วยไม้ที่จะตัดแยกควรมีลำลูกกล้วยอย่างน้อย 4 ลำ เพราะการตัดแยกแต่ละต้นที่ตัดแยกควรมีลำลูกกล้วยอย่างน้อย 2 ลำ และควรตรวจดูตาที่โคนลำหลังถ้าตาแห้งตายไปแล้ว การตัดแยกจะไม่ได้ผล ใช้มีดหรือกรรไกรตัดแต่งกิ่งไม้ชนิดใบบางที่คมๆ สอดเข้าไประหว่างลำลูกกล้วยแล้วตัดส่วนของเหง้าให้ขาดจากกัน ใช้ปลายมีดแบนๆ ป้ายปูนแดงแล้วทาที่บาดแผลให้ทั่ว เพื่อให้แผลแห้งและเป็นการป้องกันเชื้อโรคที่อาจจะเข้าทำลายทางบาดแผลด้วย เนื่องจากลำหลังเป็นลำแก่ที่อยู่ในระยะพักตัว ถ้ายกไปปลูกเลยรากแก่อาจจะช้ำรูดได้ รากใหม่ก็ไม่มีโอกาสเจริญออกมา จะทำให้การแตกหน่อล่าช้าและได้หน่อใหม่ที่ไม่แข็งแรง การตัดแยกเพื่อให้เกิดลำใหม่เร็วควรทำในช่วงต้นฤดูร้อน ซึ่งเป็นระยะที่ต้นกล้วยไม้เริ่มจะเกิดหน่อใหม่หลังจากพักตัวในช่วงฤดูหนาว หน่อใหม่จะเจริญเติบโตขึ้นมาพร้อมที่จะยกออกไปปลูกได้ในช่วงฤดูฝนพอดี

(1.2) การขยายพันธุ์โดยการตัดแยกลำหน้า

เป็นวิธีการขยายพันธุ์ที่ใช้กับกล้วยไม้ประเภทแตกกอทุกชนิด ลำหน้าเป็นลำกล้วยไม้ที่กำลังเจริญเติบโตและเป็นลำที่จะให้ดอก จึงไม่ค่อยนิยมตัดแยกลำหน้าไปปลูกใหม่ นอกจากมีความจำเป็นในบางกรณี เช่น กล้วยไม้เจริญเติบโตเป็นกอใหญ่จนเต็มล้นกระถางปลูกหรือเครื่องปลูก

เน่าเปื่อยผุพัง จำเป็นต้องรื้อออกจากกระถางเก่าทั้งหมดแล้วนำไปตัดแบ่งแยกปลูกใหม่ หรือเป็นการตัดแยกลำหน้าเพื่อจำหน่ายซึ่งได้ราคาสูงกว่าการจำหน่ายกล้วยไม้ลำหลัง

ใช้หลักเกณฑ์เดียวกันกับการแยกลำหลังไปปลูก คือปล่อยให้ลำหน้าเจริญเต็มที่จนถึงสุดขีดแล้วจะแตกหน่อใหม่จากตาจนกระทั่งหน่อที่เกิดใหม่มีรากโผล่ออกมาจึงตัดแยกไปปลูก โดยใช้มีดหรือกรรไกรตัดแยกลำหน้า 2 ลำติดกัน แล้วแยกไปปลูกได้เลย ซึ่งต่างจากการตัดแยกลำหลังที่ต้องปล่อยให้หน่อใหม่ก่อนจึงจะยกไปปลูกได้ ระยะเวลาที่เหมาะสมที่สุดในการตัดแยกลำหน้าคือ เมื่อลำหน้าสุดมีรากและรากยาวไม่เกิน 1 เซนติเมตร การนำลำหน้าไปปลูกควรระวังอย่าให้รากอ่อนของลำหน้าสุดบอบช้ำ

(1.3) การขยายพันธุ์โดยการตัดชำ

การขยายพันธุ์ด้วยวิธีตัดชำใช้กับกล้วยไม้ประเภทแตกกอบางชนิด เช่น กล้วยไม้สกุลหวาย ซึ่งเมื่อนำลำลูกกล้วยมาปักชำในที่ที่เหมาะสมตามข้อของลำลูกกล้วยจะแตกออกเป็นลำใหม่ได้ สำหรับลำหวายที่จะนำมาปักชำควรเป็นลำหลังที่ใบร่วงหมดแล้ว ถ้ายังมีใบติดอยู่ควรปลิดออกให้หมดและตัดรากออกให้หมด นำมาปักชำในกระบะทรายหยาบหรือกาบมะพร้าวอัดในแนวตั้งโดยให้โคนลำฝังลงไปประมาณ 2-3 ซม. ห่างกันประมาณ 4-5 ซม. เก็บไว้ในที่มีแสงแดดค่อนข้างจัด ให้โดนแดดเต็มที่เกือบครึ่งวัน รดน้ำให้ชุ่มวันละ 2-3 ครั้ง ตาที่อยู่ใกล้ปลายลำจะแตกเป็นลำใหม่ เรียกว่า “ตะเกียง” เมื่อลำตะเกียงเริ่มเกิดรากจึงตัดนำไปปลูกได้

(2) การขยายพันธุ์โดยการตัดแยกกล้วยไม้ประเภทไม่แตกกอ

กล้วยไม้ที่มีการเจริญเติบโตแบบประเภทไม่แตกกอหรือแบบโมนิโพลีเดียล ได้แก่ ช้าง เข็ม เอื้องกุหลาบ แวนด้า การขยายพันธุ์โดยการตัดแยกทำได้หลายวิธี เช่น ถ้ามีหน่อออกมาจากโคนต้น ให้ตัดหน่อโดยติดรากไปด้วย 1-3 ราก แล้วนำไปปลูกใหม่ หรือใช้วิธีตัดยอดให้ติดราก 1-2 ราก แล้วนำไปปลูกใหม่ หากตัดยอดออกไปแล้วมีหน่อเกิดขึ้นก็สามารถแยกหน่อออกไปปลูกได้เช่นกัน

(2.1) การขยายพันธุ์โดยการตัดยอด

เป็นการขยายพันธุ์อีกวิธีหนึ่งที่ใช้กับกล้วยไม้ประเภทไม่แตกกอ เช่น กล้วยไม้สกุลแวนด้า สกุลช้าง สกุลเข็ม สกุลกุหลาบ สกุลเสือโคร่ง สกุลแมลงปอ และสกุลเรแนนเธอร่า กล้วยไม้ที่จะทำการตัดยอดควรควรเป็นกล้วยไม้ที่เจริญเติบโตแข็งแรงและสูงพอสมควร มีรากติดอยู่กับส่วนยอดที่ต้องการตัดอย่างน้อย 2-3 รากขึ้นไป ถ้ามีรากติดอยู่กับส่วนยอดยิ่งมากยิ่งดี เพราะเมื่อนำยอดไปปลูกแล้วจะทำให้แข็งแรงและตั้งตัวเร็วขึ้น วิธีการตัดยอดโดยใช้มีดหรือกรรไกรที่คมและสะอาดตัด แล้วใช้ปูนแดงทาที่รอยตัดทั้งส่วนต้นและส่วนยอดเพื่อป้องกันเชื้อโรคเข้าบาดแผล นำส่วนยอดไปปลูกในที่ร่มหรือที่มีแสงแดดน้อยกว่าปกติจนกว่ายอดนั้นจะตั้งตัวได้ จึงนำไปไว้ในที่มีสภาวะปกติซึ่งจะใช้เวลาประมาณ 1-2 เดือน สำหรับส่วนต้นเมื่อนำไปปลูกก็จะมีหน่อหรือตะเกียงเกิดขึ้น

(2.2) การขยายพันธุ์โดยการแยกหน่อหรือตะเกียง

เนื่องจากกล้วยไม้ประเภทไม้แตกกอมีการเจริญเติบโตทางยอดคือยอดจะยาวสูงขึ้นไปเรื่อยๆ และจะมีการแตกหน่อจากตาที่อยู่ข้างลำต้นเป็นหน่อหรือตะเกียง สำหรับต้นที่ไม่มีหน่อหรือตะเกียงเมื่อถูกตัดยอดไปปลูกจะทำให้ต้นที่ถูกตัดแตกหน่อได้ง่ายขึ้น หน่อหรือตะเกียงนี้สามารถตัดแยกไปปลูกใหม่ได้ การตัดแยกหน่อหรือตะเกียงไปปลูกใหม่ควรเป็นหน่อหรือตะเกียงที่เจริญเติบโตพอสมควร มีรากที่แข็งแรงและยาวพอสมควรติดอยู่อย่างน้อย 2-3 รากและมีใบ 2-3 คู่ ใช้มีดหรือกรรไกรคมๆ ตัดยอดกล้วยไม้ที่มีตะเกียงติดอยู่ ตรงบริเวณใต้ตะเกียงประมาณ 2-3 เซนติเมตร หรือตัดเฉพาะตะเกียงที่มีหน่อติดอยู่ ใช้ปูนแดงทาที่บาดแผลเพื่อป้องกันโรค นำหน่อหรือตะเกียงไปปลูกไว้ในที่ร่มจนกว่าจะตั้งตัวได้จึงนำไปไว้ในที่มีสภาพเหมาะสมตามปกติ ฤดูกาลที่เหมาะสมแก่การตัดแยกคือต้นฤดูฝนเพราะเป็นฤดูที่กล้วยไม้กำลังเจริญเติบโตเมื่อตัดแยกไปปลูกรากจะเจริญเกาะเครื่องปลูกได้เร็วกว่าฤดูอื่น ไม่ทำให้การเจริญเติบโตหยุดชะงัก

(2.3) การขยายพันธุ์โดยการเพาะเนื้อเยื่อ

การเพาะเนื้อเยื่อกล้วยไม้หรือที่เรียกกันว่า "การปั่นตา" เป็นการขยายพันธุ์กล้วยไม้ที่ทำให้ได้ต้นที่มีลักษณะพันธุ์เหมือนเดิมเป็นปริมาณมากในเวลาอันรวดเร็ว โดยการนำเนื้อเยื่อจากส่วนต่างๆ ของกล้วยไม้ เช่น ตายอด ตาข้าง ปลายใบอ่อน มาเลี้ยงด้วยอาหารสังเคราะห์ในสภาพปลอดเชื้อและมีการควบคุมสภาพแวดล้อม เช่น แสง อุณหภูมิ ให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโตต้นที่ได้จากการขยายพันธุ์วิธีนี้อาจมีโอกาสรากกล้วยไม้ไปในทางที่ดีขึ้นหรือเลวลงแต่ก็พบได้ยาก ระยะเวลาในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงนำไปปลูกได้ต้องใช้เวลาอย่างน้อยประมาณ 10 เดือน แต่ส่วนใหญ่จะใช้เวลาานกว่านี้ ขึ้นอยู่กับชนิดของกล้วยไม้ ความสมบูรณ์ของหน่อ เทคนิคในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ สูตรอาหารสังเคราะห์ และสภาพแวดล้อม ขั้นตอนสำคัญในการเพาะเนื้อเยื่อกล้วยไม้ พอสรุปได้ดังนี้

(2.3.1) เลือกชิ้นส่วนของกล้วยไม้ที่มีเนื้อเยื่อเจริญที่สามารถพัฒนาเป็นต้นอ่อนได้ เช่น กล้วยไม้สกุลหวายใช้หน่ออ่อน ตาข้าง ตายอด ดอกอ่อน กล้วยไม้คัทเลียใช้หน่ออ่อน ตาข้าง ตายอด ปลายใบอ่อน กล้วยไม้สกุลแวนด้าและลูกผสมใช้ยอดอ่อนที่มีตาข้างและตายอด ช่อดอกอ่อน เป็นต้น

(2.3.2) ฟอกฆ่าเชื้อที่ผิวชิ้นส่วนกล้วยไม้ให้ปลอดเชื้อจุลินทรีย์ก่อนตัดส่วนเนื้อเยื่อเจริญออกไปเพาะเลี้ยงการเลี้ยงชิ้นส่วนหรือตาในระยะแรก เมื่อฟอกฆ่าเชื้อแล้วใช้มีดเจาะตาขนาดเล็กไม่เกิน 0.5 เซนติเมตร นำไปเลี้ยงในอาหารเหลวหรืออาหารแข็งสูตรที่เหมาะสม ตาจะมีโปรโตคอร์ม (protocorm) สีเขียวแตกออกมารอบๆ ระยะนี้ต้องเปลี่ยนอาหารทุกสองสัปดาห์

(2.3.3) การเพิ่มจำนวนโปรโตคอร์มโดยคัดเลือกโปรโตคอร์มที่เป็นก้อนกลมไม่มีใบยอด ไปเลี้ยงในอาหารสูตรที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มจำนวนโปรโตคอร์ม ถ้าโปรโตคอร์มพัฒนาเป็นยอดต้องตัดยอดทิ้งเพื่อให้เกิดการแตกโปรโตคอร์ม

การเลี้ยงโปรโตคอร์มให้เป็นต้น เมื่อได้จำนวนโปรโตคอร์มตามต้องการแล้ว ย้ายไปเลี้ยงในอาหารแข็งสูตรที่เหมาะสม ให้โปรโตคอร์มแต่ละหน่วยเจริญเติบโตเป็นต้นกล้ามีใบยอด และราก เมื่อต้นสูงประมาณ 2-3 เซนติเมตร ก็คัดแยกแต่ละต้นย้ายไปเลี้ยงในวุ้นอาหารสูตรถ่ายขวด ประมาณ 50 ต้นต่อขวด เพื่อให้เจริญเติบโตแข็งแรง พร้อมทั้งจะนำออกปลูกภายนอกได้

(3) การขยายพันธุ์โดยการผสมเกสรและเพาะเมล็ด

การขยายพันธุ์โดยการผสมเกสรนี้อาจทำให้ได้คุณภาพของกล้วยไม้ที่ผสมได้ เปลี่ยนไปบ้างแต่ไม่มากนัก การขยายพันธุ์เพื่อเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะของกล้วยไม้ให้ดีขึ้น จำเป็นต้องคัดเลือกพันธุ์ที่ตีมาผสมกัน ตัวอย่างเช่น เมื่อนำแวนด้า 2 ต้น ต้นหนึ่งดอกใหญ่ แต่สีไม่สด ช่อดอกไม่ยาว ส่วนอีกต้นหนึ่งดอกเล็ก แต่สีสด ก้านช่อยาว นำมาผสมกัน เพื่อให้ได้กล้วยไม้ที่มี ลักษณะดีขึ้น ดอกใหญ่ สีสด ก้านช่อยาวและเลี้ยงง่ายขึ้น แต่ผลที่ได้จะสำเร็จตามต้องการหรือไม่ต้อง รอจนกระทั่งกล้วยไม้ที่ผสมใหม่นั้นออกดอก ในการผสมพันธุ์กล้วยไม้จะได้ผลหรือไม่ขึ้นอยู่กับปัจจัย ต่างๆ ดังนี้

(3.1) กล้วยไม้ที่ผสมกันได้ต้องเป็นกล้วยไม้ที่มีการเจริญแบบเดียวกัน เช่น กล้วยไม้ประเภทโมโนโพเดียลซึ่งเจริญเติบโตทางยอดต้องผสมกับกล้วยไม้ประเภทโมโนเดียลด้วยกัน จะผสมกับกล้วยไม้ประเภทซิมโพเดียลซึ่งเจริญเติบโตแบบแตกหน่อออกมาด้านข้างไม่ได้

(3.2) กล้วยไม้ที่ผสมกันถ้าอยู่ในสกุลเดียวกันจะผสมกันได้ง่ายกว่า เช่น กล้วยไม้สกุลแวนด้าผสมกับกล้วยไม้สกุลแวนด้าด้วยกัน หรือกล้วยไม้สกุลข้างผสมกับสกุลข้างด้วยกัน

(3.3) การผสมเกสรกล้วยไม้ต้องเลือกพ่อแม่พันธุ์ที่เจริญเติบโตเต็มที่ ถ้าต้น เล็กหรือลำต้นไม่แข็งแรงอาจทำให้อาหารที่มาเลี้ยงฝักไม่เพียงพอ เป็นผลให้ฝักไม่สมบูรณ์ เมื่อนำ เมล็ดไปเพาะแล้วลูกไม้ที่เกิดมาอาจไม่แข็งแรงเลี้ยงยาก

(3.4) ระยะเวลาที่เหมาะสมและความสมบูรณ์ของดอก คือ ดอกกล้วยไม้ที่ บานเต็มที่ทั้งดอกแม่พันธุ์และพ่อพันธุ์ โดยลักษณะดอกที่บานเท่ากัน ไม่บานน้อยหรือบานมานานจน จนวนจะโรย สำหรับระยะเวลาที่เหมาะสมในการทำการผสมพันธุ์ควรเป็นเวลาเช้า แสงแดดยังไม่จัด และไม่มีฝนตก

การผสมพันธุ์กล้วยไม้ นอกจากต้องคำนึงถึงดอกกล้วยไม้ที่ต้องบานเต็มที่ การ ผสมพันธุ์ต้องทำตอนเช้า เวลาที่ไม่มีแสงแดด ฝนไม่ตกแล้ว ยังต้องคำนึงถึงเรื่องความสะอาดของ อุปกรณ์หรือไม้ที่ใช้เขี่ยเกสรตัวผู้ต้องสะอาดปราศจากเชื้อรา เมื่อปัจจัยทุกอย่างพร้อมจึงเริ่มทำการ ผสมพันธุ์กล้วยไม้ โดยนำไม้จิ้มฟันที่สะอาดเขี่ยเกสรตัวผู้ของต้นที่ต้องการให้เป็นพ่อพันธุ์ซึ่งมีเรณูอยู่ มากมายใส่ลงที่ยอดเกสรตัวเมียของต้นแม่พันธุ์ซึ่งเป็นแอ่ง ในแอ่งนี้มีน้ำเมือกเหนียวๆ ใสคล้ายแป้ง เปียก เมื่อนำก้อนเกสรตัวผู้ใส่ลงไปแล้ว น้ำเมือกจะช่วยให้ก้อนเกสรตัวผู้ติดอยู่ได้ ก้อนเกสรตัวผู้ที่เป็น สีเหลืองจะละลายอ่อนตัวกลืนเข้ากับน้ำเมือก เรณูของเกสรตัวผู้แต่ละเม็ดจะงอกเป็นหลอดเข้าไปใน ก้านดอกหรือรังไข่ หลอดแต่ละหลอดจะเข้าไปผสมกับไข่ตัวเมีย ไข่นั้นจะเกิดเป็นเชื้อที่สมบูรณ์ แล้ว รังไข่ก็จะพองโตเกิดเป็นฝัก ฝักของกล้วยไม้จะแก่ต้องใช้เวลานาน เช่น ฝักของกล้วยไม้สกุลหวายใช้

เวลาประมาณ 4–5 เดือน ฝักของกล้วยไม้สกุลแวนด้าใช้เวลาประมาณ 7–8 เดือน แต่ถ้าเป็นฝักของ ฟ้ามุ่ยจะต้องใช้เวลาประมาณ 17–18 เดือน การเพาะฝักกล้วยไม้จะเพาะฝักแก่หรือฝักอ่อนก็ได้ ฝักอ่อนกล้วยไม้มีสีเขียวแต่พอเริ่มแก่จะเริ่มเปลี่ยนเป็นสีเหลืองและเป็นสีน้ำตาลเมื่อแก่จัด ขณะที่ฝักเริ่มเปลี่ยนเป็นสีเขียวอมเหลืองหรือสีเหลืองต้องระวังไม่ให้ถูกน้ำ ฝักกล้วยไม้สกุลจะมีสีเหลืองแบบมะนาว สุกแสดงว่าฝักสุก เก็บฝักไปเพาะได้ อยากรอให้ฝักเป็นสีน้ำตาล เพราะฝักจะแตก

การเพาะฝักอ่อนต้องเป็นฝักอ่อนที่มีเชื้อสมบูรณ์แล้ว หลังจากผสมแล้ว ไข่จะ กลายเป็นเชื้อที่สมบูรณ์ได้นั้น ขึ้นอยู่กับชนิดของกล้วยไม้ เช่น หวายประมาณ 45 วัน แวนด้า ประมาณ 80–90 วัน หรือใช้เวลาประมาณ 1 ใน 3 ของระยะฝักแก่ ฝักอาจแก่เร็วหรือช้า ขึ้นอยู่กับ สิ่งแวดล้อม เช่น แสงสว่าง ความชุ่มชื้น และความสมบูรณ์ เป็นต้น

หลังจากการผสมพันธุ์กล้วยไม้จนได้ฝักแล้วจึงนำเมล็ดภายในฝักมาทำการ เพาะเมล็ด ฝักแต่ละฝักมีเมล็ดจำนวนมากตั้งแต่ 1,000 - 4,000,000 เมล็ด เมล็ดกล้วยไม้มีลักษณะ แตกต่างจากเมล็ดของพืชชนิดอื่นตรงที่มีขนาดเล็กมากจนแทบจะเป็นละออง เพราะภายในเมล็ดไม่มี อาหารสำหรับต้นอ่อนเหมือนเมล็ดพืชอื่นๆ จึงทำให้เมล็ดกล้วยไม้มีขนาดเล็กมาก ตามธรรมชาติเมล็ด สามารถงอกได้โดยอาศัยเชื้อราบางชนิดที่อาศัยอยู่ตามรากกล้วยไม้ ช่วยย่อยสลายอินทรีย์วัตถุต่างๆ ให้เป็นอาหารแก่ต้นอ่อน ในสมัยก่อนจึงใช้วิธีหว่านเมล็ดจากฝักแก่ลงบริเวณโคนต้นของกล้วยไม้สกุล เดียวกัน แต่อัตราการงอกตามธรรมชาติมีน้อยมาก ปัจจุบันใช้การเพาะเมล็ดในอาหารสังเคราะห์ ซึ่งมีธาตุต่างๆ ของกล้วยไม้ในปริมาณและสัดส่วนที่พอเหมาะ แต่อาหารดังกล่าวก็เป็นอาหารของ เชื้อจุลินทรีย์ในอากาศด้วย ดังนั้นการเพาะเมล็ดกล้วยไม้จึงต้องเพาะในขวดเพาะ และอุปกรณ์ต่างๆ ในการเพาะต้องทำให้ปลอดเชื้อจุลินทรีย์ด้วย เพราะเชื้อจุลินทรีย์จะเข้าทำลายเมล็ดกล้วยไม้ได้

การเพาะเมล็ดกล้วยไม้อาจเพาะได้ทั้งเมล็ดจากฝักแก่และเมล็ดจากฝักอ่อน ข้อดีของการเพาะเมล็ดจากฝักอ่อน คือ ประหยัดเวลา ไม่ต้องรอจนฝักแก่ ต้นแม่พันธุ์ไมโครม เนื่องจากต้องเลี้ยงฝักนาน และป้องกันปัญหาฝักร่วงก่อนกำหนด แต่ข้อเสียของการใช้ฝักอ่อนคือต้อง รีบเพาะทันทีหลังจากตัดฝักจากต้น มิฉะนั้นฝักจะเหี่ยวหรือเสีย แต่ถ้าเป็นฝักแก่หากเก็บไว้ในที่แห้ง และเย็นจะสามารถเก็บได้นานเป็นปี

2.3 แนวทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจ

2.3.1 ความหมายของการออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Economic & Ecological Design) Eco Design บางครั้งเรียกว่า Green Design หรือ Design For Environment เป็น กระบวนการที่ผนวกแนวคิดด้านเศรษฐศาสตร์และด้านสิ่งแวดล้อม เข้าไปในขั้นตอนของการออกแบบ ผลิตภัณฑ์โดยพิจารณาตลอดจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Product Life Cycle) ตั้งแต่ขั้นตอนการ วางแผนผลิตภัณฑ์ ช่วงการออกแบบ ช่วงการผลิต ช่วงการนำไปใช้ และช่วงการทำลายหลังการใช้ งาน ซึ่งจะช่วยลดต้นทุนในแต่ละขั้นตอนของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมไป

พร้อมๆกันโดยส่งผลดีต่อธุรกิจชุมชน และสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นแนวทางการนำไปสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน (Sustainable Development) (ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ.2553) [ออนไลน์]

อัศวิน จินตกานนท์. (2552:82) กล่าวถึงการออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจหรือการออกแบบที่ยั่งยืนว่า องค์กรต่างประเทศให้คำจำกัดความไว้ดังนี้ Design which reduces the possible negative-effects on the environment as far as possible and makes the most of social and economic benefits หรือถ้าการใช้ในอุตสาหกรรมการผลิต environment impact from the manufacture and use of products คือ การออกแบบที่ลดกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและพยายามเพิ่มผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจและสังคมให้มากที่สุดหรือธุรกิจและอุตสาหกรรมการผลิตให้คำจำกัดความว่า เป็นการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของการผลิตและการใช้ผลิตภัณฑ์

Sustainable design เป็นการออกแบบที่นำเอาความรู้ทางระบบนิเวศความรู้ทางเศรษฐศาสตร์และจริยธรรมมาผสมผสานกัน เพื่อให้เกิดสถานะที่เหมาะสม สำหรับสถานที่ สำหรับมนุษย์ที่จะใช้เป็นที่อยู่อาศัย เป็นที่ทำงานหรือเป็นที่พักผ่อนหย่อนใจ การพัฒนาที่ใช้ในการออกแบบที่ยั่งยืนเป็นพื้นฐานทำให้การออกแบบมีการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ ส่งเสริมระบบนิเวศน์และปรับปรุงสิ่งแวดล้อมรวมทั้งเศรษฐกิจ และสังคม

Eco-Design เป็นแนวทางหนึ่งในการแสดงความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมนอกเหนือจากแนวทางอื่น ๆ ที่เป็นที่ยุติกันดี ไม่ว่าจะเป็น เทคโนโลยีสะอาด (Cleaner Technology; CT) หรือวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Life Cycle Assessment ; LCA) ซึ่งในประเทศไทยพบว่า ปัจจุบันมีหน่วยงานของรัฐองค์กรอิสระและสถาบันการศึกษาหลายแห่งที่มีโรงการศึกษาและการเรียนการสอนเพื่อพัฒนา องค์ความรู้ด้าน Eco Design มากขึ้นตลอดจนการเผยแพร่ความรู้และสนับสนุนให้ภาคอุตสาหกรรมสามารถนำแนวทาง Eco Design มาผลิตผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม (Eco Product) (เครือข่ายการออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ. 2551) [ออนไลน์]

2.3.1.1. แนวคิดด้านการออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ

ในอดีตที่ผ่านมาการออกแบบและการพัฒนาผลิตภัณฑ์นั้น จะมุ่งเน้นการออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าและผู้ผลิตเป็นสำคัญโดยพิจารณาดนทุน หน้าที่ความสวยงาม และความปลอดภัยเป็นหลัก แต่เนื่องจากแนวคิดการพัฒนาผลิตภัณฑ์ไปสู่ผลิตภัณฑ์แบบยั่งยืนทำให้มุมมองการออกแบบผลิตภัณฑ์เปลี่ยนแปลงไปสู่แนวคิดที่มีการพิจารณาด้านอื่นๆมากขึ้น นั่นคือการพัฒนาด้านสิ่งแวดล้อม ด้านสังคม และจริยธรรมเพิ่มเติมขึ้นมา ทำให้การออกแบบผลิตภัณฑ์ได้ขยายไปสู่แนวคิด Eco Design โดยแนวคิดด้านการออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจนั้น ไม่ได้เป็นเรื่องใหม่แต่อย่างใดเพราะถูกนำมาพิจารณาครั้งแรกในปี 1980 ในการประชุม World Conversation Strategy

ประเด็นขับเคลื่อนแนวคิดการพัฒนาผลิตภัณฑ์ไปสู่แนวคิดผลิตภัณฑ์แบบยั่งยืน เกิดจากแนวคิดในการบริโภคและการผลิตที่เปลี่ยนแปลงไป ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีและการเปลี่ยนแปลงรูปแบบทางเศรษฐศาสตร์และสังคม ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

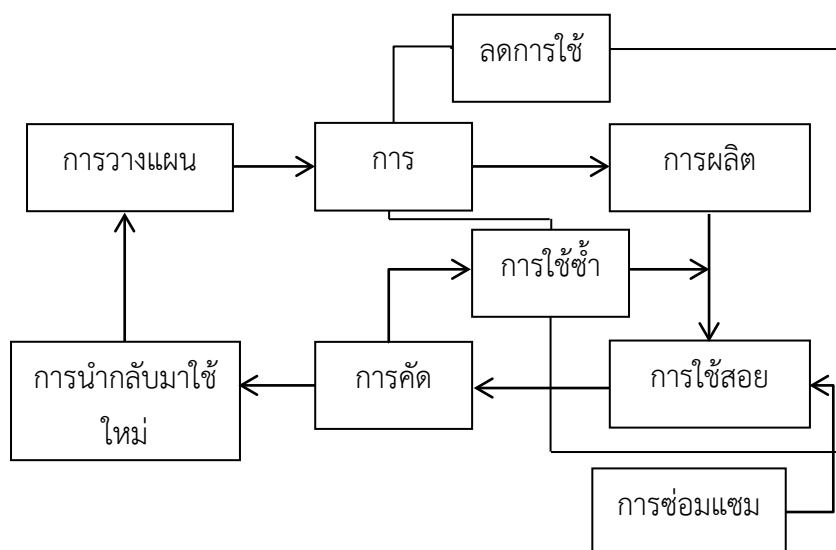
2.3.1.2. แนวคิดในการบริโภคและการผลิตที่เปลี่ยนแปลงไป เนื่องจากประชาชนให้ความสนใจเรื่องสิ่งแวดล้อมกันมากขึ้น ประเทศที่พัฒนาแล้วจึงให้ความสนใจกับปัญหานี้เป็นอย่างมากโดยให้ความรู้กับประชาชนในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ความต้องการใน Eco Product สำหรับประเทศที่พัฒนาแล้วจึงมีอัตราสูงมาก นอกจากนี้ ภาครัฐของกลุ่มประเทศเหล่านี้ต่างช่วยกันผลักดันให้ใช้ Eco Product โดยการใช้นโยบายรัฐบาลมาเป็นตัวกำหนด เช่นงบประมาณในการจัดซื้อของรัฐต้องพิจารณา Eco Product ก่อนเป็นอันดับแรก เป็นต้น

2.3.1.3 การเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยี ปัจจุบันเทคโนโลยีต่างๆมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ความสามารถของเทคโนโลยีเพิ่มมากขึ้น แต่อาจส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้นเช่นกัน ดังนั้นผู้ออกแบบจึงต้องตระหนักอยู่เสมอว่าผลิตภัณฑ์หรือเทคโนโลยี ไม่ได้เหมาะสมสำหรับทุกคน ผลิตภัณฑ์อาจเหมาะสมสำหรับผู้ใช้นั้นแต่เกิดผลกระทบสำหรับผู้อื่น ดังนั้นหากจะมุ่งสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืนแล้ว ต้องมองในภาพกว้างถึงผลกระทบที่อาจตามมา และปลูกฝังแนวคิดด้านสิ่งแวดล้อมให้กับผู้ออกแบบผลิตภัณฑ์

2.3.1.4 การเปลี่ยนแปลงรูปแบบทางด้านเศรษฐศาสตร์และสังคมเนื่องจากเทคโนโลยีต่างๆมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดห่วงโซ่อุปทานไปทั่วโลก ดังนั้นธุรกิจหนึ่งจะมีหลายหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกันทั่วโลก การที่ประชากรหันมาตระหนักถึงปัจจัยทางด้านคุณภาพชีวิตมากขึ้น จึงทำให้เกิดความต้องการ Eco Product ไปทั่วโลก ดังนั้นในปัจจุบันหลายๆประเทศจึงให้ความสำคัญและสนับสนุนผลิตภัณฑ์ประเภท Eco Product ด้วยการให้สิทธิประโยชน์กับสินค้านำเข้าที่มีฉลากสิ่งแวดล้อม (Eco-Label) หรือระบุให้ผลิตภัณฑ์ต้องมีตารางผลการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม แสดงให้ผู้บริโภคทราบ เป็นต้น

2.3.2 หลักการพื้นฐานของการทำ Eco Design

คือการประยุกต์หลักการของ 4Rs ในทุกช่วงของวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์ได้แก่ การลด (Reduce) การใช้ซ้ำ (Reuse) การนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) และการซ่อมบำรุง (Repair) ซึ่งมีความสัมพันธ์กัน



ภาพที่ 2.4 หลักการของ 4Rs ในทุกช่วงของวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์

ที่มา : Green Design Network

2.3.3 การนำ Eco Design มาประยุกต์ใช้ จะคำนึงถึงกลไก (Eco Design Strategy)

ใน 7 ด้านหลัก คือ

- 2.3.3.1 ลดการใช้วัสดุที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (Reduction of low - impact)
- 2.3.3.2. ลดปริมาณและชนิดของวัสดุที่ใช้ (Reduction of materials used)
- 2.3.3.3. ปรับปรุงกระบวนการผลิต (Optimization of production techniques)
- 2.3.3.4. ปรับปรุงระบบการขนส่งผลิตภัณฑ์ (Optimization of distribution system)
- 2.3.3.5. ปรับปรุงขั้นตอนการใช้ผลิตภัณฑ์ (Optimization of impact during use)
- 2.3.3.6. ปรับปรุงอายุผลิตภัณฑ์ (Optimization of initial life time)
- 2.3.3.7. ปรับปรุงขั้นตอนการทิ้งและทำลายผลิตภัณฑ์ (Optimization of end-of-life)

2.3.4 ประโยชน์ของการทำ Eco-Design มีดังนี้

2.3.4.1. เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยจะส่งผลดีต่อธุรกิจ ชุมชนและสิ่งแวดล้อมซึ่งเป็นแนวทางนำไปสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน (Sustainable Development)

2.3.4.2. เพื่อสร้างผลกำไรให้กับองค์กร โดยการนำกระแสด้านความต้องการ และบริการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมาใช้เป็นจุดเด่นในการสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้บริโภค

2.3.4.3. สามารถลดต้นทุนค่าใช้จ่ายในการผลิตจากการลดปริมาณวัตถุดิบ ทึบห่อ การใช้พลังงานในการผลิตสินค้าและบริการ

2.3.4.4. สามารถนำวัสดุหรือชิ้นส่วนกลับมาใช้ใหม่ได้ใหม่โดยการปรับปรุงผลิตภัณฑ์จากการออกแบบ

2.3.4.5. เพื่อป้องกันปัญหาการใช้ประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมมาเป็นกำแพงทางการค้าที่มีใช้ภาษี (Nontariff Barrier; NTB) และรองรับการเปลี่ยนแปลงของกฎระเบียบทางด้านสิ่งแวดล้อมต่างๆ ที่มีความเข้มงวดจากประเทศที่พัฒนาแล้ว เช่น WEE, RoHS, EuP เป็นต้น

2.3.4.6. ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้กับองค์กรและผลิตภัณฑ์

2.3.5 กลยุทธ์การออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Eco Design Strategies)

กลยุทธ์การออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจ คือ แนวทางในการเตรียมการและช่วยประเมินความพร้อมในการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ของบริษัทเดิม (Original Product) ด้วยแนวทางการลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น จนผลิตภัณฑ์นั้นถูกปรับเปลี่ยนเป็นผลิตภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจที่เหมาะสมถือเป็นส่วนแรกที่สำคัญมากในการที่จะช่วยดำเนินการ และการวัดโครงการในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจให้เป็นไปอย่างสมบูรณ์ ปัจจุบันกลยุทธ์ในการออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจที่นิยมและรู้จักแพร่หลายมีด้วยกันสามแนวทาง ได้แก่

- (1) Life Cycle Design Guidance Manual
- (2) UNEP / Promising Manual
- (3) Thompson Approach

โดยกลยุทธ์ในการออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจทั้งสามวิธีที่กล่าวมานี้ กรณีที่ผู้นำไปปฏิบัติจะนำไปใช้ดำเนินการนั้น ความสำเร็จที่จะเกิดขึ้น ไม่ได้เกิดจากการใช้ตามทฤษฎีแต่เพียงอย่างเดียว โดยกลยุทธ์ในการออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจทั้งสามวิธีที่กล่าวมานี้ กรณีที่ผู้นำไปปฏิบัติจะนำไปใช้ดำเนินการนั้น ความสำเร็จที่จะเกิดขึ้น ไม่ได้เกิดจากการใช้ตามทฤษฎีแต่เพียงอย่างเดียว แต่สิ่งที่สำคัญคือ การที่ผู้นำไปประยุกต์ใช้จำเป็นต้องประสานเอาความเข้าใจและการช่างสังเกตถึงธรรมชาติขององค์กรและผลิตภัณฑ์ที่ต้องการปรับปรุงเข้าไปด้วย จึงจะทำให้การดำเนินการเชิงกลยุทธ์นั้นสามารถประสบความสำเร็จได้เป็นอย่างดี ซึ่งรายละเอียดของทั้ง 3 วิธีที่กล่าว มีดังต่อไปนี้

2.3.5.1 กลยุทธ์การออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจตามแนวทาง Life Cycle Design Guidance Manual

รูปแบบของกลยุทธ์ทั่วไปทั้ง 7 หัวข้อ และกลยุทธ์ที่เป็นรายละเอียดเฉพาะ เพื่อใช้เป็นแนวทางสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจตามแนวทางของ Life Cycle Design Guidance Manual

ตารางที่ 2.1 การพิจารณากลยุทธ์ทั่วไปและกลยุทธ์เฉพาะของวิธีการ Life Cycle Design Guidance Manual

กลยุทธ์ทั่วไป	กลยุทธ์เฉพาะ
การเพิ่มช่วงเวลาการใช้งานระบบของผลิตภัณฑ์	-เพิ่มความทนทานในการใช้งาน -เพิ่มความน่าเชื่อถือในการใช้งาน

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

กลยุทธ์ทั่วไป	กลยุทธ์เฉพาะ
การเพิ่มช่วงเวลาการใช้งานวัสดุ	-พิจารณาถึงประเด็นชนิดของวัสดุที่นำมาใช้งาน เพื่อการนำกลับมาใช้ใหม่ -พิจารณาด้านการออกแบบและโครงสร้างมูลฐาน
การเลือกวัสดุ	-พิจารณาการใช้วัสดุทดแทน -พิจารณาการปรับเปลี่ยนผลิตภัณฑ์ (Product Reformulation) ด้วยแนวคิดผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้น อาจมีคุณภาพ รูปลักษณ์ ขนาด ภาชนะบรรจุ ผลิตภัณฑ์ที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้นในการ เลือกวัสดุต้องพยายามทำการปรับปรุง ลดปัญหา เช่น การออกแบบใหม่ (Product Chang
ลดการใช้วัสดุเข้มข้น	Factor) ด้วยการปรับเปลี่ยนวัสดุของผลิตภัณฑ์มี เงื่อนไขเทคนิคต่างๆที่เหมาะสมมากขึ้นเป็นต้น -ไม่มี
กระบวนการทางด้านการบริหารจัดการ	-พิจารณากระบวนการทดแทน -พิจารณาการควบคุมกระบวนการ -ปรับปรุงรูปแบบแผนผังกระบวนการผลิต -พิจารณาการขนถ่ายวัสดุและการควบคุมสินค้า คงคลัง
	-การวางแผนสิ่งอำนวยความสะดวก -วิธีการในการรักษาและการใช้สอย
ประสิทธิภาพการกระจายสินค้า	-การขนส่งสินค้า -การบรรจุหีบห่อ
ปรับปรุงการดำเนินการเชิงปฏิบัติ	-การจัดการสำนักงาน -พิจารณาทางด้านสารสนเทศ เช่น การโฆษณา และฉลากสินค้า -เลือกผู้จัดหาวัสดุและผู้ประสานงานที่ตระหนัก ถึงประเด็นทางด้านสิ่งแวดล้อม -การวางแผนสิ่งอำนวยความสะดวก -วิธีการในการรักษาและการใช้สอย

ที่มา : (Keoleion and Meneray, 1993)

2.3.5.2 กลยุทธ์การออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจตามแนวทาง UNEP/Pro missing Manual

วิธีการกลยุทธ์ UNEP/Pro missing Manual จะทำการแบ่งการพิจารณาผลิตภัณฑ์ออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ระดับส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ระดับโครงสร้างของผลิตภัณฑ์และระดับของผลิตภัณฑ์ ซึ่งกลยุทธ์ตามวิธีการของ UNEP/Pro missing Manual นี้จะมีความสัมพันธ์ตามการพิจารณาผลิตภัณฑ์ไปตลอดช่วงชีวิต (Life Cycle Stage) ดังรายละเอียดในตารางที่ 2.2 และภาพที่ 2.3

ตารางที่ 2.2 แสดงหัวข้อการพิจารณากลยุทธ์ทั่วไปและกลยุทธ์เฉพาะของวิธีการ UNEP/Promising Manual

ระดับ	กลยุทธ์ทั่วไป	กลยุทธ์เฉพาะ
ระดับส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์	การพัฒนาแนวคิดใหม่	<ul style="list-style-type: none"> -ใช้วัสดุในการผลิตน้อยที่สุด -การใช้แนวทางการแบ่งการใช้งานผลิตภัณฑ์ -การใช้งานแบบหลายหน้าที่ -ชิ้นส่วนที่มีความเหมาะสมตามหน้าที่การใช้งาน
ระดับส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์	การพัฒนาแนวคิดใหม่	<ul style="list-style-type: none"> -ใช้วัสดุในการผลิตน้อยที่สุด -การใช้แนวทางการแบ่งการใช้งานผลิตภัณฑ์ -การใช้งานแบบหลายหน้าที่ -ชิ้นส่วนที่มีความเหมาะสมตามหน้าที่การใช้งาน -วัสดุสะอาด -เลือกวัสดุที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ -ใช้วัสดุที่นำกลับมาใช้ได้ใหม่ -เลือกวัสดุที่ใช้พลังงานน้อย -วัสดุซ่อมแซม -ลดน้ำหนักผลิตภัณฑ์ -ลดปริมาตรเพื่อการขนส่ง -มีทางเลือกทางเทคนิคในการ

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

ระดับ	กลยุทธ์ทั่วไป	กลยุทธ์เฉพาะ
ระดับส่วนประกอบของ ผลิตภัณฑ์	การพัฒนาแนวคิดใหม่	<ul style="list-style-type: none"> -การขนส่งที่มีประสิทธิภาพ -การขนส่งมีการใช้พลังงานน้อยที่สุด -การใช้พลังงานต่ำที่สุด -ง่ายต่อการซ่อมแซมและการบำรุงรักษา -โครงสร้างผลิตภัณฑ์เป็นแบบ Modular -การออกแบบไม่ต้องล้ำสมัยหรือมีความ Classic -มีความสัมพันธ์และสำคัญทางด้านจิตใจกับลูกค้า -ความน่าเชื่อถือ ความทนทาน ยั่งยืน -ง่ายต่อการซ่อมแซมและการบำรุงรักษา -โครงสร้างผลิตภัณฑ์เป็นแบบ Modular -การออกแบบต้องไม่ล้ำสมัยหรือมีความ Classic -มีความสัมพันธ์และสำคัญทางด้านจิตใจกับลูกค้า -ลดน้ำหนักผลิตภัณฑ์ -ลดปริมาตร

2.3.5.3 กลยุทธ์การออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจตามแนวทาง Thompson's Approach

Thompson (1999) ได้นำเสนอกยุทธ์การออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจที่กระบวนการอยู่ภายใต้หลักเกณฑ์ของการวัดผลตอบแทนในกลยุทธ์การออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจตั้งแต่กระบวนการจัดการวัสดุ ไปจนถึงอรรถประโยชน์ด้านพลังงาน โดยได้สรุปกลยุทธ์เฉพาะทางไว้

ดังนั้นกลยุทธ์การออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจ คือ แนวทางในการเตรียมการ และช่วยประเมินความพร้อมในการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ของทางบริษัทเดิม (Original Products) ด้วยแนวทางการลดผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น จนผลิตภัณฑ์นั้นถูกปรับเปลี่ยนเป็นผลิตภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Eco Product) ปัจจุบันกลยุทธ์การออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจ ที่นิยมและรู้จักกันแพร่หลายมีด้วยกันสามแนวทางดังที่กล่าวมา โดยแต่ละแนวทางสามารถนำไปใช้ในการเตรียมการและช่วยประเมินความพร้อมอย่างคร่าวๆ ให้แก่องค์กรที่ต้องการการออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจได้ทั้งสิ้นซึ่งการเลือกใช้นั้นขึ้นอยู่กับเป้าหมายและขอบเขตขององค์กร เป็นสำคัญว่าผลิตภัณฑ์ที่ต้องการพัฒนานั้นมีลักษณะอย่างไร

ตารางที่ 2.3 แสดงหัวข้อการพิจารณากลยุทธ์ทั่วไปและกลยุทธ์เฉพาะของวิธีการ Thompson's Approach (Thompson 1999)

กลยุทธ์ทั่วไป	กลยุทธ์เฉพาะ
การจัดการวัสดุ	<ul style="list-style-type: none"> -ลดการใช้วัสดุโดยรวมในแต่ละชิ้นส่วน -วัสดุมีการใช้งานที่ยาวนาน -เลือกวัสดุที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ -เลือกวัสดุที่มีประสิทธิภาพสูงทางด้านพลังงาน -เลือกวัสดุที่มีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมในระหว่างการผลิตการใช้งานและการกำจัดทิ้ง -เลือกใช้วัสดุที่ไม่เป็นวัสดุหายาก -เลือกวัสดุที่ไม่เป็นวัสดุที่ถูกควบคุมตามกฎหมายใหม่ๆซึ่งจะต้องพิจารณาตลอดตั้งแต่ระหว่างการผลิต การใช้งาน และการกำจัดทิ้ง
อรรถประโยชน์วัสดุ	<ul style="list-style-type: none"> -ลดการใช้วัสดุในแต่ละชิ้นส่วน -เลือกวัสดุที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ -ต้องแน่ใจว่าผลิตภัณฑ์สามารถถอดประกอบได้ง่าย -สามารถจำแนกชนิดของวัสดุได้ง่าย

2.3.5.4 แนวคิดกลยุทธ์เพื่อเปรียบเทียบการออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Strategies Idea for Comparison Eco Design)

กลยุทธ์การออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจ สามารถทำการจำแนกออกได้เป็นสามกลุ่มใหญ่ตามคุณลักษณะความสัมพันธ์หลักที่จะเกิดขึ้นกับการออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจ ซึ่งการจำแนกนี้จะช่วยให้การนำไปพิจารณาแนวทางในการสร้างแนวคิด (Idea) สำหรับการพัฒนา

งานทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจ สามารถกระทำได้ง่ายขึ้นโดยคุณลักษณะทั้งสามกลุ่มนั้น ได้แก่

2.3.6 ความสัมพันธ์ทางด้านของผลิตภัณฑ์ (Product Related) ได้แก่ ความสัมพันธ์ทางด้านของโครงสร้างผลิตภัณฑ์ และคุณลักษณะผลิตภัณฑ์

จากผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Products) ซึ่งคุณลักษณะจากทั้ง 3 กลุ่มนี้สามารถจำแนกออกเป็นตัวอย่างได้ถึง 25 แนวทางการประยุกต์ใช้ตามลำดับ เริ่มตั้งแต่กลุ่มความสัมพันธ์ของผลิตภัณฑ์ ไปจนถึงด้านพลังงานตามช่วงระยะเวลาของวงชีวิต

2.3.6.1 ความสัมพันธ์ทางด้านของวัสดุ (Material Related) ได้แก่ ความสัมพันธ์ทางด้านวัสดุที่นำมาใช้ทำผลิตภัณฑ์

พารามิเตอร์ที่ใช้ในการเปรียบเทียบคู่แข่ง (Benchmarking Parameters) ค่าพารามิเตอร์ที่สำคัญในการนำไปใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจ จะมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกับกลยุทธ์การออกแบบ โดยพารามิเตอร์เหล่านี้ จะเป็นแนวคิดพื้นฐานให้แก่ผู้ออกแบบในการนำไปใช้ในการออกแบบ และทีมพัฒนาผลิตภัณฑ์ในการเปรียบเทียบคู่แข่งชั้น (Benchmarking) เช่น ถ้าต้องการเปรียบเทียบโทรศัพท์มือถือ ผู้ออกแบบต้องศึกษาความรู้พื้นฐานในการเปรียบเทียบ ก่อนว่าควรประกอบด้วยค่าพารามิเตอร์ใดในการเปรียบเทียบบ้าง ซึ่งค่าพารามิเตอร์เหล่านี้ จะช่วยให้ทีมพัฒนาผลิตภัณฑ์สามารถนำไปใช้ในการพิจารณาการออกแบบผลิตภัณฑ์และเปรียบเทียบคู่แข่งชั้นในตลาดได้ชัดเจนและครอบคลุมมากยิ่งขึ้น หลังจากนั้นทีมพัฒนาจึงจะทำการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ที่ต้องการเปรียบเทียบเชิงลึกในแต่ละชิ้นส่วนโดยละเอียดต่อไป เช่น การแยกชิ้นส่วนต่างๆออกจนหมด

2.3.6.2 ความสัมพันธ์ทางด้านของพลังงาน (Energy Related) ได้แก่ ความสัมพันธ์ทางด้านการใช้พลังงานในช่วงการผลิตและการใช้งานผลิตภัณฑ์ กระทั่งผลิตภัณฑ์หมดอายุตารางที่ 2.4 จะเป็นการแสดงค่าความสัมพันธ์ของแบบตรวจสอบ (Checklist) ที่ใช้ในการประเมินการออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ กับกลยุทธ์การออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ เพื่อให้เห็นความสัมพันธ์ของการพิจารณาการออกแบบด้วยการใช้แบบตรวจสอบ เชื่อมโยงไปสู่กลยุทธ์การออกแบบที่ต้องวางแผนได้ชัดเจนมากขึ้น

ตารางที่ 2.4 แสดงตัวอย่างการใช้กลยุทธ์การออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจจากผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์

คุณลักษณะ		ลำดับ	กลยุทธ์การออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ
ความสัมพันธ์ผลิตภัณฑ์	ใช้งาน	1	การชีวิตการบริโภคทรัพยากรและพลังงานช่วงการใช้งาน
		2	มีฉลากวัสดุเพื่ออธิบายถึงรายละเอียดในขั้นตอนการหมดอายุ
	ช่วงหมดอายุ	3	ง่ายในการถอดประกอบ

ตารางที่ 2.4 (ต่อ)

คุณลักษณะ		ลำดับ	กลยุทธ์การออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ	
	ช่วงหมดอายุ	3	ง่ายในการถอดประกอบ	
		4	มีคู่มือสอนเกี่ยวกับรายละเอียดขั้นตอนช่วงหมดอายุสำหรับผู้ใช้งาน	
	ช่วงชีวิต	5	ง่ายต่อการซ่อมบำรุงและซ่อมแซม	
		6	ง่ายต่อการปรับปรุง	
		7	การออกแบบผิวหน้าเพื่อสิ่งแวดล้อม	
		8	การรวมหน้าที่การทำงาน	
		9	ขึ้นส่วนมาตรฐาน	
	ความสัมพันธ์ทางด้านวัสดุ	การใช้งาน	10	หลีกเลี่ยงหรือลดการใช้สารพิษ
			11	ลดการใช้วัสดุช่วงการใช้งาน
12			ลดการนำเข้าวัสดุ	
13			ลดจำนวนวัสดุและขึ้นส่วน	
14			มีการใช้ขึ้นส่วนและวัสดุแบบใช้ซ้ำ	
15			ใช้รายการวัสดุที่มีการใช้พลังงานน้อย	
16			ใช้วัสดุที่มีความสามารถนำกลับมาใช้ใหม่	
		17	ใช้วัสดุที่นำกลับมาใช้ใหม่	
	ช่วงหมดอายุ	18	ใช้วัสดุซ้ำ	
		19	ลดของเสียและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	
		20	ของเสียนำกลับมาใช้ใหม่/ใช้ใหม่	
	บรรจุภัณฑ์	21	บรรจุภัณฑ์มีขนาดและน้ำหนักน้อยที่สุด	
		22	บรรจุภัณฑ์นำกลับมาใช้ใหม่	
ความสัมพันธ์ด้านพลังงาน	การใช้งาน	23	การใช้พลังงานน้อยที่สุดในช่วงการใช้งาน	
		24	การใช้พลังงานน้อยที่สุดในช่วงการผลิต	
		25	ใช้ทรัพยากรที่มีการหมุนเวียนพลังงาน	

ตารางที่ 2.5 พารามิเตอร์ที่ใช้ในการเปรียบเทียบคู่แข่ง (Benchmarking Parameters) และกลยุทธ์การออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจตามวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ (Eco Design Strategies)

วงจรชีวิต	พารามิเตอร์เปรียบเทียบคู่แข่ง (Benchmarking Parameters)	กลยุทธ์การออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Eco Design Strategies)
จัดหาวัตถุดิบ	<p>รายการวัสดุอันตราย เครื่องหมายวัสดุอันตราย</p> <p>พื้นที่ผิวหน้าแผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (PCB) จำนวนชิ้นส่วนบนแผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (PCB) พื้นที่ผิวของ LCD อัตราส่วนของน้ำหนัก/ความยาวสาย (Wlring) น้ำหนักบรรจุภัณฑ์ จำนวนและน้ำหนักชิ้นส่วนเพิ่มเติม</p>	<p>หลีกเลี่ยงและลดการใช้วัตถุเป็นพิษ</p> <p>มีฉลากวัสดุเพื่ออธิบายถึงรายละเอียดในขั้นตอนการหมดอายุ</p> <p>ประสานหน้าที่การทำงานลดจำนวนชิ้นส่วนและวัสดุ</p> <p>ลดการนำเข้าวัสดุ</p> <p>ลดการนำเข้าวัสดุ</p>
การกระจายสินค้า	<p>น้ำหนักและจำนวนของคู่มือการใช้งาน</p> <p>อัตราส่วนของน้ำหนักบรรจุภัณฑ์ต่อน้ำหนักผลิตภัณฑ์</p> <p>อัตราส่วนของน้ำหนักบรรจุภัณฑ์ต่อน้ำหนักผลิตภัณฑ์ ปริมาตรของกล่องบรรจุภัณฑ์</p> <p>น้ำหนักของผลิตภัณฑ์โดยรวม (ผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์)</p>	<p>ใช้รายการวัสดุที่ใช้พลังงานน้อย น้ำหนักและปริมาตรบรรจุภัณฑ์ที่พอดีที่สุด</p> <p>ลดการนำเข้าวัสดุ</p> <p>ใช้รายการวัสดุที่ใช้พลังงานน้อย น้ำหนักและปริมาตรบรรจุภัณฑ์ที่พอดีที่สุด</p> <p>ลดการนำเข้าวัสดุ</p> <p>ใช้บรรจุภัณฑ์ที่สามารถใช้ซ้ำได้</p>

ตารางที่ 2.5 (ต่อ)

วงจรชีวิต	พารามิเตอร์เปรียบเทียบ คู่แข่ง (Benchmarking Parameters)	กลยุทธ์การออกแบบเชิงนิเวศ เศรษฐกิจ (Eco Design Strategies)
การใช้งาน	พลังงานที่ใช้ในช่วงการทำงาน	<p>น้ำหนักรวมและปริมาตรบรรจุภัณฑ์ ที่ดีที่สุด</p> <p>ลดการนำเข้าวัสดุ</p> <p>ใช้บรรจุภัณฑ์ที่สามารถใช้ซ้ำได้</p> <p>น้ำหนักรวมและปริมาตรบรรจุภัณฑ์ ที่ดีที่สุด</p> <p>ลดการนำเข้าวัสดุ</p>
	พลังงานที่ใช้ในช่วง (Stand-by)	<p>ใช้บรรจุภัณฑ์ที่สามารถใช้ซ้ำได้</p> <p>ดัชนีวัดการใช้ทรัพยากรและ พลังงานตลอดช่วงการใช้งาน</p> <p>ลดกระบวนการใช้วัสดุช่วงการ ใช้งาน</p> <p>ลดการใช้พลังงานช่วงการใช้ งานให้ให้น้อยที่สุด</p> <p>ใช้พลังงานหมุนเวียนช่วงการใช้</p>

ตารางที่ 2.5 (ต่อ)

วงจรชีวิต	พารามิเตอร์เปรียบเทียบ คู่แข่ง (Benchmarking Parameters)	กลยุทธ์การออกแบบเชิง นิเวศเศรษฐกิจ (Eco Design Strategies)
ช่วงสิ้นสุดชีวิตของ ผลิตภัณฑ์	<p>เวลาในการถอดประกอบ</p> <p>จำนวนชนิดของข้อต่อ</p> <p>จำนวนชิ้นส่วน</p> <p>เครื่องหมายของวัสดุ</p> <p>จำนวนชนิดของวัสดุ</p> <p>ช่วงเวลาในการรับประกัน</p>	<p>ประสานหน้าที่การทำงาน ชิ้นส่วน</p> <p>ง่ายต่อการถอดประกอบ</p> <p>ง่ายต่อการซ่อมบำรุงและ ซ่อมแซม</p> <p>ประสานหน้าที่การทำงาน ชิ้นส่วน</p> <p>ง่ายต่อการถอดประกอบ</p> <p>ง่ายต่อการซ่อมบำรุงและ ซ่อมแซม</p> <p>คู่มือเมื่อผลิตภัณฑ์หมดอายุ</p> <p>ง่ายต่อการซ่อมบำรุงและ ซ่อมแซม</p> <p>ประสานหน้าที่การทำงาน ชิ้นส่วน</p> <p>ลดการนำเข้าวัสดุ</p> <p>ลดจำนวนชิ้นส่วนและวัสดุ</p> <p>ใช้วัสดุรายการที่ใช้พลังงานน้อย</p> <p>ง่ายต่อการถอดประกอบ</p> <p>ฉลากวัสดุและคู่มือเมื่อ ผลิตภัณฑ์หมดอายุ</p> <p>ลดการนำเข้าวัสดุ</p> <p>ลดจำนวนชิ้นและวัสดุ</p> <p>ง่ายต่อการปรับปรุง ชิ้นส่วนมาตรฐาน</p>

สรุปได้ว่าแนวคิดกลยุทธ์เพื่อเปรียบเทียบการออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจ จะเป็นแนวทางที่ใช้ในการพิจารณาว่าเมื่อต้องการทำการเปรียบเทียบคู่แข่งชั้นในตลาดที่มีกับผลิตภัณฑ์ว่า

ควรพิจารณาปัจจัยหรือพารามิเตอร์ใดบ้างโดยได้ยกตัวอย่างผลิตภัณฑ์กลุ่มอิเล็กทรอนิกส์เพื่อให้ผู้ออกแบบสามารถมองเห็นความเชื่อมโยงจากแผนกลยุทธ์สู่แบบตรวจสอบรายการออกแบบและทราบรายละเอียดคร่าวๆของพารามิเตอร์ที่ควรวิเคราะห์เปรียบเทียบของตัวอย่างผลิตภัณฑ์กลุ่มอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งการนำไปใช้งานพารามิเตอร์ที่จะได้ในตารางนั้นจะขึ้นอยู่กับผลิตภัณฑ์และประเภทอุตสาหกรรมเป็นหลักแตกต่างกันออกไปแล้ว แต่กลยุทธ์ที่บริษัทได้วางไว้ โดยแนวคิดนี้สามารถนำไปใช้ร่วมกับการนำเสนอความสามารถในการปรับปรุงผลิตภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจ หรือเรียกว่า FACTOR X ที่บริษัทชั้นนำต่างๆเช่น Toshiba, Massushita, Fujitsu เป็นต้น นิยมนำมาใช้ในการประชาสัมพันธ์ทางการค้าและการตลาดเป็นอย่างมาก

2.3.7 การออกแบบด้านสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย

ในอดีตการแก้ปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย จะเป็นไปในรูปแบบการพิจารณาแบบปลายท่อ ซึ่งกลไกในการจัดการปัญหาลักษณะนี้ จะอาศัยการแก้ปัญหาด้วยการแก้ปัญหาด้วยการเน้นการตรวจจับและสั่งการโดยภาครัฐเป็นผู้กำหนดและควบคุมกลไกเป็นหลัก ซึ่งวิธีการนี้มีทั้งข้อดีและเสีย ข้อดีของวิธีการนี้ก็คือในด้านของความซับซ้อนในการนำไปใช้งานมีน้อยกว่า ทำให้ภาครัฐสามารถดำเนินดำเนินการได้เอง โดยไม่ต้องพึ่งพาทภาคเอกชนในการช่วยดำเนินงาน ส่วนข้อเสียที่สำคัญก็คือวิธีการนี้จำเป็นต้องใช้เจ้าหน้าที่ เครื่องมือและงบประมาณจำนวนมากในการดำเนินการ เนื่องจากประเทศไทยมีโรงงานอุตสาหกรรมมากถึงเกือบสองแสนโรงงาน ซึ่งเมื่อเทียบกับจำนวนเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบในการตรวจตราที่มีอยู่เพียงไม่กี่ร้อยคนแล้วนับว่าแตกต่างกันมาก อีกทั้งภาคอุตสาหกรรมไม่ได้ให้ความมือดำเนินการน้อย จึงทำให้การแก้ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม ด้วยวิธีการนี้ไม่สามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากความพร้อมและวิธีการแก้ปัญหาเป็นการแก้ปัญหาที่ปลายเหตุมากเกินไป

ดังนั้นมุมมองการแก้ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมจึงปรับเปลี่ยนไปสู่แนวทางที่ง่ายต่อการดำเนินการและมุ่งต้นเหตุมากขึ้น ด้วยการใช้มาตรการจูงใจร่วมกับการใช้กลไกการป้องกันมลพิษที่แหล่งกำเนิดแทนที่กลไกเดิมที่เป็นการควบคุม ด้วยการให้ภาครัฐให้การส่งเสริมการให้สิทธิประโยชน์ในรูปแบบต่างๆเพื่อเป็นการจูงใจภาคอุตสาหกรรมในการดำเนินการทางด้านสิ่งแวดล้อมมากขึ้น เช่น การให้เงินสนับสนุนในการลงทุนโครงการเกี่ยวกับการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม การยกเว้นค่าธรรมเนียมรายปี ในการตรวจวัดสารพิษ การลดภาษีมลพิษ เป็นต้น ซึ่งวิธีการนี้ได้รับการตอบรับจากทางผู้ผลิตมากกว่าวิธีการควบคุมที่ปลายท่อวิธีแรก แต่อย่างไรก็ตามวิธีการนี้ยังมีปัญหาในเรื่องของความซับซ้อนและความยุ่งยากในการนำไปปฏิบัติและทำให้ภาครัฐสูญเสียรายได้ไปบางส่วนได้ ดังนั้นมาตรการที่กล่าวมานี้ จึงยังไม่ใช่วิธีการที่สามารถแก้ไขควบคุมปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมได้อย่างถูกต้องและครอบคลุม

2.3.8 Eco Product Design

ISO/TR 14026 ได้นิยามคำว่า Eco design ไว้ว่า คือการประสานหลักเกณฑ์ด้านสิ่งแวดล้อมไปในการออกแบบผลิตภัณฑ์ หรือบางครั้งอาจเรียกว่า Green design เป็นกระบวนการที่ผนวกแนวคิดด้านเศรษฐกิจและด้านสิ่งแวดล้อมเข้าไปในขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์ หรือ กระบวนการโดยเป้าหมายหลักของการออกแบบเพื่อให้การบริโภคทรัพยากรธรรมชาติพลังงานและมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด โดยพิจารณาตลอดจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Product Life Cycle) จากผลิตภัณฑ์เกิด จนถึงถูกทำลายและนำกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งแนวคิดนี้จะต้องอาศัยกลยุทธ์ในการพิจารณาออกแบบผลิตภัณฑ์ให้สามารถจำหน่ายได้และลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมไปพร้อมๆกัน ทำให้ส่งผลดีต่อด้านธุรกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม ซึ่งแนวคิดนี้จะต้องอาศัยกลยุทธ์ในการพิจารณาออกแบบผลิตภัณฑ์ให้สามารถจำหน่ายได้ และลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมไปพร้อมๆกัน ทำให้ส่งผลดีต่อด้านธุรกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม ซึ่งปัจจุบันการออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจนี้ได้ถูกนำไปใช้ในหลายประเทศ โดยมีการสนับสนุนจากภาครัฐในการออกกฎหมายเกณฑ์ต่างๆ เข้ามาบังคับใช้สนับสนุนเพื่อให้การดำเนินการเป็นไปอย่างรวดเร็ว เช่น การออกฉลาก Eco label หรือ Energy Label เป็นต้น

จากนิยามและแนวคิดการออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจที่กล่าวมาไม่ใช่เรื่องใหม่กับอุตสาหกรรมของไทยแต่อย่างใด เนื่องจากเป็นแนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์ของอุตสาหกรรมไทยที่มีอยู่แล้ว ซึ่งมีพื้นฐานจากการใช้หลัก 3 R นั่นเอง อันได้แก่ Reduce, Reuse และ Recycle โดยเห็นได้จากการออกแบบผลิตภัณฑ์ในยุคนี้ นั่นคือ การทำให้ผลิตภัณฑ์มีขนาดเล็ก บางเบา และสามารถนำมาใช้ใหม่ได้หลายๆครั้ง เช่น การออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ให้มีขนาดเล็กลงเรื่อยๆเช่น โทรศัพท์มือถือ คอมพิวเตอร์ หรือรถยนต์ เป็นต้น ซึ่งการออกแบบเหล่านี้ถือว่าเป็นรูปแบบหนึ่งของการออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจนั่นเอง สำหรับหลักการ มุมมอง และกระบวนการโดยทั่วไปในการนำมาใช้เพื่อปรับปรุงการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ในปัจจุบัน สู่แนวคิดการออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจ และการออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม มีรายละเอียดวิธีการในการพิจารณาและดำเนินการ ดังนี้

2.3.8.1 หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม (Design for Environment)

หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมนี้จะแนวคิดของการประสานวิธีการออกแบบจากหลายด้านหลายมุมมอง หรือมักเรียกว่า Design for X โดยตัวแปร X สำหรับการออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม ได้แก่

- (1) การออกแบบเพื่อความปลอดภัย (Design for Safety)
- (2) การออกแบบเพื่อการบริการ (Design for Service)
- (3) การออกแบบเพื่อซ่อมบำรุง (Design for Maintenance)
- (4) การออกแบบเพื่อการประกอบ (Design for Assembly)
- (5) การออกแบบเพื่อการถอดประกอบ (Design for Disassembly)
- (6) การออกแบบเพื่อการนำมาใช้ใหม่ (Design for Recycle Ability)

(7) การออกแบบเพื่อการประหยัดพลังงาน (Design for Assembly)

2.3.8.2 มุมมองหลักของการออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม

การออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อมแบ่งออกเป็นสามด้านหลักๆคือ การออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม ทางด้านการผลิต การออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อมทางด้านหีบห่อ การออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม ทางด้านการกำจัดทิ้งและการนำมาใช้ ซึ่งในแต่ละมุมมองจะประกอบด้วยแนวคิดย่อยอีกหลายด้าน เพื่อให้ผู้ออกแบบสามารถนำไปใช้พิจารณาการออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อมได้ง่ายขึ้นมุมมองย่อยที่กล่าวถึงได้แก่

- (1) การออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อมทางด้านการผลิต
 - (1.1) กระบวนการผลิตปลอดภัยสารพิษ
 - (1.2) ใช้พลังงานในการผลิตน้อยที่สุด
 - (1.3) การแพร่กระจายน้อยที่สุด
 - (1.4) ของเสียและเศษในการผลิตน้อยที่สุด
- (2) การออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อมทางด้านหีบห่อ
 - (2.1) ใช้หีบห่อน้อยที่สุด
 - (2.2) สามารถนำเอาอุปกรณ์ในการขนถ่ายกลับมาใช้ใหม่ได้
 - (2.3) วัสดุหีบห่อสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้
 - (2.4) ลดการใช้วัสดุธรรมชาติที่หายากในการหีบห่อ
- (3) การออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อมทางด้านการกำจัดทิ้งและการนำมาใช้ใหม่
 - (3.1) อุปกรณ์ชิ้นส่วนต่างๆสามารถนำกลับมาใช้ได้อีก
 - (3.2) เลือกใช้วัสดุที่สามารถนำกลับมาหลอมใช้ใหม่ได้
 - (3.3) หลีกเลี่ยงการใช้ Fiberglass และ Graphite
 - (3.4) จำนวนของชิ้นส่วนในการประกอบน้อยที่สุด
 - (3.5) ออกแบบให้สามารถถอดวัสดุที่จะนำกลับมาใช้ใหม่ได้ง่ายที่สุด
 - (3.6) หลีกเลี่ยงการใช้สารเชื่อมติดกัน
 - (3.7) พยายามใช้วัสดุที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมให้มากที่สุด
 - (3.8) ออกแบบให้มีการกำจัดทิ้งน้อยที่สุด

2.3.8.3 ประโยชน์ที่ได้รับจากการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ด้วยการออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Eco Product Design)

- (1) เกิดผลกำไรกับองค์กรในการนำกระแสความต้องการสินค้าและบริการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมาใช้เป็นจุดเด่นในการสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้บริโภค
- (2) ลดต้นทุนค่าใช้จ่ายในการผลิตจากการลดปริมาณ วัสดุหีบห่อ การใช้พลังงานในการผลิตสินค้าและบริการ

(3) สามารถนำวัสดุหรือชิ้นส่วนกลับมาใช้ได้ใหม่ โดยการปรับปรุงผลิตภัณฑ์จากการออกแบบ Modular Design

(4) ป้องกันกำแพงภาษี และรองรับการเปลี่ยนแปลงของกฎระเบียบต่างๆที่มีความเข้มงวดทางด้านสิ่งแวดล้อมจากประเทศต่างๆเช่น WEEE, RoHS เป็นต้น

(5) ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้กับองค์กรและผลิตภัณฑ์ ในการตระหนักถึงผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อม

ตารางที่ 2.6 กระบวนการ 12 ขั้นตอนในการทำ Eco Design

ขั้นตอน	คำถามนำ	สิ่งที่ต้องดำเนินการ
1	ผลิตภัณฑ์อะไรที่ต้องการปรับปรุง?	อธิบายรายละเอียดและค่าพารามิเตอร์ทางด้าน
2	คาดหวังอะไรบ้างจากผลิตภัณฑ์?	สิ่งแวดล้อม
3	จุดแข็ง จุดอ่อนของผลิตภัณฑ์เมื่อเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ของคู่แข่ง?	QFDE Environmental Benchmarking
4	ปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อมที่สำคัญตลอดอายุของผลิตภัณฑ์คือ อะไร ช่วงใด?	LCA, Eco Design Pilot
5	สามารถนำความต้องการทางด้านสิ่งแวดล้อมจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในธุรกิจมาเป็นกลยุทธ์การปรับปรุงได้หรือไม่?	Eco Design Strategies
6	สามารถนำแนวทาง Eco Design Guide Line มาใช้ได้หรือไม่?	เริ่มทำการปรับปรุงผลิตภัณฑ์
7	อะไรคือรายละเอียดทางด้านสิ่งแวดล้อมที่จะเริ่มดำเนินการ?	เริ่มทำการปรับปรุงผลิตภัณฑ์
8	สามารถทำการปรับปรุงหน้าที่เหล่านั้นได้อย่างไร? สามารถทำการปรับปรุงหน้าที่เหล่านั้นได้อย่างไร?	เพิ่มเติมหรือปรับปรุงหน้าที่ผลิตภัณฑ์ใหม่สร้างแนวคิดและทำการสืบค้นสิทธิบัตรต่างๆที่เกี่ยวข้อง
9	สามารถสร้างแนวคิดในการปรับปรุงได้อย่างไร?	เพิ่มเติมหรือปรับปรุงหน้าที่ผลิตภัณฑ์ใหม่ สร้างแนวคิดและทำการสืบค้นสิทธิบัตรต่างๆที่เกี่ยวข้อง
10	สามารถทำการเลือกแนวคิดที่ดีที่สุด	ทำการรวบรวมแนวคิด เลือกรูปแบบการปรับปรุง

ตารางที่ 2.6

ขั้นตอน	คำถามนำ	สิ่งที่ต้องดำเนินการ
11	ได้อย่างไร	ทำการออกแบบต้นแบบและทดสอบ
12	สามารถทำการเลือกแนวคิดที่ดีที่สุดได้อย่างไร สามารถทำการเลือกแนวคิดที่ดีที่สุดได้อย่างไร? สามารถนำจุดที่ทำการปรับปรุงมาเสนอแก่ตลาดได้อย่างไร?	ทำการประกาศ โฆษณาปัจจัยและพารามิเตอร์ทางด้านสิ่งแวดล้อมที่ได้ปรับปรุง

2.4 กระบวนการส่งออกดอกกล้วยไม้

กล้วยไม้แต่ละสายพันธุ์ มีขั้นตอนการเพาะปลูกและความต้องการสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน เช่น โรงเรือน สภาพภูมิอากาศ ความชื้นสัมพัทธ์ ลักษณะการปลูก เป็นต้น ผู้ประกอบการจึงควรศึกษาสภาพแวดล้อมของสายพันธุ์ที่ต้องการก่อนทำการผลิต

2.4.1 สถานที่ตั้งและการออกแบบโรงงานเพื่อการส่งออก

กล้วยไม้มีอายุการเก็บเกี่ยวสั้นและบอบช้ำได้ง่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่งไม้ตัดดอก ผู้ประกอบการจึงควรเลือกสถานที่ตั้งโรงงานให้ใกล้กับแหล่งเพาะปลูกกล้วยไม้ มีคมนาคมที่สะดวกเพื่อความรวดเร็วในการขนส่ง ทั้งจากสวนของเกษตรกรมาโรงงาน และจากโรงงานไปแหล่งส่งออก การขนส่งที่รวดเร็วจะช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายด้านต้นทุนค่าขนส่ง และลดความสูญเสียให้กับกล้วยไม้

ผังโรงงานควรออกแบบทั้งภายในและภายนอกโรงงานให้เป็นสัดส่วน โดยคำนึงถึงการใช้ประโยชน์จากพื้นที่อย่างเต็มที่ มีความโปร่ง โล่ง อากาศถ่ายเทได้ดี พื้นอาคารเรียบเสมอกัน มีทางสัญจรที่สะดวกปลอดภัยในขณะทำงานและทางเข้า-ออกที่สะดวกสำหรับรถขนส่งกล้วยไม้

2.4.1.1 บริเวณพักดอกไม้ก่อนการตัดแยก บริเวณดังกล่าวจัดไว้เพื่อพักดอกไม้ที่ขนส่งจากสวนเข้าสู่โรงงาน อุปกรณ์ที่ใช้เก็บกล้วยไม้จะเป็นชั้นแบบกระบะทึบ สามารถบรรจุน้ำได้ ส่วนใหญ่ทำจากอะลูมิเนียมสูงประมาณ 4 ชั้น (ประมาณ 1.8-2 เมตร)

2.4.1.2 บริเวณตัดแยก เป็นบริเวณที่เปิดโล่ง อุปกรณ์ที่จัดไว้ในบริเวณดังกล่าวประกอบด้วย โต๊ะ ตะแกรงสำหรับวางดอกไม้ อาจมีเก้าอี้ไว้ให้พนักงานตัดแยกและติดตั้งพัดลมระบายอากาศ

2.4.1.3 บริเวณบรรจุหีบห่อ อยู่ถัดจากบริเวณตัดแยก สำหรับบางโรงงานที่มีพื้นที่จำกัด บริเวณบรรจุหีบห่อจะเป็นที่เดียวกับบริเวณตัดแยก

2.4.1.4 โรงรมสารเคมี ควรอยู่ในจุดที่อากาศถ่ายเทได้สะดวก

2.4.1.5 ห้องเก็บกล่องบรรจุภัณฑ์ ผู้ประกอบการควรจัดสรรพื้นที่โรงงานสำหรับเก็บกล่องบรรจุภัณฑ์และวัสดุอุปกรณ์อื่นๆลักษณะของพื้นที่มีอากาศถ่ายเทได้ดี ไม่อับชื้น และมีหลังคาป้องกันแดด ฝน

2.4.1.6 ห้องเย็น เป็นห้องที่ใช้สำหรับพักดอกไม้ การขนย้ายกล้วยไม้เข้า-ออกห้องเย็นควรทำได้สะดวก บางโรงงานออกแบบห้องเย็นโดยมีช่องสำหรับสายพานลำเลียงกล่องบรรจุกล้วยไม้สู่รถขนส่ง วิธีนี้ทำให้สะดวกในการขนย้าย เพราะไม่เสียเวลากับการยกกล่อง

2.4.2 การรวบรวมกล้วยไม้เพื่อการส่งออก

ผู้ประกอบการที่มีสวนกล้วยไม้จะรวบรวมกล้วยไม้จากสวนของตนเองเป็นหลัก และรับซื้อเพิ่มเติมจากสวนของเกษตรกรรายอื่นๆ ที่เป็นสมาชิกหรือลูกสวน ส่วนผู้ส่งออกที่ไม่มีสวนกล้วยไม้ มักใช้วิธีรวบรวมจากสวนของเกษตรกรที่เป็นสมาชิก ซึ่งการจัดทำระบบสมาชิกจะช่วยให้ผู้ส่งออกควบคุมคุณภาพและมาตรฐานของผลผลิตได้ง่ายขึ้น

2.4.2.1 ขั้นตอนการรวบรวมดอกกล้วยไม้

(1) การเลือกเวลาตัดกล้วยไม้ที่มีขนาดและคุณภาพตามที่คุณส่งออกต้องการ ส่วนใหญ่ผู้รวบรวมจะตัดกล้วยไม้ในตอนเช้า (เวลา 05.00-09.00 น.) เพราะเป็นช่วงที่มีอุณหภูมิต่ำ อัตราการคายน้ำของกล้วยไม้ต่ำกล้วยไม้จึงยังคงสภาพความสดอยู่

(2) วิธีการตัดกล้วยไม้ ใช้มีดหรือกรรไกรที่มีความคมและสะอาดตัดให้ชิดโคนก้านควรนำดอกไม้ที่ตัดแล้ววางไว้ในรถเข็นเพื่อป้องกันกล้วยไม้เปื้อนสิ่งสกปรก หรือช่อดอกทับกันจนเกิดความเสียหายขณะขนย้ายออกจากสวน

(3) การให้น้ำแก่กล้วยไม้ เพื่อรักษาคุณภาพและบรรจุหีบห่อ วิธีการให้น้ำแก่กล้วยไม้ ได้แก่ การพรมน้ำ การแช่ก้านกล้วยไม้ในน้ำสะอาด หรือคลุมด้วยผ้าขาวบางเปียก ซึ่งน้ำที่ใช้ควรมีคุณภาพ สะอาด และไม่มีสิ่งปนเปื้อน กล้วยไม้จะมีคุณภาพและความคงทนหรือไม่ขึ้นอยู่กับการปฏิบัติหลายประการ นับตั้งแต่ การปฏิบัติที่ถูกต้องของเกษตรกร การดูแลกล้วยไม้ระหว่างการเก็บเกี่ยว เช่น ไม่ตัดดอกขณะอากาศร้อน ไม่ใช้มือหักก้านดอกจนทำให้ก้านดอกช้ำ หรือรีบเก็บเกี่ยวทั้งๆที่ช่อดอกยังไม่สมบูรณ์ เป็นต้น รวมถึงการดูแลหลังการเก็บเกี่ยวที่ถูกต้องวิธี เช่น ไม่ปล่อยให้ดอกอยู่ในสภาพขาดน้ำเกินไปเพื่อความประหยัด เพราะการปฏิบัติเหล่านี้ล้วนแต่เร่งให้ดอกกล้วยไม้เสื่อมสภาพเร็วขึ้น

2.4.2.2 การดำเนินงานก่อนการส่งออกกล้วยไม้

การรวบรวมกล้วยไม้จากลูกสวนในแต่ละครั้งผู้ส่งออกมีเวลาเตรียมตัวประมาณ 24-48 ชั่วโมง ส่วนใหญ่ผู้ส่งออกรับซื้อกล้วยไม้จากเกษตรกรในช่วงเช้า เพื่อส่งเข้าโรงงานทำการคัดเกรดและบรรจุหีบห่อภายใน 6-8 ชั่วโมงหลังการเก็บเกี่ยว จากนั้นจึงต้องส่งออกไปตลาดต่างประเทศให้แล้ว

เสร็จภายใน 24 ชั่วโมง บริษัทที่มีลูกค้าประจำและได้รับยอดการสั่งซื้อสม่ำเสมอจะวางแผนจัดซื้อกล้วยไม้ไวล่วงหน้าเมื่อลูกค้าสั่งสินค้าเข้ามาก็สามารถจัดส่งได้ทันที

(1) ขั้นตอนการปฏิบัติก่อนการส่งออกกล้วยไม้

(1.1) การพักกล้วยไม้ก่อนดำเนินการขั้นต่อไป



ภาพที่ 2.5 การพักกล้วยไม้ก่อนดำเนินการขั้นต่อไป

ภาพโดย : สุนิษา แสงบุญ (ถ่ายเมื่อ 29 พฤศจิกายน พ.ศ. 2558)

เมื่อกล้วยไม้มาถึงโรงงาน ให้นำกล้วยไม้ชั้นชั้นพัก วางในลักษณะตั้งช่อดอกขึ้น แขนปลายก้านในน้ำสะอาดหรือน้ำยาคีตาอายุและควรเติมสารเคมีฆ่าเชื้อแบคทีเรียในน้ำ โดยระดับน้ำที่แช่โคนก้านกล้วยไม้ไม่เกิน 10 เซนติเมตร ผู้ผลิตควรล้างภาชนะที่ใช้แช่กล้วยไม้ให้สะอาด และเปลี่ยนน้ำแช่อยู่เสมอ

(1.2) การฝั่งดอกกล้วยไม้ให้แห้ง



ภาพที่ 2.6 การฝั่งดอกกล้วยไม้ให้แห้ง

ภาพโดย : สุนิษา แสงบุญ (ถ่ายเมื่อ 29 พฤศจิกายน พ.ศ. 2558)

กล้วยไม้ที่ตัดมาจากสวนอาจมีละอองน้ำติดอยู่ จึงต้องผึ่งให้แห้งก่อนดำเนินการขั้นตอนต่อไป เพื่อป้องกันไม่ให้ดอกไม้เกิดการเน่าเสียในภายหลัง

(1.3) การคัดเลือกและคัดขนาดหรือคัดชั้นคุณภาพของกล้วยไม้ให้ได้ตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดเป็นการตรวจสอบคุณภาพช่อดอก ความยาวของช่อดอก จำนวนดอกบาน และดอกตูม รวมถึงการคัดช่อดอกที่มีโรคแมลงและไม่สมบูรณ์ดอก



ภาพที่ 2.7 การคัดเลือกและคัดขนาด

ภาพโดย: สุนิษา แสงบุญ (ถ่ายเมื่อ 29 พฤศจิกายน พ.ศ. 2558)

(1.4) การตัดแต่ง การมัดก้าน และการให้น้ำเพื่อรักษาคุณภาพช่อกกล้วยไม้



ภาพที่ 2.8 การตัดแต่ง

ที่มา: สุนิษา แสงบุญ (ถ่ายเมื่อ 29 พฤศจิกายน พ.ศ. 2558)

(1.5) การตัดแต่ง กล้วยไม้ที่ผ่านการคัดเกรดแล้ว จะถูกตัดปลายก้านช่อดอก ที่ประมาณ 0.5-1.0 เซนติเมตร โดยตัดปลายก้านให้เฉียงเพื่อให้อายุไม้มีพื้นที่ดูดน้ำได้มากขึ้น อุปกรณ์ที่ใช้ตัดอาจเป็นมีดหรือกรรไกรที่คมและสะอาด

(1.6) การมัดก้านเพื่อเรียงหน้าดอกไม้



ภาพที่ 2.9 การมัดก้านเพื่อเรียงหน้าดอกไม้

ที่มา: สุนิษา แสงบุญ (ถ่ายเมื่อ 29 พฤศจิกายน พ.ศ. 2558)

กล้วยไม้ส่งออกจะถูกมัดก้านตามขนาดหรือเกรด ก้านละ 10 ช่อดอก โดยจัดโคนก้านช่อดอก ให้เสมอกันตัดช่อดอกให้ตรง จัดเรียงหน้าดอกไม้ให้สวยงาม ระวังอย่าให้กลีบดอกเบียดกันจนเกิดความเสียหาย จากนั้นใช้ยางรัดที่โคนก้านดอก

(1.7) การให้น้ำ ส่วนใหญ่กล้วยไม้ส่งออกใช้วิธีการให้น้ำแบบช่อต่อช่อ โดยการผูกน้ำติดไป กับปลายก้านดอกเรียกว่าการบรรจุเปียก ซึ่งการเลือกวิธีให้น้ำดอกกล้วยไม้ ขึ้นอยู่กับความต้องการของลูกค้า หรือผู้รับปลายทางในต่างประเทศด้วย

(1.7.1) เทคนิคการให้น้ำกล้วยไม้

การให้น้ำดอกกล้วยไม้มี 2 วิธี คือ

(1.7.1.1) การใช้หลอดพลาสติกและมีฝาปิด โดยส่วนฝาปิดทำจากพลาสติกที่ยืดหยุ่นได้ มีรูตรงกลางสำหรับสอดก้านดอกกล้วยไม้ลงไป หลอดพลาสติกมีหลายขนาด ควรเลือกให้เหมาะกับขนาดก้านกล้วยไม้ การให้น้ำวิธีนี้ทำได้รวดเร็วแต่ควรระมัดระวัง เพราะก้านดอกอาจชำรุดได้ง่าย เนื่องจากการออกแรงกดก้านดอกลงในหลอดพลาสติก

(1.7.1.2) การใช้สำลีและหุ้มด้วยถุงพลาสติก โดยใช้สำลีชุบน้ำพันปลายก้านแล้วหุ้มด้วยถุงพลาสติก รัดด้วยยางรัด วิธีนี้จะประหยัด แต่การปฏิบัติงานอาจทำได้ช้ากว่าวิธีแรก

(1.8) การกำจัดแมลงศัตรูพืช

การกำจัดแมลงศัตรูพืชเป็นขั้นตอนสำคัญที่ผู้ประกอบการควรให้ความสนใจเป็นพิเศษ เพื่อทำลายเพลี้ยไฟ ไข่และตัวอ่อนเพลี้ยไฟ รวมทั้งแมลงศัตรูอื่นๆ การกำจัดแมลงศัตรูพืชทำได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับความสะอาดของผู้ประกอบการ และความต้องการของลูกค้า

การกำจัดแมลงศัตรูพืชที่นิยมในปัจจุบันมี 2 วิธี ดังนี้

การรมสารเคมี วิธีนี้ใช้กับกล้วยไม้ที่ส่งออกไปประเทศในแถบยุโรป ซึ่งกำหนดข้อบังคับ ขึ้นมาควบคุมโดยเฉพาะว่า กล้วยไม้ที่สามารถผ่านเข้าสู่ประเทศในแถบนี้ได้ ต้องมีใบรับรองการรมยา และใบรับรองปลอดศัตรูพืชจากประเทศผู้ส่งออกก่อนทุกครั้ง โดยสารเคมีที่ใช้ในการรมควัน คือ เมทิลโบรไมด์ (Methyl Bromide) ส่วนการส่งออกกล้วยไม้สดไปประเทศอื่น ไม่มีการระบุเป็น ข้อบังคับ ขึ้นอยู่กับการตกลงระหว่างประเทศผู้ซื้อกับผู้ขายเท่านั้น

ก่อนการรมสารเคมี ผู้ประกอบการควรตรวจสอบอุปกรณ์ต่างๆ ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน จากนั้นนำดอกกล้วยไม้มาจัดวางในตูรมสารเคมีเปิดพัดลมเพื่อให้เกิดการหมุนเวียนของอากาศภายใน ตู้และเปิดวาล์วถังปล่อยแก๊สเมทิลโบรไมด์ ในอัตรา 20-24 กรัมต่อลูกบาศก์เวลาประมาณ 120 นาที ภายใต้อุณหภูมิไม่เกิน 30 องศาเซลเซียส เมื่อครบกำหนดเวลา เปิดประตูระบายแก๊สออกจากตู้ ประมาณ 10 นาที เพื่อลดความเข้มข้นของแก๊ส จากนั้นจึงนำกล้วยไม้ออกจากตู้

(1.8.1) แขนในสารกำจัดศัตรูพืชที่มีประสิทธิภาพกำจัดเพลี้ยไฟ สาร ดังกล่าว ได้แก่

(1.8.1.1) Imidacloprid อัตรา 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร แขน นาน 5 นาที

(1.8.1.2) Fipronil อัตรา 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร แขน นาน 5 นาที

(1.8.1.3) Acetamiprid อัตรา 5 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร แขน นาน 5 นาที

เมื่อนำกล้วยไม้ขึ้นจากการแขนในสารกำจัดศัตรูพืชแล้วต้องผึ่งให้แห้งก่อนการบรรจุหีบห่อ

(1.9) การลดอุณหภูมิ (ระบบ Room Cooling)

การลดอุณหภูมิของดอกกล้วยไม้เป็นขั้นตอนต่อมาหลังจากผ่านการรมสารเคมี โดยเก็บไว้ในห้องเย็นควบคุมอุณหภูมิที่ 5-12 องศาเซลเซียส (การกำหนดอุณหภูมิห้องเย็นขึ้นอยู่กับสภาพของ กล้วยไม้หลังผ่านการรมสารเคมี) ความชื้นสัมพัทธ์ 85-95 เปอร์เซ็นต์ นาน 14-2 ชั่วโมงเพื่อเร่งให้ กล้วยไม้กลับมามีคุณภาพดีเหมือนเดิม

(1.10) การบรรจุหีบห่อ

การบรรจุดอกกล้วยไม้ลงกล่องกระดาษเพื่อส่งออกมีวิธีการแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับการ ต้องการของลูกค้าปลายทางและวิธีการบรรจุของผู้ประกอบการ

(1.10.1) การบรรจุกล้วยไม้โดยทั่วไปมีวิธีการดังนี้



ภาพที่ 2.10 การบรรจุกล้วยไม้

ภาพโดย : สุนิษา แสงบุญ (ถ่ายเมื่อ 29 พฤศจิกายน พ.ศ. 2558)

(1.10.2) นำช่อกล้วยไม้ 10 ช่อ (เป็นมาตรฐานการบรรจุ) ที่มัดก้ำแล้ว ห่อด้วยวัสดุป้องกันอีกชั้นหนึ่ง วัสดุที่นิยมใช้มีหลายแบบ เช่น ถุงพลาสติกโพลีโพรไพลีน (Poly propylene) โดยเจาะรูที่ถุงเพื่อระบายอากาศ หรือ ห่อด้วยกระดาษขาวบาง แล้วใส่สารดูดซับก๊าซเอทิลีนไว้ใกล้ช่อดอก จากนั้นห่อทับด้วยถุงพลาสติกโพลีโพรไพลีน แต่ไม่ต้องเจาะรูระบายอากาศหรือห่อด้วยกระดาษโพลีเฟลกซึ่งคล้ายกระดาษแก้ว



ภาพที่ 2.11 สารดูดซับเอทิลีน (Ethylene) สำหรับผลไม้สด

ที่มา: thai.alibaba.com

(1.10.3) เตรียมสารดูดซับเอทิลีน (Ethylene) ผู้ประกอบการสามารถซื้อหรือทำขึ้นใช้เอง โดยใช้ซอล์กแซในสารละลายอิมตัวเองต่างทับทิม ผึ่งให้แห้ง แล้วนำไปบรรจุถุงพลาสติกขนาด 3x3 นิ้ว ถุงละ 25 กรัม เจาะรูที่ถุงเพื่อให้ดูดซับสารเอทิลีนได้ แล้วห่อด้วยกระดาษเพื่อป้องกันการเสียดสีกับช่อดอก ปริมาณที่ใช้ 1-2 ถุง ต่อกล้วยไม้ 10 ช่อ ควรวางสารดูดซับไว้ใกล้ช่อดอกกล้วยไม้มากที่สุด



ภาพที่ 2.12 การบรรจุหีบห่อ

ภาพโดย : สุนิษา แสงบุญ (ถ่ายเมื่อ 29 พฤศจิกายน พ.ศ. 2558)

(1.10.4) การบรรจุหีบห่อ กล้วยไม้ที่บรรจุในภาชนะเดียวกันควรเป็น กล้วยไม้สกุลเดียวกัน มีสายพันธุ์ชั้นคุณภาพ สี และขนาดช่อดอกอยู่ในระดับเดียวกัน ลักษณะการ บรรจุกล้วยไม้ที่ดีไม่ควรแน่นจนทำให้กล้วยไม้เสียหาย วัสดุที่ใช้บรรจุมีคุณภาพดี สะอาด ไม่มีกลิ่น และสิ่งแปลกปลอมและสามารถป้องกันความเสียหาย อันจะมีผลกระทบต่อคุณภาพกล้วยไม้ได้

2.4.3 บรรจุภัณฑ์เพื่อการจัดจำหน่าย

ขนาดของกล่องบรรจุดอกกล้วยไม้ที่เหมาะสมออกแบบโดยศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย กล่องบรรจุกล้วยไม้ ประกอบด้วย

2.4.3.1 กล่องบรรจุกล้วยไม้ (กล่องวางขาย) เป็นหีบห่อสำหรับผู้บริโภคคนสุดท้าย (Consumer Packages) มีขนาดบรรจุกล่องละ 20, 40, 60 หรือ 80 ช่อ

2.4.3.2 ขนาดกล่องบรรจุกล้วยไม้ได้ 80 ช่อ เหมาะสำหรับการบรรจุกล้วยไม้ที่มีความยาว ช่อไม่เกิน 550 มิลลิเมตร ขนาด 580 x 380 x 74 มิลลิเมตร มีน้ำหนักสุทธิ 1.2 กิโลกรัม

2.4.3.3 ขนาดกล่องบรรจุกล้วยไม้ได้ 40 ช่อ ขนาด 580 x 190 x 74 มิลลิเมตร มีน้ำหนัก สุทธิ 720 กรัม

2.4.3.4 กล่องเพื่อการขนส่ง เป็นกล่องขนาดใหญ่ไว้ใส่บรรจุภัณฑ์กล้วยไม้อีกชั้นหนึ่ง ใช้ สำหรับการขายส่ง (Non-retail Containers) กล่องเพื่อการขนส่งขนาดมาตรฐาน 600 x 400 x 390 มิลลิเมตร บรรจุกล้วยไม้ได้ 5-10 กล่อง

2.4.4 การแสดงเครื่องหมายหรือฉลากข้างกล่องบรรจุภัณฑ์

การระบุข้อความข้างกล่องบรรจุภัณฑ์ ข้อความข้างกล่องบรรจุภัณฑ์ควรแสดงรายละเอียด ต่างอย่างชัดเจน อ่านง่าย พิมพ์ด้วยหมึกหรือใช้วิธีประทับตราที่ติดทน และไม่หลุดลอกง่าย

2.4.4.1 การแสดงเครื่องหมายหรือฉลากข้างกล่องบรรจุภัณฑ์กล้วยไม้แบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่ บรรจุภัณฑ์สำหรับผู้บริโภค บรรจุภัณฑ์สำหรับผู้ขายส่งและบรรจุภัณฑ์สำหรับผู้ส่งออก

ตารางที่ 2.7 แสดงการระบุข้อความข้างกล่องบรรจุภัณฑ์

ข้อความที่ต้องระบุ ข้างกล่องบรรจุภัณฑ์	บรรจุภัณฑ์ สำหรับผู้บริโภค	บรรจุภัณฑ์ สำหรับผู้ขายส่ง	บรรจุภัณฑ์ สำหรับผู้ส่งออก
ประเภทของผลผลิต “กล้วยไม้” และหรือ “ชื่อพันธุ์กล้วยไม้”	✓	✓	✓
ชั้นคุณภาพและชั้นขนาด	✓	✓	✓
จำนวนและหรือหน่วยบรรจุ	✓	✓	✓
ข้อมูลผู้ขายส่ง ได้แก่ ชื่อ ที่อยู่ สถานที่บรรจุ	-	✓	-
ข้อมูลผู้ส่งออก ได้แก่ ชื่อ ที่อยู่ ประเทศ	-	-	✓

2.4.4.2 การเลือกใช้ภาษาในการระบุข้อความข้างกล่องบรรจุภัณฑ์ มีข้อความภาษาไทย และหรือภาษาราชการของประเทศคู่ค้าระบุไว้อย่างชัดเจนและอ่านง่าย

2.4.4.3 การแสดงเครื่องหมายการตรวจสอบทางราชการหรือเครื่องหมายรับรอง ให้เป็นไปตามกฎเกณฑ์และเงื่อนไขของหน่วยตรวจสอบหรือหน่วยรับรองที่ได้รับการยอมรับจากกระทรวง เกษตรและสหกรณ์

2.4.5 การเก็บรักษาระหว่างรอการขนส่ง

การเก็บรักษากล้วยไม้ที่ดีที่สุด คือ การเก็บรักษาไว้ในห้องเย็นที่อุณหภูมิ 12 องศาเซลเซียส ซึ่งจะช่วยให้การหายใจของพืชช้าลงและลดการสร้างเอทิลีน กล้วยไม้จึงยังคงความสดอยู่

2.4.6 การขนส่งกล้วยไม้ไปยังสนามบิน

การขนส่งที่ถูกวิธีจะช่วยลดความสูญเสียของกล้วยไม้ พาหนะสำหรับการขนส่งอาจใช้ รถยนต์ธรรมดา หรือรถยนต์ธรรมดา หรือรถยนต์ห้องเย็น ช่างลงทุนมากในช่วงแรก แต่กล้วยไม้ที่ขนส่งด้วยรถยนต์ห้องเย็น จะอยู่ในสภาพที่สดและมีคุณภาพดีกว่า

ระหว่างการขนส่ง ผู้ส่งออกควรคำนึงถึงการถ่ายเทอากาศรอบๆกล่องกล้วยไม้ ไม่บรรจุจนเต็ม ให้เว้นที่ว่างระหว่างกล่องและเหลือพื้นที่ว่างบริเวณผนัง เพื่อให้ลมเย็นหมุนเวียนไปยังสินค้าได้อย่างทั่วถึงผู้ส่งออกควรตรวจสอบให้แน่ใจว่า อุณหภูมิของเครื่องทำความเย็นทำงานอยู่ระหว่าง 10-12 องศาเซลเซียส

2.4.7 ข้อกำหนดเรื่องคุณภาพ (Provisions Concerning Quality) และมาตรฐานกล้วยไม้ตัดดอกของไทย

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ได้จัดทำมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกอช. 5000-2547) เรื่อง กล้วยไม้ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงคุณภาพ การอำนวยความสะดวกทางการค้าและการคุ้มครองผู้บริโภค โดยได้กำหนดคุณภาพของกล้วยไม้สดตัดดอกเพื่อการส่งออก 5 สายพันธุ์ คือ กล้วยไม้สกุลหวาย (*Dendrobium* spp.) สกุลออนดิเซียม (*Oncidium* spp.) สกุลอะแรนด้า (*Aranda* spp.) สกุลม็อคคาร่า (*Mokara* spp.) และสกุลแวนด้า (*Vanda* spp.) ดังนี้

2.4.7.1 ข้อกำหนดเรื่องคุณภาพขั้นต่ำ (Minimum Requirements)

กล้วยไม้ทุกชั้นมาตรฐานต้องมีลักษณะตรงตามพันธุ์ ช่อดอกสด สะอาด ไม่มีรอยตำหนิที่เด่นชัด ก้านช่อดอกแข็งแรง ไม่เหี่ยวเฉาปราศจากโรคและแมลงศัตรูทำลาย ผ่านการปฏิบัติอย่างถูกต้องตามกระบวนการเก็บเกี่ยวด้วยความระมัดระวัง การดูแลหลังการเก็บเกี่ยวและการบรรจุหีบห่ออยู่ในสภาพที่ยอมรับได้เมื่อถึงปลายทาง

(1.) การแบ่งชั้นคุณภาพ (Classification)

กล้วยไม้ตามมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ แบ่งเป็น 3 ชั้นคุณภาพ ประกอบด้วย

(1.1) ชั้นพิเศษ (Extra Class) เป็นกล้วยไม้ที่มีคุณภาพดีที่สุดคือ ช่อดอกสมบูรณ์ แข็งแรง ไม่มีรอยตำหนิ ไม่มีดอกกร่วง ปลอดภัยจากศัตรูพืชและปลอดภัยจากความเสียหายอันเนื่องมาจากศัตรูพืช

(1.2) ชั้นหนึ่ง (Class I) เป็นกล้วยไม้ที่มีคุณภาพดี การตรวจสอบไม่พบศัตรูพืช ดอกมีรอยตำหนิได้เล็กน้อย แต่ต้องไม่มีกระทบต่อคุณภาพ

(1.3) ชั้นสอง (Class II) เป็นกล้วยไม้ที่ไม่เข้าชั้นคุณภาพที่สูงกว่าแต่มีคุณภาพขั้นต่ำตามข้อกำหนดเรื่องคุณภาพต่ำ และไม่รวมดอกกล้วยไม้ที่มีรอยตำหนิเด่นชัด

2.4.8 ข้อกำหนดเรื่องขนาด

การกำหนดขนาดกล้วยไม้แต่ละสกุลพิจารณาจากความยาวช่อดอกจำนวนดอกบานต่อช่อ ซึ่งในแต่ละชั้นคุณภาพเป็นไปตามรายละเอียดในตารางที่ 2.8 - 2.11

ตารางที่ 2.8 แสดงขนาดกล้วยไม้สกุลหวาย

ลักษณะ	ช้อยาวพิเศษ	ช้อยาว	ช่อสั้น	ช่อสั้นสุด
ความยาวช่อดอก	ไม่น้อยกว่า 55 เซนติเมตร	ไม่น้อยกว่า 45 เซนติเมตร	ไม่น้อยกว่า 35 เซนติเมตร	ไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร
จำนวนดอกต่อช่อ	ไม่น้อยกว่า 12 ดอก	ไม่น้อยกว่า 10 ดอก	ไม่น้อยกว่า 8 ดอก	ไม่น้อยกว่า 6 ดอก
จำนวนดอกบานต่อช่อ	ไม่น้อยกว่า 7 ดอก	ไม่น้อยกว่า 6 ดอก	ไม่น้อยกว่า 5 ดอก	ไม่น้อยกว่า 4 ดอก

ตารางที่ 2.9 แสดงขนาดกล้วยไม้สกุลออนดิเซียม

ลักษณะ	ช้อยาวพิเศษ	ช้อยาว	ช่อสั้น
ความยาวช่อดอก	ไม่น้อยกว่า 70 เซนติเมตร	ไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร	ไม่น้อยกว่า 40 เซนติเมตร
จำนวนดอกบานต่อช่อ	ไม่น้อยกว่า 2 ใน 5 ของจำนวนดอกทั้งหมด		

ตารางที่ 2.10 แสดงขนาดกล้วยไม้สกุลอะแรนต้าและมือคคาร่า

ลักษณะ	ช้อยาวพิเศษ	ช้อยาว	ช่อสั้น
ความยาวช่อดอก	ไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร	ไม่น้อยกว่า 40 เซนติเมตร	ไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร
จำนวนดอกบานต่อช่อ	ไม่น้อยกว่า 4 ใน 5 ของจำนวนดอกทั้งหมด		

ตารางที่ 2.11 แสดงขนาดกล้วยไม้สกุลแวนด้า

ลักษณะ	ช้อยาวพิเศษ	ช้อยาว	ช่อสั้น
ความยาวช่อดอก	ไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร	ไม่น้อยกว่า 40 เซนติเมตร	ไม่น้อยกว่า 25 เซนติเมตร
จำนวนดอกต่อช่อ	ไม่น้อยกว่า 12 ดอก	ไม่น้อยกว่า 9 ดอก	ไม่น้อยกว่า 7 ดอก
จำนวนดอกบานต่อช่อ	ไม่น้อยกว่า 9 ดอก	ไม่น้อยกว่า 7 ดอก	ไม่น้อยกว่า 5 ดอก

สำหรับข้อกำหนดเกี่ยวกับการบรรจุและการจัดเรียงเสนอนั้นกล้วยไม้ที่บรรจุในแต่ละภาชนะต้องมีความสม่ำเสมอทั้งในเรื่องของพันธุ์คุณภาพ สี และขนาดส่วนของดอกกล้วยไม้ที่มองเห็น

ในภาชนะบรรจุต้องเป็นตัวแทนของผลิตภัณฑ์ทั้งหมด การบรรจุต้องสามารถเก็บรักษาคุณภาพกล้วยไม้ได้เป็นอย่างดี วัสดุที่ใช้ในการบรรจุต้องมีคุณภาพ สะอาดเพื่อป้องกันความเสียหายซึ่งอาจจะมีผลต่อกล้วยไม้และบรรจุภัณฑ์จะต้องมีคุณภาพถูกสุขลักษณะทนทานต่อการปฏิบัติการขนส่ง เพื่อรักษาคุณภาพของกล้วยไม้

2.4.8.1 ข้อกำหนดเรื่องเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนในเรื่องคุณภาพและขนาดความยาวช่อดอก ที่ยอมรับได้ในแต่ละภาชนะบรรจุ

2.4.9 การส่งออกกล้วยไม้ทางเครื่องบิน

การส่งออกกล้วยไม้ไปต่างประเทศใช้วิธีการขนส่งทางเครื่องบินเป็นหลัก แต่ผู้ส่งออกมักประสบปัญหาในเรื่องพื้นที่ระวางขนส่งทางอากาศไม่เพียงพอ และค่าธรรมเนียมสูงขึ้น ซึ่งก่อนทำการส่งออกผู้ประกอบการต้องจองเครื่องบินไว้ล่วงหน้าเพื่อป้องกันปัญหาสินค้าตกค้าง ณ จุดส่งออก

โดยปกติการขนส่งทางเครื่องบินไปแถบเอเชียใช้เวลาประมาณ 3-10 ชั่วโมง เช่น เที่ยวบินจากประเทศไทยไปประเทศญี่ปุ่นใช้เวลาประมาณ 4-7 ชั่วโมง ไปประเทศสิงคโปร์ใช้เวลาประมาณ 2.20 ชั่วโมง ไปสาธารณรัฐประชาชนจีนใช้เวลาประมาณ 3.30 ชั่วโมง ส่วนประเทศในแถบยุโรป กรณีเป็นเที่ยวบินตรงใช้เวลาประมาณ 17 ชั่วโมง นอกจากนี้ผู้ส่งออกยังควรเผื่อเวลาสำหรับเจ้าหน้าที่ของแต่ละประเทศตรวจสอบคุณภาพกล้วยไม้่อีกประมาณ 1 วันทำการ และเผื่อเวลาในกรณีที่เที่ยวบินขนส่งไปถึงในเวลาที่ย่ำแย่กักกันพืชปิดทำการ ทำให้ลูกค้ารับของได้ในวันถัดไป

2.4.9.1 กฎระเบียบและภาษีนำเข้าของประเทศคู่ค้า

กฎระเบียบและภาษีนำเข้ากล้วยไม้ จะแตกต่างกันไปตามนโยบายของแต่ละประเทศและมักเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอผู้ประกอบการจึงควรตรวจสอบรายละเอียดก่อนส่งออก โดยศึกษาข้อมูลได้จากสำนักงานส่งเสริมการค้าในต่างประเทศประจำประเทศนั้นๆหรือกรมการส่งออก

2.5 พลศาสตร์การบรรจุ

2.5.1 อันตรายที่เกิดจากสิ่งแวดล้อม (Environmental Hazards)

ในประเทศสหรัฐอเมริกาได้มีการประมาณความเสียหายที่เกิดจากการขนส่ง และกระจายสินค้า มีมูลค่าสูงถึง \$ 10,000,000,000 ต่อปี ฉะนั้นจึงมีการศึกษาเฉพาะทางเกี่ยวกับการขนส่งบรรจุภัณฑ์มากขึ้นโดยเฉพาะความเสียหายที่เกิดขึ้นจากการกดทับ (Compression) การกระแทก (Shock) และการสั่นสะเทือน (Vibration)จากการขนส่งสินค้า

การกดทับหรือแรงกด หมายถึง แรงที่มากที่สุดที่กดทับสินค้า เช่น การวางซ้อนกันของสินค้า ในระหว่างการขนส่ง หรือภายในคลังสินค้า โดยกล่องที่อยู่ใบบางสุดจะรับแรงกดทับมากที่สุดขึ้นอยู่กับน้ำหนักของกล่องและสินค้าที่กดทับอยู่ด้านบน

การกระแทก คือ แรงกระแทกที่เกิดขึ้นอย่างรุนแรงในทันทีทันใดที่เกิดกับสินค้า เช่น การตก กระแทก

การสั่นสะเทือน หมายถึง การเคลื่อนที่อย่างต่อเนื่อง แต่แรงที่เกิดขึ้นจากการสั่นสะเทือนไม่รุนแรงเท่ากับแรงที่เกิดจากการกระแทกในระหว่างการขนส่ง ดังนั้น การเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับสินค้าในการขนส่งจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง

ความเสียหายทั้งหมดที่เกิดขึ้นในระหว่างการขนส่งอาจเกิดขึ้นจากสินค้ามีการบรรจุหีบห่อไม่เพียงพอ หรือไม่เหมาะสมในการที่จะป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นอย่างไรก็ตาม ในบางกรณีมีการใช้การบรรจุหีบห่อที่มากเกินไปในสินค้าบางประเภท ในปัจจุบันมีแนวโน้มที่จะบรรจุหีบห่อสินค้าโดยการ ใช้บรรจุภัณฑ์ให้น้อยที่สุด และเหมาะสมที่จะป้องกันความเสียหายให้ได้แก่สินค้าได้อย่างเพียงพอ ถ้าสินค้ามีการบรรจุหีบห่อน้อยเกินไป (Under Packaging) จะทำให้สินค้าเสียหายเป็นจำนวนมาก แต่ ถ้ามีการใช้บรรจุภัณฑ์มากเกินไป (Over Packaging) จะไปเพิ่มต้นทุนการผลิต และการขนส่ง โดย ผู้บริโภคต้องเป็นผู้แบกรับภาระค่าขนส่งและค่ากำจัดขยะสำหรับบรรจุภัณฑ์นั้น เพื่อให้ได้การปกป้องสินค้าที่เหมาะสม จึงต้องมีการศึกษาการจัดการอันตรายของสิ่งล่อมที่เกิดจากการขนส่งและการกระจายสินค้า

2.5.2 อันตรายจากสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการขนส่ง/การกระจายสินค้า

2.5.2.1 แรงกด (Compression)

บรรจุภัณฑ์จะต้องถูกออกแบบให้สามารถป้องกันสินค้าจากแรงกด ซึ่งเกิดขึ้นในระหว่างการเก็บรักษาและการขนส่งได้ ตัวอย่างเช่น กล่องที่ถูกวางอยู่ชั้นล่างสุดในการวางซ้อนกันบนท้ายรถบรรทุก หรือในคลังสินค้า อาจได้รับแรงกดทับหลายเท่าเมื่อเทียบกับน้ำหนักของตัวเอง หากจากนั้นในกรณีการขนส่งโดยรถบรรทุก แรงกดนี้เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา และจะมีแรงกดมากที่สุดเมื่อสภาพถนนไม่ดี เช่น ถนนเป็นหลุมเป็นบ่อ ในส่วนของการเก็บสินค้าในโกดัง หรือคลังสินค้านั้นแรงกดที่กระทำต่อผลิตภัณฑ์ค่อนข้างคงที่อย่างไรก็ดีสภาวะอากาศ ณ บริเวณที่เก็บสินค้าและระยะเวลาในการเก็บรักษา จะเป็นตัวแปรที่มีผลต่อความแข็งแรงของกล่องกระดาษ ปัจจุบันต่างๆ เหล่านี้จะถูกนำมาใช้พิจารณาในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ด้วย เป็นตัวอย่างกล่องกระดาษลูกฟูกที่เกิดการเสียรูปและสูญเสียความแข็งแรงของกล่องเนื่องจากการกดทับ สาเหตุเกิดจากการออกแบบกล่องกระดาษลูกฟูกที่ไม่เหมาะสม

นอกจากนั้นลักษณะการจัดเก็บกล่องกระดาษลูกฟูกในคลังสินค้านก่อนการใช้งานก็มีผลต่อความแข็งแรงของกล่องกระดาษลูกฟูกด้วย เป็นตัวอย่างการวางซ้อนของกล่องกระดาษลูกฟูกที่ไม่เหมาะสมในคลังสินค้า ทำให้กล่องกระดาษลูกฟูกสูญเสียความแข็งแรงไปบางส่วน

2.5.2.2 แรงกระแทก (Snock)

แรงกระแทกส่วนมากเกิดจากการตกกระแทก ความเสียหายขึ้นอยู่กับสินค้าว่ามีความเปราะบางเพียงใด และนอกจากนั้นพื้นที่ตกกระทบมีความแข็งแค่ไหน หากมีการใช้วัสดุกันกระแทก (Cushion) ร่วมด้วย เช่น โฟม พลาสติก กระดาษ กระดาษลูกฟูก Bubble Wrap ในกรณีของสินค้าที่แตกง่าย วัสดุกันกระแทกจะเป็นตัวช่วยลดแรงกระแทกที่เกิดขึ้นทำให้มีค่าน้อยกว่าจุดที่ให้สินค้าแตกหักเสียหาย สำหรับผลิตภัณฑ์แก้วบางชนิดมีการเคลือบผิวหรือหุ้มผลิตภัณฑ์เพื่อลดการแตกหักเสียหาย นอกจากนั้นแรงกระแทกยังเกิดขึ้นกับสินค้าทางด้านข้างด้วย เช่น การเลื่อนกล่องจากรถบรรทุกลงพื้นโดยใช้กระดาษเอียง การกระแทกกันของสินค้าการที่รถหยุดกะทันหัน ในปัจจุบันมาตรฐานสำหรับการทดสอบการป้องกันแรงกระแทกโดยใช้วัสดุกันกระแทกนั้นได้รับการพิสูจน์และเป็นที่ยอมรับกันทั่วไป

2.6 หลักการออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์เพื่อการส่งออก

หลักและวิธีการออกแบบบรรจุภัณฑ์อาจแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ

2.6.1 การออกแบบทางด้านวัสดุและโครงสร้าง

การออกแบบโครงสร้าง (Construction Design) การออกแบบโครงสร้างหมายถึง การกำหนดลักษณะ รูปร่าง รูปทรง ขนาดและปริมาตร ของวัสดุที่จะนำมาผลิต และประกอบกันเป็นภาชนะบรรจุให้มีความเหมาะสมกับหน้าที่ประโยชน์ใช้สอย ตลอดจนกรรมวิธีการผลิต การบรรจุ การเก็บรักษาและการขนส่ง การออกแบบโครงสร้างของบรรจุภัณฑ์นั้น ผู้ออกแบบจะมีบทบาทสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ในขั้นตอนการออกแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์นี้ นักออกแบบจะต้องใช้ข้อมูลในหลายๆด้าน เช่น สภาวะของการตลาด อุปนิสัยของผู้บริโภค รวมทั้งกลุ่มเป้าหมายของสินค้า เช่น เพศ อายุ ฐานะ การศึกษา ตลอดจนความคิดเห็นที่มีผลและความรู้สึกที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ของเดิม หรือของคู่แข่งในตลาดและในความเป็นไปได้ในด้านเทคนิคของการผลิต การวางจำหน่าย เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการออกแบบบรรจุภัณฑ์สินค้าได้อย่างเหมาะสมต่อไป

2.6.2 การออกแบบกราฟิก

การออกแบบกราฟิก (Graphic Design) นักออกแบบกราฟิก (Graphic Designer) โดยทั่วไปส่วนใหญ่ทำหน้าที่ออกแบบเกี่ยวกับข้อความ และรายละเอียด (Information) ที่จะทำหน้าที่สื่อสารภาพและข้อความให้กับผู้บริโภค นักออกแบบจะทำหน้าที่ออกแบบลักษณะของตัวอักษร (Typography) สัญลักษณ์และเครื่องหมาย (Sign & Symbol) ภาพประกอบ (Illustration) และภาพถ่าย (Photography) ทั้งนี้เพื่อเป็นการสื่อความหมายทางตา (Visual Communication) บางครั้งก็มีการผสมผสานเทคนิคต่างๆเข้าด้วยกันเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ นอกจากหน้าที่หลัก

ในการออกแบบแล้ว นักออกแบบกราฟิกยังมีความพยายามที่จะแก้ไขปัญหาทางภาพ สร้างความเหมาะสมให้กับสินค้า เพิ่มความหรูหราและมูลค่าของผลิตภัณฑ์ในขบวนการการออกแบบบางครั้งอาจจะง่ายเพียงการเลือกใช้สีเพียงสีเดียวหรืออาจมีกระบวนการที่ซับซ้อนยุ่งยากเช่นการวางรูปแบบ (Formatting) นับตั้งแต่ขั้นตอนการเลือกใช้ตัวอักษร ลวดลายที่เหมาะสมกับต้นทุนทางการผลิต แนวความคิดของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการให้ผู้บริโภคเกิดความรู้สึก ปัญหาแต่ละปัญหาย่อมมีข้อแตกต่างกันอย่างน่าทึ่ง

2.6.2.1 หน้าที่หลักของกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์

การออกแบบกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์ สามารถสื่อสาร สื่อความหมาย ความเข้าใจ ทางด้านจิตวิทยา (Psychological Effects) ต่อผู้บริโภค เช่น กระตุ้นความสนใจ การให้มโนภาพถึงสรรพคุณ ประโยชน์ของผลิตภัณฑ์ การกระตุ้นให้เกิดความทรงจำ บุคลิกของสินค้ายี่ห้อผลิตภัณฑ์ ผู้ผลิต ฯลฯ การออกแบบกราฟิกบน ส่วนใหญ่อาจสร้างสรรค์ได้บนฉลาก ของ ลวดลายบนตัวกล่องผลิตภัณฑ์ ขวด โดยอาศัยหลักการออกแบบกราฟิกตามต่อเนื่องและสีสัน มีดังต่อไปนี้

- (1) สร้างทัศนคติที่ดีงามต่อผลิตภัณฑ์
- (2) การชี้้นำให้ผู้บริโภคทราบถึง ชนิดและประเภทของผลิตภัณฑ์
- (3) การแสดงเอกลักษณ์เฉพาะของสินค้า
- (4) การแสดงสรรพคุณและวิธีใช้ของผลิตภัณฑ์

แต่เดิมผู้บริโภคเน้นความไว้วางใจกับสินค้าที่ตนเคยใช้ (Brand Loyalty) แต่ในปัจจุบันสินค้าชนิดเดียวกันถูกผลิตมากขึ้น มีการแข่งขันกันด้วยคุณภาพ ประสิทธิภาพ ประโยชน์ ราคา การแจกแถม โดยเฉพาะอย่างยิ่งมีการโฆษณาประชาสัมพันธ์กันอยู่ตลอดเวลา โดยเฉพาะในสินค้าอุปโภค (Consumer Product) ข้างมีการลงทุนงบประมาณในการโฆษณาเป็นจำนวนเงินมาก จุดนี้เองเป็นที่มาของการเพิ่มมูลค่าของสินค้าโดยการใส่บรรจุภัณฑ์ ซึ่งนอกเหนือจากประโยชน์ใช้สอยแล้ว การออกแบบบรรจุภัณฑ์ยังช่วยให้เกิดเกิดความสะดุดตา สร้าง Brand Image หรือภาพพจน์ทางการตลาด โดยจะต้องสร้างให้ถูกรสนิยมของกลุ่มเป้าหมาย ยิ่งละเอียดได้มากเท่าไร ยิ่งเป็นการดีต่อการขายสินค้า การออกแบบกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์เสมือนเป็นตัวแทนของกระบวนการส่งเสริมการขายทางการตลาด ณ จุดขาย ที่สามารถจับต้องได้ ทำหน้าที่เป็นสื่อโฆษณาได้อย่างดีเยี่ยม รูปทรงของเปรียบได้กับตัวโครงร่างกายของมนุษย์ สีที่ออกแบบเปรียบเสมือนผิวหนังของมนุษย์ คำบรรยายเปรียบได้กับปากที่กล่าวแจ้งสรรพคุณซึ่งเราจะเขียนเป็นสมการดังนี้ การออกแบบ = คำบรรยาย + สัญลักษณ์ + ภาพพจน์ เนื่องจากการออกแบบภาพพจน์เป็นศิลปะอย่างหนึ่งซึ่งอาจแสดงออกได้ด้วย จุด เส้น สี รูปวาด และรูปถ่าย ผสมผสานกันเป็นพาณิชย์ศิลป์บนบรรจุภัณฑ์ ด้วยหลักการง่ายๆ 4 ประการ คือ SAFE

S คือ เข้าใจง่าย สบายตา

A คือ มีความสวยงาม ชวนมอง

F คือ ใช้งานง่าย สะดวก

E คือ ต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายที่เหมาะสม

2.6.2.2 ข้อพิจารณาในการออกแบบกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์

บรรจุภัณฑ์ที่ดีนั้นต้องสามารถผลิตและนำไปบรรจุได้ด้วยวิธีการที่สะดวกประหยัดและรวดเร็ว โดยข้อพิจารณาในการออกแบบกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์มีข้อพิจารณาดังต่อไปนี้

(1) ลักษณะของสินค้า คุณสมบัติทางกายภาพ ประกอบด้วย ขนาด รูปทรงแปริมาตร ส่วนประกอบหรือส่วนผสมของแข็งของเหลว ผู้ออกแบบต้องทราบความเหนียวข้นในกรณีที่เป็นของเหลว และต้องรู้น้ำหนัก/ปริมาตรหรือความหนาแน่นสำหรับสินค้าที่เป็นของแข็ง สินค้าที่มีคุณสมบัติทางเคมี สาเหตุที่ทำให้สินค้าเน่าเสียหรือเสื่อมคุณภาพจนไม่เป็นที่ยอมรับได้

(2) ตลาดเป้าหมาย ต้องศึกษาความต้องการของลูกค้าเป้าหมาย เพื่อจะได้เลือกบรรจุภัณฑ์ที่ตรงตามความต้องการของตลาดหรือกลุ่มลูกค้า จำต้องวิเคราะห์จุดยืนของสินค้าและเทียบกับคู่แข่งชั้นที่มีกลุ่มเป้าหมายเดียวกัน เช่นข้อมูลของปริมาณสินค้าที่จะบรรจุขนาด จำนวนบรรจุภัณฑ์ต่อหน่วย

(3) วิธีการจัดจำหน่าย การจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิตไปสู่ผู้บริโภคเลยย่อมต้องการลักษณะหนึ่ง แต่หากจำหน่ายผ่านคนกลาง เป็นคนกลางประเภทใด มีวิธีการซื้อของเข้าร้านอย่างไร พฤติกรรมของร้านค้าย่อมมีอิทธิพลต่อโอกาสขายของผลิตภัณฑ์นั้นๆซึ่งรวมทั้งพิจารณาถึงผลิตภัณฑ์ของคู่แข่งชั้นที่จำหน่ายในแหล่งเดียวกัน

(4) การขนส่ง มีหลายวิธีและใช้พาหนะต่างกัน รวมทั้งระยะทางในการขนส่งความทนทานและความแข็งแรงของบรรจุภัณฑ์ การคำนึงถึงวิธีที่จะใช้ในการขนส่งก็เพื่อพิจารณาเปรียบเทียบให้เกิดผลเสียน้อยที่สุด รวมถึงความประหยัดและปัจจัยเรื่องสภาพดินฟ้า อากาศด้วย

(5) การเก็บรักษาและการเลือกบรรจุภัณฑ์จะต้องพิจารณาถึงวิธีในการเก็บรักษาสภาพของสถานที่เก็บรักษา รวมทั้งวิธีการเคลื่อนย้ายในสถานที่เก็บรักษาด้วย

(6) ลักษณะการนำไปใช้งานต้องสะดวก ประหยัด เวลา แรงงาน และค่าใช้จ่าย

(7) ต้นทุนของบรรจุภัณฑ์ ปัจจัยที่จะต้องคำนึงถึงเป็นอย่างมากและจะต้องคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อยอดขายหรือความสูญเสียค่าใช้จ่ายอื่นๆด้วย บรรจุภัณฑ์ที่ดีอาจต้องจ่ายสูงแต่ดึงดูดความสนใจผู้ซื้อ การบรรจุที่สะดวกรวดเร็ว เสียหายน้อยและประหยัดต้นทุนการผลิต

(8) บทบัญญัติด้านกฎหมายเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์ที่ชัดเจนคือ กฎระเบียบและข้อบังคับเกี่ยวกับฉลาก การออกแบบกราฟิกของผลิตภัณฑ์ ต้องเป็นไปตามข้อบังคับและยังต้องศึกษาการใช้สัญลักษณ์เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและกฎระเบียบข้อบังคับเกี่ยวกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์

(9) ผลกระทบต่อสังคม ปัญหาที่ยังมิได้รับการแก้ไขอย่างจริงจัง คือ ผลกระทบต่อระบบนิเวศวิทยา (Ecology) เกี่ยวกับการทำงานยากของบรรจุภัณฑ์ และมูลเหตุที่ต้องมีการพัฒนาบรรจุภัณฑ์

2.6.2.3 ส่วนประกอบโดยทั่วไปของการออกแบบกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์ ประกอบด้วย

(1) สัญลักษณ์หรือโลโก้ของสินค้า (Logo) หมายถึง สัญลักษณ์ที่ใช้แทนผลิตภัณฑ์ขึ้นนั้นโดยอาจจะมีหรือไม่มีก็ได้ แล้วแต่ผลิตภัณฑ์ซึ่งบางครั้งอาจใช้ชื่อแทนโลโก้

(2) สัญลักษณ์ของผู้ผลิตที่เป็นโลโก้ (Trade mark) ซึ่งได้รับการจดทะเบียนการค้าเป็นที่เรียบร้อย มักเป็นตราสัญลักษณ์ของผู้ผลิต โดยจะต้องมีชื่อที่อยู่ตามกฎหมาย

(3) ภาพประกอบ กรณีที่บรรจุภัณฑ์จำเป็นที่จะต้องใส่ภาพประกอบ เพื่อความเข้าใจในตัวสินค้าภายในโดยมักจะปรากฏบนบรรจุภัณฑ์ที่มีความทึบมองไม่เห็นภายใน แบ่งออกเป็น

(3.1) ภาพถ่าย เป็นภาพประกอบที่ช่วยให้จินตนาการเกี่ยวกับตัวสินค้าที่อยู่ในบรรจุภัณฑ์ โดยมักมักเป็นสินค้าประเภทอาหาร ภาพถ่ายสามารถสร้างบรรยากาศได้มากขึ้น

(3.2) ภาพวาด เป็นภาพประกอบ ที่มักจะช่วยสร้างภาพพจน์ให้แก่ตัวสินค้าได้มากโดยมีเทคนิคการสร้างสรรคที่แตกต่างกันไป

(4) ข้อความบอกสรรพคุณ มีขนาดข้อความสั้นๆเป็นตัวอักษรที่มีขนาดเล็ก รองลงมาจากชื่อหรือโลโก้ของผลิตภัณฑ์ อาจมีหรือไม่มีก็ได้

(5) ตรารับประกันคุณภาพ เช่น อักษรย่อ ออย. ใช้รับประกันคุณภาพของกระทรวงสาธารณสุข โดยนิยมใช้สินค้าประเภทอาหารและยา ใช้ตัวอักษรย่อ มอก. (มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม) เป็นตรารับประกันคุณภาพจากกระทรวงอุตสาหกรรม ว่าเป็นสินค้าที่ได้มาตรฐานในการผลิตได้สินค้าประเภทอุปโภค บริโภคต่างๆ

(5.1) ข้อความคุณสมบัติ เป็นข้อความรายละเอียดปลีกย่อย สินค้าบางประเภทมีความจำเป็นที่จะต้องระบุข้อความชนิดนี้ตามกฎหมาย โดยทางราชการ เช่น สินค้าประเภทอาหารกระป๋อง จะต้องมียี่ห้อ และสารเคมีปรุงแต่งอาหาร สารกันเสียที่เป็นสื่อผสมกับไว้ที่ฉลาก

(5.2) จำนวนบรรจุ ในทางกฎหมายจะต้องให้ผู้บริโภคทราบถึงจำนวนบรรจุที่แน่ชัดโดยถ้าเป็นของเหลวจะมีหน่วยเป็นลูกบาศก์เซนติเมตร หากเป็นของแข็งจะมีหน่วยเป็นกรัม หรือกิโลกรัม และหากเป็นจำนวนที่นับได้แล้วมีการบรรจุรวมก็ต้องลงข้อความจำนวนบรรจุไว้ด้วย

2.6.2.4 ขั้นตอนการออกแบบกราฟิก

(1) การตั้งจุดมุ่งหมาย ในการตั้งจุดมุ่งหมายในการออกแบบกราฟิกของบรรจุภัณฑ์ มีสิ่งจำเป็นที่ต้องรู้หรือศึกษาข้อมูลคือ ตำแหน่ง (Positioning) ของบรรจุภัณฑ์ของคู่แข่งที่มีอยู่ในตลาดในกรณีที่บรรจุภัณฑ์มีอยู่ในตลาดแล้ว ย่อมทำให้ตั้งจุดมุ่งหมายในการออกแบบได้ง่ายนอกจกตำแหน่งของสินค้าสิ่งที่จะต้องค้นหาออกมา คือ จุดขายหรือ USP (Unique Selling Point) ของสินค้าที่จะโฆษณาบนบรรจุภัณฑ์สองสิ่งนี้เป็นองค์ประกอบสำคัญในการตั้งจุดมุ่งหมายของการออกแบบกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์

(2) การวางแผนและปัจจัยต่างๆที่ได้จากการวิเคราะห์รวบรวมข้อมูลขั้นต้นเพื่อเตรียมร่างจุดมุ่งหมายและขอบเขตการออกแบบพัฒนาบรรจุภัณฑ์ ก่อนที่จะปรับปรุงพัฒนาบรรจุภัณฑ์ อาจวางแผนได้คือ ปรับปรุงพัฒนาให้ฉีกแนวแตกต่างจากคู่แข่งชั้นและปรับปรุงพัฒนาบรรจุภัณฑ์ให้สามารถแข่งขันกับคู่แข่งได้ด้วยบรรจุภัณฑ์ที่ดีกว่าหรือด้วยค่าใช้จ่ายที่ถูกลง

2.6.2.5 องค์ประกอบการออกแบบกราฟิก

รายละเอียดหรือส่วนประกอบบนบรรจุภัณฑ์ จะแสดงออกถึงจิตสำนึกของผู้ผลิตสินค้าและสถานะ (Class) ของบรรจุภัณฑ์ซึ่งสามารถขยับเป็นสื่อโฆษณาระยะยาว ส่วนประกอบที่สำคัญบนบรรจุภัณฑ์อย่างน้อยที่สุด เมื่อมีการเก็บข้อมูลของรายละเอียดต่างๆดังกล่าวมาแล้วจึงเริ่มกระบวนการออกแบบด้วยการเปลี่ยนข้อมูลที่ได้รับมาเป็นกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์โดยมีจุดมุ่งหมายทั่วไปในการออกแบบมีดังนี้

(1) ความโดดเด่น (Stand Out) ภายใต้สภาวะการแข่งขันอย่างรุนแรง ตัวบรรจุภัณฑ์จำเป็นต้องมีการออกแบบให้เด่นสะดุดตา (Catch the Eye) จึงจะมีโอกาสได้รับความสนใจจากกลุ่มเป้าหมายเมื่อวางประกบกันกับบรรจุภัณฑ์ของคู่แข่ง เทคนิคที่ใช้กันมากคือ รูปทรงและขนาดซึ่งเป็นองค์ประกอบพื้นฐานของบรรจุภัณฑ์ของคู่แข่ง เทคนิคที่ใช้กันมากคือ รูปทรงและขนาดซึ่งเป็นองค์ประกอบพื้นฐานของบรรจุภัณฑ์หรืออาจใช้การตั้งตราสินค้าให้เด่น

(2) ตราสินค้าที่แสดงถึงภาพพจน์และความแตกต่าง (Brand Image Differentiate) เป็นความรู้สึกที่จะต้องก่อให้เกิดขึ้นกับกลุ่มเป้าหมายเมื่อมีการสังเกตเห็น แล้วจึงให้อ่านรายละเอียดบนบรรจุภัณฑ์การออกแบบตราภาพพจน์ให้มีความแตกต่าง

(3) ความรู้สึกร่วมที่ดี การออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้ซื้อเกิดความรู้สึกที่ดีต่อศิลปะที่ออกแบบบรรจุภัณฑ์โดยรวม โดยเริ่มจากการก่อให้เกิดความสนใจด้วยความโดดเด่น เปรียบเทียบรายละเอียดต่างๆเพื่อจูงใจให้ตัดสินใจซื้อและจบลงด้วยความรู้สึกดีที่สามารถสนองต่อความต้องการของผู้ซื้อได้จึงก่อให้เกิดการตัดสินใจซื้อ ความรู้สึกอยากเป็นเจ้าของและอยากทดลองสินค้าพร้อมบรรจุภัณฑ์นั้น

2.6.2.6 กลยุทธ์การสื่อความหมายด้วยการออกแบบ A E I O U (ที่มาจากสระในภาษาอังกฤษ)

(1) A = Attractive หมายถึงการสร้างจุดสนใจ โน้มน้าวความสนใจให้กับกลุ่มเป้าหมายให้หันมาหารายละเอียดต่างๆซึ่งมีวิธีการในการสร้างความสนใจดังนี้

(1.1) การเลือกใช้สีสันทัน การใช้สีที่สดหรือสีที่ตัดกันในวงจรสี (Contrast in Color) โดยการเลือกใช้คู่สีตรงข้ามในวงจรสี จะมีผลทำให้เกิดความสะดุดตาได้ง่ายขึ้น

(1.2) การเลือกใช้ภาพประกอบ คือ การใช้ภาพถ่าย ภาพวาด ภาพจากเทคนิคการพิมพ์ภาพสัญลักษณ์ ซึ่งต้องมีการเลือกที่มีความเหมาะสม เช่นภาพถ่าย เหมาะสมกับสินค้าประเภทอาหาร เพื่อแสดงให้เห็นให้ผู้บริโภคเห็นว่าเมื่อนำเอาผลิตภัณฑ์นั้นมาปรุงเป็นอาหาร ก็น่าจะมีค่าน้ำรับประทานอย่างไร เหมือนภาพบนซองหรือกล่องบรรจุภัณฑ์หรือเป็นสินค้าที่ต้องการอธิบายการใช้ให้เข้าใจง่าย อาจเป็นภาพที่ตัดทอนรายละเอียด เช่น รูปทรงเลขาคณิต เพื่อให้เห็นรูปร่างสิ่งที่ต้องการแสดงให้ผู้บริโภคเห็นรายละเอียดต่างๆ

(1.3) การเลือกใช้ตัวอักษร มีบรรจุภัณฑ์หลายประเภทที่ไม่มีภาพประกอบ และอาจมีเพียงข้อความเท่านั้นที่สามารถจะสร้างความสะดุดตาได้ การจัดวางองค์ประกอบ เช่น การวางตะแคงตัวอักษร การวางอักษรล้อมกรอบภาพ การสร้างตัวอักษรให้มีมิติ ลอยออกจากพื้นภาพ

(2) E = Emotion อารมณ์และความรู้สึกจะเป็นไปตามหลักจิตวิทยา ในการสร้างสรรค์องค์ประกอบในการออกแบบ ซึ่งได้แก่จังหวะลีลาของเส้นลักษณะต่างๆ เส้นโค้งที่ทำให้ความรู้สึกนุ่มนวล เคลื่อนไหว เส้นตรง เส้นดิ่ง มักสร้างความแข็งแรง มั่นคง ซึ่งเมื่อเลือกใช้ตามความเหมาะสมกับตัวผลิตภัณฑ์ เพื่อการสื่อความหมาย จะพอทำให้ทราบได้ว่าเป็นบรรจุภัณฑ์สินค้าประเภทใด การเลือกแบบตัวอักษรให้เหมาะสมกับตัวสินค้า เช่น ตัวอักษรแบบคอมพิวเตอร์เหมาะกับสินค้า อิเล็กทรอนิกส์ หรือการเขียนอักษรแบบลายมือ ในสินค้าของใช้ส่วนตัว สื่อสารให้เห็นความเป็นกันเอง ความสบาย สื่อก็เป็นอีกองค์ประกอบที่สร้างอารมณ์รู้สึกให้กับบรรจุภัณฑ์

(3) I = Image การสร้างภาพพจน์ให้กับสินค้า สามารถทำได้ในการออกแบบกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์โดยมีหลักการในการเลือกใช้ตัวอักษรและภาพประกอบดังนี้

(3.1) สี สัน ควรเลือกให้มีความเหมาะสมกับสินค้า เช่น ความหรูหราอาจเลือกใช้สีประเภท Metallic มีการใช้สีเงิน สีทอง ที่ให้ความรู้สึกแวววาว ดูมีราคา หรูหรา

(3.2) แบบตัวอักษร เลือกให้เข้ากับบุคลิกสินค้า เช่น ใช้ตัวอักษรโรมันกับสินค้าที่เก๋ไก๋

(3.3) ภาพประกอบ การเลือกใช้เทคนิคการสร้างภาพเพื่อแสดงภาพพจน์ของสินค้าได้ เช่น การใช้ภาพวาดกับงานที่ต้องการความสดใส ความเป็นธรรมชาติ รสนิยมทางด้านศิลปะ

(3.4) เอกลักษณ์ทางวัฒนธรรมนิยม คือ การนำเอาศิลปะประจำท้องถิ่นที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับบรรจุภัณฑ์ประเภทหัตถกรรม เพื่อต้องการสื่อถึงที่มาหรือภาพพจน์ของวัฒนธรรมนั้นๆ โดยการใช้สีที่แสดงความเป็นพื้นเมืองของภูมิภาคนั้น

(4) O = Operation การจัดระบบในการปฏิบัติงานออกแบบกราฟิก ซึ่งมีกระบวนการดังนี้

(4.1) สรุปข้อมูล ความต้องการ กลยุทธ์ทางการตลาดและจิตวิทยาตามกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการวิเคราะห์ข้อมูล นำเอาข้อมูลดิบที่ได้มาทำการวิเคราะห์ หาผลสรุปที่จะใช้ในงานออกแบบ การเลือกวัสดุ เลือกเทคนิควิธีการที่เหมาะสม

(4.2) การสังเคราะห์ข้อมูล การนำข้อมูลที่ได้มาออกแบบเป็นแบบร่างหลายๆแบบจากนั้นมาประชุม วิเคราะห์ แก้ไข ปรับปรุงหรืออาจทำการออกแบบร่าง ทำหุ่นจำลองเพื่อทดลองการใช้และการสื่อความหมายตลอดจนถามความคิดเห็นจากผู้บริโภค

(5) U = Unity ความเป็นเอกภาพด้วยการออกแบบให้กับสินค้าในเครือบริษัทเดียวกันหรือประเภทสินค้าที่ต้องการให้เป็นชุดเดียวกัน (Cope rate Identity) ที่มีความเหมือนกันทั้งโลโก้ สี สัน รูปแบบ ตัวอักษร การจัดวาง เพื่อเป็นการต่อยอดทางการตลาดแสดงความต่อเนื่องของ

งาน ดังนั้นเมื่อนักออกแบบต้องการออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่มีมากกว่า 1 ชั้น ใน 1 ชุด ซึ่งต้องการให้มีความต่อเนื่อง มีความซ้ำกัน เพื่อให้เกิดความติดตา เมื่омองบนชั้นโชว์สินค้า อาจมีการเปลี่ยนแปลงเฉพาะบางส่วน โดยส่วนมากจะเป็นการเปลี่ยนแปลงเดียวกับสีรูปแบบ องค์ประกอบที่ซ้ำกันโดยยึดหลักเดิมเปลี่ยนแปลงแต่ภาพประกอบกับสี

ภาพประกอบอาจเป็นรูปที่มีความเกี่ยวเนื่องกัน มีมุมมองเดียวกัน แต่แตกต่างกันที่ตัวสินค้าหรือบางครั้งมีรูปแบบเหมือนกันแตกต่างกันที่สี อาจมีสัญลักษณ์ที่เหมือนกัน แต่แตกต่างกันที่สี เรื่องของสีก็มีการเปลี่ยนแปลงมากที่สุด เพราะสีสามารถแสดงถึงความแตกต่างได้ชัดเจน

2.6.2.7 การใช้สีและข้อความบนบรรจุภัณฑ์

การใช้สีตกแต่งผิวด้านนอกของบรรจุภัณฑ์ เพื่อก่อให้เกิดความสวยงามและช่วยให้หาดึงดูดความสนใจของผู้บริโภคเกิดความสะดุดตา บ่งบอกถึงความหมายและประโยชน์ใช้สอยของผลิตภัณฑ์นั้นๆ การกำหนดความหมายจากสีจากความรู้สึกและกำหนดจากมาตรฐานสากลให้ช่วยบอกถึงลักษณะการใช้งานตามประโยชน์ใช้สอยของผลิตภัณฑ์ นอกเหนือจากการใช้สีเพื่อตกแต่งผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นการกำหนดโดยผู้ออกแบบและความนิยมของสภาวะตลาดในปัจจุบันหลักการองค์ประกอบที่สำคัญในการเลือกใช้สีที่ควรคำนึงถึงสำหรับการตกแต่งหีบห่อบรรจุ คือ

- (1) สีต่างๆที่ใช้บนเนื้อที่ของหีบห่อบรรจุควรติดต่อกันอย่างได้เรื่องราวทั้งหมดไม่ขัดกัน
- (2) ขอบเขตของสีที่ใช้บนหีบห่อ แต่ละสีควนประกอบกันแล้วเข้าใจกันได้หรือเป็นคู่กัน
- (3) สีที่ใช้ควรเป็นสีที่ยอมรับของผู้บริโภคในตลาด ถูกต้องตามรสนิยมของผู้บริโภค
- (4) ขอบเขตที่จะทำให้บรรจุภัณฑ์ขัดแย้งหรือไม่เด่นเมื่อเปรียบเทียบกับหีบห่อบรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์คู่แข่ง
- (5) การใช้สีจะต้องดึงดูดความสนใจของผู้บริโภค ในกรณีที่น่าหน่ายในสถานที่ต่างๆเช่น ร้านค้าซูเปอร์มาร์เก็ต ตู้แช่ ชั้นวางสินค้าหรือสถานที่จัดจำหน่ายอื่นๆ
- (6) การใช้สีที่ให้ความดึงดูดสูงสุด ภายใต้แสงสว่างมากซึ่งเป็นภาวะปกติในบ้านค้า
- (7) การใช้สีที่เหมาะสมกับค่านิยมของผู้บริโภคที่เกี่ยวกับประเภทของผลิตภัณฑ์
- (8) ขอบเขตของสีที่สามารถจะทำให้ผู้บริโภคสินค้าเกิดความประทับใจในตลาดสินค้า
- (9) ขอบเขตของสีที่ใช้บนหีบห่อบรรจุ สามารถเข้ากันได้กับสีของสินค้าและการเปลี่ยนแปลงต่างๆเพื่อให้เกิดความประทับใจขึ้นมา
- (10) ขอบเขตของสีที่มีผลต่อราคาของหีบห่อบรรจุ
- (11) การยอมรับของหีบห่อบรรจุต่อผู้บริโภคที่อาจจะดูก้าวร้าวและข่มบรรจุภัณฑ์คู่แข่งเพื่อการจำหน่ายที่เด่นๆอาจจะดูแล้วน่าเบื่อทำให้ส่งเสริมบรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์คู่แข่ง

2.6.2.8 ความสัมพันธ์และอิทธิพลของสีที่มีต่อบรรจุภัณฑ์

- (1) ขนาด (Size)

- (1.1) สีอ่อน (Light Value) ทำให้บรรจุภัณฑ์มีขนาดใหญ่
- (1.2) สีเข้ม (Dark Value) ทำให้บรรจุภัณฑ์มีขนาดเล็กลง
- (2) น้ำหนัก (Weight)
 - (2.1) สีอ่อนและสีร้อน (Warm Color) ทำให้บรรจุภัณฑ์มีน้ำหนักเบา
 - (2.2) สีเข้มและสีเย็น (Cool Color) ทำให้บรรจุภัณฑ์ดูหนัก
- (3) ความแข็งแรง (Stronger)
 - (3.1) สีร้อน ให้ความรู้สึกแข็งแรงมาก
 - (3.2) สีเย็น ให้ความรู้สึกนุ่มนวลและแข็งแรงน้อยกว่า
- (4) อุณหภูมิ (Temperature)
 - (4.1) สีร้อน ให้ความรู้สึกอบอุ่น ตื่นเต้น สนุกสนาน
 - (4.2) สีเย็น ให้ความรู้สึกสบาย สดชื่น เยือกเย็น
- (5) ความสะอาด (Cleaning)
 - (5.1) สีขาว จะให้ความรู้สึกที่สะอาดที่สุด
 - (5.2) สีอ่อน ที่มีการผสมขาว จะให้ความรู้สึกที่นุ่มนวล สะอาดตา มีอนามัย
- (6) ความภูมิฐาน (Dignity)

สีเทา เป็นสีที่ให้ความรู้สึกภูมิฐานมากที่สุด (อาจมีสีโทนร้อนเน้นนิดหน่อยตามปกติ สีที่ใช้ในสำนักงานมักนิยมใช้ สีเทาแกมเขียวหรือสีเทาแกมน้ำเงิน)

2.6.2.9 การใช้สีเพื่อสร้างความทรงจำให้บรรจุภัณฑ์ (The Memory Value of Package)

ผู้ซื้อส่วนใหญ่มักจดจำลักษณะของกล่องบรรจุภัณฑ์ได้มากกว่าตราสัญลักษณ์หรือชื่อ ซึ่งบางครั้งออกเสียงยาก ทำให้ถูกลืม ทั้งนี้เพราะสี จะอยู่ในความทรงจำของคนได้ดีกว่าชื่อหรือเครื่องหมายใดๆในปัจจุบันนี้ผู้ซื้อมักจะจำชื่อได้เพียงเล็กน้อย แต่จะจำว่าตัวบรรจุภัณฑ์มากกว่า เช่น ขนมที่มีกระดาษห่อสีแดง ติดรูปดอกไม้สีเหลือง ซึ่งส่วนใหญ่ก็ไม่ได้จำชื่อหรืออะไรความจำเรื่องภาพ และสีเหล่านี้ทำให้ผู้ซื้อสามารถหยิบบรรจุภัณฑ์ชิ้นนั้นในร้านได้อย่างถูกต้องความจำอาจเกิดจากการดูโฆษณา ซึ่งแสดงให้เห็นภาพของบรรจุภัณฑ์ หรือการที่ผู้บริโภคเคยใช้มาก่อนดังนั้นการออกแบบทำให้เกิดลักษณะที่ผู้ซื้อ ดูแล้วไม่เกิดความสับสน

มีการค้นคว้าเกี่ยวกับความจำในเรื่องสี พบว่า สีน้ำเงินและสีเหลืองจะทำให้สามารถจดจำได้ดีที่สุด เรามักจะจำสิ่งที่ทำให้ตื่นเต้นและแปลกตาไปจากชีวิตประจำวันได้ง่ายสีมีอิทธิพลต่อความทรงจำ สีเขียวจะลืมนง่ายถ้าไม่มีรูปร่างที่แน่นอน ผิดกับสีเหลืองที่หากอยู่บนพื้นเข้มจะสามารถจดจำได้ดีกว่ารูปร่างที่คนสามารถจดจำได้ง่าย คือ รูปวงกลม รูปไข่ สามเหลี่ยมที่มีมุมมน สีเหลี่ยมที่มีด้านยาวด้านหนึ่งเป็นเส้นโค้ง และวิธีการส่งเสริมความจำนั้น ทำได้หลายวิธี

- (1) ใช้สีที่มีความแตกต่างกันมากๆจากคู่แข่ง
- (2) ใช้สีที่แปลกหรือตัดกันมากๆ
- (3) ใช้รูปร่างของลวดลายและการใช้สีที่จดจำได้

(4) ใช้สีที่เหมาะสมกับสินค้าที่บรรจุ

หลักการทั้งหมดที่ได้กล่าวมาในขั้นตอนนี้ ต้องใช้ร่วมกับหลักการในเรื่องจิตวิทยา เช่น บรรจุภัณฑ์ที่ออกแบบมาให้นึกถึงความสดใสของท้องฟ้าสีน้ำเงิน สามารถสร้างความรู้สึกรวดจำได้ดีและสามารถอยู่ในสามารถอยู่ในความทรงจำได้นานกว่า บรรจุภัณฑ์ที่มีตัวอักษร สามารถจดจำได้ดีกว่า และสามารถแยกตัวออกจากบรรจุภัณฑ์อื่นที่วางเรียงรายบนชั้นโหว้ในวงการออกแบบบรรจุภัณฑ์ มีเครื่องมือที่ทดสอบเกี่ยวกับสีเรียกว่า Tashitascope ซึ่งสามารถใช้วัดความเร็วในการอ่าน การรับรู้ข้อมูลบนบรรจุภัณฑ์ โดยวัดหน่วยเป็นเวลาที่ใช้อ่านข้อความ ซึ่งนักทดลอง Karl Borggrafe นำไปใช้ทดสอบวัดความเร็วในการอ่านตัวอักษรขนาด 1.5 ซม. บนกระดาษขนาด 10 x 25 ซม. และทำการรายงานผลการทดสอบตามตัวอย่างตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2.12 รายงานผลการทดสอบวัดความเร็วในการอ่านตัวอักษรขนาด 1.5 ซม. บนกระดาษขนาด 10 x 25 ซม.

สีตัวหนังสือ	บนสีพื้น	วินาที
ดำ	เหลือง	1.31
เหลือง	ดำ	1.34
เขียว	ขาว	1.35
แดง	ขาว	1.36
ดำ	ขาว	1.36
ขาว	น้ำเงิน	1.36
น้ำเงิน	ขาว	1.37
ขาว	ดำ	1.40
เขียว	เหลือง	1.40
ดำ	ส้ม	1.40
แดง	เหลือง	1.41
เหลือง	น้ำเงิน	1.41

2.5.2.10 การใช้ตัวอักษรและตัวพิมพ์

ตัวอักษรหรือตัวพิมพ์จัดว่าเป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญอันดับแรกของการออกแบบ โดยทั่วไปมีการนำตัวอักษรมาใช้ในการออกแบบ โดยแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ

(1) ใช้ตัวอักษรเป็นส่วนดึงดูดตา มีลักษณะตัวอักษรแบบ Display Face เพื่อต้องการตกแต่งหรือการเน้นข้อความข่าวสารให้สามารถดึงดูดความสนใจของผู้ดูผู้อ่านด้วยการใช้ขนาดรูปแบบตัวอักษรที่มีขนาดใหญ่ มีความเด่นเป็นพิเศษ

(2) ใช้ตัวอักษรเป็นส่วนบรรยายหรืออธิบายเนื้อหา คือ การใช้ตัวอักษรเป็น Book face หรือเป็นตัว Text ที่มีขนาดเล็กในลักษณะของการเรียงพิมพ์ข้อความ เพื่อการบรรยายหรืออธิบายส่วนประกอบลึกลับและเนื้อหาที่สื่อสารเผยแพร่ดังนั้นการที่จะนำตัวอักษรมาใช้ในการออกแบบ ผู้ออกแบบควรศึกษาถึงส่วนประกอบของตัวอักษรในภาษาต่างๆ ในเรื่องดังต่อไปนี้

(2.1) รูปแบบตัวอักษร

(2.2) รูปลักษณะของตัวอักษร

(2.3) ขนาดตัวอักษร

2.6.2.11 การพิจารณาเลือกตัวหนังสือในการออกแบบ

(1) ลักษณะรูปร่างตัวหนังสือแต่ละตัว สวยงามน่าพอใจ มีความสูง ความกว้างที่สมดุล สำหรับผู้อ่านทั่วไป (สัดส่วนโดยประมาณ สูง 1 กว้าง 3/5)

(2) การประสมคำบรรทัดเป็นหน้า

(2.1) การประสมคำ ตัวหนังสือทุกตัวต้องเข้ากันได้ และมีช่องไฟเหมาะสม

(2.2) การเรียงบรรทัด ต้องไม่พอมเกินไปเพราะทำให้อ่านไม่สะดวก ช้าและน่าเบื่อ

(2.3) การจัดเรียงบรรทัดเป็นหน้า อย่าวางบรรทัดชิดเกินไป ทำให้อ่านยาก และอ่านพลาดได้ง่าย ควรมีชายหน้าและหลัง เพราะอ่านง่ายกว่าและง่ายต่อการผลิต

(3) Contrast ของตัวหนังสือ เกิดจากความหนักเบาของเส้นและความอ่อนแก่ของแสงสีพื้นกับตัวอักษร

(4) ความเหมาะสมกับผู้อ่าน โดยพิจารณาจากคนที่มีปัญหาทางสายตาเช่น สายตาสั้น สายตายาว ตาบอดสี ก็ต้องเลือกใช้ตัวหนังสือ ให้เหมาะกับสภาพแวดล้อมของที่ใช้อ่านเช่น ที่มีเสียงรบกวนมาก คนพลุกพล่าน อากาศร้อนไป เย็นไป เช่น ตัวหนังสือที่ใช้กับป้ายกลางแจ้งก็必须有 Contrast ของตัวหนังสือมาก เพื่อแข่งสิ่งแวดล้อมในร่มอ่านสบายตา ลด Contrast ให้น้อยลง

(4.1) การวัดตัวพิมพ์ (Type Measurement) แนวตั้งใช้ระบบวัดแบบพอยท์ (Point) โดย 1 พอยท์เท่ากับ 1/72 นิ้ว โดยตัวเลขที่มากขึ้นหมายถึง ขนาดที่สูงขึ้น

(4.2) แนวนอน โดยใช้ระบบวัดความยาวของคอลัมน์เป็นไพกา (Pica) โดย 1 ไพกา มีขนาดเท่ากับ 1/6 นิ้ว และจำนวนขนาดไพกาจะเพิ่มขึ้นตามความยาวที่เพิ่มขึ้น

(4.3) ช่องไฟตัวอักษร (Letter Spacing) จะเข้าไปเกี่ยวข้องกับช่องไฟบริเวณช่องว่างระหว่างตัวอักษรแต่ละตัว รูปทรงตัวอักษรแต่ละชนิดมีความเด่นชัดแตกต่างกัน

(4.4) แนวเส้น (Stroke) ในตัวอักษรประกอบด้วยแนวเส้น 4 แนว การรวมตัวต้องพิจารณาช่องไฟ มีความสม่ำเสมอและให้ความรู้สึกการรับรู้ที่คงไว้ซึ่งปริมาณในการมองเห็น

(5) ปริมาตรทางสายตา (Optical Volume) โดยคำนึงถึงปริมาตรที่มีคุณภาพสมดุลโดยประมาณทางสายตา

(6) มาตรฐานของช่องไฟตัวอักษร (Letter Spacing Scale) การวางช่องไฟตัวอักษรที่ดีควรคำนึงถึงสภาพการมองเห็น (มากกว่าความกว้างของช่องไฟที่มีขนาดเท่ากัน)

(7) เส้นฐาน (Baseline) ตัวอักษรโค้งจะนิยมออกแบบให้สูงกว่าอักษรเส้นตรงเล็กน้อยเพื่อให้มองดูความสูงใกล้เคียงกัน ตัวอักษรโค้งต้องวางให้ต่ำกว่าเส้นฐานเล็กน้อยจึงจะทำให้มองดูเหมือนกับว่าตั้งอยู่บนเส้นฐานพอดีตามสภาพของลักษณะที่เป็นภาพลวงตา (illusion) ของรูปทรง

(8) กรอบ (Margin) ตัวอักษรโค้ง ตัวอักษรเอียงและตัวอักษรเส้นนอนบางตัวควรวางลำเส้นของเล็กน้อย การรับรู้จึงจะให้ความรู้สึกตรงเส้นขอบ ถ้ามีการเว้นวรรคจากบรรทัดก่อนก็ควร

(9) ปรับช่องไฟ (Kerning) การจัดช่องไฟระหว่างอักษร ที่จำเป็นต้องลดช่องไฟให้แคบลงระหว่างตัวอักษร เส้นเอียง การรวมตัวของตัวใหญ่กับตัวเล็กจำเป็นต้องปรับ ช่องไฟจำนวนมาก

(10) เว้นวรรค (Word Spacing) คำต่างๆ เริ่มต้นและลงท้ายด้วยตัวอักษรที่มีรูปร่างต่างกัน การเว้นวรรคควรจัดให้มีความสอดคล้องระหว่างคำ เพื่อให้มองดูแล้วเหมือนกันทั้งหมด ปริมาตรของเว้นวรรคควรปรับเช่นเดียวกับช่องไฟของตัวอักษร (Letter Spacing)

(11) ตัวอักษรหัวเรื่อง (Headline Type) อักษรทุกแบบสามารถจะเป็นตัวอักษรหัวเรื่องโดยขนาดตัวอักษรหัวเรื่องอาจเล็กตั้งแต่ 14 พอยท์ จนถึง 144 พอยท์ หรืออาจโตกว่านั้น

(12) ตัวอักษรเนื้อความ (Body Type) ขนาดประมาณตั้งแต่ 4-14 พอยท์ 8-14 พอยท์ เป็นที่นิยมกันทั่วไป รูปแบบอักษรควรเลือกให้เหมาะสม ตัวอักษรแต่ละแบบมีบุคลิกที่ต่างกัน ตัวอักษรควรเป็นสิ่งเร้ากระตุ้นผู้อ่าน อักษรมากมายนั้นก็ไม่มีที่แบบที่เหมาะสมกับการพิมพ์

2.6.2.12 แบบการจัดตัวอักษร (Type Composition)

การเลือกรูปแบบการจัดตัวอักษร ควรคำนึงถึงการรับรู้ของกลุ่มผู้อ่านด้วย เช่น

(1) แบบชิดซ้าย (Flush Left) แบบชิดซ้ายจะปล่อยให้ทางขวามือไว้ห่างแบบอิสระให้ความรู้สึกความสั้นไหลของคำเป็นธรรมชาติ เป็นที่นิยมของนักออกแบบกราฟิก

(2) แบบปรับซ้ายขวาตรง (Justified) เป็นแบบที่ปรับตัวอักษรให้ได้แนวตรงทั้งซ้ายขวานิยมใช้พิมพ์ในหนังสือและนิตยสาร ไม่ดีตรงที่คำบางคำถูกตัดขาดทำให้ยากต่อการอ่าน

(3) แบบชิดขวา (Flush Right) แบบชิดขวาจะปล่อยให้ทางซ้ายมือไว้ห่างเป็นอิสระให้ความรู้สึกอ่อนแอ ทางซ้ายมือเหมาะสมกับข้อมูลนั้น เช่น คำโฆษณา (AD copy) ระบบธุรกิจ (Business Systems) หัวเรื่อง (Headline) ให้ความสมบูรณ์และช่องไฟที่ดี

(4) แบบศูนย์กลาง (Centered) เป็นการจัดแบบสมดุลภาพ ทั้งขอบซ้ายและขวามือไว้ห่าง ช่องไฟระหว่างคำ แต่ละบรรทัดควรจะมีคามสั้นยาวแตกต่างกัน เพื่อสร้างรูปร่างที่น่าสนใจ อีกทั้งให้ความรู้สึกที่เป็นแบบแผน

(5) แบบรอบขอบภาพ (Contour) ซึ่งเป็นการจัดวางตัวอักษรให้สัมพันธ์กับรูปร่างของสัญลักษณ์ภาพถ่ายเฉพาะรูปร่าง (Silhouette) หรือภาพประกอบให้ความรู้สึกสบายตื้นเด่น

(6) แบบล้อมรอบ (Run Around) เป็นตัวอักษรที่จัดล้อมรอบรูปภาพซึ่งส่วนใหญ่เป็นภาพสี่เหลี่ยม ความยาวของคอลัมน์ แต่ละตอนแตกต่างกันออกไป ส่วนมากเป็นคำบรรยายภาพ

(7) แบบอตุลภาค (Asymmetric) มีสภาพเว้าแหว่งทั้งซ้ายและขวาเป็นแบบหรือการจัดวางที่คาดเดาไม่ได้ ดึงความสนใจในการมองเห็นได้ดี อ่านค่อนข้างยาก นิยมใช้กับข้อความสั้น

(8) แบบแสดงรูปร่าง (Shaped) การจัดตัวอักษรแบบนี้สัมพันธ์ กับทฤษฎีเกส ตอลทีนเรื่องของความสืบเนื่อง (Continuation) สายตาจะมองสืบเนื่องไปตามแนวโค้งหรือแนวเส้นฐานในลักษณะต่างๆ ให้ความรู้สึกในการแสดงได้ดี เป็นการจัดที่หาดูไม่ค่อยได้

(9) แบบรูปธรรม (Vertical Type) ซึ่งเป็นการจัดตัวอักษรให้เกิดรูปร่างของวัตถุหรือรูปร่างอย่าใดอย่างหนึ่งขึ้น เช่น รูปร่างเรขาคณิตหรือนามธรรม ซึ่งสอดคล้องกับคำบรรยายเป็นการช่วยกระตุ้นความหมายของภาษาให้มีศักยภาพกว้างขึ้น

(10) แบบแนวตั้ง (Vertical Type) การจัดตัวอักษรตามแนวตั้งนี้นิยมใช้กับหัวเรื่องบ่อยครั้งที่พบการนำไปใช้อย่างผิดพลาด

(11) แบบเอียง (Inclined Type) โดยการจัดเอียงมุมเปลี่ยนไปตามมุมที่ต้องการมีส่วนดึงความสนใจต่อประชากรเป้าหมายได้พอสมควร ตัวอักษรเอียงช่วยกระตุ้นความรู้สึกสร้างสรรค์หรือก้าวหน้าที่ การเอียงลาดขึ้นทางขวามือจะให้ความรู้สึกสบายกว่าเอียงลง

2.6.2.13 การเขียนข้อความและการแสดงเครื่องหมายบนบรรจุภัณฑ์

การออกแบบบรรจุภัณฑ์นอกจากเน้นในด้านความสวยงาม ดึงดูดผู้บริโภคแล้ว เราจะพบข้อความหรือสัญลักษณ์ต่างๆบนบรรจุภัณฑ์ที่ล้วนแล้วแต่มีความสำคัญ ไม่แพ้กัน ทั้งนี้เพื่อสื่อสารข้อมูลให้กับผู้บริโภค ซึ่งสามารถแยกย่อยได้ดังนี้

(1) ชื่อสินค้า (Brand Name) เป็นสัญลักษณ์ที่สำคัญที่สุด เพราะมีขนาดใหญ่ และเป็นจุดสนใจของบรรจุภัณฑ์ เป็นสิ่งที่ผู้บริโภคจะจดจำ ชื่อและรูปลักษณะของบรรจุภัณฑ์ขึ้นนั้นได้หรือไม่ ผู้ประกอบการมักนำชื่อสินค้าที่ออกแบบไปจดทะเบียน (Tread mark) เพื่อปกป้องสิทธิ์

(2) เครื่องหมายรับรอง เครื่องหมายรับรองเป็นสัญลักษณ์ที่สร้างความมั่นใจให้กับผู้บริโภค สินค้าและแสดงถึงคุณภาพของสินค้านั้น เครื่องหมายเหล่านี้สามารถออกโดยหน่วยงานของรัฐหรือเอกชนได้ เช่น เครื่องหมายมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เครื่องหมายฮาลาล

(3) เครื่องหมายการค้าเรามากพบเครื่องหมายการค้าบนบรรจุภัณฑ์เพื่อแสดงตัวตนของผู้ผลิตหรือผู้จัดจำหน่ายเพราะในบางครั้งลูกค้าก็ให้ความไว้วางใจในบริษัทผู้ผลิต ทำให้สินค้าในเครือ มีความน่าเชื่อถือ

(4) สัญลักษณ์รหัสแท่งหรือบาร์โค้ด (Bar code) ในบรรจุภัณฑ์สินค้าที่ถูกออกแบบในปัจจุบัน นักออกแบบต้องคำนึงถึงตำแหน่งในการวางบาร์โค้ด

ในปัจจุบันบาร์โค้ดมีบทบาทอย่างมากต่อการสร้างความสะดวกรวดเร็วในการซื้อขาย ลักษณะตัวเลขบนบาร์โค้ดจะบ่งบอกถึงหมวดหมู่สินค้า ปัจจุบันมี 2 ระบบ คือ

(4.1) UPC (Universal Product Code) ซึ่งเป็นของประเทศสหรัฐอเมริกา

(4.2) EAN (European Arctic Number) ซึ่งเป็นของสหภาพยุโรป อีกทั้งยังเป็นระบบที่ประเทศไทยเลือกใช้

(5) เครื่องหมายเตือนและชี้แจง โดยส่วนใหญ่จะปรากฏอยู่ในด้านข้างของบรรจุภัณฑ์เพื่อชี้แจงให้ผู้บริโภคเกิดความเข้าใจได้ง่าย โดยออกแบบตัดทอนจากภาพเหมือนจริงในลักษณะเป็นสัญลักษณ์ภาพ Pictogram มีความหมายทางด้าน การเตือน ระวัง

(6) เครื่องหมายห้าม เป็นเครื่องหมายที่มักสร้างขึ้นเพื่อเตือนถึงอันตรายในการใช้ เช่น ภาพหัวกะโหลกไขว้ ในบรรจุภัณฑ์ยาฆ่าแมลง เครื่องหมายห้ามถูกแสงแดด ห้ามโดนน้ำ

(7) เครื่องหมายอื่น โดยมากจะพบเครื่องหมายชี้แจงที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม และการประหยัด รวมถึงสัญลักษณ์ของการนำกลับมาใช้ อันสื่อให้เห็นถึงความรับผิดชอบต่อสังคม

2.6.1 การใช้กลยุทธ์บรรจุภัณฑ์เพื่อลดปัญหาสิ่งแวดล้อม มีแนวทางดังนี้

2.6.1.1 กลยุทธ์หมุนเวียนนำกลับไปใช้ประโยชน์ (Recycle) โดยการรวบรวมนำบรรจุภัณฑ์ที่ใช้แล้วกลับมาแปรรูปเพื่อหมุนเวียน

2.6.1.2 การลดการใช้บรรจุภัณฑ์ (Reduce)

2.6.1.3 การใช้ซ้ำ (Reuse)

2.6.1.4 หลีกเลี่ยงการใช้บรรจุภัณฑ์ที่ทำลายสิ่งแวดล้อม (Reject)

2.6.1.5 การใช้บรรจุภัณฑ์ชนิดเติม (Refill)

2.6.1.6 การใช้วัสดุธรรมชาติหรือวัสดุที่ย่อยสลายได้มาทำบรรจุภัณฑ์

2.6.1.7 การใช้ฉลากสินค้าเพื่อสิ่งแวดล้อม (Eco-Labeling)

2.6.2 กระดาษลูกฟูกเพื่อการผลิตบรรจุภัณฑ์

2.6.2.1 กระดาษลูกฟูก คือ กระดาษที่ประกอบด้วยแผ่นปะหน้า 2 แผ่นและมีลอนกระดาษลูกฟูกอยู่ตรงกลาง ที่นิยมใช้กัน โดยทั่วไปจะมี 3 ประเภท คือ

(1) กระดาษลูกฟูก 2 ชั้น (Single Face) ประกอบไปด้วย กระดาษ แผ่นเรียบ 1 แผ่น ประกบกับลอนลูกฟูก 1 แผ่น นิยมใช้กันกระแทกสินค้า หรือ ปะกล่อง offset ลอนมาตรฐาน: B, C, E

(2) กระดาษลูกฟูก 3 ชั้น (Single wall) ประกอบไปด้วย กระดาษแผ่นเรียบ 2 แผ่น ประกบกับ ลอนลูกฟูก 1 แผ่น โดยลอนลูกฟูก จะอยู่ตรงกลางระหว่าง กระดาษแผ่นเรียบทั้ง 2 แผ่น มักใช้กับสินค้าที่มีน้ำหนักปานกลาง หรือ ไม่เน้นความแข็งแรงมากนัก ลอนมาตรฐาน : B, C, E

(3) กระดาษลูกฟูก 5 ชั้น (Double wall) ประกอบไปด้วย กระดาษแผ่นเรียบ 3 แผ่น ประกบกับ ลอนลูกฟูก 2 แผ่น โดยกระดาษลอนลูกฟูกที่อยู่ติดกับผิวกล่องด้านนอกจะเป็น ลอน B เพื่อประโยชน์ทางการพิมพ์ และ กระดาษลอนลูกฟูกที่อยู่ด้านในจะเป็น ลอน C เพื่อ

ประโยชน์ทางด้านรับแรงกระแทก นิยมใช้สำหรับสินค้าที่ต้องการการป้องกันสูง หรือมีน้ำหนักมาก
ลอนมาตรฐาน : BC (ลอนB จะอยู่ด้านนอก ส่วนลอน C จะอยู่ด้านใน) ผิวกล่องกระดาษลูกฟูก

ในชีวิตประจำวันเราคงเคยเห็นกล่องที่ใช้บรรจุสินค้าเพื่อการขนส่งกันมาบ้างแล้ว
กล่าวคือ มีลักษณะเป็น กล่องกระดาษสี่เหลี่ยม อาจมีสีน้ำตาลหรือสีขาว ซึ่งภายในมักจะมีบรรจุสินค้า
ได้หลายชิ้น เพื่อให้สะดวกต่อ การขนส่ง หรือบางครั้งอาจจะบรรจุสินค้าเพียงชิ้นเดียว เช่น กล่อง
บรรจุเครื่องรับโทรทัศน์ พัดลม ท่านรู้ไหมว่า กล่องกระดาษเหล่านี้ประกอบด้วยอะไร กว่าจะมาเป็น
กล่องสำเร็จรูปให้ใช้งานกัน

2.6.2.2 กล่องที่ใช้บรรจุสินค้าเพื่อการขนส่งนี้ เราเรียกกันว่า “กล่องกระดาษลูกฟูก”
(corrugated fiberboard box) ซึ่งจำแนกออกได้ตามลักษณะของโครงสร้างของกระดาษคือ

(1) แผ่นกระดาษลูกฟูก 1 ชั้น (single wall) คือ กระดาษลูกฟูกที่ประกอบด้วย
กระดาษ 3 ชั้น ได้แก่ กระดาษทำผิวกล่อง 2 ด้าน และลอน ลูกฟูก 1 แถว อยู่ระหว่างกระดาษทำผิว
กล่องทั้งสอง

(2) แผ่นกระดาษลูกฟูก 2 ชั้น (double wall) คือ กระดาษลูกฟูกที่ประกอบด้วย
กระดาษรวม 5 ชั้น ได้แก่ กระดาษทำผิวกล่อง 3 แผ่น และมีลอนลูกฟูก 2 แถว ระหว่างกระดาษทำ
ผิวกล่องแต่ละแผ่น

(3) แผ่นกระดาษลูกฟูก 3 ชั้น (triple wall) คือ กระดาษลูกฟูกที่ประกอบด้วยกระดาษ
รวม 7 ชั้น ได้แก่ กระดาษทำผิวกล่อง 4 แผ่น และมีลอนลูกฟูก 3 แถว ระหว่างกระดาษทำผิวกล่อง
แต่ละแผ่น

ความแข็งแรงของกล่องลูกฟูก นอกจากจะขึ้นกับโครงสร้างของแผ่นกระดาษลูกฟูก
ดังกล่าวแล้ว ชนิดของกระดาษ (คุณภาพและน้ำหนักกระดาษ) และ แบบของกล่องก็มีผลทำให้
คุณสมบัติของ กล่องต่างกันไปด้วย ตัวอย่างเช่น กล่องที่ทำมาจากแผ่นกระดาษลูกฟูก 2 ชั้น ย่อมมี
ความแข็งแรงในการรับ แรงกดตามแผ่นตั้งสูงกว่ากล่องที่ทำจากแผ่นกระดาษลูกฟูก 1 ชั้น ดังนั้น การ
จะเลือกใช้กล่องแบบใดจึงขึ้นอยู่กับประเภทและน้ำหนักของสินค้าเป็น สำคัญ นอกจากนั้นยังขึ้นอยู่กับ
กับวิธีการลำเลียงและขนส่งอีกด้วย

ในบ้านเรากล่องส่วนใหญ่มักจะทำจากกระดาษลูกฟูกชนิด 1 ชั้นและ 2 ชั้น ส่วน
กระดาษลูกฟูกชนิด 3 ชั้น ยังมีที่ใช้กันน้อยมาก มักทำเป็นกล่องขนาดใหญ่เพื่อบรรจุสินค้าที่มี
น้ำหนักมากๆ เช่น เครื่องซักผ้า ถึงตอนนี้คงพอทราบกันว่า กล่องกระดาษที่ใช้บรรจุสินค้าในปัจจุบัน
มีลักษณะโครงสร้างของกระดาษอย่างไร แบ่งเป็นกี่ชนิด ลองสังเกตกล่องที่พบว่า เป็นกล่องชนิดไหน

2.6.2.3 ลอนกระดาษลูกฟูก

(1) ลอนลูกฟูก (Corrugations Flute) เราทุกคนต่างทราบกันดีว่า ถ้าเส้นโค้งนำมา
ปรับให้เหมาะสม จะเป็นการทำให้พื้นที่ที่ต้องการทอดข้าม เกิดความแข็งแรงมากที่สุด ดังนั้นผู้ผลิต
กระดาษลูกฟูกจึงนำหลักการเดียวกันนี้ เข้ามาใช้ในการผลิตความโค้งของลอนกระดาษลูกฟูก โดยเรา

เรียกเส้นโค้ง ของกระดาษนี้ว่า " ลอนลูกฟูก " และเมื่อนำลอนนี้มาติดกับแผ่นกระดาษเรียบ (Linerboard) พวกมันจะสามารถทนทานต่อความโค้งงอและแรงกดได้จากทุกทิศทาง

ลอนลูกฟูกมีหลายชนิดโดยลอนแต่ละประเภทจะมีขนาดและความสูงของ ลอนไม่เท่ากัน รวมถึงความเหมาะสมกับการใช้งานก็แตกต่างกันด้วย ตารางด้านล่างจะเป็นการนำลอนแต่ละชนิดมาเปรียบเทียบ เพื่อทำความเข้าใจได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

ตารางที่ 2.13 แสดงคุณสมบัติของลอนลูกฟูก

ชนิด	ความสูงของลอน (มิลลิเมตร)	จำนวนลอน/ เมตร	คุณสมบัติ
ลอน A	4.0-4.8	105-125	เหมาะกับสินค้าที่ต้องการรับน้ำหนักการเรียงซ้อนมาก และไม่เน้นการพิมพ์
ลอน B	2.1 - 3.0	150-185	เหมาะกับสินค้าที่รับน้ำหนักได้ด้วยตัวมันเอง เช่น กระจ่างเหล็ก
ลอน C	3.2 - 3.9	120-145	เป็นที่นิยมใช้กันมาก เหมาะกับสินค้าทั่วไปที่รับน้ำหนักได้ปานกลาง
ลอน E	1.0 - 1.8	290-320	รองรับการพิมพ์ได้ดีที่สุด เหมาะกับกล่องไดคัทขนาดเล็ก หรือ กล่องออฟเซต

ตารางที่ 2.14 การเปรียบเทียบคุณสมบัติของลอนกระดาษลูกฟูก

การเปรียบเทียบคุณสมบัติของลอนกระดาษลูกฟูก				
คุณสมบัติ	ลอน A (ลอนใหญ่)	ลอน B (ลอนเล็ก)	ลอน C (ลอนกลาง)	ลอน E (ลอนจิ๋ว)
การรับแรงในการเรียงซ้อน	ดีมาก	พอใช้	ดี	เลว
คุณภาพการพิมพ์	เลว	ดี	พอใช้	ดีมาก
คุณภาพการตัดและอัด	เลว	ดี	พอใช้	ดีมาก
ความต้านทานต่อการเพิ่มทะลุ	ดี	พอใช้	ดีมาก	เลว
การใช้งานในการเก็บคงคลัง	ดีมาก	พอใช้	พอใช้	เลว
การทับเส้น/การทับพับ	เลว	ดี	พอใช้	ดีมาก
การป้องกันการฉีกและการกระแทก	ดีมาก	พอใช้	ดี	เลว
การดันทะลุ	เลว	ดี	พอใช้	พอใช้

2.6.2.4 การทดสอบกระดาษลูกฟูก

(1) น้ำหนักมาตรฐาน (Basis weight) น้ำหนักมาตรฐาน หมายถึง น้ำหนักกระดาษต่อพื้นที่ ซึ่งมีหน่วยเป็น กรัมต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร หรือ ปอนด์ต่อพื้นที่ 1,000 ตารางฟุต น้ำหนักมาตรฐานมีความสัมพันธ์ต่อคุณสมบัติทางกายภาพของกระดาษ โดยเฉพาะความแข็งแรงของกระดาษ จะพบว่ากระดาษทุกประเภทจะต้องมีข้อกำหนดเกี่ยวข้องกับมาตรฐานถึงแม้ว่าคุณสมบัติไม่ได้เป็นคุณสมบัติที่จะนำไปใช้ ความสัมพันธ์งานโดยตรง แต่ก็มีกับคุณสมบัติอื่นๆ เป็นอย่างมากกระดาษชนิดเดียวกันความแข็งแรงของกระดาษจะเพิ่มขึ้น เมื่อน้ำหนักมาตรฐานเพิ่มขึ้นจึงใช้ในการแบ่งชั้นคุณภาพของกระดาษหรือเกรดกระดาษการเลือกใช้กระดาษนั้นมักเปรียบเทียบกับคุณสมบัติที่ต้องการ โดยใช้ระดับมาตรฐานเดียวกันเป็นเกณฑ์ตัดสินเสมอ

ความสม่ำเสมอของน้ำหนักมาตรฐานของกระดาษตลอดแผ่น มีความสำคัญในกระบวนการผลิตเพื่อใช้งานเป็นอย่างมากตัวอย่างเช่น น้ำหนักมาตรฐานที่คลาดเคลื่อนทำให้ความสม่ำเสมอของผิวไม่เท่ากันจะทำให้การพิมพ์บนผิวกระดาษคลาดเคลื่อนไปด้วย น้ำหนักมาตรฐานจะมีผลต่อต้นทุนการผลิต กระดาษที่มีน้ำหนักมากความยาวในม้วนก็จะลดลงทำให้ได้ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปน้อยลงเนื่องจากการใช้งานกระดาษนั้นจะใช้พื้นที่เป็นหลัก ในขณะที่ราคาซื้อขายของกระดาษคิดเป็นราคาต่อน้ำหนักกระดาษดังนั้นผู้ใช้จึงนิยมสั่งกระดาษที่มีน้ำหนักเบาที่สุด แต่ยังคงให้คุณสมบัติตามประสงค์โดยทั่วไปจะกำหนดให้น้ำหนักมาตรฐานยังมีความคลาดเคลื่อนได้ไม่เกินร้อยละ +5 นอกจากนี้แล้วน้ำหนักมาตรฐานยังมีความสัมพันธ์กับปริมาณความชื้นในกระดาษอีกด้วย เครื่องมือที่ใช้ทดสอบคือ Analytical balance มาตรฐานที่ใช้ทดสอบ ได้แก่ ISO 536 (กระดาษเหนียว) , ASTM D 646 , TAPPI T410. ISO3039 (กระดาษลูกฟูก)

(2) การดูดซึมน้ำ (Moisture content)

การดูดซึมน้ำ หมายถึง ความสามารถในการดูดซึมน้ำของกระดาษในพื้นที่ 1 ตารางเมตร ภายในระยะเวลาที่กำหนด มีหน่วยเป็น กรัมต่อตารางเมตร ใช้สำหรับทดสอบกับกระดาษเหนียวและแผ่นลูกฟูก ค่านี้จะบอกถึงของเหลวที่ใช้กับกระดาษ เช่น น้ำกาวเหลว, หมึกพิมพ์ จะซึมเข้าไปในเนื้อกระดาษได้มากน้อยเพียงไร เป็นต้นตลอดจน มีความสัมพันธ์กับความแข็งแรงของกระดาษ ในกรณีที่เป็นกล่องกระดาษลูกฟูก ถ้ามีค่าการดูดซึมน้ำมาก ย่อมมีผลต่อค่าแข็งแรงของกล่องลดลง จึงไม่ควรนำกล่องนี้ไปบรรจุผลิตภัณฑ์ ประเภท อาหารแช่แข็ง ผัก ผลไม้ ควรเลือกใช้กล่องที่มีการเคลือบไซท์ผิวของกล่องแทน วิธีทดสอบเรียกว่า "คอบบ์ เทส" (Cobbs Test) เครื่องมือที่ใช้ทดสอบคือ Cobbs sizing tester มาตรฐานที่ใช้ทดสอบได้แก่ ISO 535, ASTM D 2045, TAPPI T 411

สำหรับการดูดซึมน้ำของกระดาษทำลูกฟูก หมายถึง เวลาที่กระดาษดูดซึมน้ำปริมาณ 0.05 ลูกบาศก์เซนติเมตร ได้หมดมีหน่วย เป็น วินาทีต่อน้ำ 0.05 ลูกบาศก์เซนติเมตร ค่านี้จะบอกถึงความสามารถในการดูดซึมน้ำของกระดาษทำลูกฟูก อุปกรณ์ที่ใช้คือ บุเรต และนาฬิกาจับเวลา วิธีการทดสอบใช้มาตรฐาน มอก. 321 ซึ่งกำหนดให้กระดาษลูกฟูกมีค่าการดูดซึมน้ำอยู่ในช่วง 30 - 200 วินาทีต่อน้ำ 0.05 ลูกบาศก์เซนติเมตร

(3) ความต้านทานแรงกดวงแหวน (Ring crush resistance)

ความต้านทานแรงกดวงแหวน หมายถึง ความสามารถของกระดาษความยาวคงที่ นำมาโค้งงอเป็นวงแหวน เพื่อที่จะต้านแรงกด ในแนวระนาบเดียวกับกระดาษ จนขอบกระดาษหักพับ มีหน่วยเป็น นิวตัน (N) หรือ กิโลกรัมแรง (kgf) ค่าความต้านแรงกดวงแหวน ของกระดาษในแนวขวาง เครื่อง จะมีความสัมพันธ์กับความต้านแรงกด หรือความแข็งแรงในการเรียงซ้อนของกล่องกระดาษ หรือถึงกระดาษ นอกจากนี้แล้วค่าความต้านแรงกดวงแหวนยังสัมพันธ์กับแนวกดความต้านแรงกดแนวตั้งของแผ่นกระดาษลูกฟูกสามารถใช้ค่าความต้านแรงกดวงแหวนนี้ในการควบคุมคุณภาพกระบวนการผลิตและตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ในสายการผลิต

ค่าความต้านทานแรงกดวงแหวนของกระดาษทำผิวกล่องและกระดาษทำลูกฟูกสามารถนำมาคำนวณหาค่าความต้านทานแรงกดของกล่องกระดาษลูกฟูกได้ เครื่องมือที่ใช้คือ เครื่องกด (Crush tester) และที่จับขึ้นทดสอบ (ring crush holder) มาตรฐานที่ใช้ ได้แก่ TAPPI T 818 , มอก. 321

(4) ความต้านทานแรงกดในแนวตั้ง (Edge-wise crush resistance)

ความต้านทานแรงกดในแนวตั้ง หมายถึง ความสามารถของแผ่นกระดาษลูกฟูกรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่จะต้านแรงกดเมื่อกระทำในทิศทางเดียวกับแนวตั้งของลูกฟูกจนกระทั่งแผ่นลูกฟูกหักหรือยุบตัวลง มีหน่วยเป็น กิโลนิวตันต่อเมตร

การทดสอบนี้มีความสำคัญต่อแผ่นกระดาษลูกฟูกมาก เพราะเป็นค่าที่บอกถึงความแข็งแรงของแผ่นกระดาษลูกฟูก ซึ่งสัมพันธ์โดยตรงกับความแข็งแรงในการเรียงซ้อนของกล่องกระดาษลูกฟูกหรือค่าการรับแรงกดของกล่องนั่นเอง ค่าความต้านแรงกดในแนวตั้งสามารถนำมาคำนวณหาความต้านแรงกดของกล่องกระดาษลูกฟูกได้

ในกรณีของแผ่นกระดาษลูกฟูก 1 ชั้น ความสูงของลอนลูกฟูกจะมีผลต่อค่าความต้านแรงกดในแนวตั้ง นั่นคือ ความสูงของลอนลูกฟูกมากก็ย่อมมีค่าความต้านแรงกดในแนวตั้งมากตามไปด้วย ซึ่งการเปรียบเทียบกันนี้จะต้องทดสอบที่สภาวะเดียวกันและใช้ข้อประกอบของกระดาษที่ใช้ทำแผ่นกระดาษลูกฟูกเหมือนกัน เครื่องมือที่ใช้คือ เครื่องกด (Crush tester) มาตรฐานที่ใช้ทดสอบ ได้แก่ ISO 3037 , TAPPI T 811 , TAPPI T 823 , JIS-0410

(5) ความต้านทานแรงดันทะลุ (Bursting strength)

ความต้านทานแรงดันทะลุ หมายถึง ความสามารถของกระดาษหรือแผ่นกระดาษลูกฟูกที่จะต้านแรงดันที่กระทำบนแผ่นทดสอบด้วยอัตราที่เพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอจนทำให้แผ่นทดสอบนั้นขาดภายใต้สภาวะที่กำหนด มีหน่วยเป็น กิโลปาสกาล (kpa)หรือกิโลกรัมแรงต่อ ตารางเซนติเมตร (kgf/cm²) โดยทั่วไปแล้วค่าความต้านแรงดันทะลุจะขึ้นอยู่กับ ชนิด สัดส่วน การเตรียมเส้นใยและ ปริมาณเส้นใยรวมทั้งสารแต่งเติมในแผ่นกระดาษ

การทดสอบความต้านแรงดันทะลุของกระดาษเหนียว (paperboard) เป็นการทดสอบเพื่อควบคุมสำหรับการผลิตกล่องสำหรับแผ่น กระดาษลูกฟูก 3 ชั้น ไม่เหมาะกับการทดสอบค่าความต้านแรงดันทะลุ ส่วนการทดสอบความต้านแรงดันทะลุของแผ่นกระดาษลูก 2 ชั้นค่าที่ได้จะมีความ

แม่นยำไม่แน่นอนเนื่องจากการทดสอบค่าความต้านแรงดันทะเลของแผ่นกระดาษลูกฟูก หลายชั้น ดังนั้นจึงมีการทดสอบทั้งสองด้านของแผ่นกระดาษลูกฟูก

คุณสมบัตินี้มีความสัมพันธ์กับความต้านแรงดึงขาดและความต้านแรงฉีกขาดและจะขึ้นอยู่กับความเหนียว หรือคุณภาพของกระดาษที่ใช้ทำผิวกล่องและสัมพันธ์โดยตรงกับการใช้งานของกระดาษห่อสินค้า กระดาษทำถุง และกระดาษทำกล่องโดยเฉพาะในกรณีที่ใช้งานในลักษณะเดียวกับการทดสอบ ใน มอก. 550 จะใช้ความต้านทานแรงดันทะเลของแผ่นกระดาษลูกฟูกในการกำหนดขนาดของกล่องและน้ำหนักบรรจุ และเป็นข้อกำหนดสำคัญประการหนึ่งของภาชนะบรรจุ เพื่อการขนส่งในประเทศสหรัฐอเมริกา โดยภาชนะนั้นจะต้องมีค่าความต้านแรงดันทะเลให้ได้ตามที่กำหนดใน Rule 41, U.S. Uniform (Railroads) Freight Classification

นอกจากนี้ความต้านทานแรงดันทะเลเป็นคุณสมบัติที่สำคัญสำหรับสินค้าที่ทำให้เกิดแรงดันภายในออกมาภายนอกกล่องเป็นบริเวณพื้นที่เล็กๆ เช่น สินค้าที่มีลักษณะดันภายในออกมาภายนอกกล่องเป็นบริเวณพื้นที่เล็กๆ เช่น สินค้าที่มีลักษณะเป็นก้อน แท่งหรือกระป๋อง เป็นต้น มีความจำเป็นต้องใช้แผ่นกระดาษลูกฟูกที่มีค่าความต้านแรงดันทะเลสูงๆ เนื่องจากมีการกระทบระหว่างสินค้ากับกล่องบรรจุซึ่งจะบ่งบอกถึงความสามารถในการรองรับน้ำหนักบรรจุของสินค้าที่ถ่วงลงบนผนังด้านล่างของกล่องเมื่อมีการลำเลียงขนส่งเครื่องมือที่ใช้คือ Mullen tester มาตรฐานที่ใช้ทดสอบได้แก่ ISO 2758 (กระดาษเหนียว) ISO 2759 (แผ่นกระดาษลูกฟูก) ASTM D 774 , TAPPI T 403 (กระดาษเหนียว) TAPPI T 810 (แผ่นกระดาษลูกฟูก) , BS 3137 , มอก 550

(6) ความต้านทานแรงกดของกล่องกระดาษลูกฟูก (Compression strength)

ความต้านทานแรงกดของกล่องกระดาษลูกฟูก หมายถึง ความสามารถของกระดาษลูกฟูกในการต้านแรงกดที่กระทำบน กล่องจนกระดาษลูกฟูกนั้นเสียรูปหรือรับแรงกดต่อไปอีกไม่ได้ มีหน่วยเป็น นิวตัน (N) หรือกิโลกรัมแรง (kgf) วิธีการทดสอบนี้ ใช้สำหรับทดสอบกล่องกระดาษลูกฟูกด้วยอัตราความเร็วอย่างสม่ำเสมอกระดาษลูกฟูกเปล่าและกล่องกระดาษลูกฟูกที่บรรจุสินค้า

ค่าความต้านทานแรงกดของกล่องกระดาษลูกฟูกนำมาใช้คำนวณหาจำนวนชั้นในการเรียงซ้อนจริงของกล่องที่บรรจุสินค้า ถึงแม้ว่าการทดสอบนี้จะมีความสัมพันธ์โดยตรงกับความแข็งแรงของกล่องกระดาษลูกฟูกเมื่อเรียงซ้อนก็ตาม แต่ค่าที่ได้ก็ไม่ ได้บ่งบอกถึงน้ำหนักที่สามารถใช้ในการเรียงซ้อนตัวจริงๆ เพราะในทางปฏิบัติจำเป็นต้องมีตัวคูณเพื่อความปลอดภัย (Safety factor) มาเกี่ยวข้อง ซึ่งได้มีการเผื่อค่าความต้านแรงกดของกล่องที่อาจลดลง ทั้งนี้เนื่องจากปัจจัยต่างๆ ที่จะมีผลต่อค่าความ ต้านแรงกดของกล่องกระดาษลูกฟูก อันได้แก่ ปริมาณความชื้นในอากาศระยะเวลาในการเก็บ รูปแบบในการเรียงซ้อนกล่อง จำนวนครั้งในการเคลื่อนย้าย ลักษณะของการขนถ่าย เป็นต้น อย่างไรก็ตามคุณสมบัตินี้มีความสำคัญอย่างยิ่งในการออกแบบและกำหนดคุณภาพของกล่องกระดาษลูกฟูกให้เหมาะสมกับสินค้า เครื่องมือที่ใช้คือ Compression tester มาตรฐานที่ใช้ทดสอบได้แก่ ASTM D 642 ,ISO 2872 , TAPPI T 804

2.6.2.5 การผลิตกล่องลูกฟูก

หลักการผลิตแผ่นกระดาษลูกฟูก คือ นำกระดาษที่ใช้ทำลอน (Corrugating Medium) เข้าเครื่องผลิตแผ่นลูกฟูกโดยวิ่งผ่านลูกกลอน เพื่อกดให้เกิดลอน และประกบด้วยกระดาษปะผิว (Liner) โดยใช้กาวในการยึดติด และทำให้แห้งตัวโดยการผ่านแผ่นความร้อน จากนั้นตัดให้ได้ขนาดตามความต้องการ

(1) เครื่องผลิตแผ่นกระดาษลูกฟูก (Corrugator)

ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือ Single Facer Section และ Double Facer Section ดังนี้

(1.1) Single Facer Section: เป็นส่วนที่ทำการขึ้นรูปลอนโดยอยู่ในส่วน Wet End ประกอบด้วยอุปกรณ์ที่สำคัญ ดังนี้

(1.1.1) Mill Roll Stand: ทำหน้าที่ยึดจับแกนของม้วนกระดาษ

(1.1.2) Splicer: ทำหน้าที่ในการตัด ต่อ เปลี่ยนม้วนกระดาษนอกจากนี้ยังทำหน้าที่ร่วมกับ Mill Roll Stand ในการปรับความตึงของกระดาษในระหว่างการผลิต

(1.1.3) Pre-heater: ทำหน้าที่ให้ความร้อนแก่กระดาษปะผิวก่อนทำการติดกาวเพื่อลดความชื้นของกระดาษ

(1.1.4) Pre-condition: เครื่องจักรบางเครื่องที่มีความเร็วสูง หรือมีการใช้กระดาษทำลอนที่มีความหนา หรือมีน้ำหนักมาตรฐานมากอาจมีอุปกรณ์นี้เพื่อทำหน้าที่เพื่อทำหน้าที่ปรับสภาพกระดาษทำลอนให้ดูดซึมกาวได้ดีขึ้น

(1.1.5) Corrugating Roll: ทำหน้าที่ในการขึ้นรูปลอน (คล้ายเครื่องบดปลาหมึก) ประกอบด้วย Roll 2 ลูก คือ

(1) Upper Corrugated

(2) Lower Corrugated Roll

(2) Double Facer Section: เป็นส่วนของลูกฟูกที่ทำหน้าที่ประกบกระดาษฟูกหน้าเดียวเข้ากับกระดาษปะนอก เข้าสู่ส่วน Dry end ซึ่งประกอบด้วยอุปกรณ์ที่สำคัญดังนี้

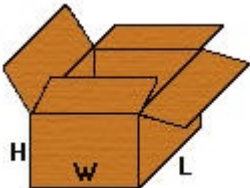
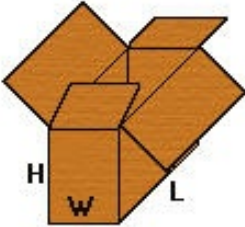
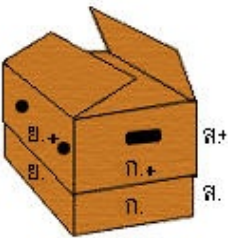
(2.1) Heating Section

(2.2) Cooling Section

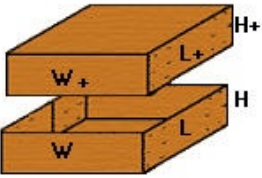

(2.3) Rotary Shear

(2.4) Slitter & Score

ตารางที่ 2.15 แสดงประเภทของกล่องลูกฟูก

ประเภท	ตัวอย่าง	คุณสมบัติ
กล่องธรรมดา, กล่องฝาชน – RSC (Regular Slotted Container)		ลักษณะ เป็นกล่อง 4 เหลี่ยม เปิดใส่ด้านบนและด้านล่าง ฝาด้านบนและด้านล่างชนกันสนิท การใช้งาน ใช้ในการบรรจุผลิตภัณฑ์ทั่วไป มีความแข็งแรงพอประมาณ ตัวอย่าง กล่องคอมพิวเตอร์ , กล่องเครื่องใช้ไฟฟ้า
กล่องฝาเกย – OSC (Overlap Slotted Container)		ลักษณะ เป็นกล่อง 4 เหลี่ยม เปิดได้ด้านบนและด้านล่าง ฝาด้านบนและด้านล่างมีลักษณะเกยกัน การใช้งาน ใช้ในการบรรจุผลิตภัณฑ์ทั่วไป มีความแข็งแรง มากสามารถป้องกันการสูญหายของสินค้า ถูกบรรจุได้ ตัวอย่างกล่องเฟอร์นิเจอร์
กล่องผลไม้ – FTHS (Full Telescope Half Slotted)		ลักษณะ เป็นกล่อง 4 เหลี่ยม สามารถเปิดได้โดยแยกกล่อง ที่สวมกันอยู่ หรือเปิดจากฝาด้านบนและด้านล่าง โดยใช้ลักษณะ ของกล่อง FTD กับ RSC มาผสมกัน มี 2 ชั้น แต่ละชั้นสามารถเปิดด้านบน และด้านล่างได้โดยมีฝาแบบฝาชน การใช้งาน ประกอบตัวกล่องได้ง่าย ตัวอย่าง กล่องผลไม้

ตารางที่ 2.15 (ต่อ)

ประเภท	ตัวอย่าง	คุณสมบัติ
<p>กล่องฝาครอบ</p> <p>– FTD (Full Telescope Design Style Box)</p>		<p>ลักษณะ เป็นกล่อง 4 เหลี่ยม เปิดโดยยกกล่องที่สวมกันอยู่ 2 กล่อง เปิดด้านล่าง 1 กล่อง และเปิดด้านบนอีก 1 กล่อง สามารถครอบกันได้สนิท</p> <p>การใช้งาน ใช้ในการบรรจุผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ แสดงสินค้าให้เห็นได้ชัดเจน ในขณะที่เปิดกล่อง หรือต้องการ ระบายอากาศ</p> <p>ตัวอย่าง กล่องสี่เหลี่ยม, กล่องใส่ดอกไม้</p>
<p>กล่องไดคัท (Die-Cut)</p>		<p>ลักษณะขึ้นอยู่กับความต้องการ และลักษณะของสินค้า มีความแข็งแรง สวยงาม สามารถทำตามรูปร่าง ของสินค้าได้</p> <p>การใช้งาน รูปแบบที่สวยงาม สามารถออกแบบใช้งานได้ตามประสงค์</p> <p>ตัวอย่างใส่ผลไม้ ของเล่น หรือชิ้นส่วนคอมพิวเตอร์</p>

2.6.2.6 ปัจจัยในการเลือกกระดาษทำกล่องลูกฟูก

ปัจจัยที่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างขนาดมิติของกล่อง (ยาว : กว้าง : สูง) โดยทั่วไป กระบวนการผลิตกล่องกระดาษลูกฟูกจะเริ่มต้นจากแผ่นกระดาษลูกฟูกที่ผลิตได้จากเครื่องผลิตแผ่นลูกฟูก (Corrugator) โดยแผ่นกระดาษลูกฟูกจะถูกทำรอย (Score Line) ซึ่งเป็นส่วนสูงของกล่อง และจะนำไปทำรอย (Crease) ที่เครื่องพิมพ์เพื่อเป็นความกว้างและยาวของกล่อง หลังจากนั้นจะเจาะร่อง (Slotted) เพื่อทำเป็นฝาและก้นกล่อง และตัดเป็นส่วนลึ้นกาวกล่องซึ่งจะทากาว หรือเย็บลวด ประกอบเป็นกล่องสำเร็จรูปต่อไปแสดงรายละเอียดขั้นตอนการผลิตดังนี้ กล่องกระดาษลูกฟูกที่ได้จะมีความแข็งแรงในการรองรับน้ำหนักบรรจุ และรองรับน้ำหนักในการวางเรียงซ้อนที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบสำคัญๆ ที่เกี่ยวข้อง 4 ประการ คือ

(1) เมื่อกล่องมีความสูงมากขึ้นจะมีผลให้ Box compression Test ลดลง และเมื่อกล่องมีผลบวกของด้านกว้างและยาวลดลง ก็จะมีผลให้ Box Compression Test ลดลงด้วย

(2) อัตราส่วน ด้านสูง : ด้านกว้าง และด้านยาว : ด้านกว้าง จะมีผลต่อ Stacking Performance ของกล่องโดยที่กล่องนั้นๆ มีโครงสร้างและปริมาตรบรรจุเดียวกัน

2.6.2.7 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ที่บรรจุกล่อง

(1) คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์

(1.1) ผลิตภัณฑ์ที่มีรูปทรงแน่นอน หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่มีรูปทรงที่สามารถจัดรูปแบบการจัดเรียงตัวที่แน่นอน เป็นระเบียบ สามารถจำแนกออกได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

(1.1.1) สินค้าที่มีความสามารถในการรับน้ำหนักขณะวางเรียงซ้อนได้ด้วยตัวเอง เช่น ผลิตภัณฑ์ที่บรรจุกระป๋อง ขวด และหนังสือ เป็นต้น กล่องที่ใช้บรรจุผลิตภัณฑ์เหล่านี้ไม่จำเป็นต้องมีคุณภาพทางด้าน Box Compression Strength สูงมาก แต่ต้องการให้มีความแข็งแรงเพียงพอในการรองรับน้ำหนักสินค้าที่บรรจุ และมีขนาดของกล่องที่ให้การบรรจุที่

(1.1.2) สินค้าที่มีความสามารถในการรองรับน้ำหนักขณะวางเรียงซ้อนได้บางส่วน เช่น กระดาษเช็ดหน้าที่บรรจุกล่องเล็ก กระดาษชำระ เป็นต้น ตัวสินค้าหรือกล่องเล็กที่บรรจุมีความแข็งแรงสามารถรองรับน้ำหนักได้บางส่วน กล่องที่ใช้จึงจำเป็นต้องเพิ่มคุณภาพทางด้าน Box Compression Strength ให้สูงเพียงพอ

(2) ผลิตภัณฑ์ที่มีรูปทรงไม่แน่นอน หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ไม่คงรูปสามารถเปลี่ยนแปลงรูปทรงได้ง่าย เช่น ผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะเป็น ผง เม็ด หรือของเหลว เป็นต้น กล่องที่ใช้บรรจุสินค้าพวกนี้ต้องมีความต้านทานแรงดันทะลุ (Bursting Strength) จากภายในกล่อง ซึ่งจะทำให้กล่องบวม ยุบเสียหายได้ง่าย และต้องมีคุณภาพทางด้าน Stacking Strength ที่สูงเพียงพอต่อการรับน้ำหนักที่วางเรียงซ้อนกัน

(2.1) Bulk Density ของผลิตภัณฑ์ Bulk Density หมายถึง น้ำหนักของผลิตภัณฑ์ต่อหน่วยปริมาตรของการบรรจุสินค้านั้นๆ ผลิตภัณฑ์ที่มี Bulk Density สูง จะมีน้ำหนักมากแต่มีปริมาตรบรรจุน้อย เช่น ลูกปัด และอุปกรณ์เครื่องยนต์ เป็นต้น กล่องที่ใช้บรรจุภัณฑ์เหล่านี้ จำเป็นต้องมีความสามารถในการรองรับน้ำหนักบรรจุสูง เพื่อป้องกันความเสียหายขณะเคลื่อนย้าย

ผลิตภัณฑ์ที่มี Bulk Density ต่ำจะมีน้ำหนักน้อยแต่มีปริมาตรมาก เช่น กระดาษชำระ และบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป เป็นต้น กล่องที่ใช้บรรจุผลิตภัณฑ์เหล่านี้ไม่ค่อยมีปัญหาเกี่ยวกับน้ำหนักบรรจุ แต่จะมีปัญหาเกี่ยวกับขนาดของกล่องเมื่อต้องการบรรจุปริมาณมาก โดยกล่องที่มีขนาดใหญ่หลายๆ จะมีโครงสร้างที่ไม่แข็งแรง ถูกทำให้บิดตัวเสียรูปทรงได้ง่าย และมีปัญหาทั้งในการเคลื่อนย้าย และการเก็บรักษา

2.6.2.8 การเลือกใช้กระดาษทำกล่องลูกฟูก

การผลิตกระดาษถ้าอธิบายอย่างง่ายๆ ก็คือการนำเอาเส้นใยเยื่อ ที่ได้จากต้นไม้มาบดให้แตกตัวออกจากกัน หรือบดให้มีขนาดเล็กลงในระดับที่เหมาะสม จากนั้นใส่สารเคมีที่ช่วยให้เส้นใยเยื่อเกาะตัวยึดเหนี่ยวกันดีขึ้น และผสมน้ำให้มีความเข้มข้นต่ำลง เพื่อให้เส้นใยเยื่อกระจายตัวได้อย่าง

สม่ำเสมอ ก่อนที่จะปล่อยน้ำเยื่อลงไปในตะแกรงลวด ซึ่งทำหน้าที่รองรับเส้นใยเยื่อไว้ และปล่อยให้น้ำไหลผ่านตะแกรงลวดออกไป เส้นใยเยื่อที่ค้างอยู่บนตะแกรงลวดนั้นจะเรียงตัวกันเป็นแผ่นแล้วเข้าสู่กระบวนการทำให้แห้ง ซึ่งท้ายที่สุดก็จะได้เป็นแผ่นกระดาษที่ต้องการ การผลิตกระดาษทางอุตสาหกรรมนั้นปัจจุบันใช้เครื่องจักรที่ผลิตแบบต่อเนื่อง (Continuous Process) ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลัก ได้แก่

- (1) การเตรียม (Stock Preparation)
- (2) การทำแผ่นกระดาษ และการเคลือบผิว (Papermaking and Coating)
- (3) การแปรรูป หรือ การทำเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป (paper Converting)

2.6.2.9 สาเหตุที่ทำให้คุณภาพกล่องลูกฟูกลดลง

ในการใช้งานกล่องลูกฟูก ซึ่งใช้สำหรับขนส่งสินค้าจากผู้ผลิตไปยังผู้ใช้ปลายทางนั้น กล่องลูกฟูกจะต้องพบและอยู่กับสภาวะแวดล้อมต่างๆ ซึ่งอาจเป็นเหตุให้กล่องลูกฟูกสูญเสียคุณภาพไปอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ดังนั้นจึงควรทำความเข้าใจเกี่ยวกับปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อคุณภาพกล่องลูกฟูก ก่อนที่จะตัดสินใจเลือกกระดาษมาทำกล่อง ดังนี้

(1) ปริมาณความชื้นในอากาศ เนื่องจากกระดาษเป็นวัสดุที่สามารถดูดหรือคายความชื้นกับอากาศโดยรอบได้ ดังนั้นเมื่ออากาศมีความชื้นสัมพัทธ์ (Relative Humidity) สูงขึ้น ปริมาณความชื้นในกระดาษที่จะสูงขึ้นด้วย ซึ่งสิ่งนี้ทำให้กล่องทนต่อแรงกดได้น้อยลง ตามที่มีผู้ศึกษาไว้

(2) ระยะเวลากองเก็บ เมื่อสินค้าถูกบรรจุลงในกล่อง และ วางกองเก็บไว้ กล่องกระดาษจะถูกกดทับอยู่ตลอดเวลาซึ่งทำให้โครงสร้างภายในของกระดาษเปลี่ยนแปลงไป โดยจะยืดตัวและรับแรงกดได้น้อยลง ดังนั้นถ้าระยะเวลาการกองเก็บของกล่องมากขึ้น จะทำให้กล่องทนต่อแรงกดได้น้อยลงตามที่มีผู้ศึกษาไว้

(3) ลักษณะการวางซ้อนกล่อง ลักษณะการวางซ้อนกล่อง รวมถึงลักษณะของพื้นที่ที่กล่องถูกวางไว้ จะมีผลต่อค่าความต้านทานแรงกดของกล่อง (Box Compression Test หรือ BCT)

ตารางที่ 2.16 ผลของลักษณะการวางซ้อนของกล่องที่มีต่อค่า BCT

ลักษณะการวางเรียงซ้อน		% BCT ที่เหลือ	fS
ไม่วางบนกระเบ	เรียงซ้อน ขนาน กัน (column stacking)	85 %	0.80
วางบนกระเบ	เรียงซ้อน ไขว้ กัน (interlocking)	60 %	0.60

ตารางที่ 2.16 (ต่อ)

ลักษณะการวางเรียงซ้อน		% BCT ที่เหลือ	fS
วางบนกระเบื้อง	เรียงซ้อน ขนาน กัน (column stacking)	75 %	0.75
วางบนกระเบื้อง	เรียงซ้อน ไขว้ กัน (interlocking)	50 %	0.50

(4) จำนวนครั้งของการเคลื่อนย้าย จำนวนครั้งในการเคลื่อนย้ายกล่องตลอดช่วงเวลาที่ใช้งาน จะมีผลต่อค่าความต้านทานแรงกดของกล่อง (BCT) ตามที่มีผู้ศึกษาไว้ดังนี้

ตารางที่ 2.17 ผลของจำนวนครั้งของการเคลื่อนย้ายกล่อง ที่มีต่อ BCT

จำนวนครั้งของการเคลื่อนย้าย	% BCT ที่เหลือ	fH
2	95 %	0.95
5	80 %	0.80
10	64 %	0.64

(5) ปัจจัยอื่น ๆ นอกจากปัจจัยที่กล่าวมาแล้ว ยังมีปัจจัยอื่นๆ เช่น วิธีการขนส่ง, วิธีการกองเก็บกล่องก่อนนำไปใช้งาน, รูปแบบการกองเก็บ, ความผิดปกติของกล่องจากการผลิต เป็นต้น ที่ทำให้คุณภาพกล่องถูกพุกลดลง ดังนั้นในการประเมินคุณภาพกล่องสำหรับใช้งาน จึงควรพิจารณาปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องประกอบด้วย เพื่อช่วยให้การประเมินคุณภาพกล่องที่ต้องการได้ผลใกล้เคียงกับค่าที่แท้จริงมากที่สุด

2.7 การทดสอบวัสดุและบรรจุภัณฑ์

การผลิตสินค้าโดยทั่วไปมักมุ่งเน้นให้ความสำคัญเฉพาะที่ตัวผลิตภัณฑ์แต่ในความเป็นจริงมีอีกสิ่งหนึ่งที่สำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่ากันนั่นคือบรรจุภัณฑ์ เพราะนอกจากบรรจุภัณฑ์จะทำหน้าที่ในการบรรจุรองรับตัวสินค้าแล้วยังช่วยในการปกป้องคุ้มครองสินค้าไม่ให้เกิดความเสียหายหรือช่วยให้สินค้ามีอายุการเก็บที่นานขึ้น นอกจากนี้บรรจุภัณฑ์สมัยใหม่ยังเป็นส่วนช่วยในด้านการตลาด เช่น เป็นสื่อประชาสัมพันธ์และสร้างจุดขายให้กับสินค้าดังนั้นการเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ที่ดีและเหมาะสมกับสินค้าจึงจำเป็นที่ไม่อาจมองข้าม

การทดสอบบรรจุภัณฑ์หรือวัสดุที่จะนำมาทำบรรจุภัณฑ์จึงจำเป็นอย่างยิ่งเพราะเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งที่จะช่วยพิจารณาตัดสินใจเลือกใช้หรือพัฒนาบรรจุภัณฑ์ให้ได้คุณภาพตามที่ต้องการ

การทดสอบที่จะให้ผลได้ถูกต้องมีความน่าเชื่อถือและสามารถนำไปเปรียบเทียบหรืออ้างอิงได้ต้องดำเนินการตามวิธีการและสภาวะแวดล้อมของการทดสอบที่มาตรฐานกำหนด

การกำหนดสภาวะแวดล้อมของการทดสอบนั้นเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญ เนื่องจากทั้งอุณหภูมิและความชื้นเป็นปัจจัยแวดล้อมที่มีผลต่อคุณสมบัติของวัสดุ วัสดุชนิดเดียวกันถ้าทดสอบในสภาวะต่างกัน อาจทำให้ผลที่ได้มีความแตกต่างกัน ดังนั้นก่อนทำการทดสอบจะต้องเก็บตัวอย่างไว้ในสภาวะที่การควบคุมอุณหภูมิและความชื้นในระดับที่มาตรฐานกำหนด โดยเก็บไว้จนตัวอย่างปรับตัวเข้าสู่สภาวะที่มีสมดุล เช่น การปรับสภาวะตัวอย่างประเภทกระดาษจะต้องเก็บตัวอย่างไว้ในสภาวะมาตรฐานให้มีการดูหรือคายความชื้นจนกระทั่งน้ำหนักไม่เปลี่ยนแปลงหรือเปลี่ยนแปลงไม่เกิน 0.25 เปอร์เซ็นต์ เป็นต้น

นอกจากสภาวะแวดล้อมจะเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการทดสอบแล้ว วิธีการทดสอบก็ต้องกระทำด้วยวิธีการที่เป็นมาตรฐานหรือวิธีการทดสอบตามมาตรฐานที่ได้รับการยอมรับทั้งในประเทศหรือระดับสากลเพื่อให้การทดสอบเป็นไปในแนวทางเดียวกันสามารถนำผลมาเปรียบเทียบกันได้หรือระดับสากลเพื่อให้การทดสอบเป็นไปในแนวทางเดียวกันสามารถนำผลมาเปรียบเทียบกันได้ มาตรฐานที่นิยมใช้กันอยู่ เช่น

- a. ISO (International Organization for Standardization)
- b. ASTM (American Society for Testing Materials)
- c. TAPPI (Technical Association of the Pulp and Paper Industry)
- d. JIS (Japanese Industrial Standard)
- e. ISTA (International Safe Transit Association)
- f. มอก. (มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม)

หรืออาจเป็นมาตรฐานที่กำหนดเฉพาะเรื่องโดยมีวิธีการที่น่าเชื่อถือตามหลักวิชาการส่วนที่สำคัญในการทดสอบนอกจากสองสิ่งแล้วที่กล่าวมาแล้ว ปัจจัยที่สำคัญอื่นๆได้แก่เครื่องมืออุปกรณ์ทดสอบที่ได้มาตรฐานมีความถูกต้องแม่นยำและบุคลากรที่มีความรู้ความชำนาญในด้านการทดสอบ การทดสอบสามารถกระทำได้ทั้งวัสดุที่จะนำมาเป็นบรรจุภัณฑ์เพื่อคัดเลือกวัสดุที่ดีที่สุดหรือเหมาะสมที่สุด และทดสอบตัวบรรจุภัณฑ์เองเพื่อเป็นการประเมินตรวจสอบสภาพการใช้งานซึ่งจะมีการทดสอบทั้งบรรจุภัณฑ์เพื่อการขายปลีกและบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่งต่างๆ

ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย เป็นหน่วยงานที่พร้อมจะให้บริการทดสอบวัสดุและบรรจุภัณฑ์ด้วยเครื่องมือที่ทันสมัยทดสอบตามมาตรฐานวิธีการทดสอบทั้งมาตรฐานภายในประเทศและมาตรฐานในระดับสากลด้วยระบบให้บริการที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO 9001-2000

2.7.1 วิธีการทดสอบวัสดุและบรรจุภัณฑ์

2.7.1.1 การทดสอบวัสดุสำหรับบรรจุภัณฑ์ (Packaging Material Testing) กระดาษและแผ่นกระดาษลูกฟูก (Paper and Paperboard)

- (1) น้ำหนักมาตรฐาน (Basis Weight) วิธีการทดสอบ/วิเคราะห์ตามมาตรฐาน ISO 536
- (2) ปริมาณความชื้น (Moisture Content) วิธีการทดสอบ/วิเคราะห์ตามมาตรฐาน ISO 287
- (3) ความต้านทานแรงดันทะลุกระดาษ (Bursting Strength) วิธีการทดสอบ/วิเคราะห์ตามมาตรฐาน ISO 2758
- (4) ความต้านทานแรงทิ่มทะลุ (Puncture Resistance) วิธีการทดสอบ/วิเคราะห์ตามมาตรฐาน ISO 2758
- (5) ความต้านทานแรงดันทะลุของกระดาษลูกฟูก (Bursting Strength) วิธีการทดสอบ/วิเคราะห์ตามมาตรฐาน ISO 2759
- (6) การดูดซึมน้ำ (Water Absorption-Cobb Test) วิธีการทดสอบ/วิเคราะห์ตามมาตรฐาน ISO 535
- (7) ความต้านทานแรงกดวงแหวน (Ring Crush Resistance) วิธีการทดสอบ/วิเคราะห์ตามมาตรฐาน TAPPI T 809
- (8) ความต้านทานการขัด (Abrasion Resistance) วิธีการทดสอบ/วิเคราะห์ตามมาตรฐาน TAPPI T 476

2.7.2 การทดสอบบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง (Transport Packaging Testing)

2.7.2.1. ความต้านทานแรงกด (Compression Strength) วิธีการทดสอบ/วิเคราะห์ตามมาตรฐาน ASTM D 642

2.7.2.2. การเรียงซ้อน (Stacking test) วิธีการทดสอบ/วิเคราะห์ตามมาตรฐาน ISO 2234

2.7.2.3. ความต้านแรงสั่นสะเทือนเมื่อตก (Drop Resistance) วิธีการทดสอบ/วิเคราะห์ตามมาตรฐาน ASTM D 5276, ISTA ISO 2248, TAPPI T 802

2.7.2.4. ความต้านทานแรงสั่นสะเทือน (Vibration Resistance) วิธีการทดสอบ/วิเคราะห์ตามมาตรฐาน ASTM D 999, ISTA ISO 2247

2.7.2.5. ความต้านทานแรงกระแทก (Impact Resistance) วิธีการทดสอบ/วิเคราะห์ตามมาตรฐาน ASTM 1709

2.7.2.6. ความต้านทานแรงฉีกขาด (Tear Resistance) วิธีการทดสอบ/วิเคราะห์ตามมาตรฐาน ASTM D 1922

2.7.3 ประเภทของการทดสอบวัสดุและบรรจุภัณฑ์

การทดสอบบรรจุภัณฑ์ สามารถแบ่งประเภทการทดสอบอย่างง่ายได้เป็น 2 ประเภท คือ การทดสอบเพื่อการบ่งบอก (Identification Test) และการทดสอบเพื่อการประเมินการใช้งาน (Performance Test) (ปูนและสมพร คงเจริญเกียรติ.2541:155-156)

2.7.3.1 การทดสอบเพื่อการบ่งบอก

การทดสอบประเภทนี้จะเป็นการทดสอบวัสดุที่ใช้ผลิตตัวบรรจุภัณฑ์เพื่อหาคุณลักษณะเฉพาะของวัสดุนั้น เช่น กระจกชาวมักใช้น้ำหนักเป็นเกณฑ์ในการซื้อขายการทดสอบจึงวัดค่าน้ำหนักมาตรฐาน ในขณะที่พลาสติกจะใช้ความหนาแน่นเป็นเกณฑ์ในการแยกประเภทของพลาสติก เป็นต้น

การทดสอบเพื่อการบ่งบอกคุณลักษณะของวัสดุบางประเภท ยังสัมพันธ์กับการใช้งานของบรรจุภัณฑ์ เช่น การวัดอัตราการซึมผ่านของน้ำและก๊าซ จะมีความสัมพันธ์กับการคาดคะเนอายุของผลิตภัณฑ์อาหารหรือการทดสอบความแข็งแรงตามขอบของกระดาษลูกฟูกจะสัมพันธ์กับความสามารถรับแรงกดแนวตั้งของกล่องลูกฟูก เป็นต้น

ในกรณีที่มีการทดสอบเพื่อการบ่งบอกของวัสดุหลายแหล่งพร้อมกัน เพื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติของวัสดุจากแต่ละแหล่งนั้น จะมีการทดสอบประเภทนี้ค่อนข้างบ่อย วิธีการทดสอบจะทำการแยกวัสดุที่กำลังใช้อยู่เป็นวัสดุหลัก (Control) และวัสดุอื่นที่ทดสอบเพื่อเปรียบเทียบเป็นวัสดุแปร (Variables) ในการทดสอบแต่ละครั้งควรทดสอบวัสดุหลักสลับกันกับวัสดุแปรเพื่อลดความแปรปรวนของอุปกรณ์ทดสอบหลังจากที่ทดสอบเป็นเวลานาน เช่น การทดสอบครั้งแรกจะเริ่มต้นด้วยวัสดุหลักแล้วตามด้วยวัสดุแปร การทดสอบครั้งที่สองจะสลับกันโดยเริ่มจากวัสดุแปรก่อนแล้วค่อยตามวัสดุหลัก เป็นต้น

2.7.3.2 การทดสอบเพื่อประเมินการใช้งาน

บรรจุภัณฑ์ที่ออกแบบมาใช้งานจะต้องทำหน้าที่ต่าง ๆ กัน ตัวอย่างเช่น บรรจุภัณฑ์กล่องลูกฟูกมักจะใช้ในการป้องกันอันตรายทางกายภาพระหว่างการเดินทางในคลังสินค้าหรือการขนส่ง การทดสอบเพื่อการใช้งานในการเก็บคงคลังจะเป็นการทดสอบความสามารถรับแรงกดในแนวตั้ง (Compression Strength) เนื่องจากในคลังสินค้ากล่องจะถูกเรียงซ้อนเป็นชั้นๆ แต่ละชั้นตอนจะกดทับลงมายังกล่องที่อยู่ข้างล่าง ดังนั้นการทดสอบความสามารถรับแรงกดในแนวตั้งจึงเป็นการจำลอง (Simulation) การกดทับในคลังสินค้าของการเรียงซ้อน

นอกจากการแยกประเภทการทดสอบเป็นการบ่งบอกและการประเมินการใช้งานแล้วยังสามารถแยกตามความคล้ายคลึงของลักษณะทดสอบ จากมาตรฐานขององค์กรต่างๆดังที่กล่าวมาแล้ว โดยจัดแบ่งประเภทของการทดสอบที่คล้ายกันเป็น 3 กลุ่มได้ดังนี้

กลุ่มที่ 1 การทดสอบคุณสมบัติบรรจุภัณฑ์ด้านการป้องกันรักษาคุณภาพและการบรรจุ เช่น การซึมผ่านของไอน้ำหรือก๊าซและความเข้ากันได้ (Compatibility) ของบรรจุภัณฑ์กับผลิตภัณฑ์อาหารในแง่ของความแข็งแรง ได้แก่ ความต้านทานต่อการที่มทะเล ความต้านทานต่อแรงดึง เป็นต้น

กลุ่มที่ 2 การทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของบรรจุภัณฑ์ ได้แก่ ความหนาที่แปรปรวน ความแข็งแรงของรอยปิดผนึกและสัมประสิทธิ์ความเสียหายซึ่งมีผลต่อการเดินวัสดุบรรจุภัณฑ์บนเครื่องจักร เป็นต้น

กลุ่มที่ 3 การทดสอบคุณสมบัติทางด้านความสวยงามของบรรจุภัณฑ์สำเร็จรูป เช่น ความแวววาวเป็นประกาย (Haze and Gloss) ความสามารถต้านทานแรงเสียดสีและความสามารถในการจับผ่านจากบรรยากาศ เป็นต้น

ในการเลือกมาตรฐานการทดสอบใดๆก็ตามจำเป็นต้องทราบว่าผลที่ได้จากการทดสอบจะนำไปประเมินใช้งานได้อย่างไรบ้าง

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สักซี แสนสุภา,และคณะ.(2540) ศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการวางขายให้เหมาะสมต่อการลดอุณหภูมิ การพัฒนาต้นแบบภาชนะบรรจุกล้วยไม้ที่เหมาะสมต่อการลดอุณหภูมิด้วยการอัดลมเย็นนั้นอาศัยปัจจัยสำคัญคือ คุณสมบัติในการช่วยลดอุณหภูมิ ความแข็งแรง การใช้พื้นที่ขนส่งของภาชนะบรรจุได้เต็มประสิทธิภาพ ตลอดจนความนิยมของผู้บริโภคเป็นเกณฑ์ในการดำเนินงาน ได้เลือกใช้กระดาษลูกฟูกเป็นวัสดุสำหรับทำภาชนะบรรจุในครั้งนี้ การดำเนินงานประกอบไปด้วยการพัฒนากล่องเพื่อการวางขาย ควบคู่ไปกับกล่องเพื่อการขนส่ง ผลการพัฒนากระดาษลูกฟูกเพื่อการวางขายพบว่ากล่องที่มีรูปแบบฝากล่องสวมทับตัวกล่องและเจาะช่องระบายอากาศด้านปลายร้อยละ 6 มีความแข็งแรงและเหมาะสมต่อการลดอุณหภูมิด้วยการอัดลมเย็น กล่องมีมิติภายนอก 580x190x74 มม. , มีค่าการต้านแรงกด 370 กก. แแรง, บรรจุกล้วยไม้ขนาดความยาวข้อ 400-500 มม. ได้ประมาณ 40 ข้อ และน้ำหนักสุทธิ 720 ก. สำหรับกล่องเพื่อการขนส่งที่ได้พัฒนาขึ้นมีขนาด 600x400x390 มม. , กล่องมีขนาดพอเหมาะที่จะบรรจุกล่องวางขายได้พอดีรวม 10 กล่องและใช้พื้นที่บนแท่นรองรับสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด กล่องขนส่งมีค่าการต้านแรงกด 372 กก. แแรงและสามารถบรรจุกล้วยไม้ได้รวม 400 ข้อ น้ำหนักสุทธิ 7.2 กก. อนึ่ง กล่องที่ได้พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมที่จะใช้บรรจุดอกไม้ชนิดอื่นด้วยเพียงแต่ปรับปรุงวิธีการบรรจุหรือใช้วัสดุช่วยบรรจุให้เหมาะกับดอกไม้แต่ละชนิด

อมรรัตน์ สวัสดิ์หัต. (2543) ศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนากระดาษลูกฟูกบรรจุผักสดเพื่อการส่งออกทางอากาศ กล่องกระดาษลูกฟูกบรรจุผักสด เพื่อการส่งออกได้พัฒนาขึ้นโดยจัดทำต้นแบบทดสอบในห้องปฏิบัติการและทดสอบส่งออกไปยังประเทศซาอุดีอาระเบีย, สวีเดน และ สวิตเซอร์แลนด์ กล่องเป็นแบบครอบทับตัวกล่องพอดี มีมิติภายนอก 450x350x200 มม. บรรจุผักได้ 3-10 กก. ขึ้นกับชนิดของผัก กล่องมีการต้านแรงกด 620 กก./แรงแรง และมีค่าความปลอดภัย 5-5-5-2 การดูดซึมน้ำของแผ่นลูกฟูกต่ำกว่า 100 ก./ตร.ม. กล่องมีความแข็งแรงและสามารถคุ้มครองผลิตภัณฑ์ได้ ข้อดีของกล่องกระดาษเมื่อเทียบกับเข่งนั้นไม่เพียงแต่ขนาดของกล่องจะวางเรียงในตู้คอนเทนเนอร์

ที่ใช้ขนส่งทางอากาศเท่านั้น แต่ยังสามารถเพิ่มจำนวนได้มากขึ้น ง่ายแก่การถ่ายและขนส่ง ลดการสูญเสียและนำผลกำไรมาให้แก่ผู้ส่งออกอย่างมาก

อัญชลี กมลรัตนกุล, และคณะ. (2544) ศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ขายปลีกสำหรับส้มโอเพื่อการส่งออก รายงานฉบับนี้เสนอผลการพัฒนาภาชนะบรรจุสำหรับส้มโอเพื่อการขายปลีกควบคู่กันไปกับเพื่อการขนส่งที่เหมาะสมต่อตลาดต่างประเทศ การดำเนินการได้พิจารณาเรื่องความแข็งแรง มิติที่เหมาะสมต่อระบบการขนส่งและขนาดผลของส้มโอที่ตลาดนิยมเป็นสำคัญ ภาชนะบรรจุเพื่อการวางขายปลีกที่เหมาะสมเป็นกล่องกระดาษลูกฟูกแบบ die-cut ซึ่งพับเก็บได้เมื่อขนส่ง กล่องมีมิติภายนอก 160x140x155 มม. , มีช่องระบายอากาศขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 25 มม. ที่ด้านละ 1 ช่อง, มีค่าการต้านแรงกด 192 กก. แรง, สามารถบรรจุส้มโอขนาดเส้นรอบวง 15-18 นิ้ว กล่องละ 1 ผลได้อย่างเหมาะสม ซึ่งรวมน้ำหนักสุทธิประมาณ 1 กก.

ภาชนะบรรจุเพื่อการขนส่งที่ได้พัฒนาขึ้นมี 2 แบบ คือ แบบเพื่อการขนส่งทางอากาศและแบบเพื่อการขนส่งทางเรือ กล่องเพื่อการขนส่งทางอากาศนั้นมีรูปแบบเป็น Regular slotted container มีมิติภายนอก 500x300x320 มม. สามารถบรรจุกล่องขายปลีกได้พอดีรวม 12 กล่อง โดยวางเรียงเป็น 2 ชั้นๆละ 6 กล่อง น้ำหนักรวมไม่เกิน 15 กก. กล่องมีค่าการต้านทานแรงกด 255 กก.แรง แต่เมื่อบรรจุกล่องเพื่อการขายปลีกเล็กลงไปแล้วจะสามารถรับแรงกดได้สูงขึ้นไปเป็น 1,005 กก.แรง, ส่วนกล่องเพื่อการขนส่งทางเรื่อนั้นมีรูปแบบมิติภายนอกและน้ำหนักบรรจุเช่นเดียวกับกล่องขนส่งทางอากาศแต่ต่างกันตรงที่รับแรงกด ซึ่งกล่องขนส่งทางเรือมีค่าการต้านแรงกด 466 กก.แรง และเมื่อบรรจุกล่องขายปลีกลงไปแล้วจะรับแรงกดได้เป็น 1,077 กก.แรง.

กราฟิกของกล่องต้นแบบเป็นการพิมพ์ 2 สี ประกอบด้วยภาษาอังกฤษซึ่งบอกชนิดของผลไม้ แหล่งกำเนิด ชั้นคุณภาพ จำนวนบรรจุ และน้ำหนักสุทธิ ในกรณีของกล่องขายปลีกได้เน้นการออกแบบที่ให้ผลด้านการส่งเสริมการขาย ส่วนกล่องขนส่งได้คำนึงถึงการออกแบบที่ให้ความชัดเจนและสิ่งที่จำเป็นต่อระบบการลำเลียงขนส่ง

ชาคริต เกตุเรืองโรจน์ (2553) ศึกษาวิจัยเรื่อง การออกแบบเลขศิลป์บนบรรจุภัณฑ์อาหารส่งออกในประเทศแถบตะวันออกกลาง การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านวัฒนธรรม ประกอบกับการศึกษาข้อมูลด้านอาหารส่งออก ในประเทศแถบตะวันออกกลาง เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบเลขศิลป์บนบรรจุภัณฑ์ โดยดำเนินการวิจัยออกเป็นขั้นตอน ดังนี้คือ เริ่มจากการรวบรวมข้อมูลภาคเอกสารและภาคสนามพร้อมการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญในสาขาต่างๆเพื่อสรุปแนวทางในการออกแบบ จากนั้นทำการออกแบบผลงานโดยแบ่งกลุ่มแนวคิดด้านวัฒนธรรมออกเป็น 3 กลุ่ม คือ เอกลักษณ์ทางด้านสถาปัตยกรรม, เอกลักษณ์ทางด้านวิถีชีวิตและเอกลักษณ์ด้านการแต่งกายรวมผลงานออกแบบ 15 ชิ้น จากนั้นทำการประเมินผลโดยผู้เชี่ยวชาญสาขาต่างๆได้แก่ ได้แก่ ด้านศิลปวัฒนธรรม ด้านออกแบบเลขศิลป์และด้านสินค้าส่งออก รวม 7 ท่าน พร้อมสัมภาษณ์และรับฟังข้อเสนอแนะ จนนำมาสู่การสรุปผลวิจัยด้วยสถิติค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า กรออกแบบเลขศิลป์ที่แสดงถึงเอกลักษณ์ทางด้านวัฒนธรรมนั้นมีส่วน

ช่วยสร้างการยอมรับ อีกทั้งยังสามารถเป็นแนวทางให้นักออกแบบและผู้ประกอบการนำไปประยุกต์ใช้โดยในภาพรวมของผลงานออกแบบภายใต้แนวคิดด้านวัฒนธรรม 15 ชั้น มีผลการประเมินค่าเฉลี่ยในระดับดี (\bar{X} = 3.23) โดยพิจารณาตามเอกลักษณ์ด้านวัฒนธรรม 3 กลุ่ม ตามลำดับ ดังนี้ คือ ลำดับที่ 1 กลุ่มเอกลักษณ์ทางด้านสถาปัตยกรรม ซึ่งมีผลประเมินค่าเฉลี่ยในระดับดี (\bar{X} = 3.33)

ลำดับที่ 2 กลุ่มเอกลักษณ์ทางด้านวิถีชีวิต มีผลประเมินค่าเฉลี่ยในระดับดี (\bar{X} = 3.19) และลำดับที่ 3 กลุ่มเอกลักษณ์ด้านการแต่งกาย มีผลประเมินค่าเฉลี่ยในระดับดี (\bar{X} = 3.16) ตามลำดับ จากผลการวิจัยในช่วงต้นทำให้ได้ข้อสรุปถึงความเป็นไปได้ในการนำแนวคิดด้านวัฒนธรรมมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบที่สอดคล้องกับวิถีชีวิต ความเชื่อและทัศนคติของผู้คน อันจะช่วยสร้างการยอมรับและนำมาซึ่งการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์นั้นต่อไป

ชาคริต ศรีทอง. (2552) ปัจจุบันร้านค้าปลีกประสบปัญหาที่ไม่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่จะส่งเสริมให้ราคากลับไม่ราคาสูงชันกว่าเดิมโดยปัญหาที่เกิดขึ้น คือ การป้องกันดอกกล้วยไม้ไม่ให้เกิดความเสียหายเพื่อรักษาช่อดอกให้คงรูปเดิมรวมไปถึงการรักษาฟอร์มของดอกได้ ผู้วิจัยจึงทำการแก้ไขปัญหามรรฐภัณฑ์กล้วยไม้ตัดดอกด้วยทฤษฎี Quality Function Deployment (QFD) โดยผู้วิจัยได้ทำการแบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ช่วงการวิจัย ในช่วงที่ 1 เป็นการเก็บข้อมูลเบื้องต้นเพื่อเป็นข้อมูลที่ใช้ในการออกแบบด้วยทฤษฎี Quality Function Deployment (QFD) และนำรูปแบบมรรฐภัณฑ์รูปแบบใหม่ไปสอบถามทัศนคติกับกลุ่มเป้าหมายเพื่อหารูปแบบที่เหมาะสมที่สุดโดยผลที่ได้จากการศึกษาในช่วงที่ 1 มีการเก็บข้อมูลได้ออกมาเป็น 8 กลุ่ม ความต้องการได้แก่ 1. มรรฐภัณฑ์สามารถพกพาได้สะดวก 2. มรรฐภัณฑ์สามารถรักษาภาพของสินค้าด้านในได้ 3. มรรฐภัณฑ์สามารถคงสภาพรูปร่างของมรรฐภัณฑ์ไว้ได้ 4. มรรฐภัณฑ์มีความสวยงาม 5. มรรฐภัณฑ์ง่ายต่อการขนส่งในจำนวนมากๆ 6. มรรฐภัณฑ์สามารถประกอบได้ง่าย 7. มรรฐภัณฑ์สามารถมองเห็นสินค้าด้านในได้ชัดเจน 8. มรรฐภัณฑ์มีน้ำหนักเบา ช่วงที่ 2 นำความต้องการทั้ง 8 ข้อ มาเป็นข้อกำหนดในการออกแบบและได้รูปแบบออกมาเป็น 4 รูปแบบ และทำการศึกษาความเป็นไปได้ในการออกแบบและได้รูปแบบที่ 3 เป็นรูปแบบที่ผู้วิจัยได้ทำการเลือกและเมื่อทำการทดสอบหาทัศนคติที่มีต่อผลิตภัณฑ์กล้วยไม้ตัดดอกได้ผลออกมาจากผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 333 คน พบว่าเป็นร้านขายดอกไม้ประเภทขายส่ง จำนวน 13 ร้าน คิดเป็นร้อยละ 3.9 เป็นร้านขายดอกไม้ประเภทขายปลีก จำนวน 221 ร้าน คิดเป็นร้อยละ 66.4 และเป็นร้านขายดอกไม้ทั้งประเภทขายปลีกและขายส่ง จำนวน 99 ร้าน คิดเป็นร้อยละ 29.7 เมื่อวิเคราะห์สถิติด้วยวิธีวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณตามลำดับความสำคัญของตัวแปรที่นำเข้ามาสมการ (Stepwise Multiple Regression Analysis) แล้วพบว่าตัวแปรที่ถูกเลือกเข้าไป ได้แก่ มรรฐภัณฑ์สามารถรักษาภาพของสินค้าด้านในได้ (Strength 1) มรรฐภัณฑ์ที่ใช้มีราคาเหมาะสม (Price 1) และมรรฐภัณฑ์ที่มีความสวยงาม (Beauty 1) โดยไม่มีการเลือกตัวแปร ใดออกมาเลย ซึ่งเมื่อพิจารณาจากค่า Adjusted R Square ได้ค่า .823 คือทั้ง 3

ตัวแปรมีอิทธิพลต่อความพึงพอใจเป็น 82.3% ที่ระดับนัยทางสำคัญทางสถิติที่ 0.05 และตัวแปรทั้ง 3 ตัวเป็นอิสระต่อกันโดยดูจากค่า Tolerance และ VIF สรุปได้เป็นสมการ “Preference = .128 + .739 x strength + 131 x price1 + 114 x beauty1”

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการ “การศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก” ใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Methodology) ซึ่งรวมระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ทำการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสารและเก็บข้อมูลทางภาคสนามในการศึกษาแนวทางการออกแบบและพัฒนาและใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) ในการเก็บข้อมูลและวัดค่าตัวแปรเป็นค่าร้อยละระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการดำเนินการวิจัยได้เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ดังนี้

3.1 เพื่อศึกษารูปแบบบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้และแนวทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจ

3.2 เพื่อพัฒนาบรรจุภัณฑ์กล้วยไม้ให้มีคุณภาพเพื่อปกป้องคุ้มครองและรักษาคุณภาพของดอกกล้วยไม้

3.3 เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของบรรจุภัณฑ์กล้วยไม้เพื่อการส่งออก

โดยผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการดำเนินงานต่างๆดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 เพื่อศึกษารูปแบบบรรจุภัณฑ์กล้วยไม้และแนวทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจ

ศึกษารูปแบบบรรจุภัณฑ์กล้วยไม้และแนวทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจ โดยการลงพื้นที่ สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการเพาะพันธุ์และการส่งออก ดังนี้

3.1.1 ประชากร ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการเพาะพันธุ์กล้วยไม้และการส่งออก

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการเพาะพันธุ์กล้วยไม้และการส่งออก จำนวน 6 ท่าน โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) (พรสนอง วงศ์สิงทอง. 2550 : 125)

1. นายสมบูรณ์ พุ่มพวง ผู้เชี่ยวชาญด้านการเพาะพันธุ์กล้วยไม้แบบกระถางลงดิน หรือรากอากาศ บ้านเลขที่ 61/14 ม.4 พฤษาวิลเลจ 4 ซ.แก้วอินทร์ ถ.กาญจนาภิเษก ต.บางแม่นาง อ.บางใหญ่ 11140
2. นายไชยพันธ์ คุ้มวิเชียร ผู้เชี่ยวชาญด้านการเพาะพันธุ์กล้วยไม้แบบเพาะเลี้ยง เนื้อเยื่อ บริษัท แอร์ออร์คิดแอนด์แลป จำกัด
3. นายชนิษฐ สมบูรณ์ผล ผู้เชี่ยวชาญด้านการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้แบบกระถาง สวน ใจรักออร์คิด
4. นายมัฆวาท แวนแก้ว ผู้เชี่ยวชาญด้านการส่งออกดอกกล้วยไม้ บริษัท ฮัล เทรด ดิง จำกัด
5. นาย ธนดล พิพิธ ผู้เชี่ยวชาญด้านการส่งออกดอกกล้วยไม้ บริษัท ลำพญา ฟลาว เวอร์ จำกัด
6. นายกิตติศักดิ์ ดีพิงตน ผู้เชี่ยวชาญด้านการส่งออกดอกกล้วยไม้ บริษัท การบิน ไทย จำกัด (มหาชน)

3.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1.2.1 สังเกตแบบมีส่วนร่วม (Observation) (พรสนอง วงศ์สิงทอง. 2550: 122) เป็นการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก

(1) กล้องถ่ายรูปซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการบันทึกข้อมูลประเภทรูปภาพ เพื่อนำมาใช้ในการถ่ายภาพและวิดีโอ กรรมวิธีการผลิต ลักษณะรูปแบบของชิ้นงานบรรจุภัณฑ์ โดยผู้วิจัยได้ทำการลงพื้นที่เพื่อการสังเกตและเก็บรวบรวมข้อมูล

(2) แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (Interview Guide) เป็นเครื่องมือที่ใช้สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการเพาะพันธุ์กล้วยไม้และการส่งออก

3.1.2.2 การสร้างเครื่องมือแบบสัมภาษณ์แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม มีวิธีการดำเนินการ ดังนี้

กลุ่มที่ 1 เพื่อศึกษารูปแบบบรรจุภัณฑ์กล้วยไม้และแนวทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจ ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎี เอกสารที่เกี่ยวข้องและข้อมูลจากการลงพื้นที่สังเกตและได้นำแนวคิด 5 R ของ (อดิศักดิ์ โรจนางษ์. 2551: 43) จากจำนวน 5 ด้าน ผู้วิจัยได้พิจารณาใช้ในการศึกษารูปแบบบรรจุภัณฑ์ จำนวน 2 ด้าน ดังนี้

(1) R = Reduce คือ พยายามคิดค้นการผลิต ให้สินค้ามีคุณภาพและประสิทธิภาพการขนส่งขึ้น เพื่อจะได้ลดการใช้วัสดุเปลี่ยนแปลงที่มีจำกัดในธรรมชาติให้น้อยลงเท่าที่จะทำได้

(2) R = Reject คือ การหลีกเลี่ยงการใช้ขยะมูลฝอยอันตรายหลีกเลี่ยงการใช้สิ่งของที่ใช้ครั้งเดียวแล้วทิ้ง หลีกเลี่ยงวัสดุที่กำจัดยาก

3.1.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1.3.1 การศึกษาข้อมูลภาคปฐมภูมิ

(1) การสำรวจ จากการสำรวจรูปแบบบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้ที่แหล่งส่งออกดอกกล้วยไม้ ผู้วิจัยได้ทำการจดบันทึกและถ่ายภาพ เพื่อวิเคราะห์แนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ โดยผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบบรรจุภัณฑ์ซึ่งจากการหาข้อมูลพบว่าเหตุผลที่ทำให้ดอกกล้วยไม้เกิดความเสียหายเนื่องมาจากบรรจุภัณฑ์และจากข้อมูลสำนักพัฒนาการค้าและธุรกิจการเกษตรและอุตสาหกรรม กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศพบว่าประเทศเป็นผู้นำการผลิตและการส่งออกดอกกล้วยไม้เมืองร้อนอีกทั้งแหล่งเพาะปลูกยังตั้งอยู่ในพื้นที่ที่มีศักยภาพและเหมาะสม ปัญหาและอุปสรรคคือ บรรจุภัณฑ์ที่ใช้บรรจุกล้วยไม้ยังไม่ได้มาตรฐานส่งผลต่อคุณภาพกล้วยไม้ พ.ศ. 2558 เมื่อข้อมูลดังกล่าวผู้วิจัยจึงนำไปเป็นข้อมูลในการลงพื้นที่ศึกษาข้อมูล โดยผู้วิจัยได้ลงพื้นที่ศึกษาข้อมูลของดอกกล้วยไม้ ซึ่งประกอบไปด้วย

(1.1) บริษัท ฮัลเทรตติ้ง จำกัด

(1.2) บริษัท ลำพญาฟลาวเวอร์ จำกัด

(1.3) บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)

(2) การสัมภาษณ์ จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆดังนี้

(2.1) ผู้เชี่ยวชาญด้านผู้เพาะพันธุ์และส่งออกดอกกล้วยไม้

(2.2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์อุตสาหกรรม

(2.3) ผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตบรรจุภัณฑ์อุตสาหกรรม

3.1.3.2 การศึกษาข้อมูลภาคทุติภูมิ

ข้อมูลที่ผู้วิจัยได้ทำการค้นคว้าจากภาคเอกสารต่างๆที่มีการเขียนเป็นตำราให้ศึกษาและค้นคว้าเพื่อมาประกอบให้งานวิจัยมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น เช่น

(1) เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความเป็นมาของพันธุ์ดอกกล้วยไม้ส่งออก

(2) เอกสารด้านการผลิตกล้วยไม้ส่งออก

(3) เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการบรรจุภัณฑ์การพัฒนาผลิตภัณฑ์

(4) ศึกษาจากวรรณกรรมงานวิจัยต่างๆ

3.1.4 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลด้านการศึกษารูปแบบบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์เอกสาร ตำรา บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยทำการศึกษารูปแบบบรรจุภัณฑ์เดิมและได้กำหนดแนวทางในการออกแบบแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจและวิเคราะห์จากแบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านบรรจุกล้วยไม้ลงหีบห่อเพื่อนำข้อมูลที่ได้จากวิธีการวิเคราะห์ไปใช้ในการดำเนินงานวิจัยต่อไป

3.2 เพื่อพัฒนาบรรจุภัณฑ์กล้วยไม้ให้มีคุณภาพเพื่อปกป้องคุ้มครองและรักษาคุณภาพของดอกกล้วยไม้

3.2.1 ประชากร ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านออกแบบบรรจุภัณฑ์อุตสาหกรรมและผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิต จำนวน 6 ท่าน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์อุตสาหกรรมและผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิต จำนวน 6 ท่าน โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) (พรสนอง วงศ์สิงทอง, 2550 : 125)

3.2.1.1 ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์อุตสาหกรรม

(1) ผศ.ดร.รัฐไท พรเจริญ อาจารย์ประจำภาควิชาออกแบบผลิตภัณฑ์คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

(2) นางสาวมนวดี ศิริเปรมฤดี อาจารย์ประจำภาควิชาวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

(3) นางสาวจินดารัตน์ อภิรักษ์มนตรี creative designer By Bizbox design

3.2.1.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตบรรจุภัณฑ์

(1) นางบุษกร ประดิษฐ์นิยกุล นักวิจัยอาวุโส ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย

(2) นายสุพจน์ ประทีปถิ่นทอง นักวิชาการอาวุโส ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย

(3) นายวิจิตร รัตนถาวรภิติ นักวิชาการ ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย

3.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.2.1 แบบประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญต่อแบบร่างบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก เพื่อนำมาพัฒนาและปรับปรุงก่อนทำการขึ้นต้นแบบทำการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์อุตสาหกรรมและผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตบรรจุภัณฑ์โดยนำเสนอในรูปแบบตารางและคำบรรยายโดยกำหนดเกณฑ์มาตรฐานการแปลความหมายของค่าเฉลี่ยดังนี้ (นิรัช สุดสังข์, 2548 : 130)

4.51 – 5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด

3.51 – 4.50 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก

2.51 – 3.50 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง

1.51 – 2.50 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย

1.00 – 1.50 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

3.2.2.2 นำแบบร่างที่ได้จากการออกแบบบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออกโดยการสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 เพื่อประเมินภายใต้กรอบแนวความคิดของ (สมพงษ์ เพ็ญอารมณ/(2550:10-17)) ดังต่อไปนี้

(1) การรองรับสินค้า (Contain)

(2) การปกป้องผลิตภัณฑ์ (Protection)

- (3) การเคลื่อนย้าย (Handling)
- (4) การเก็บรักษา (Preserve)
- (5) การขนส่ง (Transportation)
- (6) เอกลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ (Identification)
- (7) การสร้างความสะดวก (Convenience)
- (8) ดึงดูดความสนใจ (Attractiveness)

3.2.2.3 ตรวจสอบเครื่องมือ นำแบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามกับวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดในการวิจัย IOC (Index Of Item Objective Congruence) ซึ่งการวิจัยครั้งนี้มีผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ดังต่อไปนี้

(1) อาจารย์ ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะ ครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

(2) ผศ.ดร. จตุรงค์ เลหาหะเพ็ญแสง อาจารย์ประจำสาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

(3) อาจารย์ ดร. ธนินทร์ รัตนโอฬาร อาจารย์ประจำสาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาตรวจสอบความครอบคลุมของเนื้อหา (Content Validity) และข้อเสนอแนะดังนี้

- | | | |
|--------|-------|---|
| ค่า +1 | คะแนน | แน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ |
| ค่า 0 | คะแนน | ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ |
| ค่า -1 | คะแนน | แน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์ |

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง

R แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ถ้าข้อคำถามใดที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 ถือว่ามีความเที่ยงตรง

นำแบบสัมภาษณ์ที่ปรับปรุงแล้วไปใช้ในการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง

3.2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลเพื่อประเมินผลงานการออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์

(1) ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์การกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ Quality Function Deployment (QFD) เป็นการประกันคุณภาพในการออกแบบ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อความพึงพอใจของลูกค้าและเพื่อถ่ายทอดความต้องการของลูกค้าให้เป็นไปตามเป้าหมายการออกแบบ

(2) ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์การแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์กรรม TRIZ (Theory of Inventive Problem Solving)

(3) ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออกตามข้อกำหนดทางการออกแบบ นำมาสอบถามผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินรูปแบบ

(4) นำสรุปผลของการศึกษาและเก็บข้อมูลมาใช้ในการศึกษาและพัฒนา

(5) ทำการผลิตชิ้นงานต้นแบบสำหรับประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภค

3.2.4 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

(1) นำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์ตามกรอบแนวคิดวิเคราะห์การกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (Quality Function Deployment (QFD) นำไปสู่การออกแบบและกระบวนการผลิตที่กลุ่มลูกค้าต้องการเพื่อสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าต้องการเพื่อสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า และทำการวิเคราะห์การแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์กรรม TRIZ (Theory of Inventive Problem Solving) เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหา แล้วนำแนวทางแก้ปัญหามาออกแบบและพัฒนาเป็นแบบร่างเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน

ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม ความคิดเห็นที่มีต่อรูปแบบ หรือแบบร่างบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก มาวิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.) ประเมินโดยแบบมาตรฐานค่าระดับ (Rating Scale) และใช้การอ่านค่าตามอัตราส่วนดังต่อไปนี้

4.51 – 5.00	หมายถึง	มีความเหมาะสมมากที่สุด
3.51 – 4.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมมาก
2.51 – 3.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมปานกลาง
1.51 – 2.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อย
1.00 – 1.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

3.3 เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของบรรจุภัณฑ์กล้วยไม้เพื่อการส่งออก

3.3.1 ประชากร ได้แก่ การทดสอบประสิทธิภาพบรรจุภัณฑ์
กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ บรรจุภัณฑ์ที่ผ่านการออกแบบ

3.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การทดสอบประสิทธิภาพบรรจุภัณฑ์ของศูนย์การบรรจุหีบห่อไทยสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ดังนี้

3.3.2.1 การทดสอบบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง (Transport Packaging Testing)

(1) ความต้านแรงกด (Compression Strength) วิธีการทดสอบ ASTM D 642

3.3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

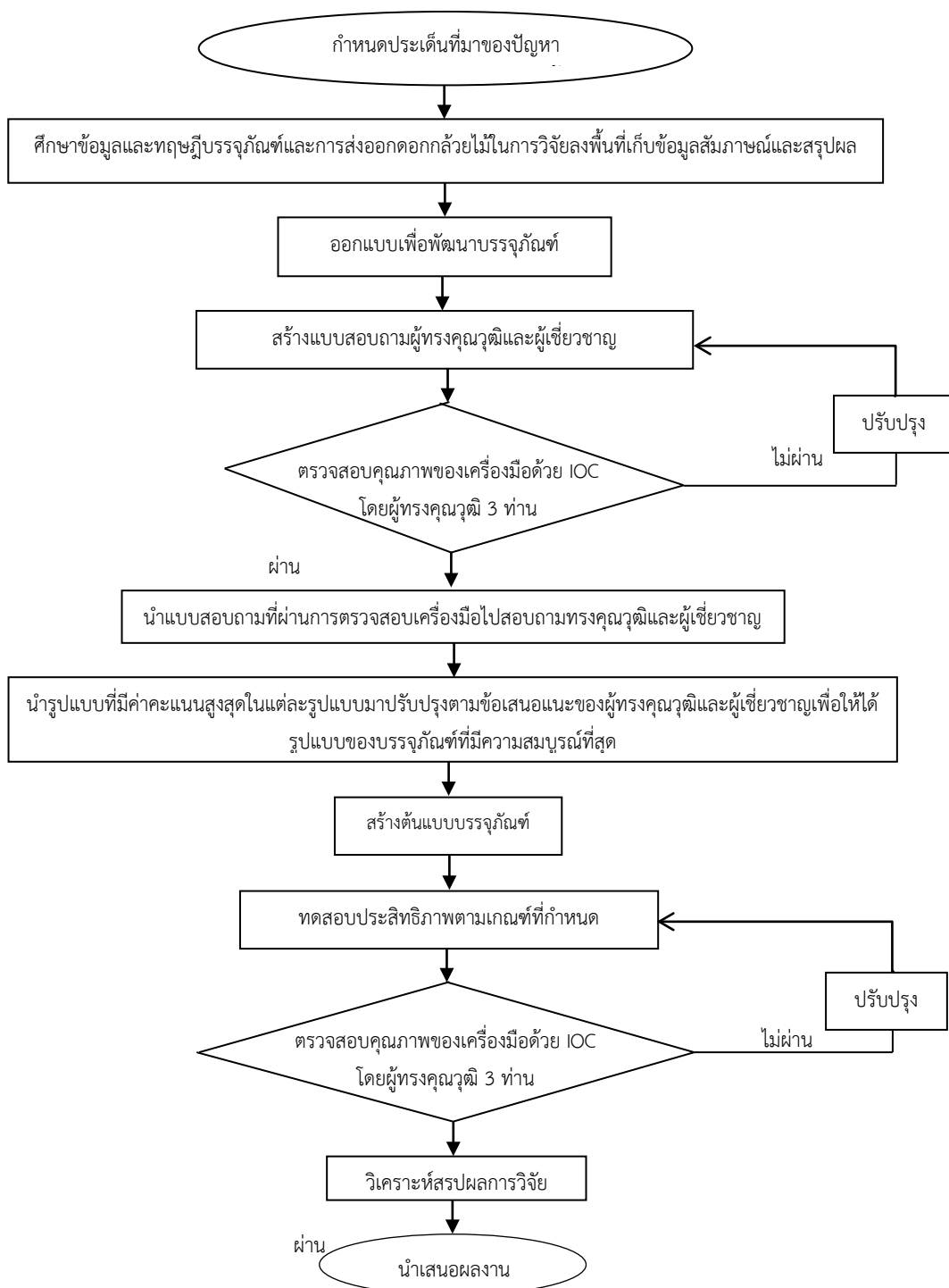
ข้อมูลที่ผู้วิจัยได้ทำการค้นคว้าจากเอกสาร งานวิจัยต่างๆที่มีการเขียนเป็นตำราให้ศึกษา และค้นคว้าเพื่อมาประกอบให้งานวิจัยมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น เช่น

3.3.3.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบบรรจุภัณฑ์

3.3.4 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

3.3.4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของบรรจุภัณฑ์จะทำการวิเคราะห์ผลทดสอบทางวิทยาศาสตร์โดย ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย เพื่อมาตรฐานในการส่งออกสินค้าไปยังต่างประเทศ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดกกล้วยไม้เพื่อการส่งออกโดยมีขั้นตอนในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ดังนี้



ภาพที่ 3.1 แผนภูมิขั้นตอนการดำเนินงานการวิจัย

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัย เรื่อง การศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก ผู้วิจัยได้นำเสนอข้อมูลตามวัตถุประสงค์เป็นขั้นตอนดังนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์การศึกษาข้อมูลบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการส่งออก จำนวน 3 รูปแบบ

4.1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแนวทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจ

4.2 ผลการวิเคราะห์การศึกษาข้อมูลการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก

4.3 ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพของบรรจุภัณฑ์กล้วยไม้เพื่อการส่งออก

4.1 ผลการวิเคราะห์ศึกษาข้อมูลรูปแบบของบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการส่งออก จำนวน 3 รูปแบบ

โดยผู้วิจัยได้สังเกต, สอบถามและสัมภาษณ์ข้อมูลการเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ส่งออกดอกกล้วยไม้จากผู้เชี่ยวชาญด้านผู้เพาะพันธุ์และส่งออกดอกกล้วยไม้ จำนวน 6 ท่าน โดยการวิเคราะห์ข้อมูลตามกรอบแนวความคิด 5R ของ (กรมควบคุมมลภาวะ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม: 2552) โดยใช้การวิเคราะห์ด้วย SWOT Analysis การวิเคราะห์รูปแบบของบรรจุภัณฑ์แบ่งออกเป็นจำนวน 3 รูปแบบ ผลการวิเคราะห์มีดังนี้

ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงผลการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลรูปแบบของบรรจุภัณฑ์ รูปแบบที่ 1

วิเคราะห์รูปแบบบรรจุภัณฑ์รูปแบบที่ 1



รูปแบบที่ 1	
ชนิดรูปแบบกล่อง	-Code 0320 (Telescopic)
ประเภทของแผ่นกระดาษ	-แผ่นกระดาษลูกฟูก 3 ชั้น
ลูกฟูก	- Liner board KS
ชนิดของลอน	-ชนิด E ขนาด 1.5 ม.ม
วัสดุ	-กระดาษลูกฟูก

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

วิเคราะห์รูปแบบบรรจุภัณฑ์รูปแบบที่ 1



รูปแบบที่ 1

มิติภายนอก	-375 x 645 x 70 มม. (กxยxส)
มิติภายใน	-374 x 644 x 69 มม. (กxยxส)
ปริมาตร	-14.6 ล.
ช่องระบายอากาศ	-6 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่กล่อง ด้านข้างกล่อง

อ้างอิงจาก บริษัทลำพญา ฟลาวเวอร์ จำกัด

S : Strengths (จุดแข็ง)	W : Weaknesses (จุดอ่อน)	O : Opportunities (โอกาส)	T : Threats (อุปสรรค)
<ul style="list-style-type: none"> - ชนิดรูปแบบกล่องมีผนัง 2 ชั้น ทำให้ด้านทางแรงกดได้ดี - กระดาษลูกฟูกสามารถนำเอาส่วนเหลือใช้ที่ไม่เกิดประโยชน์ ผ่านขบวนการเทคโนโลยีและกรรมวิธีการผลิตเพื่อให้เกิดประโยชน์อีกครั้งหนึ่ง - Liner board KS คือ สามารถทนความชื้นได้ดี 	<ul style="list-style-type: none"> - บรรจุภัณฑ์ที่ใช้วิธีการปิดกล่องด้วยลวดเย็บเป็นสิ่งของที่เห็นว่าเป็นการทำลาย ทรัพยากรและสร้างมลพิษ ให้เกิดขึ้นแก่สิ่งแวดล้อม 	<ul style="list-style-type: none"> - สามารถนำกลับมาหมุนเวียนนำบรรจุภัณฑ์ที่ใช้แล้วกลับคืนมาใช้อีกครั้งหนึ่งหรือหลายครั้งจนกว่าจะหมดสภาพเพื่อเป็นการลดการใช้วัตถุดิบปริมาณขยะและการทำลายให้น้อยลง - รู้จักปฏิเสธหรืองดการใช้สิ่งของที่เห็นว่าเป็นการทำลาย ทรัพยากรและสร้างมลพิษ ให้เกิดขึ้นแก่สิ่งแวดล้อม 	<ul style="list-style-type: none"> - ต้องมีการประหยัดต้นทุนจึงลดการใช้วัสดุลงส่งผลให้ดอกกล้ายไม้เกิดความเสียหาย

จากตารางที่ 4.1 ผลการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลรูปแบบของบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการส่งออก ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษากระบวนการนี้เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดอกกล้ายไม้เพื่อการส่งออกจากนั้นผู้วิจัยได้ทำการลงพื้นที่เพื่อ ศึกษา สังเกต สัมภาษณ์ และสอบถามข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญทางด้าน การส่งออกดอกกล้ายไม้ โดยใช้การวิเคราะห์ด้วย SWOT Analysis พบว่าใน

กระบวนการนี้มี S: Strengths (จุดแข็ง) คือ กระดาษทำผิวกล่องสีขาวจะเน้นไปที่กลุ่มลูกค้า ที่มีความต้องการใช้งานกล่องที่เน้นความแข็งแรงควบคู่ไปกับความสวยงาม W: Weaknesses (จุดอ่อน) คือ การใช้ลวดเพื่อประสานรอยต่อของกล่อง เป็นการทำให้เพิ่มกระบวนการรีไซเคิล และไม่ปฏิเสธการทำให้กล่องติดกันด้วยวิธีอื่น ซึ่งเป็นผลทำให้การใช้สิ่งของที่เห็นว่าเป็นการทำลาย ทรัพยากรและสร้างมลพิษ ให้เกิดขึ้นแก่สิ่งแวดล้อม O: Opportunities (โอกาส) คือ สามารถที่จะพัฒนาบรรจุภัณฑ์ให้เป็นไปตามหลักการของ 5 R ได้ T: Threats (อุปสรรค) คือ การใช้งานบรรจุภัณฑ์ในปัจจุบัน ผู้ประกอบการจะลดความสูงของกล่องเพื่อประหยัดต้นทุนแต่อาจส่งผลให้ดอกกล้วยไม้เกิดความเสียหาย

ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์การศึกษาข้อมูลรูปแบบของบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการส่งออก รูปแบบที่ 2

วิเคราะห์รูปแบบบรรจุภัณฑ์รูปแบบที่ 2



รูปแบบที่ 2	
ชนิดรูปแบบกล่อง	- Code 0424 (Die-Cut)
ประเภทของแผ่นกระดาษ	-แผ่นกระดาษลูกฟูก 3 ชั้น
ลูกฟูก	- Liner board KS
ชนิดของลอน	-ชนิด B ขนาด 3.0 มม
วัสดุ	-กระดาษลูกฟูก
มิติภายนอก	-375 x 645 x 70 มม. (กxยxส)
มิติภายใน	-374 x 644 x 69 มม. (กxยxส)
ปริมาตร	- 14.6 ล.
ช่องระบายอากาศ	- 6 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่กล่อง ด้านปลาย

อ้างอิงจาก บริษัทลำพญา ฟลาวเวอร์ จำกัด

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

S : Strengths (จุดแข็ง)	W : Weaknesses (จุดอ่อน)	O : Opportunities (โอกาส)	T : Threats (อุปสรรค)
<ul style="list-style-type: none"> - กล่องแบบ ไคคัท มีด้านข้างสองชั้นและตรงมุมเพื่อเป็นการเสริมแรงกดทับจากด้านบน - Liner board KS คือสามารถทนความชื้นได้ดี 	<ul style="list-style-type: none"> - เมื่อมีการเปิดใช้งานบรรจุภัณฑ์ไม่สามารถนำมาซ่อมแซม (Repair) ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ได้อีกครั้ง 	<ul style="list-style-type: none"> - บรรจุภัณฑ์สามารถพัฒนาให้มีการใช้งานที่คุ้มค่ามากที่สุด 	<ul style="list-style-type: none"> - ต้องมีการประหยัดต้นทุนจึงลดการใช้วัสดุลง ส่งผลให้ดอกกลัวยไม้เกิดความเสียหาย

จากตารางที่ 4.2 ผลการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลรูปแบบของบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการส่งออก ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษากระบวนการนี้เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดอกกลัวยไม้เพื่อการส่งออกจากนั้นผู้วิจัยได้ทำการลงพื้นที่เพื่อ ศึกษา สังเกต สัมภาษณ์ และสอบถามข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านการส่งออกดอกกลัวยไม้ โดยใช้การวิเคราะห์ด้วย SWOT Analysis พบว่าในกระบวนการนี้มี S : Strengths (จุดแข็ง) คือ กระดาษทำผิวกล่องสีขาวจะเน้นไปที่กลุ่มลูกค้าที่มีความต้องการใช้งานกล่องที่เน้นความแข็งแรงควบคู่ไปกับความสวยงาม W : Weaknesses (จุดอ่อน) คือ ในการระบุข้อความบนกล่องผู้ประกอบการจะเขียนโดยใช้ปากกาเคมีระบุชนิดพันธุ์และข้อมูลอื่นๆของดอกกลัวยไม้ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนทางการสื่อสารได้ O : Opportunities (โอกาส) คือ สามารถพัฒนาบรรจุภัณฑ์ให้มีความสอดคล้องกันเพื่อง่ายต่อการนำไปใช้ และ T: Threats (อุปสรรค) คือ กฎข้อบังคับทางราชการ มีกฎข้อบังคับทางราชการที่เข้มงวดมากและระเบียบวิธีขั้นตอนที่ซับซ้อนทำให้ผู้ประกอบการบางรายที่ไม่ทราบขั้นตอนที่ถูกต้องดำเนินงานต่างๆได้อย่างล่าช้า

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์การศึกษาข้อมูลรูปแบบของบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการส่งออก รูปแบบที่ 3

วิเคราะห์รูปแบบบรรจุภัณฑ์รูปแบบที่ 3



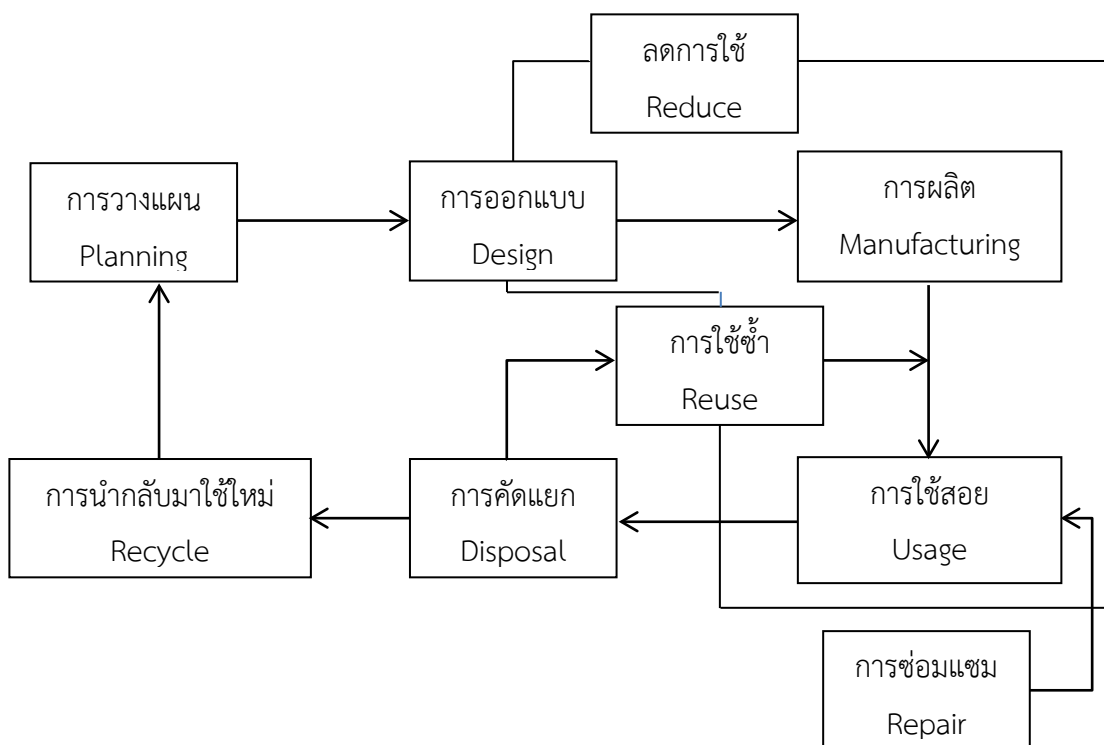
รูปแบบที่ 3	
ชนิดรูปแบบกล่อง	- Code 0424 (Die-Cut)
ประเภทของแผ่นกระดาษ	-แผ่นกระดาษลูกฟูก 3 ชั้น - Liner board TA-Stax
ลูกฟูก	
ชนิดแขวงลอน	-ชนิด B ขนาด 3.0 มม.
วัสดุ	-กระดาษลูกฟูก
มิติภายนอก	-375 x 645 x 1500 มม.(กxยxส)
มิติภายใน	-374 x 644 x 349 มม.(กxยxส)
ปริมาตร	- 14.6 ล.
ช่องระบายอากาศ	- ไม่มี

อ้างอิงจาก บริษัทลำพญา ฟลาวเวอร์ จำกัด

S : Strengths (จุดแข็ง)	W : Weaknesses (จุดอ่อน)	O : Opportunities (โอกาส)	T : Threats (อุปสรรค)
-กระดาษทำผิวกล่องสีเหลืองทอง เป็นกระดาษที่เน้นไปที่ความแข็งแรงในการผลิตกล่องที่ต้องการความสามารถในการเรียงซ้อนและรับน้ำหนักสีเหลืองทองที่โดดเด่น เป็นสีที่เป็นที่นิยมเป็นอย่างมาก ใน	-การใช้บรรจุภัณฑ์ซ้ำซ้อนนอกจากเปลืองทรัพยากรธรรมชาติแล้วยังทำให้ดอกกล้วยไม้เกิดความเสียหายจากการที่อากาศไม่ถ่ายเทอีกด้วย	- สามารถพัฒนาการรวมหน่วยของบรรจุภัณฑ์โดยใช้วิธีอื่นได้	- การใช้กล่องเพื่อการรวมหน่วยทำให้การบรรจุง่ายขึ้นแต่ส่งผลต่อคุณภาพของดอกกล้วยไม้

จากตารางที่ 4.3 ผลการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลรูปแบบของบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการส่งออก ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษากระบวนการนี้เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดอกล้วยไม้เพื่อการส่งออกจากนั้นผู้วิจัยได้ทำการลงพื้นที่เพื่อ ศึกษา สังเกต สัมภาษณ์ และสอบถามข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญทางด้าน การส่งออกดอกล้วยไม้ โดยใช้การวิเคราะห์ด้วย SWOT Analysis พบว่าในกระบวนการนี้มี S : Strengths (จุดแข็ง) คือ กระดาษทำผิวกล่องสีเหลืองทอง เป็นกระดาษที่เน้นไปที่ความแข็งแรงในการผลิตกล่องที่ต้องการความสามารถในการเรียงซ้อนและรับน้ำหนักสีเหลืองทองที่โดดเด่น เป็นสีที่เป็นที่นิยมเป็นอย่างมาก ในกลุ่มลูกค้าในเอเชีย เนื่องจากในความเชื่อของชาวจีนจะถือว่าสีเหลืองทองดังกล่าวเป็นสีที่เป็นมงคล W : Weaknesses (จุดอ่อน) คือ บรรจุภัณฑ์ที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการขายปลีกและบรรจุภัณฑ์ก่อนการนำส่งออกนั้นจะต้องทำการใช้มือในการยกกล่องทำให้เกิดการเคลื่อนย้ายบรรจุภัณฑ์ระหว่างการขนส่งส่งผลต่อความเสียหายสินค้า O : Opportunities (โอกาส) คือ บรรจุภัณฑ์สามารถแยกหน่วยออกมาจากการรวมหน่วยเพื่อการขายปลีกทำให้มีโอกาสทางการค้าปลีกได้มากขึ้นและ T: Threats (อุปสรรค) คือ กฎข้อบังคับทางราชการ มีกฎข้อบังคับทางราชการที่เข้มงวดมากและระเบียบวิธีขั้นตอนที่ซับซ้อนทำให้ผู้ประกอบการบางรายที่ไม่ทราบขั้นตอนที่ถูกต้องดำเนินงานต่างๆได้อย่างล่าช้า

4.1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแนวทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจ



ภาพที่ 4.1 หลักการของ 4Rs ในทุกช่วงของวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์

ที่มา : Green Design Network

ผลการวิเคราะห์การศึกษาข้อมูลแนวทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษากระบวนการนี้เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออกจากนั้นผู้วิจัยได้ทำการศึกษา คือการประยุกต์หลักการของ 5R โดยผู้วิจัยได้เลือกนำมาใช้จำนวน 2 ด้าน คือ 1) R = Reduce คือ พยายามคิดค้นการผลิต ให้สินค้ามีคุณภาพและประสิทธิภาพการใช้สูงขึ้น เพื่อจะได้ลดการใช้วัตถุดิบสิ้นเปลืองที่มีจำกัดในธรรมชาติให้น้อยลงเท่าที่จะทำได้ 2) R = Reject คือ การหลีกเลี่ยงการใช้ขยะมูลฝอยอันตรายหลีกเลี่ยงการใช้สิ่งของที่ใช้ครั้งเดียวแล้วทิ้ง หลีกเลี่ยงวัสดุที่กำจัดยาก ในทุกช่วงของวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์ ซึ่งมีความสัมพันธ์กัน เป็นวิธีการหนึ่งที่น่ามุ่งเน้นไปที่การลดผลกระทบของผลิตภัณฑ์ที่มีต่อสิ่งแวดล้อมตลอดวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์นั้นๆ โดยพิจารณาทางเลือกต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นลักษณะการทำงาน วัสดุที่ใช้ทำ รูปทรง กระบวนการผลิต การใช้ งาน การบริการและการกำจัดทิ้ง ที่มีของเสียและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด จากการทำผู้วิจัยได้ศึกษารูปแบบบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการส่งออกดอกกล้วยไม้ทั้งหมด 3 รูปแบบ ได้แก่ การลด (Reduce) ผู้ประกอบการใช้การลดในเรื่องของต้นทุนทำให้บรรจุภัณฑ์มีความสูงที่น้อยส่งผลให้ดอกกล้วยไม้เกิดความเสียหายอีกทั้งผู้ประกอบการยังลดขั้นตอนการผลิตโดยการใช้ลวดเย็บด้านข้างบรรจุภัณฑ์ส่งผลให้เกิดการทำลายต่อสิ่งแวดล้อม, การใช้ซ้ำ (Reuse) บรรจุภัณฑ์ในรูปแบบเดิมเมื่อถึงปลายทางจะทำการจำหน่ายออกไปแล้วนำดอกกล้วยไม้ออกมาวางขายในกระถางแล้วทิ้งบรรจุภัณฑ์เพราะบรรจุภัณฑ์ไม่สามารถทำหน้าที่ส่งเสริมการขายได้, การนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) บรรจุภัณฑ์ใช้กระดาษลูกฟูกซึ่งเป็นวัสดุที่สามารถนำมาแปรสภาพเป็นกระดาษ หรือทิชชูได้ และการซ่อมบำรุง (Repair) บรรจุภัณฑ์ลูกฟูกนั้นถ้ามีการใช้ที่บ่อยครั้งจะทำให้ความสามารถของบรรจุภัณฑ์ลดลงจึงไม่นิยมนำบรรจุภัณฑ์กระดาษลูกฟูกมาซ่อมบำรุงเป็นรูปแบบอื่น

ดังนั้นผู้ผลิตในบ้านเราทั้งที่ออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์เองและที่ไม่ได้ออกแบบผลิตภัณฑ์เองก็ควรที่จะนำเอาหลักการออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อมมาใช้ เพื่อประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตออกมา และสำหรับผู้บริโภคก็ควรรู้ว่าผลิตภัณฑ์ที่เราบริโภคนั้นได้รับการออกแบบมาเพื่อสิ่งแวดล้อมหรือไม่ และถ้าเป็นผลิตภัณฑ์ที่ถูกออกแบบมาเพื่อสิ่งแวดล้อมหรือไม่ และถ้าเป็นผลิตภัณฑ์ที่ถูกออกแบบมาเพื่อสิ่งแวดล้อมก็ควรรู้ต่อไปว่าจะมีวิธีการใช้บริการ และการกำจัดทิ้งอย่างไรที่จะให้มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด

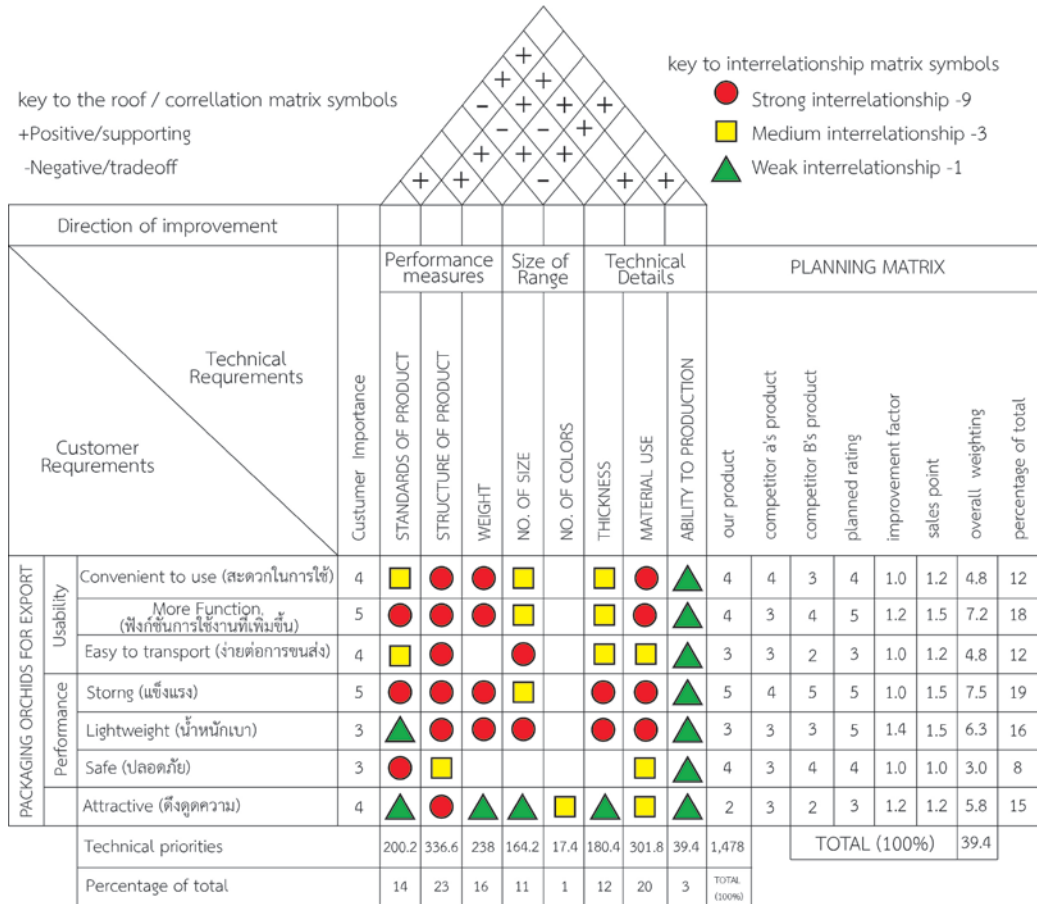
4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการพัฒนาบรรจุภัณฑ์กล้วยไม้ให้มีคุณภาพเพื่อปกป้องคุ้มครองและรักษาคุณภาพของดอกกล้วยไม้

4.2.1 ผลการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการของผู้บริโภคด้วย QFD และ TRIZ

โดยผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ Quality Function Deployment (QFD) และ TRIZ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังนี้

ผู้วิจัยทำการหาความสัมพันธ์ของความต้องการของลูกค้ากับองค์ประกอบทางด้านเทคนิค เพื่อหาคะแนนในการเลือกพัฒนาบรรจุภัณฑ์โดยที่กำหนดให้ความสัมพันธ์มากจะใช้สัญลักษณ์ ● ความสัมพันธ์ปานกลางใช้สัญลักษณ์ ■ และความสัมพันธ์ต่ำใช้สัญลักษณ์ ▲ โดยได้ผล

ตารางที่ 4.4 แสดงการวิเคราะห์ Quality Function Deployment (QFD)



จากตารางที่ 4.4 พบว่าข้อมูลที่วิเคราะห์จากภาพแสดงบ้านคุณภาพ (House of Quality) นั้นมีแนวทางในการออกแบบที่น่าสนใจคือ โครงสร้างของบรรจุภัณฑ์ ผู้ออกแบบจึงสังเกตเห็นประเด็นที่ควรจะนำมาวิเคราะห์และศึกษา เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการส่งออกดอกกล้วยไม้ ซึ่งการที่จะได้มาซึ่งรูปแบบของโครงสร้างของบรรจุภัณฑ์ จะมีหลากหลายปัจจัยเข้ามาเกี่ยวข้อง เช่น โครงสร้างของบรรจุภัณฑ์ หรือความสามารถในการผลิต เป็นต้น เพื่อจะได้แนวทางที่ชัดเจน ที่จะนำมาใช้ในการออกแบบให้รูปแบบของโครงสร้างของบรรจุภัณฑ์ ผู้วิจัยจะนำข้อมูลที่วิเคราะห์ได้จากกระบวนการของบ้านคุณภาพ (House of Quality) นำไปวิเคราะห์ข้อมูลในกระบวนการของ TRIZ ในขั้นตอนต่อไป

หลังจากที่ได้วิเคราะห์ข้อมูล Quality Function Deployment (QFD) ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากบ้านคุณภาพ (House of Quality) มาใช้วิเคราะห์ในกระบวนการของ TRIZ เพื่อหาแนวทางในการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อส่งออก ผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังนี้

ตารางที่ 4.5 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยหลักการของ TRIZ

		*			*	
		ข้อกำหนดทางเทคนิค				
ความต้องการของลูกค้า	ความสำคัญ	ปรับโครงสร้างผลิตภัณฑ์	ออกแบบบรรจุภัณฑ์ใหม่	การเลือกวัสดุ	ความสามารถในการผลิต	ความสะดวกในการใช้
1. ฟังก์ชันการใช้งานที่เพิ่มขึ้น		●	●	●	●	●
2. แข็งแรง		●	●			●
3. ง่ายต่อการขนส่ง		●	●	●		●

จากตารางที่ 4.6 พบว่าอันดับแรกความต้องการของผู้บริโภค คือ อยากได้บรรจุภัณฑ์ที่มีฟังก์ชันการใช้งานที่เพิ่มขึ้น ผู้วิจัยจึงเลือกหัวข้อนี้เป็นหัวข้อในการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ใหม่โดยการใช้วัสดุหลักเดิมคือ กระดาษลูกฟูก ได้พิจารณาปรับปรุงโดยปรับโครงสร้างของบรรจุภัณฑ์นั้น อาจจะทำให้เกิดปัญหาในด้านความสามารถในการผลิต ความสะดวกในการใช้งาน และความแข็งแรง ลักษณะเช่นนี้จะสอดคล้องกับปัญหาความขัดแย้งเชิงเทคนิคของ TRIZ จึงได้นำแนวทางในการแก้ปัญหาความขัดแย้งเชิงเทคนิคของ TRIZ นำมาหาแนวทางการแก้ปัญหาในการพัฒนาบรรจุภัณฑ์

ตารางที่ 4.6 ตารางแสดงปัญหาความขัดแย้งเชิงเทคนิคของ TRIZ ในเรื่องการปรับโครงสร้างของ
บรรจุกฎเกณฑ์กับความสามารถในการผลิต

ปรับโครงสร้างผลิตภัณฑ์	จะเกิดความ ขัดแย้ง (ความขัดแย้ง เชิงเทคนิค)	ความสามารถ ในการผลิต (32)		หลักการต่างๆจาก เครื่องมือของ TRIZ ที่ น่าจะนำมาใช้แก้ไข ปัญหา			
			➔	1	32	17	28
รูปร่าง (12)	➔		➔	11	3	10	32
ความแข็งแรง (14)			➔	27	1	4	
ความทนทานของวัตถุซึ่งเคลื่อนที่ (17)			➔	2	5	12	
ความสะดวกในการใช้ (33)			➔				

ตารางที่ 4.7 ตารางแสดงปัญหาความขัดแย้งเชิงเทคนิคของ TRIZ ในเรื่องการปรับโครงสร้างของ
บรรจุกฎเกณฑ์กับความสะดวกในการใช้งาน

ปรับโครงสร้างผลิตภัณฑ์	จะเกิดความ ขัดแย้ง (ความขัดแย้ง เชิงเทคนิค)	ความสะดวก ในการใช้งาน (33)		หลักการต่างๆจาก เครื่องมือของ TRIZ ที่ น่าจะนำมาใช้แก้ไข ปัญหา			
			➔	33	15	26	
รูปร่าง (12)	➔		➔	32	40	25	2
ความแข็งแรง (14)			➔	26	27		
ความทนทานของวัตถุซึ่งเคลื่อนที่ (17)			➔	2	5	13	16
ความสามารถในการผลิต (32)			➔				

ตารางที่ 4.8 ตารางแสดงปัญหาความขัดแย้งเชิงเทคนิคของ TRIZ ในเรื่องการปรับโครงสร้างของ
บรรจุกฎเกณฑ์กับความแข็งแรง

ปรับโครงสร้างผลิตภัณฑ์	จะเกิด ความ ขัดแย้ง (ความ ขัดแย้งเชิง เทคนิค)	ความแข็งแรง (14)		หลักการต่างๆจาก เครื่องมือของ TRIZ ที่ น่าจะนำมาใช้แก้ไข ปัญหา			
			➔	30	14	10	40
รูปร่าง (12)	➔		➔	10 <td>30 <td>22 <td>40</td> </td></td>	30 <td>22 <td>40</td> </td>	22 <td>40</td>	40
ความแข็งแรง (14)			➔	1 <td>3 <td>10 <td>32</td> </td></td>	3 <td>10 <td>32</td> </td>	10 <td>32</td>	32
ความทนทานของวัตถุซึ่งเคลื่อนที่ (17)			➔	32	40	3	28
ความสะดวกในการใช้ (33)			➔				

จากตารางที่ 4.6, 4.7 และ 4.8 จะเห็นได้ว่าจากตารางเมทริกซ์ความขัดแย้ง พบว่า แนวทางการแก้ปัญหาตามหลักการ 40 ข้อของ TRIZ สามารถที่จะนำหลักการต่างๆมาใช้ในการแก้ปัญหาดังนี้

หลักการข้อที่ 32 ว่าด้วยเรื่อง สภาพแวดล้อมเฉื่อย (Inter Environment) คือการปรับสภาพแวดล้อมให้อยู่คงที่รักษาอุณหภูมิหรือเป็นสุญญากาศ

หลักการข้อที่ 40 ว่าด้วยเรื่อง ความเป็นเอกพันธ์ (Homogeneity) การผสมหรือการร่วมเป็นหนึ่งเดียวกันหรือการทำไปพร้อมๆกัน

หลักการข้อที่ 10 ว่าด้วยเรื่อง การกระทำก่อน (Pior Action) คือการติดตั้งอุปกรณ์ไว้ล่วงหน้าเพื่อให้สามารถใช้งานได้ทันทีจากตำแหน่งที่สะดวกที่สุด หรือการคิดถึงผลที่จะเกิดขึ้นข้างหน้า เช่น การยืด ขยาย หรือการหดตัว หรือการทำรอยเตรียมเอาไว้เพื่อสะดวกในการพับเป็นต้น

ในการที่จะปรับโครงสร้างของบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก เพื่อให้ได้ บรรจุภัณฑ์ที่มีฟังก์ชันการใช้งานที่เพิ่มขึ้น สามารถที่จะนำหลักการแนวทางการแก้ปัญหาตามหลักการข้อที่ 10 และ 40 ของ TRIZ ที่กล่าวมาข้างต้น นำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออกจะช่วยให้ได้บรรจุภัณฑ์ที่มีความแปลกใหม่ดียิ่งขึ้น

4.2.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออกโดยใช้ทฤษฎีการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพวิศวกรรมย้อนรอย

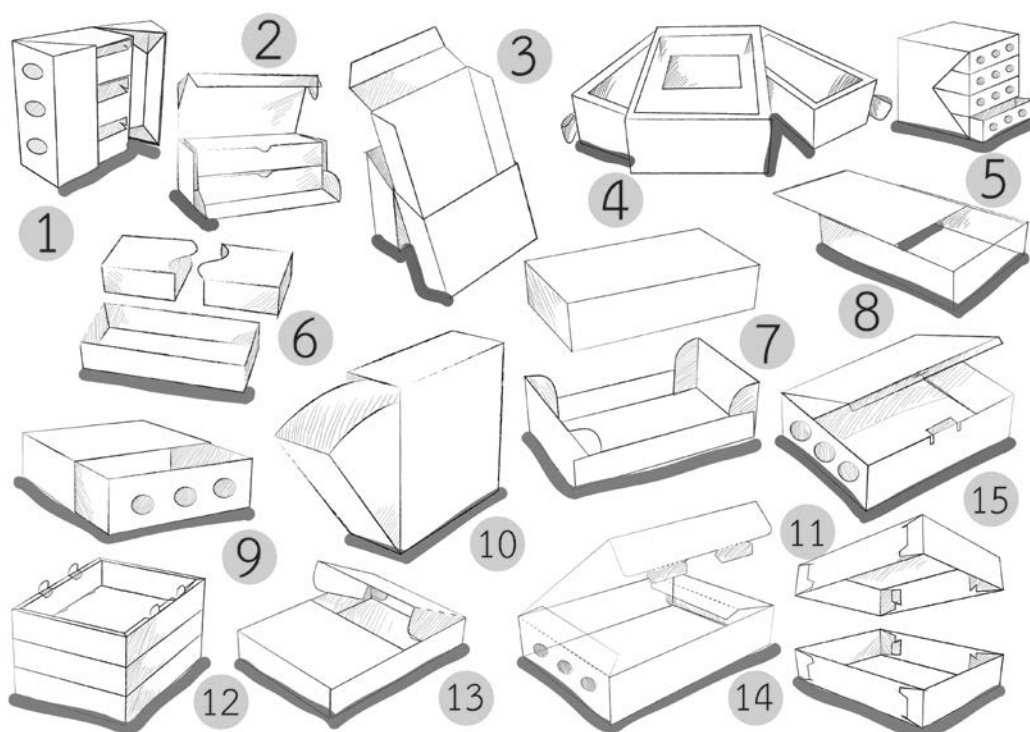
การออกแบบร่าง เพื่อหารูปแบบบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก โดยใช้ทฤษฎีการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพวิศวกรรมย้อนรอย ของ (มณฑลีส คาสสนันท์.2550 :71) นำมาสร้างตารางกับเกณฑ์หลักการออกแบบบรรจุภัณฑ์

ผู้วิจัยได้นำทฤษฎีวิศวกรรมย้อนรอย ในหลักการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพนำมาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์หารูปแบบในการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก โดยการสร้างแบบร่าง (Idea Sketch) จากความต้องการของลูกค้า เป็นจำนวนหลากหลายรูปแบบ ตัดทอนด้วยเกณฑ์พิจารณาค่าน้ำหนักคะแนน โดยใช้หลักการออกแบบบรรจุภัณฑ์ เพื่อหาค่าคะแนนที่อยู่ในระดับสูงและลำดับรองลงมาเข้าสู่เกณฑ์การพิจารณาสูงขึ้นตอนต่อไป คือ การสร้างเครื่องมือแบบสอบถาม จากการสร้างแบบนำเสนอ (Sketch Design) หลังจากนั้นนำแบบสอบถามนำเสนอเพื่อขอคำปรึกษาจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบและข้อเสนอแนะในการปรับปรุงพัฒนา โดยการสร้างตารางโดยมีเกณฑ์ตัดสินค่าคะแนน ดังนี้

ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก จำนวน 15 รูปแบบ จากนั้นผู้วิจัยได้ทำการตัดทอนรูปแบบลดลง โดยการสร้างตารางเพื่อพิจารณาให้ผลออกมาเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ โดยใช้กรอบแนวความคิด ของ (สมพงษ์ เฟื่องอารมณ์/(2550:10-17) มีเกณฑ์การพิจารณา 8 ด้าน ดังนี้

1. การรองรับสินค้า (Contain)

2. การปกป้องผลิตภัณฑ์ (Protection)
3. การเคลื่อนย้าย (Handling)
4. การเก็บรักษา (Preserve)
5. การขนส่ง (Transportation)
6. เอกลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ (Identification)
7. การสร้างความสะดวก (Convenience)
8. ดึงดูดความสนใจ (Attractiveness)

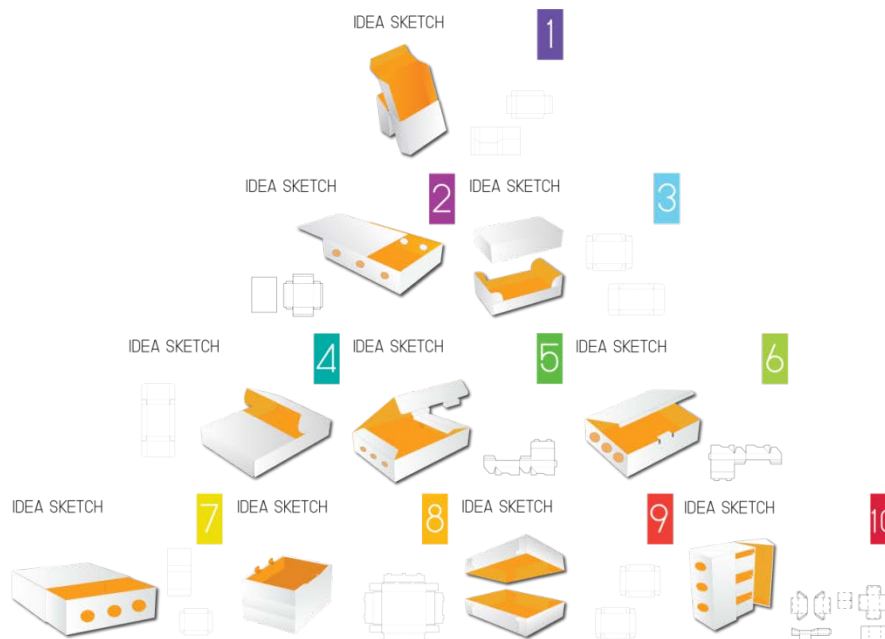


ภาพที่ 4.2 แสดงแบบร่างบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก

ภาพโดย : สุนิษา แสงบุญ (มกราคม พ.ศ. 2560)

จากภาพที่ 4.2 ผู้วิจัยได้ออกแบบบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก โดยใช้กรอบแนวความคิดของ (สมพงษ์ เฟื่องอารมณ์/(2550:10-17) มีเกณฑ์การพิจารณา 8 ด้าน ดังนี้ 1. การรองรับสินค้า (Contain), 2. การปกป้องผลิตภัณฑ์ (Protection), 3. การเคลื่อนย้าย (Handling), 4. การเก็บรักษา (Preserve), 5. การขนส่ง (Transportation), 6. เอกลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ (Identification), 7. การสร้างความสะดวก (Convenience), 8. ดึงดูดความสนใจ (Attractiveness) ในการออกแบบและตัดทอนรูปทรง เพื่อเข้าสู่การตัดทอนลดรูปแบบลงเพื่อให้ได้รูปแบบที่มีความเหมาะสมที่สุดจากการออกแบบ โดยใช้วิธีวิเคราะห์โดยทฤษฎีการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ

วิศวกรรมย้อนรอย ของ (มณฑล ศาลนนทบุรี. 2550 : 71) เพื่อให้ได้มาซึ่งรูปแบบของบรรจุภัณฑ์ที่มีความเหมาะสมมากที่สุด ดังนี้

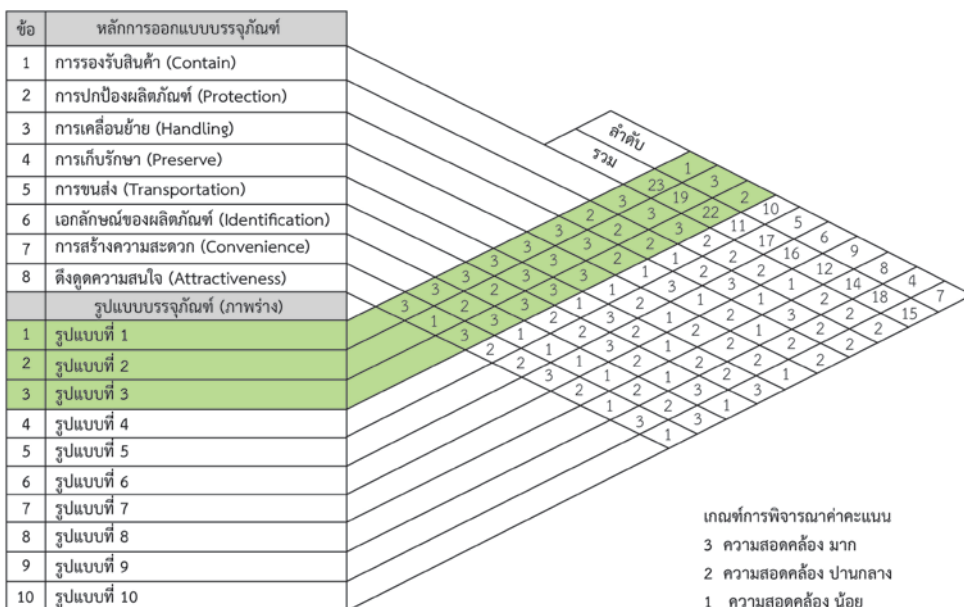


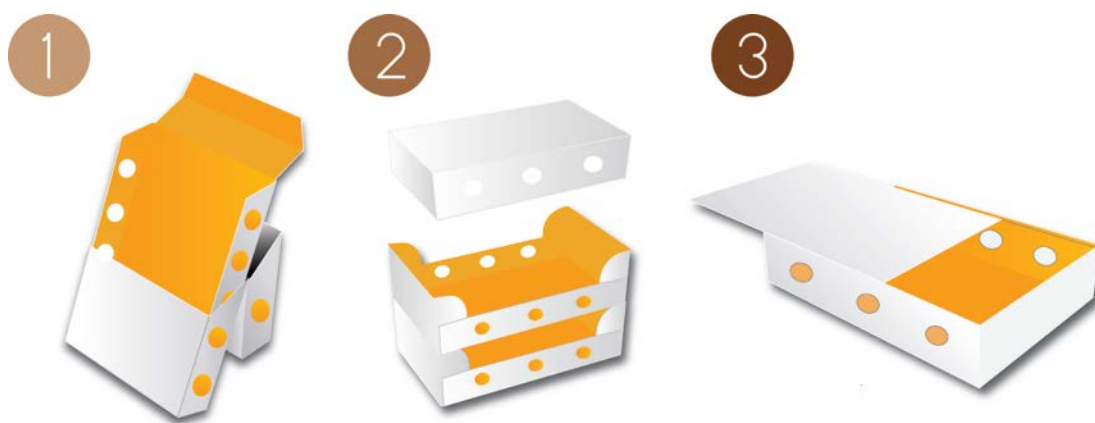
ภาพที่ 4.3 แสดงแบบร่างบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก จำนวน 10 รูปแบบ

ภาพโดย : สุนิษา แสงบุญ (มกราคม พ.ศ. 2560)

ตารางที่ 4.9 แสดงการวิเคราะห์บรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก จำนวน 10 รูปแบบ โดยใช้

ทฤษฎีการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพวิศวกรรมย้อนรอย





ภาพที่ 4.4 แสดงแบบร่างบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้จำนวน 3 รูปแบบ

ภาพโดย : สุนิษา แสงบุญ (มกราคม พ.ศ. 2560)

ตารางที่ 4.10 แสดงการวิเคราะห์สรุปผลการตัดทอนรูปแบบของบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก โดยใช้ทฤษฎีการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ วิศวกรรมย้อนรอย

ภาพร่างบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก				
ลำดับ	รูปแบบบรรจุภัณฑ์	ภาพร่างบรรจุภัณฑ์	รวมคะแนน	อันดับ
1.	รูปแบบที่ 1		23	1
2.	รูปแบบที่ 3		19	2

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

ภาพร่างบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก				
ลำดับ	รูปแบบบรรจุภัณฑ์	ภาพร่างบรรจุภัณฑ์	รวมคะแนน	อันดับ
3.	รูปแบบที่ 2		22	3

จากตารางที่ 4.10 แสดงการวิเคราะห์สรุปผล การตัดทอนรูปแบบของบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก จำนวน 10 รูปแบบ โดยใช้ทฤษฎีการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ วิศวกรรมย้อนรอย พบว่าเมื่อพิจารณาแล้วตัดทอนรูปแบบของบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออกและสอดคล้องกับกรอบแนวความคิดเป็น 3 อันดับแรก มีดังนี้

1. รูปแบบที่ 1 มีความสำคัญเป็นอันดับที่ 1
2. รูปแบบที่ 2 มีความสำคัญเป็นอันดับที่ 3
3. รูปแบบที่ 3 มีความสำคัญเป็นอันดับที่ 2

ซึ่งผู้วิจัยจะนำผลการวิเคราะห์สรุปผลการตัดทอนรูปแบบของบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออกโดยใช้ทฤษฎีการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพวิศวกรรมย้อนรอย ทั้ง 3 รูปแบบนำไปพัฒนาเป็นบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก ในขั้นตอนต่อไป

4.2.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก

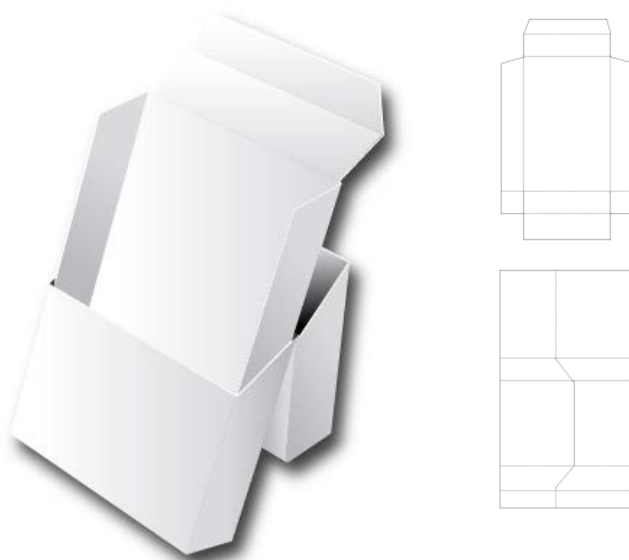
จากการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก ผู้วิจัยได้นำรูปแบบของบรรจุภัณฑ์ที่พัฒนาแล้วนำไปทดสอบมาตรฐานและได้นำไปสอบถามผู้ทรงคุณวุฒิทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวัสดุ และผู้เชี่ยวชาญทางการผลิต ผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังนี้ ตารางที่ ตารางแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อรูปแบบบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก

4.2.3.1 ผลการออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก

จากการศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออกได้มีการศึกษาถึงแนวทางทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจโดยสอดคล้องกับกรอบแนวความคิด และใช้ทฤษฎีการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ วิศวกรรมย้อนรอย ในการตัดทอนรูปแบบของบรรจุภัณฑ์ เพื่อ

นำมาออกแบบเป็นบรรจุภัณฑ์ที่มีความเหมาะสมในการส่งออกดอกกล้วยไม้ จำนวน 3 รูปแบบ ดังต่อไปนี้ 1. รูปแบบบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก มีดังนี้

1.1 รูปแบบบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก รูปแบบที่ 1



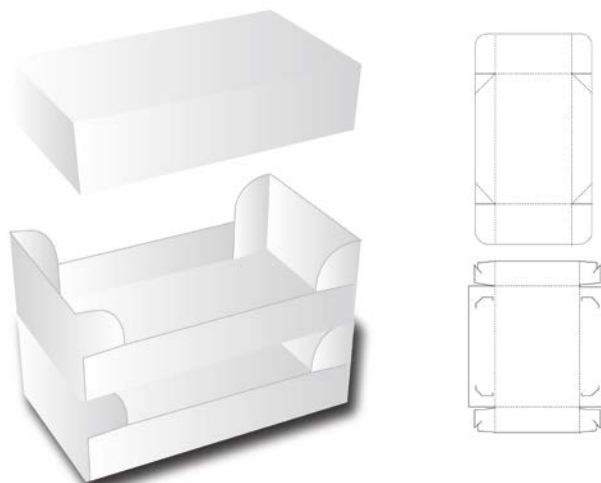
ภาพที่ 4.5 แสดงแบบร่างบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก รูปแบบที่ 1

โดย : สุนิษา แสงบุญ (2 เมษายน พ.ศ. 2560)

จากภาพที่ 4.5 ภาพแสดงแบบร่างบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก รูปแบบที่ 1 มีโครงสร้างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ชนิดรูปแบบเป็นแบบ Die-Cut มีลักษณะเป็นกล่อง 2 ชั้น โดยกล่องชั้นในจะทำหน้าที่บรรจุสินค้าดอกกล้วยไม้ และกล่องชั้นนอกทำหน้าที่ปกปกป้องสินค้าภายใน การใช้งานของกล่องจะสามารถหักตั้งขึ้นเพื่อเป็นการโชว์สินค้าโดยไม่ต้องนำสินค้าออกจากกล่อง ประเภทของกระดาษลูกฟูก 3 ชั้น ชนิดของลอน คือ ลอน E ที่มีขนาดความหนา 1.5 มิลลิเมตร ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาต้นแบบ แบ่งออกเป็น 3 ขนาด เพื่อให้มีความเหมาะสมทั้งในเรื่องของความยาวของก้านดอกกล้วยไม้ในแต่ละสายพันธุ์ และในเรื่องการส่งออกโดยมีขนาดดังนี้

1. ขนาด $400 \times 600 \times 100$ (กxยxส)
2. ขนาด $300 \times 400 \times 100$ (กxยxส)
3. ขนาด $200 \times 400 \times 100$ (กxยxส)

1.2 รูปแบบบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก รูปแบบที่ 2



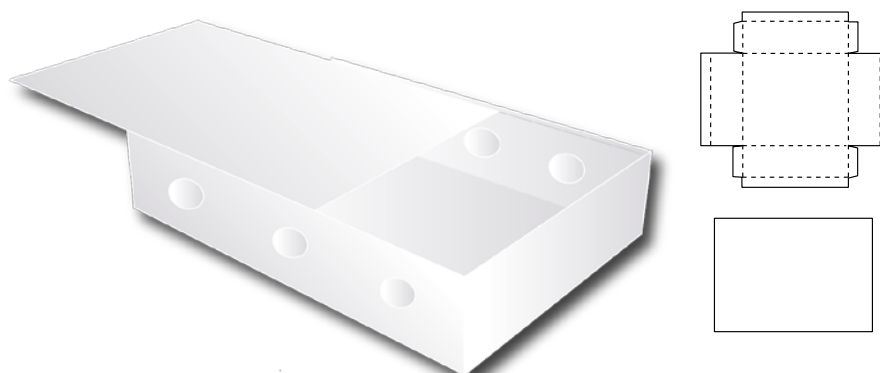
ภาพที่ 4.6 แสดงแบบร่างบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก รูปแบบที่ 2

โดย : สุนิษา แสงบุญ (2 เมษายน ม พ.ศ. 2560)

จากภาพที่ 4.6 ภาพแสดงแบบร่างบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก รูปแบบที่ 2 มีโครงสร้างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ชนิดรูปแบบเป็นแบบ Die-Cut มีลักษณะเป็นกล่อง 2 ชั้น แบบครอบปิด กล่องชั้นในจะทำหน้าที่บรรจุสินค้าดอกกล้วยไม้ และกล่องชั้นนอกทำหน้าที่ปกป้องสินค้าภายใน ประเภทของกระดาษลูกฟูก 3 ชั้น ชนิดของลอน คือ ลอน B ที่มีขนาดความหนา 3.3 มิลลิเมตร ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาต้นแบบ แบ่งออกเป็น 3 ขนาด เพื่อให้มีความเหมาะสมทั้งในเรื่องของความยาวของก้านดอกกล้วยไม้ในแต่ละสายพันธุ์ และในเรื่องการส่งออกโดยมีขนาดดังนี้

1. ขนาด 400 x 600 x 100 (กxยxส)
2. ขนาด 300 x 400 x 100 (กxยxส)
3. ขนาด 200 x 400 x 100 (กxยxส)

1.1 รูปแบบบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก รูปแบบที่ 3



ภาพที่ 4.7 แสดงแบบร่างบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก รูปแบบที่ 3

โดย : สุนิษา แสงบุญ (2 เมษายน พ.ศ. 2560)

จากภาพที่ 4.7 ภาพแสดงแบบร่างบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก รูปแบบที่ 2 มีโครงสร้างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ชนิดรูปแบบเป็นแบบ Die-Cut มีลักษณะเป็นกล่องชั้นเดียว ตัวกล่องทำหน้าที่บรรจุดอกกล้วยไม้และฝาชั้นบนทำหน้าที่ปิดกล่องเพื่อปกป้องดอกกล้วยไม้ ประเภทของกระดาษลูกฟูก 3 ชั้น ชนิดของลอน คือ ลอน B ที่มีขนาดความหนา 3.3 มิลลิเมตร ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาต้นแบบ แบ่งออกเป็น 3 ขนาด เพื่อให้มีความเหมาะสมทั้งในเรื่องของความยาวของก้านดอกกล้วยไม้ในแต่ละสายพันธุ์ และในเรื่องการส่งออกโดยมีขนาดดังนี้

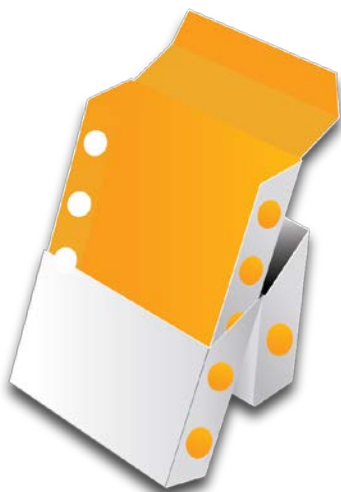
1. ขนาด 400 x 600 x 100 (กxยxส)
2. ขนาด 300 x 400 x 100 (กxยxส)
3. ขนาด 200 x 400 x 100 (กxยxส)

4.2.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก

จากการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออกผู้วิจัยได้นำรูปแบบของบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออกที่พัฒนาแล้วนำไปสอบถามผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์และผู้เชี่ยวชาญทางด้านการผลิตบรรจุภัณฑ์ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังนี้

ตารางที่ 4.11 ตารางแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อรูปแบบบรรจุภัณฑ์ ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออกรูปแบบที่ 1

รูปแบบที่ 1



ลำดับ	เกณฑ์การพิจารณา	ผู้ทรงคุณวุฒิ ทางด้านกร ออกแบบ บรรจุภัณฑ์ (n=3)		ผู้เชี่ยวชาญ ทางด้านกร ผลิต (n=3)		รวม (n=6)	
		\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.
1.	ด้านการรองรับสินค้า (Contain)						
1.1	บรรจุภัณฑ์ทำหน้าที่รองรับสินค้าให้ รวมกันเป็นกลุ่ม	3.66	0.57	3.66	0.57	3.66	0.51
1.2	บรรจุภัณฑ์สามารถรองรับสินค้าให้ เป็นหมวดหมู่	3.66	0.57	3.33	0.57	3.5	0.54
2.	ด้านการปกป้องผลิตภัณฑ์ (Protection)						
2.1	บรรจุภัณฑ์สามารถคงสภาพรูปร่าง ของบรรจุภัณฑ์ได้เมื่อมีการขนส่ง หรือเคลื่อนที่	3	0	4.33	0.57	3.66	0.81
2.2	บรรจุภัณฑ์สามารถปกป้องดอก กล้วยไม้ได้	3.33	0.57	4	1	3.66	0.81
3.	ด้านการเคลื่อนย้าย (Handling)						

ตารางที่ 4.11(ต่อ)

ลำดับ	เกณฑ์การพิจารณา	ผู้ทรงคุณวุฒิ ทางด้านกร ออกแบบ บรรจุภัณฑ์ (n=3)		ผู้เชี่ยวชาญ ทางด้านกร ผลิต (n=3)		รวม (n=6)	
		\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.
3.1	บรรจุภัณฑ์มีรูปทรงที่สะดวกในการเคลื่อนย้าย	4	0	4	0	4	0
3.2	บรรจุภัณฑ์สามารถเคลื่อนย้ายด้วยมือได้สะดวก	4	0	4	0	4	0
4.	การเก็บรักษา (Preserve)						
4.1	บรรจุภัณฑ์สะดวกต่อการเก็บรักษา	4	0	4.33	0.57	4.16	0.40
4.2	บรรจุภัณฑ์ต้องทำหน้าที่รักษาคุณภาพผลิตภัณฑ์ให้คงเดิม	2.33	0.57	4	1	3.16	1.16
5.	การขนส่ง (Transportation)						
5.1	บรรจุภัณฑ์มีความเหมาะสมในการขนส่งเป็นจำนวนมาก	3.33	0.57	3.66	0.57	3.5	0.54
5.2	บรรจุภัณฑ์มีน้ำหนักเบา	4.33	0.57	3.66	0.57	4	0.63
5.3	บรรจุภัณฑ์ต้องทำหน้าที่ช่วยให้การขนส่งผลิตภัณฑ์ไปยังตลาดได้สะดวก รวดเร็ว ปลอดภัย ใช้ต้นทุนที่เหมาะสม	3	0	4	1	3.5	0.83
6.	เอกลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ (Identification)						
6.1	บรรจุภัณฑ์ต้องมีเอกลักษณ์ของตัวเอง	3	1	3.33	1.15	3.16	0.98
6.2	บรรจุภัณฑ์สามารถสร้างภาพลักษณ์ดีให้กับผลิตภัณฑ์ได้	2.66	0.57	4	0	3.33	0.81

ตารางที่ 4.11 (ต่อ)

ลำดับ	เกณฑ์การพิจารณา	ผู้ทรงคุณวุฒิ ทางด้านการ ออกแบบ บรรจุภัณฑ์ (n=3)		ผู้เชี่ยวชาญ ทางด้านการ ผลิต (n=3)		รวม (n=6)	
		\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
7.	ด้านการสร้างความสะดวก (Convenience)						
7.1	บรรจุภัณฑ์ให้ความสะดวกในการ นำไปจำหน่ายในร้านค้าปลีก	2.66	1.52	3.33	0.57	3	1.09
7.2	บรรจุภัณฑ์ส่งมอบต่อลูกค้าได้ สะดวกแยกหน่วยขายได้ง่าย	2.33	1.52	4.33	0.57	3.33	1.50
8.	ด้านดึงดูดความสนใจ (Attractiveness)						
8.1	บรรจุภัณฑ์สามารถเรียกร้องความ สนใจจากผู้ซื้อได้	3	0	4	0	3.5	0.54
9.	การผลิต						
9.1	มีความเป็นไปได้ในการผลิต	3	0	3.66	0.57	3.33	0.51
9.2	สามารถใช้เป็นแนวทางให้นัก ออกแบบและผู้ประกอบธุรกิจ	3.33	0.57	4.33	1.15	3.83	0.98
9.3	บรรจุภัณฑ์ให้ความรู้สึกเป็นมิตรกับ ธรรมชาติ	3	1.73	3.66	1.15	3.33	1.36
ค่าเฉลี่ยรวม		3.57				0.81	
ระดับความเหมาะสมรวม		มาก					

จากตารางที่ 4.11 ตารางแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อรูปแบบบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก พบว่า ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์ ผู้เชี่ยวชาญทางด้าน มีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{X} = 3.57$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D. = 0.81) โดยค่าคะแนนสูงสุดคือ การขนส่ง (Transportation) ในเรื่องของ บรรจุภัณฑ์มีน้ำหนักเบา มีค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{X} = 4$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D. = 0.63) รองลงมาคือ บรรจุภัณฑ์สะดวกต่อการเก็บรักษามีค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{X} = 4.16$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D. = 0.40) และด้านการเคลื่อนย้าย (Handling) ในเรื่องบรรจุภัณฑ์

มีรูปทรงที่สะดวกในการเคลื่อนย้าย มีค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{X} = 4$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D. = 0) บรรจุกัญท์สามารถเคลื่อนย้ายด้วยมือได้สะดวก ($\bar{X} = 4$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D. = 0)

ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบบรรจุกัญท์ และผู้เชี่ยวชาญทางด้านการผลิต มีดังนี้

1. รูปแบบบรรจุกัญท์ดอกกล้วยไม้ควรมีการแบ่งระดับชั้นเพื่อเป็นการลดต้นทุนจากการเลือกใช้วัสดุ อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มมูลค่าดอกกล้วยไม้อีกด้วย
2. รูปแบบบรรจุกัญท์ควรสามารถนำมาใช้ได้จริงและส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้กับประเทศไทยได้
3. รูปแบบบรรจุกัญท์ควรปกป้องสินค้าภายในได้เป็นอย่างดีเพราะดอกกล้วยไม้มีความบอบบาง

ตารางที่ 4.12 ตารางแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อรูปแบบบรรจุกัญท์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออกรูปแบบที่ 2

รูปแบบที่ 2



ลำดับ	เกณฑ์การพิจารณา	ผู้ทรงคุณวุฒิ ทางด้านการ ออกแบบ บรรจุกัญท์ (n=3)		ผู้เชี่ยวชาญ ทางด้านการ ผลิต (n=3)		รวม (n=9)	
		\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
1.	ด้านการรองรับสินค้า (Contain)						

ตารางที่ 4.12 (ต่อ)

ลำดับ	เกณฑ์การพิจารณา	ผู้ทรงคุณวุฒิ ทางด้านกร ออกแบบ บรรจุภัณฑ์ (n=3)		ผู้เชี่ยวชาญ ทางด้านกร ผลิต (n=3)		รวม (n=6)	
		\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.
1.1	บรรจุภัณฑ์ทำหน้าที่รองรับสินค้าให้ รวมกันเป็นกลุ่ม	3	0	3.66	0.57	3.33	0.51
1.2	บรรจุภัณฑ์สามารถรองรับสินค้าให้ เป็นหมวดหมู่	3	0	3.66	0.57	3.33	0.51
2.	ด้านการปกป้องผลิตภัณฑ์ (Protection)						
2.1	บรรจุภัณฑ์สามารถคงสภาพรูปร่าง ของบรรจุภัณฑ์ได้เมื่อมีการขนส่ง หรือเคลื่อนที่	3.66	0.57	4	0	3.83	0.40
2.2	บรรจุภัณฑ์สามารถปกป้องดอก กล้วยไม้ได้	3	0	3.66	0.57	3.33	0.51
3.	ด้านการเคลื่อนย้าย (Handling)						
4.1	บรรจุภัณฑ์สะดวกต่อการเก็บรักษา	3	1	4.33	0.57	3.66	1.03
4.2	บรรจุภัณฑ์ต้องทำหน้าที่รักษาคุณภาพ ผลิตภัณฑ์ให้คงเดิม	3.66	0.57	4.33	0.57	4	0.63
5.	การขนส่ง (Transportation)						
5.1	บรรจุภัณฑ์มีความเหมาะสมในการ ขนส่งเป็นจำนวนมาก	2.66	0.57	4	0	3.33	0.81
5.2	บรรจุภัณฑ์มีน้ำหนักเบา	3.66	0.57	4	0	3.83	0.40
5.3	บรรจุภัณฑ์ต้องทำหน้าที่ช่วยให้การ ขนส่งผลิตภัณฑ์ไปยังตลาดได้สะดวก รวดเร็ว ปลอดภัย ใช้ต้นทุนที่ เหมาะสม	3.33	0.57	4	0	3.66	0.51

ตารางที่ 4.12 (ต่อ)

ลำดับ	เกณฑ์การพิจารณา	ผู้ทรงคุณวุฒิ ทางด้านกร ออกแบบ บรรจุภัณฑ์ (n=3)		ผู้เชี่ยวชาญ ทางด้านกร ผลิต (n=3)		รวม (n=6)	
		\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.
6.	เอกลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ (Identification)						
6.1	บรรจุภัณฑ์ต้องมีเอกลักษณ์ของ ตัวเอง	3	1	3.33	0.57	3.16	0.75
7.	ด้านการสร้างความสะดวก (Convenience)						
7.1	บรรจุภัณฑ์สามารถสร้างภาพลักษณ์ ดีให้กับผลิตภัณฑ์ได้	3	1.73	4.33	1.15	3.66	1.50
7.2	บรรจุภัณฑ์ส่งมอบต่อลูกค้าได้ สะดวกแยกหน่วยขายได้ง่าย	2.33	1.15	4	1	3.16	1.32
8.	ด้านดึงดูดความสนใจ (Attractiveness)						
8.1	บรรจุภัณฑ์สามารถเรียกร้องความ สนใจจากผู้ซื้อได้	3.66	0.57	3.66	0.57	3.66	0.51
9.	การผลิต						
9.1	มีความเป็นไปได้ในการผลิต	3.33	0.57	4	1	3.66	0.81
9.2	สามารถใช้เป็นแนวทางให้นัก ออกแบบและผู้ประกอบธุรกิจ	3.66	0.57	4.33	0.57	4	0.63
9.3	บรรจุภัณฑ์ให้ความรู้สึกเป็นมิตรกับ ธรรมชาติ	3	1.73	4	0	3.5	1.22
ค่าเฉลี่ยรวม		3.56				0.83	
ระดับความเหมาะสมรวม		มาก					

จากตารางที่ 4.12 ตารางแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อรูปแบบบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก พบว่า ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านกรออกแบบบรรจุภัณฑ์ และผู้เชี่ยวชาญทางด้านกรผลิต มีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{x} = 3.56$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D. = 0.83) โดยค่าคะแนนสูงสุดคือ ด้านกรเคลื่อนย้าย (Handling) ในเรื่องกร บรรจุภัณฑ์ต้องทำน้าที่รักษาคุณภาพผลิตภัณฑ์ให้คงเดิม มี

ค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{X} = 4$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D. = 0.63) รองลงมาคือ การผลิต ในเรื่องของ
สามารถใช้เป็นแนวทางให้นักออกแบบและผู้ประกอบธุรกิจ มีค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{X} = 4$) ค่าเบี่ยงเบน
มาตรฐาน (S.D. = 0.63) และด้านการปกป้องผลิตภัณฑ์ (Protection) ในเรื่องของบรรจุภัณฑ์
สามารถคงสภาพรูปร่างของบรรจุภัณฑ์ได้เมื่อมีการขนส่งหรือเคลื่อนที่ มีค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{X} = 3.83$)
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D. = 0.40) และด้านการขนส่ง (Transportation) ในเรื่องของบรรจุภัณฑ์
มีน้ำหนักเบา ($\bar{X} = 3.83$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D. = 0.40)

ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงวุฒิด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์ และผู้เชี่ยวชาญ
ทางด้านการผลิต มีดังนี้

1. รูปแบบบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้ควรมีการแบ่งระดับชั้นเพื่อเป็นการลดต้นทุนจากการ
เลือกใช้วัสดุอีกทั้งยังเป็นการเพิ่มมูลค่าดอกกล้วยไม้อีกด้วย
2. รูปแบบบรรจุภัณฑ์ควรสามารถนำมาใช้ได้จริงและส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้กับ
ประเทศชาติได้
3. รูปแบบบรรจุภัณฑ์ควรปกป้องสินค้าภายในได้เป็นอย่างดีเพราะดอกกล้วยไม้มีความ
บอบบาง

ตารางที่ 4.13 ตารางแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อรูปแบบบรรจุภัณฑ์ ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออกรูปแบบที่ 3

รูปแบบที่ 3

ลำดับ	เกณฑ์การพิจารณา	ผู้ทรงคุณวุฒิ ทางด้านการ ออกแบบ บรรจุภัณฑ์ (n=3)		ผู้เชี่ยวชาญ ทางด้านการ ผลิต (n=3)		รวม (n=9)	
		\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.
1.	ด้านการรองรับสินค้า (Contain)						
1.1	บรรจุภัณฑ์ทำหน้าที่รองรับสินค้าให้ รวมกันเป็นกลุ่ม	4	0	3.66	0.57	3.83	0.40
1.2	บรรจุภัณฑ์สามารถรองรับสินค้าให้ เป็นหมวดหมู่	4	0	3.33	0.57	3.66	0.51
2.	ด้านการปกป้องผลิตภัณฑ์ (Protection)						
2.1	บรรจุภัณฑ์สามารถคงสภาพรูปร่าง ของบรรจุภัณฑ์ได้เมื่อมีการขนส่ง หรือเคลื่อนที่	4	0	3.66	0.57	3.83	0.40
2.2	บรรจุภัณฑ์สามารถปกป้องดอก กล้วยไม้ได้	3.66	0.57	3.66	0.57	3.66	0.51
3.	ด้านการเคลื่อนย้าย (Handling)						
3.1	บรรจุภัณฑ์มีรูปทรงที่สะดวกในการ เคลื่อนย้าย	3.66	0.57	3.66	0.57	3.66	0.51

ตารางที่ 4.13 (ต่อ)

ลำดับ	เกณฑ์การพิจารณา	ผู้ทรงคุณวุฒิ ทางด้านการ ออกแบบ บรรจุภัณฑ์ (n=3)		ผู้เชี่ยวชาญ ทางด้านการ ผลิต (n=3)		รวม (n=9)	
		\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.
3.2	บรรจุภัณฑ์สามารถเคลื่อนย้ายด้วย มือได้สะดวก	3.66	0.57	3.66	0.57	3.66	0.51
4.	การเก็บรักษา (Preserve)						
4.1	บรรจุภัณฑ์สะดวกต่อการเก็บรักษา	3.66	0.57	3.66	0.57	3.66	0.51
4.2	บรรจุภัณฑ์ต้องทำหน้าที่รักษา คุณภาพผลิตภัณฑ์ให้คงเดิม	3.33	1.15	3.33	0.57	3.33	0.81
5.	การขนส่ง (Transportation)						
5.1	บรรจุภัณฑ์มีความเหมาะสมในการ ขนส่งเป็นจำนวนมาก	3	1	2.66	0.57	2.83	0.75
5.2	บรรจุภัณฑ์มีน้ำหนักเบา	3.33	0.57	3.33	1.15	3.33	0.81
5.3	บรรจุภัณฑ์ต้องทำหน้าที่ช่วยให้การ ขนส่งผลิตภัณฑ์ไปยังตลาดได้สะดวก รวดเร็ว ปลอดภัย ใช้ต้นทุนที่ เหมาะสม	3	0	3.33	1.15	3.16	0.75
6.	เอกลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ (Identification)						
6.1	บรรจุภัณฑ์ต้องมีเอกลักษณ์ของ ตัวเอง	3.66	1.15	2.66	0.57	3.16	0.98
6.2	บรรจุภัณฑ์สามารถสร้างภาพลักษณ์ ดีให้กับผลิตภัณฑ์ได้	3	1	3.33	0.57	3.16	0.75
7.	ด้านการสร้างความสะดวก (Convenience)						
7.1	บรรจุภัณฑ์ให้ความสะดวกในการ นำไปจำหน่ายในร้านค้า ปลีก	3.66	0.57	3.33	0.57	3.5	0.54

ตารางที่ 4.13 (ต่อ)

ลำดับ	เกณฑ์การพิจารณา	ผู้ทรงคุณวุฒิ ทางด้านการ ออกแบบ บรรจุภัณฑ์ (n=3)		ผู้เชี่ยวชาญ ทางด้านการ ผลิต (n=3)		รวม (n=9)	
		\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
7.2	บรรจุภัณฑ์ส่งมอบต่อลูกค้าได้ สะดวกแยกหน่วยขายได้ง่าย	3	1	3	1	3	0.89
8.	ด้านดึงดูดความสนใจ (Attractiveness)						
8.1	บรรจุภัณฑ์สามารถเรียกร้อง ความสนใจจากผู้ซื้อได้	3	1	3.33	0.57	3.16	0.75
9.	การผลิต						
9.1	มีความเป็นไปได้ในการผลิต	2.66	1.15	3.33	0.57	3	0.89
9.2	สามารถใช้เป็นแนวทางให้นัก ออกแบบและผู้ประกอบธุรกิจ	3	1	3.66	0.57	3.33	0.81
9.3	บรรจุภัณฑ์ให้ความรู้สึกเป็นมิตร กับธรรมชาติ	4	0	3.33	0.57	3.66	0.51
ค่าเฉลี่ยรวม		3.42				0.64	
ระดับความเหมาะสมรวม		มาก					

จากตารางที่ 4.13 ตารางแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อรูปแบบบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก พบว่า ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์ ผู้เชี่ยวชาญทางด้าน มีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมาก ได้แก่ รูปแบบที่ 1 มีค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{X} = 3.42$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D. = 0.64) โดยค่าคะแนนสูงสุดคือ ด้านการรองรับสินค้า (Contain) ในเรื่องของ บรรจุภัณฑ์ทำหน้าที่รองรับสินค้าให้รวมกันเป็นกลุ่ม มีค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{X} = 3.83$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D. = 0.40) และ ด้านการปกป้องผลิตภัณฑ์ (Protection) ในเรื่องของ บรรจุภัณฑ์สามารถคงสภาพรูปร่างของบรรจุภัณฑ์ได้เมื่อมีการขนส่งหรือเคลื่อนที่ มีค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{X} = 3.83$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D. = 0.40)

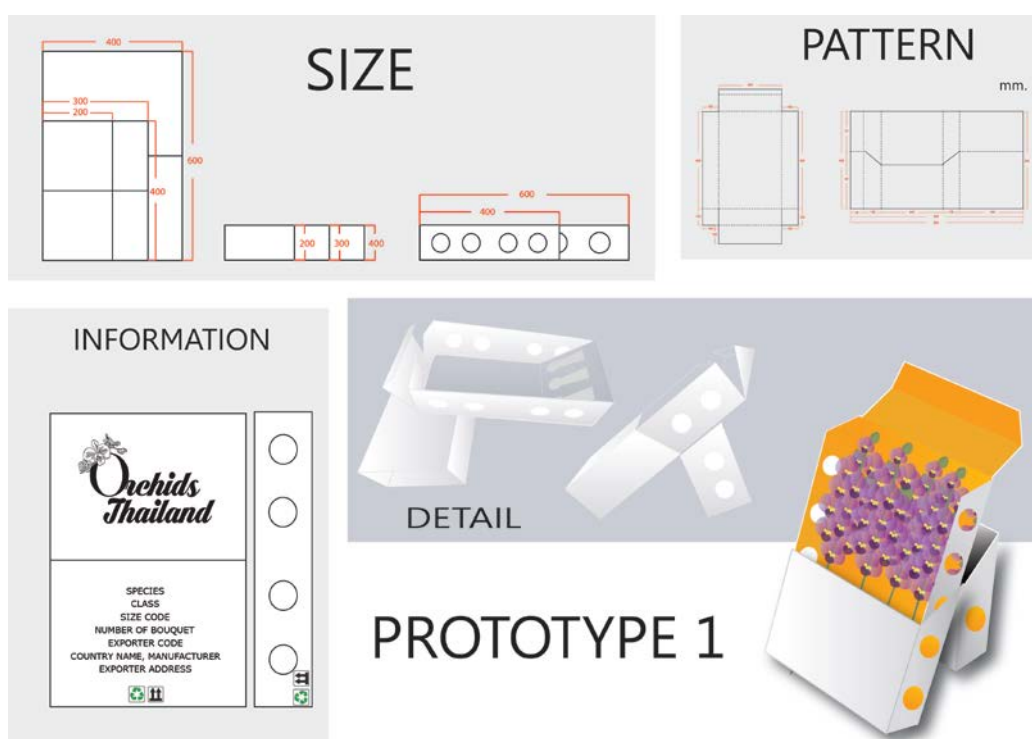
ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์ และผู้เชี่ยวชาญทางด้านการผลิต มีดังนี้

1. รูปแบบบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้ควรมีการแบ่งระดับชั้นเพื่อเป็นการลดต้นทุนจากการเลือกใช้วัสดุอีกทั้งยังเป็นการเพิ่มมูลค่าดอกกล้วยไม้อีกด้วย
2. รูปแบบบรรจุภัณฑ์ควรสามารถนำมาใช้ได้จริงและส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้กับประเทศชาติได้
3. รูปแบบบรรจุภัณฑ์ควรปกป้องสินค้าภายในได้เป็นอย่างดีเพราะดอกกล้วยไม้มีความบอบบาง

4.2.5 ผลการพัฒนาแบบบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก

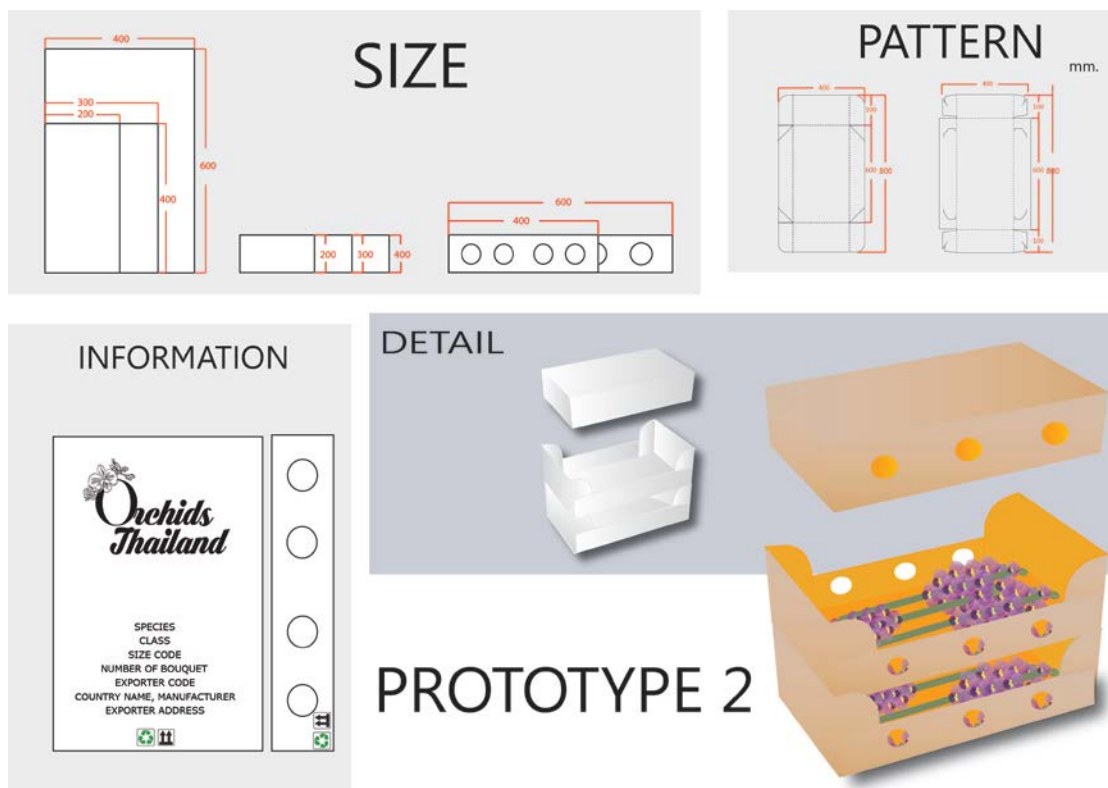
ผู้วิจัยได้นำคำแนะนำที่ได้จากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์ และผู้เชี่ยวชาญทางด้านการผลิตนำมาพัฒนาปรับปรุงรูปแบบของบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก ดังนี้

1. รูปแบบที่ 1



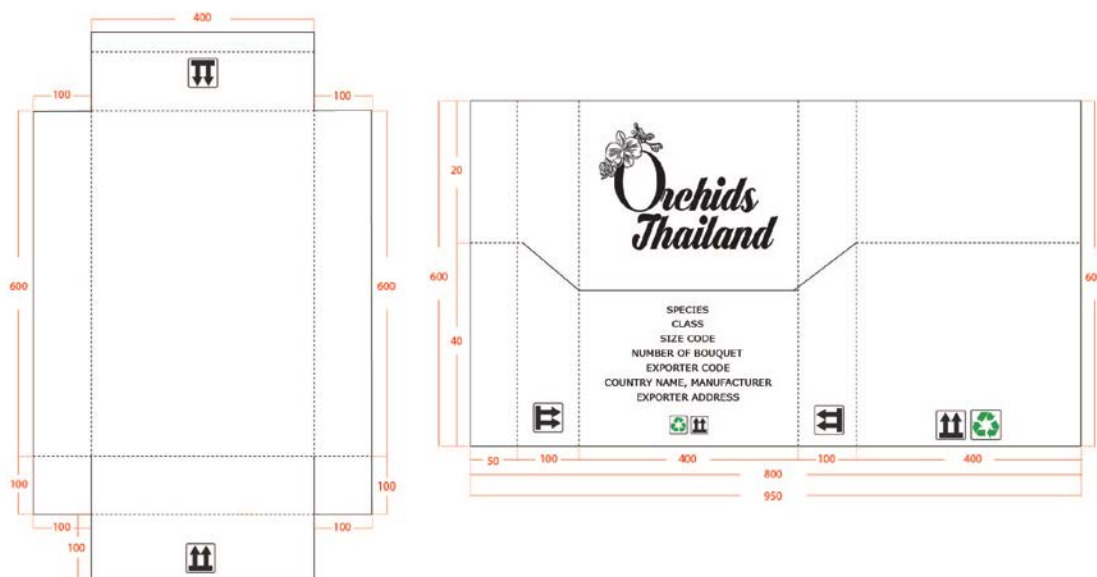
ภาพที่ 4.8 แสดงรูปแบบบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก ที่พัฒนาแล้ว
โดย : สุนิษา แสงบุญ (มีนาคม พ.ศ.2560)

2. รูปแบบที่ 2

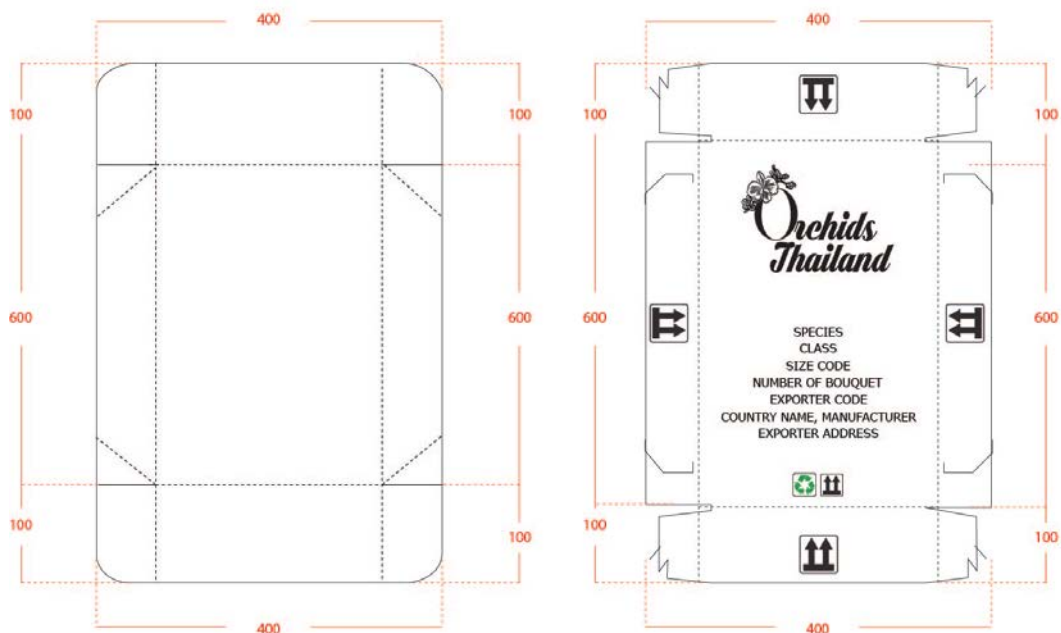


ภาพที่ 4.9 แสดงรูปแบบบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออกที่พัฒนาแล้ว
โดย : สุนิษา แสงบุญ (2 เมษายน พ.ศ.2560)

4.2.5.1 ขั้นตอนกระบวนการผลิตบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก



ภาพที่ 4.10 ภาพแสดงแพทเทินรูปแบบที่ 1 ที่พัฒนาแล้ว
โดย : สุนิษา แสงบุญ (2 เมษายน พ.ศ.2560)



ภาพที่ 4.11 ภาพแสดงแพทเทิร์นรูปแบบที่ 2 ที่พัฒนาแล้ว

โดย : สุนิษา แสงบุญ (2 เมษายน พ.ศ.2560)



ภาพที่ 4.12 ภาพแสดงบรรจุภัณฑ์ต้นแบบ รูปแบบที่ 1

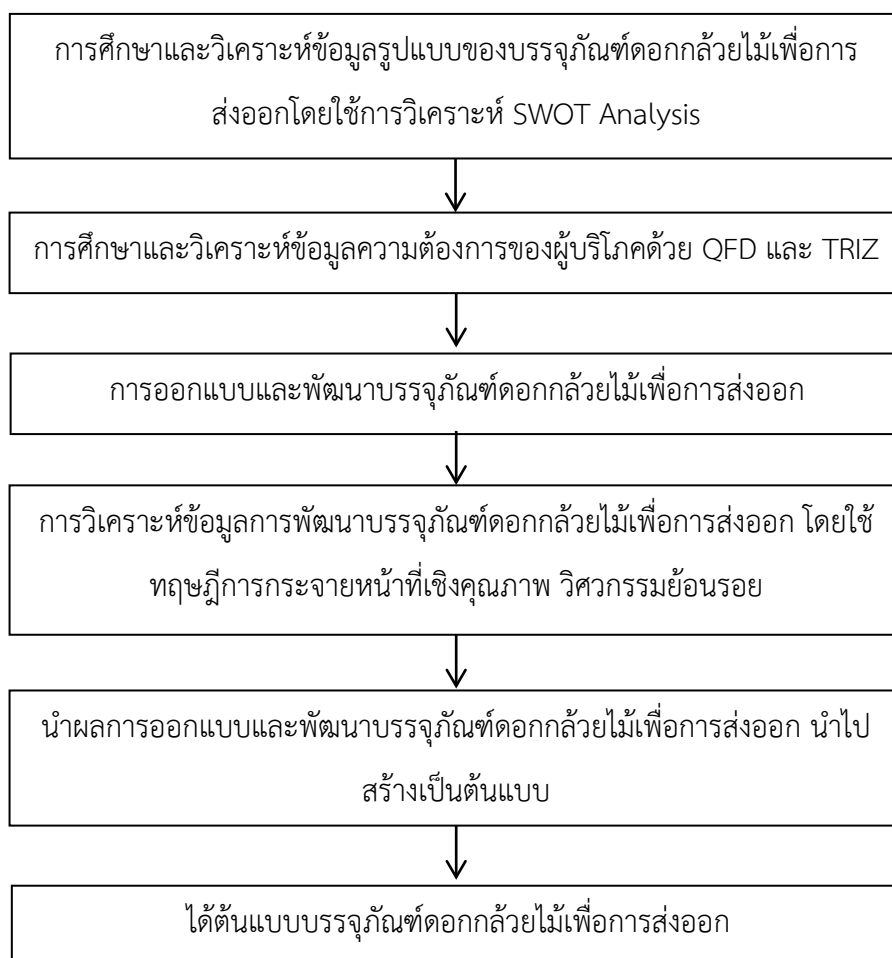
โดย : คณศ สมสร้าง (2 เมษายน พ.ศ.2560)



ภาพที่ 4.13 ภาพแสดงบรรจุภัณฑ์ต้นแบบ รูปแบบที่ 2

โดย : คณศ สมสร้าง (2 เมษายน พ.ศ.2560)

แผนผังลำดับขั้นตอนการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล



ภาพที่ 4.14 แสดงลำดับขั้นตอนการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก

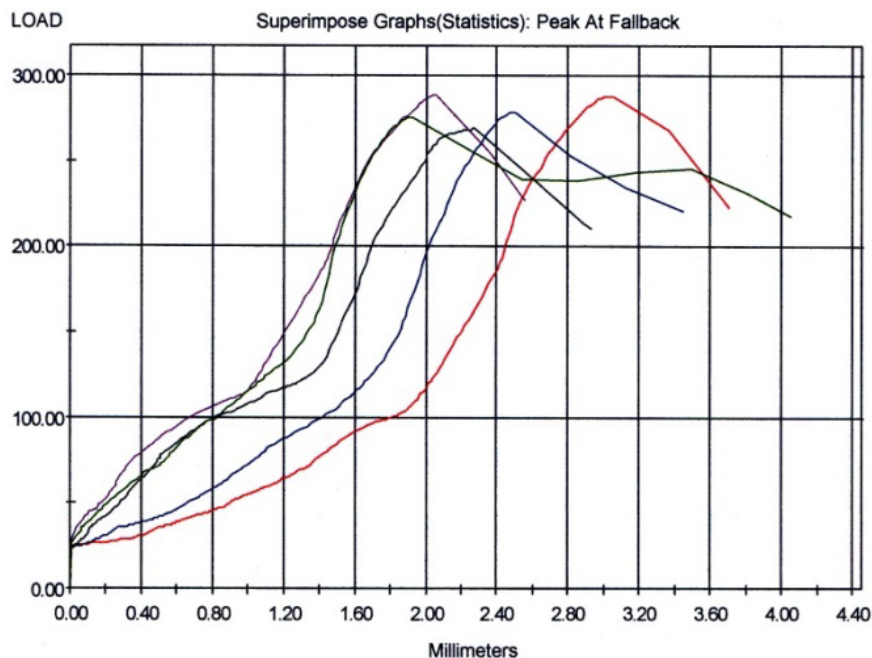
ภาพโดย : สุนิษา แสงบุญ (มีนาคม พ.ศ.2560)

4.3 ผลการวิเคราะห์การทดสอบหาประสิทธิภาพของบรรจุภัณฑ์กล้วยไม้เพื่อกาส่งออก

MULTIPLE PLOTS

Customer: KMITL

Box: TPC2419/60



Date and Time: 06/30/2017 11:44:14

Test No.	Peak Load	Max Defl	Def@Peak	Test Speed	Sqr Force	Fallback	Date Time
TPC2419 - 1	288.25 kg	3.71	3.06	12.70	23.00	20.0%	06/30/2017 11:37:24
TPC2419 - 2	268.83 kg	2.93	2.27	12.70	23.00	20.0%	06/30/2017 11:40:34
TPC2419 - 3	279.00 kg	3.45	2.50	12.70	23.00	20.0%	06/30/2017 11:41:50
TPC2419 - 4	288.68 kg	2.56	2.05	12.70	23.00	20.0%	06/30/2017 11:43:09
TPC2419 - 5	275.80 kg	4.05	1.93	12.70	23.00	20.0%	06/30/2017 11:44:14
AVERAGE	280.11 kg	3.34	2.36				
STD DEV	7.57 kg	0.53	0.40				

จากภาพที่ 4.15 กราฟแสดงความต้านแรงกด(Compression Strength)

บรรจุภัณฑ์รูปแบบที่ 1

ที่มา : บริการทดสอบบรรจุภัณฑ์ ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย

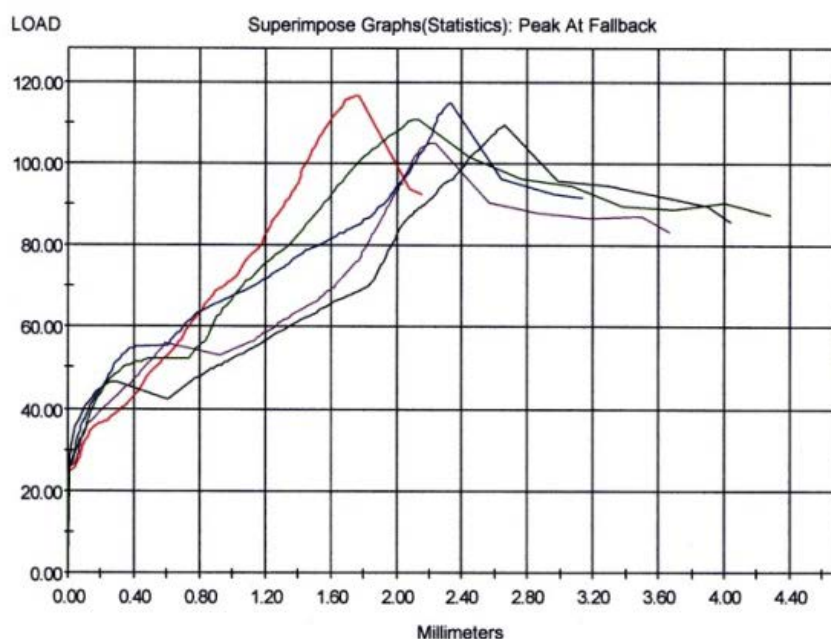
ผลการวิเคราะห์ผลทดสอบรูปแบบบรรจุภัณฑ์ที่ 1 พบว่า มีค่าความต้านทานแรงกด (Compression Strength) อยู่ที่ 280 กิโลกรัมแรง ซึ่งผู้เชี่ยวชาญด้านการทดสอบได้อธิบายว่า กล่องจะสามารถต้านแรงกดได้ดีจะประกอบด้วยปัจจัยหลายอย่างเช่น การวางเกณฑ์กระดาษลูกฟูก ชนิดลอนของกระดาษลูกฟูกและน้ำหนักของสินค้าภายในกล่อง และค่า การเรียงซ้อน (Stacking

Test) จะใช้วิธีการคำนวณดังนี้ คือ น้ำหนักรวมของบรรจุภัณฑ์ 0.5 กิโลกรัม x 10 (จำนวนชั้นในการเรียงซ้อน) x 6 (ค่าชดเชย) x 14 โดยทำการหาค่าแล้วมีผลดังนี้ โดยบรรจุภัณฑ์รูปแบบที่ 1 นั้นสามารถที่จะรับแรงกดได้จำนวน 420 ชั้น ซึ่งในระบบการขนส่งทางอากาศนั้นจะสามารถเรียงซ้อนกันได้ อยู่ที่ 10 ชั้น

MULTIPLE PLOTS

Customer: KMITL

Box: TPC2418/60



Date and Time: 06/30/2017 11:35:15

Test No.	Peak Load	Max Defl	Def@Peak	Test Speed	Sqr Force	Fallback	Date Time
TPC2418 - 2	116.48 kg	2.15	1.77	12.70	23.00	20.0%	06/30/2017 11:28:03
TPC2418 - 3	109.27 kg	4.04	2.66	12.70	23.00	20.0%	06/30/2017 11:30:05
TPC2418 - 4	114.97 kg	3.13	2.33	12.70	23.00	20.0%	06/30/2017 11:32:10
TPC2418 - 5	104.97 kg	3.67	2.24	12.70	23.00	20.0%	06/30/2017 11:33:37
TPC2418 - 6	110.76 kg	4.28	2.14	12.70	23.00	20.0%	06/30/2017 11:35:15
AVERAGE	111.29 kg	3.45	2.23				
STD DEV	4.12 kg	0.76	0.29				

จากภาพที่ 4.16 กราฟแสดงความต้านแรงกด(Compression Strength)

บรรจุภัณฑ์รูปแบบที่ 2

ที่มา : บริการทดสอบบรรจุภัณฑ์ ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย

4.16 ผลการวิเคราะห์ผลทดสอบรูปแบบบรรจุภัณฑ์ที่ 2 พบว่า มีค่าความต้านทานแรงกด (Compression Strength) อยู่ที่ 111 กิโลกรัมแรง ซึ่งผู้เชี่ยวชาญด้านการทดสอบได้อธิบายว่ากล่องจะสามารถต้านแรงกดได้ดีจะประกอบด้วยปัจจัยหลายอย่างเช่น การวางเกณฑ์กระดาษลูกฟูก

ชนิดลอนของกระตาดลูกฟูกและน้ำหนักของสินค้าภายในกล่อง และค่า การเรียงซ้อน (Stacking Test) จะใช้วิธีการคำนวณดังนี้ คือ น้ำหนักรวมของบรรจุภัณฑ์ 0.5 กิโลกรัม \times 10 (จำนวนชั้นในการเรียงซ้อน) \times 6 (ค่าชดเชย) \times 14 โดยทำการหาค่าแล้วมีผลดังนี้ โดยบรรจุภัณฑ์รูปแบบที่ 1 นั้นสามารถที่จะรับแรงกดได้จำนวน 420 ชั้น ซึ่งในระบบการขนส่งทางอากาศนั้นจะสามารถเรียงซ้อนกันได้อยู่ที่ 10 ชั้น

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยเรื่อง การศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก ผู้วิจัยได้สรุปผลของการวิจัย การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะของการวิจัย ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัยการศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก

5.1.1 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลการศึกษารูปแบบบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้และแนวทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจ

จากการศึกษาและการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งผู้วิจัยได้ลงพื้นที่ศึกษาข้อมูลรูปแบบบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการส่งออกดอกกล้วยไม้ในปัจจุบัน โดยการสัมภาษณ์และการสังเกต มีประชากรและกลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านการเพาะพันธุ์กล้วยไม้และการส่งออก จำนวน 6 ท่าน พบว่า ในการส่งออกดอกกล้วยไม้ต้องมีประสิทธิภาพนั้นจะต้องทำการตั้งแต่ต้นทางไปจนถึงปลายทาง ในขั้นตอนการบรรจุดอกกล้วยไม้ลงในบรรจุภัณฑ์ก็เป็นเรื่องที่สำคัญมากเช่นกัน เพราะต้องอาศัยความชำนาญและความระมัดระวังเพื่อมิให้ดอกกล้วยไม้เกิดความเสียหายทางกายภาพ โดยที่ใช้ในการบรรจุดอกกล้วยไม้ส่งออกมี 2 ประเภท คือ กล่องแบบ telescopic หรือ แบบฝาครอบ ลักษณะกล่องมีผนัง 2 ชั้นทำให้การต้านทานแรงกดได้ดี กล่องนอกใหญ่กว่าเล็กน้อย การปิดกล่องใช้กาวและลวดเย็บวัสดุคือกระดาษลูกฟูกเป็นวัสดุที่นิยมใช้ทำบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่งมากที่สุดไม่ว่าจะใช้ในการส่งออกหรือตลาดภายใน ประเภทของแผ่นกระดาษลูกฟูกที่ใช้คือ แผ่นกระดาษลูกฟูก 1 ชั้น ชนิดของลอนกระดาษลูกฟูก คือ ลอน B ซึ่งทั้ง 2 แบบ นี้ จะง่ายต่อการผลิตและการบรรจุเป็นอย่างมาก และจากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจ ซึ่งเป็นกระบวนการที่ทำให้เกิดความคุ้มค่ามากขึ้น รับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น โดยสอดคล้องกับกรอบแนวความคิดคือการนำหลักการ 5 R ของ (อดิศักดิ์ โรจนาวงษ์, 2551: 43) จากจำนวน 5 ด้าน ผู้วิจัยได้พิจารณาใช้ในการศึกษารูปแบบบรรจุภัณฑ์ จำนวน 2 ด้าน ดังนี้

(1) R = Reduce คือ พยายามคิดค้นการผลิต ให้สินค้ามีคุณภาพและประสิทธิภาพการใช้สูงขึ้น เพื่อจะได้ลดการใช้วัสดุสิ้นเปลืองที่มีจำกัดในธรรมชาติให้น้อยลงเท่าที่จะทำได้

(2) R = Reject คือ การหลีกเลี่ยงการใช้ขยะมูลฝอยอันตรายหลีกเลี่ยงการใช้สิ่งของที่ใช้ครั้งเดียวแล้วทิ้ง หลีกเลี่ยงวัสดุที่กำจัดยาก

หลักการดังกล่าวนี้จะมาใช้ในการพัฒนารูปแบบบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากผู้เชี่ยวชาญด้านการเพาะพันธุ์ดอกกล้วยไม้ส่งออกและผู้เชี่ยวชาญด้านการส่งออกดอกกล้วยไม้ มีดังนี้

- (1) ข้อเสนอแนะในเรื่องของการใช้บรรจุภัณฑ์ให้คุ้มค่ามากที่สุดก่อนการนำไปรีไซเคิล
- (2) ข้อเสนอแนะในเรื่องของการให้ดอกกล้วยไม้เมื่อส่งไปถึงประเทศปลายทางมีการเสียหายน้อยที่สุด

5.1.2 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก

จากการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก ผู้วิจัยได้ใช้ ทฤษฎีวิเคราะห์ Quality Function Deployment (QFD) และ TRIZ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาบรรจุภัณฑ์เพื่อหาความต้องการและหลักการแก้ไขปัญหา โดยใช้ทฤษฎีวิศวกรรมย้อนรอย ในหลักการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพนำมาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์หารูปแบบในการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออกเพื่อให้รูปแบบบรรจุภัณฑ์ สอดคล้องกับกรอบแนวความคิดได้มากขึ้น โดยมีประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านออกแบบบรรจุภัณฑ์อุตสาหกรรมและผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตจำนวน 6 ท่าน ผู้วิจัยได้นำรูปแบบของบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออกที่พัฒนาแล้ว นำไปสร้างแบบประเมินเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามกับวัตถุประสงค์และกรอบแนวความคิดในการวิจัย IOC (Index Of Item Objective Congruence) ซึ่งการวิจัยครั้งนี้มีผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน และได้นำไปสอบถามจากผู้ทรงคุณวุฒิทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์และผู้เชี่ยวชาญทางการผลิตบรรจุภัณฑ์ พบว่า ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์และผู้เชี่ยวชาญทางการผลิตบรรจุภัณฑ์ที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก ทั้ง 3 รูปแบบ พบว่า บรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้ในรูปแบบที่ 1 มีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{X} = 3.57$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D. = 0.81) และบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้ในรูปแบบที่ 2 มีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{X} = 3.56$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D. = 0.83)

ข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์และด้านการผลิต มีดังนี้

- (1) ขนาดของมิดิกล่องทั้ง 6 รูปแบบ ควรออกแบบให้มีช่องว่างภายใน หรือ ความสูงให้เพียงพอต่อการวาง ไม่ควรมีช่องว่างเหนือดอกกล้วยไม้มากนัก เพื่อให้การวางกล่องในตู้คอนเทนเนอร์ได้จำนวนขึ้นที่มากขึ้นเพ็งลดต้นทุนการขนส่ง
- (2) ในขั้นตอนการผลิตนั้นลื่นที่เป็นตัวยึดก้านดอกจะทำให้เปลือกกระดาษเพิ่มมากขึ้น
- (3) รูปแบบที่ 1 ในขั้นตอนการใช้งานจะมีความยุ่งยากในการประกอบ
- (4) ควรนำรูปแบบที่ 1 และ 2 มาทำการผลิตเพื่อเป็นต้นแบบการใช้จริง เพราะทำให้แบ่งเกรดคุณภาพและสามารถกำหนดคุณค่าและราคาของสินค้าได้

5.1.3 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบหาประสิทธิภาพของบรรจุภัณฑ์กล้วยไม้เพื่อการส่งออก

ผลการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบหาประสิทธิภาพของบรรจุภัณฑ์กล้วยไม้เพื่อการส่งออก จากการนำบรรจุภัณฑ์พัฒนาแล้วไปสร้างเป็นต้นแบบ จึงนำไปทดสอบหาประสิทธิภาพของบรรจุภัณฑ์กล้วยไม้เพื่อการส่งออกรูปแบบบรรจุภัณฑ์ที่ 1 มีค่าความต้านทานแรงกด (Compression Strength) อยู่ที่ 280 กิโลกรัมแรง ซึ่งผู้เชี่ยวชาญด้านการทดสอบได้อธิบายว่า กล่องจะสามารถต้านแรงกดได้ดีจะประกอบด้วยปัจจัยหลายอย่างเช่น การวางเกณฑ์กระดาษลูกฟูก ชนิดลอนของกระดาษลูกฟูกและน้ำหนักของสินค้าภายในกล่อง และค่า การเรียงซ้อน (Stacking Test) จะใช้วิธีการคำนวณดังนี้ คือ น้ำหนักรวมของบรรจุภัณฑ์ 0.5 กิโลกรัม \times (10(จำนวนชั้นในการเรียงซ้อน)) \times 6 (ค่าชดเชย) \times 14 โดยทำการหาค่าแล้วมีผลดังนี้ โดยบรรจุภัณฑ์รูปแบบที่ 1 นั้นสามารถที่จะรับแรงกดได้จำนวน 420 ชั้น ซึ่งในระบบการขนส่งทางอากาศนั้นจะสามารถเรียงซ้อนกันได้อยู่ที่ 10 ชั้น

และรูปแบบบรรจุภัณฑ์ที่ 2 มีค่าความต้านทานแรงกด (Compression Strength) อยู่ที่ 111 กิโลกรัมแรง ซึ่งผู้เชี่ยวชาญด้านการทดสอบได้อธิบายว่า กล่องจะสามารถต้านแรงกดได้ดีจะประกอบด้วยปัจจัยหลายอย่างเช่น การวางเกณฑ์กระดาษลูกฟูก ชนิดลอนของกระดาษลูกฟูกและน้ำหนักของสินค้าภายในกล่อง และค่า การเรียงซ้อน (Stacking Test) จะใช้วิธีการคำนวณดังนี้ คือ น้ำหนักรวมของบรรจุภัณฑ์ 0.5 กิโลกรัม \times (10(จำนวนชั้นในการเรียงซ้อน)) \times 6 (ค่าชดเชย) \times 14 โดยทำการหาค่าแล้วมีผลดังนี้ โดยบรรจุภัณฑ์รูปแบบที่ 1 นั้นสามารถที่จะรับแรงกดได้จำนวน 420 ชั้น ซึ่งในระบบการขนส่งทางอากาศนั้นจะสามารถเรียงซ้อนกันได้อยู่ที่ 10 ชั้น

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล การศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก ผู้วิจัยได้นำมาอภิปรายผลการวิจัย ดังนี้

5.2.1 อภิปรายผลการศึกษารูปแบบบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้และแนวทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจ

ผู้วิจัยพบว่า บรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้ ในรูปแบบที่ 1 มีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการส่งออกดอกกล้วยไม้ที่มีราคาแพง มีค่าเฉลี่ยโดยรวมทั้ง 8 ด้าน คือ ซึ่งบรรจุภัณฑ์รูปแบบที่ 1 และ 2 นั้น มีคุณสมบัติทั้ง 8 ด้าน สอดคล้องตามกรอบแนวความคิดของ (สมพงษ์ เฟื่องอารมณฺ์/(2550:10-17)) จากการลงพื้นที่ศึกษาข้อมูล สัมภาษณ์ และสอบถามข้อมูลกับผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญด้านการเพาะพันธุ์ดอกกล้วยไม้ส่งออกและด้านการส่งออกดอกกล้วยไม้ ยังต้องพิจารณาถึงความแข็งแรง

แล้วยังต้องพิจารณาถึงความสวยงาม เพื่อที่จะทำให้การผลิตผลิตรองกันนั้น มีความสมบูรณ์มากที่สุด

5.2.2 อภิปรายผลการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก

เมื่อได้ข้อมูลและแนวทางที่จะทำการออกแบบ ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก ตามกรอบแนวความคิด ของ (สมพงษ์ เฟื่องอารมณ. 2550:10-17) และทำการสรุปผลตัดทอนรูปแบบบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก โดยใช้ทฤษฎีการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ วิศวกรรมย้อนรอย ของ (มณฑล ศาสนนันท์.2550) จากจำนวน 10 รูปแบบ ให้เหลือเพียง 3 รูปแบบ และได้้นำรูปแบบบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออกที่ได้นั้นไปสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 6 ท่าน พบว่า บรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้ ในรูปแบบที่ 1 มีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการส่งออกดอกกล้วยไม้ที่มีราคาแพง มีค่าเฉลี่ยโดยรวมทั้ง 8 ด้าน คือ มีค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{X} = 3.57$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D. = 0.81) และบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้ ในรูปแบบที่ 2มีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{X} = 3.56$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D. = 0.83)

5.2.2 อภิปรายผลการทดสอบหาประสิทธิภาพของบรรจุภัณฑ์กล้วยไม้เพื่อการส่งออก

รูปแบบบรรจุภัณฑ์ที่ 1 มีค่าความต้านทานแรงกด (Compression Strength) อยู่ที่ 280.11 กิโลกรัม รูปแบบบรรจุภัณฑ์ที่ 2 มีค่าความต้านทานแรงกด (Compression Strength) อยู่ที่ 111.29 กิโลกรัม และค่า การเรียงซ้อน (Stacking Test) จะใช้วิธีการคำนวณดังนี้ คือ น้ำหนักรวมของบรรจุภัณฑ์ 0.5 กิโลกรัม \times (10 (จำนวนชั้นในการเรียงซ้อน)) \times 6 (ค่าชดเชย) \times 14 โดยทำการหาค่าแล้วมีผลดังนี้ โดยบรรจุภัณฑ์รูปแบบที่ 1และ 2 นั้นสามารถที่จะรับแรงกดได้จำนวน 420 ชั้น ซึ่งในระบบการขนส่งทางอากาศนั้นจะสามารถเรียงซ้อนกันได้อยู่ที่ 10 ชั้น เพราะข้อกำหนดความสูงของตู้คอนเทนเนอร์ โดยทั้ง 2 รูปแบบ มีความสามารถที่จะใช้ในการบรรจุดอกกล้วยไม้เพื่อการขนส่ง

5.3 ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยเรื่องการศึกษและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะนำผลการวิจัยไปใช้ และเพื่อการทําวิจัยในครั้งต่อไป ดังนี้

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

(1) การศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบของบรรจุภัณฑ์ในการส่งออกดอกกล้วยไม้ ในแต่ละที่มีความแตกต่างกันไป ข้อมูลสำหรับการใช้อ้างอิงควรเป็นข้อมูลจากการลงพื้นที่ การศึกษา การสัมภาษณ์และการสังเกต ที่เป็นข้อมูลเชิงปัจจุบัน เพราะกลุ่มลูกค้าจะมีความต้องการที่ต่างกันและในแต่ละพื้นที่ที่ทำการศึกษานั้นมีความแตกต่างกัน

(2) รูปแบบของบรรจุภัณฑ์สามารถนำไปปรับใช้กับดอกไม้ชนิดอื่นๆหรือการส่งออกของสดชนิดอื่นๆได้

(3) การเลือกวัสดุควรเลือกให้เหมาะสมกับการขนส่งทางอากาศและตัวสินค้า

บรรณานุกรม

- ชาคริต เกตุเรืองโรจน์ (2553) ศึกษาวิจัยเรื่อง การออกแบบเลขศิลป์บนบรรจุภัณฑ์อาหารส่งออกใน
ประเทศแถบตะวันออกกลาง
- ชาคริต ศรีทอง (2552) ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาบรรจุภัณฑ์กล้วยไม้ตัดดอกด้วยทฤษฎี Quality
Function_Deployment (QFD)
- ปณิธิ ยองประยูร. 2560. **สินค้ากล้วยไม้**. ค้นเมื่อ 1มกราคม 2560, จาก สำนักส่งเสริมการค้า
สินค้าเกษตรและอุตสาหกรรม กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ.
- ประชิด ทิณบุตร. 2531. **การออกแบบบรรจุภัณฑ์**. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- ปรีชญา ครูเกษตร. 2550. **การศึกษาแนวทางการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ทางเลือกที่เป็นมิตรต่อ
สิ่งแวดล้อมและไม่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค**. รายงานการวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสวน
สุนันทา.
- สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทยกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและ
สิ่งแวดล้อม. 2545. **คู่มือการใช้กระดาษเพื่อการหีบห่อ**. พิมพ์ครั้งที่ 1
- สำนักงานเลขานุการคณะกรรมการกล้วยไม้แห่งชาติ. 2553. **ยุทธศาสตร์การแข่งขันกล้วยไม้ไทยใน
ตลาดโลก. เอกสารแผนการดำเนินงานตามยุทธศาสตร์การแข่งขันกล้วยไม้ไทยใน
ตลาดโลก พ.ศ. 2554-2559 ของสำนักงานเลขานุการคณะกรรมการกล้วยไม้แห่งชาติ
กรมส่งเสริมการเกษตร**.
- นรพงศ์ กิ่งศักดิ์. 2556. **การศึกษาและพัฒนาารูปแบบบรรจุภัณฑ์กล้วยไม้แปรรูปชนิดอบแห้งจากวัสดุ
ธรรมชาติ**
- ประชิด ทิณบุตร. 2531. **การออกแบบบรรจุภัณฑ์**. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- พรสนอง วงศ์สิงห์ทอง. 2550. **วิธีการวิจัยการออกแบบผลิตภัณฑ์**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- พลศาสตร์การบรรจุ ดร.พรชัย ราชตะนะพันธ์ พิมพ์ครั้งที่ 1 2550 เชียงใหม่ หน่วยพิมพ์เอกสารงาน
การศึกษา สำนักเลขานุการ คณะวิทยาศาสตร์
- มณฑลลี ศาสนนันท์. 2550. **เพื่อการสร้างสรรค์นวัตกรรมและวิศวกรรมย้อนรอย**. พิมพ์ครั้งที่ 2.
กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- วัชรินทร์ จรุงจิตสุนทร. 2548. **หลักการและแนวคิดการออกแบบผลิตภัณฑ์**. กรุงเทพฯ: ม.ป.ท.
- ศิริวรรณ เสรีรัตน์ และคณะ/ (2542: หน้า 46)
- สมพงษ์ เฟื่องอารมย์. 2550. **บรรจุภัณฑ์กับการส่งออก**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ:จามจุรีโปรดักท์.

- สักซี แสนสุภา,และคณะ.(2540) ศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการวางขายให้เหมาะสมต่อการลดอุณหภูมิ
- อมรรัตน์ สวัสดิทัต. (2543) ศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนากล่องกระดาษลูกฟูกบรรจุผักสดเพื่อการส่งออกทางอากาศ
- เอกคณัย กอกิมพงษ์. 2551. สำนักพัฒนาการค้าและธุรกิจการเกษตรและอุตสาหกรรม กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ (กรมวิชาการเกษตร.2552)
- อัญชลี กมลรัตนกุล, และคณะ. (2544) ศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ขายปลีกสำหรับส้มโอเพื่อการส่งออก
- อดิศักดิ์ โรจนางษ์. (2551). แนวทางการจัดการขยะมูลฝอยอินทรีย์ในอุทยานแห่งชาติ. กรุงเทพฯ: สำนักอุทยานแห่งชาติกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช
- Thai green Design Network เครือข่ายการออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจไทย: 2550
ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ.2553) [ออนไลน์]
- Bras, B., “Incorporating Environmental Issues in Product Design and Realization”
Industry and Environment, Vol.20 No. 1-2 1997
- Rose, C. M, “Design for environment: A Method Formulating Product End-of-life Strategies” Stanford Univ., 2000

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก หนังสือขอความอนุเคราะห์

ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

ภาคผนวก ค ภาพถ่ายการเก็บข้อมูลในการวิจัย

ภาคผนวก ง ผลการออกแบบ

ภาคผนวก ก

หนังสือขอความอนุเคราะห์

1. หนังสือขอความอนุเคราะห์ข้อมูลด้านการเพาะพันธุ์ดอกกล้วยไม้และการส่งออกดอกกล้วยไม้
2. หนังสือเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ
3. หนังสือเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามเพื่อการวิจัย
4. หนังสือตอบรับเพื่อนำเสนอบทความ
5. บทความงานวิจัย

ที่ ศธ ๐๕๒๔.๐๔/ 4647



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ ๑๐๕๒๐

พ.ศ. พุทธศักราช ๒๕๕๘

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้กับนักศึกษา

เรียน ผู้จัดการบริษัท แอร์ออร์คิดส์

ด้วยนางสาวสุนิษา แสงบุญ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความประสงค์ขอข้อมูลและขอถ่ายภาพ การส่งออกดอกไม้
เพื่อประกอบการการจัดเตรียมหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์
ดอกไม้เพื่อการส่งออก”

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ให้กับนักศึกษาดังกล่าว และหวังเป็นอย่างยิ่ง
ว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิวิธีย์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. ๐๒-๓๒๙-๘๐๐๐ ต่อ ๓๖๙๒

โทรสาร. ๐๒- ๓๒๙-๘๔๓๖

ติดต่อ โทร.๐๙๒-๔๓๑-๙๙๖๖

ยินดี 9๖๓๖๖๖๖๖๖

แอร์ออร์คิดส์ ซุปเปอร์มาเก็ต
23/1 หมู่ 3 ต.นราภิรมย์
อ.บางเลน จ.นครปฐม
Tel : 085-131-8828 Fax : 034-963111
www.airorchid.com E-mail : airorchid@hotmail.com



ที่ ศธ 0524.04/ **1159**

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

21 มีนาคม 2560

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการเพาะพันธุ์

เรียน นายชนิษฐ์ สมบูรณ์ผล

ด้วย นางสาวสุนิษา แสงบุญ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดอก
กล้วยไม้เพื่อการส่งออก” โดยมี รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ
ดร.สมชาย เซะวิเศษ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับ
เรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการเพาะพันธุ์ ของ นางสาวสุนิษา
แสงบุญ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศรีพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.092-431-9966

ที่ ศธ 0524.04/ 0763



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๒๕ กุมภาพันธ์ 2560

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการเพาะพันธุ์

เรียน นายสมบุรณ์ พุ่มพวง

ด้วย นางสาวสุนิษา แสงบุญ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดอก
กล้วยไม้เพื่อการส่งออก” โดยมี รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ
ดร.สมชาย เซะวิเศษ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับ
เรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการเพาะพันธุ์ ของ นางสาวสุนิษา
แสงบุญ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.092-431-9966

ที่ ศธ ๐๕๒๔.๐๔/ 4647



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ ๑๐๕๒๐

๒๓ พฤศจิกายน ๒๕๕๘

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้กับนักศึกษา

เรียน ผู้จัดการบริษัท ลำพญาออร์คิดส์

ด้วยนางสาวสุนิษา แสงบุญ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความประสงค์ขอข้อมูลและขอถ่ายภาพ การส่งออกดอกกล้วยไม้
เพื่อประกอบการการจัดเตรียมหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์
กล้วยไม้เพื่อการส่งออก”

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ให้กับนักศึกษาดังกล่าว และหวังเป็นอย่างยิ่ง
ว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. ๐๒-๓๒๙-๘๐๐๐ ต่อ ๓๖๙๒

โทรสาร. ๐๒- ๓๒๙-๘๔๓๖

ติดต่อกับ โทร.๐๙๒-๔๓๑-๙๙๖๖

ที่ ศธ ๐๕๒๔.๐๔/ 4647



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ ๑๐๕๒๐

พ.ศ. พฤศจิกายน ๒๕๕๘

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้กับนักศึกษา

เรียน ผู้จัดการบริษัท ลำพญาออร์คิดส์

ด้วยนางสาวสุนิษา แสงบุญ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความประสงค์ขอข้อมูลและขอถ่ายภาพ การส่งออกดอกกล้วยไม้
เพื่อประกอบการการจัดเตรียมหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์
กล้วยไม้เพื่อการส่งออก”

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ให้กับนักศึกษาดังกล่าว และหวังเป็นอย่างยิ่ง
ว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. ๐๒-๓๒๔-๘๐๐๐ ต่อ ๓๖๙๒

โทรสาร. ๐๒- ๓๒๔-๘๔๓๖

ติดต่อ โทร.๐๙๒-๔๓๑-๙๙๖๖

ที่ ศธ 0524.04/ 0783



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๒๕ กุมภาพันธ์ 2560

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านส่งออกดอกกล้วยไม้

เรียน นายมัชวาท แว่นแก้ว

ด้วย นางสาวสุนิษา แสงบุญ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดอก
กล้วยไม้เพื่อการส่งออก” โดยมี รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ
ดร.สมชาย เชะวิเศษ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับ
เรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านส่งออกดอกกล้วยไม้ ของ นางสาวสุนิษา
แสงบุญ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร.092-431-9966

(มัชวาท แว่นแก้ว)

ที่ ศธ 0524.04/ 0733



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

28 กุมภาพันธ์ 2560

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านส่งออกดอกกล้วยไม้

เรียน นายกิตติศักดิ์ ดีพิงตน

ด้วย นางสาวสุนิษา แสงบุญ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดอก
กล้วยไม้เพื่อการส่งออก” โดยมี รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ
ดร.สมชาย เซะวิเศษ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับ
เรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านส่งออกดอกกล้วยไม้ ของ นางสาวสุนิษา
แสงบุญ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่งเอกสารให้ทาง
KIT-D. (Fi)
นางพิกัดดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร.092-431-9966



ที่ ศธ 0524.04/ 0763

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๒๕ กุมภาพันธ์ 2560

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์

เรียน ผศ.ดร.รัฐไท พรเจริญ

ด้วย นางสาวสุนิชา แสงบุญ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดอก
กล้วยไม้เพื่อการส่งออก” โดยมี รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ
ดร.สมชาย เซะวิเศษ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับ
เรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์ ของ นางสาว
สุนิชา แสงบุญ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

Smr al

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.092-431-9966

ย.น.ส. นิตติพงษ์



ที่ ศธ 0524.04/ 1848

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๓๐ พฤษภาคม 2560

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์

เรียน นางสาวจินดารัตน์ อภิรักษ์มนตรี

ด้วย นางสาวสุนิษา แสงบุญ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดอกล้วยไม้เพื่อการส่งออก” โดยมี รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และดร.สมชาย เซะวิเศษ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์ ของ นางสาวสุนิษา แสงบุญ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

Srm Oh

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.092-431-9966

อ.ดร.ราตรี ศิริพันธุ์
รองคณบดี



ที่ ศธ 0524.04/ **1848**

คณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๓๑ พฤษภาคม 2560

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์

เรียน นางสาวนวัต ศิริเปรมฤดี

ด้วย นางสาวสุนิษา แสงบุญ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก” โดยมี รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และดร.สมชาย เซะวิเศษ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์ ของ นางสาวสุนิษา แสงบุญ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

Smr Oh

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร.092-431-9966

วิมล
ยินดีในศรัทธา



ที่ ศธ 0524.04/ **1836**

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

29 พฤษภาคม 2560

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์

เรียน นายวิจิตร รัตนถาวรกิติ

ด้วย นางสาวสุนิษา แสงบุญ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก” โดยมี รศ.อุดมศักดิ์ สารินบุตร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และดร.สมชาย เซะวิเศษ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์ ของ นางสาวสุนิษา แสงบุญ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

Smr ota

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.092-431-9966

นางสุนิษา แสงบุญ

[Signature]



ที่ ศธ 0524.04/ **1836**

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๒๙ พฤษภาคม 2560

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์

เรียน นายสุพจน์ ประทีปถิ่นทอง

ด้วย นางสาวสุนิษา แสงบุญ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก” โดยมี รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และดร.สมชาย เซะวิเศษ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์ ของ นางสาวสุนิษา แสงบุญ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

Smm Ah

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.092-431-9966

ผมเคยคุยกับ ดร.ศิริพันธุ์ เกี่ยวกับทางออก
คุณสมบัตินับต่อโท อันดีเป็นผู้เชี่ยวชาญ
ในทางด้านนี้แล้ว ผมขอเชิญคุณศิริพันธุ์
Smm Ah



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692
ที่ ศธ 0524.04 / **0763** วันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2560

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบสอบถาม

เรียน ผศ.ดร.จตุรงค์ เลาหะเพ็ญแสง

ด้วย นางสาวสุนิษา แสงบุญ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดอก
กล้วยไม้เพื่อการส่งออก” โดยมี รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ
ดร.สมชาย เซะวิเศษ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับ
เรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบสอบถามของ นางสาว
สุนิษา แสงบุญ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

อิทธิไค์ ดอนมอเดอาน



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692
ที่ ศธ 0524.04 / 0763 วันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2560

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบสอบถาม

เรียน ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์

ด้วย นางสาวสุนิชา แสงบุญ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดอก
กล้วยไม้เพื่อการส่งออก” โดยมี รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ
ดร.สมชาย เซะวิเศษ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับ
เรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบสอบถามของ นางสาว
สุนิชา แสงบุญ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

สมพร อภิธรรม
ดร. รุ่งเรือง ภูพัฒน์

สมพร อภิธรรม
(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692
ที่ ศธ 0524.04 / 0763 วันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2560

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบสอบถาม

เรียน ดร.ธนิษฐ์ รัตนโอฬาร

ด้วย นางสาวสุนิษา แสงบุญ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดอกไม้กล้วยไม้เพื่อการส่งออก” โดยมี รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.สมชาย เซะวิเศษ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบสอบถามของ นางสาวสุนิษา แสงบุญ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

Smr Ah

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

พชช ๒๕ 11/6/60

07th การประชุมวิชาการทางการศึกษาระดับชาติ
การพัฒนาประสิทธิภาพการเรียนรู้ในชีวิตจริง
**SMART
EDUCATION**
เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน



ใบประกาศนียบัตรการนำเสนอผลงานวิจัย

สุนิษา แสงบุญ อุดมศักดิ์ สาริบุตร และสมชาย เชะวิเศษ

นำเสนอบทความเรื่อง

การศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก

STUDY AND DEVELOPMENT OF PACKAGING ORCHIDS FOR EXPORT

**ณ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
วันศุกร์ที่ 16 มิถุนายน พ.ศ. 2560**

[รองศาสตราจารย์ ดร. ทิพย์งค์ มะโน]

คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

ประธานกรรมการการประชุมวิชาการทางการศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ 7



16 Ed.
DEANS



UtahState
UNIVERSITY



การศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก STUDY AND DEVELOPMENT OF PACKAGING ORCHIDS FOR EXPORT

สุนิษา แสงบุญ¹ อุดมศักดิ์ สาริบุตร² และสมชาย เซะวิเศษ³

¹นักศึกษาลัทธิสุตร ค.อ.ม. (เทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม)

²รองศาสตราจารย์ ³อาจารย์ ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการออกแบบ

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Sunisa_seangboon@outlook.co.th; ksudomsa@kmitl.ac.th; kssomcha@yahoo.com

บทคัดย่อ

การศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษารูปแบบบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้และแนวทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจ 2) เพื่อพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้ให้มีคุณภาพเพื่อปกป้องคุ้มครองและรักษาคุณภาพของดอกกล้วยไม้ กลุ่มตัวอย่างแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการเพาะพันธุ์และส่งออกดอกกล้วยไม้ ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์อุตสาหกรรม โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ แบบสังเกต แบบสัมภาษณ์ และแบบสอบถาม โดยนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้มาวิเคราะห์ร่วมกับกรอบแนวคิดเพื่อการออกแบบบรรจุภัณฑ์ การกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (Quality Function Deployment) การแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์กรรม (Theory of Inventive Problem Solving) การกำหนดคุณสมบัติพิเศษของสินค้า (Brand Positioning) และตารางวิเคราะห์ความสัมพันธ์ในการออกแบบ นำไปสู่แนวทางการออกแบบ

จากการสังเกตและสัมภาษณ์พบว่า รูปแบบบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้ส่งออกที่ผู้ประกอบการใช้นั้นประเทศคู่ค้าจะทำการกำหนดรูปแบบบรรจุภัณฑ์และเครื่องหมายทางการค้า จากการศึกษาพบว่าบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการส่งออกดอกกล้วยไม้นั้นยังไม่ได้มาตรฐานในเรื่องโครงสร้างของบรรจุภัณฑ์และการกำหนดมาตรฐานสินค้าเกษตร ขอดอกกล้วยไม้ ตามพระราชบัญญัติมาตรฐานสินค้าเกษตร พ.ศ.2551 ด้านการให้ข้อมูลรายละเอียดของขอดอกกล้วยไม้บนฉลากหรือที่กล่องบรรจุภัณฑ์โดยผู้วิจัยได้นำข้อบกพร่องที่ทำให้เกิดการกีดกันทางการค้ามาพัฒนาแบบร่างบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออกโดยใช้หลักการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (Quality Function Deployment) ในการวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้และใช้การแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์กรรม ซึ่งหลักการที่ได้จากทฤษฎี (TRIZ) คือ หลักกระทำก่อน จากนั้นผู้วิจัยได้ออกแบบแบบร่างบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก โดยการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบพัฒนาบรรจุภัณฑ์เพื่อสร้างต้นแบบบรรจุภัณฑ์จำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญทางด้านการผลิตจำนวน 3 ท่าน (N=6) โดยผลการประเมินแบบร่างอยู่ในระดับที่เหมาะสมมาก คือ แบบร่างที่ 1 ($\bar{x} = 4.20$, S.D. = 0.58)

คำสำคัญ: บรรจุภัณฑ์, ดอกกล้วยไม้, การส่งออก

ABSTRACT

The paper focuses on Study and development of packaging orchids for export. The aims of this research are 1) to study the orchid packaging design and ecological packaging design guidelines. 2) To develop quality orchid packaging to protect and maintain the quality of orchid flowers. The samples were divided as three groups, which are orchids flower breeding and Thai cargo experts, package design experts and specialist, and Design packaging. Furthermore, methods of data collection included surveys, interviews, and questionnaires after that data was analyzed and integrated with product design framework, quality function deployment, theory on inventive problem solving, brand positioning, and Design Relationship Analysis Table.

Observations and interviews showed that. The export orchid packaging format used by the operator is the partner country that defines the packaging and trade mark. The study found that the packaging used for orchid flowering was not up to standard on the structure of packaging and the standardization of agricultural products. Orchid bouquet According to the Agricultural Product Standards Act BE 2551. On the details of orchid inflorescence on the label or on the packaging, the researcher introduced the trade defect to develop the draft of the orchid flower for export using Quality Function Deployment To analyze user needs and implement solutions. The principle of the theory (TRIZ) Is the primary act Then the researcher designed the draft of the orchid flower packaging for export. The evaluation of 3 highly qualified packaging design experts and 3 production specialists (N = 6) was evaluated by the experts. 1 ($\bar{x} = 4.20$, S.D. = 0.58)

Keywords: Package, Orchids Flowers, Export

1. ความเป็นมาของปัญหา

ในยามวิกฤตที่ประเทศชาติประสบปัญหาอยู่ในปัจจุบันทั้งสภาวะเศรษฐกิจตกต่ำและปัญหาภายในประเทศแต่ประเทศไทยยังมีสิ่งดีๆ ที่สวยงาม คือ “กล้วยไม้” ซึ่งเป็นสินค้าที่มีความสวยงามโดดเด่น มีเสถียรภาพ มีมูลค่าสูงและจัดเป็นสินค้าประเภทเศรษฐกิจสร้างสรรค์ (Creative Economy) โดยอุตสาหกรรมกล้วยไม้ของไทยสามารถสร้างรายได้นำเงินเข้าสู่ประเทศได้เป็นจำนวนมากในปี 2552 ประเทศไทยส่งออกดอกกล้วยไม้และต้นกล้วยไม้ คิดเป็นมูลค่า 2,738.82 ล้านบาท โดยส่งออกดอกกล้วยไม้เขตร้อนมีสัดส่วนสูงเป็นอันดับ 1 ของโลกมาโดยตลอด และส่งออกต้นกล้วยไม้เป็นอันดับ 2 ของโลก รองจากประเทศไต้หวัน ซึ่งการส่งออกดอกกล้วยไม้และต้นกล้วยไม้ของประเทศไทยที่ผ่านมาในอดีตมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 10-15 ต่อปี และยังมีโอกาสพัฒนาให้สามารถขยายตลาดทำรายได้เข้าประเทศได้อีกมาก

สถานการณ์การส่งออก ปี 2560 การส่งออกเดือน มกราคม-กุมภาพันธ์ ปี 2560 มีปริมาณ 8,606 เมตริกตัน คิดเป็นมูลค่า 12.51 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ คิดเป็นเงินไทย 432,574,027.75 ล้านบาท อัตราการขยายตัวเพิ่มขึ้น 9.64 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับช่วงเดียวกันของปีก่อนเมื่อพิจารณาแยกเป็นรายประเภทพบว่าสินค้าดอกกล้วยไม้มีมูลค่าการส่งออกเท่ากับช่วงเดียวกันของปีก่อน คิดเป็นมูลค่า 9.68 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ คิดเป็นเงินไทย 334,717,552.99 ล้านบาท ในส่วนสินค้าต้นกล้วยไม้มีมูลค่าการส่งออกเพิ่มขึ้น 63.58 เปอร์เซ็นต์โดยมีมูลค่าการส่งออก 2.83 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ คิดเป็นเงินไทย 97,856,474.69 บาท

มีการคาดว่าจะขยายตัวเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ความต้องการใช้ดอกไม้เพื่อการประดับตกแต่งเพิ่มขึ้นด้วย ประกอบกับได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานต่างๆ ภายใต้โครงการผลักดันการส่งออกกล้วยไม้ ช่วงปี 2554 - 2559 ซึ่งผลจากการดำเนินงานจะช่วยส่งเสริมให้การส่งออกสามารถขยายตัวได้เพิ่มขึ้นระยะที่ 3 ช่วงปี 2557 - 2559 อัตราการขยายตัวของมูลค่าการส่งออกจะปรับลดลงเล็กน้อย แต่ก็ยังอยู่ในระดับสูง โดยคาดว่าจะอยู่ในอัตราเฉลี่ยต่อปี ร้อยละ 19.10 โดยเพิ่มจาก 7,050 ล้านบาท ในปี 2557 เป็น 10,000 ล้านบาท ในปี 2559 ซึ่งระยะเวลานับตั้งแต่เริ่มโครงการเป็นต้นมา คาดว่าจะเพียงพอที่จะทำให้กลยุทธ์ต่างๆ สามารถผลักดันให้การส่งออกบรรลุเป้าหมายได้สรุปอัตราเพิ่มของมูลค่าการส่งออกดอกกล้วยไม้ และต้นกล้วยไม้ในช่วงปี 2552 - 2559 มีอัตราเพิ่มเฉลี่ยต่อปี ร้อยละ 19.09 และร้อยละ 25.31 ตามลำดับ โดยมีสัดส่วนการส่งออกดอกกล้วยไม้ประมาณร้อยละ 85 และต้นกล้วยไม้ ร้อยละ 15 ของมูลค่าการส่งออกกล้วยไม้ทั้งหมด ทั้งนี้ใช้โปรแกรมการคำนวณหาอัตราดอกเบี้ย $p = a \times e^{rt}$ (p = มูลค่า, a = ค่าคงที่, e =exponential, function, r =growth rate, t =time)

จากการลงพื้นที่สัมภาษณ์และสังเกตจากเกษตรกรผู้ประกอบการส่งออกและผู้ดำเนินการไปยังปลายทางพบว่า จะต้องอาศัยความร่วมมือจากเกษตรกร ผู้ประกอบการส่งออกและผู้ดำเนินการส่งออกไปยังปลายทางพบว่า ต้องแข่งกับเวลาในเรื่องของกระบวนการเพิ่มมูลค่าของดอกกล้วยไม้และนำส่งทางเครื่องบินตามกำหนดเวลาของกระบวนการขนส่ง พบว่าจากที่กล่าวมาข้างต้นนี้ส่วนใหญ่เป็นปัจจัยของพฤติกรรมการทำงานของแต่ละบุคคล ปัญหาที่ผู้วิจัยพบและสามารถแก้ไขได้คือเรื่องของบรรจุกุณนธ์ที่สามารถนำมาพัฒนาให้ลดวัสดุลงให้มีการขนส่งในจำนวนที่เพิ่มขึ้นโดยไม่ส่งผลต่อสินค้าและเป็นการส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้กับประเทศ (บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน). 2559)

จากปัญหาตั้งที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงเห็นปัญหาและอุปสรรคของบรรจุภัณฑ์เดิมสำหรับกล้วยไม้ที่มีอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการบรรจุดอกกล้วยไม้ยังไม่ได้ตามมาตรฐานการส่งออกสินค้าทั้งในเรื่องของรูปแบบบรรจุภัณฑ์ ส่งผลต่อภาพลักษณ์ของประเทศก่อนจะถึงมือลูกค้า

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1) เพื่อศึกษารูปแบบบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้และแนวทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจ
- 2) เพื่อพัฒนาบรรจุภัณฑ์กล้วยไม้ให้มีคุณภาพเพื่อปกป้องคุ้มครองและรักษาคุณภาพของดอกกล้วยไม้

3) วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาและออกแบบบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก ซึ่งแบ่งขั้นตอนการดำเนินการไว้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

- 3.1 เพื่อศึกษารูปแบบบรรจุภัณฑ์กล้วยไม้และแนวทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจ
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านผู้เพาะพันธุ์ จำนวน 3 ท่าน

ผู้เชี่ยวชาญด้านส่งออกดอกกล้วยไม้ จำนวน 3 ท่าน โดยใช้วิธีสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) (พรสนอง วงศ์สิงทอง. : 125)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบบสังเกตหรือแบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นด้านผู้เพาะพันธุ์และส่งออกดอกกล้วยไม้เพื่อหาแนวทางในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก

การวิเคราะห์ข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก ผู้วิจัยนำข้อมูลปฐมภูมิที่เก็บรวบรวมได้ทั้งหมดมาทำการวิเคราะห์โดยการเขียนสรุปแบบบรรยาย

- 3.2 เพื่อพัฒนาบรรจุภัณฑ์กล้วยไม้ให้มีคุณภาพเพื่อปกป้องคุ้มครองและรักษาคุณภาพของดอกกล้วยไม้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์อุตสาหกรรม จำนวน 3 ท่าน

ผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตบรรจุภัณฑ์ จำนวน 3 ท่าน โดยใช้วิธีสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) (พรสนอง วงศ์สิงทอง. : 125)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถาม (Questionnaire) เพื่อประเมินแบบร่างบรรจุภัณฑ์ ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก การกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (Quality Function Deployment) การแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์กรรม (Theory of Inventive Problem Solving) การกำหนดคุณสมบัติพิเศษของสินค้า (Brand Positioning) และตารางวิเคราะห์ความสัมพันธ์ในการออกแบบ

การวิเคราะห์ข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลของบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก ซึ่งนำมาวิเคราะห์โดยใช้หลักของ SWOT โดยวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค เพื่อใช้ในการออกแบบ ใช้หลัก Quality Function Deployment) การแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์กรรม (Theory of Inventive Problem Solving) การกำหนดคุณสมบัติพิเศษของสินค้า (Brand Positioning) และตารางวิเคราะห์ความสัมพันธ์ในการออกแบบ เพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหาของการออกแบบบรรจุภัณฑ์ การวิเคราะห์ข้อมูลจากการรวบรวมผลการประเมินจากแบบสอบถามของผู้ทรงคุณวุฒิโดยมีการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าเฉลี่ยเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ซึ่งมีกราฟวิเคราะห์ออกเป็น 5 ระดับคะแนน

4) ผลการวิจัย

การศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก ผู้วิจัยได้ดำเนินงานและวิเคราะห์ข้อมูลจากการศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก ผู้วิจัยได้ดำเนินงานและวิเคราะห์ข้อมูลจากการศึกษาโดยดำเนินงานวิจัยให้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ข้างต้นและการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาผลตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์ จากการศึกษารูปแบบบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้และแนวทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจ

4.1.1 ผลการศึกษาและการวิเคราะห์ข้อมูลรูปแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อการส่งออกดอกกล้วยไม้ จากการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลรูปแบบบรรจุภัณฑ์ ได้ข้อมูลจากการลงพื้นที่สำรวจ ค้นคว้าเอกสาร พบว่ารูปแบบของบรรจุภัณฑ์เพื่อใช้ในการส่งออกดอกกล้วยไม้นั้นมี 2 รูปแบบ คือ แบบที่ 1 กล่องฝาครอบ สามารถเปิดกล่องได้โดยที่ยกกล่องที่สวมกันอยู่ 2 กล่องขึ้น ประกอบด้วยกล่อง 2 ชั้น คือ ตัวกล่อง และฝาทรงกล่อง การใช้งาน ใช้ในการบรรจุผลิตภัณฑ์ที่ต้องการแสดงสินค้าให้เห็นได้ชัดเจนในขณะที่เปิดกล่องหรือต้องการระบายอากาศ มีรูระบายอากาศ 6 เฮอร์เซ็นของพื้นที่กล่อง และแบบที่ 2 กล่องไคคัท มีลักษณะ ขึ้นอยู่กับความต้องการและลักษณะของสินค้า มีความแข็งแรง สวยงาม สามารถทำตามรูปร่างของสินค้าได้ การใช้งาน รูปแบบที่สวยงาม สามารถออกแบบใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์



รูปที่ 1

การลงพื้นที่ศึกษาแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อการส่งออกดอกกล้วยไม้
ที่มา: สุนิษา แสงบุญ

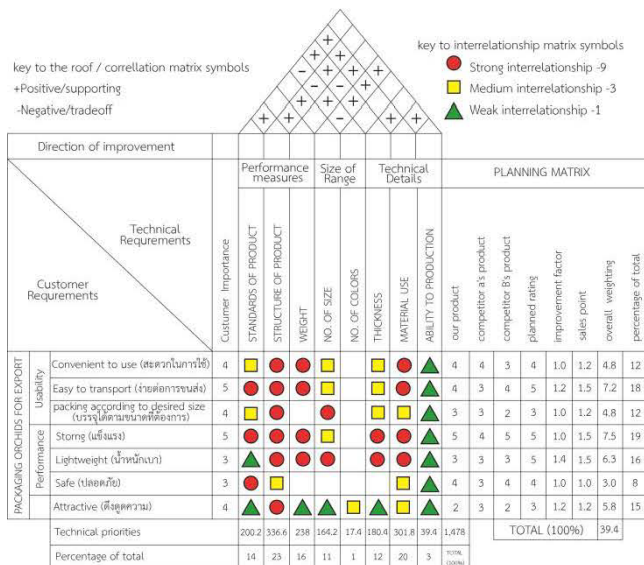
4.1.2 ผลการศึกษาและการวิเคราะห์แนวทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจ จากการศึกษาการออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อมมีบทบาทมากที่สุดควรเริ่มตั้งแต่กระบวนการออกแบบบรรจุภัณฑ์ หลักการพื้นฐานของการออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อมคือการประยุกต์หลักการของ 4 R ในทุกช่วงของวงจรชีวิตบรรจุภัณฑ์ ตั้งแต่ช่วงการวางแผนบรรจุภัณฑ์ ช่วงการออกแบบ ช่วงการผลิต ช่วงการนำไปใช้ และช่วงการทำลายหลังการใช้เสร็จ

จากการที่ผู้วิจัยลงพื้นที่ศึกษาในขั้นตอนการส่งออกดอกกล้วยไม้นั้นผู้ประกอบการจะเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ที่กล่าวมาข้างต้น ดังนั้นผู้วิจัยได้พัฒนาบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก เพื่อนำไปสู่การพัฒนาแบบของ บรรจุภัณฑ์ที่มีความเหมาะสมในการนำมาพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก ตามหลักการของ 4 R (Thai green Design Network เครือข่ายการออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจไทย)

4.2 ผลการวิเคราะห์การพัฒนาบรรจุภัณฑ์กล้วยไม้ให้มีคุณภาพเพื่อปกป้องคุ้มครองและรักษาคุณภาพของดอกกล้วยไม้

จากการศึกษาบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก โดยใช้หลักการวิเคราะห์ SWOT เพื่อรวบรวมข้อมูลมาใช้ในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออกซึ่งใช้หลักการ Quality Function Deployment การแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์กรรม (Theory of Inventive Problem Solving) การกำหนดคุณสมบัติพิเศษของสินค้า (Brand Positioning) และตารางวิเคราะห์ความสัมพันธ์ในการออกแบบ พบว่าแนวทางการแก้ปัญหาตามหลักการ 40 ข้อ ของ TRIZ สามารถที่จะนำหลักการต่าง ๆ มาใช้ในการแก้ปัญหา ดังนี้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการแปลงหน้าที่ผลิตภัณฑ์เชิงคุณภาพเป็นแนวทางปฏิบัติ(Quality Function Deployment)



รูปที่ 2
 ตารางหลักการเชิงคุณภาพเป็นแนวทางปฏิบัติ (QFD)
 ที่มา สุนิษา แสงบุญ

จากการสรุปผลตารางหลักการวิเคราะห์การออกแบบบรรจุภัณฑ์ดอกไม้เพื่อการส่งออก โดยใช้หลักการแปลงหน้าที่ผลิตภัณฑ์เชิงคุณภาพเป็นแนวทางปฏิบัติ (QFD) ซึ่งวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้เพื่อนำมาออกแบบบรรจุภัณฑ์ดอกไม้เพื่อการส่งออก

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์กรรม (Triz)

ความต้องการของลูกค้า	ความสำคัญ	*			*
		ข้อกำหนดทางเทคนิค			
		ปรับโครงสร้างผลิตภัณฑ์	ออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่	การเลือกใช้วัสดุ	ความสามารถในการ
ความแข็งแรง		●	●	●	●
ง่ายต่อการขนส่ง		●	●		●
น้ำหนักเบา		●	●	●	●

รูปที่ 3
 ตารางสรุปความต้องการและข้อกำหนดทางเทคนิค
 ที่มา สุนิษา แสงบุญ

จากตารางพบว่าข้อกำหนดทางเทคนิคที่มีความสอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภค มากที่สุดคือ ปรับโครงสร้างผลิตภัณฑ์รองลงมาคือ ออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ และความสะดวกในการใช้งาน โดยจะนำข้อกำหนดทางเทคนิคที่มีความสอดคล้องมากที่สุดมาวิเคราะห์ความขัดแย้งทางเทคนิคตามหลักการและทฤษฎี (Triz)

ตารางเมตริกซ์ความขัดแย้ง

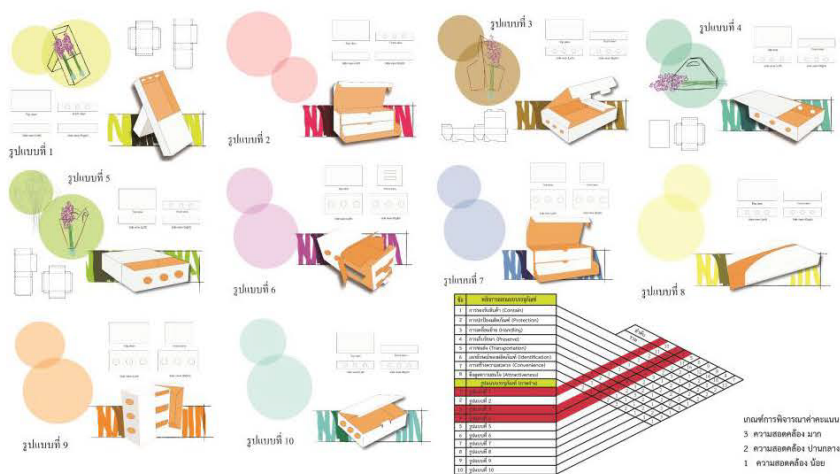
ปรับโครงสร้างผลิตภัณฑ์	ข้อขัดแย้ง (ความขัดแย้งเชิงเทคนิค)	ความสามารถในการผลิต (32)			หลักการทางทฤษฎีของ TRIZ ที่เกี่ยวข้อง (ไม่มีปัญหาคือไม่มีปัญหา)		
		1	32	17	28		
รูปร่าง (12)	➔	➔	11	3	10	32	
ความแข็งแรง (14)		➔	27	1	4		
ความทนทานต่อรังสีอัลตราไวโอเล็ต (17)		➔	2	5	12		
ความสะดวกในการใช้ (33)		➔					

ปรับโครงสร้างผลิตภัณฑ์	ข้อขัดแย้ง (ความขัดแย้งเชิงเทคนิค)	ความสามารถในการใช้ (33)			หลักการทางทฤษฎีของ TRIZ ที่เกี่ยวข้อง (ไม่มีปัญหาคือไม่มีปัญหา)		
		33	15	26	33	15	26
รูปร่าง (12)	➔	➔	32	40	25	2	
ความแข็งแรง (14)		➔	26	27			
ความทนทานต่อรังสีอัลตราไวโอเล็ต (17)		➔	2	5	13	16	
ความสะดวกในการใช้ (33)		➔					

ปรับโครงสร้างผลิตภัณฑ์	ข้อขัดแย้ง (ความขัดแย้งเชิงเทคนิค)	ความแข็งแรง (14)			หลักการทางทฤษฎีของ TRIZ ที่เกี่ยวข้อง (ไม่มีปัญหาคือไม่มีปัญหา)		
		30	14	10	40		
รูปร่าง (12)	➔	➔	10	30	22	40	
ความแข็งแรง (14)		➔	1	3	10	32	
ความทนทานต่อรังสีอัลตราไวโอเล็ต (17)		➔	32	40	3	28	
ความสะดวกในการใช้ (33)		➔					

รูปที่ 4
 ตารางเมตริกซ์ความขัดแย้ง
 ที่มา สุนิษา แสงบุญ

จากตารางการวิเคราะห์พบว่า หลักการปรับโครงสร้างผลิตภัณฑ์ ออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่และความสะดวกในการใช้งาน ซึ่งหลักการในเชิงประดิษฐ์กรรม (Triz) คือหลักการ กระทำก่อน คือ เตรียมหรือดำเนินการกับวัตถุดิบทั้งหมดหรือบางส่วนเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่ต้องการหรือจัดวางติดตั้งวัตถุดิบลงในตำแหน่งที่สะดวกที่สุดเพื่อให้งานได้ทันทีที่ต้องการ โดยออกแบบให้มีความสอดคล้องกับกรอบแนวความคิดที่ใช้จากการใช้หลักการกระจายการออกแบบเชิงคุณภาพตามหลักการออกแบบ เพื่อออกแบบบรรจุภัณฑ์ดกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก ซึ่งการวิเคราะห์ตามหลักการออกแบบบรรจุภัณฑ์ตามกรอบแนวความคิด 4R ได้แก่ การลด (Reduce), การใช้ซ้ำ (Reuse), การนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle), การซ่อมบำรุง (Repair) (Thai green Design Network เครือข่ายการออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจไทย) จากแบบร่างบรรจุภัณฑ์ดกกล้วยไม้เพื่อการส่งออกจำนวน 10 รูปแบบ



รูปที่ 5
 การคัดเลือกแบบร่างโดยใช้หลักการกระจายออกแบบเชิงคุณภาพตามหลักการออกแบบ

จากการใช้หลักการกระจายการออกแบบเชิงคุณภาพตามหลักการออกแบบ ซึ่งวิเคราะห์ตามหลักการออกแบบบรรจุภัณฑ์ดกกล้วยไม้เพื่อการส่งออกตามกรอบแนวความคิด 4 R (Thai green Design Network เครือข่ายการออกแบบเชิงนิเวศ

เศรษฐกิจไทย) ได้แก่ การลด (Reduce), การใช้ซ้ำ (Reuse), การนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle), การซ่อมบำรุง (Repair) จากแบบร่างบรรจุภัณฑ์ดอกล้วยไม้เพื่อการส่งออกจำนวน 10 รูปแบบ จากการคัดเลือกแบบตามผลของค่าคะแนนสูงสุด 3 รูปแบบ ได้แก่ รูปแบบที่ 1 (23 คะแนน), รูปแบบที่ 2 (22 คะแนน) และรูปแบบที่ 3 (19 คะแนน) แล้วนำทั้ง 3 รูปแบบไปประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ

ตารางที่ 1 ตารางแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อรูปแบบบรรจุภัณฑ์ดอกล้วยไม้เพื่อการส่งออก

ลำดับ	เกณฑ์การพิจารณา	รูปแบบที่ 1			รูปแบบที่ 2			รูปแบบที่ 3		
										
		N = 6			N = 6			N = 6		
		\bar{X}	S.D.	ระดับ	\bar{X}	S.D.	ระดับ	\bar{X}	S.D.	ระดับ
1	ด้านการรองรับสินค้า (Contain)	3.66	0.57	มาก	4.33	0.57	มาก	2.33	0.57	น้อย
2	ด้านการปกป้องผลิตภัณฑ์ (Protection)	3.66	0.57	มาก	4.33	0.57	มาก	3.66	0.57	มาก
3	ด้านการเคลื่อนย้าย (Handling)	4.33	0.57	มาก	2.33	0.57	ปานกลาง	3.33	0.57	ปานกลาง
4	การเก็บรักษา (Preserve)	4.33	0.57	มาก	3.66	0.57	มาก	3.66	0.57	มาก
5	การขนส่ง (Transportation)	4.33	0.57	มาก	4.33	0.57	มาก	2.66	0.57	ปานกลาง
6	เอกลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ (Identification)	4.33	0.57	มาก	3.33	0.57	ปานกลาง	3.33	0.57	ปานกลาง
7	ด้านการสร้างความสะดวก (Convenience)	4.66	0.57	มากที่สุด	1.66	0.57	น้อย	3.66	0.57	มาก
8	ด้านดึงดูดความสนใจ (Attractiveness)	4.33	0.57	มาก	3.33	0.57	ปานกลาง	2.66	0.57	ปานกลาง
	ค่าเฉลี่ยรวม	4.20	0.58	มาก	3.41	0.57	ปานกลาง	3.16	0.70	ปานกลาง

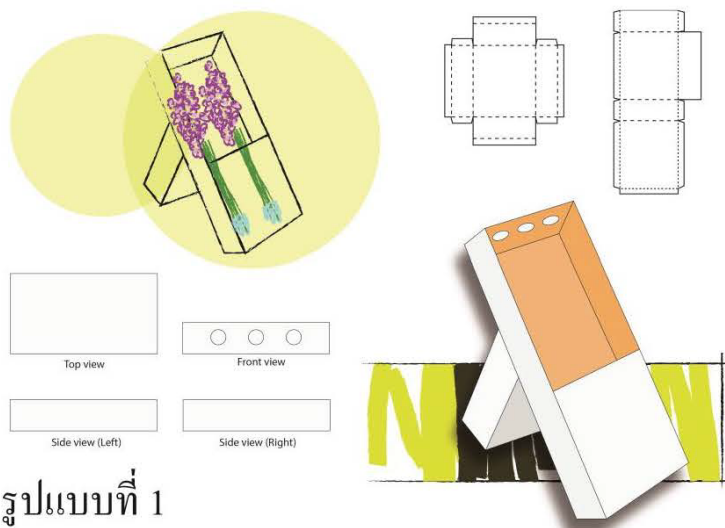
จากการประเมินแบบร่างโดยผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 6 ท่าน พบว่ารูปแบบของบรรจุภัณฑ์ ดอกล้วยไม้เพื่อการส่งออกที่มีระดับค่าคะแนนสูงสุดคือ รูปแบบที่ 1 อยู่ในระดับที่เหมาะสมมาก มีค่าเฉลี่ยสูงสุดที่ ($\bar{X} = 4.20$, S.D. = 0.58) โดยรายละเอียดที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ ด้านการสร้างความสะดวก อยู่ในระดับที่เหมาะสมมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยสูงสุดที่ ($\bar{X} = 4.66$, S.D. = 0.57) รองลงมา คือ ด้านการเคลื่อนย้าย, การเก็บรักษา, การขนส่ง เอกลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ และด้านดึงดูดความสนใจ อยู่ในระดับที่เหมาะสมมาก มีค่าเฉลี่ยสูงสุดที่ ($\bar{X} = 4.33$, S.D. = 0.57)

5) อภิปรายและสรุปผล

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล การศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดอกล้วยไม้เพื่อการส่งออก ผู้วิจัยได้นำมาอภิปรายและสรุปผลการวิจัย โดยแบ่งเป็น 2 ส่วน ตามหัวข้อวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

1) อภิปรายและสรุปผลการศึกษาบรรจุภัณฑ์ดอกล้วยไม้และแนวทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์ เจริญวิเศษเศรษฐกิจมีดังนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดและทฤษฎี การออกแบบบรรจุภัณฑ์ดอกล้วยไม้เพื่อการส่งออกทั้งในส่วนของ บรรจุภัณฑ์ขั้นในและบรรจุภัณฑ์ขั้นนอกโดยการบูรณาการร่วมกับแนวคิดทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Eco Design) ในการสร้างสรรค์และพัฒนาารูปแบบบรรจุภัณฑ์ จากการศึกษาารูปแบบบรรจุภัณฑ์ดอกล้วยไม้เพื่อการส่งออกเดิมที่ใช้ส่งออกใน

ปัจจุบันบรรจุภัณฑ์สามารถตอบสนองประโยชน์ใช้สอยได้แต่เพื่อให้สอดคล้องกับออกแบบบรรจุภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจ ผู้วิจัยทำการศึกษาและสังเคราะห์แนวคิดทฤษฎีทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Eco Design) โดยมุ่งเน้นพัฒนาการออกแบบให้มีความสอดคล้องกับทฤษฎีของ 4R Thai Green Design Network เครื่องข่ายการออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจไทย (2550) ได้แก่ การลด (Reduce), การใช้ซ้ำ (Reuse), การนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) และการซ่อมบำรุง (Repair) ซึ่งทำให้การพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดกกล้วยไม้เพื่อการส่งออกนี้เป็นไปตามความต้องการของประเทศคู่ค้าเพื่อป้องกันปัญหาการใช้ประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมมาเป็นกำแพงทางการค้าที่มีใช้ภาษี และรองรับการเปลี่ยนแปลงของกฎระเบียบทางด้านสิ่งแวดล้อมต่างๆที่เข้มงวดจากประเทศที่พัฒนาแล้ว เพื่อให้บรรจุภัณฑ์ได้รับการรับรองเป็นมาตรฐานที่ประเทศคู่ค้า เช่น ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา จีน อินเดีย และอิตาลี ที่สามารถให้การยอมรับได้ เพื่อโฆษณาประชาสัมพันธ์และส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้กับผลิตภัณฑ์ขององค์กรและประเทศและเพื่อให้ผู้ประกอบการใช้บรรจุภัณฑ์ที่เป็นมาตรฐานร่วมกัน สามารถสื่อสารเข้าใจตรงกันได้ และในงานวิจัยของ นรพงศ์ กิ่งศักดิ์ กล่าวว่า การพัฒนาการออกแบบตามแนวคิดการออกแบบ เชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Eco Design) โดยการเลือกใช้วัสดุที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ หรือนำกลับมาใช้ซ้ำ ส่งผลให้เกิดความรับผิดชอบต่อสภาพแวดล้อมอย่างยั่งยืน



รูปแบบที่ 1

รูปที่ 6

ต้นแบบบรรจุภัณฑ์ดกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก รูปแบบที่ 1
ที่มา สุนิษา แสงบุญ

2) อภิปรายและสรุปผลการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก มีดังนี้
เมื่อได้ข้อมูลและแนวทางที่จะทำการออกแบบ ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบบรรจุภัณฑ์ดกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก โดยใช้หลัก Quality Function Deployment ในการวิเคราะห์ความต้องการ และใช้หลักการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์กรรม Theory of Inventive Problem Solving ใช้เครื่องมือของ TRIZ ในการนำมาแก้ปัญหาในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ดกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบร่างเมื่อได้แบบร่างแล้วจึงใช้ตารางกระจายหน้าที่การวิเคราะห์ออกแบบบรรจุภัณฑ์ในการคัดเลือกแบบร่างโดยทำการคัดเลือกแบบร่างที่ได้ค่าคะแนนสูงสุดจำนวน 3 แบบจากนั้นนำแบบร่างทั้ง 3 แบบ ไปทำการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์ ทั้งหมดจำนวน 6 ท่าน พบว่า รูปแบบบรรจุภัณฑ์ดกกล้วยไม้เพื่อการส่งออกที่มีระดับค่าคะแนนสูงสุดคือ แบบร่างที่ 1 อยู่ใน ระดับที่เหมาะสมมาก ($\bar{X} = 4.20$, S.D. = 0.58)

8. เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานเลขาธิการคณะกรรมการกฤษฎีกา. 2553. ยุทธศาสตร์การแข่งขันกล้วยไม้ไทยในตลาดโลก. เอกสารแผนการดำเนินงานตามยุทธศาสตร์การแข่งขันกล้วยไม้ไทยในตลาดโลก พ.ศ. 2554-2559 ของสำนักงานเลขาธิการคณะกรรมการกฤษฎีกา กรมส่งเสริมการเกษตร.
- [2] ปณิธิ ยองประยูร. 2560. สิ้นค้ากล้วยไม้. ค้นเมื่อ 1 มกราคม 2560, จากสำนักส่งเสริมการค้าสินค้าเกษตรและอุตสาหกรรม กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ.
- [3] สมพงษ์ เพื่ออารมย์. 2550. บรรจุภัณฑ์กับการส่งออก. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ:จามจุรีโปรดักท์.
- [4] พรสนอง วงศ์สิงห์ทอง. 2550. วิธีการวิจัยการออกแบบผลิตภัณฑ์. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- [5] มณฑล ศาสนนันท์. 2550. เพื่อการสร้างสรรค์นวัตกรรมและวิศวกรรมย้อนรอย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- [6] ปรีชญา ครูเกษตร. 2550. การศึกษาแนวทางการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ทางเลือกที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และไม่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค. รายงานการวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.
- [7] วชิรินทร์ จรุงจิตสุนทร. 2548. หลักการและแนวความคิดการออกแบบผลิตภัณฑ์. กรุงเทพฯ: ม.ป.ท.
- [8] ประชิต ทินบุตร. 2531. การออกแบบบรรจุภัณฑ์. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- [9] Thai green Design Network เครือข่ายการออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจไทย: 2550
- [10] นรพงศ์ กิ่งศักดิ์. 2556. การศึกษาและพัฒนารูปแบบบรรจุภัณฑ์กล้วยไม้แปรรูปชนิดอบแห้งจากวัสดุธรรมชาติ

ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

1. แบบสอบถามสำรวจรูปแบบบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้ที่ใช้ในการส่งออก
2. แบบสอบถามสัมภาษณ์ผู้เพาะพันธุ์ดอกกล้วยไม้ส่งออก
3. แบบสังเกต พฤติกรรมผู้ประกอบการส่งออกดอกกล้วยไม้
4. วิเคราะห์ความเที่ยงตรงตามเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ แบบสอบถามผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อรูปแบบบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก
5. แบบสอบถามผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อรูปแบบบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

แบบสอบถามรูปแบบบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการส่งออกดอกไม้
ของ บริษัทแอร์ออร์คิดแอนด์แพลน จำกัด บริษัท ฮัลเทรตติ้ง จำกัด และบริษัทลำพญาฟลาเวอร์ จำกัด

คำชี้แจง : แบบสำรวจฉบับนี้ใช้เพื่อรวบรวมข้อมูลรูปแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อการส่งออกดอกไม้ ของ บริษัท แอร์ออร์คิดแอนด์แพลน จำกัด และบริษัทลำพญาฟลาเวอร์ จำกัด เพื่อใช้เป็นแนวทางในการศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการส่งออกดอกไม้ โดยแบบสัมภาษณ์แบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้ข้อมูล

ตอนที่ 2 ข้อมูลรูปแบบบรรจุภัณฑ์ ของบริษัทแอร์ออร์คิดแอนด์แพลน จำกัด และบริษัท
 ลำพญาฟลาเวอร์ จำกัด อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้ข้อมูล

1. ชื่อ..... นามสกุล.....
2. ประสบการณ์การทำงาน.....ปี

นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ตอนที่ 2 ข้อมูลรูปแบบบรรจุภัณฑ์ ของ บริษัทแอร์ออร์คิดแอนด์แลป จำกัด บริษัท ฮัลเทรดดิ้ง จำกัด และบริษัทลำพญาฟลาเวอร์ จำกัด

ลำดับ	รูปแบบบรรจุภัณฑ์	รายละเอียด
		<p>คุณลักษณะของกล่องรูปแบบที่ 1</p> <p>วัสดุ : _____</p> <p>ประเภทของกระดาษ : _____</p> <p>ชนิดแผ่นกระดาษลูกฟูก : _____</p> <p>ชนิดของลอน : _____</p> <p>มิติภายนอก : _____</p> <p>มิติภายใน : _____</p> <p>ปริมาตร : _____</p> <p>น้ำหนักกล่อง : _____</p> <p>ช่องระบายอากาศ : _____</p>
	<p>การวิเคราะห์</p>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 100px; margin-right: 20px;"></div> <div style="flex-grow: 1;"> <p>1.</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> </div> </div>
		<p>คุณลักษณะของกล่องรูปแบบที่ 2</p> <p>วัสดุ : _____</p> <p>ประเภทของกระดาษ : _____</p> <p>ชนิดแผ่นกระดาษลูกฟูก : _____</p> <p>ชนิดของลอน : _____</p> <p>มิติภายนอก : _____</p> <p>มิติภายใน : _____</p> <p>ปริมาตร : _____</p> <p>น้ำหนักกล่อง : _____</p> <p>ช่องระบายอากาศ : _____</p>

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

**แบบสอบถามสัมภาษณ์ผู้เพาะพันธุ์ดอกกล้วยไม้ส่งออก
ของบริษัทแอร์ออร์คิดแอนด์แลป จำกัด และสวนใจรัก ออร์คิด**

คำชี้แจง : แบบสัมภาษณ์นี้ใช้เพื่อรวบรวมข้อมูลการส่งออกดอกกล้วยไม้ ของบริษัทแอร์ออร์คิดแอนด์แลป จำกัด และ สวนใจรัก ออร์คิด เพื่อใช้เป็นแนวทางในการศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการส่งออกดอกกล้วยไม้ โดยแบบสัมภาษณ์แบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้ข้อมูล

ตอนที่ 2 ข้อมูลขั้นตอนการส่งออกดอกกล้วยไม้ ของบริษัทแอร์ออร์คิดแอนด์แลป จำกัด และสวนใจรัก ออร์คิด

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้ข้อมูล

1. ชื่อ..... นามสกุล.....
2. ประสบการณ์การทำงาน.....ปี

นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ตอนที่ 2 ข้อมูลขั้นตอนการส่งออกดอกกล้วยไม้ ของบริษัทแอร์ออร์คิดแอนด์แลป จำกัด และสวน
ใจรัก ออร์คิด

1) สายพันธุ์ดอกกล้วยไม้ที่นิยมส่งออก

2) วิธีการเพาะเลี้ยงดอกกล้วยไม้

3) การเก็บเกี่ยวดอกกล้วยไม้เพื่อเตรียมส่งออก

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

แบบสอบถามสัมภาษณ์ผู้ประกอบการการส่งออกดอกไม้
ของ บริษัทการบินไทย จำกัด (มหาชน), บริษัทลำพญาฟลาเวอร์ และ บริษัท ฮัลเทรตติ้ง จำกัด

คำชี้แจง : แบบสัมภาษณ์นี้ใช้เพื่อรวบรวมข้อมูลการส่งออกดอกไม้ ของ บริษัทการบินไทย จำกัด (มหาชน),บริษัทลำพญาฟลาเวอร์ จำกัด และ บริษัท ฮัลเทรตติ้ง จำกัด เพื่อใช้เป็นแนวทางในการศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการส่งออกดอกไม้ โดยแบบสัมภาษณ์แบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้ข้อมูล

ตอนที่ 2 ข้อมูลขั้นตอนการส่งออกดอกไม้ ของ บริษัทการบินไทย จำกัด (มหาชน), บริษัท ลำพญาฟลาเวอร์ จำกัด และ บริษัท ฮัลเทรตติ้ง จำกัด

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้ข้อมูล

1. ชื่อ..... นามสกุล.....
2. ประสบการณ์การทำงาน.....ปี

นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ตอนที่ 2 ข้อมูลขั้นตอนการส่งออกดอกกล้วยไม้ ของบริษัทการบินไทย จำกัด (มหาชน), บริษัทลำพญาฟลาเวอร์ และ บริษัท ฮัลเทอร์ดีง จำกัด

1) ขั้นตอนการรวบรวมดอกกล้วยไม้เพื่อเตรียมการส่งออก

2) วิธีการวางแผนดำเนินงานขั้นตอนการส่งออก

3) กระบวนการการส่งดอกกล้วยไม้ไปยังประเทศปลายทาง

วิเคราะห์ความเที่ยงตรงตามเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ
แบบสอบถามผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อรูปแบบบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก
(ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ)

รายการความคิดเห็น	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละท่าน			IOC	แปลผล
	1	2	3		
1. ด้านการรองรับสินค้า (Contain)					
1.1 บรรจุภัณฑ์ทำหน้าที่รองรับสินค้าให้รวมกันเป็นกลุ่ม	1	1	1	1	ใช้ได้
1.2 บรรจุภัณฑ์สามารถรองรับสินค้าให้เป็นหมวดหมู่	1	1	1	1	ใช้ได้
2. ด้านการปกป้องผลิตภัณฑ์ (Protection)					
2.1 บรรจุภัณฑ์สามารถคงสภาพรูปร่างของบรรจุภัณฑ์ได้เมื่อมีการขนส่งหรือเคลื่อนที่	1	1	1	1	ใช้ได้
2.2 บรรจุภัณฑ์สามารถปกป้องดอกกล้วยไม้ได้	1	1	1	1	ใช้ได้
3. ด้านการเคลื่อนย้าย (Handling)					
3.1 บรรจุภัณฑ์มีรูปร่างที่สะดวกในการเคลื่อนย้าย	1	1	1	1	ใช้ได้
3.2 บรรจุภัณฑ์สามารถเคลื่อนย้ายด้วยมือได้สะดวก	1	1	1	1	ใช้ได้
4. ด้านการเก็บรักษา (Preserve)					
4.1 บรรจุภัณฑ์สะดวกต่อการเก็บรักษา	1	1	1	1	ใช้ได้
4.2 บรรจุภัณฑ์ต้องทำหน้าที่รักษาคุณภาพผลิตภัณฑ์ให้คงเดิม	1	1	1	1	ใช้ได้
5. การขนส่ง (Transportation)					
5.1 บรรจุภัณฑ์มีความเหมาะสมในการขนส่งเป็นจำนวนมาก	1	1	1	1	ใช้ได้
5.2 บรรจุภัณฑ์มีน้ำหนักเบา	1	1	1	1	ใช้ได้
5.3 บรรจุภัณฑ์ต้องทำหน้าที่ช่วยให้การขนส่งผลิตภัณฑ์ไปยังตลาดได้สะดวก รวดเร็ว ปลอดภัย ใช้ต้นทุนที่เหมาะสม	1	1	1	1	ใช้ได้

วิเคราะห์ความเที่ยงตรงตามเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ
แบบสอบถามผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อรูปแบบบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก
(ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ) (ต่อ)

รายการความคิดเห็น	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละท่าน			IOC	แปลผล
	1	2	3		
5.2 บรรจุภัณฑ์มีน้ำหนักเบา	1	1	1	1	ใช้ได้
5.3 บรรจุภัณฑ์ต้องทำหน้าที่ช่วยให้การขนส่งผลิตภัณฑ์ไปยังตลาดได้สะดวก รวดเร็ว ปลอดภัย ใช้ต้นทุนที่เหมาะสม	1	1	1	1	ใช้ได้
6. เอกลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ (Identification)					
6.1 บรรจุภัณฑ์ต้องมีเอกลักษณ์ของตัวเอง	1	1	1	1	ใช้ได้
6.2 บรรจุภัณฑ์สามารถสร้างภาพลักษณ์ดีให้กับผลิตภัณฑ์ได้	1	1	1	1	ใช้ได้
7. ด้านการสร้างความสะดวก (Convenience)					
7.1 บรรจุภัณฑ์ให้ความสะดวกในการนำไปจำหน่ายในร้านค้า ปลีก	1	1	1	1	ใช้ได้
7.2 บรรจุภัณฑ์สามารถเคลื่อนย้ายด้วยมือได้สะดวก	1	1	1	1	ใช้ได้
8. ด้านดึงดูดความสนใจ (Attractiveness)					
8.1 บรรจุภัณฑ์สามารถเรียกร้องความสนใจจากผู้ซื้อได้	1	1	1	1	ใช้ได้
9. การผลิต					
9.1 มีความเป็นไปได้ในการผลิต	1	1	1	1	ใช้ได้
9.2 สามารถใช้เป็นแนวทางให้นักออกแบบและผู้ประกอบธุรกิจ	1	1	1	1	ใช้ได้
9.3 บรรจุภัณฑ์ให้ความรู้สึกเป็นมิตรกับธรรมชาติ	1	1	1	1	ใช้ได้

แบบสอบถาม

ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อรูปแบบบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก
ที่จะนำมาใช้ในการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก

วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท : การศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก
สาขาวิชาเทคโนโลยีออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชื่อนักศึกษา : นางสาวสุนิษา แสงบุญ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษารูปแบบบรรจุภัณฑ์กล้วยไม้และแนวทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจ
2. เพื่อพัฒนาบรรจุภัณฑ์กล้วยไม้ให้มีคุณภาพเพื่อปกป้องคุ้มครองและรักษาคุณภาพของดอกกล้วยไม้
3. เพื่อหาประสิทธิภาพของบรรจุภัณฑ์กล้วยไม้เพื่อการส่งออก

วัตถุประสงค์ของการสอบถามในครั้งนี้

1. เพื่อศึกษารูปแบบบรรจุภัณฑ์กล้วยไม้และแนวทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจ

คำชี้แจง

แบบสอบถามนี้ใช้เพื่อรวบรวมความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก
ฉะนั้นจึงใคร่ขอความกรุณาท่านได้ตอบแบบสอบถามนี้ตามความเป็นจริงและตอบให้ครบทุกข้อโดยทำเครื่องหมาย (✓) ลงใน หรือเติมคำลงในช่องว่างที่กำหนดให้

เกณฑ์การให้คะแนน

คะแนน 5 หมายถึง มีความคิดเห็นว่าเหมาะสมระดับมากที่สุด

คะแนน 4 หมายถึง มีความคิดเห็นว่าเหมาะสมระดับมาก

คะแนน 3 หมายถึง มีความคิดเห็นว่าเหมาะสมระดับปานกลาง

คะแนน 2 หมายถึง มีความคิดเห็นว่าเหมาะสมระดับน้อย

คะแนน 1 หมายถึง มีความคิดเห็นว่าเหมาะสมระดับน้อยที่สุด

โดยแบบสอบถามชุดนี้แบ่งออกเป็น 3 ตอน ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นที่มีต่อรูปแบบบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

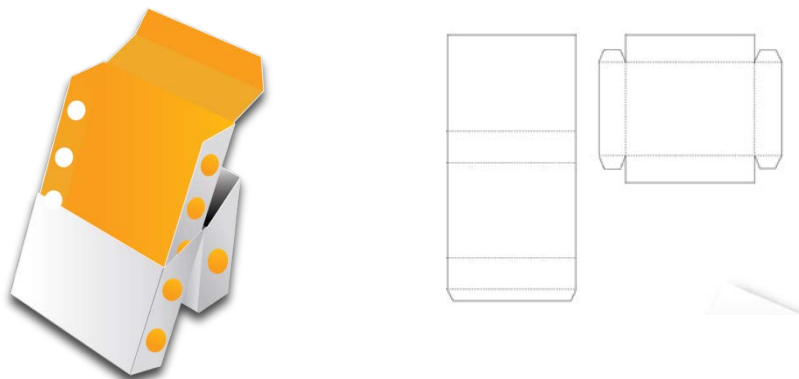
ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม : โปรดกรอกข้อมูลของท่าน

1. ชื่อ.....นามสกุล.....
2. ตำแหน่ง.....
3. สถานที่ทำงาน.....
4. ประสบการณ์ในการทำงาน.....ปี

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นที่มีต่อรูปแบบบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้

คำชี้แจง : พิจารณาผลงานการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก

รูปแบบที่ 1



เกณฑ์การพิจารณา	การให้คะแนน				
	5	4	3	2	1
1. ด้านการรองรับสินค้า (Contain)					
1.1 บรรจุภัณฑ์ทำหน้าที่รองรับสินค้าให้รวมกันเป็นกลุ่ม					
1.2 บรรจุภัณฑ์สามารถรองรับสินค้าให้เป็นหมวดหมู่					
2. ด้านการปกป้องผลิตภัณฑ์ (Protection)					
2.1 บรรจุภัณฑ์สามารถคงสภาพรูปร่างของบรรจุภัณฑ์ได้เมื่อมีการขนส่งหรือเคลื่อนที่					
2.2 บรรจุภัณฑ์สามารถปกป้องดอกกล้วยไม้ได้					
3. ด้านการเคลื่อนย้าย (Handling)					
3.1 บรรจุภัณฑ์มีรูปร่างที่สะดวกในการเคลื่อนย้าย					
3.2 บรรจุภัณฑ์สามารถเคลื่อนย้ายด้วยมือได้สะดวก					
4. การเก็บรักษา (Preserve)					
4.1 บรรจุภัณฑ์สะดวกต่อการเก็บรักษา					
4.2 บรรจุภัณฑ์ต้องทำหน้าที่รักษาคุณภาพผลิตภัณฑ์ให้คงเดิม					

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นที่มีต่อรูปแบบบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้ (ต่อ)

เกณฑ์การพิจารณา	การให้คะแนน				
	5	4	3	2	1
5. การขนส่ง (Transportation)					
5.1 บรรจุภัณฑ์มีความเหมาะสมในการขนส่งเป็นจำนวนมาก					
5.2 บรรจุภัณฑ์มีน้ำหนักเบา					
5.3 บรรจุภัณฑ์ต้องทำหน้าที่ช่วยให้การขนส่งผลิตภัณฑ์ไปยังตลาดได้สะดวก รวดเร็ว ปลอดภัย ใช้ต้นทุนที่เหมาะสม					
6. เอกลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ (Identification)					
6.1 บรรจุภัณฑ์ต้องมีเอกลักษณ์ของตัวเอง					
6.2 บรรจุภัณฑ์สามารถสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับผลิตภัณฑ์ได้					
7. ด้านการสร้างความสะดวก (Convenience)					
7.1 บรรจุภัณฑ์ใช้งานง่าย เช่นการเปิด ปิด และจับ					
7.2 บรรจุภัณฑ์ให้ความสะดวกในการนำไปจำหน่ายในร้านค้า ปลีก					
7.3 บรรจุภัณฑ์ส่งมอบต่อลูกค้าได้สะดวกแยกหน่วยขายได้ง่าย					
8. ด้านดึงดูดความสนใจ (Attractiveness)					
8.1 บรรจุภัณฑ์สามารถเรียกร้องความสนใจจากผู้ซื้อได้					
9. การผลิต					
9.1 มีความเป็นไปได้ในการผลิต					
9.2 สามารถใช้เป็นแนวทางให้นักออกแบบและผู้ประกอบการธุรกิจ					
9.3 บรรจุภัณฑ์ให้ความรู้สึกเป็นมิตรกับธรรมชาติ					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงที่ท่านให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

(นางสาวสุนิษา แสงบุญ)

นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นที่มีต่อรูปแบบบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้

คำชี้แจง : พิจารณาผลงานการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก

รูปแบบที่ 2



เกณฑ์การพิจารณา	การให้คะแนน				
	5	4	3	2	1
1. ด้านการรองรับสินค้า (Contain)					
1.1 บรรจุภัณฑ์ทำหน้าที่รองรับสินค้าให้รวมกันเป็นกลุ่ม					
1.2 บรรจุภัณฑ์สามารถรองรับสินค้าให้เป็นหมวดหมู่					
2. ด้านการปกป้องผลิตภัณฑ์ (Protection)					
2.1 บรรจุภัณฑ์สามารถคงสภาพรูปร่างของบรรจุภัณฑ์ได้เมื่อมีการขนส่งหรือเคลื่อนที่					
2.2 บรรจุภัณฑ์สามารถปกป้องดอกกล้วยไม้ได้					
3. ด้านการเคลื่อนย้าย (Handling)					
3.1 บรรจุภัณฑ์มีรูปทรงที่สะดวกในการเคลื่อนย้าย					
3.2 บรรจุภัณฑ์สามารถเคลื่อนย้ายด้วยมือได้สะดวก					
4. การเก็บรักษา (Preserve)					
4.1 บรรจุภัณฑ์สะดวกต่อการเก็บรักษา					
4.2 บรรจุภัณฑ์ต้องทำหน้าที่รักษาคุณภาพผลิตภัณฑ์ให้คงเดิม					

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นที่มีต่อรูปแบบบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้ (ต่อ)

เกณฑ์การพิจารณา	การให้คะแนน				
	5	4	3	2	1
5. การขนส่ง (Transportation)					
5.1 บรรจุภัณฑ์มีความเหมาะสมในการขนส่งเป็นจำนวนมาก					
5.2 บรรจุภัณฑ์มีน้ำหนักเบา					
5.3 บรรจุภัณฑ์ต้องทำหน้าที่ช่วยให้การขนส่งผลิตภัณฑ์ไปยังตลาดได้สะดวก รวดเร็ว ปลอดภัย ใช้ต้นทุนที่เหมาะสม					
6. เอกลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ (Identification)					
6.1 บรรจุภัณฑ์ต้องมีเอกลักษณ์ของตัวเอง					
6.2 บรรจุภัณฑ์สามารถสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับผลิตภัณฑ์ได้					
7. ด้านการสร้างความสะดวก (Convenience)					
7.1 บรรจุภัณฑ์ใช้งานง่าย เช่นการเปิด ปิด และจับ					
7.2 บรรจุภัณฑ์ให้ความสะดวกในการนำไปจำหน่ายในร้านค้า ปลีก					
7.3 บรรจุภัณฑ์ส่งมอบต่อลูกค้าได้สะดวกแยกหน่วยขายได้ง่าย					
8. ด้านดึงดูดความสนใจ (Attractiveness)					
8.1 บรรจุภัณฑ์สามารถเรียกร้องความสนใจจากผู้ซื้อได้					
9. การผลิต					
9.1 มีความเป็นไปได้ในการผลิต					
9.2 สามารถใช้เป็นแนวทางให้นักออกแบบและผู้ประกอบธุรกิจ					
9.3 บรรจุภัณฑ์ให้ความรู้สึกเป็นมิตรกับธรรมชาติ					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงที่ท่านให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

(นางสาวสุนิษา แสงบุญ)

นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นที่มีต่อรูปแบบบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้

คำชี้แจง : พิจารณาผลงานการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออก

รูปแบบที่ 3

เกณฑ์การพิจารณา	การให้คะแนน				
	5	4	3	2	1
1. ด้านการรองรับสินค้า (Contain)					
1.1 บรรจุภัณฑ์ทำหน้าที่รองรับสินค้าให้รวมกันเป็นกลุ่ม					
1.2 บรรจุภัณฑ์สามารถรองรับสินค้าให้เป็นหมวดหมู่					
2. ด้านการปกป้องผลิตภัณฑ์ (Protection)					
2.1 บรรจุภัณฑ์สามารถคงสภาพรูปร่างของบรรจุภัณฑ์ได้เมื่อมีการขนส่งหรือเคลื่อนที่					
2.2 บรรจุภัณฑ์สามารถปกป้องดอกกล้วยไม้ได้					
3. ด้านการเคลื่อนย้าย (Handling)					
3.1 บรรจุภัณฑ์มีรูปทรงที่สะดวกในการเคลื่อนย้าย					
3.2 บรรจุภัณฑ์สามารถเคลื่อนย้ายด้วยมือได้สะดวก					
4. การเก็บรักษา (Preserve)					
4.1 บรรจุภัณฑ์สะดวกต่อการเก็บรักษา					
4.2 บรรจุภัณฑ์ต้องทำหน้าที่รักษาคุณภาพผลิตภัณฑ์ให้คงเดิม					

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นที่มีต่อรูปแบบบรรจุภัณฑ์ดอกกล้วยไม้ (ต่อ)

เกณฑ์การพิจารณา	การให้คะแนน				
	5	4	3	2	1
5. การขนส่ง (Transportation)					
5.1 บรรจุภัณฑ์มีความเหมาะสมในการขนส่งเป็นจำนวนมาก					
5.2 บรรจุภัณฑ์มีน้ำหนักเบา					
5.3 บรรจุภัณฑ์ต้องทำหน้าที่ช่วยให้การขนส่งผลิตภัณฑ์ไปยังตลาดได้สะดวก รวดเร็ว ปลอดภัย ใช้ต้นทุนที่เหมาะสม					
6. เอกลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ (Identification)					
6.1 บรรจุภัณฑ์ต้องมีเอกลักษณ์ของตัวเอง					
6.2 บรรจุภัณฑ์สามารถสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับผลิตภัณฑ์ได้					
7. ด้านการสร้างความสะดวก (Convenience)					
7.1 บรรจุภัณฑ์ใช้งานง่าย เช่นการเปิด ปิด และจับ					
7.2 บรรจุภัณฑ์ให้ความสะดวกในการนำไปจำหน่ายในร้านค้า ปลีก					
7.3 บรรจุภัณฑ์ส่งมอบต่อลูกค้าได้สะดวกแยกหน่วยขายได้ง่าย					
8. ด้านดึงดูดความสนใจ (Attractiveness)					
8.1 บรรจุภัณฑ์สามารถเรียกร้องความสนใจจากผู้ซื้อได้					
9. การผลิต					
9.1 มีความเป็นไปได้ในการผลิต					
9.2 สามารถใช้เป็นแนวทางให้นักออกแบบและผู้ประกอบธุรกิจ					
9.3 บรรจุภัณฑ์ให้ความรู้สึกเป็นมิตรกับธรรมชาติ					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงที่ท่านให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

(นางสาวสุนิษา แสงบุญ)

นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาคผนวก ค

ภาพถ่ายการเก็บข้อมูลในการวิจัย

1. ภาพถ่ายการเก็บข้อมูลในการวิจัยจากผู้เพาะพันธุ์กล้วยไม้ส่งออก
2. ภาพถ่ายการเก็บข้อมูลในการวิจัยจากผู้ส่งออกดอกกล้วยไม้
3. ภาพถ่ายการเก็บข้อมูลในการวิจัยจากผู้ผลิตบรรจุภัณฑ์
4. ภาพถ่ายการเก็บข้อมูลรูปแบบบรรจุภัณฑ์จากผู้ทดสอบบรรจุภัณฑ์
5. ภาพถ่ายการเก็บข้อมูลรูปแบบบรรจุภัณฑ์จากผู้เพาะพันธุ์ ผู้ส่งออก และผู้ผลิต
8. ภาพถ่ายการเก็บข้อมูลในการวิจัย จากผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ



ภาพที่ ค.1 ภาพแสดงการสอบถามและเก็บข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการเพาะพันธุ์ดอกกล้วยไม้
บริษัทแอร์ออร์คิดแอนด์แล็บ จำกัด

ที่มา : รวีวรรณ ชนัฐชัยพัฒน์ ถ่ายเมื่อ 29 พฤศจิกายน พ.ศ. 2558



ภาพที่ ค.2 ภาพแสดงการสอบถามและเก็บข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการเพาะพันธุ์ดอกกล้วยไม้
บริษัทสวนใจรัก จำกัด

ที่มา : รวีวรรณ ชนัฐชัยพัฒน์ ถ่ายเมื่อ 29 พฤศจิกายน พ.ศ. 2558



ภาพที่ ค.3 ภาพแสดงการสอบถามและเก็บข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการการส่งออกดอกกล้วยไม้
บริษัท ลำพญาฟลาวเวอร์ จำกัด
ที่มา : รวีวรรณ ชนัฐชัยพัฒน์ ถ่ายเมื่อ 29 พฤศจิกายน พ.ศ. 2558

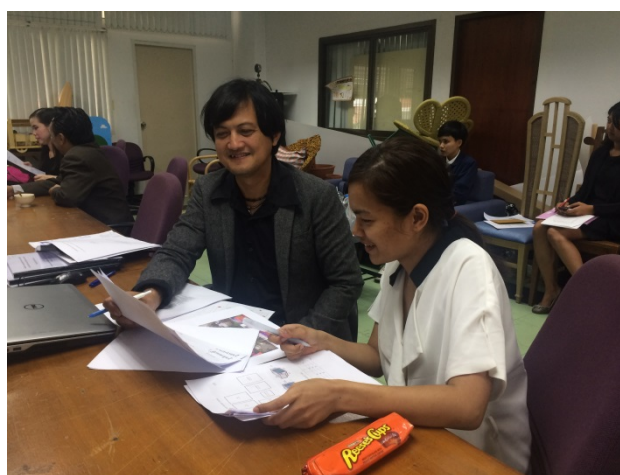


ภาพที่ ค.4 ภาพแสดงการสอบถามและเก็บข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการการส่งออกดอกกล้วยไม้
บริษัท ฮัล เทรดตั้ง จำกัด
ที่มา : รวีวรรณ ชนัฐชัยพัฒน์ ถ่ายเมื่อ 30 พฤศจิกายน พ.ศ. 2558



ภาพที่ ค.5 ภาพแสดงการสอบถามและเก็บข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการส่งออกกล้วยไม้
บริษัทการบินไทย จำกัด (มหาชน)

ที่มา : มณฑิตา พราหมณ์โชติ ถ่ายเมื่อ 1 ธันวาคม พ.ศ. 2558



ภาพที่ ค.6 ภาพแสดงการสอบถามความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบ
บรรจุภัณฑ์ ผศ.ดร.รัฐไท พรเจริญ อาจารย์ประจำภาควิชาออกแบบ
ผลิตภัณฑ์คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

ที่มา : มณฑิตา พราหมณ์โชติ ถ่ายเมื่อ 12 มีนาคม พ.ศ. 2560



ภาพที่ ค. 7 ภาพแสดงการสอบถามความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านการ
การออกแบบบรรจุภัณฑ์ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์
ที่มา : มณฑิตา พราหมณโชติ ถ่ายเมื่อ 13 มีนาคม พ.ศ. 2560



ภาพที่ ค. 8 ภาพแสดงการสอบถามความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านการ
ออกแบบบรรจุภัณฑ์ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์
ที่มา : มณฑิตา พราหมณโชติ ถ่ายเมื่อ 20 มีนาคม พ.ศ. 2560



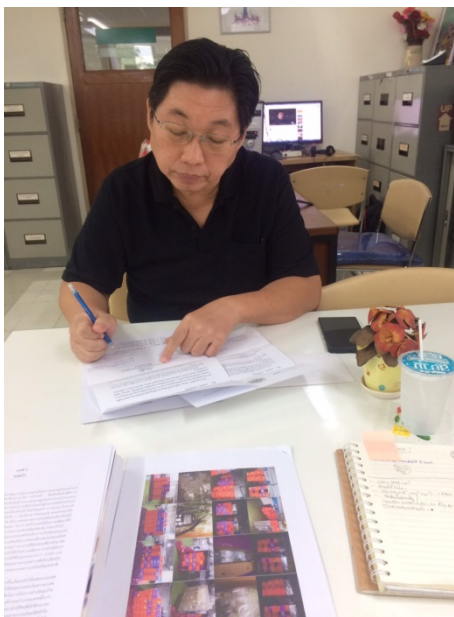
ภาพที่ ค. 9 ภาพแสดงการสอบถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญด้านการ
ผลิตบรรจุภัณฑ์

ที่มา :มณฑิตา พราหมณ์โชติ ถ่ายเมื่อ 20 มีนาคม พ.ศ. 2560



ภาพที่ ค. 10 ภาพแสดงการสอบถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญด้านการ
ผลิตบรรจุภัณฑ์

ที่มา : มณฑิตา พราหมณ์โชติ ถ่ายเมื่อ 20 มีนาคม พ.ศ. 2560



ภาพที่ ค. 11 ภาพแสดงการสอบถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตบรรจุภัณฑ์

ที่มา : มณฑิตา พราหมณ์โชติ ถ่ายเมื่อ 20 มีนาคม พ.ศ. 2560



ภาพที่ ค. 12 ภาพแสดงการทดสอบบรรจุภัณฑ์ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

ที่มา : มณฑิตา พราหมณ์โชติ ถ่ายเมื่อ 30 เมษายน พ.ศ. 2560

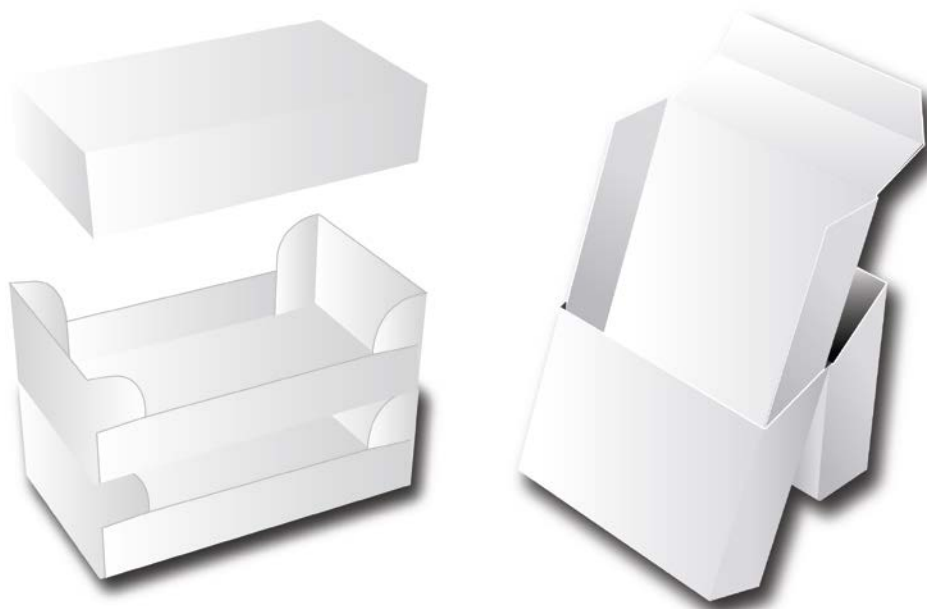
ภาคผนวก ง

ผลการออกแบบ

1. ภาพแสดงภาพร่าง รูปแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อการส่งออกดอกกล้วยไม้
2. ภาพแสดงการพัฒนาารูปแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อการส่งออกดอกกล้วยไม้
3. ภาพแสดงรูปแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อการส่งออกดอกกล้วยไม้
4. ภาพแสดงการเขียนแบบเพื่อการผลิต
5. ภาพแสดงบรรจุภัณฑ์ต้นแบบสามมิติ
6. ภาพแสดงต้นแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อการส่งออกดอกกล้วยไม้
7. รายงานผลการทดสอบและวิเคราะห์

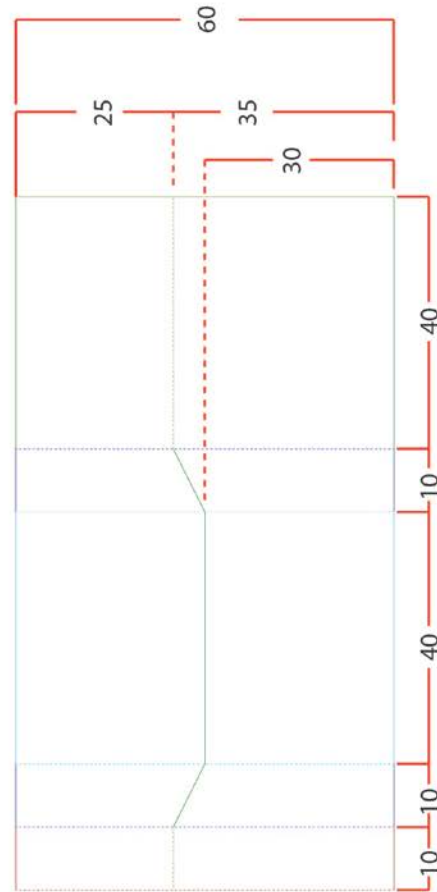


ภาพที่ ง.1 ภาพแสดงภาพร่าง รูปแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อการส่งออกดอกกล้วยไม้
ภาพโดย สุนิษา แสงบุญญ์ ถ่ายเมื่อ 10 มีนาคม พ.ศ. 2560



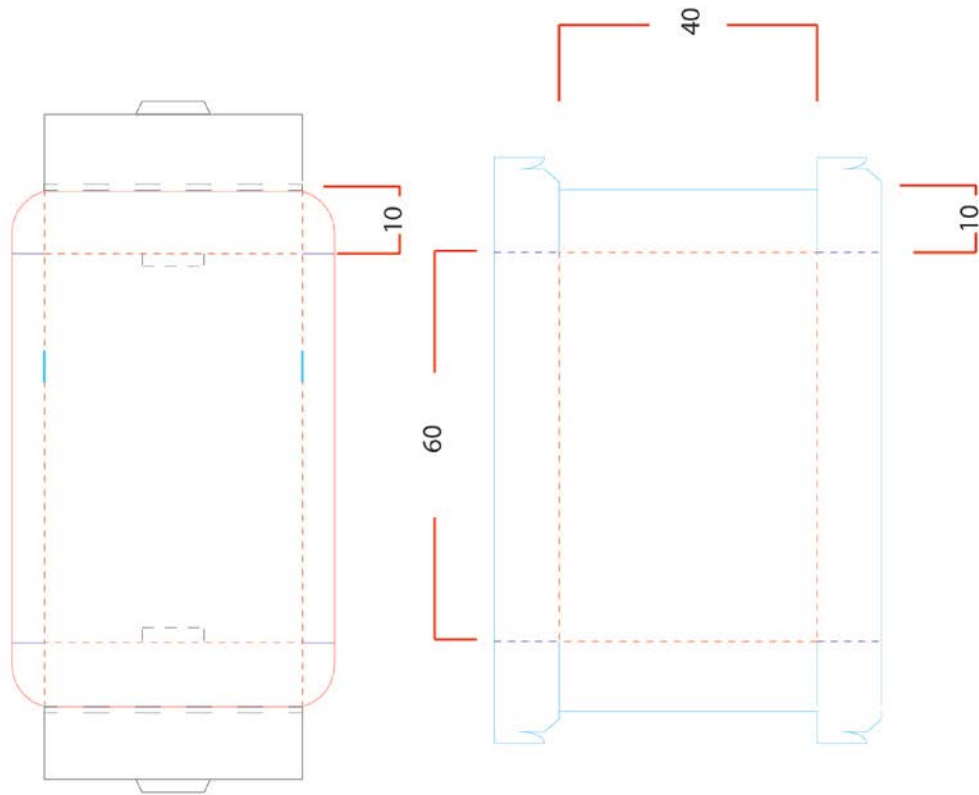
ภาพที่ ง.2 ภาพแสดงการพัฒนาในรูปแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อการส่งออกดอกกล้วยไม้รูปแบบที่ 1 และ 2
ภาพโดย สุนิษา แสงบุญญ์ ถ่ายเมื่อ 10 มีนาคม พ.ศ. 2560

1 : 10
cm



ภาพที่ ง.3 ภาพแสดงการเขียนแบบเพื่อการผลิต รูปแบบที่ 1
ภาพโดย สุนิษา แสงบุญญ์ ถ่ายเมื่อ 10 มีนาคม พ.ศ. 2560

1 : 10
cm



ภาพที่ ง.4 ภาพแสดงการเขียนแบบเพื่อการผลิต รูปแบบที่ 2
ที่มา : ภาพโดย สุนิษา แสงบุญญ์ ถ่ายเมื่อ 10 มีนาคม พ.ศ. 2560



ภาพที่ ง.5 ภาพแสดงต้นแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อการส่งออกดอกกล้วยไม้ รูปแบบที่ 1
ภาพโดย สุนิษา แสงบุญญ์ ถ่ายเมื่อ 10 มีนาคม พ.ศ. 2560



ภาพที่ ง.6 ภาพแสดงต้นแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อการส่งออกดอกกล้วยไม้ รูปแบบที่ 2
ภาพโดย สุนิษา แสงบุญญ์ ถ่ายเมื่อ 10 มีนาคม พ.ศ. 2560



คำขอบริการที่ 2418/600619 ที่ ศบท. 2418/60

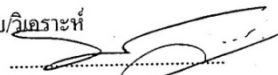
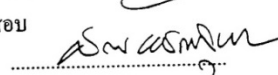
รายงานผลการทดสอบและวิเคราะห์
ให้แก่
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

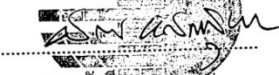
การทดสอบ/วิเคราะห์:- กล้องกระดาษลูกฟูก I ชั้น รหัส บรรจุภัณฑ์คอกกด้วยไม้ 01
วิธีทดสอบ/วิเคราะห์:- ASTM D 642-15 Determining Compressive Resistance of Shipping Containers,
Components, and Unit Loads

วันที่ทดสอบ:- 30 มิถุนายน 2560
ผลการทดสอบ/วิเคราะห์:-

ความต้านแรงกด **COPY** กิโลกรัมแรง

หมายเหตุ : 1) มิติภายนอก : 405 x 202 x 102 มิลลิเมตร
2) กล้องที่ใช้ในการทดสอบเป็นกล้องที่ไม่มีการพิมพ์
3) จำนวนชิ้นทดสอบ : 5
4) สภาวะการทดสอบ : อุณหภูมิ $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$. ความชื้นสัมพัทธ์ $50 \pm 5\%$

ผู้ทดสอบ/วิเคราะห์ 
ผู้ตรวจสอบ 
(นายศักดิ์ แสนสุภา)
รักษาการในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการห้องปฏิบัติการทดสอบบรรจุภัณฑ์

ผู้รับรอง 
(นายศักดิ์ แสนสุภา)
ผู้อำนวยการ TISTR
ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย

วันที่ 30 มิถุนายน 2560

ผลการทดสอบ/วิเคราะห์นี้ รับรองเฉพาะตัวอย่างที่ได้ทำการทดสอบ/วิเคราะห์เท่านั้น
ห้ามนำไปโฆษณาหรือคัดถ่ายไปรายงานผลแก่บางส่วนโดยไม่ได้รับอนุญาตจาก วว. เป็นลายลักษณ์อักษร

FS-PKL-SP-17025-04 Issue No.1

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

สำนักงานใหญ่
๓๕ หมู่ ๓ เทคโนโลยีธานี ต.คลองห้า อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี ๑๒๑๒๐
โทร. ๐ ๒๕๗๙ ๙๐๐๐ โทรสาร ๐ ๒๕๗๙ ๙๐๐๙
E-mail: tistr@tistr.or.th Website: www.tistr.or.th

ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย
๑๙๖ พหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ ๑๐๙๐๐
โทร. ๐ ๒๕๗๙ ๑๑๒๑-๓๐ โทรสาร ๐ ๒๕๗๙ ๙๕๗๓
E-mail: tpo-tistr@tistr.or.th Website: www.tistr.or.th/tpc

ภาพที่ ง.7 รายงานผลการทดสอบและวิเคราะห์ รูปแบบที่ 1

ภาพโดย สุนิษา แสงบุญญ์ ถ่ายเมื่อ 10 มีนาคม พ.ศ. 2560



คำขอบริการที่ 2419/600619	ที่ สปท. 2419/60
รายงานผลการทดสอบและวิเคราะห์	
ให้แก่	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520	
การทดสอบ/วิเคราะห์:- ก่อตั้งกระดาดรูปทรงแปดเหลี่ยม 1 ชั้น รหัส บรรจุภัณฑ์คอกกด้วยไม้ 02	
วิธีทดสอบ/วิเคราะห์:- ASTM D 642-15 Determining Compressive Resistance of Shipping Containers, Components, and Unit Loads	
วันที่ทดสอบ:- 30 มิถุนายน 2560	
ผลการทดสอบ/วิเคราะห์:-	
ความต้านแรงกด	280 กิโลกรัมแรง
หมายเหตุ :	1) มิติภายนอก : 405 x 205 x 102 มิลลิเมตร
	2) ก่อตั้งที่ใช้ในการทดสอบเป็นก่อกองที่ไม่มีการพิมพ์
	3) จำนวนชิ้นทดสอบ : 5
	4) สภาวะการทดสอบ : อุณหภูมิ 23 ± 2 °ซ. ความชื้นสัมพัทธ์ 50 ± 5%
ผู้ทดสอบ/วิเคราะห์	ผู้รับรอง
ผู้ตรวจสอบ	(นายศักดิ์ แสนสุภา)
(นายศักดิ์ แสนสุภา)	ผู้อำนวยการศูนย์บริการ
รักษาการในตำแหน่ง	ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย
ผู้อำนวยการห้องปฏิบัติการทดสอบบรรจุภัณฑ์	วันที่ 30 มิถุนายน 2560
ผลการทดสอบ/วิเคราะห์นี้ รับรองเฉพาะตัวอย่างที่ได้ทำการทดสอบ/วิเคราะห์เท่านั้น ห้ามนำไปโฆษณาหรือคัดลอกไปรายงานผลแต่บางส่วนโดยไม่ได้รับอนุญาตจาก วว. เป็นลิขสิทธิ์ของ	

FS-PKL-SP-17025-04 Issue No.1

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

สำนักงานใหญ่
๓๕ หมู่ ๓ เขตนานาชาติ คลองห้า อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี ๑๒๑๒๐
โทร. ๐ ๒๕๖๗ ๗๐๐ โทรสาร ๐ ๒๕๖๗ ๗๐๐๙
E-mail: tistr@tistr.or.th Website : www.tistr.or.th

ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย
๑๖๖ ทนโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ ๑๐๗๐๐
โทร. ๐ ๒๕๖๗ ๑๑๒-๑๑๐ โทรสาร ๐ ๒๕๖๗ ๗๕๗๓
E-mail: tpo-tistr@tistr.or.th Website : www.tistr.or.th/tpo

ภาพที่ ง.8 รายงานผลการทดสอบและวิเคราะห์ รูปแบบที่ 2
ภาพโดย สุนิษา แสงบุญ ถ่ายเมื่อ 10 มีนาคม พ.ศ. 2560

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	สุนิษา แสงบุญ
วัน เดือน ปี	เกิด 18 พฤษภาคม 2534
สถานที่เกิด	อ.เมือง จ.ฉะเชิงเทรา
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 13 หมู่ 4 ตำบลวังตะกู อำเภอบางมูลนาก จังหวัดพิจิตร รหัสไปรษณีย์ 66210
ประวัติการศึกษา	ปี พ.ศ. 2549 สำเร็จการศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนบางมูลนากภูมิวิทยาคม ปี พ.ศ. 2552 สำเร็จการศึกษา มัธยมศึกษาตอนปลาย สายวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนบางมูลนากภูมิ วิทยาคม ปี พ.ศ. 2556 สำเร็จการศึกษา ปริญญาตรี คณะ อุตสาหกรรมสิ่งทอและออกแบบแฟชั่น สาขา ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ปี พ.ศ. 2560 สำเร็จการศึกษา ครุศาสตร์อุตสาหกรรม บัณฑิต (ค.อ.ม) สาขาเทคโนโลยี ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง