บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัย เรื่อง การออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ขนส่งหญ้าปูสนามเพื่อการส่งออกของจ.ปทุมธานี ได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์เป็นขั้นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อผลิตภัณฑ์หญ้าปูสนาม ที่ส่งออกของกลุ่มเกษตรจ.ปทุมธานี

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์การออกแบบและสร้างบรรจุภัณฑ์ขนส่งหญ้าปูสนามเพื่อการส่งออก

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบรรจุภัณฑ์ขนส่งต้นแบบและความพึงพอใจของผู้ผลิต ผู้ส่ง ผู้ซื้อ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์หญ้าปูสนามที่ส่งออกไปประเทศสิงคโปร์ของ จ.ปทุมธานี จากการสัมภาษณ์เชิงลึกและประชุมกลุ่ม (Focus group) โดยมี ผู้ขายคือ เกษตรกรผู้ปลูกหญ้า เจ้าของไร่หญ้าผลเจริญ นายตอฟา – นางอำไพ ผลเจริญและครอบครัว พบว่า หญ้าปูสนามมีหลายชนิดที่ส่งออก ส่วนใหญ่ คือ หญ้านวลน้อยและหญ้ามาเลเซีย การสั่งซื้อผู้สั่งซื้อจากประเทศสิงคโปร์ จะสั่งตามปริมาณกำลังในการบรรทุกของตู้ขนสินค้า จำนวน 4500 ตารางเมตร เฉลี่ยประมาณเดือนละ 2-3 การขนส่งสินค้า จะมีตัวแทนนายหน้าผู้สั่งซื้ออยู่ในประเทศมาสั่งซื้อถึงไร่หญ้าและดำเนินการเรื่องการส่งออกเองทั้งสิ้น โดยว่าจ้างบริษัทชิลเลอร์ ทรานสปอร์ต จำกัด เป็นผู้ดำเนินการส่งออก โดยส่งรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์ปรับอากาศมารับสินค้าบริเวณริมถนนภายในคลอง 13 ด้านนอก เพราะรถไม่สามารถเข้าไปในไร่หญ้าได้ เนื่องจากถนนภายในแคบมาก การขนส่งจะลำเลียงด้วยรถเล็กหรือรถปิคอัพ ออกมาเวลาในการขนส่งใช้แรงงานคน(คนงานต่างชาติ“ลาว”) 8 – 10 คน โดยหญ้า 5 ตร.เมตร มัดรวมกันโดยใช้เชือกไนล่อนหรือเชือกฟางผูกมัด การลำเลียงและนับจำนวนหญ้าแต่ละมัดทำด้วยความล่าช้า ทำให้ต้องมีแผนกเช็คจำนวนหญ้าเพื่อความถูกต้อง แต่ก็มีโอกาสผิดพลาด ถ้าใช้หญ้าจากเกษตรกรผู้ผลิตต่างกลุ่ม ก็จะใช้เชือกฟางสีต่างกันเป็นสัญลักษณ์เพื่อความสะดวกในการคิดเงิน

การจัดวางหญ้าแต่ละมัด วางเรียงโยนทับซ้อนอัดแน่นทับกัน จากบริเวณตู้ด้านในสุด จนถึงด้านนอกใช้เวลาประมาณ 4 – 5 ชั่วโมง จากนั้นรถลากจะนำตู้คอนเทนเนอร์ปรับอากาศ ซึ่งจะเปิดเครื่องปรับอุณหภูมิภายในเครื่องที่ +14.'C ตั้งแต่เริ่มบรรจุหญ้า เดินทางมาที่ท่าเรือกรุงเทพ (คลองเตย) หรือท่าเรือแหลมฉบัง ตู้จะถูกวางรอเพื่อทำการขนลงบนเรือบรรทุกสินค้า และเดินทางจากท่าเรือกรุงเทพ ถึงท่าเรือประเทศสิงคโปร์ รวมเวลาในการเดินทางจากไร่หญ้า ถึงมือผู้บริโภคคือผู้สั่งซื้อที่สิงคโปร์ 3 – 5 วัน ปัญหาที่พบหลังจากสินค้าส่งถึงผู้สั่งซื้อ พอสรุปได้ ดังนี้

1.1หญ้าปูสนามเสียหายถึงขั้นตายหรือเน่าเสีย 20-30 % บางจุดที่ความเย็นกระจายไปไม่ถึง

1.2จำนวนหญ้าขาดหายไม่ครบตามจำนวนที่สั่ง

1.3ความเขียวสดของหญ้าลดลงเหลือง ซีดบางส่วนแห้ง

1.4การฟื้นตัวของหญ้าไม่ดี เพราะหญ้าไม่แข็งแรงเท่าที่ควร

1.5หญ้าที่ไม่แข็งแรงจะขาดหลุดล่วงเป็นชิ้น ๆ ไม่สวยงาม ไม่มีคุณภาพ

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์แนวทางการออกแบบและสร้างบรรจุภัณฑ์ขนส่งหญ้าปูสนามเพื่อการส่งออก

1. ผลจากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของหญ้านวลน้อยที่เป็นสินค้าส่งออก จะมีความสมบูรณ์แข็งแรงที่สุดก่อนทำการแซะขาย 3 วัน จะต้องตัดหญ้าให้สั้นกว่าปกติที่ขายกันในประเทศ เพราะจะต้องทำให้หญ้าไม่ต้องหาอาหารมาเลี้ยงใบมาก อีกข้อหนึ่งก็คือ จะต้องนำหญ้าที่แซะจากพื้นนาไปล้าง โดยใช้สายยางฉีดน้ำผ่านตระแกรงให้ดินที่ติดกับรากหญ้าออกให้หมด ซึ่งต้องใช้เวลาแลค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น หลังจากฉีดดินที่ติดอยู่ออกแล้ว นำมาพับ 3 ส่วน โดยให้ส่วนรากอยู่ด้านใน นำหญ้านวลน้อย 2 แผ่นต่อ ๆ ตร.เมตร จำนวน 10 แผ่น มาวางซ้อนเรียงกัน แล้วมัดรวมด้วยเชือกฟางสีต่าง ๆ โดยเฉลี่ยแล้วจะได้ขนาดดังนี้ กxยxส = 35x50x30 น้ำหนักต่อมัดไม่ค่อยแน่นอน เพราบางครั้งมีน้ำที่ยังค้างอยู่ที่หญ้าหลังจากฉีด บางครั้งมีเวลาก็จะวางเรียงกันข้างคันนาหรือถนนเล็กข้างคันนา พึ่งแดดลมก็จะแห้งทำให้น้ำหนักแต่ละครั้งไม่แน่นอน

2. การขนส่งโดยการใช้แรงงานคนงาน ซึ่งทางไร่หญ้าผลเจริญ จำเป็นต้องใช้คนงานต่างด้าว (คนลาว) เป็นคนงานที่ขอใบอนุญาตจัดมาทั้งครอบครัว ซึ่งบางครั้งก็มีปัญหาเรื่องขาดแรงงานคนไทยไม่ชอบงานด้านนี้ จะทำได้ไม่ดีและอยู่ไม่นาน ตั้งแต่ขั้นตอนเตรียมพื้นที่ปลูก แซะ ตัด มัดส่ง โดยแรงงานคนงานทั้งสิ้น การเตรียมหญ้านวลน้อย เพื่อการส่งออกแต่ละครั้ง หัวหน้าทีมจะมีความเข้าใจในภารกิจหน้าที่และความตอบแทนของแต่ละภารกิจ คิดเป็นเงินแต่ละส่วน ซึ่งจะมีราคาค่าใช้จ่ายต่างจากการขายในประเทศ คือ ค่าล้างหญ้า ค่ามัดหญ้า ค่าขนส่งลำเลียงไปขึ้นตู้คอนเทนเนอร์

3.จำนวนของหญ้าต่อเที่ยวประมาณ 4000 – 4500 ตารางเมตร โดยผู้ขายคือ ไร่หญ้าผลเจริญ จะต้องมีพื้นที่ในการปลูกหญ้า โดยคิดจำนวนหญ้าต่อไร่คือ 1 ไร่ เต็มพื้นที่จะได้หญ้า 1600 ตารางเมตร ถ้าต้องส่งขายไปต่างประเทศ จะต้องใช้หญ้าต่อเที่ยวประมาณ 3 ไร่ ซึ่งทางผู้ขายจะต้องมีทีมสมาชิกกลุ่มเกษตรกรหลายกลุ่ม เพื่อเตรียมความพร้อมในการรับ Order ที่ส่งมาอย่างดีทีเดียว แต่บางครั้งก็มีปัญหาติดขัดเรื่องคุณภาพของสินค้าเช่นกัน

4. เกษตรกรใน ต.บึงคอไห อ.ลำลูกกา จ.ปทุมธานี ส่วนใหญ่มีอาชีพปลูกหญ้าขาย ซึ่งถือว่าเป็นแหล่งสำคัญของประเทศที่ผลิตหญ้าจำหน่ายในประเทศ การจำหน่ายต่างคนต่างทำกันเอง มีการแข่งขันกันหลายรูปแบบ ทำให้ประโยชน์ต่าง ๆ ตกอยู่กับผู้ซื้อ ซึ่งผู้ขายเห็นแก่ประโยชน์ของตน แย่งกันตัดราคา ผู้ซื้อฉลาดทำให้ผู้ผลิตแตกคอกัน การขายในประเทศมีส่วนกระทบต่อการขายส่งต่างประเทศด้วย เพราะการเสนอขายในราคาถูกกว่า ทำให้ราคาไม่มีโอกาสเพิ่มได้ ผู้ซื้อจะเลือกซื้อผู้ให้ราคาถูกกว่า แต่การสั่งไม่แน่นอน ผู้ผลิตวางแผนการผลิตไม่ได้

การออกแบบและสร้างบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่งหญ้าปูสนามต้นแบบ

ผู้วิจัยได้แบ่งการศึกษาวิจัยได้ 2 ประเด็น คือ

1.ศึกษาบรรจุภัณฑ์เดิม โดยหาจุดด้อย จุดเด่น ข้อจำกัด เพื่อนำมาศึกษา วิเคราะห์และนำไปพัฒนาปรับเปลี่ยนให้ดีขึ้น

2.ศึกษาวัสดุที่เหมาะสมกับการออกแบบพัฒนาบรรจุภัณฑ์ เพื่อขนส่งหญ้าปูสนามเพื่อใช้ในการส่งออกไปประเทศสิงคโปร์

ประเด็นที่ 1

ศึกษาบรรจุภัณฑ์เดิม รูปแบบบรรจุภัณฑ์ขนส่งเพื่อการส่งออก มีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาต่อเนื่อง แบ่งเป็น 3 ช่วง คือ

ช่วงที่ 1

การส่งหญ้าปูสนามไปต่างประเทศ คือ ประเทศมาเลเซีย บรูไน สิงคโปร์ ดำเนินการโดยทำหญ้ามาจัดวางเรียงบนรถบรรทุก 10 ล้อ โดยไม่ได้ผูกหรือมัดด้วยเชือก นำไปวางเรียงทับซ้อนกันเหมือนกับขนส่งสินค้าไปต่างจังหวัดหรือขนส่งทั่วไป ปิดด้วยสเลนโปร่งบังแสงแดดและลมเท่านั้น

ข้อดี สะดวกต่อการขนย้ายด้วยแรงงานคน และประหยัด

ข้อเสีย การขนย้ายไม่สะดวก บรรจุได้น้อย การเดินทางโดยรถยนต์หลายวันทำให้หญ้าแห้งเสียหายตาย

ภาพที่ 4.1 บรรจุหญ้าโดยวางบนรถบรรทุก

ช่วงที่ 2

บรรจุภัณฑ์เป็นถุงตาข่ายโปร่ง ที่ใช้ใส่หัวหอม หัวกระเทียม โดยนำหญ้าล้างใส่รวมในกระสอบถุงตาข่าย สีชมพูถุงละประมาณ 15 -+ 20 ตร.เมตร และนำมามัดปิดปากถุงด้วยเชือกฟาง ลักษณะถึงบางเบาและโปร่ง อากาศระบายได้ดี และนำขึ้นรถบรรทุกสิบล้อ/รถพ่วงขนส่งไปทางรถปิดด้านบนด้วยตาข่ายบังแสง (ด้วยสเลน)

ข้อดี ราคาต้นทุนบรรจุภัณฑ์ต่ำ บรรจุงายขนส่งโดยรถยนต์สะดวกโปร่งอากาถ่ายเทดี

ข้อเสีย เพิ่มค่าใช้จ่ายเรื่องถุง ค่าแรงมัดผูก การขนส่งทางรถยนต์มีปัญหา เรื่องจำนวนหญ้าแต่ละเที่ยวน้อย การเข้าเมืองผ่านด่านติดเวลาไม่สะดวก รถยนต์บางครั้งเกิดอุบัติเหตุ ทำให้เสียเวลา ทำให้หญ้าเสียหาย เหลือง หลุด ขาด

ภาพที่ 4.2 การบรรจุหญ้าในถุงกระสอบโปร่ง

ช่วงที่ 3

ปัจจุบันความต้องการสินค้าเพิ่มขึ้น การขนส่งหญ้าปูสนามพัฒนาโดยนำตู้คอนเทนเนอร์ปรับอากาศมารับที่ริมถนน ใกล้ไร่หญ้าของเกษตรกรผู้ผลิตบรรจุภัณฑ์ 2 แบบ คือ

1.เชือกฟาง/ไนล่อนมัดรวมหญ้า (แพ็คต่อหญ้า 3 ตารางเมตร สำหรับหญ้าปูสนามแบบปกติมีดินติด

2.แบบหญ้าล้าง 1 มัด ใช้หญ้า 5 ตารางเมตร เป็นหญ้าปูสนามที่นำไปฉีดล้างดินให้หลุดออกก่อน นำมามัดด้วยเชือกฟาง/ไนล่อนการสั่งซื้อแต่ละครั้ง จะส่งได้ครั้งละ 4500 ตารางเมตร เพื่อให้คุ้มค่าใช้จ่ายและลดความเสียหายของหญ้าลงได้บ้าง

ข้อดี บรรจุภัณฑ์ย่อย สะดวกต่อการหิ้วถือ ประหยัด ใช้ตู้คอนเทนเนอร์ ทำให้ได้ปริมาณสินค้าแต่ละครั้งมาก

ภาพที่ 4.3 การใช้บรรจุภัณฑ์โดยใช้เชือกไนลอนและเชือกฟางมัดรวมหน่วย 3/5 ตรม.

ข้อเสีย บรรจุภัณฑ์ขนส่ง สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายเรื่องค่างแรงงานคนงานมาก ความใส่ใจเรื่องคุณภาพสินค้าลดลง หญ้าเสียหายเพราะสาเหตุการกดทับหนาแน่นมาก ก่อนบรรจุหญ้าในตู้คอนเทนเนอร์ จะต้องใส่หญ้าแต่ละแพ็คให้ได้ปริมาณมากที่สุด ทำให้บอบช้ำ อัดแน่น หลังจาขนส่งโดยทางเรือใช้เวลา 3 – 5 วัน หญ้าจะทรุดตัวลง สาเหตุการขนส่งการโคลงของเรือแรงกดทับอุณหภูมิภายใน-ภายนอกที่เปลี่ยนแปลงบรรยากาศภายในตู้คอนเทนเนอร์ที่ควบคุมด้วยเครื่องปรับอากาศอุณหภูมิที่กำหนดไว้ +14’Cตั้งแต่เริ่ม ไม่ได้กระจายทั่วถึงด้านใน ด้านล่าง ภายในหญ้าที่โดนทับถบ ทับซ้อนอัดแน่นกัน ความร้อนของหญ้าที่คายตัวออกมาไม่มีที่ว่างพอที่จะระบายได้ ทำให้หญ้าบางส่วน บางจุด บางตำแหน่งเกิดการเสียหายในระดับต่าง ๆ โดยเฉลี่ยแล้วเสียหายประมาณ 20 – 30 %

ผู้บริโภคประเทศสิงคโปร์ สั่งหญ้าจากประเทศไทยมาเพื่อใช้ในกิจการ ดังนี้

1.ปลูกหรือปูสนามทันที ในกรณีที่เป็นหญ้าแพ็ค

2.พักพื้นเพื่อให้แข็งแรงก่อน

3.นำมาสับให้ย่อยแล้วลงปลูกโดยโรยบนพื้นดินปนทรายแล้วทับด้วยลูกกลิ้ง

ประเด็นที่ 2 ศึกษาวัสดุที่เหมาะสม

จากการวิเคราะห์เบื้องต้นของรูปแบบบรรจุภัณฑ์ขนส่งสามารถนำมาพัฒนาเพื่อออกแบบบรรจุภัณฑ์ ขนส่งหญ้าปูสนาม(นวลน้อย) โดยนำแผ่นรองรับสินค้า(พาเลช) ที่มีขายในท้องตลาดทั่วไปมาทดลอง ซึ่งมีรูปแบบหลากหลาย ทั้งวัสดุที่ทำด้วยไม้และพลาสติกหลายขนาดหลายชนิดหลายแบบ โดยร่วมกันพิจารณากับผู้เชี่ยวชาญ เกษตรกรผู้ผลิต นายหน้าผู้สั่งซื้อและบริษัทผู้ขนส่ง โดยนำผลการวิเคราะห์มาออกแบบเขียนภาพร่างบรรจุภัณฑ์ขนส่ง 3 รูปแบบ โดยพิจารณาลักษณะสำคัญ ดังนี้

1. ความแข็งแรงในการรองรับสินค้า (หญ้านวลน้อย) จำนวนมาก
2. ช่องว่างในการระบายอากาศต้องดีและมีมาก
3. ต้องไม่กินพื้นที่ภายในตู้คอนเทนเนอร์
4. ค่าใช้จ่ายต้องไม่สูง (ประหยัดได้ประโยชน์)
5. สะดวกต่อการขนส่ง เคลื่อนย้าย จัดเก็บ
6. สะดวกต่อการนับจำนวน หน่วยย่อย / รวมหน่วย
7. เหมาะสมและพอดีกับพื้นที่ภายในตู้คอนเทนเนอร์ (กว้าง ยาว สูง)
8. สามารถตรวจสอบความเสียหายของสินค้าได้ง่าย
9. มีพื้นผิวที่สัมผัสกับอากาศภายนอกดี
10. ใช้กับเครื่องจักรทั่วไปได้ เช่น รถยก (โฟรคลิฟท์)
11. สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้

รูปแบบที่ 1 บรรจุภัณฑ์ขนส่งหญ้าปูสนามเพื่อการส่งออก แบบระบายอากาศเฉพาะด้านล่าง พัฒนาแนวคิดจากแผ่นรองสินค้า (พาเลช) โดยนำมาหาสัดส่วนที่เหมาะสมกับพื้นที่ภายในตู้คอนเทนเนอร์ และจำนวนที่สามารถบรรจุสินค้าได้ไม่ต่ำกว่าที่ลูกค้าสั่งซื้อมา วัสดุที่ใช้คือ ไม้ทั่วไที่ทำพาเลชโดยกำหนดขนาด กว้าง x ยาว = 1100 x1100 มม. ความหนา การเว้นช่องว่าง ระหว่างไม้ทั้ง 2 ด้าน บน – ล่าง เพื่อความสะดวกในการรองรับสินค้าทั้งด้านบนและด้านล่าง ความแข็งแรง ความสูง – หนา ประมาณ 150 มม. ช่องว่างให้แขนของรถ (โฟรคลิฟท์) ยกสอดได้ทั้ง 4 ด้าน เพื่อความสะดวก

รูปแบบที่ 2 บรรจุภัณฑ์ขนส่งหญ้าปูสนามเพื่อการส่งออก แบบระบายอากาศด้านล่างเสริม PVC แนวนอน เหมือนกับแบบที่ 1 ทุกประการ แต่เพิ่มอุปกรณ์เสริมเพื่อช่วยในการระบายอากาศเพิ่มขึ้นอีก 1 ชั้น คือ นำท่อ PVC ขนาด 3” ความยาว 1.00 เมตร นำมาเจาะรูโดยรอบท่อให้มากที่สุด แล้วนำไปใส่ตรงกลางหญ้า หลังจากนำหญ้าแต่ละแพ็คบรรจุ บนบรรจุภัณฑ์ขนส่งครบตามจำนวน 120 ตารางเมตร

รูปแบบที่ 3 บรรจุภัณฑ์ขนส่งหญ้าปูสนามเพื่อการส่งออก เหมือนกับแบบที่ 1 และแบบที่ 2 ทุกอย่าง ต่างกันตรงการบรรจุท่อ PVC จะจัดวางอยู่ในตำแหน่งของสินค้าชั้นที่ 2 ในแนวนอน เท่านั้น และทับซ้อนหญ้าอีก 2 ชั้น รวมหญ้ามัด จำนวน 4 ชั้น

ผู้วิจัยได้นำรูปแบบแนวคิดการออกแบบบรรจุภัณฑ์ขนส่งหญ้าปูสนามเพื่อการส่งออก ทั้ง 3 แบบมาทดลองในสถานการณ์ใกล้เคียงกับการขนส่งไปประเทศสิงคโปร์ โดยมีผู้เชี่ยวชาญและผู้เกี่ยวข้องดังกล่าวข้างต้น ร่วมกันพิจารณา เพื่อนำมาปรับปรุง แก้ไข พัฒนาให้มีประสิทธิภาพและได้มาตรฐานมีความเหมาะสมในด้านการใช้งานและด้านการตลาด

2. ผลการศึกษาในการสร้างตัวบรรจุภัณฑ์ขนส่งต้นแบบ ได้แบ่งผลการวิจัยออกเป็น 2 ประเด็น ดังนี้

1. ด้านโครงสร้าง รูปทรงที่ใช้คือ รูปทรงเรขาคณิต สี่เหลี่ยมจัตุรัส ได้แนวคิดมากจากพาเลช ซึ่งมีหลายรูปแบบ เมื่อศึกษาดูแล้ว ขนาดและรูปแบบที่มีขายอยู่ทั่วไป ไม่เหมาะสมกับการบรรจุหีบห่อ เพื่อรวมหน่วยย่อยหญ้าปูสนาม อีกทั้งยังมีข้อจำกัดเรื่องค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นอีกด้วย ผู้วิจัยจึงออกแบบ โดยกำหนดส่วนของความกว้างของช่องว่างให้มีขนาดที่เหมาะสม ซึ่งจะมีความกว้างของช่องว่างกว้างกว่าแบบทั่วไปเล็กน้อยในการระบายอากาศให้กับสินค้า และความแข็งแรงในการรองรับสินค้าที่มีปริมาณ และน้ำหนักมาก ในช่วงแรก และน้ำหนักจะค่อ ย ๆ ลดล ง เพร สินค้าเมื่อเวลาผ่านไป จะทำให้อ่อนแอลงและหลุดล่วงบ้าง

2.ด้านการเลือกวัสดุ ผลการศึกษาวิเคราะห์พบว่า ไม้เป็นวัสดุที่เหมาะสมต่อการบรรจุหีบห่อและขนส่งโดยวิธีลดแรงงานคนใช้เครื่องจักร คือรถโฟคลิฟยกขึ้นและยกออกจากตู้ได้ ซึ่งในต่างประเทศ ที่มีปัญหาเรื่องการว่าจ้างแรงงาน ที่เป็นคนงานมาก จึงพิจารณาถึงความเหมาะสมสะดวกต่อการใช้งาน วัสดุเสริมอีกสิ่งหนึ่งคือ ท่อ PVC ความหนา 2 มม. วงกลม 3 – 4 นิ้ว ตัดขนาด .100 เมตร เจาะรูด้วยสว่านให้มีรูรอบๆท่อ และนำมาเป็นส่วนประกอบเสริมแผ่นรองสินค้าหรือเรียกว่าบรรจุภัณฑ์ขนส่งหญ้าปูสนาม เพื่อการส่งออก โดยนำมาสวมตรงกลางหญ้าในแนวตั้ง และวางทับหญ้าตรงกลางชั้น 2 ของหญ้าในแนวนอน เพื่อช่วยการระบายอากาศและการคลายความร้อนของหญ้า เพื่อลดอุณหภูมิให้มีอากาศไหลเวียนกระจายในตู้คอนเทนเนอร์ เพื่อช่วยลดความเสียหายให้กับหญ้าเมื่อถึงผู้สั่งซื้อที่ประเทศสิงคโปร์ปลายทาง เหตุผลที่เลือกท่อ PVC เพราะราคาถูก สะดวกในการใช้ไม่เป็นอันตรายกับสินค้าประเภทหญ้า

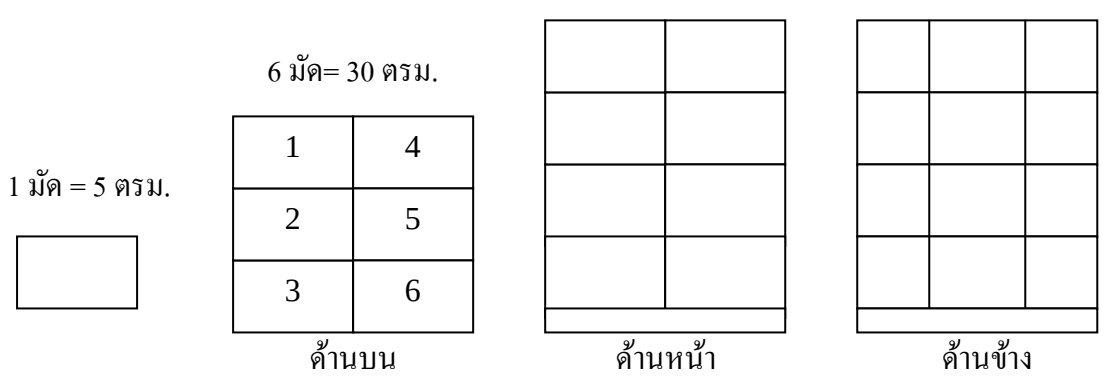
รูปแบบของบรรจุภัณฑ์ขนส่งที่สร้างขึ้นเพื่อการศึกษาทดลองในครั้งนี้ มี 3 แบบ คือ

แบบที่ 1 แบบช่องระบายอากาศจากด้านล่าง

แบบที่ 2 แบบระบายอากาศ 2 ทางด้านล่างและเสริม PVC แนวตั้ง

แบบที่ 3 แบบระบายอากาศ 2 ทางด้านล่างและเสริม PVC แนวนอน

บรรจุภัณฑ์ขนส่ง ทั้ง 3 แบบ สามารถบรรจุสินค้าจากหน่วยย่อยหญ้า 1 มัด นำมาจัดวางทับซ้อนเป็นชั้นขึ้นไป ชั้นละประมาณ 30 ตารางเมตร จำนวน 6 มัดเรียงต่อกันจำนวน 4 ชั้น จะได้สินค้า 120 ตารางเมตร จำนวน 24 มัดเล็ก รวมบรรจุภัณฑ์ส่งต้นแบบ 1 อัน/สินค้า 120 ตารางเมตร เมื่อคำนวณการใช้พื้นที่ต่อ 1 ตู้คอนเทนเนอร์ วางเรียง 2 อันต่อกัน จะได้แถวละ 1 อัน 2 แถว = 20 ทับซ้อนด้านบนอีก 20 อัน รวม 40 อัน จะได้หญ้านวลน้อยที่ส่งออกถึง 4800 ตารางเมตร มากกว่าเดิมอีก 300 ตารางเมตร



ภาพที่ 4.4 ลักษณะการจัดวางสินค้าบนบรรจุภัณฑ์ขนส่ง(พาเลช)

3. ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบรรจุภัณฑ์ขนส่งต้นแบบและการศึกษาด้านความพึงพอใจของผู้ผลิต ผู้ส่ง และผู้ซื้อ

ผู้วิจัยได้แบ่งข้อมูลเป็น 3 ตอน คือ สถานภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ความพึงพอใจ ด้านการใช้งาน และความพึงพอใจด้านการตลาด ซึ่งได้ผลการวิจัย ดังนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงจำนวนและค่าร้อยละของสถานภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ผู้ตอบแบบสอบถาม		จำนวน(คน)	ร้อยละ
เพศ	ชาย	7	70
	หญิง	3	30
อายุ	ต่ำกว่า 30 ปี	1	10
	31 – 40 ปี	5	50
	41 – 50ปี	3	30
	51 ปี ขึ้นไป	1	10

ผู้ตอบแบบสอบถาม		จำนวน(คน)	ร้อยละ
อาชีพ	เกษตรกรผู้ผลิต	6	60
	ธุรกิจส่วนตัว	2	20
	พนักงานบริษัทขนส่ง	2	20
	ข้าราชการ	-	-
รายได้	3000 – 5000	1	10
	5001 - 8000	1	10
	8001 – 10000	2	20
	10001 - 30000	4	40
	30001 บาทขึ้นไป	2	20
ระดับการศึกษา	ต่ำกว่า ม.6	3	30
	ต่ำกว่าอุดมศึกษา	4	40
	อุดมศึกษา/ปริญญาตรี	3	30
	ปริญญาโท	-	-

จากตารางที่ 4.1 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 70 เป็นเพศชาย เพศหญิงร้อยละ 30 ซึ่งในส่วนของอายุ มีโดยเฉลี่ยตั้งแต่ 30 – 50 ปี แต่ส่วนใหญ่จะอยู่ในช่วง 31 – 40 ปี คิดเป็นร้อยละ 50 อาชีพผู้ตอบร้อยละ 60 เป็นเกษตรกรผู้ผลิต รองลงมาคือ ธุรกิจส่วนตัว ร้อยละ 20 เท่ากับพนักงานบริษัทขนส่ง ผู้ตอบแบบสอบถาม จะมีรายได้อยู่ในช่วง 10001 – 3000 บาท ขึ้นไป เป็นส่วนใหญ่ คือร้อยละ 40 ระดับการศึกษา มีระดับการศึกษาต่ำกว่าอุดมศึกษา คิดเป็นร้อยละ 40 รองลงมาคือปริญญาตรี คือ ร้อยละ 30 และต่ำกว่า ม.6 คิดเป็นร้อยละ 3.0 เป็นต้น

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของผู้ผลิต ผู้ส่ง และผู้สั่งซื้อต่อบรรจุภัณฑ์ขนส่งหญ้าปูสนามเพื่อการส่งออก

รายละเอียด	แบบที่ 1		แบบที่ 2		แบบที่ 3	
	Mean	S.D	Mean	S.D	Mean	S.D
ด้านการใช้งาน						
-ความเหมาะสมของวัสดุที่ทำบรรจุภัณฑ์ขนส่ง	2.38	1.03	3.08	0.69	4.33	0.84
-ความแข็งแรง ทนทานต่อการรับน้ำหนักสินค้า	2.89	0.88	2.14	0.72	3.93	0.95
-ความเหมาะสมต่อการบรรจุหีบห่อและปกป้องคุ้มครองสินค้า	3.32	1.10	3.00	1.11	4.20	0.85
-ความสะดวกในการขนส่ง เคลื่อนย้าย	4.26	1.05	3.20	1.39	3.47	1.16
-การระบายอากาศกระจายได้ทั่วถึงลดความเสียหายของสินค้า	3.53	1.18	3.82	0.99	4.00	0.96
ด้านการตลาด						
-ความสะดวกในการรวมหน่วยย่อยและการนับจำนวนสินค้า	4.14	0.80	3.07	1.30	3.59	1.00
-ความสะดวกในการจำหน่ายขายปลีกและจัดเก็บสินค้า	3.05	0.83	3.87	0.75	4.23	0.93
-ความเหมาะสมของขนาดสัมพันธ์กับพื้นที่	3.69	0.95	4.18	0.63	3.90	1.09
-ประหยัด-คุ้มค่าและสามารถนำกลับมาใช้ซ้ำได้อีก	4.10	0.76	2.80	0.99	3.63	0.88

จากตารางที่ 4.2 พบว่า กลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้ผลิต ผู้ส่ง และ ผู้สั่งซื้อ มีความพึงพอใจในบรรจุภัณฑ์ขนส่งต้นแบบทั้ง 3 ในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1.คุณลักษณะของบรรจุภัณฑ์ด้านการใช้งาน

ความพึงพอใจในความเหมาะสมของวัสดุที่นำมาทำบรรจุภัณฑ์ขนส่งหญ้าปูสนามต้นแบบนั้น ผู้บริโภคพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด คือ บรรจุภัณฑ์ขนส่งรูปแบบที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยที่ 4.33 มากกว่าแบบที่ 2 และ แบบที่ 1 คุณลักษณะด้านความแข็งแรง ทนทานต่อการรับน้ำหนักของสินค้ามีค่าคะแนนเฉลี่ย 3.93 คือ บรรจุภัณฑ์ขนส่ง แบบที่ 3 รองลงมาคือ แบบที่ 1 และ 2 ตามลำดับ ความเหมาะสมต่อการบรรจุหีบห่อและปกป้องคุ้มครองสินค้า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ 4.20 คือ แบบที่ 3 รองลงมาคือ แบบที่ 1และ 2 ความสะดวกในการขนส่ง เคลื่อนย้าย พบว่าผู้บริโภคพึงพอใจในระดับมากที่สุด คือ บรรจุภัณฑ์ขนส่งแบบที่ 1 มีค่าคะแนนเฉลี่ย 4.26 มากกว่าแบบที่ 3 และ แบบที่ 2 ตามลำดับ และความเหมาะสมต่อการระบายอากาศลดความเสียหายของ

สินค้า พบว่า ความพึงพอใจอยู่ในระดับสูงสุด คือ บรรจุภัณฑ์ขนส่งแบบที่ 3 คือ 4.00 รองลงมาคือแบบที่ 2 ที่ 3.82 และแบบที่ 1คือ 3.53 ตามลำดับ

2.คุณลักษณะของบรรจุภัณฑ์ขนส่งด้านการตลาด

ความพึงพอใจในความสะดวกในการรวมหน่วยย่อยและการนับจำนวนสินค้า พบว่า ในบรรจุภัณฑ์ขนส่งแบบที่ 1 ค่าคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าแบบที่ 2 และ 3 คือ 4.14 ความสะดวกในการจำหน่ายและขายปลีก มีระดับคะแนนในระดับมากที่ 4.23 คือ แบบที่ 3 รองลงมาคือแบบที่ 1 และ 2 ความเหมาะสมของขนาดสัมพันธ์กับพื้นที่ มีค่าเฉลี่ยระดับความพึงพอใจที่ 4.18 คือ รูปแบบที่ 2 รองลงมาคือ รูปแบบที่ 3 และที่ 1 และความประหยัดคุ้มค่าและสามารถนำกลับมาใช้ซ้ำได้อีก มระดับความพึงพอใจมากที่สุด คือแบบที่ 1 มีระดับคะแนน 4.10 ส่วนแบบที่ 2 และ 3 พอใจอยู่ในระดับกลางรองลงมา

ตารางที่ 4.3 ผลการบันทึกอุณหภูมิ โดยใช้เครื่องเทอร์โมมิเตอร์ในตู้ทดลอง โดยใช้บรรจุภัณฑ์ขนส่ง 3 รูปแบบเปรียบเทียบกับวิธีเดิม

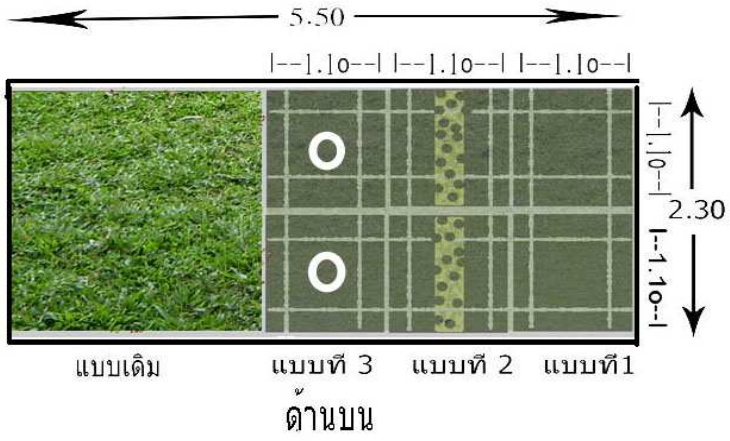
วันที่	เวลา	แบบที่ 1 (จุดที่ 1)	แบบที่ 2 (จุดที่ 2)	แบบที่ 3 (จุดที่ 3)	แบบเดิม (จุดที่ 4)	บริเวณด้านนอก (จุดที่ 5)
	21.00 น.	+14’C	+14’C	+14’C	+14’C	+23’C
1	7.30 น.	+14’C	+14’C	+14’C	+14’C	+23’C
	13.30 น.	+18’C	+18’C	+18’C	+20’C	+25’C
	20.30 น.	+16’C	+16’C	16’C	+18’C	+20’C
2	7.30 น.	+16’C	+16’C	+16’C	+28’C	+21’C
	13.30 น.	+20’C	+20’C	+20’C	+35’C	+32’C
	20.30 น.	+18’C	+18’C	+18’C	+29’C	+20’C
3	7.30 น.	+18’C	+18’C	+18’C	+35’C	+22’C
	13.30 น.	+23’C	20’C	+21’C	+40’C	+28’C
	20.30 น.	+20’C	+20’C	+20’C	+28’C	+21’C
4	7.30 น.	+21’C	+20’C	+20’C	+30’C	+20’C
	13.30 น.	+24’C	24’C	+23’C	+38’C	+28’C
	20.30 น.	+24’C	+24’C	+22’C	+36’C	+23’C
	7.30 น.	+22’C	+21’C	+20’C	+35’C	+24’C

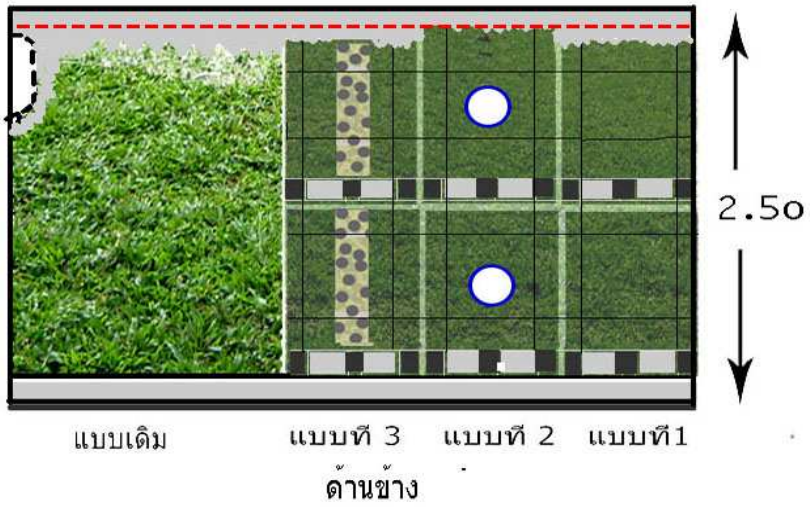
5	13.30 น.	+25’C	+23’C	+22’C	+40’C	+30’C
	20.30 น.	+20’C	+18’C	+17’C	+38’C	+25’C
6	8.30 น.	+24’C	+23’C	+21’C	+34’C	+26’C

ผลการทดลอง ภายในตู้คอนเทนเนอร์ปรับอากาศที่ควบคุมอุณหภูมิไว้ที่ 14’C และนำบรรจุภัณฑ์ขนส่งต้นแบบ 3 รูปแบบที่บรรจุสินค้าหญ้าปูสนาม(หญ้านวลน้อย) แบบล้างจำนวนทั้งสิ้น 2000 ตารางเมตร โดยจัดแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ควบคุมคือใช้รูปแบบการขนส่งสินค้าแบบปกติที่เคยส่งไปที่ประเทศสิงคโปร์ ส่วนที่ 2 จะเป็นส่วนที่ทดลองนำบรรจุภัณฑ์ขนส่ง 3 รูปแบบมาทำการทดลองพร้อมกันและควบคุมอุณหภูมิตลอดเวลาที่ทดลองเช็คอุณหภูมิภายในทั้ง 4 จุด กับภายนอกยังไม่แตกต่างกัน วันที่ 2 เริ่มบริเวณจุดที่ 4 จะมีอุณหภูมิสูงขึ้นมาก โดยเฉพาะตอนช่วงบ่าย อุณหภูมิสูงสุด คือ 40’C

ส่วนที่ 1 จะมีอุณหภูมิโดยรวมสูงกว่า จุดที่ 2 และจุดที่ 3 เล็กน้อย เมื่อเปิดตู้หลังจากทดลองได้ 5 วัน ผู้วิจัยได้ทำการเปิดตู้ในเช้าตรู่ของวันที่ 5 สรุปได้ว่า บรรจุภัณฑ์ขนส่งทั้ง 3 รูปแบบมีส่วนช่วยให้ลดการเสียหายของสินค้าหญ้าปูสนามที่ส่งออกได้ และผู้วิจัยยังนำหญ้านวลน้อยที่ผ่านการทดลองแล้ว ไปบริจาคให้กับหน่วยงานของรัฐ คือ กองบิน 2 กองพลบินที่ 1 กองบัญชาการยุทธทางอากาศ จ.ลพบุรี ซึ่งนำไปปูสนามบริเวณหอพระพุทธปะเตมีย์มงคล จำนวน 800 ตารางเมตร โดยมีคุณภาพดีไม่ได้เสียหายอะไรอีกด้วย ข้อสังเกตอีกอย่างหนึ่ง คือ ในส่วนที่ไม่ได้ใช้บรรจุภัณฑ์ขนส่งทั้ง 3 รูปแบบ หญ้านวลน้อยที่กดทับกันด้านล่าง มีน้ำจากต้นและใบไหลมาขังนองอยู่ที่พื้น ทำให้หญ้าบางส่วนแช่น้ำ ใบเหลือง บางส่วนเป็นสีน้ำตาลเริ่มเนาเสียหายและขึ้นรา การกดทับกันโดยไม่ช่องว่างให้อากาศถ่ายแทรกซึมเข้าไปได้ ก็จะทำให้หญ้าเนาเสียหายเพราะหญ้าต้องปรุงอาหาร คายความร้อน การใช้บรรจุภัณฑ์ขนส่งหรือแผ่นรองสินค้าแบบใดแบบหนึ่ง จะช่วยให้ลดความเสียหายได้ประโยชน์คุ้มค่า คุ้มเวลากว่า

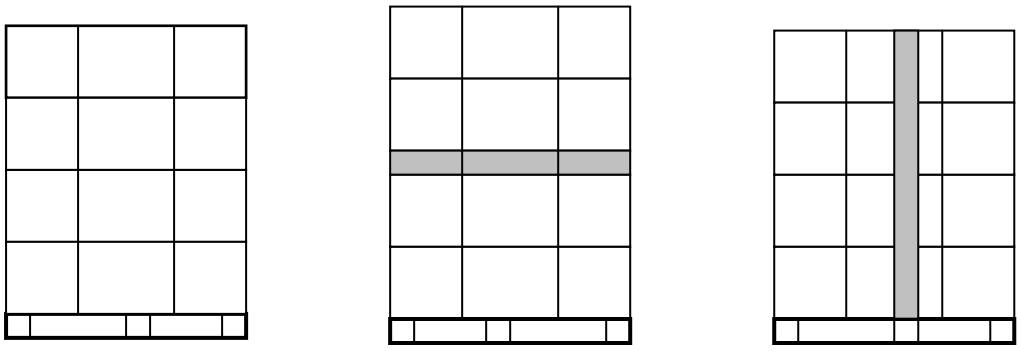
ผังการทดลองบรรจุภัณฑ์ขนส่งหญ้าปูสนาม 3 รูปแบบเปรียบเทียบกับวิธีเดิม



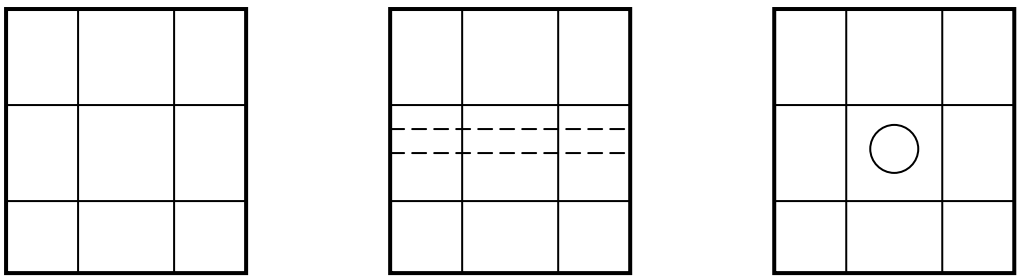


ภาพที่ 4.5 ภาพผังการทดลองบรรจุภัณฑ์ขนส่งหญ้าปูสนาม 3 รูปแบบเปรียบเทียบกับวิธีเดิม

ด้านหน้า



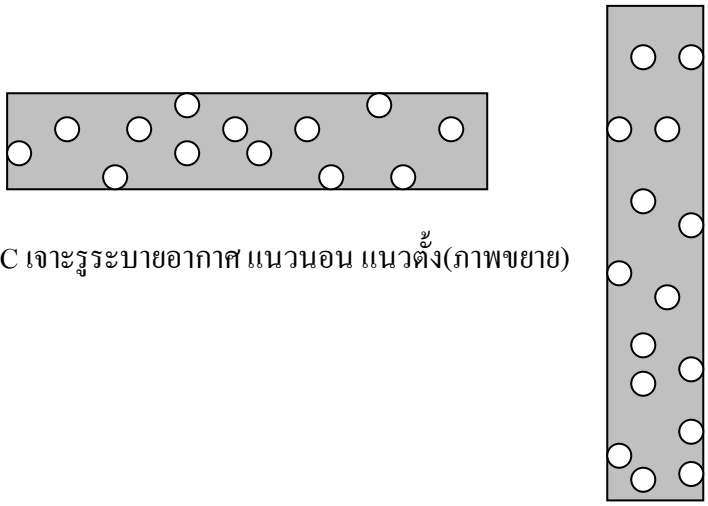
ด้านบน



แบบที่ 1
แบบระบายอากาศด้านล่าง

แบบที่ 2
แบบเสริม PVC แนวนอน

แบบที่ 3
แบบเสริม PVC แนวตั้ง



ตัวอย่างท่อ PVC เจาะรูระบายอากาศ แนวนอน แนวตั้ง(ภาพขยาย)

ภาพที่ 4.6 บรรจุภัณฑ์ขนส่งหญ้าปูสนาม 3 แบบ

การทดลองเปรียบเทียบวิธีการนำบรรจุภัณฑ์ขนส่งต้นแบบมาใช้กับสินค้าประเภทหญ้านวลน้อยดัง

ตารางที่ 4.4 ตารางเปรียบเทียบวิธีการนำบรรจุภัณฑ์ขนส่งต้นแบบมาใช้กับหญ้าปูสนาม

แบบเดิม	แบบใหม่	หมายเหตุ
ตู้คอนเทนเนอร์ ขนาด 40 ฟุต บรรจุหญ้าปูสนาม(แบบหลัง) ได้ 4500 ตารางเมตร โดยวิธีนำหญ้าที่มัดแล้ววางทับซ้อนจากบริเวณด้านในสุดของตู้คอนเทนเนอร์ ซึ่งมีความยาวลึกถึง 11.80 เมตร ความเย็นของเครื่องปรับอากาศเป็นระบบไหลเวียนจากด้านบนเพดานพุ่งกระจายไปทั่วพื้นที่ตู้ ซึ่งด้านพื้นล่างของตู้จะเป็นช่องว่างแนวยาวเพื่อให้อากาศหรือความเย็นแทรกอยู่พื้นใต้ล่าง ก่อนวางหญ้านวลน้อย จะนำเอาสเลน(ตาข่าย)มาวางรองหญ้าโดยใช้เชือก มัดไม่ให้หญ้าหลุดล่วงปิดทับช่องระบายอากาศ การขนส่งบรรจุหีบห่อของหญ้าเป็นมัดย่อยและวางทับซ้อนอัดแน่นกันเป็นจำนวน 900 มัด ทำให้การนับจำนวนหญ้ามีการคลาดเคลื่อน ผิดพลาด เนื่องจากใช้คนงานนับ ต่อมาใช้เครื่องนับจำนวนของงานแต่ละคน ซึ่งใช้ความแตกต่างของสีเชือกที่ผูกหญ้าแต่ละมัด เพื่อความสะดวกในการแบ่งจ่าย ค่าแรงของเกษตรกรแต่ละคน แต่ละกลุ่ม ที่ทำธุรกิจร่วมกันปัญหาการหลุดร่วงของหญ้าเมื่อเดินทางถึงประเทศผู้สั่งซื้อ(สิงคโปร์) คนงานต้องยกหิ้วลงจากตู้ทำให้หญ้าซ้ำเสียหายหลุดล่วงอีก	บรรจุภัณฑ์หญ้าปูสนามโดยนำมาจัดวางเรียงหญ้าแต่ละมัดบนบรรจุภัณฑ์ขนส่งต้นแบบ จำนวน6 มัด มัดละ 5 ตารางเมตร = 4 ชั้น เป็นจำนวน 120 ตารางเมตร แล้วนำเชือกูขนาด กว้าง x ยาว x หนา 1100x 1100x.150 มม. บรรจุหญ้าโดยรวมมัดแล้วจัดวางอย่างเป็นระเบียบจำนวน 2 แถว ต่อเนื่องกันจากภายในตู้โยใช้รถโฟรคลิฟท์หรือคนงานเรียงต่อเนื่องมาจากภายใน-ถึงภายนอก สามารถบรรจุได้ 10 แถว รวม 2 แถว และจัดวางได้ 2 ชั้น รวมเป็นบรรจุภัณฑ์ขนส่งทั้งสิ้น 40ชุด ๆ ละ 120 ตารางเมตร รวมหญ้าได้ 4800 ตารางเมตร ซึ่งได้ปริมาณมากกว่าเดิมอีก 300 ตารางเมตรและทำให้สะดวกกว่าได้คุณภาพมาตรฐานสูงดีกว่า	

ประชุมกลุ่ม (Fogut Group)

เป็นการเชิญผู้เกี่ยวข้องมาร่วมกันพิจารณาปัจจัยที่มีผลทำให้หญ้าปูสนามที่ส่งออกไปประเทศสิงคโปร์เสียหาย สูญเสียคุณภาพ โดยสรุปจากหลักการและเหตุผล ตามประเด็นดังนี้

1.วิธีการบรรจุหีบห่อสินค้า(หญ้า)

2.วิธีการขนย้ายสินค้าจากแหล่งผลิตถึงผู้บริโภค

3.ระยะเวลาในการเดินทางจากแหล่งผลิตถึงผู้บริโภคต่างประเทศ

4.เครื่องมือ/ เครื่องจักร/ อุปกรณ์ในการขนส่ง

การประเมินผลการวิเคราะห์บรรจุภัณฑ์ขนส่งต้นแบบ (Mock up) จากผู้เชี่ยวชาญ

1.ดร.อัญชลี สวาทธรรม

2.ดร.ดาวรุ่ง วัชรินทร์รัตน์

3.ผศ.วิทยา ทวีนุช

4.อ.จันทร์เพ็ญ ชัยมงคล

แนวทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์ขนส่งต้นแบบ 3 รูปแบบ โดยพิจราณาความเหมาะสมของวัสดุที่ทำคือใช้พาเลชไม้ยางและไม้สนและท่อ PVCขนาด 3” มาใช้เป็นวัสดุในการทำบรรจุภัณฑ์ขนส่งต้นแบบที่มีรูปแบบต่างกันดังนี้

1.แบบระบายอากาศเฉพาะด้านล่าง

2.แบบระบายอากาศ 2 ทางเสริมท่อ PVC แนวตั้ง

3.แบบระบายอากาศ 2 ทาง เสริมท่อ PVC แนวนอน

ตารางที่ 4.5 การวัดแถบสีของหญ้าก่อนและหลังการทดลอง

รายการ	**ก่อนการทดลอง**	**หลังการทดลอง**	**หมายเหตุ**
บรรจุภัณฑ์ขนส่งแบบที่ 1	GREEN GROUP 13 B	YELLOW-GREEN GROUP 144 B-C	
บรรจุภัณฑ์ขนส่งแบบที่ 2	GREEN GROUP 13 B	YELLOW-GREEN GROUP 146 B-C	
บรรจุภัณฑ์ขนส่งแบบที่ 3	GREEN GROUP 13 B	YELLOW-GREEN GROUP 152 B-C	

รายการ	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	หมายเหตุ
หญ้าที่อยู่บนสุด	GREEN GROUP 13 B	YELLOW-GREEN GROUP 139 B-C	

จากการทดลอง โดยใช้แถบสีวัดความเขียวสดของหญ้าก่อนเข้าตู้คอนเทนเนอร์ เพื่อจำลองสถานการณ์ ส่งออกโดยใช้เวลาทดลอง 5 วัน 5 คืน. ไม่ใช้ได้รับแสงสว่างและควบคุมอุณหภูมิภายในก่อนปิดตู้ให้แถบสีวัดที่ GREN GROUP No.13B ซึ่งหมายถึง ความเขียวสดที่ได้มาตรฐานของหญ้าปูสนามที่มีคุณภาพ สมบูรณ์แข็งแรงมีสีสดในตามเกณฑ์โดยทั่วไป หลังจากเข้าไปทดสอบพบว่า มีการเปลี่ยนแปลงแต่ละส่วนแตกต่างกันบ้าง คือส่วนใหญ่ความเขียวสดจะลดลงเป็นสีเหลืองแก่ อ่อน เข้มตามความทน ต่อการสูญเสียต่าง ๆ ซึ่งอยู่ในระดับ YELLOW-GREEN GROUP No.144-146-152 B-C และ D ตามลำดับ ขึ้นอยู่กับบริเวณนั้น ๆ ถูกกดทับมากน้อยเพียงใด การระบายอากาศมีส่วนช่วยให้ความเขียวสดของสีหญ้า ลดมากน้อยอีกด้วย แต่หญ้าปูสนามเมื่อนำมาถูกอากาศและแสงแดดภายนอกก็จะฟื้นตัวได้ในเวลาต่อมา ถ้าหญ้าปูสนามนั้น มีความแข็งแรงสมบูรณ์มากก็จะฟื้นตัวได้เร็ว หากมีความสมบูรณ์ไม่มากก็อาจฟื้นตัวได้ช้ากว่าปกติหรือตายได้