



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการย่อยที่ 2 การพัฒนาระบบโลจิสติกส์ด้านการขนส่งเพื่อการส่งออกมะม่วงและมังคุด

โดย

ดร.ศักรธร บุญทวีวัฒน์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สิริรงค์ กลั่นคำสอน

ดร.ปุณณมี สัจจกมล

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา

สนับสนุนโดยสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

(ความเห็นในรายงานนี้เป็นของผู้วิจัย สกว. ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ระบบโลจิสติกส์ที่มีประสิทธิภาพมีความสำคัญต่อผลไม่เพื่อการส่งออก เนื่องจากการส่งออกต้องใช้เวลาในการขนส่ง การเคลื่อนผลไม้จากแหล่งผู้ผลิต หรือผู้จัดเก็บไปยังลูกค้าในระดับต่างๆ อย่างไรก็ตามผลไม้เป็นสินค้าที่เน่าเสียง่ายและมีระยะเวลาในการเก็บรักษาจำกัด การบริหารจัดการกิจกรรมโลจิสติกส์ในทุกๆ ฝ่าย เริ่มตั้งแต่เกษตรกรขนส่งผลผลิตมาขายให้กับผู้รวบรวม ผู้รวบรวมจะรับซื้อผลผลิตจากเกษตรกรหลายราย เมื่อผู้รวบรวมรับผลผลิตมาแล้วจะทำการคัดคุณภาพ คัดเกรด ตรวจสอบบรรจุ ขนส่งไปท่าเรือภายในประเทศ และขั้นตอนสุดท้ายเป็นการขนส่งทางเรือจากท่าส่งออกไปยังท่าเรือในประเทศปลายทาง ซึ่งเวลาที่ใช้ในกระบวนการทั้งหมดนั้นจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการกำหนดคุณภาพและมูลค่าของผลไม้ที่ส่งมอบ ณ ประเทศปลายทาง ผู้ส่งออกต้องสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าด้วยการรักษาคุณภาพของผลไม้ซึ่งจะขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของระบบโลจิสติกส์ ดังนั้น การวางแผนการขนส่งมีความสำคัญอย่างมากต่อระบบโลจิสติกส์ จากการวิเคราะห์ต้นทุนพบว่า ต้นทุนค่าขนส่งมีค่าประมาณ 49% ของต้นทุนโลจิสติกส์ประจำปี 2552 (Logistics Digest, 2011) ดังนั้นถ้ามีความผิดพลาดจากการวางแผนการขนส่ง จะเกิดผลกระทบต่อขึ้นกับระบบโลจิสติกส์ในหลายหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น พิธีการส่งออก ซึ่งจะมีผลต่อต้นทุนการส่งออก และที่สำคัญเมื่อถึงฤดูกาลส่งออกผลไม้ ต้นทุนการขนส่งจะสูงขึ้นมากกว่าปกติเนื่องจากเกิดความต้องการใช้บริการรถหauled และตู้คอนเทนเนอร์เพื่อใช้ในการบรรจุเป็นจำนวนมาก

ในปัจจุบัน ผู้ส่งออกผลไม้ส่วนใหญ่ใช้การขนส่งทางถนน และไม่มีทางเลือกมากสำหรับรูปแบบการขนส่งแบบอื่น ก่อให้เกิดปัญหาการขนส่งทางถนนที่มีปริมาณมาก ณ ปัจจุบัน โดยจากสถิติพบว่าการขนส่งสินค้าภายในประเทศไทยตามหน่วยน้ำหนัก (ตัน) จะเป็นการขนส่งทางถนนถึง 85.27% การขนส่งทางราง 2.19% การขนส่งทางลำนํ้า 12.54% และการขนส่งทางชายฝั่งเพียง 0.11% ในปี 2550 (บุญทรัพย์, 2554) ในด้านสิ่งแวดล้อมนั้น การปล่อยมลพิษก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของภาคธุรกิจการขนส่งมีปริมาณมากถึง 50 ล้านตันต่อปี และมีสัดส่วนการใช้พลังงานเป็น 36.6% ของประเทศซึ่งมากเป็นอันดับสองรองจากภาคอุตสาหกรรม จากสถิติการใช้พลังงานในภาคการขนส่งนั้นแบ่งเป็น การขนส่งทางถนนมีสัดส่วนมากถึง 76.1% การขนส่งทางรถไฟ 0.4% การขนส่งทางนํ้า 5% และการขนส่งทางอากาศ 14.8% (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2552) นอกจากนี้ปัญหาเรื่องตู้คอนเทนเนอร์ที่ให้บริการมีจำนวนจำกัดในช่วงฤดูกาลส่งออก ทำให้เกิดการแย่งตู้คอนเทนเนอร์ระหว่างผู้ส่งออก เนื่องจากผลไม้เป็นสินค้าเน่าเสียและมีอายุการเก็บรักษาจำกัด เมื่อผู้ส่งออกไม่มีตู้สำหรับการบรรจุ ผู้ส่งออกบางรายจำเป็นต้องวางผลไม้ที่บรรจุเสร็จแล้วที่ลานในโรงบรรจุ ซึ่งมีผลทำให้คุณภาพของผลไม้ และความพึงพอใจของลูกค้าลดลง จากแรงกดดันด้วยปัจจัยหลากหลายด้านดังกล่าว ทำให้การวางแผนระบบโลจิสติกส์ที่มีประสิทธิภาพในภาคการขนส่งของผลไม้เพื่อการส่งออกมีความจำเป็นอย่างมาก

โครงการวิจัยนี้ได้กำหนดกรณีศึกษา คือ การส่งออกผลไม้ที่มีศักยภาพในการส่งออกไปยังต่างประเทศ ได้แก่ มะม่วงและมังคุดซึ่งมีมูลค่าการส่งออกอยู่ใน 5 อันดับแรกของผลไม้ไทยไปยัง ณ ประเทศปลายทาง (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2555) โดยศึกษากิจกรรมที่เกิดขึ้นภายในระบบโลจิสติกส์ ความสัมพันธ์ของฝ่ายกิจกรรมโลจิสติกส์ และการใช้แนวคิดของการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ (Multimodal Transport) เพื่อวิเคราะห์เส้นทางที่เป็นไปได้ทั้งหมดในกรณีศึกษาทั่วประเทศจากผู้รวบรวมผลไม้หรือผู้ส่งออกจนถึง

จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ นอกจากนี้ทางที่ผู้วิจัยได้นำเสนอเส้นทางและรูปแบบการขนส่งหลากหลายรูปแบบเพื่อทดแทนการขนส่งทางถนนหรือบางส่วนได้แก่ ทางเรือ เพื่อลดปัญหาการแอ่งใช้บริการรถหัวลาก ลดต้นทุนรวม เวลา และการใช้พลังงานในการขนส่งเพื่อลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ขึ้นสู่ชั้นบรรยากาศโดยการพัฒนาแบบจำลองหลากหลายวัตถุประสงค์เพื่อการแก้ปัญหาเส้นทางขนส่งที่เหมาะสมที่สุดในประเทศซึ่งจะมีปัจจัยความจุของรถบรรทุกสำหรับการขนส่งทางถนนและขนาดของเรือสำหรับการขนส่งทางเรือในการให้บริการเป็นข้อจำกัด เพื่อวิเคราะห์ถึงทางเลือกใหม่ในการขนส่งภายในประเทศให้เพิ่มขึ้นตลอดจนการวางแผนเส้นทางต่อเนื่องทางเรือที่เหมาะสม ภายใต้การใช้จำนวนและขนาดของเรือให้เกิดประโยชน์สูงสุด ในการขนส่งมะม่วงและมังคุดจากผู้รวบรวมหรือผู้ส่งออกจากไทยไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศ เพื่อให้ต้นทุน เวลา และการใช้พลังงานรวมในการขนส่งมะม่วง และมังคุดลดลงให้ต่ำที่สุด โดยเฉพาะในฤดูกาลส่งออก ขณะเดียวกันโครงการวิจัยนี้ได้กำหนดการศึกษารวบรวมสำหรับการนำเข้าตู้เปล่าเข้ามาใช้ภายในประเทศเพื่อไม่ให้เกิดการขาดแคลน ซึ่งเป็นการจัดสรรตู้คอนเทนเนอร์เพื่อลดปัญหาความล่าช้าในการรอคอยตู้คอนเทนเนอร์เปล่าสำหรับการบรรจุมะม่วงและมังคุด

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

วัตถุประสงค์ทั่วไป

พัฒนาระบบโลจิสติกส์ด้านการขนส่งเพื่อการส่งออกมะม่วงและมังคุดจากผู้รวบรวมผลไม้ในไทยไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศเพื่อให้ต้นทุน เวลา และการใช้พลังงานในการขนส่งให้ต่ำที่สุด

วัตถุประสงค์จำเพาะ

1. ศึกษากระบวนการโลจิสติกส์การส่งออกมะม่วงและมังคุดจากไทยไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศ
 - 1.1 ศึกษาเส้นทางและรูปแบบการไหลของมะม่วงและมังคุดในปัจจุบันจากสวนผลไม้ในไทยไปสู่ประเทศปลายทาง ตลอดจนค่าใช้จ่าย และเวลารวมของกิจกรรมโลจิสติกส์ตลอดห่วงโซ่อุปทาน
 - 1.2 ศึกษาการไหลของข้อมูลสารสนเทศในการส่งออกมะม่วง และมังคุดไปยังประเทศปลายทาง และลักษณะการเรียกใช้ตู้คอนเทนเนอร์ และการนำเข้าตู้เปล่าเข้ามาใช้ภายในประเทศของบริษัทเรือ
2. ศึกษาเส้นทางการขนส่งมะม่วงและมังคุดที่เป็นทางเลือกใหม่สำหรับการขนส่งหลายรูปแบบ (Multimodal Transport) ของมะม่วงและมังคุดจากผู้รวบรวมไปยังท่าส่งออก เพื่อให้ต้นทุน เวลา และการใช้พลังงานในการขนส่งให้ต่ำที่สุด

3. พัฒนาแบบจำลองหลากหลายวัตถุประสงค์ (Multi-Objective Optimization Model) เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาชุดเส้นทางการขนส่งภายในประเทศและระหว่างประเทศแบบบูรณาการที่เหมาะสมที่สุดที่ทำให้ต้นทุน เวลา และการใช้พลังงานในการขนส่งต่ำที่สุด
4. เปรียบเทียบชุดเส้นทางปัจจุบันและชุดเส้นทางใหม่ของมะม่วงและมังคุด
5. ศึกษาการจัดสรรตู้คอนเทนเนอร์สำหรับบรรจุมะม่วงและมังคุดเพื่อการส่งออก โดยเป็นการวางแผนการพยากรณ์สำหรับการนำเข้าตู้เปล่าเข้ามาใช้อย่างเพียงพอภายในประเทศ

1.3 ประโยชน์ที่จะได้รับจากโครงการวิจัย

1. เป็นการกระตุ้นนโยบายของภาครัฐบาลให้มาช่วยส่งเสริมการขนส่งหลายรูปแบบ (Multi-Modal Transport) แก่ผู้ประกอบการขนส่งและโลจิสติกส์ ให้มีสัดส่วนการขนส่งแบบหลายรูปแบบให้มากขึ้น อันจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อประเทศชาติในแง่ของเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม
2. ผู้รวบรวม หรือผู้ส่งออกผลไม้ไม่สามารถเลือกใช้เส้นทางการขนส่งที่บรรลุหลายวัตถุประสงค์ในเวลาเดียวกันได้แก่ เส้นทางที่ทำให้ต้นทุนรวม เวลา และการใช้พลังงานในการขนส่งต่ำที่สุด
3. บริษัทสายเรือสามารถประมาณความต้องการใช้ตู้คอนเทนเนอร์ เพื่อประเมินปริมาณการนำเข้าตู้เปล่าเข้ามาใช้ภายในประเทศ ลดปัญหาการแย่งใช้ตู้สินค้าและตู้สินค้าขาดแคลน ทำให้สามารถส่งสินค้าได้ทันเวลาที่ลูกค้ากำหนดและลดโอกาสที่ผลไม้เน่าเสียลง
4. บริษัทสายเรือสามารถเตรียมพื้นที่ระวางบนเรือเพื่อรองรับตู้สินค้าล่วงหน้า เพื่อรองรับกับปริมาณสินค้าส่งออกล่วงหน้า และผู้รวบรวมผลไม้สามารถวางแผนการจัดซื้อสินค้าจากเกษตรกรล่วงหน้าและวางแผนการขนส่งล่วงหน้าได้

1.4 ขอบเขตของโครงการวิจัย

โครงการวิจัยนี้เป็นการศึกษาเป็นการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ด้านการขนส่งเพื่อการส่งออกมะม่วงและมังคุด โดยการวิเคราะห์หาชุดเส้นทางการขนส่งที่เหมาะสมที่สุดแบบบูรณาการซึ่งเป็นการขนส่งภายในประเทศและระหว่างประเทศจากผู้รวบรวมหรือผู้ส่งออกไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศ โดยใช้แนวคิดจากการขนส่งหลากหลายรูปแบบ โดยมีเป้าหมายเพื่อให้ต้นทุน เวลา และการใช้พลังงานในการขนส่งให้น้อยที่สุด ข้อดีของแนวคิดนี้คือเพื่อลดปัญหาการแย่งใช้ทรัพยากรของผู้ส่งออกในกรณีการขนส่งทางถนนโดยเฉพาะอย่างยิ่งในฤดูกาลส่งออกซึ่งมักจะเกิดการขาดแคลนตู้คอนเทนเนอร์เพื่อใช้ในการบรรจุผลไม้

นอกจากนี้ยังเป็นการลดมลภาวะทางอากาศที่เกิดจากการขนส่งทางถนน ขอบเขตของการศึกษาการส่งออกมะม่วงและมังคุดมีดังนี้

ในการศึกษาโครงการวิจัยนี้จะศึกษามะม่วงและมังคุดผลสดได้แก่

- 1) มะม่วงผลสด จะทำการศึกษาการส่งออกจากผู้รวบรวมและผู้ส่งออกในไทยไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศ ได้แก่ ญี่ปุ่น เวียดนาม มาเลเซีย เกาหลีใต้และจีน ซึ่งเป็นตลาดหลักส่งออกของมะม่วงผลสดของไทย
- 2) มังคุดผลสด จะทำการศึกษาการส่งออกจากผู้รวบรวมและผู้ส่งออกในไทยไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศ ได้แก่ ฮองกง เวียดนาม เกาหลีใต้ จีนและญี่ปุ่น ซึ่งเป็นตลาดหลักส่งออกของมังคุดผลสด

นอกจากนี้การศึกษาการวางแผนสำหรับการนำเข้าตู้เปล่าเข้ามาใช้ภายในประเทศ โดยเป็นการจัดสรรตู้คอนเทนเนอร์สำหรับบรรจุมะม่วงและมังคุดเพื่อการส่งออกจะถูกดำเนินการ เพื่อลดปัญหาการแย่งใช้ตู้คอนเทนเนอร์ระหว่างผู้ส่งออก ลดปัญหาการเน่าเสีย และคุณภาพของมะม่วงและมังคุดเมื่อไปถึงประเทศปลายทาง เนื่องจากเสียเวลาในการรอคอยการบรรจุตู้คอนเทนเนอร์

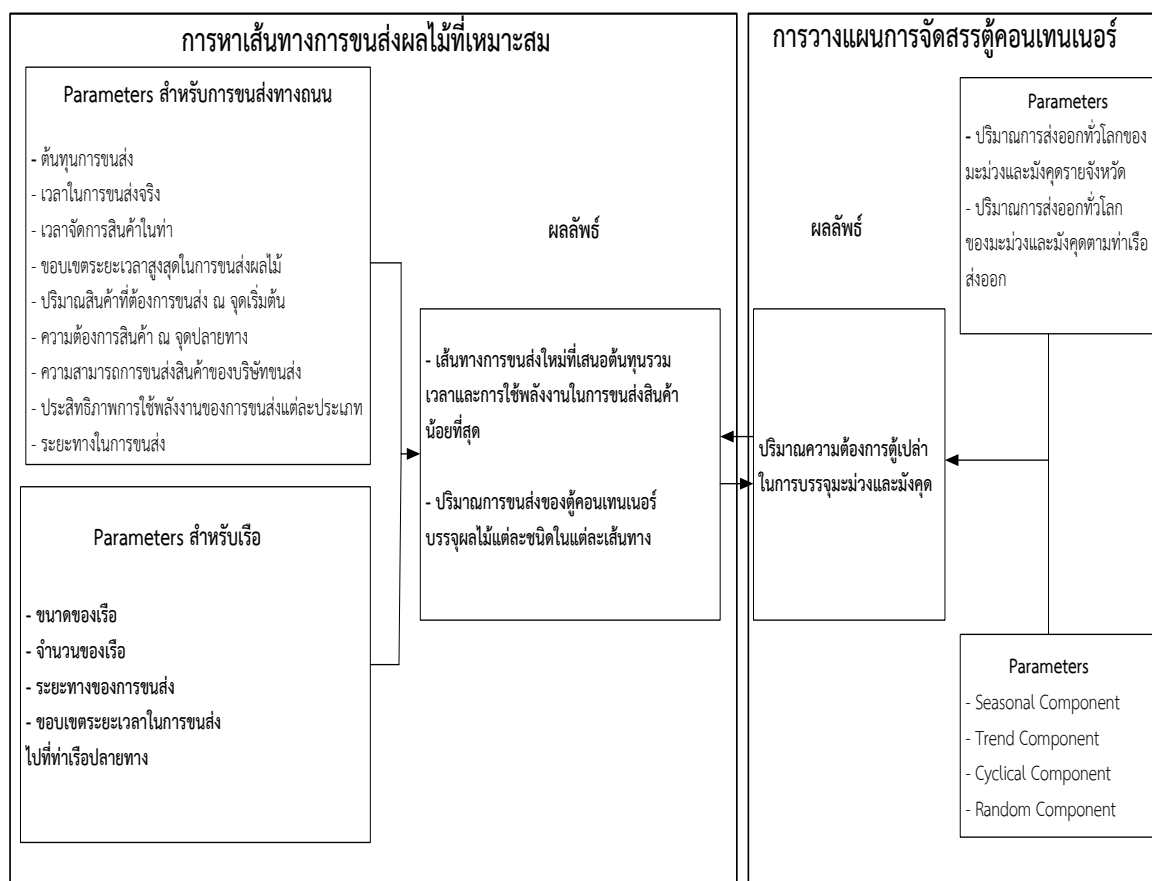
1.5 ทฤษฎี สมมติฐาน และกรอบแนวคิดของการวิจัย

โครงการวิจัยนี้เป็นการศึกษาเป็นการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ด้านการขนส่งเพื่อการส่งออกมะม่วงและมังคุด โดยจะแบ่งเป็นการวิเคราะห์ 2 ส่วนหลัก โดยแบ่งเป็น

ส่วนที่ 1 การวิเคราะห์หาเส้นทางและการจัดสรรปริมาณการขนส่งหรือจำนวนตู้ที่เหมาะสมของมะม่วงและมังคุดจากผู้รวบรวมหรือผู้ส่งออกไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศ การวิเคราะห์ทำโดยนำเส้นทางทั้งหมดที่เป็นไปได้มาพิจารณาร่วมกันทั้งชุดเส้นทางเดิมและใหม่แบบบูรณาการตั้งแต่ผู้รวบรวมหรือผู้ส่งออกผลไม้ไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศ เพื่อให้ต้นทุน เวลา และการใช้พลังงานรวมในการขนส่งให้ต่ำที่สุด ภายใต้ข้อจำกัดการขนส่งของยานพาหนะซึ่งได้แก่ขนาดของรถบรรทุกและเรือในแต่ละเส้นทาง การพัฒนาตัวแบบ (Model) การขนส่งต่อเนื่องหลากหลายรูปแบบโดยแบบจำลองการแก้ปัญหาหลากหลายวัตถุประสงค์ (Multi-objective optimization model) ซึ่งสมการเชิงคณิตศาสตร์จะถูกพัฒนาขึ้นเพื่อตัดสินใจเส้นทางที่เหมาะสมที่สุด โดยตัวแปรในการตัดสินใจของแบบจำลองฯ คือปริมาณตู้ของผลไม้ที่ถูกเคลื่อนย้ายไปในแต่ละเส้นทาง

ส่วนที่ 2 การจัดสรรจำนวนตู้คอนเทนเนอร์เปล่าแช่เย็นหรือแช่แข็ง (Refrigerator Container) ขนาด 40 ฟุต และอยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ สามารถรักษาอุณหภูมิภายในตู้ให้คงที่ตลอดการขนส่งได้ เพื่อบรรจุมะม่วง และ

มังคุดส่งออกจะถูวางแผนเพื่อลดระยะเวลาการรอคอยตู้คอนเทนเนอร์เปล่าในการบรรจุผลไม้ทั้ง 2 โดยใช้เทคนิคการพยากรณ์คือ Seasonal Decomposition และ Winter's Method โดยการเลือกใช้เทคนิคการพยากรณ์ที่ให้ค่ากลางของเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAPE) ต่ำที่สุด เพื่อสร้างความแม่นยำในการนำเข้าตู้เปล่ามาใช้ในการบรรจุมะม่วงและมังคุดภายในประเทศ โดยข้อมูลปริมาณการส่งออกในอดีตของมะม่วงและมังคุดด้วยตู้คอนเทนเนอร์แช่เย็นในการส่งออกไปทั่วโลกจะถูกนำมาใช้เป็นฐานข้อมูลในการพยากรณ์



รูปที่ 1.1 กรอบแนวคิดงานวิจัยการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ด้านการขนส่งเพื่อการส่งออกมะม่วงและมังคุด

บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะเป็นการทบทวนวรรณกรรมในอดีตที่เกี่ยวข้องกับการเลือกเส้นทางการขนส่งที่เหมาะสมภายใต้ข้อจำกัดด้านการขนส่งของแต่ละเส้นทาง ซึ่งเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นในหลายธุรกิจ โดยเนื้อหาในบทนี้จะทำการแบ่งออกเป็น 2 ส่วนโดยส่วนที่ 1 นั้นจะเป็นเนื้อหาของการทบทวนการพัฒนาแบบจำลองการเลือกเส้นทางการขนส่งซึ่งจะรวมถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเลือกเส้นทางทางถนนและทางเรือ ซึ่งในส่วนนี้เป็นส่วนที่มีความสำคัญอย่างมากเนื่องจากเนื้อหาหลักของโครงการวิจัยนี้คือการพัฒนาแบบจำลองหลากหลายวัตถุประสงค์ (Multi-Objective Optimization Model) เพื่อหาเส้นทางการขนส่งที่เหมาะสมที่สุดที่ทำให้ต้นทุน เวลาและการใช้พลังงานต่ำที่สุดจากผู้รวบรวมผลไม่ไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศ ในขณะที่ส่วนที่ 2 จะเป็นการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการจัดสรรตู้คอนเทนเนอร์เปล่าโดยใช้การพยากรณ์ปริมาณการส่งออกของมะม่วงและมังคุด

2.1 ทฤษฎีแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับระบบโลจิสติกส์

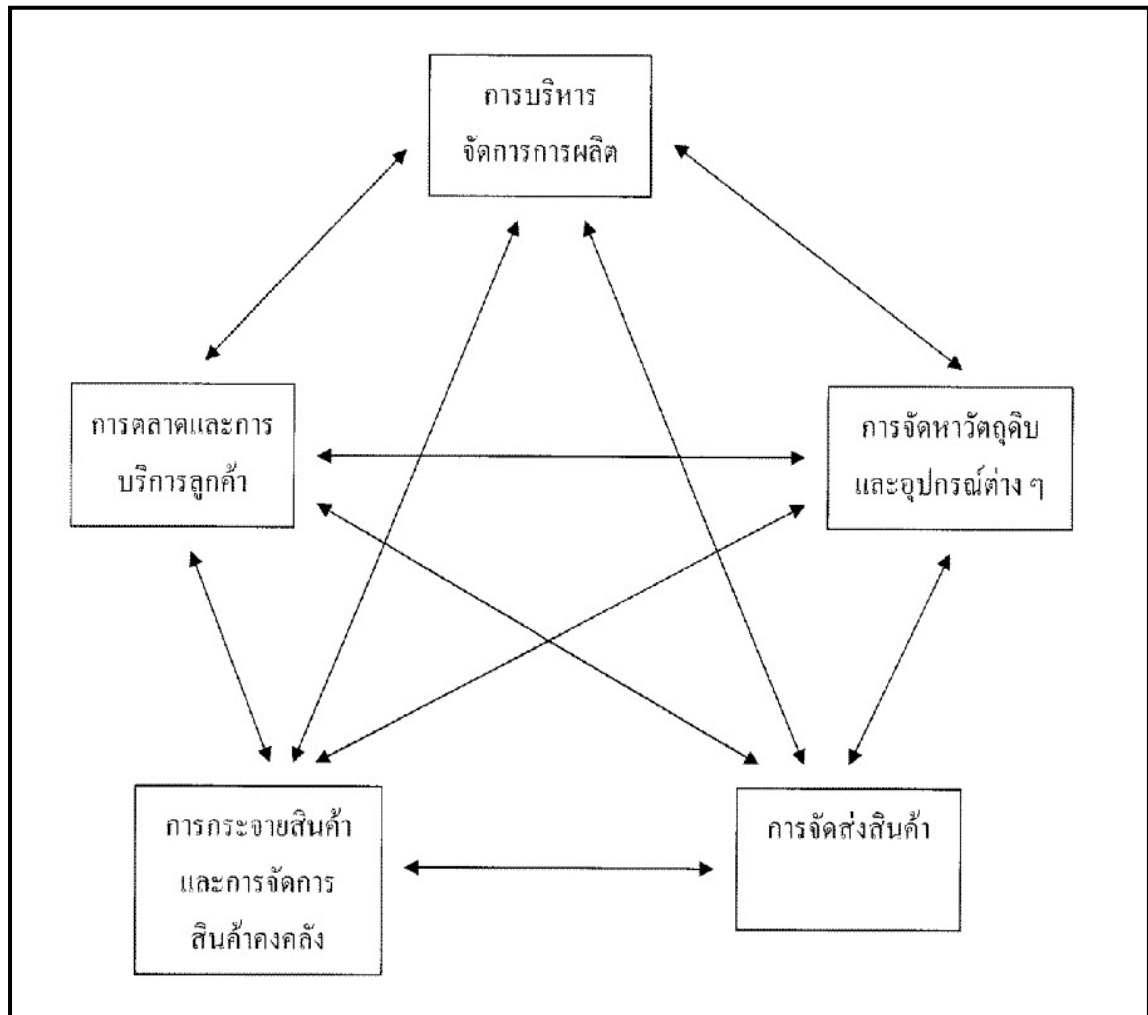
กิจกรรมทางโลจิสติกส์นั้นเป็นส่วนประกอบหนึ่งที่มีความสำคัญต่อระบบโซ่อุปทาน (Supply Chain System) ที่ต้องอาศัยการประสานการทำงานของกิจกรรมให้มีความสอดคล้องกัน เพื่อให้ระบบการทำงานรวมนั้นมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล Lambert et al (1998) ได้จัดหมวดหมู่กิจกรรมหลักที่เกี่ยวข้องกับการจัดการโลจิสติกส์ที่ก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายไว้ 6 หมวดได้แก่

1. การขนส่ง (Transportation)
2. การจัดการคลังสินค้า (Warehousing)
3. การถือครองสินค้าคงคลัง (Inventory carrying)
4. การจัดซื้อจัดจ้างและการขนถ่ายลำเลียง (Procurement and material handling)
5. การจัดการใบสั่งซื้อและสารสนเทศ (Order and information processing)
6. การบริการลูกค้า (Customer service)

การลดค่าใช้จ่ายด้านโลจิสติกส์ควรลดค่าใช้จ่ายโดยรวมทั้งหมด (Total costs) เพราะการลดค่าใช้จ่ายเพียงหมวดใดหมวดหนึ่งอาจทำให้ค่าใช้จ่ายในหมวดอื่นๆ สูงขึ้น สำหรับกิจกรรมสนับสนุน (Support activities) คือกิจกรรมที่อาจจะมีหรือไม่มีก็ได้ขึ้นอยู่กับสถานการณ์และประเภทของธุรกิจ โดยกิจกรรมสนับสนุนในระบบโลจิสติกส์จะประกอบด้วย

1. การบรรจุหีบห่อ (Packaging)
2. การจัดการด้านคลังสินค้า (Warehousing and storage)
3. การจัดการอุปกรณ์เครื่องมือต่างๆ (Material handling)
4. การจัดหาอะไหล่และบริการ (Parts and service support)
5. การสื่อสารด้านโลจิสติกส์ (Logistics communication)
6. การเลือกทำเลที่ตั้งของโรงงานและคลังสินค้า (Plant and warehouse site selection)
7. โลจิสติกส์แบบย้อนกลับ (Reverse logistics)

รุจิร พนมยงค์ (2550) ได้อธิบายความสัมพันธ์องค์ความรู้ทางด้านโลจิสติกส์ในรูปแบบของ Diagram ดังแสดงในรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ความรู้ทางด้านโลจิสติกส์

ที่มา : รุจิร พนมยงค์ (2550)

ระบบการบริหารจัดการห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain Management) หมายถึงการเชื่อมต่อของหน่วยหรือองค์ประกอบต่างๆในกิจกรรมโลจิสติกส์เข้าไว้ด้วยกัน ส่วนที่สำคัญในระบบการบริหารจัดการห่วงโซ่อุปทานจะประกอบด้วย 4 ส่วนดังนี้ (ดัดแปลงจาก ไอที แอล เทรต มีเดีย, 2009)

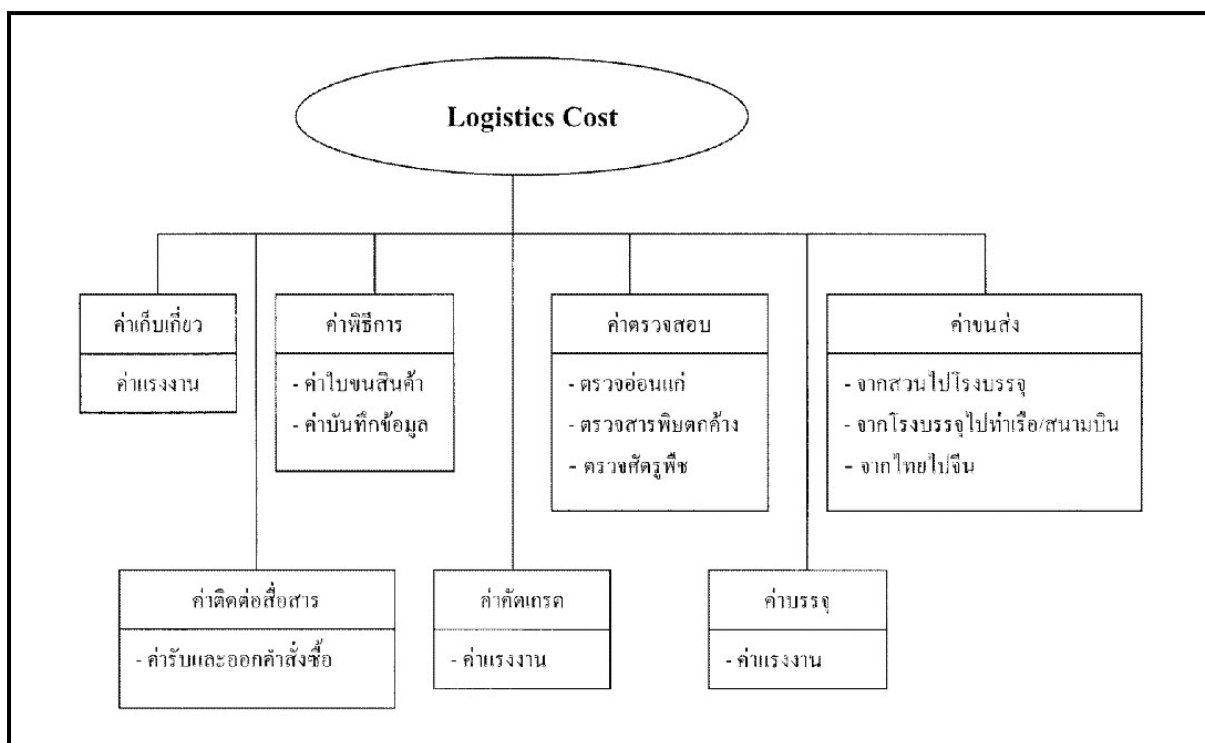
1. ผู้ส่งมอบ (Suppliers)
2. โรงงานผู้ผลิต (Manufactures)
3. ศูนย์กระจายสินค้า (Distribution Centers)
4. ร้านค้าย่อยและลูกค้าหรือผู้บริโภค (Retailers or Customers)

ซึ่งองค์ประกอบต่างๆ ในระบบการบริหารของห่วงโซ่อุปทานนั้นถ้ากรณีศึกษาในโครงการวิจัยนี้ซึ่งจะเน้นการจัดการผลไม้เพื่อการส่งออก เกษตรกรจะเทียบเท่ากับผู้ส่งมอบ ขณะที่ผู้รวบรวมผลไม้มจะทำหน้าที่เป็นทั้งโรงงานผู้ผลิตและศูนย์กระจายสินค้า เนื่องจากต้องมีหลายขั้นตอนในการเพิ่มมูลค่าให้กับผลไม้ก่อนที่จะส่งออก โดยมีผู้บริโภคเป็นลูกค้าจากต่างประเทศ

ธเนศ สิริสุวรรณกิจ (2549) ได้แบ่งประเภทต้นทุนโลจิสติกส์โดยใช้หลักการแบ่งต้นทุนตามฐานกิจกรรม (Activity-Based Costing) เพื่อที่จะประเมินต้นทุนในการประกอบกิจกรรมในกระบวนการโลจิสติกส์ โดยแบ่งต้นทุนออกเป็น 7 กลุ่มดังนี้

1. ค่าเก็บเกี่ยว (Harvest Cost)
2. ค่าติดต่อสื่อสาร (Communication Cost)
3. ค่าพิธีการศุลกากร (Customs Charge)
4. ค่าคัดเกรด (Sorting Cost)
5. ค่าตรวจสอบ (Quality assurance Cost)
6. ค่าบรรจุ (Packing Cost)
7. ค่าขนส่ง (Transportation Cost)

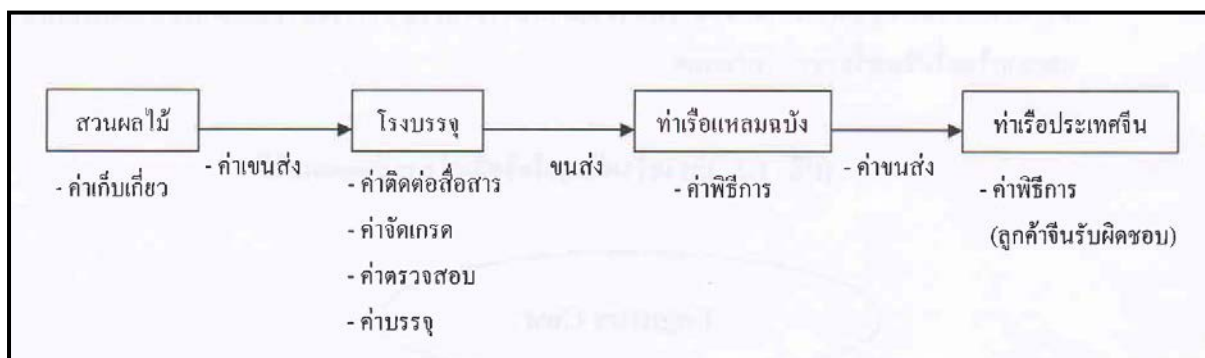
โครงสร้างของต้นทุนโลจิสติกส์สามารถแสดงดังรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 โครงสร้างต้นทุนโลจิสติกส์การส่งออกผลไม้

ที่มา : ธเนศ สิริสุวรรณกิจ (2549)

โครงสร้างต้นทุนในระบบโลจิสติกส์ได้มีการประยุกต์ใช้ในการส่งออกผลไม้จากไทยไปจีนโดยใช้การขนส่งทางเรือได้มีการศึกษาโดย ธเนศ สิริสุวรรณกิจ (2549) โดยแสดงดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 โครงสร้างต้นทุนในระบบโลจิสติกส์การส่งออกผลไม้จากไทยไปจีนโดยการขนส่งทางเรือ

ที่มา : ธเนศ สิริสุวรรณกิจ (2549)

โดยต้นทุนโลจิสติกส์จะแบ่งออกได้เป็น 2 แบบคือในฤดูกาลและนอกฤดูกาล โดยต้นทุนรวมของระบบโลจิสติกส์สามารถหาได้จาก

ผลรวมต้นทุนระบบโลจิสติกส์ = ค่าเก็บเกี่ยว + ค่าการติดต่อสื่อสาร + ค่าพิธีการศุลกากร + ค่าคัดเกรด + ค่าตรวจสอบ + ค่าบรรจุ + ค่าขนส่ง

2.2 แบบจำลองการเลือกเส้นทางการขนส่ง

ในยุคแรกเริ่มนั้น Hitchcock (1941) ได้เริ่มการประยุกต์ใช้การโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) ในการแก้ไขปัญหาการขนส่งโดยการจัดเส้นทางการขนส่งสินค้าชนิดเดียวกันจากจุดต้นทางและจุดปลายทางของสินค้ามากกว่าหนึ่งแห่ง ให้มีต้นทุนค่าขนส่งต่ำที่สุด ในงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่อมา Gwo-Hshiung Tzeng และคณะ (1995) ศึกษาการขนส่งถ่านหิน เพื่อการจัดตารางการขนส่งที่ทำให้ต้นทุนต่ำสุดและตรงต่อเวลาที่กำหนด โดยการสร้างสมการคณิตศาสตร์โดยมีเป้าหมายให้ต้นทุนรวมต่ำที่สุด โดยประกอบด้วย 2 ตัวแปร (Variables) คือ ต้นทุนค่าขนส่งและปริมาณการขนส่งในขณะที่ข้อจำกัด (Constraints) คือ ปริมาณของถ่านหินที่รองรับและเป็นที่ต้องการ (Coal supply and demand) ขนาดของเรือ และ Non-Negative และ Balanced Condition เพื่อใช้ในการจัดตารางเพื่อการจัดส่งถ่านหิน

Sinh (1997) เสนอแบบจำลองการโปรแกรมจำนวนเต็มแบบผสม (Mixed Integer Programming) สำหรับการวางแผนและจัดตารางการนำเข้าถ่านหินจากผู้จัดหาวัตถุดิบหลายแห่งเพื่อโรงงานผลิตของบริษัทมากกว่าหนึ่งแห่งเพื่อให้ต้นทุนเชิงโลจิสติกส์มีค่าน้อยที่สุดประกอบด้วย ต้นทุนค่าขนส่ง ต้นทุนวัสดุคงคลัง และต้นทุนการจัดเก็บสินค้า ภายใต้เงื่อนไขข้อจำกัดของ company procurement policy, power plant demand, harbor unloading capacity, inventory balance equations, blending requirement และ safety stock

James H. Bookbinder และคณะ (1998) ศึกษาเส้นทางและรูปแบบการขนส่งระหว่างประเทศแคนาดาและเม็กซิโก โดยการวิเคราะห์หาเส้นทางที่เป็นไปได้ทั้งหมด และคำนวณต้นทุนค่าขนส่ง และเวลาการเดินทางในแต่ละเส้นทางไว้เป็นฐานข้อมูล ทำการแจกแจงเส้นทางและรูปแบบการขนส่งเพื่อเป็นทางเลือกในการตัดสินใจในการวางแผนการขนส่งให้มีต้นทุนต่ำที่สุด ภายใต้ขอบเขตของเวลาที่กำหนด

Stepnen C.H. Leung และคณะ (2002) ศึกษาการวางแผนการขนส่งสินค้าจากฮ่องกงไปจีนเพื่อให้ต้นทุนรวมการขนส่งต่ำสุด โดยการสร้างแบบจำลองการโปรแกรมจำนวนเต็มแบบผสม (Mixed Integer Programming) กำหนดเครือข่ายการขนส่งเพื่อลดต้นทุนการขนส่งให้ต่ำที่สุด (Transportation, Hire, Inventory และ Allowance costs) สมการทางคณิตศาสตร์ถูกแก้ปัญหาโดยโปรแกรม LINDO เพื่อหารูปแบบการจัดการการขนส่งในแต่ละกลยุทธ์ที่กำหนดขึ้นเพื่อให้ต้นทุนการขนส่งต่ำที่สุดในแต่ละกรณีการเปลี่ยนแปลงสถานการณ์ของการเพิ่มขึ้นของจำนวนรถบรรทุก Hiring และ Inventory Cost

Klavdij Logozar และคณะ (2006) ศึกษาวิธีการลดต้นทุนและหาเส้นทางที่เหมาะสมสำหรับการขนส่งในกรณีการนำ Aluminium ไปรีไซเคิลในโรงงาน เป็นการศึกษาแบบโลจิสติกส์และกระบวนการผลิตโดยการสร้างสมการทางคณิตศาสตร์โดยมีเป้าหมายให้ต้นทุนการขนส่งรวมต่ำที่สุด โดยมีกำหนดตัวแปรได้แก่

Fixed Transport Costs, Variable Transport Costs, Distance, Transported Quantity, Energy Used for Transport and Other Operating Costs เพื่อหาเส้นทางและปริมาณที่ทำให้ต้นทุนการขนส่งต่ำที่สุด

จากวรรณกรรมที่ผ่านมามีการใช้แบบจำลอง Linear Programming สำหรับการแก้ปัญหาวัตถุประสงค์เดียว สำหรับแบบจำลอง Multi-Objective Optimization ใช้ในการแก้ปัญหาหลายวัตถุประสงค์ที่มีลักษณะต้องการหาค่าที่ดีที่สุดหลายค่าในเวลาเดียวกัน (Synchronous approach for optimal values) ซึ่งลักษณะของแบบจำลองสามารถเป็นในลักษณะของทั้ง Linear Programming, Mixed integer linear programming, Quadratic Programming หรือ non linear programming (Winston, 1995 & Lindo 1999) โดยที่ Miettinen and Makela, (1999); Miettinen and Makela, (2000) และ Miettinen and Makela (2006) ได้พัฒนาโปรแกรม WWW-NIMBUS บนอินเทอร์เน็ต เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาหลายวัตถุประสงค์ในลักษณะ multi-objective optimization ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Hanaoka และคณะ (2011) ได้พัฒนาแบบจำลอง multi-objective optimization problem จากงานของ IEE (1993), Green and Fan (1994) และ Schipper et al (1997) เพื่อหาค่าสัดส่วนของรูปแบบการขนส่งที่สามารถลดการใช้พลังงาน ลดเวลาและลดต้นทุนการขนส่งให้มากที่สุด โดยการเปรียบเทียบ 3 เส้นทางในรูปแบบการขนส่งที่แตกต่างกัน ได้แก่ การขนส่งร่วมกันของรถบรรทุก-รถไฟ การขนส่งโดยรถบรรทุกเท่านั้น และการขนส่งร่วมกันของรถบรรทุกและเรือ โดยรูปแบบทั้ง 3 มีจุดต้นทางและจุดหมายปลายทางเดียวกันจากกรุงเทพฯไปหาดใหญ่ จ.สงขลา

งานวิจัยสำหรับการจัดเส้นทางขนส่งทางเรื่อนั้นเพื่อให้มีต้นทุนการขนส่งต่ำที่สุด ภายใต้ข้อจำกัดของเวลาการเดินทาง ขนาดและจำนวนของเรือ โดยหลักการแล้ว การขนส่งทางเรื่อนั้นมีความแตกต่างจากการขนส่งในรูปแบบอื่นๆ เช่นเมื่อเปรียบเทียบกับขนส่งด้วยรถบรรทุกนั้น Christiansen et al. (2004) ได้อธิบายว่า

1. การขนส่งทางเรื่อนั้นต้องมีการจ่ายค่าธรรมเนียมท่าเรือ
2. ความลึกของน้ำของท่าเรือต้องเพียงพอในการบริการเรือที่เข้ามาจอดเทียบท่า
3. การขนส่งทางเรื่อนั้นส่วนใหญ่เป็นการขนส่งระหว่างประเทศ
4. จุดหมายปลายทางของเรือสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตลอดขณะอยู่บนท้องทะเล เนื่องจากความไม่แน่นอนของสภาพแวดล้อม
5. ระยะเวลาในการเดินเรื่อนั้นยาวนานหลายสัปดาห์ ซึ่งมีความแตกต่างจากรถบรรทุก
6. การเดินเรื่อนั้นมีการสับเปลี่ยนเวรในการปฏิบัติงานตลอดเวลา แม้กระทั่งช่วงที่จอดเทียบท่าซึ่งไม่มีเวลาหยุดพักเหมือนการขนส่งโดยรถบรรทุก และการขนส่งประเภทอื่นๆ

การขนส่งทางเรื่อนั้นโดยหลักการแล้วแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ การขนส่งทางเรือในธุรกิจอุตสาหกรรม (Industry Shipping) ซึ่งงานวิจัยส่วนใหญ่เป็นการเน้นการวางแผนจัดตารางการเดินทางเรือเพื่อขนส่งสินค้าเทกอง (Break-Bulk) ด้วยเทคนิคของ A Set Partitioning (SP) แบบที่ 2 นั้นเป็นการขนส่งทางเรือแบบไม่ประจำเส้นทาง (Tramp Shipping) ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการขนส่งสินค้าแบบเหมาลำตามเงื่อนไขสัญญา และประเภทสุดท้ายเป็น การขนส่งทางเรือแบบประจำทาง (Liner Shipping) ซึ่งจะมีลักษณะที่

แตกต่างจากการขนส่งทางเรือใน 2 แบบแรกอยู่พอสมควร โดยปกติแล้วจะเป็นการขนส่งในระบบตู้สินค้า (Container) ซึ่งประโยชน์ของการขนส่งด้วยระบบตู้สินค้านั้นมีประโยชน์หลายประการ (กมลชนก, 2552) ได้แก่

1. มีความสะดวกในการบรรทุกและการขนถ่าย
2. สินค้าที่บรรจุมีโอกาสเสียหายน้อยมาก เพราะอยู่ในตู้เหล็กที่แข็งแรง สินค้าในตู้จึงไม่บอบช้ำ
3. สินค้าปลอดภัยจากการถูกขโมย และประหยัดค่าใช้จ่ายในการทำหีบห่อถ้าทำการขนส่งในรูปแบบเดิม
4. ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการขนส่ง เพราะการขนส่งด้วยระบบตู้สินค้านี้ ค่าใช้จ่ายในการยกขนและขนส่งสินค้าติดต่อกันโดยผู้ยวสามารถบรรทุกสินค้าได้ถึง 30-32 ตัน (70 ลูกบาศก์เมตร)
5. การขนส่งด้วยระบบตู้สินค้านี้ยังสามารถเคลื่อนย้ายไปมาระหว่างรูปแบบการขนส่งแบบต่างๆได้อย่างสอดคล้องกันทั้งทางเรือ ทางบก ทางรถไฟหรือแม้แต่ทางอากาศ

Lawrence (1972) ได้แบ่งประเภทของปัญหาของการขนส่งทางเรือแบบประจำทางนั้นแบ่งเป็น 4 ระดับ

1. การออกแบบตารางและเส้นทางเดินเรือ ซึ่งเป็นการวางแผนทางยุทธศาสตร์ (A Strategic Planning)
2. การออกแบบขนาดและจำนวนของกองเรือที่ใช้ในการขนส่งสินค้าในแต่ละเส้นทาง ซึ่งเป็นการวางแผนทางยุทธศาสตร์ (A Strategic Planning)
3. การบริหารจัดการเรือในกองเรือเพื่อใช้ในการขนส่งสินค้าในแต่ละเส้นทาง ซึ่งเป็นการวางแผนในเชิงกลยุทธ์ (Tactical Planning)
4. การวางแผนในการเลือกบริการขนส่งสินค้าแต่ละชนิดเพื่อให้เกิดกำไรสูงสุดกับบริษัท เดินเรือ ซึ่งเป็นการวางแผนในเชิงปฏิบัติการ (Operational Planning)

ในการวางแผนทางยุทธศาสตร์สำหรับปัญหาการขนส่งทางเรือแบบประจำทางนั้น ในยุคเริ่มแรกมีนักวิจัยหลายท่านได้พัฒนาแบบจำลองในการแก้ปัญหาต่างๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการขนส่งสินค้าให้มากที่สุด เช่นมีการหาจำนวนของเรือที่เหมาะสมที่สุดที่จะดำเนินการในตารางการเดินเรือ (Dantzig and Fulkerson, 1954; Everett et al, 1972) และ Bradley et al, (1977) ต่อมา Lane et al (1987) ได้พัฒนาแบบจำลองในการหาจำนวนและความจุของเรือที่เหมาะสมในกองเรือที่จะปฏิบัติการในชุดของเส้นทางที่กำหนด โดยแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 3 ระยะเป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคนิคของกระบวนการคำนวณฮิวริสติกส์ และแบบจำลอง A Set Partitioning (SP) งานวิจัยฉบับนี้ถือว่าเป็นงานวิจัยชิ้นแรกที่มีความพยายามในการนำแบบจำลอง Optimization มาใช้ในการแก้ปัญหา

Rana and Vickson (1988, 1991) ได้พัฒนาแบบจำลองการจำนวนเต็มผสมไม่เชิงเส้น (A mixed non-linear programming) ในการหาเส้นทางเดินเรือที่เหมาะสมโดยการทำการกำไรให้มากที่สุดจากการเดินเรือ วิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหานั้นใช้วิธีของ Lagrangean Relaxation และ Decomposition ผลที่ได้รับนั้นเป็นการแนะนำเส้นทางเดินเรือที่เหมาะสมโดยเรียงลำดับท่าเรือที่เรือจะเข้าเทียบท่าทั้งขาไปและขากลับ รวม

ไปถึงปริมาณของสินค้าที่ถูกจัดสรรในแต่ละเรือเพื่อยกสินค้าขึ้น และยกสินค้าลงเพื่อส่งมอบสินค้าไปยังแต่ละท่าจุดหมายปลายทาง อย่างไรก็ตามในแบบจำลองนี้เรือลำหนึ่งไม่สามารถรับสินค้าในทิศทางไปและส่งกลับมายังท่าเรือในทิศทางกลับได้

Cho and Perakis (1996) ได้ใช้แบบจำลองการโปรแกรมจำนวนเต็ม (Integer Programming Model) ในการหาเส้นทางที่เหมาะสมเพื่อขนส่งสินค้าในเรือขนาดต่างๆ กัน แบบจำลองนี้จะง่ายกว่าแบบจำลองของ Rana and Vickson (1988, 1991) เนื่องจากมีการตั้งสมมติฐานให้มีความสมจริงมากขึ้นโดยมีการสมมติให้ความต้องการในการสินค้านั้นเป็นแบบ Deterministic เรือสามารถเดินเรือได้มากกว่า 1 เส้นทางเพื่อขนส่งสินค้า และเส้นทางที่ได้จากแบบจำลองไม่ควรจะแตกต่างจากเส้นทางแนะนำจากประสบการณ์ของผู้ประกอบการเดินเรือมากนัก

Fagerholt (2004) ได้เสนอแบบจำลอง Optimization โดยแบ่งเป็น 2 ระยะในการหาเส้นทางที่เหมาะสมในการขนส่งสินค้าให้ได้ตามเป้าหมายตามพื้นที่ชายฝั่งของนอร์เวย์ ในระยะที่ 1 เส้นทางทุกเส้นทางจะถูกผลิตออกมา และเส้นทางที่มีความเป็นไปได้ภายใต้เงื่อนไขของเวลาและความจุของเรือจะถูกคัดเลือกออกมาด้วยวิธีการของฮิวริสติกส์ จากนั้นในระยะที่ 2 แบบจำลองการโปรแกรมจำนวนเต็มซึ่งใช้วิธีของ Dynamic Programming จะคำนวณเส้นทางที่ถูกที่สุดภายใต้เงื่อนไขของเวลาที่ใช้ในการวางแผน และการันตีว่าทุกสินค้าจะถูกบริการส่งมอบที่จุดหมายปลายทาง อย่างไรก็ตามงานวิจัยชิ้นนี้ไม่ได้มีการพิจารณาการยกสินค้าขึ้นเรือ ในระหว่างที่เรือจอดเทียบท่า

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพยากรณ์

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องสำหรับการจัดสรรตู้คอนเทนเนอร์แช่เย็นหรือแช่แข็งสำหรับการบรรจุผลไม้ เพื่อลดปัญหาการแย่งใช้ตู้คอนเทนเนอร์ระหว่างผู้ส่งออก และลดเวลาการรอคอยในท่า ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องมีการพยากรณ์ข้อมูลการใช้ตู้คอนเทนเนอร์ล่วงหน้า งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพยากรณ์ข้อมูลสินค้ามีดังนี้

นฤมล ชิงเกียรติตระกูล (2545) วิเคราะห์ความต้องการพลังงานไฟฟ้าเพื่อรองรับความต้องการพลังงานไฟฟ้าในอนาคต โดยเลือกเทคนิคการพยากรณ์ 2 เทคนิคได้แก่ Averaging Methods Single Exponential Smoothing (SES) Holt's linear method และ Holt – Winters' Trend and Seasonality method โดยการเลือกจากวิธีที่มีค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงในอดีต (MSE)

อรกนิษฐ์ จันทร์แปลง (2547) วิเคราะห์การวางแผนปริมาณการจราจรในอนาคตโดยใช้วิธีการเปรียบเทียบ 3 วิธี ได้แก่ วิธีปรับให้เรียบเอกซ์โปเนนเชียล การวิเคราะห์การถดถอย และวิธีบ็อกซ์เจนกินส์ นอกจากนี้ยังมีการเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดเมื่อวัดจากข้อมูลจริงในอดีต ได้แก่ MSE MAD และ MAPE ควบคู่กัน

วรารุทธิ์ พานิชกิจโกศลกุล (2549) ได้เลือกใช้วิธีการพยากรณ์ 3 วิธี ได้แก่ วิธีการพยากรณ์แบบโฮลต์ บ็อกซ์เจนกินส์ และการวิเคราะห์การถดถอย ซึ่งพิจารณาจากค่าความคลาดเคลื่อน (MAPE) ต่ำที่สุด เพื่อใช้ในการพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรกรรมในอนาคต เพื่อการวางแผน ตัดสินใจ และกำหนดทิศทางของการส่งออกสินค้าเกษตรกรรมในอนาคตของไทย

วลัยลักษณ์ อัครีวงศ์ และคณะ (2550) ใช้ข้อมูลรวมการส่งออกทุเรียนจากไทยไปจีนสำหรับการพยากรณ์ปริมาณส่งออกทุเรียน โดยใช้วิธีการพยากรณ์ความต้องการใช้ตู้คอนเทนเนอร์ของผู้ส่งออกทุเรียนจากไทยไปจีน คือ Seasonal Decomposition และ Winter's Method โดยเลือกใช้วิธีที่ให้ค่าความคลาดเคลื่อน MAPE ต่ำที่สุด

เศรษฐชัย ชัยสนธิ และรพีภรณ์ นิมนวล (2552) ได้ทำการศึกษาข้อมูลสถิติการส่งออกขององค์กรตลาดเพื่อการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2547-2552 โดยใช้ข้อมูลจากกลุ่มเกษตรกรไม้ผลภาคตะวันออกและภาคเหนือ ในการศึกษาความเป็นไปได้ในความต้องการผลไม้ในแต่ละปีนั้นก็เพื่อเป็นเครื่องมือในการตัดสินใจสำหรับเกษตรกรชาวสวนผลไม้เพื่อเลือกประเภทผลไม้ที่จะปลูกและปริมาณการปลูก เครื่องมือที่ทำการพัฒนาในงานวิจัยนี้คือโปรแกรมการพยากรณ์ความต้องการผลไม้ไทยเพื่อการส่งออกโดยใช้เทคนิคการถดถอยเชิงเส้น (Linear regression) โดยจะมีการประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรมการพยากรณ์ และมีการสอบถามความคิดเห็นของกลุ่มเกษตรกรไม้ผลในภาคตะวันออกและภาคเหนือ ผลที่ได้พบว่าค่าเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดสมบูรณ์เฉลี่ย (MAPE) มีค่าน้อยกว่าร้อยละ 15 จากการสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้และผู้เชี่ยวชาญพบว่าอยู่ในระดับดี เมื่อย้อนกลับไปในอดีต ยุพารักษ์ อารีพงษ์ (2542) ได้ทำการศึกษา งานวิจัยนี้โดยมีวัตถุประสงค์ประสงค์เพื่อการศึกษาวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมสำหรับผลผลิตราคาที่ดินเกษตรกรขายได้ มูลค่าการส่งออก และปริมาณการส่งออกของผักและผลไม้ทั้ง 5 ชนิดได้แก่ข้าวโพดฝักอ่อน ข้าวโพดหวาน มะม่วง มะพร้าวอ่อนและสับปะรด ข้อมูลหุติภูมิที่ใช้อยู่ระหว่าง พ.ศ. 2525-2541 เทคนิคการพยากรณ์ในงานวิจัยนี้ประกอบด้วยวิธีการวิเคราะห์การถดถอย วิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิก วิธีการปรับให้เรียบแบบเลขชี้กำลัง วิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ และวิธีการพยากรณ์ของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร นอกจากนี้ยังพิจารณาค่าเฉลี่ยต่ำสุดของเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์ ผลลัพธ์ที่ได้จากงานวิจัยนี้ทำให้ทราบตัวแบบของการพยากรณ์ของผักและผลไม้จากวิธีการพยากรณ์รูปแบบต่าง ๆ

บำเพ็ญ ปิตชิด (2540) ได้เสนอวิธีการพยากรณ์ของบ็อกซ์และเจนกินส์เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลที่มีลักษณะอนุกรมเวลาทั้งที่มีและไม่มีเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล ฐานข้อมูลที่ใช้ในการศึกษามี 2 ชุดคือ ชุดที่ 1 ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล ประกอบด้วย ปริมาณการยืมหนังสือทั่วไป หนังสือสำรองและวิทยานิพนธ์ ของศูนย์บรรณสารสนเทศทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และชุดที่ 2 ข้อมูลที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล ได้แก่ จำนวนนักเรียนระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษา ในการตรวจสอบผลการพยากรณ์นั้นจะเทียบกับผลที่ได้จากการวิเคราะห์การถดถอย วิธีการเฉลี่ยเคลื่อนที่และวิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล ความคลาดเคลื่อนที่มีการวัดประกอบด้วย RMSE, MAPE, GMRAE, MdAPE, MdRAE และ Percent Better ผลการศึกษาพบว่าข้อมูลอนุกรมเวลาของปริมาณการยืมหนังสือทั่วไป หนังสือสำรองและวิทยานิพนธ์มีแนวโน้มเป็นเส้นตรงและมีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล จากการวิเคราะห์ด้วยวิธีการของบ็อกซ์และเจนกินส์พบว่าโมเดลที่เหมาะสมกับข้อมูลปริมาณการยืมหนังสือทั่วไปและวิทยานิพนธ์ คือ $ARIMA(0,0,1) \times SARIMA(1,1,0)(12)$ นอกจากนี้แล้วผลการพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลด้วยวิธีการวิเคราะห์การถดถอยและผลการพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่ไม่เปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลนั้นเมื่อใช้วิธีการพยากรณ์แบบบ็อกซ์และเจนกินส์จะมีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด

สำหรับการพยากรณ์ภาวะการค้าระหว่างประเทศทำให้การดำเนินนโยบายทางการค้ามีประสิทธิภาพ ธาตรี จันทโรลิกาและคณะ (2554) ได้ทำการศึกษาข้อมูลมูลค่าการส่งออกรวมของกลุ่มสินค้าส่งออกจำนวน 11 รายการ คือ ข้าว ยางพารา อาหาร น้ำตาล เครื่องอิเล็กทรอนิกส์ เครื่องใช้ไฟฟ้า ยานพาหนะอุปกรณ์และ

ส่วนประกอบ เม็ดและผลิตภัณฑ์พลาสติก สิ่งทอ วัสดุก่อสร้างและ อัญมณีและเครื่องประดับ ข้อมูลที่ศึกษา ตั้งแต่เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2544 ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2553 สำหรับแบบจำลองการพยากรณ์ Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) นั้นพบว่าผลการประมาณค่าอาจเกิดความคลาดเคลื่อน วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้จึงจะทำการทดสอบว่าถ้ามีการใช้แบบจำลอง ARIMAX ตามดัชนีภาวะธุรกิจส่งออกของไทยซึ่งกำหนดให้เป็นตัวแปรอิสระจะสามารถทำให้ค่าการพยากรณ์มีความแม่นยำอย่างไรบ้าง ผลการศึกษาพบว่าแบบจำลอง ARIMAX ให้ผลการพยากรณ์ไม่แตกต่างจาก ARIMA ถ้ามีการใช้ดัชนีภาวะธุรกิจส่งออกของสินค้าส่งออกของไทย 11 กลุ่ม แต่พบว่ามีแม่นยামากกว่าถ้าพิจารณาที่ดัชนีสินค้าคงคลังเป็นตัวแปรอิสระ ในส่วนของการพยากรณ์สินค้าเกษตรนั้น ณัฐมา ลิมากุลและรวิพิมพ์ ฉวีสุข (2552) ทำการศึกษาและเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์สำหรับปริมาณการส่งออกกุ้งขาวในรูปกุ้งสดแช่แข็งของไทยไปยังประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศญี่ปุ่นในช่วงปี พ.ศ.2548 ถึง พ.ศ.2551 สำหรับ 2 ระยะ คือ ระยะสั้นและระยะยาว วิธีที่ศึกษาประกอบด้วยแบบจำลองปรับเรียบฤดูกาลทั้งแบบบวกและแบบคูณ และแบบจำลองเครือข่ายประสาทเทียมแบบส่งถ่ายข้อมูลย้อนกลับ (หรือ Backpropagation Neural Network; BPN) ผลการศึกษาสรุปได้ว่าแบบจำลองปรับเรียบฤดูกาลแบบบวกมีความถูกต้องในการพยากรณ์ไปทั้ง 2 ประเทศมากกว่าแบบจำลองปรับให้เรียบฤดูกาลแบบคูณ ในกรณีที่นำไปเปรียบเทียบกับแบบจำลอง BPN พบว่าแบบจำลองปรับให้เรียบฤดูกาลแบบบวกมีความถูกต้องในการพยากรณ์การส่งออกกุ้งขาวแช่แข็งไปประเทศสหรัฐอเมริกาล่วงหน้า 1 เดือนและล่วงหน้า 1 ปีสูงกว่าแบบจำลอง BPN ด้วยค่าความคลาดเคลื่อน MAPE เฉลี่ยร้อยละ 9.83 ในขณะที่การพยากรณ์ปริมาณส่งออกกุ้งขาวแช่แข็งไปประเทศญี่ปุ่นล่วงหน้า 1 เดือนและล่วงหน้า 1 ปีนั้นแบบจำลอง BPN มีความถูกต้องเหมาะสมในการพยากรณ์มากกว่าด้วยค่าความคลาดเคลื่อน MAPE เฉลี่ยร้อยละ 12.71

Roger K. *et al.*, (1985) ได้ทำการศึกษาดัชนีตัวแปรทางเศรษฐกิจซึ่งประกอบด้วย ปริมาณการบริโภคต่อหัวประชากร (per capita consumption) รายได้หลังหักภาษีเงินได้ส่วนบุคคล (Disposal income) และเงินเฟ้อ (Inflation) โดยจะพิจารณาร่วมกับรูปแบบราคาของผลไม้สด ผลไม้แช่แข็ง ผลไม้อบแห้งและผลไม้กระป๋อง โดยใช้ข้อมูลในอดีตตั้งแต่ ค.ศ. 1985-1989 มาใช้ในการพยากรณ์เพื่อช่วยในการตัดสินใจในการผลิตและการลงทุน โดยแบบจำลองที่ใช้เป็นแบบจำลองพยากรณ์ราคา โดยมีการวัดความผิดพลาดของการพยากรณ์ด้วยค่า MAPE, MSE และ MAD ซึ่งจะมีการเปรียบเทียบระหว่างราคามาตรฐานกับราคาจริง ผลการศึกษาพบว่าราคาผลไม้เพิ่มมากขึ้นเร็วกว่ารายได้ของประชากร และความต้องการสินค้าส่งผลกระทบต่อรูปแบบราคาผลไม้ ถ้าผู้บริโภคนิยมผลไม้แปรรูปมากกว่าจะส่งผลให้ราคาผลไม้แปรรูปเพิ่มขึ้นสูงกว่าผลไม้สด

Atsalakis S.G. and Atsalakis G.L. (2009) ได้ใช้เทคนิค Neuro-Fuzzy ซึ่งเป็นแบบจำลองที่สามารถใช้ได้กับระบบ Linear และ Nonlinear มาช่วยทำนายการผลิตผลไม้ประเภทต่าง ๆ คือ มะกอก มะนาว ส้ม เซอร์และถั่วพิสตาชิโอ ข้อมูลที่ใช้เป็นอนุกรมเวลาแบบรายปี ในการพยากรณ์จะใช้เทคนิคที่เรียกว่า “Adaptive Neural Fuzzy Inference System” หรือ “ANFIS” ที่เป็นการรวมระหว่างวิธี Least-squares และวิธี Back Propagation Gradient Descent โดยจะทำการพยากรณ์พารามิเตอร์อาหารในแต่ละปี โดยผลการพยากรณ์จะนำไปเปรียบเทียบกับแบบจำลอง Autoregressive (AR) และแบบจำลอง Autoregressive Moving Average (ARMA) นอกจากนี้ยังมีการทดสอบความผิดพลาดโดยใช้ค่า MSE, RMSE, MAE และ MAPE โดยพบว่าวิธี ANFIS ให้ค่าความผิดพลาดของการพยากรณ์ที่ต่ำกว่าสำหรับผลไม้ทุกประเภท ในส่วนสุดท้าย Lin C.T. and Hsu P.F. (2002) ได้ประยุกต์ใช้แบบจำลองการพยากรณ์ของ “Grey Theory” ในการพยากรณ์ยอดขายเครื่องดื่มไม่มีแอลกอฮอล์ของประเทศไต้หวันระหว่าง ค.ศ. 2001-2003 ทัศนวิสัยจะพิจารณา

ความไม่แน่นอนในระบบและมีรูปแบบของ Accumulated Generating Operation (AGO) และ Inverse Accumulated Generating Operation (IAGO) ซึ่งจะมีการวัดประสิทธิภาพจากค่าความผิดพลาดของการพยากรณ์เทียบกับค่าจริง ผลของการพยากรณ์พบว่ามีความน่าเชื่อถือเกิน 95% โดยผลการศึกษาพบว่าตลาดเครื่องดีมีอัตราการเติบโตขึ้นกับชนิดของเครื่องดี สำหรับเครื่องดีประเภทฯ ประเภทคาร์บอนและเครื่องดีสำหรับนักกีฬาจะมีความต้องการทางการตลาดที่ลดลง ในขณะที่น้ำดีขุด ก๊าซและน้ำผักผลไม้มีความต้องการทางการตลาดที่เพิ่มมากขึ้น ผลการศึกษาสามารถช่วยให้วางแผนการพัฒนาตลาดได้ดีมากขึ้น

บทที่ 3

กระบวนการวิจัยของการศึกษา

ในบทนี้จะอธิบายถึงกระบวนการวิจัยในภาพรวมทั้งระบบซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 จะเป็นการเก็บข้อมูลปฐมภูมิจากการสัมภาษณ์ผู้ส่งออกและผู้ประกอบการขนส่งทางด้านการข้อมูลด้านค่าใช้จ่ายเวลาและการใช้พลังงานในการขนส่งผลไม้ ตลอดจนถึงสภาพปัญหาปัจจุบันที่ผู้ส่งออกและผู้ประกอบการขนส่งผลไม้ที่กำลังเผชิญในปัจจุบัน ซึ่งข้อมูลดังกล่าวจะถูกใช้ในการประกอบเพื่อการศึกษาการเลือกเส้นทางการขนส่งที่เหมาะสมจากผู้รวบรวมผลไม้ไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศ โดยทางทีมผู้วิจัยจะทำการออกแบบเส้นทางการขนส่งจากผู้รวบรวมผลไม้ไปยังจุดหมายปลายทางของผลไม้ในต่างประเทศผ่านท่าเรือเปลี่ยนถ่ายภายในประเทศที่เป็นไปได้ทุกเส้นทางเพื่อทำการเปรียบเทียบกับเส้นทางการขนส่งในปัจจุบันที่ได้จากการสัมภาษณ์จากผู้ส่งออกและผู้ประกอบการขนส่ง โดยจะเป็นการประมวลผลในแบบจำลองหลากหลายวัตถุประสงค์ที่ได้พัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาการเลือกเส้นทางการขนส่งที่เหมาะสมที่สุด ในส่วนที่ 2 จะเป็นการจัดสรรตู้คอนเทนเนอร์เปล่าให้เหมาะสมกับปริมาณการส่งออกมะม่วงและมังคุด โดยจะใช้เทคนิคการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกมะม่วงและมังคุดใน 1 ปีข้างหน้า ซึ่งเป็นแนวคิดเนื่องจากการเลือกเส้นทางการขนส่งที่เหมาะสมภายในประเทศแล้วมีความจำเป็นที่จะต้องมียุคตู้คอนเทนเนอร์เปล่าไว้รองรับปริมาณของผลไม้ด้วย มิฉะนั้นผลไม้ดังกล่าวจะถูกทิ้งไว้รอการบรรจุเข้าตู้เป็นเวลานานเกินไปซึ่งจะส่งผลเสียต่อคุณภาพของผลไม้ รายละเอียดของกระบวนการดำเนินการวิจัยทั้ง 2 ส่วนมีดังต่อไปนี้

3.1 การเก็บข้อมูลเชิงปฐมภูมิจากผู้ส่งออกและผู้ประกอบการขนส่ง

ขั้นตอนของการเก็บข้อมูลปฐมภูมิจากผู้ส่งออกและผู้ประกอบการขนส่งเพื่อการส่งออกมะม่วงและมังคุดมีดังต่อไปนี้

1. ศึกษาภาพรวมของระบบโลจิสติกส์เพื่อการส่งออกมะม่วงและมังคุดจากไทยไปยังประเทศปลายทาง โดยทางทีมผู้วิจัยจะทำการเลือกประเทศปลายทางที่ประเทศไทยมีการส่งออกไปมากที่สุด 5 ประเทศทั้งมะม่วงและมังคุด
2. ศึกษาหาข้อมูลการส่งออกมะม่วงและมังคุดโดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิจากองค์กรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
3. สำรวจเส้นทางการขนส่งมะม่วง และมังคุดที่ผู้รวบรวมหรือผู้ส่งออกใช้ในปัจจุบัน ปริมาณสินค้าขนส่งแต่ละเที่ยว ตลอดจนค่าใช้จ่ายในการขนส่ง ปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งโดยการสัมภาษณ์ โดยผู้ส่งออกที่ถูกสัมภาษณ์จะเป็นผู้ส่งออกที่อยู่ในบริเวณพื้นที่ที่มีปริมาณการส่งออกรวมกันไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของการส่งออกมะม่วง และมังคุดทั้งหมดไปยังประเทศต่างๆ ทั่วโลก กรณีที่ผู้ส่งออก ไม่ได้ขนส่งเอง แต่ใช้บริการการขนส่งจากบริษัทขนส่ง ทางทีมผู้วิจัยจะสำรวจค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมจากบริษัทขนส่งหรือแหล่งข้อมูลทุติยภูมิอื่นๆ ข้อมูลของการสำรวจจะแบ่งออกเป็น 3 ประเภทเพื่อใช้ในการคำนวณในแบบจำลองคณิตศาสตร์ Multi-Objective Optimization Model ที่จะพัฒนาขึ้นในโครงการวิจัยนี้ ได้แก่

1) ด้านการบริโภคพลังงาน ได้แก่

- การบริโภคน้ำมันที่แตกต่างกันตามประเภทของการขนส่ง
- ประเภทของการขนส่งมะม่วงและมังคุดระหว่าง รถบรรทุกเรือ และรถไฟที่ใช้ในปัจจุบัน
- ระยะทางของเส้นทางที่ใช้ในการขนส่งในแต่ละประเภท
- ปริมาณสินค้าเฉลี่ยที่บรรทุกต่อเที่ยว

2) ด้านเวลาในการขนส่ง ได้แก่

- ระยะทางของเส้นทางที่ใช้ในการขนส่งในแต่ละประเภท
- ความเร็วเฉลี่ยของการขนส่งแต่ละประเภท
- ปริมาณสินค้าเฉลี่ยที่บรรทุกต่อเที่ยว
- เวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนถ่ายยานพาหนะ

3) ด้านค่าใช้จ่ายในการขนส่ง ได้แก่

- ค่าขนส่งในแต่ละประเภทของยานพาหนะ
- ระยะทางของเส้นทางที่ใช้ในการขนส่งในแต่ละประเภท
- ปริมาณสินค้าเฉลี่ยที่บรรทุกต่อเที่ยว
- ประเภทของรถบรรทุกที่ใช้ (10 ล้อ 18 ล้อ และ 22 ล้อ)
- สัดส่วนของปริมาณการขนส่ง
- ค่าภาระท่าเรือ

4. เปรียบเทียบเส้นทางการขนส่งในปัจจุบันของผู้ส่งออกมะม่วงและมังคุดตั้งแต่จุดรวบรวมสินค้าจนถึงท่าเรือ ณ ประเทศปลายทาง กับเส้นทางการขนส่งใหม่ที่จะทำการเสนอใหม่ที่ประกอบด้วย การขนส่งหลายรูปแบบ (Multi-modal Transport) เพื่อลดปัญหาการแย่งใช้หัวลากรถบรรทุก ลดต้นทุนและเวลาในการขนส่ง และประหยัดพลังงานในการขนส่ง

3.2 การศึกษาการเลือกเส้นทางการขนส่งที่เหมาะสมที่สุดเพื่อการส่งออกมะม่วงและมังคุด

ขั้นตอนของการศึกษาในหัวข้อนี้ทางทีมผู้วิจัยจะทำการพัฒนาแบบจำลองหลากหลายวัตถุประสงค์ขึ้นมาเพื่อแก้ไขปัญหาการเลือกเส้นทางการขนส่งที่เหมาะสมที่สุดเพื่อนำมาเปรียบเทียบกับเส้นทางการขนส่งในปัจจุบันขั้นตอนการดำเนินงานในหัวข้อนี้ถูกแสดงดังต่อไปนี้

1. ออกแบบเส้นทางการขนส่งจากผู้รวบรวมภายในประเทศไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศที่เป็นไปได้ เช่น เส้นทางการขนส่งมะม่วงในปัจจุบัน
พิษณุโลก → ท่าเรือแหลมฉบัง → ญี่ปุ่น

เส้นทางการขนส่งที่ปรับเปลี่ยน ได้แก่

พิษณุโลก → ท่าเรือกรุงเทพ → ญี่ปุ่น

2. พัฒนาแบบจำลองหลายวัตถุประสงค์ (Multi-objective optimization model) เพื่อทำให้ต้นทุนเวลา และการใช้พลังงานในการขนส่งให้มีความต่ำที่สุด โดยเป็นแบบจำลองที่จะหาปริมาณของสินค้าที่ถูกจัดสรรไปตามเส้นทางเสนอขึ้นใหม่ที่ทำให้บรรลุ 3 วัตถุประสงค์ดังกล่าว โดยมีค่าตัวแปร (Variable) เป็นปริมาณผู้ขนส่งในแต่ละเส้นทาง โดยในแบบจำลองจะมีส่วนประกอบของค่าตัวแปรเสริม (parameter) ที่เกี่ยวข้องได้แก่

2.1 ประสิทธิภาพของการใช้พลังงานในการขนส่งแต่ละประเภท (DOE, 1982)

คำนวณจาก $\mu_k = 139,000 / 3.7854 e_k V_k$ (ในกรณีน้ำมันดีเซล)
 $= 153,200 / 3.7854 e_k V_k$ (ในกรณีน้ำมันเตา สำหรับการขนส่งทางเรือ)

โดยที่ u_k = ประสิทธิภาพของการใช้พลังงานในการขนส่งประเภท k (BTU/ตัน-กิโลเมตร)

e_k = การบริโภคพลังงานของการขนส่งประเภท k (กิโลเมตร/ ลิตร)

V_k = น้ำหนักของสินค้าเฉลี่ยจากการขนส่งประเภท k (ตัน) โดยในการศึกษานี้จะคิดค่า Load Factor ที่ 0.8 เช่น เรือคอนเทนเนอร์ขนาด 4,000 ตัน จะสามารถบรรทุกน้ำหนักได้ 3,200 ตัน

2.2 ความเร็วของการขนส่ง

คำนวณจาก $v_k = d_k / t_k$

โดยที่ v_k = ความเร็ว (กิโลเมตร/ชม.)

d_k = ระยะทางในการขนส่งโดยการขนส่งประเภท k (กิโลเมตร)

t_k = เวลาในการขนส่งโดยการขนส่งประเภท k (ชม.)

2.3 ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง

คำนวณจาก $c_k = B_k / d_k$

โดยที่ c_k = ค่าใช้จ่ายในการขนส่งต่อหน่วยโดยการขนส่ง ประเภท k (บาท/ตัน-กิโลเมตร)

B_k = ค่าใช้จ่ายในการขนส่งโดยการขนส่งประเภท k (บาท/ตัน)

d_k = ระยะทางในการขนส่งโดยการขนส่งประเภท k (กิโลเมตร)

3. นำข้อมูลที่สำรวจจากข้อ 3.1 มาเป็นส่วนประกอบในแบบจำลองเพื่อคำนวณหาการบริโภคพลังงานเวลาในการเดินทาง และค่าใช้จ่ายในการขนส่งในแต่ละเส้นทาง

4. วิเคราะห์หาปริมาณตู้ที่ถูกจัดสรรไปในแต่ละเส้นทางของการขนส่งที่ทำให้ต้นทุน เวลา และการใช้พลังงานน้อยที่สุด

5. เปรียบเทียบเส้นทางในปัจจุบันกับเส้นทางที่เสนอใหม่ของการขนส่งมะม่วงและมังคุดซึ่งถูกควบคุมโดยค่าตัวแปรของปริมาณของผลไม้ที่ถูกจัดสรรไปในแต่ละเส้นทาง

3.3 การศึกษาการจัดสรรตู้คอนเทนเนอร์เปล่า

ขั้นตอนของการศึกษาในหัวข้อนี้ทางทีมผู้วิจัยจะทำการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกมะม่วงและมังคุดเพื่อการจัดสรรตู้คอนเทนเนอร์เปล่าให้มีปริมาณเพียงพอต่อการส่งออกของประเทศไทย โดยขั้นตอนการศึกษาในหัวข้อนี้มีดังต่อไปนี้

1. การเก็บข้อมูลการส่งออกมะม่วงและมังคุดไปทั่วโลก รวมไปถึงค่าตัวแปรเสริมอย่าง seasonal, trend, cyclical and random components เป็นฐานข้อมูลเพื่อใช้ในการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกมะม่วงและมังคุดรายเดือนเพื่อนำเข้าตู้คอนเทนเนอร์อย่างพอเพียง

2. วิเคราะห์หาค่ากลางของความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAPE) หรือค่าวัดความถูกต้องของ MSE และ MAD เพื่อเลือกใช้วิธีการพยากรณ์การส่งออกให้ได้ผลคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด โดยในเบื้องต้นจะทำการพิจารณาเทคนิคของการพยากรณ์ Seasonal Decomposition (Multiplicative) และเทคนิคของ Holt-Winter's Exponential Smoothing Method (Multiplicative) มาทำการเปรียบเทียบกัน

3. ทำการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกมะม่วงและมังคุดเพื่อนำมาใช้ในการคำนวณหาค่าปริมาณความต้องการตู้เปล่ารวมที่ต้องการรายจังหวัดและตามท่าส่งออก

บทที่ 4

โครงสร้างระบบโลจิสติกส์มะม่วงและมังคุด

ในบทนี้จะเป็นการนำเสนอข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับมะม่วงและมังคุดในรูปแบบของข้อมูลปฐมภูมิที่ได้จากการสัมภาษณ์และข้อมูลทางทุติยภูมิ เพื่อให้มีความเข้าใจกับมะม่วงและมังคุดให้มากขึ้น และข้อมูลบางส่วน เช่น ข้อมูลการผลิตและข้อมูลการส่งออกของมะม่วงและมังคุดจะถูกนำไปใช้ในการคำนวณการจัดเส้นทาง การขนส่งและการเลือกยานพาหนะในบทที่ 5 โดยรูปแบบการนำเสนอจะอยู่ในรูปแบบของ 3 ด้านภายในข้อมูลของมะม่วงและมังคุด ได้แก่

1. การผลิต
2. การตลาด
3. กระบวนการดำเนินงานเพื่อการส่งออกผลไม้

4.1 ข้อมูลมะม่วง

4.1.1 การผลิต

มะม่วง (mango) เป็นผลไม้เขตเมืองร้อน ที่คนไทยรู้จักกันดี และนิยมบริโภคกันอย่างแพร่หลาย เป็นผลไม้ที่สามารถนำไปประกอบอาหาร หรือรับประทานหลังอาหารเป็นของว่าง ซึ่งมะม่วงเป็นผลไม้ที่มีรสชาติดี กลิ่นหอม มีคุณค่าทางอาหารสูง ผลของมะม่วงสุกสามารถใช้รับประทานสดได้ หรือนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ได้หลากหลายชนิด เช่น มะม่วงกวน น้ำมะม่วง หรือทำเป็นแยมมะม่วง เป็นต้น มะม่วงยังเป็นผลไม้ที่นิยมปลูกกันมากในประเทศไทย เนื่องจากปลูกได้ในดินทั่วไป ยกเว้นดินเค็มและดินที่มีน้ำขัง ถ้าปลูกในดินร่วนซุยมีอินทรีย์วัตถุมาก (กาญจนา สุทธิกุล, 2548) และมีการระบายน้ำดีก็จะยิ่งให้ผลผลิตดี นอกจากนี้มะม่วงยังมีความต้านทานต่อสภาพแห้งแล้งได้ดี จะเริ่มให้ผลหลังจากการปลูกด้วยกิ่งทาบประมาณ 3 ปี สามารถให้ผลผลิตมากกว่า 15 ปี และผลผลิตจะสูงขึ้นเฉลี่ยปีที่ 8 ประมาณ 50 -100 กก./ต้น โดยเฉลี่ยอายุจากดอกบานเก็บผลแก่อยู่ระหว่าง 90-115 วัน น้ำหนักผลมะม่วงเฉลี่ย 260 กรัม ฤดูกาลผลผลิตอยู่ระหว่างปลายเดือนมีนาคม-มิถุนายน และทั้งนี้เนื่องจากจะใช้บริโภคกันภายในประเทศทั้งในรูปผลสด และแปรรูปแล้วยังสามารถส่งเป็นสินค้าส่งออกต่างประเทศ เพื่อสร้างมูลค่าให้กับประเทศเป็นจำนวนมาก (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2547)

ปัจจุบันประเทศไทยมีเนื้อที่เพาะปลูกมะม่วงกระจายอยู่ทั่วทุกภูมิภาคของประเทศ โดยมีเนื้อที่ให้ผลผลิตมะม่วงเพิ่มขึ้นจาก 1,860,005 ไร่ ในปี พ.ศ. 2550 เป็น 2,019,980 ไร่ ในปี พ.ศ. 2554 หรือเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 2.09 ต่อปี สำหรับจังหวัดที่มีเนื้อที่เพาะปลูกมะม่วงมากที่สุด 5 อันดับแรก ได้แก่ นครราชสีมา รองลงมาคือ สุพรรณบุรี ฉะเชิงเทรา อุตรดิตถ์ และอุทัยธานี รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4.1

นอกจากเนื้อที่เพาะปลูก และเนื้อที่ให้ผลจะเพิ่มขึ้นทุกปี ผลผลิตมะม่วงเองก็เพิ่มขึ้นทุกปีด้วยเช่นกัน จึงเป็นเหตุให้บางช่วงมีผลผลิตมะม่วงล้นตลาดในฤดูที่ผลผลิตออกมาก ทำให้เกิดปัญหาผลผลิตล้นตลาด ราคาผลผลิตที่เกษตรกรขายได้ต่ำกว่าที่ควรจะเป็น และบางช่วงมีการขาดแคลนผลผลิตมะม่วงในช่วงฤดูที่ไม่ใช่ฤดูกาลผลิต ดังนั้นจึงมีการทำมะม่วงนอกฤดู เพื่อลดช่วงที่ผลผลิตล้นตลาด และกระจายผลผลิตให้สามารถผลิตสินค้าออกสู่ตลาดได้ทั้งปี (ฉลองชัย แบบประเสริฐ และคณะ, 2530)

ตารางที่ 4.1 รายละเอียดของพื้นที่การเพาะปลูก ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ของมะม่วง เป็นรายจังหวัด
ปี พ.ศ.2554-2555

ภาค/จังหวัด	เนื้อที่ยืนต้น (ไร่)		เนื้อที่ให้ผล (ไร่)		ผลผลิต (ตัน)		ผลผลิตต่อไร่ (กก.)	
	2554	2555	2554	2555	2554	2555	2554	2555
รวมทั้งประเทศ	2,423,976	2,455,536	2,019,980	2,046,280	2,793,640	2,985,530	1,383	1,459
ฉะเชิงเทรา	24,104	21,197	12,840	13,917	36,046	1,274,263	1,983	76,316
พิษณุโลก	115,927	89,319	29,782	68,655	85,916	171,801	1,166	2,158
เลย	58,266	73,745	17,819	40,914	18,631	144,337	977	3,408
เชียงใหม่	52,465	53,548	35,780	38,914	35,197	42,595	747	903
ประจวบคีรีขันธ์	28,828	28,464	14,881	12,402	54,797	41,475	2,271	1,740
ราชบุรี	11,072	10,674	7,385	7,329	49,778	32,300	5,633	3,430
อุดรธานี	6,751	6,560	2,736	3,245	5,598	30,079	1,343	7,126
สุพรรณบุรี	19,100	15,868	11,266	7,959	41,355	23,511	2,857	1,972
สุโขทัย	11,728	11,826	10,495	9,807	20,695	22,611	1,965	2,138
ชัยภูมิ	19,609	19,124	8,403	9,260	18,741	21,592	1,619	1,724
ชลบุรี	21,041	18,278	12,562	10,474	33,336	19,698	1,964	1,243
พิจิตร	13,551	11,418	10,179	8,585	74,730	18,058	6,642	1,787
นครราชสีมา	41,603	37,146	22,516	17,748	23,866	16,351	769	591
สมุทรสาคร	16,481	15,781	8,141	8,402	59,532	15,817	7,079	1,743
ลำพูน	22,201	22,331	9,614	12,317	16,485	15,491	823	773
สระแก้ว	14,329	10,757	4,777	6,256	27,670	15,263	2,957	1,828
เพชรบูรณ์	13,957	13,244	11,435	10,080	20,602	13,042	1,571	1,058
ขอนแก่น	9,759	9,201	6,334	5,660	14,211	11,107	2,037	1,650
นครสวรรค์	5,683	3,230	3,686	1,814	8,541	10,544	1,932	3,971
อุทัยธานี	9,408	8,759	5,273	5,478	14,036	10,370	2,265	1,777
เพชรบุรี	9,439	8,838	5,268	5,381	10,942	9,811	1,796	1,515

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2555

ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550-2554 ผลผลิตและผลผลิตต่อไร่ของมะม่วงเพิ่มขึ้นจาก 2,302,686 ตัน และผลผลิตต่อไร่ 1,238 กิโลกรัม ในปี พ.ศ. 2550 เป็น 2,793,640 ตันและผลผลิตต่อไร่ 1,383 กิโลกรัม ในปี พ.ศ. 2554 หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 4.98 และ 2.82 ต่อปีตามลำดับ สำหรับปี พ.ศ. 2554 เนื้อที่ให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นจาก 1,944,051 ไร่ ในปี พ.ศ. 2553 คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 3.91 ส่วนผลผลิตและผลผลิตต่อไร่เพิ่มขึ้นจาก 2,550,595 ตัน และผลผลิตต่อไร่ละ 1,312 กิโลกรัมในปี พ.ศ. 2553 คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 9.53 และ 5.41 ตามลำดับ รายละเอียดดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 รายละเอียดของพื้นที่ ผลผลิต ราคา และมูลค่าของผลผลิตมะม่วงตามที่เกษตรกรขายได้ ปี พ.ศ. 2549-2554

ปีการผลิต	จำนวน ครัวเรือน (ครอบครัว)	เนื้อที่ให้ผล (ไร่)	ผลผลิต (ตัน)	ต้นทุนการ ผลิต (บาท/กก.)	ราคาที่เกษตรกรขาย ได้ (บาท/กก.)	มูลค่า ผลผลิต (ล้านบาท)
2549	348,374	1,762,423	2,093,223	3.65	17.80	37,259
2550	347,009	1,860,005	2,302,686	3.73	15.54	35,784
2551	347,100	1,906,960	2,374,165	3.48	12.53	29,748
2552	347,238	1,925,164	2,469,814	4.40	14.59	36,035
2553	347,308	1,944,051	2,550,595	4.99	15.32	38,361
2554	303,329	2,019,980	2,793,640	4.93	18.00	47,967

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2555

จากข้อมูลของกรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ปี พ.ศ. 2547 พบว่า ประเทศไทย มีพื้นที่ปลูกมะม่วงสายพันธุ์ต่างๆ ที่สำคัญทางการค้า ดังนี้

มะม่วงเขียวเสวย มีพื้นที่ปลูกรวมทั้งประเทศประมาณ 428,371 ไร่ มีผลผลิตรวมประมาณ 351,006 ตัน จังหวัดที่ปลูกมากที่สุด 5 อันดับแรกได้แก่ นครราชสีมา มีพื้นที่ปลูกประมาณ 36,779 ไร่ ตามด้วย ชลบุรี 25,857 ไร่ ฉะเชิงเทรา 24,020 ไร่ เพชรบูรณ์ 19,183 ไร่ และอุดรธานี 18,012 ไร่ สำหรับผลผลิตนั้นจังหวัด ที่มีปริมาณผลผลิตมากที่สุด 5 ลำดับคือ ชลบุรี ประมาณ 34,427 ตัน นครราชสีมา 29,604 ตัน พิษณุโลก 16,832 ตัน ฉะเชิงเทรา 13,814 ตัน และสระแก้ว 13,079 ตัน

มะม่วงแก้ว มีพื้นที่ปลูกทั้งประเทศรวมประมาณ 358,711 ไร่ ให้ผลผลิตรวมทั้งประเทศประมาณ 387,017 ตัน จังหวัดที่มีพื้นที่ปลูกมากที่สุด 5 อันดับแรกได้แก่ เชียงใหม่ มีพื้นที่ปลูกประมาณ 31,075 ไร่ ตามด้วย ตาก 28,745 ไร่ นครราชสีมา 26,541 ไร่ ขอนแก่น 20,271 ไร่ และศรีสะเกษ 17,852 ไร่ สำหรับ ผลผลิตนั้นจังหวัดที่มีปริมาณผลผลิตมากที่สุด 5 ลำดับคือ ตาก 59,157 ตัน เชียงใหม่ 25,679 ตัน อุบลราชธานี 23,548 ตัน นครราชสีมา 23,363 ตัน และหนองบัวลำพู 22,210 ตัน

มะม่วงน้ำดอกไม้ มีพื้นที่ปลูกทั้งประเทศรวมประมาณ 300,587 ไร่ มีผลผลิตรวมประมาณ 255,662 ตัน จังหวัดที่ปลูกมากที่สุด 5 อันดับแรกได้แก่ ฉะเชิงเทรา 22,867 ไร่ ประจวบคีรีขันธ์ 16,943 ไร่ ชลบุรี 15,512 ไร่ นครราชสีมา 14,141 ไร่ และเชียงใหม่ 11,892 ไร่ สำหรับผลผลิตนั้นจังหวัดที่มีปริมาณผลผลิตมากที่สุด 5 ลำดับคือ พิษณุโลก มีปริมาณผลผลิต 23,624 ตัน ชลบุรี 21,226 ตัน ประจวบคีรีขันธ์ 13,561 ตัน นครราชสีมา 9,526 ตัน และสระแก้ว 9,087 ตัน

มะม่วงอกร่อง มีพื้นที่ปลูกทั้งประเทศรวม ประมาณ 108,777 ไร่ มีผลผลิตรวมประมาณ 96,866 ตัน จังหวัดที่ปลูกมากที่สุด 5 อันดับแรกได้แก่ นครราชสีมา ด้วยพื้นที่ปลูกประมาณ 8,367 ไร่ ตามด้วย ร้อยเอ็ด 7,594 ไร่ เพชรบุรี 5,360 ไร่ สุโขทัย 4,915 ไร่ และเพชรบูรณ์ 4,898 ไร่ สำหรับผลผลิตนั้นจังหวัดที่มีปริมาณ ผลผลิตมากที่สุด 5 ลำดับคือ สุโขทัย มีผลผลิตประมาณ 7,115 ตัน อุทัยธานี 5,732 ตัน ชลบุรี 5,395 ตัน นครราชสีมา 4,574 ตัน และร้อยเอ็ด 4,164 ตัน

มะม่วงแรด มีพื้นที่ปลูกรวมทั้งประเทศประมาณ 68,434 ไร่ ผลผลิตรวมประมาณ 48,142 ตัน จังหวัดที่ปลูกมาก 5 อันดับแรกได้แก่ ฉะเชิงเทรา มีพื้นที่ปลูกประมาณ 23,191 ไร่ ตามด้วย เพชรบูรณ์ 8,954 ไร่ จันทบุรี 3,307 ไร่ นครราชสีมา 3,221 ไร่ และสระแก้ว 2,904 ไร่ สำหรับผลผลิตนั้นจังหวัดที่มีปริมาณผลผลิตมากที่สุด 5 ลำดับคือ ฉะเชิงเทรา ประมาณ 11,907 ตัน เพชรบูรณ์ 3,862 ตัน สระแก้ว 2,977 ตัน ชลบุรี 2,680 ตัน และปราจีนบุรี 2,482 ตัน

มะม่วงหั่นกลางวัน มีพื้นที่ปลูกทั้งประเทศรวมประมาณ 44,151 ไร่ มีผลผลิตรวมประมาณ 34,490 ตัน จังหวัดที่ปลูกมาก 5 อันดับแรกได้แก่ เชียงใหม่ มีพื้นที่ปลูก 6,750 ไร่ ตามด้วย เพชรบุรี 3,864 ไร่ ราชบุรี 3,217 ไร่ เพชรบูรณ์ 2,938 ไร่ และลำพูน 2,764 ไร่ สำหรับผลผลิตนั้นจังหวัดที่มีปริมาณผลผลิตมากที่สุด 5 ลำดับคือ เชียงใหม่ 4,870 ตัน เพชรบุรี 3,586 ตัน อุทัยธานี 3,053 ตัน ปราจีนบุรี 2,390 ตัน และกาญจนบุรี 2,201 ตัน

มะม่วงหนองแซง มีพื้นที่ปลูกทั้งประเทศรวม 42,211 ไร่ มีผลผลิตรวม 43,965 ตัน จังหวัดที่มีพื้นที่ปลูกมาก 5 อันดับแรกได้แก่ นครราชสีมา มีพื้นที่ปลูกประมาณ 6,734 ไร่ ตามด้วย อุทัยธานี 6,236 ไร่ หนองบัวลำพู 3,253 ไร่ สระแก้ว 2,906 ไร่ และเพชรบูรณ์ 2,208 ไร่ สำหรับผลผลิตนั้นจังหวัดที่มีปริมาณผลผลิตมากที่สุด 5 ลำดับคือ อุทัยธานี มีผลผลิตประมาณ 15,259 ตัน นครราชสีมา 4,717 ตัน พิษณุโลก 2,607 ตัน ปราจีนบุรี 1,672 ตัน และสุโขทัย 1,588 ตัน

มะม่วงทองคำ มีพื้นที่ปลูกทั้งประเทศประมาณ 37,457 ไร่ มีผลผลิตรวมประมาณ 52,489 ตัน จังหวัดที่ปลูกมากที่สุด 5 อันดับแรกได้แก่ ฉะเชิงเทรา มีพื้นที่ปลูกประมาณ 6,927 ไร่ ตามด้วย อุทัยธานี 6,221 ไร่ นครราชสีมา 2,572 ไร่ นครนายก 2,510 ไร่ และสระแก้ว 2,456 ไร่ สำหรับผลผลิตนั้นจังหวัดที่มีปริมาณผลผลิตมากที่สุด 5 ลำดับคือ อุทัยธานี 21,632 ตัน ฉะเชิงเทรา 6,450 ตัน นครนายก 2,698 ตัน สระแก้ว 2,652 ตัน และกาญจนบุรี 2,466 ตัน

มะม่วงโชคอนันต์ มีพื้นที่ปลูกทั้งประเทศรวมประมาณ 70,214 ไร่ มีผลผลิตรวมทั้งประเทศประมาณ 70,915 ตัน มีการปลูกมากที่สุดได้แก่ เชียงใหม่ ด้วยพื้นที่ปลูกประมาณ 18,744 ตัน ตามด้วย ประจวบคีรีขันธ์ 8,458 ไร่ และชลบุรี 8,387 ไร่ จังหวัดที่ให้ผลผลิตสูงสุดคือ ประจวบคีรีขันธ์ มีผลผลิตประมาณ 13,925 ตัน เชียงใหม่ 11,733

4.1.2 การตลาด: ปริมาณและมูลค่าการตลาด, ช่องทางการจัดจำหน่าย

ผลผลิตมะม่วงของไทยสามารถออกสู่ตลาดได้ตลอดทั้งปี โดยแบ่งออกเป็น 4 ช่วงได้แก่ มะม่วงในฤดู (เมษายน-พฤษภาคม) มะม่วงล่าฤดู (มิถุนายน-กรกฎาคม) มะม่วงหลังฤดู (สิงหาคม-ธันวาคม) และมะม่วงก่อนฤดู (มกราคม-มีนาคม) ทั้งนี้ ในปี พ.ศ. 2554 พบว่า ช่วงเดือนที่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้มากคือ มีนาคมถึงมิถุนายน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 80 ของปริมาณผลผลิตทั้งปี (ดังตารางที่ 4.3)

ทั้งนี้ หากใช้เกณฑ์เป้าหมายการเก็บเกี่ยวออกสู่ตลาดในช่วงเวลาที่แตกต่างกันของรอบปี จะสามารถแบ่งพื้นที่การผลิตมะม่วงในแต่ละช่วงได้ ดังนี้คือ พื้นที่ภาคเหนือตอนบนเช่น เชียงใหม่ และลำพูน ผลิตมะม่วงในฤดูและมะม่วงล่าฤดู ภาคเหนือตอนล่าง เช่น พิจิตร พิษณุโลก และสุโขทัย ผลิตมะม่วงก่อนฤดู ขณะที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เช่น นครราชสีมา ภาคตะวันออก เช่น ฉะเชิงเทรา และภาคใต้ เช่น ประจวบคีรีขันธ์ ผลิตมะม่วงหลังฤดู โดยการผลิิตมะม่วงเพื่อการส่งออก เกษตรกรมืออาชีพส่วนใหญ่จะหลีกเลี่ยงการผลิตมะม่วงในฤดู และพัฒนาตนเองเป็นผู้ผลิตมะม่วงล่าฤดูหรือมะม่วงนอกฤดู ซึ่งจะได้ราคาที่สูงกว่า

ตารางที่ 4.3 ผลผลิตมะม่วงเก็บเกี่ยวรายเดือนปี พ.ศ. 2554

เดือน											
ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.

■ ช่วงเดือนที่เก็บเกี่ยวผลผลิต

■ ช่วงเดือนที่เก็บเกี่ยวผลผลิตมาก

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

จากปริมาณผลผลิตมะม่วงทั้งหมดที่ออกสู่ตลาดปี พ.ศ. 2552-2554 พบว่า ความต้องการบริโภคภายในประเทศเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจากปริมาณ 2,419,509 ตัน ในปี พ.ศ. 2552 เป็น 2,727,202 ตันในปี พ.ศ. 2554 หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 6.20 ต่อปี โดยการบริโภคส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปมะม่วงผลสด โดยในปี พ.ศ. 2554 การบริโภคภายในประเทศเพิ่มขึ้นจาก 2,502,982 ตันของปี พ.ศ. 2553 คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 8.96 อย่างไรก็ตาม การบริโภคภายในประเทศ และนำไปแปรรูปผลิตภัณฑ์ ก็เป็นช่องทางหนึ่งที่มีความสำคัญต่อตลาดการจำหน่ายผลผลิตของมะม่วงสด ซึ่งมีราคาจำหน่ายโดยเฉลี่ยมะม่วงสด ณ แหล่งในประเทศไทยในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา พบว่า ราคามะม่วงที่เกษตรกรขายได้จะราคาขึ้นลงในแต่ละปีไม่เท่าเทียมกันขึ้นอยู่กับความต้องการ และปริมาณผลผลิตที่ออกสู่ตลาดทั้งในประเทศและต่างประเทศในขณะนั้น โดยราคาขายส่งมะม่วงเฉลี่ยในเขตกรุงเทพมหานคร เมื่อปี พ.ศ.2555 อยู่ที่ราคา 20 – 32 บาทต่อกิโลกรัม ซึ่งมีราคาเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ.2554 จำนวน 5 - 10 บาทต่อกิโลกรัม ซึ่งมีอัตราการจำหน่ายสินค้าภายในประเทศเพิ่มขึ้นทุกปีนับตั้งแต่ปี พ.ศ.2550 แสดงว่ามีแนวโน้มของผลผลิตเพิ่มสูงขึ้นทุกปี โดยสามารถแสดงรายละเอียดของมูลค่าการจำหน่ายสินค้าภายในประเทศของมะม่วงในปี พ.ศ.2550 – 2555 ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 รายละเอียดการบริโภคภายในประเทศ ราคาที่เกษตรกรขายได้ และราคาขายส่งตลาดกรุงเทพฯ ปี 2550-2555

ปี พ.ศ.	บริโภคภายในประเทศ (ตัน)	ราคาที่เกษตรกรขายได้ (บาท/กก.)	ราคาขายส่งตลาดกรุงเทพฯ (บาท/กก.)	ราคาส่งออกมะม่วงสด (บาท/กก.)
2550	2,268,000	15.54	15 - 20	n/a
2551	2,332,505	12.53	13 - 18	n/a
2552	2,419,509	14.59	15 - 25	157.81
2553	2,502,982	15.32	30 - 35	167.81
2554	2,727,202	18.00	15 - 25	183.63
2555	2,909,217	17.77	20 - 32	185.95

ที่มา: ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2555

สำหรับการส่งออกนั้น ประเทศไทยเป็นผู้ส่งออกมะม่วงอันดับ 7 ของโลก (ปี พ.ศ. 2553) มีมูลค่าการส่งออก 95 ล้านเหรียญสหรัฐฯ หรือคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 6.93 ของการส่งออกมะม่วงสดของทั่วโลก รองจากเม็กซิโก ที่สามารถส่งออกมะม่วงสดได้กว่าร้อยละ 15.03 อินเดีย (ร้อยละ 14.59) เนเธอร์แลนด์ (ร้อยละ 13.02) บราซิล (ร้อยละ 10.28)เปรู (ร้อยละ 8.46) และฟิลิปปินส์ (ร้อยละ 7) รายละเอียดดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 การส่งออกมะม่วง (สด อบแห้ง) ของโลก ปี 2549-2553

หน่วย : มูลค่า (ล้านเหรียญสหรัฐฯ)

ลำดับ	ประเทศ	2549	2550	2551	2552	2553	สัดส่วน (ร้อยละ)
1	เม็กซิโก	119	111	137	163	206	15.03
2	อินเดีย	164	212	206	229	200	14.59
3	เนเธอร์แลนด์	118	150	124	159	179	13.06
4	บราซิล	90	119	98	120	141	10.28
5	เปรู	63	64	70	89	116	8.46
6	ฟิลิปปินส์	39	27	25	44	96	7.00
7	ไทย	37	38	72	80	95	6.93
8	ฮ่องกง	38	45	86	59	41	2.99
9	สเปน	12	13	19	22	32	2.33
10	อียิปต์	6	16	30	32	27	1.97
11	เบลเยียม	45	28	30	22	26	1.90
12	สหรัฐอเมริกา	17	17	15	19	24	1.75
13	เอกวาดอร์	23	16	22	18	24	1.75
14	เยอรมนี	10	15	11	17	19	1.39
15	ไต้หวัน	11	12	12	15	18	1.31
16	ฝรั่งเศส	48	27	15	14	14	1.02
17	ออสเตรเลีย	9	11	12	13	14	1.02
18	อินโดนีเซีย	6	8	8	10	12	0.88
19	ลิทัวเนีย	5	6	8	10	11	0.80
20	คอซตาริกา	7	8	8	7	11	0.80
ประเทศอื่นๆ		40	45	46	49	65	4.74

ที่มา: ฝ่ายวิจัยและข้อมูล สถาบันอาหาร กระทรวงอุตสาหกรรม, ข้อมูลเบื้องต้นจาก Global Trade Atlas

ปี พ.ศ. 2550-2554 การส่งออกมะม่วงสดของไทยเพิ่มขึ้นจากปริมาณ 11,282 ตัน คิดเป็นมูลค่า 293.92 ล้านบาทในปี พ.ศ. 2550 เป็นปริมาณ 37,500 ตัน คิดเป็นมูลค่า 703.47 ล้านบาทในปี พ.ศ. 2554 หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 38.17 และ 26.43 ต่อปี ตามลำดับ โดยปี พ.ศ. 2554 การส่งออกมะม่วงสดเพิ่มขึ้นจากปริมาณ 22,369 ตัน ของปี พ.ศ. 2553 คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 67.64 ส่วนมูลค่าเพิ่มขึ้นจาก 505.21 ล้านบาท ในปี พ.ศ. 2553 คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 39.24 สำหรับตลาดส่งออกมะม่วงสดที่สำคัญของไทยส่วนใหญ่อยู่ในภูมิภาคเอเชียประกอบด้วย ญี่ปุ่น มีปริมาณการส่งออก 1,500.50 ตัน มีมูลค่าการส่งออก 224.27 ล้านบาท หรือคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 31.88 ของมูลค่าการส่งออกมะม่วงสดทั้งหมดของไทย รองลงมาเป็น เวียดนาม มีปริมาณการส่งออก 1,466.56 ตัน มีมูลค่าการส่งออก 176.42 ล้านบาท หรือคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 25.08 มาเลเซีย มีปริมาณการส่งออก 9,406.49 ตัน มีมูลค่าการส่งออก 86.19 ล้านบาท หรือคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ

12.25 และเกาหลีใต้ มีปริมาณการส่งออก 757.25 ตัน มีมูลค่าการส่งออก 80.62 ล้านบาท หรือคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 11.46 เป็นต้น รายละเอียดดังตารางที่ 4.6



ตารางที่ 4.6 ตลาดส่งออกมะม่วงสดที่สำคัญของประเทศไทย ปี พ.ศ.2550-2554

หน่วย : ปริมาณ (ตัน), มูลค่า (ล้านบาท)

ลำดับ	ประเทศ	2550		2551		2552		2553		2554	
		ปริมาณ	มูลค่า	ปริมาณ	มูลค่า	ปริมาณ	มูลค่า	ปริมาณ	มูลค่า	ปริมาณ	มูลค่า
1	ญี่ปุ่น	1,399.67	153.44	1,193.50	142.46	1,248.46	229.42	1,432.33	201.92	1,500.50	224.27
2	เวียดนาม	93.20	0.96	1,446.60	7.63	5,831.42	66.88	7,695.60	76.50	19,466.56	176.42
3	มาเลเซีย	7,659.97	76.15	7,680.95	68.58	10,759.43	87.01	8,227.73	73.68	9,406.49	86.19
4	เกาหลีใต้	163.18	18.46	364.67	34.50	251.13	23.06	426.79	44.37	757.25	80.62
5	จีน	130.98	3.49	516.50	10.63	612.62	20.38	695.31	19.90	961.23	35.03
6	ลาว	521.23	5.15	2,734.72	31.65	2,319.54	23.86	1,535.52	19.42	3,032.05	30.49
7	ฮ่องกง	75.15	3.04	183.70	7.27	1,147.37	23.11	682.71	14.06	680.33	14.39
8	สิงคโปร์	127.94	6.63	492.92	25.82	310.57	15.67	407.05	15.13	766.01	13.96
9	อินโดนีเซีย	523.24	4.66	491.55	6.43	546.35	7.95	567.99	13.31	516.97	10.76
10	เยอรมนี	18.21	2.50	19.04	2.55	76.25	7.05	62.46	8.75	59.32	9.52
11	สวิตเซอร์แลนด์	11.15	1.29	7.83	0.69	5.33	0.53	10.34	0.98	26.61	3.25
12	พม่า	410.32	3.36	180.41	1.47	81.77	0.73	500.09	3.73	153.56	3.01
13	ฝรั่งเศส	1.10	0.12	1.67	0.20	3.80	0.54	0.00	0.00	11.04	2.23
14	เนเธอร์แลนด์	28.45	4.23	36.42	4.72	20.14	2.08	33.32	3.75	14.66	1.81
15	สหรัฐอเมริกา	8.84	0.47	17.38	0.89	1.22	0.10	17.58	0.70	38.17	1.79
ประเทศอื่นๆ		110.07	9.97	107.87	8.69	621.47	31.10	74.32	9.01	109.99	9.73
รวมทั้งสิ้น		11,282.70	293.92	15,475.73	354.18	23,836.87	539.47	22,369.14	505.21	37,500.74	703.47

ที่มา: ฝ่ายวิจัยและข้อมูล สถาบันอาหาร กระทรวงอุตสาหกรรม, ข้อมูลเบื้องต้นจากกรมศุลกากร

นอกจากนี้ ปี พ.ศ. 2550-2554 ไทยส่งออกมะม่วงแช่แข็งลดลงจากปริมาณ 5,274.87 ตัน คิดเป็นมูลค่า 315.76 ล้านบาทในปี พ.ศ. 2550 เป็นปริมาณ 3,962.90 ตัน คิดเป็นมูลค่า 323.36 ล้านบาทในปี พ.ศ. 2554 โดยในปี พ.ศ. 2554 การส่งออกมะม่วงแช่แข็งเพิ่มขึ้นจากปริมาณ 1,743.12 ตัน ของปี พ.ศ. 2553 คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 127.35 ส่วนมูลค่าเพิ่มขึ้นจาก 189.90 ล้านบาท ในปี พ.ศ. 2553 คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 70.28 โดยตลาดส่งออกมะม่วงแช่แข็งที่สำคัญของไทยปี พ.ศ. 2554 ประกอบด้วย ญี่ปุ่น มีปริมาณการส่งออก 1,885.08 ตัน มีมูลค่าการส่งออก 221.98 ล้านบาท หรือคิดเป็นสัดส่วนสูงถึงร้อยละ 68.65 ของมูลค่าการส่งออกมะม่วงแช่แข็งทั้งหมดของไทย รองลงมาเป็น เบลเยียม มีปริมาณการส่งออก 633.80 ตัน มีมูลค่าการส่งออก 27.69 ล้านบาท หรือคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 8.56 เกาหลีใต้ มีปริมาณการส่งออก 495.63 ตัน มีมูลค่าการส่งออก 27.21 ล้านบาท หรือคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 8.41 เนเธอร์แลนด์ มีปริมาณการส่งออก 363.10 ตัน มีมูลค่าการส่งออก 15.75 ล้านบาท หรือคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 4.87 และสหราชอาณาจักร มีปริมาณการส่งออก 305.01 ตัน มีมูลค่าการส่งออก 14.69 ล้านบาท หรือคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 4.54 เป็นต้น รายละเอียดดังตารางที่ 4.7



ตารางที่ 4.7 ตลาดส่งออกมะม่วงแช่แข็งที่สำคัญของไทย ปี 2550-2554

หน่วย : ปริมาณ (ตัน), มูลค่า (ล้านบาท)

ลำดับ	ประเทศ	2550		2551		2552		2553		2554	
		ปริมาณ	มูลค่า	ปริมาณ	มูลค่า	ปริมาณ	มูลค่า	ปริมาณ	มูลค่า	ปริมาณ	มูลค่า
1	ญี่ปุ่น	2,125.20	171.22	1,958.04	219.91	1,273.09	165.75	1,447.55	172.36	1,885.08	221.98
2	เบลเยียม	970.14	40.54	23.50	1.13	0.00	0.00	0.00	0.00	633.80	27.69
3	เกาหลีใต้	67.84	4.35	100.34	6.35	76.46	4.27	116.72	8.50	495.63	27.21
4	เนเธอร์แลนด์	1,362.33	61.08	725.13	29.96	19.69	5.77	0.00	0.00	363.10	15.75
5	สหราชอาณาจักร	220.01	10.97	84.00	3.81	0.00	0.00	47.00	2.03	305.01	14.69
6	สหรัฐอเมริกา	75.78	8.09	6.63	0.40	155.72	7.70	3.01	0.25	52.32	6.68
7	ออสเตรเลีย	169.52	7.76	149.00	7.13	106.46	5.19	106.34	5.32	81.51	4.08
8	จีน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	.00	20.79	1.28	87.69	1.95
9	ลิธัวเนีย	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	.00	0.00	0.00	39.96	1.83
10	อัฟริกาใต้	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	.00	0.00	0.00	16.00	0.80
11	ฮ่องกง	0.28	0.00	0.00	0.00	0.01	.00	0.00	0.00	1.16	0.54
12	สิงคโปร์	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	.00	0.00	0.00	0.58	0.08
13	ตุรกี	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	.00	0.00	0.00	1.02	0.08
ประเทศอื่นๆ		283.77	11.75	14.56	1.54	78.55	8.98	1.71	0.16	0.04	0.00
รวมทั้งสิ้น		5,274.87	315.76	3,061.20	270.23	1,709.98	197.66	1,743.12	189.90	3,962.90	323.36

ที่มา: ฝ่ายวิจัยและข้อมูล สถาบันอาหาร กระทรวงอุตสาหกรรม, ข้อมูลเบื้องต้นจากกรมศุลกากร

จากข้อมูลของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรพบว่า ปี พ.ศ. 2552-2554 ราคาเฉลี่ยของมะม่วงที่เกษตรกรขายได้เพิ่มขึ้นจากกิโลกรัมละ 14.59 บาทในปี พ.ศ. 2552 เป็นกิโลกรัมละ 17.17 บาท ในปี พ.ศ. 2554 หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 8.54 ต่อปี โดยในปี พ.ศ. 2554 ราคาที่เกษตรกรขายมะม่วงได้เพิ่มขึ้นจากกิโลกรัมละ 15.32 บาทของปี พ.ศ. 2553 คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 12.08

สำหรับราคาส่งออกมะม่วงสด ลดลงจากกิโลกรัมละ 20.33 บาทในปี พ.ศ. 2552 เป็นกิโลกรัมละ 18.76 บาทในปี พ.ศ. 2554 หรือลดลงร้อยละ 2.92 ต่อปี ส่วนมะม่วงแช่แข็งลดลงจากกิโลกรัมละ 115.59 บาทในปี พ.ศ. 2552 เป็นกิโลกรัมละ 81.60 บาทในปี พ.ศ. 2554 หรือลดลงร้อยละ 15.43 ต่อปี โดยในปี พ.ศ. 2554 ราคาส่งออกมะม่วงสดลดลงจากกิโลกรัมละ 22.59 บาทของปี พ.ศ. 2553 คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 16.95 ส่วนมะม่วงแช่แข็งลดลงจากกิโลกรัมละ 108.94 บาทของปี พ.ศ. 2553 คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 25.10 รายละเอียดดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ราคาที่เกษตรกรขายได้และราคาส่งออกมะม่วง

หน่วย : บาท/กิโลกรัม

ปี พ.ศ.	ราคามะม่วง ที่เกษตรกรขายได้ ^{1/}	ราคาส่งออก ^{2/}	
		มะม่วงสด	มะม่วงแช่แข็ง
2552	14.59	157.81	115.59
2553	15.32	167.81	108.94
2554	18.00	183.63	81.60

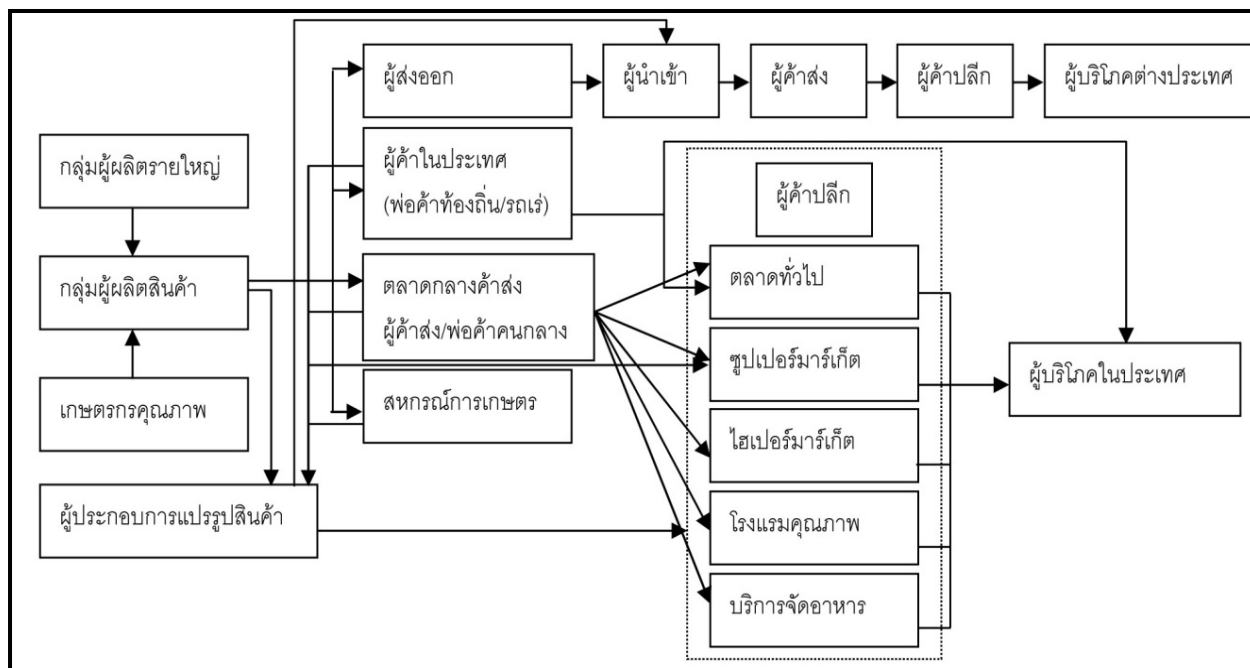
ที่มา : ^{1/} สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

^{2/} จากการคำนวณ

ช่องทางการจัดจำหน่ายสินค้า

จากผลการรวบรวมข้อมูลสำหรับช่องทางการจำหน่ายผลิตภัณฑ์มะม่วงสดภายในประเทศ พบว่าหลังจากที่เกษตรกรได้ดำเนินการเก็บเกี่ยวผลผลิตเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะนำผลผลิตไปจำหน่ายยังกลุ่มผู้รับซื้อภายในท้องถิ่น ผู้ส่งออก สหกรณ์การเกษตร และตลาดขายปลีกผลไม้ภายในประเทศ โดยรูปแบบการจำหน่าย (ดังรูปที่ 4.1) สามารถแสดงรายละเอียดได้ดังนี้

1. จำหน่ายให้กับกลุ่มผู้รวบรวมผลผลิตภายในพื้นที่ (พ่อค้าส่ง/พ่อค้าคนกลาง) หลังจากที่เกษตรกรดำเนินการเก็บเกี่ยวเรียบร้อยแล้วจะมีกลุ่มผู้รวบรวมผลผลิตภายในพื้นที่ ทั้งพ่อค้าส่งและพ่อค้าคนกลาง มาซื้อผลผลิตถึงสวนเกษตรกร โดยจะทำการซื้อขายด้วยระดับคุณภาพแบบคละเกรด และรับซื้อในราคาถูก โดยบางครั้งกลุ่มผู้รวบรวมผลผลิตภายในพื้นที่จะดำเนินการรับซื้อแบบเหมาสวน และมีดำเนินการเก็บเกี่ยวให้กับเกษตรกรไปพร้อมกัน ซึ่งเกษตรกรจะไม่ต้องเสียเวลาในการเก็บเกี่ยวและคัดเกรดผลผลิต โดยมีส่วนแบ่งทางการตลาด ร้อยละ 56.89 ของผลผลิตทั้งหมด (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2555) ซึ่งทางผู้รวบรวมผลผลิตจะนำผลผลิตดังกล่าวส่งออกไปจำหน่ายยังตลาดสดต่างประเทศ (ร้อยละ 42.77) ตลาดภายในประเทศ (ร้อยละ 47.60) และ บริษัท แปรรูป เพื่อ การ ส่ง ออก (ร้อยละ 9.63) เป็นต้น



รูปที่ 4.1 ช่องทางการจำหน่ายผลผลิตมะม่วงของเกษตรกรไทย
ที่มา : กองส่งเสริมวิศวกรรมเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร, 2555

2. นำไปจำหน่ายยังตลาดค้าปลีกและค้าส่งภายในพื้นที่ เมื่อเกษตรกรดำเนินการเก็บเกี่ยวเรียบร้อยแล้ว จะนำผลผลิตไปจำหน่ายยังตลาดค้าปลีกและค้าส่งที่จัดตั้งไว้ภายในพื้นที่อำเภอหรือจังหวัด ซึ่งทำการจำหน่ายด้วยระดับคุณภาพแบบคละเกรด และซื้อขายในราคาท้องตลาดที่ขายภายในประเทศ มีส่วนแบ่งทางการตลาด ร้อยละ 48.14 ของผลผลิตทั้งหมด (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2555) ซึ่งจะมีกลุ่มผู้รวบรวมผลผลิตและผู้บริโภคภายในประเทศมารับซื้อสินค้าต่อไป โดยจำหน่ายให้กับกลุ่มผู้รวบรวมผลผลิต (ร้อยละ 20) และจำหน่ายให้ผู้บริโภคภายในประเทศ (ร้อยละ 80) เป็นต้น

3. นำไปจำหน่ายยังกลุ่มผู้ส่งออกภายในพื้นที่ เมื่อเกษตรกรดำเนินการเก็บเกี่ยวเรียบร้อยแล้วจะนำผลผลิตไปจำหน่ายให้กับบริษัทผู้ส่งออกผลไม้ในพื้นที่ โดยจะดำเนินการคัดเกรดตามระดับของคุณภาพที่กำหนดไว้ ซึ่งมีทั้งหมด 4 เกรด โดยมีน้ำหนักอยู่ระหว่าง 250 – 550 กรัม ทำให้สามารถขายผลผลิตได้ราคาสูงเมื่อเทียบกับรูปแบบการจำหน่ายด้วยแนวทางอื่น มีส่วนแบ่งทางการตลาด ร้อยละ 34.46 ของผลผลิตทั้งหมด (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2555) ซึ่งกลุ่มบริษัทผู้ส่งออกจะรวบรวมผลผลิต จะดำเนินการบรรจุภัณฑ์และส่งออกไปจำหน่ายยังตลาดต่างประเทศต่อไป

4. นำไปจำหน่ายยังกลุ่มบริษัทแปรรูปเพื่อการส่งออกภายในพื้นที่ เมื่อเกษตรกรดำเนินการเก็บเกี่ยวเรียบร้อยแล้วจะนำผลผลิตไปจำหน่ายให้กับบริษัทแปรรูปเพื่อการส่งออกไปจำหน่ายต่างประเทศภายในพื้นที่ ซึ่งทำการจำหน่ายด้วยระดับคุณภาพแบบคละเกรด และซื้อขายในราคาที่ตกลงซื้อขายกัน ซึ่งมีราคาสูงกว่าตลาดซื้อขายภายในประเทศ มีส่วนแบ่งทางการตลาด ร้อยละ 9.63 ของผลผลิตทั้งหมด (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2555) ซึ่งกลุ่มแปรรูปเพื่อการส่งออกจะนำสินค้าไปแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่าและนำไปจำหน่ายยังตลาดภายในประเทศและต่างประเทศต่อไป

4.1.3 กระบวนการดำเนินงานเพื่อการส่งออกมะม่วง

1. กระบวนการเก็บเกี่ยว

มะม่วงเป็นผลไม้ชนิดหนึ่งที่มีความนิยมนิยมจากผู้บริโภคทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยมีรายงานที่ได้แสดงความต้องการมะม่วงของตลาดต่างประเทศที่มีปริมาณสูงขึ้นทุกปี แต่การส่งออกมะม่วงไปยังตลาดต่างประเทศนั้นยังประสบปัญหาเรื่องคุณภาพและระยะเวลาการเก็บรักษาผลผลิตเป็นอย่างมาก โดยเกษตรกรจะต้องใช้ความระมัดระวังในระหว่างการเก็บเกี่ยว และการบริหารจัดการผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งต้องปฏิบัติอย่างนุ่มนวลในทุกขั้นตอนตั้งแต่การขนย้าย การคัดเกรด การทำความสะอาด และการบรรจุภัณฑ์เพื่อทำการขนส่งไปยังตลาดทั้งในประเทศและต่างประเทศ จึงจะได้มะม่วงที่มีคุณภาพดี สามารถเก็บรักษาไว้ได้เป็นระยะเวลานานๆ โดยระยะผลผลิตที่เหมาะสมต่อการเก็บเกี่ยวผลผลิต เพื่อดำเนินการขนส่งไปยังตลาดต่างประเทศที่อยู่ห่างไกล

อย่างไรก็ตาม การเก็บเกี่ยวมะม่วงเพื่อการส่งออกจะเก็บเกี่ยวเมื่อผลผลิตมีความแก่ประมาณ 80-90% ใช้แรงงานคนโดยการใช้มือปลิด รวมถึงการใช้กรรไกรชนิดหนีบขั้ว ตระกร้อแบบมีใบมีดและไม่มีใบมีดแล้วใส่ลงในตะกร้าทั้งถุงห่อ โดยมีการป้องกันการกระแทกด้วยการปูกระดาษหนังสือพิมพ์ด้านล่างและด้านข้าง 2 ด้าน หรือทั้ง 4 ด้าน โดยไม่มีการปูระหว่างชั้นมะม่วง น้ำหนักผลผลิตต่อตะกร้าประมาณ 12-13 กิโลกรัม หรือประมาณ 20-25 ผล นอกจากนี้ การเก็บรักษาผลผลิตของมะม่วงสามารถทำได้หลายวิธี ในแต่ละวิธีจะมีขั้นตอนการปฏิบัติ และเวลาการเก็บรักษาแตกต่างกัน ซึ่งมีรายละเอียดของวิธีการเก็บรักษาดังนี้

1. ใช้วิธีการปฏิบัติในขณะที่ทำการเก็บเกี่ยวอย่างระมัดระวัง ต้องไม่ทำให้มะม่วงเกิดแผลรอยขีดข่วน แตก หรือเกิดการชอกช้ำ

2. การปลิดขั้วผล หากปลิดขั้วผลแล้ว ให้คว่ำขั้วผลลงทันที เพื่อป้องกันยางเปื้อนซึ่งอาจทำให้เกิดแผลที่ผิวผล และไม่ควรวางมะม่วงให้สัมผัสกับดินโดยตรง สำหรับการผลิตผลสดเพื่อส่งออกในปัจจุบันไม่แนะนำให้ปลิดขั้วผล แต่กำหนดให้ใช้กรรไกรปลายแหลมที่สะอาด ตัดให้เหลือยาวประมาณ 2-3 เซนติเมตร เพื่อป้องกันไม่ให้ยางไหลมาเปื้อนผิวผล และยังทำให้ปลอดภัยจากโรคมะเร็งจากการปลิดออกทั้งหมด อย่างไรก็ตาม หลังขนส่งมะม่วงจากสวนเกษตรกรถึงโรงคัดบรรจุของผู้ส่งออกแล้ว ยังต้องมีการตัดขั้วผลซ้ำ ให้มีความยาวเหลืออยู่เพียงประมาณ 0.5 เซนติเมตร โดยวางกันผลเพื่อให้สะอาดอย่างให้แห้งบนผ้าหรือกระดาษที่มียาระงับเชื้อฟุ้งกระจายอีกชั้นหนึ่ง นาน 30-45 นาที (อภิธา, 2553) ระวังอย่าให้ขั้วผลหัก ทั้งนี้ไม่ควรใช้กระดาษหนังสือพิมพ์ในการสะอาดอย่าง เนื่องจากยางเหนียวจะทำให้ผงหมึกติดบนผลมะม่วงดูสกปรก ซึ่งล้างทำความสะอาดได้ยาก

3. กรณีของมะม่วงเพื่อแปรรูป หากต้องมีการแช่เย็น ต้องอย่าให้มะม่วงตกกระแทกพื้นต้องมีผ้าใบหรือวัสดุ รองรับเพื่อลดการตกกระแทก และปนเปื้อนเศษดิน

4. มีภาชนะรองรับเพื่อสะดวกในการขนย้ายมะม่วง ภาชนะที่ใช้ควรมีวัสดุรองรับแรงที่เกิดจากการกระแทก ในระหว่างที่ทำการขนย้ายมะม่วง เช่น ตะกร้าพลาสติกสำหรับผลไม้ที่สามารถวางซ้อนกันได้โดยไม่กดทับ มะม่วงในตะกร้าที่อยู่ชั้นล่าง

5. ให้นำมะม่วงที่เก็บเกี่ยวแล้วเข้าที่ร่มและเย็นในระหว่างรอเก็บเกี่ยวให้เสร็จ

6. รับประทานมะม่วงทั้งหมดไปยังโรงเรือนคัดบรรจุ เพื่อปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยว

สวนมะม่วงแต่ละแห่งมีกรรมวิธีจัดการที่แตกต่างกันออกไป การเก็บเกี่ยวจะปลิดข้าวบริเวณที่เป็นข้อต่อของข้าวผล เพราะจะทำให้มีน้ำยางของมะม่วงไหลออกมาน้อย หรือใช้ตะกร้อติดใบมีด การเก็บเกี่ยวผลมะม่วงมี 2 วิธี คือ ใช้มือกับมะม่วงที่อยู่ต่ำ ถ้ามะม่วงอยู่สูงจะใช้ตะกร้อ ดังแสดงในรูปที่ 4.2 และ 4.3 การเก็บเกี่ยวจะปลิดข้าวบริเวณที่เป็นข้อต่อของข้าวผล (บริเวณตา) เพราะจะทำให้มีน้ำยางของมะม่วงไหลออกมา



รูปที่ 4.2 แสดงการเก็บเกี่ยวมะม่วงด้วยมือ



รูปที่ 4.3 แสดงการใช้ตะกร้อเก็บมะม่วง

ที่มา : สถาบันวิชาการหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2555)

2. การขนย้าย

หลังจากเก็บเกี่ยวลงจากต้นแล้ว จะนำผลมะม่วงใส่ลงในภาชนะบรรจุ ซึ่งมี 2 ประเภทคือ ตะกร้าพลาสติก หรือ เข่ง (รูปที่ 4.5 และ 4.6) การใช้ภาชนะพลาสติกจะทำให้ขนส่งได้ง่ายกว่า เพราะนำวางซ้อนกันได้ บางส่วนใช้กระดาษหนังสือพิมพ์รองพื้นตะกร้า เพื่อป้องกันไม่ให้ผลมะม่วงเสียดสีกับพื้นตะกร้าจนเกิดเป็นรอยดำหืน การขนย้ายในแปลงจะใช้รถแทรกเตอร์ขนาดเล็ก 20-25 แรงม้า รถเข็น และรถบรรทุก 4 ล้อ จากนั้นมะม่วงจะถูกนำมาที่จุดพักผลผลิตที่บ้านหรือในแปลงเพื่อปรับปรุงและคัดคุณภาพของผลผลิต แล้วจึงขนส่งโดยใช้รถบรรทุก 4 ล้อ และรถอีแต่นมายังโรงคัดแยกผลผลิตของกลุ่ม เพื่อให้ผู้ส่งออกผลสดคัดเลือกผลผลิตอีกครั้ง เกษตรกรบางพื้นที่จะไม่คัดผลผลิตที่จุดพักผลผลิตแต่นำผลผลิตที่เก็บเกี่ยวมายังจุดคัดแยกผลผลิตของกลุ่ม แล้วมาทำการถอดถุงตัดข้าว และคัดผลผลิตเบื้องต้น แล้วจึงส่งให้ผู้ส่งออกคัดผลผลิตในครั้งเดียว เนื่องจากไม่ต้องการให้ผลผลิตที่ถอดถุงแล้วบอบช้ำเนื่องจากการขนส่งระยะไกล ซึ่งปัจจุบันผู้รวบรวมและเกษตรกรส่วนใหญ่นิยมใช้รถบรรทุก 4 และ 6 ล้อ มีและไม่มีหลังคา ซึ่งไม่มีการควบคุมอุณหภูมิในระหว่างการบรรทุกและขนส่งผลผลิต แต่จะเลือกช่วงเวลาในการขนส่งเป็นช่วงกลางคืนที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าช่วงกลางวันแทน ซึ่งจะใช้เวลาในการขนส่งถึงผู้ส่งออกภายใน 12 ชั่วโมง ดูรูปภาพที่ 4.4 ประกอบ



รูปที่ 4.4 การขนส่งมะม่วงจากเกษตรกรถึงผู้ส่งออก

ที่มา: <http://www.phtnet.org/postech/web/mango/pages/transfer/transfer.htm>



รูปที่ 4.5 ตะกร้าพลาสติกที่ใช้บรรจุมะม่วง

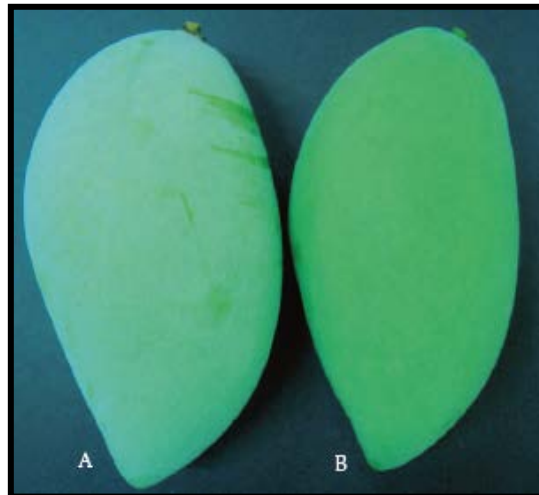


รูปที่ 4.6 ข่งสำหรับบรรจุมะม่วง

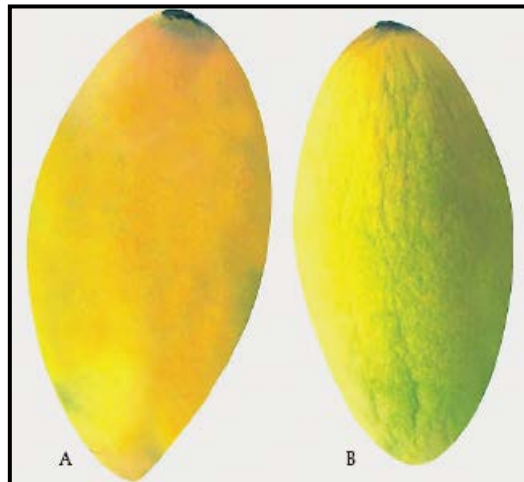
3. คัดแยก

หลังจากที่ได้มีการนำจากนั้นมะม่วงจะถูกนำมาที่จุดพักผลผลิตที่บ้านหรือในแปลงเพื่อปรับปรุงและคัดคุณภาพของผลผลิต คือ ถอดถุงห่อ ตัดขั้ว คัดรูปร่าง ผิว ความสุกแก่ และขนาด โดยผู้ส่งออกผลสดส่วนใหญ่จะคัดผลผลิตที่แหล่งเพาะปลูกโดยใช้โรงคัดแยกผลผลิตของกลุ่มเกษตรกร/วิสาหกิจชุมชน เป็นสถานที่คัดผลผลิตและจัดการผลผลิตก่อนการขนส่งไปยังบริษัทหรือไปยังตลาดจำหน่าย การคัดผลผลิตของผู้ส่งออกที่ผ่านการคัดเบื้องต้นจากเกษตรกรจะคัดจากผิว ความสุกแก่ และขนาด ซึ่งมีรายละเอียดของการคัดแยกดังนี้

3.1 พิจารณาจากอายุการเก็บเกี่ยว ดำเนินการตัดสินจากอายุการเก็บเกี่ยว ความแก่ของมะม่วงที่นิยมปฏิบัติกันโดยทั่วไป คือ การสังเกตดูรูปทรง สี และนวลของผิว ผลมะม่วงที่แก่จะอวบอ้วน ใหญ่เต็ม และอาจมีนวลเป็นสีขาวปรากฏที่ผิว (รูปที่ 4.7 A) เมื่อบ่มสุกผลจะยังเต่งตึงผิวไม่เหี่ยว (รูปที่ 4.7 B) ส่วนมะม่วงอ่อนผลจะไม่อวบ ใหญ่ไม่เต็ม ไม่มีนวลปรากฏที่ผิว (รูปที่ 4.8 A) และเมื่อบ่มสุกผิวจะมีรอยเหี่ยวย่น (รูปที่ 4.8 B)



รูปที่ 4.7 ลักษณะของผลมะม่วงแก่ (A) และอ่อน (B)
ที่มา : เบญจมาศ (2549)



รูปที่ 4.8 ลักษณะของผลมะม่วงสุกที่ได้จากมะม่วงแก่ (A) และมะม่วงอ่อน (B)
ที่มา : เบญจมาศ (2549)

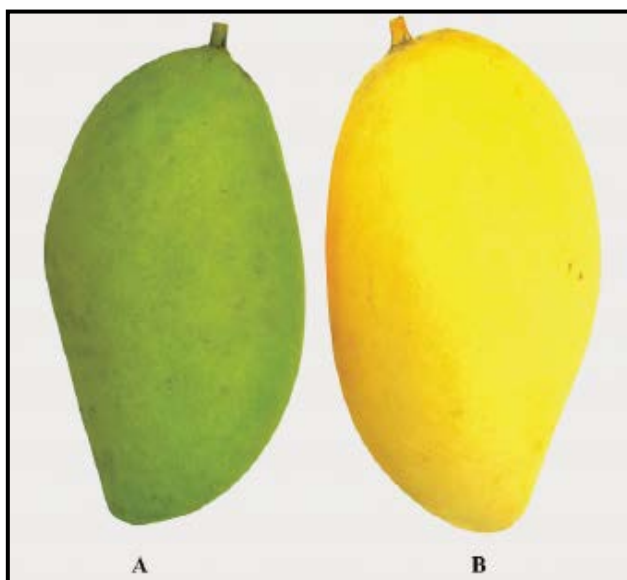
อย่างไรก็ตามมะม่วงที่มีนิวลจับหนาจนเห็นชัดเจนก็ไม่เหมาะสำหรับการส่งออก หรือขนส่งทางไกล เพราะเป็นมะม่วงที่แก่จัดและมักจะสุกภายใน 3-5 วันหลังการเก็บเกี่ยว มะม่วงที่เหมาะสมสำหรับการส่งออก คือ มะม่วงแก่ 80% ซึ่งใช้วิธีตัดสินความแก่ด้วยการนับอายุหลังจากดอกบานหรือหลังติดผล ถ้าเป็นมะม่วง น้ำดอกไม้หรือน้ำดอกไม้สีทอง จะแก่เก็บเกี่ยวได้เมื่อมีอายุ 100-110 วันหลังดอกบาน การตัดสินความแก่ของ มะม่วงเพื่อการส่งออกอีกวิธีหนึ่งที่มีความแน่นอน และปฏิบัติได้ในปริมาณมาก ๆ ในครั้งเดียวกัน คือ การลอย ในน้ำหรือในน้ำเกลือ 1-3% (รูปที่ 4.9) โดยมะม่วงที่จมน้ำหรือในน้ำเกลือ (รูปที่ 4.9 A) ถือว่าแก่ได้ที่หรือแก่ ประมาณ 80% ซึ่งเมื่อนำไปบ่มสุกจะมีคุณภาพเป็นที่ยอมรับได้



รูปที่ 4.9 มะม่วงที่จม (A) และลอย (B) ในน้ำหรือน้ำเกลือ 3%
ที่มา : เบญจมาศ (2549)

3.2 ตำหนิ

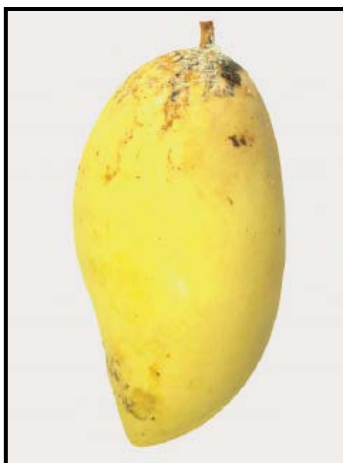
ผลมะม่วงที่จะจัดเข้าสู่ชั้นคุณภาพได้ นอกจากจะเป็นผลที่แก่ได้ที่แล้ว จะต้องมึลักษณะตรงตามพันธุ์น้ำดอกไม้เบอร์ 4 (รูปที่ 4.10 A) และพันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง (รูปที่ 4.10 B) ซึ่งเป็นมะม่วง 2 พันธุ์ ที่มีการส่งออกมากที่สุดในปัจจุบัน



รูปที่ 4.10 มะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้เบอร์ 4 (A) และพันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง (B)
ที่มา : เบญจมาศ (2549)

ส่วนข้อกำหนดที่สำคัญอื่นๆ ที่จะช่วยตัดสินมะม่วงเข้าสู่เกณฑ์มาตรฐานคุณภาพของมะม่วงเพื่อการส่งออกได้ คือ ชนิด และขนาดของตำหนิ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ตำหนิด้านกักกันพืช หมายถึง มะม่วงที่มีตำหนิเกี่ยวกับแมลง ซึ่งเป็นที่ต้องห้ามของประเทศผู้นำเข้า เช่น ผลที่มีตำหนิเกี่ยวกับแมลงวันผลไม้ เพลี้ยหอย หรือเพลี้ยแป้ง (รูปที่ 4.11) เป็นต้น นอกจากนี้บางประเทศ เช่น ออสเตรเลีย และสหรัฐอเมริกา ก็ห้ามนำมะม่วงที่มีหนอนเจาะเมล็ดเข้าประเทศอีกด้วย



รูปที่ 4.11 เปลี้ยแป้งบนมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง
ที่มา : เบญจมาศ (2549)

2. คำหนิที่รุนแรง หมายถึง คำหนิที่มีผลกระทบต่อรูปลักษณ์และคุณภาพจนไม่เหมาะกับการบริโภค เช่น ผลที่มีเชื้อรา (รูปที่ 4.12) ผลเน่า (รูปที่ 4.13) ผลแตก ผลที่แก่เกินไป (รูปที่ 4.14) ผลที่มีรูปร่างผิดปกติ (รูปที่ 4.15) หรือผลที่มีขนาดเล็กเกินไป (รูปที่ 4.16) เป็นต้น ซึ่งผลที่มีคำหนิรุนแรงเหล่านี้มักจะถูกคัดออกตั้งแต่แรกเมื่อพบเห็น

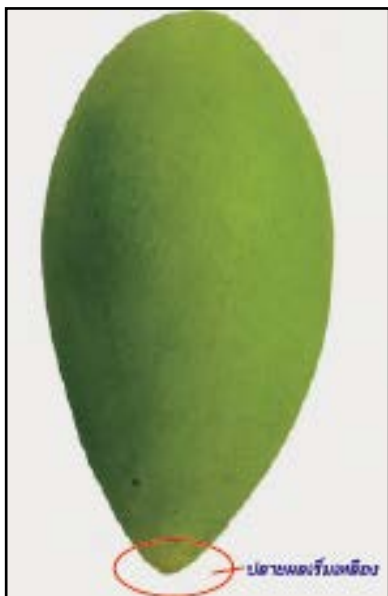


รูปที่ 4.12 ผลที่ติดโรค anthracnose



รูปที่ 4.13 ผลเน่า

ที่มา : เบญจมาศ (2549)



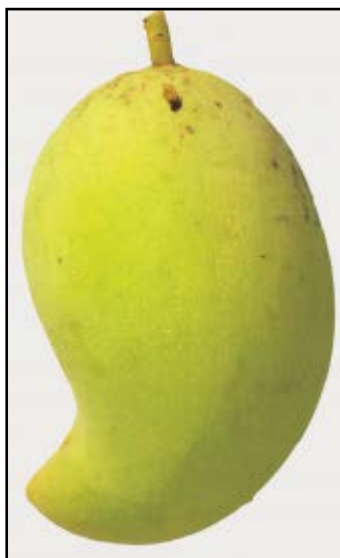
รูปที่ 4.14 ผลที่แก่เกินไป ปลายผลเริ่มสุก รูปที่ 4.15 ผลมีรูปร่างผิดปกติ
ที่มา : เบญจมาศ (2549)



รูปที่ 4.16 ผลที่มีขนาดเล็กและขนาดจิ๋ว (4 ผลด้านซ้าย) และผลที่มีขนาดปกติ (ผลเดี่ยวด้านขวา)
ที่มา : เบญจมาศ (2549)

3. คำหิที่ไม่รุนแรง หมายถึง ผลมะม่วงที่มีรูปทรงผิดเพี้ยนไปเล็กน้อยและไม่มีผลกระทบต่อ
รูปลักษณะมากนัก (รูปที่ 4.17) หรือมีคำหิที่ผิวจากแมลง (รูปที่ 4.18) รอยขีดข่วน (รูปที่ 4.19) สีผลที่ไม่
สม่ำเสมอ (รูปที่ 4.20) หรือรอยเปื้อนจากน้ำยาง (รูปที่ 4.21) ตลอดจนผลที่มีจุดสีน้ำตาลเล็กๆ (เลนติเซล) ที่

ผิว (รูปที่ 4.22) ซึ่งผลที่มีตำหนิเหล่านี้อาจจัดเข้าชั้น 1 หรือชั้น 2 ได้ หากขนาดของตำหนิไม่เกิน 3-5 ตารางเซนติเมตร และ 5-7 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ

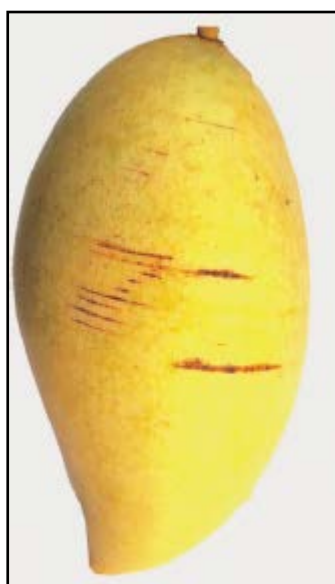


รูปที่ 4.17 ผลที่มีรูปร่างผิดปกติ



รูปที่ 4.18 ผลที่มีแผลเป็นจากเพลิงไฟ

ที่มา : เบญจมาศ (2549)



รูปที่ 4.19 ผลที่มีรอยขีดข่วน

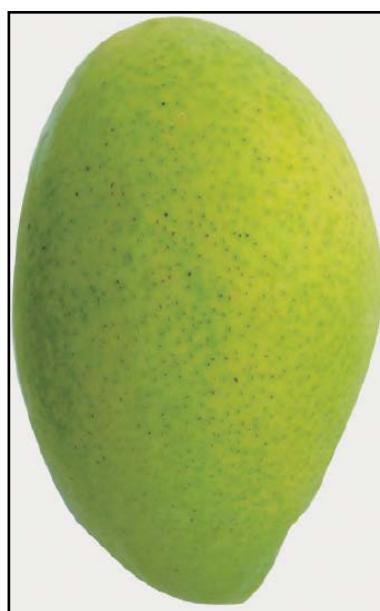


รูปที่ 4.20 ผลที่มีสีผิวไม่สม่ำเสมอ

ที่มา : เบญจมาศ (2549)



รูปที่ 4.21 ผลที่ผิวมีรอยเปื้อนน้ำยาง



รูปที่ 4.22 ผลที่ผิวมีจุดเล็กๆ สีน้ำตาล (lenticel)

ที่มา :เบญจมาศ (2549)

4. ขนาด

จากการพิจารณาน้ำหนักของมะม่วงทำให้สามารถจัดขนาดของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้เบอร์ 4 และน้ำดอกไม้สีทองเป็น 6 ขนาด ซึ่งเป็นการคัดเกรดของมะม่วงเพื่อส่งขายไปยังตลาดต่างประเทศตามขนาดน้ำหนักที่ซึ่งได้ โดยในแต่ละเกรดสามารถดำเนินการสุรูปเบอร์ และน้ำหนักไว้ได้ดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 ขนาดของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้เบอร์ 4 และน้ำดอกไม้สีทอง

รหัสขนาด	น้ำหนักผล (กรัม)
1	มากกว่า 750
2	551 – 750
3	451 – 550
4	351 – 450
5	251 – 350
6	150 - 250

หมายเหตุ : ผลที่มีขนาดใหญ่สุด และเล็กสุดในแต่ละกลองต้องมีน้ำหนักไม่เกิน 50 กรัม

4. การจัดเก็บ

การจัดการผลผลิตสำหรับส่งออกผลผลิตนั้น หลังจากที่ได้ดำเนินการเก็บเกี่ยวผลผลิตเสร็จแล้ว ควรวางผลมะม่วงไว้ในที่ร่ม และมีอากาศถ่ายเทดี เมื่อมีการบรรจุผลมะม่วงลงภาชนะบรรจุเรียบร้อยแล้ว ควรรับนำส่งตลาดค้าปลีกทันที โดยยานพาหนะที่ใช้ในการขนย้ายผลมะม่วงนั้นควรมีหลังคา และไม่ควรจอดรถในที่แจ้ง แต่ควรจอดใต้ร่มเงา และควรจัดหาภาชนะที่นำมาใส่ผลมะม่วงสดหลังทำการคัดแยกผลผลิต ซึ่งควรใช้เข่งขนาดเล็ก หรือตะกร้าพลาสติก ด้านในควรใช้วัสดุจำพวกที่มีผิวอ่อนนุ่มและไม่แข็งจนเกินไป เช่น กระดาษหรือกระสอบปุ๋ย เพื่อป้องกันการเกิดรอยขีดและลดการเสียดสีของผิวมะม่วงขณะขนส่ง โดยกลุ่มจะเป็นผู้คัดผลผลิตและจัดการผลผลิตแทนผู้ส่งออก โดยจะบรรจุลงตะกร้าโดยไม่ใส่โฟมตาข่าย มีการป้องกันการกระแทกจากการขนส่งโดยการปูกระดาษหนังสือพิมพ์ด้านล่าง และด้านข้างทั้ง 4 ด้าน ผลผลิตจะถูกจัดเรียงไม่เกิน 3 ชั้น น้ำหนักประมาณ 20-22 กิโลกรัม มีการปูกระดาษระหว่างชั้นแล้วปิดด้านบนด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ จากนั้นจะถูกจัดเรียงซ้อนตะกร้าบนรถบรรทุก 4 ล้อ หรือ 6 ล้อ เพื่อขนส่งไปให้ผู้ส่งออก หลังจากนั้นจะดำเนินการปรับปรุงคุณภาพของผลผลิตตามมาตรฐานของการส่งออก และนำไปเก็บรักษาเพื่อรอระยะเวลาการนำผลผลิตออกสู่ตลาดต่างประเทศ โดยมีรายละเอียดของการเก็บรักษาไว้ดังนี้

1. เก็บรักษาในห้องเย็น อุณหภูมิ 13 ± 2 องศาเซลเซียส
2. เก็บรักษาในห้องควบคุมบรรยากาศ และอุณหภูมิ
3. เก็บรักษาในสภาพบรรยากาศที่สามารถระบายอากาศได้ดี และเก็บไว้ในที่ร่ม ไม่โดนแสงแดดในปริมาณสูง และเหมาะสม
4. เก็บรักษาในสภาพที่มีอุณหภูมิต่ำ และระบายอากาศได้ดี

5. การรวบรวมผลผลิต บรรจุ ขนส่ง และกระจายผลิตภัณฑ์

หลังจากมะม่วงได้ดำเนินการเก็บเกี่ยวเสร็จแล้ว จากนั้นมะม่วงจะถูกนำมาที่จุดพักผลผลิตที่บ้านหรือในแปลงเพื่อปรับปรุงและคัดคุณภาพของมะม่วง โดยผู้ส่งออกส่วนใหญ่จะคัดแยกและรับซื้อผลผลิตที่แหล่งเพาะปลูกโดยใช้โรงคัดแยกผลผลิตของกลุ่มเกษตรกร/วิสาหกิจชุมชน เป็นสถานที่คัดผลผลิตและจัดการผลผลิตก่อนการขนส่งไปยังบริษัทหรือไปยังตลาดจำหน่าย โดยผู้ส่งออกที่ส่งผลผลิตไปประเทศญี่ปุ่น เกาหลี ยุโรป และตะวันออกกลาง โดยจะมีการบรรจุหีบห่อเพื่อป้องกันความบอบช้ำระหว่างการขนส่ง ดังดูความสนใจของผู้บริโภค เพิ่มมูลค่าของผลผลิตให้สูงขึ้น อธิบายคุณภาพ แสดงแหล่งที่มาของผลผลิต และส่งเสริมการขาย ซึ่งเป็นขั้นตอนหลังผ่านการคัดเลือกเอาผลที่มีตำหนิออก การตัดข้อผล การล้างและการผึ่งให้แห้ง การคัดขนาดและระดับคุณภาพ และการป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อการส่งออก (เช่น การอบไอน้ำให้อุณหภูมิในสุดของผลอยู่ที่ 47 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที ความชื้นสัมพัทธ์ 96%) เนื่องจากผลผลิตมีรูปร่างลักษณะคล้ายกัน และน้ำหนักใกล้เคียงกัน ซึ่งผลผลิตจะมีน้ำหนักน้อยกว่า 200 กรัม และมากกว่า 500 กรัม จำนวนน้อยมาก มะม่วงส่วนใหญ่จะมีขนาดผลน้ำหนักระหว่าง 250-450 กรัม รวมทั้งน้ำหนักกับความกว้างของผลมะม่วงทั้งหมดก็เป็นไปในลักษณะเดียวกัน จึงทำให้การบรรจุหีบห่อทำได้สะดวก โดยมีลักษณะดังรูปที่ 4.23 อย่างไรก็ตาม หลังจากที่ได้มีการคัดเกรดและดำเนินการบรรจุภัณฑ์เรียบร้อยแล้ว จะมีการดำเนินการโดยจะจัดวางผลมะม่วงในลังกระดาษลูกฟูก 2 ชั้น น้ำหนักประมาณกล่องละ 12 กิโลกรัม บรรจุขึ้นรถบรรทุกปรับอากาศ ซึ่งรถบรรทุกแต่ละคันสามารถบรรทุกน้ำหนักได้คันละประมาณ 10 ตัน หรือประมาณ 900 กล่องต่อไป

รูปแบบวิธีการซื้อผลผลิตสดเพื่อการส่งออกเกรดเอ ผู้รับซื้อพอใจในการซื้อผ่านศูนย์รวบรวมผลผลิตของกลุ่มเกษตรกรมากกว่าการรับซื้อจากเกษตรกรรายย่อยโดยตรง หรือซื้อผ่านพ่อค้ารวบรวมผลผลิต เนื่องจากศูนย์รวมรวมของกลุ่มมีระบบการคัดคุณภาพเบื้องต้นแล้วขั้นหนึ่ง ทำให้คุณภาพของผลผลิตที่รับซื้อมีคุณภาพดี ตกเกรดน้อยกว่ากรณีรับซื้อจากเกษตรกรรายย่อย รวมทั้งได้ปริมาณตามที่ต้องการเนื่องจากการการเก็บเกี่ยวผลผลิตที่ผ่านทางศูนย์รวบรวมทุกกลุ่มจะมีการเก็บผลผลิตเกินกว่าปริมาณที่ได้รับประมาณหนึ่งเท่า ยกตัวอย่างเช่น กรณีผู้ส่งออกต้องการสินค้า จำนวน 1 ตัน ศูนย์รวบรวมจะดำเนินการรวบรวมผลผลิตไว้ประมาณ 2 ตัน ดังนั้นในกรณีที่สินค้าตกเกรดไม่ได้คุณภาพที่กำหนดก็จะสามารถมีปริมาณมาทดแทนจนครบจำนวนตามที่ต้องการได้ ส่วนการรับซื้อผ่านพ่อค้ารวบรวมผลผลิตก็เป็นอีกวิธีการหนึ่งที่มีการคัดคุณภาพขั้นหนึ่งเช่นกัน แต่ผู้ส่งออกนิยมที่จะไปรับซื้อผลผลิตและเลือกคัดเองจากศูนย์รวบรวมผลผลิตของกลุ่มมากกว่าจากการศึกษาครั้งนี้พบว่าร้อยละ 99 ของปริมาณผลผลิตที่อยู่ในมือผู้ส่งออกผลสด มาจากศูนย์รวบรวมผลผลิตของกลุ่ม และที่เหลือร้อยละ 1 ของปริมาณผลผลิตที่อยู่ในมือผู้ส่งออกผลสด มาจากพ่อค้ารวบรวมผลผลิต



รูปที่ 4.23 กล่องสำหรับบรรจุมะม่วงแบบเรียงชั้นเดียว
ที่มา : ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย

การขนส่งผลผลิตด้วยรถห้องเย็น มีผลทำให้คุณภาพของผลผลิตสูญเสียเล็กน้อยน้อยกว่าการขนส่งด้วยรถบรรทุกที่ไม่มีห้องเย็นแต่ใช้วิธีการคลุมผ้าใบแทน ประมาณร้อยละ 2-3 แต่ปริมาณรถห้องเย็นที่ผู้ส่งออกมีอยู่ไม่สามารถรองรับปริมาณผลผลิตจากกลุ่มได้ทันในช่วงผลผลิตสูง ทำให้ต้องใช้วิธีการจ้างรถบรรทุก 4 ล้อ ซึ่งส่วนใหญ่ทางศูนย์รวบรวมผลผลิตจัดเตรียมไว้และกำหนดว่าผลผลิตที่ขนส่งต้องสูญเสียไม่เกินร้อยละ 5 ในกรณีสูญเสียเกินกว่าที่กำหนด ทางกลุ่มต้องรับผิดชอบในเรื่องของการถูกตัดราคาลดลงจากที่ตกลงไว้

4.2 ข้อมูลมังคุด

4.2.1 การผลิต

มังคุด เป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญของภาคตะวันออกและภาคใต้ โดยจังหวัดที่เป็นแหล่งเพาะปลูกที่สำคัญ คือ จันทบุรี ชุมพร นครศรีธรรมราช ระนอง ตรัง ภูเก็ต และพังงา ตามลำดับ ซึ่งมีแนวโน้มการผลิตและการส่งออกในระยะ 5 ปีที่ผ่านมาขยายตัวเพิ่มขึ้นอย่างมาก โดยจะเห็นได้จากการผลิตในปี พ.ศ. 2547 ที่มีเนื้อที่เพาะปลูกและสามารถให้ผลผลิตได้รวมทั้งประเทศ ประมาณ 260,000 ไร่ มีผลผลิตประมาณ 270,000 ตัน ส่วนด้านการส่งออกผลผลิตไปจำหน่ายยังตลาดต่างประเทศ ซึ่งมีการส่งออกทั้งในรูปแบบของผลสดและแช่แข็ง นั้น มีมูลค่าการส่งออกรวมเพิ่มขึ้นจาก 1,879 ล้านบาท ที่ปริมาณการส่งออก 117,987 ตัน ในปี พ.ศ. 2552 เป็น 2,071 ล้านบาท ที่ปริมาณการส่งออก 111,716 ล้านบาท ในปี พ.ศ. 2554 โดยมีประเทศผู้นำเข้าที่สำคัญ คือ สาธารณรัฐประชาชนจีน ฮองกง ญี่ปุ่น เวียดนาม กัมพูชา ไต้หวัน สหรัฐอเมริกา สหรัฐอาหรับเอมิเรตส์ และสาธารณรัฐเกาหลี ตามลำดับ ซึ่งมีประเทศคู่แข่งในการส่งออกมังคุดสดและมังคุดแช่แข็งที่สำคัญ คือ อินโดนีเซีย และเวียดนาม (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2555) โดยรายละเอียดของข้อมูลการผลิตทั้งพื้นที่การผลิต ปริมาณผลผลิต และอัตราผลผลิตต่อไร่ สามารถดำเนินการสรุปรายละเอียดได้ดังนี้



ตารางที่ 4.10 รายละเอียดของพื้นที่การเพาะปลูก ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ของมังคุด เป็นรายภาค และรายจังหวัด ปี พ.ศ.2552-2554

ภาค/จังหวัด	เนื้อที่ยืนต้น (ไร่)			เนื้อที่ให้ผล (ไร่)			ผลผลิต (ตัน)			ผลผลิตต่อไร่ (กก.)		
	2552	2553	2554	2552	2553	2554	2552	2553	2554	2552	2553	2554
รวมทั้งประเทศ	487,405	482,625	473,016	399,438	405,622	409,683	270,554	250,508	146,079	677	618	357
กลาง	199,816	203,660	203,878	157,218	164,089	164,997	112,184	127,443	112,732	714	777	683
ใต้	287,589	278,965	269,138	242,220	241,533	244,686	158,370	123,065	33,347	654	510	138
นนทบุรี	264	585	798	217	217	217	181	186	187	832	855	860
ปราจีนบุรี	1,719	1,705	1,650	1,386	1,496	1,570	1,067	1,174	1,058	770	785	674
จันทบุรี	136,957	139,085	139,427	109,751	114,393	115,080	76,716	89,455	77,679	699	782	675
ตราด	30,966	32,138	32,227	24,607	26,297	26,451	20,867	22,721	20,896	848	864	790
ระยอง	28,622	28,757	28,367	20,448	20,826	20,636	12,923	13,474	12,547	632	647	608
ชลบุรี	244	328	328	166	187	187	84	96	100	505	514	533
ประจวบคีรีขันธ์	1,044	1,062	1,081	643	673	856	346	337	265	538	501	310
ชุมพร	76,930	76,287	75,496	76,204	75,742	75,214	52,962	26,358	2,557	695	348	34
ระนอง	17,072	17,072	16,355	14,750	14,988	14,819	9,794	7,914	2,104	664	528	142
สุราษฎร์ธานี	17,057	14,932	13,754	13,181	12,348	12,355	8,634	6,557	1,396	655	531	113
พังงา	13,339	13,179	12,991	12,900	12,920	12,991	11,094	8,217	1,585	860	636	122
ภูเก็ต	494	494	477	408	455	477	229	157	14	562	345	29
กระบี่	3,447	2,164	1,840	2,932	1,299	1,278	1,220	400	31	416	308	24
ตรัง	5,636	4,086	3,874	4,785	2,693	2,481	3,273	1,390	387	684	516	156
นครศรีธรรมราช	93,342	90,665	86,032	71,199	72,441	74,353	42,435	40,784	8,922	596	563	120
พัทลุง	13,802	13,366	13,167	9,508	10,310	11,350	6,808	7,165	3,042	716	695	268
สงขลา	5,373	5,399	5,272	4,328	4,679	4,749	4,060	4,632	2,569	938	990	541
สตูล	2,574	2,974	2,713	1,847	1,965	1,897	1,199	1,153	639	649	587	337
ปัตตานี	3,261	3,052	2,887	2,288	2,558	2,581	1,565	1,699	841	684	664	326



ภาค/จังหวัด	เนื้อที่ยืนต้น (ไร่)			เนื้อที่ให้ผล (ไร่)			ผลผลิต (ตัน)			ผลผลิตต่อไร่ (กก.)		
	2552	2553	2554	2552	2553	2554	2552	2553	2554	2552	2553	2554
ยะลา	7,728	7,728	7,525	6,354	6,819	6,929	4,264	4,521	880	671	663	127
นราธิวาส	27,534	27,567	26,755	21,536	22,316	23,212	10,833	12,118	8,380	503	543	361

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2555

อย่างไรก็ตาม เกษตรกรสามารถดำเนินการเก็บเกี่ยวผลผลิตออกมาจากสวนได้ ตั้งแต่ช่วงต้นเดือนเมษายน – ปลายเดือนกรกฎาคม โดยผลผลิตจะมีราคาซื้อขายเฉลี่ย 24.87 บาทต่อกิโลกรัม ซึ่งเป็นการรับซื้อผลผลิตแบบกะเกรด และไม่มีการคัดแยกเกรด สำหรับช่วงที่เกษตรกรสามารถดำเนินการขายผลผลิตได้ราคาสูง คือ ช่วงระหว่างเดือนเมษายน ซึ่งเป็นช่วงเริ่มต้นฤดูการเก็บเกี่ยว และมีผลผลิตออกมาน้อย โดยมีราคาในการรับซื้อประมาณ 80 – 120 บาทต่อกิโลกรัม หลังจากนั้นราคาซื้อขายผลผลิตจะเริ่มลดลงเรื่อยๆ และมีลักษณะการลดลงอย่างรวดเร็วในช่วงกลางฤดูกาลเก็บเกี่ยวที่มีผลผลิตออกมาสู่ตลาดเป็นจำนวนมาก ต้นเดือนพฤษภาคม- ต้นเดือนกรกฎาคม โดยมีราคาซื้อขายประมาณ 9 – 15 บาทต่อกิโลกรัม แต่มีต้นทุนการผลิตอยู่ที่ 21.47 บาทต่อกิโลกรัม และมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นทุกปีนับตั้งแต่ปี พ.ศ.2549 โดยค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่อยู่ที่ค่าจ้างในการเก็บเกี่ยวผลผลิต ค่าจ้างคัดแยก (ผลละ 50 สตางค์) ค่าปุ๋ย ค่าสารเคมี ค่าน้ำ ค่าสารส้ม ค่าถุงพลาสติก และค่าพาหนะในการขนส่ง เป็นต้น โดยเกษตรกรจะมีรายได้เฉลี่ยอยู่ที่กิโลกรัมละ 3.50 บาทต่อปี นับว่ามีมูลค่าน้อยมากเมื่อเทียบกับผลไม้ชนิดอื่น ดังจะเห็นได้จากจำนวนครัวเรือนเกษตรกรที่ดำเนินการเพาะปลูกมังคุดมีจำนวนลดลงทุกปีนับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 เป็นต้นมา ซึ่งสามารถแสดงรายละเอียดของมูลค่าของผลผลิตตามราคาที่เกษตรกรขายได้ในปี พ.ศ.2545 – 2554 ดังตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 รายละเอียดของพื้นที่ ผลผลิต ราคา และมูลค่าของผลผลิตตามที่เกษตรกรขายได้
ปี พ.ศ.2545-2554

ปีการผลิต	จำนวนครัวเรือน (ครอบครัว)	เนื้อที่ให้ผล (ไร่)	ผลผลิต (ตัน)	ต้นทุนการผลิต (บาท/กก.)	ราคาที่เกษตรกรขายได้ (บาท/กก.)	มูลค่าผลผลิต (ล้านบาท)
2545	na	236,339	245,536	na	9.64	2,367
2546	na	254,525	210,989	na	18.53	3,910
2547	na	273,730	240,249	na	14.12	3,392
2548	na	306,725	212,129	na	11.46	2,431
2549	92,610	344,635	147,709	17.16	19.47	2,876
2550	107,515	387,292	348,181	9.82	9.84	3,426
2551	107,663	396,325	175,274	21.07	12.19	2,137
2552	96,870	399,438	270,554	13.86	9.81	2,654
2553	92,820	405,622	250,508	12.73	13.00	3,257
2554	91,291	409,683	146,079	21.47	25.01	3,653

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2555

4.2.2 การตลาด: ปริมาณและมูลค่าการตลาด, ช่องทางการจัดจำหน่าย

มังคุดเป็นผลไม้ชนิดที่มีอัตราการให้ผลผลิตลดลงทุกปี นับตั้งแต่ปีการเพาะปลูก พ.ศ.2551 จนถึงปี พ.ศ.2554 (ตารางที่ 3.1) ทำให้ตลาดมีความต้องการสูง ซึ่งส่งผลต่อราคาของผลผลิตที่ค่อนข้างดีและมีราคาแพง โดยผลผลิตของมังคุดค่อนข้างกระจายตัวทำให้ราคาขายภายในประเทศและส่งออกต่างประเทศค่อนข้างดีตลอดทั้งฤดูกาล คาดว่าปีนี้ส่งออกได้ประมาณ ร้อยละ 67 ประมาณ 51,400 ตัน ซึ่งประเทศที่ส่งออกมากที่สุด คือ ประเทศจีน ร้อยละ 60 ของปริมาณส่งออก เนื่องจากประเทศจีนมีความต้องการมังคุดในจำนวนไม่จำกัดและคุณภาพของมังคุดที่ส่งออกจีนส่วนใหญ่เป็นมังคุดเกรด 2 (มันลาย) และขนาดของผลผลิตที่ส่งได้มี 3-4 ขนาด รองลงมาประเทศญี่ปุ่น ร้อยละ 20 และอีกร้อยละ 20 ส่งออกประเทศอื่นๆ เช่น เกาหลีใต้ ฮองกง ออสเตรเลีย สิงคโปร์ บางส่วนส่งผ่านประเทศตามแนวชายแดน เช่น ลาว เวียดนาม กัมพูชา ผลผลิตที่เหลืออีกร้อยละ 33 ประมาณ 25,316 ตัน มีราคาเฉลี่ยมังคุด ณ แหล่งผลิต 24.87 บาท/กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่าโดยรวมประมาณ 1,907.93 ล้านบาท ซึ่งสามารถแสดงรายละเอียดของปริมาณและมูลค่าการส่งออกของมังคุดผลสดและแช่แข็งได้ในปี พ.ศ.2550 – 2554 ดังตารางที่ 4.12 และ 4.13



ตารางที่ 4.12 ตลาดส่งออกมั่งคุดที่สำคัญของประเทศไทย ปี พ.ศ.2550-2554

หน่วย : ปริมาณ (ตัน), มูลค่า (ล้านบาท)

ลำดับ	ประเทศ	2550		2551		2552		2553		2554	
		ปริมาณ	มูลค่า	ปริมาณ	มูลค่า	ปริมาณ	มูลค่า	ปริมาณ	มูลค่า	ปริมาณ	มูลค่า
1	จีน	20,972.85	345.78	45,721.87	684.08	47,609.90	813.16	47,609.90	813.16	52,133.50	1,040.25
2	ฮ่องกง	10,722.77	124.30	47,219.26	737.82	28,688.02	510.51	28,688.02	510.51	25,964.51	431.80
3	เวียดนาม	4,944.33	42.37	14,747.34	196.40	20,640.61	239.07	20,640.61	239.07	21,647.82	308.02
4	กัมพูชา	1,282.00	17.45	1,120.00	13.44	3,258.00	42.98	3,258.00	42.98	4,809.00	58.39
5	สหรัฐอเมริกา	631.83	92.09	698.09	85.89	446.21	85.10	446.21	85.10	285.72	50.94
6	ลาว	2,117.11	23.58	4,136.97	42.14	14,420.72	141.38	14,420.72	141.38	4,542.69	48.05
7	เกาหลีใต้	25.36	1.55	44.20	2.95	16.41	1.17	16.41	1.17	154.48	29.51
8	ญี่ปุ่น	57.55	11.94	108.37	17.66	106.89	20.27	106.89	20.27	140.53	28.11
9	ออสเตรเลีย	213.61	25.24	327.17	36.90	172.63	17.38	172.63	17.38	202.70	24.99
10	เมียนมาร์	2,555.34	24.74	1,434.44	13.26	1,949.82	20.86	1,949.82	20.86	1,072.49	13.69
11	สหรัฐอเมริกาบริติช	11.14	1.12	35.08	3.08	38.68	3.41	38.68	3.41	34.02	4.67
12	ฝรั่งเศส	.03	.01	2.75	.53	20.40	4.31	20.40	4.31	15.12	3.53
13	แคนาดา	1.97	.13	20.79	.81	113.12	8.47	113.12	8.47	25.89	2.79
14	มาเลเซีย	323.83	3.68	1,885.65	16.13	1,668.91	15.80	1,668.91	15.80	292.85	2.67
15	ซาอุดีอาระเบีย	1.32	.15	1.53	.22	7.26	.81	7.26	.81	11.58	1.22
ประเทศอื่นๆ		118.16	3.91	186.75	7.10	105.09	4.13	105.09	4.13	118.47	5.25
รวมทั้งสิ้น		43,979.20	718.04	117,690.26	1,858.41	119,262.67	1,928.81	119,262.67	1,928.81	111,451.37	2,053.88

ที่มา: ฝ่ายวิจัยและข้อมูล สถาบันอาหาร กระทรวงอุตสาหกรรม, ข้อมูลเบื้องต้นจากกรมศุลกากร



ตารางที่ 4.13 ตลาดส่งออกมะม่วงแช่แข็งที่สำคัญของประเทศไทย ปี พ.ศ.2550-2554

หน่วย : ปริมาณ (ตัน), มูลค่า (ล้านบาท)

ลำดับ	ประเทศ	2550		2551		2552		2553		2554	
		ปริมาณ	มูลค่า	ปริมาณ	มูลค่า	ปริมาณ	มูลค่า	ปริมาณ	มูลค่า	ปริมาณ	มูลค่า
1	เกาหลีใต้	73.46	4.46	50.44	3.16	163.21	10.96	163.21	10.96	238.76	14.85
2	ไต้หวัน	67.63	9.49	56.86	8.01	69.20	9.75	69.20	9.75	18.20	1.06
3	ญี่ปุ่น	62.76	9.24	47.17	5.74	29.54	3.47	29.54	3.47	8.09	.89
4	ฝรั่งเศส	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.17	.04
5	สหรัฐอเมริกา	22.26	1.54	14.30	.78	10.94	.56	10.94	.56	.01	.02
6	เนเธอร์แลนด์	.00	.00	.00	.00	5.00	1.37	5.00	1.37	.00	.00
7	เกาหลีเหนือ	.00	.00	9.00	.14	24.85	.35	24.85	.35	.00	.00
8	ออสเตรเลีย	.27	.02	.00	.00	3.40	.32	3.40	.32	.00	.00
9	แคนาดา	.00	.00	14.70	1.07	2.70	.24	2.70	.24	.00	.00
10	อังกฤษ	.09	.01	.00	.00	.23	.00	.23	.00	.00	.00
11	นิวซีแลนด์	.00	.00	.60	.02	.00	.00	.00	.00	.00	.00
12	เยอรมัน	.31	.04	.00	.00	.01	.00	.01	.00	.00	.00
13	ลาว	57.87	.77	95.78	1.49	.00	.00	.00	.00	.00	.00
14	ฮ่องกง	.00	.00	7.00	.15	.00	.00	.00	.00	.00	.00
15	จีน	3.31	.05	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
ประเทศอื่นๆ		1.44	0.29	1.01	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
รวมทั้งสิ้น		289.40	25.91	296.86	20.65	309.07	27.02	309.07	27.02	265.23	16.86

ที่มา: ฝ่ายวิจัยและข้อมูล สถาบันอาหาร กระทรวงอุตสาหกรรม, ข้อมูลเบื้องต้นจากกรมศุลกากร

อย่างไรก็ตาม การบริโภคภายในประเทศ และนำไปแปรรูปผลิตภัณฑ์ ก็เป็นช่องทางหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการจำหน่ายผลผลิตของมังคุด ซึ่งมีราคาจำหน่ายโดยเฉลี่ยมังคุด ณ แหล่งในประเทศไทยในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา พบว่า ราคามังคุดคละที่เกษตรกรขายได้จะราคาขึ้นลงในแต่ละปีไม่เท่าเทียมกันขึ้นอยู่กับความต้องการ และปริมาณผลผลิตที่ออกสู่ตลาดทั้งในประเทศและต่างประเทศในขณะนั้น โดยราคาขายมังคุดเฉลี่ยในเขตกรุงเทพมหานคร เมื่อปี พ.ศ.2555 อยู่ที่ราคา 40.50 บาทต่อกิโลกรัม ซึ่งมีราคาเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2554 จำนวน 5.50 บาทต่อกิโลกรัม ซึ่งมีอัตราการจำหน่ายสินค้าภายในประเทศลดลงทุกปีนับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2552 แสดงว่ามีแนวโน้มการส่งออกเพิ่มมากขึ้นทุกปี โดยสามารถแสดงรายละเอียดของมูลค่าการจำหน่ายสินค้าภายในประเทศของมังคุดในปี พ.ศ.2549 – 2554 ดังตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 รายละเอียดการบริโภคภายในประเทศ ราคาที่เกษตรกรขายได้ และราคาขายส่งตลาด
กรุงเทพฯ ปี 2550-2555

ปี พ.ศ.	บริโภคภายในประเทศ (ตัน)	ราคาที่เกษตรกรขายได้ (บาท/กก.)	ราคาขายส่งตลาด กรุงเทพฯ (บาท/กก.)	ราคาส่งออกมังคุด สด (บาท/กก.)
2550	301,008	9.84	19.79	159.46
2551	131,006	12.19	32.03	207.48
2552	159,254	16.31	35.47	162.98
2553	131,246	16.50	35.50	189.64
2554	34,628	16.31	35.00	200.01
2555 (ม.ค -ก.ค)	96,260	24.85	40.50	162.87

ที่มา: ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2555

ช่องทางการจัดจำหน่ายสินค้า

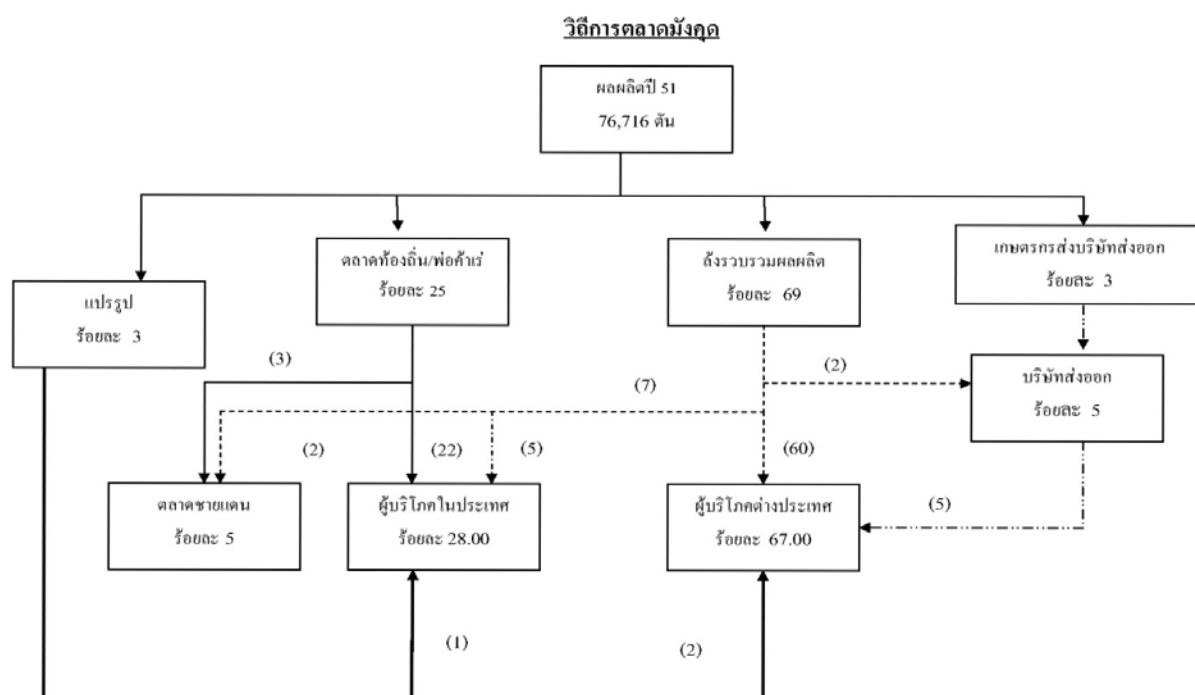
จากผลการรวบรวมข้อมูลสำหรับช่องทางการจำหน่ายผลผลิตมังคุดภายในประเทศพบว่า หลังจากเกษตรกรได้ดำเนินการเก็บเกี่ยวผลผลิตเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะนำผลผลิตไปจำหน่ายยังกลุ่มผู้รับซื้อภายในท้องถิ่น ผู้ส่งออก และตลาดขายปลีกผลไม้ภายในประเทศ โดยรูปแบบการจำหน่าย (ดังรูปภาพที่ 4.24) สามารถแสดงรายละเอียดได้ดังนี้

1. จำหน่ายให้กับกลุ่มผู้รวบรวมผลผลิตภายในพื้นที่ (ล้ง) หลังจากเกษตรกรดำเนินการเก็บเกี่ยวเรียบร้อยแล้วจะมีกลุ่มผู้รวบรวมผลผลิตภายในพื้นที่ (ล้ง) มาซื้อผลผลิตถึงสวนเกษตรกร โดยจะทำการซื้อขายด้วยระดับคุณภาพแบบคละเกรด และรับซื้อในราคาถูก ซึ่งเกษตรกรจะไม่ต้องเสียเวลาในการคัดเกรดผลผลิต โดยมีส่วนแบ่งทางการตลาด ร้อยละ 69 ของผลผลิตทั้งหมด (สำนักงานเกษตรจังหวัดจันทบุรี, 2552) ซึ่งทางผู้รวบรวมผลผลิตจะนำผลผลิตดังกล่าวส่งออกไปจำหน่ายยังตลาดต่างประเทศ (ร้อยละ 89.85) ตลาดภายในประเทศ (ร้อยละ 7.25) และบริษัทผู้ส่งออก (ร้อยละ 2.9) เป็นต้น

2. นำไปจำหน่ายยังตลาดค้าปลีกและค้าส่งภายในพื้นที่ เมื่อเกษตรกรดำเนินการเก็บเกี่ยวเรียบร้อยแล้วจะนำผลผลิตไปจำหน่ายยังตลาดค้าปลีกและค้าส่งที่จัดตั้งไว้ภายในพื้นที่อำเภอหรือจังหวัด ซึ่งทำการจำหน่ายด้วยระดับคุณภาพแบบคละเกรด และซื้อขายในราคาท้องตลาดที่ขายภายในประเทศ มีส่วนแบ่งทางการตลาด ร้อยละ 25 ของผลผลิตทั้งหมด (สำนักงานเกษตรจังหวัดจันทบุรี, 2552) ซึ่งจะมีกลุ่มผู้รวบรวมผลผลิตและผู้บริโภคภายในประเทศมารับซื้อสินค้าต่อไป โดยจำหน่ายให้กับกลุ่มผู้รวบรวมผลผลิต (ร้อยละ 12) และจำหน่ายให้ผู้บริโภคภายในประเทศ (ร้อยละ 88) เป็นต้น

3. นำไปจำหน่ายยังกลุ่มผู้ส่งออกภายในพื้นที่ เมื่อเกษตรกรดำเนินการเก็บเกี่ยวเรียบร้อยแล้วจะนำผลผลิตไปจำหน่ายให้กับบริษัทผู้ส่งออกผลไม้ไปจำหน่ายต่างประเทศภายในพื้นที่ โดยจะดำเนินการคัดเกรดตามระดับของคุณภาพที่กำหนดไว้ ซึ่งมีทั้งหมด 5 เกรด สามารถขายผลผลิตได้ราคาสูงเมื่อเทียบกับรูปแบบการจำหน่ายด้วยแนวทางอื่น มีส่วนแบ่งทางการตลาด ร้อยละ 3 ของผลผลิตทั้งหมด (สำนักงานเกษตรจังหวัดจันทบุรี, 2552) ซึ่งกลุ่มบริษัทผู้ส่งออกจะรวบรวมผลผลิต จะดำเนินการบรรจุภัณฑ์และส่งออกไปจำหน่ายยังตลาดต่างประเทศต่อไป

4. นำไปจำหน่ายยังกลุ่มบริษัทแปรรูปเพื่อการส่งออกภายในพื้นที่ เมื่อเกษตรกรดำเนินการเก็บเกี่ยวเรียบร้อยแล้วจะนำผลผลิตไปจำหน่ายให้กับบริษัทแปรรูปเพื่อการส่งออกไปจำหน่ายต่างประเทศภายในพื้นที่ ซึ่งทำการจำหน่ายด้วยระดับคุณภาพแบบคละเกรด และซื้อขายในราคาที่ตกลงซื้อขายกัน ซึ่งมีราคาสูงกว่าตลาดซื้อขายภายในประเทศ มีส่วนแบ่งทางการตลาด ร้อยละ 3 ของผลผลิตทั้งหมด (สำนักงานเกษตรจังหวัดจันทบุรี, 2552) ซึ่งกลุ่มแปรรูปเพื่อการส่งออกจะนำสินค้าไปแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่าและนำไปจำหน่ายยังตลาดภายในประเทศและต่างประเทศต่อไป



รูปที่ 4.24 ช่องทางการจำหน่ายผลผลิตมังคุดของเกษตรกรไทย

ที่มา : สำนักงานเกษตรจังหวัดจันทบุรี, 2552

4.1.3 กระบวนการดำเนินงานเพื่อการส่งออกมังคุด

1. กระบวนการเก็บเกี่ยว

มังคุดเริ่มออกดอกเมื่อปลูกไปได้ประมาณ 7-8 ปี และได้ผลผลิตเต็มที่เมื่อมีอายุประมาณ 12 ปีขึ้นไป การออกดอกของมังคุดจะไม่ออกดอกพร้อมกันในที่เดียวจะทยอยออกอยู่นานราว 40 วัน การเก็บเกี่ยวมังคุดต้องทยอยเก็บเกี่ยวไปด้วยเช่นกัน ใน 1 ฤดูกาลจึงเก็บเกี่ยวมังคุดได้ประมาณ 1 เดือนเท่านั้น หลังจากมังคุดเริ่มติดผลประมาณ 11-12 สัปดาห์ก็ทยอยเก็บเกี่ยวได้ การพิจารณาเก็บเกี่ยวมังคุดในช่วงระยะเวลาใดขึ้นอยู่กับระยะทางในการขนส่งผลผลิตไปยังลูกค้า โดยคาดการณ์ให้ผลมังคุดสุก หรือมีสีม่วงแดงพอดีเมื่อถึงผู้บริโภคหรือถึงโรงงานแช่แข็ง ซึ่งจะต้องสังเกตดูที่การเปลี่ยนสีของเปลือก มังคุดที่ผลสุกสีของเปลือกจะเปลี่ยนสีจากสีเขียวเป็นสีม่วงแดงจนถึงม่วงดำ ใช้เวลาเปลี่ยนแปลงประมาณ 7 วัน หลังจากนั้นผลจะเริ่มร่วงจากต้น ดังนั้นการเก็บเกี่ยวผลมังคุดจึงแนะนำให้เริ่มดำเนินการเก็บเกี่ยวผลมังคุดโดยการสังเกตจากสีของเปลือกมังคุดเริ่มมีสีคล้ำลายสลายเล็ด หรือเกิดจุดแต้ม หรือรอยประสีชมพูเข้ม ซึ่งระยะนี้ยังไม่เหมาะต่อการบริโภคเพราะเนื้อแยกตัวจากเปลือกได้ยาก และยังมียางสีเหลืองอยู่ภายในเปลือก จากระยะนี้ใช้เวลาประมาณ 4 วัน เปลือกจะเปลี่ยนเป็นสีม่วงแดง ซึ่งเป็นระยะที่ใช้บริโภคได้ และหลังจากนั้นอีก 1 วัน ผลมังคุดก็จะเปลี่ยนเป็นสีม่วงเข้ม หรือม่วงดำ โดยเป็นระยะที่เหมาะสมต่อการบริโภคที่สุด ถึงแม้ผลมังคุดจะมีเปลือกหนา แต่เปลือกจะไม่ทนทานต่อการกระทบกระแทก เมื่อผลมังคุดโดนกระทบกระแทกมากๆ เปลือกจะฉ่ำและแข็ง ส่งผลให้ปีไม่ออกในเวลาต่อมา ส่วนเปลือกด้านในจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแดงและลามไปถึงเนื้ออย่างรวดเร็ว ซึ่งการเก็บเกี่ยวผลมังคุดสามารถดำเนินการได้หลายวิธี โดยมีเงื่อนไขว่าจะต้องเก็บเกี่ยวอย่างระมัดระวังอย่าให้ผลมังคุดกระทบกระแทกจนเกิดการฉ่ำได้ มีรายละเอียดดังนี้

1. ใช้แรงงานเด็กปีนขึ้นไปเก็บใส่ถุงหรือตะกร้า วิธีนี้จะมีการสูญเสียน้อยแต่สิ้นเปลืองเวลาและแรงงานสูง
2. การเก็บเกี่ยวโดยใช้ตะกร้อ (แบบถุงกาแฟมีเชี้ยว) ซึ่งออกแบบพัฒนาโดยคุณนิวัฒน์ พันธุ์ แห่งสวนลุงสุน จ.ระยอง จะเก็บเกี่ยวได้ประมาณ 360 ผล/ชั่วโมง ความสูญเสีย เช่น ผลหล่นนอกตะกร้อ บ้างเล็กน้อย
3. ใช้เครื่องมือเก็บเกี่ยวมังคุด กวศ.4 ซึ่งออกแบบโดยกองเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการ เกษตร ซึ่งมีอัตราการเก็บเกี่ยว 501 ผลต่อชั่วโมง ใช้งานได้สะดวก และไม่พบความสูญเสีย ที่เกิดจากผลหล่นออกนอกตะกร้า
4. ควรคลุมโคนต้นด้วยฟางข้าวหรือเศษพืชให้หนา เพื่อช่วยลดการฉ่ำของผลที่ตกกระทบพื้น
5. เมื่อเก็บผลมังคุดลงจากลำต้นแล้ว ควรดำเนินการเก็บผลมังคุดใส่ในตะกร้า โดยมีความจุประมาณ 20-25 กิโลกรัม แล้วยกตะกร้าที่ใส่ผลมังคุดจนเต็มแล้วเคลื่อนย้ายต่อไปยังรถเข็น โดยรถเข็น 1 คันสามารถบรรทุกตะกร้าบรรจุผลมังคุดได้สูงสุด จำนวน 6 ใบ (ดังรูปที่ 4.25 และรูปที่ 4.26)



รูปที่ 4.25 รถเข็นที่ใช้บรรทุกตะกร้าใส่ผลมังคุด

รูปที่ 4.26 รถกระบะที่เกษตรกรใช้บรรทุกตะกร้าไปส่งผู้รับซื้อ

ที่มา: จากการสัมภาษณ์และสำรวจความคิดเห็นเกษตรกร จ.ชุมพร

เมื่อเกษตรกรได้ดำเนินการเก็บเกี่ยวผลผลิตจากต้นมังคุดแล้ว ปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญต่อคุณภาพ และราคาของผลผลิต คือ การดูแลผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งมีหลักในการบริหารจัดการผลมังคุด ภายหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตมังคุดจากต้น โดยมีรายละเอียดและขั้นตอนการปฏิบัติดังนี้

- ควรระมัดระวังในเรื่องของความชื้น และการเกิดรอยตำหนิบนผิวของเปลือกมังคุด โดยการไม่วางซ้อนทับกันมากเกินไป เมื่อมีการจับหรือเคลื่อนย้ายผลผลิตมังคุดหลังการเก็บเกี่ยว
- นำผลผลิตที่เก็บเกี่ยวจากต้นมังคุดมาคัดแยกผลแก่ และผลอ่อน ออกจากภาชนะที่บรรจุผลผลิตตามความเข้มของสีผิวเปลือกมังคุด ซึ่งเป็นสีม่วงแดงไปจนถึงสีม่วงดำตามความอ่อนแก่ของผลมังคุด โดยสามารถจำแนกได้เป็น 3 ระยะ คือ

ระยะที่ 1 สีผิวของเปลือกของมังคุดจะมีลักษณะเป็นสีเขียวที่ผิวผลมังคุด และเกิดเป็นสีม่วงแดงอ่อนเป็นจุดๆ ให้เห็นชัดเจนตามพื้นผิวของเปลือกมังคุด

ระยะที่ 2 สีผิวของเปลือกของมังคุดจะมีลักษณะเป็นสีแดงอ่อนจนถึงน้ำตาลแดงให้เห็นชัดเจน

ระยะที่ 3 สีผิวของเปลือกของมังคุดจะมีลักษณะเป็นสีม่วงแดงจนถึงม่วงดำ ซึ่งผลมังคุดในระยะที่ 1 และระยะที่ 2 นั้น เป็นระยะที่เหมาะสมสำหรับการนำผลมังคุดไปบรรจุภัณฑ์ เพื่อส่งออกไปยังตลาดต่างประเทศ ส่วนผลมังคุดในระยะที่ 3 เป็นระยะสุดท้ายที่ควรเก็บไว้ เพื่อส่งไปขายยังตลาดภายในประเทศ หรือตลาดท้องถิ่น โดยจะนำมาคัดแยกภายหลังจากการดำเนินการเก็บผลมังคุดจากต้นแล้ว ก่อนจะนำผลผลิตดังกล่าวไปส่งขายให้กับผู้รับซื้อต่อไป

- เมื่อทำการคัดแยกผลมังคุดตามความแก่ - อ่อนเสร็จแล้วให้นำผลผลิตที่ได้มาคัดแยกตามขนาดและลักษณะผิวตามมาตรฐานของเกรดผลิตภัณฑ์ โดยปัจจุบันจะมีระดับเกรดของผลผลิตออกมาเป็น 3 - 7 เกรด ขึ้นอยู่กับนโยบายของประเทศผู้นำเข้าผลผลิตมังคุดในขณะนั้น ซึ่งการแยกขนาดจะทำให้เกษตรกรสามารถขายผลผลิตได้ราคาดีกว่าการขายคละกัน

- ระหว่างที่ทำการคัดแยกผลผลิต ถ้าพบว่ามีรอยตำหนิ ช้ำ แมลง (เพลี้ย, มด) ติดอยู่หรือเน่าเสีย ควรคัดแยกออกไปไว้ต่างหาก ไม่ควรนำมาวางรวมไว้กับกลุ่มสินค้าที่จะนำไปจำหน่ายยังตลาด

ภายในประเทศ ควรนำไปวางไว้แยกไว้ต่างหาก โดยสามารถนำไปขายให้กับกลุ่มเกษตรกรผู้รับซื้อผลเสีย เพื่อนำไปเพาะเมล็ด และผลิตเป็นต้นกล้าเพื่อนำไปเพาะปลูกต่อไป

สำหรับลักษณะของผลมังคุดที่ลักษณะของมังคุดที่ต้องทำการคัดเลือกออกจะมีรายละเอียดดังนี้

- เปลือกของผลมังคุดมีผิวสีม่วงแดงไม่สม่ำเสมอทั้งผล
- น้ำหนักของผลมังคุด จะมีน้ำหนักมากกว่าปกติ
- เปลือกของผลมังคุด มีรอยแตกร้าวอย่างน้อย 1 ตำแหน่ง
- ผลของมังคุด จะมีลักษณะรูปร่างผิดปกติ บวมไม่สม่ำเสมอ และแข็ง

2. การขนย้าย

เมื่อแรงงานเก็บเกี่ยวและถ่ายผลผลิตจากบนต้นจนได้ปริมาณที่เหมาะสมที่จะขนย้ายแล้ว แรงงานจะแบกตะกร้าผลผลิตหรือใช้รถเข็นเพื่อย้ายผลผลิตไปสู่พาหนะที่จะใช้ในการขนส่งผลผลิตไปยังยังจุดขาย ซึ่งพาหนะที่เกษตรกรใช้ คือ รถมอเตอร์ไซด์ที่ติดตั้งอุปกรณ์ที่ใช้วางภาชนะบรรจุผลผลิต รถปิคอัพ รถมอเตอร์ไซด์ หรือรถ 6 ล้อ และโดยส่วนใหญ่จะมีการซ้อนตะกร้าผลผลิตหากเกษตรกรใช้ตะกร้าพลาสติกในการขนย้าย เกษตรกรส่วนใหญ่จะทำการขนย้ายผลผลิตที่เก็บเกี่ยวแล้วไปยังจุดรับซื้อภายในวันเดียว โดยหลีกเลี่ยงจะให้ผลผลิตค้างข้ามคืนอยู่ที่ตนเอง เนื่องจากผลผลิตอาจจะมีโอกาสที่จะเปลี่ยนสีไปเป็นสีม่วงซึ่งจะส่งผลกระทบต่อราคาที่จะได้รับ

นอกจากนี้ เมื่อเกษตรกรได้ดำเนินการเก็บเกี่ยว คัดขนาด และคุณภาพมังคุดเบื้องต้นตามความต้องการของผู้รวบรวมและผู้ส่งออกเรียบร้อยแล้ว ซึ่งเมื่อได้ปริมาณตามที่กำหนดแล้วจะดำเนินการลำเลียงขึ้นรถบรรทุก เพื่อขนส่งต่อไปยังผู้รวบรวมและผู้ส่งออก ซึ่งปัจจุบันผู้รวบรวมและเกษตรกรส่วนใหญ่นิยมใช้รถบรรทุก 4 และ 6 ล้อ มีและไม่มีหลังคา ซึ่งไม่มีการควบคุมอุณหภูมิในระหว่างการบรรทุกและขนส่งผลผลิต แต่จะเลือกช่วงเวลาในการขนส่งเป็นช่วงเวลาเย็นและกลางคืนที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าช่วงกลางวันแทน ซึ่งจะใช้เวลาในการขนส่งถึงสถานที่รวบรวมผลผลิตภายในเวลา 2 ชั่วโมง และถึงกลุ่มผู้ส่งออกภายใน 12 ชั่วโมง

3. คัดแยก

เมื่อเกษตรกรได้ดำเนินการเก็บเกี่ยวผลผลิตจากต้นมังคุด ทำความสะอาด และคัดแยกความแก่ - อ่อนของผลมังคุดเรียบร้อยแล้ว ต่อจากนั้นให้ดำเนินการคัดแยกเกรดของผลผลิต เพื่อนำไปส่งขายให้กับผู้รับซื้อ หรือผู้ส่งออกตลาดต่างประเทศ ซึ่งการคัดแยกเกรดจะทำให้เกษตรกรสามารถขายผลผลิตได้ราคาสูงกว่าการขายแบบคละเกรด โดยปัจจุบันได้มีการแบ่งเกรดของผลผลิตมังคุดตามลักษณะต่างๆ เช่น ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง น้ำหนัก ลักษณะของผิวเปลือก ความมัน ลาย และกลีบเลี้ยง เป็นต้น จากการสำรวจ และสัมภาษณ์เกษตรกรผู้เพาะปลูกมังคุดภายในจังหวัดจันทบุรีและเป็นผู้ผลิตเพื่อดำเนินการส่งออกไปยังตลาดญี่ปุ่นสามารถสรุปรายละเอียดคุณภาพของการคัดเลือกผลมังคุดเพื่อนำส่งออกต่างประเทศ ได้ดังนี้

1. น้ำหนักต่อผล 70-110 กรัม
2. ความแก่ เก็บเกี่ยวที่ระดับสี 3-5 หรือสีเริ่มเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีม่วงแดง
3. สีผิว เป็นมังคุดผิวมัน หรือผิวลายปะปนได้ไม่เกิน 5 เปอร์เซ็นต์
4. ความสะอาดผิวผล ปราศจากการเปื้อนยาง ไม่มีมด เพลี้ยแป้งที่หูกและขั้วผล

5. ลักษณะเนื้อภายในผลจะต้องไม่มียางไหล และเป็นเนื้อแก้วไม่มีสารพิษตกค้างเกินกว่ามาตรฐานที่ประเทศญี่ปุ่นกำหนด

โดยมีรายละเอียดของการคัดเกรดแต่ละเกรด แสดงได้ดังตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.15 ลักษณะและรายละเอียดของการคัดแยกเกรดของผลมังคุด (มาตรฐานทั่วไป)

เกรด	ชื่อเกรด	ขนาด		ลักษณะทั่วไป
		เส้นผ่านศูนย์กลาง (มม.)	น้ำหนัก (กรัม)	
1	มันใหญ่	> 57	>90	ผิวมันเรียบ ผิวกราก 3% และกรีบเลี้ยงครบ
2	มันเล็ก	55 - 57	80 - 89	ผิวมันเรียบ ผิวกราก 3% และกรีบเลี้ยงครบ
3	มันจิ๋ว	52 - 54	75 - 79	ผิวมันเรียบ ผิวกราก 3% และกรีบเลี้ยงครบ
4	มันหูแดง	> 57	>90	ผิวมันเรียบ ผิวกราก 3% และกรีบเลี้ยงครบและมีสีแดง
5	มันลาย	> 57	>90	ผิวมันเรียบ ผิวกราก 30% และกรีบเลี้ยงครบ
6	กรากใหญ่	> 57	>90	ผิวมันเรียบ ผิวกราก 50% และกรีบเลี้ยงครบ
7	กรากแดง	55 - 57	80 - 89	ผิวมันเรียบ ผิวกราก 100% และกรีบเลี้ยงมีสีแดง 2 หู

ที่มา : จากการสัมภาษณ์เกษตรกรในพื้นที่ จ.เพชรบุรี

นอกจากนี้ ยังมีการแบ่งแยกเกรดของผลผลิตมังคุดตามน้ำหนักและปริมาณผลต่อกล่อง ซึ่งได้ทำการแบ่งขนาดของการคัดแยกเกรดออกเป็น 4 ขนาด โดยรายละเอียดในแต่ละขนาดสามารถนำเสนอได้ดังตารางที่ 4.16 โดยผลผลิตดังกล่าวยังได้นำส่งออกไปยังตลาดด้วยเช่นกัน

ตารางที่ 4.16 ขนาด และน้ำหนักของการคัดแยกเกรดผลมังคุดเพื่อการส่งออก

เกรด	น้ำหนัก (กรัม)	จำนวนผลต่อกล่อง
S	70-84	28
M	85-94	24
L	95-105	20
XL	> 105	16

ที่มา : สำนักพัฒนาคุณภาพสินค้าเกษตร, 2547

4. จัดเก็บ

เมื่อเก็บเกี่ยวผลมังคุดเสร็จแล้ว ควรวางผลมังคุดไว้ในที่ร่ม และมีอากาศถ่ายเทดี เมื่อมีการบรรจุผลมังคุดลงภาชนะบรรจุเรียบร้อยแล้ว ควรรีบนำส่งตลาดค้าปลีกทันที โดยยานพาหนะที่ใช้ในการขนย้ายผลมังคุดนั้นควรมีหลังคา และไม่ควรจอดรถในที่แจ้ง แต่ควรจอดใต้ร่มเงา และควรจัดหาภาชนะที่นำมาใส่ผลมังคุดหลังทำการคัดแยกผลผลิต ซึ่งควรใช้เข่งขนาดเล็ก หรือตะกร้าพลาสติก ด้านในควรใช้วัสดุจำพวกที่มีผิวอ่อนนุ่มและไม่แข็งจนเกินไป เช่น กระดาษ หรือกระสอบปุ๋ยกรุ เพื่อป้องกันการเกิดรอยขีดและลดการเสียดสี

ของผิวมังคุดขณะขนส่ง โดยการบรรจุไม่ควรบรรจุมังคุดเกิน 20 กิโลกรัมต่อตะกร้าพลาสติก เพราะจะทำให้ผลมังคุดซ้อนทับกันมากเกินไป ซึ่งภาชนะบรรจุผลมังคุดที่ดีควรมีสมบัติทั้ง 3 ประการ ดังต่อไปนี้

1. ต้องมีขนาดกระทัดรัด น้ำหนักไม่มาก และสะดวกต่อการขนส่ง
2. ต้องป้องกันการกระแทกกระแทก และรับน้ำหนักได้ดี
3. มีราคาถูก และมีความทนทาน

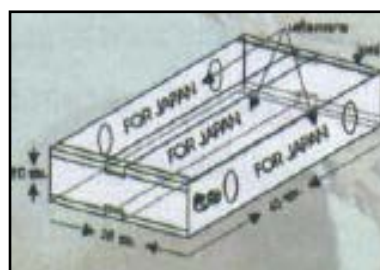
5. รวบรวมผลผลิต บรรจุ ขนส่ง และกระจายผลิตภัณฑ์

หลังจากได้ทำการคัดเกรด หรือทำการบ่มเสร็จเรียบร้อยแล้ว เกษตรกรจะนำผลมังคุดดังกล่าวมาบรรจุลงในกล่อง ตะกร้า หรือภาชนะบรรจุภัณฑ์ต่าง โดยมีกระดาษหนังสือพิมพ์หรือถุงพลาสติกใสรองด้านล่างเพื่อป้องกันการเกิดรอยขีดข่วนระหว่างการเดินทาง ซึ่งแนวทางการบรรจุภัณฑ์ผลมังคุดมีหลายวิธีดังนี้

1. กล่อง ทำจากกระดาษลูกฟูก ขนาดกว้าง x ยาว x สูง เท่ากับ 28 x 45 x 10 เซนติเมตร ด้านข้างเจาะช่องระบายอากาศข้างละ 2 ช่อง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 นิ้ว แล้วปิดด้วยมุ้งตาข่าย ขนาดเส้นทแยงมุมไม่เกิน 1.6 มิลลิเมตร พิมพ์อักษร FOR JAPAN ขนาด 3 x 15 เซนติเมตร อย่างน้อย 3 ด้าน ดังรูปที่ 4.28 และ 4.29



รูปที่ 4.27 รูปแบบการบรรจุผลมังคุดลงในกล่องบรรจุภัณฑ์ที่ทำจากกระดาษลูกฟูก



รูปที่ 4.28 รูปแบบการพิมพ์ อักษร FOR JAPAN ทั้ง 3 ด้าน

ที่มา : สำนักพัฒนาคุณภาพสินค้าเกษตร, 2547

2. ถาดหลุมรองมังคุด ขนาด $26 \times 33 \times 3$ เซนติเมตร ปั้นจากกระดาษขึ้นรูปเป็นหลุม จำนวนตาม Size มังคุดที่จะใช้ในแต่ละกล่องสำหรับรองรับผลมังคุดในกล่อง ป้องกันการกระทบกระเทือน



รูปที่ 4.29 รูปแบบของถาดหลุมรองมังคุด
ที่มา : สำนักพัฒนาคุณภาพสินค้าเกษตร, 2547

4.3 องค์ประกอบของระบบโลจิสติกส์ด้านการขนส่งเพื่อการส่งออกมะม่วงและมังคุด

ในหัวข้อนี้จะเป็นการอธิบายถึงองค์ประกอบที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับรายละเอียดและความสัมพันธ์ในแต่ละองค์ประกอบของระบบโลจิสติกส์เพื่อการส่งออกมะม่วงและมังคุด เพื่อความเข้าใจในแต่ละองค์ประกอบให้มากขึ้น โดยองค์ประกอบต่างๆ จะประกอบด้วย 8 องค์ประกอบได้แก่

1. สวนผลไม้
2. ผู้รวบรวม
3. ผู้ส่งออก
4. กรมวิชาการเกษตร
5. กรมศุลกากร
6. เอเยนต์และชิปปิง
7. บริษัทขนส่ง
8. ท่าเรือ

รายละเอียดในแต่ละองค์ประกอบมีดังนี้

1. สวนผลไม้

สวนผลไม้ของทั้งมะม่วงและมังคุดนั้นมีความสำคัญมากต่อคุณภาพเพื่อการส่งออก โดยขึ้นกับปัจจัยสำคัญ 5 ปัจจัยสำคัญ ดังนี้

1. พื้นที่การปลูก
2. ระยะเวลาการออกดอก
3. การดูแลรักษา
4. การเก็บเกี่ยว
5. การเก็บรักษา

รายละเอียดของปัจจัยสำคัญทั้ง 5 ปัจจัยได้แสดงในหัวข้อที่ 4.1 และ 4.2 ซึ่งเป็นหัวข้อในข้อมูลพื้นฐานของมะม่วงและมังคุด

2. ผู้รวบรวม

ผู้รวบรวมมะม่วงและมังคุดนั้นจากการสัมภาษณ์ผู้ส่งออกและการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องจะสามารถแบ่งผู้รวบรวมผลไม้สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่ ผู้รวบรวมที่ทำหน้าที่เป็นผู้ส่งออก ล้ง และตลาดไท ดังแสดงในรายละเอียดดังนี้

1. ผู้รวบรวมที่ทำหน้าที่เป็นผู้ส่งออก

ผู้รวบรวมในลักษณะนี้จะถือว่าเป็นผู้ส่งออกรายใหญ่ที่มีสวนมะม่วงหรือมังคุดเป็นของตนเองหรือมีสวนผลไม้ที่มีสัญญาซื้อขายเป็นประจำ โดยจะมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลกันถึงการพัฒนาพันธุ์พืช การใช้สารเคมี และการควบคุมคุณภาพของผลผลิตมะม่วงและมังคุดเพื่อให้สินค้ามีคุณภาพดี และมีปริมาณเพียงพอต่อการส่งออก ซึ่งโรงบรรจุของผู้ส่งออกจะตั้งอยู่ในพื้นที่บริเวณใกล้เคียงกับสวนผลไม้

2. ล้ง

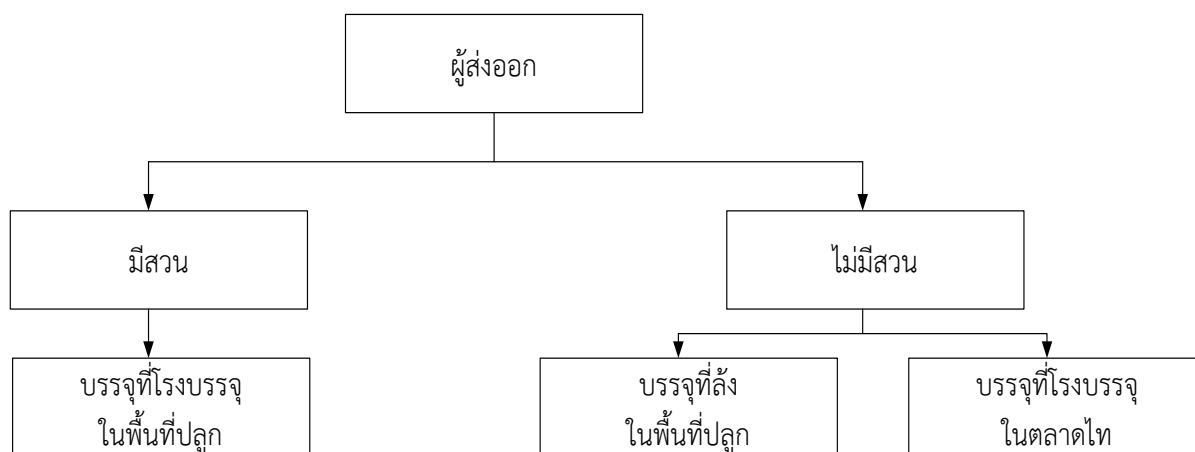
ล้ง คือผู้รวบรวมผลผลิตมะม่วงและมังคุดของเกษตรกรในท้องถิ่นให้กับผู้ส่งออกและผลผลิตบางส่วนที่ไม่ได้มาตรฐานจะถูกส่งเข้าสู่ตลาดขายส่งภายในประเทศ หรือบางครั้งผู้ค้าส่งมาซื้อถึงล้ง ในสถานการณ์จริงหลังจากที่เกษตรกรได้ทำการเพาะปลูกมะม่วงและมังคุดแล้ว เกษตรกรจะนำผลผลิตมะม่วงและมังคุดดังกล่าวไปฝากขายไว้กับคนที่ตนคุ้นเคยไม่ว่าจะเป็นหัวหน้าเกษตรกร กำนัน ผู้ใหญ่บ้านหรือผู้ที่มีอิทธิพลในพื้นที่นั้นๆ ซึ่งกลุ่มคนเหล่านี้เรียกได้ว่าเป็นพ่อค้าคนกลางหรือนายหน้า จากนั้นนายหน้าก็จะทำการเจรจาราคาขายกับล้งแทนเกษตรกร เหตุผลสำคัญที่เกษตรกรไม่ยอมเจรจากับล้งโดยตรงเพราะว่า เกษตรกรส่วนใหญ่รู้สึกว่าจะตนไม่สามารถจะตามความรู้ของล้งได้ทัน จึงมีความจำเป็นในการขอให้กลุ่มคนที่เขาค้นเคยช่วยในการเจรจาผลประโยชน์ของตนกับล้งให้ ล้งจะทำหน้าที่ในการคัดและบรรจุผลผลิตมะม่วงและมังคุดให้กับผู้ส่งออก โดยส่วนมากจะเป็นผู้ส่งออกที่มีขนาดไม่ใหญ่นัก โดยล้งจะมีหน้าที่ในการคัดเกรดคุณภาพของมะม่วงและมังคุดที่เพียงพอสำหรับการส่งออก และทำหน้าที่บรรจุลงกล่องก่อนที่จะบรรจุลงตู้แช่เย็น ขนาดน้ำหนักของกล่องต้องไม่เกินขนาดที่กรมกรยกขนสินค้าจะรับไว้ ล้งบางแห่งมีความสามารถมากถึงขนาดบริการลูกค้าแบบครบวงจร ตั้งแต่การคัดเลือกผลไม้ ทำการขนส่งเองและดำเนินการทางศุลกากรให้กับลูกค้าที่ต้องการส่งออกอีกด้วย ในแต่ละพื้นที่จะมีล้งอยู่หลายเจ้า ซึ่งแต่ละล้งก็จะมีการแข่งขันกันเอง

3. ตลาดไท

ตลาดไทนั้นคือตลาดซื้อขายเกษตรที่ใหญ่ที่สุดในประเทศไทยบนพื้นที่กว้างขวางมากกว่า 500 ไร่ เป็นแหล่งรวบรวมสินค้าเกษตรเพื่อขายส่ง และขายปลีก ซึ่งในตลาดไทนั้นจะมีกลุ่มผู้รวบรวมผลผลิตมะม่วงและมังคุดนำสินค้ามาขายให้กับผู้ส่งออกบางรายที่ไม่ต้องการไปติดต่อกับแหล่งผลิตโดยตรง จากนั้นผู้ส่งออกก็จะทำการคัดคุณภาพ คัดเกรด ชุบน้ำยา และรอให้แห้งก่อนที่จะบรรจุใส่กล่องเพื่อการส่งออก อย่างไรก็ตามผู้ส่งออกส่วนใหญ่ที่มาซื้อผลผลิตมะม่วงและมังคุดที่ตลาดไทจะเป็นผู้ส่งออกรายย่อย ในอดีตที่ผ่านมาได้มีการส่งออกผ่านศูนย์รวบรวมผักและผลไม้เพื่อการส่งออก (POSSEC) โดยทางศูนย์ได้เริ่มให้บริการตั้งแต่วันที่ 24 มิถุนายน 2547 และได้ปิดตัวลงในวันที่ 30 มิถุนายน 2553 โดยมีปัจจัยหลายประการ เช่น ในปัจจุบันปัจจัยและองค์ประกอบในการส่งออกผักและผลไม้ได้พัฒนาไปอย่างมากทั้งในด้านการผลิต การควบคุมคุณภาพ ที่ต้องดูแลให้เป็นไปตามมาตรฐานทางด้านสุขอนามัยตั้งแต่แหล่งผลิต การตรวจสอบเพื่อออกใบรับรองต่างๆ การบรรจุหีบห่อ ซึ่งกระบวนการในการให้บริการส่งออกที่ให้บริการอย่างเบ็ดเสร็จสมบูรณ์ ณ แหล่งผลิตหรือใกล้เคียงกับแหล่งผลิตจะทำให้สามารถส่งสินค้าที่ได้ดำเนินการกระบวนการเสร็จสมบูรณ์แล้วไปยังจุดส่งออกได้โดยตรง นอกจากนี้ยังมีปัญหาอื่นๆในอีกหลายประเด็น เช่น ด้านข้อจำกัดภายใต้อัตราค่าขนส่งของเจ้าหน้าที่ในหน่วยงานภาครัฐ การเกิดค่าใช้จ่ายซ้ำซ้อนในการส่งออกสินค้าเกษตรเนื่องจากผู้ส่งออกส่วนใหญ่จะมอบให้ตัวแทนส่งออกเป็นผู้ดำเนินการแทนในขั้นตอนพิธีการส่งออกต่างๆ รวมทั้งการจัดซื้อระวางการขนส่งสินค้าด้วย ซึ่งศูนย์ POSSEC ในอดีตนั้นไม่สามารถจะจัดหาระวางสินค้าเพื่อรองรับการให้บริการการส่งออกได้ นอกจากนี้ยังมีประเด็นปัญหาเกี่ยวกับการดำเนินการซ้ำซ้อนกับผู้ให้บริการ Cargo Terminal อีกด้วยในกรณีที่ส่งออกสินค้าเกษตรทางเครื่องบิน นอกจากนี้ทางศูนย์ POSSEC นั้นตั้งอยู่ในสถานที่ที่มีระยะทางไกลจากท่าอากาศยานสุวรรณภูมิซึ่งแม้ทางศูนย์ฯ จะให้บริการในเขตปลอดอากร (Free Zone) ก็ยังไม่ได้ได้รับความนิยมจากผู้ส่งออกมาสักนักในกรณีของการขนส่งผลผลิตทางอากาศ

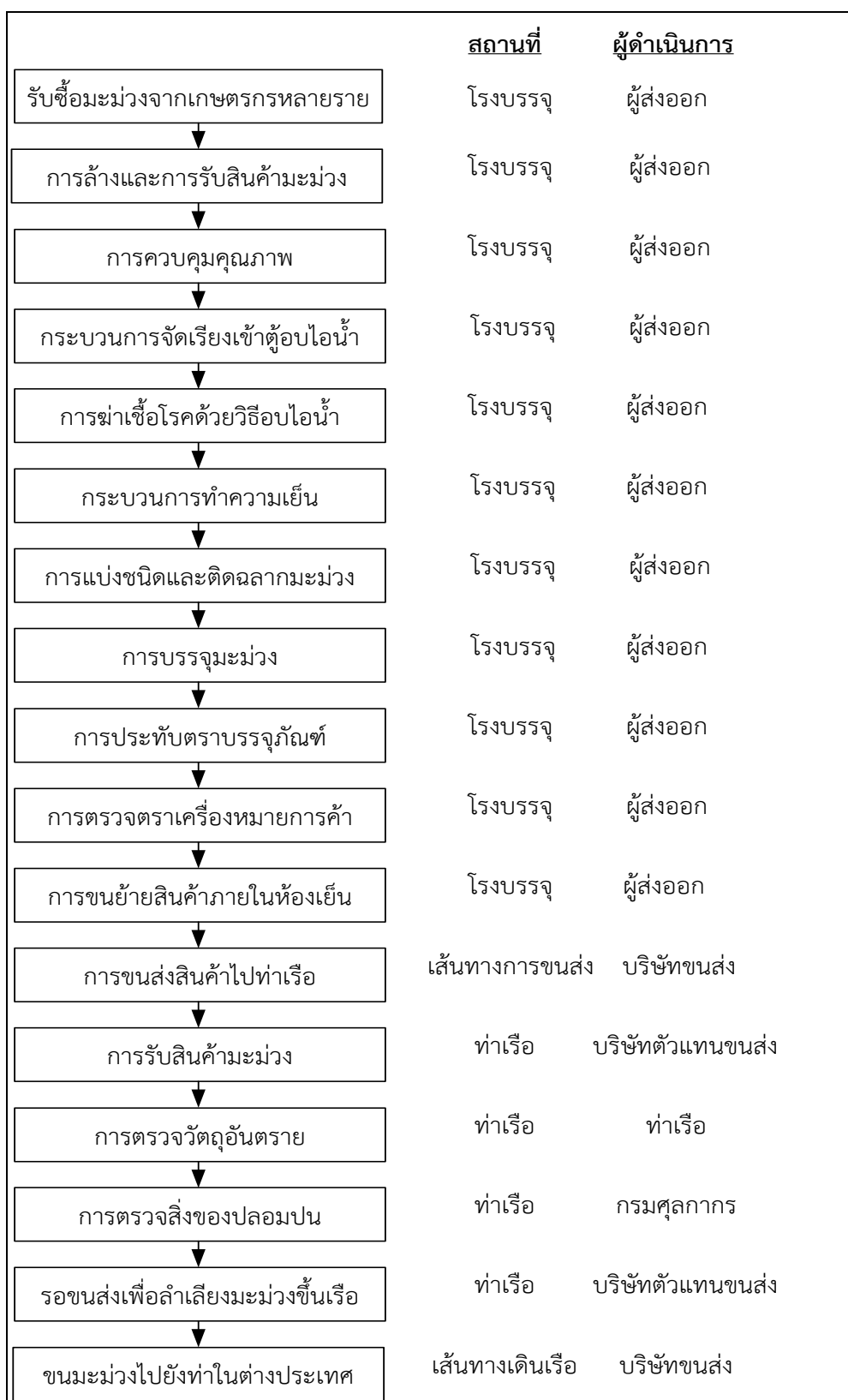
3. ผู้ส่งออก

ผู้ส่งออกได้แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือผู้ส่งออกที่มีส่วนและไม่มีส่วน แต่รูปแบบของการบรรจุใส่ตู้คอนเทนเนอร์นั้นสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทคือ บรรจุที่โรงบรรจุในพื้นที่ปลูก บรรจุที่คลังในบริเวณใกล้เคียงกับพื้นที่ปลูก และบรรจุที่โรงบรรจุในตลาดไท ดังแสดงในแผนผังดังรูปที่ 4.30

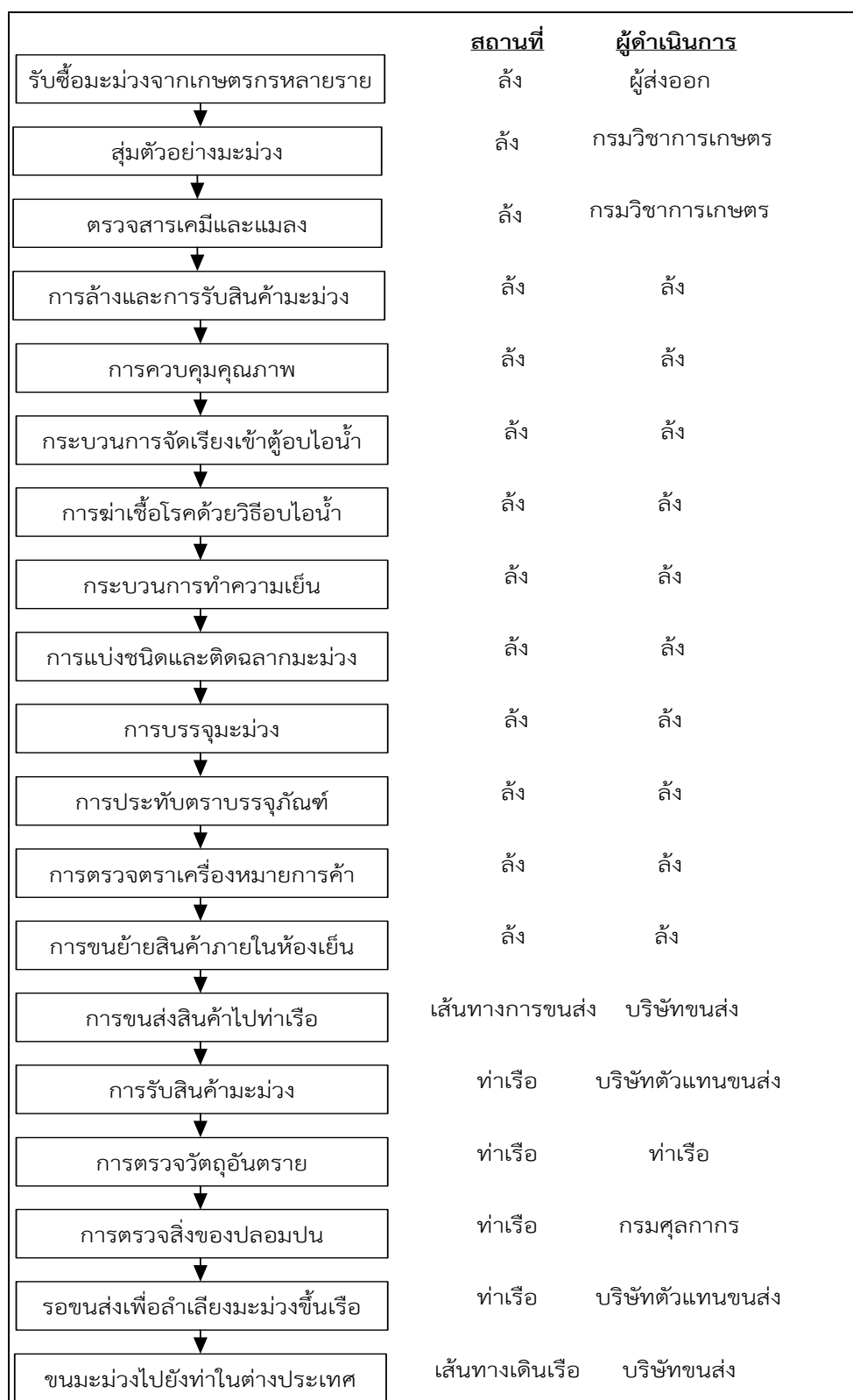


รูปที่ 4.30 รูปแบบการดำเนินธุรกิจของผู้ส่งออก

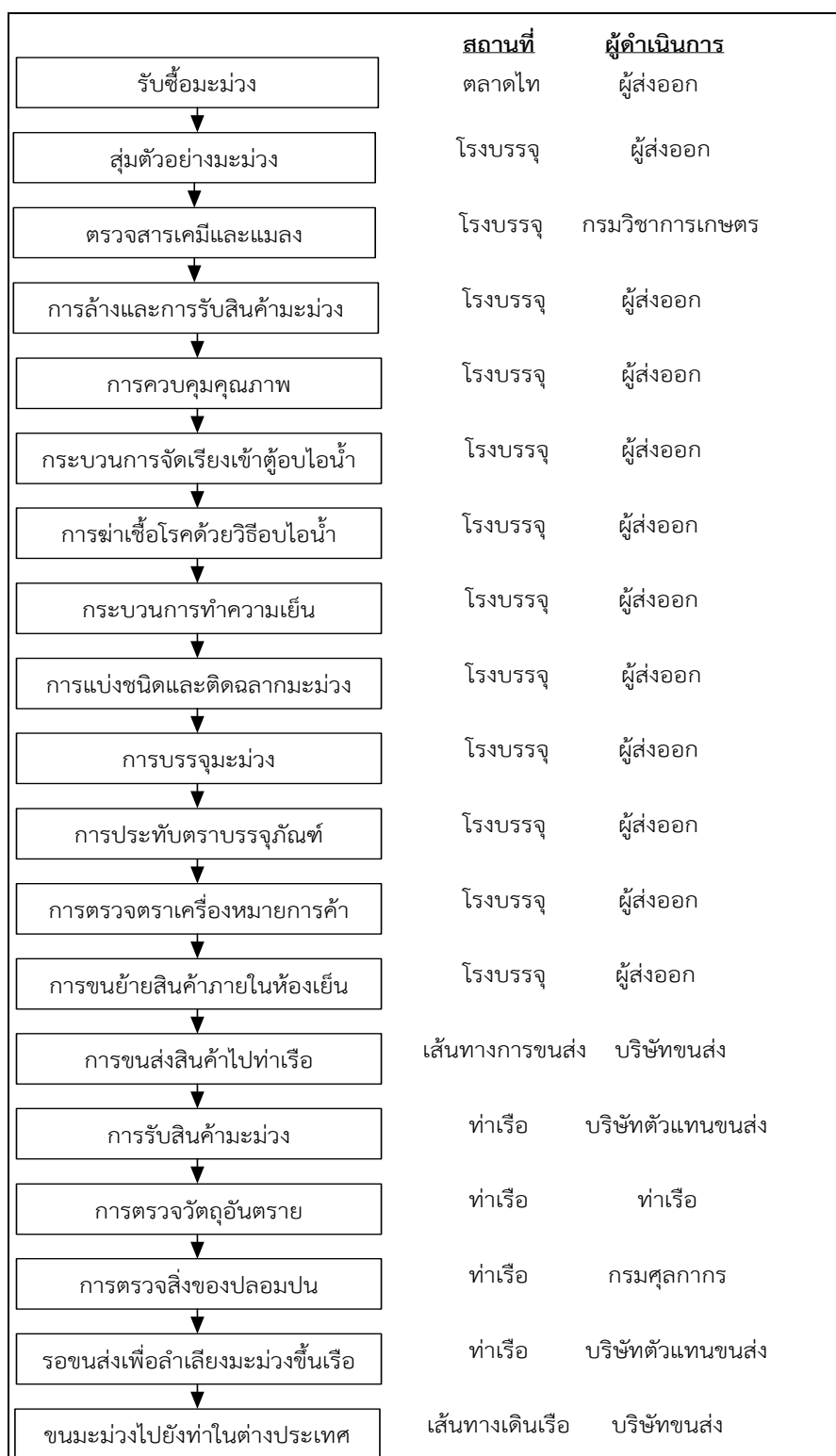
ในแต่ละประเภทของผู้ส่งออกมะม่วงและมังคุดจะแสดงขั้นตอนของกิจกรรมการบรรจุผลไม้เพื่อการส่งออกในแสดงในรูปที่ 4.31-4.36 เนื่องจากรูปแบบการดำเนินธุรกิจหลักของมะม่วงและมังคุดจะแตกต่างกันชัดเจนในเรื่องของระยะเวลาที่ใช้ในแต่ละกิจกรรมรวมไปถึงในกรณีรายละเอียดต่างๆ ดังนั้นในหัวข้อนี้รูปแบบการดำเนินธุรกิจของมะม่วงและมังคุดจะถูกแสดงในกิจกรรมหลักซึ่งจะมีรายละเอียดที่ต่างกัน



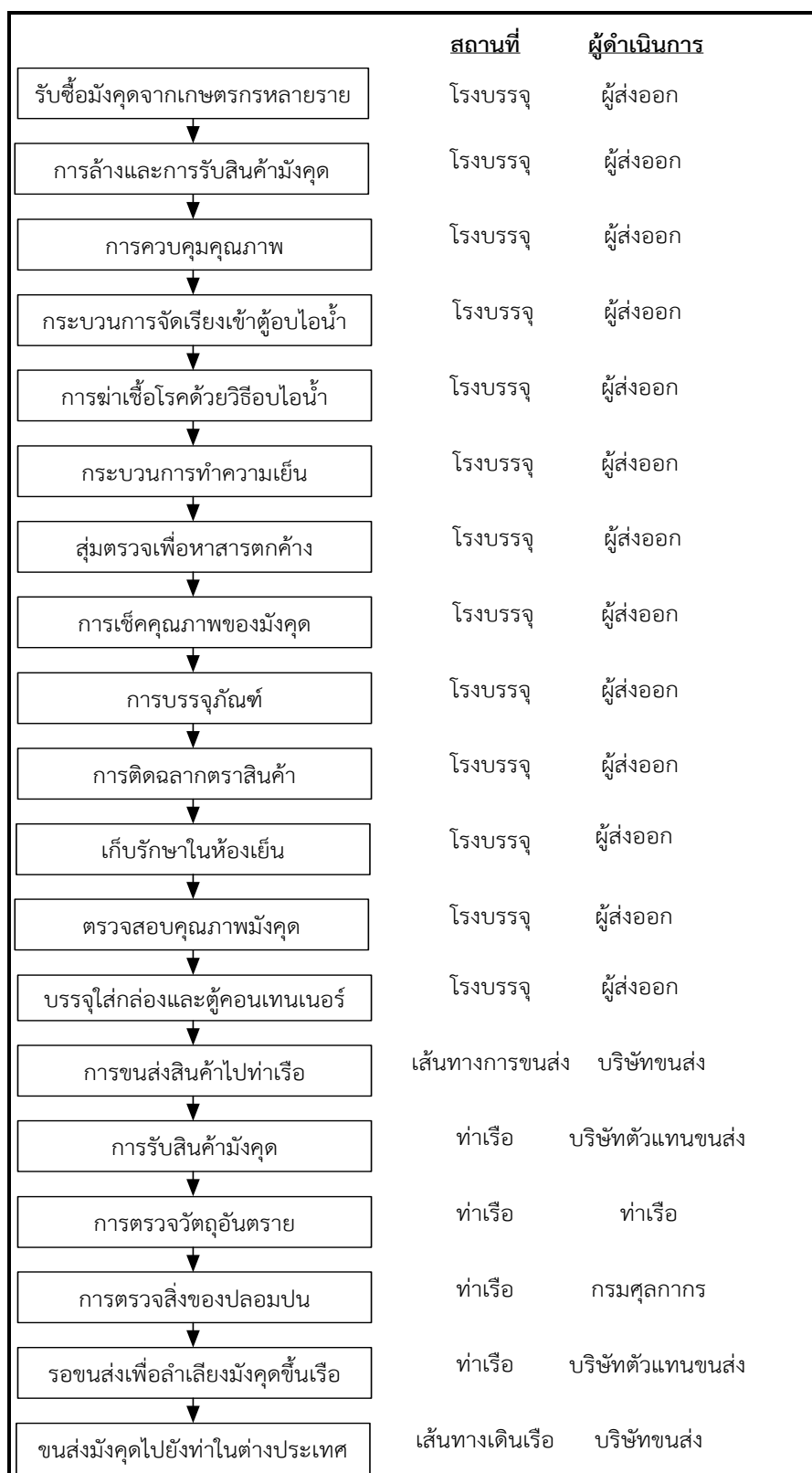
รูปที่ 4.31 รูปแบบการดำเนินธุรกิจของผู้ส่งออกที่บรรจุที่โรงบรรจุในพื้นที่ปลูกสำหรับมะม่วง



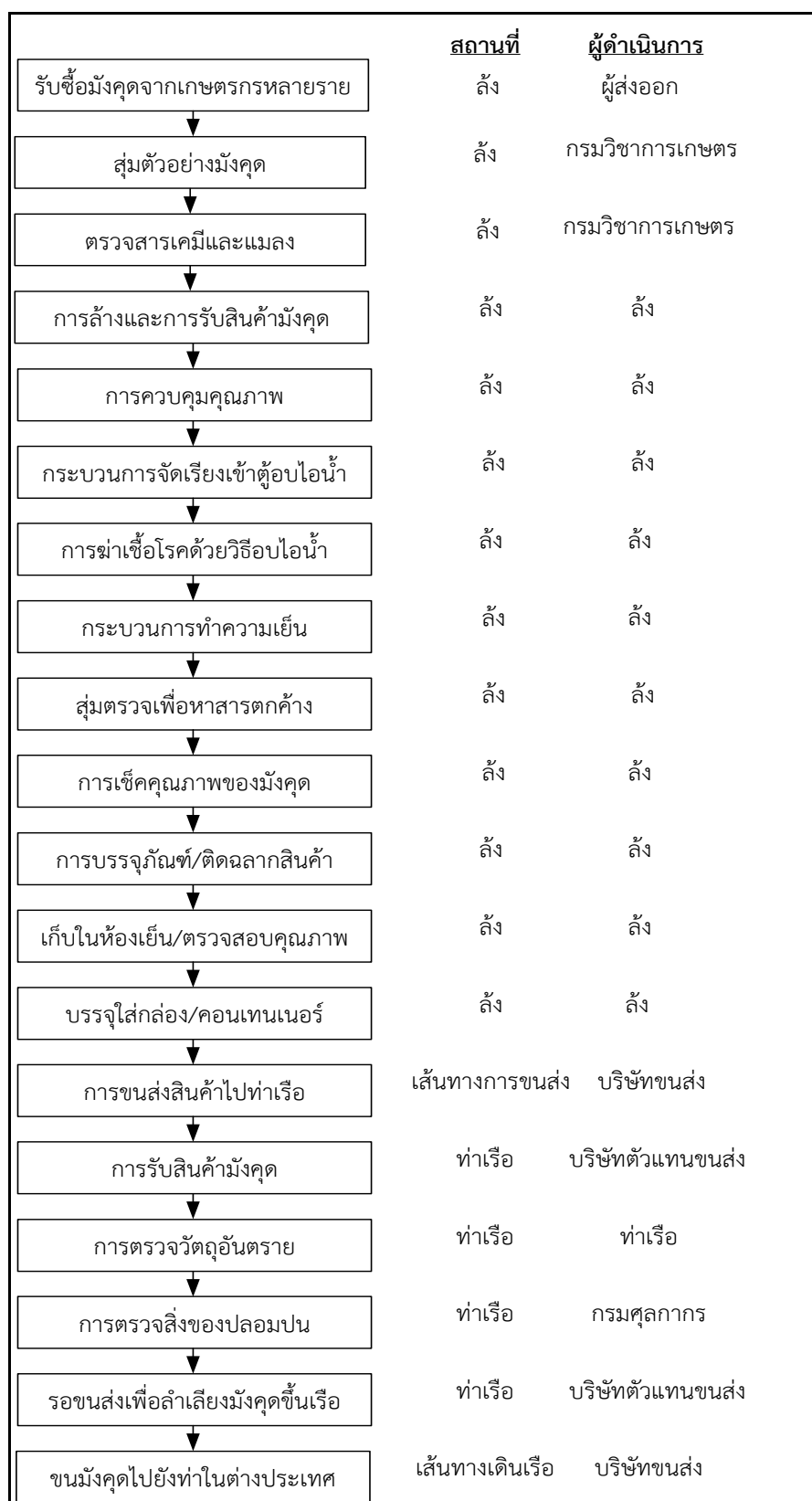
รูปที่ 4.32 รูปแบบการดำเนินธุรกิจของผู้ส่งออกที่บรรจุที่ล้งในพื้นที่ปลูกสำหรับมะม่วง



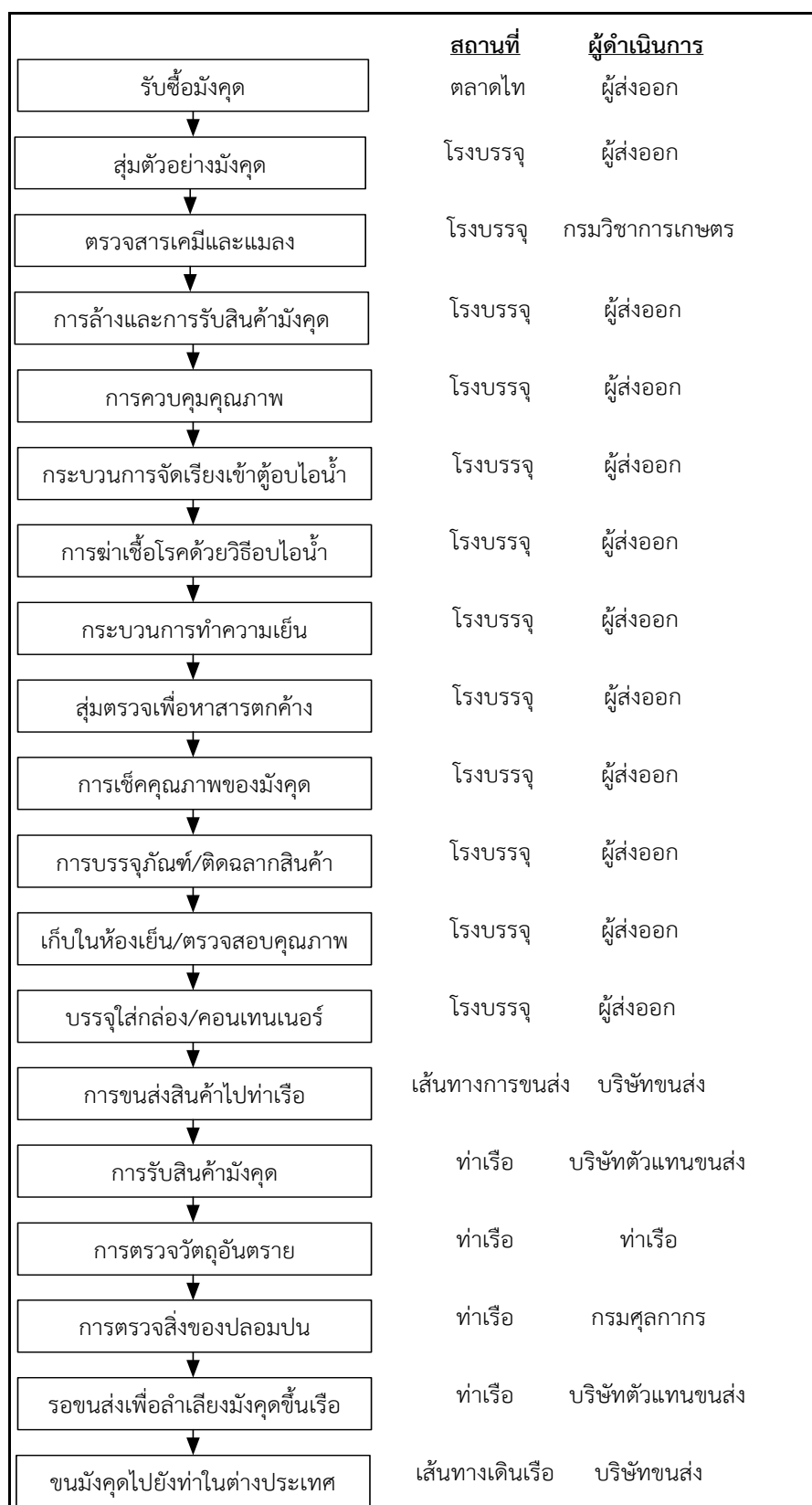
รูปที่ 4.33 รูปแบบการดำเนินธุรกิจของผู้ส่งออกที่ไปรับซื้อมะม่วงที่ตลาดไท



รูปที่ 4.34 รูปแบบการดำเนินธุรกิจของผู้ส่งออกที่บรรจุที่โรงบรรจุในพื้นที่ปลูกสำหรับมังคุด



รูปที่ 4.35 รูปแบบการดำเนินธุรกิจของผู้ส่งออกที่บรรจุที่ล้งในพื้นที่ปลูกสำหรับมังคุด



รูปที่ 4.36 รูปแบบการดำเนินธุรกิจของผู้ส่งออกที่รับซื้อมังคุดจากตลาดไทและบรรจุที่โรงบรรจุ

4. กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตรเป็นองค์กรในด้านการวิจัยและพัฒนาพืช เครื่องจักรกลเกษตร และเป็นศูนย์บริการตรวจสอบรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรในระดับสากล โดยหน้าที่หลักของทางกรมวิชาการเกษตร คือศึกษา ค้นคว้า วิจัย ทดลองและพัฒนาวิชาการเกษตรด้านต่างๆ ที่เกี่ยวกับพันธุ์พืช และทำการศึกษา ค้นคว้า วิจัย ทดลองและพัฒนาวิชาการเกษตรด้านต่างๆ ที่เกี่ยวกับพืช เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตพืชสู่ ภาครัฐ เอกชน และเกษตรกร ตลอดจนบริการวิเคราะห์ ทดสอบ ตรวจสอบ รับรอง รวมทั้งให้คำแนะนำแก่ เกษตรกร เพื่อให้บริการการส่งออกสินค้าเกษตรที่มีคุณภาพ กรมวิชาการเกษตรจะเกี่ยวข้องกับกระบวนการ ส่งออกมะม่วงและมังคุดคือการออกใบรับรองที่เกี่ยวข้องเพื่อการส่งออกผลไม้ทั้งสอง ได้แก่

1. ใบรับรองตรวจโรคพืช
2. ใบรับรองสารพิษตกค้าง
3. ใบรับรองแหล่งกำเนิดสินค้า
4. ใบรับส่งสินค้า
5. เอกสาร GAP

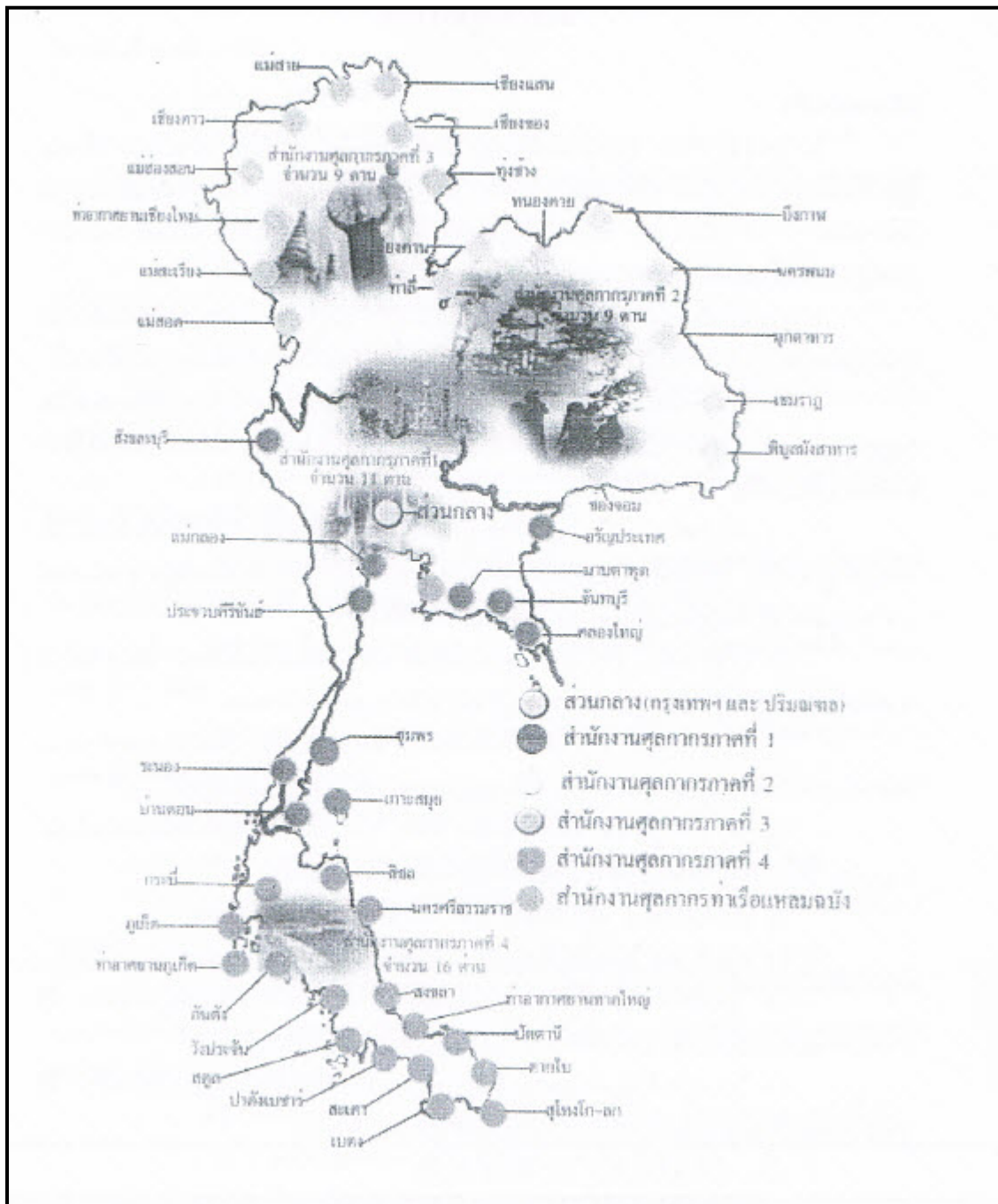
นอกจากนี้ยังมีหน่วยงานทั้ง 2 ได้แก่สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร (สวพ.) และกลุ่มบริการสินค้าส่งออก (กบส.) ทำหน้าที่ดูแลเรื่องจากตรวจศัตรูพืช

5. กรมศุลกากร

ในปัจจุบันกรมศุลกากร ได้รับบทบาทและหน้าที่จากเดิมที่เน้นการจัดเก็บภาษีอากรจากของที่นำเข้า มาในและส่งออกไปนอกราชอาณาจักรมาเป็นการมุ่งเน้นที่จะพัฒนาส่งเสริมด้านการค้าระหว่างประเทศและ การส่งออกของไทยที่มีศักยภาพเพื่อพัฒนาส่งเสริมด้านการค้าระหว่างประเทศและการส่งออกของไทยที่มี ศักยภาพ โดยได้มีการพัฒนาเอาระบบคอมพิวเตอร์มาใช้ในการบริหารงาน ตลอดจนการพัฒนาประสิทธิภาพ ของข้าราชการให้มีความสอดคล้องกับความเจริญก้าวหน้าทางเศรษฐกิจของประเทศ กรมศุลกากรในปัจจุบันมี ที่ตั้งสำนักงาน/ด่านศุลกากรทั่วประเทศดังแสดงในรูปที่ 4.37

เอกสารที่ผู้ส่งออกควรจัดเตรียมในการส่งออกมะม่วงและมังคุด

1. ใบขนสินค้าขาออก ประกอบด้วยต้นฉบับและสำเนา 1 ฉบับ
2. บัญชีราคาสินค้า 2 ฉบับ
3. แบบธุรกิจต่างประเทศ : ธต. 1 จำนวน 2 ฉบับ กรณีสินค้าส่งออกมีราคา FOB เกิน 500,000 บาท
4. ใบอนุญาตส่งออกหรือเอกสารอื่นใดสำหรับสินค้าควบคุมการส่งออก
5. ใบรับรองปลอดโรคพืช สารตกค้าง หรือแมลงที่ออกให้โดยกรมวิชาการเกษตร



รูปที่ 4.37 ที่ตั้งสำนักงาน/ด่านศุลกากรในประเทศไทย

ที่มา: กรมศุลกากร

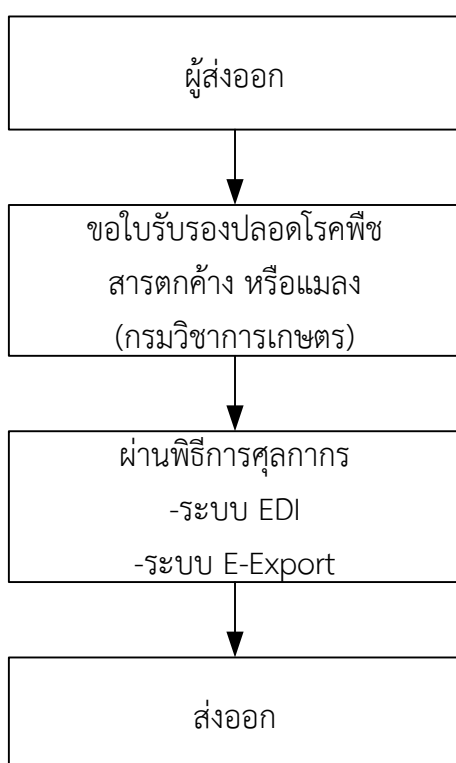
ขั้นตอนการปฏิบัติพิธีการส่งออก

1. ผู้ส่งออกหรือชิปปิ้งหรือตัวแทนส่งข้อมูลใบขนสินค้าขาออกและบัญชีราคาสินค้าทุกรายการจากเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ส่งออกหรือตัวแทนมายังเครื่องคอมพิวเตอร์ของกรมศุลกากร โดยผ่านบริษัทผู้ให้บริการระบบแลกเปลี่ยนข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์
2. กรมศุลกากรทำการตรวจสอบข้อมูลในใบขนสินค้าขาออกมาจากเครื่องคอมพิวเตอร์ เมื่อทำการตรวจสอบถูกต้องครบถ้วนแล้ว จะออกเลขที่ใบขนสินค้าขาออกและตรวจสอบเงื่อนไขต่างๆ ที่กรมศุลกากรกำหนดไว้ เพื่อจัดกลุ่มสินค้าขาออกเป็น 2 ประเภท และแจ้งกลับไปยังผู้ส่งออกหรือตัวแทน เพื่อจัดพิมพ์ใบขนส่งสินค้าซึ่งจะแบ่งออกเป็น 2 ชนิดได้แก่ ใบขนสินค้าขาออกที่ต้องตรวจสอบพิธีการ (Red Line) ซึ่งใบขนส่งประเภทนี้ ผู้ส่งออกหรือตัวแทนต้องนำใบขนสินค้าไปติดต่อกับหน่วยงานที่ประเมินอากรของท่าที่ผ่านพิธีการ ในขณะที่ใบขนสินค้าขาออกที่ไม่ต้องตรวจสอบพิธีการ (Green Line) ผู้ส่งออกสามารถชำระค่าอากร และดำเนินการนำสินค้าไปตรวจปล่อยเพื่อส่งออกได้เลยโดยไม่ต้องไปพบเจ้าหน้าที่ประเมินอากร

ในปัจจุบันกรมศุลกากรได้นำเอาระบบ e-Customs (Paperless) หรือ e-Export มาใช้ ซึ่งระบบนี้เป็นระบบใหม่ ที่กรมศุลกากรนำมาใช้แทนระบบ EDI เดิม ซึ่งเริ่มมีการใช้ที่ทำเรือแหลมฉบังเป็นแห่งแรก โดยเริ่มในปี 2550 และกระจายต่อไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้องซึ่งพร้อมที่จะรองรับการใช้ระบบนี้ โดยระบบพิธีการส่งออกทางอิเล็กทรอนิกส์สามารถสรุปได้ 5 ขั้นตอนดังนี้

1. การจัดทำใบขนส่งสินค้าออก
2. การบรรจุสินค้าและการจัดทำใบกำกับการขนย้ายสินค้า
3. การขนย้ายสินค้าผ่านสถานีรับบรรทุก ณ ท่าเรือ หรือสนามบินที่ทำการส่งออก
4. การตัดบัญชีใบกำกับการขนย้าย
5. การรับบรรทุกของส่งออก

ระบบ e-Export ที่ทางกรมศุลกากรนำมาใช้แทนระบบ EDI นั้นสามารถลดขั้นตอนการส่งออกจากเดิม 8 ขั้นตอนจนเหลือ 5 ขั้นตอน ซึ่งจะทำให้บริการผู้ส่งออกได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งระบบนี้สามารถช่วยให้ผู้ส่งออกมะม่วงและมังคุดมีความคล่องตัวสูงขึ้นเนื่องจากการส่งออกผลไม้ทั้งสองต้องการความรวดเร็วและความคล่องตัว โดยปกติผู้ส่งออกรับคำสั่งซื้อและใช้เวลาในการรวบรวมส่งออกใช้ระยะเวลาประมาณ 1 วันระบบ e-Export ทำให้ลดขั้นตอนการทำเอกสารและระยะเวลาการติดต่อประสานงาน นอกจากนี้ทางกรมศุลกากรยังได้จัดทำระบบ Single Window ให้กับผู้ส่งออกมะม่วงและมังคุด เนื่องจากผู้ส่งออกมะม่วงและมังคุดต้องมีการติดต่อเพื่อขอใบอนุญาตจากกรมวิชาการเกษตรเพื่อขอใบขนสินค้าจากกรมศุลกากรหรือหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้องทำให้ต้องมีการติดต่อประสานงานกับหลายหน่วยซึ่งจะเป็นการเพิ่มต้นทุนและระยะเวลาการติดต่อประสานงาน ดังนั้นระบบ Single Window จะช่วยในการประสานงานกับหน่วยงานของรัฐ โดยไม่ต้องเดินเอกสารในหลายๆ สถานที่ซึ่งจะเป็นการติดต่อผ่านเว็บไซต์ของกรมศุลกากรที่เชื่อมต่อกับทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องซึ่งแนวคิดดังกล่าวจะสามารถช่วยลดขั้นตอนและระยะเวลาการติดต่อประสานงานกับหน่วยงานของภาครัฐ เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกแก่ผู้ส่งออกให้ผู้ส่งออกมีการทำงานที่รวดเร็วและคล่องตัวมากขึ้น



รูปที่ 4.38 แผนภูมิขั้นตอนการส่งออกมะม่วงและมังคุด

6. เอเยนต์ / ชิปปิ้ง (Shipping)

การดำเนินงานการจัดส่งมะม่วงและมังคุดจากโรงบรรจุของผู้ส่งออกไปยังท่าเรือส่งออก ถ้าผู้ส่งออกไม่ได้ดำเนินการขนส่งทั้งภายในประเทศและต่างประเทศเอง ผู้ส่งออกมีความจำเป็นต้องเรียกใช้บริการชิปปิ้งในการดำเนินกิจกรรมหลักๆ ได้แก่

1. การดำเนินพิธีการศุลกากรและเอกสาร
2. การจัดการรถหัวลาก
3. การจองระวางบริษัทเรือ

โดยทั่วไปชิปปิ้งสามารถแบ่งออกได้เป็นหลายประเภทตั้งแต่ให้ shipping ดำเนินการให้ทุกอย่างตั้งแต่การดำเนินเอกสาร พิธีศุลกากร การจัดการรถหัวลาก และการจองระวางสายเรือ หรือ ตั้งแต่กิจกรรมที่ 1-3 ในขณะที่บาง shipping จะดำเนินการให้ในกิจกรรมที่ 1-2 และ กิจกรรมที่ 3 ผู้ส่งออกจะเป็นผู้ดำเนินการเองซึ่งผู้ส่งออกจะสามารถเลือกได้ด้วยตนเองว่าจะส่งออกทางเรือหรือทางเครื่องบิน ซึ่งทางผู้ส่งออกจะทำการติดต่อกับทางเอเยนต์ของทางชิปปิ้งเพื่อขอทราบข้อมูลวันและเวลาของสายเรือต่างๆ ที่สอดคล้องกับวันส่งออก ซึ่งในที่นี้เอเยนต์จะเปรียบเสมือนนายหน้าที่มีข้อมูลของทุกบริษัทเรือ ในส่วนของผู้ส่งออกรายใหญ่ที่มีการจัดการแบบครบวงจรจะใช้บริการ shipping ดำเนินการเฉพาะกิจกรรมที่ 1 ในขณะที่กิจกรรมที่เหลือผู้ส่งออกรายใหญ่จะเป็นผู้ดำเนินการเอง

7. บริษัทขนส่ง

บริษัทขนส่งจะมีหน้าที่ให้บริการการขนส่งสินค้าภายในประเทศและระหว่างประเทศ ซึ่งจะมีหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับสินค้า ในหัวข้อนี้จะแบ่งออกเป็น 2 ประเภทของการขนส่งคือ การขนส่งทางรถบรรทุกและการขนส่งทางเรือ

การขนส่งทางรถบรรทุก

ในกรณีของมะม่วงและมังคุดจากการสัมภาษณ์บริษัทขนส่งรายใหญ่ในการขนส่งผลไม้ทั้งสองไปท่าเรือจะพบว่า การขนส่งส่วนใหญ่จะเป็นการขนส่งโดยรถหัวลากพ่วง 22 ล้อทั้ง 100% ดังแสดงในตารางที่ 4.1 ซึ่งจะมาพร้อมกับตู้คอนเทนเนอร์ในการขนส่งทางเรือ ในส่วนของรถกระบะ (4 ล้อ) นั้นผู้ดำเนินการส่วนใหญ่จะเป็นเกษตรกร หรือผู้รับจ้างขนส่งรายย่อยเพราะเป็นการขนส่งจำนวนไม่มากนัก ในสถานการณ์จริงของการดำเนินงานในบริษัทขนส่งที่ทางทีมผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์นั้นสามารถสรุปเป็นประเด็นที่สำคัญได้ดังนี้

1. ตู้คอนเทนเนอร์ที่ใช้ในการขนส่งจากผู้ส่งออกไปสู่ท่าเรือส่งออกเกือบ 100% จะเป็นการใช้ตู้ขนาดยาว 40 TEU เนื่องจากมีส่วนต่างของกำไรที่มากกว่าสำหรับผู้ส่งออก โดยน้ำหนักที่รวมตู้เย็นแล้วประมาณ 45 ตัน โดยแบ่งเป็นบรรทุกสินค้าชนิดเดียวประมาณ 25 ตัน ถ้าเป็นตู้สั้นขนาด 20 TEU มักจะใช้ในการขนส่งสินค้าแห้งซึ่งมีการบรรทุกน้ำหนักโดยเฉลี่ยประมาณ 13 ตัน
2. ตู้คอนเทนเนอร์แช่เย็นสำหรับการบรรจุผลไม้ทั่วไปจะนิยมบรรจุผลไม้ชนิดเดียวภายใน 1 ตู้ เช่น ภายในตู้คอนเทนเนอร์แช่เย็น 1 ตู้จะบรรจุมะม่วงหรือมังคุดได้เพียงชนิดเดียวเท่านั้นเนื่องจากมีปัจจัยทางด้านอุณหภูมิในการเก็บรักษาเข้ามาเกี่ยวข้อง
3. ก่อนที่รถบรรทุกของบริษัทขนส่งมาถึงที่โรงบรรจุ ต้องมีการเริ่มทำอุณหภูมิมาก่อนให้พอเหมาะและเมื่อรถบรรทุกไปถึงที่โรงบรรจุแล้วทางคนงานจะเริ่มขนกล่องที่บรรจุผลไม้ขึ้นตู้คอนเทนเนอร์โดยจะเป็นการขนขึ้นครั้งหนึ่งก่อน จากนั้นจะทำการปิดตู้คอนเทนเนอร์เพื่อทำอุณหภูมิใหม่ หลังจากนั้นจึงเริ่มทยอยขนอีกครั้งหนึ่งที่เหลือเข้าตู้คอนเทนเนอร์
4. ในกรณีที่เมื่อรถบรรทุกได้เข้าไปที่ท่าเรือแล้วแต่อุณหภูมิภายในไม่ผ่าน บริษัทขนส่งจะต้องนำตู้คอนเทนเนอร์นั้นกลับมาที่ลานจอดรถของบริษัท และทำการเปลี่ยนตู้คอนเทนเนอร์ใหม่ ซึ่งสาเหตุดังกล่าวเกิดจาก ตู้คอนเทนเนอร์เสียไม่สามารถรักษาอุณหภูมิได้ หรือเกิดจากกระบวนการ Package ของกล่องที่บรรจุผลไม้ไม่ได้คุณภาพ ซึ่งถ้าเกิดกรณีนี้ ทางบริษัทขนส่งจะทำการเรียกเก็บค่าแรงงานของกรรมกรในการเปลี่ยนถ่ายตู้คอนเทนเนอร์ใหม่ประมาณ 3,000 บาทต่อตู้
5. การขนส่งมะม่วงและมังคุดด้วยตู้เย็น (Reefer Container) สามารถขนส่งได้ทั่วโลกเพียงแค่ทำการ Freeze อุณหภูมิไว้ สำหรับบริษัทขนส่งรายใหญ่แห่งนี้ทำการขนส่งไปยังท่าเรือเซี่ยงไฮ้ ประเทศจีน และท่าเรือจาการ์ตา ประเทศอินโดนีเซียเป็นหลัก นอกจากนี้ยังมีการขนส่งไปยังประเทศฮ่องกง ญี่ปุ่น ออสเตรเลีย ประเทศในแถบตะวันออกกลาง ยุโรปและทางแถบอเมริกาด้วย โดยเวลาจำกัดของการขนส่งทั่วไปจะไม่เกิน 1 เดือน

6. การขนส่งมะม่วงและมังคุดตลอดจนผลไม้ชนิดอื่นๆ สามารถขนส่งไปยังท่าเรือในประเทศจีนได้เลย ไม่มีความจำเป็นต้องไปทำพิธีการทางศุลกากรที่ทำเรือฮ่องกงก่อน
7. หลักการสำคัญที่บริษัทขนส่งสามารถรักษาลูกค้าไว้ได้ ได้แก่ ราคา บริการ ความรับผิดชอบต่อความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นบนท้องถนนและการให้บริการแก่ลูกค้าตามสัญญาอย่างตรงเวลา
8. รถบรรทุกที่ใช้ในการขนส่งจะเป็นรถหัวลากและหางลากขนาด 3 เพลา 22 ล้อ ใช้น้ำมันดีเซล B5 เป็นส่วนใหญ่ และมีบางส่วนที่ใช้แก๊ส NGV ซึ่งโดยปกติลูกค้าจะไม่ต้องการรถแก๊ส เนื่องจากมีโอกาสที่จะเกิดอันตรายได้มากกว่า
9. รถบรรทุกในปัจจุบันที่ใช้แก๊สเป็นเชื้อเพลิงจะสามารถประหยัดต้นทุนได้ถึง 50% เมื่อเทียบกับการขนส่งโดยใช้น้ำมัน แต่รถบรรทุกที่ใช้แก๊สมีค่า Maintenance ต่อเดือนที่มากกว่ารถบรรทุกที่ใช้น้ำมัน
10. บริษัทขนส่งพยายามที่จะมีการบริหารการขนส่งเที่ยวกลับเช่นกัน แต่ปัจจุบันทำได้ไม่ถึง 50%
11. ค่าใช้จ่ายการขนส่งที่บริษัทขนส่งคิดจากลูกค้าส่วนใหญ่จะมีส่วนแบ่งของกำไรจะไม่ต่ำกว่า 50% ต่อเที่ยว (ไม่รวมค่าผ่อนและดอกเบี้ยจ่ายที่ใช้ในการซื้อรถบรรทุก) เช่น การขนส่งจากท่าเรือแหลมฉบังไปตลาดไท บริษัทขนส่งจะคิดค่าใช้จ่ายลูกค้าที่ 12,000 บาทต่อตู้ ซึ่งเป็นการรวมค่าน้ำมัน ค่าเดินทาง ค่าจ้างพนักงานขับรถและค่าผ่านท่าเรือ โดยอัตราการใช้น้ำมันอยู่ที่ 140 ลิตร ซึ่งเป็นอัตราการเดินทาง 1 เที่ยว (ไป-กลับ)
12. อัตราการบริโภคน้ำมันของรถบรรทุกขนาด 22 ล้อ วิ่งด้วยความเร็ว 70 กม./ชม. จะอยู่ที่ 2.8 กม./ลิตร ในกรณีของตู้หนัก ขณะที่ในกรณีของตู้เปล่าอัตราการบริโภคน้ำมันจะลดลงเหลือ 50% ทันทีในกรณีของรถบรรทุกที่ใช้แก๊สก็มีอัตราการบริโภคมากกว่าน้ำมันเล็กน้อยประมาณ 2.5 กม./ลิตร
13. ค่าใช้จ่ายในการเข้าท่าเทียบเรือเริ่มตั้งแต่ เมื่อรถบรรทุกผ่านเข้าท่าหรือออกจากท่าจะเสียค่าธรรมเนียม 130 บาท/คัน (เสียค่าธรรมเนียมทั้งขาเข้าและขาออก) ซึ่งถ้าเกินเวลาที่กำหนดจะเสียอีก 100 บาท/คัน ในขณะที่พิธีทางศุลกากรจะเริ่มมีค่าธรรมเนียมตั้งแต่ ค่าตรวจปล่อย 200-300 บาทต่อตู้ ค่าพิธีการ 100 บาท/ตู้ และค่าล่วงเวลาในกรณีที่เกินเที่ยงคืนจะเสียค่าธรรมเนียมอีก 1,000 บาทต่อตู้
14. สาเหตุสำคัญที่บริษัทขนส่งไม่นิยมใช้ท่าเรือคลองเตยในการเปลี่ยนถ่ายเนื่องจากความแออัดของท่าเรือ และความลึกของท่าเทียบเรือไม่เพียงพอ ซึ่งท่าเรือคลองเตยระดับน้ำหน้าท่ามีความลึกประมาณ 9 เมตร
15. โดยปกติแล้วตู้สินค้าขาเข้าจะใช้เวลาที่ด่านศุลกากรนานกว่าตู้สินค้าขาออกเนื่องจากบางตู้อาจมีการถูกเอ็กซเรย์ ซึ่งในกรณีที่โดนเอ็กซเรย์ จะต้องเสียเวลาที่ด่านอีก 5 ชม.

16. เมื่อตู้สินค้ามาถึงหน้าท่า ตู้จะถูกยกขึ้นโดยเครื่องมือ Top Stacker มาวางไว้ที่ลานหน้าท่า ซึ่งในแต่ละหน้าท่าจะมีปลั๊กไฟที่ใช้เสียบตู้สินค้าเพื่อทำอุณหภูมิความเย็นให้คงที่ ก่อนที่จะถูกยกขึ้นเรือโดยเครนที่อยู่ติดกับท่า
17. โดยปกติในกรณีของสินค้าขาเข้า ฝ่ายปฏิบัติการของท่าเรือมักจะยกตู้สินค้าจากระวางลงบนรถบรรทุกเลย เพื่อการประหยัดเวลา แต่ก็มีในกรณีของยกสินค้ามาวางไว้ที่หน้าท่าเพื่อรอยกตู้ขึ้นรถบรรทุกอีกเช่นกัน
18. รถบรรทุกของบริษัทขนส่งทุกคันจะถูกติด GPS ความเร็วในการวิ่งบนถนนในสภาพอากาศปกติจะอยู่ที่ 70 กม./ชม. ในกรณีของสภาพดินฟ้าอากาศไม่เอื้ออำนวยความเร็วของรถบรรทุกจะลดลงเหลือ 40 กม./ชม.
19. เงินเดือนของคนขับรถบรรทุกจะอยู่ประมาณ 8,000 บาทต่อเดือน อย่างไรก็ตามคนขับรถบรรทุกจะได้รับค่าคอมมิสชั่นที่เกิดจากมูลค่าการขนส่งของตู้สินค้าอีกด้วย โดยปกติประมาณ 8-10% ของมูลค่าตู้สินค้า
20. รถบรรทุกหัวลากและหางลากขนาด 3 เพลา 22 ล้อ ราคาของรถมือหนึ่งอยู่ที่ 2.8 ล้านบาทใช้น้ำมันดีเซล ปี 5 ในขณะที่รถมือสองอยู่ที่ราว 1.8 - 2 ล้านบาท ทั้งรถที่ใช้น้ำมันและแก๊ส
21. รถบรรทุกทุกคันจะมีประกันภัยที่บริษัทได้ทำไว้ทั้งชั้น 1 และชั้น 3 ซึ่งจะขึ้นกับดุลยพินิจของบริษัทในการจับคู่ระหว่างคนขับรถและรถบรรทุกนั้น โดยถ้าคนขับรถที่มีประสบการณ์มาก บริษัทจะทำการประกันภัยชั้น 3 ให้ ขณะที่คนขับรถที่ยังไม่มีประสบการณ์ ทางบริษัทจะทำการประกันภัยชั้น 1 ให้
22. ค่าบำรุงรักษารถบรรทุกของบริษัทนั้นมีค่าใช้จ่ายที่สูงมาก เช่น บริษัทขนส่งขนาดใหญ่มีรถบรรทุกทั้งหมด 80 คันต้องเสียค่าบำรุงรักษารถบรรทุกประมาณ 2-3 ล้านบาทต่อเดือน คิดเป็น 30,000 บาทต่อคันต่อเดือน ซึ่งค่าซ่อมดังกล่าวจะรวมถึงค่าอะไหล่ต่างๆ และค่าน้ำมันเครื่อง โดยบริษัทขนส่งขนาดใหญ่มักจะมีอู่ซ่อมรถเป็นของตนเองเพื่อประหยัดค่าใช้จ่าย
23. ช่วงที่ฤดูกาลส่งออกของผลไม้จะอยู่ในช่วงเดือนมกราคม - พฤษภาคม ซึ่งช่วงดังกล่าวในกรณีที่บริษัทขนส่งไม่มีจำนวนรถบรรทุกที่เพียงพอในการให้บริการ ทางบริษัทจะทำการจัดจ้างบริษัทขนส่งอื่นเพื่อทำการขนส่งแทนให้ และบริษัทขนส่งดังกล่าวก็จะกินส่วนต่างของราคา
24. ในปัจจุบัน ยังไม่มีบริษัทขนส่งรายใดดำเนินการขนส่งด้วยวิธีการขนส่งหลากหลายรูปแบบ (การขนส่งแบบผสมผสานระหว่างทางบกและทางน้ำ) เนื่องจากบริษัทขนส่งส่วนใหญ่ไม่เชื่อในวิธีการขนส่งทางเรือ เนื่องจากการขนส่งผลไม้เป็นของสดจำเป็นต้องทำการแข่งขันกับเวลาซึ่งการขนส่งทางเรื่อนั้นไม่สามารถตอบสนองได้
25. ในกรณีที่ลูกค้าต้องการให้บริษัทขนส่งที่มีรถหัวลากอยู่ที่ จ.ชลบุรี ไปรับตู้ที่ จ.สุราษฎร์ธานี ทางบริษัทขนส่งจะคิดค่าธรรมเนียมในการวิ่งรถเปล่าจาก จ.ชลบุรีไปยัง จ. สุราษฎร์ธานีด้วยซึ่งจะเป็นภาระค่าใช้จ่ายของลูกค้า



รูปที่ 4.39 การเข้าสัมภาษณ์ผู้ประกอบการขนส่งของทีมผู้วิจัย



รูปที่ 4.40 รถหัวลากขนาด 22 ล้อ

ที่มา บริษัท Smart way Transport

การขนส่งทางเรือ

การขนส่งทางเรือสำหรับเรือเดินสมุทรในการขนส่งระหว่างประเทศนั้นได้รับความนิยมมากที่สุดเนื่องจากมีค่าขนส่งที่ถูก และสามารถขนส่งได้ในปริมาณที่มาก ซึ่งผู้ส่งออกรายใหญ่นิยมขนส่งด้วยเรือขนาดใหญ่ โดยจะมีข้อจำกัดในเรื่องอายุของผลไม้ต้องนานเพียงพอและไม่เน่าเสีย การเกิดขึ้นของระบบตู้สินค้า (Containerization) ซึ่งสามารถสร้างความพึงพอใจให้แก่ผู้ขายสินค้าและผู้ซื้อสินค้าได้ โดยเริ่มตั้งแต่ต้นน้ำจนถึงปลายน้ำของการขนส่งสินค้านั้นๆ รวมไปถึงการขนถ่ายสินค้า การจัดวางสินค้า และการขนถ่ายสินค้าซึ่งสามารถทำได้ในเวลาที่สั้นมากขึ้น นับหน่วยเป็นชั่วโมง โดยที่ในอดีตอาจต้องใช้เวลาเป็นวันหรือหลายวันการขนถ่ายสินค้าจึงจะเสร็จสิ้น ยกตัวอย่างเช่น การขนถ่ายสินค้าทั่วไป จำนวน 10,000 ตัน ซึ่งโดยทั่วไปต้องทำการแพ็คจำนวน 392,157 แพ็ค โดยใช้เวลาเดินทางประมาณ 32 วัน ซึ่งถ้าเป็นการขนส่งแบบบรรจุใส่ตู้คอนเทนเนอร์แล้วสินค้าที่บรรจุใส่ตู้จะมีเท่ากับ 393 ตู้เท่านั้นซึ่งจะช่วยใช้เวลาในการขนถ่ายลดลงทีละ 1 ตันโดย

การขนส่งแบบตู้คอนเทนเนอร์นี้จะสามารถใช้เวลาขนส่งไปยังจุดหมายปลายทางได้ใน 21 วันซึ่งจะลดเวลาในการขนส่งได้มากกว่า 10 วัน จากกรณีดังกล่าวจะเห็นได้ว่าประโยชน์ทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นจากการนำตู้คอนเทนเนอร์มาใช้ในการขนถ่ายและขนส่งได้ในระยะเวลาที่สั้นมาก การขนส่งด้วยตู้คอนเทนเนอร์ก็มีความจำเป็นที่จะต้องมียุทธศาสตร์การวางสินค้าลงไปในแพเลต (Pallet) ซึ่งถูกสร้างขึ้นเพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้ายสินค้าด้วยรถโฟคลิฟท์ การขนส่งสินค้าด้วยตู้คอนเทนเนอร์ช่วยให้การขนส่งสินค้าปลอดภัยจากสภาพแวดล้อมของดินฟ้าอากาศ รวมถึงช่วยลดปัญหาการจราจรแออัดในท่าเรือ เนื่องจากการขนถ่ายสินค้าบริเวณหน้าท่าสามารถทำได้รวดเร็วขึ้น จึงทำให้เวลาในการอยู่ในท่าเทียบเรือของเรือสินค้านั้นลดลงในสัดส่วนค่อนข้างมาก (Ship turn-round time) อย่างไรก็ตามข้อเสียของการขนส่งแบบคอนเทนเนอร์คือ การเสียค่าใช้จ่ายการขนส่งที่ค่อนข้างสูง (Capital intensive) ไม่ว่าจะเป็นค่ายกตู้คอนเทนเนอร์ หรืออุปกรณ์ที่ขนย้ายเคลียร์หน้าท่า อย่างไรก็ตามถ้ามีปริมาณสินค้าในปริมาณมากซึ่งไม่น้อยกว่า 500,000 ตัน ในทางทฤษฎีเชื่อว่าน่าจะทำให้ต้นทุนการขนถ่ายสินค้าถูกลง

ในปัจจุบันการพัฒนาการใช้งานตู้คอนเทนเนอร์นั้นเกิดขึ้นอย่างแพร่หลายมากขึ้นเพื่อจะตอบสนองการขนส่งแบบ Door-to-door service เช่น การสร้างความสมดุลของการจราจร การจำกัดจำนวนการเทียบท่าเรือที่น้อยลงของสายการบินเรือ โดยก่อนหน้าที่จะมีการนำตู้คอนเทนเนอร์มาช่วยในการขนส่งสินค้านั้น การบรรจุสินค้าและการเอาสินค้าออกจากตู้ (Stuffing and stripping of container) มักจะกระทำที่คลังสินค้า (Container Freight Station) ในเขตท่าเรือเป็นหลัก และมักจะมีการขนตู้กลับมาแบบตู้เปล่าเสมอสำหรับการขนส่งกลับ แต่ปัจจุบันมีการบรรจุและเอาสินค้าออกจากตู้คอนเทนเนอร์นอกเขตท่าเรือมากขึ้น ซึ่งสามารถสร้างความเชื่อถือประสิทธิภาพของระบบการขนส่งสินค้าด้วยตู้คอนเทนเนอร์เป็นอย่างดี



รูปที่ 4.41 ตู้คอนเทนเนอร์แช่เย็นหรือแช่แข็ง (Refer Container)

ที่มา : World Shipping Council



รูปที่ 4.42 เรือคอนเทนเนอร์

ที่มา : Marine Insight

การขนส่งทางราง

การขนส่งทางรางเป็นรูปแบบการขนส่งที่ประหยัดค่าใช้จ่ายและสามารถขนส่งได้ครั้งละมากๆ ซึ่งเป็นรูปแบบการขนส่งที่ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันกับการขนส่งรูปแบบอื่นได้ นอกจากนี้การขนส่งทางรางยังเป็นรูปแบบการขนส่งที่ประหยัดพลังงาน และก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมน้อย อย่างไรก็ตาม การขนส่งทางรางยังมีสัดส่วนการขนส่งสินค้าต่ำ คือประมาณร้อยละ 2 เท่านั้น (ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม กระทรวงคมนาคม, 2545-2552) ในขณะที่การเดินทางของผู้โดยสารโดยรถไฟในภาพรวมของการเดินทางเชิงสังคมและเชิงพาณิชย์นั้นมีแนวโน้มลดลงเฉลี่ยร้อยละ 1.7 ต่อปี (การรถไฟแห่งประเทศไทย, 2552)

ในอดีตที่ผ่านมาจนกระทั่งปัจจุบัน ความต้องการขนส่งสินค้าเพิ่มมากขึ้นทุกปี แต่ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมาการรถไฟแห่งประเทศไทย (รฟท.) ซึ่งเป็นผู้ให้บริการขนส่งทางรถไฟยังไม่สามารถขยายบริการขนส่งสินค้าให้ทันต่อการขยายตัวของตลาดได้ โดยมีข้อจำกัดในเรื่องโครงข่ายและสภาพโครงสร้างพื้นฐาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปัจจุบัน ในปัจจุบันเส้นทางรถไฟระหว่างภูมิภาคส่วนใหญ่เป็นทางเดี่ยว ซึ่งเป็นข้อขาดของทั้งรถไฟที่ใช้ในการโดยสารและขบวนรถสินค้า ส่งผลให้เสียเวลาในการสับเปลี่ยนเป็นประจำ นอกจากนี้ยังมีข้อจำกัดอื่นๆ เช่น ปริมาณและคุณภาพของรถจักร จุดตัดทางรถไฟ ความสามารถของบุคลากรทางรถไฟ ซึ่งล้วนเป็นปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพการให้บริการของรถไฟ เช่น ความไม่ตรงต่อเวลา และไม่เป็นที่น่าพอใจสำหรับผู้ใช้บริการ

การพัฒนาการคมนาคมระบบขนส่งทางรางนั้นเป็นวาระแห่งชาติ โดยรัฐบาลมีนโยบายที่ต้องการเพิ่มสัดส่วนการขนส่งทางรางจากร้อยละ 2 ให้เป็นร้อยละ 10 ภายใน 15 ปี เพื่อลดค่าใช้จ่ายด้านโลจิสติกส์ในการขนส่งสินค้า โดยเฉพาะสินค้าเกษตร อาทิ ข้าว มันสำปะหลัง ยางพารา และน้ำตาล (สำนักงานนโยบายและ

แผนการขนส่งและจราจร, 2554) นอกจากนี้การขนส่งทางรางในอนาคตมีแนวโน้มจะสูงมากขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากราคาน้ำมันที่สูงขึ้นทำให้มีความต้องการใช้รถไฟมากขึ้น เนื่องจากเป็นรูปแบบการขนส่งที่ประหยัดพลังงานโดยเฉพาะการขนส่งสินค้าครั้งละมากๆ โดยเป็นการขนส่งที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและมีส่วนช่วยลดภาวะโลกร้อน ดังนั้นในโครงการวิจัยนี้จะพิจารณาทางเลือกเส้นทางการขนส่งที่เป็นไปได้ทางรางรวมกับการขนส่งทางรถบรรทุกและทางเรือด้วย

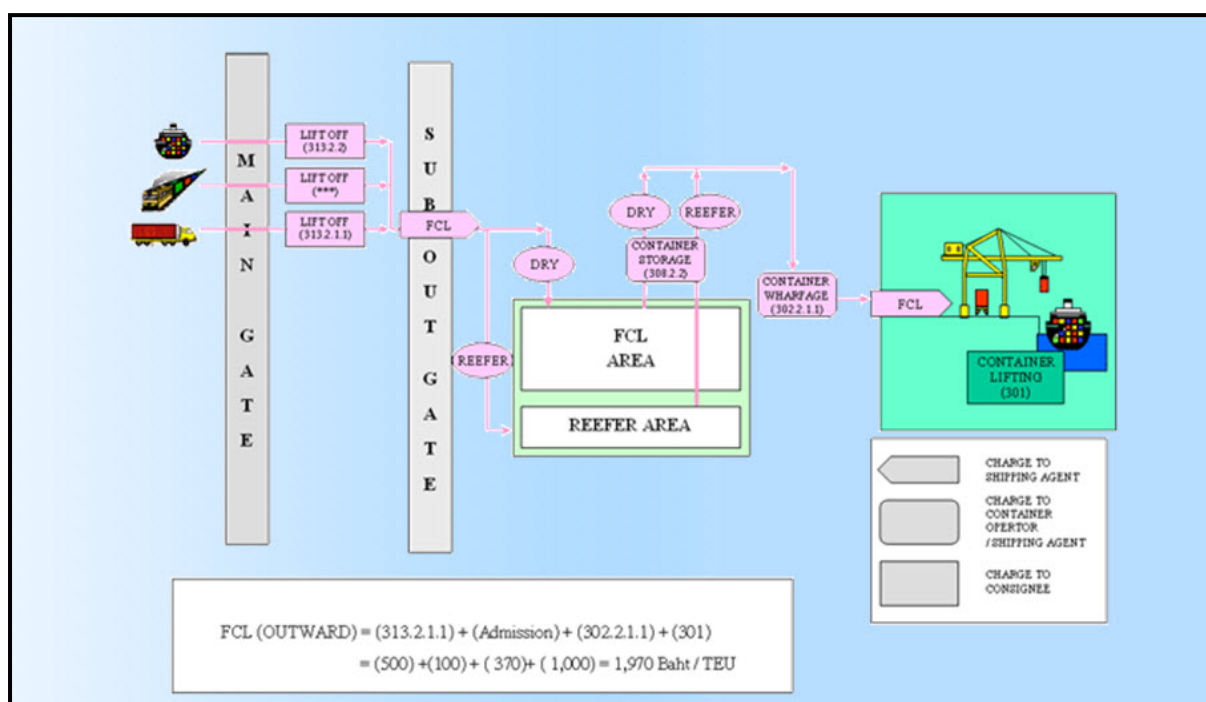
8. ท่าเรือ

ท่าเรือนั้นเป็นจุดเชื่อมต่อระดับโลกระหว่างเรือสินค้าและผืนแผ่นดิน (Global interface between ships and land) ซึ่งการเป็นจุดเชื่อมโยงดังกล่าวจะเป็นตัวนำเข้าสู่ผลประโยชน์ทางธุรกิจของสินค้า (Benefits of cargoes) ของลูกค้าที่ทำเรือนั่นเอง โดยทั่วไปแล้วลูกค้าของท่าเรือจะประกอบด้วย เรือสินค้า (Cargo Ship) สินค้า (Cargoes) และผู้ประกอบการขนส่งทางบก (Land Conveyances) (มานะ, 2553) นอกจากนี้ท่าเรือคือสถานที่ที่เรือเข้าจอดเทียบท่าได้อย่างปลอดภัย เพื่อทำการบรรทุกขนถ่ายสินค้าเต็มเชื้อเพลิงน้ำ และอาหาร และเป็นที่รับส่งผู้โดยสารที่จะเดินทางโดยทางเรือ สำหรับการขนส่งทางทะเลและโลจิสติกส์นั้น ท่าเรือจะมีบทบาทในการเชื่อมการทำงานของการทำงานของการขนส่งภายในประเทศในโหมดต่างๆ ให้ง่ายยิ่งขึ้น เช่นการขนส่งภายในประเทศสินค้าจะถูกขนส่งมาโดยรถบรรทุก รถไฟและอื่นๆ มายังท่าเรือในกรณีสินค้าขาออก กิจกรรมที่เกิดขึ้นภายในท่าเรือนั้นถือเป็นกระบวนการของ Logistics ในการลำเลียงเพื่อขนถ่ายสินค้า โดยท่าเทียบเรือควรมีลักษณะทางกายภาพและโครงสร้างพื้นฐานรวมถึงความลึก ความกว้างของช่องเดินเรือ ความยาวหน้าท่า เชือกกันคลื่น ช่องทางสำหรับให้รถบรรทุกเข้า-ออก รวมทั้งรถไฟ ซึ่งจะทำให้ท่าเรือสามารถเชื่อมต่อการคมนาคมที่เป็นแบบการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ คือ การบูรณาการระหว่างขนส่งทางเรือและทางบกหน้าที่หลักของท่าเรือนอกจากจะเป็นสถานที่ที่เรือเข้าจอดเทียบท่าได้อย่างปลอดภัย เพื่อขนถ่ายสินค้าจากพาหนะหนึ่งไปยังอีกพาหนะหนึ่ง นอกจากนี้ในส่วนของการปฏิบัติการในท่าเรือนั้นท่าเรือยังช่วยในการควบคุมและให้ความช่วยเหลือในการเดินเรือ การนำร่อง การลากจูง และการปฏิบัติงานบรรทุกขนถ่ายสินค้า ลักษณะของขนาดหรือประสิทธิภาพของท่าเรือ ได้แก่ กำลังผลิตของท่าเรือ น้ำหนักสินค้า ทั้งหมดที่ท่าเรือควบคุมมูลค่าสินค้าที่ท่าเรือควบคุม จำนวนท่าเทียบเรือที่สามารถใช้ประโยชน์ได้และขนาดของเรือที่ใหญ่ที่สุดที่สามารถเข้าเทียบท่าดำเนินการขนถ่ายได้อย่างเหมาะสม

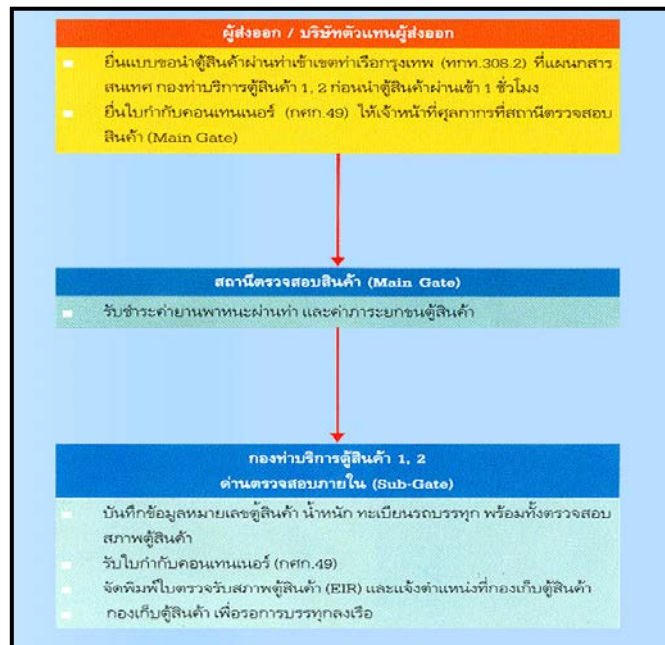
เมื่อผู้ส่งออกนำสินค้าเข้ามาที่ท่าเรือ จะมีบริษัทตัวแทนขนส่งมาทำการดำเนินการลำเลียงสินค้าขึ้นเรือ โดยในโครงการวิจัยนี้จะพิจารณาเฉพาะท่าเรือส่งออกของไทยที่สามารถให้บริการเรือคอนเทนเนอร์ที่ใช้ในการส่งออกมะม่วงและมังคุดได้ ซึ่งท่าเทียบเรือบรรทุกตู้สินค้า ท่าเทียบเรือลักษณะนี้สามารถจัดวางเรียงเก็บไว้กลางแจ้งได้ ท่าเรือแบบนี้ไม่ต้องมีโกดังและโรงพักสินค้าแบบท่าเรือทั่วไปแต่มีลานเก็บตู้สินค้า ซึ่งแยกออกเป็นสินค้าเต็มตู้ (FCL) ที่จะเก็บไว้ตรงบริเวณ CY (Container yard) และลานเปิดตู้สินค้าไม่เต็มตู้ (LCL) หรือที่เรียกว่า CFS (Container Freight Station) ในเนื้อหารายละเอียดต่อไปนี้จะเป็นการศึกษาถึงท่าเรือคอนเทนเนอร์ต่างๆ ในประเทศไทยที่มีศักยภาพในการส่งออกมะม่วงและมังคุดแช่เย็นหรือแช่แข็งด้วยเรือคอนเทนเนอร์ได้

ท่าเรือกรุงเทพ

ท่าเรือกรุงเทพ หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่าท่าเรือคลองเตย เป็นท่าเรือในแม่น้ำเจ้าพระยาที่มีส่วนโค้งเว้า ตั้งอยู่ใกล้กับบริเวณศูนย์กลางด้านพาณิชยกรรมของกรุงเทพมหานคร ความลึกร่องน้ำ (Depth) ประมาณ 8.5 – 11.0 เมตร โดยวัดจากระดับน้ำทะเลปานกลางหรือ 6.5 เมตรจากระดับต่ำกว่าน้ำทะเลต่ำสุด มีการขนส่งเชื่อมโยงเข้าถึงทั้งทางถนนและทางรถไฟ แต่ท่าเรือนั้นมีข้อจำกัดของขนาดของเรือที่รับได้ต้องมีความยาวไม่เกิน 172 เมตร เรือมีน้ำหนักบรรทุกทุกไม่เกิน 12,000 เดทเวทตัน (DWT) และกินน้ำลึกไม่เกิน 8.2 เมตร ถ้าเป็นการรองรับเรือคอนเทนเนอร์จะอยู่ประมาณ 1,200 TEU ขั้นตอนสำหรับการนำตู้สินค้าออกเข้าท่าเรือกรุงเทพแสดงดังในรูปที่ 4.43-4.44 และท่าเรือกรุงเทพดังแสดงในรูปที่ 4.45



รูปที่ 4.43 ขั้นตอนและการคำนวณค่าธรรมเนียมของการนำตู้สินค้าออกเข้าท่าเรือกรุงเทพของตู้ FCL ที่มา : ท่าเรือกรุงเทพ



รูปที่ 4.44 ขั้นตอนของการนำผู้สินค้าขาออกเข้าท่าเรือกรุงเทพของตู้ FCL
ที่มา: ท่าเรือกรุงเทพ



รูปที่ 4.45 ท่าเรือกรุงเทพ
ที่มา: www.chaoprayanews.com

ท่าเรือแหลมฉบัง

ท่าเรือแหลมฉบังเป็นท่าเรือน้ำลึกหลักที่ใช้ในการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศของไทย และใช้รองรับเรือขนาดใหญ่ที่ไม่สามารถเข้าเทียบท่าเรือกรุงเทพได้ ตั้งอยู่ที่ตำบลสุขลา อำเภอสัตหีบ และตำบลบางละมุง จังหวัดชลบุรี มีพื้นที่ประมาณ 6,340 ไร่ ท่าเรือมีความลึกของน้ำประมาณ 14 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง สามารถรองรับเรือบรรทุกสินค้าขนาดใหญ่ได้ตั้งแต่ 6,000 ทีอียู (Super Post Panamax) เป็นต้นไป โดยเรือขนาดใหญ่ที่สุดที่เข้าจอดเทียบท่าเรือแหลมฉบังได้แก่ เรือ Zim Djiboti มีขนาดประมาณ 10,062 ทีอียู. (Mega Post Panamax) เมื่อวันที่ 7 สิงหาคม 2552 ท่าเรือแหลมฉบังนั้นมีนิคมอุตสาหกรรมแหลมฉบังตั้งอยู่ในบริเวณพื้นที่หลังท่า โดยการเข้าถึงท่าเรือนั้นสามารถใช้ได้ทั้งทางถนนและทางรถไฟ ท่าเรือแหลมฉบังนั้นมีท่าเทียบเรือในแอ่งจอดเรือที่ 1 ทั้งหมดจำนวน 11 ท่าโดยให้เอกชนเช่า บริหาร และประกอบการท่าเทียบเรือทั้งหมดมีขีดความสามารถในการรองรับตู้สินค้ารวมประมาณ 6.8-11.1 ล้าน ทีอียู ต่อปี



รูปที่ 4.46 ท่าเรือแหลมฉบัง

ที่มา : www.thailandindustry.com

ท่าเรือมาบตาพุด (TPT)

ท่าเรือมาบตาพุดเป็นท่าเรือน้ำลึกติดชายฝั่งทะเล ตั้งอยู่ที่จังหวัดระยอง โดยมีระยะทางจากกรุงเทพฯ ไปยังท่าเรือประมาณ 220 กม. มีความลึกร่องน้ำประมาณ 8.0-12.5 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง การคมนาคมขนส่งนั้นมีเฉพาะการขนส่งทางถนนที่สามารถเข้าถึงท่าเรือได้โดยตรง ในส่วนของท่าเรือมาบตาพุดจะประกอบด้วยท่าเทียบเรือหลายชนิด ในโครงการวิจัยนี้จะพิจารณาท่าเทียบเรือ TPT (บริษัท ไทยพรอสเพอริตี้ เทอร์มินัล จำกัด) ดังแสดงในรูปที่ 4.47 ซึ่งสามารถรองรับเรือคอนเทนเนอร์ขนาดใหญ่ได้ ซึ่งจะถูกนำมาพิจารณาวิเคราะห์เป็นทางเลือกในการส่งออกมะม่วงและมังคุดหลังจากที่ได้เข้าสัมภาษณ์กับทางฝ่ายปฏิบัติการเดินเรือท่าเรือมาบตาพุด TPT ถึงความเป็นไปได้ในการใช้ท่าเรือดังกล่าวเพื่อการส่งออกมะม่วงและมังคุดดังแสดงในรูปที่ 4.48



รูปที่ 4.47 ท่าเรือมาบตาพุด (TPT)



รูปที่ 4.48 การประชุมกับฝ่ายปฏิบัติการเดินเรือของท่าเรือมาตาพุต TPT ถึงความเป็นไปได้ในการใช้ท่าเรือมาตาพุต TPT ในการส่งออกมะม่วงและมังคุด

ท่าเรือพระประแดง (TPT)

เป็นท่าเรือเอกชนในแม่น้ำเจ้าพระยาที่ทันสมัย และมีเครื่องมือ เทคโนโลยี และการให้บริการลูกค้าที่ครบวงจร ในปัจจุบันท่าเรือ TPT ได้นำระบบคอมพิวเตอร์มาใช้ในการบริหารงาน พื้นที่ภายในท่าเรือมีขนาดทั้งหมด 80,000 ตารางเมตร ซึ่งประกอบด้วยพื้นที่หน้าท่าเพื่อจอดเรือ และพื้นที่หลังท่าเพื่อให้เก็บสินค้า โดยพื้นที่หน้าท่าเพื่อจอดเรือนั้นมีความยาวหน้าท่าที่ 150 เมตร ความกว้าง 50 เมตร และระดับน้ำลึกโดยเฉลี่ย 8.5 เมตร โดยพื้นที่ทั้งหมดเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก สามารถรับน้ำหนักเฉลี่ยได้ 10 ตัน/ตารางเมตร พื้นที่หลังท่าใช้เก็บสินค้าประกอบด้วยโรงพักสินค้า (Warehouse) ขนาด 10,000 ตารางเมตร โรงพักสินค้าส่งออก 1 หลังมีพื้นที่ 880 ตารางเมตร ลานเก็บตู้คอนเทนเนอร์ขนาด 40,000 ตารางเมตร ความสามารถในการขนถ่ายตู้คอนเทนเนอร์ในปัจจุบันอยู่ที่ 150,000 TEU/ปี จากการสัมภาษณ์กับทางผู้บริหารของบริษัท ท่าเรือ TPT สามารถรับเรือคอนเทนเนอร์ขนาดประมาณ 1,200 TEU



รูปที่ 4.49 ท่าเรือพระประแดง (TPT)
ที่มา : <http://www.tptport.com/en/services.html>

ท่าเรือสุราษฎร์ธานี

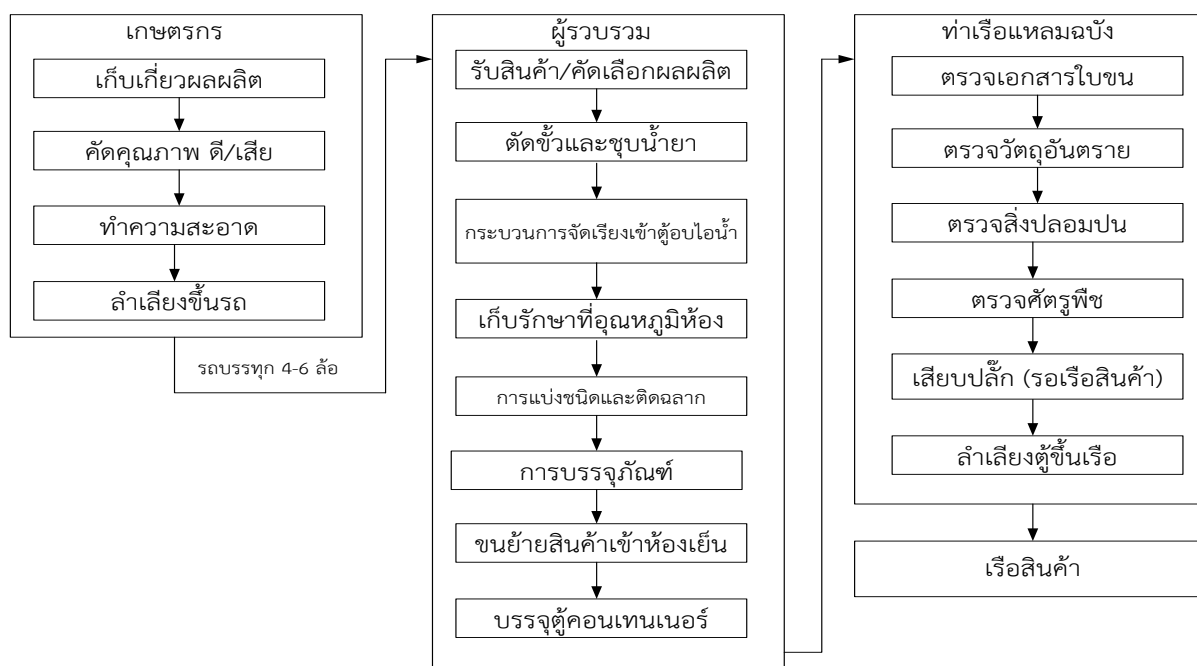
ท่าเรือสุราษฎร์ธานีตั้งอยู่ที่ ถ.สุราษฎร์-ปากน้ำ ต.บางกุ้ง อ.เมือง จ.สุราษฎร์ธานี ดำเนินการโดย บริษัท SCGROUP จำกัด โดยใช้ชื่อท่าเรือ "NP Marine" มีเนื้อที่ประมาณ 12 ไร่ ระยะทางจากท่าเรือปากกระฉับน้ำ ถึงท่าเรือ 4.2 ไมล์ ความลึกร่องน้ำต่ำสุด 4 เมตร ความลึกหน้าท่าต่ำสุด 5 เมตร และความยาวหน้าท่า 198.5 เมตร มีเรือให้บริการ 3 ลำ ขนาดระวางของลำเรือ 144, 156 และ 182 ตู ความถี่ในการเดินเรือประมาณ 6 เที่ยว/สัปดาห์ ตู้คอนเทนเนอร์เปล่านำมาจากท่าเรือบางปะกงและท่าเรือแหลมฉบัง สินค้าส่วนใหญ่ที่มีการขนส่งในปัจจุบันได้แก่ ยางพารา ไม้ยาง และถั่วเขียว ยางพารา ไม้ยาง และถั่วเขียว ท่าเรือสุราษฎร์ธานีนี้จะถูกนำมาวิเคราะห์เพื่อเป็นทางเลือกสำหรับการส่งออกมะม่วงและมังคุดแช่เย็นและแช่แข็งด้วย



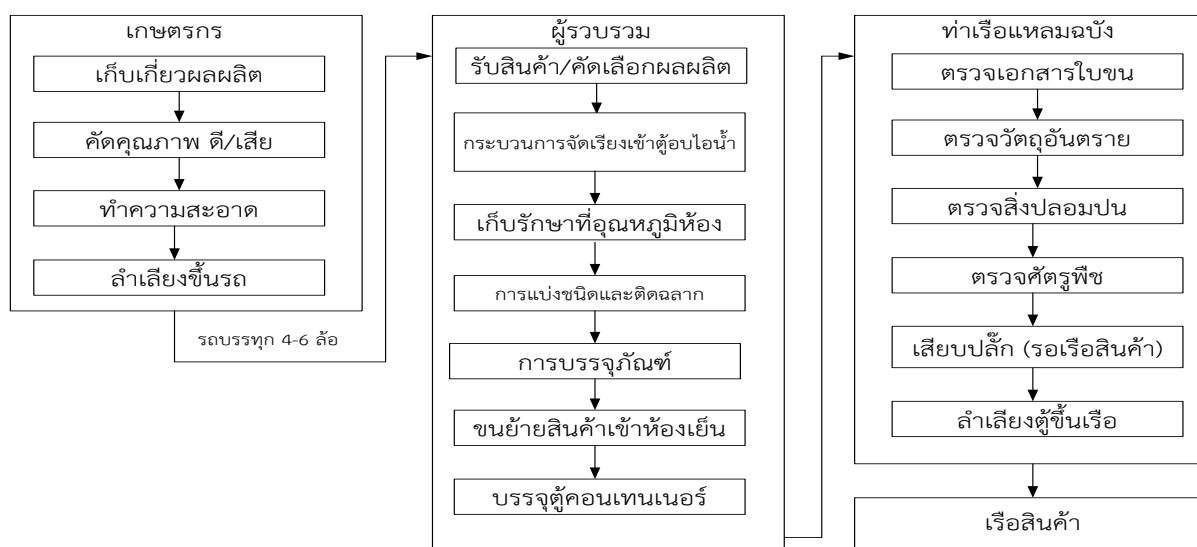
รูปที่ 4.50 ท่าเรือ NP Marine หรือ ท่าเรือสุราษฎร์ธานี
ที่มา : <http://www.oae.go.th/ewtadmin>

โดยสรุปเมื่อพิจารณาจากองค์ประกอบและกิจกรรมของการส่งออกมะม่วงจะเริ่มต้นที่เกษตรกรที่เก็บเกี่ยวผลผลิตที่ออกตามฤดูกาล และจะทำการรวบรวมให้เต็มคันรถเพื่อมาขายที่ผู้รวบรวมหรือผู้ส่งออก โดยมีเวลาในการขนส่งมะม่วงมาที่ผู้รวบรวมหรือผู้ส่งออกไม่เกิน 12 ชม. ซึ่งเกษตรกรที่ได้รับการจัดซื้อมะม่วงจากผู้รวบรวมส่วนใหญ่จะมีสวนที่ได้รับการรับรองมาตรฐานสินค้าเพื่อการส่งออกจากกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ โดยรายละเอียดการคัดคุณภาพมะม่วงของผู้รวบรวมหรือผู้ส่งออกนั้นจะเริ่มทำการตรวจสอบคุณภาพว่าตรงกับคุณภาพการส่งออกหรือไม่โดยจะทำการตรวจเช็คน้ำหนักตามรายการสั่งซื้อแต่ละรายการ และมะม่วงทุกลูกที่ถูกเหลือไว้ประมาณ 2 นิ้วจากเกษตรกรจะถูกตัดหัวให้สั้นลงประมาณ 5 มิลลิเมตร และคว่ำลงเพื่อให้สะอาดประมาณ 30-45 นาที จากนั้นมะม่วงจะถูกล้างทำความสะอาด และถูกตรวจความอ่อนแก่ว่าเหมาะสมกับการส่งออกหรือไม่ ก่อนที่จะนำมาเข้าเครื่องอบไอน้ำเพื่อฆ่าแมลงวันทองที่มีติดอยู่ในมะม่วง ปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ และทำการคัดเลือกมะม่วงโดยใช้ระดับความสุกและน้ำหนักผล ความสะอาด และตำหนิ เป็นเกณฑ์เพื่อให้เกิดความสะอาดและความสม่ำเสมอของการจัดเรียงเสมอในบรรจุภัณฑ์ เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานของมะม่วงเพื่อการส่งออก จากนั้นทำการติดสติ๊กเกอร์เพื่อทำสัญลักษณ์ว่าเป็นมะม่วงพันธุ์อะไร รวมไปถึงสัญลักษณ์เพื่อบอกว่ามะม่วงควรจะทานเมื่อไร และจากนั้นก็ทำการบรรจุมะม่วงใส่กล่องโดยกล่องหนึ่งมีน้ำหนักประมาณ 5 กก./กล่อง โดยการส่งออกทางเรือที่ต้องใช้เวลาในการส่งออก 7-10 วัน จำเป็นต้องมีระบบการระบายอากาศที่ดีพอที่จะไม่ทำให้มะม่วงเกิดการหายใจแบบขาดออกซิเจน จากนั้นบริษัทขนส่งจะทำการบรรจุกล่องมะม่วงเข้าตู้คอนเทนเนอร์แช่เย็นและจะทำการขนส่งไปยังท่าเรือส่งออกของไทย จากนั้นบริษัทตัวแทนขนส่งจะมารับตู้คอนเทนเนอร์ที่บรรจุมะม่วงที่ท่าเรือ โดยทำการยื่นเอกสารใบอนุญาตการส่งออกกับกรมศุลกากรจากนั้นทางเจ้าหน้าที่การทำเรือจะทำการตรวจตู้สินค้าว่าเป็นวัตถุอันตรายหรือไม่ เมื่อผ่านขั้นตอนนี้แล้วจะเป็นกระบวนการขนส่งลำเลียงตู้สินค้าและทำการขนส่งสินค้าออกนอกประเทศ กิจกรรมโลจิสติกส์เพื่อการส่งออกมะม่วงแสดงดังรูปที่ 4.51

ในส่วนของกิจกรรมโลจิสติกส์เพื่อการส่งออกมังคุดโดยสรุปสามารถแสดงดังรูปที่ 4.52 ซึ่งการเริ่มต้นจะเริ่มจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตที่ออกตามฤดูกาล แล้วทำการรวบรวมให้เต็มคันรถขนส่งเพื่อมาขายให้กับผู้รวบรวมหรือผู้ส่งออก โดยมังคุดที่ขนส่งมาถึงโรงงานจะถูกนำมาทำความสะอาด และทำการอบไอน้ำเพื่อปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์โดยวิธีเพิ่มอุณหภูมิผลมังคุดขึ้นไปอย่างช้าๆ มังคุดที่ผ่านขั้นตอนการอบไอน้ำเพื่อฆ่าเชื้อแล้วจะถูกนำไปห้องบรรจุภัณฑ์ที่ควบคุมความเย็น จากนั้นเป็นการเตรียมและบรรจุภัณฑ์มังคุดเพื่อการส่งออกจะนำเข้าสู่เครื่องคัดขนาดเพื่อคัดแยกให้ได้น้ำหนักและปริมาณผลต่อกล่องตามต้องการน้ำหนักประมาณ 2 กิโลกรัมต่อกล่อง ทำการติดฉลากสินค้า และเก็บรักษามังคุดไว้ในห้องเย็น จากนั้นจะเป็นกระบวนการออกใบรับรองปลอดศัตรูพืชให้กับผู้ส่งออกโดยเจ้าหน้าที่ตรวจสอบคุณภาพ ในส่วนของขั้นตอนของการขนส่งไปยังท่าเรือส่งออกนั้นขั้นตอนจะเหมือนกับมะม่วงคือ บริษัทขนส่งจะทำการบรรจุกล่องมังคุดเข้าตู้คอนเทนเนอร์แช่เย็นและจะทำการขนส่งไปยังท่าเรือส่งออกของไทย จากนั้นบริษัทตัวแทนขนส่งจะมารับตู้คอนเทนเนอร์ที่ท่าเรือ โดยทำการยื่นเอกสารใบอนุญาตการส่งออกกับกรมศุลกากรจากนั้นทางเจ้าหน้าที่การทำเรือจะทำการตรวจตู้สินค้าว่าเป็นวัตถุอันตรายหรือไม่ เมื่อผ่านขั้นตอนนี้แล้วจะเป็นกระบวนการขนส่งลำเลียงตู้สินค้าและทำการขนส่งสินค้าออกนอกประเทศ



รูปที่ 4.51 ระบบโลจิสติกส์เพื่อการส่งออกมะม่วง



รูปที่ 4.52 ระบบโลจิสติกส์สำหรับการส่งออกมังคุด

บทที่ 5

การเลือกเส้นทางการขนส่งของมะม่วงและมังคุดเพื่อการส่งออก

การส่งออกของมะม่วงและมังคุดส่วนใหญ่เป็นการส่งออกทางเรือเนื่องจากต้นทุนต่ำ ยกเว้นในกรณีที่ลูกค้าต้องการสินค้าเร่งด่วนก็ต้องใช้การขนส่งทางอากาศ การขนส่งจากสวนผลไม้มาถึงผู้รวบรวมหรือผู้ส่งออกไปส่วนใหญ่จะเป็นการขนส่งโดยใช้รถกระบะ 4 ล้อซึ่งบางครั้งถ้ามีสินค้าในปริมาณที่มากจะใช้รถบรรทุก 6 ล้อแทน โดยส่วนใหญ่เกษตรกรจะขนส่งผลผลิตมาขายเองโดยให้ตัวแทนเกษตรกรที่เขารู้จักมาช่วยในการเจรจาต่อรองราคากับผู้รวบรวมให้ อย่างไรก็ตามบางช่วงที่มะม่วงและมังคุดขาดแคลนผู้รวบรวมหรือผู้ส่งออกจะเป็นฝ่ายขับรถไปหาสินค้าจากเกษตรกรแต่ละรายด้วยตนเอง หรือบางครั้งในกรณีที่เกษตรกรมีปริมาณของสินค้าน้อย เกษตรกรก็จะนำผลผลิตไปขายที่ตลาดค้าส่งแทนเช่นตลาดไท อย่างไรก็ตามผลผลิตที่ไปขายที่ตลาดไทสำหรับมะม่วงและมังคุดจะมีค่อนข้างน้อยเนื่องจากเป็นผลผลิตที่มีปริมาณการผลิตสูง ซึ่งส่วนใหญ่ผู้รวบรวมจะดำเนินการบรรจุมะม่วงและมังคุดเข้าตู้ที่สวนผลไม้หรือที่ล้ง ผู้ส่งออกรายใหญ่ส่วนใหญ่จะเก็บมะม่วงและมังคุดไว้ในห้องเย็นเพื่อรักษาอุณหภูมิและมีส่วนสำคัญต่อการกำหนดคุณภาพของมะม่วงและมังคุดที่ประเทศปลายทาง

ในบทนี้จะเน้นการส่งออกทางเรือของผลไม้ 2 ชนิดได้แก่มะม่วงสดและมังคุดสด ขั้นตอนของการส่งออกทางเรือจะเป็นในลักษณะตู้แช่เย็น โดยผู้ส่งออกจะติดต่อบริษัทขนส่งให้นำตู้คอนเทนเนอร์มาบรรจุที่โรงบรรจุเมื่อบรรจุผลไม้ทั้งสองเต็มตู้แล้วจึงลากตู้มาที่ท่าเรือแหลมฉบังซึ่งการส่งออกเกือบทั้งหมดนั้นจะดำเนินการส่งออกที่ทำเรือแหลมฉบัง โดยผู้ประกอบการขนส่งให้ความเห็นเกี่ยวกับท่าเรือกรุงเทพว่ามีปัญหาด้านร่องน้ำของเรือคอนเทนเนอร์ขนาดใหญ่ที่ไม่สามารถเข้าไปใช้บริการได้ และปัญหาการจราจรและเวลาที่กรุงเทพมหานครกำหนดให้รถบรรทุกสามารถวิ่งได้ซึ่งไม่สามารถสอดคล้องกับเวลาที่รวบรวมผลไม้ทั้งสอง จึงเป็นการสะดวกมากกว่าสำหรับผู้ส่งออกในการใช้บริการท่าเรือแหลมฉบังซึ่งทั้งมีประสิทธิภาพมากกว่า ไม่มีปัญหาเรื่องช่วงเวลาของการใช้ถนน ประกอบการจราจรไม่ติดขัดมากเท่ากับท่าเรือกรุงเทพ อย่างไรก็ตามในบทนี้จะทำการพิจารณาท่าเรือส่งออกที่เป็นไปได้ทั้งหมด ในกรณีที่แหล่งผลิตของมะม่วงนั้นมีระยะทางที่อยู่ใกล้กับท่าเรือกรุงเทพมากกว่า ในกรณีนี้จะทำการวิเคราะห์ถึงข้อดีและข้อเสียออกมาในรูปแบบของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

เส้นทางการขนส่งภายในประเทศจากผู้รวบรวมหรือผู้ส่งออกไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศ ทางทีมวิจัยจะทำการเลือกจากจังหวัดที่มีผลผลิตมะม่วงและมังคุดที่มากที่สุดใน 5 อันดับแรกจากข้อมูลจากพื้นฐานของเศรษฐกิจการเกษตรในปี 2554 ของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2555) ดังแสดงในตารางที่ 4.6 และ 4.10 ในบทที่ 4 และจุดหมายปลายทางในต่างประเทศที่เป็นตลาดส่งออกหลักของมะม่วงและมังคุดสดแสดงในตารางที่ 4.6 และ 4.12 ตามลำดับ

5.1 ข้อมูลเส้นทางการขนส่งมะม่วง

ในหัวข้อนี้แหล่งผลิตของมะม่วงที่ถูกเลือกมาเพื่อเป็นกรณีศึกษาในการเลือกเส้นทางการขนส่งที่เหมาะสมเพื่อให้การใช้ต้นทุน เวลาและการใช้พลังงานต่ำที่สุดนั้นเป็นแหล่งผลิตที่มีผลผลิตมากที่สุดในประเทศไทยในปี 2554 ยกเว้น จ.ฉะเชิงเทรา อย่างไรก็ตามเพื่อการวิเคราะห์เส้นทางที่หลากหลาย จ.ฉะเชิงเทราในฐานะตัวแทนของทางภาคตะวันออกจึงถูกเลือกมาเพื่อทำการวิเคราะห์ ยกตัวอย่างเช่น จ.พิจิตร (74,730 ตัน) และ จ.สุพรรณบุรี (41,355 ตัน) นั้นเป็นจังหวัดที่มีผลผลิตมะม่วงที่มากกว่า จ. ฉะเชิงเทรา อย่างไรก็ตาม จ.พิจิตร นั้นตั้งอยู่ใกล้เคียงกับ จ.พิษณุโลก และ จ.สุพรรณบุรีเส้นทางการขนส่งสามารถใช้เส้นทางเดียวกับ จ.พิษณุโลกได้ รวมไปถึงตำแหน่งใกล้เคียงกับ จ.สมุทรสาครด้วย

ในขณะที่แหล่งจุดหมายปลายทางของมะม่วงมาเพื่อเป็นกรณีศึกษาในการเลือกเส้นทางการขนส่งที่เหมาะสมนั้นเลือกจากปริมาณการขนส่งมะม่วงไปยังจุดหมายปลายทางที่มากที่สุด 5 อันดับแรก แม้ว่าการขนส่งมะม่วงไปยังประเทศลาวนั้นมีปริมาณมากเป็นอันดับ 3 (3,032.05 ตัน) แต่ส่วนใหญ่เป็นการขนถ่ายข้ามชายแดน ซึ่งในโครงการวิจัยนี้จะเน้นที่การขนส่งทางเรือเพื่อการส่งออก การวิเคราะห์เส้นทางการขนส่งของมะม่วงจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศในโครงการวิจัยนี้จะพิจารณาในกรณีที่ผู้ส่งออกนั้นมีบรรจุผลไม้ที่โรงบรรจุในสวนผลไม้ของตน หรือไปบรรจุที่ล้งบริเวณใกล้กับสวนผลไม้ ชุดเส้นทางการขนส่งมะม่วงในปัจจุบันจะถูกแสดงไปพร้อมกับเส้นทางการขนส่งที่เป็นไปได้ทั้งหมดที่สามารถเป็นทางเลือกและระยะทางการขนส่งให้กับผู้ส่งออกได้ในการลดต้นทุน เวลา และการใช้พลังงานในการขนส่งโดยเฉพาะอย่างยิ่งในฤดูกาลผลไม้ส่งออกที่จำนวนของรถบรรทุกขาดแคลน

แหล่งผลิตของมะม่วงมากที่สุด 5 อันดับแรกที่ถูกคัดเลือกมา ได้แก่

1. พิษณุโลก (85,916 ตัน)
2. ราชบุรี (49,778 ตัน)
3. ฉะเชิงเทรา (36,046 ตัน)
4. ประจวบคีรีขันธ์ (54,797 ตัน)
5. สมุทรสาคร (59,532 ตัน)

แหล่งจุดหมายปลายทางในต่างประเทศของมะม่วง 5 อันดับแรกจากไทยที่ถูกคัดเลือกมา ได้แก่

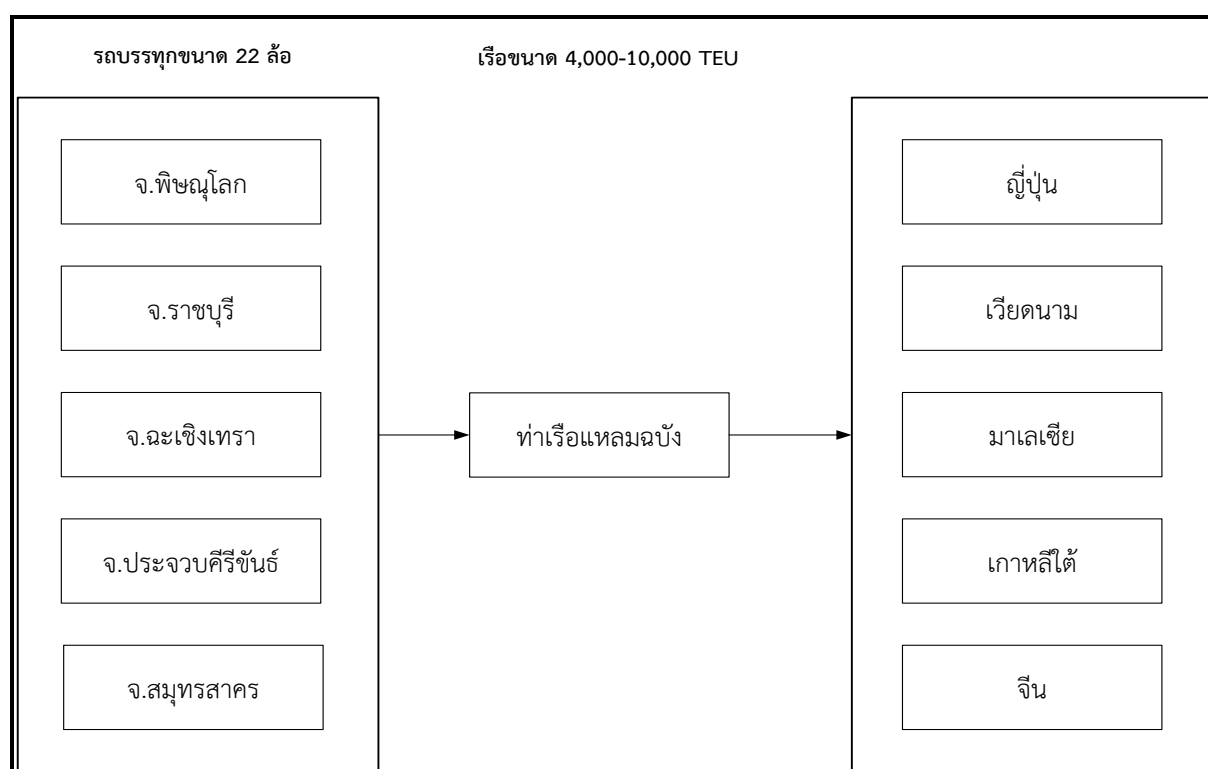
1. ญี่ปุ่น (1,500.50 ตัน)
2. เวียดนาม (19,466.56 ตัน)
3. มาเลเซีย (9,406.49 ตัน)
4. เกาหลีใต้ (757.25 ตัน)
5. จีน (961.23 ตัน)

5.1.1 ชุดเส้นทางการขนส่งปัจจุบัน

เส้นทางการขนส่งในปัจจุบันจากการสัมภาษณ์ผู้ส่งออกและผู้ประกอบการขนส่งนั้นให้ข้อมูลที่ตรงกันว่าท่าเรือแหลมฉบังยังคงเป็นท่าเรือที่ใช้ในการส่งออกมะม่วงสด ดังนั้นรูปที่ 5.1 แสดงเส้นทางการขนส่งจากผู้รวบรวมซึ่งอยู่บริเวณใกล้กับแหล่งผลิตทั้ง 5 จังหวัดขนส่งโดยใช้รถหัวลากขนาด 22 ล้อ บรรทุกด้วยตู้ยาวไปยังประเทศญี่ปุ่น เวียดนาม มาเลเซีย เกาหลีใต้ และประเทศจีน โดยผ่านท่าเรือแหลมฉบังซึ่งสามารถรับเรือคอนเทนเนอร์ได้มากถึง 10,000 ตู้ (TEU) ซึ่งในรูปดังกล่าวจะประกอบด้วย 25 เส้นทางจากแหล่งผลิตไปยังท่าเรือแหลมฉบัง จากนั้นปริมาณสินค้าของมะม่วงจะรวมอยู่ที่ท่าเรือแหลมฉบัง จากปริมาณมะม่วงที่ท่าเรือแหลมฉบังจะกระจายไปสู่จุดหมายปลายทางทั้ง 5 ประเทศ ยกตัวอย่างเส้นทางดังกล่าว เช่น

เส้นทางที่ 1_11_6_MG จ.พิษณุโลก → ท่าเรือแหลมฉบัง → ญี่ปุ่น
 เส้นทางที่ 1_11_7_MG จ.ราชบุรี → ท่าเรือแหลมฉบัง → เวียดนาม
 เส้นทางที่ 1_11_8_MG จ.ฉะเชิงเทรา → ท่าเรือแหลมฉบัง → มาเลเซีย
 เส้นทางที่ 1_11_9_MG จ.ประจวบคีรีขันธ์ → ท่าเรือแหลมฉบัง → เกาหลีใต้
 เส้นทางที่ 1_11_10_MG จ.สมุทรสาคร → ท่าเรือแหลมฉบัง → จีน

ชุดเส้นทางการขนส่งทั้งหมด 25 เส้นทางสามารถแสดงดังตารางที่ 5.3 , 5.4 และ 5.5 ซึ่งจะแสดงค่าใช้จ่ายเวลาและการใช้พลังงานในการขนส่งในแต่ละเส้นทาง



รูปที่ 5.1 เส้นทางการขนส่งปัจจุบันจากจังหวัดต่างๆ ที่เป็นแหล่งผลิตของผู้ส่งออกมะม่วงไปสู่จุดหมายปลายทาง ระยะทางการขนส่งจากแหล่งผลิตทั้ง 5 จังหวัดไปยังท่าเรือแหลมฉบังนั้นใช้ อำเภอกันเป็นจุดอ้างอิงในการคำนวณดังนี้

1. อ.เมือง จ.พิษณุโลก
2. อ.ปากท่อ จ.ราชบุรี
3. อ.บางคล้า จ.ฉะเชิงเทรา
4. อ.สามร้อยยอด จ.ประจวบคีรีขันธ์
5. อ.บ้านแพ้ว จ.สมุทรสาคร

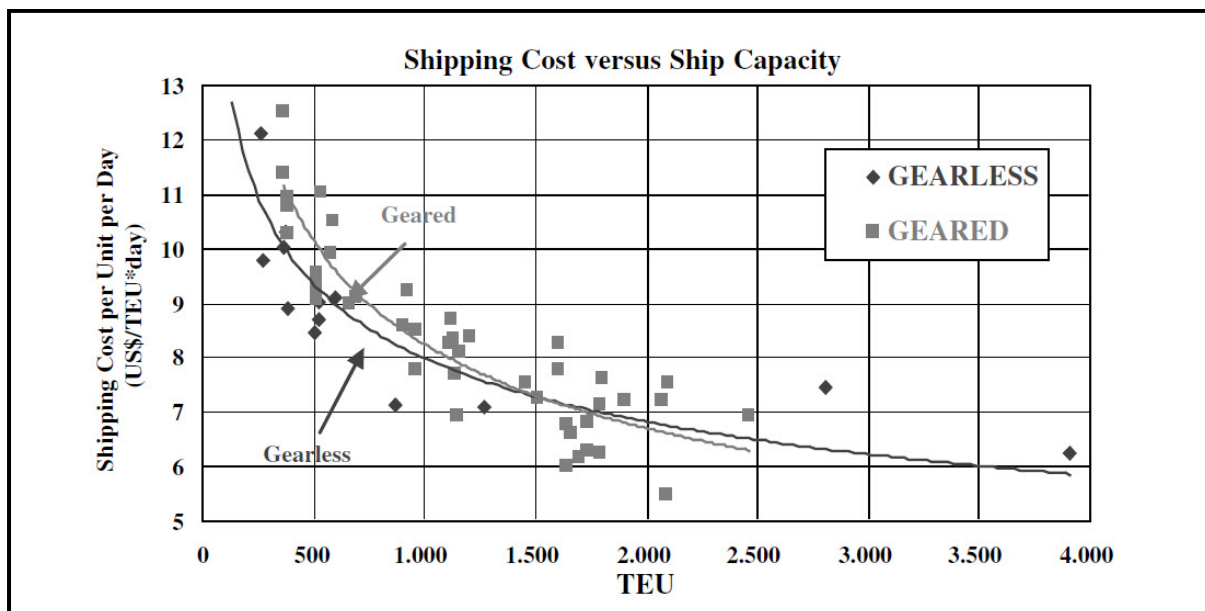
ในขณะที่ท่าเรือของจุดหมายปลายทางในต่างประเทศของมะม่วงที่ถูกใช้เป็นจุดอ้างอิงเพื่อใช้ในการคำนวณระยะทางและค่าอื่นๆ ได้แก่ ท่าเรือโยโกฮาม่า (ญี่ปุ่น) ท่าเรือดานัง (เวียดนาม) ท่าเรือคลัง (มาเลเซีย) ท่าเรือปูซาน (เกาหลีใต้) และท่าเรือเซี่ยงไฮ้ (จีน) ระยะทางการขนส่งจากแหล่งผลิตมะม่วงไปยังจุดหมายปลายทางทั้ง 5 โดยผ่านท่าเรือแหลมฉบังดังแสดงในตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 ระยะทางการขนส่งมะม่วงจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศ โดยผ่านท่าเรือแหลมฉบัง

แหล่งผลิตมะม่วง	ระยะทาง (กม.)	ท่าเรือส่งออก	ระยะทาง (กม.)	จุดหมายปลายทาง
พิษณุโลก	503		5,385.62	ญี่ปุ่น
ราชบุรี	228		1,918.69	เวียดนาม
ฉะเชิงเทรา	98.1	ท่าเรือแหลมฉบัง	1,843.16	มาเลเซีย
อุทัยธานี	357		4,607.78	เกาหลีใต้
สุพรรณบุรี	171		4,068.84	จีน

5.1.2 ต้นทุน เวลาและพลังงานในการขนส่งมะม่วงเพื่อการส่งออก

ต้นทุนในการขนส่งจะประกอบด้วยภาระการขนส่งทางบกจากแหล่งผลิตไปสู่ท่าเรือเปลี่ยนถ่ายหรือท่าเรือส่งออก ซึ่งจะทำให้การขนส่งโดยใช้รถบรรทุกหรือรถบรรทุกทุกขนาด 22 ล้อ โดยใช้ตู้ยานขนาด 40 ฟุต (FEU) ในการบรรจุผลไม้ โดยการคำนวณค่าใช้จ่ายในโครงการวิจัยนี้จะทำให้ค่าหน่วยของเงินเป็นดอลลาร์สหรัฐ (US\$) ตารางที่แสดงต่อไปนี้แสดงค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการขนส่งของเส้นทางการขนส่งในปัจจุบัน โดยการคำนวณจะให้การคำนวณแบบต้นทุนการขนส่งที่ทางผู้ประกอบการขนส่งได้ให้ข้อมูลคือคิดราคาน้ำมันแบบไป-กลับ ต้นทุนในการนำรถบรรทุกเข้าท่าเรือจะแตกต่างกันไปในแต่ละท่า ซึ่งทางทีมผู้วิจัยจะใช้ค่าธรรมเนียมจริงซึ่งจะประกอบด้วยค่าเช่าท่าเรือและค่ายกตู้สินค้า ซึ่งจากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการการขนส่งนั้น ปริมาณผลไม้ในตู้ยานจะอยู่ที่ 25 ตันต่อตู้ และค่าธรรมเนียมของท่าเรือจะถูกคิดค่าเข้าต่อครั้ง ในโครงการวิจัยนี้คิดค่าใช้จ่ายในการขนส่งเปรียบเทียบเป็นเรือเช่าเหมาลำซึ่งเป็นวิธีสากลที่สามารถใช้คิดค่าใช้จ่ายในการเดินเรือได้ดังแสดงในรูปที่ 5.2 ในขณะที่ความเร็วของเรือซึ่งจะมีอิทธิพลต่อการคิดค่าใช้จ่ายในการขนส่งจะใช้ความเร็วเฉลี่ยของเรือคอนเทนเนอร์โดยแสดงดังตารางที่ 5.2 ในขณะที่ตารางที่ 5.3, 5.4 และ 5.5 จะแสดงค่าใช้จ่าย เวลาและการใช้พลังงานรวมในการขนส่งทั้งหมดซึ่งจะประกอบด้วยค่าใช้จ่ายในการขนส่งทางบก ค่าใช้จ่ายในการนำยานพาหนะหรือเรือชายฝั่งเข้าท่า และต้นทุนการขนส่งทางเรือ



รูปที่ 5.2 ต้นทุนในการเดินเรือสำหรับเรือคอนเทนเนอร์แบบประจำเส้นทางบนเส้นทางหลักและรอง
ที่มา : Aversa et al (2005)

ตารางที่ 5.2 ความเร็วเฉลี่ยของเรือคอนเทนเนอร์ (น็อต) ตามขนาดของเรือ

ขนาดของเรือคอนเทนเนอร์	ความเร็วเฉลี่ย (น็อต)
น้อยกว่า 500 TEU	13
500 - 999 TEU	16
1,000 - 1,999 TEU	18
2,000 - 2,999 TEU	21
3,000 - 5,099 TEU	23
มากกว่า 5,100 TEU	24

ที่มา : จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการเดินเรือชายฝั่งและระหว่างประเทศ



ตารางที่ 5.3 ต้นทุนรวมในการขนส่งมะม่วงจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือแหลมฉบัง

แหล่งผลิตมะม่วง	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ค่าใช้จ่ายรวมในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ (เส้นทาง)	ค่าใช้จ่ายรวมในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	รวมค่าใช้จ่ายในการขนส่งและการขนถ่าย (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)
พิษณุโลก	-	ท่าเรือแหลมฉบัง	-	ญี่ปุ่น (1_11_6_MG)	498.69	498.69
				เวียดนาม (1_11_7_MG)	427.19	427.19
				มาเลเซีย (1_11_8_MG)	425.63	425.63
				เกาหลีใต้ (1_11_9_MG)	482.65	482.65
				จีน (1_11_10_MG)	471.53	471.53
ราชบุรี	-	ท่าเรือแหลมฉบัง	-	ญี่ปุ่น (2_11_6_MG)	302.26	302.26
				เวียดนาม (2_11_7_MG)	230.76	230.76
				มาเลเซีย (2_11_8_MG)	229.20	229.20
				เกาหลีใต้ (2_11_9_MG)	286.22	286.22
				จีน (2_11_10_MG)	275.10	275.10
ฉะเชิงเทรา	-	ท่าเรือแหลมฉบัง	-	ญี่ปุ่น (3_11_6_MG)	209.47	209.47
				เวียดนาม (3_11_7_MG)	137.97	137.97
				มาเลเซีย (3_11_8_MG)	136.42	136.42
				เกาหลีใต้ (3_11_9_MG)	193.43	193.43
				จีน (3_11_10_MG)	182.32	182.32



ตารางที่ 5.3 (ต่อ) ต้นทุนรวมในการขนส่งมะม่วงจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือแหลมฉบัง

แหล่งผลิตมะม่วง	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ค่าใช้จ่ายรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมะม่วง (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	จุดหมายปลายทางใน ต่างประเทศ (เส้นทาง)	ค่าใช้จ่ายรวมในการ ขนส่งและการขนถ่าย มะม่วง (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	รวมค่าใช้จ่ายใน การขนส่งและการ ขนถ่าย (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)
ประจวบคีรีขันธ์	-	ท่าเรือแหลมฉบัง	-	ญี่ปุ่น (4_11_6_MG)	394.40	394.40
				เวียดนาม (4_11_7_MG)	322.90	322.90
				มาเลเซีย (4_11_8_MG)	321.35	321.35
				เกาหลีใต้ (4_11_9_MG)	378.36	378.36
				จีน (4_11_10_MG)	367.25	367.25
สมุทรสาคร	-	ท่าเรือแหลมฉบัง	-	ญี่ปุ่น (5_11_6_MG)	261.55	261.55
				เวียดนาม (5_11_7_MG)	190.04	190.04
				มาเลเซีย (5_11_8_MG)	188.49	188.49
				เกาหลีใต้ (5_11_9_MG)	245.50	245.50
				จีน (5_11_10_MG)	234.39	234.39



ตารางที่ 5.4 ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งมะม่วงจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือแหลมฉบัง

แหล่งผลิตมะม่วง	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (วัน/FEU)	จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ (เส้นทาง)	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (วัน/FEU)	รวมระยะเวลาที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่าย (วัน/FEU)
พิษณุโลก	-	ท่าเรือแหลมฉบัง	-	ญี่ปุ่น (1_11_6_MG)	0.62	0.62
				เวียดนาม (1_11_7_MG)	0.61	0.61
				มาเลเซีย (1_11_8_MG)	0.61	0.61
				เกาหลีใต้ (1_11_9_MG)	0.62	0.62
				จีน (1_11_10_MG)	0.62	0.62
ราชบุรี	-	ท่าเรือแหลมฉบัง	-	ญี่ปุ่น (2_11_6_MG)	0.29	0.29
				เวียดนาม (2_11_7_MG)	0.28	0.28
				มาเลเซีย (2_11_8_MG)	0.28	0.28
				เกาหลีใต้ (2_11_9_MG)	0.29	0.29
				จีน (2_11_10_MG)	0.29	0.29
ฉะเชิงเทรา	-	ท่าเรือแหลมฉบัง	-	ญี่ปุ่น (3_11_6_MG)	0.14	0.14
				เวียดนาม (3_11_7_MG)	0.13	0.13
				มาเลเซีย (3_11_8_MG)	0.13	0.13
				เกาหลีใต้ (3_11_9_MG)	0.14	0.14
				จีน (3_11_10_MG)	0.14	0.14



ตารางที่ 5.4 (ต่อ) ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งมะม่วงจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือแหลมฉบัง

แหล่งผลิตมะม่วง	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ (เส้นทาง)	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่าย (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)
ประจวบคีรีขันธ์	-	ท่าเรือแหลมฉบัง	-	ญี่ปุ่น (4_11_6_MG)	0.45	0.45
				เวียดนาม (4_11_7_MG)	0.44	0.44
				มาเลเซีย (4_11_8_MG)	0.44	0.44
				เกาหลีใต้ (4_11_9_MG)	0.44	0.44
				จีน (4_11_10_MG)	0.44	0.44
สมุทรสาคร	-	ท่าเรือแหลมฉบัง	-	ญี่ปุ่น (5_11_6_MG)	0.23	0.23
				เวียดนาม (5_11_7_MG)	0.22	0.22
				มาเลเซีย (5_11_8_MG)	0.21	0.21
				เกาหลีใต้ (5_11_9_MG)	0.22	0.22
				จีน (5_11_10_MG)	0.22	0.22



ตารางที่ 5.5 พลังงานที่ใช้ในการขนส่งมะม่วงจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือแหลมฉบัง

แหล่งผลิตมะม่วง	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	พลังงานรวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (ล้าน BTU/FEU)	จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ (เส้นทาง)	พลังงานรวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (ล้าน BTU/FEU)	พลังงานรวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่าย (ล้าน BTU/FEU)
พิษณุโลก	-	ท่าเรือแหลมฉบัง	-	ญี่ปุ่น (1_11_6_MG)	46.19	46.19
				เวียดนาม (1_11_7_MG)	24.96	24.96
				มาเลเซีย (1_11_8_MG)	24.50	24.50
				เกาหลีใต้ (1_11_9_MG)	41.42	41.42
				จีน (1_11_10_MG)	38.12	38.12
ราชบุรี	-	ท่าเรือแหลมฉบัง	-	ญี่ปุ่น (2_11_6_MG)	38.96	38.96
				เวียดนาม (2_11_7_MG)	17.74	17.74
				มาเลเซีย (2_11_8_MG)	17.27	17.27
				เกาหลีใต้ (2_11_9_MG)	34.20	34.20
				จีน (2_11_10_MG)	30.90	30.90
ฉะเชิงเทรา	-	ท่าเรือแหลมฉบัง	-	ญี่ปุ่น (3_11_6_MG)	35.55	35.55
				เวียดนาม (3_11_7_MG)	14.32	14.32
				มาเลเซีย (3_11_8_MG)	13.86	13.86
				เกาหลีใต้ (3_11_9_MG)	30.79	30.79
				จีน (3_11_10_MG)	27.49	27.49

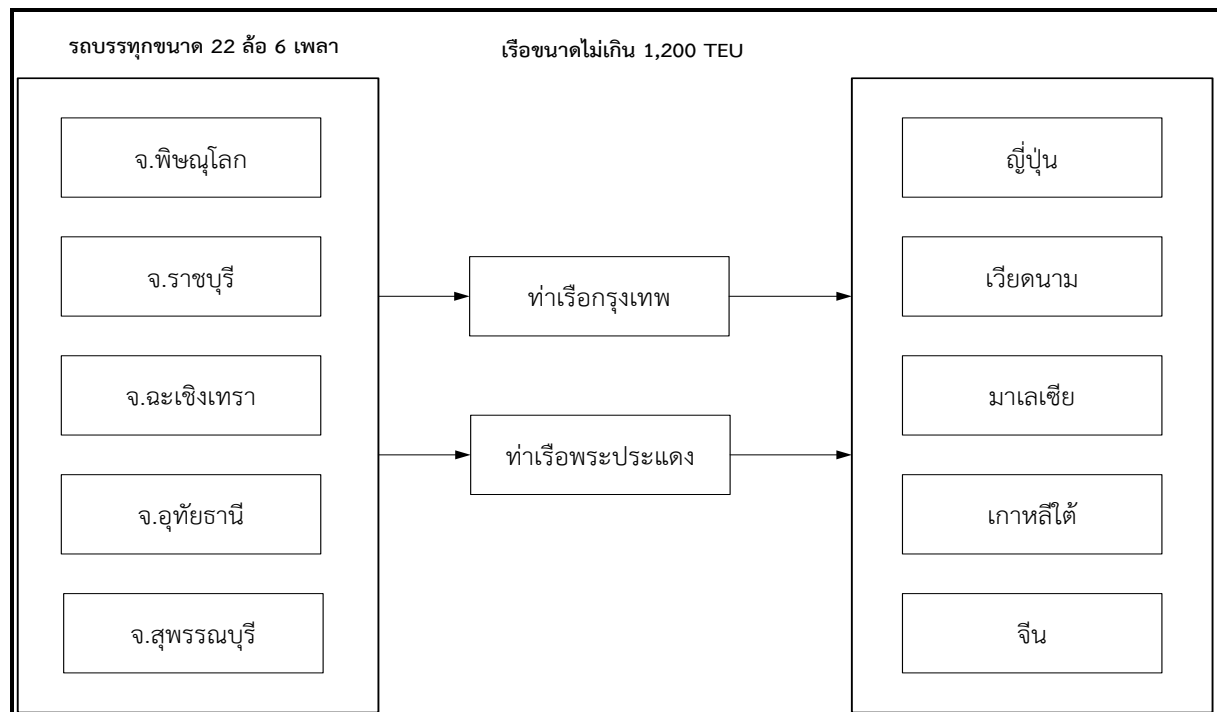


ตารางที่ 5.5 (ต่อ) พลังงานที่ใช้ในการขนส่งมะม่วงจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือแหลมฉบัง

แหล่งผลิตมะม่วง	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	พลังงานรวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (ล้าน BTU/FEU)	จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ (เส้นทาง)	พลังงานรวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (ล้าน BTU/FEU)	พลังงานรวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่าย (ล้าน BTU/FEU)
ประจวบคีรีขันธ์	-	ท่าเรือแหลมฉบัง	-	ญี่ปุ่น (4_11_6_MG)	42.35	42.35
				เวียดนาม (4_11_7_MG)	21.12	21.12
				มาเลเซีย (4_11_8_MG)	20.66	20.66
				เกาหลีใต้ (4_11_9_MG)	37.59	37.59
				จีน (4_11_10_MG)	34.29	34.29
สมุทรสาคร	-	ท่าเรือแหลมฉบัง	-	ญี่ปุ่น (5_11_6_MG)	37.46	37.46
				เวียดนาม (5_11_7_MG)	16.24	16.24
				มาเลเซีย (5_11_8_MG)	15.78	15.78
				เกาหลีใต้ (5_11_9_MG)	32.70	32.70
				จีน (5_11_10_MG)	29.40	29.40

5.1.3 ชุดเส้นทางการขนส่งที่ถูกปรับเปลี่ยนเพื่อการส่งออกมะม่วง

เส้นทางการขนส่งมะม่วงจากแหล่งผลิตไปสู่จุดหมายปลายทางเดียวกัน ได้ถูกออกแบบให้ปรับเส้นทางการขนส่งเพื่อให้เหมาะสมกับปริมาณการขนส่งในแต่ละเส้นทางและเพื่อให้ต้นทุน เวลาและการใช้พลังงานในการขนส่งต่ำที่สุด เส้นทางการขนส่งที่ถูกปรับเปลี่ยนใหม่ดังแสดงในรูปที่ 5.3 – 5.8 ดังนี้ ซึ่งแต่ละชุดของเส้นทางการขนส่งที่ปรับเปลี่ยนจะมีการแสดงระยะทาง ค่าใช้ เวลา และการใช้พลังงานในการขนส่งไปพร้อมกัน



รูปที่ 5.3 เส้นทางการขนส่งที่เป็นไปได้จากแหล่งผลิตของผู้ส่งออกมะม่วงไปสู่จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ โดยมีจุดเปลี่ยนถ่ายที่ท่าเรือกรุงเทพและท่าเรือพระประแดง

เส้นทางการขนส่งที่ปรับเปลี่ยนในรูปที่ 5.3 นั้นจะประกอบด้วยชุดเส้นทางการขนส่ง 2 ชุดเส้นทาง ได้แก่ เส้นทางการขนส่งจากผู้รวบรวมซึ่งอยู่บริเวณใกล้เคียงกับแหล่งผลิตทั้ง 5 จังหวัดไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศโดยผ่านท่าเรือกรุงเทพ (คลองเตย) (ชุดเส้นทางที่ 1) และท่าเรือพระประแดง (ท่าเรือ TPT สาขาพระประแดง) (ชุดเส้นทางที่ 2) ซึ่งท่าเรือทั้ง 2 นั้นสามารถรองรับตู้คอนเทนเนอร์ได้ไม่เกิน 1,200 ตู้ดังแสดงในรายละเอียดในบทที่ 4 โดยข้อมูลระยะทางในการขนส่งจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางโดยผ่านท่าเรือทั้ง 2 นั้นถูกแสดงดังตารางที่ 5.6 และ 5.7 สำหรับท่าเรือกรุงเทพและท่าเรือพระประแดงตามลำดับ ขณะที่ข้อมูลของค่าใช้จ่าย เวลาและการใช้พลังงานในการขนส่งถูกแสดงดังตารางที่ 5.8 – 5.10 สำหรับท่าเรือกรุงเทพ และตารางที่ 5.11-5.13 สำหรับท่าเรือพระประแดง

ตารางที่ 5.6 ระยะทางการขนส่งมะม่วงจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศ โดยผ่านท่าเรือกรุงเทพ (คลองเตย)

แหล่งผลิตมะม่วง	ระยะทาง (กม.)	ท่าเรือส่งออก	ระยะทาง (กม.)	จุดหมายปลายทาง
พิษณุโลก	395	ท่าเรือกรุงเทพ	5,476.36	ญี่ปุ่น
ราชบุรี	120		1,968.68	เวียดนาม
ฉะเชิงเทรา	104		1,918.67	มาเลเซีย
อุทัยธานี	249		4,692.97	เกาหลีใต้
สุพรรณบุรี	63.1		4,157.74	จีน

ตารางที่ 5.7 ระยะทางการขนส่งมะม่วงจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศ โดยผ่านท่าเรือพระประแดง

แหล่งผลิตมะม่วง	ระยะทาง (กม.)	ท่าเรือส่งออก	ระยะทาง (กม.)	จุดหมายปลายทาง
พิษณุโลก	405	ท่าเรือพระประแดง	5,385.62	ญี่ปุ่น
ราชบุรี	117		1,918.69	เวียดนาม
ฉะเชิงเทรา	111		1,843.16	มาเลเซีย
อุทัยธานี	247		4,607.78	เกาหลีใต้
สุพรรณบุรี	60.4		4,068.84	จีน



ตารางที่ 5.8 ต้นทุนรวมในการขนส่งมะม่วงจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือกรุงเทพ

แหล่งผลิตมะม่วง	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ค่าใช้จ่ายรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมะม่วง (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	จุดหมายปลายทางใน ต่างประเทศ (เส้นทาง)	ค่าใช้จ่ายรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมะม่วง (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	รวมค่าใช้จ่ายในการ ขนส่งและการขนถ่าย (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)
พิษณุโลก	-	ท่าเรือกรุงเทพ	-	ญี่ปุ่น (1_22_6_MG)	443.75	443.75
				เวียดนาม (1_22_7_MG)	371.41	371.41
				มาเลเซีย (1_22_8_MG)	370.38	370.38
				เกาหลีใต้ (1_22_9_MG)	427.59	427.59
				จีน (1_22_10_MG)	416.56	416.56
ราชบุรี	-	ท่าเรือกรุงเทพ	-	ญี่ปุ่น (2_22_6_MG)	247.32	247.32
				เวียดนาม (2_22_7_MG)	174.98	174.98
				มาเลเซีย (2_22_8_MG)	173.95	173.95
				เกาหลีใต้ (2_22_9_MG)	231.17	231.17
				จีน (2_22_10_MG)	220.13	220.13
ฉะเชิงเทรา	-	ท่าเรือกรุงเทพ	-	ญี่ปุ่น (3_22_6_MG)	235.89	235.89
				เวียดนาม (3_22_7_MG)	163.55	163.55
				มาเลเซีย (3_22_8_MG)	162.52	162.52
				เกาหลีใต้ (3_22_9_MG)	219.74	219.74
				จีน (3_22_10_MG)	208.70	208.70



ตารางที่ 5.8 (ต่อ) ต้นทุนรวมในการขนส่งมะม่วงจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือกรุงเทพ

แหล่งผลิต มะม่วง	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ต้นทุนรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมะม่วง (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	จุดหมาย ปลายทางใน ต่างประเทศ (เส้นทาง)	ต้นทุนรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมะม่วง (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	รวมต้นทุนในการขนส่ง และการขนถ่าย (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)
ประจวบคีรีขันธ์	-	ท่าเรือกรุงเทพ	-	ญี่ปุ่น (4_22_6_MG)	339.46	339.46
				เวียดนาม (4_22_7_MG)	267.12	267.12
				มาเลเซีย (4_22_8_MG)	266.09	266.09
				เกาหลีใต้ (4_22_9_MG)	323.30	323.30
				จีน (4_22_10_MG)	312.27	312.27
สมุทรสาคร	-	ท่าเรือกรุงเทพ	-	ญี่ปุ่น (5_22_6_MG)	206.68	206.68
				เวียดนาม (5_22_7_MG)	134.34	134.34
				มาเลเซีย (5_22_8_MG)	133.31	133.31
				เกาหลีใต้ (5_22_9_MG)	190.52	190.52
				จีน (5_22_10_MG)	179.48	179.48



ตารางที่ 5.9 ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งมะม่วงจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือกรุงเทพ

แหล่งผลิตมะม่วง	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (วัน/ตู้สั้น)	จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ (เส้นทาง)	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (วัน/FEU)	รวมระยะเวลาที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่าย (วัน/FEU)
พิษณุโลก	-	ท่าเรือกรุงเทพ	-	ญี่ปุ่น (1_22_6_MG)	0.49	0.49
				เวียดนาม (1_22_7_MG)	0.48	0.48
				มาเลเซีย (1_22_8_MG)	0.48	0.48
				เกาหลีใต้ (1_22_9_MG)	0.49	0.49
				จีน (1_22_10_MG)	0.49	0.49
ราชบุรี	-	ท่าเรือกรุงเทพ	-	ญี่ปุ่น (2_22_6_MG)	0.17	0.17
				เวียดนาม (2_22_7_MG)	0.15	0.15
				มาเลเซีย (2_22_8_MG)	0.15	0.15
				เกาหลีใต้ (2_22_9_MG)	0.16	0.16
				จีน (2_22_10_MG)	0.16	0.16
ฉะเชิงเทรา	-	ท่าเรือกรุงเทพ	-	ญี่ปุ่น (3_22_6_MG)	0.15	0.15
				เวียดนาม (3_22_7_MG)	0.14	0.14
				มาเลเซีย (3_22_8_MG)	0.14	0.14
				เกาหลีใต้ (3_22_9_MG)	0.14	0.14
				จีน (3_22_10_MG)	0.14	0.14



ตารางที่ 5.9 (ต่อ) ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งมะม่วงจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือกรุงเทพ

แหล่งผลิต มะม่วง	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการ ขนส่งและการขนถ่าย มะม่วง (วัน/ตู้สั้น)	จุดหมายปลายทางใน ต่างประเทศ (เส้นทาง)	ระยะเวลารวมที่ใช้ ในการขนส่งและการ ขนถ่ายมะม่วง (วัน/FEU)	ระยะเวลารวมที่ใช้ใน การขนส่งและการขน ถ่าย (วัน/FEU)
ประจวบคีรีขันธ์	-	ท่าเรือกรุงเทพ	-	ญี่ปุ่น (4_22_6_MG)	0.32	0.32
				เวียดนาม (4_22_7_MG)	0.31	0.31
				มาเลเซีย (4_22_8_MG)	0.31	0.31
				เกาหลีใต้ (4_22_9_MG)	0.32	0.32
				จีน (4_22_10_MG)	0.31	0.31
สมุทรสาคร	-	ท่าเรือกรุงเทพ	-	ญี่ปุ่น (5_22_6_MG)	0.10	0.10
				เวียดนาม (5_22_7_MG)	0.09	0.09
				มาเลเซีย (5_22_8_MG)	0.09	0.09
				เกาหลีใต้ (5_22_9_MG)	0.10	0.10
				จีน (5_22_10_MG)	0.09	0.09



ตารางที่ 5.10 พลังงานที่ใช้ในการขนส่งมะม่วงจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือกรุงเทพ

แหล่งผลิตมะม่วง	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	พลังงานรวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (ล้าน BTU/ตู้สั้น)	จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ (เส้นทาง)	พลังงานรวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (ล้าน BTU/FEU)	พลังงานรวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่าย (ล้าน BTU/FEU)
พิษณุโลก	-	ท่าเรือกรุงเทพ	-	ญี่ปุ่น (1_22_6_MG)	43.90	43.90
				เวียดนาม (1_22_7_MG)	22.42	22.42
				มาเลเซีย (1_22_8_MG)	22.12	22.12
				เกาหลีใต้ (1_22_9_MG)	39.11	39.11
				จีน (1_22_10_MG)	35.83	35.83
ราชบุรี	-	ท่าเรือกรุงเทพ	-	ญี่ปุ่น (2_22_6_MG)	36.68	36.68
				เวียดนาม (2_22_7_MG)	15.21	15.21
				มาเลเซีย (2_22_8_MG)	14.90	14.90
				เกาหลีใต้ (2_22_9_MG)	31.88	31.88
				จีน (2_22_10_MG)	28.61	28.61
ฉะเชิงเทรา	-	ท่าเรือกรุงเทพ	-	ญี่ปุ่น (3_22_6_MG)	36.26	36.26
				เวียดนาม (3_22_7_MG)	14.78	14.78
				มาเลเซีย (3_22_8_MG)	14.48	14.48
				เกาหลีใต้ (3_22_9_MG)	31.46	31.46
				จีน (3_22_10_MG)	28.19	28.19



ตารางที่ 5.10 (ต่อ) พลังงานที่ใช้ในการขนส่งมะม่วงจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือกรุงเทพ

แหล่งผลิต มะม่วง	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	พลังงานรวมที่ใช้ในการ ขนส่งและการขนถ่าย มะม่วง (ล้าน BTU/FEU)	จุดหมายปลายทางใน ต่างประเทศ (เส้นทาง)	พลังงานรวมที่ใช้ใน การขนส่งและการขน ถ่ายมะม่วง (ล้าน BTU/FEU)	รวมพลังงานรวมที่ใช้ ในการขนส่งและการ ขนถ่าย (ล้าน BTU/FEU)
ประจวบคีรีขันธ์	-	ท่าเรือกรุงเทพ	-	ญี่ปุ่น (4_22_6_MG)	40.07	40.07
				เวียดนาม (4_22_7_MG)	18.60	18.60
				มาเลเซีย (4_22_8_MG)	18.29	18.29
				เกาหลีใต้ (4_22_9_MG)	35.27	35.27
				จีน (4_22_10_MG)	32.00	32.00
สมุทรสาคร	-	ท่าเรือกรุงเทพ	-	ญี่ปุ่น (5_22_6_MG)	35.19	35.19
				เวียดนาม (5_22_7_MG)	13.71	13.71
				มาเลเซีย (5_22_8_MG)	13.40	13.40
				เกาหลีใต้ (5_22_9_MG)	30.39	30.39
				จีน (5_22_10_MG)	27.11	27.11



ตารางที่ 5.11 ต้นทุนรวมในการขนส่งมะม่วงจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือพระประแดง

แหล่งผลิตมะม่วง	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ต้นทุนรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมะม่วง (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	จุดหมายปลายทางใน ต่างประเทศ (เส้นทาง)	ต้นทุนรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมะม่วง (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	ต้นทุนรวมในการ ขนส่งและการขนถ่าย (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)
พิษณุโลก	-	ท่าเรือพระประแดง	-	ญี่ปุ่น (1_33_6_MG)	435.36	435.36
				เวียดนาม (1_33_7_MG)	363.02	363.02
				มาเลเซีย (1_33_8MG)	361.99	361.99
				เกาหลีใต้ (1_33_9_MG)	419.20	419.20
				จีน (1_33_10_MG)	408.16	408.16
ราชบุรี	-	ท่าเรือพระประแดง	-	ญี่ปุ่น (2_33_6_MG)	229.64	229.64
				เวียดนาม (2_33_7_MG)	157.30	157.30
				มาเลเซีย (2_33_8_MG)	156.27	156.27
				เกาหลีใต้ (2_33_9_MG)	213.49	213.49
				จีน (2_33_10_MG)	202.45	202.45
ฉะเชิงเทรา	-	ท่าเรือพระประแดง	-	ญี่ปุ่น (3_33_6_MG)	225.36	225.36
				เวียดนาม (3_33_7_MG)	153.02	153.02
				มาเลเซีย (3_33_8_MG)	151.99	151.99
				เกาหลีใต้ (3_33_9_MG)	209.20	209.20
				จีน (3_33_10_MG)	198.16	198.16



ตารางที่ 5.11 (ต่อ) ต้นทุนรวมในการขนส่งมะม่วงจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือพระประแดง

แหล่งผลิตมะม่วง	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ต้นทุนรวมในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ (เส้นทาง)	ต้นทุนรวมในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	รวมต้นทุนในการขนส่งและการขนถ่าย (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)
ประจวบคีรีขันธ์	-	ท่าเรือพระประแดง	-	ญี่ปุ่น (4_33_6_MG)	322.50	322.50
				เวียดนาม (4_33_7_MG)	250.16	250.16
				มาเลเซีย (4_33_8_MG)	249.13	249.13
				เกาหลีใต้ (4_33_9_MG)	306.35	306.35
				จีน (4_33_10_MG)	295.31	295.31
สมุทรสาคร	-	ท่าเรือพระประแดง	-	ญี่ปุ่น (5_33_6_MG)	189.21	189.21
				เวียดนาม (5_33_7_MG)	116.88	116.88
				มาเลเซีย (5_33_8_MG)	115.84	115.84
				เกาหลีใต้ (5_33_9_MG)	173.06	173.06
				จีน (5_33_10_MG)	162.02	162.02



ตารางที่ 5.12 ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งมะม่วงจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือพระประแดง

แหล่งผลิตมะม่วง	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (วัน/FEU)	จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ (เส้นทาง)	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (วัน/FEU)	รวมระยะเวลาที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่าย (วัน/FEU)
พิษณุโลก	-	ท่าเรือพระประแดง	-	ญี่ปุ่น (1_33_6_MG)	0.50	0.50
				เวียดนาม (1_33_7_MG)	0.49	0.49
				มาเลเซีย (1_33_8_MG)	0.49	0.49
				เกาหลีใต้ (1_33_9_MG)	0.50	0.50
				จีน (1_33_10_MG)	0.50	0.50
ราชบุรี	-	ท่าเรือพระประแดง	-	ญี่ปุ่น (2_33_6_MG)	0.16	0.16
				เวียดนาม (2_33_7_MG)	0.15	0.15
				มาเลเซีย (2_33_8_MG)	0.15	0.15
				เกาหลีใต้ (2_33_9_MG)	0.16	0.16
				จีน (2_33_10_MG)	0.16	0.16
ฉะเชิงเทรา	-	ท่าเรือพระประแดง	-	ญี่ปุ่น (3_33_6_MG)	0.15	0.15
				เวียดนาม (3_33_7_MG)	0.14	0.14
				มาเลเซีย (3_33_8_MG)	0.14	0.14
				เกาหลีใต้ (3_33_9_MG)	0.15	0.15
				จีน (3_33_10_MG)	0.15	0.15



ตารางที่ 5.12 (ต่อ) ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งมะม่วงจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือพระประแดง

แหล่งผลิตมะม่วง	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ (เส้นทาง)	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่าย (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)
ประจวบคีรีขันธ์	-	ท่าเรือพระประแดง	-	ญี่ปุ่น (4_33_6_MG)	0.32	0.32
				เวียดนาม (4_33_7_MG)	0.31	0.31
				มาเลเซีย (4_33_8_MG)	0.31	0.31
				เกาหลีใต้ (4_33_9_MG)	0.31	0.31
				จีน (4_33_10_MG)	0.31	0.31
สมุทรสาคร	-	ท่าเรือพระประแดง	-	ญี่ปุ่น (5_33_6_MG)	0.09	0.09
				เวียดนาม (5_33_7_MG)	0.08	0.08
				มาเลเซีย (5_33_8_MG)	0.08	0.08
				เกาหลีใต้ (5_33_9_MG)	0.09	0.09
				จีน (5_33_10_MG)	0.09	0.09



ตารางที่ 5.13 พลังงานที่ใช้ในการขนส่งมะม่วงจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือพระประแดง

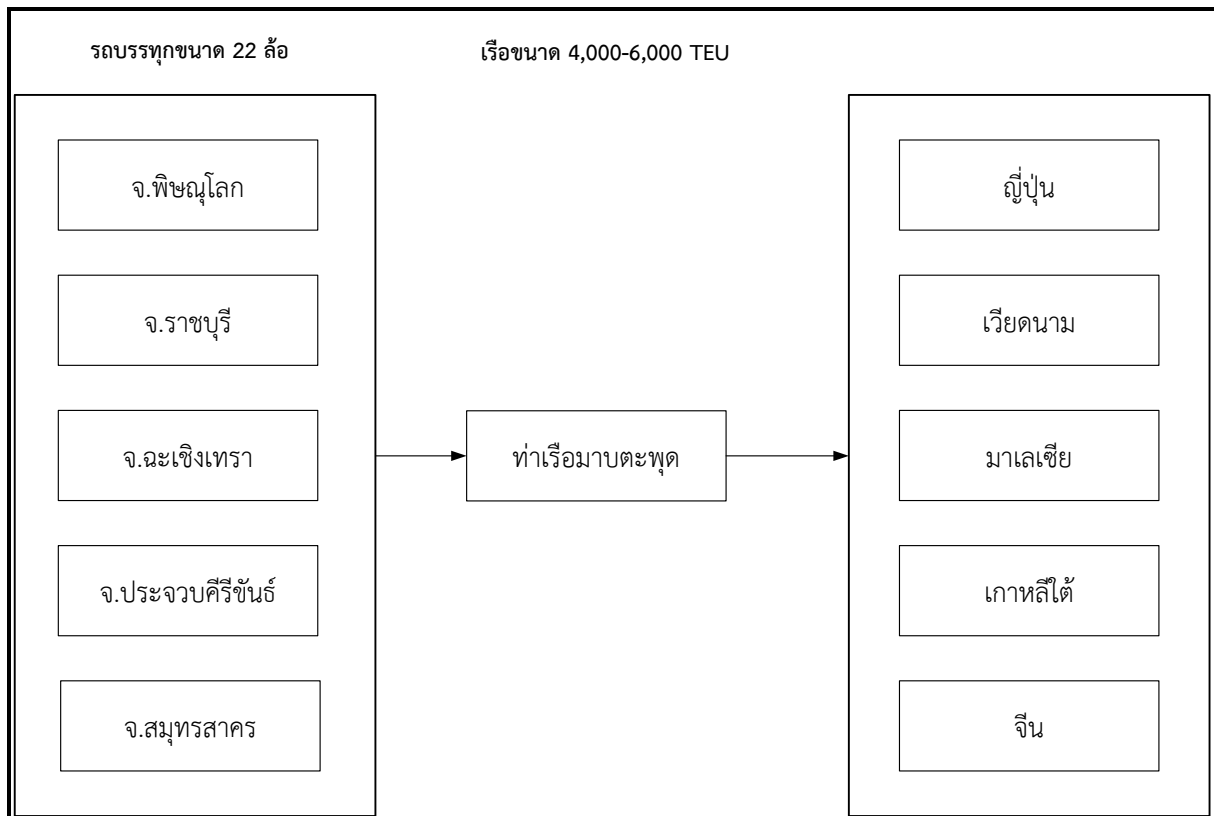
แหล่งผลิตมะม่วง	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	พลังงานรวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (ล้าน BTU/FEU)	จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ (เส้นทาง)	พลังงานรวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (ล้าน BTU/FEU)	พลังงานรวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่าย (ล้าน BTU/FEU)
พิษณุโลก	-	ท่าเรือพระประแดง	-	ญี่ปุ่น (1_33_6_MG)	44.01	44.01
				เวียดนาม (1_33_7_MG)	22.53	22.53
				มาเลเซีย (1_33_8_MG)	22.23	22.23
				เกาหลีใต้ (1_33_9_MG)	39.21	39.21
				จีน (1_33_10_MG)	35.93	35.93
ราชบุรี	-	ท่าเรือพระประแดง	-	ญี่ปุ่น (2_33_6_MG)	36.44	36.44
				เวียดนาม (2_33_7_MG)	14.97	14.97
				มาเลเซีย (2_33_8_MG)	14.66	14.66
				เกาหลีใต้ (2_33_9_MG)	31.65	31.65
				จีน (2_33_10_MG)	28.37	28.37
ฉะเชิงเทรา	-	ท่าเรือพระประแดง	-	ญี่ปุ่น (3_33_6_MG)	36.29	36.29
				เวียดนาม (3_33_7_MG)	14.81	14.81
				มาเลเซีย (3_33_8_MG)	14.50	14.50
				เกาหลีใต้ (3_33_9_MG)	31.49	31.49
				จีน (3_33_10_MG)	28.21	28.21



ตารางที่ 5.13 (ต่อ) พลังงานที่ใช้ในการขนส่งมะม่วงจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือพระประแดง

แหล่งผลิตมะม่วง	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	พลังงานรวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ (เส้นทาง)	พลังงานรวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	รวมพลังงานรวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่าย (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)
ประจวบคีรีขันธ์	-	ท่าเรือพระประแดง	-	ญี่ปุ่น (4_33_6_MG)	39.86	39.86
				เวียดนาม (4_33_7_MG)	18.38	18.38
				มาเลเซีย (4_33_8_MG)	18.08	18.08
				เกาหลีใต้ (4_33_9_MG)	35.06	35.06
				จีน (4_33_10_MG)	31.78	31.78
สมุทรสาคร	-	ท่าเรือพระประแดง	-	ญี่ปุ่น (5_33_6_MG)	34.96	34.96
				เวียดนาม (5_33_7_MG)	13.48	13.48
				มาเลเซีย (5_33_8_MG)	13.17	13.17
				เกาหลีใต้ (5_33_9_MG)	30.16	30.16
				จีน (5_33_10_MG)	26.88	26.88

เส้นทางการขนส่งที่ปรับปรุงใหม่ในรูปที่ 5.4 คือ เส้นทางการขนส่งจากผู้รวบรวมซึ่งอยู่บริเวณใกล้กับแหล่งผลิตทั้ง 5 จังหวัดไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศโดยผ่านท่าเรือมาบตาพุด (ท่าเรือ TPT สาขา จ.ระยอง) (ชุดเส้นทางที่ 3) ซึ่งท่าเรือมาบตาพุด (TPT) นั้นสามารถรองรับเรือคอนเทนเนอร์ได้สูงสุดที่ 6,000 ตู้ (TEU) หรือเรือขนาด Super Post Panamax ระยะทางการขนส่งจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางแสดงดังตารางที่ 5.14 ในขณะที่ ค่าใช้จ่าย เวลาและการใช้พลังงานในการขนส่งสำหรับชุดเส้นทางขนส่งที่ 3 แสดงดังในตารางที่ 5.15 – 5.17



รูปที่ 5.4 เส้นทางการขนส่งที่เป็นไปได้จากแหล่งผลิตของผู้ส่งออกมะม่วงไปสู่จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ โดยมีจุดเปลี่ยนถ่ายที่ท่าเรือมาบตาพุด

ตารางที่ 5.14 ระยะทางการขนส่งมะม่วงจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศ โดยผ่านท่าเรือมาบตาพุด

แหล่งผลิตมะม่วง	ระยะทาง (กม.)	ท่าเรือส่งออก	ระยะทาง (กม.)	จุดหมายปลายทาง
พิษณุโลก	550	ท่าเรือมาบตาพุด	5,317.09	ญี่ปุ่น
ราชบุรี	280		1,809.40	เวียดนาม
ฉะเชิงเทรา	144		1,772.36	มาเลเซีย
อุทัยธานี	410		4,533.67	เกาหลีใต้
สุพรรณบุรี	224		3,996.62	จีน



ตารางที่ 5.15 ต้นทุนรวมในการขนส่งมะม่วงจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือมาบตาพุด

แหล่งผลิตมะม่วง	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ต้นทุนรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมะม่วง (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	จุดหมายปลายทางใน ต่างประเทศ (เส้นทาง)	ต้นทุนรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมะม่วง (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	รวมต้นทุนในการ ขนส่งและการขนถ่าย (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)
พิษณุโลก	-	ท่าเรือมาบตาพุด	-	ญี่ปุ่น (1_44_6_MG)	547.51	547.51
				เวียดนาม (1_44_7_MG)	475.17	475.17
				มาเลเซีย (1_44_8_MG)	474.41	474.41
				เกาหลีใต้ (1_44_9_MG)	531.36	531.36
				จีน (1_44_10_MG)	520.28	520.28
ราชบุรี	-	ท่าเรือมาบตาพุด	-	ญี่ปุ่น (2_44_6_MG)	354.66	354.66
				เวียดนาม (2_44_7_MG)	282.32	282.32
				มาเลเซีย (2_44_8_MG)	281.55	281.55
				เกาหลีใต้ (2_44_9_MG)	338.50	338.50
				จีน (2_44_10_MG)	327.42	327.42
ฉะเชิงเทรา	-	ท่าเรือมาบตาพุด	-	ญี่ปุ่น (3_44_6_MG)	257.51	257.51
				เวียดนาม (3_44_7_MG)	185.17	185.17
				มาเลเซีย (3_44_8_MG)	184.41	184.41
				เกาหลีใต้ (3_44_9_MG)	241.36	241.36
				จีน (3_44_10_MG)	230.28	230.28



ตารางที่ 5.15 (ต่อ) ต้นทุนรวมในการขนส่งมะม่วงจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือมาบตาพุด

แหล่งผลิตมะม่วง	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ต้นทุนรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมะม่วง (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	จุดหมายปลายทางใน ต่างประเทศ (เส้นทาง)	ต้นทุนรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมะม่วง (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	รวมต้นทุนในการขนส่ง และการขนถ่าย (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)
ประจวบคีรีขันธ์	-	ท่าเรือมาบตาพุด	-	ญี่ปุ่น (4_44_6_MG)	447.51	447.51
				เวียดนาม (4_44_7_MG)	375.17	375.17
				มาเลเซีย (4_44_8_MG)	374.41	374.41
				เกาหลีใต้ (4_44_9_MG)	431.36	431.36
				จีน (4_44_10_MG)	420.28	420.28
สมุทรสาคร	-	ท่าเรือมาบตาพุด	-	ญี่ปุ่น (5_44_6_MG)	314.66	314.66
				เวียดนาม (5_44_7_MG)	242.32	242.32
				มาเลเซีย (5_44_8_MG)	241.55	241.55
				เกาหลีใต้ (5_44_9_MG)	298.50	298.50
				จีน (5_44_10_MG)	287.42	287.42



ตารางที่ 5.16 ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งมะม่วงจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือมาบตาพุด

แหล่งผลิตมะม่วง	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (วัน/FEU)	จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ (เส้นทาง)	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (วัน/FEU)	รวมระยะเวลาที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่าย (วัน/FEU)
พิษณุโลก	-	ท่าเรือมาบตาพุด	-	ญี่ปุ่น (1_44_6_MG)	0.68	0.68
				เวียดนาม (1_44_7_MG)	0.67	0.67
				มาเลเซีย (1_44_8_MG)	0.67	0.67
				เกาหลีใต้ (1_44_9_MG)	0.67	0.67
				จีน (1_44_10_MG)	0.67	0.67
ราชบุรี	-	ท่าเรือมาบตาพุด	-	ญี่ปุ่น (2_44_6_MG)	0.36	0.36
				เวียดนาม (2_44_7_MG)	0.34	0.34
				มาเลเซีย (2_44_8_MG)	0.34	0.34
				เกาหลีใต้ (2_44_9_MG)	0.35	0.35
				จีน (2_44_10_MG)	0.35	0.35
ฉะเชิงเทรา	-	ท่าเรือมาบตาพุด	-	ญี่ปุ่น (3_44_6_MG)	0.19	0.19
				เวียดนาม (3_44_7_MG)	0.18	0.18
				มาเลเซีย (3_44_8_MG)	0.18	0.18
				เกาหลีใต้ (3_44_9_MG)	0.19	0.19
				จีน (3_44_10_MG)	0.19	0.19



ตารางที่ 5.16 (ต่อ) ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งมะม่วงจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือมาบตาพุด

แหล่งผลิตมะม่วง	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (วัน/FEU)	จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ (เส้นทาง)	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (วัน/FEU)	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่าย (วัน/FEU)
ประจวบคีรีขันธ์	-	ท่าเรือมาบตาพุด	-	ญี่ปุ่น (4_44_6_MG)	0.51	0.51
				เวียดนาม (4_44_7_MG)	0.50	0.50
				มาเลเซีย (4_44_8_MG)	0.50	0.50
				เกาหลีใต้ (4_44_9_MG)	0.51	0.51
				จีน (4_44_10_MG)	0.51	0.51
สมุทรสาคร	-	ท่าเรือมาบตาพุด	-	ญี่ปุ่น (5_44_6_MG)	0.29	0.29
				เวียดนาม (5_44_7_MG)	0.28	0.28
				มาเลเซีย (5_44_8_MG)	0.28	0.28
				เกาหลีใต้ (5_44_9_MG)	0.29	0.29
				จีน (5_44_10_MG)	0.28	0.28



ตารางที่ 5.17 พลังงานที่ใช้ในการขนส่งมะม่วงจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือมาบตาพุด

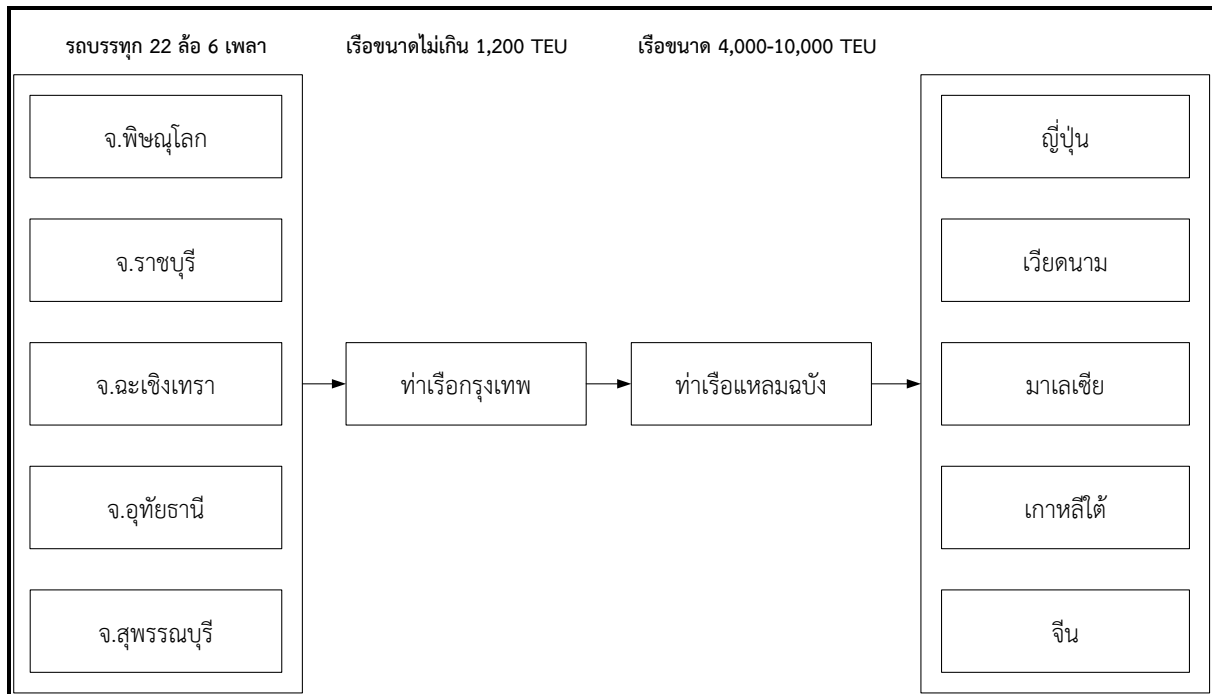
แหล่งผลิตมะม่วง	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	พลังงานรวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (ล้าน BTU/ตู้สินค้า)	จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ (เส้นทาง)	พลังงานรวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (ล้าน BTU/ตู้สินค้า)	พลังงานรวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่าย (ล้าน BTU/ตู้สินค้า)
พิษณุโลก	-	ท่าเรือมาบตาพุด	-	ญี่ปุ่น (1_44_6_MG)	47.00	47.00
				เวียดนาม (1_44_7_MG)	25.52	25.52
				มาเลเซีย (1_44_8_MG)	25.30	25.30
				เกาหลีใต้ (1_44_9_MG)	42.20	42.20
				จีน (1_44_10_MG)	38.92	38.92
ราชบุรี	-	ท่าเรือมาบตาพุด	-	ญี่ปุ่น (2_44_6_MG)	39.91	39.91
				เวียดนาม (2_44_7_MG)	18.43	18.43
				มาเลเซีย (2_44_8_MG)	18.21	18.21
				เกาหลีใต้ (2_44_9_MG)	35.11	35.11
				จีน (2_44_10_MG)	31.82	31.82
ฉะเชิงเทรา	-	ท่าเรือมาบตาพุด	-	ญี่ปุ่น (3_44_6_MG)	36.34	36.34
				เวียดนาม (3_44_7_MG)	14.86	14.86
				มาเลเซีย (3_44_8_MG)	14.63	14.63
				เกาหลีใต้ (3_44_9_MG)	31.54	31.54
				จีน (3_44_10_MG)	28.25	28.25



ตารางที่ 5.17 (ต่อ) พลังงานที่ใช้ในการขนส่งมะม่วงจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือมาบตาพุด

แหล่งผลิตมะม่วง	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	พลังงานรวมที่ใช้ในการขนส่ง และการขนถ่ายมะม่วง (ล้าน BTU/FEU)	จุดหมายปลายทางใน ต่างประเทศ (เส้นทาง)	พลังงานรวมที่ใช้ในการ ขนส่งและการขนถ่าย มะม่วง (ล้าน BTU/FEU)	รวมพลังงานรวมที่ใช้ใน การขนส่งและการขนถ่าย (ล้าน BTU/FEU)
ประจวบคีรีขันธ์	-	ท่าเรือมาบตาพุด	-	ญี่ปุ่น (4_44_6_MG)	43.32	43.32
				เวียดนาม (4_44_7_MG)	21.85	21.85
				มาเลเซีย (4_44_8_MG)	21.62	21.62
				เกาหลีใต้ (4_44_9_MG)	38.53	38.53
				จีน (4_44_10_MG)	35.24	35.24
สมุทรสาคร	-	ท่าเรือมาบตาพุด	-	ญี่ปุ่น (5_44_6_MG)	38.44	38.44
				เวียดนาม (5_44_7_MG)	16.96	16.96
				มาเลเซีย (5_44_8_MG)	16.73	16.73
				เกาหลีใต้ (5_44_9_MG)	33.64	33.64
				จีน (5_44_10_MG)	30.35	30.35

ชุดเส้นทางการขนส่งที่ปรับปรุงใหม่ในรูปที่ 5.5 คือ ชุดเส้นทางการขนส่งจากผู้รวบรวมซึ่งอยู่บริเวณใกล้กับแหล่งผลิตทั้ง 5 จังหวัดส่งออกมะม่วงไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศโดยผ่านท่าเรือกรุงเทพและท่าเรือแหลมฉบัง ซึ่งท่าเรือกรุงเทพและท่าเรือแหลมฉบังนั้นสามารถรองรับเรือคอนเทนเนอร์ได้สูงสุดที่ 1,200 และ 6,000 ตู้ (TEU) ตามลำดับ ระยะทางการขนส่งจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางแสดงดังตารางที่ 5.18 สำหรับค่าใช้จ่าย เวลาและการใช้พลังงานในการขนส่งถูกแสดงในตารางที่ 5.19 – 5.21



รูปที่ 5.5 ชุดเส้นทางการขนส่งที่เป็นไปได้จากแหล่งผลิตของผู้ส่งออกมะม่วงไปสู่จุดหมายปลายทางในต่างประเทศโดยมีจุดเปลี่ยนถ่ายที่ท่าเรือกรุงเทพเป็นแห่งแรกและท่าเรือแหลมฉบังเป็นแห่งที่สอง

ตารางที่ 5.18 ระยะทางการขนส่งมะม่วงจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 โดยผ่านท่าเรือมาบตาพุด

แหล่งผลิตมะม่วง	ระยะทาง (กม.)	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย 1	ระยะทาง (กม.)	ท่าเรือส่งออก	ระยะทาง (กม.)	จุดหมายปลายทาง
พิษณุโลก	395		107.42		5,385.62	ญี่ปุ่น
ราชบุรี	120		107.42		1,918.69	เวียดนาม
ฉะเชิงเทรา	104	ท่าเรือกรุงเทพ	107.42	ท่าเรือแหลมฉบัง	1,843.16	มาเลเซีย
ประจวบคีรีขันธ์	249		107.42		4,607.78	เกาหลีใต้
สมุทรสาคร	63.1		107.42		4,068.84	จีน



ตารางที่ 5.19 ต้นทุนรวมในการขนส่งมะม่วงจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือกรุงเทพและท่าเรือแหลมฉบัง

แหล่งผลิตมะม่วง	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ต้นทุนรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมะม่วง (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	จุดหมายปลายทางใน ต่างประเทศ (เส้นทาง)	ต้นทุนรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมะม่วง (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	รวมต้นทุนในการ ขนส่งและการขนถ่าย (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)
พิษณุโลก	ท่าเรือกรุงเทพ	ท่าเรือแหลมฉบัง	339.28	ญี่ปุ่น (1_21_6_MG)	233.07	572.36
				เวียดนาม (1_21_7_MG)	161.57	500.86
				มาเลเซีย (1_21_8_MG)	160.01	499.30
				เกาหลีใต้ (1_21_9_MG)	217.03	556.31
				จีน (1_21_10_MG)	205.91	545.20
ราชบุรี	ท่าเรือกรุงเทพ	ท่าเรือแหลมฉบัง	142.86	ญี่ปุ่น (2_21_6_MG)	233.07	375.93
				เวียดนาม (2_21_7_MG)	161.57	304.43
				มาเลเซีย (2_21_8_MG)	160.01	302.87
				เกาหลีใต้ (2_21_9_MG)	217.03	359.89
				จีน (2_21_10_MG)	205.91	348.77
ฉะเชิงเทรา	ท่าเรือกรุงเทพ	ท่าเรือแหลมฉบัง	131.43	ญี่ปุ่น (3_21_6_MG)	233.07	364.50
				เวียดนาม (3_21_7_MG)	161.57	293.00
				มาเลเซีย (3_21_8_MG)	160.01	291.44
				เกาหลีใต้ (3_21_9_MG)	217.03	348.46
				จีน (3_21_10_MG)	205.91	337.34



ตารางที่ 5.19 (ต่อ) ต้นทุนรวมในการขนส่งมะม่วงจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือกรุงเทพและท่าเรือแหลมฉบัง

แหล่งผลิตมะม่วง	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ต้นทุนรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมะม่วง (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	จุดหมายปลายทางใน ต่างประเทศ (เส้นทาง)	ต้นทุนรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมะม่วง (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	รวมต้นทุนในการขนส่ง และการขนถ่าย (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)
ประจวบคีรีขันธ์	ท่าเรือกรุงเทพ	ท่าเรือแหลมฉบัง	235.00	ญี่ปุ่น (4_21_6_MG)	233.07	468.07
				เวียดนาม (4_21_7_MG)	161.57	396.57
				มาเลเซีย (4_21_8_MG)	160.01	395.01
				เกาหลีใต้ (4_21_9_MG)	217.03	452.03
				จีน (4_21_10_MG)	205.91	440.91
สมุทรสาคร	ท่าเรือกรุงเทพ	ท่าเรือแหลมฉบัง	102.22	ญี่ปุ่น (5_21_6_MG)	233.07	335.28
				เวียดนาม (5_21_7_MG)	161.57	263.78
				มาเลเซีย (5_21_8_MG)	160.01	262.23
				เกาหลีใต้ (5_21_9_MG)	217.03	319.24
				จีน (5_21_10_MG)	205.91	308.13



ตารางที่ 5.20 ระยะเวลารวมในการขนส่งมะม่วงจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือกรุงเทพและท่าเรือแหลมฉบัง

แหล่งผลิตมะม่วง	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (วัน/FEU)	จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ (เส้นทาง)	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (วัน/FEU)	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่าย (วัน/FEU)
พิษณุโลก	ท่าเรือกรุงเทพ	ท่าเรือแหลมฉบัง	0.48	ญี่ปุ่น (1_21_6_MG)	0.02	0.50
				เวียดนาม (1_21_7_MG)	0.01	0.49
				มาเลเซีย (1_21_8_MG)	0.01	0.49
				เกาหลีใต้ (1_21_9_MG)	0.02	0.50
				จีน (1_21_10_MG)	0.02	0.50
ราชบุรี	ท่าเรือกรุงเทพ	ท่าเรือแหลมฉบัง	0.15	ญี่ปุ่น (2_21_6_MG)	0.02	0.18
				เวียดนาม (2_21_7_MG)	0.01	0.16
				มาเลเซีย (2_21_8_MG)	0.01	0.16
				เกาหลีใต้ (2_21_9_MG)	0.02	0.17
				จีน (2_21_10_MG)	0.02	0.17
ฉะเชิงเทรา	ท่าเรือกรุงเทพ	ท่าเรือแหลมฉบัง	0.13	ญี่ปุ่น (3_21_6_MG)	0.02	0.16
				เวียดนาม (3_21_7_MG)	0.01	0.14
				มาเลเซีย (3_21_8_MG)	0.01	0.14
				เกาหลีใต้ (3_21_9_MG)	0.02	0.15
				จีน (3_21_10_MG)	0.02	0.15



ตารางที่ 5.20 (ต่อ) ระยะเวลารวมในการขนส่งมะม่วงจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือกรุงเทพและท่าเรือแหลมฉบัง

แหล่งผลิตมะม่วง	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (วัน/FEU)	จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ (เส้นทาง)	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (วัน/FEU)	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่าย (วัน/FEU)
ประจวบคีรีขันธ์	ท่าเรือกรุงเทพ	ท่าเรือแหลมฉบัง	0.31	ญี่ปุ่น (4_21_6_MG)	0.02	0.33
				เวียดนาม (4_21_7_MG)	0.01	0.32
				มาเลเซีย (4_21_8_MG)	0.01	0.32
				เกาหลีใต้ (4_21_9_MG)	0.02	0.33
				จีน (4_21_10_MG)	0.02	0.32
สมุทรสาคร	ท่าเรือกรุงเทพ	ท่าเรือแหลมฉบัง	0.09	ญี่ปุ่น (5_21_6_MG)	0.02	0.11
				เวียดนาม (5_21_7_MG)	0.01	0.10
				มาเลเซีย (5_21_8_MG)	0.01	0.10
				เกาหลีใต้ (5_21_9_MG)	0.02	0.11
				จีน (5_21_10_MG)	0.02	0.10



ตารางที่ 5.21 พลังงานรวมในการขนส่งมะม่วงจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือกรุงเทพและท่าเรือแหลมฉบัง

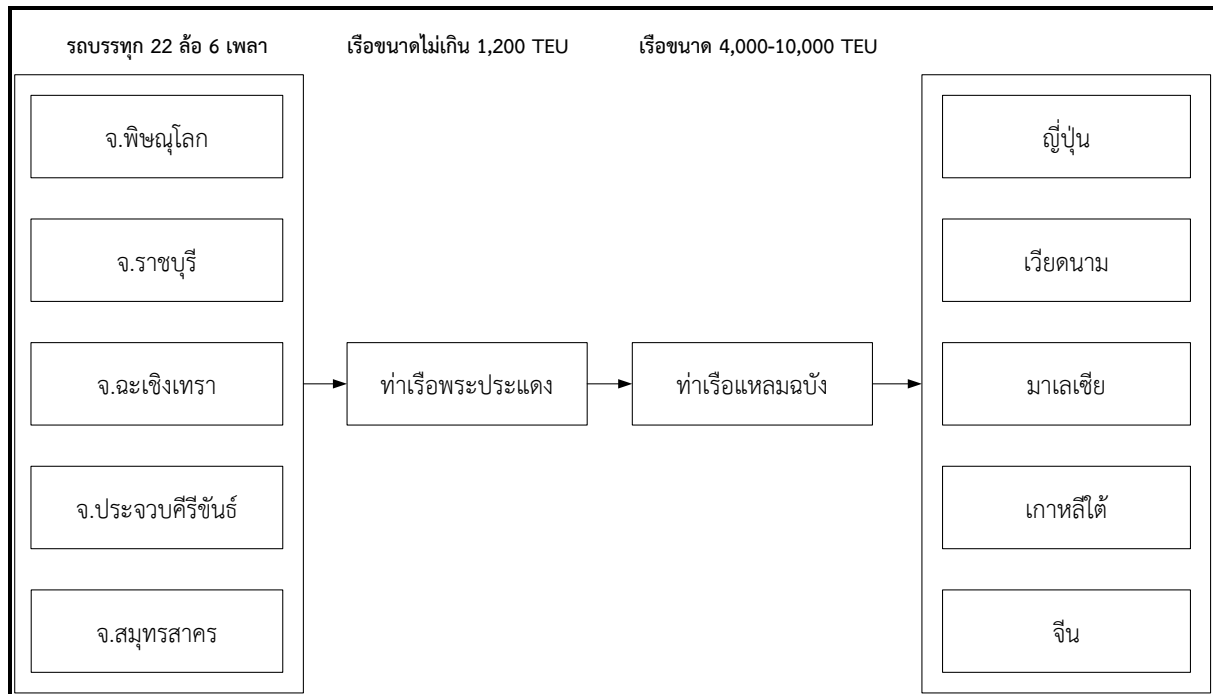
แหล่งผลิตมะม่วง	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	พลังงานรวมในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (ล้าน BTU/FEU)	จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ (เส้นทาง)	พลังงานรวมในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (ล้าน BTU/FEU)	รวมพลังงานในการขนส่งและการขนถ่าย (ล้าน BTU/FEU)
พิษณุโลก	ท่าเรือกรุงเทพ	ท่าเรือแหลมฉบัง	18.81	ญี่ปุ่น (1_21_6_MG)	32.97	51.78
				เวียดนาม (1_21_7_MG)	11.75	30.56
				มาเลเซีย (1_21_8_MG)	11.28	30.10
				เกาหลีใต้ (1_21_9_MG)	28.21	47.02
				จีน (1_21_10_MG)	24.91	43.72
ราชบุรี	ท่าเรือกรุงเทพ	ท่าเรือแหลมฉบัง	11.59	ญี่ปุ่น (2_21_6_MG)	32.97	44.56
				เวียดนาม (2_21_7_MG)	11.75	23.34
				มาเลเซีย (2_21_8_MG)	11.28	22.87
				เกาหลีใต้ (2_21_9_MG)	28.21	39.80
				จีน (2_21_10_MG)	24.91	36.50
ฉะเชิงเทรา	ท่าเรือกรุงเทพ	ท่าเรือแหลมฉบัง	11.17	ญี่ปุ่น (3_21_6_MG)	32.97	44.14
				เวียดนาม (3_21_7_MG)	11.75	22.92
				มาเลเซีย (3_21_8_MG)	11.28	22.45
				เกาหลีใต้ (3_21_9_MG)	28.21	39.38
				จีน (3_21_10_MG)	24.91	36.08



ตารางที่ 5.21 (ต่อ) พลังงานรวมในการขนส่งมะม่วงจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือกรุงเทพและท่าเรือแหลมฉบัง

แหล่งผลิตมะม่วง	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	พลังงานรวมในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (ล้าน BTU/FEU)	จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ (เส้นทาง)	พลังงานรวมในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (ล้าน BTU/FEU)	รวมพลังงานในการขนส่งและการขนถ่าย (ล้าน BTU/FEU)
ประจวบคีรีขันธ์	ท่าเรือกรุงเทพ	ท่าเรือแหลมฉบัง	14.98	ญี่ปุ่น (4_21_6_MG)	32.97	47.95
				เวียดนาม (4_21_7_MG)	11.75	26.72
				มาเลเซีย (4_21_8_MG)	11.28	26.26
				เกาหลีใต้ (4_21_9_MG)	28.21	43.19
				จีน (4_21_10_MG)	24.91	39.89
สมุทรสาคร	ท่าเรือกรุงเทพ	ท่าเรือแหลมฉบัง	10.09	ญี่ปุ่น (5_21_6_MG)	32.97	43.07
				เวียดนาม (5_21_7_MG)	11.75	21.84
				มาเลเซีย (5_21_8_MG)	11.28	21.38
				เกาหลีใต้ (5_21_9_MG)	28.21	38.30
				จีน (5_21_10_MG)	24.91	35.01

ชุดเส้นทางการขนส่งที่ปรับใหม่ในรูปที่ 5.6 คือ ชุดเส้นทางการขนส่งจากผู้รวบรวมหรือผู้ส่งออกซึ่งอยู่บริเวณใกล้กับแหล่งผลิตทั้ง 5 จังหวัดส่งออกมะม่วงไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศโดยผ่านท่าเรือพระประแดงและท่าเรือแหลมฉบัง ซึ่งท่าเรือพระประแดงและท่าเรือแหลมฉบังนั้นสามารถรองรับเรือคอนเทนเนอร์ได้สูงสุดที่ 1,200 และ 10,000 ตู้ (TEU) ตามลำดับ ระยะทางการขนส่งจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางแสดงดังตารางที่ 5.22



รูปที่ 5.6 เส้นทางขนส่งที่เป็นไปได้จากแหล่งผลิตของผู้ส่งออกมะม่วงไปสู่จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ โดยมีจุดเปลี่ยนถ่ายที่ท่าเรือพระประแดงและท่าเรือแหลมฉบังเป็นท่าเรือส่งออก

ตารางที่ 5.22 ระยะทางการขนส่งมะม่วงจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศ โดยผ่านท่าเรือพระประแดงและท่าเรือแหลมฉบัง

แหล่งผลิตมะม่วง	ระยะทาง (กม.)	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ระยะทาง (กม.)	ท่าเรือส่งออก	ระยะทาง (กม.)	จุดหมายปลายทาง
พิษณุโลก	405		81.49		5,385.62	ญี่ปุ่น
ราชบุรี	117		81.49		1,918.69	เวียดนาม
ฉะเชิงเทรา	111	ท่าเรือพระประแดง	81.49	ท่าเรือแหลมฉบัง	1,843.16	มาเลเซีย
ประจวบคีรีขันธ์	247		81.49		4,607.78	เกาหลีใต้
สมุทรสาคร	60.4		81.49		4,068.84	จีน



ตารางที่ 5.23 ต้นทุนรวมในการขนส่งมะม่วงจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือพระประแดงและท่าเรือแหลมฉบัง

แหล่งผลิตมะม่วง	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ต้นทุนรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมะม่วง (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	จุดหมายปลายทางใน ต่างประเทศ (เส้นทาง)	ต้นทุนรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมะม่วง (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	รวมต้นทุนในการ ขนส่งและการขนถ่าย (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)
พิษณุโลก	ท่าเรือพระประแดง	ท่าเรือแหลมฉบัง	329.38	ญี่ปุ่น (1_31_6_MG)	233.07	562.45
				เวียดนาม (1_31_7_MG)	161.57	490.95
				มาเลเซีย (1_31_8_MG)	160.01	489.40
				เกาหลีใต้ (1_31_9_MG)	217.03	546.41
				จีน (1_31_10_MG)	205.91	535.30
ราชบุรี	ท่าเรือพระประแดง	ท่าเรือแหลมฉบัง	123.67	ญี่ปุ่น (2_31_6_MG)	233.07	356.74
				เวียดนาม (2_31_7_MG)	161.57	285.24
				มาเลเซีย (2_31_8_MG)	160.01	283.68
				เกาหลีใต้ (2_31_9_MG)	217.03	340.70
				จีน (2_31_10_MG)	205.91	329.58
ฉะเชิงเทรา	ท่าเรือพระประแดง	ท่าเรือแหลมฉบัง	119.38	ญี่ปุ่น (3_31_6_MG)	233.07	352.45
				เวียดนาม (3_31_7_MG)	161.57	280.95
				มาเลเซีย (3_31_8_MG)	160.01	279.40
				เกาหลีใต้ (3_31_9_MG)	217.03	336.41
				จีน (3_31_10_MG)	205.91	325.30



ตารางที่ 5.23 (ต่อ) ค่าใช้จ่ายรวมในการขนส่งมะม่วงจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือพระประแดงและท่าเรือแหลมฉบัง

แหล่งผลิตมะม่วง	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ต้นทุนรวมในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ (เส้นทาง)	ต้นทุนรวมในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	รวมต้นทุนในการขนส่งและการขนถ่าย (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)
ประจวบคีรีขันธ์	ท่าเรือพระประแดง	ท่าเรือแหลมฉบัง	216.53	ญี่ปุ่น (4_31_6_MG)	233.07	449.60
				เวียดนาม (4_31_7_MG)	161.57	378.10
				มาเลเซีย (4_31_8_MG)	160.01	376.54
				เกาหลีใต้ (4_31_9_MG)	217.03	433.55
				จีน (4_31_10_MG)	205.91	422.44
สมุทรสาคร	ท่าเรือพระประแดง	ท่าเรือแหลมฉบัง	83.24	ญี่ปุ่น (5_31_6_MG)	233.07	316.31
				เวียดนาม (5_31_7_MG)	161.57	244.81
				มาเลเซีย (5_31_8_MG)	160.01	243.25
				เกาหลีใต้ (5_31_9_MG)	217.03	300.27
				จีน (5_31_10_MG)	205.91	289.15



ตารางที่ 5.24 ระยะเวลารวมในการขนส่งมะม่วงจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือพระประแดงและท่าเรือแหลมฉบัง

แหล่งผลิตมะม่วง	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (วัน/FEU)	จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ (เส้นทาง)	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (วัน/FEU)	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่าย (วัน/FEU)
พิษณุโลก	ท่าเรือพระประแดง	ท่าเรือแหลมฉบัง	0.50	ญี่ปุ่น (1_31_6_MG)	0.02	0.52
				เวียดนาม (1_31_7_MG)	0.01	0.51
				มาเลเซีย (1_31_8_MG)	0.01	0.51
				เกาหลีใต้ (1_31_9_MG)	0.02	0.52
				จีน (1_31_10_MG)	0.02	0.51
ราชบุรี	ท่าเรือพระประแดง	ท่าเรือแหลมฉบัง	0.15	ญี่ปุ่น (2_31_6_MG)	0.02	0.17
				เวียดนาม (2_31_7_MG)	0.01	0.16
				มาเลเซีย (2_31_8_MG)	0.01	0.16
				เกาหลีใต้ (2_31_9_MG)	0.02	0.17
				จีน (2_31_10_MG)	0.02	0.17
ฉะเชิงเทรา	ท่าเรือพระประแดง	ท่าเรือแหลมฉบัง	0.15	ญี่ปุ่น (3_31_6_MG)	0.02	0.17
				เวียดนาม (3_31_7_MG)	0.01	0.16
				มาเลเซีย (3_31_8_MG)	0.01	0.16
				เกาหลีใต้ (3_31_9_MG)	0.02	0.17
				จีน (3_31_10_MG)	0.02	0.16



ตารางที่ 5.24 (ต่อ) ระยะเวลารวมในการขนส่งมะม่วงจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือพระประแดงและท่าเรือแหลมฉบัง

แหล่งผลิตมะม่วง	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (วัน/FEU)	จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ (เส้นทาง)	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (วัน/FEU)	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่าย (วัน/FEU)
ประจวบคีรีขันธ์	ท่าเรือพระประแดง	ท่าเรือแหลมฉบัง	0.31	ญี่ปุ่น (4_31_6_MG)	0.02	0.33
				เวียดนาม (4_31_7_MG)	0.01	0.32
				มาเลเซีย (4_31_8_MG)	0.01	0.32
				เกาหลีใต้ (4_31_9_MG)	0.02	0.33
				จีน (4_31_10_MG)	0.02	0.33
สมุทรสาคร	ท่าเรือพระประแดง	ท่าเรือแหลมฉบัง	0.09	ญี่ปุ่น (5_31_6_MG)	0.02	0.11
				เวียดนาม (5_31_7_MG)	0.01	0.10
				มาเลเซีย (5_31_8_MG)	0.01	0.10
				เกาหลีใต้ (5_31_9_MG)	0.02	0.11
				จีน (5_31_10_MG)	0.02	0.10



ตารางที่ 5.25 พลังงานรวมในการขนส่งมะม่วงจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือพระประแดงและท่าเรือแหลมฉบัง

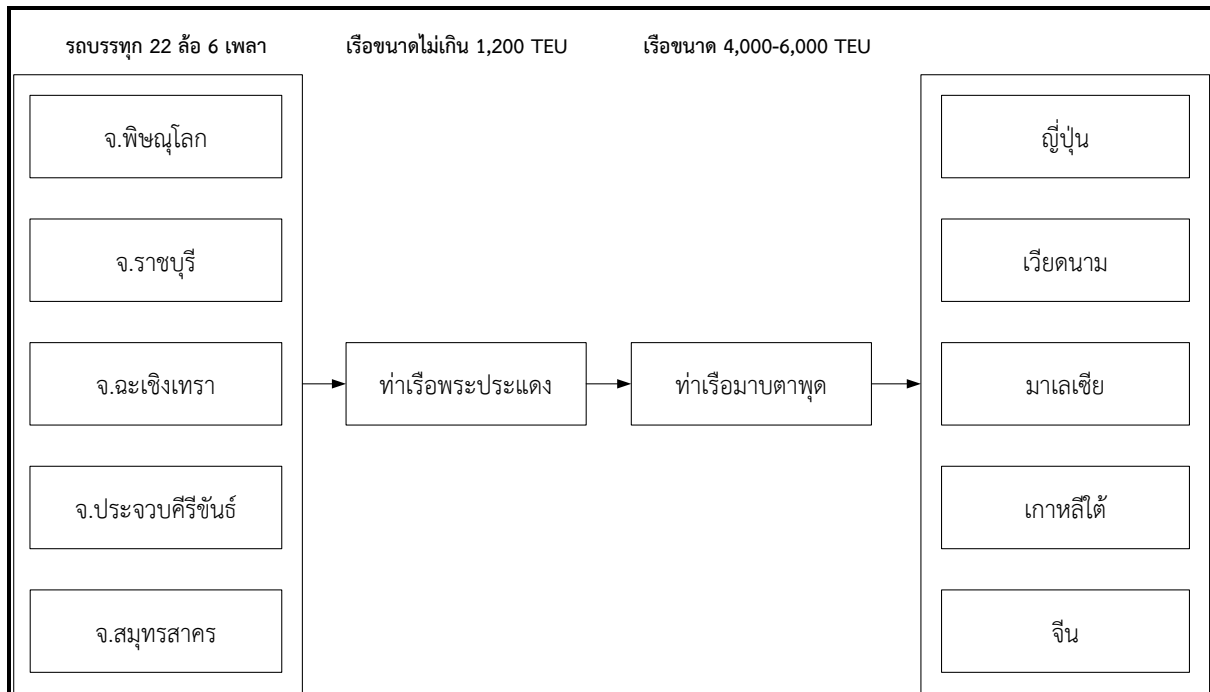
แหล่งผลิตมะม่วง	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	พลังงานรวมในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (ล้าน BTU/FEU)	จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ (เส้นทาง)	พลังงานรวมในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (ล้าน BTU/FEU)	รวมพลังงานในการขนส่งและการขนถ่าย (ล้าน BTU/FEU)
พิษณุโลก	ท่าเรือพระประแดง	ท่าเรือแหลมฉบัง	24.89	ญี่ปุ่น (1_31_6_MG)	32.55	57.45
				เวียดนาม (1_31_7_MG)	11.08	35.97
				มาเลเซีย (1_31_8_MG)	10.85	35.74
				เกาหลีใต้ (1_31_9_MG)	27.76	52.65
				จีน (1_31_10_MG)	24.47	49.36
ราชบุรี	ท่าเรือพระประแดง	ท่าเรือแหลมฉบัง	17.33	ญี่ปุ่น (2_31_6_MG)	32.55	49.88
				เวียดนาม (2_31_7_MG)	11.08	28.41
				มาเลเซีย (2_31_8_MG)	10.85	28.18
				เกาหลีใต้ (2_31_9_MG)	27.76	45.08
				จีน (2_31_10_MG)	24.47	41.80
ฉะเชิงเทรา	ท่าเรือพระประแดง	ท่าเรือแหลมฉบัง	17.17	ญี่ปุ่น (3_31_6_MG)	32.55	49.72
				เวียดนาม (3_31_7_MG)	11.08	28.25
				มาเลเซีย (3_31_8_MG)	10.85	28.02
				เกาหลีใต้ (3_31_9_MG)	27.76	44.93
				จีน (3_31_10_MG)	24.47	41.64



ตารางที่ 5.25 (ต่อ) พลังงานรวมในการขนส่งมะม่วงจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือพระประแดง และท่าเรือแหลมฉบัง

แหล่งผลิตมะม่วง	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	พลังงานรวมในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (ล้าน BTU/FEU)	จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ (เส้นทาง)	พลังงานรวมในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (ล้าน BTU/FEU)	รวมพลังงานในการขนส่งและการขนถ่าย (ล้าน BTU/FEU)
ประจวบคีรีขันธ์	ท่าเรือพระประแดง	ท่าเรือแหลมฉบัง	20.74	ญี่ปุ่น (4_31_6_MG)	32.55	53.30
				เวียดนาม (4_31_7_MG)	11.08	31.82
				มาเลเซีย (4_31_8_MG)	10.85	31.59
				เกาหลีใต้ (4_31_9_MG)	27.76	48.50
				จีน (4_31_10_MG)	24.47	45.21
สมุทรสาคร	ท่าเรือพระประแดง	ท่าเรือแหลมฉบัง	15.84	ญี่ปุ่น (5_31_6_MG)	32.55	48.39
				เวียดนาม (5_31_7_MG)	11.08	26.92
				มาเลเซีย (5_31_8_MG)	10.85	26.69
				เกาหลีใต้ (5_31_9_MG)	27.76	43.60
				จีน (5_31_10_MG)	24.47	40.31

ชุดเส้นทางการขนส่งที่ปรับเปลี่ยนในรูปที่ 5.7 คือ เส้นทางการขนส่งจากผู้รวบรวมหรือผู้ส่งออกซึ่งอยู่บริเวณใกล้กับแหล่งผลิตทั้ง 5 จังหวัดส่งออกมะม่วงไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศโดยผ่านท่าเรือพระประแดงและท่าเรือมาบตาพุด ซึ่งท่าเรือพระประแดงและท่าเรือมาบตาพุดนั้นสามารถรองรับเรือคอนเทนเนอร์ได้สูงสุดที่ 1,200 และ 6,000 ตู้ (TEU) ตามลำดับ ระยะทางการขนส่งจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางแสดงดังตารางที่ 5.26



รูปที่ 5.7 เส้นทางการขนส่งที่เป็นไปได้จากแหล่งผลิตของผู้ส่งออกมะม่วงไปสู่จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ โดยมีจุดเปลี่ยนถ่ายที่ท่าเรือพระประแดงและท่าเรือมาบตาพุด

ตารางที่ 5.26 ระยะทางการขนส่งมะม่วงจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 โดยผ่านท่าเรือพระประแดงและท่าเรือมาบตาพุด

แหล่งผลิตมะม่วง	ระยะทาง (กม.)	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ระยะทาง (กม.)	ท่าเรือส่งออก	ระยะทาง (กม.)	จุดหมายปลายทาง
พิษณุโลก	405	ท่าเรือพระประแดง	181.50	ท่าเรือมาบตาพุด	5,317.09	ญี่ปุ่น
ราชบุรี	117		181.50		1,809.40	เวียดนาม
ฉะเชิงเทรา	111		181.50		1,772.36	มาเลเซีย
ประจวบคีรีขันธ์	247		181.50		4,533.70	เกาหลีใต้
สมุทรสาคร	60.4		181.50		3,996.62	จีน



ตารางที่ 5.27 ต้นทุนรวมในการขนส่งมะม่วงจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือพระประแดงและท่าเรือมาบตาพุด

แหล่งผลิตมะม่วง	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ต้นทุนรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมะม่วง (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	จุดหมายปลายทางใน ต่างประเทศ (เส้นทาง)	ต้นทุนรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมะม่วง (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	รวมต้นทุนในการ ขนส่งและการขนถ่าย (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)
พิษณุโลก	ท่าเรือพระประแดง	ท่าเรือมาบตาพุด	337.28	ญี่ปุ่น (1_34_6_MG)	228.16	565.43
				เวียดนาม (1_34_7_MG)	155.82	493.09
				มาเลเซีย (1_34_8_MG)	155.05	492.33
				เกาหลีใต้ (1_34_9_MG)	212.00	549.28
				จีน (1_34_10_MG)	200.92	538.20
ราชบุรี	ท่าเรือพระประแดง	ท่าเรือมาบตาพุด	131.56	ญี่ปุ่น (2_34_6_MG)	228.16	359.72
				เวียดนาม (2_34_7_MG)	155.82	287.38
				มาเลเซีย (2_34_8_MG)	155.05	286.61
				เกาหลีใต้ (2_34_9_MG)	212.00	343.56
				จีน (2_34_10_MG)	200.92	332.48
ฉะเชิงเทรา	ท่าเรือพระประแดง	ท่าเรือมาบตาพุด	127.28	ญี่ปุ่น (3_34_6_MG)	228.16	355.43
				เวียดนาม (3_34_7_MG)	155.82	283.09
				มาเลเซีย (3_34_8_MG)	155.05	282.33
				เกาหลีใต้ (3_34_9_MG)	212.00	339.28
				จีน (3_34_10_MG)	200.92	328.20



ตารางที่ 5.27 (ต่อ) ต้นทุนรวมในการขนส่งมะม่วงจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือพระประแดงและท่าเรือมาบตาพุด

แหล่งผลิตมะม่วง	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ต้นทุนรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมะม่วง (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	จุดหมายปลายทางใน ต่างประเทศ (เส้นทาง)	ต้นทุนรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมะม่วง (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	รวมต้นทุนในการขนส่ง และการขนถ่าย (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)
ประจวบคีรีขันธ์	ท่าเรือพระประแดง	ท่าเรือมาบตาพุด	224.42	ญี่ปุ่น (4_34_6_MG)	228.16	452.57
				เวียดนาม (4_34_7_MG)	155.82	380.23
				มาเลเซีย (4_34_8_MG)	155.05	379.47
				เกาหลีใต้ (4_34_9_MG)	212.00	436.42
				จีน (4_34_10_MG)	200.92	425.34
สมุทรสาคร	ท่าเรือพระประแดง	ท่าเรือมาบตาพุด	91.13	ญี่ปุ่น (5_34_6_MG)	228.16	319.29
				เวียดนาม (5_34_7_MG)	155.82	246.95
				มาเลเซีย (5_34_8_MG)	155.05	246.18
				เกาหลีใต้ (5_34_9_MG)	212.00	303.13
				จีน (5_34_10_MG)	200.92	292.06



ตารางที่ 5.28 ระยะเวลารวมในการขนส่งมะม่วงจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือพระประแดงและท่าเรือมาบตาพุด

แหล่งผลิตมะม่วง	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (วัน/FEU)	จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ (เส้นทาง)	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (วัน/FEU)	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่าย (วัน/FEU)
พิษณุโลก	ท่าเรือพระประแดง	ท่าเรือมาบตาพุด	0.50	ญี่ปุ่น (1_34_6_MG)	0.02	0.52
				เวียดนาม (1_34_7_MG)	0.01	0.51
				มาเลเซีย (1_34_8_MG)	0.01	0.51
				เกาหลีใต้ (1_34_9_MG)	0.02	0.52
				จีน (1_34_10_MG)	0.02	0.51
ราชบุรี	ท่าเรือพระประแดง	ท่าเรือมาบตาพุด	0.15	ญี่ปุ่น (2_34_6_MG)	0.02	0.17
				เวียดนาม (2_34_7_MG)	0.01	0.16
				มาเลเซีย (2_34_8_MG)	0.01	0.16
				เกาหลีใต้ (2_34_9_MG)	0.02	0.17
				จีน (2_34_10_MG)	0.02	0.17
ฉะเชิงเทรา	ท่าเรือพระประแดง	ท่าเรือมาบตาพุด	0.15	ญี่ปุ่น (3_34_6_MG)	0.02	0.17
				เวียดนาม (3_34_7_MG)	0.01	0.16
				มาเลเซีย (3_34_8_MG)	0.01	0.16
				เกาหลีใต้ (3_34_9_MG)	0.02	0.17
				จีน (3_34_10_MG)	0.02	0.16



ตารางที่ 5.28 (ต่อ) ระยะเวลารวมในการขนส่งมะม่วงจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือพระประแดง และท่าเรือมาบตาพุด

แหล่งผลิตมะม่วง	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (วัน/FEU)	จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ (เส้นทาง)	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (วัน/FEU)	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่าย (วัน/FEU)
ประจวบคีรีขันธ์	ท่าเรือพระประแดง	ท่าเรือมาบตาพุด	0.31	ญี่ปุ่น (4_34_6_MG)	0.02	0.33
				เวียดนาม (4_34_7_MG)	0.01	0.32
				มาเลเซีย (4_34_8_MG)	0.01	0.32
				เกาหลีใต้ (4_34_9_MG)	0.02	0.33
				จีน (4_34_10_MG)	0.02	0.33
สมุทรสาคร	ท่าเรือพระประแดง	ท่าเรือมาบตาพุด	0.09	ญี่ปุ่น (5_34_6_MG)	0.02	0.11
				เวียดนาม (5_34_7_MG)	0.01	0.10
				มาเลเซีย (5_34_8_MG)	0.01	0.10
				เกาหลีใต้ (5_34_9_MG)	0.02	0.11
				จีน (5_34_10_MG)	0.02	0.10



ตารางที่ 5.29 พลังงานรวมในการขนส่งมะม่วงจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือพระประแดงและท่าเรือมาบตาพุด

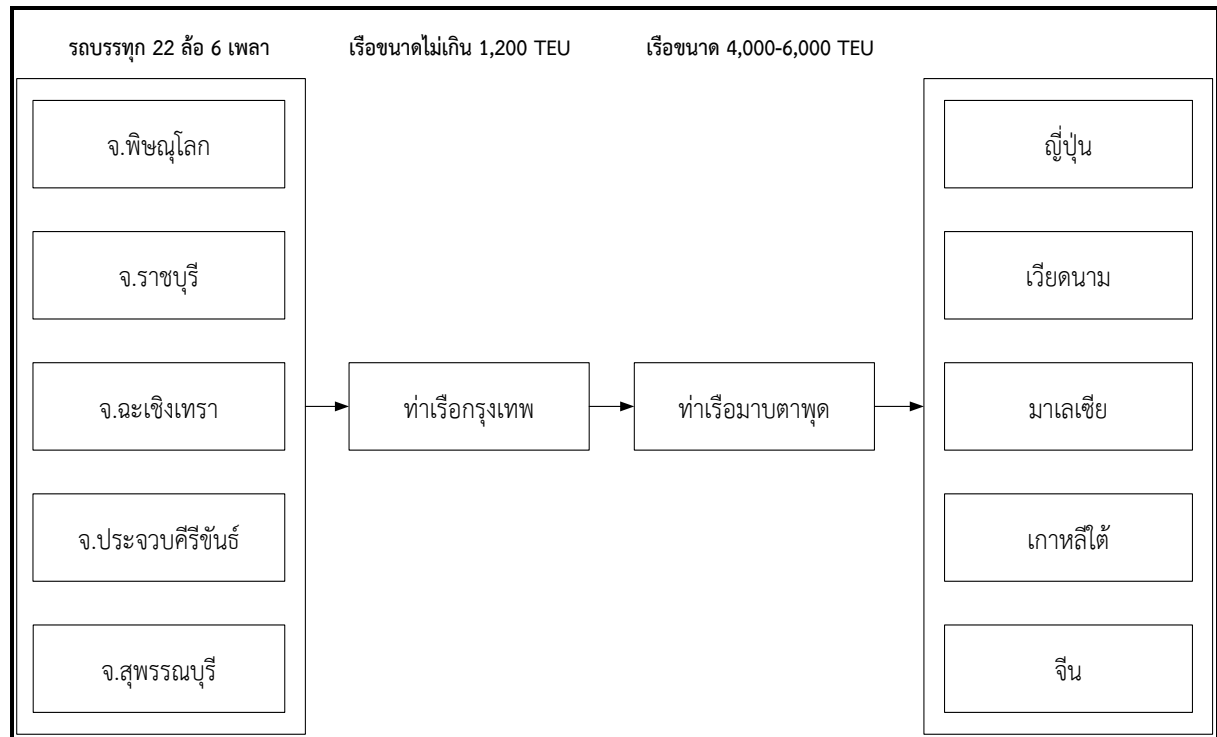
แหล่งผลิตมะม่วง	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	พลังงานรวมในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (ล้าน BTU/FEU)	จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ	พลังงานรวมในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (ล้าน BTU/FEU)	รวมพลังงานในการขนส่งและการขนถ่าย (ล้าน BTU/FEU)
พิษณุโลก	ท่าเรือพระประแดง	ท่าเรือมาบตาพุด	24.89	ญี่ปุ่น (1_34_6_MG)	32.55	57.46
				เวียดนาม (1_34_7_MG)	11.08	35.97
				มาเลเซีย (1_34_8_MG)	10.85	35.74
				เกาหลีใต้ (1_34_9_MG)	27.76	52.65
				จีน (1_34_10_MG)	24.47	49.36
ราชบุรี	ท่าเรือพระประแดง	ท่าเรือมาบตาพุด	17.33	ญี่ปุ่น (2_34_6_MG)	32.55	49.88
				เวียดนาม (2_34_7_MG)	11.08	28.41
				มาเลเซีย (2_34_8_MG)	10.85	28.18
				เกาหลีใต้ (2_34_9_MG)	27.76	45.08
				จีน (2_34_10_MG)	24.47	41.80
ฉะเชิงเทรา	ท่าเรือพระประแดง	ท่าเรือมาบตาพุด	17.17	ญี่ปุ่น (3_34_6_MG)	32.55	49.72
				เวียดนาม (3_34_7_MG)	11.08	28.25
				มาเลเซีย (3_34_8_MG)	10.85	28.02
				เกาหลีใต้ (3_34_9_MG)	27.76	44.93
				จีน (3_34_10_MG)	24.47	41.64



ตารางที่ 5.29 (ต่อ) พลังงานรวมในการขนส่งมะม่วงจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือพระประแดง และท่าเรือมาบตาพุด

แหล่งผลิตมะม่วง	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	พลังงานรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมะม่วง (ล้าน BTU/FEU)	จุดหมายปลายทางใน ต่างประเทศ	พลังงานรวมในการ ขนส่งและการขนถ่าย มะม่วง (ล้าน BTU/FEU)	รวมพลังงานในการ ขนส่งและการขนถ่าย (ล้าน BTU/FEU)
ประจวบคีรีขันธ์	ท่าเรือพระประแดง	ท่าเรือมาบตาพุด	20.74	ญี่ปุ่น (4_34_6_MG)	32.55	53.30
				เวียดนาม (4_34_7_MG)	11.08	31.82
				มาเลเซีย (4_34_8_MG)	10.85	31.59
				เกาหลีใต้ (4_34_9_MG)	27.76	48.50
				จีน (4_34_10_MG)	24.47	45.21
สมุทรสาคร	ท่าเรือพระประแดง	ท่าเรือมาบตาพุด	15.84	ญี่ปุ่น (5_34_6_MG)	32.55	48.39
				เวียดนาม (5_34_7_MG)	11.08	26.92
				มาเลเซีย (5_34_8_MG)	10.85	26.69
				เกาหลีใต้ (5_34_9_MG)	27.76	43.60
				จีน (5_34_10_MG)	24.47	40.31

ชุดเส้นทางการขนส่งที่ปรับเปลี่ยนในรูปที่ 5.8 คือ เส้นทางการขนส่งจากผู้รวบรวมหรือผู้ส่งออกซึ่งอยู่บริเวณใกล้กับแหล่งผลิตทั้ง 5 จังหวัดส่งออกมะม่วงไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศโดยผ่านท่าเรือกรุงเทพและท่าเรือมาบตาพุด ซึ่งท่าเรือกรุงเทพและท่าเรือมาบตาพุดนั้นสามารถรองรับเรือคอนเทนเนอร์ได้สูงสุดที่ 1,200 และ 6,000 ตู้ (TEU) ตามลำดับ ระยะทางการขนส่งจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางแสดงดังตารางที่ 5.8



รูปที่ 5.8 เส้นทางการขนส่งที่เป็นไปได้จากแหล่งผลิตของผู้ส่งออกมะม่วงไปสู่จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ โดยมีจุดเปลี่ยนถ่ายที่ท่าเรือกรุงเทพและท่าเรือส่งออกที่ท่าเรือมาบตาพุด

ตารางที่ 5.30 ระยะทางการขนส่งมะม่วงจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศ โดยผ่านท่าเรือกรุงเทพและท่าเรือมาบตาพุด

แหล่งผลิตมะม่วง	ระยะทาง (กม.)	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ระยะทาง (กม.)	ท่าเรือส่งออก	ระยะทาง (กม.)	จุดหมายปลายทาง
พิษณุโลก	395		188.91		5,317.09	ญี่ปุ่น
ราชบุรี	120		188.91		1,809.40	เวียดนาม
ฉะเชิงเทรา	104	ท่าเรือกรุงเทพ	188.91	ท่าเรือมาบตาพุด	1,772.36	มาเลเซีย
ประจวบคีรีขันธ์	249		188.91		4,533.70	เกาหลีใต้
สมุทรสาคร	63.1		188.91		3,996.62	จีน



ตารางที่ 5.31 ต้นทุนรวมในการขนส่งมะม่วงจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือกรุงเทพและท่าเรือมาบตาพุด

แหล่งผลิตมะม่วง	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ต้นทุนรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมะม่วง (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	จุดหมายปลายทางใน ต่างประเทศ (เส้นทาง)	ต้นทุนรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมะม่วง (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	รวมต้นทุนในการ ขนส่งและการขนถ่าย (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)
พิษณุโลก	ท่าเรือกรุงเทพ	ท่าเรือมาบตาพุด	345.72	ญี่ปุ่น (1_24_6_MG)	228.16	573.87
				เวียดนาม (1_24_7_MG)	155.82	501.53
				มาเลเซีย (1_24_8_MG)	155.05	500.77
				เกาหลีใต้ (1_24_9_MG)	212.00	557.72
				จีน (1_24_10_MG)	200.92	546.64
ราชบุรี	ท่าเรือกรุงเทพ	ท่าเรือมาบตาพุด	149.29	ญี่ปุ่น (2_24_6_MG)	228.16	377.44
				เวียดนาม (2_24_7_MG)	155.82	305.10
				มาเลเซีย (2_24_8_MG)	155.05	304.34
				เกาหลีใต้ (2_24_9_MG)	212.00	361.29
				จีน (2_24_10_MG)	200.92	350.21
ฉะเชิงเทรา	ท่าเรือกรุงเทพ	ท่าเรือมาบตาพุด	137.86	ญี่ปุ่น (3_24_6_MG)	228.16	366.02
				เวียดนาม (3_24_7_MG)	155.82	293.68
				มาเลเซีย (3_24_8_MG)	155.05	292.91
				เกาหลีใต้ (3_24_9_MG)	212.00	349.86
				จีน (3_24_10_MG)	200.92	338.78



ตารางที่ 5.31 (ต่อ) ต้นทุนรวมในการขนส่งมะม่วงจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือกรุงเทพและท่าเรือมาบตาพุด

แหล่งผลิตมะม่วง	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ต้นทุนรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมะม่วง (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	จุดหมายปลายทางใน ต่างประเทศ (เส้นทาง)	ต้นทุนรวมในการ ขนส่งและการขน ถ่ายมะม่วง (ดอลลาร์สหรัฐ/ FEU)	รวมต้นทุนในการ ขนส่งและการขนถ่าย (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)
ประจวบคีรีขันธ์	ท่าเรือกรุงเทพ	ท่าเรือมาบตาพุด	241.43	ญี่ปุ่น (4_24_6_MG)	228.16	469.59
				เวียดนาม (4_24_7_MG)	155.82	397.25
				มาเลเซีย (4_24_8_MG)	155.05	396.48
				เกาหลีใต้ (4_24_9_MG)	212.00	453.43
				จีน (4_24_10_MG)	200.92	442.36
สมุทรสาคร	ท่าเรือกรุงเทพ	ท่าเรือมาบตาพุด	108.65	ญี่ปุ่น (5_24_6_MG)	228.16	336.80
				เวียดนาม (5_24_7_MG)	155.82	264.46
				มาเลเซีย (5_24_8_MG)	155.05	263.69
				เกาหลีใต้ (5_24_9_MG)	212.00	320.65
				จีน (5_24_10_MG)	200.92	309.57



ตารางที่ 5.32 ระยะเวลารวมในการขนส่งมะม่วงจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือกรุงเทพและท่าเรือมาบตาพุด

แหล่งผลิตมะม่วง	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (วัน/FEU)	จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (วัน/FEU)	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่าย (วัน/FEU)
พิษณุโลก	ท่าเรือกรุงเทพ	ท่าเรือมาบตาพุด	0.48	ญี่ปุ่น (1_24_6_MG)	0.02	0.51
				เวียดนาม (1_24_7_MG)	0.01	0.50
				มาเลเซีย (1_24_8_MG)	0.01	0.50
				เกาหลีใต้ (1_24_9_MG)	0.02	0.50
				จีน (1_24_10_MG)	0.02	0.50
ราชบุรี	ท่าเรือกรุงเทพ	ท่าเรือมาบตาพุด	0.16	ญี่ปุ่น (2_24_6_MG)	0.02	0.18
				เวียดนาม (2_24_7_MG)	0.01	0.17
				มาเลเซีย (2_24_8_MG)	0.01	0.17
				เกาหลีใต้ (2_24_9_MG)	0.02	0.18
				จีน (2_24_10_MG)	0.02	0.17
ฉะเชิงเทรา	ท่าเรือกรุงเทพ	ท่าเรือมาบตาพุด	0.14	ญี่ปุ่น (3_24_6_MG)	0.02	0.16
				เวียดนาม (3_24_7_MG)	0.01	0.15
				มาเลเซีย (3_24_8_MG)	0.01	0.15
				เกาหลีใต้ (3_24_9_MG)	0.02	0.16
				จีน (3_24_10_MG)	0.02	0.16



ตารางที่ 5.32 (ต่อ) ระยะเวลารวมในการขนส่งมะม่วงจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือกรุงเทพและท่าเรือมาบตาพุด

แหล่งผลิตมะม่วง	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (วัน/FEU)	จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (วัน/FEU)	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่าย (วัน/FEU)
ประจวบคีรีขันธ์	ท่าเรือกรุงเทพ	ท่าเรือมาบตาพุด	0.31	ญี่ปุ่น (4_24_6_MG)	0.02	0.33
				เวียดนาม (4_24_7_MG)	0.01	0.32
				มาเลเซีย (4_24_8_MG)	0.01	0.32
				เกาหลีใต้ (4_24_9_MG)	0.02	0.33
				จีน (4_24_10_MG)	0.02	0.33
สมุทรสาคร	ท่าเรือกรุงเทพ	ท่าเรือมาบตาพุด	0.09	ญี่ปุ่น (5_24_6_MG)	0.02	0.11
				เวียดนาม (5_24_7_MG)	0.01	0.10
				มาเลเซีย (5_24_8_MG)	0.01	0.10
				เกาหลีใต้ (5_24_9_MG)	0.02	0.11
				จีน (5_24_10_MG)	0.02	0.11



ตารางที่ 5.33 พลังงานรวมในการขนส่งมะม่วงจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือกรุงเทพและท่าเรือมาบตาพุด

แหล่งผลิตมะม่วง	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	พลังงานรวมในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (ล้าน BTU/FEU)	จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ	พลังงานรวมในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (ล้าน BTU/FEU)	รวมพลังงานในการขนส่งและการขนถ่าย (ล้าน BTU/FEU)
พิษณุโลก	ท่าเรือกรุงเทพ	ท่าเรือมาบตาพุด	25.21	ญี่ปุ่น (1_24_6_MG)	32.55	57.77
				เวียดนาม (1_24_7_MG)	11.08	36.29
				มาเลเซีย (1_24_8_MG)	10.85	36.06
				เกาหลีใต้ (1_24_9_MG)	27.76	52.97
				จีน (1_24_10_MG)	24.47	49.68
ราชบุรี	ท่าเรือกรุงเทพ	ท่าเรือมาบตาพุด	17.99	ญี่ปุ่น (2_24_6_MG)	32.55	50.54
				เวียดนาม (2_24_7_MG)	11.08	29.07
				มาเลเซีย (2_24_8_MG)	10.85	28.84
				เกาหลีใต้ (2_24_9_MG)	27.76	45.75
				จีน (2_24_10_MG)	24.47	42.46
ฉะเชิงเทรา	ท่าเรือกรุงเทพ	ท่าเรือมาบตาพุด	17.57	ญี่ปุ่น (3_24_6_MG)	32.55	50.12
				เวียดนาม (3_24_7_MG)	11.08	28.65
				มาเลเซีย (3_24_8_MG)	10.85	28.42
				เกาหลีใต้ (3_24_9_MG)	27.76	45.33
				จีน (3_24_10_MG)	24.47	42.04



ตารางที่ 5.33 (ต่อ) พลังงานรวมในการขนส่งมะม่วงจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือกรุงเทพและท่าเรือมาบตาพุด

แหล่งผลิตมะม่วง	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	พลังงานรวมในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (ล้าน BTU/FEU)	จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ	พลังงานรวมในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (ล้าน BTU/FEU)	รวมพลังงานในการขนส่งและการขนถ่าย (ล้าน BTU/FEU)
ประจวบคีรีขันธ์	ท่าเรือกรุงเทพ	ท่าเรือมาบตาพุด	21.38	ญี่ปุ่น (4_24_6_MG)	32.55	53.93
				เวียดนาม (4_24_7_MG)	11.08	32.45
				มาเลเซีย (4_24_8_MG)	10.85	32.23
				เกาหลีใต้ (4_24_9_MG)	27.76	49.13
				จีน (4_24_10_MG)	24.47	45.85
สมุทรสาคร	ท่าเรือกรุงเทพ	ท่าเรือมาบตาพุด	16.49	ญี่ปุ่น (5_24_6_MG)	32.55	49.05
				เวียดนาม (5_24_7_MG)	11.08	27.57
				มาเลเซีย (5_24_8_MG)	10.85	27.34
				เกาหลีใต้ (5_24_9_MG)	27.76	44.25
				จีน (5_24_10_MG)	24.47	40.96

5.2 ข้อมูลเส้นทางการขนส่งมั่งคุด

5.2.1 ชุดเส้นทางการขนส่งมั่งคุดในปัจจุบัน

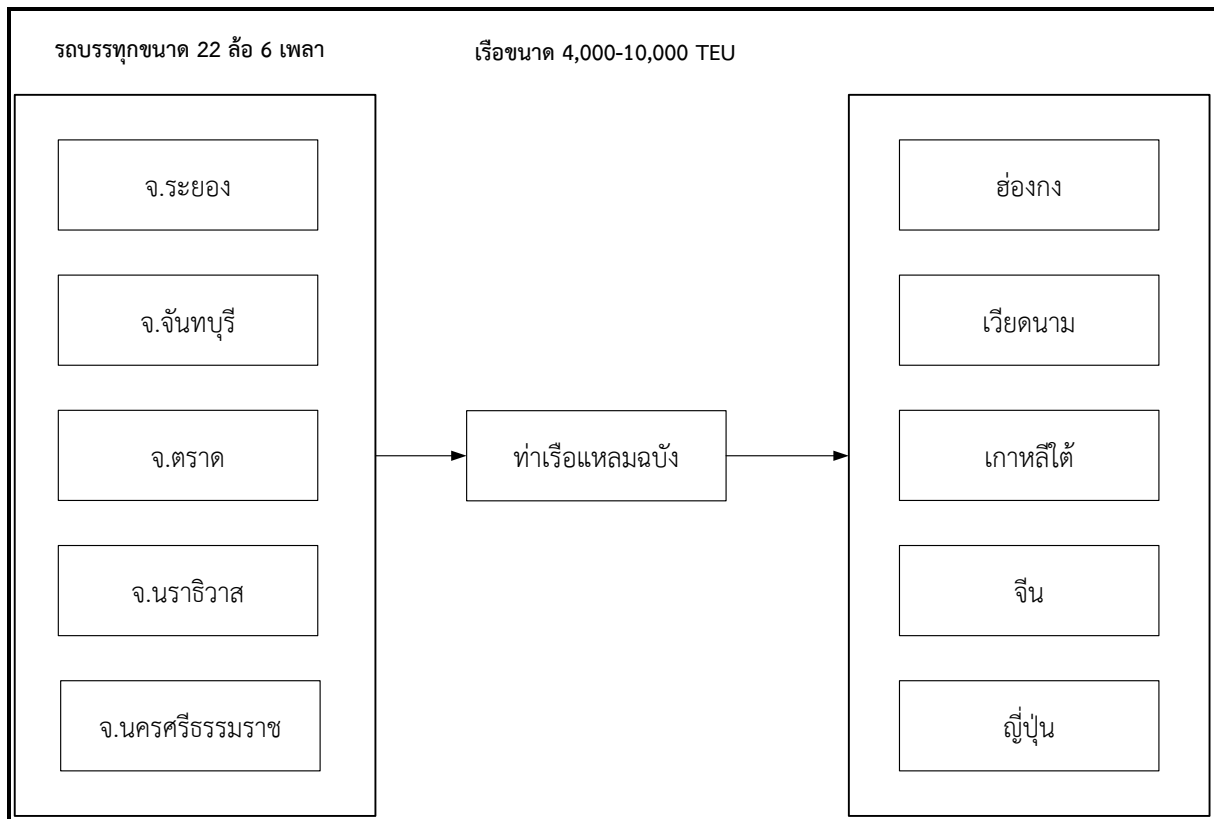
ในหัวข้อนี้แหล่งผลิตของมั่งคุดที่ถูกเลือกมาเพื่อเป็นกรณีศึกษาในการเลือกเส้นทางการขนส่งที่เหมาะสมเพื่อให้การใช้ต้นทุน เวลาและการใช้พลังงานต่ำที่สุดนั้นเป็นแหล่งผลิตที่มีผลผลิตมากที่สุดในประเทศไทยในปี 2554 ได้แก่

1. จ.จันทบุรี (77,679 ตัน)
2. จ.ตราด (20,896 ตัน)
3. จ.ระยอง (12,547 ตัน)
4. จ.นครศรีธรรมราช (8,922 ตัน)
5. จ.นราธิวาส (8,380 ตัน)

ซึ่งจากแหล่งผลิตหลักของมั่งคุดจะเห็นได้ว่าการกระจายไปยังภาคตะวันออกและภาคใต้ของประเทศไทย ในขณะที่แหล่งจุดหมายปลายทางของมั่งคุดที่ถูกเลือกมาเพื่อเป็นกรณีศึกษาในการเลือกเส้นทางการขนส่งที่เหมาะสมนั้นเลือกจากปริมาณการขนส่งมั่งคุดจากไทยไปยังจุดหมายปลายทางที่มากที่สุด 5 อันดับแรก ได้แก่

1. จีน (52,133.50 ตัน)
2. ฮองกง (25,964.51 ตัน)
3. เวียดนาม (21,647.82 ตัน)
4. เกาหลีใต้ (154.48 ตัน)
5. ญี่ปุ่น (140.53 ตัน)

การเลือกจุดหมายปลายทางในต่างประเทศนั้นยังคงใช้หลักการวิธีการขนส่งทางเรือเป็นหลักเพื่อใช้ในการส่งออก เช่น การขนส่งมั่งคุดไปยังประเทศลาวและกัมพูชานั้นมีปริมาณมากถึง 4,542.69 ตัน และ 4,809 ตัน ตามลำดับ แต่ส่วนใหญ่เป็นการขนถ่ายข้ามชายแดน ในขณะที่การขนส่งมั่งคุดไปสหรัฐอเมริกาที่มีปริมาณที่ 285.72 ตัน แต่เป็นการขนส่งทางอากาศทั้งหมด การวิเคราะห์เส้นทางการขนส่งของมั่งคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศในโครงการวิจัยนี้จะพิจารณาในกรณีที่ผู้ส่งออกนั้นมีบรรจุผลไม้ที่บรรจุในสวนผลไม้ของตน หรือไปบรรจุที่คลังในบริเวณใกล้กับสวนผลไม้เช่นเดียวกับกรณีศึกษาของการขนส่งมะม่วง ชุดเส้นทางการขนส่งมั่งคุดในปัจจุบันจะถูกแสดงไปพร้อมกับเส้นทางการขนส่งที่เป็นไปได้ทั้งหมดพร้อมข้อมูลทางด้านระยะทางการขนส่งที่สามารถเป็นทางเลือกให้กับผู้ส่งออกได้ในการลดต้นทุน เวลา และการใช้พลังงานในการขนส่งโดยเฉพาะอย่างยิ่งในฤดูกาลผลไม้ส่งออกที่จำนวนของรถบรรทุกขาดแคลนดังแสดงในรูปที่ 5.9 –



รูปที่ 5.9 เส้นทางขนส่งในปัจจุบันจากแหล่งผลิตของผู้ส่งออกมั่งคุดไปสู่จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ โดยมีจุดเปลี่ยนถ่ายที่ท่าเรือแหลมฉบัง (ชุดเส้นทางปัจจุบัน)

เส้นทางการขนส่งในปัจจุบันจากการสัมภาษณ์ผู้ส่งออกและผู้ประกอบการขนส่งนั้นให้ข้อมูลที่ตรงกันว่าท่าเรือแหลมฉบังยังคงเป็นท่าเรือที่ใช้ในการส่งออกมั่งคุดผลสด ดังนั้นรูปที่ 5.1 แสดงเส้นทางการขนส่งจากผู้รวบรวมซึ่งอยู่บริเวณใกล้กับแหล่งผลิตทั้ง 5 จังหวัดขนส่งโดยใช้รถหัวลากขนาด 22 ล้อ บรรทุกด้วยตู้ยาวไปยังท่าเรือโยโกฮาม่าในประเทศญี่ปุ่น ท่าเรือดานังในประเทศเวียดนาม ท่าเรือคังในประเทศมาเลเซีย ท่าเรือปูซานในประเทศเกาหลีใต้ และท่าเรือเซี่ยงไฮ้ในประเทศจีน โดยผ่านท่าเรือแหลมฉบังซึ่งสามารถรับเรือคอนเทนเนอร์ได้มากถึง 10,000 ตู้ (TEU) ระยะทางการขนส่งจากแหล่งผลิตทั้ง 5 จังหวัดไปยังท่าเรือแหลมฉบังนั้นใช้อำเภอที่เป็นจุดอ้างอิงในการคำนวณดังนี้

1. อ.แกลง จ.ระยอง
2. อ.ขลุง จ.ันทบุรี
3. อ.เขาสมิง จ.ตราด
4. อ.ระแงะ จ.นราธิวาส
5. อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

ในขณะที่ท่าเรือของจุดหมายปลายทางในต่างประเทศของมะม่วงที่ถูกใช้เป็นจุดอ้างอิงเพื่อใช้ในการคำนวณระยะทางและค่าอื่นๆ ได้แก่ ท่าเรือโยโกฮาม่า (ญี่ปุ่น) ท่าเรือดานัง (เวียดนาม) ท่าเรือคลัง (มาเลเซีย) ท่าเรือปูซาน (เกาหลีใต้) และท่าเรือเซี่ยงไฮ้ (จีน)

ระยะทางการขนส่งจากแหล่งผลิตมังคุดไปยังจุดหมายปลายทางทั้ง 5 โดยผ่านท่าเรือแหลมฉบังดังแสดงในตารางที่ 5.34 ในขณะที่ค่าใช้จ่าย เวลาและการใช้พลังงานในการขนส่งสามารถแสดงได้ในตารางที่ 5.35 – 5.37

ตารางที่ 5.34 ระยะทางการขนส่งมังคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศ โดยผ่านท่าเรือแหลมฉบัง

แหล่งผลิตมังคุด	ระยะทาง (กม.)	ท่าเรือส่งออก	ระยะทาง (กม.)	จุดหมายปลายทาง
ระยอง	115		2,616.88	ฮ่องกง
จันทบุรี	202		1,889.04	เวียดนาม
ตราด	238	ท่าเรือแหลมฉบัง	4,613.33	เกาหลีใต้
นราธิวาส	1,256		4,068.84	จีน
นครศรีธรรมราช	836		5,396.73	ญี่ปุ่น

5.2.2 ต้นทุน เวลาและพลังงานที่ใช้ในการขนส่งมังคุดเพื่อการส่งออก

ต้นทุนในการขนส่งจะประกอบด้วยค่าขนส่งทางบกจากแหล่งผลิตไปสู่ท่าเรือเปลี่ยนถ่ายหรือท่าเรือส่งออก ซึ่งจะทำให้การขนส่งโดยใช้รถหัวลากหรือรถบรรทุกขนาด 22 ล้อ โดยใช้ตู้ยาวขนาด 40 ฟุต (FEU) ในการบรรจุผลไม้ โดยการคำนวณค่าใช้จ่ายในโครงการวิจัยนี้จะทำให้ค่าหน่วยของเงินเป็นดอลลาร์สหรัฐ (US\$) ตารางที่แสดงต่อไปนี้แสดงค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการขนส่งของเส้นทางการขนส่งทั้งในปัจจุบันและที่ปรับปรุง โดยการคำนวณจะใช้การคำนวณแบบต้นทุนการขนส่งที่ทางผู้ประกอบการขนส่งได้ให้ข้อมูลคือคิดราคาน้ำมันแบบไป-กลับ ต้นทุนในการนำรถบรรทุกเข้าท่าเรือจะแตกต่างกันไปในแต่ละท่า ซึ่งทางที่ผู้วิจัยจะใช้ค่าธรรมเนียมจริงซึ่งจะประกอบด้วยค่าเช่าท่าเรือและค่ายกักตุนสินค้าเช่นเดียวกับการขนส่งมะม่วง ซึ่งจะเป็นการใช้ต้นทุนในการขนส่งต่อตู้ยาว ซึ่งจากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการการขนส่งนั้น ปริมาณผลไม้ในตู้ยาวจะอยู่ที่ 25 ตันต่อตู้ และค่าธรรมเนียมของท่าเรือจะถูกคิดค่าเข้าต่อครั้ง ในโครงการวิจัยนี้คิดค่าใช้จ่ายในการขนส่งเปรียบเทียบเป็นเรือเช่าเหมาลำซึ่งเป็นวิธีสากลที่สามารถใช้คิดค่าใช้จ่ายในการเดินเรือได้ดังแสดงในรูปที่ 5.2 ในขณะที่ความเร็วของเรือซึ่งจะมีอิทธิพลต่อการคิดค่าใช้จ่ายในการขนส่งจะใช้ความเร็วเฉลี่ยของเรือคอนเทนเนอร์โดยแสดงดังตารางที่ 5.2 ในขณะที่ตารางที่ 5.35 – 5.37 จะแสดงค่าใช้จ่าย เวลาและการใช้พลังงานรวมในการขนส่งทั้งหมดซึ่งจะประกอบด้วยค่าใช้จ่ายในการขนส่งทางบก ค่าใช้จ่ายในการนำยานพาหนะหรือเรือชายฝั่งเข้าท่า และต้นทุนการขนส่งทางเรือของชุดเส้นทางการขนส่งในปัจจุบัน ในขณะที่ตารางที่ 5.38 – 5.39 แสดงระยะทาง ต้นทุน เวลาและพลังงานที่ใช้ในการขนส่งสำหรับชุดเส้นทางการขนส่งมังคุดที่ปรับปรุง



ตารางที่ 5.35 ต้นทุนรวมในการขนส่งมั่งคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือแหลมฉบัง

แหล่งผลิตมั่งคุด	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ต้นทุนรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมะม่วง (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	จุดหมายปลายทางใน ต่างประเทศ (เส้นทาง)	ต้นทุนรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมะม่วง (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	รวมต้นทุนในการ ขนส่งและการขนถ่าย (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)
ระยอง	-	ท่าเรือแหลมฉบัง	-	ฮ่องกง (1_11_6_MS)	147.88	147.88
				เวียดนาม (1_11_7_MS)	138.00	138.00
				เกาหลีใต้ (1_11_8_MS)	205.62	205.62
				จีน (1_11_9_MS)	155.61	155.61
				ญี่ปุ่น (1_11_10_MS)	221.77	221.77
จันทบุรี	-	ท่าเรือแหลมฉบัง	-	ฮ่องกง (2_11_6_MS)	210.01	210.01
				เวียดนาม (2_11_7_MS)	200.14	200.14
				เกาหลีใต้ (2_11_8_MS)	267.76	267.76
				จีน (2_11_9_MS)	217.75	217.75
				ญี่ปุ่น (2_11_10_MS)	283.92	283.92
ตราด	-	ท่าเรือแหลมฉบัง	-	ฮ่องกง (3_11_6_MS)	235.73	235.73
				เวียดนาม (3_11_7_MS)	225.86	225.86
				เกาหลีใต้ (3_11_8_MS)	293.48	293.48
				จีน (3_11_9_MS)	243.47	243.47
				ญี่ปุ่น (3_11_10_MS)	309.63	309.63



ตารางที่ 5.35 (ต่อ) ต้นทุนรวมในการขนส่งมั่งคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือแหลมฉบัง

แหล่งผลิตมะม่วง	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ต้นทุนรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมะม่วง (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	จุดหมายปลายทางใน ต่างประเทศ (เส้นทาง)	ต้นทุนรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมะม่วง (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	รวมต้นทุนในการ ขนส่งและการขนถ่าย (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)
นราธิวาส	-	ท่าเรือแหลมฉบัง	-	ฮ่องกง (4_11_6_MS)	962.88	962.88
				เวียดนาม (4_11_7_MS)	953.00	953.00
				เกาหลีใต้ (4_11_8_MS)	1,020.62	1,020.62
				จีน (4_11_9_MS)	970.61	970.61
				ญี่ปุ่น (4_11_10_MS)	1,036.77	1,036.77
นครศรีธรรมราช	-	ท่าเรือแหลมฉบัง	-	ฮ่องกง (5_11_6_MS)	662.88	662.88
				เวียดนาม (5_11_7_MS)	653.00	653.00
				เกาหลีใต้ (5_11_8_MS)	720.62	720.62
				จีน (5_11_9_MS)	670.61	670.61
				ญี่ปุ่น (5_11_10_MS)	736.77	736.77



ตารางที่ 5.36 ระยะเวลารวมในการขนส่งมั่งคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือแหลมฉบัง

แหล่งผลิตมะม่วง	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (วัน/FEU)	จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ (เส้นทาง)	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (วัน/FEU)	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่าย (วัน/FEU)
ระยอง	-	ท่าเรือแหลมฉบัง	-	ฮ่องกง (1_11_6_MS)	0.22	0.22
				เวียดนาม (1_11_7_MS)	0.22	0.22
				เกาหลีใต้ (1_11_8_MS)	0.23	0.23
				จีน (1_11_9_MS)	0.23	0.23
				ญี่ปุ่น (1_11_10_MS)	0.24	0.24
จันทบุรี	-	ท่าเรือแหลมฉบัง	-	ฮ่องกง (2_11_6_MS)	0.33	0.33
				เวียดนาม (2_11_7_MS)	0.33	0.33
				เกาหลีใต้ (2_11_8_MS)	0.34	0.34
				จีน (2_11_9_MS)	0.34	0.34
				ญี่ปุ่น (2_11_10_MS)	0.34	0.34
ตราด	-	ท่าเรือแหลมฉบัง	-	ฮ่องกง (3_11_6_MS)	0.37	0.37
				เวียดนาม (3_11_7_MS)	0.37	0.37
				เกาหลีใต้ (3_11_8_MS)	0.38	0.38
				จีน (3_11_9_MS)	0.37	0.37
				ญี่ปุ่น (3_11_10_MS)	0.38	0.38



ตารางที่ 5.36 (ต่อ) ระยะเวลารวมในการขนส่งมั่งคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือแหลมฉบัง

แหล่งผลิตมะม่วง	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (วัน/FEU)	จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ (เส้นทาง)	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (วัน/FEU)	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่าย (วัน/FEU)
นราธิวาส	-	ท่าเรือแหลมฉบัง	-	ฮ่องกง (4_11_6_MS)	1.38	1.38
				เวียดนาม (4_11_7_MS)	1.38	1.38
				เกาหลีใต้ (4_11_8_MS)	1.39	1.39
				จีน (4_11_9_MS)	1.38	1.38
				ญี่ปุ่น (4_11_10_MS)	1.39	1.39
นครศรีธรรมราช	-	ท่าเรือแหลมฉบัง	-	ฮ่องกง (5_11_6_MS)	0.88	0.88
				เวียดนาม (5_11_7_MS)	0.87	0.87
				เกาหลีใต้ (5_11_8_MS)	0.88	0.88
				จีน (5_11_9_MS)	0.88	0.88
				ญี่ปุ่น (5_11_10_MS)	0.89	0.89



ตารางที่ 5.37 พลังงานรวมในการขนส่งมั่งคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือแหลมฉบัง

แหล่งผลิตมะม่วง	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	พลังงานรวมในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (ล้าน BTU/FEU)	จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ (เส้นทาง)	พลังงานรวมในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (ล้าน BTU/FEU)	รวมพลังงานในการขนส่งและการขนถ่าย (ล้าน BTU/FEU)
ระยอง	-	ท่าเรือแหลมฉบัง	-	ฮ่องกง (1_11_6_MS)	18.77	18.77
				เวียดนาม (1_11_7_MS)	14.94	14.94
				เกาหลีใต้ (1_11_8_MS)	34.01	34.01
				จีน (1_11_9_MS)	26.34	26.34
				ญี่ปุ่น (1_11_10_MS)	38.91	38.91
จันทบุรี	-	ท่าเรือแหลมฉบัง	-	ฮ่องกง (2_11_6_MS)	21.10	21.10
				เวียดนาม (2_11_7_MS)	17.29	17.29
				เกาหลีใต้ (2_11_8_MS)	36.35	36.35
				จีน (2_11_9_MS)	28.68	28.68
				ญี่ปุ่น (2_11_10_MS)	41.24	41.24
ตราด	-	ท่าเรือแหลมฉบัง	-	ฮ่องกง (3_11_6_MS)	21.97	21.97
				เวียดนาม (3_11_7_MS)	18.15	18.15
				เกาหลีใต้ (3_11_8_MS)	37.22	37.22
				จีน (3_11_9_MS)	29.55	29.55
				ญี่ปุ่น (3_11_10_MS)	42.11	42.11

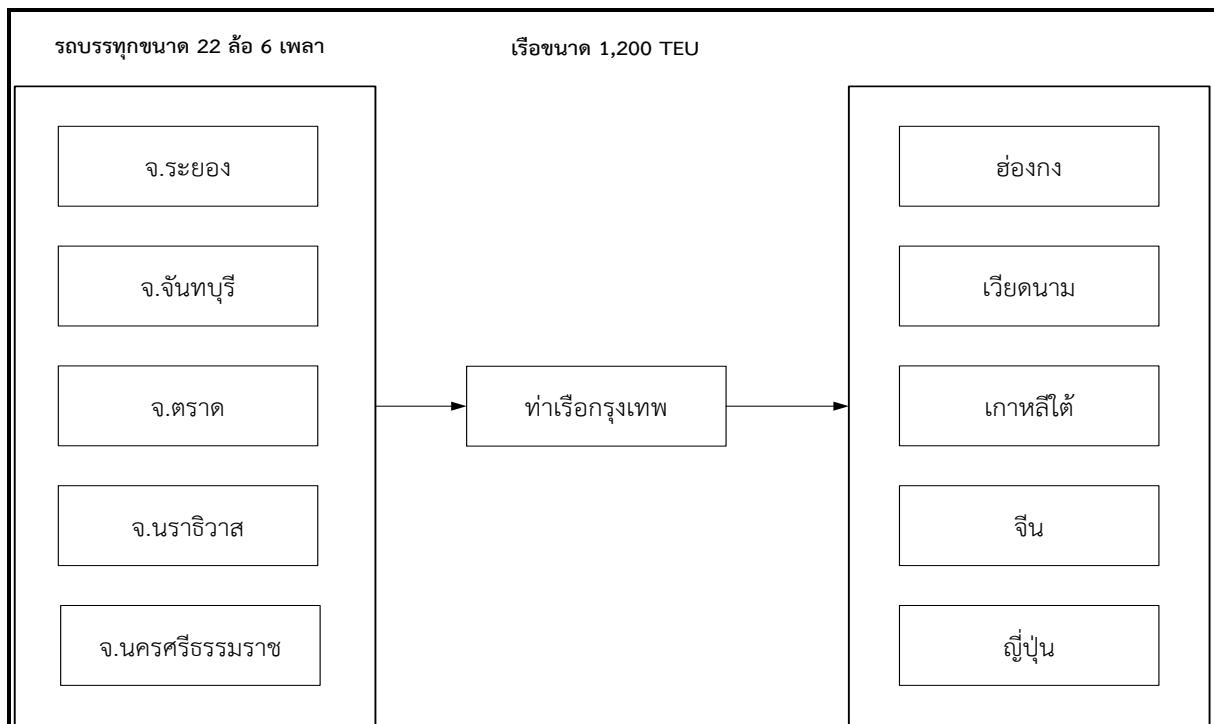


ตารางที่ 5.37 (ต่อ) พลังงานรวมในการขนส่งมั่งคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือแหลมฉบัง

แหล่งผลิตมะม่วง	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	พลังงานรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมะม่วง (ล้าน BTU/FEU)	จุดหมายปลายทางใน ต่างประเทศ (เส้นทาง)	พลังงานรวมในการ ขนส่งและการขนถ่าย มะม่วง (ล้าน BTU/FEU)	รวมพลังงานในการ ขนส่งและการขนถ่าย (ล้าน BTU/FEU)
นราธิวาส	-	ท่าเรือแหลมฉบัง	-	ฮ่องกง (4_11_6_MS)	44.21	44.21
				เวียดนาม (4_11_7_MS)	40.40	40.40
				เกาหลีใต้ (4_11_8_MS)	59.47	59.47
				จีน (4_11_9_MS)	51.80	51.80
				ญี่ปุ่น (4_11_10_MS)	64.36	64.36
นครศรีธรรมราช	-	ท่าเรือแหลมฉบัง	-	ฮ่องกง (5_11_6_MS)	33.11	33.11
				เวียดนาม (5_11_7_MS)	29.29	29.29
				เกาหลีใต้ (5_11_8_MS)	48.36	48.36
				จีน (5_11_9_MS)	40.68	40.68
				ญี่ปุ่น (5_11_10_MS)	53.25	53.25

5.2.3 ชุดเส้นทางการขนส่งที่ถูกปรับเปลี่ยนเพื่อการส่งออกมั่งคุด

เส้นทางการขนส่งมั่งคุดจากแหล่งผลิตไปสู่จุดหมายปลายทางเดียวกัน ได้ถูกออกแบบให้ปรับเส้นทางการขนส่งเพื่อให้เหมาะสมกับปริมาณการขนส่งในแต่ละเส้นทางและเพื่อให้ต้นทุน เวลาและการใช้พลังงานในการขนส่งต่ำที่สุด เส้นทางการขนส่งที่ถูกปรับเปลี่ยนดังแสดงในรูปที่ 5.10 – 5.17



รูปที่ 5.10 เส้นทางการขนส่งที่ปรับเปลี่ยนจากแหล่งผลิตของผู้ส่งออกมั่งคุดไปสู่จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ โดยมีจุดเปลี่ยนถ่ายที่ท่าเรือกรุงเทพ

เส้นทางการขนส่งที่ปรับเปลี่ยนในรูปที่ 5.10 คือ เส้นทางการขนส่งจากผู้รวบรวมหรือผู้ส่งออกซึ่งอยู่บริเวณใกล้กับแหล่งผลิตทั้ง 5 จังหวัดส่งออกมั่งคุดไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศโดยผ่านท่าเรือกรุงเทพซึ่งสามารถรองรับเรือคอนเทนเนอร์ได้สูงสุดที่ 1,200 ตู้ (TEU) แม้เส้นทางดังกล่าวจะดูเหมือนเป็นไปได้ แต่การเลือกเส้นทางการขนส่งที่เหมาะสมที่สุดนั้นมีความจำเป็นที่จะต้องพิจารณาถึงทุกทางเลือกที่เป็นไปได้ ซึ่งกรณีของการเลือกท่าเรือที่มีความลึกของน้ำท่าในการรองรับเรือคอนเทนเนอร์ขนาดเล็กกว่าจะมีความได้เปรียบในกรณีที่ปริมาณของผลิตภัณฑ์มั่งคุดมีปริมาณน้อยโดยอยู่ในระดับไม่เกินขนาดของเรือ 1,200 ตู้ที่รับได้ ระยะทางการขนส่งจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางแสดงดังตารางที่ 5.38

ตารางที่ 5.38 ระยะทางการขนส่งม้งคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศ โดยผ่านท่าเรือกรุงเทพ

แหล่งผลิตม้งคุด	ระยะทาง (กม.)	ท่าเรือส่งออก	ระยะทาง (กม.)	จุดหมายปลายทาง
ระยอง	179	ท่าเรือกรุงเทพ	2,702.07	ฮ่องกง
จันทบุรี	268		1,968.68	เวียดนาม
ตราด	301		4,692.97	เกาหลีใต้
นราธิวาส	1,148		4,157.74	จีน
นครศรีธรรมราช	725		5,476.36	ญี่ปุ่น

สำหรับชุดเส้นทางการขนส่งที่ปรับเปลี่ยนในรูปที่ 5.10 คือ เส้นทางการขนส่งจากผู้รวบรวมหรือผู้ส่งออกซึ่งอยู่บริเวณใกล้กับแหล่งผลิตทั้ง 5 จังหวัดส่งออกม้งคุดไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศโดยผ่านท่าเรือกรุงเทพซึ่งสามารถรองรับเรือคอนเทนเนอร์ได้สูงสุดที่ 1,200 ตู้ (TEU) ต้นทุน เวลาและพลังงานที่ใช้ในการขนส่งจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางแสดงดังตารางที่ 5.39-5.41



ตารางที่ 5.39 ต้นทุนรวมในการขนส่งมั่งคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือกรุงเทพ

แหล่งผลิตมั่งคุด	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ค่าใช้จ่ายรวมในการขนส่งและการขนถ่ายมั่งคุด (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ (เส้นทาง)	ต้นทุนรวมในการขนส่งและการขนถ่ายมั่งคุด (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	รวมต้นทุนในการขนส่งและการขนถ่าย (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)
ระยอง	-	ท่าเรือกรุงเทพ	-	ฮ่องกง (1_22_6_MS)	229.21	229.21
				เวียดนาม (1_22_7_MS)	214.91	214.91
				เกาหลีใต้ (1_22_8_MS)	273.31	273.31
				จีน (1_22_9_MS)	257.59	257.59
				ญี่ปุ่น (1_22_10_MS)	289.47	289.47
จันทบุรี	-	ท่าเรือกรุงเทพ	-	ฮ่องกง (2_22_6_MS)	292.78	292.78
				เวียดนาม (2_22_7_MS)	278.48	278.48
				เกาหลีใต้ (2_22_8_MS)	336.88	336.88
				จีน (2_22_9_MS)	321.16	321.16
				ญี่ปุ่น (2_22_10_MS)	353.04	353.04
ตราด	-	ท่าเรือกรุงเทพ	-	ฮ่องกง (3_22_6_MS)	316.35	316.35
				เวียดนาม (3_22_7_MS)	302.05	302.05
				เกาหลีใต้ (3_22_8_MS)	360.45	360.45
				จีน (3_22_9_MS)	344.74	344.74
				ญี่ปุ่น (3_22_10_MS)	376.61	376.61



ตารางที่ 5.39 (ต่อ) ต้นทุนรวมในการขนส่งมั่งคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือกรุงเทพ

แหล่งผลิตมั่งคุด	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ต้นทุนรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมั่งคุด (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	จุดหมายปลายทางใน ต่างประเทศ (เส้นทาง)	ต้นทุนรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมั่งคุด (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	รวมต้นทุนในการขนส่ง และการขนถ่าย (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)
นราธิวาส	-	ท่าเรือกรุงเทพ	-	ฮ่องกง (4_22_6_MS)	921.35	921.35
				เวียดนาม (4_22_7_MS)	907.05	907.05
				เกาหลีใต้ (4_22_8_MS)	965.45	965.45
				จีน (4_22_9_MS)	949.74	949.74
				ญี่ปุ่น (4_22_10_MS)	981.61	981.61
นครศรีธรรมราช	-	ท่าเรือกรุงเทพ	-	ฮ่องกง (5_22_6_MS)	619.21	619.21
				เวียดนาม (5_22_7_MS)	604.91	604.91
				เกาหลีใต้ (5_22_8_MS)	663.31	663.31
				จีน (5_22_9_MS)	647.59	647.59
				ญี่ปุ่น (5_22_10_MS)	679.46	679.46



ตารางที่ 5.40 ระยะเวลารวมในการขนส่งมังคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือกรุงเทพ

แหล่งผลิตมังคุด	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมังคุด (วัน/FEU)	จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมังคุด (วัน/FEU)	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่าย (วัน/FEU)
ระยอง	-	ท่าเรือกรุงเทพ	-	ฮ่องกง (1_22_6_MS)	0.23	0.23
				เวียดนาม (1_22_7_MS)	0.22	0.22
				เกาหลีใต้ (1_22_8_MS)	0.23	0.23
				จีน (1_22_9_MS)	0.23	0.23
				ญี่ปุ่น (1_22_10_MS)	0.24	0.24
จันทบุรี	-	ท่าเรือกรุงเทพ	-	ฮ่องกง (2_22_6_MS)	0.33	
				เวียดนาม (2_22_7_MS)	0.33	
				เกาหลีใต้ (2_22_8_MS)	0.34	
				จีน (2_22_9_MS)	0.34	
				ญี่ปุ่น (2_22_10_MS)	0.34	
ตราด	-	ท่าเรือกรุงเทพ	-	ฮ่องกง (3_22_6_MS)	0.37	
				เวียดนาม (3_22_7_MS)	0.37	
				เกาหลีใต้ (3_22_8_MS)	0.38	
				จีน (3_22_9_MS)	0.37	
				ญี่ปุ่น (3_22_10_MS)	0.38	



ตารางที่ 5.40 (ต่อ) ระยะเวลารวมในการขนส่งมะม่วงจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือกรุงเทพ

แหล่งผลิต มังคุด	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ระยะเวลารวมที่ใช้ใน การขนส่งและการขน ถ่ายมังคุด (วัน/FEU)	จุดหมายปลายทางใน ต่างประเทศ	ระยะเวลารวมที่ ใช้ในการขนส่ง และการขนถ่าย มังคุด (วัน/FEU)	ระยะเวลารวมที่ใช้ใน การขนส่งและการขน ถ่าย (วัน/FEU)
นราธิวาส	-	ท่าเรือกรุงเทพ	-	ฮ่องกง (4_22_6_MS)	1.38	1.38
				เวียดนาม (4_22_7_MS)	1.38	1.38
				เกาหลีใต้ (4_22_8_MS)	1.39	1.39
				จีน (4_22_9_MS)	1.38	1.38
				ญี่ปุ่น (4_22_10_MS)	1.39	1.39
นครศรีธรรมราช	-	ท่าเรือกรุงเทพ	-	ฮ่องกง (5_22_6_MS)	0.88	0.88
				เวียดนาม (5_22_7_MS)	0.87	0.87
				เกาหลีใต้ (5_22_8_MS)	0.88	0.88
				จีน (5_22_9_MS)	0.88	0.88
				ญี่ปุ่น (5_22_10_MS)	0.89	0.89



ตารางที่ 5.41 พลังงานรวมในการขนส่งมั่งคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือกรุงเทพ

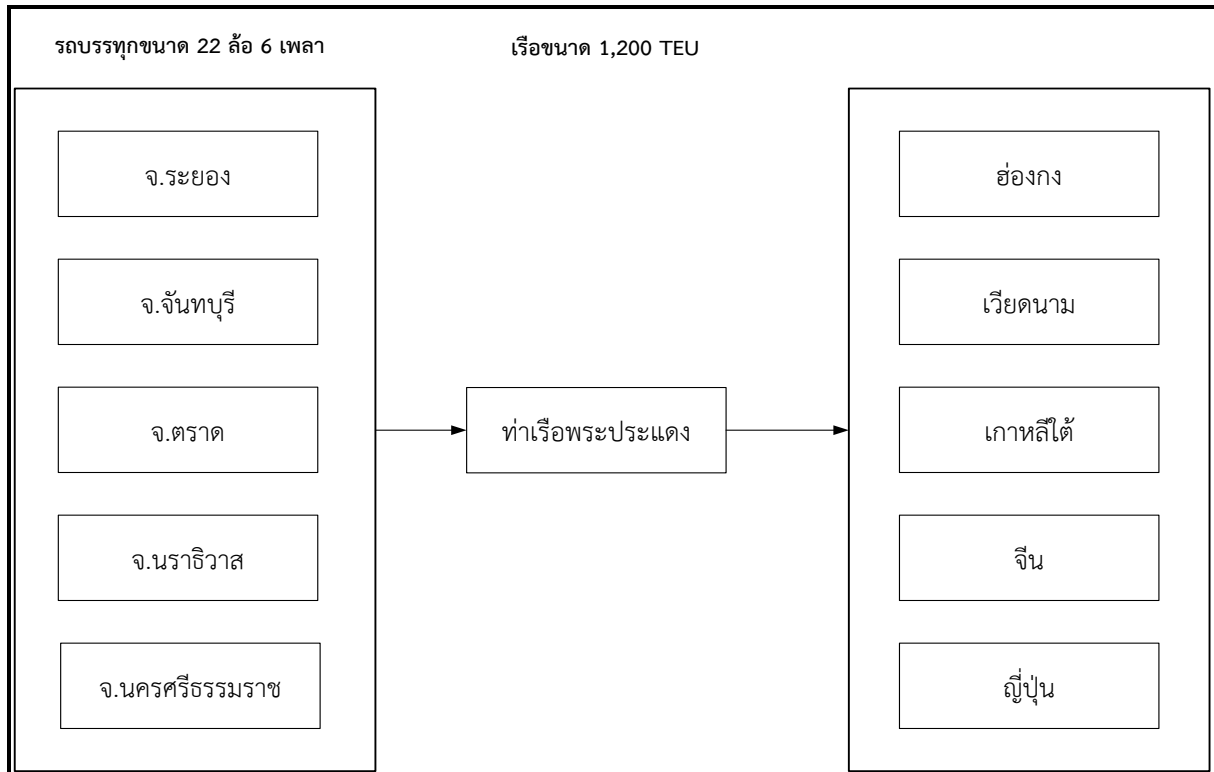
แหล่งผลิตมั่งคุด	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	พลังงานรวมในการ ขนส่งและการขนถ่าย มั่งคุด (ล้าน BTU/FEU)	จุดหมายปลายทางใน ต่างประเทศ	พลังงานรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมั่งคุด (ล้าน BTU/FEU)	รวมพลังงานในการ ขนส่งและการขนถ่าย (ล้าน BTU/FEU)
ระยอง	-	ท่าเรือกรุงเทพ	-	ฮ่องกง (1_22_6_MS)	18.92	18.92
				เวียดนาม (1_22_7_MS)	15.10	15.10
				เกาหลีใต้ (1_22_8_MS)	34.14	34.14
				จีน (1_22_9_MS)	26.50	26.50
				ญี่ปุ่น (1_22_10_MS)	39.03	39.03
จันทบุรี	-	ท่าเรือกรุงเทพ	-	ฮ่องกง (2_22_6_MS)	21.05	21.05
				เวียดนาม (2_22_7_MS)	17.23	17.23
				เกาหลีใต้ (2_22_8_MS)	36.27	36.27
				จีน (2_22_9_MS)	28.62	28.62
				ญี่ปุ่น (2_22_10_MS)	41.16	41.16
ตราด	-	ท่าเรือกรุงเทพ	-	ฮ่องกง (3_22_6_MS)	21.99	21.99
				เวียดนาม (3_22_7_MS)	18.18	18.18
				เกาหลีใต้ (3_22_8_MS)	37.21	37.21
				จีน (3_22_9_MS)	29.57	29.57
				ญี่ปุ่น (3_22_10_MS)	42.11	42.11



ตารางที่ 5.41 (ต่อ) พลังงานรวมในการขนส่งมั่งคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือกรุงเทพ

แหล่งผลิตมั่งคุด	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	พลังงานรวมในการขนส่งและการขนถ่ายมั่งคุด (ล้าน BTU/FEU)	จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ	พลังงานรวมในการขนส่งและการขนถ่ายมั่งคุด (ล้าน BTU/FEU)	รวมพลังงานในการขนส่งและการขนถ่าย (ล้าน BTU/FEU)
นราธิวาส	-	ท่าเรือกรุงเทพ	-	ฮ่องกง (4_22_6_MS)	44.00	44.00
				เวียดนาม (4_22_7_MS)	40.19	40.19
				เกาหลีใต้ (4_22_8_MS)	59.23	59.23
				จีน (4_22_9_MS)	51.58	51.58
				ญี่ปุ่น (4_22_10_MS)	64.12	64.12
นครศรีธรรมราช	-	ท่าเรือกรุงเทพ	-	ฮ่องกง (5_22_6_MS)	33.10	33.10
				เวียดนาม (5_22_7_MS)	29.29	29.29
				เกาหลีใต้ (5_22_8_MS)	48.33	48.33
				จีน (5_22_9_MS)	40.68	40.68
				ญี่ปุ่น (5_22_10_MS)	53.22	53.22

ชุดเส้นทางการขนส่งที่ปรับเปลี่ยนในรูปที่ 5.11 คือ เส้นทางการขนส่งจากผู้รวบรวมหรือผู้ส่งออกซึ่งอยู่บริเวณใกล้กับแหล่งผลิตทั้ง 5 จังหวัดส่งออกมั่งคุดไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศโดยผ่านท่าเรือพระประแดงซึ่งสามารถรองรับเรือคอนเทนเนอร์ได้สูงสุดที่ 1,200 ตู้ (TEU) ระยะทางการขนส่งจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางแสดงดังตารางที่ 5.42 ในขณะที่ค่าใช้จ่าย เวลาและการใช้พลังงานในการขนส่งถูกแสดงในตารางที่ 5.43 – 5.45



รูปที่ 5.11 เส้นทางการขนส่งที่ปรับเปลี่ยนจากผู้ส่งออกมั่งคุดไปสู่จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ โดยมีจุดเปลี่ยนถ่ายที่ท่าเรือพระประแดง

ตารางที่ 5.42 ระยะทางการขนส่งมั่งคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศ โดยผ่านท่าเรือพระประแดง

แหล่งผลิตมั่งคุด	ระยะทาง (กม.)	ท่าเรือส่งออก	ระยะทาง (กม.)	จุดหมายปลายทาง
ระยอง	190		2,676.14	ฮ่องกง
จันทบุรี	271		1,942.75	เวียดนาม
ตราด	307	ท่าเรือพระประแดง	4,667.04	เกาหลีใต้
นราธิวาส	1,145		4,131.81	จีน
นครศรีธรรมราช	730		5,450.44	ญี่ปุ่น



ตารางที่ 5.43 ค่าใช้จ่ายรวมในการขนส่งมังคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือพระประแดง

แหล่งผลิตมังคุด	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ค่าใช้จ่ายรวมในการขนส่งและการขนถ่ายมังคุด (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ (เส้นทาง)	ค่าใช้จ่ายรวมในการขนส่งและการขนถ่ายมังคุด (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	รวมค่าใช้จ่ายในการขนส่งและการขนถ่าย (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)
ระยอง	-	ท่าเรือพระประแดง	-	ฮ่องกง (1_33_6_MS)	221.56	221.56
				เวียดนาม (1_33_7_MS)	207.26	207.26
				เกาหลีใต้ (1_33_8_MS)	265.63	265.63
				จีน (1_33_9_MS)	249.94	249.94
				ญี่ปุ่น (1_33_10_MS)	281.79	281.79
จันทบุรี	-	ท่าเรือพระประแดง	-	ฮ่องกง (2_33_6_MS)	279.42	279.42
				เวียดนาม (2_33_7_MS)	265.12	265.12
				เกาหลีใต้ (2_33_8_MS)	323.49	323.49
				จีน (2_33_9_MS)	307.80	307.80
				ญี่ปุ่น (2_33_10_MS)	339.64	339.64
ตราด	-	ท่าเรือพระประแดง	-	ฮ่องกง (3_33_6_MS)	305.13	305.13
				เวียดนาม (3_33_7_MS)	290.83	290.83
				เกาหลีใต้ (3_33_8_MS)	349.20	349.20
				จีน (3_33_9_MS)	333.52	333.52
				ญี่ปุ่น (3_33_10_MS)	365.36	365.36



ตารางที่ 5.43 (ต่อ) ต้นทุนรวมในการขนส่งมั่งคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือพระประแดง

แหล่งผลิตมั่งคุด	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ต้นทุนรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมั่งคุด (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	จุดหมายปลายทางใน ต่างประเทศ (เส้นทาง)	ต้นทุนรวมในการ ขนส่งและการขน ถ่ายมั่งคุด (ดอลลาร์สหรัฐ/ FEU)	รวมต้นทุนในการ ขนส่งและการขนถ่าย (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)
นราธิวาส	-	ท่าเรือพระประแดง	-	ฮ่องกง (4_33_6_MS)	903.70	903.70
				เวียดนาม (4_33_7_MS)	889.40	889.40
				เกาหลีใต้ (4_33_8_MS)	947.77	947.77
				จีน (4_33_9_MS)	932.09	932.09
				ญี่ปุ่น (4_33_10_MS)	963.93	963.93
นครศรีธรรมราช	-	ท่าเรือพระประแดง	-	ฮ่องกง (5_33_6_MS)	607.28	607.28
				เวียดนาม (5_33_7_MS)	592.98	592.98
				เกาหลีใต้ (5_33_8_MS)	651.35	651.35
				จีน (5_33_9_MS)	635.66	635.66
				ญี่ปุ่น (5_33_10_MS)	667.50	667.50



ตารางที่ 5.44 ระยะเวลารวมในการขนส่งมังกุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือพระประแดง

แหล่งผลิตมังกุด	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมังกุด (วัน/FEU)	จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ (เส้นทาง)	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมังกุด (วัน/FEU)	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่าย (วัน/FEU)
ระยอง	-	ท่าเรือพระประแดง	-	ฮ่องกง (1_33_6_MS)	0.24	0.24
				เวียดนาม (1_33_7_MS)	0.24	0.24
				เกาหลีใต้ (1_33_8_MS)	0.25	0.25
				จีน (1_33_9_MS)	0.24	0.24
				ญี่ปุ่น (1_33_10_MS)	0.25	0.25
จันทบุรี	-	ท่าเรือพระประแดง	-	ฮ่องกง (2_33_6_MS)	0.34	0.34
				เวียดนาม (2_33_7_MS)	0.33	0.33
				เกาหลีใต้ (2_33_8_MS)	0.34	0.34
				จีน (2_33_9_MS)	0.34	0.34
				ญี่ปุ่น (2_33_10_MS)	0.35	0.35
ตราด	-	ท่าเรือพระประแดง	-	ฮ่องกง (3_33_6_MS)	0.38	0.38
				เวียดนาม (3_33_7_MS)	0.38	0.38
				เกาหลีใต้ (3_33_8_MS)	0.39	0.39
				จีน (3_33_9_MS)	0.38	0.38
				ญี่ปุ่น (3_33_10_MS)	0.39	0.39



ตารางที่ 5.44 (ต่อ) ระยะเวลารวมในการขนส่งมังคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือพระประแดง

แหล่งผลิตมังคุด	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมังคุด (วัน/FEU)	จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ (เส้นทาง)	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมังคุด (วัน/FEU)	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่าย (วัน/FEU)
นราธิวาส	-	ท่าเรือพระประแดง	-	ฮ่องกง (4_33_6_MS)	1.38	1.38
				เวียดนาม (4_33_7_MS)	1.37	1.37
				เกาหลีใต้ (4_33_8_MS)	1.38	1.38
				จีน (4_33_9_MS)	1.38	1.38
				ญี่ปุ่น (4_33_10_MS)	1.39	1.39
นครศรีธรรมราช	-	ท่าเรือพระประแดง	-	ฮ่องกง (5_33_6_MS)	0.88	0.88
				เวียดนาม (5_33_7_MS)	0.88	0.88
				เกาหลีใต้ (5_33_8_MS)	0.89	0.89
				จีน (5_33_9_MS)	0.89	0.89
				ญี่ปุ่น (5_33_10_MS)	0.89	0.89



ตารางที่ 5.45 พลังงานรวมในการขนส่งมั่งคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือพระประแดง

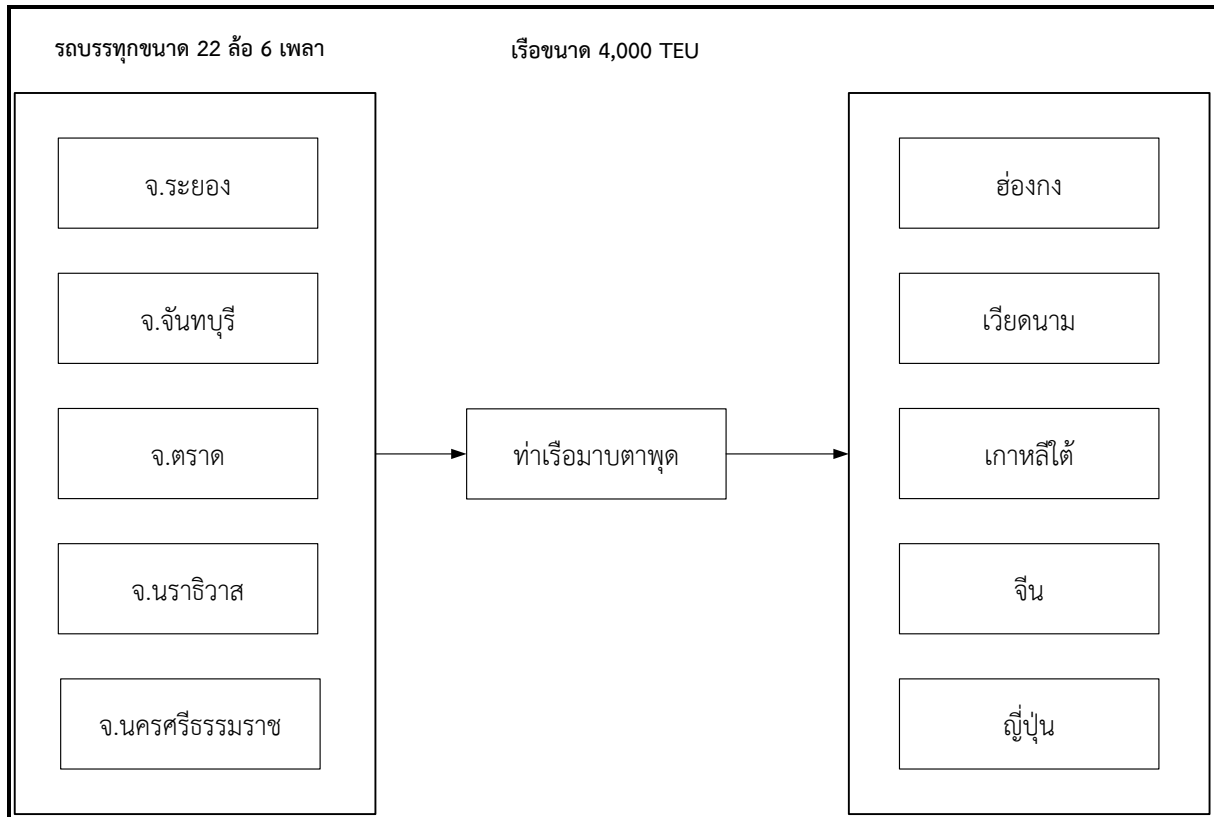
แหล่งผลิตมั่งคุด	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	พลังงานรวมในการขนส่งและการขนถ่ายมั่งคุด (ล้าน BTU/FEU)	จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ (เส้นทาง)	พลังงานรวมในการขนส่งและการขนถ่ายมั่งคุด (ล้าน BTU/FEU)	รวมพลังงานในการขนส่งและการขนถ่าย (ล้าน BTU/FEU)
ระยอง	-	ท่าเรือพระประแดง	-	ฮ่องกง (1_33_6_MS)	18.92	18.92
				เวียดนาม (1_33_7_MS)	15.10	15.10
				เกาหลีใต้ (1_33_8_MS)	34.14	34.14
				จีน (1_33_9_MS)	26.50	26.50
				ญี่ปุ่น (1_33_10_MS)	39.03	39.03
จันทบุรี	-	ท่าเรือพระประแดง	-	ฮ่องกง (2_33_6_MS)	21.05	21.05
				เวียดนาม (2_33_7_MS)	17.23	17.23
				เกาหลีใต้ (2_33_8_MS)	36.27	36.27
				จีน (2_33_9_MS)	28.62	28.62
				ญี่ปุ่น (2_33_10_MS)	41.16	41.16
ตราด	-	ท่าเรือพระประแดง	-	ฮ่องกง (3_33_6_MS)	21.99	21.99
				เวียดนาม (3_33_7_MS)	18.18	18.18
				เกาหลีใต้ (3_33_8_MS)	37.21	37.21
				จีน (3_33_9_MS)	29.57	29.57
				ญี่ปุ่น (3_33_10_MS)	42.11	42.11



ตารางที่ 5.45 (ต่อ) พลังงานรวมในการขนส่งมั่งคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือพระประแดง

แหล่งผลิตมั่งคุด	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	พลังงานรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมั่งคุด (ล้าน BTU/FEU)	จุดหมายปลายทางใน ต่างประเทศ (เส้นทาง)	พลังงานรวมในการ ขนส่งและการขนถ่าย มั่งคุด (ล้าน BTU/FEU)	รวมพลังงานในการ ขนส่งและการขนถ่าย (ล้าน BTU/FEU)
นราธิวาส	-	ท่าเรือพระประแดง	-	ฮ่องกง (4_33_6_MS)	44.00	44.00
				เวียดนาม (4_33_7_MS)	40.19	40.19
				เกาหลีใต้ (4_33_8_MS)	59.23	59.23
				จีน (4_33_9_MS)	51.58	51.58
				ญี่ปุ่น (4_33_10_MS)	64.12	64.12
นครศรีธรรมราช	-	ท่าเรือพระประแดง	-	ฮ่องกง (5_33_6_MS)	33.10	33.10
				เวียดนาม (5_33_7_MS)	29.29	29.29
				เกาหลีใต้ (5_33_8_MS)	48.33	48.33
				จีน (5_33_9_MS)	40.68	40.68
				ญี่ปุ่น (5_33_10_MS)	53.22	53.22

ชุดเส้นทางการขนส่งที่ปรับเปลี่ยนในรูปที่ 5.12 คือ เส้นทางการขนส่งจากผู้รวบรวมหรือผู้ส่งออกซึ่งอยู่บริเวณใกล้กับแหล่งผลิตทั้ง 5 จังหวัดส่งออกมั่งคุดไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศโดยผ่านท่าเรือมาบตาพุดซึ่งสามารถรองรับเรือคอนเทนเนอร์ได้สูงสุดที่ 1,200 ตู้ (TEU) ระยะทางการขนส่งจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางแสดงดังตารางที่ 5.46 ในขณะที่ ค่าใช้จ่าย เวลาและการใช้พลังงานในการขนส่งถูกแสดงในตารางที่ 5.47 – 5.49



รูปที่ 5.12 เส้นทางการขนส่งในปัจจุบันจากแหล่งผลิตของผู้ส่งออกมั่งคุดไปสู่จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ โดยมีจุดเปลี่ยนถ่ายที่ท่าเรือมาบตาพุด

ตารางที่ 5.46 ระยะทางการขนส่งมั่งคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศ โดยผ่านท่าเรือมาบตาพุด

แหล่งผลิตมั่งคุด	ระยะทาง (กม.)	ท่าเรือส่งออก	ระยะทาง (กม.)	จุดหมายปลายทาง
ระยอง	68.9	ท่าเรือมาบตาพุด	2,537.24	ฮ่องกง
จันทบุรี	156		1,809.40	เวียดนาม
ตราด	192		4,607.78	เกาหลีใต้
นราธิวาส	1,304		3,996.62	จีน
นครศรีธรรมราช	886		5,317.09	ญี่ปุ่น



ตารางที่ 5.47 ต้นทุนรวมในการขนส่งมังคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือมาบตาพุด

แหล่งผลิตมังคุด	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ต้นทุนรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมะม่วง (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	จุดหมายปลายทางใน ต่างประเทศ (เส้นทาง)	ต้นทุนรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมะม่วง (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	รวมต้นทุนในการ ขนส่งและการขนถ่าย (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)
ระยอง	-	ท่าเรือมาบตาพุด	-	ฮ่องกง (1_44_6_MS)	130.48	130.48
				เวียดนาม (1_44_7_MS)	120.58	120.58
				เกาหลีใต้ (1_44_8_MS)	189.24	189.24
				จีน (1_44_9_MS)	138.55	138.55
				ญี่ปุ่น (1_44_10_MS)	203.87	203.87
จันทบุรี	-	ท่าเรือมาบตาพุด	-	ฮ่องกง (2_44_6_MS)	192.69	192.69
				เวียดนาม (2_44_7_MS)	182.79	182.79
				เกาหลีใต้ (2_44_8_MS)	251.46	251.46
				จีน (2_44_9_MS)	200.76	200.76
				ญี่ปุ่น (2_44_10_MS)	266.08	266.08
ตราด	-	ท่าเรือมาบตาพุด	-	ฮ่องกง (3_44_6_MS)	218.40	218.40
				เวียดนาม (3_44_7_MS)	208.51	208.51
				เกาหลีใต้ (3_44_8_MS)	277.17	277.17
				จีน (3_44_9_MS)	226.48	226.48
				ญี่ปุ่น (3_44_10_MS)	291.80	291.80



ตารางที่ 5.47 (ต่อ) ต้นทุนรวมในการขนส่งมั่งคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือมาบตาพุด

แหล่งผลิตมั่งคุด	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ต้นทุนรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมะม่วง (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	จุดหมายปลายทางใน ต่างประเทศ (เส้นทาง)	ต้นทุนรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมะม่วง (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	รวมต้นทุนในการขนส่ง และการขนถ่าย (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)
นราธิวาส	-	ท่าเรือมาบตาพุด	-	ฮ่องกง (4_44_6_MS)	1,012.69	1,012.69
				เวียดนาม (4_44_7_MS)	1,002.79	1,002.79
				เกาหลีใต้ (4_44_8_MS)	1,071.46	1,071.46
				จีน (4_44_9_MS)	1,020.76	1,020.76
				ญี่ปุ่น (4_44_10_MS)	1,086.08	1,086.08
นครศรีธรรมราช	-	ท่าเรือมาบตาพุด	-	ฮ่องกง (5_44_6_MS)	714.12	714.12
				เวียดนาม (5_44_7_MS)	704.22	704.22
				เกาหลีใต้ (5_44_8_MS)	772.88	772.88
				จีน (5_44_9_MS)	722.19	722.19
				ญี่ปุ่น (5_44_10_MS)	787.51	787.51



ตารางที่ 5.48 ระยะเวลารวมในการขนส่งมั่งคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือมาบตาพุด

แหล่งผลิตมั่งคุด	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมั่งคุด (วัน/FEU)	จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมั่งคุด (วัน/FEU)	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่าย (วัน/FEU)
ระยอง	-	ท่าเรือมาบตาพุด	-	ฮ่องกง (1_44_6_MS)	0.09	0.09
				เวียดนาม (1_44_7_MS)	0.09	0.09
				เกาหลีใต้ (1_44_8_MS)	0.10	0.10
				จีน (1_44_9_MS)	0.09	0.09
				ญี่ปุ่น (1_44_10_MS)	0.10	0.10
จันทบุรี	-	ท่าเรือมาบตาพุด	-	ฮ่องกง (2_44_6_MS)	0.19	0.19
				เวียดนาม (2_44_7_MS)	0.19	0.19
				เกาหลีใต้ (2_44_8_MS)	0.21	0.21
				จีน (2_44_9_MS)	0.19	0.19
				ญี่ปุ่น (2_44_10_MS)	0.21	0.21
ตราด	-	ท่าเรือมาบตาพุด	-	ฮ่องกง (3_44_6_MS)	0.24	0.24
				เวียดนาม (3_44_7_MS)	0.24	0.24
				เกาหลีใต้ (3_44_8_MS)	0.25	0.25
				จีน (3_44_9_MS)	0.24	0.24
				ญี่ปุ่น (3_44_10_MS)	0.25	0.25



ตารางที่ 5.48 (ต่อ) ระยะเวลารวมในการขนส่งมังคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือมาบตาพุด

แหล่งผลิตมังคุด	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมังคุด (วัน/FEU)	จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมังคุด (วัน/FEU)	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่าย (วัน/FEU)
นราธิวาส	-	ท่าเรือมาบตาพุด	-	ฮ่องกง (4_44_6_MS)	1.56	1.56
				เวียดนาม (4_44_7_MS)	1.56	1.56
				เกาหลีใต้ (4_44_8_MS)	1.57	1.57
				จีน (4_44_9_MS)	1.56	1.56
				ญี่ปุ่น (4_44_10_MS)	1.57	1.57
นครศรีธรรมราช	-	ท่าเรือมาบตาพุด	-	ฮ่องกง (5_44_6_MS)	1.06	1.06
				เวียดนาม (5_44_7_MS)	1.06	1.06
				เกาหลีใต้ (5_44_8_MS)	1.07	1.07
				จีน (5_44_9_MS)	1.06	1.06
				ญี่ปุ่น (5_44_10_MS)	1.08	1.08



ตารางที่ 5.49 พลังงานรวมในการขนส่งมั่งคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือมาบตาพุด

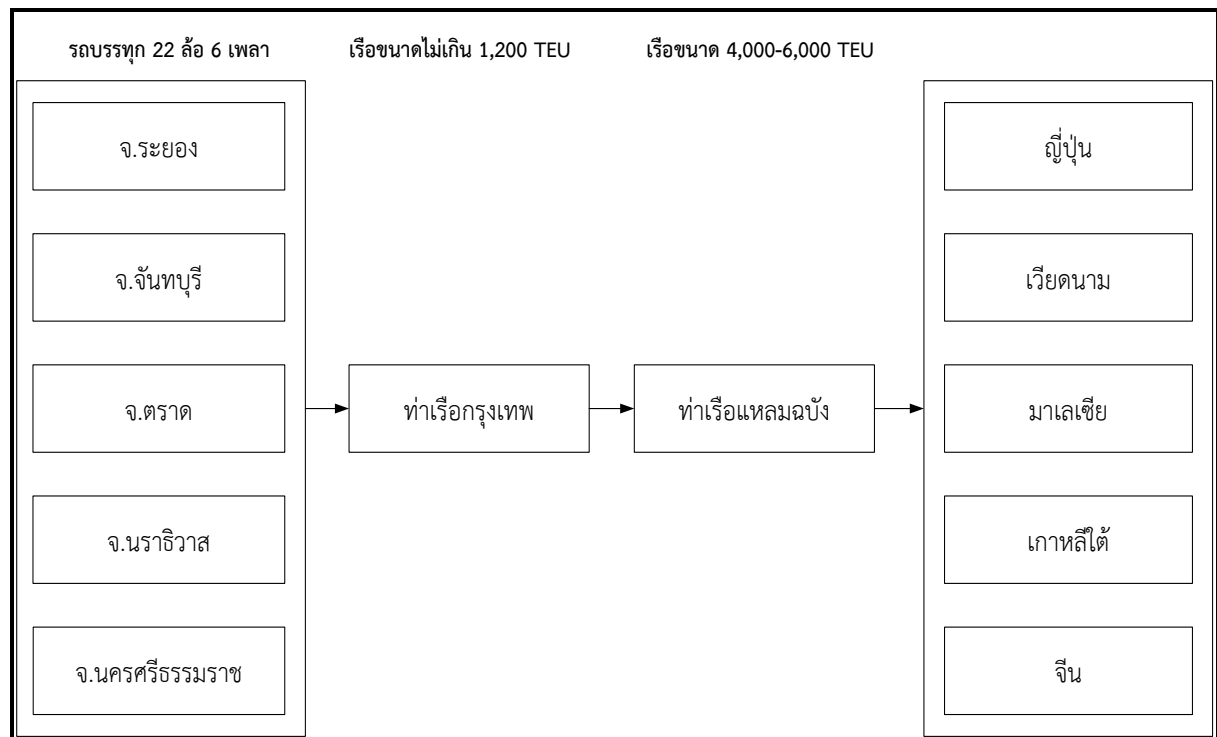
แหล่งผลิตมั่งคุด	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	พลังงานรวมในการ ขนส่งและการขนถ่าย มั่งคุด (ล้าน BTU/FEU)	จุดหมายปลายทางใน ต่างประเทศ	พลังงานรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมั่งคุด (ล้าน BTU/FEU)	รวมพลังงานในการ ขนส่งและการขนถ่าย (ล้าน BTU/FEU)
ระยอง	-	ท่าเรือมาบตาพุด	-	ฮ่องกง (1_44_6_MS)	86.34	86.34
				เวียดนาม (1_44_7_MS)	70.57	70.57
				เกาหลีใต้ (1_44_8_MS)	30.02	30.02
				จีน (1_44_9_MS)	77.77	77.77
				ญี่ปุ่น (1_44_10_MS)	34.36	34.36
จันทบุรี	-	ท่าเรือมาบตาพุด	-	ฮ่องกง (2_44_6_MS)	10.92	10.92
				เวียดนาม (2_44_7_MS)	9.34	9.34
				เกาหลีใต้ (2_44_8_MS)	32.31	32.31
				จีน (2_44_9_MS)	10.06	10.06
				ญี่ปุ่น (2_44_10_MS)	36.65	36.65
ตราด	-	ท่าเรือมาบตาพุด	-	ฮ่องกง (3_44_6_MS)	11.87	11.87
				เวียดนาม (3_44_7_MS)	10.29	10.29
				เกาหลีใต้ (3_44_8_MS)	33.25	33.25
				จีน (3_44_9_MS)	11.01	11.01
				ญี่ปุ่น (3_44_10_MS)	37.60	37.60



ตารางที่ 5.49 (ต่อ) พลังงานรวมในการขนส่งมั่งคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือมาบตาพุด

แหล่งผลิตมั่งคุด	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	พลังงานรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมั่งคุด (ล้าน BTU/FEU)	จุดหมายปลายทางใน ต่างประเทศ	พลังงานรวมในการ ขนส่งและการขนถ่าย มั่งคุด (ล้าน BTU/FEU)	รวมพลังงานในการ ขนส่งและการขนถ่าย (ล้าน BTU/FEU)
นราธิวาส	-	ท่าเรือมาบตาพุด	-	ฮ่องกง (4_44_6_MS)	41.08	41.08
				เวียดนาม (4_44_7_MS)	39.50	39.50
				เกาหลีใต้ (4_44_8_MS)	62.46	62.46
				จีน (4_44_9_MS)	40.22	40.22
				ญี่ปุ่น (4_44_10_MS)	66.81	66.81
นครศรีธรรมราช	-	ท่าเรือมาบตาพุด	-	ฮ่องกง (5_44_6_MS)	30.10	30.10
				เวียดนาม (5_44_7_MS)	28.52	28.52
				เกาหลีใต้ (5_44_8_MS)	51.48	51.48
				จีน (5_44_9_MS)	29.24	29.24
				ญี่ปุ่น (5_44_10_MS)	55.83	55.83

เส้นทางการขนส่งที่ปรับเปลี่ยนแสดงดังในรูปที่ 5.13 คือ เส้นทางการขนส่งจากผู้รวบรวมหรือผู้ส่งออกซึ่งอยู่บริเวณใกล้กับแหล่งผลิตทั้ง 5 จังหวัดส่งออกมั่งคุดไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศโดยผ่านท่าเรือกรุงเทพและมาบตาพุดซึ่งสามารถรองรับเรือคอนเทนเนอร์ได้สูงสุดที่ 1,200 และ 6,000 ตู้ (TEU) ตามลำดับระยะทางการขนส่งจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางแสดงดังตารางที่ 5.50 ขณะที่ ค่าใช้จ่าย เวลาและ การใช้พลังงานในการขนส่งถูกแสดงดังตารางที่ 5.51-5.53



รูปที่ 5.13 เส้นทางการขนส่งในปัจจุบันจากแหล่งผลิตของผู้ส่งออกมั่งคุดไปสู่จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ โดยมีจุดเปลี่ยนถ่ายที่ท่าเรือกรุงเทพและท่าเรือแหลมฉบัง

ตารางที่ 5.50 ระยะทางการขนส่งมั่งคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศ โดยผ่านท่าเรือกรุงเทพและท่าเรือแหลมฉบัง

แหล่งผลิตมั่งคุด	ระยะทาง (กม.)	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ระยะทาง (กม.)	ท่าเรือส่งออก	ระยะทาง (กม.)	จุดหมายปลายทาง
ระยอง	179		107.42		2,616.88	ญี่ปุ่น
จันทบุรี	268		107.42		1,889.04	เวียดนาม
ฉะเชิงเทรา	301	ท่าเรือกรุงเทพ	107.42	ท่าเรือแหลมฉบัง	4,613.33	มาเลเซีย
ประจวบคีรีขันธ์	1,148		107.42		4,068.84	เกาหลีใต้
สมุทรสาคร	725		107.42		5,396.73	จีน



ตารางที่ 5.51 ต้นทุนรวมในการขนส่งมั่งคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือกรุงเทพและท่าเรือแหลมฉบัง

แหล่งผลิตมั่งคุด	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ต้นทุนรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมะม่วง (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	จุดหมายปลายทางใน ต่างประเทศ (เส้นทาง)	ต้นทุนรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมะม่วง (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	รวมต้นทุนในการ ขนส่งและการขนถ่าย (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)
ระยอง	ท่าเรือกรุงเทพ	ท่าเรือแหลมฉบัง	180.95	ฮ่องกง (1_21_6_MS)	159.40	340.35
				เวียดนาม (1_21_7_MS)	149.52	330.48
				เกาหลีใต้ (1_21_8_MS)	217.14	398.10
				จีน (1_21_9_MS)	167.13	348.09
				ญี่ปุ่น (1_21_10_MS)	233.30	414.25
จันทบุรี	ท่าเรือกรุงเทพ	ท่าเรือแหลมฉบัง	261.04	ฮ่องกง (2_21_6_MS)	159.40	420.44
				เวียดนาม (2_21_7_MS)	149.52	410.56
				เกาหลีใต้ (2_21_8_MS)	217.14	478.18
				จีน (2_21_9_MS)	167.13	428.17
				ญี่ปุ่น (2_21_10_MS)	233.30	494.34
ตราด	ท่าเรือกรุงเทพ	ท่าเรือแหลมฉบัง	272.04	ฮ่องกง (3_21_6_MS)	159.40	431.44
				เวียดนาม (3_21_7_MS)	149.52	421.57
				เกาหลีใต้ (3_21_8_MS)	217.14	489.19
				จีน (3_21_9_MS)	167.13	439.18
				ญี่ปุ่น (3_21_10_MS)	233.30	505.34



ตารางที่ 5.51 (ต่อ) ต้นทุนรวมในการขนส่งมั่งคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือกรุงเทพและท่าเรือแหลมฉบัง

แหล่งผลิตมั่งคุด	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ต้นทุนรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมะม่วง (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	จุดหมายปลายทางใน ต่างประเทศ (เส้นทาง)	ต้นทุนรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมะม่วง (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	รวมต้นทุนในการ ขนส่งและการขนถ่าย (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)
นราธิวาส	ท่าเรือกรุงเทพ	ท่าเรือแหลมฉบัง	874.41	ฮ่องกง (4_21_6_MS)	159.40	1,033.81
				เวียดนาม (4_21_7_MS)	149.52	1,023.93
				เกาหลีใต้ (4_21_8_MS)	217.14	1,091.55
				จีน (4_21_9_MS)	167.13	1,041.54
				ญี่ปุ่น (4_21_10_MS)	233.30	1,107.70
นครศรีธรรมราช	ท่าเรือกรุงเทพ	ท่าเรือแหลมฉบัง	572.26	ฮ่องกง (5_21_6_MS)	159.40	731.66
				เวียดนาม (5_21_7_MS)	149.52	721.79
				เกาหลีใต้ (5_21_8_MS)	217.14	789.41
				จีน (5_21_9_MS)	167.13	739.40
				ญี่ปุ่น (5_21_10_MS)	233.30	805.56



ตารางที่ 5.52 ระยะเวลารวมในการขนส่งมั่งคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือกรุงเทพและแหลมฉบัง

แหล่งผลิตมั่งคุด	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมั่งคุด (วัน/FEU)	จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ (เส้นทาง)	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมั่งคุด (วัน/FEU)	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่าย (วัน/FEU)
ระยอง	ท่าเรือกรุงเทพ	ท่าเรือแหลมฉบัง	0.22	ฮ่องกง (1_21_6_MS)	0.01	0.23
				เวียดนาม (1_21_7_MS)	0.01	0.23
				เกาหลีใต้ (1_21_8_MS)	0.02	0.24
				จีน (1_21_9_MS)	0.01	0.23
				ญี่ปุ่น (1_21_10_MS)	0.02	0.24
จันทบุรี	ท่าเรือกรุงเทพ	ท่าเรือแหลมฉบัง	0.33	ฮ่องกง (2_21_6_MS)	0.01	0.33
				เวียดนาม (2_21_7_MS)	0.01	0.33
				เกาหลีใต้ (2_21_8_MS)	0.02	0.35
				จีน (2_21_9_MS)	0.01	0.33
				ญี่ปุ่น (2_21_10_MS)	0.02	0.35
ตราด	ท่าเรือกรุงเทพ	ท่าเรือแหลมฉบัง	0.36	ฮ่องกง (3_21_6_MS)	0.01	0.37
				เวียดนาม (3_21_7_MS)	0.01	0.37
				เกาหลีใต้ (3_21_8_MS)	0.02	0.38
				จีน (3_21_9_MS)	0.01	0.37
				ญี่ปุ่น (3_21_10_MS)	0.02	0.39



ตารางที่ 5.52 (ต่อ) ระยะเวลารวมในการขนส่งมังกุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือกรุงเทพและแหลมฉบัง

แหล่งผลิตมังกุด	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมังกุด (วัน/FEU)	จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ (เส้นทาง)	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมังกุด (วัน/FEU)	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่าย (วัน/FEU)
นราธิวาส	ท่าเรือกรุงเทพ	ท่าเรือแหลมฉบัง	1.37	ฮ่องกง (4_21_6_MS)	0.01	1.38
				เวียดนาม (4_21_7_MS)	0.01	1.38
				เกาหลีใต้ (4_21_8_MS)	0.02	1.39
				จีน (4_21_9_MS)	0.01	1.38
				ญี่ปุ่น (4_21_10_MS)	0.02	1.40
นครศรีธรรมราช	ท่าเรือกรุงเทพ	ท่าเรือแหลมฉบัง	0.87	ฮ่องกง (5_21_6_MS)	0.01	0.88
				เวียดนาม (5_21_7_MS)	0.01	0.88
				เกาหลีใต้ (5_21_8_MS)	0.02	0.89
				จีน (5_21_9_MS)	0.01	0.88
				ญี่ปุ่น (5_21_10_MS)	0.02	0.89



ตารางที่ 5.53 พลังงานรวมในการขนส่งมั่งคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือกรุงเทพและแหลมฉบัง

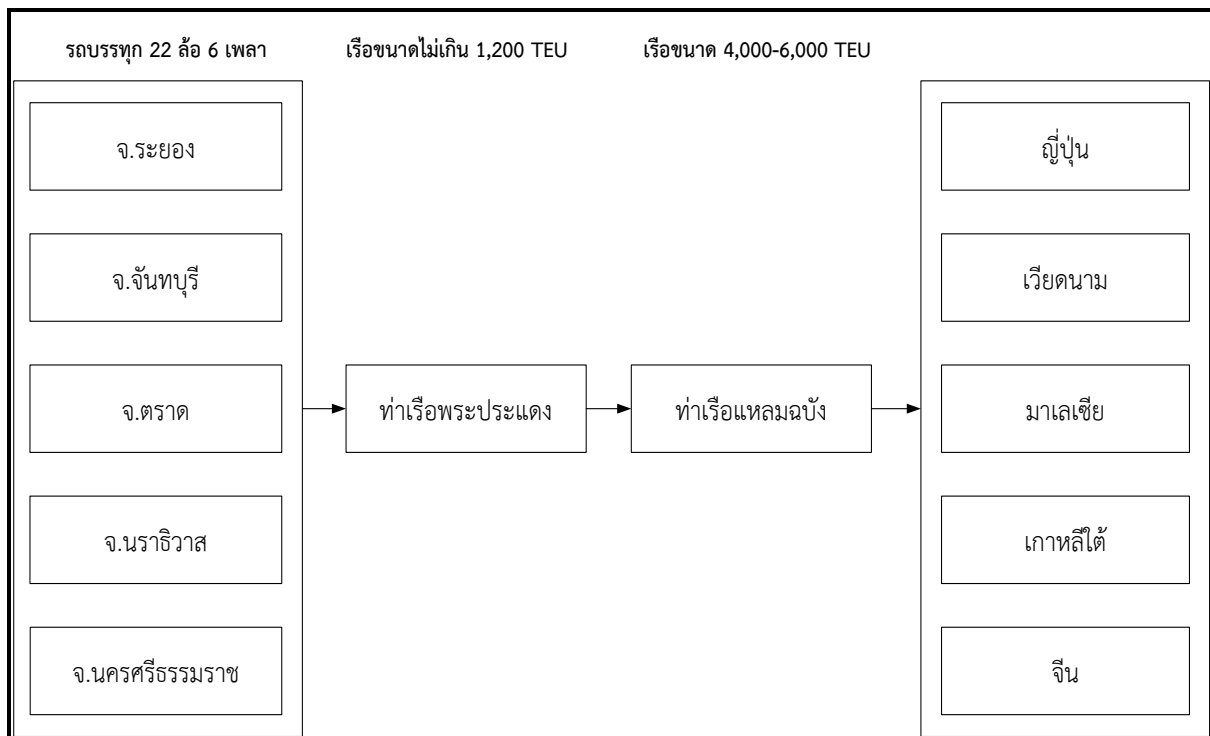
แหล่งผลิตมั่งคุด	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	พลังงานรวมในการขนส่งและการขนถ่ายมั่งคุด (ล้าน BTU/FEU)	จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ (เส้นทาง)	พลังงานรวมในการขนส่งและการขนถ่ายมั่งคุด (ล้าน BTU/FEU)	รวมพลังงานในการขนส่งและการขนถ่าย (ล้าน BTU/FEU)
ระยอง	ท่าเรือกรุงเทพ	ท่าเรือแหลมฉบัง	60.44	ฮ่องกง (1_21_6_MS)	70.38	13.08
				เวียดนาม (1_21_7_MS)	54.78	11.52
				เกาหลีใต้ (1_21_8_MS)	28.25	34.29
				จีน (1_21_9_MS)	60.75	12.12
				ญี่ปุ่น (1_21_10_MS)	33.04	39.08
จันทบุรี	ท่าเรือกรุงเทพ	ท่าเรือแหลมฉบัง	12.63	ฮ่องกง (2_21_6_MS)	70.38	19.67
				เวียดนาม (2_21_7_MS)	54.78	18.11
				เกาหลีใต้ (2_21_8_MS)	28.25	40.88
				จีน (2_21_9_MS)	60.75	18.71
				ญี่ปุ่น (2_21_10_MS)	33.04	45.67
ตราด	ท่าเรือกรุงเทพ	ท่าเรือแหลมฉบัง	10.14	ฮ่องกง (3_21_6_MS)	70.38	17.18
				เวียดนาม (3_21_7_MS)	54.78	15.62
				เกาหลีใต้ (3_21_8_MS)	28.25	38.39
				จีน (3_21_9_MS)	60.75	16.22
				ญี่ปุ่น (3_21_10_MS)	33.04	43.18



ตารางที่ 5.53 (ต่อ) พลังงานรวมในการขนส่งมั่งคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือกรุงเทพและแหลมฉบัง

แหล่งผลิตมั่งคุด	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	พลังงานรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมั่งคุด (ล้าน BTU/FEU)	จุดหมายปลายทางใน ต่างประเทศ (เส้นทาง)	พลังงานรวมในการ ขนส่งและการขนถ่าย มั่งคุด (ล้าน BTU/FEU)	รวมพลังงานในการ ขนส่งและการขนถ่าย (ล้าน BTU/FEU)
นราธิวาส	ท่าเรือกรุงเทพ	ท่าเรือแหลมฉบัง	32.52	ฮ่องกง (4_21_6_MS)	70.38	39.56
				เวียดนาม (4_21_7_MS)	54.78	38.00
				เกาหลีใต้ (4_21_8_MS)	28.25	60.77
				จีน (4_21_9_MS)	60.75	38.60
				ญี่ปุ่น (4_21_10_MS)	33.04	65.56
นครศรีธรรมราช	ท่าเรือกรุงเทพ	ท่าเรือแหลมฉบัง	21.41	ฮ่องกง (5_21_6_MS)	70.38	28.45
				เวียดนาม (5_21_7_MS)	54.78	26.89
				เกาหลีใต้ (5_21_8_MS)	28.25	49.66
				จีน (5_21_9_MS)	60.75	27.49
				ญี่ปุ่น (5_21_10_MS)	33.04	54.45

เส้นทางการขนส่งที่ปรับเปลี่ยนแสดงดังในรูปที่ 5.14 คือ เส้นทางการขนส่งจากผู้รวบรวมหรือผู้ส่งออกซึ่งอยู่บริเวณใกล้กับแหล่งผลิตทั้ง 5 จังหวัดส่งออกมั่งคุดไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศโดยผ่านท่าเรือพระประแดงและแหลมฉบังซึ่งสามารถรองรับเรือคอนเทนเนอร์ได้สูงสุดที่ 1,200 และ 6,000 ตู้ (TEU) ตามลำดับระยะทางการขนส่งจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางแสดงดังตารางที่ 5.54 ขณะที่ ค่าใช้จ่าย เวลาและ การใช้พลังงานในการขนส่งถูกแสดงดังตารางที่ 5.55 – 5.57



รูปที่ 5.14 เส้นทางการขนส่งในปัจจุบันจากผู้ส่งออกมั่งคุดไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศ โดยมีจุดเปลี่ยนถ่ายที่ท่าเรือพระประแดงและท่าเรือแหลมฉบัง

ตารางที่ 5.54 ระยะทางการขนส่งมั่งคุดจากผู้ส่งออกมั่งคุดไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศ โดยผ่านท่าเรือพระประแดงและท่าเรือแหลมฉบัง

แหล่งผลิตมั่งคุด	ระยะทาง (กม.)	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ระยะทาง (กม.)	ท่าเรือส่งออก	ระยะทาง (กม.)	จุดหมายปลายทาง
ระยอง	190		81.49		2,616.88	ญี่ปุ่น
จันทบุรี	271		81.49		1,889.04	เวียดนาม
ตราด	307	ท่าเรือพระประแดง	81.49	ท่าเรือแหลมฉบัง	4,613.33	มาเลเซีย
นครราชสีมา	1,145		81.49		4,068.84	เกาหลีใต้
นครศรีธรรมราช	730		81.49		5,396.73	จีน



ตารางที่ 5.55 ต้นทุนรวมในการขนส่งมังคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือพระประแดงและท่าเรือแหลมฉบัง

แหล่งผลิตมังคุด	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ต้นทุนรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมะม่วง (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	จุดหมายปลายทางใน ต่างประเทศ (เส้นทาง)	ต้นทุนรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมะม่วง (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	รวมต้นทุนในการ ขนส่งและการขนถ่าย (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)
ระยอง	ท่าเรือพระประแดง	ท่าเรือแหลมฉบัง	172.74	ฮ่องกง (1_31_6_MS)	159.40	332.14
				เวียดนาม (1_31_7_MS)	149.52	322.27
				เกาหลีใต้ (1_31_8_MS)	217.14	389.88
				จีน (1_31_9_MS)	167.13	339.88
				ญี่ปุ่น (1_31_10_MS)	233.30	406.04
จันทบุรี	ท่าเรือพระประแดง	ท่าเรือแหลมฉบัง	243.13	ฮ่องกง (2_31_6_MS)	159.40	402.52
				เวียดนาม (2_31_7_MS)	149.52	392.65
				เกาหลีใต้ (2_31_8_MS)	217.14	460.27
				จีน (2_31_9_MS)	167.13	410.26
				ญี่ปุ่น (2_31_10_MS)	233.30	476.43
ตราด	ท่าเรือพระประแดง	ท่าเรือแหลมฉบัง	259.31	ฮ่องกง (3_31_6_MS)	159.40	418.71
				เวียดนาม (3_31_7_MS)	149.52	408.83
				เกาหลีใต้ (3_31_8_MS)	217.14	476.45
				จีน (3_31_9_MS)	167.13	426.44
				ญี่ปุ่น (3_31_10_MS)	233.30	492.61



ตารางที่ 5.55 (ต่อ) ค่าใช้จ่ายรวมในการขนส่งมังคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือพระประแดง และท่าเรือแหลมฉบัง

แหล่งผลิตมังคุด	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ค่าใช้จ่ายรวมในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ (เส้นทาง)	ค่าใช้จ่ายรวมในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	รวมค่าใช้จ่ายในการขนส่งและการขนถ่าย (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)
นราธิวาส	ท่าเรือพระประแดง	ท่าเรือแหลมฉบัง	855.88	ฮ่องกง (4_31_6_MS)	159.40	1,015.28
				เวียดนาม (4_31_7_MS)	149.52	1,005.40
				เกาหลีใต้ (4_31_8_MS)	217.14	1,073.02
				จีน (4_31_9_MS)	167.13	1,023.01
				ญี่ปุ่น (4_31_10_MS)	233.30	1,089.18
นครศรีธรรมราช	ท่าเรือพระประแดง	ท่าเรือแหลมฉบัง	559.45	ฮ่องกง (5_31_6_MS)	159.40	718.85
				เวียดนาม (5_31_7_MS)	149.52	708.97
				เกาหลีใต้ (5_31_8_MS)	217.14	776.59
				จีน (5_31_9_MS)	167.13	726.58
				ญี่ปุ่น (5_31_10_MS)	233.30	792.75



ตารางที่ 5.56 ระยะเวลารวมในการขนส่งมังคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือพระประแดงและแหลมฉบัง

แหล่งผลิตมังคุด	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมังคุด (วัน/FEU)	จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ (เส้นทาง)	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมังคุด (วัน/FEU)	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่าย (วัน/FEU)
ระยอง	ท่าเรือพระประแดง	ท่าเรือแหลมฉบัง	0.23	ฮ่องกง (1_31_6_MS)	0.01	0.24
				เวียดนาม (1_31_7_MS)	0.01	0.24
				เกาหลีใต้ (1_31_8_MS)	0.02	0.25
				จีน (1_31_9_MS)	0.01	0.24
				ญี่ปุ่น (1_31_10_MS)	0.02	0.25
จันทบุรี	ท่าเรือพระประแดง	ท่าเรือแหลมฉบัง	0.33	ฮ่องกง (2_31_6_MS)	0.01	0.34
				เวียดนาม (2_31_7_MS)	0.01	0.34
				เกาหลีใต้ (2_31_8_MS)	0.02	0.35
				จีน (2_31_9_MS)	0.01	0.34
				ญี่ปุ่น (2_31_10_MS)	0.02	0.35
ตราด	ท่าเรือพระประแดง	ท่าเรือแหลมฉบัง	0.37	ฮ่องกง (3_31_6_MS)	0.01	0.38
				เวียดนาม (3_31_7_MS)	0.01	0.38
				เกาหลีใต้ (3_31_8_MS)	0.02	0.39
				จีน (3_31_9_MS)	0.01	0.38
				ญี่ปุ่น (3_31_10_MS)	0.02	0.39



ตารางที่ 5.56 (ต่อ) ระยะเวลารวมในการขนส่งมังคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือพระประแดงและแหลมฉบัง

แหล่งผลิตมังคุด	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมังคุด (วัน/FEU)	จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ (เส้นทาง)	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมังคุด (วัน/FEU)	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่าย (วัน/FEU)
นราธิวาส	ท่าเรือพระประแดง	ท่าเรือแหลมฉบัง	1.37	ฮ่องกง (4_31_6_MS)	0.01	1.38
				เวียดนาม (4_31_7_MS)	0.01	1.38
				เกาหลีใต้ (4_31_8_MS)	0.02	1.39
				จีน (4_31_9_MS)	0.01	1.38
				ญี่ปุ่น (4_31_10_MS)	0.02	1.39
นครศรีธรรมราช	ท่าเรือพระประแดง	ท่าเรือแหลมฉบัง	0.88	ฮ่องกง (5_31_6_MS)	0.01	0.88
				เวียดนาม (5_31_7_MS)	0.01	0.88
				เกาหลีใต้ (5_31_8_MS)	0.02	0.90
				จีน (5_31_9_MS)	0.01	0.88
				ญี่ปุ่น (5_31_10_MS)	0.02	0.90



ตารางที่ 5.57 พลังงานรวมในการขนส่งมั่งคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือพระประแดงและแหลมฉบัง

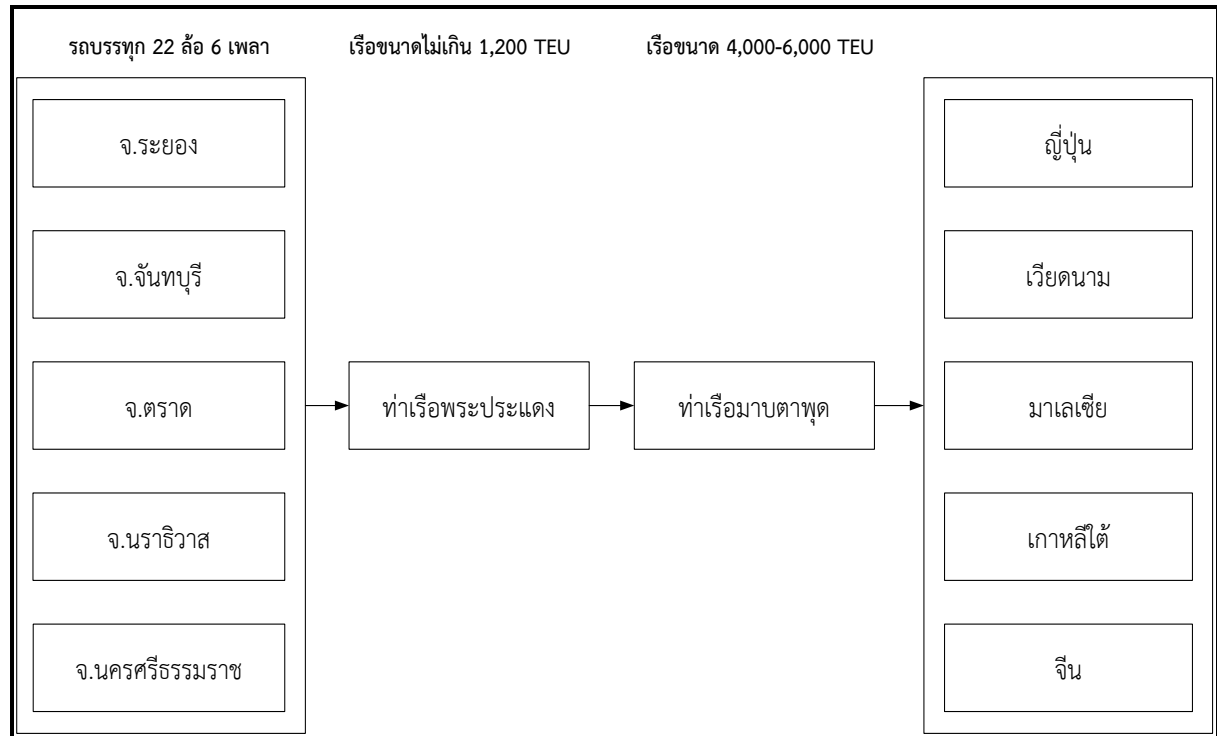
แหล่งผลิตมั่งคุด	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	พลังงานรวมในการขนส่งและการขนถ่ายมั่งคุด (ล้าน BTU/FEU)	จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ (เส้นทาง)	พลังงานรวมในการขนส่งและการขนถ่ายมั่งคุด (ล้าน BTU/FEU)	รวมพลังงานในการขนส่งและการขนถ่าย (ล้าน BTU/FEU)
ระยอง	ท่าเรือพระประแดง	ท่าเรือแหลมฉบัง	6.09	ฮ่องกง (1_31_6_MS)	70.38	13.05
				เวียดนาม (1_31_7_MS)	54.78	11.49
				เกาหลีใต้ (1_31_8_MS)	28.24	34.25
				จีน (1_31_9_MS)	6.75	12.08
				ญี่ปุ่น (1_31_10_MS)	33.04	39.05
จันทบุรี	ท่าเรือพระประแดง	ท่าเรือแหลมฉบัง	11.36	ฮ่องกง (2_31_6_MS)	70.38	18.40
				เวียดนาม (2_31_7_MS)	54.78	16.84
				เกาหลีใต้ (2_31_8_MS)	28.24	39.60
				จีน (2_31_9_MS)	60.75	17.43
				ญี่ปุ่น (2_31_10_MS)	33.04	44.40
ตราด	ท่าเรือพระประแดง	ท่าเรือแหลมฉบัง	9.76	ฮ่องกง (3_31_6_MS)	70.38	16.80
				เวียดนาม (3_31_7_MS)	54.78	15.24
				เกาหลีใต้ (3_31_8_MS)	28.24	38.00
				จีน (3_31_9_MS)	60.75	15.84
				ญี่ปุ่น (3_31_10_MS)	33.04	42.80



ตารางที่ 5.57 (ต่อ) พลังงานรวมในการขนส่งมั่งคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือพระประแดงและแหลมฉบัง

แหล่งผลิตมั่งคุด	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	พลังงานรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมั่งคุด (ล้าน BTU/FEU)	จุดหมายปลายทางใน ต่างประเทศ (เส้นทาง)	พลังงานรวมในการ ขนส่งและการขนถ่าย มั่งคุด (ล้าน BTU/FEU)	รวมพลังงานในการ ขนส่งและการขนถ่าย (ล้าน BTU/FEU)
นราธิวาส	ท่าเรือพระประแดง	ท่าเรือแหลมฉบัง	31.87	ฮ่องกง (4_31_6_MS)	7.38	38.91
				เวียดนาม (4_31_7_MS)	54.78	37.35
				เกาหลีใต้ (4_31_8_MS)	28.24	60.11
				จีน (4_31_9_MS)	60.75	37.95
				ญี่ปุ่น (4_31_10_MS)	33.04	64.91
นครศรีธรรมราช	ท่าเรือพระประแดง	ท่าเรือแหลมฉบัง	20.97	ฮ่องกง (5_31_6_MS)	70.38	28.01
				เวียดนาม (5_31_7_MS)	54.78	26.45
				เกาหลีใต้ (5_31_8_MS)	28.24	49.22
				จีน (5_31_9_MS)	60.75	27.05
				ญี่ปุ่น (5_31_10_MS)	33.04	54.01

เส้นทางการขนส่งที่ปรับเปลี่ยนแสดงดังในรูปที่ 5.15 คือ เส้นทางการขนส่งจากผู้รวบรวมหรือผู้ส่งออกซึ่งอยู่บริเวณใกล้กับแหล่งผลิตทั้ง 5 จังหวัดส่งออกมั่งคุดไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศโดยผ่านท่าเรือพระประแดงและมาบตาพุดซึ่งสามารถรองรับเรือคอนเทนเนอร์ได้สูงสุดที่ 1,200 และ 6,000 ตู้ (TEU) ตามลำดับ ระยะทางการขนส่งจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางแสดงดังตารางที่ 5.56 ขณะที่ค่าใช้จ่าย เวลาและ การใช้พลังงานในการขนส่งถูกแสดงดังตารางที่ 5.58 – 5.61



รูปที่ 5.15 เส้นทางการขนส่งในปัจจุบันจากแหล่งผลิตของผู้ส่งออกมั่งคุดไปสู่จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ โดยมีจุดเปลี่ยนถ่ายที่ท่าเรือพระประแดงและท่าเรือมาบตาพุด

ตารางที่ 5.58 ระยะทางการขนส่งมั่งคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศ โดยผ่านท่าเรือพระประแดงและท่าเรือแหลมฉบัง

แหล่งผลิตมั่งคุด	ระยะทาง (กม.)	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ระยะทาง (กม.)	ท่าเรือส่งออก	ระยะทาง (กม.)	จุดหมายปลายทาง
ระยอง	190		181.50		2,537.24	ญี่ปุ่น
จันทบุรี	271		181.50		1,809.40	เวียดนาม
ตราด	307	ท่าเรือพระประแดง	181.50	ท่าเรือมาบตาพุด	4,607.78	มาเลเซีย
นครราชสีมา	1,145		181.50		3,996.62	เกาหลีใต้
บุรีรัมย์	730		181.50		5,317.09	จีน



ตารางที่ 5.59 ต้นทุนรวมในการขนส่งมั่งคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือพระประแดงและท่าเรือมาบตาพุด

แหล่งผลิตมั่งคุด	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ต้นทุนรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมั่งคุด (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	จุดหมายปลายทางใน ต่างประเทศ (เส้นทาง)	ต้นทุนรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมั่งคุด (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	รวมต้นทุนในการ ขนส่งและการขนถ่าย (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)
ระยอง	ท่าเรือพระประแดง	ท่าเรือมาบตาพุด	176.87	ฮ่องกง (1_34_6_MS)	154.76	331.63
				เวียดนาม (1_34_7_MS)	144.86	321.73
				เกาหลีใต้ (1_34_8_MS)	213.53	390.39
				จีน (1_34_9_MS)	162.83	339.70
				ญี่ปุ่น (1_34_10_MS)	228.16	405.02
จันทบุรี	ท่าเรือพระประแดง	ท่าเรือมาบตาพุด	262.63	ฮ่องกง (2_34_6_MS)	154.76	417.39
				เวียดนาม (2_34_7_MS)	144.86	407.49
				เกาหลีใต้ (2_34_8_MS)	213.53	476.15
				จีน (2_34_9_MS)	162.83	425.46
				ญี่ปุ่น (2_34_10_MS)	228.16	490.78
ตราด	ท่าเรือพระประแดง	ท่าเรือมาบตาพุด	267.11	ฮ่องกง (3_34_6_MS)	154.76	421.87
				เวียดนาม (3_34_7_MS)	144.86	411.97
				เกาหลีใต้ (3_34_8_MS)	213.53	480.64
				จีน (3_34_9_MS)	162.83	429.94
				ญี่ปุ่น (3_34_10_MS)	228.16	495.26



ตารางที่ 5.59 (ต่อ) ต้นทุนรวมในการขนส่งมั่งคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือพระประแดงและท่าเรือมาบตาพุด

แหล่งผลิตมั่งคุด	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ต้นทุนรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมั่งคุด (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	จุดหมายปลายทางใน ต่างประเทศ (เส้นทาง)	ต้นทุนรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมั่งคุด (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	รวมต้นทุนในการขนส่ง และการขนถ่าย (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)
นราธิวาส	ท่าเรือพระประแดง	ท่าเรือมาบตาพุด	861.22	ฮ่องกง (4_34_6_MS)	154.76	1,015.98
				เวียดนาม (4_34_7_MS)	144.86	1,006.09
				เกาหลีใต้ (4_34_8_MS)	213.53	1,074.75
				จีน (4_34_9_MS)	162.83	1,024.05
				ญี่ปุ่น (4_34_10_MS)	228.16	1,089.38
นครศรีธรรมราช	ท่าเรือพระประแดง	ท่าเรือมาบตาพุด	564.79	ฮ่องกง (5_34_6_MS)	154.76	719.55
				เวียดนาม (5_34_7_MS)	144.86	709.65
				เกาหลีใต้ (5_34_8_MS)	213.53	778.32
				จีน (5_34_9_MS)	162.83	727.62
				ญี่ปุ่น (5_34_10_MS)	228.16	792.95



ตารางที่ 5.60 ระยะเวลารวมในการขนส่งมั่งคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือพระประแดงและมาบตาพุด

แหล่งผลิตมั่งคุด	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมั่งคุด (วัน/FEU)	จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ (เส้นทาง)	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมั่งคุด (วัน/FEU)	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่าย (วัน/FEU)
ระยอง	ท่าเรือพระประแดง	ท่าเรือมาบตาพุด	0.23	ฮ่องกง (1_34_6_MS)	0.01	0.24
				เวียดนาม (1_34_7_MS)	0.01	0.24
				เกาหลีใต้ (1_34_8_MS)	0.02	0.25
				จีน (1_34_9_MS)	0.01	0.24
				ญี่ปุ่น (1_34_10_MS)	0.02	0.26
จันทบุรี	ท่าเรือพระประแดง	ท่าเรือมาบตาพุด	0.33	ฮ่องกง (2_34_6_MS)	0.01	0.34
				เวียดนาม (2_34_7_MS)	0.01	0.34
				เกาหลีใต้ (2_34_8_MS)	0.02	0.35
				จีน (2_34_9_MS)	0.01	0.34
				ญี่ปุ่น (2_34_10_MS)	0.02	0.35
ตราด	ท่าเรือพระประแดง	ท่าเรือมาบตาพุด	0.37	ฮ่องกง (3_34_6_MS)	0.01	0.38
				เวียดนาม (3_34_7_MS)	0.01	0.38
				เกาหลีใต้ (3_34_8_MS)	0.02	0.39
				จีน (3_34_9_MS)	0.01	0.38
				ญี่ปุ่น (3_34_10_MS)	0.02	0.39



ตารางที่ 5.60 (ต่อ) ระยะเวลารวมในการขนส่งมังคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือพระประแดงและมาบตาพุด

แหล่งผลิตมังคุด	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมังคุด (วัน/FEU)	จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ (เส้นทาง)	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมังคุด (วัน/FEU)	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่าย (วัน/FEU)
นราธิวาส	ท่าเรือพระประแดง	ท่าเรือมาบตาพุด	1.37	ฮ่องกง (4_34_6_MS)	0.01	1.38
				เวียดนาม (4_34_7_MS)	0.01	1.38
				เกาหลีใต้ (4_34_8_MS)	0.02	1.39
				จีน (4_34_9_MS)	0.01	1.38
				ญี่ปุ่น (4_34_10_MS)	0.02	1.39
นครศรีธรรมราช	ท่าเรือพระประแดง	ท่าเรือมาบตาพุด	0.88	ฮ่องกง (5_34_6_MS)	0.01	0.89
				เวียดนาม (5_34_7_MS)	0.01	0.88
				เกาหลีใต้ (5_34_8_MS)	0.02	0.90
				จีน (5_34_9_MS)	0.01	0.88
				ญี่ปุ่น (5_34_10_MS)	0.02	0.90



ตารางที่ 5.61 พลังงานรวมในการขนส่งมั่งคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือพระประแดงและมาบตาพุด

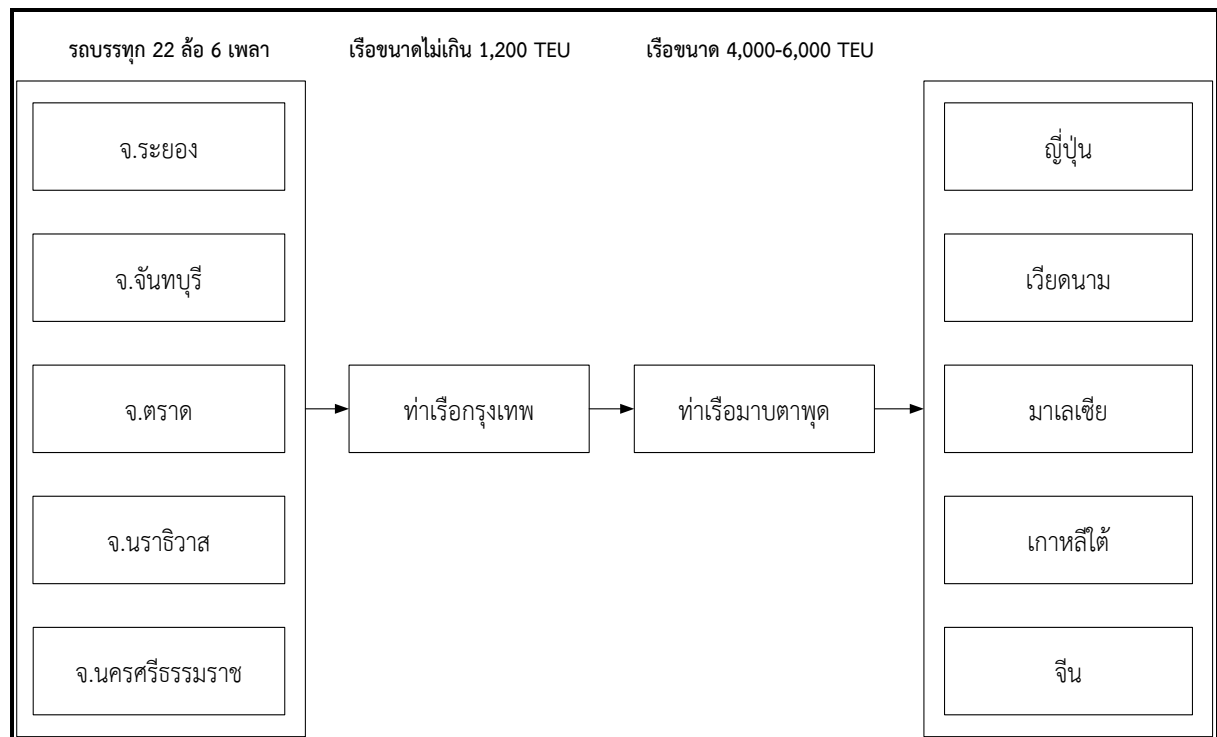
แหล่งผลิตมั่งคุด	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	พลังงานรวมในการขนส่งและการขนถ่ายมั่งคุด (ล้าน BTU/FEU)	จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ (เส้นทาง)	พลังงานรวมในการขนส่งและการขนถ่ายมั่งคุด (ล้าน BTU/FEU)	รวมพลังงานในการขนส่งและการขนถ่าย (ล้าน BTU/FEU)
ระยอง	ท่าเรือพระประแดง	ท่าเรือมาบตาพุด	7.25	ฮ่องกง (1_34_6_MS)	68.24	14.08
				เวียดนาม (1_34_7_MS)	52.47	12.50
				เกาหลีใต้ (1_34_8_MS)	28.21	35.47
				จีน (1_34_9_MS)	59.67	13.22
				ญี่ปุ่น (1_34_10_MS)	32.55	39.81
จันทบุรี	ท่าเรือพระประแดง	ท่าเรือมาบตาพุด	16.56	ฮ่องกง (2_34_6_MS)	68.24	23.40
				เวียดนาม (2_34_7_MS)	52.47	21.81
				เกาหลีใต้ (2_34_8_MS)	28.21	44.78
				จีน (2_34_9_MS)	59.67	22.53
				ญี่ปุ่น (2_34_10_MS)	32.55	49.12
ตราด	ท่าเรือพระประแดง	ท่าเรือมาบตาพุด	11.84	ฮ่องกง (3_34_6_MS)	68.24	18.65
				เวียดนาม (3_34_7_MS)	52.47	17.09
				เกาหลีใต้ (3_34_8_MS)	28.21	40.05
				จีน (3_34_9_MS)	59.67	17.81
				ญี่ปุ่น (3_34_10_MS)	32.55	44.40



ตารางที่ 5.61 (ต่อ) พลังงานรวมในการขนส่งมั่งคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือพระประแดงและมาบตาพุด

แหล่งผลิตมั่งคุด	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	พลังงานรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมั่งคุด (ล้าน BTU/FEU)	จุดหมายปลายทางใน ต่างประเทศ (เส้นทาง)	พลังงานรวมในการ ขนส่งและการขนถ่าย มั่งคุด (ล้าน BTU/FEU)	รวมพลังงานในการ ขนส่งและการขนถ่าย (ล้าน BTU/FEU)
นราธิวาส	ท่าเรือพระประแดง	ท่าเรือมาบตาพุด	34.08	ฮ่องกง (4_34_6_MS)	68.24	40.90
				เวียดนาม (4_34_7_MS)	52.47	39.33
				เกาหลีใต้ (4_34_8_MS)	28.21	62.29
				จีน (4_34_9_MS)	59.67	40.05
				ญี่ปุ่น (4_34_10_MS)	32.55	66.63
นครศรีธรรมราช	ท่าเรือพระประแดง	ท่าเรือมาบตาพุด	23.18	ฮ่องกง (5_34_6_MS)	68.24	30.00
				เวียดนาม (5_34_7_MS)	52.47	28.43
				เกาหลีใต้ (5_34_8_MS)	28.21	51.39
				จีน (5_34_9_MS)	59.67	29.15
				ญี่ปุ่น (5_34_10_MS)	32.55	55.73

ชุดเส้นทางการขนส่งที่ปรับปรุงใหม่แสดงดังในรูปที่ 5.16 คือ เส้นทางการขนส่งจากผู้รวบรวมหรือผู้ส่งออกซึ่งอยู่บริเวณใกล้กับแหล่งผลิตทั้ง 5 จังหวัดส่งออกมั่งคุดไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศโดยผ่านท่าเรือกรุงเทพและมาบตาพุดซึ่งสามารถรองรับเรือคอนเทนเนอร์ได้สูงสุดที่ 1,200 และ 6,000 ตู้ (TEU) ตามลำดับระยะทางการขนส่งจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางแสดงดังตารางที่ 5.60 ในขณะที่ ค่าใช้จ่าย เวลา และการใช้พลังงานถูกแสดงในตารางที่ 5.62 – 5.64



รูปที่ 5.16 เส้นทางการขนส่งในปัจจุบันจากแหล่งผลิตของผู้ส่งออกมั่งคุดไปสู่จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ โดยมีจุดเปลี่ยนถ่ายที่ท่าเรือกรุงเทพและท่าเรือมาบตาพุด

ตารางที่ 5.62 ระยะทางการขนส่งมั่งคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศ โดยผ่านท่าเรือพระประแดงและท่าเรือมาบตาพุด

แหล่งผลิตมั่งคุด	ระยะทาง (กม.)	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ระยะทาง (กม.)	ท่าเรือส่งออก	ระยะทาง (กม.)	จุดหมายปลายทาง
ระยอง	179		188.90		2,537.24	ญี่ปุ่น
จันทบุรี	268		188.90		1,809.40	เวียดนาม
ตราด	301	ท่าเรือกรุงเทพ	188.90	ท่าเรือมาบตาพุด	4,607.78	มาเลเซีย
นราธิวาส	1,148		188.90		3,996.62	เกาหลีใต้
นครศรีธรรมราช	725		188.90		5,317.09	จีน



ตารางที่ 5.63 ต้นทุนรวมในการขนส่งมั่งคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือกรุงเทพและท่าเรือมาบตาพุด

แหล่งผลิตมั่งคุด	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ต้นทุนรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมะม่วง (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	จุดหมายปลายทางใน ต่างประเทศ (เส้นทาง)	ต้นทุนรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมะม่วง (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	รวมค่าใช้จ่ายในการ ขนส่งและการขนถ่าย (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)
ระยอง	ท่าเรือกรุงเทพ	ท่าเรือมาบตาพุด	184.32	ฮ่องกง (1_24_6_MS)	154.76	339.08
				เวียดนาม (1_24_7_MS)	144.86	329.18
				เกาหลีใต้ (1_24_8_MS)	213.53	397.84
				จีน (1_24_9_MS)	162.83	347.15
				ญี่ปุ่น (1_24_10_MS)	228.16	412.47
จันทบุรี	ท่าเรือกรุงเทพ	ท่าเรือมาบตาพุด	276.93	ฮ่องกง (2_24_6_MS)	154.76	431.69
				เวียดนาม (2_24_7_MS)	144.86	421.79
				เกาหลีใต้ (2_24_8_MS)	213.53	490.46
				จีน (2_24_9_MS)	162.83	439.76
				ญี่ปุ่น (2_24_10_MS)	228.16	505.08
ตราด	ท่าเรือกรุงเทพ	ท่าเรือมาบตาพุด	278.40	ฮ่องกง (3_24_6_MS)	154.76	433.16
				เวียดนาม (3_24_7_MS)	144.86	423.26
				เกาหลีใต้ (3_24_8_MS)	213.53	491.93
				จีน (3_24_9_MS)	162.83	441.23
				ญี่ปุ่น (3_24_10_MS)	228.16	506.56



ตารางที่ 5.63 (ต่อ) ต้นทุนรวมในการขนส่งมั่งคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือกรุงเทพและมาบตาพุด

แหล่งผลิตมั่งคุด	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ต้นทุนรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมะม่วง (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	จุดหมายปลายทางใน ต่างประเทศ (เส้นทาง)	ต้นทุนรวมในการ ขนส่งและการขน ถ่ายมะม่วง (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	รวมค่าใช้จ่ายในการ ขนส่งและการขนถ่าย (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)
นราธิวาส	ท่าเรือกรุงเทพ	ท่าเรือมาบตาพุด	878.76	ฮ่องกง (4_24_6_MS)	154.76	1,033.52
				เวียดนาม (4_24_7_MS)	144.86	1,023.62
				เกาหลีใต้ (4_24_8_MS)	213.53	1,092.29
				จีน (4_24_9_MS)	162.83	1,041.59
				ญี่ปุ่น (4_24_10_MS)	228.16	1,106.92
นครศรีธรรมราช	ท่าเรือกรุงเทพ	ท่าเรือมาบตาพุด	576.62	ฮ่องกง (5_24_6_MS)	154.76	731.38
				เวียดนาม (5_24_7_MS)	144.86	721.48
				เกาหลีใต้ (5_24_8_MS)	213.53	790.15
				จีน (5_24_9_MS)	162.83	739.45
				ญี่ปุ่น (5_24_10_MS)	228.16	804.77



ตารางที่ 5.64 ระยะเวลารวมในการขนส่งมั่งคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือกรุงเทพและมาบตาพุด

แหล่งผลิตมั่งคุด	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ระยะเวลารวมในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ (เส้นทาง)	ระยะเวลารวมในการขนส่งและการขนถ่ายมะม่วง (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	รวมระยะเวลาในการขนส่งและการขนถ่าย (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)
ระยอง	ท่าเรือกรุงเทพ	ท่าเรือมาบตาพุด	0.22	ฮ่องกง (1_24_6_MS)	0.01	0.23
				เวียดนาม (1_24_7_MS)	0.01	0.23
				เกาหลีใต้ (1_24_8_MS)	0.02	0.24
				จีน (1_24_9_MS)	0.01	0.23
				ญี่ปุ่น (1_24_10_MS)	0.02	0.24
จันทบุรี	ท่าเรือกรุงเทพ	ท่าเรือมาบตาพุด	0.33	ฮ่องกง (2_24_6_MS)	0.01	0.33
				เวียดนาม (2_24_7_MS)	0.01	0.33
				เกาหลีใต้ (2_24_8_MS)	0.02	0.35
				จีน (2_24_9_MS)	0.01	0.33
				ญี่ปุ่น (2_24_10_MS)	0.02	0.35
ตราด	ท่าเรือกรุงเทพ	ท่าเรือมาบตาพุด	0.36	ฮ่องกง (3_24_6_MS)	0.01	0.37
				เวียดนาม (3_24_7_MS)	0.01	0.37
				เกาหลีใต้ (3_24_8_MS)	0.02	0.38
				จีน (3_24_9_MS)	0.01	0.37
				ญี่ปุ่น (3_24_10_MS)	0.02	0.39



ตารางที่ 5.64 (ต่อ) ระยะเวลารวมในการขนส่งมั่งคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือกรุงเทพและมาบตาพุด

แหล่งผลิตมั่งคุด	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ระยะเวลารวมในการขนส่งและการขนถ่ายมั่งคุด (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ (เส้นทาง)	ระยะเวลารวมในการขนส่งและการขนถ่ายมั่งคุด (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	รวมระยะเวลาในการขนส่งและการขนถ่าย (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)
นราธิวาส	ท่าเรือกรุงเทพ	ท่าเรือมาบตาพุด	1.37	ฮ่องกง (4_24_6_MS)	0.01	1.38
				เวียดนาม (4_24_7_MS)	0.01	1.38
				เกาหลีใต้ (4_24_8_MS)	0.02	1.39
				จีน (4_24_9_MS)	0.01	1.38
				ญี่ปุ่น (4_24_10_MS)	0.02	1.40
นครศรีธรรมราช	ท่าเรือกรุงเทพ	ท่าเรือมาบตาพุด	0.87	ฮ่องกง (5_24_6_MS)	0.01	0.88
				เวียดนาม (5_24_7_MS)	0.01	0.88
				เกาหลีใต้ (5_24_8_MS)	0.02	0.89
				จีน (5_24_9_MS)	0.01	0.88
				ญี่ปุ่น (5_24_10_MS)	0.02	0.89



ตารางที่ 5.65 พลังงานรวมในการขนส่งมั่งคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือกรุงเทพและมาบตาพุด

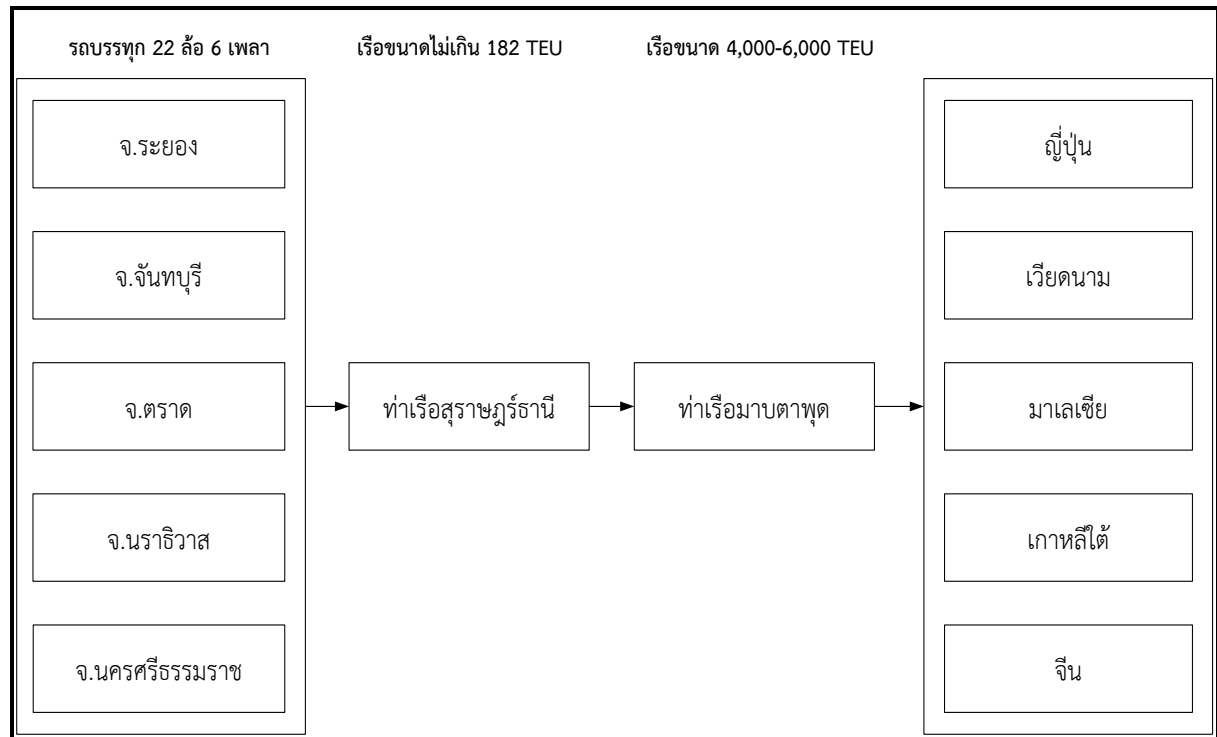
แหล่งผลิตมั่งคุด	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	พลังงานรวมในการขนส่งและการขนถ่ายมั่งคุด (ล้าน BTU/FEU)	จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ (เส้นทาง)	พลังงานรวมในการขนส่งและการขนถ่ายมั่งคุด (ล้าน BTU/FEU)	รวมพลังงานในการขนส่งและการขนถ่าย (ล้าน BTU/FEU)
ระยอง	ท่าเรือกรุงเทพ	ท่าเรือมาบตาพุด	70.62	ฮ่องกง (1_24_6_MS)	68.24	13.88
				เวียดนาม (1_24_7_MS)	52.47	12.31
				เกาหลีใต้ (1_24_8_MS)	28.21	35.27
				จีน (1_24_9_MS)	59.67	13.03
				ญี่ปุ่น (1_24_10_MS)	32.55	39.62
จันทบุรี	ท่าเรือกรุงเทพ	ท่าเรือมาบตาพุด	16.87	ฮ่องกง (2_24_6_MS)	68.24	23.70
				เวียดนาม (2_24_7_MS)	52.47	22.12
				เกาหลีใต้ (2_24_8_MS)	28.21	45.08
				จีน (2_24_9_MS)	59.67	22.84
				ญี่ปุ่น (2_24_10_MS)	32.55	49.43
ตราด	ท่าเรือกรุงเทพ	ท่าเรือมาบตาพุด	11.84	ฮ่องกง (3_24_6_MS)	68.24	18.66
				เวียดนาม (3_24_7_MS)	52.47	17.09
				เกาหลีใต้ (3_24_8_MS)	28.21	40.05
				จีน (3_24_9_MS)	59.67	17.81
				ญี่ปุ่น (3_24_10_MS)	32.55	44.39



ตารางที่ 5.65 (ต่อ) พลังงานรวมในการขนส่งมั่งคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือกรุงเทพและมาบตาพุด

แหล่งผลิตมั่งคุด	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	พลังงานรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมั่งคุด (ล้าน BTU/FEU)	จุดหมายปลายทางใน ต่างประเทศ (เส้นทาง)	พลังงานรวมในการ ขนส่งและการขนถ่าย มั่งคุด (ล้าน BTU/FEU)	รวมพลังงานในการ ขนส่งและการขนถ่าย (ล้าน BTU/FEU)
นราธิวาส	ท่าเรือกรุงเทพ	ท่าเรือมาบตาพุด	34.32	ฮ่องกง (4_24_6_MS)	68.24	41.14
				เวียดนาม (4_24_7_MS)	52.47	39.57
				เกาหลีใต้ (4_24_8_MS)	28.21	62.53
				จีน (4_24_9_MS)	59.67	40.29
				ญี่ปุ่น (4_24_10_MS)	32.55	66.87
นครศรีธรรมราช	ท่าเรือกรุงเทพ	ท่าเรือมาบตาพุด	23.21	ฮ่องกง (5_24_6_MS)	68.24	30.03
				เวียดนาม (5_24_7_MS)	52.47	28.46
				เกาหลีใต้ (5_24_8_MS)	28.21	51.42
				จีน (5_24_9_MS)	59.67	29.18
				ญี่ปุ่น (5_24_10_MS)	32.55	55.76

เส้นทางการขนส่งที่ปรับเปลี่ยนใหม่แสดงดังในรูปที่ 5.17 คือ เส้นทางการขนส่งจากผู้รวบรวมหรือผู้ส่งออกซึ่งอยู่บริเวณใกล้กับแหล่งผลิตทั้ง 5 จังหวัดส่งออกมั่งคุดไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศโดยผ่านท่าเรือสุราษฎร์ธานีและมาบตาพุดซึ่งสามารถรองรับเรือคอนเทนเนอร์ได้สูงสุดที่ 182 และ 6,000 ตู้ (TEU) ตามลำดับ ระยะทางการขนส่งจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางแสดงดังตารางที่ 5.66 ในขณะที่ค่าใช้จ่าย เวลาและ การใช้พลังงานในการขนส่งถูกแสดงดังตารางที่ 5.67 – 5.69



รูปที่ 5.17 เส้นทางการขนส่งในปัจจุบันจากผู้ส่งออกมั่งคุดไปสู่จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ โดยมีจุดเปลี่ยนถ่ายที่ท่าเรือสุราษฎร์ธานีและท่าเรือมาบตาพุด

ตารางที่ 5.66 ระยะทางการขนส่งมั่งคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศ โดยผ่านท่าเรือกรุงเทพและท่าเรือมาบตาพุด

แหล่งผลิตมั่งคุด	ระยะทาง (กม.)	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ระยะทาง (กม.)	ท่าเรือส่งออก	ระยะทาง (กม.)	จุดหมายปลายทาง
ระยอง	826	ท่าเรือสุราษฎร์ธานี	440.77	ท่าเรือมาบตาพุด	2,537.24	ญี่ปุ่น
จันทบุรี	886		440.77		1,809.40	เวียดนาม
ตราด	956		440.77		4,607.78	มาเลเซีย
นราธิวาส	531		440.77		3,996.62	เกาหลีใต้
นครศรีธรรมราช	108		440.77		5,317.09	จีน



ตารางที่ 5.67 ต้นทุนรวมในการขนส่งมั่งคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือสุราษฎร์ธานีและท่าเรือมาบตาพุด

แหล่งผลิตมั่งคุด	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ต้นทุนรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมั่งคุด (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	จุดหมายปลายทางใน ต่างประเทศ (เส้นทาง)	ต้นทุนรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมั่งคุด (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	รวมต้นทุนในการ ขนส่งและการขนถ่าย (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)
ระยอง	ท่าเรือสุราษฎร์ธานี	ท่าเรือมาบตาพุด	806.74	ฮ่องกง (1_54_6_MS)	154.76	961.51
				เวียดนาม (1_54_7_MS)	144.86	951.61
				เกาหลีใต้ (1_54_8_MS)	213.53	1,020.27
				จีน (1_54_9_MS)	162.83	969.58
				ญี่ปุ่น (1_54_10_MS)	228.16	1,034.90
จันทบุรี	ท่าเรือสุราษฎร์ธานี	ท่าเรือมาบตาพุด	1,691.75	ฮ่องกง (2_54_6_MS)	154.76	1,846.52
				เวียดนาม (2_54_7_MS)	144.86	1,836.62
				เกาหลีใต้ (2_54_8_MS)	213.53	1,905.28
				จีน (2_54_9_MS)	162.83	1,854.59
				ญี่ปุ่น (2_54_10_MS)	228.16	1,919.91
ตราด	ท่าเรือสุราษฎร์ธานี	ท่าเรือมาบตาพุด	1,009.45	ฮ่องกง (3_54_6_MS)	154.76	1,164.21
				เวียดนาม (3_54_7_MS)	144.86	1,154.31
				เกาหลีใต้ (3_54_8_MS)	213.53	1,222.98
				จีน (3_54_9_MS)	162.83	1,172.28
				ญี่ปุ่น (3_54_10_MS)	228.16	1,237.60



ตารางที่ 5.67 (ต่อ) ต้นทุนรวมในการขนส่งมั่งคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือสุราษฎร์ธานีและท่าเรือมาบตาพุด

แหล่งผลิตมั่งคุด	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ต้นทุนรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมั่งคุด (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	จุดหมายปลายทางใน ต่างประเทศ (เส้นทาง)	ต้นทุนรวมในการ ขนส่งและการขน ถ่ายมั่งคุด (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	รวมต้นทุนในการ ขนส่งและการขนถ่าย (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)
นราธิวาส	ท่าเรือสุราษฎร์ธานี	ท่าเรือมาบตาพุด	522.80	ฮ่องกง (4_54_6_MS)	154.76	677.56
				เวียดนาม (4_54_7_MS)	144.86	667.66
				เกาหลีใต้ (4_54_8_MS)	213.53	736.33
				จีน (4_54_9_MS)	162.83	685.63
				ญี่ปุ่น (4_54_10_MS)	228.16	750.95
นครศรีธรรมราช	ท่าเรือสุราษฎร์ธานี	ท่าเรือมาบตาพุด	257.27	ฮ่องกง (5_54_6_MS)	154.76	412.03
				เวียดนาม (5_54_7_MS)	144.86	402.13
				เกาหลีใต้ (5_54_8_MS)	213.53	470.80
				จีน (5_54_9_MS)	162.83	420.10
				ญี่ปุ่น (5_54_10_MS)	228.16	485.43



ตารางที่ 5.68 ระยะเวลารวมในการขนส่งมั่งคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือสุราษฎร์ธานีและมาบตาพุด

แหล่งผลิตมั่งคุด	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมั่งคุด (วัน/FEU)	จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ (เส้นทาง)	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมั่งคุด (วัน/FEU)	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่าย (วัน/FEU)
ระยอง	ท่าเรือสุราษฎร์ธานี	ท่าเรือมาบตาพุด	1.00	ฮ่องกง (1_54_6_MS)	0.01	1.02
				เวียดนาม (1_54_7_MS)	0.01	1.02
				เกาหลีใต้ (1_54_8_MS)	0.02	1.03
				จีน (1_54_9_MS)	0.01	1.02
				ญี่ปุ่น (1_54_10_MS)	0.02	1.03
จันทบุรี	ท่าเรือสุราษฎร์ธานี	ท่าเรือมาบตาพุด	1.08	ฮ่องกง (2_54_6_MS)	0.01	1.09
				เวียดนาม (2_54_7_MS)	0.01	1.09
				เกาหลีใต้ (2_54_8_MS)	0.02	1.10
				จีน (2_54_9_MS)	0.01	1.09
				ญี่ปุ่น (2_54_10_MS)	0.02	1.10
ตราด	ท่าเรือสุราษฎร์ธานี	ท่าเรือมาบตาพุด	1.16	ฮ่องกง (3_54_6_MS)	0.01	1.17
				เวียดนาม (3_54_7_MS)	0.01	1.17
				เกาหลีใต้ (3_54_8_MS)	0.02	1.18
				จีน (3_54_9_MS)	0.01	1.17
				ญี่ปุ่น (3_54_10_MS)	0.02	1.19



ตารางที่ 5.68 (ต่อ) ระยะเวลารวมในการขนส่งมั่งคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือสุราษฎร์ธานีและมาบตาพุด

แหล่งผลิตมั่งคุด	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมั่งคุด (วัน/FEU)	จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ (เส้นทาง)	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมั่งคุด (วัน/FEU)	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่าย (วัน/FEU)
นราธิวาส	ท่าเรือสุราษฎร์ธานี	ท่าเรือมาบตาพุด	0.66	ฮ่องกง (4_54_6_MS)	0.01	0.67
				เวียดนาม (4_54_7_MS)	0.01	0.67
				เกาหลีใต้ (4_54_8_MS)	0.02	0.68
				จีน (4_54_9_MS)	0.01	0.67
				ญี่ปุ่น (4_54_10_MS)	0.02	0.68
นครศรีธรรมราช	ท่าเรือสุราษฎร์ธานี	ท่าเรือมาบตาพุด	0.15	ฮ่องกง (5_54_6_MS)	0.01	0.16
				เวียดนาม (5_54_7_MS)	0.01	0.16
				เกาหลีใต้ (5_54_8_MS)	0.02	0.17
				จีน (5_54_9_MS)	0.01	0.16
				ญี่ปุ่น (5_54_10_MS)	0.02	0.18



ตารางที่ 5.69 พลังงานรวมในการขนส่งมั่งคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือสุราษฎร์ธานีและมาบตาพุด

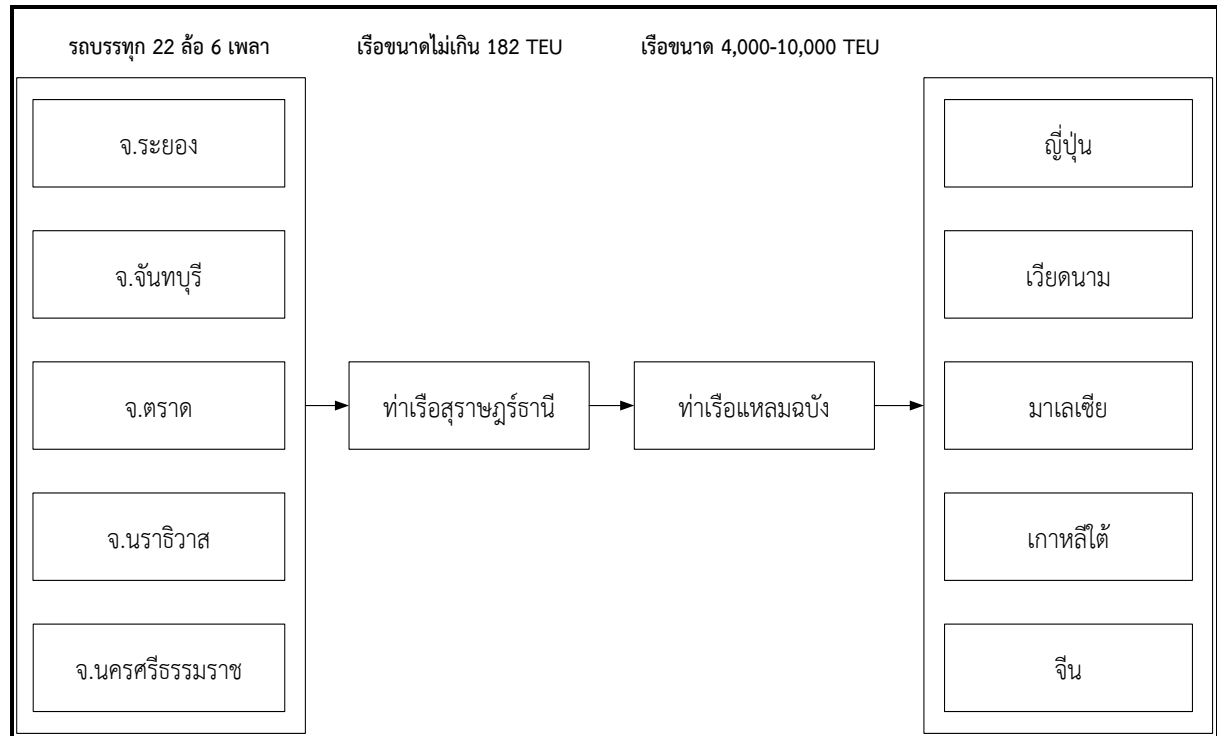
แหล่งผลิตมั่งคุด	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	พลังงานรวมในการขนส่งและการขนถ่ายมั่งคุด (ล้าน BTU/FEU)	จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ (เส้นทาง)	พลังงานรวมในการขนส่งและการขนถ่ายมั่งคุด (ล้าน BTU/FEU)	รวมพลังงานในการขนส่งและการขนถ่าย (ล้าน BTU/FEU)
ระยอง	ท่าเรือสุราษฎร์ธานี	ท่าเรือมาบตาพุด	204.00	ฮ่องกง (1_54_6_MS)	6.82	210.82
				เวียดนาม (1_54_7_MS)	5.25	209.25
				เกาหลีใต้ (1_54_8_MS)	28.21	232.21
				จีน (1_54_9_MS)	5.97	209.97
				ญี่ปุ่น (1_54_10_MS)	32.55	236.55
จันทบุรี	ท่าเรือสุราษฎร์ธานี	ท่าเรือมาบตาพุด	1,044.16	ฮ่องกง (2_54_6_MS)	6.82	1,050.99
				เวียดนาม (2_54_7_MS)	5.25	1,049.41
				เกาหลีใต้ (2_54_8_MS)	28.21	1,072.37
				จีน (2_54_9_MS)	5.97	1,050.13
				ญี่ปุ่น (2_54_10_MS)	32.55	1,076.71
ตราด	ท่าเรือสุราษฎร์ธานี	ท่าเรือมาบตาพุด	316.79	ฮ่องกง (3_54_6_MS)	6.82	323.62
				เวียดนาม (3_54_7_MS)	5.25	322.04
				เกาหลีใต้ (3_54_8_MS)	28.21	345.00
				จีน (3_54_9_MS)	5.97	322.76
				ญี่ปุ่น (3_54_10_MS)	32.55	349.35



ตารางที่ 5.69 (ต่อ) พลังงานรวมในการขนส่งมั่งคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือสุราษฎร์ธานีและมาบตาพุด

แหล่งผลิตมั่งคุด	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	พลังงานรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมั่งคุด (ล้าน BTU/FEU)	จุดหมายปลายทางใน ต่างประเทศ (เส้นทาง)	พลังงานรวมในการ ขนส่งและการขนถ่าย มั่งคุด (ล้าน BTU/FEU)	รวมพลังงานในการ ขนส่งและการขนถ่าย (ล้าน BTU/FEU)
นราธิวาส	ท่าเรือสุราษฎร์ธานี	ท่าเรือมาบตาพุด	123.33	ฮ่องกง (4_54_6_MS)	6.82	130.15
				เวียดนาม (4_54_7_MS)	5.25	128.58
				เกาหลีใต้ (4_54_8_MS)	28.21	151.54
				จีน (4_54_9_MS)	5.97	130.00
				ญี่ปุ่น (4_54_10_MS)	32.55	155.88
นครศรีธรรมราช	ท่าเรือสุราษฎร์ธานี	ท่าเรือมาบตาพุด	148.68	ฮ่องกง (5_54_6_MS)	6.82	155.50
				เวียดนาม (5_54_7_MS)	5.25	153.93
				เกาหลีใต้ (5_54_8_MS)	28.21	176.89
				จีน (5_54_9_MS)	5.97	154.65
				ญี่ปุ่น (5_54_10_MS)	32.55	181.23

เส้นทางการขนส่งที่ปรับเปลี่ยนแสดงดังในรูปที่ 5.18 คือ เส้นทางการขนส่งจากผู้รวบรวมหรือผู้ส่งออกซึ่งอยู่บริเวณใกล้กับแหล่งผลิตทั้ง 5 จังหวัดส่งออกมั่งคุดไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศโดยผ่านท่าเรือสุราษฎร์ธานีและท่าเรือแหลมฉบังซึ่งสามารถรองรับเรือคอนเทนเนอร์ได้สูงสุดที่ 182 และ 10,000 ตู้ (TEU) ตามลำดับ ระยะทางการขนส่งจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางแสดงดังตารางที่ 5.70 ขณะที่ ค่าใช้จ่ายเวลาและการใช้พลังงานในการขนส่งถูกแสดงในตารางที่ 5.71 – 5.73



รูปที่ 5.18 เส้นทางการขนส่งในปัจจุบันจากแหล่งผลิตของผู้ส่งออกมั่งคุดไปสู่จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ โดยมีจุดเปลี่ยนถ่ายที่ท่าเรือสุราษฎร์ธานีและท่าเรือแหลมฉบัง

ตารางที่ 5.70 ระยะทางการขนส่งมั่งคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศ โดยผ่านท่าเรือสุราษฎร์ธานีและท่าเรือแหลมฉบัง

แหล่งผลิตมั่งคุด	ระยะทาง (กม.)	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ระยะทาง (กม.)	ท่าเรือส่งออก	ระยะทาง (กม.)	จุดหมายปลายทาง
ระยอง	826		475.96		2,616.88	ญี่ปุ่น
จันทบุรี	886		475.96		1,889.04	เวียดนาม
ตราด	956	ท่าเรือสุราษฎร์ธานี	475.96	ท่าเรือแหลมฉบัง	4,613.33	มาเลเซีย
นครราชสีมา	531		475.96		4,068.84	เกาหลีใต้
นครศรีธรรมราช	108		475.96		5,396.73	จีน



ตารางที่ 5.71 ต้นทุนรวมในการขนส่งมั่งคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือสุราษฎร์ธานีและท่าเรือแหลมฉบัง

แหล่งผลิตมั่งคุด	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ต้นทุนรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมั่งคุด (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	จุดหมายปลายทางใน ต่างประเทศ (เส้นทาง)	ต้นทุนรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมั่งคุด (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	รวมต้นทุนในการ ขนส่งและการขนถ่าย (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)
ระยอง	ท่าเรือสุราษฎร์ธานี	ท่าเรือแหลมฉบัง	821.36	ฮ่องกง (1_51_6_MS)	159.40	980.76
				เวียดนาม (1_51_7_MS)	149.52	970.88
				เกาหลีใต้ (1_51_8_MS)	217.14	1,038.50
				จีน (1_51_9_MS)	167.13	988.49
				ญี่ปุ่น (1_51_10_MS)	233.30	1,054.66
จันทบุรี	ท่าเรือสุราษฎร์ธานี	ท่าเรือแหลมฉบัง	1,773.60	ฮ่องกง (2_51_6_MS)	159.40	1,933.00
				เวียดนาม (2_51_7_MS)	149.52	1,923.12
				เกาหลีใต้ (2_51_8_MS)	217.14	1,990.74
				จีน (2_51_9_MS)	167.13	1,940.73
				ญี่ปุ่น (2_51_10_MS)	233.30	2,006.90
ตราด	ท่าเรือสุราษฎร์ธานี	ท่าเรือแหลมฉบัง	1,032.83	ฮ่องกง (3_51_6_MS)	159.40	1,192.23
				เวียดนาม (3_51_7_MS)	149.52	1,182.36
				เกาหลีใต้ (3_51_8_MS)	217.14	1,249.97
				จีน (3_51_9_MS)	167.13	1,199.97
				ญี่ปุ่น (3_51_10_MS)	233.30	1,266.13



ตารางที่ 5.71 (ต่อ) ต้นทุนรวมในการขนส่งมั่งคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือสุราษฎร์ธานีและท่าเรือแหลมฉบัง

แหล่งผลิตมั่งคุด	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ต้นทุนรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมั่งคุด (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)	จุดหมายปลายทางใน ต่างประเทศ (เส้นทาง)	ต้นทุนรวมในการ ขนส่งและการขน ถ่ายมั่งคุด (ดอลลาร์สหรัฐ/ FEU)	รวมต้นทุนในการ ขนส่งและการขนถ่าย (ดอลลาร์สหรัฐ/FEU)
นราธิวาส	ท่าเรือสุราษฎร์ธานี	ท่าเรือแหลมฉบัง	531.57	ฮ่องกง (4_51_6_MS)	159.40	690.97
				เวียดนาม (4_51_7_MS)	149.52	681.09
				เกาหลีใต้ (4_51_8_MS)	217.14	748.71
				จีน (4_51_9_MS)	167.13	698.70
				ญี่ปุ่น (4_51_10_MS)	233.30	764.87
นครศรีธรรมราช	ท่าเรือสุราษฎร์ธานี	ท่าเรือแหลมฉบัง	268.96	ฮ่องกง (5_51_6_MS)	159.40	428.36
				เวียดนาม (5_51_7_MS)	149.52	418.49
				เกาหลีใต้ (5_51_8_MS)	217.14	486.11
				จีน (5_51_9_MS)	167.13	436.10
				ญี่ปุ่น (5_51_10_MS)	233.30	502.26



ตารางที่ 5.72 ระยะเวลารวมในการขนส่งมั่งคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือสุราษฎร์ธานีและแหลมฉบัง

แหล่งผลิตมั่งคุด	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมั่งคุด (วัน/FEU)	จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ (เส้นทาง)	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมั่งคุด (วัน/FEU)	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่าย (วัน/FEU)
ระยอง	ท่าเรือสุราษฎร์ธานี	ท่าเรือแหลมฉบัง	1.01	ฮ่องกง (1_51_6_MS)	0.01	1.02
				เวียดนาม (1_51_7_MS)	0.01	1.02
				เกาหลีใต้ (1_51_8_MS)	0.02	1.03
				จีน (1_51_9_MS)	0.01	1.02
				ญี่ปุ่น (1_51_10_MS)	0.02	1.03
จันทบุรี	ท่าเรือสุราษฎร์ธานี	ท่าเรือแหลมฉบัง	1.08	ฮ่องกง (2_51_6_MS)	0.01	1.09
				เวียดนาม (2_51_7_MS)	0.01	1.09
				เกาหลีใต้ (2_51_8_MS)	0.02	1.10
				จีน (2_51_9_MS)	0.01	1.09
				ญี่ปุ่น (2_51_10_MS)	0.02	1.10
ตราด	ท่าเรือสุราษฎร์ธานี	ท่าเรือแหลมฉบัง	1.17	ฮ่องกง (3_51_6_MS)	0.01	1.17
				เวียดนาม (3_51_7_MS)	0.01	1.17
				เกาหลีใต้ (3_51_8_MS)	0.02	1.19
				จีน (3_51_9_MS)	0.01	1.17
				ญี่ปุ่น (3_51_10_MS)	0.02	1.19



ตารางที่ 5.72 (ต่อ) ระยะเวลารวมในการขนส่งมังกุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือสุราษฎร์ธานีและแหลมฉบัง

แหล่งผลิตมังกุด	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมังกุด (วัน/FEU)	จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ (เส้นทาง)	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่ายมังกุด (วัน/FEU)	ระยะเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งและการขนถ่าย (วัน/FEU)
นราธิวาส	ท่าเรือสุราษฎร์ธานี	ท่าเรือแหลมฉบัง	0.66	ฮ่องกง (4_51_6_MS)	0.01	0.67
				เวียดนาม (4_51_7_MS)	0.01	0.67
				เกาหลีใต้ (4_51_8_MS)	0.02	0.68
				จีน (4_51_9_MS)	0.01	0.67
				ญี่ปุ่น (4_51_10_MS)	0.02	0.68
นครศรีธรรมราช	ท่าเรือสุราษฎร์ธานี	ท่าเรือแหลมฉบัง	0.16	ฮ่องกง (5_51_6_MS)	0.01	0.16
				เวียดนาม (5_51_7_MS)	0.01	0.16
				เกาหลีใต้ (5_51_8_MS)	0.02	0.18
				จีน (5_51_9_MS)	0.01	0.16
				ญี่ปุ่น (5_51_10_MS)	0.02	0.18



ตารางที่ 5.73 พลังงานรวมในการขนส่งมั่งคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือสุราษฎร์ธานีและแหลมฉบัง

แหล่งผลิตมั่งคุด	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	พลังงานรวมในการขนส่งและการขนถ่ายมั่งคุด (ล้าน BTU/FEU)	จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ (เส้นทาง)	พลังงานรวมในการขนส่งและการขนถ่ายมั่งคุด (ล้าน BTU/FEU)	รวมพลังงานในการขนส่งและการขนถ่าย (ล้าน BTU/FEU)
ระยอง	ท่าเรือสุราษฎร์ธานี	ท่าเรือแหลมฉบัง	218.55	ฮ่องกง (1_51_6_MS)	7.04	225.59
				เวียดนาม (1_51_7_MS)	5.48	224.03
				เกาหลีใต้ (1_51_8_MS)	28.25	246.80
				จีน (1_51_9_MS)	6.08	224.63
				ญี่ปุ่น (1_51_10_MS)	33.04	251.93
จันทบุรี	ท่าเรือสุราษฎร์ธานี	ท่าเรือแหลมฉบัง	1,125.66	ฮ่องกง (2_51_6_MS)	7.04	1,132.70
				เวียดนาม (2_51_7_MS)	5.48	1,131.14
				เกาหลีใต้ (2_51_8_MS)	28.25	1,153.91
				จีน (2_51_9_MS)	6.08	1,131.74
				ญี่ปุ่น (2_51_10_MS)	33.04	1,158.71
ตราด	ท่าเรือสุราษฎร์ธานี	ท่าเรือแหลมฉบัง	340.08	ฮ่องกง (3_51_6_MS)	7.04	347.12
				เวียดนาม (3_51_7_MS)	5.48	345.56
				เกาหลีใต้ (3_51_8_MS)	28.25	368.32
				จีน (3_51_9_MS)	6.08	346.15
				ญี่ปุ่น (3_51_10_MS)	33.04	373.12



ตารางที่ 5.73 (ต่อ) พลังงานรวมในการขนส่งมั่งคุดจากแหล่งผลิตไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศทั้ง 5 ประเทศโดยผ่านท่าเรือสุราษฎร์ธานีและแหลมฉบัง

แหล่งผลิตมั่งคุด	ท่าเรือเปลี่ยนถ่าย	ท่าเรือส่งออก	พลังงานรวมในการขนส่ง และการขนถ่ายมั่งคุด (ล้าน BTU/FEU)	จุดหมายปลายทางใน ต่างประเทศ (เส้นทาง)	พลังงานรวมในการ ขนส่งและการขนถ่าย มั่งคุด (ล้าน BTU/FEU)	รวมพลังงานในการ ขนส่งและการขนถ่าย (ล้าน BTU/FEU)
นราธิวาส	ท่าเรือสุราษฎร์ธานี	ท่าเรือแหลมฉบัง	132.07	ฮ่องกง (4_51_6_MS)	7.04	139.10
				เวียดนาม (4_51_7_MS)	5.48	137.54
				เกาหลีใต้ (4_51_8_MS)	28.25	160.31
				จีน (4_51_9_MS)	6.08	138.14
				ญี่ปุ่น (4_51_10_MS)	33.04	165.10
นครศรีธรรมราช	ท่าเรือสุราษฎร์ธานี	ท่าเรือแหลมฉบัง	160.32	ฮ่องกง (5_51_6_MS)	7.04	167.36
				เวียดนาม (5_51_7_MS)	5.48	165.80
				เกาหลีใต้ (5_51_8_MS)	28.25	188.57
				จีน (5_51_9_MS)	6.08	166.40
				ญี่ปุ่น (5_51_10_MS)	33.04	193.36

5.3 แบบจำลองหลากหลายวัตถุประสงค์ (Multi-Objective Optimization Model)

การวิเคราะห์เพื่อหาเส้นทางการขนส่งผลไม้ที่เหมาะสมที่สุด โดยมีเป้าหมายทำให้ต้นทุน เวลาและการใช้พลังงานในการขนส่งให้ต่ำที่สุด ซึ่งการวิเคราะห์ในหัวข้อนี้จะทำโดยการนำเส้นทางการขนส่งที่เป็นไปได้ทั้งหมดมาพิจารณาร่วมกัน เพื่อการตัดสินใจการจัดสรรจำนวนตู้ของผลไม้ที่ขนส่งในแต่ละเส้นทาง เพื่อให้ต้นทุน เวลาและการใช้พลังงานรวมให้ต่ำที่สุด โดยอยู่ภายใต้ข้อจำกัดการขนส่ง ซึ่งเส้นทางการขนส่งที่เป็นไปได้ทั้งหมดของมะม่วงและมังคุดนั้นแสดงในหัวข้อที่ 5.2 การพัฒนาแบบจำลองหลากหลายวัตถุประสงค์นี้จะใช้การประยุกต์เทคนิคการโปรแกรมเชิงเส้นตรง (Linear Programming) ข้อดีของแบบจำลองหลากหลายวัตถุประสงค์นี้นั้นคือจะสามารถหาคำตอบของทั้ง 3 แบบจำลองได้ สมการเชิงคณิตศาสตร์ของแบบจำลองฯ สามารถแสดงได้ดังนี้

$$\text{Min } \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \sum_{r=1}^R \sum_{n=1}^N X_{ijr}^n C_{ijr}^n \quad (1)$$

$$\text{Min } \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \sum_{r=1}^R \sum_{n=1}^N X_{ijr}^n T_{ijr}^n \quad (2)$$

$$\text{Min } \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \sum_{r=1}^R \sum_{n=1}^N X_{ijr}^n E_{ijr}^n \quad (3)$$

Subject to

$$X_{ijr}^n \begin{cases} \geq 0 : T_{ijr}^n \leq T_F \\ = 0 : T_{ijr}^n \geq T_F \end{cases} \quad \forall i, j, r, n \quad (4)$$

$$\sum_{j=1}^J \sum_{r=1}^R \sum_{n=1}^N X_{ijr}^n \leq O_i \quad \forall i \quad (5)$$

$$\sum_{i=1}^I \sum_{r=1}^R \sum_{n=1}^N X_{ijr}^n \geq D_j \quad \forall j \quad (6)$$

$$X_{ijr}^n \leq N_{ijr} \quad \forall i, j, r, n \quad (7)$$

$$X_{ijr}^n \geq 0 \quad \forall i, j, r, n \quad (8)$$

โดยกำหนดให้

- i = จุดเริ่มต้นของเส้นทางการขนส่งซึ่งในที่นี้คือแหล่งผลิตของมะม่วงและมังคุด
- I = จำนวนแหล่งผลิตของมะม่วงหรือมังคุดทั้งหมด
- j = จุดปลายทางของเส้นทางการขนส่งซึ่งในที่นี้คือจุดหมายปลายทางในต่างประเทศของมะม่วงหรือมังคุด
- J = จำนวนแหล่งผลิตของมะม่วงหรือมังคุดทั้งหมด
- r = เส้นทางการขนส่ง
- R = จำนวนของเส้นทางการขนส่ง r ทั้งหมดในแต่ละผลไม้มะม่วงหรือมังคุด
- n = ขนาดของกลุ่มรถบรรทุกที่ใช้ในการขนส่งภายในประเทศและเรือ 1 ลำที่ใช้ในการขนส่งระหว่างประเทศ
- N = จำนวนของกลุ่มรถบรรทุกที่ใช้ในการขนส่งภายในประเทศและเรือทั้งหมดที่ใช้ในการขนส่งระหว่างประเทศจนกระทั่งครบจำนวนตามที่กำหนด
- X_{ijr}^n = ปริมาณการขนส่งมะม่วงหรือมังคุดจากจุดเริ่มต้น i ไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศ j โดยเส้นทางการขนส่ง r โดยใช้ขนาดของรถบรรทุกและเรือขนาด n
- C_{ijr}^n = ค่าใช้จ่ายในการขนส่งมะม่วงหรือมังคุดจากจุดเริ่มต้น i ไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศ j โดยเส้นทางการขนส่ง r โดยใช้ขนาดของกลุ่มรถบรรทุกและเรือขนาด n
- T_{ijr}^n = เวลาที่ใช้ในการขนส่งมะม่วงหรือมังคุดจากจุดเริ่มต้น i ไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศ j โดยเส้นทางการขนส่ง r โดยใช้ขนาดของกลุ่มรถบรรทุกและเรือขนาด n
- E_{ijr}^n = พลังงานที่ใช้ในการขนส่งมะม่วงหรือมังคุดจากจุดเริ่มต้น i ไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศ j โดยเส้นทางการขนส่ง r โดยใช้ขนาดของกลุ่มรถบรรทุกและเรือขนาด n
- T_F = อายุในการเก็บรักษาผลไม้จากแหล่งผลิตไปจนถึงการวางขายในต่างประเทศ
- O_i = จุดเริ่มต้นของแหล่งผลิตมะม่วงหรือมังคุด
- D_j = จุดหมายปลายทางในต่างประเทศของมะม่วงหรือมังคุด

สมการวัตถุประสงค์ (1) (2) และ (3) จุดมุ่งหมายเพื่อการวางแผนการเลือกเส้นทางการขนส่ง คือ ต้นทุน เวลาและการใช้พลังงานในการขนส่งต้องมีค่าต่ำที่สุด โดยต้นทุนค่าขนส่งเท่ากับผลรวมของปริมาณการขนส่งหรือจำนวนตู้สินค้า (X) การขนส่งจาก i ไป j โดยใช้เส้นทางการขนส่ง r และเรือเดินทะเลลำที่ n ที่มีความจุของเรือที่กำหนดไว้ ในขณะที่จำนวนยานพาหนะของรถบรรทุกที่ใช้ในการขนส่งภายในประเทศจะถูกคำนวณลงไปในการคำนวณค่าใช้จ่ายแล้วเพื่อให้การขนส่งผลไม้ครบจำนวน ตั้งแต่สมการที่ (4) – (8) นั้นเป็นข้อจำกัด (Constraint) ของแบบจำลอง โดยสมการที่ 4 เป็นการกำหนดขอบเขตของระยะเวลารวมในการขนส่ง (Operation Time Constraint) ซึ่งผลรวมในแต่ละเส้นทางการขนส่งต้องมีค่าไม่เกินระยะเวลาสูงสุดที่เป็นไปได้ในการเดินทางที่สามารถยอมรับได้ซึ่งไม่ทำให้ผลไม้เน่าเสีย สมการที่ 5 เป็นการกำหนดค่าของปริมาณการขนส่งในแต่ละเส้นทางของมะม่วงหรือมังคุดที่ออกจากจุดเริ่มต้นเดียวกันแต่มีจุดหมายปลายทางต่างกัน ผลรวมของปริมาณการขนส่งทั้งหมดจะต้องไม่น้อยกว่าความต้องการของสินค้า ณ จุดหมายปลายทาง ซึ่งเป็นไปในทำนองเดียวกันในสมการที่ 6 ที่ปริมาณการขนส่งในแต่ละเส้นทางที่ออกจากจุดเริ่มต้นต่างกัน แต่ขน

ส่งไปที่จุดหมายปลายทางเดียวกัน ผลรวมของปริมาณการขนส่งมะม่วงหรือมังคุดต้องไม่น้อยกว่าความต้องการของสินค้าที่จุดหมายปลายทางในต่างประเทศ ในขณะที่สมการที่ 7 แสดงปริมาณการขนส่งในแต่ละเส้นทางจะมีค่าไม่เกินความสามารถในการขนส่งสินค้าของกลุ่มรถบรรทุกและเรือ 1 ลำของบริษัทขนส่ง สมการที่ 8 แสดงปริมาณการขนส่งของมะม่วงหรือมังคุดที่ถูกเลือกมาจะต้องมีค่าไม่ติดลบเสมอ

5.3.1 ผลการคำนวณที่ได้จากแบบจำลองฯ สำหรับชุดเส้นทางการขนส่งมะม่วงเพื่อการส่งออก

จากการคำนวณชุดเส้นทางการขนส่งมะม่วงเพื่อการส่งออกในปัจจุบันที่แสดงในตารางที่ 5.74 ต้นทุนการขนส่งรวมอยู่ที่ 36,689.73 ดอลลาร์สหรัฐ เวลารวมในการขนส่งอยู่ที่ 51.23 วัน และใช้พลังงานในการขนส่ง 2,954 ล้าน BTU ซึ่งทุกเส้นทางนั้นใช้ท่าเรือแหลมฉบังเป็นท่าเรือส่งออก จากการปรับชุดเส้นทางการขนส่งใหม่จากแบบจำลองฯ ในหัวข้อ 5.3 โดยใช้เฉพาะสมการวัตถุประสงค์ที่ 1 อย่างเดียว ซึ่งเป็นการแก้ไขปัญหาชุดเส้นทางการที่ทำการให้การขนส่งมะม่วงเพื่อการส่งออกมีต้นทุนต่ำที่สุดซึ่งชุดเส้นทางการดังกล่าวประกอบด้วย 8 เส้นทางมีต้นทุน (31,239.03 ดอลลาร์สหรัฐ) เวลา (35.94 วัน) และพลังงานในการขนส่ง (2,643 ล้าน BTU) ซึ่งสามารถประหยัดทั้ง 3 ด้านจากชุดเส้นทางปัจจุบันได้ถึง 21% 30% และ 11% ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 5.73

ในตารางที่ 5.74 แสดงการปรับชุดเส้นทางการขนส่งใหม่จากแบบจำลองฯ ซึ่งเป็นการแก้ไขปัญหาโดยมีสมการวัตถุประสงค์ที่ 2 อย่างเดียวในหัวข้อที่ 5.3 คือหาชุดเส้นทางการที่ทำการให้การขนส่งมะม่วงเพื่อการส่งออกใช้เวลาให้ต่ำที่สุดซึ่งชุดเส้นทางการดังกล่าวประกอบด้วย 8 เส้นทางเช่นกันมีต้นทุน (31,583.10 ดอลลาร์สหรัฐ) เวลา (35.45 วัน) และพลังงานในการขนส่ง (2,639 ล้าน BTU) ซึ่งสามารถประหยัดทั้ง 3 ด้านจากชุดเส้นทางปัจจุบันได้ใกล้เคียงกับชุดเส้นทางการขนส่งในตารางที่ 5.72 นั่นคือ 20% 31% และ 11% ตามลำดับ ซึ่งจะสังเกตเห็นว่าในเวลาทีประหยัดได้ในแบบจำลองฯ นี้สามารถประหยัดเวลาได้มากกว่าชุดเส้นทางในตารางที่ 5.73

ในตารางที่ 5.75 แสดงการปรับชุดเส้นทางการขนส่งใหม่จากแบบจำลองฯ ซึ่งเป็นการแก้ไขปัญหาโดยมีสมการวัตถุประสงค์ที่ 3 อย่างเดียวในหัวข้อที่ 5.3 คือหาชุดเส้นทางการที่ทำการให้การขนส่งมะม่วงเพื่อการส่งออกโดยใช้พลังงานให้ต่ำที่สุดซึ่งชุดเส้นทางการดังกล่าวประกอบด้วย 8 เส้นทางเช่นกันมีต้นทุน (31,583.10 ดอลลาร์สหรัฐ) เวลา (35.45 วัน) และพลังงานในการขนส่ง (2,639 ล้าน BTU) ซึ่งสามารถประหยัดทั้ง 3 ด้านจากชุดเส้นทางปัจจุบันได้ใกล้เคียงกับชุดเส้นทางการขนส่งทั้ง 2 ชุดที่ผ่านมา นั่นคือ 20% 31% และ 11% ตามลำดับ ซึ่งจะสังเกตเห็นว่าการคำนวณต้นทุน เวลาและการใช้พลังงานในการขนส่งของชุดขนส่งในวัตถุประสงค์การทำให้พลังงานต่ำที่สุดจะมีค่าเท่ากับชุดของเส้นทางการขนส่งที่ทำให้เวลาในการขนส่งต่ำที่สุดแต่ลักษณะของเส้นทางในชุดเส้นทางการขนส่งดังกล่าวแตกต่างกัน ซึ่งแสดงว่าชุดเส้นทางในการขนส่งนั้นอาจมีได้มากกว่า 1 ทางเลือกในการบรรลุสมการวัตถุประสงค์ต่างๆ

ในตารางที่ 5.76 แสดงการปรับชุดเส้นทางการขนส่งใหม่จากแบบจำลองฯ ซึ่งเป็นการแก้ไขปัญหาโดยมีทั้ง 3 สมการวัตถุประสงค์ในหัวข้อที่ 5.3 คือหาชุดเส้นทางการที่ทำการให้การขนส่งมะม่วงเพื่อการส่งออกโดยใช้ต้นทุน เวลาและพลังงานให้ต่ำที่สุด ค่าของน้ำหนักที่ใช้ในการคำนวณในแบบจำลองฯ นี้คือ 1 เท่ากันหมด ซึ่งชุดเส้นทางการดังกล่าวประกอบด้วย 8 เส้นทางเช่นกันมีต้นทุน (31,432.05 ดอลลาร์สหรัฐ) เวลา (35.67 วัน) และพลังงานในการขนส่ง (2,641 ล้าน BTU) ซึ่งสามารถประหยัดทั้ง 3 ด้านจากชุดเส้นทางปัจจุบันได้ 21% 30% และ 11% ตามลำดับ ซึ่งใกล้เคียงอย่างมากกับชุดเส้นทางการขนส่งทั้ง 3 ในตารางที่ 5.73 – 5.75

ตารางที่ 5.74 ผลการคำนวณต้นทุน เวลาและพลังงานที่ใช้ในการขนส่งสำหรับชุดเส้นทางการขนส่งมะม่วงในปัจจุบัน

เส้นทาง	ต้นทุน (ดอลลาร์สหรัฐ)	เวลา (วัน)	พลังงาน (BTU)	ปริมาณตู้บรรจุมะม่วง (FEU)
1_11_6_MG	997.38	1.24	92,370,586.82	2
1_11_7_MG	10,252.53	14.65	599,018,638.91	24
1_11_8_MG	5,107.57	7.32	293,959,867.43	12
1_11_9_MG	482.65	0.62	41,422,983.22	1
1_11_10_MG	943.06	1.23	76,246,765.18	2
2_11_6_MG	604.52	0.59	77,924,104.47	2
2_11_7_MG	3,230.64	3.96	248,302,162.92	14
2_11_8_MG	1,604.42	1.98	120,913,901.11	7
2_11_9_MG	286.22	0.29	34,199,742.04	1
2_11_10_MG	275.10	0.29	30,900,141.41	1
3_11_6_MG	209.47	0.14	35,550,055.77	1
3_11_7_MG	137.97	0.13	14,323,872.31	1
3_11_8_MG	682.08	0.64	69,307,089.88	5
3_11_9_MG	193.43	0.14	30,787,745.58	1
3_11_10_MG	182.32	0.14	27,488,144.95	1
4_11_6_MG	788.81	0.89	84,700,818.01	2
4_11_7_MG	4,843.55	6.55	316,863,383.24	15
4_11_8_MG	2,570.76	3.49	165,294,169.71	8
4_11_9_MG	378.36	0.44	37,588,098.81	1
4_11_10_MG	367.25	0.44	34,288,498.18	1
5_11_6_MG	523.09	0.45	74,929,742.67	2
5_11_7_MG	3,040.74	3.44	259,819,006.11	16
5_11_8_MG	1,507.91	1.72	126,209,868.37	8
5_11_9_MG	245.50	0.22	32,702,561.15	1
5_11_10_MG	234.39	0.22	29,402,960.52	1
รวม	39,689.73	51.23	2,954,514,908.75	130

ตารางที่ 5.75 ผลการคำนวณต้นทุน เวลาและพลังงานที่ใช้ในการขนส่งสำหรับชุดเส้นทางการขนส่งมะม่วงที่
ทำให้ค่าใช้จ่ายในการขนส่งต่ำที่สุด

เส้นทาง	ต้นทุน (ดอลลาร์สหรัฐ)	เวลา (วัน)	พลังงาน (BTU)	ปริมาณตู้บรรจุมะม่วงที่ ปรับใหม่ (FEU)
1_33_7_MG	14,883.75	20.24	923,824,337.48	41
2_33_7_MG	314.61	0.30	29,935,194.86	2
2_33_8_MG	1,875.27	1.81	175,937,387.01	12
2_33_9_MG	1,067.44	0.80	158,235,109.62	5
2_33_10_MG	1,214.70	0.95	170,220,593.77	6
3_11_6_MG	1,885.27	1.25	319,950,501.90	9
4_33_7_MG	6,754.35	8.25	496,319,954.31	27
5_33_8_MG	3,243.64	2.33	368,893,687.45	28
รวม	31,239.03	35.94	2,643,316,766.39	130

ตารางที่ 5.76 ผลการคำนวณต้นทุน เวลาและพลังงานที่ใช้ในการขนส่งสำหรับชุดเส้นทางการขนส่งมะม่วงที่
ทำให้เวลาที่ใช้ในการขนส่งต่ำที่สุด

เส้นทาง	ต้นทุน (ดอลลาร์สหรัฐ)	เวลา (วัน)	พลังงาน (BTU)	ปริมาณตู้บรรจุมะม่วง ที่ปรับใหม่ (FEU)
1_22_7_MG	15,227.82	19.76	919,563,632.14	41
2_33_7_MG	314.61	0.30	29,935,194.86	2
2_33_8_MG	1,875.27	1.81	175,937,387.01	12
2_33_9_MG	1,067.44	0.80	158,235,109.62	5
2_33_10_MG	1,214.70	0.95	170,220,593.77	6
3_11_6_MG	1,885.27	1.25	319,950,501.90	9
4_33_7_MG	6,754.35	8.25	496,319,954.31	27
5_33_8_MG	3,243.64	2.33	368,893,687.45	28
รวม	31,583.10	35.45	2,639,056,061.05	130

ตารางที่ 5.77 ผลการคำนวณต้นทุน เวลาและพลังงานที่ใช้ในการขนส่งสำหรับชุดเส้นทางการขนส่งมะม่วงที่ทำให้การใช้พลังงานที่ใช้ในการขนส่งต่ำที่สุด

เส้นทาง	ต้นทุน (ดอลลาร์สหรัฐ)	เวลา (วัน)	พลังงาน (BTU)	ปริมาณตู้บรรจุมะม่วงที่ ปรับเปลี่ยน (FEU)
1_22_7	15,227.82	19.76	919,563,632.14	41
2_33_7	314.61	0.30	29,935,194.86	2
2_33_8	2,656.64	2.56	249,244,631.59	17
2_33_10	1,214.70	0.95	170,220,593.77	6
3_11_6	1,885.27	1.25	319,950,501.90	9
4_33_7	6,754.35	8.25	496,319,954.31	27
5_33_8	2,664.42	1.92	303,019,814.69	23
5_33_9	865.30	0.46	150,801,737.80	5
รวม	31,583.10	35.45	2,639,056,061.05	130

ตารางที่ 5.78 ผลการคำนวณต้นทุน เวลาและพลังงานที่ใช้ในการขนส่งสำหรับชุดเส้นทางการขนส่งมะม่วงที่ทำให้การใช้ต้นทุน เวลาและพลังงานที่ใช้ในการขนส่งต่ำที่สุด

เส้นทาง	ต้นทุน (ดอลลาร์สหรัฐ)	เวลา (วัน)	พลังงาน (BTU)	ปริมาณตู้บรรจุมะม่วงที่ ปรับเปลี่ยน (FEU)
1_22_7	8,542.44	11.08	515,852,769.25	23
1_33_7	1,815.09	2.47	112,661,504.57	5
1_33_8	4,705.83	6.42	288,939,981.23	13
2_33_7	2,202.26	2.11	209,546,364.01	14
2_33_9	1,067.44	0.80	158,235,109.62	5
2_33_10	1,214.70	0.95	170,220,593.77	6
3_11_6	1,885.27	1.25	319,950,501.90	9
4_33_8	6,726.51	8.25	488,053,944.48	27
5_33_7	3,272.51	2.34	377,465,845.79	28
รวม	31,432.05	35.67	2,640,926,614.61	130

5.3.1 ผลการคำนวณที่ได้จากแบบจำลองฯ สำหรับชุดเส้นทางการขนส่งมังคุดเพื่อการส่งออก

จากการคำนวณชุดเส้นทางการขนส่งมังคุดเพื่อการส่งออกในปัจจุบันที่แสดงในตารางที่ 5.77 ต้นทุนการขนส่งรวมอยู่ที่ 987,318.70 ดอลลาร์สหรัฐ เวลารวมในการขนส่งอยู่ที่ 1,289.31 วัน และใช้พลังงานในการขนส่ง 49,209 ล้าน BTU ซึ่งทุกเส้นทางนั้นใช้ท่าเรือแหลมฉบังเป็นท่าเรือส่งออก จากการปรับชุดเส้นทางการขนส่งใหม่จากแบบจำลองฯ (ตารางที่ 5.78) ในหัวข้อ 5.3 โดยใช้เฉพาะสมการวัตถุประสงค์ที่ 1 อย่างเดียว ซึ่งเป็นการแก้ไขปัญหาคู่ขนานที่ทำการให้การขนส่งมังคุดเพื่อการส่งออกมีต้นทุนต่ำที่สุดซึ่งชุดเส้นทางการดังกล่าวประกอบด้วย 9 เส้นทางมีต้นทุน (814,298.28 ดอลลาร์สหรัฐ) เวลา (743.33 วัน) และพลังงานในการขนส่ง (95,203 ล้าน BTU) ซึ่งสามารถประหยัดได้ 2 ด้านซึ่งได้แก่ ต้นทุนและเวลาที่ใช้ในการขนส่งจากชุดเส้นทางปัจจุบัน 17.52% และ 42.34% ตามลำดับ อย่างไรก็ตามชุดเส้นทางนี้ทำให้สิ้นเปลืองพลังงานที่ใช้ในการขนส่งมากกว่าเดิมถึง 93.47%

ในตารางที่ 5.79 แสดงการปรับชุดเส้นทางการขนส่งใหม่จากแบบจำลองฯ ซึ่งเป็นการแก้ไขปัญหามีสมการวัตถุประสงค์ที่ 2 อย่างเดียวในหัวข้อที่ 5.3 คือหาชุดเส้นทางที่ทำการให้การขนส่งมังคุดเพื่อการส่งออกใช้เวลาให้ต่ำที่สุดซึ่งชุดเส้นทางการดังกล่าวประกอบด้วย 9 เส้นทางเช่นกันมีต้นทุน (814,298.28 ดอลลาร์สหรัฐ) เวลา (743.33 วัน) และพลังงานในการขนส่ง (95,203 ล้าน BTU) ซึ่งสามารถประหยัดได้ 2 ด้านจากชุดเส้นทางปัจจุบัน นั่นคือต้นทุนและเวลาที่ใช้ในการขนส่งได้แก่ 17.52% และ 31% ตามลำดับ ซึ่งจะสังเกตเห็นว่า ต้นทุนและเวลาที่ประหยัดได้ในแบบจำลองฯ นี้สามารถประหยัดเวลาได้เท่ากับกับชุดเส้นทางในตารางที่ 5.78 ข้างต้นและเส้นทางภายในชุดเส้นทางทั้ง 2 นั้นแตกต่างกัน ชุดเส้นทางนี้ทำให้สิ้นเปลืองพลังงานที่ใช้ในการขนส่งมากกว่าเดิมถึง 93.47% เช่นเดียวกัน

ในตารางที่ 5.80 แสดงการปรับชุดเส้นทางการขนส่งใหม่จากแบบจำลองฯ ซึ่งเป็นการแก้ไขปัญหามีสมการวัตถุประสงค์ที่ 3 อย่างเดียวในหัวข้อที่ 5.3 คือหาชุดเส้นทางที่ทำการให้การขนส่งมังคุดเพื่อการส่งออกโดยใช้พลังงานให้ต่ำที่สุดซึ่งชุดเส้นทางการดังกล่าวประกอบด้วย 9 เส้นทางเช่นกันมีต้นทุน (959,954.13 ดอลลาร์สหรัฐ) เวลา (1,072.20 วัน) และพลังงานในการขนส่ง (44,672 ล้าน BTU) ซึ่งสามารถประหยัดทั้ง 3 ด้านจากชุดเส้นทางปัจจุบันได้เล็กน้อย นั่นคือ 2.77% 16.84% และ 9.22% ตามลำดับ

ในตารางที่ 5.81 แสดงการปรับชุดเส้นทางการขนส่งใหม่จากแบบจำลองฯ ซึ่งเป็นการแก้ไขปัญหามีทั้ง 3 สมการวัตถุประสงค์ในหัวข้อที่ 5.3 คือหาชุดเส้นทางที่ทำการให้การขนส่งมังคุดเพื่อการส่งออกซึ่งประกอบด้วย 10 เส้นทางที่ทำให้ชุดเส้นทางมีต้นทุน เวลาและพลังงานในการขนส่งที่ต่ำที่สุด ค่าของน้ำหนักที่ใช้ในการคำนวณในแบบจำลองฯ นี้คือ 1 เท่ากันหมด ชุดเส้นทางดังกล่าวมีต้นทุน (749,574.48 ดอลลาร์สหรัฐ) เวลา (772.10 วัน) และพลังงานในการขนส่ง (52,005 ล้าน BTU) ซึ่งสามารถประหยัดได้ 2 ด้านจากชุดเส้นทางปัจจุบันได้แก่ด้านต้นทุนและเวลาที่ใช้ในการขนส่งเท่ากับ 24.08 % และ 40.11 % ตามลำดับ อย่างไรก็ตามชุดเส้นทางนี้ทำให้สิ้นเปลืองพลังงานที่ใช้ในการขนส่งมากกว่าเดิมเล็กน้อยที่ 5.68%

ตารางที่ 5.79 ผลการคำนวณต้นทุน เวลาและพลังงานที่ใช้ในการขนส่งสำหรับชุดเส้นทางขนส่งมังกุดในปัจจุบัน

เส้นทาง	ต้นทุน (ดอลลาร์สหรัฐ)	เวลา (วัน)	พลังงาน (BTU)	ปริมาณตู้บรรจุ มังกุด (FEU)
1_11_6_MS	12,717.32	12.53	865,052,585.41	86
1_11_7_MS	9,936.00	10.44	611,900,525.80	72
1_11_8_MS	205.62	0.16	31,265,663.08	1
1_11_9_MS	26,920.57	25.02	1,573,564,480.22	173
1_11_10_MS	221.77	0.16	36,061,989.77	1
2_11_6_MS	111,729.94	132.58	6,566,966,417.58	532
2_11_7_MS	88,263.00	109.62	4,755,651,062.87	441
2_11_8_MS	1,071.05	1.04	134,203,335.70	4
2_11_9_MS	232,342.53	264.82	12,143,440,877.07	1067
2_11_10_MS	851.75	0.79	115,041,481.85	3
3_11_6_MS	33,709.82	41.77	1,900,399,897.56	143
3_11_7_MS	26,877.00	34.68	1,395,795,886.06	119
3_11_8_MS	293.48	0.30	34,496,421.86	1
3_11_9_MS	69,875.13	83.53	3,537,707,572.31	287
3_11_10_MS	309.63	0.31	39,292,748.55	1
4_11_6_MS	53,921.05	84.22	2,241,603,575.99	56
4_11_7_MS	45,744.00	72.16	1,846,488,129.89	48
4_11_8_MS	1,020.62	1.52	61,235,547.37	1
4_11_9_MS	112,590.78	174.34	4,531,613,397.01	116
4_11_10_MS	1,036.77	1.52	66,031,874.06	1
5_11_6_MS	40,435.43	61.24	1,768,803,338.24	61
5_11_7_MS	33,303.00	51.17	1,399,268,816.33	51
5_11_8_MS	720.62	1.02	50,203,688.13	1
5_11_9_MS	82,485.06	123.36	3,448,154,138.56	123
5_11_10_MS	736.77	1.02	55,000,014.82	1
รวม	987,318.70	1,289.31	49,209,243,466.10	3,390

ตารางที่ 5.80 ผลการคำนวณต้นทุน เวลาและพลังงานที่ใช้ในการขนส่งสำหรับชุดเส้นทางการขนส่งมังคุดที่ทำให้ต้นทุนในการขนส่งต่ำที่สุด

เส้นทาง	ต้นทุน (ดอลลาร์สหรัฐ)	เวลา (วัน)	พลังงาน (BTU)	ปริมาณตู้บรรจุ มังคุดที่ปรับเปลี่ยน (FEU)
1_44_9_MS	46,136.19	29.87	2,589,750,385.27	333
2_44_6_MS	126,404.69	127.50	7,164,496,458.33	656
2_44_9_MS	279,259.10	269.01	14,000,172,495.15	1,391
3_44_7_MS	104,670.19	118.75	5,165,675,911.19	502
3_44_9_MS	9,511.98	9.92	462,437,371.08	42
3_44_10_MS	2,042.59	1.76	263,178,492.14	7
4_54_6_MS	150,418.33	147.97	28,893,888,210.50	222
5_54_7_MS	92,088.81	37.16	35,248,947,490.69	229
5_54_8_MS	3,766.39	1.39	1,415,115,983.56	8
รวม	814,298.28	743.33	95,203,662,797.91	3,390

ตารางที่ 5.81 ผลการคำนวณต้นทุน เวลาและพลังงานที่ใช้ในการขนส่งสำหรับชุดเส้นทางการขนส่งมังคุดที่ทำให้เวลาในการขนส่งต่ำที่สุด

เส้นทาง	ต้นทุน (ดอลลาร์สหรัฐ)	เวลา (วัน)	พลังงาน (BTU)	ปริมาณตู้บรรจุ มังคุดที่ปรับเปลี่ยน (FEU)
1_44_7_MS	39,308.36	29.34	2,300,518,640.28	326
1_44_10_MS	1,427.09	0.73	240,544,794.25	7
2_44_6_MS	20,232.46	20.41	1,146,756,292.87	105
2_44_7_MS	74,030.79	78.45	3,784,564,264.63	405
2_44_8_MS	2,011.65	1.65	258,468,529.39	8
2_44_9_MS	306,964.18	295.70	15,389,118,436.44	1,529
3_44_6_MS	120,340.81	130.71	6,538,759,117.98	551
4_54_6_MS	150,418.33	147.97	28,893,888,210.50	222
5_54_9_MS	99,564.62	38.39	36,651,044,511.58	237
รวม	814,298.28	743.33	95,203,662,797.91	3,390

ตารางที่ 5.82 ผลการคำนวณต้นทุน เวลาและพลังงานที่ใช้ในการขนส่งสำหรับชุดเส้นทางการขนส่งมั่งคุดที่ทำให้พลังงานในการขนส่งต่ำที่สุด

เส้นทาง	ต้นทุน (ดอลลาร์สหรัฐ)	เวลา (วัน)	พลังงาน (BTU)	ปริมาณตู้บรรจุมะม่วงที่ปรับ ใหม่ (FEU)
1_44_7_MS	40,152.40	29.97	2,349,916,279.79	333
2_44_6_MS	169,181.89	170.65	9,589,066,906.12	878
2_44_7_MS	72,751.24	77.09	3,719,152,042.77	398
2_44_9_MS	154,787.04	149.11	7,759,980,585.02	771
3_44_9_MS	124,788.10	130.17	6,066,737,892.01	551
4_33_10_MS	6,747.51	9.70	448,835,095.61	7
4_33_8_MS	7,582.19	11.07	473,808,598.32	8
4_31_9_MS	211,763.48	285.11	7,855,157,724.11	207
5_31_9_MS	172,200.27	209.34	6,410,161,340.72	237
รวม	959,954.13	1072.20	44,672,816,464.47	3,390

ตารางที่ 5.83 ผลการคำนวณต้นทุน เวลาและพลังงานที่ใช้ในการขนส่งสำหรับชุดเส้นทางการขนส่งที่ปรับใหม่เพื่อให้ต้นทุน เวลาและพลังงานที่ใช้ในการขนส่งต่ำที่สุด

เส้นทาง	ต้นทุน (ดอลลาร์สหรัฐ)	เวลา (วัน)	พลังงาน (BTU)	ปริมาณตู้บรรจุมะม่วงที่ปรับ ใหม่ (FEU)
1_44_7_MS	40,152.40	29.97	2,349,916,279.79	333
2_44_6_MS	63,009.66	63.56	3,571,326,740.66	327
2_44_7_MS	72,751.24	77.09	3,719,152,042.77	398
2_44_9_MS	265,406.57	255.67	13,305,699,524.51	1,322
3_44_6_MS	120,340.81	130.71	6,538,759,117.98	551
4_31_9_MS	77,748.91	104.68	2,884,019,261.03	76
4_54_9_MS	100,102.18	97.17	18,877,214,066.20	146
5_22_8_MS	5,306.47	7.07	386,849,329.90	8
5_22_10_MS	4,756.25	6.20	372,745,735.74	7
5_21_9_MS	164,146.23	194.83	6,102,271,830.10	222
รวม	749,574.48	772.10	52,005,682,098.57	3,390

บทที่ 6

การจัดสรรตู้คอนเทนเนอร์เปล่า

ในหัวข้อนี้จะเป็นการศึกษาเรื่องการจัดสรรตู้คอนเทนเนอร์เปล่าเพื่อรองรับกับปริมาณการส่งออกของมะม่วงและมังคุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในฤดูกาลส่งออกผลไม้ ผู้ส่งออกมักจะประสบปัญหาตู้คอนเทนเนอร์ไม่เพียงพอต่อการให้บริการ ทำให้เกิดการแย่งตู้คอนเทนเนอร์กันเองระหว่างผู้ส่งออกซึ่งจะก่อให้เกิดต้นทุนค่าขนส่งขยับสูงขึ้นเนื่องจากอุปสงค์มากกว่าอุปทาน ซึ่งถ้าหากผู้ประกอบการขนส่งหรือบริษัทสายเรือสามารถรู้ล่วงหน้าได้ว่าจะมีการใช้ตู้คอนเทนเนอร์ในปริมาณเท่าไร จะทำให้มีตู้คอนเทนเนอร์สำหรับให้บริการ และจะไม่เกิดเหตุการณ์แย่งใช้ตู้คอนเทนเนอร์ขึ้น ซึ่งจะทำให้ต้นทุนค่าขนส่งมีค่าคงที่ เนื่องจากอุปสงค์เท่ากับอุปทาน ดังนั้นการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกของมะม่วงและมังคุดจึงมีความสำคัญอย่างมากเพื่อการจัดสรรตู้คอนเทนเนอร์เปล่าเพื่อเข้ามารองรับความต้องการการส่งออกมะม่วงและมังคุด

6.1 การพยากรณ์เพื่อการจัดสรรตู้คอนเทนเนอร์เปล่า

การพยากรณ์ หมายถึง การประมาณหรือการคาดการณ์เหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นอนาคตโดยมีจุดประสงค์หลักเพื่อการวางแผนในกระบวนการต่าง ๆ การพยากรณ์จะมีการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์และแบบใช้ความเชี่ยวชาญหรือประสบการณ์ของผู้ตอบแบบสอบถาม ช่วงเวลาของการพยากรณ์ (Forecasting time horizons) แสดงดังต่อไปนี้

1. ระยะสั้น: ตั้งแต่ 3 เดือนถึง 1 ปี

เช่น การวางแผนการจัดซื้อ การจัดตารางการทำงาน เป็นต้น

2. ระยะกลาง: ตั้งแต่ 3 เดือนถึง 3 ปี

เช่น การวางแผนการขาย วางแผนงบประมาณ วางแผนการผลิต เป็นต้น

3. ระยะยาว: ตั้งแต่ 3 ปีขึ้นไป

เช่น การพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ การเลือกที่ตั้งโรงงานใหม่ เป็นต้น

ในพยากรณ์สามารถใช้ประโยชน์ได้ 3 ลักษณะ ได้แก่

1. การพยากรณ์ทางเศรษฐกิจ (Economic forecasts)

เช่น การพยากรณ์ค่าอัตราเงินเฟ้อ การหมุนเวียนของเงิน เป็นต้น

2. การพยากรณ์เชิงเทคนิค (Technological forecasts)

เช่น การพยากรณ์การพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ การสร้างโรงงานใหม่ เป็นต้น

3. การพยากรณ์ความต้องการของลูกค้า (Demand forecasts)

เช่น การพยากรณ์เพื่อเตรียมทรัพยากรในการผลิต หรือการวางแผนการผลิต

6.1.1 กระบวนการในการพยากรณ์

สามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ของการพยากรณ์
2. กำหนดช่วงเวลาในการพยากรณ์ (Time horizon)
3. เลือกเทคนิคของการพยากรณ์
4. เก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล
5. ทำการพยากรณ์โดยใช้เทคนิคต่าง ๆ
6. ประเมินความผิดพลาดของการพยากรณ์
7. สรุปผลการพยากรณ์

6.1.2 ลักษณะของข้อมูลอนุกรมเวลาในการพยากรณ์

ลักษณะของข้อมูลอนุกรมเวลาจะแบ่งออกได้เป็น 4 ลักษณะดังต่อไปนี้

1. แบบแนวโน้ม (Trend)

ทิศทางของชุดข้อมูลจากอดีตถึงเวลาสุดท้ายมีแนวโน้มสูงขึ้นหรือต่ำลงทั้งแบบเส้นตรง (Linear) หรือเส้นโค้ง (Nonlinear) เช่น อุปสงค์ของสินค้าหรือการใช้พลังงาน เป็นต้น

2. แบบฤดูกาล (Seasonality)

ข้อมูลอนุกรมเวลามีการเคลื่อนไหวขึ้นลงในแบบเดียวกันกับช่วงเวลาเดียวกันของรอบเวลาหนึ่งก่อนหน้า ซึ่งมักไม่เกิน 1 ปี เช่น ข้อมูลการขาย การผลิต เป็นต้น

3. แบบวัฏจักร (Cycle)

ข้อมูลอนุกรมเวลามีการเปลี่ยนแปลงขึ้นหรือลงคล้ายลูกคลื่นที่มีผลกระทบต่อธุรกิจ โดยจะไม่ทราบช่วงเวลาที่แน่นอนของการเกิดวัฏจักรว่านานเท่าใดหรือการขึ้นลงสูงต่ำเพียงใด เช่น ภาวะการถดถอยทางเศรษฐกิจ เป็นต้น

4. แบบสุ่ม (Randomness)

ข้อมูลที่เกิดขึ้นมีความไม่แน่นอน ผันแปร ไม่มีรูปแบบที่เห็นได้ชัด

6.1.3 ประเภทของการพยากรณ์

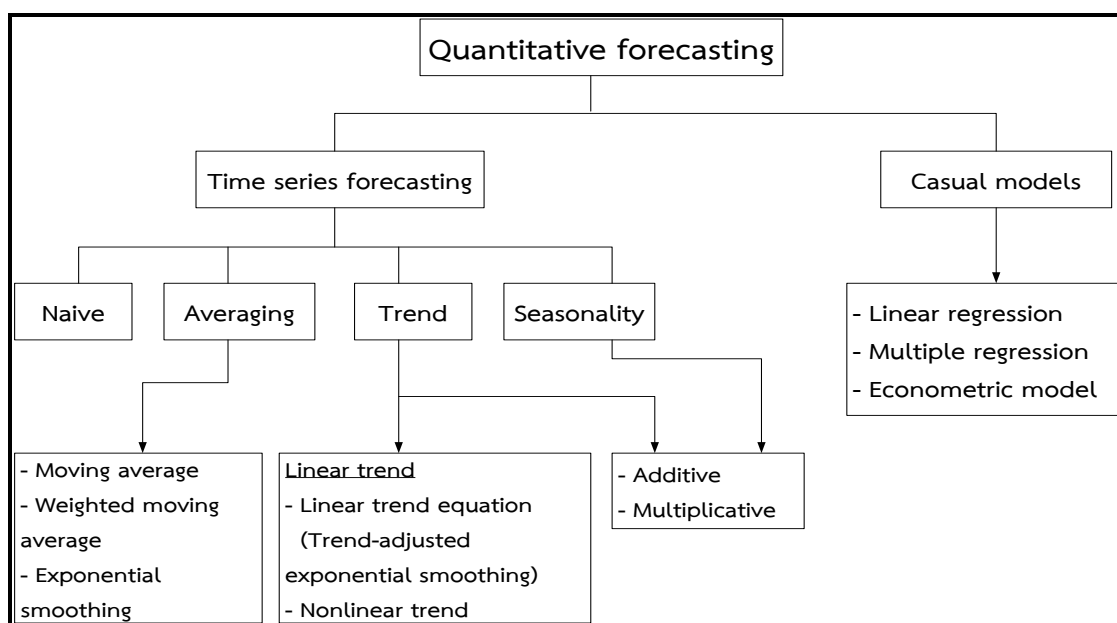
1. การพยากรณ์เชิงคุณภาพ (Qualitative methods)

เป็นการพยากรณ์ที่อาศัยความรู้จากประสบการณ์ของผู้เชี่ยวชาญหรือข้อมูลจากการสำรวจหรือการใช้ความคิดเห็น การพยากรณ์เชิงคุณภาพสามารถแบ่งออกเป็นประเภทต่าง ๆ ได้ดังต่อไปนี้

- การใช้ความคิดเห็นจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญร่วมกับวิธีการทางสถิติ (Jury of executive opinion)
- การระดมสมองโดยใช้ข้อมูลจากกลุ่มบุคคลหรือแหล่งข้อมูลต่าง ๆ (Delphi method)
- พยากรณ์จากฝ่ายขาย (Sales force composite)
- สำรวจตลาดลูกค้า (Consumer market survey)

2. การพยากรณ์เชิงปริมาณ (Quantitative methods)

เป็นข้อมูลเชิงตัวเลขโดยใช้การเก็บข้อมูลในอดีตและการใช้สมการทางคณิตศาสตร์รูปแบบต่าง ๆ ดังรูปต่อไปนี้



รูปที่ 6.1 เทคนิคการพยากรณ์เชิงปริมาณ

รูปแบบการพยากรณ์เชิงปริมาณสามารถแบ่งออกเป็น

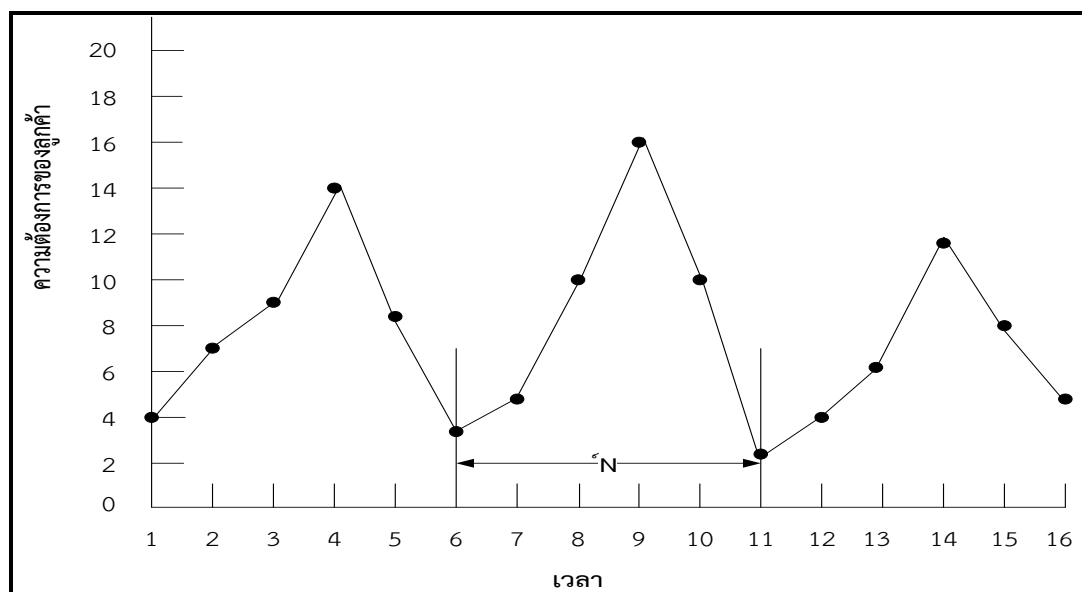
- วิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลา (Time series analysis) เทคนิคต่าง ๆ ประกอบด้วย วิธีการวิเคราะห์อย่างง่าย (Naive approach) วิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving average method) วิธีวิเคราะห์แนวโน้ม (Trend analysis) วิธีการปรับเรียบเอกซ์โปเนนเชียล (Exponential smoothing method) และการพยากรณ์แบบพิจารณาองค์ประกอบฤดูกาล (Seasonal series method)
- การใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์ (Casual method) ประกอบด้วย วิธีการถดถอยเชิงเส้น (Linear regression method) การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple regression model) และแบบจำลองเศรษฐกิจ (Econometric model)

ประโยชน์ของการพยากรณ์

1. เป็นเครื่องมือเพื่อในการกำหนดเป้าหมายของการดำเนินธุรกิจในอนาคต
2. เพื่อเป็นข้อมูลช่วยในการวางแผนการจัดหาทรัพยากรไม่ว่าจะเป็นวัตถุดิบ เครื่องจักรหรือแรงงานให้เหมาะสม
3. เพื่อช่วยให้สามารถประเมินยอดขายในอนาคตในการวางแผนการดำเนินงานได้อย่างเหมาะสม
4. เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการตัดสินใจขยายธุรกิจ
5. สามารถใช้ในการวางแผนเพื่อจัดทำงบประมาณให้เหมาะสม

6.2 เทคนิคการพยากรณ์ที่มีผลกระทบจากฤดูกาล

ลักษณะของข้อมูลอนุกรมเวลาที่ได้รับผลกระทบจากฤดูกาลคือจะมีการเกิดเหตุการณ์ซ้ำๆ ในช่วงเวลา N หรือมีรูปแบบการเคลื่อนไหวขึ้นหรือลงในช่วงเวลาเดียวกันของรอบเวลาหนึ่งที่มีลักษณะเดียวกัน โดยทั่วไปแล้วจะพิจารณาในรอบ 1 ปี อย่างไรก็ตามหน่วยฤดูกาลสามารถพิจารณาได้ทั้งหน่วยชั่วโมง วัน สัปดาห์ เดือน หรือไตรมาส ข้อมูลที่มีลักษณะของฤดูกาล อาทิเช่น ยอดขาย ยอดผลิตสินค้าหรือปริมาณผลผลิตทางการเกษตร เป็นต้น รูปที่ 4.36 แสดงตัวอย่างลักษณะความต้องการสินค้าจากลูกค้าตามฤดูกาล



รูปที่ 6.2 ลักษณะความต้องการสินค้าจากลูกค้าตามฤดูกาล

6.2.1 Multiplicative Seasonal Method

ในการหาพยากรณ์โดยวิธีนี้จะทำการคูณปัจจัยทางฤดูกาล (Seasonal factor) กับค่าความต้องการเฉลี่ยโดยใช้ข้อมูลในอดีต ขั้นตอนของการพยากรณ์ประกอบด้วยดังนี้

1. ทำการหาค่าความต้องการเฉลี่ยตามฤดูกาลโดยการหารค่าความต้องการที่เกิดขึ้นในแต่ละปีด้วยจำนวนฤดูกาลต่อปี
2. ในแต่ละปีนั้นให้ทำการค่าความต้องการที่เกิดขึ้นจริงของแต่ละฤดูกาลด้วยค่าความต้องการเฉลี่ยต่อฤดูกาล โดยค่าที่จะถูกเรียกว่า “ดัชนีฤดูกาล” หรือ “Seasonal index” ซึ่งเป็นดัชนีของแต่ละฤดูกาลในปีนั้น ๆ ค่าดัชนีฤดูกาลแสดงให้เห็นถึงระดับของความต้องการที่สัมพันธ์กับค่าความต้องการเฉลี่ย
3. คำนวณหาค่าดัชนีฤดูกาลเฉลี่ยของแต่ละฤดูกาลโดยใช้ผลจากขั้นตอนที่ 2
4. ทำการหาพยากรณ์โดยพิจารณาจากค่าความต้องการเฉลี่ยของแต่ละฤดูกาลของปีถัดไป ในการพยากรณ์ความต้องการของแต่ละปีสามารถใช้วิธี Naïve, Moving average, Exponential smoothing, Trend-adjusted exponential smoothing หรือ Linear regression โดยจะทำการหารจำนวนความต้องการต่อปีด้วยจำนวนฤดูกาลต่อปี การหาพยากรณ์ตามฤดูกาลทำได้โดยการคูณดัชนีฤดูกาลกับค่าความต้องการเฉลี่ยต่อปี

สำหรับ **Additive seasonal method** นั้น ค่าพยากรณ์ตามฤดูกาลจะหามาจากการเพิ่มค่าคงที่เข้าไปในค่าความต้องการเฉลี่ยต่อฤดูกาล โดยตั้งสมมติฐานว่ารูปแบบทางฤดูกาลมีลักษณะคงที่ซึ่งจะไม่พิจารณาความต้องการเฉลี่ย

6.2.2 การพยากรณ์แบบวินเทอร์ (Winters' method) หรือโฮลท์-วินเทอร์ (Holt-Winters' method)

การพยากรณ์โดยวิธีนี้เป็นเทคนิคในการพยากรณ์เมื่ออนุกรมเวลามีองค์ประกอบฤดูกาล โดยจะมีพารามิเตอร์หรือค่าคงที่ที่ปรับเรียบ 3 รูปแบบคือ ค่าคงที่ที่ปรับเรียบสำหรับ Level (α) ค่าคงที่ที่ปรับเรียบสำหรับ Trend (γ) และค่าคงที่ที่ปรับเรียบสำหรับ Seasonal (δ) ค่าคงที่นี้จะตกอยู่ระหว่างค่า 0 และ 1

วิธีการวินเทอร์เชิงบวก (Additive Winter's Method)

เป็นวิธีการที่เหมาะสมกับอนุกรมเวลา $Y_1, Y_2, \dots, Y_n$ มีแนวโน้มเชิงเส้นประกอบกับได้รับผลกระทบจากฤดูกาลที่มีการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างคงที่ สำหรับสมการอนุกรมเวลาแสดงได้ดังต่อไปนี้

$$Y_t = (\mu + \beta t) + S_t + \varepsilon_t, t = 1, 2, \dots, n$$

โดยที่ μ คือพารามิเตอร์ของ Level หรือค่าเฉลี่ยอนุกรมเวลา

β คือพารามิเตอร์ของ Slope สำหรับอนุกรมเวลา

S_t คือพารามิเตอร์ขององค์ประกอบฤดูกาลของอนุกรมเวลา

ε_t คือค่าคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นแบบสุ่ม (Random)

สำหรับสมมติฐานจะกำหนดให้ค่าเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 0 ไม่มีสหสัมพันธ์กัน ค่าความแปรปรวนมีค่าคงที่และข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ

สำหรับรูปแบบสมการพยากรณ์นั้นจะพิจารณา ณ เวลา $t + 1$ เทียบกับเวลาปัจจุบัน ณ เวลา t สำหรับสมการพยากรณ์แสดงได้ดังต่อไปนี้

$$\begin{aligned}\hat{Y}_t(l) &= \hat{\mu}_t + l\hat{\beta}_t + \hat{s}_{t+l-m}, l = 1, 2, \dots, m \\ &= \hat{\mu}_t + l\hat{\beta}_t + \hat{s}_{t+l-km}, l = (k-1)m + 1, (k-1)m + 2, \dots, km; k = 2, 3, \dots\end{aligned}$$

สำหรับค่าประมาณพารามิเตอร์สรุปได้ดังต่อไปนี้

ค่าประมาณ Level: $\hat{\mu}_t = \alpha(Y_t - s_{t-m}) + (1 - \alpha)(\hat{\mu}_{t-1} + \hat{\beta}_{t-1})$

ค่าประมาณ Trend: $\hat{\beta}_t = \gamma(\hat{\mu}_t - \hat{\mu}_{t-1}) + (1 - \gamma)\hat{\beta}_{t-1}$

ค่าประมาณ Seasonal: $\hat{s}_t = \delta(Y_t - \hat{\mu}_t) + (1 - \delta)\hat{s}_{t-m}$

โดยที่ α คือค่าคงที่ปรับเรียบสำหรับ Level γ คือค่าคงที่ปรับเรียบสำหรับ Trend และ δ คือค่าคงที่ปรับเรียบสำหรับ Seasonal ซึ่งค่าคงที่นี้จะตกอยู่ระหว่างค่า 0 และ 1 นอกจากนี้แล้วค่า m คือความยาวคาบฤดูกาล

วิธีการวินเตอร์เชิงคูณ (Multiplicative Winter's Method)

เป็นวิธีการที่เหมาะสมกับอนุกรมเวลา $Y_1, Y_2, \dots, Y_n$ มีแนวโน้มเชิงเส้นประกอบกับได้รับผลกระทบจากฤดูกาลที่มีการเปลี่ยนแปลงไม่แน่นอน ซึ่งอาจจะแปรผันตามเวลาหรือตามระดับของอนุกรมเวลา ลักษณะของสมการอนุกรมเวลาแสดงได้ดังต่อไปนี้

$$Y_t = (\mu + \beta t) * S_t + \varepsilon_t, t = 1, 2, \dots, n$$

โดยที่ μ คือพารามิเตอร์ของ Level หรือค่าเฉลี่ยอนุกรมเวลา

β คือพารามิเตอร์ของ Slope สำหรับอนุกรมเวลา

S_t คือพารามิเตอร์ขององค์ประกอบฤดูกาลของอนุกรมเวลา

ε_t คือค่าคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นแบบสุ่ม (Random)

สำหรับสมมติฐานจะกำหนดให้ค่าเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 0 ไม่มีสหสัมพันธ์กัน ค่าความแปรปรวนมีค่าคงที่และข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ

รูปแบบสมการพยากรณ์แสดงได้ดังต่อไปนี้

$$\begin{aligned}\hat{Y}_t(l) &= (\hat{\mu}_t + l\hat{\beta}_t)\hat{s}_{t+l-m}, l = 1, 2, \dots, m \\ &= (\hat{\mu}_t + l\hat{\beta}_t) * \hat{s}_{t+l-km}, l = (k-1)m + 1, (k-1)m + 2, \dots, km; k = 2, 3, \dots\end{aligned}$$

สำหรับค่าประมาณพารามิเตอร์สรุปได้ดังต่อไปนี้

ค่าประมาณ Level: $\hat{\mu}_t = \alpha(Y_t / \hat{s}_{t-m}) + (1 - \alpha)(\hat{\mu}_{t-1} + \hat{\beta}_{t-1})$

ค่าประมาณ Trend: $\hat{\beta}_t = \gamma(\hat{\mu}_t - \hat{\mu}_{t-1}) + (1 - \gamma)\hat{\beta}_{t-1}$

ค่าประมาณ Seasonal: $\hat{s}_t = \delta(Y_t - \hat{\mu}_t) + (1 - \delta)\hat{s}_{t-m}$

โดยที่ α คือค่าคงที่ปรับเรียบสำหรับ Level γ คือค่าคงที่ปรับเรียบสำหรับ Trend และ δ คือค่าคงที่ปรับเรียบสำหรับ Seasonal ซึ่งค่าคงที่นี้จะตกอยู่ระหว่างค่า 0 และ 1 นอกจากนี้แล้วค่า m คือความยาวคาบฤดูกาล

6.2.3 การพยากรณ์แบบ Decomposition

การพยากรณ์โดยใช้เทคนิคนี้จะแยกองค์ประกอบ (Components) ของชุดข้อมูลออกเป็นแนวโน้ม (Trend) วัฏจักร (Cycle) และฤดูกาล (Seasonal) โดยจะมีรูปแบบ (Pattern) เป็นส่วนต่าง ๆ ดังนี้

$$\text{ข้อมูล (Data)} = \text{รูปแบบ (Pattern)} + \text{ค่าความผิดพลาด (Error)}$$

$$= f(\text{Trend, Cycle, Seasonality}) + \text{Error}$$

$$\text{ค่าความผิดพลาด (Error)} = \text{Data} - f(\text{Trend, Cycle, Seasonality})$$

นอกจากนี้ยังการแยกค่าคงเหลือ (Residual) ที่ถือว่าเกิดขึ้นแบบสุ่ม (Random) ไม่มีรูปแบบที่สามารถพยากรณ์ได้แน่นอน

รูปแบบความสัมพันธ์ของการพยากรณ์แบบ Decomposition แสดงได้ดังต่อไปนี้

$$x_t = f(L_t, T_t, C_t, E_t)$$

x_t = ค่าของความต้องการหรือยอดขายจริง ณ เวลา t

L_t = องค์ประกอบฤดูกาล ณ เวลา t

T_t = องค์ประกอบแนวโน้ม ณ เวลา t

C_t = องค์ประกอบวัฏจักร ณ เวลา t

E_t = ค่าความผิดพลาด ณ เวลา t

สำหรับ Decomposition (Multiplicative) แสดงสมการได้ดังต่อไปนี้

$$Y_t = L_t * T_t * C_t * E_t$$

สำหรับ Decomposition (Additive) แสดงสมการได้ดังต่อไปนี้

$$Y_t = L_t + T_t + C_t + E_t$$

6.2.4 การวัดความผิดพลาดจากการพยากรณ์

การวัดความผิดพลาดจากการพยากรณ์มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบว่าวิธีการพยากรณ์ที่ได้นำมาเลือกใช้มีความแตกต่างจากค่าจริงที่เกิดขึ้นมากน้อยเพียงใด ทั้งนี้จะเป็นการทดสอบความเหมาะสมในการพยากรณ์นั้น การพิจารณาความผิดพลาดของการพยากรณ์จะวิเคราะห์ค่าความแตกต่างระหว่างค่าที่เกิดขึ้นจริงกับค่าพยากรณ์ โดยค่าความแตกต่างนี้ถูกเรียกว่า “ค่าความคลาดเคลื่อน” หรือ “Residuals” ถ้ากำหนดให้ e_t คือค่าความคลาดเคลื่อนหรือค่าความผิดพลาดของการพยากรณ์ รูปแบบสมการ e_t แสดงได้ดังต่อไปนี้

$$e_t = Y_t - \hat{Y}_t$$

โดยที่ e_t = ความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ในช่วงเวลา t
 Y_t = ค่าของข้อมูลจริงในช่วงเวลา t
 $\hat{Y}_t$ = ค่าที่พยากรณ์ในช่วงเวลา t

วิธีการวัดความผิดพลาดจากการพยากรณ์มีหลายวิธีดังนี้

1. ค่าความคลาดเคลื่อนที่แท้จริงเฉลี่ย (Mean absolute deviation หรือ MAD) สามารถวิเคราะห์ความผิดพลาดที่มีหน่วยเดียวกันกับข้อมูลอนุกรมเวลาเดิม
2. ค่าผิดพลาดเฉลี่ยกำลังสอง (Mean squared error หรือ MSE) เป็นค่าเฉลี่ยของผลรวมระหว่างความแตกต่างระหว่างค่าพยากรณ์กับค่าจริงยกกำลังสอง
3. ค่าผิดพลาดร้อยละเฉลี่ยสมบูรณ์ (Mean absolute percentage error หรือ MAPE) เป็นการหาค่าความผิดพลาดที่แท้จริงในแต่ละช่วงเวลาหารด้วยข้อมูลจริงในช่วงเวลานั้น โดยหน่วยค่าความผิดพลาดถูกแสดงเป็นร้อยละ

ถ้ากำหนดให้ $e_1, e_2, \dots, e_n$ เป็นความผิดพลาดจากการพยากรณ์ตั้งแต่ช่วงเวลาที่ 1 ถึง n โดยสมการต่าง ๆ ของค่าความผิดพลาดของการพยากรณ์สามารถแสดงได้ดังนี้

$$MAD = (1/n) \sum_{i=1}^n |e_i|$$

$$MSE = (1/n) \sum_{i=1}^n e_i^2$$

$$MAPE = \left[(1/n) \sum_{i=1}^n |e_i / D_i| \right] \times 100$$

ข้อมูลสถิติการส่งออก (Export) มะม่วงสดและมังคุดจะใช้ฐานข้อมูลย้อนหลัง 3 ปี ตั้งแต่ พ.ศ. 2553-2555 จากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร มาประกอบการพยากรณ์ จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการผู้แช่เย็นผลไม้พบว่ายานพาหนะที่ใช้ในการไปรับผลไม้จากคลังหรือคนกลางรับซื้อผลไม้จะนิยมใช้รถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์ขนาด 40 ฟุต ซึ่งโดยทั่วไปแล้วจะบรรจุผลไม้ได้โดยเฉลี่ย 25 ตัน โดยส่วนใหญ่จะบรรจุทุเต็มคัน ถ้าไม่เต็มคันก็จะยังไม่ทำการจัดส่ง ในกรณีที่มีการขนย้ายผลไม้จำนวนน้อยไม่เกิน 13 ตัน ก็จะใช้การขนถ่ายด้วยตู้สั้นขนาด 20 ฟุต ตู้ขนาดสั้นนี้จะถูกใช้งานเพื่อการขนส่งมะม่วงและมังคุดจำนวนน้อยกว่าตู้ขนาด 40 ฟุต ตู้ทำความเย็นนี้สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ สำหรับอุณหภูมิเฉลี่ยของการขนส่งมะม่วงและมังคุดอยู่ที่ 20 องศาเซลเซียส อย่างไรก็ตามในการขนย้ายจะทำการย้ายผลไม้ครั้งละ 1 ชนิดเท่านั้น ในงานวิจัยนี้กำหนดให้การบรรจุตู้คอนเทนเนอร์ขนาด 40 ฟุตซึ่งเป็นขนาดมาตรฐานที่นิยมใช้โดยผู้ส่งออก สำหรับวิธีในการพยากรณ์ที่ใช้ในงานวิจัยนี้จะพิจารณาเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับผลกระทบจากฤดูกาล โดยประกอบด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

- Decomposition
- Winters' method

สำหรับการประเมินผลการพยากรณ์จะมีการใช้โปรแกรม Minitab Version 16.0 และโปรแกรม Excel solver นอกจากการแสดงผลการพยากรณ์แล้วยังมีการเปรียบเทียบค่าความผิดพลาดของการพยากรณ์ในแต่ละวิธีด้วยค่า MAE, MSE และ MAPE เพื่อการสรุปถึงวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสม

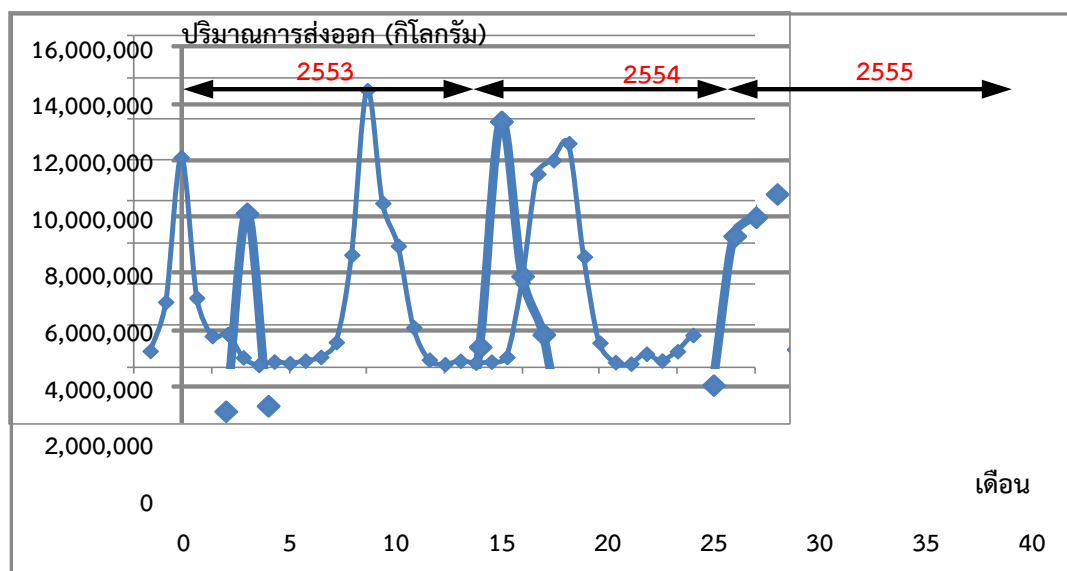
6.3 การพยากรณ์ความต้องการใช้ตู้คอนเทนเนอร์สำหรับมะม่วง

ข้อมูลยอดการส่งออกมะม่วงสดระหว่างปี พ.ศ. 2553-2555 อ้างอิงจากสถิติยอดการส่งออกสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรแสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 6.1 ข้อมูลการส่งออกมะม่วงสดของปี พ.ศ. 2553-2555

เดือน	2553		2554		2555	
	ปริมาณ (กก.)	มูลค่า	ปริมาณ (กก.)	มูลค่า	ปริมาณ (กก.)	มูลค่า
มกราคม	783,243	21,574,189	1,208,613	36,465,613	4,075,811	76,676,633
กุมภาพันธ์	3,153,389	54,371,121	5,427,713	77,852,560	9,341,143	139,252,985
มีนาคม	10,140,960	160,685,111	13,388,827	171,962,592	10,001,564	179,548,238
เมษายน	3,346,856	78,000,874	7,925,567	131,959,620	10,822,146	208,545,106
พฤษภาคม	1,503,089	67,470,395	5,859,811	112,690,640	5,338,502	127,730,774
มิถุนายน	1,602,895	32,572,865	1,920,089	51,938,075	1,176,136	34,081,586
กรกฎาคม	468,005	9,555,002	358,135	7,765,224	241,119	12,487,947
สิงหาคม	104,279	7,119,820	141,801	10,233,873	167,183	12,815,410
กันยายน	270,439	12,949,587	306,534	15,120,171	647,429	28,534,607
ตุลาคม	190,659	12,710,375	211,597	17,738,326	319,537	21,892,745
พฤศจิกายน	313,413	21,812,086	263,925	26,161,494	768,643	36,590,297
ธันวาคม	491,856	26,379,417	488,123	39,990,263	1,550,520	56,655,670
รวม	22,369,083	505,200,842	37,500,735	699,878,451	44,449,733	934,811,998.0

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร



รูปที่ 6.3 ข้อมูลการส่งออกมะม่วงสดของปี พ.ศ. 2553-2555

ยอดการส่งออกมะม่วงสดจะขึ้นกับฤดูกาลการออกผลผลิตภายในประเทศ โดยช่วงเดือน มีนาคม-พฤษภาคมของทุกปีจะมียอดการส่งออกสูง ดังจะเห็นได้จากข้อมูลการส่งออกของปี 2555 ซึ่งพบว่ายอดการส่งออกอยู่ที่เดือนเมษายนมีจำนวนยอดการส่งออกถึง 10,822,146 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 208,545,106 บาท ดังนั้นจึงควรมีการวางแผนเตรียมตู้คอนเทนเนอร์ให้เพียงพอในช่วงเวลาดังกล่าว

6.3.1 การพยากรณ์โดยใช้วิธี Decomposition

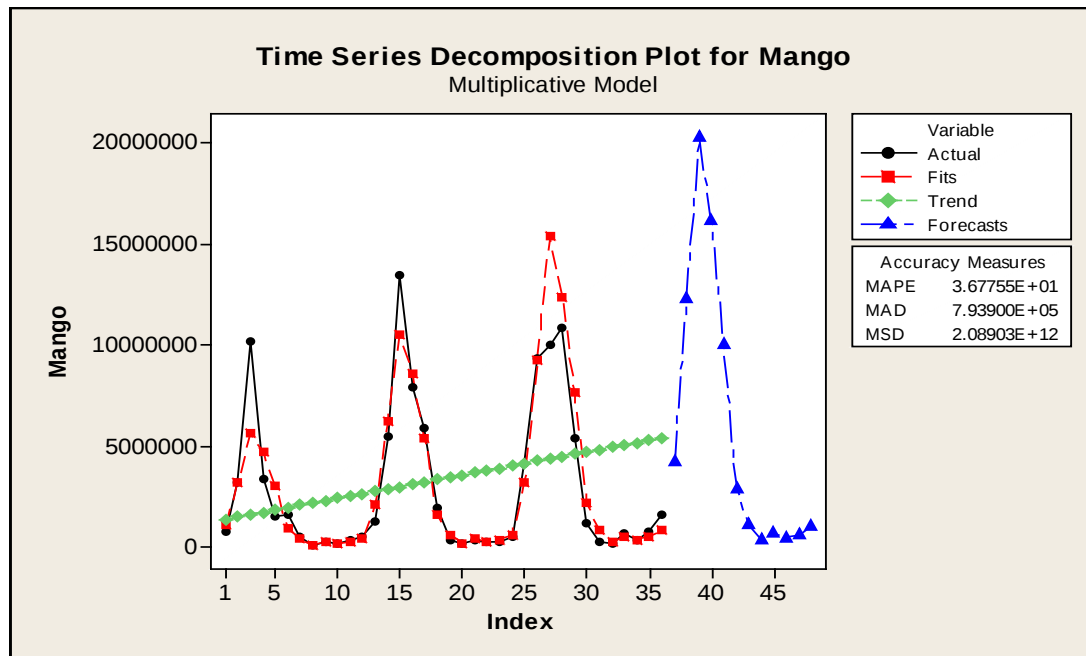
ผลจากการรันด้วย Minitab โดยพิจารณา Trend + Seasonal จากนั้นจะเปรียบเทียบความผิดพลาดของการพยากรณ์ระหว่าง Additive และ Multiplicative ผลการศึกษาพบว่าแบบ Multiplicative มีค่าความผิดพลาดของการพยากรณ์น้อยกว่าแบบ Additive ซึ่งค่าความผิดพลาดแสดงได้ดังต่อไปนี้

MAPE 3.67755E+01

MAD 7.93900E+05

MSD 2.08903E+12

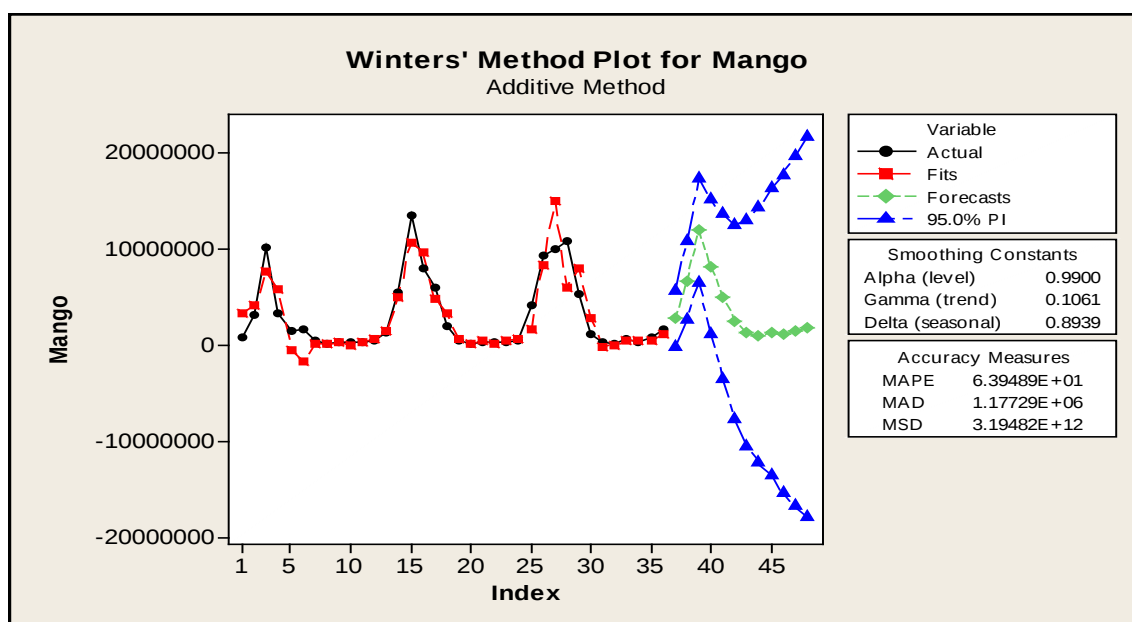
สำหรับค่าการพยากรณ์แสดงดังรูปที่ 6.4



รูปที่ 6.4 ผลการพยากรณ์ปริมาณมะม่วง (กิโลกรัม) ด้วยวิธี Decomposition

6.3.2 การพยากรณ์แบบ Winters

ในการพยากรณ์โดยใช้ Winters' method จะทำการหาค่าสัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์ที่ทำให้ค่า MSE น้อยที่สุดโดยใช้โปรแกรม Excel solver จากนั้นพิจารณาเปรียบเทียบความผิดพลาดของการพยากรณ์ระหว่าง Additive และ Multiplicative ผลการพยากรณ์จากโปรแกรม Minitab แสดงดังรูปที่ 6.5



รูปที่ 6.5 ผลการพยากรณ์ปริมาณมะม่วง (กิโลกรัม) ด้วยวิธี Winter

ค่าความผิดพลาดของการพยากรณ์โดยใช้วิธี Winters' method แบบ Additive มีค่าน้อยกว่าแบบ Multiplicative ซึ่งค่าความผิดพลาดแสดงได้ดังต่อไปนี้

MAPE 1.63493E+02

MAD 1.74784E+06

MSD 7.15772E+12

จากการเปรียบเทียบค่าความผิดพลาดของการพยากรณ์จากทั้ง 2 วิธีพบว่าวิธีการพยากรณ์แบบ Decomposition มีค่าความผิดพลาดของการพยากรณ์น้อยกว่าวิธีการของ Winter ดังนั้นในการพยากรณ์จำนวนตู้คอนเทนเนอร์จึงใช้ค่าพยากรณ์จากวิธี Decomposition ผลที่ได้แสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 6.2 ค่าพยากรณ์ด้วยวิธี Decomposition และจำนวนตู้คอนเทนเนอร์ของมะม่วง

เดือน	ค่าพยากรณ์ ปริมาณมะม่วง (ก.ก.)	จำนวนตู้ คอนเทนเนอร์ (ตู้ยาว)	เดือน	ค่าพยากรณ์ ปริมาณมะม่วง (ก.ก.)	จำนวนตู้ คอนเทนเนอร์ (ตู้ยาว)
ม.ค.	4,202,170	169	ก.ค.	1,103,960	45
ก.พ.	12,215,667	489	ส.ค.	289,643	12
มี.ค.	20,205,320	809	ก.ย.	663,086	27
เม.ย.	16,156,725	647	ต.ค.	437,276	18
พ.ค.	9,942,682	398	พ.ย.	594,481	24
มิ.ย.	2,823,411	13	ธ.ค.	988,913	40
รวม					2,791

จากตารางข้างต้นได้แสดงการคำนวณจำนวนตู้คอนเทนเนอร์ของมะม่วงข้างต้นพบว่าในช่วงเดือน กุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤษภาคมเป็นช่วงที่มีความต้องการใช้ตู้คอนเทนเนอร์หนาแน่น ถ้าพิจารณาเป็นรายไตรมาสพบว่าในระหว่างไตรมาสที่ 1 มีความต้องการจำนวนตู้ประมาณ 169-809 ตู้ ในไตรมาสที่ 2 อยู่ระหว่าง

113-647 ตู ในไตรมาสที่ 3 อยู่ระหว่าง 12-45 ตูและในไตรมาสที่ 4 อยู่ระหว่าง 18-40 ตู โดยพบว่าจำนวนความต้องการใช้ตู้คอนเทนเนอร์ทั้งปีของการส่งออกมะม่วงสดประมาณ 2,791 ตู

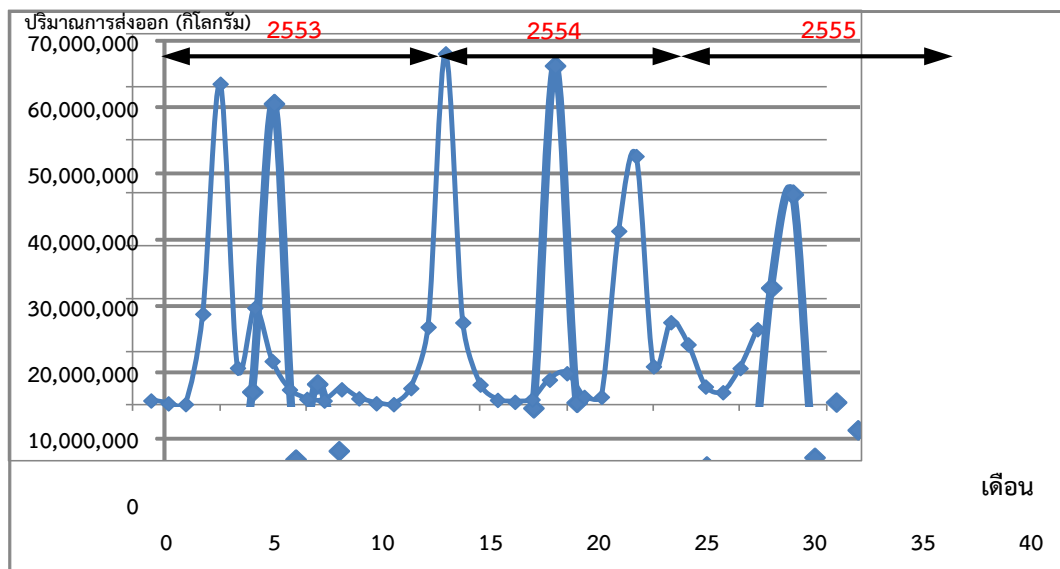
6.4 การพยากรณ์ความต้องการใช้ตู้คอนเทนเนอร์สำหรับมังคุด

ข้อมูลยอดการส่งออกมังคุดสดระหว่างปี พ.ศ. 2553-2555 แสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 6.3 ข้อมูลการส่งออกมังคุดของปี พ.ศ. 2553-2555

เดือน	2553		2554		2555	
	ปริมาณ (กก.)	มูลค่า	ปริมาณ (กก.)	มูลค่า	ปริมาณ (กก.)	มูลค่า
มกราคม	737,288	17,571,545	1,139,811	32,603,801	5,893,708	101,954,372
กุมภาพันธ์	191,090	9,231,814	209,873	5,152,318	1,419,054	25,488,403
มีนาคม	47,314	3,430,372	37,363	5,327,001	1,433,712	29,362,340
เมษายน	17,119,846	310,134,305	3,078,325	76,964,989	32,822,810	609,801,162
พฤษภาคม	60,653,620	925,696,408	14,659,932	268,190,968	46,967,173	935,090,299
มิถุนายน	6,916,685	125,331,332	66,400,388	1,235,575,471	7,201,132	114,504,906
กรกฎาคม	18,288,539	287,797,249	15,495,919	265,313,517	15,546,769	331,436,989
สิงหาคม	8,196,119	141,980,015	3,744,836	72,049,944	11,353,359	234,712,767
กันยายน	2,806,140	39,578,324	850,353	17,104,773	3,374,154	76,494,469
ตุลาคม	1,039,612	16,401,976	486,450	7,533,370	2,301,609	60,098,091
พฤศจิกายน	719,439	13,841,632	943,708	14,020,748	6,865,625	141,181,872
ธันวาคม	2,856,045	64,833,360	4,669,643	70,903,434	14,219,217	259,187,977
รวม	119,571,737	1,955,828,332	111,716,601	2,070,740,334	149,398,322	2,919,313,647.0

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร



รูปที่ 6.6 ข้อมูลการส่งออกมังคุดของปี พ.ศ. 2553-2555

ยอดการส่งออกมังคุดจะมีจำนวนมากสุดในไตรมาสที่ 2 และไตรมาสที่ 3 ของปี นอกจากนี้แล้วพบว่าที่ปลายไตรมาสที่ 4 เข้าสู่ไตรมาสที่ 1 ของปีต่อมามียอดการส่งออกที่เพิ่มขึ้นด้วย โดยในปี 2555 เดือนพฤษภาคมมียอดการส่งออกมังคุด 46,967,173 กิโลกรัม มีมูลค่าการส่งออก 935,090,299 บาท

6.4.1 การพยากรณ์โดยใช้วิธี Decomposition

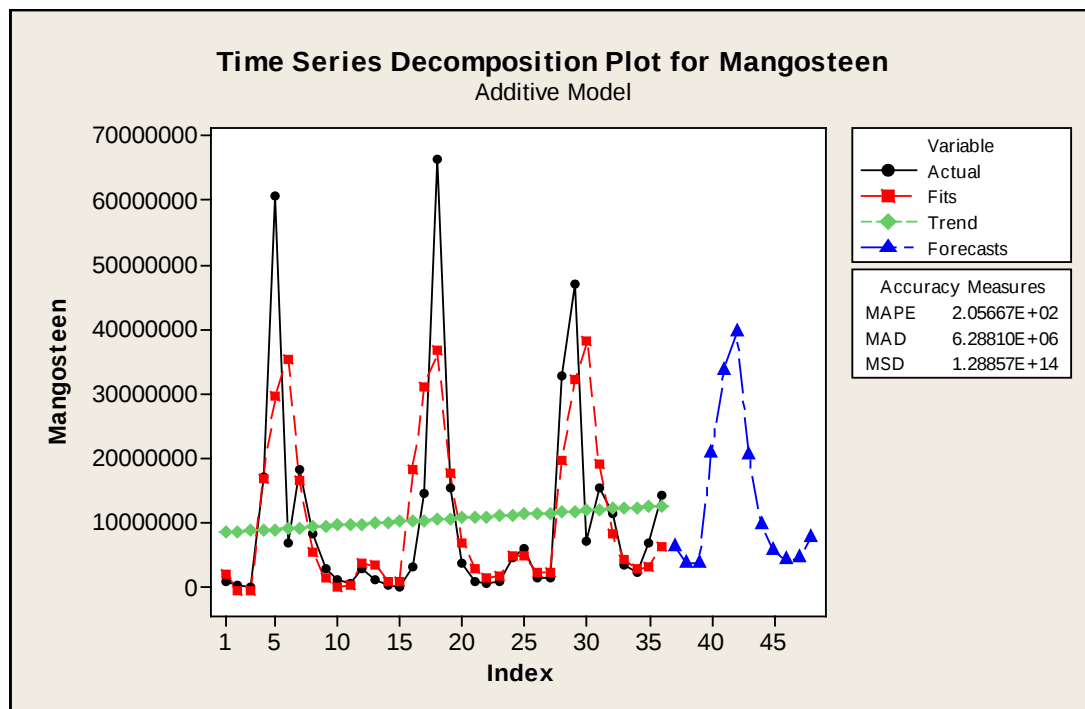
ผลจากการรันด้วย Minitab โดยพิจารณา Trend + Seasonal แบบ Additive พบว่าค่าความผิดพลาดของการพยากรณ์แสดงได้ดังต่อไปนี้

MAPE 2.05667E+02

MAD 6.28810E+06

MSD 1.28857E+14

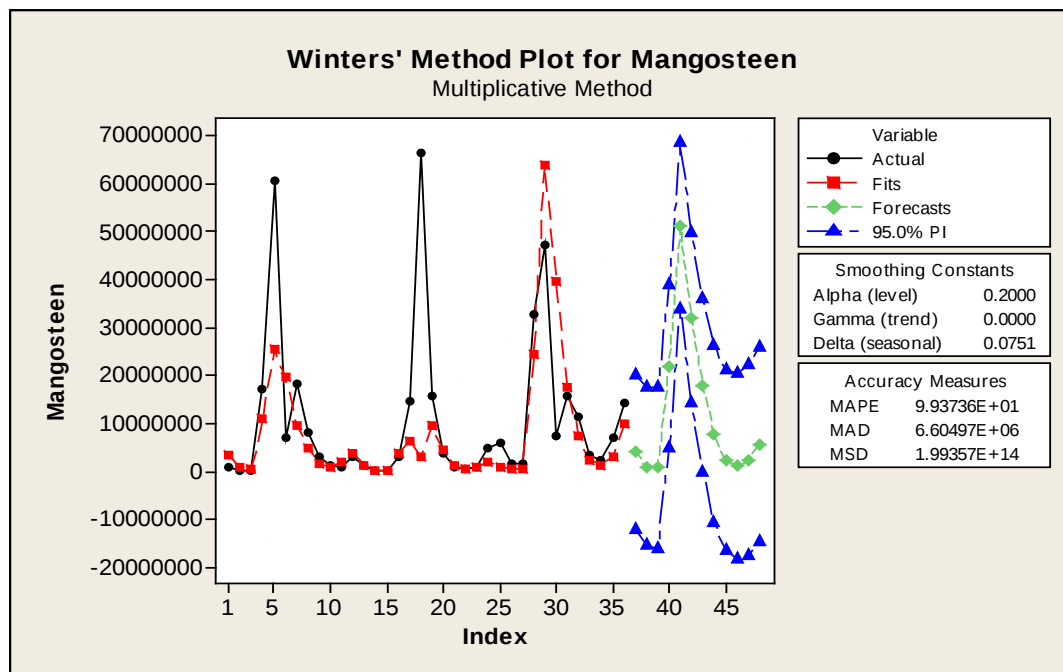
สำหรับค่าการพยากรณ์แสดงดังรูปที่ 6.7 ดังต่อไปนี้



รูปที่ 6.7 ผลการพยากรณ์ปริมาณมังคุด (กิโลกรัม) ด้วยวิธี Decomposition

6.4.2 การพยากรณ์โดยใช้วิธี Winters

ในการพยากรณ์โดยใช้วิธี Winters จะทำการหาค่าสัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์ที่ทำให้ค่า MSE น้อยที่สุดโดยใช้โปรแกรม Excel solver จากนั้นพิจารณาเปรียบเทียบความผิดพลาดของการพยากรณ์ระหว่าง Additive และ Multiplicative ผลการพยากรณ์จากโปรแกรม Minitab แสดงดังรูปต่อไปนี้



รูปที่ 6.8 ผลการพยากรณ์ปริมาณมังคุด (กิโลกรัม) ด้วยวิธี Decomposition

ค่าความผิดพลาดของการพยากรณ์โดยใช้วิธี Winters' method แบบ Multiplicative มีค่าน้อยกว่าแบบ Additive ซึ่งค่าความผิดพลาดแสดงได้ดังต่อไปนี้

MAPE 9.93736E+01

MAD 6.60497E+06

MSD 1.99357E+14

จากการเปรียบเทียบค่าความผิดพลาดของการพยากรณ์จากทั้ง 2 วิธีพบว่าวิธีการพยากรณ์แบบ Decomposition มีค่าความผิดพลาดของการพยากรณ์น้อยกว่าวิธีการของ Winter ดังนั้นในการพยากรณ์จำนวนตู้คอนเทนเนอร์จึงใช้ค่าพยากรณ์จากวิธี Decomposition ผลที่ได้แสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 6.4 ค่าพยากรณ์ด้วยวิธี Decomposition และจำนวนตู้คอนเทนเนอร์ของมังกุด

เดือน	ค่าพยากรณ์ ปริมาณมังกุด (ก.ก.)	จำนวนตู้ คอนเทนเนอร์ (ตู้ยาว)	เดือน	ค่าพยากรณ์ ปริมาณมังกุด (ก.ก.)	จำนวนตู้ คอนเทนเนอร์ (ตู้ยาว)
ม.ค.	3,939,046	158	ก.ค.	17,662,303	707
ก.พ.	829,144	34	ส.ค.	7,706,368	309
มี.ค.	608,567	25	ก.ย.	2,164,820	87
เม.ย.	21,683,829	868	ต.ค.	1,094,544	44
พ.ค.	51,010,325	2,041	พ.ย.	2,192,677	88
มิ.ย.	31,764,356	1,271	ธ.ค.	5,414,281	217
รวม					5,849

จากตารางข้างต้นได้แสดงการคำนวณจำนวนตู้คอนเทนเนอร์ของการส่งออกมังกุดโดยพบว่าในช่วงเดือน เมษายนถึงเดือนมิถุนายนเป็นช่วงที่มีความต้องการใช้ตู้คอนเทนเนอร์หนาแน่น ถ้าพิจารณาเป็นรายไตรมาส พบว่าในระหว่างไตรมาสที่ 1 มีความต้องการจำนวนตู้ประมาณ 25-158 ตู้ ในไตรมาสที่ 2 อยู่ระหว่าง 868-2,041 ตู้ ในไตรมาสที่ 3 อยู่ระหว่าง 87-707 ตู้และในไตรมาสที่ 4 อยู่ระหว่าง 44-217 ตู้ โดยพบว่าจำนวน ความต้องการใช้ตู้คอนเทนเนอร์ทั้งปีของการส่งออกมังกุดสประมาณ 5,849 ตู้

บทที่ 7

สรุปผลการวิจัย

7.1 สรุปภาพรวมของการศึกษา

การศึกษาวิจัยในโครงการวิจัยนี้เป็นการศึกษาวิจัยที่เน้นการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ด้านการขนส่งเพื่อการส่งออกมะม่วงผลสดและมังคุดผลสดให้มีประสิทธิภาพสูงสุดโดยจะคำนึงถึงปัจจัย 3 มิติที่มีความสำคัญในขั้นตอนการขนส่งได้แก่ ต้นทุน เวลาและพลังงานที่ใช้ในการขนส่ง โดยปัจจัยใน 2 มิติแรกนั้นจะเกี่ยวข้องโดยตรงกับภาคเอกชนได้แก่ บริษัทขนส่งและผู้ส่งออก ในขณะที่ปัจจัยในมิติที่ 3 นั้นจะเน้นไปที่การคำนึงถึงสถานะแวดล้อมของประเทศในระดับของภาครัฐ โดยถ้ามีการใช้รถบรรทุกในการขนส่งสินค้าลดลง จะส่งผลให้มลภาวะของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปล่อยออกมาจากรถบรรทุกก็จะลดลงด้วย นอกจากนี้การศึกษาทางด้านการจัดสรรตู้คอนเทนเนอร์เปล่าเพื่อเตรียมการไว้รองรับปริมาณผลไม้เพื่อการส่งออกได้อย่างเพียงพอเพื่อไม่ให้ผลไม้ต้องถูกปล่อยรอไว้ที่โรงงานหรือท่าเรือเป็นระยะเวลานานก็จะทำการศึกษาในโครงการวิจัยนี้ด้วย ซึ่งการศึกษาทั้ง 2 เรื่องหลักข้างต้นนั้นเป็นหัวใจสำคัญของโครงการวิจัยนี้

การปรับเส้นทางการขนส่งของมะม่วงและมังคุดเพื่อการส่งออกนั้นจะทำการทดสอบการปรับเส้นทางจากแหล่งผลิตที่มีการเพาะปลูกมะม่วงและมังคุดมากที่สุดในประเทศไทยที่ได้ทำการคัดเลือกมาโดยจะสมมติว่าผู้รวบรวมท้องถิ่นหรือล้งรับซื้อผลิตภัณฑ์จากเกษตรกรและขายให้กับผู้ส่งออกภายในพื้นที่โดยมีจุดหมายปลายทางในการส่งออกอยู่ที่ต่างประเทศที่ประเทศไทยมีการส่งออกไปมากที่สุดผลิตภัณฑ์ละ 5 ประเทศดังนี้

1. มะม่วงผลสด จะทำการศึกษากการส่งออกจากผู้รวบรวมและผู้ส่งออกในไทยจากสถานที่ตั้งต้นได้แก่ จ. พิษณุโลก ราชบุรี ฉะเชิงเทรา ประจวบคีรีขันธ์และสมุทรสาครไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศได้แก่ ญี่ปุ่น เวียดนาม มาเลเซีย เกาหลีใต้และจีน ซึ่งเป็นตลาดหลักส่งออกของมะม่วงผลสดของไทย
2. มังคุดผลสด จะทำการศึกษากการส่งออกจากผู้รวบรวมและผู้ส่งออกในไทยจากสถานที่ตั้งต้นได้แก่ จ. ระยอง จันทบุรี ตราดและนครศรีธรรมราชไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศ ได้แก่ ฮองกง เวียดนาม เกาหลีใต้ จีนและญี่ปุ่น ซึ่งเป็นตลาดหลักส่งออกของมังคุดผลสด

โดยการออกแบบเส้นทางทางที่ผู้วิจัยจะพิจารณาเส้นทางการขนส่งจากผู้รวบรวมหรือผู้ส่งออกจากสถานที่ตั้งต้นภายในประเทศไปยังจุดหมายปลายทางในต่างประเทศที่เป็นไปได้ทุกเส้นทางเพื่อทำการปรับเส้นทางชุดการขนส่งใหม่ที่ทำให้ต้นทุน เวลาและพลังงานที่ใช้ในการขนส่งต่ำที่สุดโดยแบบจำลองหลายวัตถุประสงค์ (Multi-objective optimization model) ที่ทางที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น จากนั้นชุดเส้นทางการขนส่งใหม่นี้จะถูกเปรียบเทียบกับชุดเส้นทางการขนส่งในปัจจุบันในมิติของต้นทุน เวลาและพลังงานที่ใช้ในการขนส่ง

ในส่วนของการจัดสรรตู้คอนเทนเนอร์เปล่าให้เพียงพอต่อความต้องการที่ใช้ในการส่งออกมะม่วงและมังคุด ข้อมูลสถิติการส่งออก (Export) มะม่วงสดและมังคุดจะใช้ฐานข้อมูลย้อนหลัง 3 ปี ตั้งแต่ พ.ศ. 2553-2555 จากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร มาประกอบการพยากรณ์ จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการตู้แช่เย็นผลไม้พบว่ายานพาหนะที่ใช้ในการไปรับผลไม้จากล้งหรือคนกลางรับซื้อผลไม้จะนิยมใช้รถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์ขนาด 40 ฟุต ซึ่งโดยทั่วไปแล้วจะบรรจุผลไม้ได้โดยเฉลี่ย 25 ตัน โดยส่วนใหญ่จะบรรจุทุเรียนเต็มคัน ถ้าไม่

เต็มคันก็จะยังไม่ทำการจัดส่ง ในกรณีที่มีการขนย้ายผลไม้จำนวนน้อยไม่เกิน 13 ตัน ก็จะใช้การขนถ่ายด้วยตู้ สั้นขนาด 20 ฟุต ตู้ขนาดสั้นนี้จะถูกใช้งานเพื่อการขนส่งมะม่วงและมังคุดจำนวนน้อยกว่าตู้ขนาด 40 ฟุต ตู้ทำ ความเย็นนี้สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ สำหรับอุณหภูมิเฉลี่ยของการขนส่งมะม่วงและมังคุดอยู่ที่ 20 องศา เซลเซียส อย่างไรก็ตามในการขนย้ายจะทำการย้ายผลไม้ครั้งละ 1 ชนิดเท่านั้น ในงานวิจัยนี้กำหนดให้การ บรรทุกใช้คอนเทนเนอร์ขนาด 40 ฟุตซึ่งเป็นขนาดมาตรฐานที่นิยมใช้โดยผู้ส่งออก สำหรับวิธีในการพยากรณ์ที่ ใช้ในงานวิจัยนี้จะพิจารณาเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับผลกระทบจากฤดูกาล โดยประกอบด้วยวิธีการ Decomposition และ Winters สำหรับการประเมินผลการพยากรณ์จะมีการใช้โปรแกรม Minitab Version 16.0 และโปรแกรม Excel solver นอกจากการแสดงผลการพยากรณ์แล้วยังมีการเปรียบเทียบค่าความ ผิดพลาดของการพยากรณ์ในแต่ละวิธีด้วยค่า MAE, MSE และ MAPE เพื่อทำการสรุปถึงวิธีการพยากรณ์ใน การพยากรณ์ความต้องการการใช้ตู้เปล่ามะม่วงและมังคุดได้อย่างแม่นยำมากขึ้น นอกจากนี้ในโครงการวิจัยนี้ ยังได้อธิบายถึงข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องระบบโลจิสติกส์ของมะม่วงและมังคุดในด้านของ การผลิต การตลาด และกระบวนการดำเนินการเพื่อการส่งออกเพื่อความเข้าใจในตัวผลไม้ทั้ง 2 ชนิดนี้ให้มากขึ้นในบทที่ 4 รวมไปถึง การนำข้อมูลดังกล่าวไปใช้ในการกระบวนการตั้งสมมติฐานและการคำนวณค่าตัวแปรในแบบจำลองที่จะทำ การปรับเส้นทางการขนส่งให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ผลการศึกษาในโครงการวิจัยนี้ได้จากแบบจำลองหลากหลายวัตถุประสงค์ (Multi-Objective Optimization Model) เพื่อช่วยในการตัดสินใจแก่ผู้ประกอบการขนส่งหรือผู้ส่งออกมะม่วงและมังคุดในการ เลือกเส้นทางและวิธีการขนส่งโดยมีวัตถุประสงค์สูงสุดคือช่วยลดต้นทุน เวลาและพลังงานที่ใช้ในการขนส่งให้ มากที่สุด โดยชุดเส้นทางการขนส่งมะม่วงที่ถูกเสนอขึ้นสามารถช่วยประหยัดต้นทุน เวลาและพลังงานในการ ขนส่งจากชุดเส้นทางปัจจุบันได้มากถึง 21% 30% และ 11% ตามลำดับ ในขณะที่ชุดเส้นทางการขนส่งมังคุด ที่ถูกเสนอขึ้นนั้นสามารถช่วยประหยัดต้นทุน เวลาและพลังงานในการขนส่งได้มากถึง 24.08% และ 40.11% ในขณะที่ใช้พลังงานมากกว่าชุดเส้นทางปัจจุบันเล็กน้อยที่ 5.68% ซึ่งจากผลการวิเคราะห์ดังกล่าวนี้จะเป็น ประโยชน์อย่างมหาศาลให้กับทางบริษัทขนส่งโดยตรง หรือเอเยนต์ที่ทำหน้าที่ในการจัดหารถหัวลากสามารถใช้ชุดเส้นทางที่เสนอขึ้น หรือใช้แบบจำลองฯที่ทางทีมผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นคำนวณในปัญหาการจัดการขนส่งใน กรณีอื่นๆ (Scenario) เพื่อช่วยในการวางแผนชุดเส้นทางการขนส่งที่คำนึงถึงต้นทุน เวลาและพลังงานที่ใช้ใน การขนส่งได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังเป็นการกระตุ้นนโยบายของภาครัฐบาลให้มาช่วยส่งเสริมการ ขนส่งหลายรูปแบบ (Multi-Modal Transport) แก่ผู้ประกอบการขนส่งและโลจิสติกส์ให้มีสัดส่วนการขนส่ง แบบหลายรูปแบบให้มากขึ้น อันจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อประเทศชาติในแง่ของเศรษฐกิจ สังคมและ สิ่งแวดล้อมต่อประเทศชาติอย่างมหาศาล

นอกจากนี้ในโครงการวิจัยนี้ยังได้ทำการพยากรณ์ปริมาณในการส่งออกมะม่วงและมังคุดในปี 2556 โดย การใช้วิธีของ Decomposition เพื่อการจัดสรรตู้คอนเทนเนอร์เปล่าเพื่อใช้ในการส่งออกโดยจากผลการ วิเคราะห์จำนวนตู้คอนเทนเนอร์ของมะม่วงข้างต้นพบว่าในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤษภาคมเป็นช่วงที่มี ความต้องการใช้ตู้คอนเทนเนอร์หนาแน่น ถ้าพิจารณาเป็นรายไตรมาสพบว่าในระหว่างไตรมาสที่ 1 มีความ ต้องการจำนวนตู้ประมาณ 169-809 ตู้ ในไตรมาสที่ 2 อยู่ระหว่าง 113-647 ตู้ ในไตรมาสที่ 3 อยู่ระหว่าง 12-45 ตู้และในไตรมาสที่ 4 อยู่ระหว่าง 18-40 ตู้ โดยพบว่าจำนวนความต้องการใช้ตู้คอนเทนเนอร์ทั้งปีของ การส่งออกมะม่วงสดประมาณ 2,791 ตู้ ในขณะที่จำนวนตู้คอนเทนเนอร์ของการส่งออกมังคุดโดยพบว่า ในช่วงเดือนเมษายนถึงเดือนมิถุนายนเป็นช่วงที่มีความต้องการใช้ตู้คอนเทนเนอร์หนาแน่น ถ้าพิจารณาเป็น รายไตรมาสพบว่าในระหว่างไตรมาสที่ 1 มีความต้องการจำนวนตู้ประมาณ 25-158 ตู้ ในไตรมาสที่ 2 อยู่ ระหว่าง 868-2,041 ตู้ ในไตรมาสที่ 3 อยู่ระหว่าง 87-707 ตู้และในไตรมาสที่ 4 อยู่ระหว่าง 44-217 ตู้ โดย

พบว่าจำนวนความต้องการใช้ตู้คอนเทนเนอร์ทั้งปีของการส่งออกมังคุดสดประมาณ 5,849 ตู้ ซึ่งจากผลการวิเคราะห์ดังกล่าวจะเป็นประโยชน์ต่อบริษัทสายเรือที่จะสามารถประมาณความต้องการใช้ตู้คอนเทนเนอร์ เพื่อประเมินปริมาณการนำเข้าตู้เปล่าเข้ามาใช้ภายในประเทศ ลดปัญหาการแย่งใช้ตู้สินค้าและตู้สินค้าขาดแคลน ทำให้สามารถส่งสินค้าได้ทันเวลาที่ลูกค้ากำหนดและลดโอกาสที่ผลไม้เน่าเสียลงบริษัทสายเรือสามารถเตรียมพื้นที่ระวางบนเรือเพื่อรองรับตู้สินค้าล่วงหน้า เพื่อรองรับกับปริมาณสินค้าส่งออกล่วงหน้า และผู้รวบรวมผลไม้สามารถวางแผนการจัดซื้อสินค้าจากเกษตรกรล่วงหน้าและวางแผนการขนส่งล่วงหน้าได้

7.2 สรุปกลยุทธ์ในการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ด้านการขนส่งเพื่อการส่งออกมะม่วงและมังคุดและข้อเสนอแนะในเชิงนโยบาย

ในหัวข้อนี้จะทำการสรุปกลยุทธ์ที่จากการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ด้านการขนส่งและข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้งานจริงดังต่อไปนี้

1. ในปัจจุบันการขนส่งทางเรื่อนั้นค่าระวางเรือในช่วงฤดูกาลส่งออกจะสูงกว่าปกติ โดยเฉพาะค่าเช่าตู้คอนเทนเนอร์ที่มีราคาสูงโดยเฉพาะในช่วงเดือน มีนาคมและเมษายน ซึ่งอยู่ในช่วงไตรมาสที่ 1 และ 2 การเตรียมตู้คอนเทนเนอร์เปล่าให้พอเพียงการส่งออกในช่วงเวลาดังกล่าวมีความจำเป็นอย่างมาก การเจรจาล่วงหน้าข้ามปีกับเจ้าของตู้คอนเทนเนอร์เปล่าจะเป็นกลยุทธ์ที่ดีในการเตรียมพร้อมซึ่งจะสามารถลดภาระในด้านค่าใช้จ่ายในการเช่าตู้คอนเทนเนอร์ได้อย่างมาก
2. ผู้ส่งออกมะม่วงและมังคุดควรจะทำสัญญาหรือเป็นพันธมิตรกับบริษัทขนส่งที่ไว้วางใจได้ในพื้นที่ที่ทำการผลิตผลิตภัณฑ์เพื่อการส่งออกจะทำให้สามารถลดต้นทุนการขนส่งทางถนนหรือทางเรือได้
3. แบบจำลองที่ได้พัฒนาขึ้นสามารถใช้ในการคำนวณการเลือกเส้นทางการขนส่งได้ในกรณีศึกษาอื่นๆ ในสถานการณ์ที่แตกต่างออกไปได้ เช่น กรณีที่ต้องการจะหาเส้นทางการขนส่งที่ต่ำที่สุดในมิติของต้นทุนการขนส่งอย่างเดียว หรือมิติของต้นทุนและเวลาที่ใช้ในการขนส่งโดยไม่รวมมิติทางด้านการใช้พลังงานในการขนส่งก็สามารถประยุกต์ใช้ได้อย่างง่าย
4. รายละเอียดในเรื่องการขนส่งผลไม้จากโรงงานของผู้ส่งออกไปยังท่าเรือโดยการตระหนักว่าต้องมีการทำ Pre-Cooling ตู้คอนเทนเนอร์ก่อนการบรรจุผลิตภัณฑ์ทุกครั้ง เพื่อให้อุณหภูมิที่เก็บรักษาผลไม้ นั้นเป็นไปตามค่าที่กำหนดเพื่อที่จะได้รักษาความสดของผลไม้ให้ยาวนานยิ่งขึ้น นอกจากนี้ก่อนที่จะทำการบรรจุผลิตภัณฑ์ลงในตู้คอนเทนเนอร์ควรจะมีการตรวจสอบระบบความเย็นและการระบายอากาศเพื่อรักษาความสดของผลไม้ในระหว่างการขนส่ง
5. ภาครัฐควรที่จะเข้ามามีบทบาทในการเสนอแนวทางสำหรับความร่วมมือกันระหว่างผู้ส่งออกผลไม้ในการที่จะรวบรวมผลไม้ในแหล่งผลิตและจุดหมายปลายทางในทีเดียวกันเพื่อส่งเสริมให้มีการส่งออกผลไม้ทางเรือให้มากขึ้น เนื่องจากในปัจจุบันบางครั้งต้องเสียระยะเวลาในการรอการบรรจุผลไม้ให้เต็มตู้ก่อนที่จะทำการส่งออก

6. ภาครัฐควรให้การสนับสนุนให้มีการลงทุนสร้างศูนย์ให้บริการอุปโภคบริโภคเพิ่มเติมโดยใช้เทคโนโลยีสูงขึ้นในการอุปโภคบริโภค เนื่องจากในปัจจุบันสถานที่ให้บริการอุปโภคบริโภคสำหรับมะม่วงและมังคุดยังมีจำกัด ปัจจุบันมีศูนย์ให้บริการอุปโภคบริโภคที่เปิดให้บริการแล้ว 3 แห่ง เป็นของกรมส่งเสริมการเกษตร 2 แห่ง ที่กรุงเทพฯ และเชียงใหม่ของบริษัทเอกชน 1 แห่ง และของบริษัทเอกชนที่อยู่ระหว่างก่อสร้างยังไม่เปิดให้บริการอีก 1 แห่ง ทำให้เกิดปัญหาคอขวดในการให้บริการอุปโภคบริโภค
7. ภาครัฐควรจะนำผลการศึกษาวิจัยในโครงการวิจัยนี้ที่ได้มีการเสนอแนะทางเลือกของเส้นทางที่ใช้ในการขนส่งนอกเหนือจากการขนส่งทางถนนอย่างเดียวโดยใช้การขนส่งแบบต่างรูปแบบซึ่งในการขนส่งมังคุดเพื่อการส่งออกนั้นเส้นทางของการขนส่งที่ทำการปรับใหม่ได้มีการเสนอให้ใช้ท่าเรือสุราษฎร์ธานี และท่าเรือมาบตาพุดให้เป็นท่าเรือในการเปลี่ยนถ่ายและส่งออกผลไม้ตามลำดับ โดยทำการปรึกษารื้อถอนกับเจ้าของท่าเรือทั้ง 2 แห่งถึงความเป็นไปได้ในการส่งเสริมให้ท่าเรือทั้ง 2 แห่งดังกล่าวเป็นท่าเรือส่งออกผลไม้ที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นเพิ่มเติมจากท่าเรือแหลมฉบัง

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (2552). สถิติพลังงานของประเทศไทย. กระทรวงพลังงาน, available online, www.me.rmuti.ac.th/gstgang/energy/thailand%20Energy.pdf

กมลชนก สุทธิวาหนฤพุดิ (2552). การขนส่งสินค้าทางทะเล. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ท็อป จำกัด.

นันทพร บัวเอี่ยม (2553). การจัดการโซ่อุปทานมังคุดเพื่อการส่งออกในจังหวัดจันทบุรี, วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

นฤมล ชั่งเถียรตระกูล และสมชาติ จิรวินิจ (2545). การพยากรณ์โดยเทคนิคการเคลื่อนย้ายน้ำหนักของข้อมูล แต่ละค่าเท่าๆกัน และเทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกโพแนนเชียล, ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะ วิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บุญทรัพย์ พาณิชการ (2554). ขนส่งสินค้าภายในประเทศด้วยการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ, available online: <http://www.freightmaxad.com/magazine/?p=1896>

สมาคมชาวสวนมะม่วงไทย (2553). การตลาด. จดหมายข่าวสมาคมชาวสวนมะม่วงไทย 1(2): 14.

วรฤทธิ์ พานิชกิจโกศลกุล (2549). การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรกรรมของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2549-2550, วารสาร ม.ร.ก.อบม หน้า 1-10.

วลัยลักษณ์ อัครีวงศ์ ธเนศ สิริสุวรรณกิจ และเตือนใจ สมบูรณ์วิวัฒน์ (2550) การจัดสรรตู้คอนเทนเนอร์ สำหรับบรรจุผลไม้เพื่อการส่งออก, การประชุมสัมมนาเชิงวิชาการประจำปีด้านการจัดการโซ่อุปทาน และโลจิสติกส์ ครั้งที่ 7 ณ โรงแรมเจ้าพระยาปาร์ค กรุงเทพฯ, หน้า 575-585.

Bradley, S.P., Hax,A.C.& Magnanti,T.L.(1977). *Applied Mathematical Programming*, Addison-Wesley, Reading, MA, 291-309.

Christiansen, M., Fagerholt, K.& Ronen, D.(2004). Ship Routing and Scheduling: Status and Perspective, *Transportation Science*, 38 (1) 1-18.

- Cho, S.C. and Perakis,A.N.(1996). “Optimal Liner Fleet Routeing Strategies”, *Maritime Policy and Management*, Vol.23, No.3, pp. 249-259.
- Dantzig, G.B.& Fulkerson, D.R. (1954). Minimizing the number of tankers to meet a fixed schedule, *Naval Research Logistic Quarterely*,1, 217-222.
- Department of Energy (DOE) (1982) *Energy Efficiency in Transportation*, Department of Energy, USA.
- Everett, J.L., Hax,A.C., Lewinson, V.A. & Nudds,D. (1972). Optimization of a fleet of large tankers and bulkers: A linear programming approach. *Marine Technology*, October, 430-438.
- Fagerholt, K. (2004). Designing optimal routes in a liner shipping problem. *Maritime Policy and Management*, 31(4), 259-268.
- Greene,D.L. and Fan.Y. (1994) “Transportation energy intensity trends: 1972-1992”, *Transportation Research Record* 1475, pp.10-19.
- Gwo-Hshiung T., Ming-Jiu H., Shih-Chan T. (1995) “Taipower’s coal logistics system : allocation planning and bulk fleet deployment, *IJPDLM*, Vol.25, pp. 24-46.
- Haley, K.B. (1962). “The solid transportation problem”. *Operation Research*, 10, 448-463
- Hitchcock, F.L. (1941). “The distribution of a product from several sources to numerous localities”. *Journal of Mathematical Physics*, 20, 224-230
- Institute of Energy Economics (IEE) (1993). “Modal Shift and Energy Efficiency”, *Report on Research Survey*, No.93-6, Japan.
- James H., Neil S. (1998), *INTERMODAL ROUTING OF CANADA-MEXICO SHIPMENTS UNDER NAFTA*, *Transport Research part E (Logistics and Transpn Rev.)* Vol.34, No.4, pp.289-303.

Lane,D.E., Heaver,T.D.and Uyeno.D. (1987). “Planning and Scheduling for Efficiency in Liner Shipping, Maritime Policy and Management” Vol.14, pp. 109-125.

Lawrence.S.S.(1972) *International Sea Transportation: The Years Ahead*. Lexington Books, Lexington, MA.

Lindo (1999) “Optimization Modelling with Lingo” Lindo Systems INC, Chicago, Illinois, USA.

Logozar K., Radonjic G., Bastic M., 2006, Incorporation of reverse logistics model into in-plant recycling process: A case of aluminium industry, *Resources, Conservation and Recycling*, Vol 49, pp 49-67.

Logistics Digest (2011), available

online http://www.logisticsdigest.com/index.php?option=com_content&task=category§ionid=4&id=137

Miettinen, K and Makela, M.M. (1999) “Comparative evaluation of some interactive reference point-based methods for multi-objective optimization” *Journal of the Operational Research Society* 50, pp 949-959

Miettinen, K and Makela, M.M. (2000) “Interactive multi-objective optimization system WWW-NIMBUS on the internet” *Computers & Operational Research* 27, pp 709-723

Miettinen, K and Makela, M.M. (2006) “Synchronous approach in interactive multi-objective optimization”, *European Journal of Operational Research* 170, pp 909-922

National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA) (2003) Development of an Enhanced CAFÉ Standard, Corporate Average Fuel Economy (CAFÉ), USA

Rana, K. and Vickson, R.G. (1988). “A Model and Solution Algorithm for Optimal Routing of a Time-Chartered Containership”, *Transportation Science*, Vol. 22, pp. 83-95.

Rana, K. and Vickson, R.G. (1991). “Routing Containerships using Lagrangean Relaxation and Decomposition”, *Transportation Science*, Vol.22, pp. 201-214.

Schipper, L., Scholl, L. and Price, L (1997) “ Energy use and carbon emission from freight in 10 industrialized countries: an analysis of trends from 1973 to 1992”, *Transportation Research Part D* 2(1), pp.57-76

Shih, L.H. (1997) “Planning of fuel coal imports using a mixed integer programming method. *International Journal of Production Economic*”, 51, 243-249.

Winston, W.L. (1995) “Introduction to Mathematical Programming”, Belmont, California, Duxbury Press.

Krajewski L.J. and Ritzman L.P., 2001, “*Operations Management: Strategy and Analysis*”, 6th Edition, Prentice Hall, New Jersey, USA

Nahmias S., 2008, “*Production and Operations Analysis*”, 6th Edition, McGraw-Hill, New York, USA.

Heizer J. and Render B., 2010, “*Operations Management*”, 10th Edition, Prentice Hall, New Jersey, USA.

มานพ วราภักดิ์, 2552, *การวิจัยดำเนินการ*, สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วลัยลักษณ์ อัครธีรวงศ์, ธเนศ สิริสุวรรณกิจ และเตือนใจ สมบูรณ์วิวัฒน์, 2550, “การจัดสรรตู้คอนเทนเนอร์สำหรับบรรจุผลไม้เพื่อการส่งออก”, การประชุมสัมมนาเชิงวิชาการประจำปีด้านการจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์ ครั้งที่ 7, 15-16 พฤศจิกายน, โรงแรมเจ้าพระยาปาร์ค, กรุงเทพฯ, หน้า 575-586.

เศรษฐชัย ชัยสินิท และรัชฎาวรรณ นิ่มนวล, 2552, “โปรแกรมพยากรณ์ ความต้องการผลไม้ไทยเพื่อการส่งออก ด้วยเทคนิคการถดถอยเชิงเส้น”, การประชุมวิชาการและเสนอผลงานวิจัยพืชเขตร้อนและกึ่งร้อน ครั้งที่ 3, 3-4 กันยายน, ศูนย์การศึกษาต่อเนื่อง, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, กรุงเทพฯ, หน้า 98.

ยุพาภรณ์ อารีพงษ์, 2542, “การพยากรณ์สินค้ายุทธศาสตร์เกษตร : กรณีผักและผลไม้”,

วิทยานิพนธ์, คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี (สถิติ), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บำเพ็ญ ปิตชิด, 2540, “การประยุกต์ใช้วิธีวิเคราะห์อนุกรมเวลาของบ็อกซ์และเจนกินส์ในการพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลาทางการศึกษาที่มีและไม่มี การเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาล”, วิทยานิพนธ์, คณะครุศาสตร์ (สถิติการศึกษา), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ธাত্রี จันทร์โคติกา, พอใจ เฉลิมสุข, วรพัทธ์ จิตะติลล และอภิญา ภูมิชัยศักดิ์, 2554, “การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกของประเทศไทยโดยใช้แบบจำลอง ARIMAX*”, วารสาร RMUTT Global Business and Economics Review, Vol. 6, No. 1, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ณัฐมา ลิมากุลและรวีพิมพ์ ฉวีสุข, 2552, “การพยากรณ์ปริมาณการส่งออกกุ้งขาวแช่แข็งของประเทศไทยไปยังประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศญี่ปุ่นด้วยเทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลา”, การประชุมสัมมนาวิชาการด้านการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ครั้งที่ 9, 19-21 พฤศจิกายน, โรงแรมเดอะ ไทด์ รีสอร์ท, ชลบุรี, หน้า 189-200.

Roger K., Yanagida J.F., Stellmacher M. and Napper W., 1985, “Aggregate Fruit Price Equations and Conditional Price Forecasts”, *Journal of Food Distribution Research*, Vol. 16, pp. 39-46.

Atsalakis S.G. and Atsalakis G.L., 2009, “Fruit Production Forecasting by Neuro-Fuzzy Techniques”, the 113th EAAE Seminar “A Resilient European Food Industry and Food Chain in a Challenging World”, Crete, Greece, pp. 1-12.

Lin C.T. and Hsu P.F., 2002, “Forecast of Non-Alcoholic Beverage Sales in Taiwan using the Grey Theory”, *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, Vol. 14, No. 1, pp. 3-12.