

บทคัดย่อ

การส่งออกมะม่วงของไทยไปยังประเทศญี่ปุ่นมีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง การขนส่งมะม่วงไปตลาดญี่ปุ่นที่นิยมในปัจจุบัน มี 2 รูปแบบ คือ การขนส่งทางอากาศ ใช้ระยะเวลาการขนส่งที่สั้น แต่มีค่าใช้จ่ายในการขนส่งสูง แต่การขนส่งทางเรือ มีต้นทุนต่อหน่วยต่ำ แต่ใช้ระยะเวลาในการขนส่งนานกว่า ทำให้มะม่วงเน่าเสียก่อนจำหน่าย ผู้วิจัยจึงจัดทำโครงการวิจัยนี้ขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจของการส่งออกมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองสู่ตลาดประเทศญี่ปุ่นโดยการขนส่งทางเรือ เพื่อประเมินการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว ศึกษาแนวทางการแก้ไขผลผลิตจากการส่งออกทางเรือสู่ประเทศญี่ปุ่น เพื่อประเมินคุณภาพของมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองโดยไม่ทำลายผลผลิตโดยเทคนิค Near Infrared Spectroscopy (NIRS) เพื่อศึกษาวิธีการยืดอายุการเก็บรักษา และการยับยั้งการสุกของมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองที่เหมาะสมสำหรับการส่งออกทางเรือ

จากผลการวิจัย พบว่า การส่งออกมะม่วงของไทยปี 2558. ส่งออกมากถึง 65,000 ตัน คิดเป็นมูลค่า 3,149 ล้านบาท โดยส่งออกรูปแบบ มะม่วงสด ปริมาณ 33,902 ตัน มูลค่า 1,211.09 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2559) ตลาดส่งออกมะม่วงสดที่สำคัญ คือ ประเทศจีน เกาหลีใต้ เวียดนาม และญี่ปุ่น เป็นต้น ในช่วงปี 2552 - 2557 มีการส่งออกมะม่วงไปประเทศญี่ปุ่น ประมาณ 27.15% ของการส่งออกมะม่วงทั้งหมดของประเทศไทย แต่กลับมีมูลค่าการส่งออกมากถึง 53.98% ของมูลค่าส่งออกมะม่วงทั้งหมดของประเทศไทย ที่เป็นเช่นนี้เพราะราคาเฉลี่ยของมะม่วงส่งออกไปญี่ปุ่นนั้น สูงกว่าราคาเฉลี่ยของมะม่วงส่งออกของไปประเทศอื่นประมาณ 2 เท่าตัว จากการทดลองใช้เทคนิค NIRS ในการประเมินคุณภาพมะม่วงน้ำดอกไม้สีทอง พบว่า สามารถใช้เทคนิคนี้ในการตรวจวิเคราะห์แบ่งกลุ่มเพื่อตรวจสอบความสุกแก่ของมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองได้โดยไม่ทำลายตัวอย่าง จากการประเมินการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวในระยะเก็บเกี่ยวและการขนส่งจากสวนมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองจำนวน 20 สวน พบว่า ในระยะเก็บเกี่ยวเกิดจากโรคแอนแทรกโนส การแตก การเน่าและ การขีดข่วน รากดำ ยางไหล และเน่าขั้วผล เท่ากับ 36.4, 13.6, 8.5, 4.5, 3.6, 2.1 และ 1.5% ตามลำดับ ในขณะที่การสูญเสียขณะขนส่ง พบว่า เกิดจากการเน่าและ และโรคแอนแทรกโนส เท่ากับ 25.6 และ 25.7% ตามลำดับ จากการศึกษาผลของการใช้อุณหภูมิต่ำเพื่อยืดอายุการเก็บรักษามะม่วงน้ำดอกไม้สีทองเพื่อจำลองการขนส่งทางเรือ พบว่า การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 และ 15 องศาเซลเซียสสามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้นาน 24 วัน ซึ่งมากกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิอื่น ๆ จากการศึกษาผลของการเก็บรักษาในสภาพดัดแปลงบรรยากาศ (modified atmosphere storage) ที่มีต่อคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำเพื่อจำลองการขนส่งทางเรือ พบว่า การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 และ 27 องศาเซลเซียสร่วมกับการบรรจุถุง WEB สามารถเก็บรักษามะม่วงได้นาน 24 และ 12 วัน ตามลำดับ จากการศึกษาผลของการใช้สาร 1-Methylcyclopropene ที่มีต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาของมะม่วงน้ำดอกไม้สีทอง พบว่า กรรมวิธีที่รมสาร 1-MCP ความเข้มข้น 1000 ppb ระยะเวลา 12 ชั่วโมง ทำให้มะม่วงน้ำดอกไม้สีทองมีคุณภาพทางเคมีและกายภาพดีกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ จากการศึกษาผลของการเก็บรักษาในสภาพดัดแปลงบรรยากาศ (modified atmosphere storage) ร่วมกับการใช้สาร 1-

Methylcyclopropene ที่มีต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาของมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองเพื่อจำลองการขนส่งทางเรือ พบว่า การเก็บรักษาในสภาพดัดแปลงบรรยากาศ (MAP) โดยการบรรจุถุงพลาสติก WEB เก็บรักษาที่ 13 องศาเซลเซียส สามารถยืดอายุการเก็บรักษามะม่วงน้ำดอกไม้สีทองได้เป็นระยะเวลา 30 วัน และสามารถชะลอการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกและเนื้อ L^* a^* และ b^* ได้ดีกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณกรดที่ไทเทรตได้และปริมาณ SS/TA ต่ำกว่าทุกกรรมวิธี รองลงมาคือผลมะม่วงที่รมสาร 1-MCP ร่วมกับการดัดแปลงสภาพบรรยากาศ จากการศึกษาความเข้มข้นและระยะเวลาที่เหมาะสมในการใช้ Ozonated Water สำหรับล้างเพื่อยับยั้งการเกิดโรคในมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองเพื่อการส่งออกประเทศญี่ปุ่นทางเรือ พบว่า การใช้ Ozonated water ความเข้มข้น 600 mV นาน 5 นาที เก็บรักษาในสภาพดัดแปลงบรรยากาศ (MAP) โดยการบรรจุถุงพลาสติก WEB เก็บรักษาที่ 13 องศาเซลเซียส ช่วยควบคุมไม่ให้เกิดโรคในมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองได้มากที่สุด เมื่อเทียบกับกรรมวิธีอื่น ๆ และสามารถยืดอายุการเก็บรักษามะม่วงน้ำดอกไม้สีทองได้เป็นระยะเวลา 33 วัน จากการทดลองทุกกรรมวิธี ทำให้ได้กรรมวิธีที่สามารถยืดอายุการเก็บรักษามะม่วงน้ำดอกไม้สีทองได้อย่างน้อย 33 วัน จากการทดลองขนส่งมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองไปประเทศญี่ปุ่นทางเครื่องบินและทางเรือ เปรียบเทียบระยะเวลาและต้นทุนในการส่งออก พบว่า การขนส่งทางเครื่องบินใช้เวลาประมาณ 2 - 3 วัน ในการขนส่งจนถึงรับสินค้าที่ท่าเรือประเทศญี่ปุ่น มีต้นทุนในการขนส่งทั้งสิ้น 217.06 บาท/กิโลกรัม สำหรับการขนส่งทางเรือ ใช้เวลาประมาณ 10 - 14 วัน มีต้นทุนในการขนส่งทั้งสิ้น 92.67 บาท/กิโลกรัม ซึ่งค่าใช้จ่ายทางอากาศสูงกว่าค่าใช้จ่ายทางเรือที่ถึงร้อยละ 55.86 มะม่วงน้ำดอกไม้สีทองที่ขนส่งทางเรือ เก็บรักษาในสภาพดัดแปลงบรรยากาศ MAP โดยการบรรจุถุงพลาสติก WEB และเก็บรักษาที่ 13 องศาเซลเซียส ยังคงมีสีเหลืองนวลสวยงาม ไม่มีการเน่าเสีย หรือเกิดโรค ทั้งมะม่วงที่ฆ่าเชื้อด้วยคลอรีนและน้ำโอโซน ในขณะที่มะม่วงน้ำดอกไม้สีทองที่ไม่ได้บรรจุในถุงพลาสติก WEB (Control) เกิดการเน่าเสียเกิดรอยจุดดำของโรคแอนแทรคโนสอย่างชัดเจนทั้งหมด (100 เปอร์เซ็นต์)

จากความสำเร็จของงานวิจัยนี้ หากมีการนำไปใช้ในเชิงพาณิชย์ จะเป็นการช่วยเพิ่มโอกาสให้เกษตรกรผู้ปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้สีทอง ผู้ประกอบธุรกิจส่งออกมะม่วงน้ำดอกไม้สีทอง และอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง มีช่องทางในการจำหน่ายที่มากขึ้น ลดต้นทุนการขนส่ง เพิ่มรายได้ ตลอดจนเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันในการส่งออกผลผลิตเกษตรอื่น ๆ ของประเทศ เช่น มะม่วงโชคอนันต์ มะม่วงเขียวเสวย กล้วยหอม มังคุด และผักชี เป็นต้น อันจะส่งผลดีต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศโดยรวม

Abstract

The mango fruits mostly were exported by air transportation due to short duration but high cost per weight when compared with sea freight. Even the cost of sea freight is cheap due to carrying big container in the same time with big ship, low energy per weight and safety but using long duration and retransfer in the port, the agricultural commodities mostly were damaged at the port. So, the researchers would like to solve the problems by doing the research project. Aim of this research were following, to evaluate the postharvest deterioration of “Nam Dok Mai Sri Tong” mango fruits and study how to solve the problems from sea transportation, to evaluate the qualities of “Nam Dok Mai Sri Tong” mango fruits by Near Infrared Spectroscopy (NIRS), to study the method to extend the shelf life of “Nam Dok Mai Sri Tong” mango fruits for export by sea transportation. To study the method to inhibit the ripening of mango fruits, to compare the cost profit and duration of transportation between air freight and sea freight and to extend the quality improvement of “Nam Dok Mai Sri Tong” mango fruits for export to Japanese market by the collaboration with mango growers.

Mango export in 2015 was 65000 ton and 3149 million bath, respectively. The majority of mango export was fresh mango fruits 33,902 ton, value 1,222.09 million bath (Office Agricultural Economy, 2016). The main market of fresh mango fruits was China, South Korea, Vietnam and Japan. During 201-201, the exporting mango to Japan approximately was 27.15% of all exporting mango, but the value was 53.98% of all exporting value. Due to the price of average exporting mango was higher than others countries approximately 2 times. From the experiment of NIR for qualities evaluation found that this technology could be analyzed and divided the groups of mango fruits for nondestructive measurement qualities. The results found that the evaluation at harvest and transport from 20 orchards were Anthracnose, cracking, soft rot, scratch, black rot, gummosis and stem end rot were 36.4, 13.6, 8.5, 4.5, 3.6, 2.1, and 1.5% respectively. In addition, the deterioration during transport were soft rot and Anthracnose 25.6 and 25.7% respectively. Effect of low temperature storage for extending the storage life of “Nam Dok Mai Sri Tong” mango fruits for export to Japanese market by sea transportation model. The results found that the

storage life of “Nam Dok Mai Sri Tong” mango fruits at 13 C was 24 days. Those were not ripened, low titratable acidity, firmness of peel and pulp, and slowly change of peel and flesh color even L^* was higher than others treatment. But those mango fruits kept at 27 C was 12 days storage life. Effect of modified atmosphere storage to post harvest qualities of “Nam Dok Mai Sri Tong” mango fruits for export to Japanese market by sea transportation model. The results found that the mango fruits without bagging with white ethylene absorbing bag (WEB) kept at 13 and 27 C were short storage. Those mango fruits were bagged with WEB kept at 13 and 27 were 24 and 12 days respectively. Effect of 1-Methylcyclopropene on qualities and storage life of “Nam Dok Mai Sri Tong” mango fruits for export to Japanese market by sea transportation model. The results found that 1000 ppb 1-MCP for 12 hrs treated mango fruits and kept at 13 C, the end of storage for 30 days found that the lowest 9.55%, respiration rate 28.49-55.61 mgCO₂/kg.hr, soluble solid content 15.33% and SS/TA 13.19 respectively. In addition, titratable acidity and firmness were higher than others equal 1.05% and 0.19 kg/cm² respectively. Effect of modified atmosphere storage and 1-Methylcyclopropene on “Nam Dok Mai Sri Tong” mango fruits for export to Japanese market by sea transportation model. The results found that those mango fruits kept in the modified atmosphere storage with WEB at 13 C found that the storage life was 30 days and delayed color change of peel and flesh that expressed by L^* , a^* and b^* than other treatments. In addition, total titratable acidity were lower than other treatment. The results found that the optimum concentration and duration of ozonate water treatment for reduction of Anthracnose disease on mango fruits for export were 1 ppm for 5 min and better than other treatment. From all treatment, the mango fruits could be extended the shelf life for 33 days.

The study on economic feasibility of “Nam Dok Mai Sri Tong” mango fruits for export to Japanese market by sea transportation and compared with air transportation. The results found that the cost benefit analysis of the air transportation of “Nam Dok Mai Sri Tong” mango fruits was 217.06 baht/kg by air transportation (not included mango fruits), But the cost of those by sea transportation was 92.67 baht/kg (not included mango fruits). The cost of sea transportation was lower than air transportation approximately 55.86%. Mango fruits

which washed with chlorine water and ozonated water and dipped in hot water 40 °C mixed with Azoxystrobin solution and then bagged with WEB and kept in refrigerated container maintained temperature 13 °C and sent by sea transportation were yellow peel color, beautiful, no rot or postharvest fungus infection. In contrast, both of chlorine treatment and ozonate treated mango fruits without any bagging (control) found the completely the black spot of Anthracnose disease.

From the successful of this research, it will be increased the opportunities of “Nam Dok Mai Sri Tong” mango grow businesses mango and related exporting industry. This technology could be reduced the cost for transportation, increased the income including the potential of competitive for export with other countries in Japanese market. Eg. Chok anan mango, Kaew Sway msngo, mangosteen and Pak chee. All of this successful technology will be increased the growth of Thailand economy.