การยืดอายุผลละมุดโดยการเคลือบด้วยไคโตซาน และ การแปรรูปโดยการทำให้แห้งด้วยเทคนิคออสโมติก-ไมโครเวฟ-ลมร้อน

รองศาสตราจารย์ ดร. วารินทร์ พิมพา

ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม
มหาวิทยาลัยนเรศวร อ. เมือง จ. พิษณุโลก 65000
E-mail : warinpimpa@hotmail.com

T 167113

ละมุดเป็นผลไม้ประเภท climacteric fruit ที่มีการสูญเสียผลิตผลจำนวนมากหลังการเก็บเกี่ยว โดยประมาณการว่าจะมีการสูญเสียมากถึงร้อยละ 20-40 เช่นเดียวกับผลไม้ที่เน่าเสียได้ง่ายชนิดอื่น เนื่องจากมีการหายใจสูงและง่ายต่อการเน่าเสียจากจุลินทรีย์ การสูญเสียผลผลิตประเภทนี้สามารถป้องกันได้ถ้ามีใช้วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นไปที่การยืดอายุผลละมุดและชลอการสูญเสียคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวโดยการเคลือบผิวด้วยไคโตซาน และ/หรือ การใช้ไคโตซานร่วมกับโซเดียมไบคาร์บอเนต และการแปรรูปละมุดโดยการทำให้แห้งด้วยเทคนิกออสโมติก-ไมโครเวฟ-ลมร้อน เพื่อลดการใช้พลังงานและให้ผลิตภัณฑ์ผลละมุดอบแห้งที่มีคุณภาพสูง

งานส่วนแรกได้ทำการศึกษาผลของไคโตซานต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลละมุดในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียสและความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 50±5 โดยเคลือบผิวผลละมุดที่มีระยะเก็บเกี่ยวให้ผลสีค่อนข้างเหลืองด้วยไคโตซานที่ความเข้มข้นร้อยละ 0.5, 1.5 และ 2.5 โดยน้ำหนักต่อปริมาตร เปรียบเทียบกับผลละมุดที่ใช้ไคโตซานร่วมกับโซเดียมไบคาร์บอเนตที่ความเข้มข้นร้อยละ 2.0 โดยน้ำหนักต่อปริมาตร และกลุ่มควบคุมที่ได้เคลือบผิว พบว่าผลละมุดที่เคลือบผิวด้วยไคโตซานที่ความเข้มข้นร้อยละ 2.5 และเก็บรักษาเป็นเวลา 9 วัน จะลดการสูญเสียปริมาณความชื้นและความแน่นเนื้อได้ถึง 3.0 เท่า และ 3.9 เท่า ตามลำดับเมื่อเปรียบเทียบกับผลละมุดกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้เคลือบผิว โดยไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งที่ละลายได้ กรดที่ไตเตรทได้ และปริมาณแทนนินที่เป็นองค์ประกอบของผลละมุด เมื่อใช้ไคโตซานร่วมกับโซเดียมไบคาร์บอเนตจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดการเน่าเสียของผลละมุด โดยสามารถลดการสูญเสียผลผลิตได้มากถึง 7.0 เท่าเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลา 12 วัน ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ในการประยุกต์ใช้ไคโตซานร่วมกับโซเดียมไบคาร์บอเนตสำหรับการเคลือบผิวผลละมุดเพื่อเป็นอีกหนึ่งทางเลือกในการยืดอายุผลละมุดและคงคุณภาพในระหว่างการเก็บรักษาและการวางจำหน่าย โดยการชะลอกระบวนการสุกและยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดการเน่าเสีย

งานในส่วนที่สองจะพัฒนาการแปรรูปละมุดโดยการทำให้แห้งด้วยเทคนิคออสโมติก-ไมโครเวฟ-ลมร้อน ให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีปริมาณความชื้นปานกลาง ประมาณร้อยละ 30 โดยน้ำหนัก โดยใช้ละมุดที่มีระยะเก็บเกี่ยวให้ผลสีค่อนข้างเหลืองที่มีขนาดชิ้น 5±2 มิลลิเมตร นำมาผ่านกระบวนการจัดการเบื้องต้น

T167113

ด้วยเทคนิคออสโมติกดีไฮเดรชันโดยใช้สารละลายผสมของน้ำตาลที่ความเข้มข้นร้อยละ 50 และเกลือที่ความเข้มข้นร้อยละ 5 โดยน้ำหนักต่อปริมาตร และใช้เวลาออสโมติก 2 ชั่วโมง และเทคนิคไมโครเวฟโดยให้กำลังไฟไมโครเวฟที่ 450 วัตต์ เป็นเวลา 6 นาที จากนั้นจึงนำไปอบต่อด้วยลมร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส พบว่าสามารถลดระยะเวลาในการให้ลมร้อนจาก 420 นาที เป็น 240 นาที เมื่อเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ที่อบด้วยลมร้อนโดยไม่ผ่านการจัดการเบื้องต้น และเมื่อเพิ่มปริมาณเกลือเป็นร้อยละ 15 จะลดเวลาในการให้ลมร้อนเหลือเพียง 150 นาทีเท่านั้น แต่ไม่มีผลต่อการปรับปรุงคุณภาพในเรื่องของสีและเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ แต่การให้ไมโครเวฟแบบเปิด-ปิดสลับให้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพในเรื่องของสี เนื้อสัมผัส สมบัติรีไฮเดรชัน และลักษณะที่ปรากฏดีกว่าเมื่อให้ไมโครเวฟแบบต่อเนื่อง ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ในการแปรรูปละมุดโดยการทำให้แห้งด้วยเทคนิคออสโมติก-ไมโครเวฟ-ลมร้อน เพราะช่วยประหยัดพลังงานในการอบด้วยลมร้อนและให้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดีกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการอบด้วยลมร้อนเพียงอย่างเดียว

คำสำคัญ : ละมุด ไคโตซาน ออสโมติกดีไฮเดรชัน ไมโครเวฟ การอบแห้งด้วยลมร้อน

Preservation of sapodilla coated with chitosan and processing by combined osmotic-microwave-hot-air dehydration

Assoc. Prof. Dr. Warin Pimpa

Department of Agro-Industry, Faculty of Agriculture Natural Resource and Environment,
Naresuan University, Phitsanulok, 65000
E-mail : warinpimpa@hotmail.com

TE 167113

Sapodilla is a climacteric fruit, which exhibits large postharvest losses, ranging between 20 and 40% because of its high respiration and susceptibility to fruit rots. This huge loss could be prevented to a great extent if the suitable postharvest handling could be used. Coating can be an efficient way to avoid this loss and to prolong the shelf life. In this respect, the first main objective of this study was to investigate if chitosan and/or combined chitosan-sodium bicarbonate coating are effective in increasing the shelf-life of sapodilla. The second part of the research was to evaluate effective combined asmotic-microwave-hot-air dehydration technique that might reduce the heating energy utilization and produce high-quality dried sapodilla.

In order to improve storage life of sapodilla, firstly, the effectiveness of chitosan coating on quality maintenance of sapodilla was investigated. The yellow-green fruits were treated with 0.5, 1.5 and 2.5% (w/v) chitosan and stored at 15°C (50±5 %RH). Application of 2.5% chitosan coating significantly reduced weight and firmness losses. It could reduce 3.0- and 3.9-fold, respectively, as compared to the non-coated control at 9-day storage. However, it had no effect of soluble solids, titratable acidity and tannin content. To improve antimicrobial activity of chitosan, sodium bicarbonate (2% w/v) was incorporated. The combined chitosan-sodium bicarbonate coating was more effective in inhibiting the microbial growth. It could reduced the decay of coated fruits to about 7-fold at 12 days of storage, as compared to the non-coated control. Thus, the application of combined chitosan-sodium bicarbonate coating could be an alternative method in extending shelf life and maintaining quality of sapodilla during storage and marketing by retarding the ripening process and inhibiting the growth of the spoilage-causing microorganisms.

The second objective of this research was to develop dehydration technique that had the potential of adding value to sapodilla, studied as a prelude to its commercial processing.

การยืดอายุผลละมุดโดยการเคลือบด้วยไคโตซาน และ
การแปรรูปโดยการทำให้แห้งด้วยเทคนิคออสโมติก-ไมโครเวฟ-ลมร้อน

TE167113

Yellow-green and 5±2 mm-thick slices were dried with osmotic-microwave-hot-air technique to intermediate-moisture-content product (about 30% w/w). The fruits were pretreated with osmotic dehydration by using 2 h osmotic time with 50% (w/v) sugar and 5% (w/v) salt as osmotic solution. The following microwave energy was applied by using microwave power and time at 450 W and 6 min, respectively. Then, the fruits were dried consecutively with hot air oven at 60°C. Combined osmotic-microwave pretreatment resulted in a significant reduction in the drying time of hot air process from 420 min to 240 min, as compared to non-pretreated control. When salt content was increased to 15%, the reduction time was more effective to 150 min. However, combined osmotic-microwave pretreatment could not improve colour and texture of the dried products. In addition, the fruits obtained discontinuous microwave energy gave the dried products which had better properties and appearance than the fruits obtained continuous microwave energy. Thus, it is a potential to produce dried sapodilla fruits by using osmotic-microwave-hot-air dehydration, since osmotic-microwave-hot-air dehydration resulted in significant reduction in the drying time and drying energy in comparison to conventional hot air drying and a superior quality final dried product.

Keywords: Sapodilla, chitosan, osmotic dehydration, microwave, hot air drying