ชื่อเรื่อง การใช้สมบัติทางความร้อนเฝ้าติดตามอาการสะท้านหนาวของมะม่วงน้ำดอกไม้สีทอง

ผู้แต่ง ระจิตร สุวพานิช

ที่มา วิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต (วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว) สถานวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 271 หน้า. 2549.

คำสำคัญ มะม่วง; คุณสมบัติทางความร้อน; อาการสะท้านหนาว

บทคัดย่อ

มะม่วงเป็นผลไม้ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย ปัญหาที่พบเสมอคือ อายุการวางจำหน่ายที่สั้น เนื่องจากมะม่วงเป็นผลไม้ประเภทบ่มสุก (climacteric fruit) มีอัตราการหายใจสูง ง่ายต่อการเกิดโรค การแก้ปัญหาคือการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำซึ่งจะช่วยลดอัตราการหายใจ การผลิตเอทธิลีนและชะลอการเปลี่ยนแปลงคุณภาพ แต่ปัญหาที่พบคือการเกิดอาการสะท้านหนาว การตรวจอาการสะท้านหนาวที่ปฏิบัติโดยทั่วไปคือการให้คะแนนการเกิดสีน้ำตาลที่

เปลือก มะม่วง หรือ การวัดค่าการรั่วไหลของสารอิเล็คโตรไลต์จากเปลือกหรือเนื้อมะม่วง แต่วิธีดังกล่าวเป็นการวัดผลที่เกิดจากการตอบสนองของมะม่วงหลังเกิดอาการ สะท้านหนาว อย่างไรก็ตามเมื่อมะม่วงมีการสุกจะตรวจพบการรั่วไหลของสารอิเล็คโตรไลต์เช่น กัน ดังนั้นจึงควรมีการพัฒนาดัชนีชี้วัดตัวอื่น ๆ ที่สามารถบอกความแตกต่างระหว่างการสุกกับการเกิดอาการสะท้านหนาวได้ ได้มีการนำสมบัติทางความร้อนของผลไม้มาใช้เป็นดัชนีบอกความอ่อนแก่ของมะม่วง น้ำดอกไม้ และบ่งชี้ความแตกต่างระหว่างเนื้อเยื่อที่ดี และเนื้อเยื่อที่ช้ำของผลแอปเปิ้ล เมื่อมะม่วงเกิดอาการสะท้านหนาวเนื้อเยื่อย่อมมีการเปลี่ยนแปลง ดังนั้นสมบัติทางความร้อนของมะม่วงปกติและมะม่วงที่เกิดอาการสะท้านหนาวน่า จะแตกต่างกันในการศึกษาครั้งนี้ได้ติดตามการเปลี่ยนแปลงของสมบัติต่าง ๆ ของมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองซึ่งเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5±0.5 และ 13±0.5 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 25 วัน และที่อุณหภูมิ 25±0.5 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 8 วัน จากผลการทดลองพบว่าสมบัติทางความร้อนซึ่งได้แก่ ค่าการนำความร้อนและค่าการแพร่ความร้อนของมะม่วงที่เก็บที่ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 วัน จะมีค่าเพิ่มขึ้นเป็น 21.21 และ 18 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีแนวโน้มคงที่จนสิ้นสุดการเก็บรักษาที่ 25 วันขณะที่ค่าทั้งสองของมะม่วงที่เก็บรักษาที่ 13 องศาเซลเซียสในระยะเวลาเดียวกันจะเพิ่มขึ้นเป็น 6 และ 1 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ และเมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาที่ 25 วันค่าจะเพิ่มขึ้นเป็น 27.27 และ 22 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมะม่วงที่เก็บรักษาที่ 25 องศาเซลเซียส จะแสดงผลในทำนองเดียวกัน เมื่อพิจารณาจากสมบัติทางเคมีและ

ชีวเคมี พบว่ามะม่วงที่เก็บที่ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณกรดที่ไตเตรตได้ ค่าความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ และอัตราการหายใจคงที่ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา ในขณะที่มะม่วงที่เก็บรักษาที่ 13 และ 25 องศาเซลเซียส มีการเพิ่มขึ้นของอัตราการหายใจและปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ เนื่องจากมะม่วงมีการพัฒนาเข้าสู่กระบวนการสุก ซึ่งสอดคล้องกับปริมาณกรดที่ไตเตรตได้มีค่าลดลง เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างค่าการนำความร้อนและค่าการแพร่ความร้อนร่วมกับการเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ พบว่าในระยะ 5 วันแรกถ้าค่าการนำความร้อนและค่าการแพร่ความร้อนมีค่าเพิ่มขึ้นมากกว่า 15 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้คงที่ แสดงว่ามะม่วงน่าจะเกิดอาการสะท้านหนาว ซึ่งแตกต่างจากมะม่วงที่พัฒนาเข้าสู่กระบวนการสุกจะมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เพิ่มขึ้นมากกว่า 10 องศาบริกซ์ ในขณะที่ค่าการนำความร้อนและค่าการแพร่ความร้อนมีค่าเพิ่มไม่เกิน 6 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ที่จะใช้ค่าการนำความร้อนและค่าการแพร่ความร้อน ร่วมกับปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เฝ้าติดตามการเกิดอาการสะท้านหนาวของ มะม่วงน้ำดอกไม้สีทอง ซึ่งสามารถตรวจพบได้ตั้งแต่ 5 วันแรกของการเก็บรักษา เนื่องจากการส่งออกมะม่วงไปต่างประเทศ จำเป็นต้องมีการทำลายไข่แมลงวันผลไม้ด้วยการอบไอน้ำ จนกระทั่งเนื้อติดเมล็ดมีอุณหภูมิ 46.5 องศา เซลเซียส ซึ่งมะม่วงแต่ละสายพันธุ์ แต่ละขนาดจะใช้เวลาในการอบไม่เท่ากัน ถ้าสามารถพยากรณ์เวลาที่ใช้ในเบื้องต้นได้ จะทำให้การจัดการมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งการทำนายการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิภายในผลมะม่วงเมื่อผ่านกระบวนการทางความ ร้อนสามารถทำโดยใช้สมบัติทางความร้อนของมะม่วงที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส และใช้ระเบียบวิธีผลต่างสืบเนื่อง (Finite Difference Method) โดยกำหนดให้ผลมะม่วงมีรูปร่างเป็นทรงกระบอก มีสมบัติทางความร้อนคงที่และการถ่ายเทความร้อนเกิดขึ้นในแนวรัศมีเท่านั้น ทำการวัดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของมะม่วงเมื่อจุ่มในอ่างน้ำร้อนควบคุมอุณหภูมิที่ 48±0.5 องศาเซลเซียส จนกระทั่งอุณหภูมิของเนื้อติดเมล็ดมีค่าเท่ากับ 46.5 องศาเซลเซียส พบว่าจากการทดลองใช้เวลาเท่ากับ 90 นาที ในขณะที่เวลาที่ได้จากการทำนายเป็น 102 นาที และมีความคลาดเคลื่อนของอุณหภูมิโดยu3648 ฉลี่ย (Root Mean Square Error) เป็น 1.81 องศาเซลเซียส อย่างไรก็ตามถึงแม้การทำนายจะมีความคลาดเคลื่อนอยู่ แต่มีความเป็นไปได้ที่จะนำวิธีนี้ไปใช้กับผลไม้ชนิดอื่น ๆ ที่ต้องผ่านกระบวนการกำจัดศัตรูพืช