

ณัฐคนัย หาญการสุจริต 2555: ผลของโครงสร้างมะม่วงทำแห้งเยือกแข็งต่อการสลายตัวของสารปีตาแคโรทีนในระหว่างการเก็บรักษา ปริญญาคุณวุฒบัณฑิต (วิทยาศาสตร์การอาหาร) สาขาวิทยาศาสตร์การอาหาร ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รองศาสตราจารย์สงวนศรี เจริญเหรียญ, Ph.D. 190 หน้า

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของโครงสร้างอาหารทำแห้งเยือกแข็งและค่าออสโมติกแอคทีวิตีต่ออัตราการสลายตัวของสารปีตาแคโรทีนที่พบตามธรรมชาติในอาหาร รวมถึงการบรรจุลงในระบบจำลองที่ประกอบด้วยสารคาร์โบไฮเดรต งานวิจัยประกอบด้วย 5 ส่วน ได้แก่ การศึกษาในมะม่วงซึ่งเป็นตัวแทนระบบอาหารจริง (ส่วนที่ 1 และ 2) และของผสมที่ประกอบด้วยวุ้น มอลโตเดกซ์ทรินและน้ำตาล (กลูโคส ฟรุคโตสและซูโครส) ซึ่งเป็นตัวแทนของระบบจำลองผลไม้ (ส่วนที่ 3, 4 และ 5) จากการศึกษาพบว่าการสลายตัวของสารปีตาแคโรทีนเป็นไปตามจลนศาสตร์ลำดับที่ 1 การเก็บรักษามะม่วงแห้งเยือกแข็งที่ระดับออสโมติกแอคทีวิตีต่ำกว่า 0.4 ทำให้เกิดการสูญเสียสีภายหลังการเก็บรักษาในระยะหนึ่ง ซึ่งเกิดจากการตกผลึกของน้ำตาล โดยยืนยันผลจากการวิเคราะห์ด้วยการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์เรย์และภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน และยังพบการเพิ่มขึ้นของอัตราการสลายตัวของสารปีตาแคโรทีนเมื่อความชื้นเพิ่มขึ้นจากระดับดังกล่าว นอกจากนี้พบการลดลงของอัตราการสลายตัวของสารปีตาแคโรทีนในมะม่วงแห้งเมื่อความชื้นในระหว่างการเก็บรักษาเพิ่มขึ้นจากออสโมติกแอคทีวิตี 0.1-0.4 ซึ่งสอดคล้องกับการยุบตัวหรือการเกาะตัวกันของผนังเซลล์ การใช้สภาวะในการแช่เยือกแข็งต่างๆสามารถควบคุมโครงสร้างของมะม่วงแห้งให้มีความพรุนและการยุบตัวได้ โดยการยุบตัวของมะม่วงทำแห้งเยือกแข็งในสภาวะกลาสสามารถเพิ่มความคงตัวของสารปีตาแคโรทีนได้เมื่อเทียบกับระบบที่มีรูพรุน เนื่องจากโครงสร้างที่ยุบตัวช่วยป้องกันการซึมผ่านของออกซิเจนไปสัมผัสกับสารปีตาแคโรทีน สำหรับระบบของผสมวุ้น มอลโตเดกซ์ทรินและน้ำตาลนั้นพบว่าการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิการแช่เยือกแข็งและขนาดโมเลกุลมีผลต่อความพรุนและการยุบตัวของโครงสร้าง โดยที่น้ำตาลมีอิทธิพลในการลดอุณหภูมิกลาสทรานซิชันและอุณหภูมิเริ่มต้นของการหลอมละลายของน้ำแข็ง นำไปสู่การยุบตัวของโครงสร้างระหว่างการทำแห้ง อย่างไรก็ตามน้ำตาลมีอิทธิพลในการกำกับโครงสร้างของรูพรุนในระบบที่ไม่ยุบตัว ในระบบโมเดลซึ่งอยู่ในสภาวะกลาสพบว่าความพรุนมีอิทธิพลหลักต่อความคงตัวของสารปีตาแคโรทีนทั้งแบบผลึกและแบบที่ละลายในไขมัน รูพรุนที่เล็กจะมีผนังบางรวมถึงพื้นที่ผิวที่มาก จึงมีโอกาสสัมผัสกับออกซิเจนในปริมาณสูงและทำให้มีอัตราการสลายตัวสูง นอกจากนี้ยังพบว่าเวลาที่ใช้ในการคลายตัวของโมเลกุลหรือรีแลกเซชัน ซึ่งวิเคราะห์จากเครื่องวัดการเคลื่อนที่เชิงกลมีความสัมพันธ์กับอัตราการสลายตัวของสารปีตาแคโรทีนในระบบที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิกลาสทรานซิชัน และการเพิ่มขนาดของอนุภาคไขมันซึ่งมีสารปีตาแคโรทีนละลายอยู่โดยการเกาะกลุ่มจะช่วยลดปริมาณพื้นที่ผิวที่สัมผัสกับออกซิเจน ซึ่งช่วยเพิ่มความคงตัวของสารปีตาแคโรทีนในระบบอาหารอาหารทำแห้งเยือกแข็ง