

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญ

ปัจจุบันความต้องการของผู้บริโภคเกี่ยวกับอาหารที่มีลักษณะและคุณค่าทางโภชนาการใกล้เคียงกับของสดตามธรรมชาติมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องและอาหารเหล่านั้นไม่ได้เน้นเฉพาะกลุ่มที่เป็นผลิตภัณฑ์สุดท้ายเท่านั้นแต่ยังรวมถึงผลิตภัณฑ์กลุ่มที่จะต้องนำไปใช้แปรรูปต่อไปหรือใช้เป็นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์อื่น เช่น ใช้เป็นส่วนผสมในไอศกรีม และผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องมีการควบคุมกระบวนการในการเก็บรักษาอาหารเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด หรือมีลักษณะคุณภาพใกล้เคียงกับอาหารสดมากที่สุดทั้งนี้เพื่อจะได้บรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าวข้างต้น เช่น ใช้กระบวนการแช่เยือกแข็งเป็นต้น

การแช่เยือกแข็งของเซลล์พืช พบว่าจะมีผลต่อเยื่อหุ้มเซลล์โดยเฉพาะส่วน plasma membrane ซึ่งถือว่าเป็นสาเหตุที่สำคัญของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นภายในเซลล์ ความเสียหายที่เกิดขึ้นกับเยื่อหุ้มเซลล์เกิดขึ้นได้ในหลายลักษณะที่แตกต่างกันซึ่งขึ้นอยู่กับอัตราการแช่เยือกแข็ง การแช่เยือกแข็งอาหารในเชิงการค้ามักเป็นแบบรวดเร็วซึ่งอาจก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงกับอาหารได้หลายแบบ เช่น การเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน (auto-oxidation) ของไขมัน การทำลายโครงสร้างภายในไซโตพลาสซึม (cytoplasm) รวมทั้ง การทำลายเยื่อหุ้มเซลล์ของพืชผัก ซึ่งส่งผลให้เยื่อหุ้มเซลล์สูญเสียคุณสมบัติทางหน้าที่ไป นอกจากนี้ยังอาจเกิดการรวมกลุ่มของเยื่อหุ้มเซลล์อันเนื่องมาจากการลดความเป็นขั้วของเยื่อหุ้มเซลล์ในระหว่างการแช่เยือกแข็ง เป็นต้น (Treguno and Goff 1996) การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวซึ่งเกิดขึ้นในระหว่างการแช่เยือกแข็งอาหารจะเกิดมากขึ้นเมื่ออาหารมีปริมาณน้ำที่สามารถกลายเป็นผลึกน้ำแข็งได้ (freezable water) เพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามการเปลี่ยนแปลงในระหว่างการแช่เยือกแข็งอาหารอาจเกิดขึ้นน้อยลงหากมีการเติมสารป้องกันความเสียหายเนื่องจากความเย็น (Cryoprotectant) หรือการดึงน้ำบางส่วนออกจากอาหารก่อนการแช่เยือกแข็ง

การเติมสารป้องกันความเสียหายเนื่องจากความเย็นจะช่วยปรับปรุงส่วนประกอบของกรดไขมันภายในเยื่อหุ้มเซลล์ ทำให้พลาสมาเมมเบรน (plasma membrane) ทนต่อความเสียหายที่เกิดจากการแช่เยือกแข็งได้ สารป้องกันความเสียหายเนื่องจากความเย็นที่มีขนาดใหญ่ และมวลมากจะยับยั้งการเสียดสีของโปรตีนในเยื่อหุ้มเซลล์ได้และในบางครั้งสารป้องกันความเสียหายเนื่องจากความเย็น เช่น น้ำตาลจะไปเพิ่มคุณสมบัติของการไม่ชอบน้ำในเยื่อหุ้มเซลล์ทำให้เยื่อหุ้มเซลล์มีเสถียรภาพเพิ่มขึ้น (Tregunno and goff 1996)

การใช้เทคนิคการดึงน้ำออกด้วยออสโมซิส (Osmotic dehydration:OD) ซึ่งเป็นเทคนิคที่ใช้ควบคุมการเปลี่ยนแปลงลักษณะคุณภาพที่เกิดกับวัตถุดิบ โดยการกำจัดน้ำบางส่วนออกจากวัตถุดิบด้วยการแช่ลงในสารละลายที่มีความเข้มข้นสูง เป็นผลทำให้ลักษณะโครงสร้าง สารอาหาร ลักษณะทางประสาทสัมผัสและลักษณะเชิงหน้าที่อื่น ๆ ของอาหารเกิดการเปลี่ยนแปลงน้อยลงเมื่อนำอาหารไปแช่เยือกแข็ง ดังนั้นการใช้เทคนิคการดึงน้ำออกด้วยออสโมซิสร่วมกับการแช่เยือกแข็งจะสามารถลดความเสียหายที่เกิดขึ้นจากการแช่เยือกแข็งและการเก็บแบบแช่เยือกแข็งได้ (Dermesonlouoglou and Taoukis 2006) ดังนั้นจึงเรียกกระบวนการร่วมระหว่างการ

ออสโมซิสและการแช่เยือกแข็งว่า “Osmodehydrofreezing” ซึ่งเป็นกระบวนการที่กำจัดน้ำออกบางส่วนออกจากวัตถุดิบโดยการแช่วัตถุดิบในสารละลายที่มีความเข้มข้นสูง ก่อนนำไปแช่เยือกแข็งเพื่อช่วยปรับปรุงคุณภาพของผักและผลไม้แช่เยือกแข็งนั่นเอง

ลำไยเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งของประเทศไทย โดยแหล่งปลูกที่สำคัญอยู่ที่ภาคเหนือ เช่น จังหวัดเชียงใหม่ ลำพูน ลำปาง แพร่ น่านและพะเยา นอกจากนี้การปลูกยังแพร่กระจายไปยังจังหวัดต่าง ๆ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เช่น จังหวัดเลย หนองคาย นครพนม และหนองบัวลำภู เป็นต้น (ไพศอล หะยิสและ 2546) จากรายงานพบว่าในปี 2550 ประเทศไทยมีเนื้อที่ปลูกลำไย 1,009,830 ไร่ และมีผลผลิตลำไยรวมทั้งประเทศ 495,457 ตัน (กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 2550)

ลำไยเป็นผลไม้ที่ได้รับความนิยมจากผู้บริโภคเป็นอย่างมาก จึงสามารถจำหน่ายได้ทั้งภายในประเทศและส่งออกเป็นสินค้าออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ อย่างไรก็ตามลำไยเป็นผลไม้ที่เสื่อมคุณภาพ เน่าเสียง่ายและมีผลผลิตเป็นบางฤดู ดังนั้นจึงต้องนำลำไยมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ แต่การแปรรูปเพื่อช่วยยืดอายุการเก็บในหลายวิธีอาจทำให้ลักษณะคุณภาพของลำไยเสื่อมลง เช่น การทำแห้งจะทำให้ลำไยมีสีคล้ำ การแช่เยือกแข็งจะทำให้ลักษณะเนื้อสัมผัสเสียไป เป็นต้น

ดังนั้นผู้วิจัยมีแนวคิดที่จะนำลำไยสดมาดองน้ำบางส่วนออกด้วยวิธีออสโมซิสก่อนนำไปแช่เยือกแข็งทั้งนี้เพื่อช่วยลดการเปลี่ยนแปลงคุณภาพด้านต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นในระหว่างการแช่เยือกแข็งและระหว่างการเก็บในสภาพแช่เยือกแข็งซึ่งคาดว่าจะสามารถทำให้ลำไยแช่เยือกแข็งมีคุณภาพใกล้เคียงกับลำไยสดมากขึ้นซึ่งจะส่งผลให้สามารถใช้ลำไยแช่เยือกแข็งเป็นวัตถุดิบในการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อื่นๆ ได้ตลอดทั้งปี

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อหาอุณหภูมิและเวลาในการดองน้ำบางส่วนออกจากเนื้อลำไยด้วยวิธีออสโมซิสในสารละลายออสโมติกชนิดต่างๆ ได้แก่ ซูโครส ซอร์บิทอล และมอลโทเดกซ์ทริน ก่อนนำไปแช่เยือกแข็ง
- 2.2 เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพด้านต่างๆ ของลำไยแช่เยือกแข็งหลังดองน้ำออกบางส่วนด้วยวิธีออสโมซิสในระหว่างการเก็บในสภาพแช่เยือกแข็ง

3. ขอบจำกัดของงานวิจัย

- 3.1 ลำไยที่ใช้คือพันธุ์ค้อได้จากสวนลำไยในจังหวัดสกลนครซึ่งอายุการเก็บเกี่ยว 180 วัน
- 3.2 สารที่ใช้ในการออสโมซิสได้แก่ น้ำตาล ซูโครส ซอร์บิทอล และมอลโทเดกซ์ทริน ซึ่งเป็นกรดที่ใช้กับอาหาร
- 3.3 การแช่เยือกแข็งผลิตภัณฑ์ทำได้โดยใช้ air blast freezer ที่สามารถควบคุมอุณหภูมิ -35 ± 1 องศาเซลเซียสได้
- 3.4 การเก็บผลิตภัณฑ์แบบแช่เยือกแข็งจะกระทำที่อุณหภูมิ -20 ± 1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 เดือน

4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 4.1 ทราบถึงอุณหภูมิและระยะเวลาที่สั้นที่สุดในการคั่งน้ำออกบางส่วนจากลำไยด้วยวิธีออสโมซิสในสารละลายซูโครส สารละลายซอร์บิทอล และสารละลายมอลโทเดกซ์ทริน
- 4.2 ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงคุณภาพด้านต่างๆ ของลำไยแช่เยือกแข็งหลังการออสโมซิสในระหว่างการเก็บในสภาพแช่เยือกแข็ง
- 4.3 สามารถนำผลการทดลองที่ได้ไปประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาลำไยแช่เยือกแข็งให้มีคุณภาพเพิ่มมากขึ้น