บทที่ 5

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาการประยุกต์ใช้สนามไฟฟ้ากระต้นเป็นจังหวะ (PEF) ในกระบวนการทำแห้งแบบออสโมติกของแอปเปิล สามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

5.1.1 ผลของความเข้มข้นของสารละลายกรดแอสคอร์บิคและเวลาในการแช่ต่อการลดการเกิดสีน้ำตาลในแอปเปิลที่ผ่านการเตรียมด้วยสนามไฟฟ้าความเข้มสูงกระตุ้นเป็นจังหวะ

การยับยั้งปฏิกิริยาสีน้ำตาลในแอปเปิลที่ผ่านการเตรียมขั้นต้นด้วยสนามไฟฟ้าความเข้มสูงกระตุ้นเป็นจังหวะ (PEF) โดยแช่แอปเปิลในสารละลายกรดแอสคอร์บิคเข้มข้น 1 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์ร่วมกับเทคนิคการแทรกซึมภายใต้สุญญากาศ (VI) ทิ้งไว้ในสารละลายกรดแอสคอร์บิคที่ความดันปกติ 3 4 และ 5 นาที จากนั้นนำตัวอย่างไปวัดค่าสี L* a* b* แล้วนำค่าที่วัดได้ไปคำนวณเป็นค่าดัชนีการเกิดสีน้ำตาล จากผลการทดลองพบว่า การใช้สารละลายกรดแอสคอร์บิคร่วมกับการแทรกซึมภายใต้สุญญากาศมีประสิทธิภาพสูงในการยับยั้งการเกิดสีน้ำตาลในแอปเปิลที่เตรียมด้วย PEF และเมื่อความเข้มข้นสารละลายกรดแอสคอร์บิคเพิ่มขึ้นมีผลทำให้ดัชนีการเกิดสีน้ำตาลมีแนวโน้มลดลงแต่ความเข้มข้นสารละลายกรดแอสคอร์บิค 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์ให้ค่าดัชนีการเกิดสีน้ำตาลใกล้เคียงกัน ส่วนเวลาที่ใช้แช่ไม่มีผลต่อการลดลงของการเกิดสีน้ำตาลในแอปเปิล ดังนั้นสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการยับยั้งปฏิกิริยาสีน้ำตาล คือ แช่ในสารละลายกรดแอสคอร์บิคเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ร่วมกับการแทรกซึมภายใต้สุญญากาศ และแช่ที่ความดันบรรยากาศเป็นเวลา 3 นาที

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5.1.2 ผลของความเข้มข้นสารละลายซูโครส อุณหภูมิ และความเข้มสนามไฟฟ้ากระตุ้นเป็นจังหวะต่อกระบวนการทำแห้งแบบออสโมติกของแอปเปิล

นำตัวอย่างที่ผ่านการเตรียมขั้นต้นด้วย PEF และยับยั้งปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาล มาศึกษาการถ่ายเทมวลในกระบวนการทำแห้งแบบออสโมติก ที่ระดับความเข้มข้นสารละลายซูโครส 50 60 และ 70 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก อุณหภูมิ 30 40 และ 50 องศาเซลเซียล และความเข้มสนามไฟฟ้า 0.5 0.75 และ 1.0 กิโลโวลต์ต่อเซนติเมตร แช่เป็นเวลา 6 ชั่วโมง แล้วนำตัวอย่างไปวิเคราะห์ปริมาณความชื้น ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดและค่าดัชนีการเกิดสีน้ำตาล จากผลการทดลองพบว่า ในกระบวนการทำแห้งแบบออสโมติก การแช่แอปเปิลที่ผ่านการเตรียมขั้นในสารละลายซูโครสที่ความเข้นข้นสูง และอุณหภูมิที่ใช้แช่สูงขึ้นส่งผลทำให้ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดเพิ่มขึ้น และทำให้การสูญเสียน้ำเพิ่มขึ้นด้วย ส่วนระดับความเข้มสนามไฟฟ้าที่ใช้ในการเตรียมขั้นต้นส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด เมื่อเพิ่มความเข้มสนามไฟฟ้าให้สูงขึ้นจะทำให้ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดเพิ่มขึ้นมากกว่าปริมาณการสูญเสียน้ำ

เมื่อทำค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ปริมาณการสูญเสียน้ำ ไปคำนวณผลทางสถิติเพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมต่ออัตราการถ่ายเทมวลที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดในในกระบวนการทำแห้งแบบออสโมติก พบว่า ที่ระดับความเข้มข้นสารละลายซูโครส 70 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส และความเข้มสนามไฟฟ้ากระตุ้นเป็นจังหวะ 0.5 กิโลโวลต์ต่อเซนติเมตร ทำให้ปริมาณการสูญเสียน้ำสูงสุดเท่ากับ 63.65 เปอร์เซ็นต์ ค่าปริมาณของแข็งที่เพิ่มขึ้น เท่ากับ 13.93 เปอร์เซ็นต์ ค่าดัชนีการเกิดสีน้ำตาลมีค่าลดลง มีค่าเท่ากับ 20.867 ค่า a_w มีค่าเท่ากับ 0.763 และลักษณะเนื้อสัมผัสแสดงเป็นค่าความแข็งมีค่าเท่ากับ 21.242 นิวตัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5.1.3 ผลของอุณหภูมิต่อการทำแห้งแอปเปิลด้วยเครื่องทำแห้งลมร้อนแบบถาด

จากการศึกษาผลของอุณหภูมิต่อการทำแห้งแอปเปิลที่ผ่านการเตรียมขั้นด้วย PEF และลดความชื้นด้วยกระบวนการทำแห้งแบบออสโมติก โดยทำแห้งที่อุณหภูมิลมร้อน 50 60 และ 70 องศาเซลเซียส ทำการวิเคราะห์อัตราส่วนความชื้น อัตราการทำแห้ง และค่าวอเตอร์แอคทิวิตี้ จากผลการทดลองพบว่า อุณหภูมิทำแห้งไม่ส่งผลต่ออัตราส่วนความชื้น คือ อุณหภูมิทำแห้งทั้งสามอุณหภูมิทำให้อัตราส่วนความชื้นมีแนวโน้มลดลงใกล้เคียงกันเมื่อเวลาทำแห้งผ่านไป และจากการศึกษาผลของอุณหภูมิต่ออัตราการทำแห้งแอปเปิลที่ผ่านการเตรียมขั้นต้น พบว่า เมื่อเวลาทำแห้งผ่านไปอัตราการทำแห้งมีค่าลดลงอยู่ 2 ช่วง คือ มีอัตราลดลงอย่างรวดเร็ว เนื่องจากการระเหยของน้ำที่บริเวณผิวหน้าของแอปเปิล เมื่อสัมผัสกับลมร้อน น้ำจะระเหยออกไปอย่างรวดเร็ว และช่วงอัตราการทำแห้งลดลงเข้าใกล้จุดสมดุล และการทำแห้งที่อุณหภูมิสูงทำให้อัตราการทำแห้งลดลงอย่างรวดเร็ว และที่อุณหภูมิทำแห้ง 60 และ 70 องศาเซลเซียส มีอัตราการทำแห้งใกล้เคียงกันและสูงกว่าอุณหภูมิทำแห้ง 50 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิทำแห้งไม่ส่งผลต่อการลดลงของค่าวอเตอร์แอคทิวิตี้ และค่าดัชนีการเกิดสีน้ำตาล

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาผลของชนิดสารละลายออสโมติก เช่นกลีเซอรอล เปรียบเทียบกับสารละลายซูโครสต่ออัตราการถ่ายเทมวล รวมถึงคุณภาพทางเคมีและกายภาพในกระบวนการทำแห้งแบบออสโมติกของแอปเปิล

2. ควรมีการศึกษาการทำแห้งแอปเปิลด้วยกระบวนการทำแห้งแบบอื่น เพื่อเปรียบเทียบอัตราการทำแห้ง และการใช้พลังงานในการทำแห้งที่ประหยัดที่สุด

3. ควรมีการศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางเคมีและกายภาพระหว่างการเก็บรักษาแอปเปิลในกระบวนการทำแห้งแบบออสโมติก เพื่อทราบอายุการเก็บและความสามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้

4. ควรมีการศึกษาของบรรจุภัณฑ์ที่จะช่วยรักษาความคงตัวของแอปเปิลอบแห้งในระหว่างการเก็บรักษา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved