

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

จากผลการทดลองพบว่ากรดแลคติกทำให้สีของแป้งมีสีเหลืองครีม มีความสว่างมากกว่าการใช้กรดซิตริกและกรดแอสคอร์บิกที่ความเข้มข้นและเวลาแช่เดียวกัน ซึ่งสีของแป้งที่แช่กล้วยไข่ด้วยกรดซิตริกและกรดแลคติกมีค่าใกล้เคียงกัน ส่วนสีของแป้งที่แช่กล้วยไข่ด้วยกรดแอสคอร์บิกมีค่าความสว่างน้อยกว่า แต่มีค่าสีเหลืองและสีแดงมากกว่าการแช่ด้วยกรดซิตริกและกรดแลคติก ทั้งนี้เป็นเพราะกรดซิตริกและกรดแลคติกมีคุณสมบัติเป็นสารเพิ่มความเปรี้ยวในอาหาร (acidulant) ส่วนกรดแอสคอร์บิกมีคุณสมบัติเป็นสารที่ให้อิเล็กตรอน (reducing agent) (Martinez & Whitaker, 1995) เป็นผลให้เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันของกรดแอสคอร์บิกเกิดเป็นสารดีไฮโดร-แอสคอร์บิกและทำให้ผลิตภัณฑ์มีสีแดง และมีความสว่างน้อยกว่าเมื่อใช้กรดอีก 2 ชนิด การใช้กรดอินทรีย์เป็นการป้องกันการเกิดปฏิกิริยาสีน้ำตาลที่เกิดจากการทำงานของเอนไซม์ (Mahloko, et al., 2019; สมฤดี ไทพาณิชย์ และปราณี อานเป็รื่อง, 2557) การทำให้เอนไซม์เสียสภาพธรรมชาติจึงสามารถช่วยป้องกันการเกิดสีน้ำตาลได้ เช่น การใช้ความร้อนโดยการลวก การใช้สารซัลไฟต์ และการใช้กรดเพื่อปรับความเป็นกรด-ด่าง เป็นต้น นอกจากนี้การเพิ่มความเข้มข้นของกรดแต่ละชนิดและเวลาแช่ให้นานขึ้นทำให้ค่าความสว่างเพิ่มมากขึ้นด้วย (พรรณจิรา วงศ์สวัสดิ์ และคณะ, 2556) ปริมาณผลผลิตของแป้งกล้วยไข่ที่ได้อยู่ระหว่างร้อยละ 21-30 ซึ่งสอดคล้องกับการผลิตแป้งกล้วยน้ำว้าที่มีปริมาณผลผลิตอยู่ในช่วงใกล้เคียงกัน (ณนนท์ แดงสังวาลย์ และคณะ, 2554; รสพร เจียมจริยธรรม, พรรณภัทร พรหมเพ็ญ และบงกช บุญบุรพงค์, 2563) สำหรับปริมาณความชื้นของแป้งกล้วยไข่พบว่าแป้งกล้วยไข่มีความชื้นอยู่ระหว่างร้อยละ 6-7 ซึ่งตรงตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนแป้งกล้วยที่กำหนดไว้ต้องไม่เกินร้อยละ 12 โดยน้ำหนัก (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2563)

ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติของแป้งกล้วยไข่ที่ได้ พบว่าองค์ประกอบทางเคมีส่วนใหญ่ของแป้งกล้วยไข่เป็นคาร์โบไฮเดรต และเป็นแหล่งของแป้งที่ต้านทานการย่อยสลายด้วยเอนไซม์ซึ่งมีอยู่ปริมาณร้อยละ  $53.30 \pm 0.57$  ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของจิรนาถ บุญคง ทิพวรรณ บุญมี และพัชราวรรณ เรือนแก้ว (2558) ที่ศึกษาปริมาณแป้งที่ต้านทานการย่อยสลายด้วยเอนไซม์ที่เตรียมจากกล้วยน้ำว้าดิบ กล้วยหอมทองดิบและแป้งกล้วยไข่ดิบ ซึ่งพบว่าในแป้งกล้วยไข่ดิบมีปริมาณแป้งที่ต้านทานการย่อยสลายด้วยเอนไซม์ร้อยละ 53.44 ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับที่วิเคราะห์ได้ โดยแป้งที่ต้านทานการย่อยสลายด้วยเอนไซม์ที่พบมากในแป้งกล้วยไข่ดิบเป็นชนิดที่ 2 (Leszczynski, 2004) เนื่องจากโครงสร้างเม็ดสตาร์ชมีขนาดใหญ่ ทำให้จำกัดพื้นที่ของโครงสร้างที่ทำปฏิกิริยากับเอนไซม์อัลฟาแอมิเลส (Ring, et al., 1988) นอกจากนี้แป้งกล้วยไข่ดิบมีการจัดเรียงตัวของแอมิโลสและแอมิโลเพกตินอย่างเป็นระเบียบหนาแน่นจนเกิดเป็นโครงสร้างผลึก ซึ่งทำให้เอนไซม์อัลฟา

แอมิเลสย่อยได้ยาก จึงทำให้เม็ดสตาร์ชที่พบในแป้งกล้วยทนต่อการย่อยของเอนไซม์อัลฟาแอมิเลส (Quingley, et.al, 1988)

กำลังการพองตัวและค่าการละลายของแป้งกล้วยมีค่าสูงขึ้นเมื่อเพิ่มอุณหภูมิจาก 80 องศาเซลเซียส ถึง 95 องศาเซลเซียส โดยกำลังการพองตัวของแป้งกล้วยมีกำลังการพองตัวใกล้เคียงกับแป้งสาลี แต่มีค่าการละลายต่ำกว่า จึงสามารถนำมาใช้ทดแทนแป้งสาลีได้บางส่วน ทั้งนี้ การพองตัวและการละลายจะสูงหรือต่ำขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายชนิด ได้แก่ ชนิดของแป้ง ความแข็งแรงของโครงสร้าง ปริมาณน้ำในสารละลายแป้ง สิ่งเจือปนภายในเม็ดแป้งที่ไม่ใช่คาร์โบไฮเดรต และลักษณะร่างแหภายในเม็ดแป้ง (กล้าณรงค์ ศรีรอดและเกื้อกุล ปิยะจอมขวัญ, 2550)

เมื่อนำแป้งกล้วยไปมาทดสอบความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ พบว่าแป้งกล้วยมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระสอดคล้องงานวิจัยของอัจฉรา เฟิงภู และขวัญดาว แจ่มแจ่ม (2559) ที่มีการทดสอบฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระของแป้งกล้วยน้ำว่า กล้วยไข่ กล้วยหอมและกล้วยเล็บมือนาง และพบว่าแป้งกล้วยไข่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระมากกว่ากล้วยชนิดอื่น ๆ ที่ทดสอบ

การประยุกต์ใช้แป้งกล้วยไข่ทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์ซาลาเปา พบว่าผู้ทดสอบชิมให้คะแนนการยอมรับผลิตภัณฑ์เมื่อทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งกล้วยไข่ร้อยละ 10 และ 20 เมื่อเพิ่มระดับการทดแทนสูงขึ้นทำให้ลักษณะเนื้อสัมผัสของซาลาเปาด้าน ไม่ขึ้นฟู สอดคล้องกับงานวิจัยของรศพรเจียมจริยธรรม, พรรณภัทร พรหมเพ็ญ และบงกช บุญบูรพงศ์ (2563) ที่มีการทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งกล้วยในผลิตภัณฑ์ตุล (ผลิตภัณฑ์ประเภทคุกกี้ของชาวฝรั่งเศส) และพบว่า การเพิ่มปริมาณแป้งกล้วยส่งผลให้ผลิตภัณฑ์ตุลมีความแข็งและความเปราะมากขึ้น มีสีคล้ำมากขึ้นและรูพรุนลดลง ซึ่งส่งผลถึงการทดสอบทางประสาทสัมผัส ที่ผู้บริโภคให้การยอมรับผลิตภัณฑ์มีคะแนนต่ำลงเมื่อเพิ่มระดับการทดแทน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากแป้งกล้วยไข่มีปริมาณแป้งที่ที่ต้านทานการย่อยสลายด้วยเอนไซม์สูง แป้งชนิดนี้จะมีคุณสมบัติการอุ้มน้ำน้อย ซึ่งจะใช้เป็นแหล่งเส้นใยสำหรับผลิตภัณฑ์ที่มีความชื้นต่ำ เช่น คุกกี้ และขนมปังกรอบ เป็นต้น (จิรนาถ บุญคง, 2554)

จากผลการทดลองสามารถสรุปได้ว่า การใช้กรดอินทรีย์มีผลในการปรับปรุงสีของแป้งกล้วยไข่ โดยการแช่กล้วยไข่ในกรดแลคติกที่ความเข้มข้น 30 กรัมต่อลิตร เป็นเวลา 10 นาที และเมื่อนำวิเคราะห์คุณสมบัติต่าง ๆ พบว่าแป้งกล้วยไข่เป็นแหล่งของแป้งที่ต้านทานการย่อยสลายด้วยเอนไซม์ มีกำลังการพองตัวและค่าการละลายใกล้เคียงกับแป้งสาลี ซึ่งสามารถใช้ทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์อาหารได้ นอกจากนั้นแป้งกล้วยไข่ยังมีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ เมื่อนำแป้งกล้วยไข่ไปใช้ทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์ซาลาเปา สามารถทดแทนได้ไม่เกินร้อยละ 20 เนื่องจากการเพิ่มปริมาณแป้งกล้วยไข่จะทำให้ผลิตภัณฑ์มีความกระด้าง ไม่ขึ้นฟู

## ข้อเสนอแนะ

1. สามารถประยุกต์ใช้แป้งกล้วยไข่ในผลิตภัณฑ์อาหารสำหรับสุขภาพเนื่องจากมีปริมาณแป้งที่ต้านทานการย่อยสลายด้วยเอนไซม์สูง
2. ควรมีการศึกษาบรรจุภัณฑ์และการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์อาหารจากแป้งกล้วยไข่
3. ควรมีการนำแป้งกล้วยไข่ไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ที่ไม่ใช่อาหาร เช่น फिल्मที่บริโภคได้ หรือ फिल्मที่ย่อยสลายได้สำหรับห่อหุ้มอาหาร



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี