

ชื่อเรื่องวิจัย: ผลทางเคมีเชิงฟิสิกส์ของแป้งผสมระหว่างแป้งมันสำปะหลังกับแป้งสาตุต่อ

คุณภาพของข้าวเกรียบ

ผู้วิจัย: เทวี ทองแดง และมูทิตา มีนุ่น

### บทคัดย่อ

จากการศึกษาสมบัติทางเคมีเชิงฟิสิกส์ได้แก่ ปริมาณอะมิโลส ลักษณะรูปร่างและขนาดของเม็ดแป้ง รูปแบบโครงสร้างผลึกและลักษณะมอลติสโครตของแป้ง กำลังการพองตัว การเปลี่ยนแปลงความหนืดของแป้งเปียก และอุณหภูมิของการเกิดเจลลิตีในเซชันของแป้งดิบจากแป้งมันสำปะหลัง แป้งสาตุ และแป้งผสมระหว่างแป้งมันสำปะหลังและแป้งสาตุที่มีปริมาณของแป้งสาตุร้อยละ 6, 12, 18 และ 24 พบว่าสมบัติทางเคมีเชิงฟิสิกส์ของแป้งผสมเป็นสมบัติที่จำเพาะของแป้งทั้งสองชนิดที่แสดงออกร่วมกัน และมีผลให้สมบัติดังกล่าวต่างไปจากแป้งเดี่ยว ซึ่งสมบัติแป้งผสมมีลักษณะใกล้เคียงกับแป้งมันสำปะหลังมากกว่าแป้งสาตุ ทั้งนี้เป็นเพราะแป้งผสมมีสัดส่วนของแป้งมันสำปะหลังมากกว่าแป้งสาตุ แต่มีลักษณะใกล้เคียงกับแป้งมันสำปะหลังน้อยลง เมื่อปริมาณแป้งสาตุเพิ่มขึ้น

ผลการศึกษาสมบัติของข้าวเกรียบแป้งจากแป้งมันสำปะหลังและข้าวเกรียบแป้งผสมระหว่างแป้งมันสำปะหลังและแป้งสาตุ (ตามสัดส่วนแป้งผสมข้างต้น) ภายหลังจากนึ่งด้วยไอน้ำที่อุณหภูมิ  $100^{\circ}\text{C}$  ระยะเวลา 25-120 นาที และอบให้แห้งที่อุณหภูมิ  $55-60^{\circ}\text{C}$  เป็นเวลานาน 3-4 ชั่วโมง พบว่าปริมาณแป้งสาตุและระยะเวลาการนึ่งมีผลต่อระดับการเกิดเจลลิตีในเซชันความสามารถในการดูดซับน้ำและการละลายน้ำของข้าวเกรียบแป้งผสมที่ยังไม่ผ่านการทอด ( $p \leq 0.05$ ) โดยเมื่อปริมาณแป้งสาตุเพิ่มขึ้นมีผลให้ระดับการเกิดเจลลิตีในเซชันความสามารถในการดูดซับน้ำและการละลายน้ำลดลง ขณะที่ระยะเวลานึ่งนานขึ้นมีผลให้ระดับการเกิดเจลลิตีในเซชันความสามารถในการดูดซับน้ำและการละลายน้ำของข้าวเกรียบแป้งผสมที่ยังไม่ผ่านการทอดมีค่าเพิ่มขึ้น โดยระดับการเกิดเจลลิตีในเซชันของข้าวเกรียบที่ยังไม่ผ่านการทอดที่ระยะเวลานึ่งนาน 60 นาที มีแตกต่างกับข้าวเกรียบที่ระยะเวลานึ่งนาน 45 นาที ( $p \leq 0.05$ ) แต่เมื่อระยะเวลานึ่งนานมากกว่า 75 นาที ให้ผลไม่แตกต่างกัน ( $p > 0.05$ ) อย่างไรก็ตามพบว่าข้าวเกรียบแป้งผสมที่ยังไม่ผ่านการทอดในทุกชุดการทดลองเกิดเจลลิตีในเซชันได้บางส่วน โดยปรากฏลักษณะมอลติสโครตภายใต้กล้องจุลทรรศน์ระนาบแสงโพลาไรซ์ และปรากฏฟิสิกส์อยู่ในช่วงอุณหภูมิ  $41.00-60.96^{\circ}\text{C}$  จากการตรวจวิเคราะห์ด้วยเครื่องดิฟเฟอเรนเชียล สแกนนิ่ง แคลอริมิเตอร์ (DSC)

ผลการวิเคราะห์สมบัติของข้าวเกรียบหลังการทอด (ข้าวเกรียบภายหลังการนึ่งด้วยไอน้ำที่อุณหภูมิ 100°C เป็นระยะเวลา 25-120 นาที และอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 55-60°C เป็นเวลานาน 3-4 ชั่วโมง และทอดในน้ำมันที่อุณหภูมิ 190-200°C เป็นระยะเวลา 25 วินาที) ได้แก่ อัตราการพองตัว ลักษณะและจำนวนโพรงอากาศต่อพื้นที่ปรากฏ และค่าแรงกดของเนื้อสัมผัส พบว่าปริมาณแป้งสาชูและระยะเวลาหนึ่งมีผลต่อสมบัติของข้าวเกรียบแป้งผสมหลังการทอดแตกต่างกัน ( $p \leq 0.05$ ) กล่าวคือเมื่อปริมาณแป้งสาชูเพิ่มขึ้น อัตราการพองตัวของข้าวเกรียบแป้งผสมลดลง จำนวนโพรงอากาศเพิ่มขึ้น และค่าแรงกดของเนื้อสัมผัสข้าวเกรียบมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ซึ่งผลการศึกษาคพบว่าสมบัติหลังการทอดของข้าวเกรียบแป้งผสมที่ระยะเวลาหนึ่งนาน 60 นาที มีค่าแตกต่างกับข้าวเกรียบที่ระยะเวลาหนึ่งนาน 45 นาที ( $p \leq 0.05$ ) แต่เมื่อระยะเวลาหนึ่งนานกว่า 75 นาทีขึ้นไป ให้ผลไม่แตกต่างกัน ( $p > 0.05$ ) โดยข้าวเกรียบที่ผลิตจากแป้งมันสำปะหลังเพียงอย่างเดียว ที่ระยะเวลาหนึ่งนาน 60 นาที มีอัตราการพองตัวสูงสุด (เท่ากับร้อยละ 187.15) ขณะที่ข้าวเกรียบแป้งผสมที่มีปริมาณแป้งสาชูร้อยละ 24 ที่ผ่านการนึ่งด้วยไอน้ำที่อุณหภูมิ 100°C เป็นเวลานาน 60 นาที มีอัตราการพองตัวต่ำที่สุด (เท่ากับร้อยละ 182.04) โดยอัตราการพองตัวของข้าวเกรียบหลังทอดมีความสัมพันธ์กับระดับการเกิดเจลาตินในเซชันของข้าวเกรียบที่ยังไม่ผ่านการทอด

จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของข้าวเกรียบหลังการทอดจากแป้งมันสำปะหลังและข้าวเกรียบแป้งผสมที่มีปริมาณแป้งสาชูร้อยละ 24 โดยเก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ 2 ชนิด ได้แก่ ถุงโพลีโพรพิลีนและถุงอะลูมิเนียมลามิเนต เป็นระยะเวลา 5 สัปดาห์ พบว่าชนิดของบรรจุภัณฑ์และระยะเวลาในการเก็บรักษามีผลต่อปริมาณความชื้น ค่าแรงกดของเนื้อสัมผัส และปริมาณ TBARS (Thiobarbituric acid-reaction substances) ( $p \leq 0.05$ ) โดยข้าวเกรียบที่บรรจุในถุงโพลีโพรพิลีนมีค่าดังกล่าวสูงกว่าข้าวเกรียบที่บรรจุในถุงอะลูมิเนียมลามิเนต ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษานาน 5 สัปดาห์ ส่วนปริมาณแป้งสาชูในแป้งผสมไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพข้าวเกรียบตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา ( $p > 0.05$ )

คำสำคัญ: สมบัติทางเคมีเชิงฟิสิกส์ เจลาตินในเซชัน แป้งมันสำปะหลัง แป้งสาชู ข้าวเกรียบ

**Research title:** Effect of Physico-chemical Properties of Cassava and Sago Starch Mixtures  
on Cracker Quality

**Authors:** Taewee Tongdang and Mutita Meenun

### ABSTRACT

Physicochemical properties of cassava starch, sago starch and the starch mixtures, which contain 6, 12, 18 and 24% of sago starch, were studied. The physicochemical properties such as amylose content, starch morphology and size distributions, crystalline pattern and maltose cross characteristic, swelling power, pasting characteristics and gelatinization temperature of mixed starches were determined. The results showed that mixed starches performed in combining characteristics of both starches and their properties altered from individual starch. Their characteristics were closed to cassava starch rather than sago starch because of its higher properties, but further shifted when sago starch content is increased.

The properties of crackers from cassava starch and the starch mixtures with different levels of sago starch added (as mentioned above), which were steamed at 100°C for 25-120 min, followed by drying at 55-60°C for 3-4 h, were investigated. The results showed that the proportion of sago starch content and the steaming time affected the degree of gelatinization, water absorption index (WAI) and water soluble index (WSI) significantly. Increasing in sago starch content resulted in decreasing of degree of gelatinization, WAI and WSI. However, those properties increased as increasing the steaming time. The degree of gelatinization of raw crackers which were steamed at 100°C for 60 min differed from one which the treatments of steamed at 100°C for 45 min ( $p \leq 0.05$ ), but there were no significantly different from steaming time between 75-120 min ( $p > 0.05$ ). However, it was found that the raw crackers in all treatments were partially gelatinized. They were revealed by maltose cross under polarized light microscope and the DSC thermogram which showed peak at temperature ranges of 41.00-60.96°C.

The properties of fried crackers (Raw crackers were prepared by steaming at 100°C for 25-120 min, followed by drying at 55-60°C for 3-4 h and frying at 190-200°C for 25 seconds such as expansion ratio, amount of air cell per unit area and compression force were also

determined. The results showed that the proportion of sago starch content and steaming time significantly affected those properties of fried crackers ( $p \leq 0.05$ ). As increasing in sago starch content in starch mixtures, the expansion ratio decreased, while the amount of air cell per area unit and compression force increased. The results showed that fried crackers which were steamed at  $100^{\circ}\text{C}$  for 60 min differed from those steamed at  $100^{\circ}\text{C}$  for 45 min in all sago starch proportions ( $p \leq 0.05$ ), but there were no significantly different steaming time between 75-120 min ( $p > 0.05$ ). The cassava starch crackers, which were steamed at  $100^{\circ}\text{C}$  for 60 min had the highest expansion ratio (187.15%), while fried crackers (24% Sago starch content) had the lowest expansion ratio (182.04%). The results also showed that the expansion ratio of fried crackers related to the degree of gelatinization of raw crackers.

Changes on the qualities of fried crackers from starch mixtures (24% Sago starch content) and cassava starch during storage in polypropylene (PP) and aluminum laminate (AL) bags for 5 weeks was investigated. It was found that packaging and storage time affected moisture content, compression force and Thiobarbituric acid-reaction substances (TBARS) significantly ( $p \leq 0.05$ ). The quality changes of fried crackers stored in PP were higher than those in AL bags during 5 weeks of storage. However, the proportion of sago starch content was no significantly effect on cracker quality ( $p > 0.05$ ) during this storage time.