

ความสำคัญและที่มาของปัญหา

สตาร์ชได้จากแหล่งต่างๆ เช่น เมล็ดธัญพืช พืชหัว ลำต้น เป็นวัตถุดิบสำคัญในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารและในอุตสาหกรรมอื่นๆ เช่น กระดาษ กาว เป็นวัตถุดิบราคาถูกที่สามารถแปลงเป็นผลิตภัณฑ์มูลค่าสูงได้ สตาร์ชดิบ (native starch) จากแต่ละแหล่งมีสมบัติเฉพาะตัวและแตกต่างกัน (เช่น องค์ประกอบทางเคมี การกระจายและขนาดเม็ดสตาร์ช สัดส่วนอะมิโลสและอะมิโลเพกติน อุณหภูมิการเกิดเจลลิตินในเซชัน การเกิดรีโทรเกรเดชัน เป็นต้น) สตาร์ชดิบหลายๆ ชนิด มีข้อจำกัดในการใช้งานเชิงอุตสาหกรรม กล่าวคือมีสมบัติไม่ตรงตามความจำเป็นในการใช้งาน ด้วยเหตุนี้จึงนิยมปรับเปลี่ยนสมบัติของสตาร์ชให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์การใช้โดยผ่านกระบวนการดัดแปรสตาร์ช (starch modification) เพื่อปรับปรุงสมบัติบางประการให้เหมาะสมกับชนิดอาหารและกระบวนการแปรรูปและมีการใช้ประโยชน์ได้หลากหลายขึ้น

กระบวนการดัดแปรสตาร์ชมีหลายวิธี เช่นวิธีการทางกายภาพ เคมี ชีวเคมี และยังมีอีกวิธีการหนึ่งที่ไม่ค่อยมีการพูดถึงและให้ความสนใจในการศึกษาวิจัย คือการผสมสตาร์ชต่างชนิดเข้าด้วยกัน ซึ่งในความเป็นจริง วิธีการนี้ เป็นวิธีการที่มีการปฏิบัติกันมาช้านานแล้ว จะเห็นได้จากในผลิตภัณฑ์อาหารประเภทสตาร์ชหลายๆ ชนิดที่มักจะใช้สตาร์ชมากกว่าหนึ่งชนิดเป็นส่วนผสมทั้งนี้เพื่อให้ได้ลักษณะผลิตภัณฑ์ตามต้องการ เนื่องจากสตาร์ชผสมที่ได้มีสมบัติต่างไปจากสตาร์ชเดี่ยวๆ วิธีการดังกล่าวถือได้ว่าเป็นการดัดแปรสตาร์ชอีกวิธีหนึ่ง ซึ่งข้อดีคือเป็นวิธีการที่ต้นทุนต่ำหรือแทบจะไม่มีค่าใช้จ่าย ทั้งยังสามารถแปรสัดส่วนของสตาร์ชได้ตามต้องการ หรือแม้กระทั่งสามารถใช้สตาร์ช มากกว่า 2 ชนิดผสมกัน วิธีการนี้ถือเป็นภูมิปัญญาดั้งเดิมของคนไทย ดังจะเห็นได้จาก ส่วนผสมของขนมไทยหลายชนิด ที่นิยมใช้สตาร์ชมากกว่าหนึ่งชนิดผสมกันเช่นขนมชั้น ขนมดอกจอก นอกจากนี้พบว่าในการผลิตผลิตภัณฑ์ในระดับอุตสาหกรรม พบว่ามีการใช้สตาร์ชมากกว่าหนึ่งชนิดในผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวประเภท ต่างๆ อย่างไรก็ตามยังไม่พบการผลิตสตาร์ชดิบผสมจำหน่ายในท้องตลาด

การดัดแปรสตาร์ชด้วยวิธีการทางกายภาพด้วยการใช้ความร้อน ที่เรียกว่าวิธีการพรีเจลลิตินเซชัน เป็นกระบวนการที่ทำให้สตาร์ชผ่านการเจลลิตินเซชัน (หรือเกิดการสุก) จากนั้นทำแห้งและบดละเอียด โดยการกระบวนการดังกล่าวอาจใช้เครื่องมือต่าง ๆ เช่น เครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้ง (drum dryer) เครื่องเอ็กทรูเดอร์ (extruder) เครื่องทำแห้งแบบพ่น (spray dryer) เป็นต้น สตาร์ชดัดแปรที่ได้เรียกว่าสตาร์ชพรีเจล หรือทางการค้าเรียกว่า อัลฟา สตาร์ช (alpha starch) มีสมบัติแตกต่างจากสตาร์ชดิบคือสามารถกระจายตัวและละลายในน้ำเย็นหรืออุณหภูมิห้องได้สามารถดูดซับน้ำได้มากกว่าสตาร์ชดิบให้ความหนืดได้ทันทีจึงช่วยให้สะดวกและรวดเร็วเมื่อใช้ในผลิตภัณฑ์อาหารที่ไม่ต้องใช้ความร้อน ซึ่งมักนิยมใช้กันในอาหารประเภทขนมพุดดิ้ง น้ำเกรวี่ น้ำซอส ทำไส้กึ่งสำเร็จรูปสำหรับอาหารประเภทพายและครีมหน้าขนมต่างๆ ใช้ในส่วนผสมของซูปง ในผลิตภัณฑ์เนื้อจะช่วยทำหน้าที่ยึดเกาะ (binder) เพื่ออุ้มน้ำและรักษาความชุ่มชื้น และใช้ในผลิตภัณฑ์ขนมเค้กประเภท cake mixes ช่วยในการดูดซับน้ำเก็บฟองอากาศได้ดีขึ้นมีผลทำให้เค้กมีความชุ่มชื้นและปริมาตรเพิ่มขึ้น ลักษณะเค้กสม่ำเสมอ ปัจจุบันสตาร์ชพรีเจลที่มีการผลิตในระดับอุตสาหกรรม ได้แก่สตาร์ชข้าวเจ้าพรีเจล สตาร์ชข้าวเหนียวพรีเจล และสตาร์ชมันสำปะหลังพรีเจล ข้าวและมันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบหลักในอุตสาหกรรมการผลิตสตาร์ชของประเทศไทย สตาร์ชข้าวเจ้า โดยเฉพาะชนิดที่มีปริมาณอะมิโลสสูง เช่น ข้าวชัยนาท หรือเฉียวพัชร (ปริมาณอะมิโลส 29-30 เปอร์เซ็นต์ หากหุงเป็นข้าวสุกจะให้เนื้อสัมผัสที่ร่วนแข็ง) มีสมบัติที่แตกต่างอย่างมากกับสตาร์ชมันสำปะหลัง (ปริมาณอะมิโลส 17-19 เปอร์เซ็นต์) ขนาดและโครงสร้างผลึกของเม็ดสตาร์ช สัดส่วนอะมิโลสและอะมิโลเพกติน รวมทั้งสมบัติเชิงหน้าที่ต่างเช่น เจลลิตินเซชัน ความหนืด และการเกิดรีโทรเกรเดชัน

ซึ่งหากผสมสตาร์ชสองชนิดในสัดส่วนต่างๆ ย่อมจะทำให้ได้สตาร์ชผสมที่มีสมบัติแตกต่างจากสตาร์ชเดิม สตาร์ชข้าวอะมิโลสสูง ผลิตจากข้าวที่มีอะมิโลสสูง ที่มีราคาค่อนข้างถูก แต่มีข้อด้อยคือเกิดรีโทรเกรเดชันได้ดีและมีผลให้เกิดการจับน้ำสูง ซึ่ง เป็นลักษณะที่ไม่พึงประสงค์ ดังกล่าวแล้วข้างต้นว่ามีการใช้สตาร์ชทั้งสองชนิดนี้ผลิตเป็นสตาร์ชพรีเจล แต่ยังไม่พบการผลิตสตาร์ชพรีเจลจากสตาร์ชผสมระหว่างสตาร์ชชนิดดังกล่าว ซึ่งคาดว่าสตาร์ชผสมพรีเจลงาน่าจะมีสมบัติแตกต่างไปจากสตาร์ชเดี่ยวพรีเจล และสามารถประยุกต์ใช้ได้มากขึ้น จากการศึกษาของ ทิวพร กลิ่นหอม และ พรทิพร ทองแท้ (2549) ในการผลิตข้าวเกรียบจากสตาร์ชผสมระหว่างสตาร์ชข้าวอะมิโลสสูงผสมสตาร์ชมันสำปะหลัง และศึกษาสมบัติแผ่นข้าวเกรียบแห้ง (ได้ข้าวเกรียบที่ผ่านการนึ่งด้วยไอน้ำ นำมาสไลด์เป็นแผ่นบาง และอบแห้ง) ด้านความหนืด ด้วยเครื่องวัดความหนืดแบบรวดเร็ว (Rapid Visco Analyzer, RVA) พบการเปลี่ยนแปลงที่น่าสนใจคือ แผ่นข้าวเกรียบสตาร์ชมันสำปะหลังให้ความหนืดสูงสุด ขณะที่สตาร์ชผสมมีความหนืดลดลงเมื่อ ปริมาณสตาร์ชข้าวอะมิโลสสูงเพิ่มขึ้น สมบัติของสตาร์ชผสมที่ผ่านการให้ความร้อนขึ้น (ในกระบวนการผลิตข้าวเกรียบ) ดังกล่าวเปลี่ยนแปลงไป และต่างไปจากของสตาร์ชมันสำปะหลังหรืออีกนัยหนึ่ง สตาร์ชมันสำปะหลังมีผลให้ความหนืดของสตาร์ชข้าวอะมิโลสสูง สูงขึ้น

จากที่กล่าวมาหากนำสตาร์ชดิบผสม (แทนที่จะเป็นสตาร์ชเดี่ยว) มาผ่านกระบวนการดัดแปรด้วยวิธีพรีเจลาติโนเซชันจึงน่าจะทำได้ผลผลิตสตาร์ชพรีเจลที่มีสมบัติที่แตกต่างและสามารถประยุกต์ใช้ได้กว้างขวางมากขึ้น นอกจากนี้จากการสืบค้นข้อมูลพบว่ายังไม่มีรายงานของการดัดแปรสตาร์ชชนิดใดๆ โดยใช้สตาร์ชดิบผสมควบคู่กับวิธีการพรีเจลาติโนเซชัน งานวิจัยนี้จึงมีเป้าหมายในการศึกษาคือการดัดแปรสตาร์ชด้วยการผสมสตาร์ชระหว่างสตาร์ชข้าว (อะมิโลสสูง) กับสตาร์ชมันสำปะหลังในสัดส่วนต่างๆ ควบคู่กับวิธีการพรีเจลาติโนเซชันโดยใช้เครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้งคู่ (double drum dryer) และคาดว่าจะได้สตาร์ชพรีเจลผสมที่ให้สมบัติแตกต่างกันไปตามสัดส่วนสตาร์ชผสมต่างๆกัน เพิ่มการใช้ประโยชน์ได้หลากหลายขึ้น

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

- 1 เพื่อศึกษาสมบัติของสตาร์ชผสมระหว่างสตาร์ชมันสำปะหลัง และสตาร์ชข้าวอะมิโลสสูง
- 2 เพื่อศึกษาผลของสัดส่วนสตาร์ชผสมต่อสมบัติของสตาร์ชผสมพรีเจลด้วยวิธีการพรีเจลาติโนเซชันด้วยวิธีการทำแห้งแบบลูกกลิ้ง

ขอบเขตการศึกษา

1. ศึกษาสมบัติของสตาร์ชผสมระหว่างสตาร์ชมันสำปะหลัง และสตาร์ชข้าว ในสัดส่วนระหว่างสตาร์ชมันสำปะหลังต่อสตาร์ชข้าว เท่ากับ 100: 0, 90:10, 80: 20, 70: 30: 60:40: 50:50, 40: 60, 30: 70: 20: 80, 10: 90, 0: 100
2. ดัดแปรสตาร์ชผสมในข้อ 1 ด้วยวิธีการทำแห้งแบบลูกกลิ้งคู่และศึกษาสมบัติของสตาร์ชพรีเจลที่ได้