**บทที่ 5**

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

**สรุปผลการวิจัย**

การผลิตขนมจีนแป้งหมักจากปลายข้าวหักพันธุ์เหลืองปะทิว ด้วยการหมักโดยแยกใช้กล้าเชื้อบริสุทธิ์ของแบคทีเรียกรดแลคติก 3 สายพันธุ์ คือ *Lactobacillus fermentum* TISTR 945, *L. fermentum* TISTR 950 และ *L. plantarum* TISTR 951 พร้อมเปรียบเทียบกับการผลิตขนมจีนแป้งหมักจากเชื้อธรรมชาติและขนมจีนแป้งหมักใส่กรดเบนโซอิก 1,000 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักแป้ง 1 กิโลกรัม มีขั้นตอนการผลิต เริ่มจากการแช่ข้าว นำข้าวแยกเติมกล้าเชื้อบริสุทธิ์ของแบคทีเรียกรดแลคติกที่มีปริมาณเชื้อเริ่มต้น 109 โคโลนีต่อมิลลิลิตร ในอัตราส่วน 100 มิลลิลิตรต่อข้าว 250 กรัม นำมาหมักข้าวแบบแห้ง เป็นเวลา 24 ชั่วโมง สำหรับขนมจีนแป้งหมักจากกล้าเชื้อบริสุทธิ์ หรือ 72 ชั่วโมง สำหรับขนมจีนแป้งหมักจากจุลินทรีย์ธรรมชาติ หรือขนมจีนแป้งหมักใส่กรดเบนโซอิก นำข้าวที่หมักมาปั่นผสมน้ำ และปล่อยให้แป้งตกตะกอนเป็นเวลา 1 วัน ในน้ำ 5 เท่า ที่มีเกลือร้อยละ 7 ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เมื่อครบเวลารินน้ำใสส่วนบนทิ้ง แยกแป้งส่วนที่นอนน้ำลงในถุงผ้าแล้วทับด้วยเครื่องคั้นแบบแยกกาก-น้ำ ระบบไฮโดรลิค 2 จังหวะ นำแป้งแบ่งเป็น 2 ส่วน ส่วนหนึ่งนำไปนึ่งให้แป้งสุก เป็นเวลา 5 นาที จากนั้นผสมแป้งสุก และแป้งดิบให้เข้ากันด้วยเครื่องปั่นผสม นวดเป็นเวลา 30 นาที เติมน้ำร้อนเรื่อย ๆ ระหว่างการนวด กรองด้วยผ้าขาวบาง ขั้นตอนนี้ใส่วัตถุกันเสีย เฉพาะขนมจีนแป้งหมักที่ใส่วัตถุกันเสีย โรยเส้นในน้ำเดือดที่อุณหภูมิประมาณ 75 ถึง 95 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 นาที นำเส้นมาผ่านน้ำเย็น 3 ครั้ง จับให้เป็นเส้น

 ขนมจีนแป้งหมักเติมกล้าเชื้อแบคทีเรียกรดแลคติกทั้ง 3 ทรีทเมนต์ ที่อายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง 2 วัน มีลักษณะเส้นแข็งขึ้น มีกลิ่นหมักเพิ่มขึ้นเล็กน้อย และพบเชื้อราสีดำปนเปื้อนเพียง เล็กน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับขนมจีนแป้งหมักจากเชื้อธรรมชาติซึ่งมีเส้นนิ่มเละ มีกลิ่นบูด เชื้อราขึ้นเป็นจุด ๆ และขนมจีนแป้งหมักใส่กรดเบนโซอิก เส้นมีลักษณะใสขึ้น มีกลิ่นอับเกิดขึ้นเล็กน้อย พบเชื้อราสีดำปนเปื้อนเพียงเล็กน้อย สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์คุณภาพที่ว่าขนมจีนทุกทรีทเมนต์ มีปริมาณความชื้นและค่าวอเตอร์แอคทิวิตี้สูง จัดเป็นอาหารที่เน่าเสียง่าย โดยขนมจีนแป้งหมักจากเชื้อ *L. plantarum* TISTR 951 มีรสชาติเปรี้ยวเล็กน้อยจากการหมักมากกว่าสูตรอื่น ด้วยค่าความเป็นกรด-ด่างที่ต่ำ และมีปริมาณกรดแลคติกที่สูง ขนมจีนแป้งหมักจากเชื้อธรรมชาติมีสีขาวคล้ำมากกว่าขนมจีนแป้งหมักใส่กรดเบนโซอิก และขนมจีนแป้งหมักเติมกล้าเชื้อแบคทีเรียกรดแลคติกทั้ง 3 ทรีทเมนต์ ขนมจีนที่ผลิตจากกล้าเชื้อแบคทีเรียกรดแลคติกทั้ง 3 ทรีทเมนต์ มีความแน่นเนื้อ การยึดติด และความเหนียวใกล้เคียงกับขนมจีนแป้งหมักใส่กรดเบนโซอิก แต่ค่าสูงกว่าขนมจีนแป้งหมักจากเชื้อธรรมชาติ ขนมจีนทุกทรีทเมนต์มีอายุการเก็บรักษาสั้น ไม่ควรเกิน 1 วัน โดยขนมจีนแป้งหมักจากเชื้อธรรมชาติมีการเน่าเสียง่ายสุด จากปริมาณยีสต์และรา รวมทั้งปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดอยู่สูง ซึ่งสูงกว่าขนมจีนแป้งหมักเติมกล้าเชื้อแบคทีเรียกรดแลคติกทั้ง 3 ทรีทเมนต์ และขนมจีนแป้งหมักใส่กรดเบนโซอิก และการยอมรับทางประสาทสัมผัสต่อขนมจีนแป้งหมัก คะแนนความชอบโดยรวมของผู้บริโภคส่วนใหญ่ชอบขนมจีนแป้งหมักจากเชื้อธรรมชาติและขนมจีนแป้งหมักใส่ กรดเบนโซอิก แต่อย่างไรก็ตามขนมจีนแป้งหมักเติมกล้าเชื้อแบคทีเรียกรดแลคติกมีทั้ง 3 ทรีทเมนต์ ก็ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคอยู่ในระดับชอบปานกลาง รวมทั้งยังพบว่าการผลิตขนมจีนแป้งหมักที่เติมกล้าเชื้อแบคทีเรียกรดแลคติกใช้เวลาในการหมักข้าวสั้นเพียง 1 วัน จึงช่วยลดปริมาณน้ำล้างและน้ำเสียต่อสิ่งแวดล้อมอีกด้วย

**ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้**

ขั้นตอนการผลิตขนมจีนแป้งหมัก และการผลิตขนมจีนแป้งหมักด้วยกล้าเชื้อแบคทีเรียกรดแลคติก สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับผู้ประกอบการที่ผลิตขนมจีนตั้งแต่ระดับครัวเรือน ชุมชน และอุตสาหกรรม

**ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป**

 1. ศึกษาเพิ่มเติมในส่วนของกล้าเชื้อ โดยทำเป็นกล้าเชื้อผสม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการหมักแห้งที่มากขึ้น และเป็นการพัฒนากลิ่นรสของขนมจีนแป้งหมักต่อไป

2. ผลิตกล้าเชื้อในรูปแบบผงในการทางค้า และประยุกต์ใช้กล้าเชื้อในระดับโรงงานอุตสาหกรรม