บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการนำแป้งข้าวเหนียวดิบซึ่งมีราคาไม่สูงมาทำให้มีมูลค่าเพิ่มโดยการเตรียมให้อยู่ในรูปของแกรนูลก่อนและเคลือบต่อด้วยเพคตินเพื่อนำไปสู่การพัฒนาไปเป็นผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสุขภาพต่อไป โดยในการทดสอบคุณสมบัติเบื้องต้นของแป้งข้าวเหนียวสามารถใช้เป็น prebiotic คือใช้เป็นแหล่งอาหารสำหรับจุลินทรีย์สุขภาพที่อยู่ในลำไส้ใหญ่ได้ และถ้าสามารถพัฒนาระบบที่มีประสิทธิภาพในการปกป้องแป้งจากการถูกย่อยด้วยกรดในกระเพาะอาหารและน้ำย่อยในส่วนลำไส้เล็กแต่สามารถปล่อยแป้งออกมาที่ลำไส้ใหญ่ได้ก็จะนำไปสู่ผลิตภัณฑ์สุขภาพ

การทดลองนี้ได้ศึกษาการเคลือบแป้งที่เตรียมให้อยู่ในรูปของแกรนูลทางเภสัชกรรมเพื่อการนำส่งแป้งไปสู่ลำไส้ใหญ่ และนำมาเคลือบเพื่อให้ชั้นเคลือบสามารถทนต่อน้ำย่อยของกระเพาะอาหารและน้ำย่อยแต่เมื่อถึงลำไส้ใหญ่แป้งที่อยู่ภายในสามารถถูกปลดปล่อยออกมาได้เพื่อนำไปสู่การพัฒนาเป็นระบบการนำส่งแป้งไปยังลำไส้ใหญ่ ภายหลังการเคลือบแกรนูลมีการทดสอบใน *in vitro* เพื่อทดสอบว่าการเคลือบสามารถปกป้องแป้งที่อยู่ภายในไม่ให้รั่วออกมาในสภาวะทดสอบที่มีตัวกลางที่เสมือนกระเพาะและลำไส้เล็กแต่สามารถให้แป้งออกมาได้เมื่ออยู่ในสภาวะที่ลำไส้ใหญ่ โดยการใช้สารเพคตินที่มีคุณสมบัติในการเกิดเจลมาทำการเคลือบแกรนูลแป้ง โดยกระบวนการเคลือบเตรียมจากสารละลายที่มีความเข้มข้นของเพคตินต่างๆ กันได้แก่ความเข้มข้น 5, 6, 7, 8 และ 9% ผลการศึกษาแกรนูลเคลือบเพคตินที่ได้ พบว่า ณ สภาวะเสมือนกระเพาะอาหาร 0.1 N. HCl pH 1.2 ที่ทำการทดสอบนาน 2 ชั่วโมง นั้นมีการรั่วออกของแป้งจากแกรนูลเคลือบเพคตินในปริมาณมากน้อยที่แตกต่างกัน ตามลำดับคือที่ 5%> 6%> 7%> 8%> 9% ส่วนการทดสอบในสภาวะที่เสมือนลำไส้เล็ก PBS pH 6.8 นาน 2 ชั่วโมง พบว่าแกรนูลเคลือบเพคตินที่ 5, 6 และ 7% ไม่สามารถป้องกันแป้งที่อยู่ภายในไม่ให้รั่วออกมาได้เลย สำหรับเม็ดเคลือบเพคตินที่เตรียมได้จาก 8% และ 9% สามารถป้องกันไม่ให้แป้งรั่วออกมาได้ เมื่อนำแกรนูลเคลือบส่วนที่สามารถทนต่อสภาวะเสมือน PBS pH 6.8 ไปทดสอบต่อในสภาพเสมือนของลำไส้ใหญ่ PBS pH 7.4 นาน 4 ชั่วโมง พบว่ามีการรั่วของแป้งออกมาได้ทั้งหมดจากเม็ดเคลือบเพคตินชนิดที่เตรียมจากสารละลาย 8% และ 9% ผลการศึกษาสรุปได้ว่าระดับความเข้มข้นซึ่งส่งผลต่อความหนาของเพคตินที่เคลือบแกรนูลทำให้มีผลต่อการปกป้องไม่ให้แป้งรั่วออกมาได้ เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพกันพบว่าประสิทธิภาพในการปกป้องแกรนูลที่เคลือบด้วยเพคตินที่ระดับ 9% จะทนทานได้ดีกว่าที่ 8% ส่วนที่เตรียมจากสารละลาย 5%, 6% และ 7% จะใกล้เคียงกัน

การใช้เพคตินเป็นสารเคลือบพบว่าเพคตินชนิด low ester (LC- 710) สามารถนำมาใช้ในการเป็นสารก่อเจลเพื่อปกป้องแกรนูลแป้งได้ในระดับหนึ่งโดยเฉพาะการใช้ในความเข้มข้นที่ 9% ในอนาคตอาจทำการพัฒนาและศึกษาเพคตินชนิดอื่น ๆ ที่สามารถทนต่อสภาวะกรด – เบส ที่มีสภาพเหมือนในระบบทางเดินอาหารได้นานขึ้นในแต่ละสภาวะ นอกจากนั้นถ้าจะให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้นควรที่จะ

ได้มีการศึกษาใน in vivo โดยทดลองในสัตว์ทดลองหรือในมนุษย์ด้วยเพื่อที่จะได้ผลิตภัณฑ์ที่มีข้อมูลวิทยาศาสตร์สนับสนุนว่าเมื่ออยู่ในสภาพจริงในร่างกายสามารถที่จะผ่านไปยังลำไส้ใหญ่ได้จริงสำหรับการผลิตและนำไปใช้จริงได้ต่อไป นอกเหนือจากแป้งดิบอาจมีการศึกษาโดยการนำแป้งที่มีการดัดแปรโมเลกุลที่เหมาะสมมาพัฒนาในการนำส่งผ่านระบบที่ได้ศึกษานี้เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อสุขภาพในวงที่กว้างมากขึ้นรวมทั้งคาร์โบไฮเดรตอื่นๆ ด้วย และที่น่าสนใจคืออาจศึกษาเพิ่มเติมด้วยการให้มีแบคทีเรียสุขภาพด้วยในระบบที่มีการศึกษา