

บทที่ 5

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้ได้ศึกษากระบวนการสกัดเบตาแคโรทีนจากรำข้าวที่ผ่านการสกัดน้ำมัน ซึ่งเป็นของเหลือที่ได้จากอุตสาหกรรมสกัดน้ำมัน โดยใช้สารเคมีและเอนไซม์ในการสกัด จากนั้นนำสารสกัดเบตาแคโรทีนที่ได้มาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์นมถั่วเหลืองผสมเบตาแคโรทีนสำเร็จรูปสำหรับผู้สูงอายุ

5.1 สรุปผลการทดลอง

การสกัดเบตาแคโรทีนโดยใช้สารเคมี คือ ไดโซเดียมคาร์บอเนตโดยผันแปรอุณหภูมิที่ใช้ในการสกัด คือ 35 45 และ 55 องศาเซลเซียส มีร้อยละของผลผลิตเท่ากับ 1.59 1.36 และ 12.1 และ ปริมาณร้อยละของเบตาแคโรทีน เท่ากับ 0.012 0.010 และ 0.007 ตามลำดับ ส่วนวิธีการสกัดโดยใช้ เอนไซม์ คือ เอนไซม์อัลฟาอะไมเลส โดยแปรผันความเข้มข้นเท่ากับ 6 12 และ 18 กิโลยูนิตต่อลิตร มีร้อยละของผลผลิตเท่ากับ 6.91 9.10 และ 11.50 และ ปริมาณร้อยละของเบตาแคโรทีน เท่ากับ 0.018 0.024 และ 0.026 ตามลำดับ เมื่อตรวจสอบเบตาแคโรทีนด้วยเทคนิค NIRS เกิดพีคของพันธะ 1-4-β-กลูโคสิดิก ที่ความยาวคลื่น 2326 และ 2312 นาโนเมตร และเทคนิค FT-IR เกิดพีคที่ความยาวคลื่นในช่วง 800-950 cm^{-1} และจากการทดลองนี้ได้เลือกการสกัดเบตาแคโรทีนการสกัดโดยใช้ สารเคมีที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียสเนื่องจากในสภาวะนี้มีปริมาณเบตาแคโรทีนที่มีอยู่ในสารสกัด อยู่ในกลุ่มที่มากที่สุดเท่ากับร้อยละ 0.76 ของสารสกัดและปริมาณเส้นใยที่มากที่สุดมีค่าเท่ากับร้อยละ 0.97 จึงนำคุณสมบัติของเส้นใยนี้มาใช้ในการพัฒนาสูตรในกระบวนการต่อไปโดยเบตาแคโรทีนที่สกัดได้มีคุณค่าโดยประมาณดังนี้ คือ ปริมาณร้อยละของความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า เส้นใย และ คาร์โบไฮเดรต เท่ากับ 5.52 5.68 0.13 28.12 0.97 และ 59.98 ตามลำดับ

การพัฒนาผลิตภัณฑ์นมถั่วเหลืองผสมเบตาแคโรทีนสำเร็จรูปสำหรับผู้สูงอายุเริ่มจากการสำรวจผู้บริโภคคือผู้สูงอายุ จำนวน 100 คน เพื่อให้ได้เค้าโครงผลิตภัณฑ์ พบว่าลักษณะผลิตภัณฑ์ที่ผู้บริโภคต้องการควรเป็น นมถั่วเหลือง ที่มีผงละเอียดมาก สีเหลืองอ่อน กลิ่นถั่ว

เหลือง และไม่มีน้ำตาล เมื่อศึกษาการผลิตนมถั่วเหลืองผงโดยการทำให้แห้งแบบพ่นฝอยโดยใช้ อัตราส่วนถั่วเหลืองแช่ต่อน้ำที่อัตราส่วนต่างๆ แล้วทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสนมถั่วเหลือง ผงและนมถั่วเหลืองผงหลังการคั้นรูปโดยใช้สัดส่วนนมถั่วเหลืองผง 7.5 กรัมต่อน้ำ 100 กรัม พบว่า ผู้ทำการทดสอบมีความชอบนมถั่วเหลืองผงในอัตราส่วน 1:5 ได้คะแนนความชอบทางด้านลักษณะ ปรากฏ ความละเอียดของผง และความชอบรวม มากที่สุดและนมถั่วเหลืองผงหลังการคั้นรูปผู้ทดสอบ ให้คะแนนความชอบในอัตราส่วน 1:4 มากที่สุดทุกคุณลักษณะคือลักษณะปรากฏ สี กลิ่นถั่วเหลือง กลิ่นรสถั่วเหลือง ความข้นหนืด และความชอบรวม จึงนำอัตราส่วนทั้งสองมาคัดเลือกโดยวิธีการ เปรียบเทียบตัวอย่างคู่ (paired preference test) พบว่า ผู้บริโภคให้การยอมรับนมถั่วเหลืองที่เตรียม จากอัตราส่วนถั่วเหลืองแช่ต่อน้ำในอัตราส่วน 1:4 มากที่สุด จากนั้นศึกษาการใช้เบตากลูแคนใน ผลิตภัณฑ์นมถั่วเหลืองผงโดยมีข้อจำกัดคือผลิตภัณฑ์ที่ได้ต้องมีปริมาณสารอาหารที่แนะนำของ ผู้สูงอายุต่อวันอย่างน้อยร้อยละ 10 โดยมีอัตราส่วนนมถั่วเหลืองผงต่อเบตากลูแคนได้แก่ 86:14 84:16 82:18 และ 80:20 เมื่อทดสอบผลิตภัณฑ์ในรูปแบบผงและหลังการคั้นรูปโดยใช้ 9-point hedonic scale พบว่า ผลิตภัณฑ์ในอัตราส่วน 86:14 ในรูปแบบผงได้รับคะแนนความชอบมากที่สุด ทางด้านลักษณะปรากฏ และยังได้รับคะแนนความชอบโดยรวมสูงที่สุดสำหรับผลิตภัณฑ์หลังการ คั้นรูป

การสำรวจการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์สุดท้าย ทำโดยทำการทดสอบผู้สูงอายุ 100 คน โดยทำการทดสอบผลิตภัณฑ์นมถั่วเหลืองผสมเบตากลูแคนชนิดผงโดยผู้บริโภคให้คะแนน ความชอบทางด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น และ ความชอบรวมเท่ากับ 8.20 7.69 7.41 และ 7.93 คะแนนตามลำดับ และผลิตภัณฑ์นมถั่วเหลืองผสมเบตากลูแคนหลังการคั้นรูปผู้บริโภคให้คะแนน ความชอบด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ความข้นหนืดและ ความชอบรวมเท่ากับ 7.72 7.63 7.74 7.65 7.92 และ 8.33คะแนนตามลำดับ ผู้บริโภคร้อยละ 97 ยอมรับ และร้อยละ 88 ตัดสินใจซื้อ ผลิตภัณฑ์นมถั่วเหลืองผสมเบตากลูแคนสำหรับผู้สูงอายุ ที่มีน้ำหนักของผง 7.5 กรัม ในราคา 10 บาท ผลิตภัณฑ์นมถั่วเหลืองผสมเบตากลูแคนสำหรับผู้สูงอายุมีส่วนผสมคือนมถั่วเหลืองผงร้อยละ 86 และเบตากลูแคนร้อยละ 14 มีคุณภาพทางกายภาพและเคมีคือการละลายร้อยละ 93.73 ค่าสี L* เท่ากับ 86.20 a* เท่ากับ 1.53 b* เท่ากับ 12.45 ปริมาณเบตากลูแคนร้อยละ 0.13 ค่าร้อยละ โดยประมาณ ได้แก่ ความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า เส้นใย และคาร์โบไฮเดรต ร้อยละ 3.43 4.14 4.79 3.15 0.61 และ 83.87 ตามลำดับ

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 เนื่องจากการสกัดในการทดลองนี้เป็นการสกัดที่ยังไม่ได้ทำการทำให้บริสุทธิ์จึงทำให้มีองค์ประกอบทางเคมีอื่นๆอยู่ สำหรับการศึกษานี้ในภายภาคหน้าควรมีการศึกษากระบวนการทำให้เบตากลูแคนบริสุทธิ์ยิ่งขึ้น

5.2.2 การสกัดโดยวิธีทางเคมีที่สกัดได้มีต้นทุนการผลิตที่สูงมากจึงอาจหาวิธีการลดต้นทุนในการสกัด อาจเพิ่มมูลค่าได้อีก

5.2.3 การประยุกต์ใช้สมบัติทางเคมีและกายภาพของเบตากลูแคนที่สกัดได้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางอาหารเสริมที่มีใยอาหารน้อยหรือเพิ่มเข้าไปในวิตามิน อาหารเม็ด เป็นต้น

5.2.4 อาจศึกษาการทดสอบทางด้านการแพทย์ถึงคุณสมบัติในการเป็นใยอาหารที่ละลายน้ำได้ และการช่วยลดปริมาณน้ำตาลในเลือด (GI) หรือสมบัติอื่นๆ ต่อไป