

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พรีไบโอติก (Prebiotic) กำลังเป็นที่สนใจอย่างกว้างขวาง เนื่องจากสามารถกระตุ้นการเจริญและ/หรือกิจกรรมของจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ (โพรไบโอติก) เช่น *Bifidobacteria* และ *Lactobacili* ที่มีอยู่ในลำไส้ใหญ่ของมนุษย์ Gibson and Roberfroid (1995) ได้ให้คำจำกัดความของพรีไบโอติกไว้ว่าเป็นสารอาหารที่ไม่สามารถย่อยได้ในระบบทางเดินอาหารแต่เป็นประโยชน์ต่อมนุษย์หรือสัตว์โดยไปกระตุ้นการเจริญและหรือกิจกรรมของจุลินทรีย์บางกลุ่ม หรือไปยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์บางกลุ่มในลำไส้ใหญ่ ซึ่งมีผลทำให้สุขภาพของมนุษย์หรือสัตว์นั้น ๆ มีสุขภาพดี สารพรีไบโอติกจะต้องทนต่อการย่อยด้วยกรดและเอนไซม์ในกระเพาะอาหาร ไม่ถูกดูดซึมในลำไส้เล็กและผ่านลงไปในลำไส้ใหญ่ นอกจากนี้ยังจะส่งเสริมการเจริญของจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ในลำไส้ใหญ่ ในระหว่างการเจริญของจุลินทรีย์โพรไบโอติกจะผลิตกรดไขมันสายสั้นซึ่งส่งผลให้จุลินทรีย์ก่อโรคมิมีปริมาณลดลง พรีไบโอติกมักเป็นสารอาหารกลุ่มคาร์โบไฮเดรตที่มีองค์ประกอบหลักเป็นน้ำตาลโอลิโกแซคคาไรด์ เช่น อินนูลิน และฟรุคโตโอลิโกแซคคาไรด์ Parker (1974) ได้ให้ความหมายของคำว่า โพรไบโอติก (Probiotic) ไว้ว่า เป็นจุลินทรีย์หรือสารที่ช่วยในเรื่องความสมดุลของจุลินทรีย์ในลำไส้ Fuller (1989) ได้ให้ความหมายของคำว่า โพรไบโอติกใหม่ว่าเป็นอาหารเสริมพวกจุลินทรีย์มีชีวิตที่มีประโยชน์ต่อสัตว์ โดยไปส่งเสริมความสมดุลของจุลินทรีย์ในลำไส้ เมื่อบริโภคแล้วสามารถเข้าไปยึดเกาะบริเวณผิวหน้าของผนังทางเดินอาหาร สามารถก่อประโยชน์ต่อร่างกายของสิ่งมีชีวิตที่มันอาศัยอยู่ โดยการปรับสมดุลของจุลินทรีย์ในร่างกายและให้สารบางอย่างเป็นการทดแทนหรือเป็นการแย่งจุลินทรีย์แปลกปลอมที่เข้ามาสู่ระบบทางเดินอาหาร ซึ่งอาหารที่เรียกว่า อาหารโพรไบโอติกนั้นต้องมีโพรไบโอติกที่มีชีวิตในปริมาณที่เพียงพอ (ไม่น้อยกว่า $10^5 - 10^6$ โคโลนีต่อกรัม) ต่อการทำหน้าที่ปรับสมดุลของจุลินทรีย์ในทางเดินอาหาร

แก้วมังกร หรือ Dragon fruit มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Hylocereus undatus* จัดเป็นต้นไม้ประเภทเลื้อยอยู่ในวงศ์ *Cactaceae* หรือ กระบองเพชร มีแหล่งกำเนิดในทวีปอเมริกาและเอเชีย นิยมปลูกมากในประเทศเวียดนามและต่อมาได้มีการนำมาปลูกในประเทศไทยตั้งแต่ พ.ศ. 2537 โดยมีการศึกษาและเผยแพร่จนทำให้คนไทยมีความคุ้นเคยมากขึ้น (สุรพงษ์ โกสิยะจินดา, 2545) Wichienchot and Jatupornpipat (2009) ศึกษาการสกัดโอลิโกแซคคาไรด์จากแก้วมังกร ผลจากการ

วิจัยคุณสมบัติการเป็นพรีไบโอติกของแก้วมังกร พบว่า สามารถทนต่อการย่อยด้วยเอนไซม์ใน
สภาวะจำลองปาก มีความสามารถต้านทานการย่อยด้วยสภาวะกรดจำลองในกระเพาะอาหาร
สามารถส่งเสริมการเจริญของโพรไบโอติกสายพันธุ์ *L. delbrueckii* BCC 13296 ได้ดี

ปัจจุบันผู้บริโภคให้ความสนใจในอาหารสุขภาพ (Functional foods) กันมาก ซึ่งเป็น
ปัจจัยที่สำคัญประการหนึ่งอันส่งผลต่อสุขภาพของมนุษย์ อาหารสุขภาพมีประโยชน์หลายประการ
เช่น ลดคอเลสเตอรอล ลดระดับน้ำตาลในเลือด เสริมวิตามินและแร่ธาตุ ส่งเสริมการเจริญเติบโต
ของเชื้อกลุ่มที่มีประโยชน์หรือโพรไบโอติกส่งผลให้สามารถป้องกันการเกิดโรคต่าง ๆ ได้ เช่น
โรคมะเร็งลำไส้ โรคเกี่ยวกับระบบทางเดินอาหาร เป็นต้น แนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร
สุขภาพหนึ่งที่ได้รับ ความสนใจและมีศักยภาพสูงในการมีส่วนช่วยให้เกิดสมดุลของจุลินทรีย์
ภายในร่างกาย ช่วยก่อให้เกิดประโยชน์ต่อสุขภาพคือการเสริมโพรไบโอติกและเสริมพรีไบโอติก
ในอาหาร จากงานวิจัยที่ผ่านมาได้มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพหลายชนิด ได้แก่ เครื่องดื่ม
เสริมเส้นใยอาหาร ผลิตภัณฑ์ขนมอบเสริมเส้นใยอาหาร ผลิตภัณฑ์อาหารเข้าชั้นพิชเสริมใยอาหาร
เครื่องดื่มเสริมน้ำตาลโอลิโกแซคคาไรด์ ผลิตภัณฑ์ขนมอบ ขนมขบเคี้ยวเสริมโอลิโกแซคคาไรด์
ผลิตภัณฑ์นมเปรี้ยว โยเกิร์ตเสริมแบคทีเรียในกลุ่มแลคติก เป็นต้น (Elizabeth, 2010)

ไอศกรีมเป็นของหวานแช่แข็งชนิดหนึ่งที่มีน้ำ อากาศ โปรตีน น้ำตาล และไขมัน ได้จาก
การผสมส่วนผสมนำไปผ่านการฆ่าเชื้อแล้วนำไปปั่นในที่เย็นจัดเพื่อเติมอากาศเข้าไปพร้อม ๆ กับ
การลดอุณหภูมิโดยอาศัยเครื่องปั่นไอศกรีม ไอศกรีมโดยทั่วไปจะต้องผ่านขั้นตอนการแช่เยือกแข็ง
อีกครั้งก่อนนำมาขายหรือรับประทาน Cruz et al. (2009) กล่าวว่า ผลิตภัณฑ์ไอศกรีมเป็นอาหารที่มี
ศักยภาพสูงมากที่จะเป็นแหล่งของโพรไบโอติกได้ เนื่องจากผู้บริโภคทุกเพศ ทุกวัย และทุกสังคม
ต่างชื่นชอบ ไอศกรีม จัดเป็นผลิตภัณฑ์นมประเภทหนึ่งซึ่งมีคุณค่าทางโภชนาการสูง เหมาะสำหรับ
การบริโภคอีกทั้งเอื้อต่อการประยุกต์ใช้โพรไบโอติกและเสริมสารพรีไบโอติก สำหรับตลาดของ
ไอศกรีมในประเทศไทยมีอัตราการขยายตัวขึ้นอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง ซึ่งจะเห็นได้จากมูลค่าการตลาด
ไอศกรีมในประเทศไทยในปี พ.ศ. 2550 จะมีมูลค่าเท่ากับ 11,000 ล้านบาท หรือเมื่อเทียบกับปี
ที่ผ่านมาเพิ่มขึ้นประมาณ 5% และมูลค่าตลาดของไอศกรีมมีการขยายตัวเพิ่มขึ้นอย่างน้อย 10% จาก
เดิมทุกปี ซึ่งนับว่าเป็นการอัตราการขยายตัวของตลาดอยู่ในเกณฑ์สูง ทั้งนี้ตลาดไอศกรีมใน
ประเทศไทยยังมีโอกาสขยายตัวได้อีกมากถึงแม้ว่าจะมีการแข่งขันที่รุนแรง นอกจากนี้ธุรกิจ
ไอศกรีมในประเทศไทยยังมีช่องว่างทางการตลาดเปิดกว้าง (ศูนย์วิจัยกสิกรไทย, 2550)

จากที่กล่าวมาแล้วจะเห็นว่า ไอศกรีมจัดเป็นผลิตภัณฑ์อาหารนมที่มีคุณค่าทาง
โภชนาการสูงมีการใช้ส่วนผสมที่สอดคล้องกับการเสริมสารพรีไบโอติกได้ นอกจากนี้ยังพบว่า มี
ข้อมูลสนับสนุนความเป็นไปได้ในการสกัดและแยกโอลิโกแซคคาไรด์จากเนื้อแก้วมังกร มีการ

รายงานถึงสมบัติการเป็นสารพรีไบโอติก แต่ยังไม่มีการนำมาประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์ไอศกรีม ดังนั้นงานวิจัยนี้ศึกษาการนำโอลิโกแซคคาไรด์ที่สกัดจากเนื้อแก้วมังกรและพรีไบโอติกมาใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสุขภาพอีกชนิดหนึ่ง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาสูตรที่เหมาะสมของไอศกรีมเสริมโอลิโกแซคคาไรด์ที่สกัดได้จากเนื้อแก้วมังกร
2. เพื่อศึกษาวิธีการเติมเชื้อจุลินทรีย์พรีไบโอติกที่เหมาะสมในไอศกรีมเสริมโอลิโกแซคคาไรด์
3. เพื่อทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ไอศกรีมเสริมโอลิโกแซคคาไรด์และจุลินทรีย์พรีไบโอติกที่พัฒนาได้

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

1. ทราบสูตรที่เหมาะสมในการผลิตไอศกรีมเสริมโอลิโกแซคคาไรด์ที่สกัดได้จากเนื้อแก้วมังกร
2. ได้ทราบถึงวิธีการเติมเชื้อจุลินทรีย์พรีไบโอติกที่เหมาะสมในไอศกรีมเสริมโอลิโกแซคคาไรด์ที่สกัดได้จากเนื้อแก้วมังกร
3. ทราบข้อมูลทางด้านกายภาพ เคมี และการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมเสริมโอลิโกแซคคาไรด์และจุลินทรีย์พรีไบโอติก
4. เป็นแนวทางและข้อมูลพื้นฐานในการผลิตไอศกรีมเสริมโอลิโกแซคคาไรด์ให้เป็นอาหารสุขภาพ และสามารถประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมได้

ขอบเขตของการวิจัย

งานวิจัยนี้แบ่งการศึกษออกเป็นส่วนตัวต่าง ๆ ดังนี้คือ สกัดโอลิโกแซคคาไรด์จากเนื้อแก้วมังกรโดยใช้น้ำและเอทานอล และทำให้แห้งด้วยการทำแห้งแบบระเหิด (Freeze dried) ตามวิธีของ Wichienchot and Jatupornpipat (2009) พัฒนาสูตรไอศกรีมเสริมโอลิโกแซคคาไรด์ที่สกัดได้จากเนื้อแก้วมังกร โดยกลั่นกรองปัจจัยด้านปริมาณส่วนผสมที่มีความสำคัญต่อคุณภาพไอศกรีมเสริมโอลิโกแซคคาไรด์ โดยการออกแบบการทดลองแบบ Plackett and Burman design ปัจจัยที่กลั่นกรองคือ ปริมาณโอลิโกแซคคาไรด์ ปริมาณสารเพิ่มความคงตัว ปริมาณน้ำตาลทรายขาว ปริมาณครีม และ ปริมาณหางนมผง นำปัจจัยด้านปริมาณส่วนผสมที่กลั่นกรองได้ว่ามีความสำคัญ

ที่สุดจำนวน 3 ปัจจัย (X_1, X_2, X_3) ต่อคุณภาพไอศกรีมเสริมโอลิโกแซคคาไรด์ มาจัดสิ่งทดลองแบบ CCD (Central composite design) แบบพหุนกำลังสอง ตามมาตรฐาน Octagon เพื่อสร้างสมการความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณส่วนผสมกับค่าคุณภาพไอศกรีมเสริมโอลิโกแซคคาไรด์ นำสมการที่นำเชื่อถือมาสร้างกราฟพื้นผิวการตอบสนอง โดยวิธี Response surface methodology (RSM) เพื่อพิจารณาแนวโน้มความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านปริมาณส่วนผสมที่ศึกษากับคุณภาพของไอศกรีมเสริมโอลิโกแซคคาไรด์ คัดเลือกสูตรไอศกรีมเสริมโอลิโกแซคคาไรด์ที่เหมาะสมจากกราฟพื้นผิวการตอบสนอง (RSM) และการทวนสอบผลจากการทำนาย ศึกษาวิธีการเติมโพรไบโอติกลงในไอศกรีมเสริมโอลิโกแซคคาไรด์โดยแปรวิธีเป็น วิธีการเลี้ยงโพรไบโอติกในอาหาร MRS และการเคลือบโพรไบโอติกด้วยวิธีไมโครเอนแคปซูเลชัน ศึกษาปริมาณโพรไบโอติกที่เหลือรอดระหว่างการเก็บรักษาไอศกรีมเป็นเวลา 1 เดือน ทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ไอศกรีมเสริมสารสกัดโอลิโกแซคคาไรด์และโพรไบโอติกที่พัฒนาได้ โดยการตอบแบบสอบถามด้านการยอมรับผลิตภัณฑ์และการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภค กับผู้บริโภคจำนวน 60 คน