บทที่ 5
สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

ในการศึกษา การพัฒนาผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตนมข้าวโพดโดยประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ได้แก่ การกำหนดแนวความคิดผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภคโดยการออกแบบสอบถามเพื่อสำรวจเค้าโครงผลิตภัณฑ์ และใช้เป็นแนวทางใน การพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภค การศึกษาอิทธิพลของส่วนผสมต่างๆ ที่มีต่อคุณภาพ และการยอมรับทางประสาทสัมผัส การศึกษาระดับการใช้ของส่วนผสมที่เป็นปัจจัยหลักในการผลิต การศึกษากระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตนมข้าวโพดตามสูตร และกระบวนการผลิตที่เหมาะสม การศึกษาการประยุกต์ใช้ผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตนมข้าวโพดที่ทำการพัฒนาขึ้น ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์นมเปรี้ยวพร้อมดื่มผสมสมุนไพรพร้อมทั้งทำการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ รวมทั้งการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ เคมี จุลชีววิทยา และทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1. **การสำรวจเค้าโครงผลิตภัณฑ์**

ในการสำรวจเค้าโครงผลิตภัณฑ์จากผู้บริโภคโดยออกแบบสอบถาม พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ได้กำหนดลักษณะคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสที่สำคัญโดยแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะใหญ่ๆ ดังนี้ ลักษณะปรากฏภายนอก คือ สี ความเรียบเนียน และการแยกตัวของน้ำเวย์ ลักษณะเนื้อสัมผัส คือ ความลื่นคอ และความข้นหนืด กลิ่นและรสชาติ คือ กลิ่นนมผง กลิ่นข้าวโพด กลิ่นกรด รสเปรี้ยว และรสหวาน ตามลำดับ

2. **การศึกษาอิทธิพลของส่วนผสมต่างๆ ที่มีต่อคุณภาพ และการยอมรับทางประสาทสัมผัส**

การศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อคุณภาพ และการยอมรับของผู้ทดสอบชิมต่อผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตนมข้าวโพด พบว่าจากปัจจัยที่ใช้ในสูตรการผลิตผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตนมข้าวโพดจำนวน 6 ปัจจัย ปัจจัยหลักที่มีผลกระทบอย่างมากต่อคุณภาพทางกายภาพ เคมี และลักษณะทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตนมข้าวโพด ได้แก่ นมผงขาดมันเนย ปริมาณหัวเชื้อจุลินทรีย์เริ่มต้น น้ำตาลซูโครส และระยะเวลาในการหมักผลิตภัณฑ์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3. การศึกษาระดับการใช้ส่วนผสมที่เป็นปัจจัยหลักในการผลิต

การศึกษาปริมาณการใช้ส่วนผสมที่เป็นปัจจัยหลักที่มีผลกระทบต่อคุณภาพ และการยอมรับของผู้ทดสอบชิม พบว่าควรใช้ นมผงขาดมันเนย 7.50% น้ำตาลซูโครส 7.00% และระยะเวลาในการหมักผลิตภัณฑ์ 10 ชั่วโมง การทดลองนี้พบว่า ปริมาณหัวเชื้อจุลินทรีย์เริ่มต้นนั้นไม่มีอิทธิพลต่อคุณภาพด้านต่างๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ดังนั้นจึงเลือกใช้ที่ระดับต่ำ คือ 3.00%

4. การศึกษากระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตนมข้าวโพดตามสูตร และกระบวนการผลิตที่เหมาะสม

การศึกษากระบวนการผลิตที่เหมาะสม พบว่าผลิตภัณฑ์ที่ผสมตามสูตรที่เหมาะสมแล้วนำมาหมักที่ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 ชั่วโมง ผลิตภัณฑ์ที่ได้ มีคุณภาพโดยรวมที่ดีขึ้น และเป็นที่ยอมรับของผู้ทดสอบชิม คุณภาพของผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตนมข้าวโพดที่ผลิตจากสูตร และกระบวนการผลิตที่เหมาะสม มีค่าสี L เท่ากับ 91.33 ค่าสี a เท่ากับ -7.47 ค่าสี b เท่ากับ 30.14 ความหนืด เท่ากับ 17,500 เซนติพอยส์ มีปริมาณของแข็งทั้งหมด 20.56% ปริมาณกรดทั้งหมดที่สามารถไตเตรทได้ (ในรูปกรดแลคติก) 1.11% ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง เท่ากับ 3.97 ปริมาณน้ำตาลซูโครส 3.73% ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ (ในรูปน้ำตาลอินเวิร์ต) 4.06% ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด 7.79% ปริมาณเชื้อเริ่มต้นรวม 7.10×10^{9} cfu/g ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ต่ำกว่า 3 MPN/g ปริมาณเชื้อยีสต์และรา ต่ำกว่า 10 cfu/g ผลิตภัณฑ์นมโยเกิร์ตนมข้าวโพดที่ได้ มีการยอมรับที่ดีของผู้ทดสอบชิม ทั้งในด้านลักษณะ สี ความเรียบเนียน การแยกตัวของน้ำเวย์ ความลื่นคอ ความข้นหนืด กลิ่นนมผง กลิ่นข้าวโพด กลิ่นกรด รสเปรี้ยว รสหวาน และการยอมรับโดยรวม โดยมีค่า Mean ideal ratio scores ของลักษณะดังกล่าวเท่ากับ 1.01, 0.99, 0.97, 1.01, 1.01, 0.97, 0.98, 1.00, 0.97, 1.00 และ 0.90 ตามลำดับ โดยพบว่า สภาวะการเก็บรักษาที่เหมาะสม คือ อุณหภูมิในการเก็บรักษาที่ 10 องศาเซลเซียส ระยะเวลาการเก็บรักษา 2 สัปดาห์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5. การศึกษาการประยุกต์ใช้ผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตนมข้าวโพด ที่ทำการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์นมเปรี้ยวพร้อมดื่มจากนมข้าวโพดผสมสมุนไพรพร้อมทั้งศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์

อัตราส่วนของน้ำสมุนไพรผสมที่เหมาะสมคือ มินต์ : คาโมมาย : ทาย์ม เท่ากับ 50.51 : 31.04 : 18.45 อัตราส่วนผสมระหว่างโยเกิร์ตนมข้าวโพดต่อน้ำสมุนไพรผสม เท่ากับ 1 : 1 โดยคุณภาพของผลิตภัณฑ์นมเปรี้ยวพร้อมดื่มจากนมข้าวโพดผสมสมุนไพร ที่ผลิตจากสูตร และกระบวนการผลิตที่เหมาะสม มีค่าสี L เท่ากับ 72.92 ค่าสี a เท่ากับ -3.06 ค่าสี b เท่ากับ 22.36 ความหนืด เท่ากับ 8.55 เซนติพอยส์ ปริมาณกรดทั้งหมดที่สามารถไตเตรทได้ (ในรูปกรดแลคติก) 0.69% ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง เท่ากับ 4.23 ปริมาณน้ำตาลซูโครส 13.73% ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ (ในรูปน้ำตาลอินเวิร์ต) 6.86% ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด 20.79% ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ต่ำกว่า 3 MPN/g ปริมาณเชื้อยีสต์และรา ต่ำกว่า 10 cfu/g ผลิตภัณฑ์นมเปรี้ยวพร้อมดื่มจากนมข้าวโพดผสมสมุนไพรที่ได้ มีการยอมรับที่ดีของผู้ทดสอบชิม ทั้งในด้านลักษณะ สี ความเป็นเนื้อเดียวกัน ความลื่นคอ ความข้นหนืด กลิ่นสมุนไพร กลิ่นข้าวโพด กลิ่นกรด รสเปรี้ยว รสหวาน และการยอมรับโดยรวม โดยมีค่า Mean ideal ratio scores ของลักษณะดังกล่าวเท่ากับ 1.05, 0.99, 0.98, 1.01, 1.04, 0.97, 0.99, 1.02, 1.02, และ 0.91 ตามลำดับ

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาอิทธิพลของสารเพิ่มความคงตัวต่อผลิตภัณฑ์ ชนิดอื่นๆ เพิ่มเติมเพื่อเป็นทางเลือกในการนำมาประยุกต์ใช้ในการผลิตจริงในระดับอุตสาหกรรม
2. การทดลองที่ได้จะเห็นได้ว่าผู้ทดลองมิได้ทำการศึกษาถึงความคงตัวของผลิตภัณฑ์ในระหว่างการเก็บรักษา เมื่อระยะเวลาและอุณหภูมิการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตนมข้าวโพดเปลี่ยนแปลงไป ที่เห็นได้ชัดคือความคงตัวในด้านความข้นหนืด ปริมาณกรดทั้งหมดที่สามารถไตเตรทได้ ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ปริมาณน้ำตาล ตลอดจนคุณลักษณะด้านอื่นๆ ของผลิตภัณฑ์ เมื่อเทียบกับผลิตภัณฑ์ที่ผลิตขึ้นใหม่คุณภาพของผลิตภัณฑ์จะลดลงเรื่อยๆ ตามระยะเวลาที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) เนื่องจากในการทดสอบชิมในแต่ละครั้งนั้น จะทำการทดลองชิมทันทีหลังจากที่ผลิตภัณฑ์ได้ผลิตเสร็จแล้ว ดังนั้นผู้ทดสอบชิมจึงไม่สามารถบ่งบอกถึงความคงตัวของผลิตภัณฑ์ได้เลยซึ่งอาจจะส่งผลต่อการนำกระบวนการดังกล่าวไปทำการผลิตจริงในระดับอุตสาหกรรม อาจมีผลต่อความคงตัวของผลิตภัณฑ์ในระหว่างการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จำหน่ายซึ่งอาจไม่คงที่ จึงควรมีการศึกษาถึงผลการใช้สารให้ความคงตัว (Stabilizer) อีกครั้งหนึ่งเพื่อจะได้ให้ผลที่ดีต่อผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในระหว่างการจัดจำหน่าย

3. ควรศึกษาหาวิธีการในการลดอุณหภูมิของผลิตภัณฑ์ให้ลดต่ำลงอย่างรวดเร็วเมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการหมักโยเกิร์ตแล้วเพื่อการชะลอหรือยับยั้งการทำงานของเชื้อแบคทีเรียที่สร้างกรดแลคติก เนื่องจากถ้าปล่อยให้ผลิตภัณฑ์ค่อยๆ ลดอุณหภูมิลงในตู้ควบคุมอุณหภูมิจะส่งผลให้จุลินทรีย์เหล่านี้เจริญต่อไปได้อีกส่งผลให้ลักษณะของรสเปรี้ยวของผลิตภัณฑ์เด่นขึ้น ซึ่งอาจทำให้มีผลต่อลักษณะที่ดีของผลิตภัณฑ์ได้ และทำให้ผู้บริโภคยอมรับน้อยลง
4. ควรทำการศึกษาคุณสมบัติด้านต่างๆ ของวัตถุดิบหลัก (ข้าวโพดหวาน) โดยเฉพาะองค์ประกอบของข้าวโพดหวานซึ่งมีส่วนประกอบของเม็ดแป้งที่คอลลอยด์อยู่ในน้ำนมข้าวโพดเมื่อทำการประยุกต์พัฒนาผลิตภัณฑ์นมเปรี้ยวพร้อมดื่ม พบว่าวัตถุดิบมีข้อจำกัดมากต่อกระบวนการผลิตเนื่องจากในขั้นตอนสุดท้ายในการผลิตนมเปรี้ยวพร้อมดื่มจากนมข้าวโพดผสมสมุนไพรนั้น จะต้องทำการพาสเจอร์ไรซ์หรือสเตอร์รีไรซ์นมเปรี้ยวพร้อมดื่มก่อนการบรรจุผลิตภัณฑ์ในภาชนะบรรจุ ความร้อนที่ให้กับผลิตภัณฑ์ประกอบกับลักษณะผลิตภัณฑ์อยู่ในสภาวะที่เป็นกรด (Acid foods) อาจทำหน้าที่เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาในการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของเม็ดแป้ง (Starch) เกิดการพองตัวขยายตัวขึ้นทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้สูญเสียสภาพธรรมชาติ (Denaturation/Deformation) และลักษณะความเป็นเนื้อเดียวกันของผลิตภัณฑ์ไปอย่างสิ้นเชิง ดังนั้นจำเป็นต้องศึกษาวิธีการเปลี่ยนเม็ดแป้ง (Starch) ที่อยู่ในรูปคอลลอยด์ให้เป็นแป้งที่ละลายน้ำได้ (Soluble starch) ก่อนนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตผลิตภัณฑ์ในขั้นตอนต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved