

บทที่ 6

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการทดลอง

1. การคัดเลือกวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตมุสลี
คัดเลือกวัตถุดิบภายในประเทศมา 13 ชนิด เพื่อนำมาใช้ในการผลิตมุสลี
แบ่งได้เป็น 3 กลุ่มคือ
 - 1.1 ธัญชาติ ได้แก่ ข้าวเจ้า ข้าวโพด ลูกเดือย
 - 1.2 ถั่วและพืชน้ำมัน ได้แก่ ถั่วเขียว ถั่วแดงหลวง ถั่วเหลือง ถั่วลิสง
งาขาว มะพร้าว เมล็ดทานตะวัน
 - 1.3 ผลไม้ ได้แก่ กล้วย มะละกอ สับปะรด
2. ศึกษาภาวะที่เหมาะสมในการแปรรูปวัตถุดิบ
กระบวนการแปรรูปที่เลือกใช้คือ การอบแห้ง การคั่ว และการ puff
โดยวัตถุดิบที่ใช้การอบแห้ง ได้แก่ ข้าวโพดและมะพร้าว วัตถุดิบที่ใช้การคั่วได้แก่ ถั่วลิสง
และงาขาว วัตถุดิบที่ใช้การ puff ได้แก่ ข้าวเจ้า ลูกเดือย ถั่วเขียว ถั่วแดงหลวง
และถั่วเหลือง ภาวะที่เหมาะสมสำหรับการแปรรูปวัตถุดิบแต่ละชนิดมีดังนี้
 - 2.1 ข้าวโพด ใช้ข้าวโพดหวานพิเศษ พันธุ์อ่าวายเอี้ยนชูการ์ นำมา
แกะเปลือกและไหมข้าวโพดออก นึ่งด้วยไอน้ำที่อุณหภูมิ 92-94°C
10 นาที แยกเมล็ดออกจากฝัก นำไปผ่านลูกกลิ้งคู่ระยะระหว่าง
ช่อง 2 มิลลิเมตร อบแห้งด้วยตู้อบลมร้อนแบบภาคอุณหภูมิ 80°C
3 ชั่วโมง แยกไหมและขังข้าวโพดที่ติดมาโดยใช้ลมเป่า

- 2.2 มขพรวัว ใช้มขพรวัวที่ทนตักปอกเปลือกเหลือแต่เนื้อสีขาวหั่นขึ้น
บางประมาณ 1 มิลลิเมตร แล้วหั่นขวางขนาดประมาณ
4 มิลลิเมตร นึ่งด้วยไอน้ำ 92-94°C 6 นาที อบแห้งด้วย
ตู้อบลมร้อนแบบถาดอุณหภูมิ 100°C 2 ชั่วโมง
- 2.3 งาขาว นำมาล้างน้ำแล้วคั่วด้วยกะทะไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 150 °C
8 นาที
- 2.4 ถั่วลิสง นำมาล้างน้ำแล้วคั่วด้วยกะทะไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 150 °C
18 นาที ถูเปลือกออก
- 2.5 ข้าวเจ้า ใช้ข้าวเม่าข้าวเจ้าสีขาวนำมา puff ที่อุณหภูมิ 250°C
8 วินาที
- 2.6 ลูกเดือย ใช้ลูกเดือยข้าวเหนียวนำมาแช่น้ำ 4 ชั่วโมง นึ่งด้วย
ไอน้ำความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว 10 นาที puff ที่อุณหภูมิ
250°C 90 วินาที อบแห้งด้วยตู้อบลมร้อนแบบถาดอุณหภูมิ 70°C
3 ชั่วโมง
- 2.7 ถั่วเขียว ใช้ถั่วเขียวซีกนำมาแช่น้ำ 2.5 ชั่วโมง นึ่งด้วยไอน้ำ
อุณหภูมิ 92-94°C 5 นาที puff ที่อุณหภูมิ 200°C 70 วินาที
อบแห้งด้วยตู้อบลมร้อนแบบถาดอุณหภูมิ 70°C 1 ชั่วโมง
- 2.8 ถั่วเหลือง นำมาแช่น้ำ 6 ชั่วโมง ถูเปลือกออก นึ่งด้วยไอน้ำ
ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว 15 นาที puff ที่อุณหภูมิ
225°C 60 วินาที อบแห้งด้วยตู้อบลมร้อนแบบถาดอุณหภูมิ 70°C
2 ชั่วโมง
- 2.9 ถั่วแดงหลวง นำมาแช่น้ำ 16 ชั่วโมง แยกเปลือกออก นึ่งด้วย
ไอน้ำความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว 15 นาที หั่นเป็นชิ้น
ตามความยาวเมล็ดหนา 1-2 มิลลิเมตร puff ที่อุณหภูมิ 175°C
100 วินาที อบแห้งด้วยตู้อบลมร้อนแบบถาดอุณหภูมิ 70 °C
1 ชั่วโมง

3. ศึกษาส่วนผสมที่เหมาะสมในการผลิตมูสลี่

มูสลี่ที่ได้รับการปรับปรุงให้มีวัตถุดิบทุกชนิดเป็นส่วนผสม ประกอบด้วย ข้าวเจ้า 4 % ข้าวโพด 15 % ลูกเดือย 8 % ถั่วเขียว 10 % ถั่วแดงหลวง 10 % ถั่วเหลือง 5 % ถั่วลิสง 10 % งาขาว 3 % มะพร้าว 5 % เมล็ดทานตะวัน 10 % กล้วยน้ำว้าอบแห้ง 6.7 % มะละกอแช่อิ่มอบแห้ง 6.7 % และสับประรดแช่อิ่มอบแห้ง 6.7% (โดยน้ำหนัก) มีคุณค่าทางโภชนาการต่อน้ำหนักผลิตภัณฑ์ 100 กรัม คือ พลังงาน 421 กิโลแคลอรี คาร์โบไฮเดรต 46.7 กรัม โปรตีน 20.5 กรัม ไขมัน 16.9 กรัม โยอาหาร 8.3 กรัม วิตามินบี1 0.42 มิลลิกรัม วิตามินบี2 0.13 มิลลิกรัม ไนอาซิน 3.71 มิลลิกรัม เหล็ก 2.50 มิลลิกรัม แคลเซียม 65.19 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 278.31 มิลลิกรัม โปแตสเซียม 487.85 มิลลิกรัม โซเดียม 23.02 มิลลิกรัม และมีราคา 4.89 บาทต่อ 100 กรัม ปริมาณที่เหมาะสมต่อการรับประทานเป็นอาหารเข้าพร้อมกับนมคือ 40 กรัมต่อนม 160 มิลลิลิตร จากการวิเคราะห์ในด้านจุลินทรีย์ ไม่พบยีสต์และรา และมีปริมาณจุลินทรีย์ในระดับที่ปลอดภัยต่อผู้บริโภค เมื่อนำมูสลี่ที่ผลิตได้มาทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสเปรียบเทียบกับมูสลี่ทางการค้า (natural muesli ที่นำเข้ามาจากประเทศออสเตรเลีย) พบว่าระดับคะแนนในด้าน สี ลักษณะปรากฏ เนื้อสัมผัส กลิ่นรส รสชาติ และการยอมรับรวมของมูสลี่ที่ผลิตได้มีค่าสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

4. ศึกษาอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์

มูสลี่ที่ผลิตได้มีอายุการเก็บประมาณ 6 เดือน ที่อุณหภูมิ 25°C เมื่อบรรจุในถุง laminated foil และถุง OPP/PE ภายใต้ความดันบรรยากาศ โดยส่วนประกอบที่มีแนวโน้มเก็บได้นานจากมากไปน้อย คือ ถั่วแดงหลวง ถั่วเขียวชิก มะละกอแช่อิ่มอบแห้ง มะพร้าว ถั่วลิสง สับประรดแช่อิ่มอบแห้ง ถั่วเหลือง เมล็ดทานตะวัน ข้าวพอง งาขาว ลูกเดือย กล้วยอบแห้ง และข้าวโพด โดยในข้าวโพด และผลไม้อบแห้ง มีการเปลี่ยนแปลงในด้านสี ส่วนประกอบอื่น ๆ มีการเปลี่ยนแปลงในด้านกลิ่นรส

ข้อเสนอแนะ

1. การคำนวณราคาของผลิตภัณฑ์ถ้าเป็นไปได้ควรคำนึงถึงราคาของวัตถุดิบที่มีการเปลี่ยนแปลงทุกฤดูกาล และเป็นราคาที่ซื้อจริงรวมกับค่าขนส่งและเก็บรักษา นอกจากนี้ยังมีค่าใช้จ่ายอื่นอีก เช่น ค่าทางการตลาด ค่าก่อสร้างโรงงาน ค่าเครื่องมือ เป็นต้น
2. กระบวนการแปรรูปที่ศึกษาเป็นเพียงกระบวนการหนึ่ง เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ ดังนั้นวัตถุดิบชนิดเดียวกันอาจใช้กระบวนการอื่นได้ซึ่งต้องศึกษาปรับปรุงต่อไป เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดีและราคาถูกหรือกระบวนการนั้นอาจเหมาะสมกับเครื่องจักรที่มีอยู่เป็นต้น เช่น ข้าวพองอาจใช้การคว่ำ การ puff ด้วย fluidized bed drier หรือ puffing gun (Fast, 1990)
3. ส่วนประกอบของมูสลี่ที่ผลิตได้บางชนิด นอกจากจะมีความเหมาะสมในการผลิตมูสลี่แล้วยังอาจนำไปใช้เป็นอาหารขบเคี้ยว หรือนำไปใช้ผสมกับอาหารอื่นเพื่อเพิ่มคุณค่าและกลิ่นรส เช่น ข้าวโพดอบสามารถใส่ในโจ๊ก หรืออบหิมี่สำเร็จรูป เป็นต้น ดังนั้นอาจแยกบรรจุวัตถุดิบแต่ละชนิดไปใช้ประโยชน์ได้
4. ยังมีวัตถุดิบอีกหลายชนิดที่ผลิตได้ในประเทศแต่ไม่ได้นำมาศึกษา ซึ่งอาจมีความเหมาะสมในการแปรรูปก็ได้ เช่น เมล็ดมะม่วงหิมพานต์เนื่องจากมีราคาแพง ดังนั้นอาจนำมาผสมในปริมาณเล็กน้อยเพื่อทำให้ผลิตภัณฑ์ออร์อัยขึ้นและลดมีราคาแพง
5. ผลไม้ต่างประเทศ เช่น ลูกเกด สามารถเพิ่มรสชาติให้กับผลิตภัณฑ์ได้ เพื่อให้เกิดความหลากหลายของผลิตภัณฑ์อาจนำมาเป็นส่วนผสมด้วย
6. ส่วนผสมของมูสลี่ที่ได้เป็นเพียงตัวอย่างที่สร้างขึ้น ถ้ามีการผลิตในเชิงการค้าอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม
7. ถ้าต้องการปริมาณวิตามิน และแร่ธาตุบางชนิด มากกว่าที่มีในวัตถุดิบ อาจเติมลงในผลิตภัณฑ์ได้ แต่ควรคำนึงถึงผลเสียที่อาจเกิดขึ้นจากการได้รับสารอาหารไม่สมดุล และสารอาหารบางชนิดถ้าเติมในปริมาณมากเกินไป จะทำให้สีและกลิ่นรสของผลิตภัณฑ์เปลี่ยนได้