



12395

การผลิตนมผงรสสมุนไพรและผลิตภัณฑ์
(Production of Herbal Milk Powder and Products)



T096806



นางสาว วรณี พันธุ์สังข์
นางสาว สิริริศา คันธจันทร์

รพ.
ว 214 ก
๕ 545

เลขทง.....
เลขทะเบียน..... 96806
วันเดือนปี..... ๕ ๕ ๕๕

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ใบรับรองปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การผลิตนมผงรสสมุนไพรและผลิตภัณฑ์
(Production of Herb Milk Powder and Products)

โดย

นางสาว วรณรี พันธุสังข์ รหัสประจำตัว 41044427
นางสาว สิริรัชิตา คັນจันทร รหัสประจำตัว 41044435

ได้รับการพิจารณาเห็นชอบจาก

..... สี่ไสว

(อาจารย์ ชมพูนุท สี่ไสว)

๒๐ / มี.ค. / ๔๕

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นางสาว วรณรี พันธุ์งษ์ และ นางสาว สิริรัชดา คันธจันทร์. 2545 : การผลิตนมผงรสสมุนไพร และผลิตภัณฑ์ (Production of Herbal Milk Powder and Products). ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ชมพูนุท สิทธิโสภณ

การผลิตนมผงรสสมุนไพรและผลิตภัณฑ์ เป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์นมในรูปแบบใหม่ที่จะสามารถให้ความสะดวกแก่ผู้บริโภค จากการปรุงแต่งกลิ่นรสด้วยสมุนไพร โดยสมุนไพรที่เลือกนำมาใช้ คือ จิง ข่า ใบเตย และสะระแหน่ โดยในการศึกษาการผลิตนมผงรสสมุนไพรและผลิตภัณฑ์ในขั้นตอนแรกเป็นการผลิตสมุนไพรผงและศึกษาหาอัตราส่วนระหว่างสมุนไพรผงและหางนมผงเพื่อผลิตเป็นนมผงรสสมุนไพร พบว่าอัตราส่วนที่ได้รับการยอมรับจากนมผงรสจิง นมผงรสข่า นมผงรสใบเตย และนมผงรสสะระแหน่ คือ 1 : 2 , 1 : 2 , 1 : 1.5 และ 1 : 2.5 ตามลำดับ เมื่อศึกษาถึงชนิดของสมุนไพรที่ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบโดยทำการทดสอบทางประสาทสัมผัส พบว่า นมรสใบเตยได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบมากที่สุด การศึกษาอัตราส่วนการคืนรูปของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากนมผงรสสมุนไพร ทั้ง 2 ชนิด คือ นมพร้อมดื่มรสสมุนไพร พบว่า นมพร้อมดื่มรสจิง นมพร้อมดื่มรสข่า นมพร้อมดื่มรสใบเตยและนมพร้อมดื่มรสสะระแหน่ได้รับการยอมรับมากที่สุดที่อัตราส่วนของนมผงรสสมุนไพรต่อ น้ำร้อน เท่ากับ 1 : 7 , 1 : 5.5 , 1 : 6 และ 1 : 7 ตามลำดับ สำหรับมิลค์เชครสสมุนไพร พบว่า มิลค์เชครสจิง มิลค์เชครสข่า มิลค์เชครสใบเตยและมิลค์เชครสสะระแหน่ ได้รับการยอมรับมากที่สุดที่อัตราส่วนนมผงรสสมุนไพรต่อ น้ำร้อนเท่ากับ 3 : 5 , 4 : 5 , 3 : 5 และ 5 : 5 ตามลำดับ

ศิริรัชดา พันธุ์งษ์

วรณรี พันธุ์งษ์

ลายมือชื่อนักศึกษา

ชมพูนุท สิทธิโสภณ

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

๒๐ มี.ค. ๕๕

วัน / เดือน / ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษเรื่องการผลิตนมผงรสสมุนไพรและผลิตภัณฑ์ฉบับนี้ สามารถสำเร็จลงได้ด้วยดี คณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ชมพูนุท สีห์โสภณ ที่ให้เกียรติเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา คอยดูแลเอาใจใส่ ให้คำแนะนำและชี้แนะแนวทางในการแก้ปัญหาต่างๆ เพื่อให้การดำเนินการต่างๆ ลุล่วงไปได้ตลอดจนตลอดเวลาในการตรวจแก้ไขรายงานปัญหาพิเศษฉบับนี้ให้มีความถูกต้องและสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น และอาจารย์ทุกท่านที่กรุณาให้คำแนะนำและช่วยให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้เป็นไปด้วยดี

ขอขอบคุณที่ ๆ เพื่อนๆ และน้องๆ ทุกคนที่คอยให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำและให้กำลังใจในเสมอมา โดยเฉพาะอย่างยิ่งพี่วี ที่เอื้อเฟื้อดูงานภูมิเเนียมพอยล์ที่ใช้ในการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์และพี่เจ้าหน้าที่ห้องทดลองที่ให้ความสะดวกในการใช้อุปกรณ์และสารเคมีต่างๆ ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้

และสุดท้ายนี้ที่คณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงคือ คุณพ่อและคุณแม่ที่คอยเป็นห่วงให้กำลังใจและเอาใจใส่เสมอมา

ขอขอบพระคุณ

คณะผู้จัดทำ

14 มีนาคม 2545

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	จ
สารบัญรูปภาพ	ช
สารบัญภาคผนวก	ซ
บทที่ 1 : บทนำ	1
บทที่ 2 : วารสารปริทัศน์	
2.1 สมุนไพร	2
2.2 จิง	2
2.3 ข่า	3
2.4 ใบเตย	4
2.5 สระระแห่น	4
2.6 ทางนมผง	5
2.7 ทางนมผงชนิดสำเร็จรูป	6
2.8 การอบแห้ง	6
บทที่ 3 : อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	
3.1 วัสดุดิบ	11
3.2 อุปกรณ์และเครื่องมือ	11
3.3 ขั้นตอนการทดลอง	12
3.4 วิธีการทดลอง	13
บทที่ 4 : ผลการทดลอง	
4.1 การคัดเลือกอัตราส่วนที่เหมาะสมของสมุนไพรผงต่อทางนมผง	19
4.2 การตรวจสอบคุณภาพทางด้านกายภาพและทางเคมีของนมผงรสสมุนไพร	25
4.3 การศึกษาชนิดของสมุนไพรที่เหมาะสมในการผลิตเป็นนมผงรสสมุนไพร	27
4.4 การศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการคั้นรูปของผลิตภัณฑ์นมผงรสสมุนไพร	28
4.4.1 การคั้นรูปเป็นนมพร้อมดื่มรสสมุนไพร	28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.4.2 การคืนรูปเป็นมิลค์เชครสสมุนไพรมะพร้าว	34
บทที่ 5 : สรุปผลการทดลอง	41
บทที่ 6 : วิจารณ์และข้อเสนอแนะ	42
เอกสารอ้างอิง	43
ภาคผนวก	
ภาคผนวก (ก)	46
ภาคผนวก (ข)	53
ภาคผนวก (ค)	55
ภาคผนวก (ง)	60
ประวัติผู้เขียน	64



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 : แสดงอัตราส่วนต่างๆ ของสมุนไพรมงต่อหางนมผง	15
ตารางที่ 2 : แสดงอัตราส่วนของนมผงรสสมุนไพรมงต่อน้ำร้อนในการคั้นรูปเป็นนมพร้อมดื่มรสสมุนไพรมงทั้ง 4 ชนิด	17
ตารางที่ 3 : แสดงอัตราส่วนของนมผงรสสมุนไพรมงต่อน้ำร้อนในการคั้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์มีลค์เชครสมุนไพรมงทั้ง 4 ชนิด	18
ตารางที่ 4 : แสดงผลการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสเพื่อคัดเลือกอัตราส่วนที่เหมาะสมของจึงมงต่อหางนมผง โดยวิธี Hedonic Scale	19
ตารางที่ 5 : แสดงผลการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสเพื่อคัดเลือกอัตราส่วนที่เหมาะสมของข่ามงต่อหางนมผง โดยวิธี Hedonic Scale	21
ตารางที่ 6 : แสดงผลการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสเพื่อคัดเลือกอัตราส่วนที่เหมาะสมของสะระแหน่มงต่อหางนมผง โดยวิธี Hedonic Scale	22
ตารางที่ 7 : แสดงผลการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสเพื่อคัดเลือกอัตราส่วนที่เหมาะสมของใบเตยมงต่อหางนมผง โดยวิธี Hedonic Scale	24
ตารางที่ 8 : แสดงคุณภาพทางด้านกายภาพและเคมีของนมรสสมุนไพรมงแต่ละชนิด	26
ตารางที่ 9 : แสดงผลการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสเพื่อศึกษาชนิดของสมุนไพรมงที่ผู้บริโภคให้การยอมรับในการผลิตนมผงรสสมุนไพรมง โดยวิธี Hedonic Scale	27
ตารางที่ 10 : แสดงผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสในการศึกษาอัตราส่วนการคั้นรูปที่เหมาะสมของนมพร้อมดื่มรสจิง โดยวิธี Hedonic Scale	29
ตารางที่ 11 : แสดงผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสในการศึกษาอัตราส่วนการคั้นรูปที่เหมาะสมของนมพร้อมดื่มรสข่า โดยวิธี Hedonic Scale	30
ตารางที่ 12 : แสดงผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสในการศึกษาอัตราส่วนการคั้นรูปที่เหมาะสมของนมพร้อมดื่มรสสะระแหน่มง โดยวิธี Hedonic Scale	31
ตารางที่ 13 : แสดงผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสในการศึกษาอัตราส่วนการคั้นรูปที่เหมาะสมของนมพร้อมดื่มรสใบเตย โดยวิธี Hedonic Scale	33
ตารางที่ 14 : แสดงผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสในการศึกษาอัตราส่วนการคั้นรูปที่เหมาะสมของมีลค์เชครจิง โดยวิธี Hedonic Scale	35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 15 : แสดงผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสในการศึกษาอัตราส่วนการคั้นรูปที่เหมาะสมของมิลค์เชครสขำ โดยวิธี Hedonic Scale	36
ตารางที่ 16 : แสดงผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสในการศึกษาอัตราส่วนการคั้นรูปที่เหมาะสมของมิลค์เชครสขะระแห่น โดยวิธี Hedonic Scale	38
ตารางที่ 17 : แสดงผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสในการศึกษาอัตราส่วนการคั้นรูปที่เหมาะสมของมิลค์เชครสไบเคย โดยวิธี Hcdonic Scale	39



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 : แสดงวัตถุดิบต่างๆ ที่ใช้ในการผลิต	61
ภาพที่ 2 : แสดงสมุนไพรผงที่ผลิตได้จากสมุนไพรทั้ง 4 ชนิด	62
ภาพที่ 3 : แสดงนมผงรสสมุนไพรจากอัตราส่วนที่เหมาะสมของสมุนไพรทั้ง 4 ชนิด	62
ภาพที่ 4 : แสดงการคั้นรูปของนมผงรสสมุนไพรเป็นนมพร้อมดื่มรสสมุนไพรทั้ง 4 ชนิด	63
ภาพที่ 5 : แสดงการคั้นรูปของนมผงรสสมุนไพรเป็นมิลค์เชอร์รสสมุนไพรทั้ง 4 ชนิด	63



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาคผนวก

	หน้า
ภาคผนวก (ก) การวิเคราะห์ทางด้านกายภาพและทางเคมี	46
ภาคผนวก (ข) ความหมายของค่าสีในระบบ Hunter (L , a , b)	53
ภาคผนวก (ค) แบบประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัส	55
ภาคผนวก (ง) รูปภาพ	60



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 บทนำ

นมผงรสสมุนไพรมีผลิตภัณฑ์นมชนิดหนึ่งที่ประกอบไปด้วยส่วนของสมุนไพรมีและนมผง ซึ่งเป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่านมเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพและจำเป็นต่อการเติบโตของร่างกายเนื่องจากมีคุณค่าทางอาหารสูง ส่วนสมุนไพรมีจัดเป็นพืชธรรมชาติที่ถูกนำมาใช้ประโยชน์ในผลิตภัณฑ์อาหารหลายชนิด เนื่องจากสมุนไพรมีสรรพคุณที่มีประโยชน์และมีคุณค่าต่อร่างกายดังนั้นจึงมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์นมที่มีส่วนผสมของสมุนไพรมีขึ้นเป็นนมผงรสสมุนไพรมีและผลิตภัณฑ์ขึ้น โดยคัดเลือกสมุนไพรมีที่หาได้ภายในประเทศ มีกลิ่นรสที่ดีมาเป็นส่วนผสมในการผลิตนมผงรสสมุนไพรมีเพื่อเป็นทางเลือกใหม่ในการบริโภคที่มีรสชาติแปลกใหม่กว่าเดิม มีอายุการเก็บรักษาที่นานขึ้น และช่วยเสริมสุขภาพอีกด้วย โดยมีการใช้กรรมวิธีผลิตที่เหมาะสมและพัฒนาปรับปรุงสูตรให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

นอกจากนี้ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากนมผงรสสมุนไพรมีเช่น นมพร้อมดื่มรสสมุนไพรมีและมิลค์เชคก็เป็นอีกทางเลือกหนึ่งสำหรับผู้บริโภคที่จะช่วยลดความยุ่งยากในการบริโภคเนื่องจากต้องนำส่วนผสมมาปั่นรวมกัน ทำให้มีความสะดวกต่อการบริโภคสำหรับชีวิตที่เร่งรีบในปัจจุบันอีกทั้งยังเป็นการส่งเสริมการรับประทานสมุนไพรมีที่มีประโยชน์และส่งเสริมคุณค่าทางอาหารจากผลิตภัณฑ์ในรูปแบบที่ง่ายต่อการรับประทาน

ดังนั้น จึงได้ทำการผลิตนมผงรสสมุนไพรมีและผลิตภัณฑ์ขึ้นเพื่อเป็นการส่งเสริมและพัฒนาผลิตภัณฑ์นมในรูปแบบใหม่ที่ให้ความสะดวกและมีประโยชน์แก่ผู้บริโภค

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าให้สมุนไพรมีในประเทศ
2. เพื่อเป็นการพัฒนาสูตรและอัตราการคั้นรูปที่เหมาะสมของนมผงรสสมุนไพรมีและผลิตภัณฑ์
3. เพื่อศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์นมผงรสสมุนไพรมี
4. คัดเลือกสมุนไพรมีที่มีความเหมาะสมในการผลิตนมผงรสสมุนไพรมี
5. เพื่อเป็นการส่งเสริมและพัฒนาผลิตภัณฑ์นมในรูปแบบใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

วารสารปริทัศน์

2.1 สมุนไพร

สมุนไพรเป็นพืชที่มีสรรพคุณต่างๆที่เรารู้จักกันมาตั้งแต่สมัยก่อนจนถึงปัจจุบัน โดยที่ในปัจจุบันสมุนไพร ได้กลับมามีบทบาทและได้รับความสนใจเป็นอย่างมากและรวมไปถึงนักวิทยาศาสตร์การอาหารจากคุณสมบัติและสรรพคุณที่ทรงคุณค่าที่มีอยู่ในสมุนไพรแต่ละชนิด ดังนั้นจึงได้นำสมุนไพรมาทำเป็นน้ำสมุนไพรใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตมิลค์เชคและผลิตภัณฑ์เพื่อเป็นการช่วยเพิ่มประโยชน์ให้แก่ผู้บริโภค โดยสรรพคุณต่างๆและสมุนไพรที่เลือกนำมาใช้ได้แก่

1. จิง
2. ข่า
3. สะระแหน่
4. ใบเตย

ความหมายของพืชสมุนไพร (รุ่งรัตน์ , 2535)

พืชสมุนไพร (herbs) หมายถึง พืชที่ใช้ทำเป็นเครื่องยา ซึ่งหาได้ตามพื้นเมือง ไม่ใช่เครื่องเทศ

มนุษย์รู้จักนำพืชมาใช้ประโยชน์ตั้งแต่สมัยดึกดำบรรพ์ ด้วยการใช้เป็นอาหาร เป็นเชื้อเพลิง เป็นที่อยู่อาศัย และยารักษาโรค ซึ่งการใช้ยาสมุนไพรนั้นมีการใช้กันอย่างกว้างขวางในทุกคร้วเรือนมาเป็นเวลาช้านานแล้ว จนถึงสมัยปัจจุบันสมุนไพรก็ยังเป็นพืชที่มีคุณค่าทั้งทางยาและทางเศรษฐกิจที่ชาวไทยยังให้ความนิยมอยู่และใช้ในการปรุงยาแผนโบราณอย่างกว้างขวาง คนส่วนใหญ่ในปัจจุบันนิยมใช้สมุนไพรกันมากในลักษณะของการผลิตเป็นอาหารเสริมสุขภาพ เครื่องสำอาง และใช้เป็นวัตถุดิบเบื้องต้นในการสกัดสารเคมีต่างๆ เพื่อใช้ในการผลิตยาแผนปัจจุบันต่อไป ซึ่งพืชสมุนไพรแต่ละชนิดมีสารสำคัญที่มีฤทธิ์ทางยาแตกต่างกัน

2.2 จิง (รุ่งรัตน์ , 2535)

จิงเป็นได้ทั้งพืชเครื่องเทศและสมุนไพร มีลำต้นใต้ดินเรียกว่าเหง้าหรือแง่ง (rhizome) ลำต้นที่มีลักษณะเป็นข้อๆแข็ง มีสีขาวหรือสีเหลืองอ่อน มีเยื่อและเกล็ดเล็กๆห่อหุ้ม จะแตกขนานไปกับพื้นดิน ใบเป็นใบเดี่ยว ปลายใบสอบเรียวแหลม โคนใบสอบแคบและจะเป็นกาบหุ้มลำต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทียม จึงชอบดินร่วนซุย มีการระบายน้ำดี ชอบอากาศชื้นและมีอุณหภูมิสูงพอสมควรเป็นพืชที่ต้องการน้ำมาก ขยายพันธุ์โดยใช้เหง้า

ชื่อท้องถิ่น : จิงแดง จิงแกลง (จันทบุรี) จิงบ้าน จิงแครง จิงป่า จิงเขา จิงคอกเดี่ยว (ภาคกลาง) จิงเผือก (เชียงใหม่) สะเอ (กะเหรี่ยง - แม่ฮ่องสอน)

ชื่อสามัญ : Ginger, Zingiber

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Zingiber officinale* Roscoe

วงศ์ : *Zingiberaceae*

ส่วนที่ใช้ : เหง้าแก่และอ่อน ทั้งสดและแห้ง ราก

สารที่พบ : น้ำมันหอมระเหย มีประมาณ 0.5 – 4.4 เปอร์เซ็นต์ ประกอบด้วย terpenic, zingiberine, cincol

คุณสมบัติ :

1. ช่วยขับลม ช่วยขยายหลอดเลือดได้ผิวหนัง
2. ช่วยย่อยอาหารให้เร็วขึ้น เจริญอาหาร
3. แก้กูกเสียดแน่นท้อง ท้องอืด ท้องเฟ้อ คลื่นไส้อาเจียน
4. ขับเสมหะ
5. ทำให้เหงื่อออกมา ปรับอุณหภูมิในร่างกายให้รู้สึกกระชุ่มกระชวย

2.3 ข่า (รุ่งรัตน์ , 2535)

ข่าเป็นได้ทั้งพืชเครื่องเทศและสมุนไพร เป็นพืชลงหัวปลูกง่าย มีเหง้าใหญ่และต้นใหญ่กว่าจิง เป็นพืชล้มลุกมีอายุหลายปี มีเหง้าใต้ดินเลื้อยขนานกับผิวดิน มักจะแตกเป็นแขนงเป็นง่าม ใบเดี่ยวยาว ปลายใบแหลม ชอบใบเรียบ ออกดอกเป็นช่อที่ยอด ก้านช่อดอกมีขน ดอกย่อยคล้ายดอกกล้วยไม้ ผลมีลักษณะกลมหรือค่อนข้างรี มีกลีบเลี้ยงติดอยู่ ผลแก่มีสีส้ม ชอบพื้นที่ชุ่มชื้นและ ขยายพันธุ์โดยใช้แง่งข่า

ชื่อท้องถิ่น : ข่าตาแดง ข่าหยวก

ชื่อสามัญ : Galanga

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Alpinia galanga* (L). Swartz

วงศ์ : *Zingiberaceae*

ส่วนที่ใช้ : เหง้าแก่ๆ เหง้าสด

สารที่พบ : eugenol , cineol , camphor , methyl cinnamate , pinenes , galangin

คุณสมบัติ :

1. รักษาอาการท้องอืด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. แก้ลมพิษ
3. แก้ท้องอืด ท้องเฟ้อ จับลม แก้บิด
4. ช่วยย่อยอาหาร
5. ใช้บริโภคเป็นผักสด

2.4 ใบเตยหอม (พิไลวรรณ และอัญชณี , 2541)

เป็นพืชที่ชอบขึ้นริมน้ำหรือที่ชื้นแฉะ แดกหน่อต้นใหม่ออกเป็นกอใหญ่ ลำต้นเป็นข้อๆ มี รากค้ำและมีรากอากาศออกจากข้อ ใบเดี่ยว แผ่นใบยาวเรียว ปลายใบแหลม ตรงกลางเป็นร่อง ใบมีกลิ่นหอมเย็น ไม่พบดอก

นิยมใช้ใบเตยสดแต่งกลิ่นและแต่งสีเขียวในอาหารด้วย เช่น แต่งสีในลอดช่อง สลิมและอื่นๆ ใช้เตรียมน้ำใบเตยดื่มจะรู้สึกสดชื่น

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Pandanus amaryllifolius* Roxb.

วงศ์ : Pandanaceae

คุณสมบัติ :

1. น้ำใบเตยมีรสหอมเย็น บำรุงหัวใจให้ชุ่มชื้น
2. ต้นและรากใช้เป็นยาขับปัสสาวะ
3. ใช้เป็นยารักษาโรคบางชนิดได้

2.5 สะระแหน่ (รุ่งรัตน์ , 2535)

สะระแหน่เป็นได้ทั้งพืชเครื่องเทศและสมุนไพร เป็นพืชประเภทไม้เลื้อยคลุมดิน มีระบบราก ฝอย รากค้ำ ลำต้นเลื้อยปกคลุมผิวดิน ใบมีลักษณะป้อมๆ ปลายใบแหลม ขอบใบย่น ขยายพันธุ์ โดยใช้กิ่งก้านหรือลำต้นเหนือดินที่ไม่แก่หรืออ่อนเกินไปปักชำลงไปแปลงปลูก

ชื่อท้องถิ่น : หอมด่วน หอมเดือน (ภาคเหนือ) มักงะ สะแหน่ (ภาคใต้) สะระแหน่ สวน (ภาคกลาง) ป้อหอ

ชื่อสามัญ : Mentha

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Mentha cordifolia* ., *M. viridis* Linn. (Common spearmint) ,

M. piperita (Peppermint Oil , Lamb Mint Oil Brandy , Mint Oil , American Mint Oil)

วงศ์ : Labiatae

ส่วนที่ใช้ : ทั้งต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารที่พบ : น้ำมันหอมระเหยจากใบ มีเมนทอล (Menthol)

คุณสมบัติ :

1. ขับลม แก้ท้องอืด ระบายอาการเกร็งของกระเพาะอาหารและลำไส้
2. สกัดน้ำมันหอมระเหยที่ใช้ในวงการอุตสาหกรรมหลายอย่าง
3. ใช้ปรุงอาหาร ช่วยแต่งกลิ่นให้อาหารน่ารับประทานยิ่งขึ้น

2.6 หางนมผง (Non fat dry milk) (นภาศรี , 2526)

เป็นผลิตภัณฑ์นมที่มีคุณค่าทางอาหารสูง ถ้าใช้ในอุตสาหกรรมขนมอบต่างๆ จะใช้ความร้อนสูง 190 - 200°ฟ นาน 30 นาที แต่ถ้าใช้ในอุตสาหกรรมไอศกรีมและเนยแข็งคอกทเทจ จะใช้อุณหภูมิต่ำคือไม่เกิน 160 - 170°ฟ หลังจากนั้นก็จะถูกทำให้ขึ้นชั้นโดยการระเหยเอาน้ำออก จนได้ 35 - 45 % total solid ก่อนที่จะนำไปทำให้แห้ง นมผงที่ใช้ความร้อนสูงจะต้องมี whey protein nitrogen ไม่ต่ำกว่า 1.5 มิลลิกรัมต่อนมผง 1 กรัม (Harland - Ashworth test)

นมผงที่ใช้ในอุตสาหกรรมขนมอบได้แก่ขนมปัง , เค้ก , แครกเกอร์ , โดนัท และขนมพายต่างๆ ในขณะที่อบแลคโตสในนมทำปฏิกิริยากับโปรตีนในแป้ง ทำให้ด้านนอกของขนมปังมีลักษณะกรอบและมีสีน้ำตาลสม่ำเสมอ ทำให้สีของขนมปังที่หั่นเป็นชิ้นเมื่อถูกความร้อน (toast) ดีกว่าสีของขนมปังที่ไม่ใส่ milk solid และยังคงความสดได้นานกว่าอีกด้วย นอกจากนี้ขนมปังที่ได้จะให้คุณค่าทางอาหารพวกโปรตีนและเกลือแร่ซึ่งขาดแคลนในแป้งสาลี หางนมผงสามารถใช้แทนแป้งได้ถึง 20 % โดยน้ำหนัก แต่โดยทั่วไปนิยมใช้ไม่เกิน 6 % เพราะเมื่อใช้หางนมผงแทนที่ในปริมาณดังกล่าว จะทำให้ขนมปังมีฟอสฟอรัสเพิ่มขึ้นประมาณ 50 % โปรตีนเพิ่ม 16 % และแคลเซียมเพิ่มขึ้น 300 % เมื่อเปรียบเทียบกับขนมปังที่ไม่ใส่หางนมผง

หางนมผงยังใช้ในอุตสาหกรรมทำส่วนผสมสำเร็จรูปของแพนเค้ก , วาฟเฟิล และพวกขนมปังกรอบต่างๆ โดยที่ผลิตภัณฑ์พวกนี้ shortening ซึ่งทำจากส่วนผสมของน้ำมันพืชกับหางนมจะถูกทำให้แห้งโดยวิธี spray dry

ใช้หางนมผงเป็นส่วนผสมของไอศกรีม รวมทั้งไอศกรีมชนิดผงด้วย ในบางครั้งจะใส่ในขณะที่ทำให้แข็งเพื่อที่จะเพิ่ม milk solid โดยไม่ทำให้ผลิตภัณฑ์เกิดลักษณะ sandy

ใช้ในอาหารเด็กอ่อน เครื่องดื่มพวกช็อกโกแลต และเครื่องดื่มอื่นๆ ผลิตภัณฑ์เนื้อ เช่น พวกไส้กรอกต่างๆ ใส่หางนมผงเพื่อรักษาน้ำให้คงอยู่ ให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะที่เต่งน้ำ (plum appearance) น่ารับประทาน ทุกๆ 1 ปอนด์ของหางนมผงที่ใส่ จะทำให้มีการดูดซับน้ำของผลิตภัณฑ์ได้มากกว่า 1 ปอนด์ ดังนั้นการเติมหางนมผงจึงอนุญาตให้เติมได้ไม่เกิน 3 ½ % ของน้ำหนักแป้ง (cereal or starch) ที่ใช้ทำ

นอกจากนี้หางนมผงที่คุณภาพต่ำลงมาใช้ทำพวกอาหารสัตว์ เช่น แมว สุนัข สัตว์ปีก ลูกวัว และสัตว์เลี้ยงอื่นๆ ใช้ทำสบู่และผสมกับพวกแป้ง (starch) เพื่อทำเครื่องสำอางค์ต่างๆ เช่น แป้งฝุ่นชนิดต่างๆ เป็นต้น

2.7 หางนมผงชนิดสำเร็จรูป (Instant non fat dry milk) (นภาศรี , 2526)

เนื่องจากหางนมผงมีปัญหาเรื่องการละลายอย่างมาก จึงได้มีการทำหางนมผงให้ละลายได้ง่ายภายในระยะเวลาสั้นๆ ซึ่งในปัจจุบันหางนมผงที่ใช้ทั้งหมดจึงเปลี่ยนมาทำเป็นนมผงสำเร็จรูป

(Instant type)

หางนมผงชนิดสำเร็จรูปทำให้แห้งโดยวิธี spray dry โดยที่ผงที่แห้งนั้นจะถูกทำให้จับตัวกัน (clusters or agglomerated) แลคโตสจะเปลี่ยนสภาพจากส่วนผสมของผลึกรูปอัลฟา 2 ส่วน และผลึกรูปเบต้า 3 ส่วน ไปเป็นส่วนผสมของผลึกอัลฟา 3 ส่วนกับเบต้า 2 ส่วน เนื่องจากเมื่อจับรวมกันมีขนาดใหญ่และมีรูอยู่รอบๆ (porous) ทำให้น้ำสามารถที่จะซึมผ่านก่อนเหล่านี้ทำให้แต่ละส่วนของผลึกสามารถที่จะแยกออกจากกันและละลายอย่างรวดเร็ว หางนม 1 ควอททำเป็นผงได้ 3.2 ออนซ์

วิธีทำนมผงสำเร็จรูปมีหลายวิธีด้วยกัน เช่น double pass โดยทำให้นมผงที่ทำแห้งมาจับตัวกัน (agglomerated) อย่างรวดเร็วโดยเติมน้ำให้ได้ส่วนประกอบของน้ำประมาณ 10 % แล้วกลับทำให้แห้งภายใต้สภาวะที่ควบคุมอีกครั้งเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงผลึกแลคโตส

2.8 การอบแห้ง (สมชาติ , 2540)

หลักการอบแห้ง

การอบแห้งทั่วไปอาศัยหลักการที่ว่าปริมาณน้ำหรือความชื้นที่มีในอาหารสูง ๆ จะทำให้อาหารเน่าเสียได้ง่าย ทั้งเนื่องจากจุลินทรีย์และปฏิกิริยาเคมี ดังนั้นการนำน้ำออกจากอาหารจนมีความชื้นลดลงพอเหมาะจะทำให้อาหารนั้นสามารถเก็บรักษาได้นานขึ้น ทั้งนี้หลักการของการอบแห้งอาหารจะเกี่ยวเนื่องกับจุดประสงค์ของการอบแห้ง ซึ่งการอบแห้งมีจุดประสงค์หลักอยู่ 2 ประการคือ

1. เพื่อต้องการลดปริมาณน้ำในอาหาร เพื่อเป็นการป้องกันการเน่าเสียของอาหารเนื่องจากเชื้อจุลินทรีย์ โดยพบว่าปริมาณความชื้นในอาหารที่จะป้องกันการเสื่อมเสียของอาหารเนื่องจากเชื้อจุลินทรีย์ โดยทั่วไปควรจะต้องออกจนน้ำเหลือต่ำกว่าร้อยละ 10 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดอาหารเป็นสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เพื่อต้องการลดน้ำหนักของอาหาร เพื่อสะดวกต่อการขนส่ง เนื่องจากการขนส่งผลิตภัณฑ์บางชนิดในสภาพของสดจะกินเนื้อที่และการดูแลรักษาลำบาก ถ้าทำเป็นอาหารแห้งแล้วการบรรจุขนส่งก็จะสะดวกและประหยัดขึ้น

ปัจจัยในการควบคุมการอบแห้ง (วรารุณี , 2539)

โดยทั่วไปการทำอาหารให้อยู่ในสภาพแห้ง นิยมใช้อัตราในการทำแห้งที่เร็วที่สุด และปัจจัยที่จะทำให้อัตราการส่งถ่ายความร้อนและมวลเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วมีดังนี้

ก. พื้นที่ผิว (Surface area) อาหารที่มีลักษณะเป็นชิ้นเล็ก แบนหรือบาง จะถูกทำให้แห้งได้อย่างรวดเร็ว เพราะเกิดการส่งถ่ายความร้อนและมวลเกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากประการแรกเมื่ออาหารมีพื้นที่ผิวมากทำให้มีพื้นที่ที่จะสัมผัสกับความร้อนมากขึ้น และพื้นที่ที่จะสูญเสียความชื้นก็จะมากขึ้นเช่นกัน ประการที่สอง ถ้าอาหารมีลักษณะเป็นชิ้นจะช่วยลดระยะที่ความร้อนจะซึมผ่านเข้าสู่บริเวณกึ่งกลางของอาหาร เพื่อจะสัมผัสกับอาหารและระเหยออกไป

ข. อุณหภูมิ (Temperatures) อัตราในการส่งถ่ายความร้อนเข้าไปในอาหารยิ่งเร็วขึ้นหากมีความแตกต่างกันมากของอุณหภูมิระหว่างอาหารและสื่อความร้อน และลมที่มีอุณหภูมิสูงที่อยู่โดยรอบอาหารที่กำลังทำให้แห้งสามารถจับความชื้นที่กำลังออกมาจากอาหารนั้นได้สูงกว่าเมื่อใช้ลมที่มีอุณหภูมิต่ำ

ค. ความเร็วลม (Air velocity) อากาศที่เคลื่อนที่ในอัตราเร็วจะมีผลต่อการทำให้แห้งมาก เพราะอากาศจะดึงเอาความชื้นที่ผิวอาหารออกไปและยังป้องกันไม่ให้เกิดอากาศที่อึดตัวด้วยไอน้ำอีกด้วย

ง. ความแห้งของอากาศ (Dryness of air) ถ้าอากาศที่ใช้ทำแห้งเป็นลมที่อยู่ในสภาพแห้งมาก จะช่วยให้อัตราการทำให้แห้งเร็วขึ้น อากาศแห้งสามารถดูดซึมและเก็บความชื้นได้มากกว่าอากาศชื้น ปกติแล้วอาหารแต่ละชนิดจะมีค่าความชื้นสัมพัทธ์ที่สมดุลเฉพาะของอาหารชนิดนั้นๆ ซึ่งเป็นความชื้นที่อุณหภูมิที่กำหนดให้โดยที่อาหารไม่สูญเสียความชื้น

อาหารจะคงอยู่ในสภาพแห้งได้ต่อเมื่ออาหารนั้นอยู่ในระดับความชื้นสัมพัทธ์ต่ำกว่าความชื้นของบรรยากาศ และพบว่าเมื่ออาหารมีค่าความชื้นสัมพัทธ์สมดุลสูงกว่าระดับความชื้นของบรรยากาศ นอกจากจะไม่สามารถทำให้แห้งได้แล้ว อาหารนั้นยังดูดความชื้นจากบรรยากาศ เข้าไปในอาหารด้วย

จ. ความดันบรรยากาศและสภาพสุญญากาศ (Atmospheric Pressure and Vacuum) ปกติ น้ำจะเดือดที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ที่ความดัน 1 บรรยากาศ แต่เมื่อลดความดันลง พบว่า น้ำเดือดที่อุณหภูมิต่ำกว่า 100 องศาเซลเซียส ดังนั้นถ้านำอาหารไปผ่านการให้ความร้อนภายใต้สภาวะสุญญากาศ สามารถดึงความชื้นออกจากอาหารได้ที่อุณหภูมิต่ำกว่าที่ไม่ใช้สุญญากาศ ซึ่งปัจจัยนี้มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับบริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสำคัญต่อการทำแห้งที่ไวต่อความร้อน เพราะอุณหภูมิที่ใช้ในการทำแห้งอยู่ในระดับต่ำและใช้เวลาสั้น

จ. เวลาและอุณหภูมิ (Time and Temperature) การทำให้ผลิตภัณฑ์แห้งโดยอาศัยความร้อน มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องคำนึงถึงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ เพราะส่วนประกอบของอาหารจะสูญเสียสภาพได้ง่ายเมื่อกระทบกับความร้อน ดังนั้นจึงต้องมีการเลือกใช้อัตราการทำแห้งให้เหมาะสม โดยมีการควบคุมเวลาเพื่อรักษาคุณสมบัติของอาหาร

ชนิดของการอบแห้ง (สมชาติ , 2540)

1. การอบแห้งแบบตู้

เป็นการอบแห้งผลิตภัณฑ์ด้วยลมร้อนในตู้ซึ่งมีถาดบรรจุผลิตภัณฑ์อยู่ วิธีการอบแห้งแบบนี้เป็นแบบพื้นฐาน มีที่ใช้กันโดยทั่วไปสำหรับอุตสาหกรรมขนาดเล็ก อุณหภูมิลมร้อนที่ใช้กันโดยทั่วไปสำหรับการอบแห้งผลไม้ประมาณ 60-70 องศาเซลเซียส ถ้าใช้สูงกว่านี้จะทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีสีเสียเข้มซึ่งไม่สวย ผิวอาจเหี่ยยุ่นมาก เป็นต้น เวลาที่ใช้อบแห้งอาจจะหลายสิบชั่วโมง

2. การอบแห้งแบบอุโมงค์

เป็นวิธีการอบแห้งที่คล้ายกับการอบแห้งแบบตู้ แต่ตัวตู้มีความยาวมาก ทำให้ดูเหมือนอุโมงค์ ดังนั้นจึงมักเรียกกันว่าอุโมงค์อบแห้ง ภายในอุโมงค์จะมีรถเข็นจำนวนหลายคันบรรจุถาดซึ่งมีผลิตภัณฑ์วางอยู่ ทุก ๆ ช่วงเวลาหนึ่งจะมีการนำเอาถาดที่ผลิตภัณฑ์แห้งดีแล้วออกจากอุโมงค์ และพร้อมกันนั้นก็มีการบรรจุถาดใหม่ที่ผลิตภัณฑ์ยังเปียกเข้าไปในอุโมงค์ ทิศทางการเคลื่อนที่ของลมร้อนและรถเข็นอาจจะแบบไหลตามกันหรือไหลสวนทางกัน

การอบแห้งแบบไหลตามกันและไหลสวนทางกันมีข้อแตกต่างกันอย่างชัดเจนในเรื่องของโปรไฟล์ของอุณหภูมิของผลิตภัณฑ์ในเครื่องอบแห้ง ดังรายละเอียดในผลการศึกษานี้ของ Thompson et al.(1968) (สมชาติ , 2540) กล่าวโดยสรุปอุณหภูมิผลิตภัณฑ์หลังอบแห้งในกรณีของการไหลตามจะต่ำกว่าของการไหลสวนทาง ซึ่งจะทำให้เหมาะกับผลิตภัณฑ์ที่สูญเสียคุณภาพได้ง่าย เมื่อมีอุณหภูมิสูง แต่ประสิทธิภาพการอบแห้งอาจจะต่ำกว่าได้

3. การอบแห้งแบบสายพาน

โดยการอบแห้งผลิตภัณฑ์บนเครื่องขนถ่ายวัสดุแบบสายพาน ซึ่งตัวสายพานมีรูให้อากาศไหลผ่านได้ ส่วนมากมักจะอบให้ความชื้นของผลิตภัณฑ์ลดลงจนถึงระดับหนึ่ง ก่อนที่จะนำไปอบแห้งในถังอบแห้งต่อไป เพื่อให้การอบแห้งของผลิตภัณฑ์เป็นไปอย่างทั่วถึง อาจมีการกลับทิศทางของลมร้อนจากขึ้นบนสลับกับลงล่าง ในช่วงแรกขณะที่ความชื้นของผลิตภัณฑ์ยังสูงอยู่อาจใช้อุณหภูมิของอากาศค่อนข้างสูงและเมื่อผลิตภัณฑ์เคลื่อนที่ไปตามสายพานระยะหนึ่งและมีความชื้นลดต่ำลงมากแล้ว อาจใช้อุณหภูมิจากอากาศต่ำลง เพื่อช่วยรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ การอบแห้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสายพานเหมาะกับผลิตภัณฑ์ที่มีความชื้นค่อนข้างสูง ไม่ควรอบแห้งผลิตภัณฑ์จนถึงระดับความชื้นที่ใช้ในการเก็บรักษา เพราะจะสิ้นเปลืองพลังงานในการอบแห้งมาก ควรลดความชื้นจนถึงระดับหนึ่ง แล้วนำผลิตภัณฑ์ ไปอบแห้งต่อในเครื่องลดความชื้นแบบอื่น เช่นการอบแห้งในถัง เป็นต้น

4. การอบแห้งแบบแช่แข็ง

เป็นการอบแห้งผลิตภัณฑ์ที่แช่แข็งมาแล้วภายใต้ภาวะสุญญากาศ ทำให้น้ำแข็งระเหิดกลายเป็นไอ ซึ่งเป็นผลให้ผลิตภัณฑ์หลังอบแห้งมีโครงสร้างดี คือมีโครงสร้างเปิดเป็นรูพรุน ซึ่งเป็นผลให้สามารถทำให้อากาศซึมเข้าได้ดีและรวดเร็ว มีกลิ่นดี เนื่องจากผลิตภัณฑ์หลังอบแห้งมีความชื้นต่ำ ดังนั้นจึงต้องบรรจุหีบห่อภายในห้องที่มีความชื้นต่ำ เพื่อป้องกันการดูดความชื้นกลับ และอาจต้องใส่สารดูดความชื้นภายในถุงบรรจุผลิตภัณฑ์อบแห้งด้วย แม้ว่าการอบแห้งแบบแช่แข็งจะได้อุณหภูมิของผลิตภัณฑ์ที่ดีเลิศ แต่การลงทุนและค่าใช้จ่ายในการดำเนินการค่อนข้างสูงมากด้วย ดังนั้นจึงยังไม่เป็นที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวาง แต่ก็ใช้ในงานที่ต้องการผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพสูงจริง ๆ

5. การอบแห้งด้วยไมโครเวฟ

เป็นการอบแห้งโดยใช้ช่วงคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่เหมาะสม ซึ่งสามารถทะลุทะลวงเข้าไปในตัวผลิตภัณฑ์ที่ต้องการให้แห้ง โดยคลื่นดังกล่าวจะถูกดูดกลืนโดยน้ำที่มีอยู่ในผลิตภัณฑ์ ดังนั้นการระเหยของน้ำจึงเป็นไปอย่างรวดเร็วมาก การอบแห้งโดยวิธีนี้ยังไม่เป็นที่นิยมอย่างแพร่หลายเพราะต้องลงทุนและเสียค่าใช้จ่ายสูง

6. การลดความชื้นโดยออสโมซิส

เป็นการลดความชื้นโดยกระบวนการออสโมซิส ซึ่งทำได้โดยนำผลิตภัณฑ์ใส่ลงในน้ำเชื่อม เนื่องจากความเข้มข้นของน้ำตาลในผลิตภัณฑ์และน้ำเชื่อมแตกต่างกัน ดังนั้นจึงเกิดการแพร่ของน้ำจากผลิตภัณฑ์สู่น้ำเชื่อมซึ่งเข้มข้นกว่า เราอาจลดความชื้นได้ครึ่งหนึ่งของความชื้นเริ่มต้น จากนั้นจึงนำไปอบแห้งตามปกติต่อไป

กรรมวิธีการผลิตอาหารอบแห้ง

กรรมวิธีการผลิตอาหารอบแห้งแตกต่างกันตามชนิดของอาหาร ดังนี้

อาหารผักและผลไม้

อาหารผักและผลไม้วิธีการเตรียมเหมือนการบรรจุกระป๋องคือ การปอกเปลือก ตัดแต่งตัดเป็นขนาดตามความนิยมหรือความสะดวกในการใช้ ผักสีเขียวนิยมแช่สารละลายคาร์บอเนตเพื่อรักษาสีเขียว ผักและผลไม้ที่ค้าง่ายเนื่องจากเอนไซม์ นิยมแช่สารละลายเกลือ โซเดียมคลอไรด์ 1% หรือกรดซิตริก 0.5% หรือ โซเดียมไบซัลไฟต์ 0.1% ระหว่างการแปรรูป ผักประเภทแป้งนิยมลวกทำลายเอนไซม์ที่ทำให้อาหารมีสีคล้ำ แต่ผักที่ให้กลิ่นเช่นใบมะกรูด กระเพรา ไม่นิยมนลวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพราะกลั่นรสเสียไปมาก ถ้ามีการลวกต้องมีการทำให้เย็นหลังการลวก มิฉะนั้นอาหารจะละ หรือ เสียรสชาติ ในการอบแห้งผัก ใช้อุณหภูมิช่วงแรก 88-90 องศาเซลเซียส แล้วลดเหลือ 60 องศาเซลเซียส ถ้าไม่ใช้สารประกอบซัลเฟอร์ หรือลดเหลือ 71-74 องศาเซลเซียส ถ้าใช้สารประกอบซัลเฟอร์ ส่วนผลไม้นิยมใช้อุณหภูมิต่ำเพราะมีน้ำตาล ใช้อุณหภูมิ 60-63 องศาเซลเซียส ความชื้นสุดท้ายของผักประมาณ 4 % และผลไม้ประมาณ 10-20 %

อาหารเนื้อสัตว์

นิยมทำแห้ง เนื้อวัว ปลา ปลาหมึกและกุ้ง เนื้อวัวและเนื้อปลาแห้งได้ช้าและเกิด case hardening ได้ง่าย เนื่องจากการเคลื่อนย้ายโปรตีนที่ละลายน้ำมาที่ผิว จึงต้องใช้อุณหภูมิต่ำที่ดำนิยมใช้ร่วมกับเกลือซึ่งให้ผลดีในเรื่องให้รสชาติดูแลเก็บรักษาได้ที่ความชื้นไม่ต่ำนัก และมักแ่เป็นขึ้นบางเพื่อให้แห้งได้ง่าย ส่วนปลาหมึกจะแห้งได้ง่ายกว่าเมื่อล้างเอาเมือกที่ผิวออก นิยมทำแห้งปลาหมึกขนาดเล็กทั้งตัวและแ่เป็นแ่สำหรับปลาหมึกขนาดใหญ่ ส่วนกุ้งแห้งจะดัมกับเกลือจนสุกทำให้เย็นแล้วทำแห้ง จากนั้นแยกเปลือกซึ่งกรอบด้วยการทุบให้แตกแล้วร่อนออกจากกัน ปลาป่นที่ใช้ทำอาหารสัตว์ทำจากปลาเล็กปลาน้อยคุณภาพดีนำมานึ่งให้สุกบีบน้ำออก นำกากปลาที่ได้ไปบดต่อจนแห้ง เนื้อปลาที่สุกแล้วไม่เกิด case hardening สามารถใช้อุณหภูมิต่ำได้

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

3.1 วัสดุดิบ

1. สมุนไพร

- จิง
- ข่า
- ใบเตย
- สะระแหน่

2. น้ำตาลทรายตรามิตรผล

3. นมผงขาดมันเนยชนิดละลายทันทีตรามิชชั่น

4. น้ำแข็ง

3.2 อุปกรณ์และเครื่องมือ

3.2.1 อุปกรณ์

- บีกเกอร์ 500 และ 200 มิลลิลิตร
- กระจกบอควง 10 มิลลิลิตร
- กระจกบอกร้าก้น
- แท่งแก้วคน
- Aluminium can
- Desiccator
- Tong
- ช้อนตักสาร
- หม้อต้มและทัพพี
- ผ้าขาวบาง
- เขียงและมีด
- ถาดอลูมิเนียมสำหรับเข้าตู้อบ
- แบบทดสอบและชุดทดสอบ (ถ้วยกาแฟ ช้อนสำหรับชงและแก้วน้ำ)
- กระดาษมัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 เครื่องมือ

- เครื่อง pH-meter ยี่ห้อ SUNTEX รุ่น SP-701
- เครื่อง Chroma Meter ยี่ห้อ Minalta รุ่น DP301
- เครื่อง blender ของเหลวและของแข็ง ยี่ห้อ Philips
- เครื่องชั่ง 4 ตำแหน่ง ยี่ห้อ Mettler รุ่น AJ100
- เครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง ยี่ห้อ Mettler รุ่น PE3000
- Tray Dried ยี่ห้อ Model รุ่น BWS-3
- Hot air oven ยี่ห้อ WBT binder รุ่น E53
- เครื่องบีคผนึกถุงด้วยความร้อน ยี่ห้อ Sca Master
- Sterrier และ Magnatic Bar
- เครื่องวัด Aw ยี่ห้อ Thermoconstanter swiss made novasina รุ่น RS232
- นาฬิกาจับเวลา
- เทอร์โมมิเตอร์

3.3 ขั้นตอนการทดลอง

1. การเตรียมวัตถุดิบและผลิตสมุนไพรผง
2. การคัดเลือกอัตราส่วนที่เหมาะสมของสมุนไพรผงต่อหางนมผง
3. การตรวจสอบคุณภาพทางด้านกายภาพและทางด้านเคมีของนมผงรสสมุนไพร
4. การศึกษาชนิดของสมุนไพรที่เหมาะสมในการผลิตนมผงรสสมุนไพร
5. การศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการคั้นรูปของผลิตภัณฑ์นมผงรสสมุนไพร
 - 5.1 การคั้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์นมพร้อมดื่มรสสมุนไพร
 - 5.2 การคั้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์มีลัคเชอร์รสสมุนไพร

3.4 วิธีการทดลอง

3.4.1 การเตรียมวัตถุดิบและผลิตสมุนไพรผง

การเตรียมส่วนของสมุนไพรผง

3.4.1.1 การคัดเลือกสมุนไพร โดยเลือกใช้วัตถุดิบที่สามารถซื้อหาได้ง่ายในท้องตลาด ราคาไม่แพงมาก ได้แก่ จิง ข่า ใบเตย สะระแหน่

- จิง ใช้จิงพันธุ์จิงใหญ่ (จิงหยวกหรือจิงขาว) ขนาดเล็ก เพราะเป็นจิงที่มีมากและมีรสชาติไม่เผ็ดจนเกินไป ส่วนที่ใช้คือเหง้าแก่สด
- ข่า ใช้เหง้าแก่สดของข่าพันธุ์พื้นเมือง
- ใบเตย ใช้ใบเตยพันธุ์ใบเตยหอม ใบมีสีเขียวสด ใบยาวเป็นลำ
- สะระแหน่ พันธุ์สะระแหน่สวนใช้ใบเขียวสด มีลักษณะหยิกที่ขอบใบ ใบมีกลิ่นหอม

3.4.1.2 การเตรียมสมุนไพร

- จิง นำเหง้าจิงมาล้างน้ำให้สะอาด ปอกเปลือกออก ทูบแห้งจิงและปั่นให้ละเอียดโดยใช้เครื่องปั่น
- ข่า นำเหง้าข่ามาล้างให้สะอาด ปอกเปลือกออก ทูบแห้งข่าและปั่นให้ละเอียดโดยใช้เครื่องปั่น
- ใบเตย นำใบเตยล้างให้สะอาดหั่นเป็นท่อนๆขนาด 1 เซนติเมตร
- สะระแหน่ นำใบสะระแหน่มาล้างให้สะอาด เด็ดเอาแต่ใบหั่นเป็นท่อนขนาด 1 เซนติเมตร

3.4.1.3 การผลิตสมุนไพรผง (ดัดแปลงจาก กมลกาญจน์ และกมลขวัญ, 2544)

- จิงผง

ส่วนประกอบ

จิง	500	กรัม
น้ำ	500	กรัม
น้ำตาลทรายขาวบด	400	กรัม

วิธีทำ

1. ต้มจิงปั่นละเอียดผสมกับน้ำจนเดือดเป็นเวลา 20 นาที แล้วกรองด้วยผ้าขาวบาง
2. นำน้ำจิงที่ได้ใส่ภาคนำไปทำแห้งในตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส จนของเหลวเหลือเพียง 1 ใน 10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เติมน้ำตาลทรายขาวบด ผสมให้เข้ากัน
4. นำไปอบต่อจนแห้งที่อุณหภูมิเดียวกัน นำไปบดเป็นผงด้วยเครื่องบดไฟฟ้า

- ขำผง

ส่วนประกอบ

ขำ	1000	กรัม
น้ำ	500	กรัม
น้ำตาลทรายขาวบด	300	กรัม

วิธีทำ

1. นำขำผสมกับน้ำปั่นให้ละเอียด โดยใช้เครื่องปั่น แล้วกรองด้วยผ้าขาวบาง
2. นำน้ำขำที่กรองได้ไปต้มจนเดือดเป็นเวลา 20 นาที
3. นำน้ำขำที่ต้มแล้วใส่ถาดแล้วไปทำแห้งในตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส จนของเหลวเหลือเพียง 1 ใน 10
4. เติมน้ำตาลทรายขาวบด ผสมให้เข้ากัน
5. นำไปอบต่อจนแห้งที่อุณหภูมิเดียวกัน นำไปบดเป็นผงด้วยเครื่องบดไฟฟ้า

- ใบเตยผง

ส่วนประกอบ

ใบเตย	400	กรัม
น้ำ	500	กรัม
น้ำตาลทรายขาวบด	400	กรัม

วิธีทำ

1. ทำการปั่นหยาบใบเตยผสมน้ำโดยใช้เครื่องปั่นใช้เวลาประมาณ 10 วินาที แล้วกรองด้วยผ้าขาวบาง
2. ต้มน้ำใบเตยจนเดือดเป็นเวลา 20 นาที
3. นำน้ำใบเตยที่ได้ใส่ถาดมาทำแห้งในตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส จนของเหลวเหลือเพียง 1 ใน 10
4. เติมน้ำตาลทรายขาวบด ทำการผสมให้เข้ากัน
5. นำไปอบต่อจนแห้งที่อุณหภูมิเดียวกัน นำไปบดเป็นผงด้วยเครื่องบดไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สระระแห่นผง

ส่วนประกอบ

สระระแห่น	400	กรัม
น้ำ	500	กรัม
น้ำตาลทรายขาวบด	400	กรัม

วิธีทำ

1. ทำการปั่นหยาบสระระแห่นผสมน้ำโดยใช้เครื่องปั่นใช้เวลาประมาณ 10 วินาที แล้วกรองด้วยผ้าขาวบาง
2. คั้นน้ำสระระแห่นจนเดือดเป็นเวลา 20 นาที
3. นำน้ำสระระแห่นที่ได้ใส่ภาตมาทำแห้งในตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียสจนของเหลวเหลือเพียง 1 ใน 10
4. เติมน้ำตาลทรายขาวบด ทำการผสมให้เข้ากัน
5. นำไปอบต่อจนแห้งที่อุณหภูมิเดียวกัน นำไปบดเป็นผงด้วยเครื่องบดไฟฟ้า

3.4.1.4 การเก็บรักษาสมุนไพรผง

เก็บรักษาสมุนไพรผงทั้งหมดไว้ในถุงพอลิเอทิลีนเพื่อรอผสมกับส่วนของหางนมผงต่อไป

3.4.2. การคัดเลือกอัตราส่วนที่เหมาะสมของสมุนไพรผงต่อหางนมผง

3.4.2.1 นำสมุนไพรผงแต่ละชนิดมาผสมกับหางนมผงในอัตราส่วนโดยน้ำหนักตาม

ตารางที่ 1

ตารางที่ 1 : แสดงอัตราส่วนต่างๆ ของสมุนไพร ต่อ หางนมผง

สมุนไพร	อัตราส่วนสมุนไพร : หางนมผง		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
จิง	1 ต่อ 1.5	1 ต่อ 2	1 ต่อ 2.5
เช่า	1 ต่อ 2	1 ต่อ 2.5	1 ต่อ 3
ใบเตย	1 ต่อ 1.5	1 ต่อ 2	1 ต่อ 2.5
สระระแห่น	1 ต่อ 1.5	1 ต่อ 2	1 ต่อ 2.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2.2 นำส่วนผสมของสมุนไพรผงต่อหางนมผงแต่ละชนิด ทุกอัตราส่วนโดยใช้ส่วนผสม 30 กรัมมาละลายในน้ำร้อนอุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส 200 ml. (โดยดัดแปลงประมาณน้ำหนักจากอัตราส่วนแนะนำที่ภาชนะบรรจุนมผงตรามิชชัน)

3.4.2.3 นำนมรสสมุนไพรทุกอัตราส่วนแต่ละชนิด มาตรวจสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยใช้ผู้ชิม (ที่ไม่ผ่านการฝึกฝนมา จำนวน 20 คน) มาทดสอบคุณภาพด้านสี กลิ่น รสสัมผัส กลิ่นรสสมุนไพร ความหวาน และความชอบรวม โดยใช้การทดสอบแบบ hedonic scale ระดับสเกล 1-5 นำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติเพื่อคัดเลือกอัตราส่วนที่เหมาะสมของนมผงรสสมุนไพร (สมุนไพรผง ต่อ หางนมผง) แต่ละชนิด

3.4.3 การตรวจสอบคุณภาพทางด้านกายภาพและทางด้านเคมีของนมรสสมุนไพรผง

นำนมรสสมุนไพรทั้ง 4 ชนิดที่ได้จากผลการเลือกอัตราส่วนสมุนไพรต่อหางนมผงที่เหมาะสมแล้วจากข้อ 3.4.2 มาทำการตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

3.4.3.1 การตรวจสอบทางด้านกายภาพ

- สี โดยใช้เครื่อง Chroma Meter ทั้งก่อนการละลายและหลังการละลาย
- ความสามารถในการละลายของผลิตภัณฑ์ผง (Al-kahatani และคณะ , 1990)

3.4.3.2 การตรวจสอบทางด้านเคมี

- ความชื้น โดยวิธีอบไล่ความชื้นในตู้อบ (ยูพรและวราวุฒิ , 2539)
- ความเป็นกรด – ด่าง ด้วยเครื่อง pH - meter
- ค่า Aw
- ปริมาณ โปรตีน โดยวิธีการคำนวณ
- คาร์โบไฮเดรต โดยใช้การคำนวณ (วรรณมา , 2538)

3.4.4 การศึกษาชนิดของสมุนไพรที่เหมาะสมในการผลิตนมรสสมุนไพรที่ผู้บริโภคให้การยอมรับมากที่สุด

3.4.4.1 นำนมรสสมุนไพรแต่ละชนิดจากอัตราส่วนที่เหมาะสมแล้วจากข้อ 3.4.2 มาชนิดละ 30 กรัมละลายด้วยน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส ปริมาณ 200 มิลลิลิตร

3.4.4.2 นำนมรสสมุนไพรทั้ง 4 ชนิดที่เตรียมได้มาตรวจสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยใช้ผู้ชิม (ที่ไม่ผ่านการฝึกฝนมาจำนวน 20 คน) มาทดสอบคุณภาพด้านสี
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลิ่นรสนม กลิ่นรสสมุนไพร ความหวาน และความชอบรวม โดยใช้การทดสอบแบบ hedonic scale ระดับสเกล 1 – 5 นำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติเพื่อหาชนิดของสมุนไพรที่เหมาะสมในการนำมาผลิตนมผงรสสมุนไพรที่ผู้บริโภคให้การยอมรับมากที่สุดจาก 4 ชนิด

3.4.5 การศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการคืนรูปของผลิตภัณฑ์นมรสสมุนไพรผง

3.4.5.1 การคืนรูปเป็นผลิตภัณฑ์นมพร้อมดื่มรสสมุนไพร

3.4.5.1.1 นำนมผงรสสมุนไพรจากอัตราส่วนที่เหมาะสมจากข้อ 3.4.2 มาทำการคืนรูปด้วยน้ำร้อนที่อัตราส่วนต่างๆ โดยนำนักดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 : แสดงอัตราส่วนของนมผงรสสมุนไพร ต่อ น้ำร้อนในการคืนรูปเป็นนมพร้อมดื่มรสสมุนไพรทั้ง 4 ชนิด

สมุนไพร	อัตราส่วนของนมผงรสสมุนไพร : น้ำร้อน		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
จิง	1 ต่อ 5	1 ต่อ 6	1 ต่อ 7
ข่า	1 ต่อ 5.5	1 ต่อ 6	1 ต่อ 6.5
ใบเตย	1 ต่อ 5.5	1 ต่อ 6	1 ต่อ 6.5
สะระแหน่	1 ต่อ 6	1 ต่อ 7	1 ต่อ 8

3.4.5.1.2 นำผลิตภัณฑ์ที่ได้มาทดสอบทางด้านประสาทสัมผัส โดยใช้ผู้ชิมจำนวน 20 คน โดยใช้วิธี hedonic scale ระดับสเกล 1–5 โดยทำการตรวจสอบคุณภาพด้านสี กลิ่นรส นม กลิ่นรสสมุนไพร ความหวาน และความชอบรวม

3.4.5.1.3 นำผลการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ เพื่อคัดเลือกอัตราส่วนที่เหมาะสมในการคืนรูปของผลิตภัณฑ์นมพร้อมดื่มรสสมุนไพรแต่ละชนิดจากอัตราส่วนการคืนรูปทั้ง 3 อัตราส่วน

3.4.5.2 การคืนรูปเป็นผลิตภัณฑ์มีลค์เชครสสมุนไพร

3.4.5.2.1 นำนมผงรสสมุนไพรจากสูตรที่เหมาะสมจากข้อ 3.4.2 มาที่อัตราส่วนต่างๆ มาทำการคืนรูปด้วยน้ำร้อนที่อัตราส่วน 50 มิลลิลิตร โดยนำนักดังตารางที่ 3 จากนั้นทิ้งให้
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปะ 96806 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เย็นสักครู่แล้วทำการปั่นด้วยน้ำแข็ง 100 กรัม ซึ่งก็คือ อัตราส่วนน้ำ : น้ำแข็ง เท่ากับ 1 : 2 โดยน้ำหนัก (กมลกาญจน์ และกมลขวัญ , 2544)

ตารางที่ 3 : แสดงอัตราส่วนของนมผงรสสมุนไพรร ต่อ น้ำร้อนในการคั้นรูป เป็นผลิตภัณฑ์มิลค์เชครสสมุนไพรรทั้ง 4 ชนิด

สมุนไพรร	อัตราส่วนของนมผงรสสมุนไพรร : น้ำร้อน		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
จิง	2 ต่อ 5	3 ต่อ 5	4 ต่อ 5
ข่า	3 ต่อ 5	4 ต่อ 5	5 ต่อ 5
ใบเตย	3 ต่อ 5	4 ต่อ 5	5 ต่อ 5
สระระแห่น	3 ต่อ 5	4 ต่อ 5	5 ต่อ 5

(หมายเหตุ : น้ำ ต่อ น้ำแข็งเป็นอัตราส่วน 1 : 2 ทุกอัตราส่วน)

3.4.5.2.2 นำผลิตภัณฑ์มิลค์เชครสสมุนไพรรที่ได้มาทดสอบทางด้านประสาทสัมผัส โดยใช้ผู้ชิมจำนวน 20 คน โดยใช้วิธี hedonic scale ระดับสเกล 1 – 5 โดยทำการตรวจสอบคุณภาพด้านสี กลิ่นรสนม กลิ่นรสสมุนไพรร ความหวาน ความหนืดและความชอบรวม

3.4.5.2.3 นำผลการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ เพื่อคัดเลือกอัตราส่วนที่เหมาะสมในการคั้นรูปของผลิตภัณฑ์มิลค์เชครสสมุนไพรรแต่ละชนิดจากอัตราส่วนการคั้นรูปทั้ง 3 อัตราส่วน

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 การคัดเลือกอัตราส่วนที่เหมาะสมของสมุนไพรผงต่อหางนมผง

นำขิงผง ข่าผง สะระแหน่ผง ใบเตยผง ที่เตรียมได้จากการอบในตู้อบลมร้อน ทำการผสมกับ หางนมผงที่อัตราส่วนต่างๆ แล้วนำไปคั้นรูปด้วยน้ำร้อนในอัตราส่วนส่วนผสม 30 กรัมต่อน้ำร้อน 80 องศาเซลเซียส 200 มิลลิลิตร นำมาทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสเพื่อเป็นการคัดเลือกอัตราส่วนของสมุนไพรผงต่อหางนมผงที่เหมาะสมที่ใช้ในการผลิตนมผงรสขิง

4.1.1 การคัดเลือกอัตราส่วนของขิงผงต่อหางนมผงที่เหมาะสมในการผลิตนมรสขิง

ตารางที่ 4 : แสดงผลการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสเพื่อคัดเลือกอัตราส่วนที่เหมาะสมของขิงผงต่อหางนมผงโดยวิธี Hedonic scale

ปัจจัยคุณภาพ	อัตราส่วนระหว่างขิงผง : หางนมผง		
	1 : 1.5	1 : 2	1 : 2.5
สี	3.75 ^{ab}	3.60 ^a	4.00 ^b
กลิ่นรสนม	2.95 ^a	3.65 ^b	3.55 ^b
กลิ่นรสสมุนไพร	2.90 ^a	3.35 ^a	3.10 ^a
ความหวาน	3.05 ^b	3.95 ^a	3.45 ^b
ความชอบรวม	3.15 ^b	3.80 ^a	3.70 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$)

จากตารางที่ 4 แสดงผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสจากการคัดเลือกอัตราส่วนระหว่างสมุนไพรต่อหางนมผงที่เหมาะสมของนมรสขิง พบว่า ผู้ทดสอบสามารถแยกความแตกต่างทางด้านสีได้ โดยผู้ทดสอบชอบสีของนมรสขิงที่อัตราส่วน 1 : 2.5 มากที่สุด ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับนมรสขิงที่อัตราส่วน 1 : 1.5 แต่มีผลคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด และสีชอบนมรสขิงที่ระดับ 1 : 2 น้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านกลิ่นรสนม ผู้ทดสอบสามารถแยกความแตกต่างทางด้านกลิ่นรสนมได้ โดยผู้ทดสอบชอบกลิ่นรสนมของนมรสจืดที่อัตราส่วน 1 : 2 มากที่สุด ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางด้านสถิติกับนมรสจืดที่อัตราส่วน 1 : 2.5 แต่มีผลคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด และชอบกลิ่นรสนมของนมรสจืดที่อัตราส่วน 1 : 1.5 น้อยที่สุด

ด้านกลิ่นรสสมุนไพร ผู้ทดสอบไม่สามารถแยกความแตกต่างทางด้านกลิ่นรสสมุนไพรที่อัตราส่วนต่างๆ แต่สามารถบอกได้ว่าผู้ทดสอบชอบกลิ่นรสสมุนไพรที่อัตราส่วน 1 : 2 มากที่สุด โดยพิจารณาจากผลคะแนนเฉลี่ยที่มากที่สุด และชอบกลิ่นรสสมุนไพรของนมรสจืดที่อัตราส่วน 1 : 1.5 น้อยที่สุด

ด้านความหวาน ผู้ทดสอบสามารถแยกความแตกต่างทางด้านความหวานได้ โดยผู้ทดสอบชอบความหวานของนมรสจืดที่อัตราส่วน 1 : 2 มากที่สุด และชอบความหวานที่อัตราส่วน 1 : 1.5 น้อยที่สุด ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับนมรสจืดที่อัตราส่วน 1 : 2.5

ด้านความชอบรวม ผู้ทดสอบสามารถแยกความแตกต่างทางด้านความชอบรวมของนมรสจืดได้ โดยผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบรวมของนมรสจืดที่อัตราส่วน 1 : 2 มากที่สุด ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับนมรสจืดที่อัตราส่วน 1 : 2.5 แต่มีผลคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด ผู้ทดสอบให้การยอมรับนมรสจืดที่อัตราส่วน 1 : 1.5 น้อยที่สุด

สรุปได้ว่าอัตราส่วนของจึงผงต่อหางนมผงที่เหมาะสมที่สุดที่จะใช้ในการทดสอบขั้นต่อไปคืออัตราส่วน 1 : 2 โดยพิจารณาจากคะแนนเฉลี่ยที่มากที่สุดจากแต่ละปัจจัย ยกเว้นปัจจัยทางด้านกลิ่นรสสมุนไพร เนื่องจากที่อัตราส่วน 1 : 2 เป็นอัตราส่วนที่มีการเพิ่มปริมาณของหางนมที่มีผลต่อคุณภาพของนมผงรสสมุนไพรที่ผู้ทดสอบให้การยอมรับมากที่สุด แต่ที่อัตราส่วน 1 : 1.5 เป็นอัตราส่วนที่มีปริมาณหางนมผงอยู่น้อยซึ่งจะไปมีผลต่อคุณภาพนมผงรสสมุนไพร โดยเฉพาะกลิ่นรสสมุนไพรมีความแรงและความเผ็ดร้อนของจึงที่ชัดเจนมากกว่าที่อัตราส่วนอื่นมากไปและกลิ่นรสนมจะน้อยไม่ค่อยมีความเป็นนมชัดเจนเท่าที่ควรซึ่งจะสังเกตเห็นได้จากคะแนนเฉลี่ยที่ออกมาพบว่ามีความน้อยที่สุดจากทุกปัจจัยคุณภาพยกเว้นด้านสี และสำหรับที่อัตราส่วน 1 : 2.5 จะมีปริมาณของหางนมผงที่มากกว่าอัตราส่วนอื่นซึ่งจะไปมีผลต่อคุณภาพของนมผงรสสมุนไพร โดยเฉพาะกลิ่นรสนมจะมีกลิ่นนมที่แรงชัดเจนมากไปเมื่อเทียบกับอัตราส่วนอื่นและยังไปมีผลต่อกลิ่นรสจืดให้ถูกกลบด้วยกลิ่นนมจนมีกลิ่นรสสมุนไพรเหลืออยู่น้อยมาก

4.1.2 การคัดเลือกอัตราส่วนของข่าผงต่อหางนมผงที่เหมาะสมในการผลิตนมรสข่า

จากตารางที่ 5 พบว่าผู้ทดสอบไม่สามารถแยกความแตกต่างทางด้านสีของนมรสข่าที่อัตราส่วนต่างๆ ได้ แต่สามารถบอกได้ว่าผู้ทดสอบชอบสีของนมรสข่าที่อัตราส่วน 1 : 2 และ 1 : 3 มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุด โดยพิจารณาจากผลคะแนนเฉลี่ยที่มากที่สุด และชอบสีของนมรสขำที่อัตราส่วน 1 : 2.5 น้อยที่สุด

ตารางที่ 5 : แสดงผลการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสเพื่อคัดเลือกอัตราส่วนที่เหมาะสมของขำผงต่อหางนมผง โดยวิธี Hedonic scale

ปัจจัยคุณภาพ	อัตราส่วนระหว่างขำผง : หางนมผง		
	1 : 2	1 : 2.5	1 : 3
สี	3.65 ^a	3.25 ^a	3.65 ^a
กลิ่นรสนม	3.55 ^a	3.05 ^b	3.30 ^{ab}
กลิ่นรสสมุนไพร	2.90 ^a	2.75 ^a	2.85 ^a
ความหวาน	3.05 ^a	3.10 ^a	3.25 ^a
ความชอบรวม	3.15 ^a	3.25 ^a	2.95 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$)

ด้านกลิ่นรสนม ผู้ทดสอบสามารถแยกความแตกต่างทางด้านกลิ่นรสของนมรสขำได้ โดยผู้ทดสอบชอบกลิ่นรสของนมรสขำที่อัตราส่วน 1 : 2 มากที่สุด ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางด้านสถิติกับนมรสขำที่อัตราส่วน 1 : 3 แต่มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด และชอบกลิ่นรสของนมรสขำที่อัตราส่วน 1 : 2.5 น้อยที่สุด

ด้านกลิ่นรสสมุนไพร ผู้ทดสอบไม่สามารถแยกความแตกต่างทางด้านกลิ่นรสสมุนไพรของนมรสขำที่อัตราส่วนต่างๆ ได้ แต่สามารถบอกได้ว่าผู้ทดสอบชอบกลิ่นรสสมุนไพรของนมรสขำที่อัตราส่วน 1 : 2 มากที่สุด โดยพิจารณาจากผลคะแนนเฉลี่ยที่มากที่สุด และชอบกลิ่นรสสมุนไพรของนมรสขำที่อัตราส่วน 1 : 2.5 น้อยที่สุด

ด้านความหวาน ผู้ทดสอบไม่สามารถแยกความแตกต่างทางด้านความหวานของนมรสขำที่อัตราส่วนต่างๆ แต่สามารถบอกได้ว่าผู้ทดสอบชอบความหวานของนมรสขำที่อัตราส่วน 1 : 3 มากที่สุด โดยพิจารณาจากผลคะแนนเฉลี่ยที่มากที่สุด และชอบความหวานของนมรสขำที่อัตราส่วน 1 : 2 น้อยที่สุด

ด้านความชอบรวม ผู้ทดสอบไม่สามารถแยกความแตกต่างทางด้านความชอบรวมของนมรสขำที่อัตราส่วนต่างๆ ได้ แต่สามารถบอกได้ว่าผู้ทดสอบให้การยอมรับนมรสขำที่อัตราส่วน 1 : 2.5 มากที่สุด โดยพิจารณาจากผลคะแนนเฉลี่ยที่มากที่สุด และผู้ทดสอบให้การยอมรับนมรสขำที่อัตราส่วน 1 : 3 น้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปได้ว่า อัตราส่วนของข้าพวงต่อหางนมผงที่เหมาะสมที่สุด ที่จะใช้ในการทดสอบขั้นต่อไป คืออัตราส่วน 1 : 2 โดยพิจารณาจากคะแนนเฉลี่ยที่มากที่สุดจากแต่ละปัจจัย ยกเว้นปัจจัยทางด้านความหวานและความชอบรวม เนื่องจากที่อัตราส่วน 1 : 2 เป็นอัตราส่วนที่มีปริมาณหางนมผงที่มีผลต่อคุณภาพของนมผงรสสมุนไพร โดยเฉพาะกลิ่นรสนมและกลิ่นรสชาที่ผู้ทดสอบให้การยอมรับมากที่สุด แต่เมื่อมีการเพิ่มปริมาณหางนมผงทั้ง 2 อัตราส่วนคือ 1 : 2.5 และ 1 : 3 ปริมาณหางนมผงจะไปมีผลต่อคุณภาพของนมผงรสสมุนไพร โดยเฉพาะกลิ่นรสชาให้มีคติน้อยลงและมีกลิ่นรสนมเพิ่มมากขึ้นแต่ยกเว้นที่อัตราส่วน 1 : 3 จะได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบด้านความหวานมากที่สุด เนื่องจากเมื่อเพิ่มหางนมผงจะไปกลบความหวานให้คติน้อยลง

4.1.3 การคัดเลือกอัตราส่วนระหว่างสระระแหงต่อหางนมผงที่เหมาะสมในการผลิตนมรสสระระแหง

ตารางที่ 6 : แสดงผลการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสเพื่อคัดเลือกอัตราส่วนที่เหมาะสมของสระระแหงต่อหางนมผงโดยวิธี Hedonic scale

ปัจจัยคุณภาพ	อัตราส่วนระหว่างสระระแหง : หางนมผง		
	1 : 1.5	1 : 2	1 : 2.5
สี	2.90 ^b	3.45 ^a	3.45 ^a
กลิ่นรสนม	3.30 ^a	3.35 ^a	3.60 ^a
กลิ่นรสสมุนไพร	3.00 ^a	3.20 ^a	3.05 ^a
ความหวาน	3.10 ^a	3.40 ^a	3.65 ^a
ความชอบรวม	3.30 ^a	3.60 ^a	3.70 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$)

จากตารางที่ 6 พบว่าผู้ทดสอบสามารถแยกความแตกต่างทางด้านสีของนมรสสระระแหงได้ โดยผู้ทดสอบชอบสีของนมรสสระระแหงที่อัตราส่วน 1 : 2 และ 1 : 2.5 มากที่สุด และชอบสีของนมรสสระระแหงที่อัตราส่วน 1 : 1.5 น้อยที่สุด

ด้านกลิ่นรสนม พบว่าผู้ทดสอบ ไม่สามารถแยกความแตกต่างทางด้านกลิ่นรสนมของนมรสสระระแหงที่อัตราส่วนต่างๆ ได้ แต่สามารถบอกได้ว่า ผู้ทดสอบชอบกลิ่นรสนมของนมรสชาที่อัตราส่วน 1 : 2.5 มากที่สุด และชอบกลิ่นรสนมของนมรสสระระแหงที่อัตราส่วน 1 : 1.5 น้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านกลิ่นรสสมุนไพร พบว่าผู้ทดสอบไม่สามารถแยกความแตกต่างทางด้านกลิ่นรสสมุนไพรของนมรสสระแทนที่อัตราส่วนต่างๆ ได้ แต่สามารถบอกได้ว่าผู้ทดสอบชอบกลิ่นรสสมุนไพรที่อัตราส่วน 1 : 2 มากที่สุด โดยพิจารณาจากผลคะแนนเฉลี่ยที่มากที่สุด และชอบกลิ่นรสสมุนไพรของนมรสสระแทนที่อัตราส่วน 1 : 1.5 น้อยที่สุด

ด้านความหวาน พบว่าผู้ทดสอบไม่สามารถแยกความแตกต่างทางด้านความหวานของนมรสสระแทนที่อัตราส่วนต่างๆ ได้ แต่สามารถบอกได้ว่า ผู้ทดสอบชอบความหวานของนมรสสระแทนที่อัตราส่วน 1 : 2.5 มากที่สุด โดยพิจารณาจากผลคะแนนเฉลี่ยที่มากที่สุด และชอบความหวานของนมรสสระแทนที่อัตราส่วน 1 : 1.5 น้อยที่สุด

ด้านความชอบรวม พบว่าผู้ทดสอบไม่สามารถแยกความแตกต่างทางด้านความชอบรวมของนมรสสระแทนที่อัตราส่วนต่างๆ ได้ แต่สามารถบอกได้ว่าผู้ทดสอบให้การยอมรับนมรสสระแทนที่อัตราส่วน 1 : 2.5 มากที่สุด โดยพิจารณาจากผลคะแนนเฉลี่ยที่มากที่สุด และผู้ทดสอบให้การยอมรับนมรสสระแทนที่อัตราส่วน 1 : 1.5 น้อยที่สุด

สรุปได้ว่า อัตราส่วนของสระแทนที่ต่อหางนมผงที่เหมาะสมที่สุด ที่จะใช้ทดสอบในขั้นต่อไปคืออัตราส่วน 1 : 2.5 โดยพิจารณาจากผลคะแนนเฉลี่ยที่มากที่สุดจากแต่ละปัจจัยโดยเฉพาะปัจจัยทางด้านความชอบรวม ยกเว้นปัจจัยทางด้านกลิ่นรสสมุนไพร เนื่องจากที่อัตราส่วน 1 : 2.5 เป็นอัตราส่วนที่มีการเพิ่มปริมาณหางนมผงในปริมาณที่มีผลต่อคุณภาพของนมผงรสสมุนไพรที่ผู้ทดสอบให้การยอมรับมากที่สุด โดยกลิ่นนมจะไปกลบกลิ่นรสของสระแทนที่ให้ไม่แรงเกินไปและหวานพอสมควร แต่ที่อัตราส่วน 1 : 1.5 และ 1 : 2 จะมีปริมาณหางนมผงที่ลดน้อยลงกว่าซึ่งจะไปมีผลต่อคุณภาพของนมผงรสสมุนไพรคือ ทำให้กลิ่นรสสระแทนที่มีความแรงชัดเจนมากและหวานไป จะสังเกตเห็นได้จากคะแนนเฉลี่ยที่น้อยกว่า

4.1.4 การคัดเลือกอัตราส่วนระหว่างใบเตยผงต่อหางนมผงที่เหมาะสมในการผลิตนมรสใบเตย

จากตารางที่ 7 พบว่าผู้ทดสอบไม่สามารถแยกความแตกต่างทางด้านสีของนมรสใบเตย ที่อัตราส่วนต่างๆ ได้ แต่สามารถบอกได้ว่า ผู้ทดสอบสีของนมรสใบเตยที่อัตราส่วน 1 : 1.5 มากที่สุด โดยพิจารณาจากผลคะแนนเฉลี่ยที่มากที่สุด และชอบสีของนมรสใบเตยที่อัตราส่วน 1 : 2 น้อยที่สุด

ด้านกลิ่นรสนม พบว่าผู้ทดสอบไม่สามารถแยกความแตกต่างทางด้านกลิ่นรสของนมรสใบเตยที่อัตราส่วนต่างๆ ได้ แต่สามารถบอกได้ว่า ผู้ทดสอบชอบกลิ่นรสของนมรสใบเตยที่อัตราส่วน 1 : 2.5 มากที่สุด โดยพิจารณาจากผลคะแนนเฉลี่ยที่มากที่สุด และชอบกลิ่นรสของนมรสใบเตยที่อัตราส่วน 1 : 2 น้อยที่สุด

ตารางที่ 7 : แสดงผลการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสเพื่อคัดเลือกอัตราส่วนที่เหมาะสมของ
ใบเตยผงต่อหางนมผง โดยวิธี Hedonic scale

ปัจจัยคุณภาพ	อัตราส่วนระหว่างใบเตยผง : หางนมผง		
	1 : 1.5	1 : 2	1 : 2.5
สี	3.55 ^a	3.35 ^a	3.45 ^a
กลิ่นรสนม	3.25 ^a	3.10 ^a	3.30 ^a
กลิ่นรสสมุนไพร	3.20 ^a	3.05 ^a	3.05 ^a
ความหวาน	3.25 ^a	2.95 ^a	3.35 ^a
ความชอบรวม	3.45 ^a	3.10 ^a	3.35 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวอนที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$)

ด้านกลิ่นรสสมุนไพร พบว่าผู้ทดสอบไม่สามารถแยกความแตกต่างทางด้านกลิ่นรสสมุนไพรของนมรสใบเตยที่อัตราส่วนต่างๆ ได้ แต่สามารถบอกได้ว่าผู้ทดสอบชอบกลิ่นรสสมุนไพรของนมรสใบเตยที่อัตราส่วน 1 : 1.5 มากที่สุด โดยพิจารณาจากผลคะแนนเฉลี่ยที่มากที่สุด และชอบกลิ่นรสสมุนไพรของนมรสใบเตยที่อัตราส่วน 1 : 2 และ 1 : 2.5 น้อยที่สุด ซึ่งมีผลคะแนนเฉลี่ยที่เท่ากัน

ด้านความหวาน พบว่าผู้ทดสอบไม่สามารถแยกความแตกต่างทางด้านความหวานของนมรสใบเตยที่อัตราส่วนต่างๆ ได้ แต่สามารถบอกได้ว่าผู้ทดสอบชอบความหวานของนมรสใบเตยที่อัตราส่วน 1 : 2.5 มากที่สุด โดยพิจารณาจากผลคะแนนเฉลี่ยที่มากที่สุด และชอบความหวานของนมรสใบเตยที่อัตราส่วน 1 : 2 น้อยที่สุด

ด้านความชอบรวม พบว่าผู้ทดสอบไม่สามารถแยกความแตกต่างทางด้านความชอบรวมของนมรสใบเตยที่ระดับต่างๆ ได้ แต่สามารถบอกได้ว่า ผู้ทดสอบให้การยอมรับนมรสใบเตยที่อัตราส่วน 1 : 1.5 มากที่สุด โดยพิจารณาจากผลคะแนนเฉลี่ยที่มากที่สุด และผู้ทดสอบให้การยอมรับนมรสใบเตยที่อัตราส่วน 1 : 2 น้อยที่สุด

สรุปได้ว่า อัตราส่วนของใบเตยผงต่อหางนมผงที่เหมาะสมที่สุด ที่จะใช้ในการทดสอบขั้นต่อไปคืออัตราส่วน 1 : 2 โดยพิจารณาจากผลคะแนนเฉลี่ยที่มากที่สุดจากแต่ละปัจจัย ยกเว้นปัจจัยทางด้านกลิ่นรสนมและความหวาน เนื่องจากที่อัตราส่วนที่ 1 : 1.5 เป็นอัตราส่วนที่มีการใช้หางนมผงในปริมาณที่มีผลต่อคุณภาพของนมผงรสสมุนไพรที่ผู้ทดสอบให้การยอมรับมากที่สุด แต่ที่อัตราส่วน 1 : 2 และ 1 : 2.5 จะเป็นการเพิ่มปริมาณหางนมผงทำให้มีผลต่อคุณภาพของนมผงรสใบเตยคือ

ทำให้มีกลิ่นรสรมมีมากและ ไข่มีผลต่อกลิ่นรสไบเคยจะลดน้อยลงไปด้วยเช่นกันทำให้ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบน้อยลงเมื่อเทียบกับที่อัตราส่วน 1 : 1.5

4.2 การตรวจสอบคุณภาพทางด้านกายภาพและเคมีของนมรสสมุนไพรผง

จากการคัดเลือกอัตราส่วนของสมุนไพรผงต่อหางนมผงที่เหมาะสมของสมุนไพรแต่ละชนิด ผลที่ได้คือนมรสขิงผงที่อัตราส่วน 1 : 2 นมรสข่าผงที่อัตราส่วน 1 : 2 นมรสตะระแห่นผงที่อัตราส่วน 1 : 2.5 และนมรสไบเคยผงที่อัตราส่วน 1 : 1.5 นำอัตราส่วนที่เหมาะสมของสมุนไพรแต่ละชนิดดังกล่าวมาทำการตรวจสอบคุณภาพทางด้านกายภาพและเคมีได้ผลการตรวจสอบดังตารางที่ 8

จากตารางที่ 8 พบว่าสีของนมรสสมุนไพรผงก่อนการละลายมีลักษณะต่างกันคือ นมรสขิงผงมีลักษณะสีขาวค่อนข้างเหลือง นมรสข่าผงมีลักษณะสีขาวค่อนข้างเหลืองแต่เหลืองน้อยกว่านมรสขิงผง ซึ่งดูโดยรวมแล้วสีของนมรสขิงผงและนมรสข่าผงมีลักษณะใกล้เคียงกันมาก นมรสตะระแห่นผงมีลักษณะสีขาวค่อนข้างเขียวอ่อน ส่วนสีของนมรสไบเคยผงมีสีเขียวอ่อนหรือมีความเป็นสีเขียวมากกว่านมรสตะระแห่น

จากข้อมูลการวัดค่าสีด้วยเครื่อง Chroma meter พบว่าค่า a มีค่าติดลบในนมรสสมุนไพรผงทุกชนิดแสดงถึงความเป็นสีเขียว ถ้าค่าติดลบมากแสดงถึงความเป็นสีเขียวมาก แสดงว่านมรสสมุนไพรผงทุกชนิดมีลักษณะความเป็นสีเขียว โดยนมรสไบเคยผงมีค่าความเป็นสีเขียวมากที่สุด และนมรสข่าผงมีค่าความเป็นสีเขียวมากที่สุด ส่วนค่า b ซึ่งมีค่าเป็นบวกแสดงถึงลักษณะความเป็นสีเหลือง พบว่านมรสขิงผงมีค่าความเป็นสีเหลืองมากที่สุด และนมรสตะระแห่นผงมีค่าความเป็นสีเหลืองน้อยที่สุด ค่า L แสดงถึงความสว่าง เมื่อค่า L มีค่าเท่ากับ 0 จะเป็นค่าที่มืดที่สุด เมื่อค่า L มีค่าเท่ากับ 100 จะเป็นค่าที่สว่างที่สุด พบว่านมรสข่าผงมีค่าความสว่างมากที่สุด และนมรสไบเคยผงมีค่าความสว่างน้อยที่สุด

ทางด้านความชื้น นมรสสมุนไพรผงทุกชนิดมีความชื้นที่เหมาะสม เพราะมีค่าความชื้นไม่เกิน 5 % ซึ่งนมผงโดยทั่วไปควรมีความชื้นไม่เกิน 5 % (นภาศิริ , 2526) ด้านความสามารถในการละลายนมรสสมุนไพรผงทุกชนิดมีค่าการละลายที่เหมาะสม เนื่องจากมีหางนมผงสำเร็จรูปเป็นส่วนผสมอยู่ โดยนมรสไบเคยผงมีคุณสมบัติด้านการละลายดีที่สุด และนมรสตะระแห่นผงมีคุณสมบัติด้านการละลายได้ช้าที่สุด ซึ่งส่วนที่ละลายได้ช้าคือส่วนของสมุนไพรผง

ด้านค่า Aw นมรสสมุนไพรทุกชนิดมีค่า Aw อยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำ เนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์ผงแห้ง โดยที่นมรสขิงผงมีค่า Aw มากที่สุด และนมรสไบเคยผงมีค่า Aw ต่ำที่สุด ซึ่งค่า Aw ที่ทำให้ราไม่สามารถเจริญได้อาจต่ำถึง 0.62 และค่า Aw ของ ออสโมฟิลิกซีสต์ขั้นต่ำที่จุลินทรีย์สามารถเจริญได้คือ 0.60 และสำหรับแบคทีเรียส่วนใหญ่จะสามารถเจริญได้ที่ Aw ประมาณ 1.00 (สุมาลี , 2535)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 : แสดงคุณภาพทางด้านกายภาพและเคมีของนมรสสมุนไพรมงแต่ละชนิด

	ปัจจัยคุณภาพ	รสขิง	รสข่า	รสสะระแหน่	รสใบเตย
คุณสมบัติ ก่อนการ ละลาย	การวัดค่าสี				
	a	-2.69	-2.62	-3.98	-5.04
	b	+15.51	+14.62	+13.92	+14.82
	L	93.02	93.95	91.48	90.01
	ค่าความเข้มข้น ของสมุนไพรมง	15.74	14.85	14.48	15.65
	% ความชื้น	3.05	2.88	2.90	2.40
	% โปรตีน	22.23	22.23	23.83	20.00
% คาร์โบไฮเดรต	50.37	43.27	62.40	52.00	
ค่า water activity (A_w)	0.212	0.200	0.197	0.193	
คุณสมบัติ หลังการ ละลาย	ความสามารถในการ ละลาย (วินาที)	35	33	38.5	30
	การวัดค่าสี				
	a	-4.26	-4.39	-4.87	-7.48
	b	+5.65	+5.88	+6.40	+9.79
	L	86.21	86.88	85.28	81.51
	ค่าความเข้มข้น ของสมุนไพรมงพร้อมดื่ม	7.08	7.34	8.04	12.31
ค่าความเป็นกรด เป็นด่าง (pH)	6.56	6.53	6.58	6.52	

เมื่อพิจารณาคุณสมบัติหลังการละลาย ด้านค่าความเป็นสีเขียว (a) จะเห็นได้ว่านมรสสมุนไพรมงทุกชนิดจะมีค่าความเป็นสีเขียวมากกว่าสมุนไพรมงก่อนการละลาย โดยนมรสใบเตยมีค่าความเป็นสีเขียวมากที่สุด และนมรสขิงมีค่าความเป็นสีเขียวน้อยที่สุด ด้านค่าความเป็นสีเหลือง (b) จะเห็นได้ว่านมรสสมุนไพรมงทุกชนิดมีค่าความเป็นสีเหลืองลดลง โดยที่นมรสใบเตยมีค่าความเป็นสีเหลืองมากที่สุด และนมรสขิงมีค่าความเป็นสีเหลืองน้อยที่สุด ด้านค่าความสว่าง (L) พบว่านมรสสมุนไพรมงทุกชนิดมีค่าความสว่างลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับค่าความสว่างของนมรสสมุนไพรมงก่อนการละลาย โดยที่นมรสข่ามีค่าความสว่างมากที่สุด และนมรสใบเตยมีค่าความสว่างน้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมุนไพรที่ผู้บริโภครับน้อยที่สุดในการผลิตนมผงรสสมุนไพร โดยพิจารณาจากผลคะแนนเฉลี่ยที่น้อยที่สุดในทุกปัจจัยยกเว้นปัจจัยทางด้านสี เนื่องจากนมรสใบเตยมาจากอัตราส่วนที่มีปริมาณหางนมผงน้อยที่สุด คือ 1 : 1.5 จึงทำให้กลิ่นรสใบเตยที่ได้ออกมามีความชัดเจนเหมาะสม และอีกทั้งเป็นสมุนไพรที่ผู้บริโภค โดยทั่วไปรู้จักกันอย่างดีและมีการนำมาใช้ในผลิตภัณฑ์เครื่องดื่ม ขนมหากมายหลายชนิดจึงมีผลอย่างมากต่อความชอบ ความคุ้นเคยของกลิ่นรสของใบเตยต่อผู้บริโภคจึงทำให้นมรสใบเตยมีผลต่อผู้ทดสอบมากที่สุด ที่ความชอบรองมาคือ นมรสสะระแหน่ เนื่องจากให้กลิ่นรสที่มีความหอมและเย็นจากทุกปัจจัยคุณภาพมีความกลมกล่อมแต่สาเหตุที่มีคะแนนเฉลี่ยรองมาอาจเนื่องจากผู้ทดสอบมีความไม่คุ้นเคยต่อการนำสะระแหน่มาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ โดยเฉพาะเครื่องดื่ม ที่ความชอบรองมาอันดับ 3 คือ นมรสขิงเนื่องจากผู้ทดสอบโดยทั่วไปมีความคุ้นเคยต่อขิงในการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์หลายชนิดเช่น น้ำขิง เต้าฮวยน้ำขิง เป็นต้นแต่สำหรับผลิตภัณฑ์นมจะไม่คุ้นเคยและกลิ่นรสที่เผ็ดร้อนของขิงทำให้นมมีรสที่แปลกไปคือมีความเผ็ดร้อนเข้ามาร่วมด้วยจึงมีส่วนทำให้ได้การยอมรับรองลงมา และอันดับสุดท้ายคือ นมรสข่า เนื่องจากผู้บริโภคส่วนใหญ่ที่มีความรู้สึกที่ไม่คุ้นเคยและไม่ค่อยให้การยอมรับต่อการนำข่ามาผลิตแต่มีกลิ่นคุ้นเคยต่อการนำมาใช้กับอาหารประเภทต้มยำ

4.4 การศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการคืนรูปของผลิตภัณฑ์นมผงรสสมุนไพร

เมื่อได้ทำการตรวจสอบค่าทางด้านเคมีและกายภาพแล้ว นำนมรสสมุนไพรผงในอัตราส่วนของสมุนไพรผงต่อหางนมผงที่เหมาะสมของสมุนไพรแต่ละชนิดมาศึกษาหาอัตราส่วนการคืนรูปที่เหมาะสมในการบริโภคเป็นผลิตภัณฑ์ 2 ชนิดคือ นมพร้อมดื่มรสสมุนไพรและมิลค์เชตรสสมุนไพร

4.4.1 การศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการคืนรูปเป็นนมพร้อมดื่มรสสมุนไพร

1.) การคืนรูปนมพร้อมดื่มรสขิง

จากตารางที่ 10 พบว่า ผู้ทดสอบไม่สามารถแยกความแตกต่างในทุกปัจจัยคุณภาพของนมรสขิงที่อัตราส่วนการคืนรูปต่างๆ ได้ แต่สามารถบอกได้ว่า ปัจจัยทางด้านสี ผู้ทดสอบชอบนมรสขิงที่อัตราส่วนการคืนรูป 1 : 5 มากที่สุด โดยพิจารณาจากผลคะแนนเฉลี่ยที่มากที่สุด และชอบสีของนมรสขิงที่อัตราส่วนการคืนรูป 1 : 7 น้อยที่สุด

ปัจจัยทางด้านกลิ่นรสนม ผู้ทดสอบชอบกลิ่นรสของนมรสจืดที่อัตราส่วนการคั้นรูป 1 : 6 มากที่สุด โดยพิจารณาจากผลคะแนนเฉลี่ยที่มากที่สุด โดยพิจารณาจากผลคะแนนเฉลี่ยที่มากที่สุด และชอบกลิ่นรสของนมรสจืดที่อัตราส่วนการคั้นรูป 1 : 5 น้อยที่สุด

ตารางที่ 10 : แสดงผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสในการศึกษาอัตราส่วนการคั้นรูปที่เหมาะสมของนมพร้อมดื่มรสจืด โดยวิธี Hedonic test

ปัจจัยคุณภาพ	อัตราส่วนระหว่างนมผงรสจืด : น้ำร้อน		
	1 : 5	1 : 6	1 : 7
สี	3.80 ^a	3.60 ^a	3.55 ^a
กลิ่นรสนม	3.35 ^a	3.55 ^a	3.50 ^a
กลิ่นรสนมไพร	3.25 ^a	3.25 ^a	3.25 ^a
ความหวาน	3.45 ^a	3.40 ^a	3.45 ^a
ความชอบรวม	3.40 ^a	3.45 ^a	3.50 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$)

ปัจจัยทางด้านกลิ่นรสนมไพร ผู้ทดสอบชอบกลิ่นรสนมไพรของนมรสจืดที่อัตราส่วนการคั้นรูป 1 : 5 , 1 : 6 และ 1 : 7 เท่ากัน โดยพิจารณาจากผลคะแนนเฉลี่ยที่เท่ากัน

ปัจจัยทางด้านความหวาน ผู้ทดสอบชอบความหวานของนมรสจืดที่อัตราส่วนการคั้นรูป 1 : 5 และ 1 : 7 มากที่สุด โดยทั้งสองอัตราส่วนมีผลคะแนนเฉลี่ยที่เท่ากัน และชอบความหวานของนมรสจืดที่อัตราส่วนการคั้นรูป 1 : 6 น้อยที่สุด

ปัจจัยทางด้านความชอบรวม ผู้ทดสอบให้การยอมรับนมรสจืดที่อัตราส่วนการคั้นรูป 1 : 7 มากที่สุด โดยพิจารณาจากผลคะแนนเฉลี่ยที่มากที่สุด และให้การยอมรับนมรสจืดที่อัตราส่วนการคั้นรูป 1 : 5 น้อยที่สุด

สรุปได้ว่า อัตราส่วนการของนมผงรสจืดต่อน้ำร้อนที่เหมาะสมในการผลิตนมพร้อมดื่มรสจืดคือที่อัตราส่วน 1 : 7 โดยพิจารณาปัจจัยทางด้านความหวาน กลิ่นรสนม และความชอบรวมเป็นสำคัญ ถึงแม้ว่าผลคะแนนเฉลี่ยในปัจจัยทางด้านสีของนมรสจืดที่อัตราส่วนการคั้นรูป 1 : 5 จะมีค่ามากที่สุด แต่ปัจจัยทางด้านสีนี้มีผลต่อการคั้นรูปของนมรสจืดน้อยมาก เนื่องจากที่อัตราส่วน 1 : 7

จะมีปริมาณน้ำที่ค่อนข้างมากและช่วยเจือจางความแรงและความเผ็ดร้อนของกลิ่นรสจึงให้ลดลงมีความเหมาะสมที่สุด แต่สำหรับที่อัตราส่วน 1 : 6 และ 1 : 5 จะมีปริมาณของน้ำลดลงน้อยกว่าตามลำดับ จะมีผลต่อนมพร้อมดื่มรสขิงที่ยังคงมีความแรงและเผ็ดร้อนที่มากเกินไป

2.) การคืนรูปนมพร้อมดื่มรสขำ

ตารางที่ 11 : แสดงผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสในการศึกษาอัตราส่วนการคืนรูปที่เหมาะสมของนมพร้อมดื่มรสขำโดยวิธี Hedonic test

ปัจจัยคุณภาพ	อัตราส่วนของนมผงรสขำ : น้ำร้อน		
	1 : 5.5	1 : 6	1 : 6.5
สี	3.65 ^a	3.45 ^a	3.40 ^a
กลิ่นรสนม	3.20 ^a	3.30 ^a	3.05 ^a
กลิ่นรสสมุนไพร	3.40 ^a	3.40 ^a	2.95 ^a
ความหวาน	3.70 ^a	3.45 ^{ab}	3.10 ^b
ความชอบรวม	3.40 ^a	3.70 ^a	3.25 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$)

จากตารางที่ 11 พบว่า ผู้ทดสอบไม่สามารถแยกความแตกต่างทางด้านสีของนมรสขำที่อัตราส่วนการคืนรูปต่างๆ ได้ แต่สามารถบอกได้ว่า ผู้ทดสอบชอบสีของนมรสขำที่อัตราส่วนการคืนรูป 1 : 5.5 มากที่สุด โดยพิจารณาจากผลคะแนนเฉลี่ยที่มากที่สุด และชอบสีของนมรสขำที่อัตราส่วนการคืนรูป 1 : 6.5 น้อยที่สุด

ทางด้านกลิ่นรสนมผู้ทดสอบไม่สามารถแยกความแตกต่างทางด้านกลิ่นรสของนมรสขำที่อัตราส่วนการคืนรูปต่างๆ ได้ แต่สามารถบอกได้ว่าผู้ทดสอบชอบสีของนมรสขำที่อัตราส่วนการคืนรูป 1 : 6 มากที่สุด โดยพิจารณาจากผลคะแนนเฉลี่ยที่มากที่สุด และชอบกลิ่นรสของนมรสขำที่อัตราส่วนการคืนรูป 1 : 6.5 น้อยที่สุด

ทางด้านกลิ่นรสสมุนไพร ผู้ทดสอบไม่สามารถแยกความแตกต่างทางด้านกลิ่นรสสมุนไพรของนมรสขำที่อัตราส่วนการคืนรูปต่างๆ ได้แต่สามารถบอกได้ว่าผู้ทดสอบชอบกลิ่นรสสมุนไพรของนมรสขำที่อัตราส่วนการคืนรูป 1 : 6 มากที่สุด โดยพิจารณาจากผลคะแนนเฉลี่ยที่มากที่สุด และชอบนมรสขำที่อัตราส่วนการคืนรูป 1 : 6.5 น้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางด้านความหวาน ผู้ทดสอบสามารถแยกความแตกต่างด้านความหวานของนมรสขำที่อัตราส่วนการคั้นรูปต่างๆ ได้ พบว่าผู้ทดสอบชอบความหวานของนมรสขำที่อัตราส่วนการคั้นรูป 1 : 5.5 มากที่สุด ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางด้านสถิติกับความหวานของนมรสขำที่อัตราส่วนการคั้นรูป 1 : 6 แต่มีผลคะแนนเฉลี่ยที่มากกว่า และชอบความหวานของนมรสขำที่อัตราส่วนการคั้นรูป 1 : 6.5 น้อยที่สุด

ทางด้านความชอบรวม ผู้ทดสอบไม่สามารถแยกความแตกต่างทางด้านความชอบรวมของนมรสขำที่อัตราส่วนการคั้นรูปต่างๆ ได้ แต่สามารถบอกได้ว่าผู้ทดสอบให้การยอมรับนมรสขำที่อัตราส่วนการคั้นรูป 1 : 6 มากที่สุด โดยพิจารณาจากผลคะแนนเฉลี่ยที่มากที่สุด และผู้ทดสอบให้การยอมรับนมรสขำที่อัตราส่วนการคั้นรูป 1 : 6.5 น้อยที่สุด

สรุปได้ว่า อัตราส่วนของนมผงรสขำต่อน้ำร้อนที่เหมาะสมในการผลิตนมรสขำพร้อมดื่มคือ อัตราส่วน 1 : 5.5 โดยพิจารณาปัจจัยทางด้านความหวานเป็นสำคัญ ซึ่งผลคะแนนเฉลี่ยด้านความหวานที่อัตราส่วนนี้มีค่ามากที่สุด เนื่องจากถึงแม้ว่าผลการทดสอบการเปรียบเทียบหาความชอบของสมุนไพรรทั้ง 4 ชนิดจากข้อ 4.3 จะได้ข้อสรุปว่านมรสขำผู้ทดสอบให้การยอมรับคอกลิ่นรสของข่าน้อยที่สุดแต่ในขั้นทดลองนี้อัตราส่วนการยอมรับกลับเป็นที่อัตราส่วน 1 : 5.5 ซึ่งจะมีปริมาณน้ำในการคั้นรูปอยู่น้อยซึ่งจะให้กลิ่นรสชัดเจนกว่าที่อัตราส่วนอื่นที่มีปริมาณน้ำในการคั้นรูปมากขึ้น โดยในที่นี้คือ 1:6 และ 1 : 6.5 ซึ่งจะทำให้ผู้ทดสอบได้รับกลิ่นรสของข่าน้อยมากจนแทบให้ความรู้สึกว่ามีนมหวานธรรมดาทั่วไปที่มีกลิ่นรสข่าปนมาเล็กน้อย

3.) การคั้นรูปนมพร้อมดื่มรสสระระแห่น

ตารางที่ 12 : แสดงผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสในการศึกษาอัตราส่วนการคั้นรูปที่เหมาะสมของนมพร้อมดื่มรสสระระแห่นโดยวิธี Hedonic test

ปัจจัยคุณภาพ	อัตราส่วนของนมผงรสสระระแห่น : น้ำร้อน		
	1 : 6	1 : 7	1 : 8
สี	3.70 ^a	3.85 ^a	3.90 ^a
กลิ่นรสนม	3.50 ^a	3.30 ^a	3.50 ^a
กลิ่นรสสมุนไพรร	3.30 ^a	3.45 ^a	3.10 ^a
ความหวาน	3.45 ^a	3.50 ^a	3.45 ^a
ความชอบรวม	3.40 ^a	3.70 ^a	3.50 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวอนที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$)
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น เมื่อนักผู้ใดเห็นนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 12 พบว่าผู้ทดสอบไม่สามารถแยกความแตกต่างของนมรสสระแห้งที่อัตราส่วนการคั้นรูปต่างๆ ในทุกปัจจัยคุณภาพ ได้ แต่สามารถบอกได้ว่าผู้ทดสอบชอบสีของนมรสสระแห้งที่อัตราส่วนการคั้น 1 : 8 มากที่สุด โดยพิจารณาจากผลคะแนนเฉลี่ยที่มากที่สุดและชอบสีของนมรสสระแห้งที่อัตราส่วนการคั้นรูป 1 : 6 น้อยที่สุด

ทางด้านกลิ่นรสนม ผู้ทดสอบไม่สามารถแยกความแตกต่างทางด้านกลิ่นรสของนมสระแห้งคั้นรูปที่อัตราส่วนการคั้นรูปต่างๆ ได้ แต่สามารถบอกได้ว่าผู้ทดสอบชอบนมรสสระแห้งคั้นรูปที่อัตราส่วนการคั้นรูป 1 : 6 และ 1 : 8 มากที่สุด โดยพิจารณาจากผลคะแนนเฉลี่ยที่มากที่สุดเท่ากัน และชอบกลิ่นรสของนมรสสระแห้งที่อัตราส่วนการคั้นรูป 1 : 7 น้อยที่สุด

ทางด้านกลิ่นรสสมุนไพร ผู้ทดสอบไม่สามารถแยกความแตกต่างทางด้านกลิ่นรสสมุนไพรของนมรสสระแห้งที่อัตราส่วนการคั้นรูปต่างๆ ได้ แต่สามารถบอกได้ว่า ผู้ทดสอบชอบกลิ่นรสสมุนไพรของนมรสสระแห้งที่อัตราส่วนการคั้นรูป 1 : 7 มากที่สุด โดยพิจารณาจากผลคะแนนเฉลี่ยที่มากที่สุด และชอบกลิ่นรสสมุนไพรของนมรสสระแห้งที่อัตราส่วนการคั้นรูป 1 : 8 มากที่สุด

ทางด้านความหวาน ผู้ทดสอบไม่สามารถแยกความแตกต่างทางด้านความหวานของนมรสสระแห้งที่อัตราส่วนการคั้นรูปต่างๆ ได้ แต่สามารถบอกได้ว่าผู้ทดสอบชอบความหวานของนมรสสระแห้งที่อัตราส่วนการคั้นรูป 1 : 7 มากที่สุด โดยพิจารณาจากผลคะแนนเฉลี่ยที่มากที่สุด และชอบความหวานของนมรสสระแห้งที่อัตราส่วนการคั้นรูป 1 : 8 น้อยที่สุด

ทางด้านความชอบรวม ผู้ทดสอบไม่สามารถแยกความแตกต่างทางด้านความชอบรวมของนมรสสระแห้งที่อัตราส่วนการคั้นรูปต่างๆ ได้ แต่สามารถบอกได้ว่าผู้ทดสอบให้การยอมรับนมรสสระแห้งที่อัตราส่วนการคั้นรูป 1 : 7 มากที่สุด โดยพิจารณาจากผลคะแนนเฉลี่ยที่มากที่สุด และให้การยอมรับนมรสสระแห้งที่อัตราส่วนการคั้นรูป 1 : 8 น้อยที่สุด

สรุปได้ว่า อัตราส่วนของนมผงรสสระแห้งต่อน้ำร้อนที่เหมาะสมในการคั้นรูปเป็นนมพร้อมดื่มรสสมุนไพรคืออัตราส่วน 1 : 7 โดยพิจารณาจากผลคะแนนเฉลี่ยที่มากที่สุดในแต่ละปัจจัย โดยเฉพาะปัจจัยทางด้านความชอบรวม ยกเว้นปัจจัยทางด้านสีและกลิ่นรสนม เนื่องจากที่อัตราส่วน 1 : 6 จะมีปริมาณน้ำอยู่น้อยเกินไปทำให้กลิ่นรสของสระแห้งแรงชัดเจนมากเกินไป สำหรับที่อัตราส่วน 1 : 8 ก็มีปริมาณของน้ำมากเกินไปทำให้มีกลิ่นรสที่เจือจางเกินไปสำหรับนมพร้อมดื่มรสสระแห้ง ดังนั้นนมพร้อมดื่มรสสระแห้งที่อัตราส่วน 1 : 7 จึงเป็นอัตราส่วนที่เหมาะสมที่สุดในการคั้นรูป

4.) การคืนรูปนมพร้อมดื่มรสใบเตย

ตารางที่ 13 : แสดงผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสในการศึกษาอัตราส่วนการคืนรูปที่เหมาะสมของนมพร้อมดื่มรสใบเตยโดยวิธี Hedonic test

ปัจจัยคุณภาพ	อัตราส่วนของนมผงรสใบเตย: น้ำร้อน		
	1 : 5.5	1 : 6	1 : 6.5
สี	3.50 ^a	3.65 ^a	3.75 ^a
กลิ่นรสนม	3.55 ^a	3.40 ^a	3.25 ^a
กลิ่นรสสมุนไพร	3.45 ^{ab}	3.60 ^a	3.15 ^b
ความหวาน	3.25 ^a	3.25 ^a	3.55 ^a
ความชอบรวม	3.45 ^a	3.75 ^a	3.45 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$)

จากตารางที่ 13 พบว่าผู้ทดสอบไม่สามารถแยกความแตกต่างทางด้านสีของนมรสใบเตยที่อัตราส่วนการคืนรูปต่างๆ ได้ แต่สามารถบอกได้ว่าผู้ทดสอบชอบสีของนมรสใบเตยที่อัตราส่วนการคืนรูป 1 : 6.5 มากที่สุด โดยพิจารณาจากผลคะแนนเฉลี่ยที่มากที่สุด และชอบสีของนมรสใบเตยที่อัตราส่วนการคืนรูป 1 : 5.5 น้อยที่สุด

ทางด้านกลิ่นรสนม ผู้ทดสอบไม่สามารถแยกความแตกต่างทางด้านกลิ่นรสนมของนมรสใบเตยที่อัตราส่วนการคืนรูปต่างๆ ได้ แต่สามารถบอกได้ว่าผู้ทดสอบชอบกลิ่นรสนมของนมรสใบเตยที่อัตราส่วนการคืนรูป 1 : 5.5 มากที่สุด โดยพิจารณาจากผลคะแนนเฉลี่ยที่มากที่สุด และชอบกลิ่นรสนมของนมรสใบเตยที่อัตราส่วนการคืนรูป 1 : 6.5 น้อยที่สุด

ทางด้านกลิ่นรสสมุนไพร ผู้ทดสอบสามารถบอกความแตกต่างทางด้านกลิ่นรสสมุนไพรของนมรสใบเตยที่อัตราส่วนการคืนรูปต่างๆ ได้ โดยผู้ทดสอบชอบกลิ่นรสสมุนไพรของนมรสใบเตยที่อัตราส่วนการคืนรูป 1 : 6 มากที่สุด และชอบกลิ่นรสสมุนไพรของนมรสใบเตยที่อัตราส่วนการคืนรูป 1 : 6.5 น้อยที่สุด

ทางด้านความหวาน ผู้ทดสอบไม่สามารถแยกความแตกต่างทางด้านความหวานของนมรสใบเตยที่อัตราส่วนต่างๆ ได้ แต่สามารถบอกได้ว่าผู้ทดสอบชอบความหวานของนมรสใบเตยที่อัตราส่วนการคืนรูป 1 : 6.5 มากที่สุด และชอบความหวานของนมรสใบเตยที่อัตราส่วนการคืนรูป 1 : 5.5 และ 1 : 6 น้อยที่สุด โดยมีผลคะแนนเฉลี่ยที่เท่ากัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางด้านความชอบรวม ผู้ทดสอบไม่สามารถแยกความแตกต่างทางด้านความชอบรวมของนมรสใบเตยที่อัตราส่วนการคั้นรูปต่างๆ ได้ แต่สามารถบอกได้ว่าผู้ทดสอบให้การยอมรับนมรสใบเตยที่อัตราส่วนการคั้นรูป 1 : 6 มากที่สุด โดยพิจารณาจากผลคะแนนเฉลี่ยที่มากที่สุด และให้การยอมรับนมรสใบเตยที่อัตราส่วนการคั้นรูป 1 : 5.5 และ 1 : 6.5 น้อยที่สุด โดยมีผลคะแนนเฉลี่ยที่เท่ากัน

สรุปได้ว่า อัตราส่วนของนมผงรสใบเตยต่อน้ำร้อนที่เหมาะสมในการคั้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์นมพร้อมดื่มรสใบเตยคืออัตราส่วน 1 : 6 โดยพิจารณาจากปัจจัยทางด้านกลิ่นรสสมุนไพรและความชอบรวมเป็นสำคัญ ซึ่งทั้งสองปัจจัยนี้มีผลคะแนนเฉลี่ยที่มากที่สุด เนื่องจากที่อัตราส่วน 1 : 5.5 จะมีปริมาณน้ำอยู่น้อยเกินไปทำให้กลิ่นรสของใบเตยแรงชัดเจนมากเกินไป สำหรับที่อัตราส่วน 1 : 6.5 ก็มีปริมาณของน้ำมากเกินไปทำให้มีกลิ่นรสที่เจือจางเกินไปสำหรับนมพร้อมดื่มรสใบเตย ดังนั้นนมพร้อมดื่มรสใบเตยที่อัตราส่วน 1 : 6 จึงเป็นอัตราส่วนที่เหมาะสมที่สุดในการคั้นรูป

4.4.2 การศึกษาอัตราส่วนการคั้นรูปเป็นมิลค์เชครสสมุนไพร

นํานมผงรสสมุนไพรในอัตราส่วนสมุนไพรผงต่อหางนมผง มาทำการคั้นรูปเป็นมิลค์เชครสสมุนไพร โดยการนํานมผงรสสมุนไพรปั่นกับน้ำและน้ำแข็งในอัตราส่วนน้ำต่อน้ำแข็งเป็น 1 : 2 ส่วนอัตราส่วนของนมผงรสสมุนไพรจะไม่เท่ากันในแต่ละสมุนไพร

1.) การคั้นรูปมิลค์เชครสขิง

จากตารางที่ 14 พบว่าผู้ทดสอบไม่สามารถแยกความแตกต่างทางด้านสีของมิลค์เชครสขิงที่อัตราส่วนต่างๆ ได้ แต่สามารถบอกได้ว่าผู้ทดสอบชอบสีของมิลค์เชครสขิงที่อัตราส่วน 2 : 5 มากที่สุด และชอบสีของมิลค์เชครสขิงที่อัตราส่วน 4 : 5 น้อยที่สุด

ทางด้านกลิ่นรสนม ผู้ทดสอบสามารถแยกความแตกต่างทางด้านกลิ่นรสของมิลค์เชครสขิงได้ โดยผู้ทดสอบชอบกลิ่นรสของมิลค์เชครสขิงที่อัตราส่วน 3 : 5 มากที่สุดซึ่งไม่มีความแตกต่างทางด้านสถิติกับมิลค์เชครสขิงที่อัตราส่วน 4 : 5 แต่มีผลคะแนนเฉลี่ยที่มากที่สุด และชอบกลิ่นรสของมิลค์เชครสขิงที่อัตราส่วน 2 : 5 น้อยที่สุด

ทางด้านกลิ่นรสสมุนไพร ผู้ทดสอบสามารถแยกความแตกต่างทางด้านกลิ่นรสสมุนไพรที่อัตราส่วนต่างๆ ได้ โดยผู้ทดสอบชอบกลิ่นรสสมุนไพรของมิลค์เชครสขิงที่อัตราส่วน 4 : 5 มากที่สุดซึ่งไม่มีความแตกต่างทางด้านสถิติกับมิลค์เชครสขิงที่อัตราส่วน 3 : 5 แต่มีค่าคะแนนเฉลี่ยที่มากที่สุด และชอบกลิ่นรสสมุนไพรของมิลค์เชครสขิงที่อัตราส่วน 2 : 5 น้อยที่สุด

ตารางที่ 14 :แสดงผลการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสเพื่อศึกษาอัตราส่วนการคั้นรูปที่เหมาะสมของมิลค์เชครสจิง โดยวิธี Hedonic test

ปัจจัยคุณภาพ	อัตราส่วนของนมผงรสจิง : น้ำ		
	2 : 5	3 : 5	4 : 5
สี	3.60 ^a	3.45 ^{ab}	3.20 ^a
กลิ่นรสนม	2.70 ^a	3.55 ^a	3.30 ^a
กลิ่นรสสมุนไพร	2.75 ^b	3.40 ^a	3.50 ^a
ความหวาน	2.45 ^b	3.45 ^a	3.10 ^{ab}
ความหนืด	2.75 ^a	3.85 ^a	3.45 ^{ab}
ความชอบรวม	2.60 ^b	3.45 ^{ab}	3.25 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$)

ทางด้านความหวาน ผู้ทดสอบสามารถแยกความแตกต่างทางด้านความหวานของมิลค์เชครสจิงที่อัตราส่วนต่างๆ ได้ โดยผู้ทดสอบชอบความหวานของมิลค์เชครสจิงที่อัตราส่วน 3 : 5 มากที่สุดซึ่งไม่มีความแตกต่างทางด้านสถิติกับมิลค์เชครสจิงที่อัตราส่วน 4 : 5 แต่มีผลคะแนนเฉลี่ยที่มากที่สุด และชอบความหวานของมิลค์เชครสจิงที่อัตราส่วน 2 : 5 น้อยที่สุด

ทางด้านความหนืด ผู้ทดสอบสามารถแยกความแตกต่างทางด้านความหนืดของมิลค์เชครสจิงที่อัตราส่วนต่างๆ ได้ โดยผู้ทดสอบชอบความหนืดของมิลค์เชครสจิงที่อัตราส่วน 4 : 5 มากที่สุด และชอบความหนืดของมิลค์เชครสจิงที่อัตราส่วน 2 : 5 น้อยที่สุด

ทางด้านความชอบรวม ผู้ทดสอบสามารถแยกความแตกต่างทางด้านความชอบรวมของมิลค์เชครสจิงที่อัตราส่วนต่างๆ ได้ โดยผู้ทดสอบให้การยอมรับมิลค์เชครสจิงที่อัตราส่วน 3 : 5 มากที่สุดซึ่งไม่มีความแตกต่างทางด้านสถิติกับมิลค์เชครสจิงที่อัตราส่วน 4 : 5 แต่มีผลคะแนนเฉลี่ยที่สูงที่สุด และให้การยอมรับมิลค์เชครสจิงที่อัตราส่วน 2 : 5 น้อยที่สุด

สรุปได้ว่า อัตราส่วนระหว่างนมผงรสจิงต่อน้ำที่เหมาะสมในการคั้นรูปเป็นมิลค์เชครสจิงคืออัตราส่วน 3 : 5 โดยพิจารณาจากผลคะแนนเฉลี่ยที่มากที่สุดในทุกปัจจัยยกเว้นปัจจัยทางด้านสี กลิ่นรสสมุนไพร และความหนืด เนื่องจากที่อัตราส่วน 4 : 5 จะมีปริมาณนมผงรสจิงอยู่มากเกินไปทำให้กลิ่นรสของจิงแรงชัดเจนมากเกินไป สำหรับที่อัตราส่วน 2 : 5 ก็จะมีปริมาณของนมผงรสจิงอยู่น้อยเกินไปทำให้มีกลิ่นรสที่จืดจางและความหนืดที่ลดน้อยเกินไปสำหรับการคั้นรูป

เป็นมิลค์เชครสจิง ดังนั้นมิลค์เชครสจิง ที่อัตราส่วน 3 : 5 จึงเป็นอัตราส่วนที่เหมาะสมที่สุดในการคั้นรูป

2.) การคั้นรูปมิลค์เชครสข่า

ตารางที่ 15:แสดงผลการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสเพื่อศึกษาอัตราส่วนการคั้นรูปที่เหมาะสมของมิลค์เชครสข่า โดยวิธี Hedonic test

ปัจจัยคุณภาพ	อัตราส่วนของนมผงรสข่า : น้ำ		
	3 : 5	4 : 5	5 : 5
สี	3.30 ^{ab}	3.50 ^a	3.20 ^b
กลิ่นรสนม	3.20 ^a	3.65 ^a	3.30 ^a
กลิ่นรสสมุนไพร	3.30 ^{ab}	3.45 ^{ab}	3.20 ^a
ความหวาน	3.15 ^{ab}	3.70 ^a	2.55 ^b
ความหนืด	3.45 ^a	3.60 ^a	3.40 ^a
ความชอบรวม	3.30 ^{ab}	3.95 ^a	3.10 ^b

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$)

จากตารางที่ 15 พบว่าผู้ทดสอบไม่สามารถแยกความแตกต่างทางด้านสีของมิลค์เชครสข่าที่อัตราส่วนต่างๆ ได้ แต่สามารถบอกได้ว่าผู้ทดสอบชอบสีของมิลค์เชครสข่าที่อัตราส่วน 4 : 5 มากที่สุด โดยพิจารณาจากผลคะแนนเฉลี่ยที่มากที่สุด และชอบสีของมิลค์เชครสข่าที่อัตราส่วน 5 : 5 น้อยที่สุด

ทางด้านกลิ่นรสนม ผู้ทดสอบไม่สามารถแยกความแตกต่างทางด้านกลิ่นรสนมของมิลค์เชครสข่าที่อัตราส่วนต่างๆ ได้ แต่สามารถบอกได้ว่าผู้ทดสอบชอบกลิ่นรสนมของมิลค์เชครสข่าที่อัตราส่วน 4 : 5 มากที่สุด โดยพิจารณาจากผลคะแนนเฉลี่ยที่มากที่สุด และชอบกลิ่นรสนมของมิลค์เชครสข่าที่อัตราส่วน 3 : 5 น้อยที่สุด

ทางด้านกลิ่นรสสมุนไพร ผู้ทดสอบไม่สามารถแยกความแตกต่างทางด้านกลิ่นรสสมุนไพรของมิลค์เชครสข่าที่อัตราส่วนต่างๆ ได้ แต่สามารถบอกได้ว่าผู้ทดสอบชอบกลิ่นรสสมุนไพรของมิลค์เชครสข่าที่อัตราส่วน 4 : 5 มากที่สุด โดยพิจารณาจากผลคะแนนเฉลี่ยที่มากที่สุด และชอบกลิ่นรสสมุนไพรของมิลค์เชครสข่าที่อัตราส่วน 5 : 5 น้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มิลค์เชครสข่าที่อัตราส่วน 4 : 5 มากที่สุด โดยพิจารณาจากผลคะแนนเฉลี่ยที่มากที่สุด และชอบกลิ่นรสสมุนไพรของมิลค์เชครสข่าที่อัตราส่วน 5 : 5 น้อยที่สุด

ทางด้านความหวาน ผู้ทดสอบสามารถแยกความแตกต่างทางด้านความหวานของมิลค์เชครสข่าที่อัตราส่วนต่างๆ ได้ โดยผู้ทดสอบชอบความหวานของมิลค์เชครสข่าที่อัตราส่วน 4 : 5 มากที่สุด และชอบความหวานของมิลค์เชครสข่าที่อัตราส่วน 5 : 5 น้อยที่สุด

ทางด้านความหนืด ผู้ทดสอบไม่สามารถแยกความแตกต่างทางด้านความหนืดของมิลค์เชครสข่าที่อัตราส่วนต่างๆ ได้ แต่สามารถบอกได้ว่าผู้ทดสอบชอบความหนืดของมิลค์เชครสข่าที่อัตราส่วน 4 : 5 มากที่สุด โดยพิจารณาจากผลคะแนนเฉลี่ยที่มากที่สุด และชอบความหนืดของมิลค์เชครสข่าที่อัตราส่วน 5 : 5 น้อยที่สุด

ทางด้านความชอบรวม ผู้ทดสอบสามารถแยกความแตกต่างทางด้านความชอบรวมที่อัตราส่วนต่างๆ ได้ โดยผู้ทดสอบให้การยอมรับมิลค์เชครสข่าที่อัตราส่วน 4 : 5 มากที่สุด และให้การยอมรับมิลค์เชครสข่าที่อัตราส่วน 5 : 5 น้อยที่สุด

สรุปได้ว่า อัตราส่วนของนมผงรสข่าต่อน้ำที่เหมาะสมในการคั้นรูปเป็นมิลค์เชครสข่าคือที่อัตราส่วน 4 : 5 โดยพิจารณาจากผลคะแนนเฉลี่ยที่สูงที่สุดในทุกปัจจัย โดยเฉพาะปัจจัยทางด้านความหวานและความชอบรวม เนื่องจากที่อัตราส่วน 5 : 5 จะมีปริมาณนมผงรสข่าอยู่มากเกินไปทำให้กลิ่นรสของข่าแรงชัดเจนมากเกินไป สำหรับที่อัตราส่วน 3 : 5 ก็จะมีปริมาณของนมผงรสข่าอยู่น้อยเกินไปทำให้มีกลิ่นรสที่เจือจางและความหนืดที่ลดน้อยเกินไปสำหรับการคั้นรูปเป็นมิลค์เชครสข่า ดังนั้นมิลค์เชครสข่า ที่อัตราส่วน 4 : 5 จึงเป็นอัตราส่วนที่เหมาะสมที่สุดในการคั้นรูป

3.) การคั้นรูปมิลค์เชครสสระแห่น

จากตารางที่ 16 พบว่าผู้ทดสอบไม่สามารถแยกความแตกต่างทางด้านสีของมิลค์เชครสสระแห่นที่อัตราส่วนต่างๆ ได้ แต่สามารถบอกได้ว่าผู้ทดสอบชอบสีของมิลค์เชครสสระแห่นที่อัตราส่วน 5 : 5 มากที่สุด โดยพิจารณาจากผลคะแนนเฉลี่ยที่มากที่สุด และชอบสีของมิลค์เชครสสระแห่นที่อัตราส่วน 4 : 5 น้อยที่สุด

ทางด้านกลิ่นรสนม ผู้ทดสอบไม่สามารถแยกความแตกต่างทางด้านกลิ่นรสนมของมิลค์เชครสสระแห่นที่อัตราส่วนต่างๆ ได้ แต่สามารถบอกได้ว่าผู้ทดสอบชอบกลิ่นรสนมของมิลค์เชครสสระแห่นที่อัตราส่วน 5 : 5 มากที่สุด โดยพิจารณาจากผลคะแนนเฉลี่ยที่มากที่สุด และชอบกลิ่นรสนมของมิลค์เชครสสระแห่นที่อัตราส่วน 3 : 5 น้อยที่สุด

ทางด้านกลิ่นรสสมุนไพร ผู้ทดสอบไม่สามารถแยกความแตกต่างทางด้านกลิ่นรสสมุนไพรของมิลค์เชครสสระแห่นที่อัตราส่วนต่างๆ ได้ แต่สามารถบอกได้ว่าผู้ทดสอบชอบกลิ่นรส

สมุนไพรของมิลค์เชครสตระระแทนที่อัตราส่วน 5 : 5 มากที่สุด โดยพิจารณาจากผลคะแนนเฉลี่ยที่มากที่สุด และชอบกลิ่นรสสมุนไพรของมิลค์เชครสตระระแทนที่อัตราส่วน 3 : 5 น้อยที่สุด

ตารางที่ 16 : แสดงผลการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสเพื่อศึกษาอัตราส่วนการคืนรูปที่เหมาะสมของมิลค์เชครสตระระแทน โดยวิธี Hedonic test

ปัจจัยคุณภาพ	อัตราส่วนของนมผงรสตระระแทน : น้ำ		
	3 : 5	4 : 5	5 : 5
สี	3.40 ^a	3.20 ^a	3.55 ^a
กลิ่นรสนม	3.15 ^a	3.40 ^a	3.70 ^a
กลิ่นรสสมุนไพร	3.20 ^a	3.25 ^a	3.65 ^a
ความหวาน	3.70 ^a	3.65 ^a	3.70 ^a
ความหนืด	3.25 ^b	3.45 ^{ab}	3.70 ^a
ความชอบรวม	3.20 ^b	3.60 ^{ab}	3.85 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$)

ทางด้านความหวาน ผู้ทดสอบไม่สามารถแยกความแตกต่างทางด้านความหวานที่อัตราส่วนต่างๆ ได้ แต่สามารถบอกได้ว่าผู้ทดสอบชอบความหวานของมิลค์เชครสตระระแทนที่อัตราส่วน 3 : 5 และ 5 : 5 มากที่สุด โดยพิจารณาจากผลคะแนนเฉลี่ยที่มากที่สุด และชอบความหวานของมิลค์เชครสตระระแทนที่อัตราส่วน 4 : 5 น้อยที่สุด

ทางด้านความหนืด ผู้ทดสอบสามารถแยกความแตกต่างทางด้านความหนืดของมิลค์เชครสตระระแทนที่อัตราส่วนต่างๆ ได้ โดยผู้ทดสอบชอบความหนืดของมิลค์เชครสตระระแทนที่อัตราส่วน 5 : 5 มากที่สุด และชอบความหนืดของมิลค์เชครสตระระแทนที่อัตราส่วน 3 : 5 น้อยที่สุด

ทางด้านความชอบรวม ผู้ทดสอบสามารถแยกความแตกต่างทางด้านความชอบรวมของมิลค์เชครสตระระแทนที่อัตราส่วนต่างๆ ได้ โดยผู้ทดสอบให้การยอมรับมิลค์เชครสตระระแทนที่อัตราส่วน 5 : 5 มากที่สุด และให้การยอมรับมิลค์เชครสตระระแทนที่อัตราส่วน 3 : 5 น้อยที่สุด

สรุปได้ว่า อัตราส่วนของนมผงรสสมุนไพรต่อน้ำที่เหมาะสมในการคืนรูปเป็นมิลค์เชครสตระระแทนคือที่อัตราส่วน 5 : 5 โดยพิจารณาจากผลคะแนนเฉลี่ยที่มากที่สุดในทุกปัจจัย โดยเฉพาะปัจจัยทางด้านความหนืดและความชอบรวม เนื่องจากในขั้นการคัดเลือกอัตราส่วนที่เหมาะสมของนมผงรสตระระแทนคัดเลือกได้มาจากข้อ 4.1 คือ ที่อัตราส่วน 1 : 2.5 ซึ่งจะมีปริมาณหางนมพองอยู่มากทำให้มีกลิ่นรสตระระแทนน้อยไปเมื่อนำมาคืนรูปเป็นมิลค์เชคร ดังนั้นที่อัตราส่วน 5 : 5 จะมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณของนมผงรสสระแทนมากที่สุดจึงทำให้มีกลิ่นรสสระแทนดีและมากที่สุดเมื่อนำมาคั้นรูป และสำหรับที่ 3 : 5 และ 4 : 5 เมื่อนำมาคั้นรูปจะมีกลิ่นรสของสระแทนน้อย

4.) การคั้นรูปมิลค์เชครสไบเคย

ตารางที่ 17 :แสดงผลการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสเพื่อศึกษาอัตราส่วนการคั้นรูปที่เหมาะสมของมิลค์เชครสไบเคย โดยวิธี Hedonic test

ปัจจัยคุณภาพ	อัตราส่วนของนมผงรสไบเคย : น้ำ		
	3 : 5	4 : 5	5 : 5
สี	3.85 ^a	3.80 ^a	3.15 ^b
กลิ่นรสนม	4.80 ^a	3.40 ^a	3.50 ^a
กลิ่นรสสมุนไพร	3.35 ^a	3.40 ^a	3.35 ^a
ความหวาน	3.70 ^a	3.40 ^a	3.03 ^a
ความหนืด	3.25 ^a	3.45 ^{ab}	3.20 ^a
ความชอบรวม	3.60 ^a	3.80 ^a	3.15 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$)

จากตารางที่ 17 พบว่าผู้ทดสอบสามารถแยกความแตกต่างทางด้านสีของมิลค์เชครสไบเคยที่อัตราส่วนต่างๆ ได้ โดยผู้ทดสอบชอบสีของมิลค์เชครสไบเคยที่อัตราส่วน 3 : 5 มากที่สุด ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางด้านสถิติกับสีของมิลค์เชครสไบเคยที่อัตราส่วน 4 : 5 แต่มีผลคะแนนเฉลี่ยที่มากที่สุด และชอบสีของมิลค์เชครสไบเคยที่อัตราส่วน 4 : 5 น้อยที่สุด

ทางด้านกลิ่นรสนม ผู้ทดสอบไม่สามารถแยกความแตกต่างทางด้านกลิ่นรสนมของมิลค์เชครสไบเคยที่อัตราส่วนต่างๆ ได้ แต่สามารถบอกได้ว่าผู้ทดสอบชอบกลิ่นรสนมของมิลค์เชครสไบเคยที่อัตราส่วน 3 : 5 มากที่สุด โดยพิจารณาจากผลคะแนนเฉลี่ยที่มากที่สุด และชอบกลิ่นรสนมของมิลค์เชครสไบเคยที่อัตราส่วน 4 : 5 น้อยที่สุด

ทางด้านกลิ่นรสสมุนไพร ผู้ทดสอบไม่สามารถแยกความแตกต่างทางด้านกลิ่นรสสมุนไพรของมิลค์เชครสไบเคยที่อัตราส่วนต่างๆ ได้ แต่สามารถบอกได้ว่าผู้ทดสอบชอบกลิ่นรสสมุนไพรของมิลค์เชครสไบเคยที่อัตราส่วน 4 : 5 มากที่สุด โดยพิจารณาจากผลคะแนนเฉลี่ยที่มากที่สุด และชอบกลิ่นรสสมุนไพรของมิลค์เชครสไบเคยที่อัตราส่วน 3 : 5 และ 5 : 5 น้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางด้านความหวาน ผู้ทดสอบไม่สามารถแยกความแตกต่างทางด้านความหวานของมิลค์เชครสไบเคยที่อัตราส่วนต่างๆ ได้ แต่สามารถบอกได้ว่าผู้ทดสอบชอบความหวานของมิลค์เชครสไบเคยที่อัตราส่วน 3 : 5 มากที่สุด โดยพิจารณาจากผลคะแนนเฉลี่ยที่มากที่สุด และชอบความหวานของมิลค์เชครสไบเคยที่อัตราส่วน 5 : 5 น้อยที่สุด

ทางด้านความหนืด ผู้ทดสอบไม่สามารถแยกความแตกต่างทางด้านความหนืดของมิลค์เชครสไบเคยที่อัตราส่วนต่างๆ ได้ แต่สามารถบอกได้ว่าผู้ทดสอบชอบความหนืดของมิลค์เชครสไบเคยที่อัตราส่วน 4 : 5 มากที่สุด โดยพิจารณาจากผลคะแนนเฉลี่ยที่มากที่สุด และชอบความหนืดของมิลค์เชครสไบเคยที่อัตราส่วน 5 : 5 น้อยที่สุด

ทางด้านความชอบรวม ผู้ทดสอบไม่สามารถแยกความแตกต่างทางด้านความชอบรวมของมิลค์เชครสไบเคยที่อัตราส่วนต่างๆ ได้ แต่สามารถบอกได้ว่าผู้ทดสอบให้การยอมรับมิลค์เชครสไบเคยที่อัตราส่วน 4 : 5 มากที่สุด โดยพิจารณาจากผลคะแนนเฉลี่ยที่มากที่สุดและ ให้การยอมรับมิลค์เชครสไบเคยที่อัตราส่วน 5 : 5 น้อยที่สุด

สรุปได้ว่า อัตราส่วนของนมผงรสไบเคยคือน้ำที่เหมาะสมในการคั้นรูปเป็นมิลค์เชครสไบเคยคือ ที่อัตราส่วน 3 : 5 โดยพิจารณาจากผลคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดในทุกปัจจัยยกเว้นปัจจัยทางด้านกลิ่นรสสมุนไพรและความหนืด เนื่องจากในขั้นการคัดเลือกอัตราส่วนที่เหมาะสมของนมผงรสไบเคยคัดเลือกได้มาจากข้อ 4.1 คือ ที่อัตราส่วน 1 : 1.5 ซึ่งจะมีปริมาณหางนมผงอยู่น้อยทำให้มีกลิ่นรสไบเคยมากเมื่อนำมาคั้นรูปเป็นมิลค์เชค ดังนั้นที่อัตราส่วน 3 : 5 จะมีปริมาณของนมผงรสไบเคยน้อยที่สุดจึงทำให้มีกลิ่นรสไบเคยเหมาะสมที่สุดเมื่อนำมาคั้นรูป และสำหรับที่ 4 : 5 และ 5 : 5 เมื่อนำมาคั้นรูปจะมีกลิ่นรสของไบเคยมากเกินไป

บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง

1. การคัดเลือกอัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างสมุนไพรมงต่อหางนมผงพบว่าอัตราส่วนที่เหมาะสมเพื่อนำมาผลิตนมผงรสสมุนไพรมง นมผงรสจืดคือที่อัตราส่วน 1 : 2 นมผงรสซ่าคือที่อัตราส่วน 1 : 2 นมผงรสสระแทนคือที่อัตราส่วน 1 : 2.5 และนมผงรสไบเคยคือที่อัตราส่วน 1 : 1.5
2. การศึกษาถึงชนิดของสมุนไพรมงที่ผู้บริโภคยอมรับในการผลิตนมผงรสสมุนไพรมง พบว่านมรสไบเคยผู้บริโภคให้การยอมรับมากที่สุด รองลงมาคือนมรสสระแทน นมรสจืด และนมรสซ่า ผู้บริโภคให้การยอมรับน้อยที่สุด
3. การศึกษาอัตราส่วนการคั้นรูปนมผงรสสมุนไพรมงเป็นนมพร้อมดื่มรสสมุนไพรมง พบว่าอัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างนมผงรสสมุนไพรมงแต่ละชนิดต่อน้ำร้อนคือ นมรสจืดที่อัตราส่วน 1 : 7 นมรสซ่าที่อัตราส่วน 1 : 5.5 นมรสสระแทนที่อัตราส่วน 1 : 7 และนมรสไบเคยที่อัตราส่วน 1 : 6
4. การศึกษาอัตราส่วนการคั้นรูปที่เหมาะสมของนมผงรสสมุนไพรมงเป็นมิลค์เชครสสมุนไพรมง พบว่า อัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างนมผงรสสมุนไพรมงแต่ละชนิดต่อน้ำ (โดยกำหนดให้อัตราส่วนระหว่างน้ำต่อน้ำแข็งเป็น 1 : 2) คือมิลค์เชครสจืดที่อัตราส่วน 3 : 5 มิลค์เชครสซ่าที่อัตราส่วน 4 : 5 มิลค์เชครสสระแทนที่อัตราส่วน 5 : 5 และมิลค์เชครสไบเคยที่อัตราส่วน 3 : 5

บทที่ 6

วิจารณ์ผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

1. ในขั้นตอนการเตรียมน้ำสมุนไพรควรหาวิธีที่เหมาะสมกว่านี้ เช่น ใบเคยถ้าปั่นละเอียดหรือนานเกินไปจะทำให้ใบเคยผงที่ได้มีรสขม สะระเห่นถ้าปั่นละเอียดหรือนานเกินไปจะทำให้มีกลิ่นฉุน ซึ่งจะมีผลต่อเนื้อจนถึงกระบวนการคั้นรูปต่างๆ ผู้ทดสอบจะสามารถรู้สึกถึงกลิ่นรสเหล่านั้นได้ ส่วนจึงที่ทำการต้มก่อนกรอง ในการกรองควรระวังไม่ให้เนื้อของจึงหลุดออกมาด้วยเพราะจะทำให้จึงผงที่ได้มีลักษณะไม่เป็นเนื้อเดียวและมีส่วนของเนื้อจึงอยู่ เมื่อนำไปผสมกับหางนมผงและทำการคั้นรูปส่วนที่เป็นเนื้อจึงจะไม่ละลายน้ำเห็นเป็นตะกอนลอยอยู่
2. ในขั้นตอนการทำแห้งสมุนไพรผงเมื่อของเหลวลดลงจนเหลือ 1 ใน 10 ส่วน จะสังเกตเห็นสมุนไพรบางส่วนแห้งติดกับภาชนะ ถ้าทิ้งไว้นานจะทำให้เกิดการไหม้ได้ง่าย ซึ่งจะทำให้สมุนไพรผงที่ได้มีกลิ่นรสที่เสียไป
3. การเติมน้ำตาลทรายบด ในขั้นตอนการเตรียมน้ำสมุนไพร ควรรอให้ของเหลวเหลือเพียง 1 ใน 10 ส่วนจริงๆ จึงเติมน้ำตาลทรายบด เพราะถ้ามีของเหลวเหลือในปริมาณที่มากเกินไปจะทำให้การทำแห้งสมุนไพรเป็นไปได้ช้าและเสียเวลามาก
4. เมื่อทำการผลิตสมุนไพรผงออกมาเรียบร้อยแล้ว ควรมีการวัดค่าทางด้านความหวาน โดยการวัดค่า°Brix และควรมีการควบคุมให้สมุนไพรผงแต่ละชนิดมีระดับความหวานที่ใกล้เคียงกัน
5. ในการคั้นรูปนมผงรสสมุนไพร ควรกำหนดสูตรหรืออัตราส่วนในการคั้นรูปที่เหมาะสม สเกลไม่ควรกว้างหรือแคบจนเกินไป เพราะถ้าสเกลกว้างเกินไปจะทำให้ผลการทดสอบที่ไม่ละเอียดเนื่องจากแต่ละสูตรจะมีความแตกต่างกันมากผู้ทดสอบสามารถบอกความแตกต่างได้ง่าย แต่ถ้าสเกลแคบจนเกินไป ผู้ทดสอบจะเกิดความสับสนและไม่สามารถบอกความแตกต่างของแต่ละสูตรได้ ทำให้ผลการทดสอบที่ได้ผิดพลาด
6. ขั้นตอนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของมิลค์เชอร์รสสมุนไพร ในการปั่นมิลค์เชอร์รสสมุนไพรจะทำให้เกิดฟองในปริมาณที่มาก ควรมีการคนตัวอย่างก่อนเทตัวอย่างให้ผู้ทดสอบ เพราะถ้าผู้ทดสอบได้ชิมแต่ฟองจะไม่ได้รสชาติที่แท้จริงของมิลค์เชอร์รสสมุนไพร
7. เนื่องจากสมุนไพรแต่ละชนิดจะมีกลิ่นรสและความเผ็ดที่เฉพาะตัว ไม่สามารถกำหนดคุณภาพต่างๆ ให้อยู่ในระดับเดียวกันได้ทุกสมุนไพร ดังนั้นในการกำหนดอัตราส่วนต่างๆ ที่ใช้ในการศึกษาหาความเหมาะสมในแต่ละขั้นการทดลองจึงมีการกำหนดอัตราส่วนที่แตกต่างกันออกไปในแต่ละสมุนไพรไม่สามารถใช้ค่ากำหนดต่างๆ ด้วยกันได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- กมลกาญจน์ จิฎกานัญณ์ และกมลชวัญ ศตะจุงะ . 2544 . " การผลิตนมรสสมุนไพรมงและผลิต
 ภัณฑ์ ". ปัญหาพิเศษ ปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง .
- นภาศรี ไวศยนันท์. 2526 . ผลิตภัณฑ์นม . ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร
 คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ .
- บัญญัติ สุขศรีงาม . 2527 . เครื่องเทศที่ใช้เป็นสมุนไพรมง เล่ม 2 . พิมพ์ครั้งที่ 1 . กรุงเทพมหานคร .
 โรงพิมพ์สยามการพิมพ์ .
- พเยาว์ เหมือนวงษ์ญาติ. 2537 . สมุนไพรมง . พิมพ์ครั้งที่ 2 สำนักพิมพ์แมคคัลมีเดีย (ชุตวิขา
 การ)
- พิไลวรรณ บุชดี และอัญชนิ รอดจินดา . 2541 . " ชาสมุนไพรมง ". ปัญหาพิเศษ ปริญญาตรี สถาบัน
 เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง .
- ยุพร พิชกมุทร และวารวุฒิ ครุสง . 2539 . เอกสารประกอบการปฏิบัติการเคมีอาหาร . ภาควิชา
 อุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
 ทหารลาดกระบัง
- รุ่งรัตน์ เหลืองนทีเทพ. 2535 . พืชเครื่องเทศและสมุนไพรมง . ภาควิชาพัฒนาตำราและเอกสารวิชาการ
 หน่วยงานนิเทศกรรม การฝึกหัดครู
- วรรณมา ตั้งเจริญชัย. 2535 . ปฏิบัติการนมและผลิตภัณฑ์นม . ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร
 คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- วรรณมา ตั้งเจริญชัย และวิบูลย์ศักดิ์ กาวิละ . 2531 . นมและผลิตภัณฑ์นม . กรุงเทพมหานคร .
 สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์
- วรรณมา ตั้งเจริญชัย. 2535 . เอกสารประกอบการปฏิบัติการเคมีอาหาร . ภาควิชาอุตสาหกรรม
 เกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- วารวุฒิ ครุสง . 2539 . จุลชีววิทยาในกระบวนการแปรรูปอาหาร . พิมพ์ครั้งที่ 1 . กรุงเทพมหานคร :
 โอเอสพรีนติ้งเฮ้า , 209 หน้า .
- วันทนีย์ สว่างอารมณ์ . 2542 . เอกสารคำสอนรายวิชาพืชเครื่องเทศ . ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยา
 ศาสตร์ สถาบันราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
- สมชาติ โสภณธฤทธิ์ . 2540 . " การอบแห้งเมล็ดพืชและอาหารบางประเภท " พิมพ์ครั้งที่ 7 .
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี .
- สุมาลี เหลืองสกุล . 2535 . จุลชีววิทยาทางอาหาร . พิมพ์ครั้งที่ 2 . ภาควิชา ชีววิทยา คณะวิทยา
 ศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Al. Kahtani, H.A. and BH.Hassan . 1990 . Spray drying of Roselle (hibiscus sabdariffa L.)extract,
J. Food Sci. 55:1073-1076.
- Polar Cano ,M.,A. Marin and F. Carmen. 1990 . Freezing of banana slices : Influence of maturity
level and thermal treatment prior to freezing , J . of Food Sci. 55 (4) : 1070-1072.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

การวิเคราะห์ทางด้านกายภาพและทางด้านเคมี

1. การวิเคราะห์ทางด้านกายภาพ

1.1 การวัดค่าสี (ดัดแปลงจากวิธีของ Polar Cano และคณะ , 1990)

อุปกรณ์

เครื่องวัดสี Colorimeter ยี่ห้อ Minolta รุ่น DP 301

วิธีการทดลอง

1. ทำการ Calibrate เครื่องวัดสีโดยใช้ดิสก์เซรามิกสีขาวที่มีมากับเครื่อง
2. ตั้งค่าการวัดของเครื่องเป็นระบบ L , a , b
3. นำตัวอย่างใส่ภาชนะแล้วนำมาวัดค่าสี

1.2 ความสามารถในการละลาย (Al-kahtani และคณะ , 1990)

ชั่งตัวอย่างนมผงรสสมุนไพรวัดด้วยน้ำหนักที่แน่นอน 10 กรัม ละลายในน้ำกลั่นที่อุณหภูมิห้อง ปริมาตร 250 มิลลิลิตร ลงในบีกเกอร์ขนาด 500 มิลลิลิตร กวนของผสมทั้งหมดด้วย magnetic stirrer ความเร็วระดับ 5 วัดเวลาที่ใช้ในการละลายของตัวอย่างจนสมบูรณ์

2. การวิเคราะห์ทางด้านเคมี

2.1 การหาปริมาณความชื้น (บุพร และวราวุฒิ , 2539)

อุปกรณ์

1. Aluminium can
2. Hot air oven
3. Dessicator
4. เครื่องชั่งน้ำหนัก 4 ตำแหน่ง
5. ซ้อนตักสาร
6. Tong

วิธีการทดลอง

1. Aluminium can พร้อมฝาที่อุณหภูมิ 110 °C นาน 1 ชั่วโมง
2. ปิดฝาและนำไปทำให้เย็นใน Dessicator นาน 30 นาที
3. ชั่งน้ำหนักด้วยพร้อมฝาให้ได้น้ำหนักที่มีความละเอียดทศนิยม 4 ตำแหน่ง
4. ชั่งตัวอย่าง 2 – 5 กรัม (ทศนิยม 4 ตำแหน่ง)
5. นำ Aluminium can ไปอบโดยไม่ต้องปิดฝาที่อุณหภูมิที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส นาน 3 – 4 ชั่วโมง
6. ปิดฝาและนำไปทำให้เย็นใน Dessicator นาน 30 นาที แล้วนำมาชั่งน้ำหนัก
7. นำ Aluminium can ไปอบต่ออีก 1 ชั่วโมง
8. ปิดฝาและนำไปทำให้เย็นใน Dessicator นาน 30 นาที แล้วนำมาชั่งน้ำหนัก โดยน้ำหนักที่หายไปไม่ควรต่างจากครั้งแรกเกิน 0.0005 กรัม

การคำนวณ

$$\text{เปอร์เซ็นต์ความชื้น} = \frac{((A - B) - C) \times 100}{B}$$

โดยที่ A = น้ำหนักภาชนะที่หาความชื้น

B = น้ำหนักตัวอย่าง

C = น้ำหนักภาชนะและน้ำหนักตัวอย่างหลังอบแห้งแล้ว

2.2 การหาค่าความเป็นกรด – ด่าง โดย pH-meter

สารเคมี

Buffer pH 4.0 และ pH 7.0

อุปกรณ์

1. บีกเกอร์ขนาด 50 มิลลิลิตร
2. กระจกบอกลูกกลิ้ง
3. กระจกบอกลูกกลิ้ง 10 มิลลิลิตร
4. ซ้อนตักสาร
5. pH-meter

วิธีการทดลอง

1. นำตัวอย่างนมผงรสสมุนไพรมาน้ำกลิ้งปริมาณ 9 มิลลิลิตร
2. ทำการ Calibrate เครื่อง pH-meter ด้วย buffer pH 4.0 และ pH 7.0 ตามลำดับ
6. นำตัวอย่างที่เตรียมไว้มาวัดค่า pH ด้วยเครื่อง pH – meter

2.3 การหาค่า Aw

อุปกรณ์

เครื่องวัด Aw

วิธีการทดลอง

1. ทำการ Calibrate เครื่อง Aw ก่อน
2. นำตัวอย่างใส่ในถ้วยวัด Aw ประมาณ $\frac{3}{4}$ ของถ้วย
3. นำถ้วยที่ใส่ตัวอย่างแล้วเข้าเครื่อง Aw แล้วทิ้งไว้รอให้ตัวเลขที่อ่านค่าได้จากเครื่องนิ่ง
7. อ่านค่าที่ได้จากเครื่องแล้วบันทึก

2.4 การหาปริมาณโปรตีนและปริมาณคาร์โบไฮเดรตโดยวิธีการคำนวณ

อาศัยข้อมูลจากผลจากโภชนาการของนมผงชนิดละลายทันทีตรามิชชั่น ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลโภชนาการของนมผงชนิดละลายทันทีตรามิชชั่น

หนึ่งหน่วยบริโภค : 1 แก้ว (200 cm³) 30 กรัม

จำนวนหน่วยบริโภคต่อซอง (800 ก.) : ประมาณ 27 แก้ว

คุณค่าทางโภชนาการต่อหนึ่งหน่วยบริโภค

พลังงานทั้งหมด 110 กิโลแคลอรี (พลังงานจากไขมัน 0 กิโลแคลอรี)

	ร้อยละของปริมาณที่แนะนำต่อวัน	
- ไขมันทั้งหมด	0 ก.	0
ไขมันอิ่มตัว	0 ก.	0
- โคลเลสเตอรอล	5 มก.	2
- โปรตีน	10 ก.	
- คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด	16 ก.	5
ใยอาหาร	0 ก.	0
น้ำตาล	14 ก.	
โซเดียม	140 มก.	
โพแทสเซียม	470 มก.	
	ร้อยละของปริมาณที่แนะนำต่อวัน	
วิตามิน A	0 %	
วิตามิน B ₂	6 %	
เหล็ก	0 %	
โฟเลต	15 %	
แมกนีเซียม	10 %	
ทองแดง	8 %	
วิตามิน B ₁	50 %	
แคลเซียม	50 %	
ไอโอดีน	70 %	
วิตามิน D	15 %	
สังกะสี	10 %	
กรดแพนโทธีนิก	8 %	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคำนวณ

วิธีการคำนวณปริมาณ โปรตีนและคาร์โบไฮเดรตจากข้อมูลโภชนาการของนมผงชนิด
ละลายทันทีตรามิชชั่น

ใน 30 กรัม มี ปริมาณโปรตีน 10 กรัม คิดเป็น 33.33 %

ปริมาณคาร์โบไฮเดรต คิดเป็น 53.33 %

นมผงรสจืด

จืด ประกอบด้วย จืด 55.56 %

น้ำตาล 44.44 %

อัตราส่วนระหว่างจืดผงต่อหางนมที่เหมาะสมในการผลิตนมผงรสจืดคืออัตราส่วน 1 : 2

แสดงว่า ในนมผงรสจืด 30 กรัม มี จืดผง 10 กรัม คิดเป็นคาร์โบไฮเดรต 4.44 กรัม

หางนมผง 20 กรัม คิดเป็นคาร์โบไฮเดรต 10.67 กรัม

โปรตีน 6.67 กรัม

ปริมาณโปรตีนทั้งหมดในนมผงรสจืด = 6.67 กรัม คิดเป็น 22.23 %

ปริมาณคาร์โบไฮเดรตทั้งหมดในนมผงรสจืด = 4.44 + 10.67 = 15.11 กรัม คิดเป็น 50.37 %

(คิดเป็น % เทียบจากปริมาณนมผงรสจืด 30 กรัม)

นมผงรสซ่า

ซ่า ประกอบด้วย ซ่า 76.92 %

น้ำตาล 23.08 %

อัตราส่วนระหว่างซ่าผงต่อหางนมที่เหมาะสมในการผลิตนมผงรสซ่าคืออัตราส่วน 1 : 2

แสดงว่า ในนมผงรสซ่า 30 กรัม มี ซ่าผง 10 กรัม คิดเป็นคาร์โบไฮเดรต 2.31 กรัม

หางนมผง 20 กรัม คิดเป็นคาร์โบไฮเดรต 10.67 กรัม

โปรตีน 6.67 กรัม

ปริมาณโปรตีนทั้งหมดในนมผงรสซ่า = 6.67 กรัม คิดเป็น 22.23 %

ปริมาณคาร์โบไฮเดรตทั้งหมดในนมผงรสซ่า = 2.31 + 10.67 = 12.98 กรัม คิดเป็น 43.27 %

(คิดเป็น % เทียบจากปริมาณนมผงรสซ่า 30 กรัม)

นมผงรสสระแทน

สระแทนผง ประกอบด้วย สระแทน 50 %

น้ำตาล 50 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข

ความหมายของค่าสีในระบบ Hunter (L, a, b)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

ความหมายของค่าสีในระบบ Hunter (L, a, b)

ระบบ Hunter Color

สามารถวัดค่าออกมาเป็นค่า L, a, b โดยมีความหมายดังนี้ คือ

1. ค่า Hunter L : เป็นค่าความสว่าง (lightness) มีค่าตั้งแต่ 0 - 100
 ถ้าค่า L = 0 หมายถึง เป็นค่าที่มืดที่สุด (ดำ)
 ถ้าค่า L = 100 หมายถึง เป็นค่าที่สว่างที่สุด (ขาว)
2. ค่า Hunter a : เป็นค่าที่แสดงความเป็นสีแดงไปจนถึงความเป็นสีเขียว
 ถ้าค่า a = ค่าบวก (+) หมายถึง เป็นค่าที่แสดงถึงค่อยๆ แดง
 ถ้าค่า a = ค่าลบ (-) หมายถึง เป็นค่าที่แสดงถึงค่อยๆ เขียว
3. ค่า Hunter b : เป็นค่าที่แสดงความเป็นสีเหลืองไปจนถึงความเป็นสีน้ำเงิน
 ถ้าค่า b = ค่าบวก (+) หมายถึง เป็นค่าที่แสดงถึงค่อยๆ เหลือง
 ถ้าค่า b = ค่าลบ (-) หมายถึง เป็นค่าที่แสดงถึงค่อยๆ น้ำเงิน

$$\text{ค่าความเข้มของสี (Chroma)} = [(a)^2 + (b)^2]^{1/2}$$



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

แบบประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัส

แบบทดสอบ

แบบประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสเพื่อคัดเลือกอัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่าง
สมุนไพรมะม่วง : หางนมผงของนมผงรสจืด (รสจืด รสใบเตย รสสระระแห่น) แบบ Hedonic Test
(5 Point Scale)

ชื่อ (ผู้ทำการชิม) วันที่

ข้อแนะนำในการทดสอบ

1. ก่อนทำการชิมควรดื่มน้ำเพื่อไม่ให้เกิดการสับสนระหว่างผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด
2. การให้คะแนนแบ่งความชอบออกเป็น

ชอบมากที่สุด = 5

ชอบมาก = 4

เฉย ๆ = 3

ชอบน้อย = 2

ชอบน้อยที่สุด = 1

ควรชิมทุกตัวอย่างก่อนให้คะแนน

รหัสตัวอย่าง _____

สี _____

กลิ่นรสนม _____

กลิ่นรสสมุนไพรมะม่วง _____

ความหวาน _____

ความชอบรวม _____

คำแนะนำ

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบ

แบบประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสเพื่อคัดเลือกอัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างนมผงรสสมุนไพรร : น้ำร้อนในการคั้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ นมพร้อมดื่มรสสมุนไพรร ของนมพร้อมดื่มรสจิง (รสซ่า รสไบเคย รสสระแทน) แบบ Hedonic Test (5 Point Scale)

ชื่อ (ผู้ทำการชิม) วันที่

ข้อแนะนำในการทดสอบ

1. ก่อนทำการชิมควรดื่มน้ำเพื่อไม่ให้เกิดการสับสนระหว่างผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด
2. การให้คะแนนแบ่งความชอบออกเป็น

ชอบมากที่สุด = 5

ชอบมาก = 4

เฉย ๆ = 3

ชอบน้อย = 2

ชอบน้อยที่สุด = 1

ควรชิมทุกตัวอย่างก่อนให้คะแนน

รหัสตัวอย่าง _____

สี _____

กลิ่นรสนม _____

กลิ่นรสสมุนไพรร _____

ความหวาน _____

ความชอบรวม _____

คำแนะนำ

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบ

แบบประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสเพื่อคัดเลือกอัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างนมผงรสสมุนไพรร : น้ำร้อน ในการกินรูปเป็นผลิตภัณฑ์ *มิลค์เชครสสมุนไพรร* ของนมพร้อมดื่มรสจืด (รสขำ รสใบเตย รสสะระแหน่) แบบ Hedonic Test (5 Point Scale)

ชื่อ (ผู้ทำการชิม) วันที่

ข้อแนะนำในการทดสอบ

1. ก่อนทำการชิมควรดื่มน้ำเพื่อไม่ให้เกิดการสับสนระหว่างผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด
2. การให้คะแนนแบ่งความชอบออกเป็น

ชอบมากที่สุด = 5

ชอบมาก = 4

เฉยๆ = 3

ชอบน้อย = 2

ชอบน้อยที่สุด = 1

ควรชิมทุกตัวอย่างก่อนให้คะแนน

รหัสตัวอย่าง

สี

กลิ่นรสนม

กลิ่นรสสมุนไพรร

ความหวาน

ความหนืด

ความชอบรวม

คำแนะนำ

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบ

แบบประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสเพื่อคัดเลือกชนิดของสมุนไพรที่เหมาะสมในการผลิตนมรสสมุนไพรโดยการเปรียบเทียบระหว่างนมรสจืด นมรสขำ นมรสใบเตย และนมรสตะระแห่ แบบ Hedonic Test (5 Point Scale)

ชื่อ (ผู้ทำการชิม) วันที่

ข้อแนะนำในการทดสอบ

1. ก่อนทำการชิมควรดื่มน้ำเพื่อ ไม่ให้เกิดการสับสนระหว่างผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด
2. การให้คะแนนแบ่งความชอบออกเป็น

ชอบมากที่สุด = 5

ชอบมาก = 4

เฉย ๆ = 3

ชอบน้อย = 2

ชอบน้อยที่สุด = 1

ควรชิมทุกตัวอย่างก่อนให้คะแนน

รหัสตัวอย่าง

สี

กลิ่นรสนม

กลิ่นรสสมุนไพร

ความหวาน

ความชอบรวม

คำแนะนำ

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

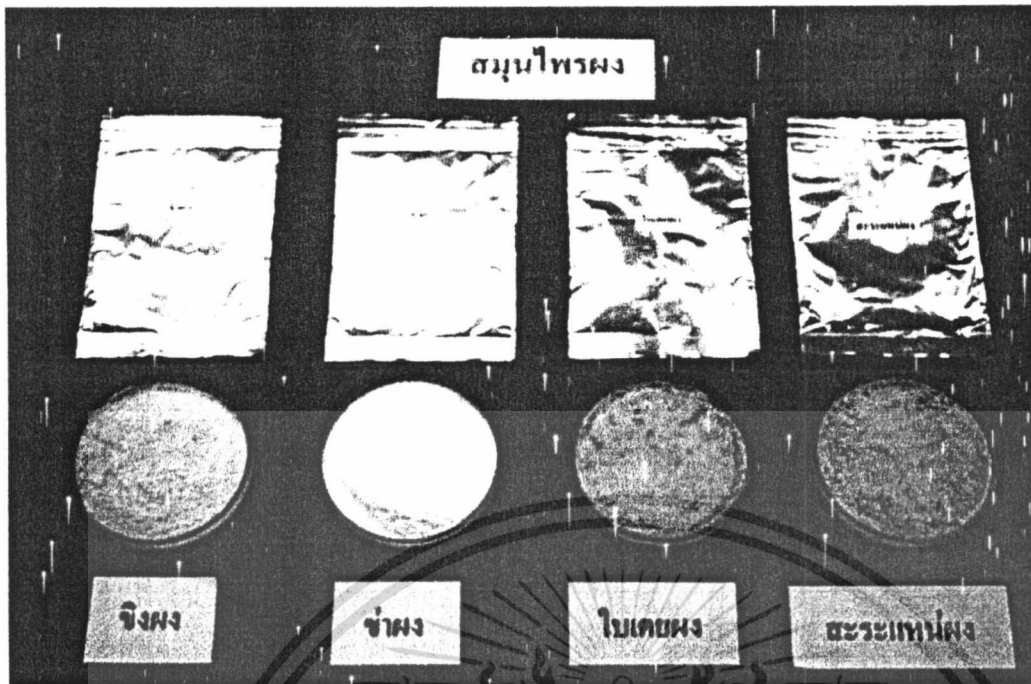
ภาคผนวก ง

รูปภาพ



ภาพที่ 1 : แสดง วัตถุดิบต่างๆ ที่ใช้ในการผลิตนมผงรสสมุนไพร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

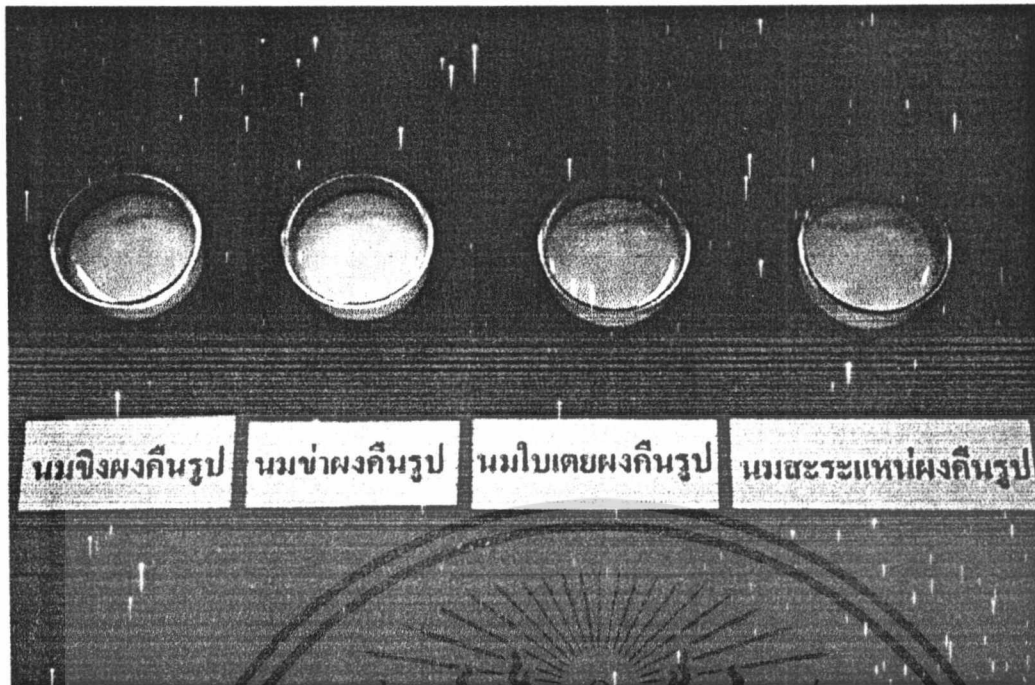


ภาพที่ 2 : แสดง สมุนไพรผง ที่ผลิตได้จากสมุนไพรทั้ง 4 ชนิด

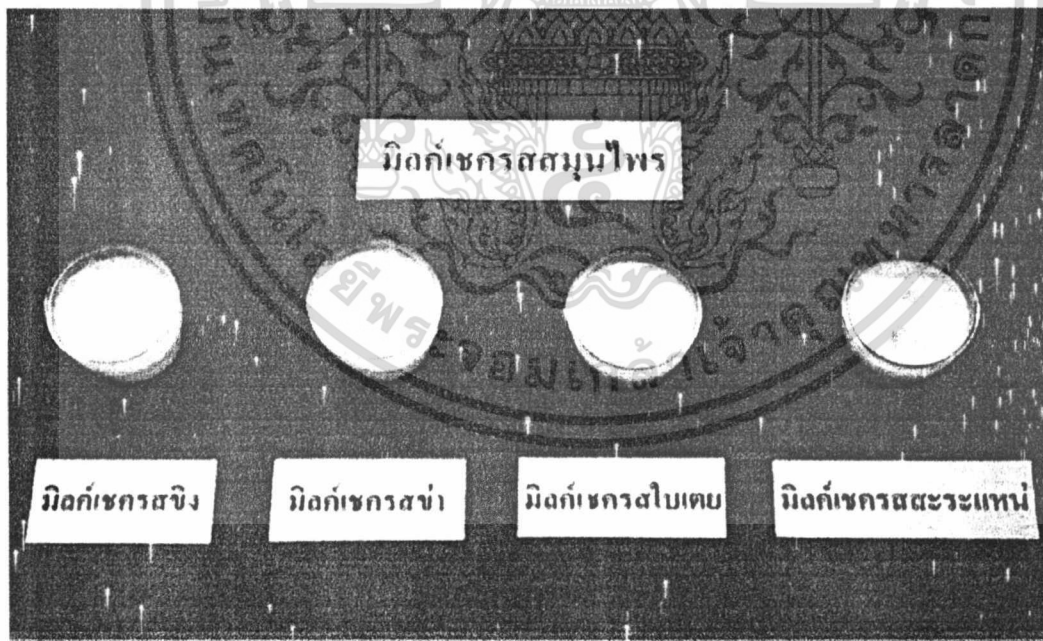


ภาพที่ 3 : แสดง นมผงรสสมุนไพร จากอัตราส่วนจากอัตราส่วนที่เหมาะสมของ สมุนไพรทั้ง 4 ชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 : แสดงการคั้นรูปของนมพรสสมุนไพรมีทั้ง 4 ชนิด
นมพร้อมคั้นรสสมุนไพรมีทั้ง 4 ชนิด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

นางสาว วรณรี พันธุ์สังข์ เกิดเมื่อวันที่ 2 เมษายน 2523 จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำเร็จ การศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เมื่อปี 2540 จากโรงเรียนสตรีวิทยา 2 กรุงเทพมหานคร และจบการศึกษาจากภาควิชา วิศวกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตร์ บัณฑิต (วิศวกรรมเกษตร)

นางสาว สิริรัชดา คันธจันทร์ เกิดเมื่อวันที่ 14 ตุลาคม 2522 จังหวัดอุบลราชธานี สำเร็จ การศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เมื่อปี 2539 จากโรงเรียนนารีนุกูล จังหวัดอุบลราชธานี และจบการศึกษาจากภาควิชา วิศวกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตร์ บัณฑิต (วิศวกรรมเกษตร)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้