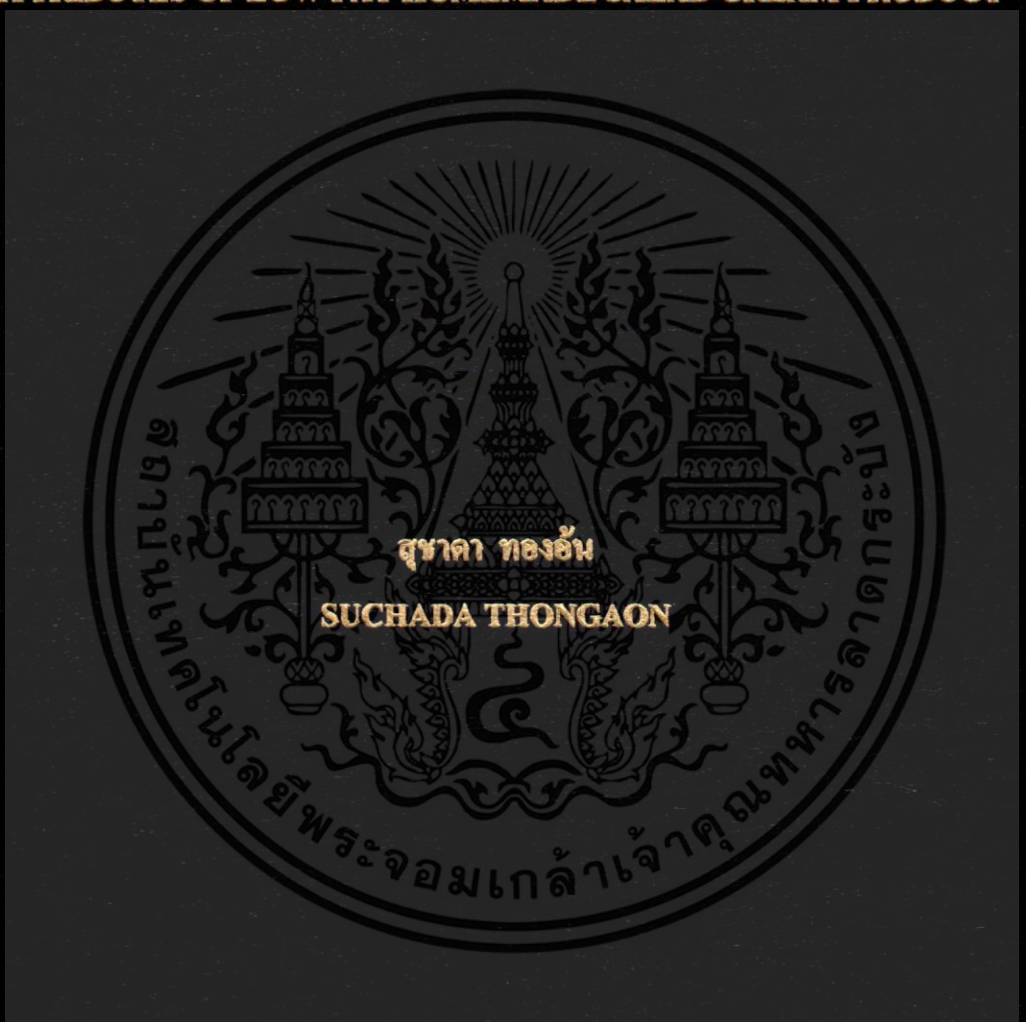
การใช้แซนแทนกัมและแป้งดัดแปรปรับปรุงคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์น้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมัน

USING OF XANTHAN GUM AND MODIFIED STARCH TO IMPROVE QUALITY ATTRIBUTES OF LOW FAT HOMEMADE SALAD CREAM PRODUCT



สุชาดา ทองอ้น

SUCHADA THONGAON

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดและบริการอาหาร

คณะอุตสาหกรรมเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2559

KMITL-2016-AI-M-055-249

การใช้แซนแทนกัมและแป้งดัดแปรปรับปรุงคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์น้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมัน

USING OF XANTHAN GUM AND MODIFIED STARCH TO IMPROVE QUALITY ATTRIBUTES OF LOW FAT HOMEMADE SALAD CREAM PRODUCT

สุชาดา ทองอ้น

SUCHADA THONGAON

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดและบริการอาหาร

คณะอุตสาหกรรมเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2559

KMITL-2016-AI-M-055-249

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

USING OF XANTHAN GUM AND MODIFIED STARCH TO IMPROVE QUALITY ATTRIBUTES OF LOW FAT HOMEMADE SALAD CREAM PRODUCT

SUCHADA THONGAON

A THESIS SUMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

MASTER OF SCIENCE IN FOOD SERVICE AND CATERING TECHNOLOGY

FACULTY OF AGRO-INDUSTRY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2016

KMITL-2016-AI-M-055-249

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2016

AGRO-INDUSTRY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะอุตสาหกรรมเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การใช้แซนแทนกัมและแป้งดัดแปรปรับปรุงคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์น้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมัน

USING OF XANTHAN GUM AND MODIFIED STARCH TO IMPROVE QUALITY ATTRIBUTES OF LOW FAT HOMEMADE SALAD CREAM PRODUCT

ชื่อนักศึกษา นางสาวสุชาดา ทองอ้น

รหัสประจำตัว 55680352

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา เทคโนโลยีการจัดและบริการอาหาร

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.พอใจ ถามากร

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม -

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ลายมือชื่อ
ผศ.ดร.พอใจ ถามากร	
ดร.กิตติชัย บรรจง	
ผศ.ดร.ธงชัย พุฒทองศิริ	
รศ.ดร.ระติพร หาเรือนกิจ	

วัน / เดือน/ ปีที่ 29 มีนาคม 2559 เวลา 13.30 น. เป็นต้นไป

สถานที่สอบ ณ ห้อง A 303 อาคารเจ้าคุณทหาร

คณะอุตสาหกรรมเกษตรรับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์ ดร.ประพันธ์ ปิ่นศิโรดม)

คณบดีคณะอุตสาหกรรมเกษตร

วันที่ 20 เดือน เมษ. พ.ศ. 2559

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การใช้แซนแทนกัมและแป้งดัดแปรปรับปรุงคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์น้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมัน
นักศึกษา	นางสาวสุชาดา ทองอ้น
รหัสประจำตัว	55680352
ปริญญา	วิทยาศาสตรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีการจัดและบริการอาหาร
พ.ศ.	2559
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.พอใจ ถามากร

บทคัดย่อ

การปรับปรุงความข้นหนืดและความคงตัว ในผลิตภัณฑ์น้ำสลัดครีมโฮมเมด โดยการใช้สารแซนแทนกัม (xanthan gum) ปริมาณ 0.30 ,0.35 และ0.40 กรัม หรือแป้งดัดแปร ปริมาณ5 และ10 กรัม ต่อ 1 สูตรการผลิต (1300 กรัม) การทดลองพบว่า การเติมแซนแทนกัม และแป้งดัดแปร ทำให้ค่าความหนืดเพิ่มขึ้น เมื่อวัดด้วย Brookfield Viscometer อยู่ระหว่าง 1515 – 8625.67 cP และทำให้ค่าดัชนีความคงตัว (Consisteney index) มีค่าลดลง เมื่อวัดด้วย Bostwick Consistometer อยู่ระหว่าง 1.97 – 0.67 ซม/นาที อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ระยะเวลาในการเก็บน้ำสลัดครีมโฮมเมด 8 วัน มีผลทำให้ค่าความหนืดลดลงและค่าดัชนีความคงตัวเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) การปรับปรุงผลิตภัณฑ์น้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมันที่มีไขมันลดลง ร้อยละ 44 โดยใช้แซนแทนกัมร่วมกับแป้งดัดแปร ในปริมาณแซนแทนกัมที่ 0.30 และ0.40 กรัม ร่วมกับแป้งดัดแปรที่ 5, 10, 15 กรัม ต่อ 1 สูตรการผลิต พบว่ามีผลให้ค่าความหนืดเพิ่มขึ้น ยกเว้นค่าความหนืดของตัวอย่างที่ใช้ปริมาณแซนแทนกัมที่ 0.30 กรัม ร่วมกับแป้งดัดแปรทางการค้าที่ 5 กรัม และให้ค่าดัชนีความคงตัวมีค่าสอดคล้องกับค่าความหนืด เมื่อเก็บรักษาน้ำสลัดครีมโฮมเมดระยะเวลา 8 วัน มีผลทำให้ค่าความหนืดลดลง และค่าดัชนีความคงตัวเพิ่มขึ้น การทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์น้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมัน พบว่าผู้ทดสอบให้การยอมรับต่อลักษณะสีเพิ่มขึ้น กลิ่นรสและรสชาติลดลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำสลัดครีมโฮมเมดสูตรปกติ ในการทดสอบน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมันรับประทานคู่กับผักสด พบว่าปริมาณแซนแทนกัมที่ 0.40 ร่วมกับแป้งดัดแปรที่ 15 กรัม ได้รับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คะแนนความชอบโดยรวมมากที่สุด การทดสอบน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมันรับประทานคู่กับขนมปัง พบว่าปริมาณแซนแทนกัมที่ 0.40 ร่วมกับแปรดัดแปรที่ 10 กรัม มีความชอบโดยรวมมากที่สุด

คำสำคัญ : น้ำสลัดครีม แซนแทนกัม แป้งดัดแปร ลดไขมัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Using of xanthan gum and modified starch to improve quality attributes of low fat homemade salad cream product
Student	Mrs. Suchada Thongaon
Student ID	55680352
Degree	Master of Science
Program	Food Service and Catering Technology
Year	2016
Thesis Advisor	Assist. Professor Dr. Porjai Thamakorn

ABSTRACT

Homemade salad cream was improved its appearance in terms of viscosity and consistency by using xanthan gum for 0.30, 0.35 and 0.40 g or modified starch 5 and 10 g per 1 recipe (1300 g). It was found that the addition of xanthan gum or modified starch could significantly increase the viscosity measureing with Brookfield Viscometer which the result was between 1515-8625.67 cP, and decrease the consistency index measuring with Bostwick Consisteometer, which the result was between 1.97-0.68 cm/minute, ($p \leq 0.05$). The duration of storing homemade salad cream was 8 days, resulting in the decrease of viscosity and the increase of consistency index with statistical significance ($p \leq 0.05$). The viscosity and consistency improvement of low fat homemade salad cream (44% fat reduction) using xanthan gum combination with modified starch for 0.3, 0.4 g and 5, 10 and 15 g respectively per 1 recipe (1300 g).was investigated. It was found all combination could increase the viscosity except the sample 0.3 g of xanthan gum combining with modified starch for 5 g. Furthermore, the consistency index conformed to the viscosity. When storing the low fat salad cream for 8 days, decreasing the viscosity and increasing the consistency index was observed. The acceptance test of low-fat homemade salad cream was found that the panelists more prefer the color and less accept on smell and taste with statistical significance ($p \leq 0.05$). Comparing to normal recipe homemade salad cream. The sample of with xanthan gum for 0.4 g combining 15 g of modified starch has gained satisfaction the most when consuming with fresh vegetables. Regarding to

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

spreadibility. the testing by eating the low fat salad cream with bread, using xanthan gum for 0.4 g combine modified starch for 10 g has been accepted the most.

Keyword: salad cream, xanthan gum, modified starch, low fat

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาโทของสาขาเทคโนโลยีการจัดและบริการอาหร คณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผู้จัดทำขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.พอใจ ถามากร ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาที่กรุณาให้คำปรึกษาและคำแนะนำในการแก้ไขปัญหาและข้อมูลต่างๆระหว่างการทำงานวิจัยให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ทั้งนี้ขอขอบคุณกรรมการสอบปกป้องวิทยานิพนธ์ ดร.กิตติชัย บรรจง ผศ.ดร.ธงชัย พุฒทองศิริ และกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ รศ.ดร.ระติพร หาเรือนกิจ ที่ช่วยให้คำแนะนำ ตรวจสอบ และแก้ไขวิทยานิพนธ์นี้ให้สมบูรณ์

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่วิทยาศาสตร์ เจ้าหน้าที่ช่างเทคนิค และเจ้าหน้าที่ของคณะที่ให้ความสะดวกในการปฏิบัติงานในงานวิจัยนี้

ขอขอบคุณ ครอบครัว เพื่อนและน้องนักศึกษาระดับชั้นปริญญาตรี ปริญญาโท และปริญญาเอกทุกท่านที่ให้คำแนะนำ และเป็นกำลังใจมาตลอด

สำหรับคุณงามความดีอันใดที่ได้จากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน หากปราศจากความช่วยเหลืออันดีจากผู้มีพระคุณทั้งหลาย งานวิจัยนี้ไม่สามารถสำเร็จลุล่วงได้ และผู้เขียนขอขอบคุณผู้แต่งและสำนักพิมพ์ของหนังสืออ้างอิงดังกล่าวเป็นอย่างสูง

สุดท้ายนี้ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะเป็นประโยชน์แก่นิสิต นักศึกษา และผู้สนใจอ่านทั่วไป และหากมีข้อความใดหรือเนื้อหาตอนหนึ่งตอนใดผิดพลาดไปเนื่องจากการพิมพ์ หรือด้วยเหตุใดก็ตาม ผู้จัดทำยินดีรับการติชมจากผู้อ่านด้วยใจจริง

สุชาดา ทองอ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ III

กิตติกรรมประกาศ..... V

สารบัญ VI

สารบัญตาราง IX

สารบัญภาพ X

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มา..... 1

1.2 วัตถุประสงค์..... 2

1.3 ประโยชน์ที่ได้รับ 2

1.4 ขอบเขตงานวิจัย 3

บทที่ 2 ทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 ผลิตภัณฑ์น้ำสลัดครีม 4

2.2 การเสื่อมเสียของน้ำสลัด.....4

2.3 อิมัลชัน (Emulsion)……....5

2.4 ความคงตัวต่อการเกิดออกซิเดชัน (Oxidative stability)……7

2.5 อาหารลดไขมัน.....7

2.6 วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตสลัดครีม.....8

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการดำเนินงาน

3.1 วัตถุดิบ.....18

3.2 เครื่องมือและอุปกรณ์.....18

3.3 วิธีการดำเนินงานวิจัย.....19

3.3.1 กรรมวิธีการผลิตน้ำสลัดครีมโฮมเมด.....19

3.3.2 ศึกษาปริมาณแซนแทนกัมและแป้งดัดแปรทางการค้า เพื่อเพิ่มความคงตัวของน้ำสลัดครีมโฮมเมด.....19

3.3.3 ศึกษาการใช้แซนแทนกัมร่วมกับแป้งดัดแปรทางการค้าเพื่อเพิ่มความข้นหนืด และความคงตัวในน้ำสลัดครีมสูตรลดไขมัน.....20

บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์

4.1 ผลการศึกษาการใช้แซนแทนกัม และ แป้งดัดแปรทางการค้าเพื่อเพิ่มความคงตัวของน้ำสลัด ครีมโฮมเมด.....23

4.2 ผลการศึกษาการใช้ปริมาณแซนแทนกัมร่วมกับแป้งดัดแปรทางการค้าเพื่อเพิ่มความข้นหนืดและความคงตัวในน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมัน.....32

4.3 คุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมัน.....42

4.4 ค่าพลังงานของน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมัน.....43

บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ.....45

บรรณานุกรม.....47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก การวิเคราะห์ทางกายภาพ.....52

ภาคผนวก ข การวิเคราะห์ทางเคมี.....55

ภาคผนวก ค แบบสอบถาม.....58

ภาคผนวก ง รูปขั้นตอนการผลิตน้ำสลัดครีมโฮมแมด.....63

ภาคผนวก จ รูปลักษณะการแยกชั้นของผลิตภัณฑ์น้ำสลัดครีมโฮมเมด น้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมัน ในหลอดทดลองในการเก็บรักษา 8 วัน ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส.....66

ภาคผนวก ฉ การคำนวณ.....68

ภาคผนวก ช ตารางค่าพลังงาน (กิโลแคลอรี่) น้ำสลัดครีมโฮมเมด และน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมัน..... 70

ประวัติผู้เขียน.....73

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่

ตารางที่ 2.1 ปริมาณกรดไขมันในน้ำมันถั่วเหลืองและเมล็ดทานตะวัน.....9
ตารางที่ 2.2 เปรียบเทียบความหวานของน้ำตาลชนิดต่างๆ.....10
ตารางที่ 3.1 วัตถุดิบของน้ำสลัดครีมโฮมเมด (1 สูตรการผลิต 1,300 กรัม).....19
ตารางที่ 3.2 ปริมาณส่วนผสมน้ำสลัดครีมโฮมเมดไขมัน (1 สูตรการผลิต 1,300 กรัม) 21
ตารางที่ 4.1 คุณภาพทางด้านกายภาพของผลิตภัณฑ์น้ำสลัดครีมโฮมเมดเติมแซนแทนกัมหรือแป้งดัดแปรเปรียบเทียบกับสูตรมาตรฐาน 24
ตารางที่ 4.2 ความหนืดของน้ำสลัดครีมโฮมเมดเติมแซนแทนกัมหรือแป้งดัดแปร ระยะเวลาการเก็บที่อุณหภูมิ 4 เซลเซียส.....27
ตารางที่ 4.3 ดัชนีความคงตัวของน้ำสลัดครีมโฮมเมดเติมแซนแทนกัมหรือแป้งดัดแปร ระยะเวลาการเก็บที่อุณหภูมิ 4 เซลเซียส.....30
ตารางที่ 4.4 ระยะการแยกชั้นของผลิตภัณฑ์น้ำสลัดครีมโฮมเมดในหลอดทดลอง เก็บรักษา 8 วัน ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส.....32
ตารางที่ 4.5 คุณภาพทางด้านกายภาพของผลิตภัณฑ์น้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมันเติมแซนแทนกัมร่วมแป้งดัดแปรเปรียบเทียบกับสูตรมาตรฐาน.....35
ตารางที่ 4.6 ความหนืดของน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมันที่ใช้แซนแทนกัมร่วมแป้งดัดแปร ระยะเวลาการเก็บที่อุณหภูมิ 4 เซลเซียส.....37
ตารางที่ 4.7 ดัชนีความคงตัวของน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมันที่ใช้แซนแทนกัมร่วมแป้งดัดแปร ระยะเวลาการเก็บที่อุณหภูมิ 4 เซลเซียส.....40
ตารางที่ 4.8 ระยะการแยกชั้นของผลิตภัณฑ์น้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมันในหลอดทดลอง เก็บรักษา 8 วัน ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส.....41
ตารางที่ 4.9 คุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมัน.....44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่

ภาพที่ 2.1 การเกิดอิมัลชัน (emulsion) ชนิดน้ำมันในน้ำ.....6
ภาพที่ 4.1 ความหนืดของน้ำสลัดครีมโฮมเมดเติมแซนแทนกัมหรือแป้งดัดแปร ระยะเวลาในการเก็บรักษา 8 วัน ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส.....28
ภาพที่ 4.2 ดัชนีความคงตัวของน้ำสลัดครีมโฮมเมดเติมแซนแทนกัมหรือแป้งดัดแปร ระยะเวลาในการเก็บรักษา 8 วัน ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส.....31
ภาพที่ 4.3 ความหนืดของน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมันที่ใช้แซนแทนกัมร่วมแป้งดัดแปร ระยะเวลาในการเก็บรักษา 8 วัน ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส.....38
ภาพที่ 4.4 ดัชนีความคงตัวของน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมันที่ใช้แซนแทนกัมร่วมแป้งดัดแปร ระยะเวลาในการเก็บรักษา 8 วัน ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส.....39
ภาพที่ ง1 เตรียมวัตถุดิบ.....64
ภาพที่ ง2 ใส่น้ำมันถั่วเหลือง ไข่ไก่ต้มสุกทั้งฟอง มัสตาร์ด และเกลือใส่ลงในโถ ปั่นให้เข้ากัน.....64
ภาพที่ ง3 ใส่น้ำตาลทราย น้ำส้มสายชูกลั่น นมข้นจืดใส่ลงในโถ ปั่นให้เข้ากัน.....65
ภาพที่ จ1 ลักษณะการแยกชั้นของผลิตภัณฑ์น้ำสลัดครีมโฮมเมด ในหลอดทดลองในการเก็บรักษา 8 วัน ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส.....67
ภาพที่ จ2 ลักษณะการแยกชั้นของผลิตภัณฑ์น้ำสลัดครีมโฮมเมด ในหลอดทดลองในการเก็บรักษา 8 วัน ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มา

ปัจจุบันผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพกำลังได้รับความนิยมอย่างสูงเพราะผู้บริโภคหันมาสนใจสุขภาพในเรื่องของคลอเลสเตอรอล (cholesterol) มากขึ้นซึ่งคลอเลสเตอรอล (cholesterol) เป็นสารที่สำคัญของร่างกายเมื่อมีปริมาณพอเหมาะไม่มากเกินไป ช่วยในเรื่องการดูดซึมวิตามินที่ละลายในไขมันเข้าสู่ร่างกาย แต่หากร่างกายมีปริมาณคลอเลสเตอรอลมากเกินไปก่อให้เกิดอันตรายต่อร่างกาย ดังนั้นสลัดจัดเป็นอาหารจานสำหรับผู้รักสุขภาพเป็นอันดับต้นๆ เนื่องจากสลัดมีส่วนประกอบหลักเป็นผักและผลไม้ที่อุดมไปด้วยวิตามินและเกลือแร่ที่จำเป็นต่อร่างกาย เป็นแหล่งของใยอาหารที่ช่วยส่งเสริมสุขภาพของระบบทางเดินอาหารและควบคุมน้ำหนัก ในการรับประทานสลัดให้อร่อยสิ่งหนึ่งที่ช่วยสร้างเสริมรสชาติและกลิ่นรสของผัก ผลไม้ในจานสลัด คือ น้ำสลัดครีม ทำให้มีน้ำสลัดหลากหลายรูปแบบและรสชาติออกมาจำหน่าย เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคที่มีความชอบแตกต่างกัน ทำให้อุตสาหกรรมการผลิตน้ำสลัดมีแนวโน้มการเติบโตอย่างต่อเนื่องในช่วงหลายปีที่ผ่านมา

น้ำสลัดครีมประกอบด้วยส่วนประกอบแต่ละอย่างที่มีหน้าที่เฉพาะตัว ปริมาณที่ใช้แต่ละตัวมีผลต่อคุณลักษณะที่ดีตามที่ผู้ผลิตต้องการ อัตราส่วนของน้ำมันและไข่ที่ใช้มีผลต่อลักษณะปรากฏความหนืด และเนื้อสัมผัสของสลัดครีม การใช้เกลือ น้ำตาล น้ำส้มสายชู และเครื่องเทศที่เหมาะสมจะช่วยในด้านความเนียนและรสชาติของสลัดครีม ลักษณะอิมัลชันของสลัดครีมมีผลต่อการรับรู้ถึงกลิ่นรสด้วยกล่าวคือ อิมัลชันที่หนืดเหนียวทำให้รู้สึกถึงรสชาติที่อ่อนลง และสภาพอิมัลชันที่อ่อนทำให้ความรู้สึกถึงความหวาน กลิ่นรสของกรดน้ำส้ม และความเค็มได้ชัดเจนขึ้น ดังนั้นจึงต้องทำให้กลิ่นรสเหล่านี้ผสมกลมกลืนกันให้ดี

สารให้ความข้นหนืด (thickening agent) เป็นสารที่ทำหน้าที่เพิ่มความข้นหนืดให้แก่อาหาร ส่วนสารให้ความคงตัว (stabilizing agent) คือ สารที่ช่วยทำหน้าที่แขวนลอยของสารตั้งแต่ 2 ชนิด ที่ไม่รวมกันในอาหารเกิดการรวมตัวกันและกระจายตัวกันอย่างสม่ำเสมอ สารให้ความข้นหนืด และสารให้ความคงตัวเป็นสารที่อยู่ใน กลุ่มไฮโดรคอลลอยด์ ทำหน้าที่เพิ่มความหนืด ความคงตัวให้กับอาหารเหลวได้ เช่น ซอส ซุป เป็นต้น ตัวอย่างของสารให้ความข้นหนืด และความคงตัว ที่ใช้ในอาหาร ได้แก่ สตาร์ช (starch) สตาร์ชดัดแปร (modified starch) คาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส (carboxy methyl cellulose;

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CMC) โลคัสท์บีนกัม (locust bean gum) คาราจีแนน (carrageenan) กลูโคแมนแนน (glucomannan) แพคติน (pectin) แซนแทนกัม (xanthan gum) แอลจิเนต (alginate) เป็นต้น (รัชดาภรณ์ จีนบุญ, 2013)

สารทำให้ความคงตัวส่วนใหญ่ใช้เป็นส่วนผสมของ ไอศกรีม น้ำสลัด อาหารแช่แข็ง เพื่อทำให้อาหารคงตัว ป้องกันการแยกชั้นของเหลว รวมไปถึงป้องกันการสูญเสียกลิ่นรส และคุณค่าทางโภชนาการ เป็นสารที่มีขนาดโมเลกุลใหญ่มาก เมื่อเปรียบเทียบกับโมเลกุลของน้ำ และเป็นสารที่จะแขวนลอยอยู่ในน้ำ โดยจับกับโมเลกุลของน้ำได้ดี ดังนั้น เมื่อเติมในผลิตภัณฑ์อาหารจึงช่วยเพิ่มความข้นหนืด และทำให้เกิดความคงตัว เพื่อปรับปรุงคุณภาพและเนื้อสัมผัส และสามารถเพิ่มความคงตัวของผลิตภัณฑ์น้ำสลัดครีม การทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงความคงตัวของน้ำสลัดครีม และพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำสลัดครีมชนิดลดไขมัน โดยปรับปรุงคุณภาพเนื้อสัมผัสของน้ำสลัดครีมให้เนื้อเนียน คงตัว และไม่แยกชั้นในระหว่างระยะเวลาในการเก็บ ทำให้เป็นที่ยอมรับและเพิ่มความต้องการของผู้บริโภค

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1. เพื่อศึกษาผลของแซนแทนกัมและแป้งดัดแปรทางการค้าต่อการปรับปรุงความคงตัวของผลิตภัณฑ์น้ำสลัดครีมสูตรปกติ

1.2.2. เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำสลัดครีมลดไขมันโดยใช้แซนแทนกัมร่วมกับแป้งดัดแปรทางการค้าเป็นสารให้ความข้นหนืดและเพิ่มความคงตัว

1.2.3. ศึกษาคุณลักษณะและทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์น้ำสลัดครีมลดไขมัน รวมทั้งอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์

1.3 ประโยชน์ที่ได้รับ

1.3.1 ทราบถึงปริมาณของแซนแทนกัมหรือแป้งดัดแปรที่ใช้ในการปรับปรุงความคงตัวในน้ำสลัดครีมสูตรปกติ

1.3.2 พัฒนาสูตรน้ำสลัดครีมลดไขมันที่ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภค และทราบถึงอายุการเก็บรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ขอบเขตงานวิจัย

ศึกษาการเติมแซนแทนกัมหรือแป้งดัดแปรสำหรับช่วยปรับปรุงความคงตัว เพื่อป้องกันการแยกชั้นในระหว่างการเก็บรักษาของน้ำสลัดครีมโฮมเมดสูตรปกติ และศึกษาการเติมแซนแทนกัมร่วมกับแป้งดัดแปรเพื่อเพิ่มความข้นหนืด ปรับปรุงความคงตัวและป้องกันการแยกชั้นของน้ำสลัดครีมโฮมเมดชนิดลดไขมันตลอดจนศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์น้ำสลัดครีมโฮมเมดชนิดลดไขมัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎี และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 ผลิตภัณฑ์น้ำสลัดครีม

น้ำสลัดครีม หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการผสมน้ำมันพืช กับไข่แดง ให้เป็นเนื้อเดียวกัน ปรุงแต่งรสให้เข้มข้นด้วยน้ำตาล น้ำส้มสายชู และส่วนประกอบอื่นๆ ที่ใช้สำหรับปรุงแต่งรสอาหาร มีลักษณะทั่วไปเป็นสีขาวนวลถึงสีเหลืองนวล มีลักษณะเหลวค่อนข้างข้นเป็นเนื้อเดียวกัน มีกลิ่นรสตามส่วนประกอบที่ใช้ทำ ปริมาณไขมันทั้งหมดต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 30 โดยน้ำหนักแต่ไม่ถึง ร้อยละ 65 โดยน้ำหนัก มีความเป็นกรด-ด่างไม่เกิน 4.1 และมีปริมาณน้ำไม่เกินร้อยละ 30 โดยน้ำหนัก (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2540)

น้ำสลัด แบ่งออกเป็น 3 ชนิด (มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน น้ำสลัด, 2547)

2.1.1. น้ำสลัดสุก คือผลิตภัณฑ์ที่ทำจากไข่ไก่ที่ทำให้สุกก่อนการผสมกับน้ำส้มสายชู เครื่องปรุงแต่งกลิ่นรส เช่น น้ำตาล เกลือ น้ำมะนาว ตีผสมให้เข้ากันดี เติมน้ำมันสลัด น้ำมันพืช อาจมีการเติมแป้งสาลี ผลิตภัณฑ์จากนม เช่น นมสด นมข้นหวาน และอาจเติมผัก ผลไม้ สมุนไพร เครื่องเทศ เช่น กระเทียม พริกไทย

2.1.2. น้ำสลัดข้น คือผลิตภัณฑ์ที่ทำจากไข่ไก่ดิบ น้ำส้มสายชู เครื่องปรุงแต่งกลิ่นรส เช่น น้ำตาล เกลือ น้ำมะนาว ตีผสมให้เข้ากันดี เติมน้ำมันสลัด น้ำมันพืช อาจมีการเติมแป้งสาลี ผลิตภัณฑ์จากนม เช่น นมสด นมข้นหวาน และอาจเติมผัก ผลไม้ สมุนไพร เครื่องเทศ เช่น กระเทียม พริกไทย

2.1.3. น้ำสลัดใส คือผลิตภัณฑ์ที่ทำจากน้ำส้มสายชู เครื่องปรุงแต่งกลิ่นรส เช่น น้ำตาล เกลือ น้ำมะนาว ตีผสมให้เข้ากันดี เติมน้ำมันสลัด น้ำมันพืช อาจเติมผัก ผลไม้ สมุนไพร เครื่องเทศ เช่น กระเทียม พริกไทย

2.2 การเสื่อมเสียของน้ำสลัด

ลักษณะการเสียและอายุการเก็บของน้ำสลัดเกิดขึ้นเมื่อเม็ดน้ำมันรวมตัวกันมีขนาดใหญ่ขึ้น ถ้าเกิดขึ้นในขณะทำการผสมแสดงว่าการรวมตัวเป็นอิมัลชันไม่สมบูรณ์ อาจเกิดขึ้นจากการใส่น้ำมันเร็วเกินไป ใช้สารช่วยกระจายไขมันน้อยเกินไปหรือตีน้อยเกินไป หรือการใช้น้ำมากเกินไป เมื่อตั้งมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยองเนสหรือน้ำสลัดไว้นานอาจเกิดการแยกชั้นได้ โดยเฉพาะส่วนที่อยู่ล่างสุดของขวด กรณีเช่นนี้เกิดจากมีส่วนผสมของน้ำเกิน 15 เปอร์เซ็นต์ การแช่แข็งทำให้สารอิมัลซิไฟเออร์หลุดออกจากผิวของเม็ดน้ำมัน น้ำมันจะรวมตัวกัน และมีขนาดใหญ่ขึ้น การเก็บไว้ที่อุณหภูมิสูงเกินไป ทำให้การขยายตัวของน้ำและน้ำมันไม่เท่ากันทำให้น้ำมันแตกตัวออก การปิดฝาภาชนะบรรจุไม่สนิทหรือเปิดขวดไว้นาน ทำให้น้ำระเหยออกไปมาก เม็ดน้ำมันจะแตกตัวออก การแยกชั้นอาจเกิดจากแรงสั่นสะเทือน เมื่อภาชนะบรรจุได้รับแรงสะเทือนมาก ทำให้เม็ดน้ำมันรวมตัวกันได้ง่าย โดยเฉพาะเมื่อทำการขนส่งเป็นระยะทางไกล ๆ การแตกตัวของน้ำสลัดอาจแก้ไขได้ โดยนำน้ำสลัดที่มีปัญหาใส่ลงในน้ำ น้ำส้มสายชู หรือไข่ก็ได้ โดยใส่ลงไปทีละน้อย ๆ สลับกับการตีให้เข้ากัน (ณรงค์ นิยมวิทย์ และ อัญชนีย์ อุทัยพัฒนาชีพ, 2538) มายองเนสหรือน้ำสลัดมีอายุการเก็บรักษาค่อนข้างนาน น้ำส้มสายชูและเกลือจะช่วยทำหน้าที่เป็นสารช่วยในการเก็บรักษา (preservative) น้ำสลัด จะเกิดการเสียสภาพเมื่ออิมัลชันถูกทำลายหรือเกิดจากน้ำมันมีกลิ่นหืนเนื่องจากปฏิกิริยาออกซิเดชันหรือมีการปนเปื้อนด้วยจุลินทรีย์ น้ำสลัดที่มีน้ำมันเป็นส่วนผสม อิมัลชันที่เกิดขึ้นจะมีความคงตัวดีที่สุดที่อุณหภูมิต่ำ จึงสามารถเก็บไว้ในตู้เย็นไว้ได้นาน (Depree and Savage, 2001)

2.3 อิมัลชัน (Emulsion)

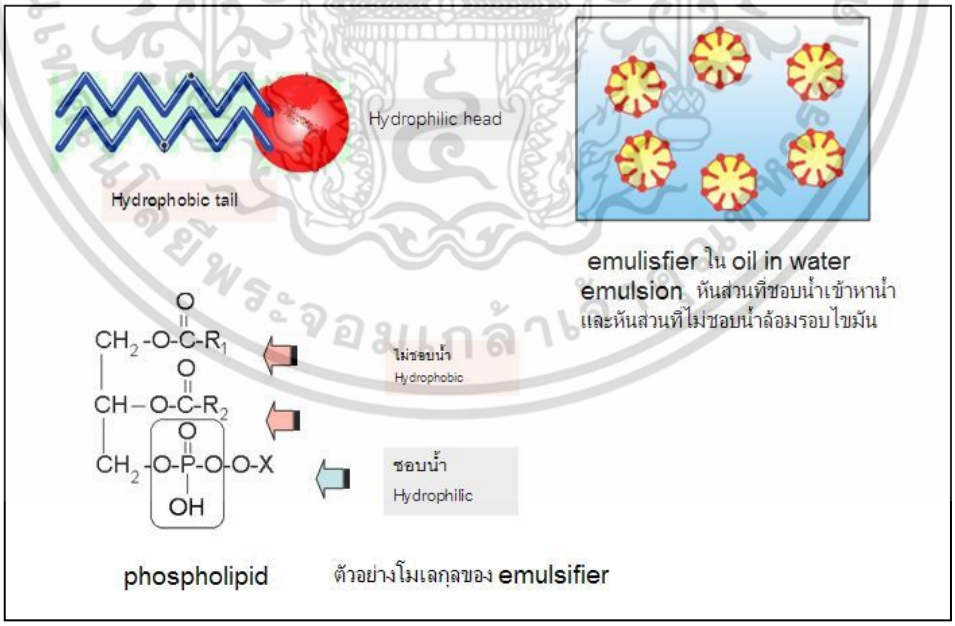
อิมัลชันคือ ระบบคอลลอยด์ (colloid) ที่ประกอบด้วยของเหลวตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปกระจายตัวเป็นหยดของเหลวเล็ก ๆ ซึ่งไม่ผสมเป็นเนื้อเดียวกัน ความคงตัวของอิมัลชันเกิดจากการมีองค์ประกอบชนิดที่สามอยู่ระหว่างผิวของของเหลวทั้งสอง องค์ประกอบชนิดที่สามดังกล่าวเรียกว่าสารอิมัลซิไฟเออร์ (emulsifier) ช่วยให้อิมัลชัน (emulsion) คงตัว ด้วยการลดแรงตึงผิว (surface tension) ของของเหลว ช่วยทำให้อิมัลชันมีความคงตัว และป้องกันไม่ให้อิมัลชันแยกเป็นชั้น ซึ่งในโมเลกุลของอิมัลซิไฟเออร์ มีทั้งส่วนที่ชอบน้ำ (hydrophillic) และส่วนที่ไม่ชอบน้ำ (hydrophobic) โดยจะหันส่วนที่ชอบน้ำเข้าหาน้ำ และหันส่วนที่ไม่ชอบน้ำเข้าหาน้ำมัน เกิดเป็นฟิล์มหุ้มส่วนที่เป็นวัฏภาคภายในไว้ ตัวอย่างของอิมัลซิไฟเออร์ ที่ใช้ในอาหาร เช่น โมโนกลีเซอไรด์ (monoglyceride) ไดกลีเซอไรด์ (diglyceride) ฟอสโฟลิพิด (phospholipid) เช่น เลซิทิน (lecithin) แบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด คือ

2.3.1 อิมัลชันชนิดน้ำมันในน้ำ (oil-in-water emulsion หรือ O/W) อิมัลชันชนิดนี้น้ำเป็นส่วนต่อเนื่อง มีอนุภาคของน้ำมันเป็นส่วนกระจายตัว กระจายตัวอยู่ในส่วนต่อเนื่อง ตัวอย่างอิมัลชันน้ำมันในน้ำ ได้แก่ น้ำนม น้ำสลัด มายองเนส ซุป ซอส และน้ำกะทิ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2 อิมัลชันชนิดน้ำในน้ำมัน (water-in-oil emulsion หรือ W/O) อิมัลชันชนิดนี้น้ำเป็นส่วนกระจายตัว และมีน้ำมันเป็นส่วนต่อเนื่อง ตัวอย่างอิมัลชันน้ำในน้ำมัน ได้แก่ เนยสด มาการีน และผลิตภัณฑ์ทาขนมปัง เป็นต้น

ผลิตภัณฑ์อาหารที่เป็นอิมัลชันต้องมีความคงตัว เพราะลักษณะของเนื้ออาหารเป็นตัวบ่งชี้คุณภาพของอาหารนั้นๆ ทั้งน้ำสลัดแบบข้นและแบบใส เป็นการทำให้เกิดอิมัลชันชนิดน้ำมันหยดเล็กๆ อยู่ในน้ำ ไขมันหยดใหญ่รวมตัวกันได้ง่ายกว่าไขมันหยดเล็ก ดังนั้นจึงต้องทำให้ไขมันเป็นหยดเล็กๆ จึงคงสภาพอิมัลชันอยู่ได้นาน ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของน้ำมัน สัดส่วนของส่วนผสม และอุณหภูมิที่เก็บรักษา อิมัลชันชนิด oil in water สามารถทำให้มีความคงตัวอยู่ได้โดยทำให้มีความหนืดสูง โดยการเติมกัม หรือสารเพิ่มความข้นหนืด (thickener) ลงในอิมัลชันเพิ่มความข้นหนืดให้กับสารละลาย (หนูเดือน สาระบุตร, 2552) ได้แก่ เจลาติน ไข่ แป้ง ยางพืช (gum) แพคติน (pectin) เคซี, นมข้นหวาน เป็นต้น การทำอิมัลชันมีหลายวิธี ปกติใช้วิธีเขย่าไขมันให้เข้ากับน้ำหรือตีน้ำมันให้เป็นหยดเล็กๆ ในอุตสาหกรรมใช้วิธีโฮโมเจนไนส์คือการดันให้ไขมันผ่านรูเล็ก ๆ เมื่อได้ไขมันเป็นหยดเล็กแล้ว ต้องเติมสารที่ทำให้อิมัลชันคงตัวซึ่งเรียกว่าอิมัลซิไฟเออร์ลงไปล้อมรอบอนุภาคของน้ำมัน ทำให้ลดแรงตึงผิวบริเวณรอยสัมผัสของน้ำมันและน้ำ แล้วยังทำให้อนุภาคของน้ำมันสามารถกระจายตัวอยู่ในน้ำได้ (Fabien and Ulrich, 2007) ภาพที่ 2.1 แสดงการเกิดอิมัลชัน (emulsion) ชนิดน้ำมันในน้ำ



ภาพที่ 2.1 การเกิดอิมัลชัน (emulsion) ชนิด น้ำมันในน้ำ

ที่มา: http://www.foodnetworksolution.com/vocab/wordcap/emulsifier (29/11/2015)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 ความคงตัวต่อการเกิดออกซิเดชัน (Oxidative stability)

ความคงตัวต่อการเกิดออกซิเดชันเป็นตัวบ่งชี้การควบคุมคุณภาพที่สำคัญสำหรับการผลิต การสูญเสียความคงตัวต่อการเกิดออกซิเดชันในผลิตภัณฑ์จะทำให้เกิดการเหม็นหืน การเหม็นหืนของอาหารเป็นการเสื่อมเสียเนื่องจากปฏิกิริยาเคมีที่เกิดในอาหารพวกไขมันและน้ำมัน รวมทั้งอาหารที่มีไขมันและน้ำมันเป็นองค์ประกอบ ซึ่งเกิดจากปฏิกิริยาออกซิเดชัน อัตราการเกิดออกซิเดชันของไขมันมีผลจากปัจจัยหลายประการ โดยเฉพาะอุณหภูมิภายนอกเป็นตัวแปรที่สำคัญ การมีออกซิเจนบริเวณที่เก็บรักษาอาหารทำให้อัตราการเกิดออกซิเดชันเพิ่มขึ้น ในทำนองเดียวกันน้ำมีบทบาทสำคัญเนื่องจากการออกซิเดชันของไขมันในอาหารมักเกิดด้วยอัตราสูงที่ a_w ต่ำมาก

การเหม็นหืนของผลิตภัณฑ์เกิดขึ้นเนื่องจากปฏิกิริยาออโตออกซิเดชัน (autoxidation) ที่พันธะคู่ของกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัวกับออกซิเจนในอากาศ เกิดเป็นพันธะเปอร์ออกไซด์ที่ตำแหน่งพันธะคู่ ออโตออกซิเดชันจะเกิดขึ้นเองแบบต่อเนื่องตลอดเวลาเมื่อไขมันและน้ำมันสัมผัสกับออกซิเจนในอากาศ ทำให้มีกลิ่นและรสชาติผิดปกติ การหืนด้วยปฏิกิริยานี้จะเกิดขึ้นในอาหารที่มีไขมันหรือน้ำมันผสมอยู่ด้วย โดยเฉพาะในอาหารที่ใช้น้ำมันปรุงอาหาร การมีโลหะ เช่น ทองแดง และตะกั่วจะเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาให้เร็วขึ้น นอกจากนี้ความร้อน และแสงก็มีผลช่วยเร่งปฏิกิริยาออกซิเดชันด้วย

2.5 อาหารลดไขมัน

ปัจจุบันคนไทยใส่ใจในสุขภาพกันมากขึ้นทำให้ผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพได้รับความนิยมสูงขึ้น โดยเฉพาะผู้ที่มีปัญหาเรื่องน้ำหนักตัวเกินมาตรฐานจะเพิ่มความระมัดระวังในการรับประทานอาหารมากขึ้น เนื่องจากโรคอ้วนเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคอื่น ๆ ตามมา เช่น โรคหลอดเลือดหัวใจตีบ โรคเบาหวาน โรคนิ่วในถุงน้ำดี มะเร็งบางชนิด และโรคความดันโลหิตสูง เป็นต้น การบริโภคอาหารที่มีปริมาณไขมันสูงเป็นสาเหตุหนึ่งของการมีน้ำหนักตัวที่เกินมาตรฐาน ด้วยเหตุนี้ผู้ที่ใส่ใจในสุขภาพจึงนิยมบริโภคอาหารที่มีไขมันต่ำ ทำให้การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อควบคุมน้ำหนักตัวและลดส่วนผสมที่เป็นสารให้พลังงานมีแนวโน้มมากขึ้นในธุรกิจอุตสาหกรรมอาหารที่มีการแข่งขันทางด้านการผลิตและพัฒนาสูตรเพื่อให้ตรงต่อความต้องการของผู้บริโภค ทั้งในแง่การส่งเสริมสุขภาพและรสชาติ อาหารลดไขมันกำลังเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีบทบาทสำคัญต่อการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภคเป็นอย่างมากเนื่องจากมีปริมาณไขมันที่ลดลงทำให้ดีต่อสุขภาพ จึงทำให้มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารลดไขมันหรือไขมันต่ำออกมาเป็นจำนวนมาก เป็นการตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภค นอกจากนี้ในแง่ของการลดต้นทุนการผลิต น้ำสลัดถือได้ว่าเป็นหนึ่งในผลิตภัณฑ์อาหารที่มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพัฒนาสูตรการผลิตโดยการลดปริมาณไขมันเพื่อตอบสนองต่อกระแสการตื่นตัวของผู้บริโภคทางด้านสุขภาพ เนื่องจากส่วนผสมหลักของน้ำสลัดมีปริมาณไขมันสูง (กัลยา ขันธรัตน์, 2553) ประกาศของกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 182) พ.ศ. 2541 เรื่อง ฉลากโภชนาการที่ว่าการที่จะใช้คำว่าลดปริมาณของไขมันได้นั้นปริมาณไขมันลงตั้งแต่ร้อยละ 25 ขึ้นไป เมื่อเปรียบเทียบกับอาหารอ้างอิง

2.6 วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตสลัดครีม

2.6.1 น้ำมัน (Oil)

น้ำมันเป็นอาหารที่ให้พลังงานมากที่สุด มีกรดไขมันเป็นส่วนประกอบที่สำคัญ 2 ประเภท คือ กรดไขมันอิ่มตัว และกรดไขมันไม่อิ่มตัว แต่กรดไขมันที่มีความสำคัญทางโภชนาการ คือ กรดไขมันไม่อิ่มตัว ลักษณะโดยทั่วไป คือ กรดไขมันที่อิ่มตัวจะมีลักษณะเป็นมันแข็ง (fat) เช่น ไขมันที่ได้จากสัตว์ น้ำมันหมู ส่วนกรดไขมันที่ไม่อิ่มตัวจะมีลักษณะเป็นน้ำมัน (oil) คือ น้ำมันพืชทุกชนิด น้ำมันที่ใช้สำหรับทำน้ำสลัดครีมควรเป็นน้ำมันกรดไขมันที่ไม่อิ่มตัว เช่น น้ำมันเมล็ดฝ้าย น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันดอกคำฝอย น้ำมันข้าวโพด น้ำมันเมล็ดทานตะวัน หรือน้ำมันมะกอก น้ำมันกลุ่มนี้จะไม่ตกผลึกที่อุณหภูมิต่ำจึงไม่เกิดปัญหาการแตกตัวของสลัดครีมเมื่อเก็บไว้ในตู้เย็นเนื่องจากสลัดครีมเป็นอิมัลชันชนิดน้ำมันในน้ำ น้ำมันจะกระจายอยู่ในสารละลายที่ประกอบด้วยน้ำ ไข่ น้ำส้มสายชู น้ำตาล ฯลฯ

น้ำมันที่ใช้ควรเป็นน้ำมันสลัด ซึ่งอาจทำจากน้ำมันเมล็ดฝ้าย น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันดอกคำฝอย น้ำมันข้าวโพด น้ำมันเมล็ดทานตะวัน น้ำมันมะกอก เป็นน้ำมันที่ผ่านกรรมวิธีการกำจัดกลิ่นมาแล้วหรือไม่ก็ได้ และเป็นน้ำมันที่ไม่แข็งตัวที่อุณหภูมิ 4–10 องศาเซลเซียส น้ำมันประเภทนี้จะไม่ตกผลึกที่อุณหภูมิต่ำจึงไม่เกิดปัญหาการแตกตัวของน้ำสลัดเมื่อเก็บไว้ในตู้เย็น ในขณะที่น้ำมันที่ใช้ประกอบอาหารทั่วไปอาจแข็งตัว

น้ำมันที่ใช้ในการทำน้ำสลัดควรผ่านกระบวนการ winterization ซึ่งเป็นกระบวนการแยกไตรกลีเซอร์ไรด์ที่หลอมเหลวที่อุณหภูมิสูงออกจากน้ำมันที่แช่เย็น ทำให้น้ำมันที่ได้ใสเมื่อเก็บไว้ที่อุณหภูมิตู้เย็น ทำให้อิมัลชันไม่เสียสภาพเมื่อเก็บไว้ในตู้เย็น น้ำมันเป็นปัจจัยที่สำคัญอันหนึ่งที่ทำให้น้ำสลัดข้นหนืด และยังช่วยให้มีความรู้สึกในปากลื่นขึ้นและดีขึ้น การเติมสารที่เป็นกรดหรือเครื่องเทศ เพื่อช่วยกลบกลิ่นที่ไม่ดี แต่ถ้าน้ำมันเริ่มหืนแล้วสารที่เติมลงไปจะยิ่งช่วยเสริมให้กลิ่นผิดปกติมากยิ่งขึ้น

ปัจจุบันน้ำมันที่นิยมนำมาใช้ทำน้ำมันสลัด คือ น้ำมันถั่วเหลือง และน้ำมันเมล็ดทานตะวัน เนื่องจากมีบทบาทลดระดับคอเลสเตอรอลชนิดไลโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำ (Low Density

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Lipoprotein Cholestrol : LDL-C) ในเลือด น้ำมันเมล็ดทานตะวัน มีปริมาณกรดไขมันไลโนเลอิกสูงกว่าน้ำมันถั่ว และน้ำมันทั้งสองชนิดมีกรดไขมันจำเป็น (essential fatty acid) คือ ไลโนเลอิก (linoleic) และไลโนเลนิก (linolenic) ที่ร่างกายสร้างไม่ได้จำเป็นต้องได้รับจากการบริโภค ในปริมาณดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ปริมาณกรดไขมัน ในน้ำมันถั่วเหลืองและน้ำมันเมล็ดทานตะวัน

กรดไขมัน	น้ำมันถั่วเหลือง	น้ำมันเมล็ดทานตะวัน
ปาล์มมิติก	11.0	7.0
สเตียริก	4.0	5.0
โอเลอิก	24.0	19.0
ไลโนเลอิก	54.0	69.0
ไลโนเลนิก	7.0	0.0

ที่มา : Hui (1996)

2.6.2 ไข่ (Egg)

ปริมาณและชนิดของไข่จะมีผลต่ออิมัลชัน ความหนืดและความคงตัว โดยไข่แดงจะทำหน้าที่เป็นอิมัลซิไฟเออร์ (Matz, 1972) กล่าวว่าไข่แดงประกอบด้วยกลีเซอร์ไรด์ (glyceride) และฟอสโฟไลปิด (phospholipids) ในอัตราส่วนประมาณ 2 : 1 ร้อยละ 30 ของกรดไขมันในกลีเซอร์ไรด์เป็นกรดไขมันที่อิ่มตัว ส่วนฟอสโฟไลปิดทำให้ไข่แดงมีคุณสมบัติเป็นอิมัลซิไฟเออร์ประกอบขึ้นด้วยเลซิทิน (lecithin) ร้อยละ 60 เซฟฟาลิน (cephalin) ร้อยละ 25 และสารอื่นๆ อีกร้อยละ 15 (Weiss, 1983)

โปรตีนที่สำคัญในไข่แดง ได้แก่ ไวเทลลิน (vitellin) ฟอสไวติน (phosvitin) สำหรับโปรตีนที่สำคัญในไข่ขาวได้แก่โอวอลบูมิน (ovalbumin) โอโวโคนาลบูมิน (ovoconalbumin) ไขมันในไข่แดงประกอบด้วยไตรกลีเซอไรด์ ฟอสโฟไลปิด และไลโปโปรตีน ฟอสโฟไลปิดที่สำคัญในไข่แดง ได้แก่ เลซิติน (lecithin) โคเลสเตอรอล เป็นสารสเตอรอลที่พบในไข่แดง รงควัตถุในไข่แดงเนื่องมาจากแคโรทีนอยด์ (carotenoid) ซึ่งส่วนใหญ่เป็น แซนโธฟิล (xanthophyll) เกลือแร่ที่สำคัญ ได้แก่ กำมะถัน ฟอสฟอรัส แคลเซียม แมกนิเซียม โปแตสเซียม และเหล็ก (อบเชย วงศ์ทอง และ ขนิษฐา พูนผลกุล, 2554)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.3 น้ำตาล (Sugar)

น้ำตาลทรายเป็นสารประกอบอินทรีย์ที่เป็นผลึก ละลายได้ดีและมีรสหวาน จัดอยู่ในอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต น้ำตาลทรายหรือน้ำตาลซูโครส มีสูตรทางเคมี คือ $C_{12}H_{22}O_{11}$ น้ำตาลทรายขาวจะมีขนาดความละเอียดต่างกัน มีตั้งแต่ผงละเอียด ธรรมดา และหยาบ น้ำตาลทรายขาวที่ใช้ได้ผลดีควรมีความละเอียดและขาว เพราะจะสามารถผสมเข้ากับส่วนผสมอื่นได้ดี ถ้าน้ำตาลมีผลึกใหญ่และหยาบจะละลายไม่ดีเท่าที่ควร เพราะผลึกใหญ่ละลายไม่หมดแต่จะสามารถละลายได้ดีเมื่อ ได้รับความร้อน น้ำตาลทรายขาวจะให้ความหวานแก่ผลิตภัณฑ์และเนื้ออาหารมีลักษณะที่ดี เพิ่มคุณค่าทางอาหารแก่ผลิตภัณฑ์ โดยน้ำตาลทรายขาว 1 กรัม จะให้พลังงาน 4 กิโลแคลอรี่

ปริมาณน้ำตาลที่เติมลงในผลิตภัณฑ์น้ำสลัด มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ความหวาน และสร้างความหนืดแก่ผลิตภัณฑ์ การที่สารละลายน้ำตาลมีความหนืดสูง จะทำการแพร่กระจายตัวของอากาศหรือออกซิเจนเป็นไปได้ช้า จึงเป็นการป้องกันการเกิดออกซิเดชัน ในการทำน้ำสลัดมีปริมาณการใช้ ร้อยละ 1-12 โดยขึ้นอยู่กับชนิดของน้ำสลัด นอกจากนี้การเติมน้ำตาลลงในอาหารนอกจากจะเพิ่มแรงตึงผิว แรงดันออสโมติกแล้ว ยังลดความอิสระของน้ำลงอีกด้วย การลดค่า a_w ทำให้จุลินทรีย์ไม่สามารถเจริญเติบโตในอาหารได้ (กล้าณรงค์ ศรีรอต, 2542) น้ำตาลซูโครสจะมีคุณสมบัติการให้ความหวานที่ถูกกำหนดให้ค่ามาตรฐาน มีค่าเท่ากับ 100 หน่วย (สารละลายร้อยละ 20) เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำตาลชนิดอื่นๆ ที่ความเข้มข้น และอุณหภูมิเดียวกัน ดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 เปรียบเทียบความหวานของน้ำตาลชนิดต่างๆ

ชนิดของน้ำตาล	ความหวาน (หน่วย)
น้ำตาลฟรุกโทส	140 - 175
น้ำตาลซูโครส	100 - 130
น้ำตาลกลูโคส	60 -75
น้ำตาลมอลโทส	30
น้ำตาลแล็กโทส	15

ที่มา : Eisenberg (1995)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.4 น้ำส้มสายชู (vinegar)

น้ำส้มสายชู (vinegar) หรือกรดแอซีติก (acetic acid) เป็นสารละลายใส มีสีหรือไม่มีสีขึ้นอยู่กับชนิดของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต ชาวโรมันและกรีกได้นำน้ำส้มสายชูที่ผลิตได้จากการปล่อยไวน์ทิ้งไว้ให้เกิดการหมักในธรรมชาติ มาทำเจือจางและใช้เป็นเครื่องดื่ม ในปัจจุบันน้ำส้มสายชูเป็นเครื่องปรุงรสที่ผลิตได้จากวัตถุดิบพวกแป้งหรือน้ำตาล โดยกระบวนการหมัก 2 ระยะ คือการหมักน้ำตาลให้เป็นแอลกอฮอล์โดยยีสต์สายเชื้อ Saccharomyces cerevisiae หลังจากนั้นจึงเป็นการออกซิไดส์แอลกอฮอล์ให้เป็นกรดแอซีติกโดยแบคทีเรีย Acetobacter (Adams, 1985) ซึ่งน้ำส้มสายชูจะต้องประกอบด้วยกรดแอซีติกไม่น้อยกว่า 4 กรัมต่อ 100 มิลลิลิตร หรือร้อยละ 4 และเอทานอลไม่มากกว่าร้อยละ 0.5 (น้ำหนักต่อปริมาตร)

น้ำส้มสายชูแบ่งออกเป็น 3 ชนิดคือ

1.น้ำส้มสายชูหมัก เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำธัญพืช ผลไม้หรือน้ำตาลเมาหมักกับเชื้อน้ำส้มสายชูตามกรรมวิธีธรรมชาติ

2.น้ำส้มสายชูกลั่น เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำแอลกอฮออล์กลั่นเจือจาง (dilute distilled alchol) มาหมักกับเชื้อน้ำส้มสายชู

3.น้ำส้มสายชูเทียม เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จาการนำเอากรดน้ำส้ม (acetic acid) มาเจือจาง (อบเชย วงศ์ทอง และ ขนิษฐา พูนผลกุล, 2554)

น้ำส้มสายชู เป็นเครื่องปรุงรสอาหารที่ใช้เป็นประจำทุกครอบครัว นอกจากจะช่วยปรุงแต่งรสอาหารแล้ว ยังช่วยระบบการย่อย การดูดซึมอาหารของร่างกายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กรดอินทรีย์ที่ใส่ในผลิตภัณฑ์น้ำสลัดชนิดข้นเป็นส่วนสำคัญที่ป้องกันการเสื่อมเสียจากจุลินทรีย์ โดยส่วนใหญ่จะใช้น้ำส้มสายชูกลั่น น้ำส้มสายชูกลั่นเป็นกรดอินทรีย์ที่มีราคาถูก การใช้น้ำส้มสายชูควรมีการกำจัดโลหะหนักในน้ำส้มสายชูออก เพราะจะเป็นตัวเร่งการออกซิไดซ์ (oxidised) ของน้ำมัน น้ำสลัดบางยี่ห้อใช้น้ำมะนาว เพื่อให้กลิ่นรสมะนาว หรือบางส่วนเพื่อเหตุผลในการโฆษณา น้ำส้มสายชูไซเดอร์ (cider vineger) น้ำส้มสายชูมอลต์ (malt vinegar) และน้ำส้มสายชูไวน์ มีราคาแพงกว่าน้ำส้มสายชูกลั่นแต่ให้กลิ่นรสที่ดีขึ้น โดยทั่วไปน้ำส้มสายชูเหล่านี้จะมีสีคล้ำ เมื่อทำเป็นผลิตภัณฑ์ก็จะมีสีคล้ำด้วย อาจจะแก้ไขได้โดยใช้ถ่านกรองเพื่อฟอกสี แต่ก็จะทำให้กลิ่นที่ดีถูกดูดไปด้วย (มะลิ เนติประมุข, 2534)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.5 มัสตาร์ด (Mustard)

มัสตาร์ดมีคุณสมบัติที่จะช่วยให้ไขมันรวมตัวกับน้ำได้ดีขึ้น โดยเฉพาะสูตรที่ใช้ไข่น้อย มัสตาร์ดจะช่วยได้มาก แต่สำหรับสูตรที่ใช้ไข่มากความสำคัญของมัสตาร์ดจะน้อยลง แต่อย่างไรก็ดี มัสตาร์ดก็ให้กลิ่นแรงมากเมื่อสัมผัสน้ำ ทั้งนี้เนื่องจากมีน้ำมัน allyl isothiocyanate เกิดขึ้นโดยการทำงานของเอนไซม์ glucosidase การเก็บไว้นานจะทำให้กลิ่นลดลง การทำลายเอนไซม์โดยนำมัสตาร์ดไปแช่น้ำส้มสายชูก่อนนำไปใช้จะช่วยให้รักษากลิ่นไว้ได้นานขึ้น นอกจากจะใช้มัสตาร์ดโดยตรงแล้ว อาจใช้น้ำมัน allyl isothiocyanate แทนก็ได้ ผลิตภัณฑ์ที่ได้จะมีกลิ่นมัสตาร์ดแรง และไม่มีจุดดำเกิดขึ้นในผลิตภัณฑ์ สามารถเก็บผลิตภัณฑ์ ได้อย่างน้อย 3 เดือนโดยไม่ทำให้กลิ่นเสียไป (ณรงค์ นิยมวิทย์ และ อัญชนีย์ อุทัยพัฒนาชีพ, 2538)

2.6.6 แซนแทนกัม (Xanthan gum)

แซนแทนกัม เป็นสารไฮโดรคอลลอยด์ มีคุณสมบัติละลายได้ทั้งในน้ำเย็นและน้ำร้อน เมื่อเป็นสารละลายมีความหนืดสูง ทนต่อการย่อยด้วยเอนไซม์ มีความคงตัวสูงต่อความร้อนและ pH ความหนืดของสารละลายแซนแทนกัมจะคงที่ถึงแม้อุณหภูมิจะเปลี่ยนแปลงในช่วง 0-100 ^{o}C หรือ pH จะเปลี่ยนแปลงในช่วง 1-13 ก็ตาม นอกจากนั้นสารละลายแซนแทนกัมยังมีคุณสมบัติเป็น pseudoplastic ซึ่งมีความสำคัญต่อกลิ่น ลักษณะปรากฏและความรู้สึกเมื่ออาหารอยู่ในปาก (mouthfeel) แซนแทนกัมใช้ประโยชน์ในผลิตภัณฑ์อาหารหลายชนิด ทำหน้าที่เป็นสารเพิ่มความหนืด เพิ่มความคงตัว และทำให้อนุภาคแขวนลอยได้ดี เช่น ใช้เป็นสารเพิ่มความคงตัวให้กับไอศกรีม ถ้านำแซนแทนกัมมาผสมกับ Locust bean gum จะนิยมนำมาใช้กับอาหารประเภท ขนมหวาน ซอสมะเขือเทศสำหรับ พิซซ่า ไส้ขนมอบ และไส้พาย เป็นต้น นอกจากนั้นยังผสมกับทั้ง locust bean gum และ guar gum ในอัตราส่วนที่เหมาะสมเพื่อให้ได้ความข้นหนืดและคุณสมบัติเฉพาะตามความต้องการสำหรับอาหารชนิดหนึ่งๆ เช่น ในผลิตภัณฑ์อาหารประเภท frozen desserts, pasteurized process cheese spread, cottage cheese, salad dressing, sour cream และ fruit syrups เป็นต้น (ดุษฎี อุตภาพ, 2557)

แซนแทนกัมถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมอาหารและยา แซนแทนกัมช่วยปรับปรุงคุณภาพโดยรวมของน้ำสลัด โดยคุณสมบัติเป็นสารเพิ่มความคงตัว หรือสารให้ความข้นหนืดในอาหาร ซึ่งจะปรับปรุงคุณสมบัติของอาหารให้เป็นที่ต้องการของผู้บริโภคมากขึ้น (เกศินี สุระนาถ และ สพสวัสดิ์ คำโพนทัน, 2545)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณที่แนะนำให้ใช้กับสลัดครีมขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำที่ใช้ คือ ประมาณร้อยละ 0.2-0.3 สำหรับสูตรที่มีน้ำมันร้อยละ 50-60 และร้อยละ 0.3-0.4 สำหรับสูตรที่มีน้ำมันร้อยละ 30 ร้อยละ 0.4-0.6 สำหรับสูตรที่มีน้ำมันร้อยละ10-20 (Imeson, 1992)

2.6.7 แป้งดัดแปร (Modified Starch)

แป้งเป็นคาร์โบไฮเดรตที่สะสมอยู่ในพืช เช่น ข้าวโพด ข้าวสาลี มันสำปะหลัง มันเทศ เป็นต้น โดยบทบาทที่สำคัญของแป้ง คือ เป็นแหล่งพลังงานของมนุษย์ แต่เนื่องจากเนื้อสัมผัสของแป้งมีความเฉพาะตัว และมีความหนืดค่อนข้างสูง ดังนั้นในหลายๆอุตสาหกรรมจึงได้นำแป้งมาใช้เพื่อปรับปรุงคุณสมบัติของอาหารให้น่ารับประทานมากขึ้นเช่น ใช้เป็นสารให้ความหนืด (thickener) ในอุตสาหกรรมซุป ซอส แยม เป็นต้น นอกจากนี้แป้งยังสามารถใช้เป็นสารเพิ่มเนื้อสัมผัส (texturizer) ของอุตสาหกรรมอาหาร แป้งดิบ (native starch) แต่ละชนิดมีคุณสมบัติที่เฉพาะเจาะจง ซึ่งบางครั้งไม่เป็นที่ต้องการใช้ในระดับอุตสาหกรรม เนื่องจากมีช่วงความหนืดที่แคบ มีลักษณะเนื้อสัมผัสที่ไม่สอดคล้องกับคุณภาพของอาหาร มีความคงทนต่อแรงเฉือนในกระบวนการผลิตน้อยและคงทนต่อสภาวะต่างๆได้น้อย มีผลให้คุณภาพของผลิตภัณฑ์ไม่ได้มาตรฐานและมีต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้น ทำให้ความสามารถในการแข่งขันในตลาดลดน้อยลง

การดัดแปรแป้งเป็นการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของแป้งดิบเพื่อให้สอดคล้องกับการนำไปใช้งาน เช่น การดัดแปรแป้งเพื่อสามารถทนต่อแรงเฉือนต่างๆ ได้ สามารถผ่านกระบวนการผลิตได้โดยไม่ทำให้ความหนืดและเนื้อสัมผัสเปลี่ยนไป นอกจากนี้ การดัดแปรแป้งยังทำให้ลักษณะเนื้อสัมผัสดีขึ้น สามารถลดการคืนตัว (retrogradation) และการเกิดเป็นเจล (gelatinization) การสูญเสียน้ำของเจล (syneresis) ลดลง มีความคงตัวสูงหลังจากคืนรูปจากจุดเยือกแข็ง (freeze-thaw stability) นอกจากนี้แป้งดัดแปรยังสามารถเพิ่มเติมคุณสมบัติพิเศษเพื่อให้สอดคล้องกับการนำไปใช้ในหลายๆอุตสาหกรรม ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ตรงกับความต้องการของผู้บริโภค และยังทำให้ผลิตภัณฑ์มีความหลากหลายอีกด้วย (Klaikherd, 2011) แป้งดัดแปรตามความหมายที่กำหนดในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ (อุตสากรรม มอก. 1073-2535) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำแป้งสตาร์ช เช่น แป้งมันสำปะหลัง แป้งข้าวโพด แป้งมันฝรั่ง และแป้งสาลี เป็นต้น มาเปลี่ยนคุณสมบัติทางเคมีจากเดิมด้วยความร้อน เอนไซม์ และสารเคมีชนิดต่างๆ เพื่อให้เหมาะสมกับการนำไปใช้ในอุตสาหกรรมที่แตกต่างกัน เนื่องจากแป้งดัดแปรมีราคาต่ำเมื่อเทียบกับสารทดแทนไขมันที่มาจากแหล่งอื่นๆ ทำให้สามารถลดต้นทุนในการผลิตได้ ปัจจุบันมีแป้งดัดแปรที่หลากหลายทั้งในเชิงหน้าที่ และคุณสมบัติเพื่อให้ผู้ผลิตสามารถเลือกใช้ให้เหมาะสมกับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลิตภัณฑ์ ความต้องการของผู้บริโภค และมีต้นทุนในการผลิตต่ำ ในปัจจุบันผู้ผลิตสามารถเลือกใช้แป้งดัดแปรเป็นสารทดแทนไขมันในผลิตภัณฑ์อาหารหลากหลายมากขึ้น สารทดแทนไขมันที่มาจากแป้งดัดแปรมักใช้ในรูป bodying agent และ texture modifier (กัลยา ขันธรัตน์, 2553)

2.6.8 เกลือ (Salt)

เกลือที่ใช้ทั่ว ๆไปหรือโซเดียมคลอไรด์มีบทบาท อย่างมากในอุตสาหกรรมอาหาร เนื่องจากราคาถูกและใช้ได้หลากหลายเพื่อเป็นเครื่องปรุงรส หรือใช้เพื่อการถนอมอาหาร ในน้ำสลัดครีมใช้เพื่อเพิ่มรสชาติให้เข้มข้นขึ้น

2.6.9 นมข้น (Condensd milk)

นมข้นหมายถึงนมสดที่ระเหยเอาน้ำบางส่วนออกและอาจทำให้หวานโดยเติมน้ำตาล นมข้น มี 2 ชนิด ได้แก่

2.6.9.1 นมข้นไม่หวาน (unsweetened condensed milk) หรือเรียกว่านมข้นจืด หรือนมระเหยน้ำ ได้จากการทำให้น้ำระเหยออกจากน้ำนมประมาณร้อยละ 60 ทำให้น้ำนมข้นขึ้น ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีไขมันนมไม่น้อยกว่าร้อยละ 7.5 ธาตุน้ำนมไม่รวมมันเนยไม่น้อยกว่าร้อยละ 17.5 และวิตามินดีไม่เกินร้อยละ 0.1 นิยมนำมาเติมในเครื่องดื่ม ชา กาแฟ นิยมใช้ทำไอศกรีม เค้ก

2.6.9.2 นมข้นหวาน (sweetened condensed milk) ได้จากการระเหยน้ำบางส่วนออกจากน้ำนม และทำให้มีรสหวานโดยการเติมน้ำตาล นมข้นหวานมีไขมันเนยไม่น้อยกว่าร้อยละ 8 และธาตุน้ำนมไม่รวมมันเนยไม่น้อยกว่าร้อยละ 20 ปริมาณน้ำตาลประมาณร้อยละ 45-50 (อบเชย วงศ์ทอง และ ขนิษฐา พูนผลกุล, 2554)

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

มะลิ เนติประมุข (2534) พบว่า ปริมาณแซนแทนกัมที่ใช้ในน้ำสลัดครีมลดพลังงานที่เหมาะสมคือที่ร้อยละ 0.3 ทำให้ไม่พบเม็ดไขมัน และรอยแยกที่ผิวหน้า ซึ่งอธิบายได้ว่าปริมาณแซนแทนกัมที่สูงขึ้น มีความสามารถในการยึดสารแขวนลอย หรือเม็ดไขมันไม่ให้มีการแยกตัวออกมาได้ดีกว่า แต่อย่างไรก็ตามการเลือกใช้ปริมาณแซนแทนกัม ยังต้องคำนึงถึงเนื้อสัมผัสของน้ำสลัดครีม คือไม่ให้หนืดจนเกินไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตวงสิริ เจตนาธรรมจิต (2542) พัฒนาผลิตภัณฑ์มายองเนสลดพลังงาน โดยศึกษาการใช้แป้งดัดแปรความเข้มข้น ร้อยละ 20-30 เพื่อใช้ทดแทนไขมันร้อยละ 50 และศึกษาปริมาณแซนแทนกัม พร้อมทั้งปรับรสชาติโดยทดสอบกับผู้บริโภคจำนวน 72 คน จากการวิจัย พบว่า สูตรที่เหมาะสมของมายองเนสลดพลังงาน ประกอบด้วย น้ำมันเมล็ดทานตะวันร้อยละ 33 แป้งดัดแปรร้อยละ 20-30 ไข่แดงร้อยละ 3 เลซิทินร้อยละ 0.1 น้ำตาลร้อยละ 8 น้ำส้มสายชูร้อยละ 5 เกลือร้อยละ 1 หางนมผง ร้อยละ 1 แซนแทนกัมร้อยละ 0.5 และมัสตาร์ดร้อยละ 1 กรรมวิธีการผลิตคือ ตีผสมไข่แดงกับเลซิทินสลับกับน้ำมันและส่วนผสมที่เป็นของแข็งและน้ำส้มสายชู โดยใช้เครื่องบดผสมชนิดความเร็วสูง เป็นเวลานาน 20 นาที และพาสเจอร์ไรซ์ที่ 63 องศาเซลเซียส เวลา 30 นาที มายองเนสลดพลังงานที่ได้มีสีเหลืองนวลมันวาว เป็นเนื้อเดียวกัน เนียน และข้นหนืดปานกลาง

กสิภูมิ ทวนคง (2549) ศึกษาผลของการใช้แป้งพุทธรักษา แป้งพุทธรักษาดัดแปรชนิดไฮดรอกซีโพรพิลที่ระดับการแทนที่ 0.11 และแป้งพุทธรักษาดัดแปรชนิดแอซีเทตที่ระดับการแทนที่ 0.08 เปรียบเทียบกับแป้งมันสำปะหลังและแป้งทางการค้า เพื่อเป็นสารให้ความข้นหนืดและเพิ่มความคงตัวในซอสมะเขือเทศโดยมีซอสทางการค้าเป็นชุดอ้างอิง พบว่าซอสมะเขือเทศที่เติมแป้งทุกชนิดที่ระดับความเข้มข้น 1.5% w/w มีความหนืดต่ำกว่าซอสทางการค้า (ความหนืดเริ่มต้นที่ 2757 cP) ส่วนที่ระดับความเข้มข้น 3.0% w/w พบว่าซอสที่เติมแป้งพุทธรักษาที่ไม่ดัดแปร แป้งพุทธรักษาดัดแปรชนิดแอซิเทต แป้งพุทธรักษาดัดแปรชนิดไฮดรอกซีโพรพิล แป้งดัดแปรทางการค้าและแป้งมันสำปะหลังมีค่าความหนืดเริ่มต้น 1644, 5118, 5490, 9015 และ 3855 cP และลดลงเป็น 1443, 4641, 3903, 5403 และ2745 cP ตามลำดับ เมื่อเก็บที่อุณหภูมิห้องนาน 8 สัปดาห์ ซอสมะเขือเทศที่เติมแป้งพุทธรักษาไม่ดัดแปรจะเกิดการแยกตัวของน้ำสูงสุด (41-57%) ส่วนแป้งดัดแปรชนิดแอซีเทตและแป้งทางการค้ามีการแยกตัวของน้ำปานกลาง (15-22%) และแป้งดัดแปรชนิดไฮดรอกซีโพรพิลกับแป้งมันสำปะหลังมีการแยกตัวของน้ำต่ำ (1-8%) ในขณะที่ซอสมะเขือเทศทางการค้าที่เก็บรักษาในสภาวะเดียวกันพบว่ามีการแยกตัวของน้ำ 15-18% ซอสมะเขือเทศที่ผสมแป้งดัดแปรชนิดไฮดรอกซีโพรพิลพบว่ามีลักษณะเนื้อสัมผัสที่เรียบเนียน ไม่มีการแยกชั้นของน้ำและเนื้อมะเขือเทศ

หนูเดือน สาระบุตร (2552) ศึกษาคุณสมบัติทางเคมี กายภาพ และรีโอโลจีของน้ำสลัดข้นไขมันต่ำ โดยการเติมแป้งข้าวเหนียว แป้งข้าวเจ้า และแป้งข้าวโพดเพื่อทดแทน บางส่วนของน้ำมันในสูตรการผลิต ทำการผสมแป้งข้าวเหนียว แป้งข้าวเจ้า และแป้งข้าวโพดที่อัตราส่วนต่างๆ ได้ทั้งหมด 10 สูตร เมื่อทำการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี และกายภาพ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (p<0.05) โดยใช้สูตรที่ไม่มีการเติมเจลแป้งสุก (ใช้น้ำมัน 100%) เป็นหน่วยการทดลองควบคุม ผลการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (p<0.05) ของคุณสมบัติทางลักษณะเนื้อสัมผัสและทางเคมีของน้ำสลัดข้นไขมันต่ำแต่ละสูตร ค่าพลังงานของน้ำสลัดข้นไขมันต่ำพบว่าสูตรที่ 6 ที่เติมสัดส่วนเจลแป้งสุกของแป้งข้าวเหนียว:แป้งข้าวจ้าว:แป้งข้าวโพด เท่ากับ 66.67 : 16.67 : 16.67 ให้ค่าพลังงานต่ำ (386.05±2.70 กิโลแคลอรี่/100 กรัม) และการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสพบว่าผู้บริโภคให้การยอมรับไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

พจนุตม์ แซ่เจา และ พนิตตา เพชโรภาส (2555) พบว่า การใช้ปริมาณไข่แดงร้อยละ 7 ร่วมกับปริมาณกัมอาราบิกร้อยละ 8 ให้ความคงตัวต่อมายองเนสลดไขมันมากกว่าการใช้ไข่แดงร้อยละ 7 เพียงอย่างเดียว และสามารถลดปริมาณไขมันจากเดิมลงไปร้อยละ 30 เมื่อเปรียบเทียบกับมายองเนสในรูปแบบไขมันเต็ม

Takaga และ Fukuda (1976) พบว่า น้ำสลัดครีมที่ใส่แซนแทนกัม จะมีค่าความหนืด และการไหลที่ยืดหยุ่น (dynamic elasticity) สูงที่สุดเมื่อเทียบกับน้ำสลัดครีมที่ใส่ แป้งข้าวโพด กัวร์ เพคติน ส่วนที่สกัดได้จากเมล็ดมะขาม (tamarind seed extracts) และโปรตีนในไข่ขาว หรือโปรตีนจากถั่วเหลือง นอกจากนี้ยังพบว่า แซนแทนกัมสามารถป้องกันการรวมตัวของเม็ดไขมัน เมื่อเก็บไว้ที่ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 เดือน

Rutenburg และ Solarek (1984) พบว่าประโยชน์ของแป้งดัดแปรแบบครอสลิงกิง ที่ใช้ในอาหาร ได้แก่ การใช้ในอาหารที่มีกรดสูง เช่น น้ำสลัด ซอส เพื่อทำหน้าที่เป็นสารให้ความข้นหนืด และแป้งดัดแปรจะไม่สูญเสียความหนืดที่ค่าพีเอชต่ำ สามารถใช้ได้กับเครื่องมือโฮโมจิไนเซอร์ที่ปั่นอาหารด้วยความเร็วสูงได้ เนื่องจากแป้งดัดแปรมีอัตราการพองตัวและการเกิดเจลาตินไนซ์ลดลง จึงเหมาะที่จะใช้ในผลิตภัณฑ์อาหารกระป๋องที่ต้องการให้ความหนืดต่ำในช่วงแรก ซึ่งมีผลให้การนำความร้อนในกระป๋องเป็นไปอย่างรวดเร็วจึงใช้เวลาในการฆ่าเชื้อน้อยลง แต่ผลิตภัณฑ์จะมีความหนืดตามต้องการเมื่อเย็นตัวลง

Depree และSauage (2001) พบว่าอิมัลชันที่มีน้ำมันน้อยกว่าร้อยละ 40 เสียความคงตัวเมื่อเก็บที่ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 วัน อิมัลชันที่มีไขมันร้อยละ 50 หรือ ร้อยละ 55 ต้องการการเติมซูโครสเพื่อป้องกันการเกิดครีม เนื่องมาจากซูโครสช่วยเพิ่มชั้นรอบ ๆ หยดน้ำมันและทำให้เกิดปฏิกิริยาระหว่างหยดน้ำมันมากขึ้น การลดขนาดของหยดน้ำมันโดยการตีเพิ่มขึ้นช่วยเพิ่มความคงตัวของอิมัลชั่น

Mancini และคณะ (2002) ศึกษาอิทธิพลของความเข้มข้น และน้ำหนักโมเลกุลของแอลจิเนตต่อคุณสมบัติของมายองเนสเพื่อใช้ทดแทนไขมันบางส่วน เนื่องจากแอลจิเนตเป็นโพลีแซคคาไรด์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นำมาใช้ในอุตสาหกรรมอาหารมากเพราะมีคุณสมบัติทำให้ผลิตภัณฑ์เกิดความคงตัวสามารถเกิดอิมัลชันได้ดี และมีความข้นหนืด จากการศึกษาพบว่าการใช้ความเข้มข้น 0.5 และ 0.8 กรัมต่อ 100 กรัม และน้ำหนักโมเลกุลของแอลจิเนต 76 และ 120 กิโลดอลตัน (kDa) มีอายุการเก็บรักษานานกว่าสูตรมาตรฐานที่ใช้แป้งข้าวโพดแทนไขมัน

Mandala และคณะ (2004) ศึกษาผลของการใช้แซนแทนกัม (xanthan gum) และโลคัสบีนกัม (locust bean gum) ต่อสมบัติทางรีโอโรจีของซอสขาว (white sauce) ซึ่งประกอบด้วยเคซีน (casein) น้ำมันมะกอก (olive oil) และแป้งข้าวโพด โดยโปรตีนเคซีนเป็นตัวหลักในการทำหน้าที่เป็นตัวเพิ่มความคงตัว (stabilizer) และแป้งข้าวโพดรวมทั้งไฮโดรคอลลอยด์ที่เติมลงไปเป็นตัวเสริมให้ซอสมีความคงตัวมากขึ้น พบว่าซอสขาวที่ไม่เติมแซนแทนกัมและโลคัสบีนกัม (ชุดควบคุม) มีลักษณะเป็น pseudoplastic emulsion และไม่อยู่ตัวเมื่อเก็บรักษาไว้ เมื่อเติมแซนแทนกัมและโลคัสบีนกัมมีผลทำให้ซอสมีความหนืด และความคงตัวมากมากขึ้น และอยู่ตัวมากกว่าเมื่อทำการเก็บรักษา

Sahin และ Ozdemir (2004) ศึกษาสมบัติทางรีโอโรจีของซอสมะเขือเทศที่เติมสารให้ความข้นหนืดชนิดต่างๆ ดังนี้ ทากาแคนกัม (tragacanth gum) กัวร์กัม (guar gum) คาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส (carboxy methyl cellulose) แซนแทนกัม (xanthan gum) และโลคัสบีนกัม (locust bean gum) พบว่าสารให้ความข้นหนืดทั้ง 5 ชนิด สามารถเพิ่มความหนืดของซอสได้ โดยความหนืดเพิ่มขึ้นเมื่อความเข้มข้นของสารสูงขึ้น กัวร์กัมและโลคัสบีนกัมให้ความหนืดของซอสสูงสุด ตามด้วยแซนแทนกัม ทากาแคนกัมและคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลสตามลำดับ ซอสที่เติมแซนแทนกัมที่ความเข้มข้น 1% จะมีลักษณะของเนื้อซอสเป็นเมือก (slimy texture) และซอสที่เติมกัวร์กัมจะมีกลิ่นที่ไม่ดี

Liu และคณะ (2007) ศึกษาคุณสมบัติรีโอโลจี ลักษณะเนื้อสัมผัส และคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์มายองเนสไขมันต่ำ ที่ใช้สารทดแทนไขมันต่างชนิดกัน ได้แก่ แป้งดัดแปร เพคติน และคาร์จีแนน เพื่อเพิ่มความข้นหนืด ความคงตัวในผลิตภัณฑ์ จากการศึกษาพบว่าการใช้สารทดแทนไขมัน 50% ของไขมันในผลิตภัณฑ์มายองเนสให้ค่าพลังงานต่ำกว่าสูตรมาตราฐาน มีความชื้นสูงขึ้นเนื่องจากมีน้ำเป็นส่วนประกอบ แต่มีลักษณะเนื้อสัมผัส และพฤติกรรมการไหลแบบ pseudoplastic คล้ายกันกับสูตรมาตรฐาน และผู้บริโภคให้การยอมรับอยู่ในเกณฑ์ชอบปานกลางถึงชอบมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
อุปกรณ์และวิธีการดำเนินงาน

3.1 วัตถุดิบ

3.1.1 ไข่ไก่	ตราซีพี (เบอร์1)
3.1.2 น้ำมันถั่วเหลือง	ตากุ๊ก
3.1.3 น้ำส้มสายชูกลั่น 5 %	ตาคิวพี
3.1.4 น้ำตาลทราย	ตามิตรผล
3.1.5 เกลือ	ตาปรุงทิพย์
3.1.6 มัสตาร์ด	ตาเฟรนช์
3.1.7 นมข้นจืด	ตาคาร์เนชั่น
3.1.8 นมขาดมันเนยพาสเจอร์ไรส์	ตาเมจิ
3.1.9 แซนแทนกัม	บริษัท ท็อปไฟลท์ อินเตอร์ฟู้ดส์ จำกัด
3.1.10แป้งดัดแปร Ultra Tex 4	บริษัท เนชั่นแนล สตาร์ช แอนด์ เคมิเคิล (ไทยแลนด์) จำกัด

3.2 เครื่องมือและอุปกรณ์

3.2.1	เครื่องปั่นผสม	Moulinex	
3.2.2	เครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง	Sartorius, Bp3100S	เยอรมัน
3.2.2	เครื่องวัด water activity	Aqualab รุ่น 4TE	อเมริกา
3.2.3	เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง	Mettler Toledo, FEP-20/FG2	สวิตเซอร์แลนด์
3.2.4	เครื่องวัดความหนืด	Brookfield, DV-III	เยอรมัน
3.2.5	เครื่องวัดความคงตัว	Bostwick Consistometer	
3.2.6	เครื่องแก้ว		
3.2.7	ตู้เย็น		
3.2.8	เครื่องครัว		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.3.1 กรรมวิธีการผลิตน้ำสลัดครีมโฮมเมด

นำน้ำมันถั่วเหลือง ไข่ไก่ต้มสุกทั้งฟอง มัสตาร์ด และเกลือ ใส่ลงในโถปั่น ปั่นส่วนผสมให้เข้ากันด้วยความเร็วสูงสุดเป็นเวลา 2 นาที ปิดสวิตช์พักเครื่อง 1 นาที แล้วทำการเปิดสวิตช์เครื่องปั่นผสมใส่น้ำตาลทราย น้ำส้มสายชูกลั่น นมข้นจืด ปั่นส่วนผสมจนเป็นเนื้อเดียวกันด้วยความเร็วสูงสุดเป็นเวลา 2 นาที ปิดสวิตช์เครื่องปั่นผสม บรรจุ และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส 1สูตรการผลิตแสดงในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 วัตถุดิบของน้ำสลัดครีมโฮมเมด (1 สูตรการผลิต 1,300 กรัม)

วัตถุดิบ	ปริมาณ (กรัม)
ไข่ต้มสุก (ฟอง)	1 (63 กรัม)
น้ำมันถั่วเหลือง (มล)	500
น้ำตาลทราย (กรัม)	200
น้ำส้มสายชู (มล)	100
เกลือ (กรัม)	7
มัสตาร์ด (กรัม)	25
นมข้นจืด (มล)	405

3.3.2 ศึกษาปริมาณแซนแทนกัมและแป้งดัดแปร เพื่อเพิ่มความคงตัวของน้ำสลัดครีมโฮมเมด

เติมปริมาณแซนแทนกัมที่ 0.30, 0.35 และ 0.40 กรัม ต่อ 1 สูตรการผลิต โดยละลายแซนแทนกัมในน้ำส้มสายชูกลั่นจนสมบูรณ์ ดำเนินการผลิตน้ำสลัดครีมเช่นเดียวกับ กรรมวิธีการผลิตน้ำสลัดครีมโฮมเมดในข้อ 3.3.1

เติมปริมาณแป้งดัดแปรในปริมาณที่ 5 และ 10 กรัม ต่อ 1 สูตรการผลิต โดยละลายแป้งดัดแปรในนมข้นจืดจนสมบูรณ์และดำเนินการเตรียมขั้นตอนเช่นเดียวกับ กรรมวิธีการผลิตน้ำสลัดครีมโฮมเมดในข้อ 3.3.1 และทำการตรวจสอบสมบัติน้ำสลัดครีมโฮมเมด ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2.1 วัดค่าดัชนีความคงตัว (Consisteney index) โดยใช้เครื่อง Bostwick Consistometer วัดระยะทางการไหลของน้ำสลัดครีม (ซม) โดยใช้น้ำสลัดครีมปริมาณ 50 มิลลิลิตร เทลง Bostwick Consistometer จับเวลา 1 นาที ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

3.3.2.2 วัดค่าความหนืด โดยใช้เครื่อง Brookfield Viscometer ใช้small sample หัว Spindle เบอร์ 25 วัดค่า Torque ที่ 80% ควบคุมอุณหภูมิที่ 25 องศาเซลเซียส

3.3.2.3 วัดค่าความเป็นกรด – ด่าง โดยใช้เครื่อง pH meter

3.3.2.4 วัดค่า a_w โดยใช้เครื่อง Aqualab

ทำการทดลอง 3 ซ้ำ วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) โดยน้ำสลัดครีมโฮมเมดไม่เติมแซนแทนกัม และแป้งดัดแปร เป็นตัวอย่างควบคุม วิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป เปรียบเทียบข้อมูลที่ระดับนัยสำคัญสถิติ ($p \leq 0.05$)

3.3.2.5 ศึกษาอายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิตู้เย็น 4 องศาเซลเซียส โดยตรวจสอบสมบัติความคงตัว (3.3.2.1) และความหนืด (3.3.2.2) และดูการแยกชั้นโดยใช้การสังเกตด้วยสายตา โดยนำน้ำสลัดครีมโฮมเมดใส่ในหลอดทดลอง (test tube) ขนาด 10 มิลลิลิตร ทิ้งไว้นาน 8 วัน ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส สังเกตการเปลี่ยนแปลง

3.3.3 ศึกษาการใช้แซนแทนกัมร่วมกับแป้งดัดแปรเพื่อเพิ่มความข้นหนืด และความคงตัวในน้ำสลัดครีมสูตรลดไขมัน

ใช้แซนแทนกัมในปริมาณ 0.30 และ 0.40 กรัม ต่อ 1 สูตรการผลิต (ละลายแซนแทนกัมในน้ำส้มสายชูกลั่นจนสมบูรณ์) และใช้แป้งดัดแปรในปริมาณ 5, 10 และ 15 กรัม ต่อ 1 สูตรการผลิต (ละลายในนมขาดมันเนย 0% พาสเจอร์ไรส์ จนสมบูรณ์) ในการผลิตน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมัน โดยส่วนผสมน้ำมันถั่วเหลือง ลดลงจากปริมาณในสูตรมาตรฐาน ร้อยละ 46 และทดแทนส่วนของเหลวที่หายไปด้วยนมขาดมันเนย 0% พาสเจอร์ไรส์ โดยน้ำหนักของส่วนผสมอื่นๆคงเดิม แสดงปริมาณส่วนผสมน้ำสลัดครีมโฮมเมดสูตรลดไขมันใน ตารางที่ 3.2 ดำเนินการเตรียมขั้นตอนเช่นเดียวกับกรรมวิธีการผลิตน้ำสลัดครีมโฮมเมดในข้อ 3.3.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 ปริมาณส่วนผสมน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมัน (1 สูตรการผลิต 1,300 กรัม)

ส่วนผสม	ปริมาณส่วนผสม (กรัม)						
	สูตรมาตรฐาน	XG* 0.30 MS* 5	XG* 0.30 MS* 10	XG* 0.30 MS* 15	XG* 0.40 MS* 5	XG* 0.40 MS* 10	XG* 0.40 MS* 15
ไข่ต้มสุก	63	63	63	63	63	63	63
น้ำมันถั่วเหลือง	500	270	270	270	270	270	270
น้ำส้มสายชูกลั่น 5 %	100	100	100	100	100	100	100
น้ำตาลทราย	200	200	200	200	200	200	200
เกลือ	7	7	7	7	7	7	7
มัสตาร์ด	25	25	25	25	25	25	25
นมข้นจืด	405	405	405	405	405	405	405
นมขาดมันเนย 0%	0	230	230	230	230	230	230
แซนแทนกัม	0	0.30	0.30	0.30	0.40	0.40	0.40
แป้งดัดแปรUltra Tex 4	0	5	10	15	5	10	15

* XG = แซนแทนกัม MS = แป้งดัดแปร

3.3.3.1 การตรวจสอบคุณสมบัติน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมันใช้วิธีการตรวจสอบเดียวกันกับข้อที่ 3.3.2.1 - 3.3.2.5

3.3.3.2 ทดสอบทางประสาทสัมผัส

ทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคต่อน้ำสลัดครีมโฮมเมดสูตรลดไขมัน โดยใช้ผู้ทดสอบทั่วไปจำนวน 30 คน ให้คะแนนแบบ Hedonic Scale 7-point ประเมินปัจจัยคุณภาพด้าน สี กลิ่น รสชาติ และทำการทดสอบน้ำสลัดครีมโฮมเมดเมื่อรับประทานทานคู่กับผักสด โดยประเมินปัจจัยคุณภาพด้านความข้นหนืด เนื้อสัมผัส คุณสมบัติการเกาะติดของน้ำสลัดกับผักสด และความชอบโดยรวมเมื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รับประทานคู่กับผักสด และทำการทดสอบน้ำสลัดครีมโฮมเมดเมื่อรับประทานคู่กับขนมปัง โดยประเมินปัจจัยคุณภาพด้านความข้นหนืด เนื้อสัมผัส คุณสมบัติการสเปรด (ทาลงบนขนมปัง) และความชอบโดยรวมเมื่อรับประทานคู่กับขนมปัง วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล๊อกสมบูรณ์ (RCBD) วิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป เปรียบเทียบข้อมูลที่ระดับนัยสำคัญสถิติ ($p \leq 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการทดลองและวิจารณ์

4.1 ผลการศึกษาการใช้แซนแทนกัมและแป้งดัดแปรเพื่อเพิ่มความคงตัวของน้ำสลัดครีมโฮมเมด

ในระหว่างการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์น้ำสลัดครีมโฮมเมด จะเริ่มเกิดการแยกชั้นของน้ำสลัดครีมโฮมเมดในวันที่ 2 ทำให้คุณสมบัติทางกายภาพไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค ในขณะที่คุณสมบัติทางชีวภาพหรือจุลินทรีย์ยังไม่เสื่อมเสีย จึงได้มีแนวคิดการแก้ไขปัญหาการแยกชั้นของน้ำสลัดครีมโฮมเมด โดยวิธีการเติมแซนแทนกัมหรือแป้งดัดแปร เพื่อเพิ่มความคงตัวของน้ำสลัดครีมโฮมเมดไม่ให้เกิดการแยกชั้น ตลอดระยะเวลาในการเก็บอย่างน้อย 1 สัปดาห์

ผลการทดลองเติมแซนแทนกัม (XG)หรือแป้งดัดแปร (MS) ในผลิตภัณฑ์น้ำสลัดครีมโฮมเมด แสดง ดังตารางที่ 4.1 พบว่าสารให้ความคงตัวทั้ง 2 ชนิด มีผลต่อค่าความหนืดของน้ำสลัดครีมโฮมเมด ทำให้ค่าความหนืดของน้ำสลัดครีมโฮมเมดเพิ่มขึ้น ค่าความหนืดของสูตรมาตรฐานมีค่า 1515.00 cP เมื่อเติมแซนแทนกัมในปริมาณ 0.30, 0.35, 0.40 กรัม ทำให้ความหนืดเพิ่มขึ้นเป็น 2901.67, 6003.67 และ 7848.00 cP ตามลำดับ และเมื่อเติม แป้งดัดแปร ในปริมาณที่ 5 และ 10 กรัม ทำให้ความหนืดเพิ่มขึ้น เป็น 7777.67 และ 8625.67 cP ตามลำดับ โดยStanislav and Sheets (1971) กล่าวว่าแซนแทนกัมช่วยให้อิมัลชันคงตัว และปรับปรุงคุณภาพโดยรวมของน้ำสลัดได้ โดยมีความสามารถในการยึดสารแขวนลอย หรือเม็ดไขมันไม่ให้มีการแยกตัวออกมา แต่อย่างไรก็ตามการเลือกใช้ปริมาณแซนแทนกัมยังต้องคำนึงถึงเนื้อสัมผัสของน้ำสลัดครีม คือไม่ให้หนืดจนเกินไป โดยในงานวิจัยของ กสิภูมิ ทวนคง (2549) การใช้แป้งดัดแปรเพื่อลดการคืนตัวในซอสมะเขือเทศ โดยการเติมแป้งดัดแปรในปริมาณความเข้มข้น 1-6% w/w แตกต่างกันไป ปรากฏว่าซอสมะเขือเทศมีความหนืดสูงขึ้นตามลำดับเมื่อความเข้มข้นของแป้งสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับความคงตัวในน้ำสลัดครีมโฮมเมด พบว่าเมื่อเพิ่มความเข้มข้นของแป้งดัดแปรจาก ร้อยละ 8 เป็นร้อยละ 10 ส่งผลทำให้ความหนืดความคงตัวของมายองเนสสูตรไขมันต่ำมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น (กัลยา ขันธรัตน์, 2553)

การวัดค่าความคงตัวของน้ำสลัดครีมโฮมเมด พบว่าค่าดัชนีความคงตัวของสูตรมาตรฐานมีค่า 1.97 ซม/นาที เมื่อเติม แซนแทนกัม ในปริมาณ 0.30, 0.35, 0.40 กรัม ทำให้ความคงตัวเพิ่มขึ้นเป็น 1.40, 1.13 และ1.07 ซม/นาที ตามลำดับ และเมื่อเติม แป้งดัดแปร ในปริมาณที่ 5, 10 กรัม ทำให้ความคง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวเพิ่มขึ้นเป็น 0.80 และ0.67 ซม/นาที โดยมีความสอดคล้องกับค่าความหนืดที่วัดข้างต้นเมื่อน้ำสลัดครีมโฮมเมดมีความหนืดมากขึ้น จึงทำเกิดแรงต้านทานการไหลของน้ำสลัดครีมโฮมเมด ทำให้เกิดการไหลได้ช้าลง ทั้งนี้เนื่องจาก แซนแทนกัมเป็นสารที่นิยมใช้เพิ่มความหนืดและช่วยให้ความคงตัวในอาหาร ความคงตัวนี้ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของแซนแทนกัม โดยยิ่งมีความเข้มข้นของแซนแทนกัมมาก ความคงตัวของสารละลายก็ยิ่งมาก นอกจากนั้นแซนแทนกัมสามารถใช้ในอาหารที่มีกรดอะซิติคกรดซิตริค หรือกรดฟอสฟอริกได้ (Urlacher and Noble, 1997)

จะเห็นได้จากตารางที่ 4.1 พบว่าตัวอย่างที่เติมแซนแทนกัม 0.40 กรัม และแป้งดัดแปร 5 กรัม มีค่าความหนืดที่ใกล้เคียงกัน แต่มีค่าความคงตัวแตกต่างกัน จากการสังเกตด้วยสายตาพบว่า การเติมแป้งดัดแปร นั้นทำให้เนื้อของน้ำสลัดครีมโฮมเมดมีความข้นและดูเสมือนว่าเนื้อของน้ำสลัดครีมโฮมเมดหนักกว่า การเติมแซนแทนกัม จึงทำให้การไหลของน้ำสลัดครีมโฮมเมดที่เติมแซนแทนกัมไหลได้ดีกว่าน้ำสลัดครีมโฮมเมดที่เติมแป้งดัดแปร จึงทำให้ค่าความคงตัวของ แซนแทนกัม 0.40 กรัม แตกต่างจากน้ำสลัดครีมโฮมเมดที่เติม แป้งดัดแปร 5 กรัม ถึงแม้จะมีความหนืดใกล้เคียงกัน

ตารางที่ 4.1 คุณภาพทางด้านกายภาพของผลิตภัณฑ์น้ำสลัดครีมโฮมเมดเติมแซนแทนกัมหรือแป้งดัดแปรเปรียบเทียบกับสูตรมาตรฐาน

ตัวอย่าง	ความหนืด (cP)	ดัชนีความคงตัว (ซม/นาที)	a_w	pH^{ns}
สูตรมาตรฐาน	1515.00 ±134.45^{e}	1.97 ±0.31^{a}	0.9649 ±0.0008^{a}	3.71±0.08
XG 0.30	2901.67 ±75.86^{d}	1.40 ±0.10^{b}	0.9630 ±0.0005^{b}	3.71±0.15
XG 0.35	6003.67 ±203.61^{c}	1.13 ±0.58^{bc}	0.9621±0.0013^{bc}	3.58±0.02
XG 0.40	7848.00 ±77.32^{b}	1.07 ±0.12^{bc}	0.9620±0.0009^{bc}	3.68±0.16
MS 5	7777.67 ± 67.89^{b}	0.80 ±0.10^{cd}	0.9605±0.0007^{c}	3.58±0.13
MS 10	8625.67 ±183.84^{a}	0.67 ±0.29^{d}	0.9621±0.0010^{bc}	3.66±0.10

หมายเหตุ 1. ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้ง หมายถึงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

2. ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเติมปริมาณแซนแทนกัมหรือแป้งดัดแปร ทำให้มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของค่า a_w (water activity) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยสูตรมาตรฐานมีค่า a_w (water activity) มากที่สุดคือ 0.9649 เมื่อมีการเติมปริมาณแซนแทนกัม หรือ แป้งดัดแปรทำให้ a_w (water activity) ลดลงในน้ำสลัดครีมโฮมเมด ดังแสดงในตารางที่ 4.1 เนื่องจากการเติมแซนแทนกัม หรือ แป้งดัดแปร ทำให้น้ำในน้ำสลัดครีมโฮมเมดทำหน้าที่เป็นตัวทำละลาย ทำให้น้ำอิสระลดลง ค่า a_w จึงลดลงจากสูตรมาตรฐานเล็กน้อย การที่ผลิตภัณฑ์มีค่า a_w สูงแต่ยังสามารถคงคุณภาพอยู่ได้ เนื่องจากน้ำสลัดครีมโฮมเมดมีค่าความเป็นกรดสูงซึ่งความเป็นกรดสูงนี้จะช่วยควบคุมและป้องกันจุลินทรีย์ที่ทำให้ผลิตภัณฑ์เสื่อมเสียได้ (ตวงสิริ เจตนาธรรมจิต, 2542)

การเติมแซนแทนกัมหรือแป้งดัดแปร ในน้ำสลัดครีมโฮมเมดพบว่าไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าความเป็นกรดด่าง (pH) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ซึ่งโดยมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก.1402 – 2540) ได้กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มายองเนส และสลัดครีม ว่าค่าความเป็นกรด-ด่างจะต้องไม่เกิน 4.1 ในผลิตภัณฑ์น้ำสลัดครีมโฮมเมดพบว่าค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) อยู่ในช่วง 3.58 – 3.71 ซึ่งไม่เกินตามมาตรฐานอุตสาหกรรมได้กำหนดไว้

จากตารางที่ 4.1 จะเห็นได้ว่าการเติมแซนแทนกัมหรือแป้งดัดแปรนั้นสามารถช่วยปรับปรุงคุณภาพด้านความหนืดและความคงตัวของน้ำสลัดครีมโฮมเมดได้ จากการทดลองนี้ผู้วิจัยเลือกใช้แซนแทนกัมที่ 0.30 กรัม มาปรับปรุงคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์น้ำสลัดครีมโฮมเมด เพราะปริมาณแซนแทนกัมเพียงแค่ 0.30 กรัม ก็สามารถปรับปรุงคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ ได้ดีกว่าสูตรมาตราฐาน และยังเป็นการประหยัดต้นทุนในการใช้สารอีกด้วย อย่างไรก็ตามแซนแทนกัมนั้นจะมีผลกระทบต่อน้ำสลัดครีมโฮมเมดในเรื่องรสชาติ หากใส่แซนแทนกัมในปริมาณที่มากเกินไปจะทำให้เกิดรสขมในน้ำสลัดครีมโฮมเมดได้ และแซนแทนกัมยังจะส่งผลทำให้น้ำสลัดครีมโฮมเมดมีปริมาณฟองอากาศเล็กๆ กระจายตัวอยู่ที่เนื้อของน้ำสลัดครีมโฮมเมดได้มากกว่าการใช้แป้งดัดแปร ส่วนแป้งดัดแปรทำให้เนื้อน้ำสลัดครีมโฮมเมด มันวาว มีความรู้สึกของเนื้อสัมผัสในปากลื่น เกาะติดลิ้นมากกว่าน้ำสลัดครีมโฮมเมดที่ใส่แซนแทนกัม (ทดสอบโดยผู้วิจัย) อีกทั้งราคาของแป้งดัดแปรก็ยังมีราคาที่ถูกว่าแซนแทนกัม อย่างไรก็ตามสารทั้ง 2 ชนิด สามารถช่วยปรับปรุงคุณภาพทางกายภาพของน้ำสลัดครีมโฮมเมดได้ ในการที่จะเลือกใช้แซนแทนกัมหรือแปรดัดแปร ในการปรับปรุงคุณภาพของน้ำสลัดครีมโฮมเมด นั้นก็ขึ้นอยู่กับความสะดวก และความพึงพอใจของผู้ใช้ว่าจะเลือกใช้สารชนิดใด โดย Takaga และ Fukuda, 1976 กล่าวว่าสำหรับน้ำสลัดครีมที่ใส่แซนแทนกัม จะมีค่าความหนืด และการไหลที่ยืดหยุ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(dynamic elasticity) ได้ดีที่สุดเมื่อเทียบกับน้ำสลัดครีมที่ใส่ แป้งข้าวโพด กัวร์ เพคติน ส่วนที่สกัดได้จากเมล็ดมะขาม (tamarind seed extracts) และโปรตีนในไข่ขาว หรือโปรตีนจากถั่วเหลือง

การศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์น้ำสลัดครีมโฮมเมด

จากการเก็บรักษาน้ำสลัดครีมโฮมเมด ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 วัน พบว่าปริมาณแป้งดัดแปร ที่ 10 กรัม มีค่าความหนืดสูงสุด และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) กับปริมาณแซนแทนกัมที่ 0.40, 0.35, 0.30 กรัม แป้งดัดแปร 5 กรัม และสูตรมาตรฐาน (ตารางที่ 4.2) ตลอดระยะเวลาในการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์น้ำสลัดครีมโฮมเมด ค่าความหนืดของน้ำสลัดครีมโฮมเมดทุกสูตรลดลง อย่างมีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ระยะเวลาในการเก็บตั้งแต่วันที่ 0 จนถึงวันที่ 8 โดยค่าความหนืดในสูตรมาตรฐานนั้นลดลงจาก 1515 cP เป็น 940.97 cP ส่วนในน้ำสลัดครีมโฮมเมดที่มีการปรับปรุงคุณภาพโดยการเติมแซนแทนกัมหรือแป้งดัดแปร ตลอดระยะเวลาในการเก็บตั้งแต่วันที่ 0 จนถึงวันที่ 8 ค่าความหนืดจะลดลงอย่างมากในวันที่ 2 หลังจากนั้น จะลดลงอย่างช้าๆ (ภาพที่ 4.1) อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าจะเก็บครบเป็นระยะเวลา 8 วัน แต่ยังคงมีค่าความหนืดที่สูงกว่าสูตรมาตรฐาน โดยแซนแทนกัมที่ 0.30 กรัม มีค่าความหนืด 2901.67 cP ลดลงเหลือ 1666.67 cP แซนแทนกัมที่ 0.35 กรัม มีค่าความหนืด 6003.67 cP ลดลงเหลือ 4402.33 cP แซนแทนกัมที่ 0.40 กรัม มีค่าความหนืด 7848.00 cP ลดลงเหลือ 4726.33 cP แป้งดัดแปรที่ 5 กรัม มีค่าความหนืด 7777.67 cP ลดลงเหลือ 4600.67 cP แป้งดัดแปรที่ 10 กรัม มีค่าความหนืด 8625.67 cP ลดลงเหลือ 4762.33 cP ดังแสดงในตารางที่ 4.2 และภาพกราฟที่ 4.1 ซึ่งสอดคล้องกับ วัลลภ บรรจง (2550) ทำการทดลองน้ำสลัดชนิดข้นคอเลสเตอรอลต่ำเก็บเป็นระยะเวลา 1 เดือนพบว่าค่าความหนืดของผลิตภัณฑ์น้ำสลัดชนิดข้นคอเลสเตอรอลต่ำ มีแนวโน้มที่มีความหนืดลดลง เนื่องจากเมื่อเก็บเป็นเวลานานขึ้น ความข้นจะลดลงจากการที่น้ำมันซึ่งกระจายตัวเป็นอนุภาคขนาดเล็กในอีมัลชันเกิดการรวมตัวและมีขนาดใหญ่ขึ้นทำให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะเหลว (บูชิตา รัตน์ไธสง และสมพิศ นิชลานนท์, 2542)

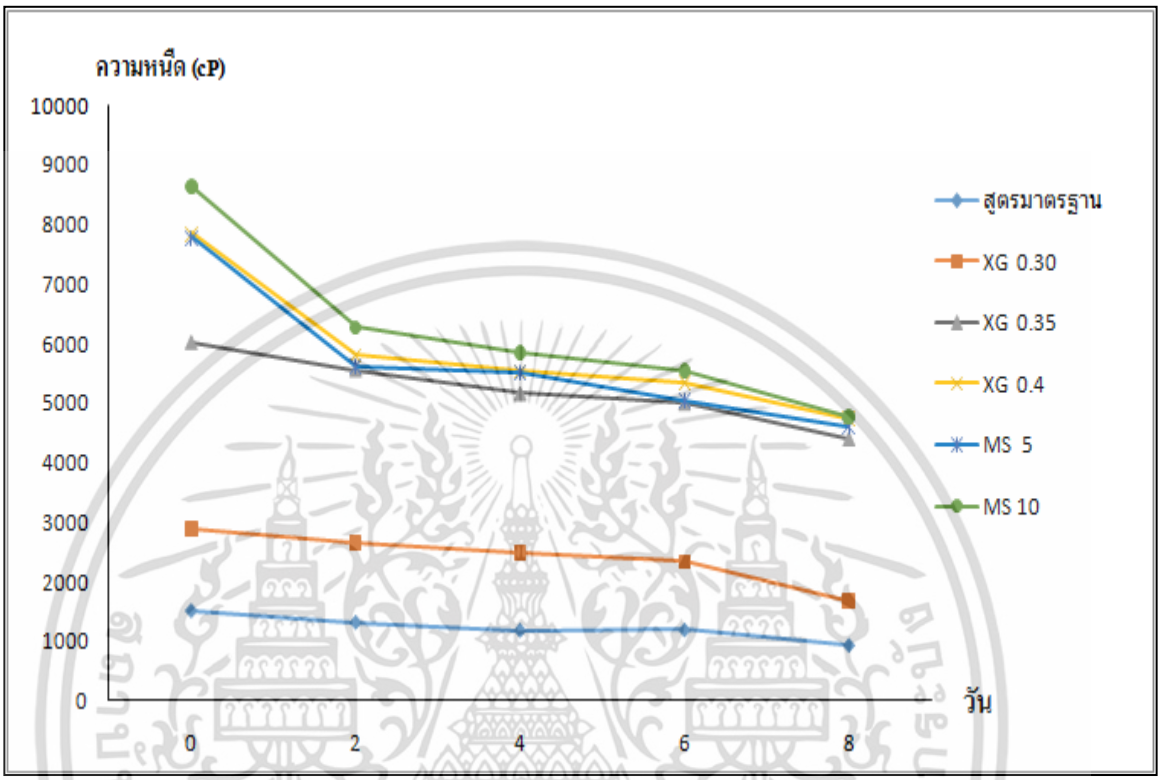
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 ความหนืดของน้ำสลัดครีมโฮมเมดเติมเซนแทนกัมหรือแป้งดัดแปร ระยะเวลาการเก็บรักษา 8 วันที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

วัน	สูตรมาตรฐาน	XG 0.30	XG 0.35	XG 0.40	MS 5	MS 10
0	1515.00±134.45^{cA}	2901.67±75.86^{dA}	6003.67±203.61^{cA}	7848.00±77.32^{abA}	7777.67±67.89^{bA}	8625.67±183.84^{abA}
2	1322.33±17.56^{eB}	2664.00±42.93^{dB}	5548.67±86.57^{cB}	5793.00±45.03^{abB}	5619.00±262.38^{bB}	6258.00±557.00^{aB}
4	1189.67±47.35^{eBC}	2495.33±30.92^{dBC}	5154.33±409.61^{bBC}	5530.33±73.16^{abBC}	5509.67±34.94^{bBC}	5848.33±600.89^{aBC}
6	1196.67±67.00^{eC}	2340.67±40.22^{dC}	4992.00±536.23^{cC}	5333.67±188.05^{abC}	5051.67±20.26^{bC}	5531.67±216.01^{aC}
8	940.97±9.06^{eD}	1666.67±30.09^{dD}	4402.33±48.22^{cD}	4726.33±260.60^{abD}	4600.67±54.37^{bD}	4762.33±87.93^{aD}

หมายเหตุ : ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็ก แสดงถึงความแตกต่างของ ค่าเฉลี่ยในแนวนอน ($p \leq 0.05$)

ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่ แสดงถึงความแตกต่างของ ค่าเฉลี่ยในแนวตั้ง ($p \leq 0.05$)



ภาพที่ 4.1 ความหนืดของน้ำสลัดครีมโฮมเมดเติมแซนแทนกัมหรือแป้งดัดแปร ระยะเวลาในการเก็บรักษา 8 วัน ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

ระยะเวลาในการเก็บของน้ำสลัดครีมโฮมเมดมีผลต่อค่าดัชนีความคงตัว ซึ่งสอดคล้องกับค่าความหนืดที่กล่าวมาข้างต้น พบว่าปริมาณแป้งดัดแปร ที่ 10 กรัม มีความคงตัวมากกว่าปริมาณแซนแทนกัมที่ 0.40, 0.35, 0.30 กรัม อีกทั้งยังมากกว่าแป้งดัดแปร ที่ 5 กรัม และสูตรมาตรฐานด้วย โดยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ระยะเวลาในการเก็บรักษา 8 วัน ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส (ตารางที่ 4.3) ในสูตรมาตรฐานค่าความคงตัวในน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดลง จึงทำให้ค่าการไหลเพิ่มมากขึ้นจาก 1.97 ซม/นาที เพิ่มเป็น 4.97 ซม/นาที ส่วนในน้ำสลัดครีมโฮมเมดที่มีการปรับปรุงคุณภาพโดยการเติมแซนแทนกัมหรือแป้งดัดแปรนั้นตลอดระยะเวลาในการเก็บ 8 วัน ค่าความคงตัวจะค่อยๆ ลดลง โดยแซนแทนกัมที่ 0.30 กรัม มีค่าความคงตัว 1.40 ซม/นาที เพิ่มเป็น 3.00 ซม/นาที แซนแทนกัมที่ 0.35 กรัม มีค่าคงตัว 1.27 ซม/นาที เพิ่มเป็น 2.43 ซม/นาที แซนแทนกัมที่ 0.40 กรัม มีค่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความคง 0.80 ซม/นาที เพิ่มเป็น 2.00 ซม/นาที แป้งดัดแปรที่ 5 กรัม มีค่าความคงตัว 1.07 ซม/นาที เพิ่มเป็น 2.00 ซม/นาที แป้งดัดแปรที่ 10 กรัม มีค่าความคงตัว 0.67 ซม/นาที เพิ่มเป็น 1.70 ซม/นาที ค่าความคงตัวของน้ำสลัดครีมโฮมเมด หากยิ่งมีระยะทางในการไหลมากแสดงถึงความหนืดลดลง น้ำสลัดครีมโฮมเมดในสูตรปรับปรุงที่เติมแซนแทนกัม และแป้งดัดแปรลงไป ช่วยทำให้มีค่าความคงตัวมากกว่าสูตรควบคุม เพราะเมื่อเติมปริมาณแซนแทนกัม และแป้งดัดแปรแล้วจะไปช่วยเพิ่มแรงต้านทานการไหลเนื่องจากการยึดเกาะกันได้ดีขึ้นเลยทำให้ไหลได้ช้าลง ดังแสดงในตารางที่ 4.3 และภาพกราฟที่ 4.2

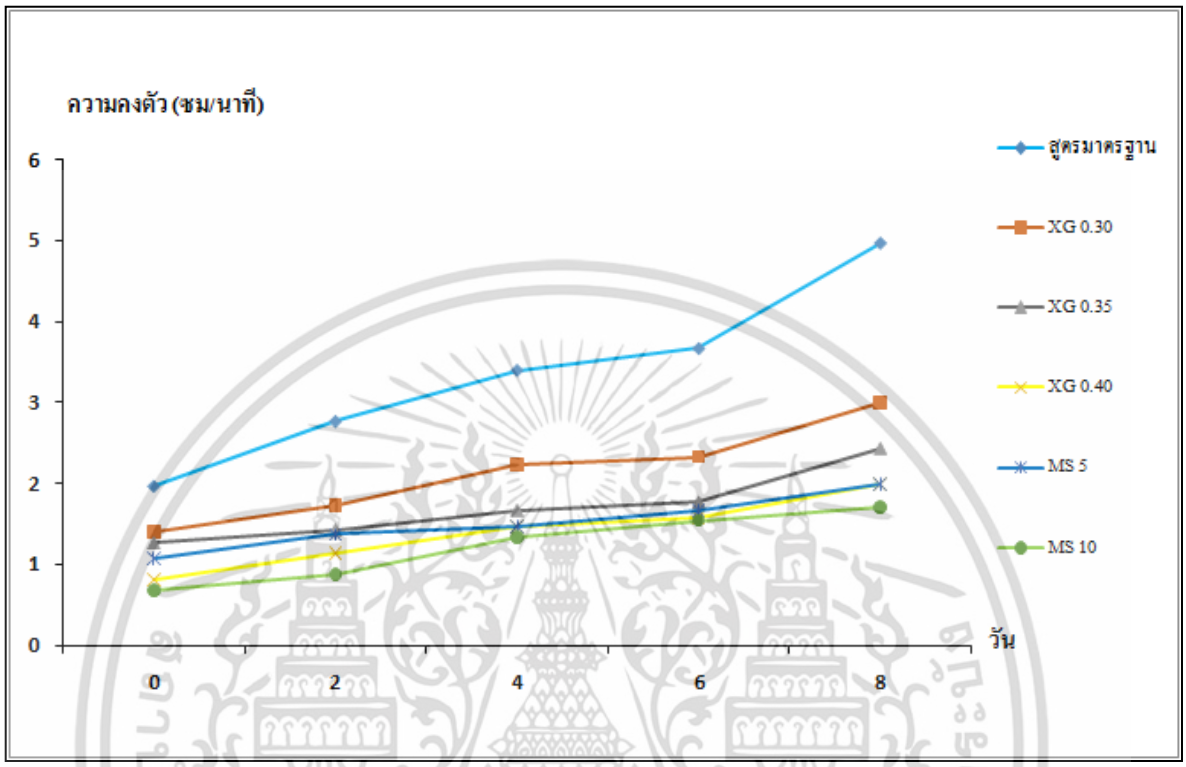
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 ดัชนีความคงตัวของน้ำสลัดครีมโฮมเมดที่เติมเซนแทนกัมหรือแป้งดัดแปร ระยะเวลาการเก็บรักษา 8 วัน ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

วัน	สูตรมาตรฐาน	XG 0.30	XG 0.35	XG 0.40	MS 5	MS 10
0	1.97 ± 0.31^{aD}	1.40 ± 0.10^{bD}	1.27 ± 0.58^{cD}	0.80 ± 0.10^{deD}	1.07 ± 0.12^{cdD}	0.67 ± 0.29^{eD}
2	2.77 ± 0.21^{aC}	1.73 ± 0.25^{bC}	1.43 ± 0.06^{cC}	1.13 ± 0.12^{deC}	1.37 ± 0.12^{cdC}	0.87 ± 0.15^{eC}
4	3.40 ± 0.26^{aB}	2.23 ± 0.25^{bB}	1.67 ± 0.06^{cB}	1.46 ± 0.06^{deB}	1.47 ± 0.06^{cdB}	1.33 ± 0.11^{eB}
6	3.67 ± 0.29^{aB}	2.33 ± 0.32^{bB}	1.77 ± 0.06^{cB}	1.57 ± 0.06^{deB}	1.67 ± 0.06^{cdB}	1.53 ± 0.06^{eB}
8	4.97 ± 0.50^{aA}	3.00 ± 0.30^{bA}	2.43 ± 0.12^{cA}	2.00 ± 0.26^{deA}	2.00 ± 0.10^{cdA}	1.70 ± 0.26^{eA}

หมายเหตุ : ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็ก แสดงถึงความแตกต่างของ ค่าเฉลี่ยในแนวนอน ($p\leq 0.05$)

ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่ แสดงถึงความแตกต่างของ ค่าเฉลี่ยในแนวตั้ง ($p\leq 0.05$)



ภาพที่ 4.2 ดัชนีความคงตัวของน้ำสลัดครีมโฮมเมดเติมเซนแทนกัมหรือแป้งดัดแปร ระยะเวลาในการเก็บรักษา 8 วัน ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

จากการศึกษาระยะเวลาในการเก็บผลิตภัณฑ์น้ำสลัดครีมโฮมเมด ด้วยวิธีการสังเกตทางสายตาในหลอดทดลอง พบว่าผลิตภัณฑ์น้ำสลัดครีมโฮมเมดในระยะเวลาการเก็บในวันที่ 0 และวันที่ 1 น้ำสลัดครีมโฮมเมดยังคงสภาพรวมเป็นเนื้อเดียวกันในทุกตัวอย่างการทดลอง ในระยะเวลาในการเก็บในวันที่ 2 เริ่มมีการเปลี่ยนแปลงสูตรมาตรฐาน มีการเกิดการแยกชั้นเล็กน้อยในตัวของน้ำสลัดครีมโฮมเมด โดยสังเกตส่วนของเหลวที่แยกออกบริเวณก้นหลอดทดลอง เมื่อทำการวัดระยะความสูงของการแยกชั้นของตัวน้ำสลัดครีมโฮมเมดสูตรมาตรฐานวัดได้ประมาณ 0.4 เซนติเมตร ระยะเวลาในการเก็บในวันที่ 3 และวันที่ 4 เมื่อทำการวัดปริมาณการแยกชั้นของตัวน้ำสลัดครีมโฮมเมดสูตรมาตรฐานวัดได้ประมาณ 0.7 เซนติเมตร ระยะเวลาในการเก็บวันที่ 5 เมื่อทำการวัดปริมาณการแยกชั้นของตัวน้ำสลัดครีมโฮมเมดสูตรมาตรฐานวัดได้ประมาณ 0.9 เซนติเมตร ระยะเวลาในการเก็บวันที่ 6 เมื่อทำการวัดปริมาณการแยกชั้นของตัวน้ำสลัดครีมโฮมเมดสูตรมาตรฐาน วัดได้ประมาณ 1.2 เซนติเมตร ระยะเวลาในการเก็บวันที่ 7 และวันที่ 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อทำการวัดปริมาณการแยกชั้นของตัวน้ำสลัดครีมโฮมเมดสูตรมาตรฐาน ยังคงวัดได้ประมาณ 1.2 เซนติเมตร ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเมื่อน้ำสลัดครีมโฮมสูตรมาตรฐาน เกิดการแยกชั้นจนถึงจุดจุดหนึ่งการแยกชั้นนั้นก็จะคงที่ ส่วนในตัวอย่างที่ได้มีการปรับปรุงคุณภาพน้ำสลัดครีมโฮมเมดด้วยแซนแทนกัมหรือแป้งดัดแปรนั้น ในการสังเกตด้วยสายตาไม่พบการเปลี่ยนแปลงของน้ำสลัดครีมโฮมเมดในหลอดการทดลองยังคงเป็นเนื้อเดียวกัน ดังภาคผนวก จ

ตารางที่ 4.4 ระยะการแยกชั้นของผลิตภัณฑ์น้ำสลัดครีมโฮมเมดในหลอดทดลอง เก็บรักษา 8 วัน ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

วัน	ระยะการแยกชั้น (ซม)					
	สูตรมาตรฐาน	XG 0.30	XG 0.35	XG 0.40	MS 5	MS 10
0	-	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-	-
2	0.4	-	-	-	-	-
3	0.7	-	-	-	-	-
4	0.7	-	-	-	-	-
5	0.9	-	-	-	-	-
6	1.2	-	-	-	-	-
7	1.2	-	-	-	-	-
8	1.2	-	-	-	-	-

4.2 ผลการศึกษาการใช้ปริมาณแซนแทนกัมร่วมกับแป้งดัดแปร เพื่อเพิ่มความข้นหนืดและความคงตัว ในน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมัน

จากสูตรน้ำสลัดครีมโฮมเมด ได้มีการพัฒนาสูตรมาเป็นน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมัน การลดปริมาณน้ำมันลงและทดแทนด้วยนมขาดมันเนย 0% การทดลองนี้ที่เลือกใช้นมขาดมันเนย 0% ไม่เลือกการใช้น้ำมาทดแทนน้ำมันในส่วนที่หายไป เพราะว่านมขาดมันเนยมีตัวอิมัลชันช่วยในเรื่องของเนื้อสัมผัสของน้ำสลัดครีมโฮมเมดได้มากกว่าน้ำและยังช่วยในเรื่องของรสชาติ แต่ก็ยังไม่สามารถช่วยได้มากนักจึงยังทำให้เกิดปัญหาเนื้อของน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมันเหลวเกินไป เนื่องจากอิมัลชันของน้ำสลัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ครีมเป็นชนิดน้ำมันในน้ำ (oil-in-water emulsion หรือ O/W) เมื่อน้ำสลัดครีมโฮมเมดสูตรลดไขมันมีปริมาณน้ำมันน้อยลงทำให้น้ำมันซึ่งเป็นเฟสกระจาย (dispersed phase) ในเฟสต่อเนื่อง (continuous phase) คือ น้ำมันมีปริมาณน้อยเกินไป ทำให้มีความหนืดความคงตัว น้อยเกินไป เป็นลักษณะที่ไม่ตรงกับความต้องการของผู้บริโภค จึงทำการแก้ไขปัญหาของน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมัน โดยวิธีการใช้แซนแทนกัมร่วมกับแป้งดัดแปร เพื่อเพิ่มความข้นหนืดของน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมัน และป้องกันไม่ให้เกิดการแยกชั้น ตลอดระยะเวลาในการเก็บรักษา

ในการทดลองครั้งนี้หากจะใช้เพียงแซนแทนกัมหรือแป้งดัดแปร เลือกใช้เพียงอย่างใดอย่างหนึ่งก็สามารถช่วยในเรื่องของความหนืด และความคงตัวของน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมันได้ การใช้แซนแทนกัมเพียงอย่างเดียวนั้นจะต้องใช้ในปริมาณสูงขึ้น ซึ่งตัวแซนแทนกัมนั้นมีผลต่อเรื่องของรสชาติ ส่วนแป้งดัดแปรหากใช้เพียงอย่างเดียวจะต้องใช้ในปริมาณมากก็จะทำให้ผู้บริโภครู้สึกได้ว่าน้ำสลัดครีมมีแป้งผสมอยู่ เมื่อรับประทานเข้าไปทำให้รู้สึกเหมือนน้ำสลัดครีมเคลือบที่ลิ้น ในการทดลองครั้งนี้จึงเลือกที่จะนำสารทั้ง 2 ชนิดเข้ามาใช้ร่วมกันแทนการจะเลือกใช้สารชนิดใดชนิดหนึ่ง

การทดลองนำแซนแทนกัมและแป้งดัดแปรมาใช้ร่วมกันเพื่อปรับปรุงคุณภาพของน้ำสลัดครีมโฮมเมดชนิดลดไขมัน พบว่ามีผลต่อค่าความหนืดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ค่าความหนืดของสูตรมาตรฐาน (น้ำสลัดครีมโฮมเมดสูตรปกติ) มีค่า 1588.67 cP เมื่อใช้แซนแทนกัมร่วมกับแป้งดัดแปร ในปริมาณแซนแทนกัม 0.30 กรัม ร่วมกับแป้งดัดแปรที่ 10 และ15 กรัม ทำให้มีค่ากว่าหนืดเพิ่มเป็น 1685.00 และ3975.67 cP ตามลำดับ ในปริมาณแซนแทนกัม 0.40 กรัม ร่วมกับแป้งดัดแปรที่ 5, 10, 15 กรัม มีค่าความหนืดมากกว่าสูตรมาตรฐานคือ 1629.67, 2060.67 และ7960.33 cP ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.5 แต่อย่างไรก็ตามเมื่อปริมาณแซนแทนกัมและแป้งดัดแปรมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นทำให้ ค่าความหนืดของน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมันเพิ่มขึ้นเช่นกัน โดยสอดคล้องกับ Mancini และคณะ (2002) ศึกษาคุณสมบัติทางรีโอโลจี (ความข้นหนืด)ของมายองเนสที่มีการไหลและการเปลี่ยนแปลงรูปทรงแบบ viscoelastic โดยใช้เทคนิค oscillatory shear พบว่าเจลมีลักษณะนิ่ม และความหนืดมากขึ้นเมื่อระดับปริมาณไขมันและความเข้มข้นของแซนแทนกัมที่ใช้แทนไขมันมากขึ้น อย่างไรก็ตาม การใช้แซนแทนกัมร่วมกับแป้งดัด ในปริมาณที่มากจนความข้นหนืดสูงเกินไป ก็อาจจะไม่ใช่ลักษณะที่ต้องการของผู้บริโภคก็ได้

ในการทดลองพบว่าตัวอย่างที่ใช้ ปริมาณแซนแทนกัม 0.30 กรัม ร่วมกับแป้งดัดแปร 5 กรัม มีค่าความหนืด 1162.00 cP ซึ่งมีความหนืดน้อยกว่าสูตรมาตรฐาน เป็นเพราะว่าน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมันได้ทำการลดน้ำมันจากเดิม 500 กรัม เหลือเพียง 270 กรัม ต่อสูตรและทดแทนปริมาณน้ำมันด้วยนมขาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มันเนย 0% จึงทำให้การใช้แซนแทนกัมในปริมาณ 0.30 กรัม ร่วมกับแป้งดัดแปร 5 กรัม ปริมาณสารที่ใช้ดังกล่าวไม่เพียงพอต่อการปรับปรุงคุณภาพความหนืดของน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมัน ให้มีความหนืดเทียบเท่ากับสูตรมาตรฐาน

ความคงตัวของน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมัน ทำการวัดด้วย Bostwick Consistometer โดยการเปรียบเทียบวัดจากระยะทางการไหลของน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมัน เมื่อปริมาณแซนแทนกัมใช้ร่วมกับแป้งดัดแปรมีปริมาณเพิ่มขึ้น ทำให้ความคงตัวของน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมันเพิ่มขึ้นตามด้วย ทำให้การไหลของน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมันไหลช้าลง เมื่อวัดจากระยะทาง ดัชนีความคงตัวของตัวอย่างแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) ซึ่งสอดคล้องกับค่าความหนืดที่กล่าวมาข้างต้น โดยค่าความคงตัวของสูตรมาตรฐานมีค่า 1.83 ซม/นาที เมื่อใช้แซนแทนกัมร่วมกับแป้งดัดแปรในปริมาณแซนแทนกัมที่ 0.30 กรัม ร่วมกับแป้งดัดแปรที่ 10 และ15 กรัม ค่าความคงตัวคือ 1.83 และ 0.97 ซม/นาที ตามลำดับ ในปริมาณแซนแทนกัมที่ 0.40 กรัม ร่วมกับแป้งดัดแปรที่ 5, 10 และ15 กรัม ค่าความคงตัวคือ 1.87, 1.27 และ0.50 ซม/นาที ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.4 โดย Barnes (1995) ได้เพิ่มความเข้มข้นของแป้งดัดแปรจากร้อยละ 8 เป็นร้อยละ 10 ส่งผลทำให้ปริมาณเม็ดแป้งในเฟสต่อเนื่องมีค่าสูงขึ้น และเมื่อวัดพฤติกรรมการไหลของตัวอย่างมายองเนสที่แทนที่ไขมัน ด้วยแป้งดัดแปรความเข้มข้นร้อยละ 10 พบว่าค่าการไหลของมายองเนสมีความคงตัวมากกว่า แป้งดัดแปรความเข้มข้นร้อยละ 8 จากการทดลองพบว่าการใช้ ปริมาณแซนแทนกัมที่ 0.30 กรัมร่วมกับแป้งดัดแปรที่ 5 กรัม ไม่สามารถทำให้น้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมันมีค่าความคงตัว สูงกว่าสูตรมาตรฐาน เป็นเหตุผลเดียวกันกับที่กล่าวข้างต้นใน ในค่าของความหนืดในน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมัน

จากการศึกษาเพื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมันพบว่า ปริมาณแซนแทนกัมใช้ร่วมกับแป้งดัดแปร ในผลิตภัณฑ์น้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมันมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของค่า a_w (water activity) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq 0.05$) โดยตัวอย่างสูตรมาตรฐานมีค่า a_w (water activity) คือ 0.9620 เมื่อเติมปริมาณแซนแทนกัมใช้ร่วมกับแป้งดัดแปร ทำให้ a_w (water activity) เพิ่มขึ้นเนื่องจากมีการลดปริมาณน้ำมันลง เพิ่มปริมาณนมขาดมันเนย 0 % เข้าไปแทนที่ เลยทำให้มีน้ำอิสระเพิ่มมากขึ้นในน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมัน ถึงแม้จะมีการนำน้ำอิสระบางส่วนมาทำหน้าที่เป็นตัวทำละลายแซนแทนกัมและแป้งดัดแปรแล้วก็ตาม แต่ปริมาณของน้ำอิสระในน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมันก็ยังคงมีมากกว่าสูตรมาตรฐาน ในปริมาณแซนแทนกัมที่ 0.30 กรัม ร่วมกับแป้งดัดแปรที่ 5, 10 และ15 กรัม ค่า a_w (water activity) คือ 0.9771, 0.9791 และ 0.9794 ตามลำดับปริมาณแซนแทนกัมที่ 0.40 กรัม ร่วมกับแป้งดัดแปรที่ 5, 10 และ15 กรัม a_w (water activity) คือ 0.9765, 0.9783 และ0.9785 ตามลำดับแตกต่างกันอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 4.4 จะเห็นได้ว่าค่า a_w (water activity) มีค่าค่อนข้างสูง ซึ่งวัลลภ บรรจง, (2550) เมื่อทำการผลิตน้ำสลัดครีมน้ำสลัดชนิดข้นคอเลสเตอรอลต่ำ พบว่ามีค่า a_w อยู่ในช่วง 0.95 – 1.00 ซึ่งถือได้ว่าผลิตภัณฑ์มีค่า a_w ค่อนข้างสูง แต่เกิดการเสื่อมเสียได้ช้า เพราะมีค่าความเป็นกรดสูงจึงช่วยยับยั้งการเกิดจุลินทรีย์

การใช้แซนแทนกัมร่วมกับแป้งดัดแปร ในน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมันพบว่าไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าความเป็นกรดด่าง (pH) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) โดยมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก.1402 – 2540) ได้กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มายองเนส และสลัดครีม ว่าค่าความเป็นกรด-ด่างจะต้องไม่เกิน 4.1 ดังตารางที่ 4.5 พบว่าค่าความเป็นกรดเป็นด่าง อยู่ในช่วง 3.53 – 3.58 ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ตารางที่ 4.5 คุณภาพทางด้านกายภาพของผลิตภัณฑ์น้ำสลัดครีมโฮมเมดสูตรลดไขมันเติมแซนแทนกัมร่วมกับแป้งดัดแปรเปรียบเทียบกับสูตรมาตรฐาน

ตัวอย่าง	ความหนืด (cP)	ดัชนีความคงตัว (ซม/นาที)	a_w	pH ^{ns}
สูตรมาตรฐาน	1588.67±17.95^{f}	2.17±0.15^{b}	0.9620±0.0064^{b}	3.53±0.02
XG 0.30 MS 5	1162.00±9.84^{g}	2.50±0.10^{a}	0.9771±0.0024^{a}	3.57±0.07
XG 0.30 MS 10	1685.00±5.00^{d}	1.83±0.15^{c}	0.9791±0.0018^{a}	3.58±0.01
XG 0.30 MS 15	3975.67±10.69^{b}	0.97±0.15^{e}	0.9794±0.0009^{a}	3.58±0.02
XG 0.40 MS 5	1629.67±12.74^{e}	1.87±0.15^{c}	0.9765±0.0007^{a}	3.58±0.02
XG 0.40 MS 10	2060.67±8.32^{c}	1.27±0.25^{d}	0.9783±0.0014^{a}	3.55±0.07
XG 0.40 MS 15	7960.33±4.16^{a}	0.50±0.10^{f}	0.9785±0.0006^{a}	3.55±0.04

หมายเหตุ 1. ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้ง หมายถึงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

2. ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์น้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมัน

การเก็บรักษาน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมัน ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 วัน พบว่าระยะเวลาในการเก็บรักษาส่งผลทำให้ค่าความหนืดของน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมัน มีความแตกต่างกันอย่างมีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) จะเห็นได้จากระยะเวลาในการเก็บวันที่ 0 ของทุกตัวอย่างมีค่าความหนืดมากที่สุด ระยะเวลาการเก็บตั้งแต่วันที่ 2 – วันที่ 8 มีค่าความหนืดค่อยๆ ลดลง ตามลำดับ เมื่อครบระยะเวลาในการเก็บ 8 วัน น้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมันทุกสูตรยังคงมีค่าความหนืดมากกว่า สูตรมาตรฐานในวันที่ 8 ยกเว้น สูตรที่ปริมาณแซนกัม 0.30 กรัม ใช้ร่วมกับแป้งดัดแปรที่ 5 กรัม ที่มีค่าความหนืดต่ำกว่าสูตรมาตรฐานตั้งแต่การเก็บรักษาวันที่ 0 เพราะปริมาณน้ำมันในน้ำสลัดครีมโฮมเมดสูตรลดไขมัน นั้นได้ลดปริมาณน้ำมัน ซึ่งมีความสอดคล้องกับ Worrasinchai และคณะ (2007) พบว่าค่าความหนืดของมายองเนสลดลง โดยการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอาจเป็นผลมาจากเกิดการเกาะกลุ่มและรวมตัวกันของอนุภาคเม็ดไขมันขนาดเล็ก จึงทำให้ค่าความแน่นเนื้อและค่าการยึดเกาะมีแนวโน้มลดลงตามระยะเวลาการเก็บ

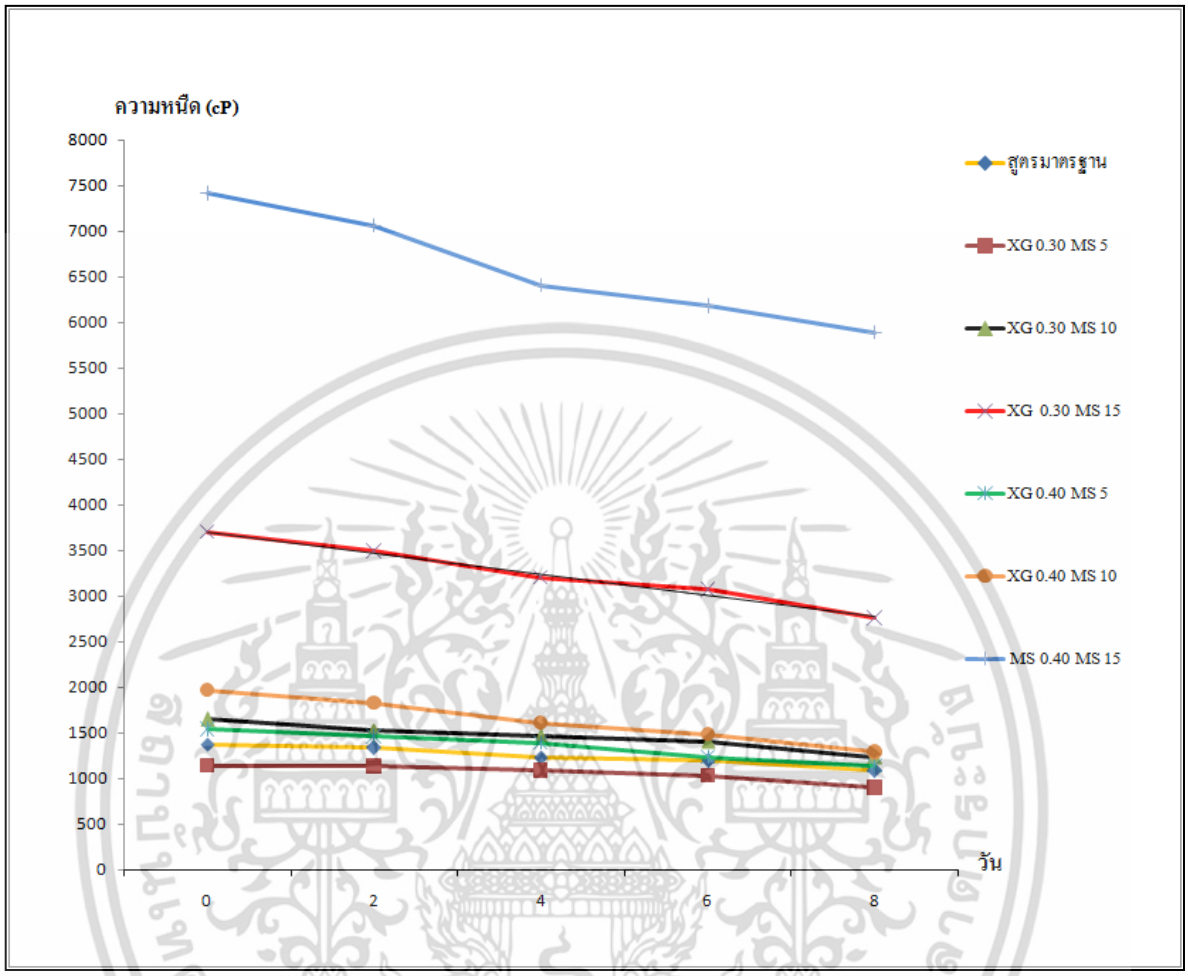
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 ความหนืดของน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมันที่ใช้แซนแทนกัมร่วมกับแป้งดัดแปรระยะเวลาการเก็บรักษา 8 วัน ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

วัน	สูตรมาตรฐาน	XG 0.30 MS 5	XG 0.30 MS 10	XG 0.30 MS 15	XG 0.40 MS 5	XG 0.40 MS 10	XG 0.40 MS 15
0	1373.00±26.66^{eA}	1140.67±7.37^{fA}	1646.00±24.27^{dA}	3695.67±37.45^{bA}	1539.00±7.55^{deA}	1970.67 ±10.50^{cA}	7408.67±36.95^{aA}
2	1335.00±6.56^{eB}	1133.00±7.21^{fB}	1527.33±8.08^{dB}	3492.00±7.21^{bB}	1459.00±14.73^{deB}	1824.33±7.51^{cB}	7062.00±28.84^{aB}
4	1232.33±7.09^{eC}	1084.67±28.50^{fC}	1459.00±14.73^{dC}	3195.67±23.50^{bC}	1386.33±11.50^{deC}	1609.33±6.51^{cC}	6399.00±69.28^{aC}
6	1193.67±13.61^{eD}	1033.67±12.34^{fD}	1405.33±2.52^{dD}	3065.67±4.73^{bD}	1234.33±7.64^{deD}	1482.33±35.22^{cD}	6177.67±25.72^{aD}
8	1085.67±3.06^{eE}	898.67±7.64^{fE}	1233.67±10.26^{dE}	2754.67±25.32^{bE}	1134.33±7.64^{deE}	1285.33±2.52^{cE}	5892.33±52.05^{aE}

หมายเหตุ : ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็ก แสดงถึงความแตกต่างของ ค่าเฉลี่ยในแนวนอน ($p \leq 0.05$)

ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่ แสดงถึงความแตกต่างของ ค่าเฉลี่ยในแนวตั้ง ($p \leq 0.05$)



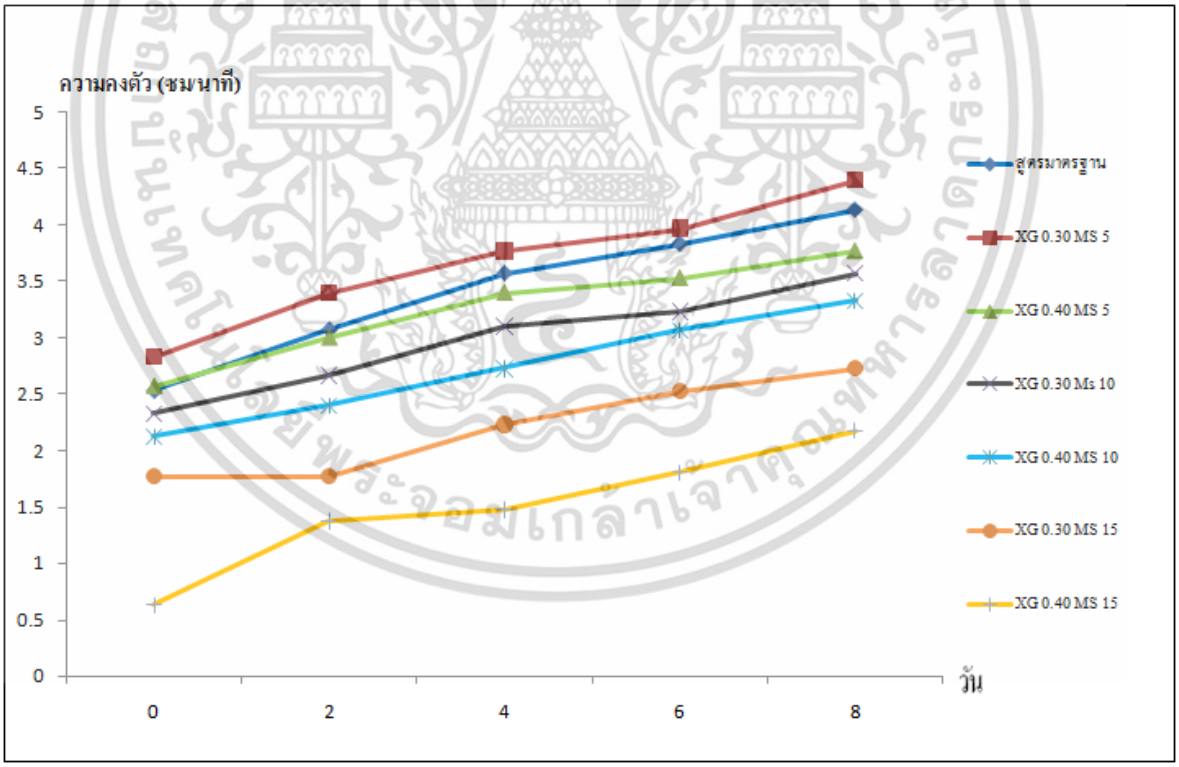
ภาพที่ 4.3 ความหนืดของน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมันที่ใช้แซนแทนกัมร่วมกับแป้งดัดแปรระยะเวลาการเก็บรักษา 8 วัน ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

จากระยะการเก็บรักษาน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมัน พบว่าการเก็บรักษาน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมัน ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 วัน พบว่าระยะเวลาในการเก็บส่งผลทำให้ค่าดัชนีความคงตัวของน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมัน มีความแตกต่างกันอย่างมีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยดูจากระยะทางการไหล (ซม/นาที) ของน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมัน ในการเก็บวันที่ 0 ของทุกตัวอย่างมีความคงตัวมากที่สุด เป็นเพราะว่าเมื่อเติมแซนแทนกัมร่วมกับแป้งดัดแปรลงไปในน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมันแล้ว ยิ่งทำให้อนุภาคของไขมันมีการแขวนลอยจับตัวยึดเกาะกันแน่นขึ้นทำให้เกิดความข้นหนืด จึงทำให้เกิดแรงต้านทานการไหล ก็ทำให้น้ำสลัดครีมไหลได้ช้าลง ส่วนระยะเวลาการเก็บตั้งแต่วันที่ 2 ถึงวันที่ 8 มีค่าความคงตัวค่อยๆ ลดลงอย่างช้าๆ หากระยะทางในการไหลยิ่งไหลได้มาก แสดงว่าค่าความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คงตัวลดลง แต่ถ้ายิ่งระยะทางในการไหลน้อย แสดงว่ามีค่าความคงตัวมากโดยสอดคล้องกับ Santipanichwong and Suphantarika (2007) โดยการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอาจเป็นผลมาจากการเกิดการเกาะกลุ่มและรวมตัวกันของอนุภาคเม็ดไขมันขนาดเล็กที่มีในระบบ จึงทำให้ค่าความแน่นเนื้อและค่าการยึดเกาะมีแนวโน้มลดลงตามระยะเวลาการเก็บ เมื่อระยะเวลาในการเก็บ 8 วัน น้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมันเกือบทุกสูตรยังคงมีค่าความคงตัวมากกว่าสูตรมาตรฐาน ยกเว้น สูตรที่ปริมาณแซนแทนกัม 0.30 กรัม ใช้ร่วมกับแป้งดัดแปร 5 กรัม เนื่องจากปริมาณของสารทั้ง 2 ชนิด ที่เติมลงไป ไม่เพียงพอที่จะช่วยทำให้น้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมันมีความคงตัวมากกว่าสูตรมาตรฐานได้ ซึ่งเป็นเหตุผลสอดคล้องกันกับอายุการเก็บของค่าความหนืด ที่กล่าวมาข้างต้น จะแสดงในตารางที่ 4.7 และภาพที่ 4.4

ในการศึกษาการใช้ปริมาณแซนแทนกัมร่วมกับแป้งดัดแปร เพื่อปรับปรุงคุณภาพของน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมัน พบว่าปริมาณของแซนแทนกัมที่0.30 กรัมใช้ร่วมกับแป้งดัดแปร 10 กรัม ก็สามารถช่วยปรับปรุงคุณภาพให้ดีขึ้นกว่าน้ำสลัดครีมสูตรมาตรฐานได้แล้ว



ภาพที่ 4.4 ดัชนีความคงตัวของน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมันที่ใช้แซนแทนกัมร่วมกับแป้งดัดแปร ระยะเวลาการเก็บรักษา 8 วัน ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7 ดัชนีความคงตัวของน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมันที่ใช้แซนแทนกัมร่วมกับแป้งดัดแปรระยะเวลาการเก็บรักษา 8 วันที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

วัน	สูตรมาตรฐาน	XG 0.30 MS 5	XG 0.30 MS 10	XG 0.30 MS 15	XG 0.40 MS 5	XG 0.40 MS 10	XG 0.40 MS 15
0	2.53 ± 0.06^{bE}	2.83 ± 0.15^{aE}	2.33 ± 0.12^{dE}	1.77 ± 0.46^{fE}	2.57 ± 0.06^{cE}	2.13 ± 0.11^{eE}	0.63 ± 0.15^{gE}
2	3.07 ± 0.12^{bD}	3.40 ± 0.36^{aD}	2.67 ± 0.12^{dD}	1.77 ± 0.25^{fD}	3.00 ± 0.20^{cD}	2.40 ± 0.10^{eD}	1.37 ± 0.40^{gD}
4	3.57 ± 0.12^{bC}	3.77 ± 0.58^{aC}	3.10 ± 0.10^{dC}	2.23 ± 0.21^{fC}	3.40 ± 0.10^{cC}	2.73 ± 0.12^{eC}	1.47 ± 0.06^{gC}
6	3.83 ± 0.06^{bB}	3.97 ± 0.06^{aB}	3.23 ± 0.55^{dB}	2.53 ± 0.06^{fB}	3.53 ± 0.06^{cB}	3.07 ± 0.12^{eB}	1.80 ± 0.10^{gB}
8	4.13 ± 0.12^{bA}	4.40 ± 0.10^{aA}	3.57 ± 0.06^{dA}	2.73 ± 0.06^{fA}	3.77 ± 0.06^{cA}	3.33 ± 0.06^{eA}	2.17 ± 0.15^{gA}

หมายเหตุ : ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็ก แสดงถึงความแตกต่างของ ค่าเฉลี่ยในแนวนอน ($p \leq 0.05$)

ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่ แสดงถึงความแตกต่างของ ค่าลี่ยในแนวตั้ง ($p \leq 0.05$)

จากการศึกษาระยะเวลาในการเก็บผลิตภัณฑ์น้ำสลัดครีมโฮมเมดสูตรลดไขมัน ด้วยวิธีการสังเกตทางสายตาในหลอดทดลอง พบว่าผลิตภัณฑ์น้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมัน ระยะเวลาการเก็บในวันที่ 0 และวันที่ 1 น้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมัน ยังคงสภาพรวมเป็นเนื้อเดียวกันทุกหลอดการทดลอง ในระยะเวลาการเก็บวันที่ 2 เริ่มมีการเปลี่ยนแปลง โดยสูตรมาตรฐานมีการเกิดการแยกชั้นเล็กน้อย โดยสังเกตส่วนของเหลวที่แยกออกบริเวณก้นหลอดทดลอง เมื่อทำการวัดระยะความสูงของการแยกชั้น การแยกชั้นของตัวน้ำสลัดครีมโฮมเมดสูตรมาตรฐานวัดความสูงได้ 0.4 เซนติเมตร ระยะเวลาในการเก็บวันที่ 3 เมื่อทำการวัดปริมาณการแยกชั้นของตัวน้ำสลัดครีมโฮมเมดสูตรมาตรฐาน วัดได้ 0.6 เซนติเมตร ระยะเวลาในการเก็บวันที่ 4 เมื่อทำการวัดปริมาณการแยกชั้นของตัวน้ำสลัดครีมโฮมเมดสูตรมาตรฐานวัดได้ 0.7 เซนติเมตร ระยะเวลาในการเก็บวันที่ 5 เมื่อทำการวัดปริมาณการแยกชั้นของตัวน้ำสลัดครีมโฮมเมดสูตรมาตรฐาน วัดได้ 0.9 เซนติเมตร ระยะเวลาในการเก็บวันที่ 6 เมื่อทำการวัดปริมาณการแยกชั้นของตัวน้ำสลัดครีมโฮมเมดสูตรมาตรฐานวัดได้ 1 เซนติเมตร ระยะเวลาในการเก็บวันที่ 7 และวันที่ 8 เมื่อทำการวัดปริมาณการแยกชั้นของตัวน้ำสลัดครีมโฮมเมดสูตรมาตรฐานยังวัดได้ 1 เซนติเมตร ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเมื่อน้ำสลัดครีมโฮมเมด เกิดการแยกชั้นจนถึงจุดหนึ่งจะคงที่ ส่วนในตัวอย่าง ที่ได้มีการเติมแซนแทนกัมและแป้งดัดแปรนั้น ในการสังเกตด้วยสายตายังคงไม่พบเห็นการเปลี่ยนแปลงของน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมัน โดยยังคงเป็นลักษณะเนื้อเดียวกัน ดังภาพผนวก จ

ตารางที่ 4.8 ระยะการแยกชั้นของผลิตภัณฑ์น้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมันในหลอดทดลอง เก็บรักษา 8 วัน ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

วัน	ระยะการแยกชั้น (ซม)						
	สูตรมาตรฐาน	XG0.30 MS5	XG0.30 MS10	XG0.30 MS15	XG0.40 MS5	XG0.40 MS10	XG0.40 MS10
0	-	-	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-	-	-
2	0.4	-	-	-	-	-	-
3	0.6	-	-	-	-	-	-
4	0.7	-	-	-	-	-	-
5	0.9	-	-	-	-	-	-
6	1	-	-	-	-	-	-
7	1	-	-	-	-	-	-
8	1	-	-	-	-	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 คุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมัน

จากการทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์น้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมันโดยใช้แบบสอบถาม ดังแสดงในภาคผนวก ผลการทดลองแสดงในตารางที่ 4.7 ในคุณลักษณะ ด้านสีเมื่อทำการลดปริมาณน้ำมันลงแล้วเติมนมขาดมันเนย 0% เข้าไปทดแทนน้ำมัน ทำให้สีของน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมันสีอ่อนลงกว่าสูตรมาตรฐาน จึงมีผลต่อความชอบของผู้ทดสอบ แนวโน้มของผู้ทดสอบชอบสีที่อ่อนลง โดยคะแนนด้านสีของ XG 0.40 MS 15 กรัม ได้คะแนนสูงที่สุด มีคะแนนที่ 5.37 ในคุณลักษณะด้านกลิ่นเมื่อเติมแซนแทนกัมร่วมกับแป้งดัดแปร ทำให้คะแนนความชอบของผู้บริโภคลดลงเมื่อเทียบกับสูตรมาตรฐาน อาจเป็นเพราะผู้บริโภครับรู้ถึงกลิ่นของแซนแทนกัมที่เติมลงไป จึงทำให้แนวโน้มคะแนนความชอบด้านกลิ่นของสูตรมาตรฐาน ได้คะแนนความชอบมากที่สุด มีคะแนนที่ 5.30 คุณลักษณะด้านรสชาติเมื่อทำการเติมสารให้ความข้นหนืดความคงตัวดังกล่าว เพื่อทำการเพิ่มความหนืดในตัวน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมัน ทำให้มีผลต่อคะแนนความชอบของผู้ทดสอบ ความหนืดที่เพิ่มขึ้นทำให้การรับรู้รสชาติน้อยลง จึงทำให้คะแนนด้านความชอบในด้านรสชาติน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดลงอย่างไรก็ตามตัวอย่างน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมัน XG 0.30 MS 10 มีคะแนนความชอบด้านรสชาติสูงที่สุด มีคะแนนที่ 5.20

การทดสอบรับประทานกับผักสดของน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมัน พบว่าผู้ทดสอบมีแนวโน้มต้องการความข้นหนืด และคุณสมบัติการเกาะติดของน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมัน เมื่อรับประทานคู่กับผักสด จึงทำให้คะแนนความชอบด้านคุณภาพสมบัติการเกาะติด และความชอบโดยรวมของตัวอย่าง XG 0.40 MS 15 มีคะแนนสูงที่สุด โดยมีคะแนนคุณสมบัติการเกาะติดที่ 5.43 และคะแนนความชอบโดยรวมที่ 5.50 สูงกว่าสูตรมาตรฐาน (ตารางที่ 4.7)

การทดสอบรับประทานคู่กับขนมปัง การยอมรับของผู้ทดสอบในเรื่องของความข้นหนืด และเนื้อสัมผัส ผู้ทดสอบมีแนวโน้มความชอบของตัวอย่าง XG0.40 MS10 กรัม มากที่สุด มีคะแนนความชอบอยู่ที่ 5.47 และ 5.50 ตามลำดับ เป็นเพราะผู้ทดสอบชอบลักษณะความข้นหนืด ของเนื้อสัมผัสที่ไม่มากหรือน้อยเกินไปเมื่อรับประทานคู่กับขนมปัง ด้านคุณสมบัติการสเปรดหรือการทาลงบนขนมปัง ผู้ทดสอบมีแนวโน้มความชอบของ XG0.40 MS15 มีคะแนนความชอบที่ 5.50 มากกว่าสูตรมาตรฐาน เป็นเพราะความข้นหนืดมากทำให้การไหลของน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมัน เมื่อทำการสเปรดหรือการทาบนขนมปังแล้วให้ความรู้สึกคล้ายๆกับการทาแยมลงบนขนมปัง จึงทำให้ผู้ทดสอบมีแนวโน้มความชอบสูงกว่าสูตรมาตรฐาน อย่างไรก็ตามด้านความชอบโดยรวมเมื่อรับประทานคู่กับขนมปัง ผู้ทดสอบมีแนวโน้มให้คะแนนความชอบของ XG 0.40 MS 10 มีคะแนน 5.67 มากที่สุด ดังตารางที่ 4.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 ค่าพลังงานของน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมัน

ในสูตรน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมัน ได้ลดน้ำมันจากเดิม 500 กรัม เหลือเพียง 270 กรัม ต่อ 1 สูตรการผลิต คำนวณเป็นร้อยละ การลดลงถึงของไขมัน จากสูตรปกติลดลงถึงร้อยละ 44 (ภาคผนวก จ) ซึ่งสอดคล้องตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 182) พ.ศ. 2541 เรื่อง ฉลากโภชนาการที่ว่าด้วยการใช้คำว่าลดปริมาณของไขมันได้นั้นปริมาณไขมันลงตั้งแต่ร้อยละ 25 ขึ้นไป เมื่อเปรียบเทียบกับอาหารอ้างอิง

โดยการคำนวณพลังงานผลิตภัณฑ์น้ำสลัดครีมโฮมเมด ต่อ 1 สูตรการผลิต (1,300 กรัม) จะมีพลังงานทั้งหมด 5,983.75 กิโลแคลอรี่ ส่วนในน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมัน เมื่อทำการลดปริมาณไขมันทำให้ได้พลังงานทั้งหมด 4,031.05 กิโลแคลอรี่ ซึ่งพลังงานลดลงจากเดิมถึง 1,952.70 กิโลแคลอรี่ ลดลงร้อยละ 32.63 (ภาคผนวก ฉ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.9 คุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมัน

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	คะแนนการยอมรับ				
	สูตรมาตรฐาน	XG 0.30 MS 10	XG 0.30 MS 15	XG 0.40 MS 10	XG 0.40 MS 15
สี	4.87±1.76^{d}	5.07±1.20^{c}	5.20±1.21^{b}	5.20±1.10^{b}	5.37±1.07^{a}
กลิ่น	5.30±1.18^{a}	4.80±1.35^{d}	4.70±1.29^{e}	5.03±0.96^{b}	4.87±1.22^{c}
รสชาติ	5.00±1.60^{c}	5.20±1.24^{a}	4.67±1.42^{e}	5.03±1.21^{b}	4.93±1.46^{d}
การทดสอบกับผักสด					
ความข้นหนืด	4.73±1.46^{e}	4.97±1.10^{c}	4.83±1.58^{d}	5.16±1.32^{b}	5.40±1.16^{a}
เนื้อสัมผัส	4.83±1.49^{c}	5.13±1.11^{c}	5.07±1.28^{d}	5.47±1.28^{a}	5.37±1.10^{b}
คุณสมบัติการเกาะติด	4.77±1.54^{e}	5.03±1.45^{d}	5.40±1.13^{b}	5.27±1.20^{c}	5.43±1.28^{a}
ความชอบโดยรวม	5.07±1.55^{e}	5.40±1.00^{b}	5.13±1.33^{d}	5.37±1.30^{c}	5.50±1.30^{a}
การทดสอบกับขนมปัง					
ความข้นหนืด	4.70±1.49^{e}	5.03±1.27^{d}	5.10±1.16^{c}	5.47±0.90^{a}	5.30±1.32^{b}
เนื้อสัมผัส	5.03±1.40^{e}	5.17±1.29^{c}	5.13±1.25^{d}	5.50±1.04^{a}	5.23±1.28^{b}
คุณสมบัติการสเปรด	4.93±1.51^{d}	5.17±1.12^{b}	5.03±1.07^{c}	5.17±0.95^{b}	5.50±1.28^{a}
ความชอบโดยรวม	5.17±1.44^{d}	5.37±1.27^{c}	5.06±1.28^{e}	5.67±0.92^{a}	5.57±1.20^{b}

หมายเหตุ : 1. ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอน หมายถึงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

2. ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

บทที่ 5
สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

1.ศึกษาการใช้แซนแทนกัมในปริมาณ 0.30 , 0.35 , 0.40 กรัม หรือ แป้งดัดแปรในปริมาณ 5 และ10 กรัม ต่อ 1 สูตร (1,300 กรัม) การผลิต เพื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำสลัดครีมโฮมเมด พบว่าการเติมแซนแทนกัม และแป้งดัดแปร สามารถช่วยปรับปรุงคุณภาพของในน้ำสลัดครีมโฮมเมดได้ ทำให้น้ำสลัดครีมโฮมเมดมีความข้นหนืด และความคงตัวเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ในการเก็บรักษาน้ำสลัดครีมโฮมเมดเป็นระยะเวลา 8 วัน พบว่าเมื่อทำการเติมสารทั้ง 2 ชนิด สามารถช่วยในการแก้ไขปัญหาการแยกชั้นของน้ำสลัดครีมโฮมเมดได้

2.การใช้แซนแทนกัมปริมาณที่ 0.30 และ0.40 กรัม ร่วมกับแป้งดัดแปรปริมาณที่ 5, 10 และ15 กรัม ต่อ 1 สูตร (1,300 กรัม) เพื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมัน พบว่ามีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าความหนืด และความคงตัว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) เมื่อปริมาณแซนแทนกัมใช้ร่วมกับแป้งดัดแปร มีปริมาณเพิ่มมากขึ้นทำให้ค่าความหนืด และความคงตัวเพิ่มขึ้นจากสูตรมาตรฐาน ยกเว้นสูตรที่ปริมาณแซนแทนกัม 0.30 กรัม ใช้ร่วมกับแป้งดัดแปรที่ 5 กรัม จะมีค่าความหนืดและความคงตัวน้อยกว่าสูตรมาตรฐาน การเก็บรักษาน้ำสลัดครีมโฮมเมดสูตรลดไขมัน ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 วัน พบว่าค่าความหนืดและความคงตัวลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) อีกทั้งสารทั้ง 2 ชนิดที่ใช้ร่วมกัน ยังสามารถช่วยไม่ให้เกิดการแยกชั้นของน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมันตลอดระยะเวลาเก็บรักษา 8 วัน

3.ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมัน เมื่อมีการเติมแซนแทนกัมและแป้งดัดแปร พบว่าผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบต่อคุณลักษณะด้านสีเพิ่มขึ้น กลิ่น และรสชาติลดลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) การทดสอบ น้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมันเมื่อรับประทานคู่กับผักสด พบว่าผู้ทดสอบมีความชอบในเรื่องของความข้นหนืด เนื้อสัมผัส และคุณสมบัติการเกาะติด ของน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ซึ่งน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมันปริมาณแซนแทนกัม 0.40 ร่วมกับแป้งดัดแปร 15 กรัม ได้รับคะแนนความชอบโดยรวมสูงที่สุด ผลการทดสอบน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมันเมื่อรับประทานคู่กับขนมปัง พบว่าผู้ทดสอบมีความชอบในเรื่องของความข้นหนืด เนื้อสัมผัส และคุณสมบัติการสเปรด ของน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยน้ำสลัดครีมโฮมเมดลด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไขมัน ปริมาณแซนแทนกัม 0.40 กรัม ร่วมกับแป้งดัดแปรที่ 10 กรัม ได้รับคะแนนความชอบโดยรวมสูงที่สุด

4. น้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมัน ทำการลดไขมันลงจากน้ำสลัดครีมโฮมเมด (สูตรปกติ) ได้ร้อยละ 44.02 จึงส่งผลทำให้ค่าพลังงานทั้งหมดจากเดิม 5,983.75 กิโลแคลอรี่ ลดลงเหลือพลังงานทั้งหมด 4,031.05 กิโลแคลอรี่ พลังงานลดลงร้อยละ 32.63

ข้อเสนอแนะ

1.งานวิจัยนี้ศึกษาระยะเวลาในการเก็บน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมันเป็นระยะเวลา 8 วัน เพื่อดูลักษณะการเปลี่ยนแปลงของน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมัน หากผู้วิจัยท่านใดสนใจศึกษาต่อสามารถศึกษาเพิ่มเติมในเรื่องของระยะเวลาในการเก็บในนานขึ้น มากกว่า 8 วันเพื่อดูลักษณะการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กระทรวงอุตสาหกรรม. 2553.มาตรฐานผลิตภัณฑ์แป้งดัดแปรสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร. เอกสาร มอก. ที่ 1073-2535, สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, กรุงเทพฯ.

กล้าณรงค์ ศรีรอต. 2542. สารให้ความหวาน : คุณสมบัติและการใช้ประโยชน์. จาร์พาเท็คเซ็นเตอร์ จำกัด, กรุงเทพฯ.

กสิภูมิ ทวนคง. 2549. การประยุกต์ใช้แป้งพุทธรักษาและแป้งพุทธรักษาดัดแปรเพื่อเป็นสารให้ความข้นหนืดในซอสมะเขือเทศ. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวเคมี บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

เกศินี สุระนาถ และ นายสพสวัสดิ์ คำโพนทัน. 2545. การศึกษาการผลิตแซนแทนกัมจากเศษเหลือทิ้งจากข้าวโพด. ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตรบัณฑิต ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

กัลยา ขันธรัตน์. 2553. คุณสมบัติเชิงหน้าที่ของสารทดแทนไขมันจากแป้งดัดแปรในมายองเนสสูตรไขมันต่ำ. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

ณรงค์ นิยมวิทย์ และ อัญชนีย์ อุทัยพัฒนาชีพ. 2538. วิทยาศาสตร์การประกอบอาหาร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ดุษฎี อุตภาพ, 2557. วิชาเทคโนโลยีของคาร์โบไฮเดรท Carbohydrate Technology, คณะ ทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี. สาขาวิชา เทคโนโลยีชีวเคมี. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี [ออนไลน์].เข้าถึงได้ http://eu.lib.kmutt.ac.th/elearning/Courseware/BCT611/chaptetr4.html (เข้าถึงเมื่อวันที่ 16 กันยายน 2557)

ตวงศิริ เจตนาธรรมจิต. 2542. การพัฒนาผลิตภัณฑ์มายองเนสลดพลังงานโดยใช้แป้งดัดแปรจากมันสำปะหลังเพื่อทดแทนไขมัน. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเกษตร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

บูชิตา รัตน์ไธสง และ สมพิศ นิชลานนท์. 2542. เอกสารการสอนชุดวิชาวิทยาศาสตร์การเบื้องต้น. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข. 2541. เรื่อง ฉลากโภชนาการ. (ฉบับที่ 182)

พจนุตม์ แซ่เจา และ พนิตตา เพชโรภาส. 2555. ผลของกัมอาราบิกต่อความคงตัวของผลิตภัณฑ์มายองเนสลดไขมันในระบบอิมัลชันเชิงซ้อนแบบน้ำในน้ำมันในน้ำ. จุลนิพนธ์วิทยาศาสตรบัณฑิต. ภาควิชาเทคโนโลยีอาหาร คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร.

มะลิ เนติประมุข. 2534. การพัฒนาน้ำสลัดครีมพลังงานต่ำ. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

รัชดาภรณ์ จีนบุญ. 2013. Thickening & Stabilizing Agent. Food Focus Thailand. 64 – 66

วัลลภ บรรจง. 2550. การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำสลัดชนิดข้นคอเลสเตอรอลต่ำ. วิทยานิพนธ์ปริญญาคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2540. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มายองเนสและสลัดครีม. มอก. 1402-2540.

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2547. มาตรฐานผลิตภัณฑ์น้ำสลัดชุมชน. 672.

หนูเดือน สาระบุตร. 2552. คุณสมบัติทางเคมีกายภาพและรีโอโลจีของน้ำสลัดข้นไขมันต่ำที่ผลิตจากส่วนผสมของแป้งข้าวเหนียวแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวโพด. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

อบเชย วงศ์ทอง และ ขนิษฐา พูนผลกุล. 2554. หลักการประกอบอาหาร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

Adams, M.R. 1985. Vinegar in Microbiology of Fermented Food. Edited by B.J.B. Wood. Elsevier Applied Science Publishers, London and New York. 1 : 1-47.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Barnes, H.A. 1995 . A review of the slip (wall depletion) of polymer solution, emulsions and particle suspensions in viscometers: Its cause, character, and cure. Journal of Non-Newtonian Fluid Mechanics 56 : 221-251.

Depree, J.A. and Savage, G.P. 2001. Physical and flavor stability of mayonnaise. Trends in Food Science & Technology. 12 : 157-163.

Eisenberg, S. 1995. Use of Sugars and Other Carbohydrates in Food Industry. American Chemical Society. Washington D.C. 142.

Fabien, G. and Ulrich, K. 2007. Influence of a thermal treatment on the functionality of hen's egg yolk in mayonnaise, Journal of Food Engineering. 78 : 648-654.

Hui, Y.H. 1996. Bailey's Industrial Oil And Fat Products. John Wiley and Son, Inc., New York.

Imeson, A. 1992. Thickening and Gelling Agents for Food. Blackie Academic and Professional Bishopbriggs, Glasgow.

Klaikherd, A. 2011. Modified starch playing a role to improve health. Asia Food Beverage Thailand. P.54-57.

Liu, H. Xu, X.M. and Guo, Sh.D. 2007.Rheological, texture and sensory properties of low-fat mayonnaise with different fat mimetics. LWT Food Science and Technology. 946-954.

Mancini, F. Montanari, L. Peressini, D. and Fantozzi. 2002. Influence of alginate concentration and molecular weight on functional properties of mayonnaise. LWT Food Science and Technology 517-525.

Mandala, I.G. Savvas, T.P. and Kostaropoulos, A.E. 2004. Xanthan and locust bean gum influence on the rheology and structure of a white model-sauce. Journal of Food Engineering. 64 : 335-342.

Matz, S.A. 1972. Bakery Technology and Engineering. AVI. Publ. Co. Inc., Westport, Connecticut.

Rutenberg, M.W. and Solarek, D. 1984. Starch derivatives : production and uses. In Whistler RL, Bemiller, J.N. and Paschall, E.F. (Eds.) Starch : Chemistry and Technology. 2 nd edn. Orlando, FL: Academic Press.Inc., Florida. 311-388.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Sahin, H. and Ozdemir, F. 2004. Effect of some hydrocolloids on the rheological of different formulated ketchups. Food Hydrocolloids. 18 : 1015-1022.

Santipanichwong, R. and Suphantarika, M. 2007 . Carotenoids as colorants in reduced-fat mayonnaise containing spent brewer's yeast β-glucan as a fat replacer. Food Hydrocolliods. 21:565-574.

Stanislav, L.R. and J.K. Sheets. 1971. Food products development. In R.R. Allen ed. Bailey's Industrial Oil and Fat Products. John Wiley and Son, Inc., New York. 2 : 366.

Takaga, M. and Fukuda, H. 1976. Studies on the texture of salad dressing containing xanthan gum. Canadian Institute of Food Science and Technology Journal. 9 : 130-134.

Urlacher, B. and Noble, O. 1997. Xanthan Gum. In Thickening and Gelling Agents for Food. Ed. A. Imeson. Blackie Acad. Profess. London, 284-311.

Weiss, T.J. 1983. Food Oil and Their Uses. AVI. Publ. Co. Inc., Westport, Connecticut.

Worrasinchai, S. Suphantharika, M. Pinjai, S. and Jamnong, P. 2006. β-glucan prepared from spent brewers yeast as a fat replacer in mayonnaise. Food Hydrocolloids. 20: 68-78.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

การวิเคราะห์ทางกายภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.การวิเคราะห์ความหนืดด้วยเครื่อง Brookfild Digltal Rheometer

อุปกรณ์

1. ชุด small sample adapter
2. หัววัดเบอร์ SC4-25
3. Chamber SC4-13R

วิธีการ

1. เช็คระดับลูกน้ำ ปรับระดับลูกน้ำให้อยู่จุดกึ่งกลางของกรอบและเปิด Power switch ด้านหลังตัวฐานเครื่อง
2. กดปุ่ม Motor on/ off เครื่องจะทำการปรับศูนย์อัตโนมัติเมื่อหน้าจอขึ้น Auto zero is complete กด Next
3. นำตัวอย่างน้ำสลัดครีมโฮมเมดใส่ใน chamber ที่ติดตั้งเข้ากับชุด small sample adapter ควบคุมอุณหภูมิตลอดการวิเคราะห์ที่ 25 องศาเซลเซียส
4. ใส่หัววัดเบอร์ SC4-25 และจุ่มหัววัดในตัวอย่างน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมัน
5. กด Select SPDL เพื่อเลือกรหัสหัวคือ 25 และกด Select SPDL อีกครั้งเพื่อตอบตกลง
6. ใส่ตัวเลขวัดค่า Torque 80 % อ่านค่าความหนืดของตัวอย่างเป็น cP.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. วิเคราะห์ความคงตัวด้วยเครื่อง Bostwick Consistometer

อุปกรณ์

1.ชุดเครื่อง Bostwick Consistometer ขนาดของเครื่องยาว 355 มิลลิเมตร กว้าง 88 มิลลิเมตร สูง 140 มิลลิเมตร

2. บีกเกอร์ ขนาด 80 มิลลิลิตร

วิธีการ

1. เช็คระดับลูกน้ำ ปรับระดับลูกน้ำให้อยู่จุดกึ่งกลางของกรอบ
2. เตรียมตัวอย่างน้ำสลัดครีมโฮมเมด ใส่ลงในบีกเกอร์ที่ 50 มิลลิลิตร ปิดแผ่นตัวล็อคกั้นลง
3. เทตัวอย่างน้ำสลัดครีมโฮมเมดลงช่องใส่ตัวอย่าง ที่มีแผ่นตัวล็อคกั้นไว้
4. จากนั้น ให้ดันตัวล็อคฝากั้นเลื่อนขึ้น แล้วปล่อยให้น้ำสลัดครีมโฮมเมดไหลไปตามพื้นที่ทำการทดสอบ มีสเกลบอกค่า จับเวลา 60 วินาที
5. อ่านค่าความคงตัวของตัวอย่างมีหน่วยเป็นเซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

การวิเคราะห์ทางเคมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.การวัดค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH)

อุปกรณ์

1.เครื่อง pH meter (Mettler Toledo, FEP-20/FG20)

วิธีการ

1.เปิดเครื่อง pH meter

2.ทำการปรับเทียบมาตรฐาน (Calibrate) เครื่อง pH meter

3.นำตัวอย่างน้ำสลัดครีมโฮมเมดต้องการตรวจวัดค่าพีเอช

4.ตรวจวัดค่าพีเอชโดยนำหัววัดของเครื่อง pH meter จุ่มลงในบีกเกอร์ที่บรรจุตัวอย่างน้ำสลัดครีม

5.รอให้บนจอแสดงผลของเครื่อง pH meter ปรากฏคำว่า Ready จึงอ่านค่าพีเอช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การวิเคราะห์ปริมาณน้ำอิสระ (Water activity, a_w)

อุปกรณ์

1. เครื่องวัด a_w (AQUALAB series4TE)
2. ตลับและฝาพลาสติกสำหรับเครื่องวัด a_w
3. ชุดทำความสะอาด

การเตรียมตัวอย่าง

1.ใส่ตัวอย่างน้ำสลัดครีมโฮมเมด ในตลับประมาณ 1/3 ของตลับหรือไม่เกินครึ่งหนึ่งของตลับ เกลี่ยตัวอย่างให้คลอบคลุมทั่วตลับเพื่อประสิทธิภาพในการวัด

2. ตรวจสอบให้แน่ชัดว่าที่ขอบริมและด้านนอกของตลับวัดสะอาดห้ามมีตัวอย่างติดบริเวณตลับวัด aw

การเปิดเครื่อง

1. เปิดเครื่อง a_w ทิ้งไว้ประมาณ 30 นาทีเพื่อการวัดที่มีประสิทธิภาพสูง
2. นำตลับวัด a_w ใส่ลงในเครื่องระวังไม่ให้ให้ตัวอย่างหกหล่น
3. ดันคันโยกไปในตำแหน่ง Open/Load ไปยังตำแหน่ง Read เครื่องจะเริ่มวัดค่า a_w
4. เมื่อเครื่องวัดเสร็จ (ใช้เวลาประมาณ 5-10 นาที) จะมีสัญญาณเตือนให้อ่านค่า a_w ที่หน้าจอ
5. เปลี่ยนคันโยกจากตำแหน่ง Read ไปยังตำแหน่ง Open/Load เพื่อนำตลับออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค

แบบสอบถาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารแนะนำแบบสอบถาม

แบบสอบถามนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาวิทยานิพนธ์ตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการจัดและบริการอาหาร

คณะอุตสาหกรรมเกษตร

สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

“ขอขอบพระคุณอย่างสูงสำหรับเวลาและความคิดเห็นอันมีค่าต่อการศึกษา
และขอเรียนว่าข้อมูลส่วนตัวของท่านในแบบสอบถามนี้จะไม่
ถูกนำไปเผยแพร่เพื่อการอื่นแต่อย่างใด”

นางสาวสุชาดา ทองอ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ของผลิตภัณฑ์น้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมัน

คำแนะนำ : กรุณาทำเครื่องหมาย✓ลงในวงเล็บ ( ) หน้าคำตอบที่ท่านเห็นว่าเหมาะสม และตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

<u>ส่วนที่ 1</u> ข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถาม

1.เพศ

( ) ชาย ( ) หญิง

2.อายุ

( ) ต่ำกว่า 15 ปี ( ) 15-24 ปี ( ) 25-34 ปี ( ) 35-44 ปี

( ) 45-54 ปี ( ) 55-64 ปี ( ) สูงกว่า 64 ปี

3.ท่านรับประทานน้ำสลัดบ่อยเพียงใด

( ) รับประทานทุกวัน ( ) 1-2 ครั้งต่อสัปดาห์ ( ) 3-4 ครั้งต่อสัปดาห์

( ) นานๆ ครั้ง ( ) อื่นๆ (โปรดระบุ).....

4.รูปแบบของน้ำสลัดที่ท่านรับประทาน (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

( ) รับประทานกับขนมปัง ( ) รับประทานกับผักสด ( ) รับประทานกับอาหารทอด

( ) อื่นๆ (โปรดระบุ).....

<u>ส่วนที่ 2</u> ข้อมูลด้านการยอมรับของผลิตภัณฑ์น้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมัน

คำแนะนำ : กรุณาทดสอบผลิตภัณฑ์สลัดครีมโฮมเมดลดไขมัน และให้คะแนนตามความรู้สึกของท่าน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนความชอบดังที่กำหนด และกรุณาบ้วนปากก่อนทดสอบตัวอย่างโดยลำดับการทดสอบจากทางด้านซ้ายไปขวา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สเกลความชอบ

1 = ไม่ชอบมากที่สุด 2 = ไม่ชอบมาก 3 = ไม่ชอบปานกลาง 4 = เฉยๆ

5 = ชอบปานกลาง 6 = ชอบมาก 7 = ชอบมากที่สุด

คุณลักษณะ	862	245	458	522	498
สี					
กลิ่น					
รสชาติ					
การทดสอบกับผักสด					
ความข้นหนืด					
เนื้อสัมผัส					
คุณสมบัติการเกาะติด					
ความชอบโดยรวม					
การทดสอบกับขนมปัง					
ความข้นหนืด					
เนื้อสัมผัส					
คุณสมบัติการสเปรด					
ความชอบโดยรวม					

ข้อเสนอแนะ…….....

.....

.....

เนื้อสัมผัส = ความเนียน /ความละเอียดของเนื้อตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลแบบสอบถาม

ตารางที่ ค1. ข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถาม

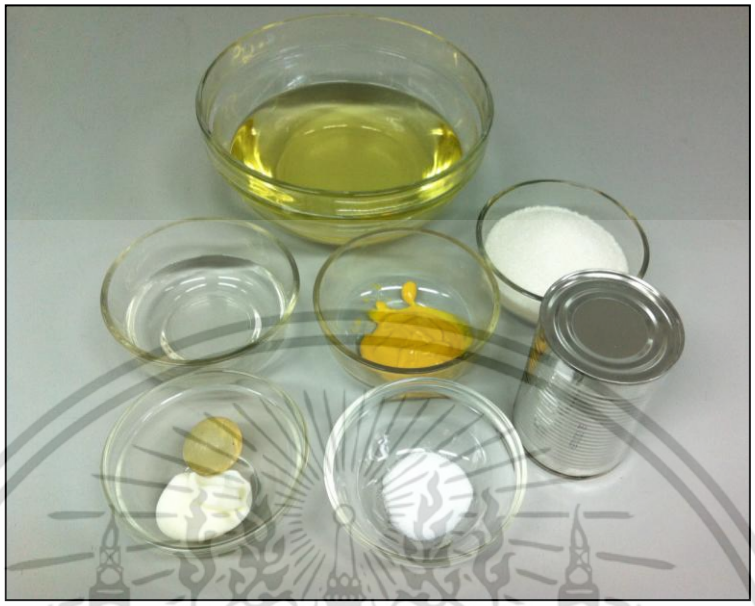
ข้อมูล	ผลกาสำรวจ	ร้อยละ
เพศ	ชาย	23
	หญิง	77
อายุ	ต่ำกว่า 15 ปี	0
	15-24 ปี	3.3
	25-34 ปี	73.3
	35-44	13.3
	45-54	6.7
	55-64	3.3
	สูงกว่า 64 ปี	0
ท่านรับประทานน้ำสลัดบ่อยเพียงใด	รับประทานทุกวัน	0
	1-2 ครั้งต่อสัปดาห์	33.3
	3-4 ครั้งต่อสัปดาห์	23.3
	นานๆ ครั้ง	43.3
รูปแบบของน้ำสลัดที่ท่านรับประทาน	รับประทานกับขนมปัง	30
	รับประทานกับผักสด	67
	รับประทานกับอาหารทอด	3
	อื่นๆ	0

หมายเหตุ จำนวนผู้ทดสอบ 30 คน

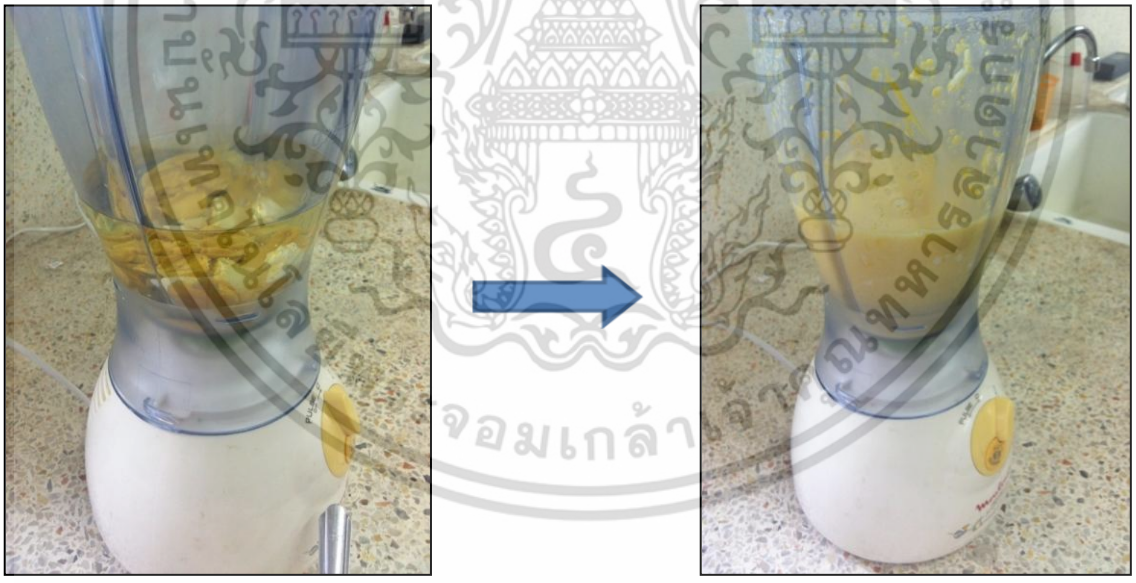
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง
รูปขั้นตอนการผลิตน้ำสลัดครีมโฮมแมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

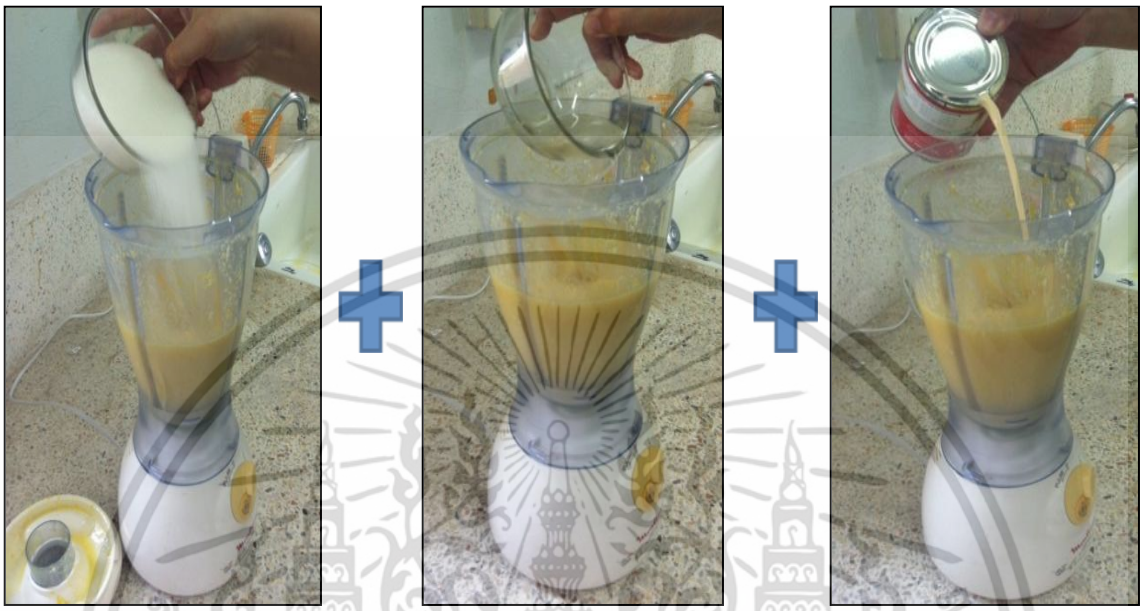


ง1 เตรียมวัตถุดิบ



ง2 นำน้ำมันถั่วเหลือง ไข่ไก่ต้มสุกทั้งฟอง มัสตาร์ด และเกลือ ใส่ลงในโถปั่น ปั่นส่วนผสมให้เข้ากันด้วยความเร็วสูงสุดเป็นเวลา 2 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ง3 ปั่นผสมใส่น้ำตาลทราย น้ำส้มสายชูกลั่น นมข้นจืด ปั่นส่วนผสมจนเป็นเนื้อเดียวกันด้วยความเร็วสูงสุดเป็นเวลา 2 นาที

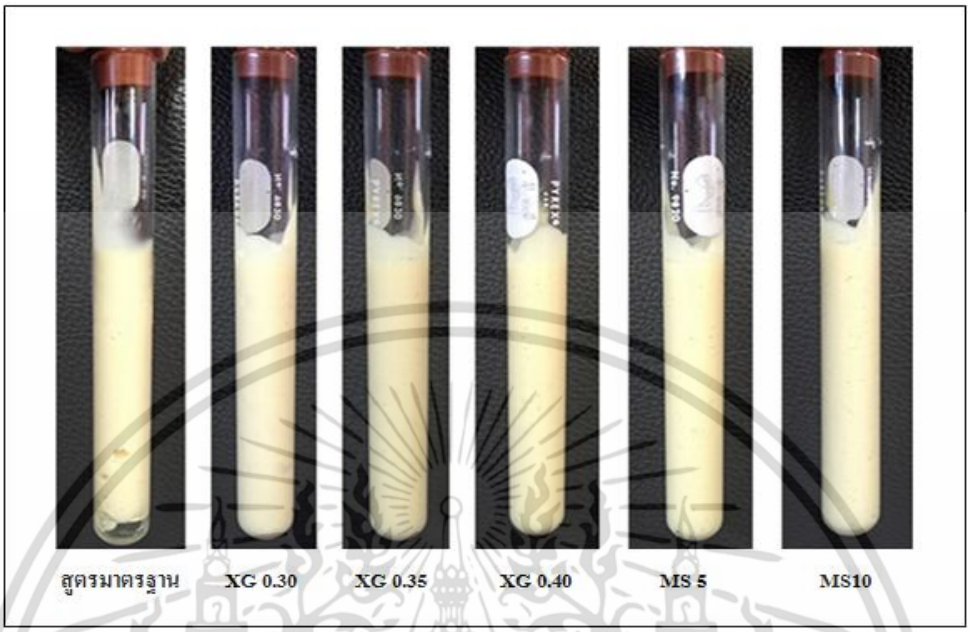
ง4 น้ำสลัดครีมโฮมเมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

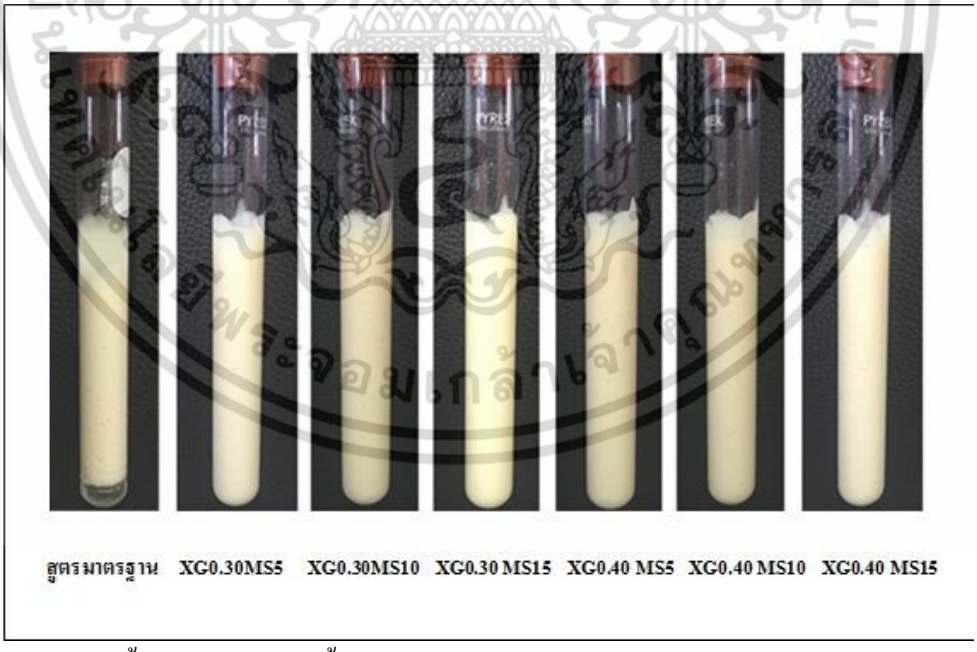
ภาคผนวก จ

รูปลักษณะการแยกชั้นของผลิตภัณฑ์น้ำสลัดครีมโฮมเมด น้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมัน ในหลอดทดลอง ระยะการเก็บรักษา 8 วัน ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



จ1 ลักษณะการแยกชั้นของผลิตภัณฑ์น้ำสลัดครีมโฮมเมด ในหลอดทดลองในการเก็บรักษา 8 วัน ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส



จ2 ลักษณะการแยกชั้นของผลิตภัณฑ์น้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมัน ในหลอดทดลองในการเก็บรักษา 8 วัน ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ฉ

การคำนวณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม (ฉบับที่ 2243) พ.ศ.2540 เรื่องกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มายองเนสและสลัดครีม ไขมันทั้งหมด สลัดครีมต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 30 โดยน้ำหนักแต่ไม่ถึงร้อยละ 65 โดยน้ำหนัก”

ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 182) พ.ศ. 2541 เรื่อง ฉลากโภชนาการที่ว่าด้วยการใช้คำว่าลดปริมาณของไขมันได้นั้นปริมาณไขมันลงตั้งแต่ร้อยละ 25 ขึ้นไป เมื่อเปรียบเทียบกับอาหารอ้างอิง

1. การคำนวณไขมันในน้ำสลัดครีมโฮมเมด ต่อ 1 สูตรการผลิต (1,300 กรัม)

ปริมาณน้ำมันที่ใช้ 500 กรัม

ปริมาณนมข้นจืดที่ใช้ 405 กรัม มีปริมาณไขมันในนม ร้อยละ 5.6

คิดเป็นปริมาณไขมันในนม คิดเป็นร้อยละ 5.6

ปริมาณไขมันในนมข้นจืด $= \frac{(450 \times 5.6)}{100} = 22.68$ กรัม

น้ำมันทั้งหมดในสูตร = 500 + 22.68 = 522.68 กรัม

∴ ปริมาณของน้ำมันคิดเป็นร้อยละ $\frac{(522.68 \times 100)}{1300}$ = ร้อยละ 40.20

2. การคำนวณไขมันในน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมัน ต่อ 1 สูตรการผลิต (1,300 กรัม)

ปริมาณของน้ำมัน 270 กรัม

ปริมาณไขมันในนมข้นจืด 22.68 กรัม

รวมปริมาณไขมันในน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมัน = 270 + 22.68 = 292.68 กรัม

∴ ปริมาณของน้ำมันคิดเป็นร้อยละ $\frac{(292.68 \times 100)}{1300}$ = ร้อยละ 22.5

3. ปริมาณไขมันในสูตรลดไขมันลดลง = $\frac{(40.20 - 22.5) \times 100}{40.20}$ = ร้อยละ 44.02

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ช

ตารางค่าพลังงาน (กิโลแคลอรี่)

น้ำสลัดครีมโฮมเมด และน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการคำนวณพลังงาน (กิโลแคลอรี่) ในน้ำสลัดครีม และน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมันนั้น โดยใช้การเทียบจาก ตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการอาหารของกรมอนามัย คำนวณออกมาได้ตารางดังนี้

1.ตารางพลังงาน (กิโลแคลอรี่) ของน้ำสลัดครีมโฮมเมด ต่อ 1 สูตรการผลิต (1,300 กรัม)

รายการอาหาร	**ปริมาณอาหาร (กรัม)**	**ค่าพลังงาน (กิโลแคลอรี)**	**โปรตีน (กรัม)**	**ไขมัน (กรัม)**	**คาร์โบไฮเดรต (กรัม)**
ไข่ต้มสุก	63	102.69	8.13	7.25	0.50
น้ำมันถั่วเหลือง	500	4,415	–	500	–
น้ำส้มสายชูกลั่น	100	10	–	–	4.3
น้ำตาลทราย	200	770	–	–	200
เกลือ	7	0.014	–	–	–
มัสตาร์ด	25	135.25	5.5	9.93	5.95
นมข้นจืด	405	550.80	27.95	32.4	38.48
รวม	-	5,983.75	41.58	549.58	249.23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.ตารางพลังงาน (กิโลแคลอรี่) ของน้ำสลัดครีมโฮมเมดลดไขมัน ต่อ 1 สูตรการผลิต (1,300 กรัม)

รายการอาหาร	ปริมาณอาหาร (กรัม)	ค่าพลังงาน (กิโลแคลอรี)	โปรตีน (กรัม)	ไขมัน (กรัม)	คาร์โบไฮเดรต (กรัม)
ไข่ต้มสุก	63	102.69	8.13	7.25	0.50
น้ำมันถั่วเหลือง	270	2,384.10	_	270	_
น้ำส้มสายชูกลั่น	100	10	_	_	4.3
น้ำตาลทราย	200	770	_	_	200
เกลือ	7	0.014	_	_	_
มัสตาร์ด	25	135.25	5.5	9.93	5.95
นมข้นจืด	405	550.80	27.95	32.4	38.48
นมขาดมันเนย 0%	230	78.20	7.82	0.23	11.04
แซนแทนกัม	0.30 และ0.40	_	_	_	_
แป้งดัดแปร	5, 10 และ15	_	_	_	_
รวม	-	4,031.05	49.4	319.81	260.27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นางสาวสุชาดา ทองอ้น
วัน เดือน ปีเกิด	29 พฤศจิกายน พ.ศ. 2528 ที่จังหวัดชลบุรี
ที่อยู่	237/1 ถนนสุขาภิบาล ตำบลวัดใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี 22000
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2551 จบการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหกรรมอาหารและการบริการ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต พ.ศ. 2555 ศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการจัดและบริการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
การนำเสนอผลงาน	โครงการประชุมวิชาการบัณฑิตศึกษาระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 5 “การศึกษาเชิงสร้างสรรค์ ทุนปัญญาสู่อาเซียน” ระหว่างวันที่ 16 – 17 กรกฎาคม 2558 จัดโดย มหาวิทยาลัยศิลปากร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้