

กัลยา ขันธรัตน์ : คุณสมบัติเชิงหน้าที่ของสารทดแทนไขมันจากแป้งดัดแปรในมายองเนส  
สูตรไขมันต่ำ (THE FUNCTIONAL PROPERTIES OF MODIFIED STARCH-BASED  
FAT REPLACERS IN REDUCED FAT MAYONNAISES) อาจารย์ที่ปรึกษา :  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศิวฒ ไทยอุดม, 128 หน้า.

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยในครั้งนี้คือ 1) เพื่อศึกษาคุณสมบัติเชิงหน้าที่ของแป้งดัดแปร  
ได้แก่ ไฮดรอกซีโพรพิลไดสตาร์ชฟอสเฟต (Hydroxypropyl distarch phosphate : HDP)  
มอลโตเดกซ์ตริน (Maltodextrin: MD) และโซเดียมออกเทนิลซัคซิเนต (Starch sodium octenyl  
succinate: SSO) เป็นสารทดแทนไขมัน ต่อคุณสมบัติทางเคมีกายภาพในมายองเนสสูตรไขมันต่ำ  
เปรียบเทียบกับมายองเนสสูตรไขมันเต็ม (FF) และหาความสัมพันธ์ระหว่างคุณสมบัติทางกายภาพ  
ของมายองเนสสูตรไขมันต่ำกับระดับการแทนที่ไขมัน (ร้อยละ 25, 50 และ 75 ของไขมันที่มีใน  
สูตร FF) ด้วยแป้งดัดแปร 2) เพื่อศึกษาผลของระดับความเข้มข้นของแป้งดัดแปร (HDP ร้อยละ 8  
และ 10, MD ร้อยละ 28 และ 30 และ SSO ร้อยละ 10 และ 15) ต่อคุณสมบัติทางกายภาพของ  
มายองเนสสูตรไขมันต่ำ และ 3) เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางเคมีกายภาพของ  
มายองเนสสูตรไขมันต่ำที่ระยะเวลาการเก็บต่าง ๆ ทั้งนี้คุณสมบัติทางเคมีกายภาพที่ใช้ทดสอบ  
ประกอบไปด้วย ขนาดอนุภาคเม็ดไขมัน (ค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางและการกระจายของอนุภาค  
เม็ดไขมัน) โครงสร้างระดับจุลภาค  $L^*$ ,  $a^*$  และ  $b^*$  ค่าความเป็นกรด-ด่าง เนื้อสัมผัส (ค่าความ  
แน่นเนื้อและค่าการยึดเกาะ) คุณสมบัติวิทยาการกระแส (ค่าดัชนีความคงตัว ค่าความหนืด Thixotropic  
ค่ามอดูลัสสะสม และค่ามอดูลัสสูญเสีย) การแยกชั้นไขมัน การเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันของ  
น้ำมัน (TBA reactivity) และการทดสอบทางประสาทสัมผัส

เมื่อใช้ HDP ที่ความเข้มข้นร้อยละ 8 เป็นสารทดแทนไขมันส่งผลให้ค่าเฉลี่ยอนุภาคเม็ด  
ไขมันมีแนวโน้มสูงขึ้นตามระดับการแทนที่ไขมัน โดยตัวอย่างมายองเนสทุกตัวอย่างที่เตรียมจาก  
HDP มีค่าเฉลี่ยขนาดอนุภาคเม็ดไขมันสูงกว่า FF ตัวอย่างที่มีระดับการแทนที่ไขมันด้วยแป้ง HDP  
ร้อยละ 25 มีค่าความแน่นเนื้อ ค่าดัชนีความคงตัว ค่าความหนืด และค่ามอดูลัสสะสมสูงกว่า FF  
แต่ตัวอย่างมายองเนสสูตรไขมันต่ำทุกตัวอย่างที่เตรียมจาก MD ที่ความเข้มข้นร้อยละ 28 มีค่าเฉลี่ย  
อนุภาคเม็ดไขมัน ค่าความแน่นเนื้อ ค่าการยึดเกาะและค่ามอดูลัสสะสมต่ำกว่าตัวอย่าง FF ส่วน  
ตัวอย่างมายองเนสที่เตรียมจากแป้ง SSO ที่ความเข้มข้นร้อยละ 10 และมีระดับการแทนที่ไขมันร้อย  
ละ 25 มีค่าความแน่นเนื้อ ค่าการยึดเกาะ ค่าดัชนีความคงตัว ค่าความหนืด และค่ามอดูลัสสะสมสูง  
กว่า FF มายองเนสสูตรไขมันต่ำทุกตัวอย่างที่เตรียมจากแป้งดัดแปรทั้งสามชนิด ยกเว้นตัวอย่างที่  
เตรียมจาก MD ที่มีระดับการแทนที่ไขมันร้อยละ 75 มีค่าความสว่างมากกว่า FF โดยตัวอย่าง  
มายองเนสทุกตัวอย่างที่เตรียมจาก HDP และ SSO ไม่พบการแยกชั้นไขมันที่ทดสอบด้วยวิธีการ

ป็นเหยียง ซึ่งจะแตกต่างจากตัวอย่างที่เตรียมจาก MD โดยปริมาณการแยกชั้นของไขมันมีแนวโน้มลดลงเมื่อเพิ่มระดับการแทนที่ไขมัน ค่าความหนืด ค่ามอดูลัสสะสม ค่าความแน่นเนื้อ และค่าการยืดเกาะของตัวอย่างมาของเนสสูตร ไขมันต่ำที่เตรียมจากแป้งคัดแปรทั้ง 3 ชนิด มีแนวโน้มลดลงเมื่อเพิ่มระดับการแทนที่ไขมันสูงขึ้น ในขณะที่การเพิ่มความเข้มข้นของแป้งคัดแปรทั้ง 3 ชนิดส่งผลให้ค่าดัชนีความคงตัว ค่ามอดูลัสสะสม ค่าความหนืด ค่าความแน่นเนื้อและค่าการยืดเกาะมีแนวโน้มสูงขึ้น

ผลของระยะเวลาการเก็บตัวอย่างเป็นเวลา 12 สัปดาห์ ต่อคุณสมบัติทางเคมีกายภาพของมาของเนสพบว่า มาของเนสทุกตัวอย่างที่ใช้แป้งคัดแปรเป็นสารทดแทนไขมันยกเว้นในตัวอย่างที่มีการใช้ MD เป็นสารทดแทนไขมันร้อยละ 50 และ 75 มีค่าเฉลี่ยขนาดอนุภาคเม็ดไขมัน ค่ามอดูลัสสะสม ค่าความแน่นเนื้อและค่าการยืดเกาะเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย มาของเนสสูตร ไขมันต่ำทุกตัวอย่างมีค่าความเป็นกรด-ด่างค่อนข้างคงที่ แต่ค่า  $\Delta E$  มีแนวโน้มสูงขึ้นตามระยะเวลาการเก็บ ในขณะที่เดียวกันค่า TBA reactivity ของตัวอย่าง FF และมาของเนสสูตร ไขมันต่ำที่เตรียมจาก HDP และ MD มีแนวโน้มสูงขึ้นตามระยะเวลาการเก็บ ยกเว้นตัวอย่างที่เตรียมจาก SSO

เมื่อพิจารณาความเสถียรทางด้านกายภาพของมาของเนสสูตร ไขมันต่ำ พบว่าตัวอย่างที่เตรียมจาก HDP และ SSO มีความเสถียรตลอดการศึกษา แต่ทั้งนี้สามารถใช้ SSO เป็นสารทดแทนไขมันได้สูงสุดเพียงร้อยละ 50 ของไขมันใน FF และมีต้นทุนที่สูงกว่า HDP ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า HDP สามารถใช้ป็นสารทดแทนไขมันได้ดีกว่าแป้งคัดแปรตัวอื่น โดยตัวอย่างมาของเนสสูตร ไขมันต่ำทุกตัวอย่างที่เตรียมจาก HDP ความเข้มข้นร้อยละ 8 ให้ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสเรื่องความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์ไม่ต่างจากตัวอย่าง FF

KALLAYA KHANTARAT : THE FUNCTIONAL PROPERTIES OF  
 MODIFIED STARCH-BASED FAT REPLACERS IN REDUCED FAT  
 MAYONNAISES. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. SIWATT  
 THAIUDOM, Ph.D., 128 PP.

MODIFIED STARCH/REDUCED FAT MAYONNAISE/FAT REPLACERS/  
 RHEOLOGY

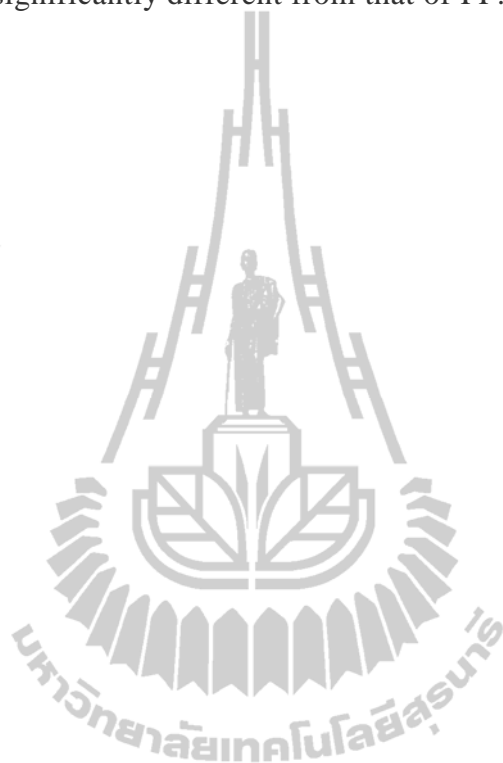
The objectives of this study were to 1) study the functional properties of modified starches (i.e. hydroxypropyl distarch phosphate or HDP, maltodextrin or MD, and starch sodium octenyl succinate or SSO) as fat replacers on physicochemical properties of reduced fat mayonnaises compared with the full fat mayonnaise (FF), and observe the correlation between physical properties and substitution levels (i.e. 25, 50 and 75 % of fat in FF recipe) of these modified starches, 2) find out the effect of starch concentrations (i.e. HDP 8 and 10, MD 28 and 30 and SSO 10 and 15%) on physical properties of reduced fat mayonnaises, and 3) study their stability and physicochemical properties as a function of storage time. The physicochemical properties of reduced fat mayonnaises, i.e. particle size of emulsion (mean droplet diameter:  $D_{43}$  and distribution of particle size), microstructure, color ( $L^*$   $a^*$  and  $b^*$ ), pH, texture (firmness and adhesiveness), rheological properties (consistency index:  $K$ , viscosity, thixotropic, storage modulus:  $G'$  and loss modulus:  $G''$ ), phase separation under centrifugal technique, lipid oxidation (TBA reactivity), and sensory evaluation were evaluated. D43 of reduced fat mayonnaises prepared with 8% HDP tended to increase when fat

substitution levels were increased. All mayonnaises prepared with HDP showed higher  $D_{43}$  than FF. Firmness, K, viscosity and  $G'$  of 25% reduced fat mayonnaises prepared from HDP were higher than those of FF. However,  $D_{43}$ , firmness, adhesiveness and  $G'$  of all reduced fat mayonnaises substituted with 28% MD were lower than those of FF. Mayonnaise substituted fat at 25% with 10% SSO had higher firmness, adhesiveness, K, viscosity and  $G'$  than FF. All reduced fat samples except 75% reduced fat mayonnaise prepared from MD were brighter than FF. Mayonnaises which were substituted fat with HDP and SSO did not show phase separation while those with MD did. However, increasing fat substitution levels with all modified starches could decrease the phase separation. The decrease in viscosity,  $G'$ , firmness, and adhesiveness of all reduced fat mayonnaises attributed to an increase in fat substitution while increasing modified starch concentration could cause K,  $G'$ , viscosity, firmness, and adhesiveness to increase.

The effect of 12-week storage time on the physicochemical properties of mayonnaises showed that  $D_{43}$ ,  $G'$ , firmness, and adhesiveness of all reduced fat mayonnaises except mayonnaises prepared with MD were quite constant. The pH values of all mayonnaises were constant throughout storage time while the  $\Delta E$  tended to increase as storage time increased. Increasing storage time caused TBA reactivity of all reduced fat mayonnaises to increase except the ones prepared with SSO.

All samples prepared from HDP and SSO were stable throughout storage time. However, SSO could be used as a fat replacer at only 50% fat substitution. Moreover, SSO costs more than HDP. Thus, the overall conclusion showed that

HDP could be used as a fat replacer, best among the others. Moreover, the sensory preference score of all reduced fat mayonnaises which were substituted fat with 8% HDP was not significantly different from that of FF.



School of Food Technology

Academic Year 2010

Student's Signature \_\_\_\_\_

Advisor's Signature \_\_\_\_\_