

169852

ปริยาพร ชุนดี : ผลของการทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งมันสำปะหลังและแป้งมัน
 สำปะหลังคืนตัวต่อความไม่สดในขนมปัง (EFFECT OF PARTIAL SUBSTITUTION OF WHEAT
 FLOUR BY NATIVE AND RETROGRADED TAPIOCA STARCHES ON BREAD STALING)


อ.ที่ปรึกษา : ผ.ศ. ดร.สุวิมล กীরติพิบูล จำนวนหน้า 112 หน้า. ISBN 974-17-5530-9

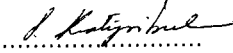
งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของแป้งมันสำปะหลังและแป้งมันสำปะหลังคืนตัวต่อการชะลอความไม่สด (staling) ในขนมปัง เนื่องจากวัตถุประสงค์หลักที่ใช้ในงานวิจัยนี้คือแป้งสาลีและแป้งมันสำปะหลัง จึงนำแป้งที่ใช้มาวิเคราะห์ปริมาณอะมิโลส พบว่าแป้งสาลีมีอะมิโลส $27.98 \pm 0.57\%$ และแป้งมันสำปะหลังมีอะมิโลส $18.35 \pm 0.32\%$ จากนั้นศึกษาปริมาณแป้งมันสำปะหลังที่เหมาะสมในการทดแทนแป้งสาลีในสูตรต่อคุณภาพของขนมปัง โดยผสมแป้งเป็น 4 สูตรได้แก่ สูตรที่มีการทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งมันสำปะหลังดิบ 0 (สูตรควบคุม), 5, 10 และ 15%(w/w) ตามลำดับ วิเคราะห์สมบัติทางกายภาพในการเกิดโด (dough) ของแป้งผสมด้วยเครื่อง Farinograph และ Extensograph พบว่าแป้งผสมสูตรควบคุมมีค่า water absorption และระยะเวลาของ dough development สูงสุดและมีแนวโน้มลดลงตามลำดับในสูตรที่มีการทดแทนแป้งสาลี แต่ dough stability มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามลำดับ จากนั้นทำขนมปังจากแป้งผสมทั้ง 4 สูตร แล้ววิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ เคมีและประสาทสัมผัส พบว่าปริมาณความชื้นของขนมปังอยู่ในช่วง 39-41% ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ในแต่ละสูตร ปริมาตรจำเพาะของขนมปังสูตรที่มีการทดแทนแป้งสาลี 0, 5, 10 และ 15% เท่ากับ 4.65 ± 0.21 , 4.46 ± 0.33 , 4.36 ± 0.39 และ 3.64 ± 0.36 cm³/g ตามลำดับโดยปริมาตรจำเพาะของขนมปังสูตรที่ทดแทนแป้งสาลี 15% น้อยกว่าสูตรอื่นๆอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) และค่า oven spring ของขนมปังมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเป็น 13.67 ± 0.67 , 19.58 ± 0.91 , 20.82 ± 0.52 และ $21.53 \pm 0.84\%$ ตามลำดับ ในการทดสอบทางประสาทสัมผัสพบว่าคะแนนการยอมรับโดยรวมของขนมปังทั้ง 4 สูตรเป็น 5.30 ± 0.48 , 5.60 ± 0.81 , 5.43 ± 0.57 และ 4.70 ± 0.48 ตามลำดับ โดยคะแนนการยอมรับโดยรวมในสูตรที่ทดแทนแป้งสาลี 15% น้อยกว่าสูตรอื่นๆอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และคะแนนทางประสาทสัมผัสของขนมปังสูตรที่ทดแทนแป้งสาลี 5% มีแนวโน้มสูงที่สุด ดังนั้นจึงเลือกระดับการทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งมันสำปะหลัง 5% สำหรับการทดลองขั้นต่อไป จากนั้นศึกษาผลของแป้งมันสำปะหลังดิบและแป้งมันสำปะหลังคืนตัวต่อคุณภาพของขนมปังในด้านความสด โดยการทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งมันสำปะหลังดิบและแป้งมันสำปะหลังคืนตัวซึ่งได้จากการนำแป้งมันสำปะหลังความชื้น 10%(w/v) ที่เก็บไว้ให้เกิดการคืนตัวที่อุณหภูมิ 5°C เป็นเวลา 1, 7, 14 และ 35 วัน ผ่านการทำแห้งโดยวิธี freeze drying แล้วบดให้เป็นผง ในการศึกษาสมบัติทางความหนืดของแป้งด้วยเครื่อง Rapid Visco Analyzer (RVA) พบว่าแป้งมันสำปะหลังคืนตัวมีอุณหภูมิเริ่มเปลี่ยนค่าความหนืดต่ำกว่าและมีความหนืดสูงสุดสูงกว่าแป้งมันสำปะหลังและแป้งสาลี โดยแป้งมันสำปะหลังคืนตัว 35 วันมีค่าความหนืดสูงสุดสูงสุด รองลงมาคือแป้งมันสำปะหลังคืนตัว 14, 7 และ 1 วันตามลำดับ และพบว่าอุณหภูมิเริ่มเปลี่ยนค่าความหนืด ความหนืดสูงสุดและความหนืดสุดท้ายของแป้งคืนตัว 1 และ 7 วันมีค่าใกล้เคียงกันมาก จึงเลือกแป้งคืนตัว 1, 14 และ 35 วันมาทดแทนแป้งสาลีเป็นปริมาณ 5% ในการทำขนมปัง วิเคราะห์สมบัติทางกายภาพในการเกิดโดของแป้งผสมด้วยเครื่อง Farinograph และ Extensograph พบว่าสูตรที่มีแป้งมันสำปะหลังคืนตัวเป็นส่วนผสมให้ค่า water absorption และค่า tolerance index เพิ่มขึ้น และมีค่า dough development, dough stability และค่า time to breakdown ลดลงจากสูตรควบคุมและสูตรที่มีแป้งมันสำปะหลังดิบเป็นส่วนผสม จากการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีของขนมปังที่ได้ พบว่าแต่ละสูตรมีค่าความชื้นและปริมาตรจำเพาะไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแต่มีค่า oven spring แตกต่างกัน คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสในด้านรสชาติ ความนุ่มเด้งของเซลล์อากาศ การแข็งคืนตัว ความชุ่มชื้น ความแข็งและการยอมรับโดยรวมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเก็บขนมปังไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 6 วันและสุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์ค่าความแข็ง ความชื้น และทดสอบทางประสาทสัมผัสทุกวัน พบว่าความชื้นของขนมปังลดลงและค่าความแข็งเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อระยะเวลาการเก็บเพิ่มขึ้น โดยปริมาณความชื้นของขนมปังสูตรควบคุมและสูตรที่มีการทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งมันสำปะหลังคืนตัวมีค่าไม่แตกต่างกันตลอดระยะเวลาการเก็บ ในวันที่ 1 ของการเก็บขนมปังที่มีการทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งมันสำปะหลังดิบเริ่มมีค่าความแข็งมากกว่าสูตรควบคุม และตั้งแต่วันที่ 3 ของการเก็บขนมปังที่มีการทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งมันสำปะหลังคืนตัวมีค่าความแข็งน้อยกว่าสูตรควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสพบว่าเมื่อเก็บขนมปังเป็นเวลา 6 วัน คะแนนทางประสาทสัมผัสลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยผู้ทดสอบสามารถสังเกตความแตกต่างของขนมปังที่มีการทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งมันสำปะหลังคืนตัวจากสูตรควบคุมได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตั้งแต่วันที่ 4 ของการเก็บ และพบว่าขนมปังสูตรที่ผสมแป้งมันสำปะหลังคืนตัว 1, 7 และ 35 วันมีคะแนนด้านประสาทสัมผัสไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและอยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้ตลอดระยะเวลาการเก็บ เมื่อวิเคราะห์การรีโทรเกรดของเนื้อขนมปังด้วยเครื่อง Differential Scanning Calorimeter (DSC) พบว่าขนมปังสูตรที่ทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งมันสำปะหลังคืนตัวมีค่าเอนทัลปีน้อยกว่าขนมปังสูตรควบคุมและสูตรที่ทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งมันสำปะหลังดิบหลังจากการเก็บเป็นเวลา 6 วัน ดังนั้นการทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งมันสำปะหลังคืนตัวในปริมาณ 5% จึงช่วยชะลอการเกิดความไม่สดในขนมปังลงได้

ภาควิชา เทคโนโลยีทางอาหาร

สาขาวิชา เทคโนโลยีทางอาหาร

ปีการศึกษา 2546

ลายมือชื่อนิสิต..... 

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... 

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม..... 

169852

4372328123 : MAJOR FOOD TECHNOLOGY

KEY WORD : BREAD / STALING / TAPIOCA STARCH / RETROGRADE

PRIYAPORN CHOONDEE : EFFECT OF PARTIAL SUBSTITUTION OF WHEAT FLOUR BY
 NATIVE AND RETROGRADED TAPIOCA STARCHES ON BREAD STALING. THESIS ADVISOR :
 SUWIMON KEERATIPIBUL, Ph.D., 112 pp. ISBN 974-17-5530-9

The objective of this research was to study the use of tapioca starch and retrograded tapioca starch in bread production to reduce staling. Since wheat flour and tapioca starch were main raw materials used in this research. Firstly, wheat flour and tapioca starch were analyzed for amylose content. It was found that wheat flour and tapioca starch contained $27.98 \pm 0.57\%$ and $18.35 \pm 0.32\%$ amylose respectively. Secondly, wheat flour, which was used for bread making, was partly substituted by tapioca starch. The substitution levels were 0 (control), 5, 10 and 15% (w/w) resulting in 4 formulae for bread making. Physical properties of dough development were evaluated by Farinograph and Extensograph methods. The result showed that control formula had the highest water absorption and dough development time. These values tended to decrease as substitution levels increased. However, dough stability tended to increase. Baking test of the 4 formulae was then carried out. Physical and chemical properties of bread were analyzed. The results indicated that moisture content of bread crumbs ranged from 39-41% and showed no significant difference between formulae. Specific volumes of breads were 4.65 ± 0.21 , 4.46 ± 0.33 , 4.36 ± 0.39 and 3.64 ± 0.36 cm³/g and oven springs were 13.67 ± 0.67 , 19.58 ± 0.91 , 20.82 ± 0.52 and $21.53 \pm 0.84\%$ in breads with 0, 5, 10 and 15% flour substituted with tapioca starch respectively. Consequently, increasing the percentage of tapioca starch in bread formula resulted in a decrease in loaf volume. Overall acceptance was evaluated by semi-trained panelists using scoring method. Sensory scores were 5.30 ± 0.48 , 5.60 ± 0.81 , 5.43 ± 0.57 and 4.70 ± 0.48 in breads with 0, 5, 10 and 15% flour substitution respectively. The result showed that bread with 15% substitution significantly obtained lowest score, whereas bread with 5% substitution tended to obtain the highest score. Therefore, a substitution level of 5% was used for further experiments. Thirdly, wheat flour was replaced with native and retrograded tapioca starches in bread formula to study their effects on bread staling. Retrograded starch was prepared by storing tapioca starch paste (10% w/v concentration) at 5 °C for 1, 7, 14 and 35 days. Then retrograded starch pastes were freeze-dried and ground to powder. Viscosities of wheat flour, native and retrograded tapioca starches were evaluated by Rapid Visco Analyzer (RVA). The viscograms showed lower pasting temperature, but higher peak viscosity in every retrograded starch than in native tapioca starch and wheat flour. The highest peak viscosity was found in 35 day-retrograded starch, followed by 14, 7 and 1 day-retrograded starches respectively. In terms of pasting temperature, peak and final viscosities, it was found that 1 and 7 day-retrograded starches showed similar viscosity profiles. Therefore, 1, 14 and 35 day-retrograded starches were chosen for flour substitution at a level of 5%. Properties of dough were then examined by Farinograph and Extensograph methods. The result showed that formulae with retrograded starches had higher water absorption and tolerance index than control formula and one with native tapioca starch. However, formulae with retrograded starches had lower dough development time, dough stability and time to breakdown. Baking test was once again carried out. The breads showed significant difference in oven spring but no difference in moisture content and specific volume between each formula. Sensory scores in taste, uniformity of cells, springiness, moistness, hardness and overall acceptance obtained from scaling method, showed no significant difference. Hardness, moisture content and sensory evaluation of breads were measured before and during 6 days of storage at room temperature. Measured parameters significantly indicated that stored breads had a decrease in moisture but an increase in hardness. However, moisture content in control bread and breads with retrograded starches showed no significant difference throughout the storage time. After 1 day of storage, bread with native tapioca starch showed higher hardness value than control bread ($p \leq 0.05$). Breads with retrograded tapioca starches significantly had lower hardness than control after 3 days of storage. An increase in storage time resulted in a decrease of sensory scores. Control bread gained lower score than ones with retrograded starches after 4 days of storage ($p \leq 0.05$). Whilst breads with 1, 7 and 35 day-retrograded starches had no significant difference and were organoleptically accepted throughout the period of storage. Finally, thermal characteristic of retrograded bread crumb was investigated by Differential Scanning Calorimeter (DSC). Bread with retrograded starch showed lower enthalpy required for melting of crystalline zones of starch. Research results could be concluded that partial substitution of wheat flour by retrograded tapioca starch retarded staling and allowed bread to have extended shelf life.

Department Food Technology

Field of study Food Technology

Academic year 2003

Student's signature.....Priyaporn.....

Advisor's signature.....Suwimon KeeratiPibul.....

Co-Advisor's signature.....-.....