เบญจลักษณ์ ศิริบูรณ์ : ผลของการ annealing ข้าวที่มีปริมาณอะมิโลสต่างกันต่อโครงสร้างและคุณสมบัติทางเคมีกายภาพ (EFFECT OF ANNEALING ON RICE CONTAINING DIFFERENT AMYLOSE CONTENT ON STRUCTURAL AND PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุนันทา ทองทา, 153 หน้า.

การ annealing ข้าวเหนียวพันธุ์ กข 6 ข้าวเจ้าที่มีอะมิโลสปานกลางพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ข้าวเจ้าที่มีอะมิโลสสูงพันธุ์สุพรรณบุรี 90 และพันธุ์ กข 23 ทั้งข้าวเก่าและข้าวใหม่ ทำโดยแช่ข้าวหักในน้ำ 65 และ 75% ที่อุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิเริ่มต้นในการเกิดเจลาติไนเซชัน (T_o) 7 และ 30 องศาเซลเซียส (°C) เป็นเวลา 12 ชั่วโมง 1 และ 3 วัน เมื่อศึกษาสมบัติการเกิดเจลาติไนเซชันด้วย Differential Scanning Colorimetry พบการเพิ่มขึ้นของค่า T_o, T_p (peak gelatinization temperature) และ T_c (conclusion gelatinization temperature) เมื่อทำการ annealing ที่อุณหภูมิต่ำกว่า T_o 7°C ($p<0.05$) ค่า T_o, T_p และ T_c ของแป้งฟลาวร์ข้าวเหนียวใหม่ และข้าวเจ้าใหม่พันธุ์ กข 23 เพิ่มขึ้น เมื่อทำการ annealing ที่อุณหภูมิต่ำกว่า T_o 30°C เป็นเวลา 1 วัน ในขณะที่พบการเพิ่มขึ้นของค่าดังกล่าวในแป้งฟลาวร์ข้าวเหนียวเก่าและข้าวเจ้าเก่าพันธุ์ กข 23 เมื่อทำการ annealing ที่อุณหภูมิต่ำกว่า T_o 7°C เป็นเวลา 1 วัน และต่ำกว่า T_o 30°C เป็นเวลา 3 วัน ตามลำดับ ส่วนของแป้งสตาร์ชข้าวเหนียวและข้าวเจ้าพันธุ์ กข 23 เพิ่มขึ้นเมื่อทำการ annealing ที่อุณหภูมิต่ำกว่า T_o 7°C เป็นเวลา 3 วัน และต่ำกว่า T_o 30°C เป็นเวลา 1 วัน ตามลำดับ แป้งฟลาวร์และแป้งสตาร์ชข้าวเจ้าพันธุ์สุพรรณบุรี 90 เมื่อผ่านการ annealing ที่อุณหภูมิต่ำกว่า T_o 7°C เป็นเวลา 3 วัน แล้ว ผลต่างก่อนและหลังการ annealing ของ T_o (ΔT_o) มีค่ามากที่สุด คือ 6.72°C สำหรับแป้งฟลาวร์ และ 7.11°C สำหรับแป้งสตาร์ช จากการตรวจสอบด้วยเครื่อง X-ray powder diffractometer พบว่าโครงสร้างผลึกของแป้งสตาร์ชข้าวที่ผ่านการ annealing แล้วยังคงเป็นแบบ A ไม่ต่างจากก่อนการ annealing นอกจากนี้การ annealing ยังทำให้เปอร์เซ็นต์การย่อยด้วยกรดในชั้นอสัณฐานและชั้นผลึกของแป้งสตาร์ชสูงขึ้น

การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางด้านความหนืดจากผลของการ annealing แป้งฟลาวร์ข้าวเก่าและแป้งสตาร์ชข้าวทั้ง 4 พันธุ์ เมื่อตรวจสอบด้วยเครื่องวิเคราะห์ความหนืดแบบรวดเร็ว พบว่าค่าความหนืดสูงสุด ค่าความหนืดต่ำสุด ค่าเบรกดาวน์ ค่าความหนืดสุดท้าย และค่าเซตแบค ต่ำลง แต่ค่าอุณหภูมิเริ่มเกิดเพสท์สูงขึ้น ($p<0.05$) โดยเฉพาะเมื่อทำการ annealing ที่อุณหภูมิต่ำกว่า T_o 7°C นาน 3 วัน ทั้งในน้ำ 65 และ 75% ($p<0.05$) ส่วนการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางด้านความ

หนืดของแป้งฟลาวร์ข้าวใหม่ที่การผ่าน annealing ขึ้นอยู่กับสภาวะที่ใช้ในการ annealing นอกจากนี้ยังพบว่าผลต่างก่อนและหลังการ annealing ของค่าความหนืดแตกต่างกันตามพันธุ์ของข้าว

กำลังการพองตัว การละลาย และปริมาณอะมิโลสที่ถูกชะออกจากเม็ดแป้งของแป้งฟลาวร์ข้าวเก่า แป้งฟลาวร์ข้าวใหม่ และแป้งสตาร์ชข้าวทั้ง 4 พันธุ์มีค่าต่ำลงหลังการ annealing ($p<0.05$) โดยเฉพาะที่อุณหภูมิต่ำกว่า T_o 7°C นาน 3 วัน ทั้ง 2 ระดับน้ำ ($p<0.05$) นอกจากนี้ยังพบว่าผลต่างก่อนและหลังการ annealing ของกำลังการพองตัว การละลาย และปริมาณอะมิโลสที่ถูกชะออกมาจากเม็ดแป้งแตกต่างกันตามพันธุ์และความเก่า-ใหม่ของข้าว รวมทั้งผลการเตรียมแป้งสตาร์ช

สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ปีการศึกษา 2550 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา_____

BENJALUK SIRIBOON : EFFECT OF ANNEALING ON RICE CONTAINING DIFFERENT AMYLOSE CONTENT ON STRUCTURAL AND PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES: THESIS ADVISOR : ASST. PROF. SUNANTA TONGTA, Ph.D. 153 PP.

RICE ANNEALING/DSC/RVA/SWELLING POWER/SOLUBILITY/ AMYLOSE LEACHING

Annealing of broken waxy rice (RD 6), low amylose rice (Khaodokmali 105) and high amylose rice (Suphanburi 90 and RD 23) with and without aging was conducted by soaking in 65 and 75% water content at 7 and 30°C below onset gelatinization temperature (T_o) for 12 hours, 1 day and 3 days. From Differential Scanning Calorimetry study, an increase in gelatinization temperatures (T_o, T_p: peak gelatinization temperature and T_c: conclusion gelatinization temperature) ($p<0.05$) was observed in all samples annealed at 7°C below T_o. T_o, T_p and T_c of unaged waxy and RD 23 rice flour shifted to the higher temperatures as annealed at 30°C below T_o for 1 day while those shifts of aged waxy and RD 23 rice flour were noticed when annealed at 7°C below T_o for 1 day and at 30°C below T_o for 3 days respectively. For waxy and RD 23 rice starch, the shift of higher T_o, T_p and T_c was found as annealed at 7°C below T_o for 3 days and at 30°C below T_o for 1 day respectively. At annealing condition of 7°C below T_o for 3 days, the difference of T_o between before and after annealing (ΔT_o) of Suphanburi 90 was the greatest with ΔT_o of 6.72°C for its flour and 7.11°C for its starch. The X-ray diffractometry demonstrated that the annealed rice starch retained the typical "A" pattern. After annealing, acid hydrolysis in the

amorphous and crystalline region of all rice starches was higher.

Rapid Visco Analyzer showed that the pasting viscosity profile (peak viscosity, trough viscosity, breakdown, final viscosity and setback) of annealed aged rice flour and annealed rice starches from four varieties decreased but their pasting temperature became higher ($p<0.05$), especially when annealed at 7°C below T_o for 3 days in 65 and 75% water content ($p<0.05$). However, changes in pasting viscosity profile of annealed unaged waxy and RD 23 rice flour were noticed, depending on annealing conditions. The differences of paste viscosity between annealing and unannealing was dependent on rice varieties.

The annealing was able to decrease swelling power, solubility and amylose leaching of annealed aged and unaged rice flour and annealed rice starches from four varieties ($p<0.05$), especially when annealed at 7°C below T_o for 3 days in both water contents ($p<0.05$). However, the difference of swelling power, solubility and amylose leaching between annealing and unannealing was dependent on rice varieties, storage time and starch preparation.

School of food Technology Student's Signature_____

Academic Year 2007 Advisor's Signature_____