

ศุรวีร์ จำปาเทศ:สภาวะการผลิตและคุณสมบัติการทนความร้อนของสตาร์ชข้าวซีเตรท
(PRODUCTION CONDITIONS AND THERMAL STABILITY OF
CITRATE RICE STARCH) อาจารย์ที่ปรึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์
ดร. สุนันทา ทองทา, 87 หน้า.

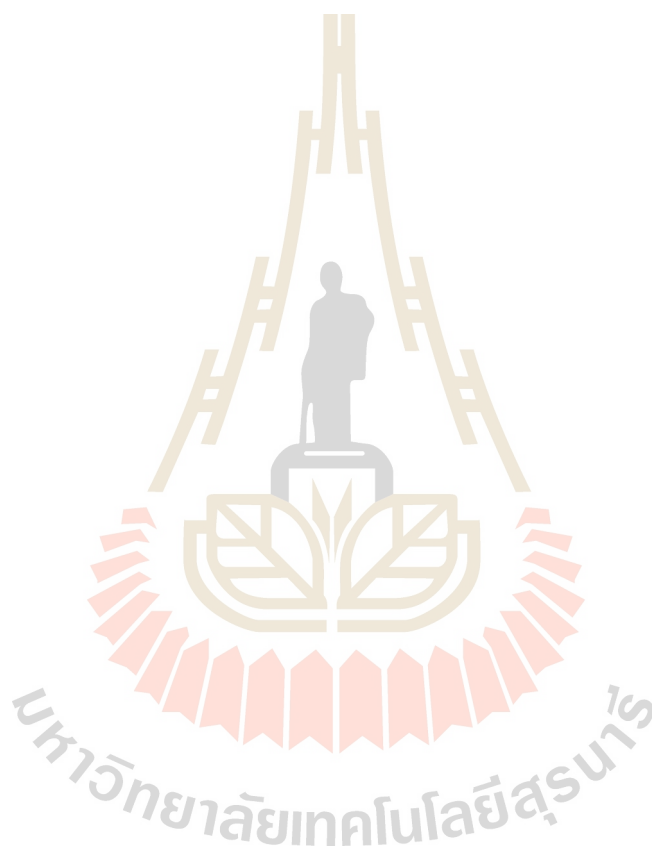
การศึกษาผลของสภาวะการบ่มต่อปริมาณสตาร์ชทนย่อยต่อเอนไซม์ (resistant starch, RS) ของสตาร์ชข้าวซีเตรท ที่เตรียมจากการบ่มสตาร์ชข้าวกับสารละลายกรดซิตริกที่สภาวะการบ่มที่ อุณหภูมิห้อง (28 ± 1 องศาเซลเซียส) เวลา 16 ชั่วโมง และที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียสเวลา 6 ชั่วโมง ก่อนนำไปทำปฏิกิริยาที่อุณหภูมิ 140-150 องศาเซลเซียส เวลา 3-7 ชั่วโมง พบว่าสภาวะการบ่มไม่มีผลทำให้ปริมาณ RS ของสตาร์ชข้าวซีเตรทแตกต่างกันซึ่งมีปริมาณ RS ในช่วง 45.15-71.95% รวมทั้งไม่มีผลทำให้ปริมาณกรดซิตริกเกาะเกี่ยว และสมบัติการเกิดเพสท์แตกต่างกัน การบ่มที่ อุณหภูมิห้อง มีผลทำให้ความสามารถในการอุ้มน้ำ (water absorption index: WAI) ความสามารถในการละลาย (water solubility index: WSI) และค่าสมมูลเด็กโตรสมีค่ามากกว่าการบ่มที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส แต่มีค่าอุณหภูมิในการหลอมเหลวและค่าความขาวน้อยกว่า ($P \leq 0.05$) รวมทั้งมีผลทำให้เม็ดสตาร์ชถูกทำลายมากกว่าและสามารถทนความร้อนได้น้อยกว่าอีกด้วย

เมื่ออุณหภูมิการทำปฏิกิริยาเพิ่มขึ้นจาก 140 เป็น 150 องศาเซลเซียส ที่สภาวะการบ่มที่ อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส ส่งผลให้ปริมาณ RS และปริมาณกรดซิตริกเกาะเกี่ยวเพิ่มขึ้นจาก 53.54 เป็น 72.85% และเพิ่มจาก 12.06 เป็น 13.70% ตามลำดับ นอกจากนี้เมื่ออุณหภูมิการทำปฏิกิริยา เพิ่มขึ้นส่งผลให้อุณหภูมิการหลอมเหลวมีค่าเพิ่มขึ้น แต่มีผลทำให้ค่า WAI WSI และค่าความขาว ลดลง รวมถึงส่งผลให้เม็ดสตาร์ชเกิดการแตกตัวมากขึ้นด้วย

เมื่อระยะเวลาในการทำปฏิกิริยาเพิ่มขึ้นจาก 3 เป็น 7 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 140 องศาเซลเซียส ที่สภาวะการบ่มที่ 50 องศาเซลเซียส พบว่ามีผลทำให้ปริมาณ RS และปริมาณกรดซิตริกเกาะเกี่ยว ของสตาร์ชข้าวซีเตรทมีค่าเพิ่มขึ้นจาก 47.31 เป็น 66.86% และจาก 12.06 เป็น 13.20% ตามลำดับ แต่เมื่อระยะเวลาในการทำปฏิกิริยาเพิ่มขึ้นจาก 3 เป็น 7 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียส มีผล ทำให้ปริมาณกรดซิตริกเกาะเกี่ยวที่สภาวะการบ่มทั้งสองมีค่าลดลง และเมื่อเวลาในการทำปฏิกิริยา เพิ่มขึ้นทำให้ค่า WAI WSI และค่าความขาวของตัวอย่างลดลง

การทดสอบการให้ความร้อนระบบต่าง ๆ พบว่าการให้ความร้อนกับสตาร์ชข้าวซีเตรทที่มี RS 72.26% ด้วยลูกกลิ้งและการนึ่งมีผลทำให้ปริมาณ RS ของตัวอย่างที่มีความชื้น 70% ลดลงต่ำที่สุด คือ 0.59% และ 1.91% ตามลำดับ รองลงมาคือการให้ความร้อนด้วยเตาอบที่มีการสูญเสียปริมาณ RS 44.30% ส่วนการให้ความร้อนด้วยหม้อนึ่งความดันไอน้ำเป็นเวลา 30 นาทีมีผลทำให้สูญเสียปริมาณ RS มากที่สุดคือ 66.97% นอกจากนี้ตัวอย่างที่ผ่านการให้ความร้อนไม่แสดงสมบัติการเกิดเพสท์

เช่นเดียวกับตัวอย่างควบคุม โดยลักษณะรูปร่างเมล็ดสตาร์ชของสตาร์ชข้าวชั้ตรงทหลังผ่านการให้ความร้อนด้วยการนึ่ง ด้วยลูกกลิ้ง และด้วยเตาอบ มีลักษณะไม่เปลี่ยนแปลง แต่ตัวอย่างที่ผ่านการให้ความร้อนด้วยหม้อนึ่งความดันไอที่ไม่เหลือลักษณะ โครงสร้างของเมล็ดสตาร์ช นอกจากนี้การให้ความร้อนที่สภาวะต่าง ๆ มีผลทำให้ตัวอย่างเกิดผลึกแบบ Vh-type



สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร
ปีการศึกษา 2556

ลายมือชื่อนักศึกษา _____
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

SURAWEE JAMPATESH : PRODUCTION CONDITIONS AND

THERMAL STABILITY OF CITRATE RICE STARCH

THESIS ADVISOR : ASST. PROF. SUNANTA TONGTA, Ph. D., 87 PP.

RESISTANT STARCH/ CITRATE STARCH/ THERMAL PROCESSES

The effect of incubation conditions on the resistant starch (RS) content of citrate rice starch was studied. The RS was prepared by incubation of rice starch with citric acid solution at room temperature ($28\pm 1^\circ\text{C}$) for 16 h and 50°C for 6 h prior to the actual reaction at $140\text{-}150^\circ\text{C}$ for 3-7 h. The results showed that the RS content of all of the rice starches from both of the incubation conditions ranging from 45.15 to 71.95% were not significantly different. In addition, the incubation conditions showed no effect on the bound citrate content and pasting properties. The water absorbability index (WAI), water solubility index (WSI) and dextrose equivalent (DE) of the citrate rice starches obtained from the incubation condition at room temperature were significantly higher than those of the starches incubated at 50°C . However, the melting temperature and whiteness were significantly lower ($P \leq 0.05$). In addition, the citrate rice starch granules incubated at room temperature were more disrupted and had less thermal stability.

When the reaction temperature increased from 140 to 150°C , the RS content and the bound citrate increased from 53.54% to 72.85% and 12.06 to 13.70%, respectively for the incubation at 50°C . In addition, the melting temperature of citrate rice starch was higher with the increased reaction temperature but a decrease in WAI, WSI, and whiteness was obtained. The citrate rice starch granules were more

disrupted as well.

As the reaction time increased from 3 to 7 h at the reaction temperature of 140°C for the incubation at 50°C, the RS content and bound citrate content increased from 47.31 to 66.86% and 12.06 to 13.20, respectively. However, the bound citrate content dropped from 13.70 to 11.66 when the reaction time increased from 3 to 7 h at the reaction temperature of 150°C. The longer reaction time resulted in the lower WAI, WSI, and whiteness of the samples.

After various heat treatments were carried out, the lowest loss of RS content of the citrate rice starch (72.26% RS) with 70% moisture content was found to be 0.59% loss in the drum drying process, following with 1.91% loss in the steaming processes. Furthermore, the baking process showed 44.30% RS loss and the highest loss of 66.97% was found in the autoclaving process. Moreover, the citrate rice starch obtained from all of the heating processes showed no pasting viscosity, similar to the control citrate starch. The granular shape of the rice citrate starch undergone the steaming, drum drying, and baking processes still unchanged, while it disappeared after autoclaving. These thermal processes also induced a Vh-crystalline type structure.

School of Food Technology

Academic Year 2013

Student's Signature _____

Advisor's Signature _____