ชื่อวิทยานิพนธ์ ผลของการใช้ความร้อนและความดันสูงต่อคุณลักษณะทางเคมีกายภาพ
และกลิ่นรสของข้าวขาวดอกมะลิ 105 (*Oryza sativa, L.*) สุก และผลการเก็บรักษาข้าวสารต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของข้าวสุก

ผู้เขียน นางสาวขวัญหทัย แช่ทอง

สาขาวิชา เทคโนโลยีอาหาร

ปีการศึกษา 2548

บทคัดย่อ

การศึกษาคุณภาพของเมล็ดข้าวสารพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 จากจังหวัดสุรินทร์จังหวัดขอนแก่น และจังหวัดอำนาจเจริญ พบว่าข้าวสารทั้ง 3 แหล่ง มีลักษณะโครงสร้างผลึกและโครงสร้างจุลภาคของเมล็ดข้าวใกล้เคียงกัน ค่าความกว้าง ยาว อัตราส่วนความยาวต่อความกว้าง ปริมาณความชื้น ปริมาณอะมิโลส และกิจกรรมจำเพาะของเอนไซม์ไลพอกซีจิเนสของข้าวสารพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 จากแต่ละแหล่งปลูกมีค่าไม่แตกต่างกัน (p>0.05) โดยมีค่าอยู่ในช่วง 1.95-1.97 มิลลิเมตร, 7.28-7.31 มิลลิเมตร, 3.71-3.75, ร้อยละ 12.55-12.73, ร้อยละ 21.87-22.35 และ 49.73-69.19 หน่วยต่อมิลลิกรัมโปรตีน ตามลำดับ การใช้ความร้อนด้วยวิธีนึ่งด้วยไอน้ำที่อุณหภูมิ 100°ซ นาน 30 นาที ที่ระดับอัตราส่วนน้ำหนักน้ำต่อข้าวเท่ากับ 1.5 : 1 เป็นสภาวะที่ทำให้ข้าวเกิดสุกมากที่สุดและมีลักษณะเนื้อสัมผัสเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค โดยมีค่าความแข็งของเนื้อสัมผัสเท่ากับ 73.09-77.09 นิวตัน ส่วนสภาวะการให้ความดันที่มีผลดีที่สุดต่อลักษณะของข้าวสุก คือ การให้ความร้อนเบื้องต้นที่อุณหภูมิ 60°ซ นาน 15 นาที ร่วมกับการใช้ความดันที่ระดับ 800 เมกกะปาสคาล เป็นเวลา 30 นาที ที่ระดับอัตราส่วนน้ำหนักน้ำต่อข้าวเท่ากับ 1 : 2 โดยมีค่าความแข็งของเนื้อสัมผัสเท่ากับ 75.28-76.35 นิวตัน จากการตรวจสอบการเกิดเจลาติไนซ์ด้วย Differential Scanning Calorimeter (DSC) พบการเจลาติไนซ์อย่างสมบูรณ์ในข้าวสุกจาก 2 สภาวะของการทำให้ข้าวสุกที่เหมาะสมข้างต้น ซึ่งผลการเจลาติไนซ์สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของรูปแบบโครงสร้างผลึก โดยเปลี่ยนจากแบบ A (A-type) เป็นแบบอสัณฐาน (amorphous) นอกจากนี้พบว่าไม่มีความแตกต่างของชนิดสารที่ระเหยได้ในทั้ง 2 กระบวนการของการทำให้สุก แต่ข้าวสุกโดยการให้ความร้อนเบื้องต้นร่วมกับการใช้ความดันมีความเข้มข้นของ 2-acetyl-1-

pyrroline (2AP) มากกว่าข้าวสุกโดยการใช้ความร้อน อย่างไรก็ตามปริมาณ 2AP มีค่าลดลงมากเมื่อเปรียบเทียบกับข้าวสารเริ่มต้นก่อนหุงสุก

อุณหภูมิและสภาวะการเก็บรักษามีผลต่อคุณภาพเมล็ดและกลิ่นรสในข้าวขาวดอกมะลิ 105 เมื่อนำมาหุงสุก โดยข้าวสารที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (28-32°ซ) จะมีค่าความแข็งของเนื้อสัมผัสข้าวสุกเพิ่มสูงขึ้นตามระยะเวลานานของการเก็บรักษา (p<0.05) ขณะที่ข้าวสารที่เก็บรักษาในสภาพสุญญากาศที่อุณหภูมิ 20°ซ มีค่าความแข็งเนื้อสัมผัสข้าวสุกไม่เปลี่ยนแปลงตลอดช่วงการเก็บนาน 12 เดือน (p>0.05) จากการเปรียบเทียบปริมาณของสารให้กลิ่นหลักในข้าวหอม คือ 2AP และสารคาร์บอนิลที่ให้กลิ่นไม่พึงประสงค์ ได้แก่ n-hexanal และ n-nonanal พบว่าการเก็บรักษาข้าวสารที่อุณหภูมิ 20°ซ มีผลให้ปริมาณ 2AP ที่พบในข้าวที่ผ่านการทำให้สุกมากกว่าในข้าวสารที่ผ่านการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (28-32°ซ) อย่างไรก็ตามพบว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (28-32°ซ) ส่งผลให้ปริมาณ n-hexanal และ n-nonanal เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเมื่อเก็บรักษาเป็นระยะเวลานานขึ้น แต่การเก็บรักษาข้าวสารในสภาพสุญญากาศสามารถช่วยชะลอการเพิ่มของ n-hexanal อีกทั้งมีปริมาณของ 2AP คงเหลือมากกว่าการเก็บรักษาข้าวสารในสภาพบรรยากาศปกติ ซึ่งข้าวสารที่เก็บในสภาพสุญญากาศที่อุณหภูมิ 20°ซ เป็นเวลา 12 เดือน เมื่อนำมาผ่านการทำให้สุกด้วยวิธีการให้ความร้อน พบว่ามีการลดลงของ 2AP น้อยที่สุด (ลดลงเหลือร้อยละ 12.83) เมื่อเทียบกับการเก็บรักษาในสภาวะอื่น และที่สภาวะการเก็บเดียวกันนี้ เมื่อทำให้ข้าวสุกด้วยการให้ความร้อนเบื้องต้นร่วมกับการใช้ความดัน พบการเปลี่ยนแปลงปริมาณของ 2AP น้อยมากในช่วง 3 เดือนแรก โดยในเดือนที่ 3 มีค่าลดลงเหลือร้อยละ 23.67 แต่มีค่าลดลงเหลือร้อยละ 9.11 ในเดือนที่ 12 ของการเก็บรักษา

Thesis Title	Effect of Heat and High Pressure on Physicochemical Properties and Flavour Quality of Cooked Khao Dawk Mali 105 Rice (*Oryza sativa, L.*) and Effect of Milled Rice Storage on the Changes of Cooked Rice Qualities
Author	Miss Kwanhatai Charetong
Major Program	Food Technology
Academic Year	2005

ABSTRACT

The grain qualities of Khao Dawk Mali (KDML) 105 milled rice from Surin province, Khonkean province and Aumnadjarean province were studied. These samples had similar crystalline structures and microstructure of rice grains. Breadth (B), length (L), L/B ratio, moisture content, amylose content and specific lipoxygenase (LOX) activity of KDML 105 milled rice from various sources were not significantly different (p>0.05). The values varied between 1.95-1.97 mm, 7.28-7.31 mm, 3.71-3.75, 12.55-12.73%, 21.87-22.35% and 49.73-69.19 unit/mg protein, respectively. The heating by steaming at 100°C for 30 min using water-rice ratio of 1.5 : 1 was the appropriate condition for prepare cooked rice with well characteristic and sensorial acceptance. The hardness of cooked rice was in the ranged of 73.09-77.09 N. For pressured treatment, milled rice preheated at 60°C for 15 min co-ordinated with pressured at 800 MPa for 30 min using water-rice ratio of 1 : 2 was the best condition rendering rice with the best cooked characteristic. The hardness of cooked rice was in the ranged of 75.28-76.35 N. The DSC thermograms indicated that cooked rice from both treatments were completely gelatinized and were in accordance with the X-ray diffraction crystallography results. The X-ray diffractograms revealed that both treatments converted rice flours from A-type pattern to amorphous pattern. In addition, no differences in volatile compounds of cooked rice obtained from each treatment, whereas 2-acetyl-1-pyrroline (2AP), a key aroma compound in aromatic rice, of preheated in

combination with pressured rice was observed in the higher content compared with heated rice. However, the 2AP level of both cooked rices was much lower than uncooked rice.

Temperature and storage conditions affected the grain and flavour qualities of cooked KDML 105 milled rice. Cooked rice had the increase in hardness value with increasing storage time when milled rice was stored at ambient temperature (28-32°C) (p<0.05). However, the hardness value of cooked rice was not changed during 12 months when milled rice stored under vacuum condition at 20°C (p>0.05). In comparison of the main aroma 2AP and off-flavour carbonyl compounds (i.e. n-hexanal and n-nonanal), contents in stored rices. It was noticeable that the 2AP content of cooked rice was retained in a higher content when the milled rice was stored at lower temperature (20°C) comparing with that stored at ambient temperature (28-32°C). In addition, marked increase in n-hexanal and n-nonanal content of the cooked rice were observed when milled rice was stored at ambient temperature (28-32°C). However, n-hexanal slightly increased for milled rice stored under vacuum condition and the 2AP content was retained in a higher content comparing with rice stored under atmospheric pressure. It was noticeable that milled rice stored under the vacuum condition at 20°C for 12 months and cooked by heating had the least decrease in 2AP content (decreased to 12.83%) comparing with other conditions. Under the same storage condition as mentioned, preheated co-ordinated with pressured rice showed a slight change in 2AP content during first 3 months. The 2AP content decrease to 23.67% after 3 months but to 9.11% after storage for 12 months.