

การเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางกายภาพของข้าวหอมกล้อยหนึ่งระหว่างกระบวนการผลิตในระดับชุมชน Changes in Physical Quality of Parboiled Brown Fragrance Rice During Processing at Community Scale

ปานมัตย์ พัฒโท¹ ศิริธร ศิริอมรรณ² และ นเรศ มีโส¹
Panumat Pathto¹, Sirithon Siriamornpun² and Naret Meeso¹

Abstract

Golden Sakontawapi parboiled brown fragrant rice is a product from an indigenous knowledge of the Phu Tai people with desirable color, aroma and rich of nutritional values. The market demand and selling prices are higher than common white milled rice. The objective of this research was to determine changes in physical quality of rice in each stage of the process of parboiling brown fragrant rice; the process consists of soaking, steaming, drying, hulling and parboiled brown rice drying, respectively. The physical quality study included grain temperature, moisture content, head rice yield, color of milled rice, size and weight of milled rice, elongation ratio and viscosity of starch. This study found that the steaming stage caused the most changes in physical properties, followed by paddy drying, parboiled brown rice drying, soaking and paddy hulling, respectively. Since the steam (high temperature and humid) caused swelling and gelatinization of the starch while other stages were less involved in mechanical and heat treatments. This study has provided the useful information for development of parboiled rice process in industrial scale with respects to maintaining its nutritional qualities.

Keywords: Parboiled brown fragrant rice, paddy drying, physical qualities

บทคัดย่อ

ข้าวหอมทองสกลทวาปีเป็นผลิตภัณฑ์ที่มาจากภูมิปัญญาท้องถิ่นของชาวภูไท ซึ่งมีกลิ่นหอม สีสวย อุดมด้วยคุณค่าทางอาหาร เป็นที่ต้องการของตลาดและขายได้ราคาสูงกว่าข้าวขาวเต็มเมล็ดทั่วไป วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางกายภาพของข้าว ในแต่ละขั้นตอนการของกระบวนการผลิตข้าวหอมกล้อยหนึ่ง ซึ่งประกอบด้วย การแช่ข้าวเปลือก การนึ่งข้าวเปลือก การอบแห้งข้าวเปลือกนึ่ง การกะเทาะเปลือก และการอบแห้งข้าวหนึ่งกล้อยตามลำดับ คุณภาพทางด้านกายภาพที่ศึกษา ประกอบด้วย อุณหภูมิของเมล็ดข้าว ความชื้นของเมล็ดข้าว เปอร์เซ็นต์ต้นข้าว สีของเมล็ดข้าวสาร ขนาดรูปร่างของเมล็ดข้าวสาร น้ำหนักข้าวสารต่อ 20 เมล็ด อัตราการยืดตัวของเมล็ดข้าวสุก และความหนืดของแป้ง จากการศึกษาพบว่า ขั้นตอนการนึ่งข้าวเปลือกทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อคุณสมบัติทางด้านกายภาพมากที่สุด รองลงมาคือการอบแห้งข้าวเปลือกนึ่ง การอบแห้งข้าวหนึ่งกล้อย การแช่ข้าวเปลือกและการกะเทาะเปลือก ตามลำดับ เนื่องจากในขั้นตอนการนึ่งข้าวเปลือก เมล็ดข้าวได้รับความร้อนขึ้นจึงส่งผลให้แป้งข้าวเกิดการพองตัวและเกิดเจลาตินไนซ์ (แป้งสุก) จึงส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านกายภาพมากที่สุด ในขณะที่ขั้นตอนอื่นจะมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านกายภาพและได้รับความร้อนที่ต่ำกว่า ดังนั้นจากการศึกษานี้จึงทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการขยายขนาดสู่ระดับอุตสาหกรรมและรักษาไว้ซึ่งคุณภาพทางโภชนาการ

คำสำคัญ: ข้าวหอมกล้อยหนึ่ง การอบแห้งข้าวเปลือก คุณภาพทางด้านกายภาพ

Introduction

Parboiling of paddy, a hydro-thermal treatment aimed at inducing milling, nutritional and organoleptic improvements in rice. It is an alternative method for prolonging rice storage. In addition, it reduces broken grain; increases head rice yield and reduces nutritional loss during polishing process (Bhattacharya, 1985). The essential steps in the parboiling process are soaking of rough rice, steam heating and drying to pretreatment levels using different heat treatment methods. Among these steps, steaming is the most important treatment since this is

¹ หน่วยวิจัยเทคโนโลยีการอบแห้งผลผลิตทางการเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม อ. กันทรวิชัย จ. มหาสารคาม 44150

² Research Unit of Drying Technology for Agricultural Products, Faculty of Engineering, Mahasarakham University, Kuntarawichai, Mahasarakham 44150

³ ภาควิชาเทคโนโลยีอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม อ. กันทรวิชัย จ. มหาสารคาม 44150

⁴ Department of Food Technology and Nutrition, Faculty of Technology, Mahasarakham University, Kuntarawichai, Mahasarakham 44150

necessary for the complete gelatinization of starch. The steaming process depends on: 1 the condition of the steam, which could either be saturated as in an open system, or superheated as in a closed system; 2 the pressure of the steam; 3 the steaming time. (Bhattacharya and Rao, 1966) In parboiled rice process, the physical-chemical qualities of rice change a lot, such as starch gelatinization (Kaddus Miah, 2002) and starch polymorphism (Mei et al., 1995) during parboiling. Parboiling also improves the yields of head rice and the nutritional value of rice.

In modern parboiling practice in Thailand, Parboiled brown rice, well known as Golden Sakontawapi parboiled brown fragrant rice, is a product from an indigenous knowledge of the Phu Tai people. The Golden Sakontawapi parboiled brown fragrant rice is the most popular for healthy consumption. Thus, the objective of the present work was to determine changes in physical quality of rice in each stage of the process of parboiling brown fragrant rice.

Materials and Methods

The studied of physical changes during parboiled brown rice process at Ban-Na-Bo, Warichapum district, Skonnakon province, Thailand. The process consists of soaking, steaming, parboiled paddy drying, paddy hulling and parboiled brown rice drying, respectively. The samples were taken before and after each process for determining physical quality of rice. The determining physical quality such as the grain temperature was measured with a thermometer, moisture content of paddy was determined by an electrical air oven at a temperature of 103°C for 72 h, head rice yield is defined as milled rice having kernel length at least three-fourths of its original length. The head rice yield was calculated from the mass of white rice that remains as head rice after milling divided by the mass of paddy sample, the color of rice samples was measured by a Minolta CR-300 Chroma Meter (Minolta, Japan), size and weight of milled rice were determined by Venire caliper and digital balancing, elongation ratio determined by Venire caliper with compared the length between cooked rice and milled rice and viscosity of starch was measured with a rapid viscosity analyzer (RVA).

Results

The change of grain temperature, moisture content, head rice yield, weight of milled, elongation ratio viscosity of starch, shape of milled rice and color parameter are shown in Figure 1 (a)-(c), respectively. There was almost change in thermal stage, the value of grain temperature, moisture content, head rice yield, weight of milled rice, elongation ratio, length of milled rice, a value and b value of color parameter were decreased while viscosity of starch, and L value of color parameter were increased during thermal process when compared to before soaking step. In soaking stage, the value of moisture content, a value and b value of color parameter were decreased while head rice yield was increased when compared to before soaking.

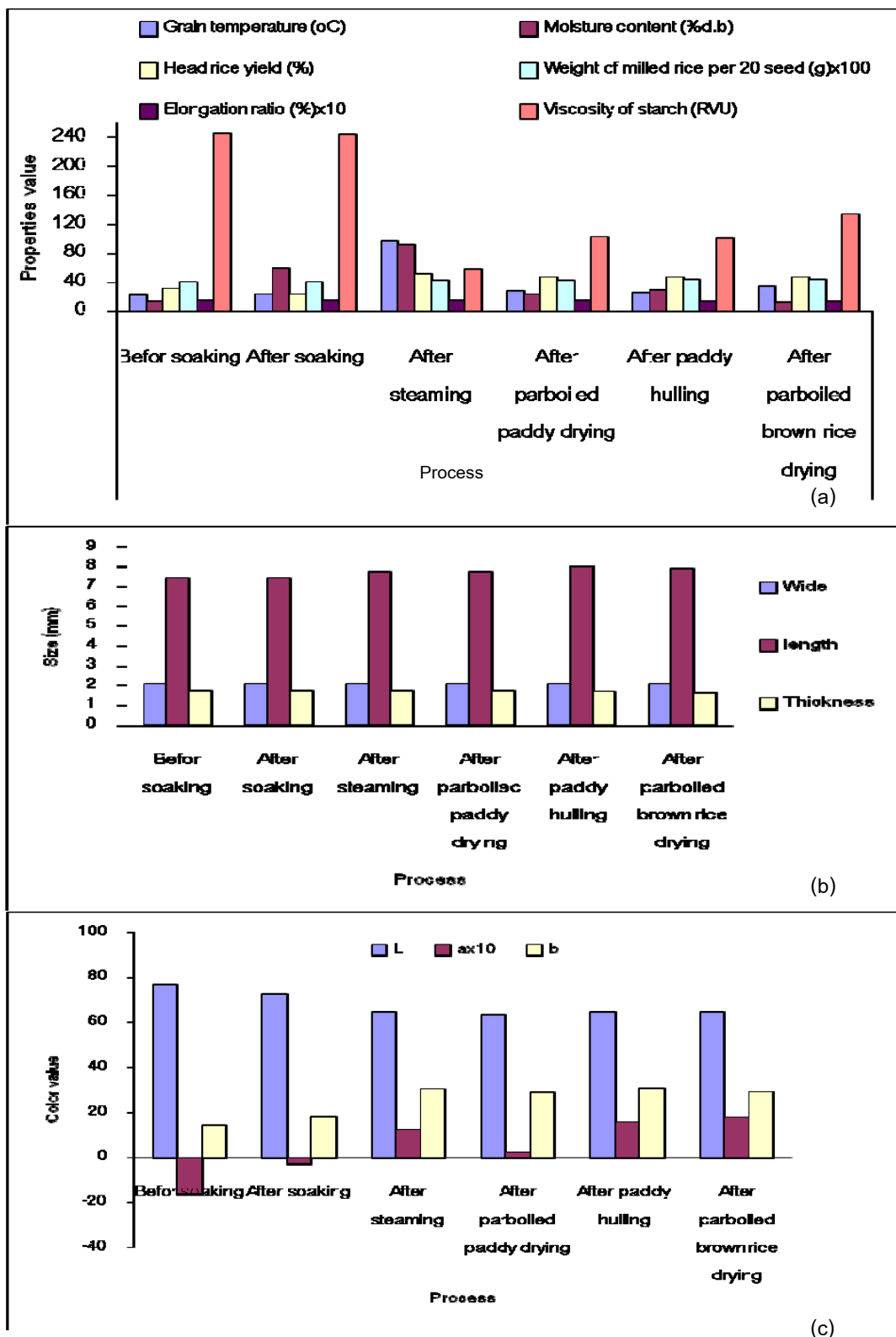


Figure 1 Change in physical qualities: (a) Grain temperature, moisture content, head rice yield, weight of milled, elongation ratio and viscosity of starch. (b) Shape of milled rice (c) Color parameter.

Discussion

The change of grain temperature, moisture content, head rice yield, weight of milled, elongation ratio viscosity of starch, shape of milled rice and color parameter were almost change in thermal stage because the

steam had high temperature and humid. The high temperature and humid caused swelling and gelatinization of the starch. In addition, it reduces broken grain, increases head rice yield and reduces nutritional loss during polishing process (Bhattacharya, 1985). There are three steps of parboiling process consisting of soaking, steaming and drying. Paddy is moistened during the soaking process which water is usually applied to enhance water diffusion into rice grain. Soaking process in warm water was found enhancing the effective cooking stage when the grain became saturated (Velupillai and Verma, 1982) because water makes starch granule sufficiently swell to be gelatinized. After soaking in hot water, paddy is left to cool down to environmental temperature for 2 h to allow water to enter the core part of rice grain. The drying method is the key factor influencing the milling quality of rice (Bhattacharya and Indudhara Swamy, 1967).

Summary

From the study of the changes in physical quality of rice in each stage of the process of parboiling brown fragrant rice, it was found that the steaming stage caused the most changes in physical properties, followed by paddy drying, parboiled brown rice drying, soaking and paddy hulling, respectively. Since the steam (high temperature and humid) caused swelling and gelatinization of the starch while other stages were less involved in mechanical and heat treatments

Literature cited

- Bhattacharya, K. R. 1985. Parboiling of rice. In B. O. Juliano (Ed.), Rice: Chemistry and technology. USA :American Association of Cereal Chemists. 289–348.
- Bhattacharya, K. R. and P. V. S. Rao. 1966. Effect of processing conditions on quality of parboiled rice. *Journal of Agricultural and Food chemistry* 14 : 476-479.
- Kaddus Miah, M.A. 2002. Parboiling of rice. Part II : effect of hot soaking time on the degree of starch gelatinization. *International Journal of Food Science and Technology* 37 : 539–545.
- Mei, H., J. Ong and M.V. Blanshard. 1995. The significance of starch polymorphism in commercially produced parboiled rice. *Starch* Stage 47(1) : 7–13.
- Velupillai, L. and L. R. Verma. 1982. Parboiled rice quality as affected by the level and distribution of moisture after the soaking process. *Transactions of the American Society of Agricultural Engineering* 1450–1456.
- Bhattacharya, K. R. and Y. M. Indudhara Swamy. 1967. Conditions of drying parboiled Paddy for optimum milling quality. *Cereal Chemistry* 44 : 592–600.