การพัฒนากรรมวิธีการผลิตข้าวกล้องงอกจากข้าวเจ้าไทย 2 พันธุ์ที่มีคุณภาพการหุงต้มและรับประทาน (cooking-eating quality) ต่างกันคือ พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 และชัยนาท 1 โดยศึกษาผลของ pH (3, 4, 6 และ8) อุณหภูมิ (25, 35 และ 45°C) และระยะเวลาการแช่ข้าว (12 และ24 ชั่วโมง) รวมทั้งผลของการเติมอากาศ เพื่อให้ได้ข้าวกล้องงอกที่มีคุณภาพเคมี-กายภาพ คุณค่าทางอาหารและคุณภาพการหุงต้มและรับประทานสูง มีกลิ่นเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค พบว่าข้าวกล้องงอกพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ใช้เวลาในการงอก 30-35 ชั่วโมง ซึ่งใช้เวลานานกว่าข้าวกล้องงอกพันธุ์ชัยนาท 1 ที่ใช้เวลาการงอก 11-15 ชั่วโมง ภาวะการงอกที่อุณหภูมิสูง ทำให้ความงอกของข้าวลดลงแต่ทำให้ข้าวเต็มเมล็ดสูงขึ้น ข้าวกล้องงอกพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 มีสีขาวมากกว่าข้าวกล้องควบคุม แต่ข้าวกล้องงอกพันธุ์ชัยนาท 1 มีสีเหลืองเข้มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบคุณภาพกับข้าวกล้องที่ไม่ผ่านการงอก ปริมาณโปรตีนและไขมันของข้าวกล้องงอกขาวดอกมะลิ105 และชัยนาท1 เพิ่มขึ้น ขณะที่คาร์โบไฮเดรตและอะมัยโลสในข้าวกล้องงอกทั้ง 2 พันธุ์มีปริมาณลดลง กรรมวิธีการผลิตข้าวกล้องงอกทั้ง 2 พันธุ์นี้ส่งผลให้ปริมาณวิตามินบี 1 และแกมม่าอะมิโนบิวทาริคแอซิด (γ-amino butyric acid: GABA) เพิ่มขึ้น 3-4 เท่า ปริมาณกรดไฟติค (IP6) และ 2-acetyl-1-pyroline (ACPY) ของข้าวกล้องงอกพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ลดลง แต่ ACPY ไม่พบในข้าวกล้องงอกพันธุ์ชัยนาท1 ส่วนปริมาณ hexanal ของข้าวกล้องงอกทั้ง 2 พันธุ์เพิ่มขึ้น ซึ่งระยะเวลาการแช่ข้าวกล้อง 24 ชั่วโมงทำให้ hexanal สูงกว่าการแช่ข้าว 12 ชั่วโมง การศึกษาภาวะที่ดีที่สุดในการผลิตข้าวกล้องงอกของข้าวกล้องทั้ง 2 พันธุ์ จากการใช้ response surface methodology (RSM) คือ ภาวะการแช่น้ำ pH 6 อุณหภูมิ 35°C และนาน 24 ชั่วโมง ทำให้ข้าวกล้องงอกมีคุณภาพทางเคมี และคุณค่าทางอาหารดีที่สุด โดยข้าวกล้องงอกพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 มีปริมาณโปรตีนและไขมันสูงสุดร้อยละ 10.50 และ 4.00 ปริมาณ GABA, วิตามินบี1 และ IP6 เท่ากับ 16.48, 0.528 และ 501.06 mg/100g ส่วนข้าวกล้องงอกพันธุ์ชัยนาท 1 มีโปรตีน ไขมัน

เท่ากับร้อยละ 9.80, 3.99 และ GABA, วิตามินบี 1 และ IP6 เท่ากับ 14.50, 0.436 และ 486.03 mg/100g ตามลำดับ

จากภาวะการงอกข้าวกล้องที่ดีที่สุดนำมาศึกษาผลการเติมอากาศในระหว่างการงอกของข้าวกล้องทั้ง 2 พันธุ์ พบว่าการเติมอากาศส่งผลให้ระยะเวลาการงอก โปรตีน ไขมัน และ GABA ลดลง ซึ่งน้อยกว่าข้าวกล้องงอกที่งอกในภาวะไม่เติมอากาศ แต่มีปริมาณสูงกว่าข้าวกล้องควบคุม ส่วนวิตามินบี 1 และ IP6 เพิ่มขึ้นมากกว่าการงอกที่ไม่เติมอากาศแต่ค่า IP 6 ของข้าวกล้องงอกที่เติมอากาศมีค่าต่ำกว่าข้าวกล้องควบคุม สำหรับ ACPY ในข้าวกล้องงอกพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่เติมอากาศมีปริมาณเพิ่มขึ้น (0.067 ng/g) เมื่อเทียบกับข้าวกล้องงอกพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่ไม่เติมอากาศ (0.060 ng/g) อย่างไรก็ตามการเติมอากาศทำให้ hexanal ในข้าวทั้ง 2 พันธุ์ลดลง ซึ่งข้าวกล้องงอกพันธุ์ชัยนาท 1 ที่เติมอากาศไม่มีกลิ่นหืน หรือไม่พบ hexanal ในข้าวกล้องงอกเลย และจากการทดสอบทางประสาทสัมผัส พบว่าข้าวกล้องงอกทั้ง 2 พันธุ์แบบไม่หุงสุก (raw GBR) ได้รับคะแนนด้านลักษณะปรากฏ กลิ่น สี และการยอมรับโดยรวมไม่แตกต่างกัน และไม่แตกต่างจากข้าวกล้องควบคุม แต่ข้าวกล้องงอกที่หุงสุก (cooked GBR) ทั้ง 2 พันธุ์จากสภาวะการงอกเติมอากาศ มีกลิ่นที่ดี และมีความนุ่มมากกว่าข้าวกล้องงอกที่ไม่เติมอากาศ ซึ่งให้ผลสอดคล้องกับการวิเคราะห์ลักษณะเนื้อสัมผัส (ค่าความแข็ง) และอุณหภูมิแป้งสุก

Abstract **197301**

Development of high nutritional product of germinated brown rice (GBR) of two different cooking-eating quality of Thai rice varieties; Khaw Dok Mali 105 (KDML 105) and Chainat 1, was conducted. The condition processes; pH at 3, 4, 6 and 8, temperature at 25, 35 and 45°C, soaking time for 12 and 24 hr including aeration during soaking were perfomed. The purposes of the developed product were to improve chemical, physical and nutritional qualities and to enhance the cooking–eating quality and aroma acceptance of consumers. Although GBR of KDML 105 could germinated within 30–35 hr, GBR of Chainat 1 consumed less hour of 11-15 hr for germination time. High temperature of soaking water could decrease germination percentage but increase head yield of GBR of two varieties. Moreover, high temperature resulted in a higher whiteness of GBR-KDML 105 whereas color of GBR–Chainat 1 gained more dark yellowish. The GBR process could enhance protein and lipid contents in both KDML 105 and Chainat 1 but decrease carbohydrate and amylose contents compared to the control or non-GBR. Process for developing GBR also affected on increasing in vitamin B1, and γ-amino butyric acid (GABA). It was found that GABA of two GBRs was increased to 3–4 times compared to the control rice but phytic acid (IP6) and 2-acetyl-1-pyroline (ACPY) of KDML 105-GBR were decreasing. In addition, GBR process in this study resulted in a high of hexanal content found in both varieties. The longer of soaking time, the higher of hexanal was found as well as the amount of hexanal of GBR soaking in water for 24 hr was higher than soaking for 12 hr. The best condition of GBR process was studied by using response surface methodology (RSM). It was found that the best condition of GBR production of two varieties was soaking water at pH 6, temperature at 35°C, and soaking time at 24 hr. This condition

resulted in the best chemical and nutritional qualities of GBR. In GBR-KDML 105, protein and lipid contents were 10.50 and 4.00%, GABA was 16.48 mg/100g, vitamin B1 was 0.528 mg/100 g, and IP6 was 501.06 mg/100 g but protein and lipid contents of Chainat 1 were 9.80 and 3.99%, GABA, vitamin B1 and IP6 were 14.50, 0.436, and 486.03 mg/ 100 g, respectively.

From the best soaking condition, the air was pumped into the soaking water of both varieties. The result showed that aeration condition could decrease germination time and protein, lipid and GABA contents were lower than GBR soaked in non-aeration condition but higher than the control or the brown rice. In aeration condition, vitamin B1 and IP6 contents were higher than GBR without aeration condition although IP6 of GBR was lower than the control or non-GBR. In this study, ACPY content of aerated GBR of KDML 105 (0.067 ng/g) was higher than GBR without aeration (0.060 ng/g). However, aeration condition resulted in a decreasing of hexanal contents of GBR of both varieties. It was noted that hexanal was not found in GBR of Chianat 1 or aerated GBR of Chainat 1 had no rancid odor. Sensory evaluation showed that the aerated raw GBR or non-cooked GBR of two varieties received the similar scores of appearance, aroma, color and overall acceptance compared with control brown rice. Cooked GBR with using aerated germination process had a higher score of aroma and tenderness than those GBR without using aeration in germination in agreement of the analysis of texture (hardness value) and gelatinization temperature.