ในการศึกษากรรมวิธีการผลิตข้าวกล้องผงอินทรีย์ได้ผสมข้าวกล้องเหนียวดำ หรือข้าวกล้องหอมดำสุโขทัย 2 กับข้าวกล้องขาวดอกมะลิ 105 ที่บดอย่างหยาบในอัตราส่วน 100:0 75:25 50:50 และ 25:75 ก่อนนำไปผสมน้ำในอัตราส่วนข้าวต่อน้ำที่ 1:5 และต้มที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 30 และ 45 นาที จากนั้นผ่านการทำแห้งและบดเป็นผง ซึ่งพบว่าเวลาการให้ความร้อนที่ 15 นาที เป็นเวลาที่เหมาะสมในการเกิดเจลาทิไนเซชันของแป้งในข้าวกล้องเหนียวดำและข้าวกล้องหอมดำสุโขทัย 2 (ที่อัตราส่วน 100:0) ตัวอย่างที่ได้จะมีสมบัติการต้านออกซิเดชัน 79.56 และ 63.50 มิลลิกรัมสมมูลโทรลอกซ์ ต่อ 100 กรัม เมื่อวิเคราะห์ด้วยวิธี ABTS radical cation decolorization assay ($ABTS^{\cdot+}$) และมีค่า 4.75 และ 4.80 มิลลิกรัมสมมูลเฟอร์รัสซัลเฟต ต่อ 100 กรัมเมื่อวิเคราะห์ด้วยวิธี Ferric reducing ability power (FRAP) ตามลำดับ และพบว่าในตัวอย่างทั้งสองมีสารประกอบโพลีฟีนอล 762.67 และ 595.34 มิลลิกรัมสมมูลกรดแกลลิค ต่อ 100 กรัม ตามลำดับ ซึ่งมีปริมาณสูงเมื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างข้าวในสัดส่วนอื่น ตัวอย่างข้าวและเวลาการให้ความร้อนดังกล่าวได้ถูกคัดเลือกเพื่อใช้ศึกษาหาสภาวะการทำแห้งที่เหมาะสมด้วยเครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้ง ซึ่งจากการวางแผนการทดลองด้วยวิธีโครงร่างพื้นผิวและการวิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ พบว่าสภาวะการทำแห้งที่เหมาะสมของข้าวกล้องเหนียวดำผง คือการทำแห้งที่อุณหภูมิลูกกลิ้ง 145 องศาเซลเซียส และระยะห่างระหว่างลูกกลิ้ง 0.20 มิลลิเมตร ส่วนข้าวกล้องหอมดำสุโขทัย 2 ผง คือการทำแห้งที่อุณหภูมิลูกกลิ้ง 137 องศาเซลเซียส และระยะห่างระหว่างลูกกลิ้ง 0.09 มิลลิเมตร ข้าวกล้องเหนียวดำผงและข้าวกล้องหอมดำสุโขทัย 2 ผง จะมีสมบัติการต้านออกซิเดชัน 33.36 และ 26.59 มิลลิกรัมสมมูลโทรลอกซ์ ต่อ 100 กรัมข้าวผง เมื่อวิเคราะห์ด้วยวิธี $ABTS^{\cdot+}$ และเมื่อวิเคราะห์โดยวิธี FRAP พบว่า มีค่า 6.89 และ 5.76 มิลลิกรัมสมมูลเฟอร์รัสซัลเฟต ต่อ 100 กรัมข้าวผง ตามลำดับ และพบว่าในตัวอย่างทั้งสองมีสารประกอบโพลีฟีนอล 1,247 และ 722 มิลลิกรัมสมมูลกรดแกลลิค ต่อ 100 กรัมข้าวผง และมีไฟเตทในปริมาณ 29.26 และ

32.21 มิลลิกรัมสมมูลโพแทสเซียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต ต่อ 1 กรัมข้าวผง ในการศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ข้าวกล้องผงในถุงอลูมิเนียมฟอยล์ชนิดปิดทึบ 2 ด้าน และชนิดเปิดหน้าใส 1 ด้าน ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 6 เดือน พบว่าชนิดของบรรจุภัณฑ์ไม่ส่งผลต่อปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพของข้าวกล้องผงระหว่างการเก็บรักษา ($P>0.05$) สำหรับระยะเวลาการเก็บรักษานั้น พบว่าเป็นปจจัยที่มีผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญ โดยผลิตภัณฑ์มีปริมาณความชื้นและปริมาณน้ำอิสระเพิ่มขึ้นตลอดช่วงเวลาการเก็บรักษา นอกจากนี้ยังพบว่าค่าความสว่างของสี (L*) และค่าความเป็นสีเหลือง (b*) มีค่าเพิ่มขึ้น แต่สำหรับค่าความเป็นสีแดง (a*) มีค่าลดลงจากผลิตภัณฑ์เริ่มต้น สำหรับสมบัติการต้านออกซิเดชันเมื่อวิเคราะห์ด้วยวิธี $ABTS^{\cdot+}$ และ FRAP พบว่าข้าวกล้องผงมีสมบัติการต้านออกซิเดชันลดลง อย่างไรก็ตามปริมาณของสารประกอบโพลีฟีนอลมีค่าเพิ่มขึ้นตลอดช่วงการเก็บรักษา และจากการวิเคราะห์ปริมาณไฟเตท พบว่ามีแนวโน้มลดลง ($P\leq0.05$) และตรวจพบปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดในผลิตภัณฑ์น้อยกว่า 30 CFU/g โดยไม่ตรวจพบการเจริญของยีสต์และรา เมื่อทำการศึกษาส่วนผสมที่เหมาะสมในการผลิตข้าวกล้องเหนียวดำผง และข้าวกล้องหอมดำสุโขทัย 2 ผง ที่มีการเสริมใยอาหารจากอินนูลิน โดยทำการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัส พบว่า อัตราส่วนของส่วนผสมที่ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภค คือ น้ำตาลร้อยละ 46.72 ครีมเทียมร้อยละ 9.34 อินนูลินร้อยละ 9.34 และข้าวกล้องผงร้อยละ 34.60

In this experiment, traditional unpolished rice (Black Glutinous) and unpolished rice (Hom Dam Sukhothai 2) were each mixed with unpolished rice (Khao Dawk Mali 105) in similar ratios of 100:0, 75:25, 50:50 and 25:75, suspended in water (rice:water = 1:5) and heated under 80°C for 15, 30 and 45 minutes before drying. After turning as powder, it was found that 15 minute heating was the most suitable for gelatinization of both traditional unpolished rice (Black Glutinous) (100:0) and unpolished rice (Hom Dam Sukhothai 2) (100:0) as shown by higher antioxidant values of 79.56 and 63.50 mg trolox equivalent / 100 g, respectively, as analyzed using ABTS radical cation decolorization assay ($ABTS^{\bullet+}$), and 4.75 and 4.80 mg ferrous sulfate equivalent / 100 g respectively, when ferric reducing ability of plasma (FRAP) was used. Further results showed that both samples had polyphenol values of 762.67 and 595.34 mg gallic acid equivalent / 100 g samples, respectively, which were higher when compared with other ratios. In the drying process, rice samples and heat treatments were used to study the suitable drying condition through the drum model. Based on a rotatable central composite design and analysis of results using a packaged software statistical program, results showed that the most suitable optimal drying conditions for traditional unpolished rice (Black Glutinous) and unpolished rice (Hom Dam Sukhothai 2) were 145°C with 0.20 mm gap and 137°C with 0.09 mm gap, respectively. With this optimized processing conditions, the instant rice powder from the traditional unpolished rice (Black glutinous) and unpolished rice (Hom Dam Sukhothai 2) were found to have antioxidant properties of 33.36 and 26.59 mg trolox equivalent / 100 g samples ($ABTS^{\bullet+}$), 6.89 and 5.76 mg ferrous sulfate equivalent / 100 g samples (FRAP), respectively.

Polyphenol compounds and phytate content of the samples were 1,247 and 722 mg gallic acid equivalent / 100 g samples and 29.26 and 32.21 mg potassium dihydrogenphosphate equivalent / 1 g sample, respectively. On the study of storage period of the instant rice powder, 2 types of sealed aluminum (two-sided sealed aluminum foil and one-sided sealed aluminum foil) were used and were then kept in room temperature for 6 months. Results showed that packaging types had no significant effect on the storage life of the rice powder ($p>0.05$). However, storage period was found to have significant effect with the rice products which showed increased moisture and free water until storage completion. In addition, higher lightness (L*) and yellowness (b*) but lower redness (a*) values than the initial products were found. Antioxidant properties of the instant brown rice powder, as analyzed by $ABTS^{\cdot+}$ and FRAP assays, were shown to have been reduced ($p\leq0.05$). However, polyphenol content was increased all throughout the storage period. Analysis of phytate content showed a decreasing trend during storage ($p\leq0.05$). Total viable count of microbes was less than 30 CFU/g while no yeast and mould growth were detected throughout the storage. When the study on product formulation was conducted to determine the appropriate mixture when supplemented with innulin using sensory test, the most acceptable formula from consumers was found to contain sugar (46.74%), cream (9.34%), innulin (9.34%) and brown rice powder (34.60%).