

แป้งข้าวเหนียวผลิตจากข้าวเหนียวซึ่งเพาะปลูกโดยทั่วไปในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย แป้งข้าวเหนียวมีส่วนประกอบของอะไมโลเพคตินเกือบ 100 เปอร์เซ็นต์และไม่ละลายในน้ำเย็น การตัดแปรแป้งข้าวเหนียวโดยวิธีทางกายภาพ เพื่อให้สามารถละลายและพองตัวได้ในน้ำเย็นจึงเป็นการตัดแปรที่น่าสนใจสำหรับใช้ในการควบคุมการปลดปล่อยยาจากยาเม็ด

วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้คือการตัดแปรแป้งข้าวเหนียวและใช้เป็นสารช่วยในการเตรียมยาเม็ด โดยเทคนิคการออกแบบโดยตรง โดยใช้ Central Composite Design (CCD) ในการออกแบบการทดลอง โดยศึกษา 3 ปัจจัย คือ ความเข้มข้นของแป้งข้าวเหนียว (A) โดยศึกษาในช่วงระหว่าง 4-6 เปอร์เซ็นต์, อุณหภูมิในการเกิดเจล (B) โดยศึกษาในช่วงระหว่าง 60-70 องศาเซลเซียส และเวลาในการเกิดเจล (C) โดยศึกษาในช่วงระหว่าง 5-15 นาที โดยตัวตอบสนองที่สนใจคือ ระดับการเกิดเจลของแป้งซึ่งวัดโดยใช้เครื่อง Differential Scanning Calorimetry (DSC) จากผลการทดลองได้สมการทางคณิตศาสตร์สำหรับคาดคะเนระดับการเกิดเจลของแป้งเท่ากับ  $-2288.67 + 79.95X_1 + 61.15X_2 + 12.04X_3 + 0.51X_1^2 - 0.38X_2^2 - 0.079X_3^2 - 1.22X_1X_2 - 0.18X_1X_3 - 0.14X_2X_3$  วิเคราะห์ความแปรปรวนด้วยสถิติ ANOVA ยืนยันสมการทางคณิตศาสตร์ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยค่าความสัมพันธ์ของสมการสูงและค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนต่ำ ทำการทดลองซ้ำเพื่อทดสอบ lack of fit ของสมการทางคณิตศาสตร์ พบว่าค่าคาดคะเนและค่าสังเกตไม่แตกต่างกัน ดังนั้นสมการความสัมพันธ์นี้สามารถใช้คาดคะเนระดับการเกิดเจลของแป้งสำหรับการศึกษานี้ได้ จากนั้นใช้ CCD สำหรับการออกแบบการทดลองหาสถานะของการพ่นแห้งแบบละอองฝอย โดยศึกษา 3 ปัจจัยคือ ระดับการเกิดเจลของแป้ง ( $X_4$ ) โดยศึกษาในช่วงระหว่าง 47-79 เปอร์เซ็นต์, อุณหภูมิอากาศขาเข้า ( $X_5$ ) โดยศึกษาในช่วงระหว่าง 190-250 องศาเซลเซียส และการไหลของลมอัด ( $X_6$ ) โดยศึกษาในช่วงระหว่าง 26-44 เปอร์เซ็นต์ โดยตัวตอบสนองที่สนใจศึกษาคือ ขนาดอนุภาค, ร้อยละผลผลิต และระดับการเกิดเจลของผลิตภัณฑ์ ผลการทดลองพบว่ามีเพียงขนาดอนุภาคที่ไม่สามารถสร้างสมการทางคณิตศาสตร์ได้ แต่สมการทางคณิตศาสตร์สำหรับคาดคะเนร้อยละผลผลิตเท่ากับ  $4.91 + 0.13X_4 + 1.18X_5 - 6.21X_6 - 9.817 \times 10^{-4}X_4^2 - 3.318 \times 10^{-3}X_5^2 - 0.014X_6^2 - 6.609 \times 10^{-3}X_4X_5 + 0.04X_4X_6 + 0.021X_5X_6$  และระดับการเกิดเจลของผลิตภัณฑ์เท่ากับ  $-27.61 + 0.96X_4 + 0.19X_5 + 0.066X_6$  โดยสถานะที่เหมาะสมสำหรับการตัดแปรแป้งข้าวเหนียวโดยเทคนิคการพ่นแห้งแบบละอองฝอย คือ ระดับการเกิดเจลของแป้งเท่ากับ 79 เปอร์เซ็นต์, อุณหภูมิอากาศขาเข้า 250 องศาเซลเซียส และการไหลของลมอัด 44 เปอร์เซ็นต์ สถานะนี้ถูกเลือกสำหรับการตัดแปรแป้งข้าวเหนียวโดยเทคนิคการพ่นแห้งแบบละอองฝอยสำหรับการศึกษาต่อไป

Glutinous rice starch is made from glutinous rice which is commonly cultivated in the Northeast of Thailand. The glutinous rice starch contains nearly 100% of amylopectin and insoluble in cold water. Modified glutinous rice starch that can dissolve in cold water is an interesting to investigate. The physical modification of glutinous rice starch which dissolves and causes swelling in cold water is an interesting modification in sustaining the release of the drug from the tablets. The aim of this study was to modify glutinous rice starch and used as a filler in the preparation of tablets by direct compression techniques. The Central Composite Design (CCD) was used to design the experiment. According to the design, there were three variables to investigate. The concentration of glutinous rice starch was set in the range of 4-6 % (A), the gelatinization temperature was in the range of 60-70°C (B), and the gelatinization time was in range of 5-15 minutes (C). The interested response is the degree of starch gelatinization which was measured by using Differential Scanning Calorimetry (DSC). From the results, the mathematic equation is  $-2288.67 + 79.95X_1 + 61.15X_2 + 12.04X_3 + 0.51X_1^2 - 0.38X_2^2 - 0.079X_3^2 - 1.22X_1X_2 - 0.18X_1X_3 - 0.14X_2X_3$ . The analysis of variance (ANOVA) confirms the adequacy of the statistical models and is statistically significant at the 95% confidence level. The models presented high determination coefficients and low coefficients of variation. The experimental was repeated for test lack of fit for the mathematical equation. The model was refined by excluding the terms for which the level of significance was less than 0.05 ( $p \leq 0.05$ ). Thus, regression equations can be used to estimated the degree of starch gelatinization for this study. Then, CCD was used for the conditions of spray drying experimental design. According to the design, there were three variables; the degree of starch gelatinization ( $X_4$ ) was studied in the range of 47-79 %, the inlet temperature ( $X_5$ ) was studied in the range of 190-250°C and the compressed air flow ( $X_6$ ) was studied in the range of 26-44%. The responses were the particle size, the percentage of yield, and the degree of starch gelatinization of product. Only the mathematic equation for particle size was't fitted with experimental data, but the mathematic equation from the percentage of yield is  $4.91 + 0.13X_4 + 1.18X_5 - 6.21X_6 - 9.817 \times 10^{-4}X_4^2 - 3.318 \times 10^{-3}X_5^2 - 0.014X_6^2 - 6.609 \times 10^{-3}X_4X_5 + 0.04X_4X_6 + 0.021X_5X_6$  and from the degree of starch gelatinization of product is  $-27.61 + 0.96X_4 + 0.19X_5 + 0.066X_6$ . The optimal condition for modifying glutinous rice starch by spray drying technique is 79 degree of starch gelatinization, inlet temperature at 250°C and 44% compressed air flow. These conditions are selected for modification of glutinous rice starch by spray drying technique for further study.