

วิทยานิพนธ์นี้เป็นการศึกษาผลของปัจจัยการผลิตต่อคุณภาพเส้นไหมสดจากข้าวเจ้า โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 3 ส่วนด้วยกัน โดยส่วนแรกจะศึกษาผลของปัจจัยการผลิต ได้แก่ ความชื้นเริ่มต้นของแป้ง (ร้อยละ 35, 40 และ 45) อุณหภูมิ (100, 108 และ 115 องศาเซลเซียส) และระยะเวลาที่ใช้ในการนึ่งแป้ง (30, 45 และ 60 นาที) ต่อระดับการเกิดเจลลิตในเซชัน และส่วนที่สองจะศึกษาผลของปัจจัยการผลิต ได้แก่ ความชื้นเริ่มต้นของแป้ง (ร้อยละ 35, 40 และ 45) ระดับการเกิดเจลลิตในเซชัน (ร้อยละ 30, 50 และ 70) อุณหภูมิ (100, 108 และ 115 องศาเซลเซียส) และระยะเวลาที่ใช้ในการนึ่งเส้นไหม (30, 45 และ 60 นาที) ต่อคุณภาพของเส้นไหม ซึ่งได้แก่ ความเหนียว, ความแข็ง, ค่าร้อยละการสูญเสียน้ำหนักของเส้นไหมหลังการลวก, ค่าร้อยละการอุ้มน้ำของเส้นไหมหลังการลวก, ค่าความสว่างของเส้นไหม และค่าความเป็นสีเหลืองของเส้นไหม จากนั้นกำหนดเงื่อนไขการผลิตที่เหมาะสมในการผลิตเส้นไหมที่มีคุณภาพ โดยใช้เส้นไหมที่จำหน่ายในท้องตลาดเป็นต้นแบบคุณภาพ

สำหรับการศึกษาผลของปัจจัยการผลิตต่อระดับการเกิดเจลลิตในเซชันของแป้ง พบว่า ระยะเวลาที่ใช้ในการนึ่งแป้งเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อระดับการเกิดเจลลิตในเซชันมากที่สุด ถัดมาคือ ระดับอุณหภูมิที่ใช้ในการนึ่งและความชื้นเริ่มต้นของแป้ง ตามลำดับ จากนั้นหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตและระดับการเกิดเจลลิตในเซชันด้วย Response Surface Regression โดยมีค่า $R^2 = 95.2\%$ นำความสัมพันธ์ที่ได้ทำนายระยะเวลาที่ใช้ในการนึ่งแป้งให้ได้ระดับการเกิดเจลลิตในเซชันตามที่กำหนด (ร้อยละ 30, 50 และ 70) ซึ่งพบว่าเวลาที่คำนวณได้เมื่อนำมาทดลองในการนึ่งมีค่าความคลาดเคลื่อนน้อยกว่าร้อยละ 5 และยังพบอีกว่าที่ระดับความชื้นเริ่มต้นของแป้งเท่ากับร้อยละ 35 และ 40 ไม่สามารถนวดผสมให้เป็นเนื้อเดียวกันได้ ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงกำหนดให้ความชื้นเริ่มต้นของแป้งในการทดลองเท่ากับร้อยละ 45 จากการศึกษาผลของปัจจัยการผลิตต่อตัวแปรคุณภาพของเส้นไหม พบว่าระดับการเกิดเจลลิตในเซชันเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อค่าความเหนียว ความแข็ง ค่าร้อยละการอุ้มน้ำของเส้นไหมหลังการลวก ค่าความสว่างของเส้นไหม และค่าความเป็นสีเหลืองของเส้นไหมมากที่สุด และอุณหภูมิที่ใช้ในการนึ่งเส้นเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อค่าร้อยละการสูญเสียน้ำหนักของเส้นไหมหลังการลวกมากที่สุด จากนั้นหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตต่อตัวแปรคุณภาพด้วย Response Surface Regression และมีค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นสำหรับความเหนียวเท่ากับร้อยละ 94.7 ($R^2 = 94.7\%$) ความแข็ง เท่ากับร้อยละ 97.5 ($R^2 = 97.5\%$) ค่าการสูญเสียน้ำหนักของเส้นไหมหลังการลวก เท่ากับร้อยละ 40.3 ($R^2 = 40.3\%$) ค่าร้อยละการอุ้มน้ำของเส้นไหมหลังการลวก เท่ากับร้อยละ 87.8 ($R^2 = 87.8\%$) ค่าความสว่าง เท่ากับร้อยละ 90.1 ($R^2 = 90.1\%$) และค่าความเป็นสีเหลืองของผลิตภัณฑ์เท่ากับร้อยละ 89.6 ($R^2 = 89.6\%$) จากนั้นนำความสัมพันธ์ที่ได้ และต้นแบบคุณภาพของเส้นไหมที่จำหน่ายในท้องตลาด มากำหนดเงื่อนไขในการผลิตเส้นไหมที่มีคุณภาพ โดยใช้ Overlaid Contour Plot พบว่า เมื่อความชื้นเริ่มต้นของแป้งเท่ากับร้อยละ 45 และใช้อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียสในการนึ่งแป้ง และเส้นไหมแล้ว ควรนึ่งก้อนแป้งให้ได้ระดับการเกิดเจลลิตในเซชันร้อยละ 55 – 60 หรือควรใช้ระยะเวลาในการนึ่งแป้งนาน 45 – 51 นาที และหลังจากอัดเป็นเส้นไหมแล้วควรใช้ระยะเวลาในการนึ่งเส้นไหมนาน 25 – 30 นาที เพื่อให้ได้เส้นไหมที่มีคุณภาพตามต้องการ

The main objective of this research is to study the effect of process variables on rice vermicelli quality. The study was divided into 3 parts. Part one involved the effect of moisture content (35, 40 and 45 percent), temperature (100, 108 and 115 °C), and time (30, 45 and 60 minutes) of steaming on degree of starch gelatinization. Part two involved the effect of moisture content (35, 40 and 45 percent), degree of starch gelatinization (30, 50 and 70 percent), temperature (100, 108 and 115 °C), and time (30, 45 and 60 minutes) of steaming on rice vermicelli quality; maximum tensile force, maximum compression force, cooking loss, water uptake, lightness and yellowness. In the final part, the process optimization for rice vermicelli production was determined.

According to the results of the first part, it was found that the degree of starch gelatinization depended on time more than temperature and moisture content, respectively. By Response Surface Regression, the regression equation had R^2 value as 95.2 percent. Then, the regression equation was used to predict time for starch steaming at each level of degree of starch gelatinization (30 50 and 70 percent, respectively.) which had an error less than 5 percent compared with the real process. For the 35 and 40 percent moisture content, the starch was not able to be mixed homogeneously. Therefore, only 45 percent moisture content was used in this research. In the study of the second part, it was found that the degree of starch gelatinization affected rice vermicelli quality except cooking loss which was due to the temperature. Then, the regression equations for each response were analyzed by Response Surface Regression and it had R^2 value as 94.7 percent for maximum tensile force, 97.5 percent R^2 for maximum compression force, 40.3 percent R^2 for cooking loss, 87.8 percent R^2 for water uptake, 90.1 percent R^2 for lightness and 89.6 percent R^2 for yellowness. In addition, Overlaid Contour Plot used the relations and quality references to identify the optimum condition of the rice vermicelli production. It was found that the optimum condition were 55 – 60 percent degree of starch gelatinization, 45 – 51 minutes for starch steaming and 25 – 30 minutes for rice vermicelli steaming. These results were valid for 45 percent initial moisture content and 105 °C steaming process.