

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	การผลิตเครื่องดื่มน้ำผลไม้โดยการอบแห้งแบบพ่นฝอย
ผู้เขียน	นางสาวดวงพร คุณาพรสุจริต
ปริญญา	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร)
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	อาจารย์ ดร. พิไลรัก อินธิปัญญา

### บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้ศึกษาการผลิตเครื่องดื่มน้ำผลไม้โดยวิธีอบแห้งแบบพ่นฝอย มีวัตถุประสงค์เพื่อหาอัตราส่วนของสารช่วยทำแห้งที่เหมาะสม อุณหภูมิการอบแห้งที่เหมาะสม ลักษณะซอร์ปชัน ไอโซเทอร์ม และการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของเครื่องดื่มน้ำผลไม้ระหว่างการเก็บรักษา ใช้สารช่วยทำแห้ง 3 ชนิด คือ มอลโตเดกซ์ทริน สตาร์ชตัดแปร และกัมอะราบิก วางแผนการทดลองแบบ mixture design ได้สูตรการทดลองทั้งหมด 14 อัตราส่วนผสม ใช้ปริมาณสารผสมช่วยทำแห้งแต่ละสูตร 0.6 กรัม/กรัมของปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำผลไม้ จากนั้นนำไปอบแห้งแบบพ่นฝอย ที่อุณหภูมิม้วนขาเข้า 175 องศาเซลเซียส และวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี กายภาพ และประสาทสัมผัส พบว่าสูตรที่เหมาะสมคือ มอลโตเดกซ์ทริน สตาร์ชตัดแปร และกัมอาราบิก ในอัตราส่วนร้อยละ 85:10:5 ตามลำดับ เนื่องจากมีค่าการละลายสูงที่สุดเท่ากับร้อยละ  $91.52 \pm 0.34$  และมีค่าความชอบรวมของผู้บริโภคสูงที่สุดเท่ากับ  $6.16 \pm 1.20$  คะแนน

การศึกษาอุณหภูมิการอบแห้งที่เหมาะสมสำหรับผลิตเครื่องดื่มน้ำผลไม้ โดยศึกษาที่อุณหภูมิม้วนขาเข้า 3 ระดับ คือ 165, 175 และ 185 องศาเซลเซียส พบว่าอุณหภูมิม้วนขาเข้าที่เหมาะสมเท่ากับ 185 องศาเซลเซียส ทำให้ได้เครื่องดื่มน้ำผลไม้ที่มีปริมาณความชื้น ค่า  $a_w$  ต่ำที่สุด ค่ามุกกอนน้อย ความหนาแน่นรวมและความหนาแน่นอนุภาคต่ำ ความสามารถในการละลาย อุณหภูมิกลาตรานซิชั่น และประสิทธิภาพเชิงความร้อนรวมสูง

การศึกษาลักษณะซอร์ปชันไอโซเทอร์มของเครื่องดื่มน้ำผลไม้ ที่อุณหภูมิ 20, 30 และ 40 องศาเซลเซียส และหาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่อทำนายลักษณะซอร์ปชันไอโซเทอร์ม

พบว่า ซอร์ปชันไอโซเทอร์มของเครื่องดื่มน้ำผลไม้มีความเข้มข้นเพิ่มขึ้น เมื่ออุณหภูมิ และระดับความชื้นสัมพัทธ์สูงขึ้น แบบจำลองคณิตศาสตร์ของ GAB เป็นแบบจำลองที่เหมาะสมที่สุด สำหรับทำนายซอร์ปชันไอโซเทอร์มของเครื่องดื่มน้ำผลไม้ โดยมีค่า  $R^2$  สูงที่สุด (0.9905) และค่า SEE, RSS และ RMSE ต่ำที่สุด เท่ากับ 0.0078, 0.0013 และ 0.0074 ตามลำดับ

จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพระหว่างการเก็บรักษา โดยนำเครื่องดื่มน้ำผลไม้ไป เก็บรักษาในสภาวะความชื้นสัมพัทธ์ที่ไม่ก่อให้เกิดการเหนียวเกาะติดกัน คือร้อยละ 0 และ 11 ที่ อุณหภูมิ 20, 30 และ 40 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 30 วัน พบว่า เมื่ออุณหภูมิการเก็บรักษา เพิ่มขึ้น ปริมาณความชื้น ค่า  $a_w$  ค่ามุมกอง ความหนาแน่นรวม และความหนาแน่นของอนุภาค สูงขึ้น ความสามารถในการละลาย และค่าความสว่างลดลง ส่วนค่า  $a^*$  และ  $b^*$  สูงขึ้น การเปลี่ยนแปลงค่าสีทั้งหมดสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) สำหรับปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์ และรา มีปริมาณอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนสำหรับน้ำผลไม้ เครื่องดื่มน้ำผลไม้ ที่ เก็บไว้ที่อุณหภูมิ และระดับความชื้นสัมพัทธ์ต่ำจะได้รับคะแนนความชอบสูงอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติ ( $p \leq 0.05$ ) เครื่องดื่มน้ำผลไม้ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 20 และ 30 องศาเซลเซียส (ความชื้นสัมพัทธ์ ร้อยละ 0 และ 11) มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านเคมี กายภาพ จุลินทรีย์ น้อยกว่าเครื่องดื่มน้ำผลไม้ ที่ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส (ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 0 และ 11) และการยอมรับ ทางด้านประสาทสัมผัสดีกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส (ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 0 และ 11)

**Thesis Title** Production of Longan Beverage Powder by Spray Drying  
**Author** Miss Duangporn Kunapornsujarit  
**Degree** Master of Science (Food Science and Technology)  
**Thesis Advisor** Dr. Pilairuk Intipunya

### Abstract

This thesis investigated the production of longan beverage powder by spray drying. It was aim to find suitable ratio of drying aids, optimum drying temperature, sorption isotherm and quality changes during storage of the longan beverage powder. The study on drying aid ratio used 3 drying aids, namely maltodextrin, modified starch and gum arabic. The experiment was conducted using mixture design containing 14 ratio. The mixed drying aid ratio was added to longan juice at 0.6 g/g soluble solids in the juice. The sample was spray dried at inlet air temperature of 175°C and the longan beverage powder was analyzed for chemical, physical and sensorial properties. It was found that the best drying aid ratio contained 85% maltodextrin, 10% modified starch and 5% gum arabic. The product had the highest solubility of 91.52±0.34% and the highest total sensorial acceptance score of 6.16±1.20. Spray drying of longan beverage was conducted at inlet air temperatures 165, 175 and 185°C to find optimum temperature. The optimum drying temperature was found to be at 185°C. The longan beverage powder produced at the optimum condition had the lowest moisture content and  $a_w$ , small angle of repose, low bulk density and particle density, high solubility, glass transition temperature and overall thermal efficiency.

Sorption isotherms of the longan beverage powder were investigated at 20, 30 and 40°C. Best fitted mathematical model for sorption isotherm prediction was determined. It was found that

sorption isotherm of longan beverage powder showed increasing moisture content when temperature and relative humidity increased. GAB model was found to be the best model for sorption isotherm prediction, giving the highest  $R^2$  of 0.9902 and the lowest SEE, RSS and RMSE of 0.79, 13.7042 and 0.7557, respectively.

The changes in quality of the longan beverage powder during storage were studied. The longan beverage powder were kept at non stickiness relative humidity (0 and 11%) at temperature of 20, 30 and 40°C for 30 days. As storage temperature increased, moisture content,  $a_w$ , angle of repose, bulk density, particle density,  $a^*$  and  $b^*$  of the powder increased, while the solubility and  $L^*$  decreased. Total color change was also increased significantly ( $p \leq 0.05$ ). Total bacteria, yeast and mould counts complied with the Thai Local Food Standard for Longan Juice Powder. Longan beverage powder stored at lower temperatures and relative humidities had significantly higher total sensorial acceptance scores ( $p \leq 0.05$ ). Longan beverage powder stored at 20 and 30°C (0 and 11% RH) had less changes in chemical, physical and microbiological properties and better sensorial quality than the samples stored at 40°C (0 and 11% RH)