

## บทคัดย่อ

174088

การวิจัยและพัฒนาเครื่องอบแห้งพริกไทยสำหรับเกษตรกร ได้ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพ และคุณลักษณะการลดความชื้นของพริกไทยและออกแบบเครื่องอบแห้งพริกไทย พบว่าพริกไทยสด ทั้งซอที่เก็บเกี่ยวใหม่มีความชื้นสูงจะมีขนาดซอใหญ่เล็กปนกัน มีน้ำหนัก 1.84-7.07 กรัมต่อซอ เฉลี่ย 3.65 กรัม มีอัตราส่วนน้ำหนักเมล็ดต่อก้านเฉลี่ย 4:1 โดยในหนึ่งซอจะมีทั้งเมล็ดใหญ่และเล็กมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 6 มิลลิเมตร ค่าความหนาแน่นรวมและความหนาแน่นจริงของพริกไทยสด และแห้งที่ความชื้น 68 และ 10 เปอร์เซ็นต์ เป็น 0.529 0.451 และ 1.039 1.025 กรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ เมื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นของพริกไทยแห้งกับค่าความหนาแน่นรวม ได้เป็น สมการเส้นตรง  $Y=0.058X-0.1758$  มีค่า  $R^2=0.7771$  เมื่อนำพริกไทยสดและแห้งใส่ในภาชนะบรรจุจะมีค่าเปอร์เซ็นต์ช่องว่างเป็น 49.13 และ 55.87 ตามลำดับ และในระหว่างการอบแห้งพริกไทยจะมีการหดถึง 60 เปอร์เซ็นต์

เมื่อเปรียบเทียบค่าคงที่ของการอบแห้งพริกไทยในเครื่องอบแบบอยู่กับที่และแบบกังหัน พบว่า ในเครื่องอบแห้งแบบกังหันมีค่าคงที่ของการอบแห้งมากที่สุด ที่อุณหภูมิ 100-120 องศาเซลเซียส แต่พริกไทยที่ได้จะมีผิวลอกสีดำสนิทเหมือนพริกไทยที่อบแบบอยู่กับที่ จึงได้ออกแบบเครื่องอบแห้งพริกไทย 2 เครื่อง คือ เครื่องอบแบบกังหันสำหรับอบพริกสดในช่วงแรกและเครื่องอบแบบ 2 พลังที่ใช้แสงอาทิตย์ร่วมกับความร้อนจากก๊าซหุงต้ม สำหรับอบพริกในช่วงหลัง เครื่องอบแบบกังหันประกอบด้วยถังทรงกระบอกแนวนอนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 เมตร ยาว 2.23 เมตร ภายในมีครีป 6 ครีปช่วยพลิกกลับพริกไทย ขณะอบกังหัน 10 รอบต่อนาที ใช้ความร้อนจากก๊าซหุงต้ม เมื่อทดลองอบแห้งพริกไทย พบว่า สามารถใช้อบลดความชื้นพริกไทยสดทั้งซอ จำนวน 100 กิโลกรัม จากความชื้น 60 เปอร์เซ็นต์ มาตรฐานเปียก ด้วยอุณหภูมิลมร้อนประมาณ 80-100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที แล้วนำพริกออกมานวดเพื่อแยกก้านออก จากนั้นนำเข้าอบอีกครั้งจนได้พริกไทยดำแห้ง ความชื้นประมาณ 11 เปอร์เซ็นต์ จะใช้เวลาประมาณ 18 ชั่วโมง เมื่ออบต่อเนื่องตลอดเวลา ซึ่งจะเสียค่าใช้จ่ายในการอบประมาณ 2.43 บาทต่อกิโลกรัมพริกสด แต่ถ้าอบแบบไม่ต่อเนื่องมีการพักระหว่างอบจะใช้เวลาอบทั้งสิ้น 13 ชั่วโมง และเสียค่าใช้จ่ายเพียง 1.22 บาทต่อกิโลกรัมพริกสด โดยพริกไทยดำที่ได้จะมีผิวลอกบ้างสีไม่ดำสนิท แต่ถ้าใช้เครื่องอบแห้งแบบกังหันอบแห้งพริกไทยสดความชื้น 60 เปอร์เซ็นต์ ให้เหลือ 40 เปอร์เซ็นต์ แล้วนำไปอบให้แห้งในเครื่องอบ 2 พลัง จะเสียค่าใช้จ่ายรวมประมาณ 1.36 บาทต่อกิโลกรัมพริกสด พริกไทยดำที่ได้จะมีสีดำเป็นมันสวย โดยที่เครื่องอบ 2 พลังนี้สามารถใช้อบพริกแห้งที่เก็บไว้ได้เพื่อป้องกันการเกิดเชื้อราอีกด้วย เมื่อนำพริกไทยที่ได้ไปตรวจสอบคุณภาพ พบว่า มีคุณภาพตามที่มาตรฐานกำหนด

## ABSTRACT

174088

The physical properties and drying characteristics of pepper were studied and the drying machines were designed. The result revealed that the fresh harvested pepper with high moisture content has large and small pods mixed together. Their weights were about 1.84-7.07 g/pod while the average value was 3.65 g. The ratio between berries and stem was 4:1. The average diameter of berries was 6 mm. The bulk density and solid density of pepper with 68%wb and black pepper with 10% were 0.529 0.451 and 1.039 and 1.025 g/ml. The black pepper moisture content and the bulk density was related in the linear equation  $Y=0.058 X - 0.1758$   $R^2=0.7771$ . The percent void of pepper and black pepper was 49.13 and 55.87, respectively. The shrinkage of pepper during drying was 60%.

The drying constants of pepper in rotary dryer was the highest compare with the other methods. So the rotary dryer were modified and used to dry the pepper at the first stage and the fixed bed dryer called twin power dryer was used at the final stage. The rotary dryer consists of the horizontal tank 1 meter in diameter and 2.23 meter in length. There were 6 fins inside the cylinder used for mixing the pepper during drying. The cylinder was rotated at 10 rpm. The heated air was from LPG gas. The result shown that this dryer could be dry 100 kg of fresh harvested pepper with 60% wet basis moisture content by heated air at 80-100 C about 30 minutes. After that the pepper was threshed and the stems were separated. The fresh pepper was return in the dryer and dried to 11 % final moisture content and got the black pepper. The drying time was about 18 hours for the continuous drying process and the drying cost was about 2.43 baht per kg of fresh weight. If the drying process was not continuous the drying time was only 13 hours and the drying cost was 1.22 baht per kg of fresh weight. This method affected the color of black pepper. To solve this problem the twin power dryer was used to dry pepper after the rotary dryer at the moisture content below 40%. The drying cost was 1.22 baht per kg of fresh weight. The twin power dryer not only used to dry pepper after harvest but also used to dry pepper during storage to prevent mold growth. The quality of the black pepper was qualified to the standard.