งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการอบแห้งผลิตภัณฑ์ของขบเคี้ยวสำหรับสุนัขเพื่อใช้ในการออกแบบเครื่องอบแห้งแบบต่อเนื่อง โดยได้ทำการศึกษาการอบแห้งในตู้อบแห้งแบบงวดที่ใช้อยู่ในโรงงานปัจจุบัน ออกแบบและสร้างเครื่องอบแห้งแบบงวดขนาดเล็กเพื่อศึกษาถึงลักษณะเฉพาะของการอบแห้งชิ้นขบเคี้ยว และศึกษาถึงตัวแปรในการอบแห้งที่มีผลต่ออัตราการอบแห้ง ได้แก่ ชนิดของผลิตภัณฑ์ อุณหภูมิของลมร้อน และความเร็วลมที่ใช้ในการอบแห้ง พร้อมทั้งนำข้อมูลของอัตราการอบแห้งที่ได้ไปใช้คำนวณหาขนาดของเครื่องอบแห้งที่เหมาะสม โดยได้พัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของเครื่องอบแห้งแบบต่อเนื่องขึ้นมา 3 ชนิด คือ แบบสายพานลำเลียง, แบบอุโมงค์ที่ลมไหลตัดขวาง และแบบอุโมงค์ที่ลมไหลขนาน

จากการศึกษาเครื่องอบแห้งแบบงวดที่ใช้อยู่ได้พบว่ามีช่วงการกระจายตัวของความชื้นในวัสดุบนแต่ละถาดค่อนข้างกว้าง และเมื่อทำการทดลองสอดท่อระบายไอน้ำเข้าในเครื่องอบแห้ง พบว่ากลับทำให้ประสิทธิภาพเชิงพลังงานของเครื่องลดต่ำลงโดยประสิทธิภาพของเครื่องก่อนการสอดท่อระบายไอน้ำมีค่าอยู่ระหว่างร้อยละ 43.38-54.08 และประสิทธิภาพของเครื่องหลังการสอดท่อระบายไอน้ำมีค่าร้อยละ 40.46-46.10

ผลจากการศึกษาตัวแปรต่างๆ โดยการทดลองพบว่า ชิ้นขบเคี้ยวสำหรับสุนัขชนิดกระดูกอัดขนาด 12 นิ้ว ใช้ระยะเวลาในการอบแห้งนานที่สุด ถ้าอุณหภูมิของลมร้อนเพิ่มขึ้นจะมีผลให้อัตราการอบแห้งเพิ่มสูงขึ้นแต่อุณหภูมิจะถูกจำกัดโดยคุณภาพของวัสดุซึ่งต้องไม่มีการเสื่อมสภาพไป สำหรับความเร็วของลมพบว่าอัตราการอบแห้งจะเพิ่มขึ้นเมื่อความเร็วของลมเพิ่มขึ้นจนถึงค่าความเร็วลมที่ค่าๆ หนึ่ง จากนั้นถ้าเพิ่มความเร็วลมขึ้นอีกจะมีผลให้อัตราการอบแห้งกลับช้าลง ในการทดลองพบว่าความเร็วลมที่ให้ค่าอัตราการอบแห้งสูงสุด คือ ความเร็วลม 1.0 เมตรต่อวินาที สำหรับกระดูกอัดขนาด 12 นิ้ว และ 4 นิ้ว

จากผลของการจำลองการอบแห้งพบว่าเครื่องอบแห้งแบบต่อเนื่องที่มีความเหมาะสมที่สุดสำหรับการอบแห้งชิ้นขบเคี้ยวสำหรับสุนัขจะเป็นเครื่องอบแห้งแบบอุโมงค์ที่ลมไหลตัดขวาง โดยมีสภาวะที่เหมาะสม คือ ช่วงของอุณหภูมิลมร้อนแบ่งออกเป็น 2 ช่วง โดยทั้งสองช่วงตั้งอุณหภูมิไว้ที่ 60 องศาเซลเซียส ความเร็วลม 1.0 เมตรต่อวินาที อัตราการหมุนเวียนลม 0.3 และ 0.9 ในแต่ละช่วงตามลำดับ

193056

This research investigated the drying of munchy and rawhide dog chews in order to design a continuous dryer. The study covered batch dryers already in use in the factory, and the design and construction of a small experimental dryer to investigate of the effects of the major factors on the drying rate, namely, material type, air temperature and air velocity. Experimental data on the drying rate was used to develop mathematical models of the belt conveyor dryer, cross flow tunnel dryer and parallel flow tunnel dryer, and the models were used to calculate their required sizes.

The batch dryer was found to yield a rather wide non-uniformity in the final water content among the different trays. When the effect of the insertion of steam exhaust ducts was investigated, it was found that the modified batch dryer had a lower energy efficiency than the unmodified batch dryer, the values being 40.46-46.10 percent and 43.38-54.08 percent, respectively.

When the various factors were investigated experimentally, it was found that the drying rate of 12-inch rawhide was the slowest among dog chews. It was found that the drying rate increased when either the hot air temperature or air velocity increased. The highest air temperature is limited by the quality of the dried products, which must not deteriorate. The drying rate was found to increase until the air velocity exceeded some critical value, above which the drying rate dropped. The experimental velocity that yielded the highest drying rate was 1.0 meter per second for both 12-inch and 4-inch rawhide.

Results of simulation revealed that the suitable continuous dryer type for dog chews is a cross-flow tunnel dryer having 2 sections. The suitable conditions were hot air at 60 $^{\circ}$C and 1.0 meter per second air velocity in both sections and recycle air ratio of 0.3 and 0.9 in each section, respectively.