ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	การวัดแรงต้านทางอากาศพลศาสตร์ของเมล็ดข้าวเปลือก
ชื่อผู้เขียน	นายชาญชัย เจริญรื่น
วิศวกรรมศาตรมหาบัณฑิต	สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	รศ.ดร. สัมพันธ์ ไชยเทพ ประธานกรรมการ
	ผศ.ดร. อภิวันท์ พลชัย กรรมการ
	อ.ดร. ภัทราพร กมลเพ็ชร กรรมการ

บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นการออกแบบและสร้างอุโมงค์ลมแบบดูดอากาศจากด้านบนลงสู่ด้านล่าง สำหรับศึกษาแรงต้านทางอากาศพลศาสตร์ของเมล็ดข้าวเปลือก ภายในอุโมงค์ลมจะมีแขนรองรับตัวอย่างทดสอบเป็นแบบยึดแน่นท่าตำแหน่งให้อยู่ในเส้นกระแสการไหลของอากาศ แรงต้านทางอากาศพลศาสตร์ที่เกิดขึ้นบนตัวอย่างทดสอบจะเกิดโมเมนต์ดัดกระทำต่อแขนรองรับนั้น ซึ่งจะสามารถอ่านค่าขนาดของโมเมนต์ดัดโดยสเตรนเกจ เมื่อมีแรงกระทำจะทำให้วงจรบริดจ์ของโหลดเซลล์อันประกอบกับสเตรนเกจเกิดความไม่สมดุลจะเกิดสัญญาณความเครียด สัญญาณนี้จะถูกแปลงให้เป็นแรงกระทำและเก็บบันทึกโดยเครื่อง Weight Transmitter กับเครื่อง Online Datalogger เข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ การทดสอบได้ทำกับเม็ดพลาสติกทรงกลมและเมล็ดข้าวเปลือกที่ตำแหน่งการติดตั้ง 5 ตำแหน่งด้วยกันซึ่งใช้เมล็ดข้าวเปลือกจำนวน 3 สายพันธุ์ คือ ข้าวเจ้า (พันธุ์หอมสุพรรณและพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105) ข้าวเหนียว (พันธุ์ กข.6 และพันธุ์เหนียวสันป่าตอง) ข้าวญี่ปุ่น (พันธุ์ ก.วก.1 หรือ ซาซานิชิกิ และพันธุ์ ก.วก.2 หรือ อคิตะโคมาชิ) ความเร็วของอากาศที่ใช้ในการทดสอบจะเปลี่ยนแปลงเป็นจำนวน 7 ค่าด้วยกัน อยู่ในช่วงความเร็วตั้งแต่ 14 ถึง 50 m/s

จากการทดสอบค่าแรงต้านทางอากาศพลศาสตร์ของเม็ดพลาสติกทรงกลม ซึ่งมีค่าความเป็นทรงกลมโดยเฉลี่ย 98.95 เปอร์เซ็นต์ ได้กราฟค่าสัมประสิทธิ์แรงต้านทางอากาศพลศาสตร์เทียบกับเรย์โนลนัมเบอร์ จะมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Coefficient of Determination) 0.8964 และมี

ค่าแรงต้านทางอากาศพลศาสตร์เท่ากับ 0.419 โดยเฉลี่ย ทั้งนี้ในช่วงของเรย์โนลนัมเบอร์ 5,811 ถึง 11,381 ซึ่งค่าแรงต้านทางอากาศพลศาสตร์ที่ได้จะมีค่าคลาดเคลื่อน 8.60 เปอร์เซ็นต์ จากทรงกลมทางทฤษฎี [Daugherty et al., 1989]

จากการทดสอบค่าแรงต้านทางอากาศพลศาสตร์ของเมล็ดข้าวเปลือกทั้ง 6 พันธุ์ ที่ติดตั้งแบบตรึงท่ารับกระแสลมคงที่ภายใต้กระแสอากาศของอุโมงค์ลมนั้น พบว่าค่าสัมประสิทธิ์แรงต้านทางอากาศพลศาสตร์เทียบกับเรย์โนลนัมเบอร์ของเมล็ดข้าวเปลือกทั้ง 6 พันธุ์ให้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจโดยเฉลี่ย ประมาณ 0.6238 ซึ่งตำแหน่งที่มีค่าแรงต้านทางอากาศพลศาสตร์มากที่สุดคือประมาณ 0.949 โดยเฉลี่ย จะเป็นตำแหน่งที่ 3 ในช่วงของเรย์โนลนัมเบอร์ 4,244 ถึง 9,029 ซึ่งเป็นตำแหน่งที่กระแสลมเข้าปะทะด้านข้างของเมล็ดข้าวเปลือกอันเป็นท่าที่มีพื้นที่ขวางรับกระแสลมมากที่สุด ส่วนตำแหน่งที่มีค่าแรงต้านทางอากาศพลศาสตร์น้อยที่สุด ที่ประมาณ 0.331 โดยเฉลี่ย เป็นตำแหน่งที่ 4 ในช่วงของเรย์โนลนัมเบอร์ 4,244 ถึง 9,029 ซึ่งเป็นตำแหน่งที่กระแสลมเข้าปะทะเมล็ดข้าวเปลือกทางหัวขั้ว (Sterile Lemma) ที่มีพื้นที่รับกระแสลมน้อยที่สุด

Thesis Title	Aerodynamic Drag Measurement of Paddy Rices
Author	Chanchai Charoenruen
M.Eng.	Mechanical Engineering

Examining Committee	Assoc. Prof. Dr. Sumpun Chaitep	Chairman
	Asst. Prof. Dr. Apiwon Polchai	Member
	Lect. Dr. Patrapon Kamonpet	Member

ABSTRACT

A down-draught suction type wind tunnel was designed and constructed for investigation an aerodynamic drag of paddy rices. The wind tunnel consisted of a supporting cantilever arm for fixing position of a test specimen with respect to the air stream. Drag forces acting on the test specimen caused by air motion were detected by a set of strain gage attached in the cantilever beam. Consequently the strain signal was collected via weight transmitter and datalogger with software online to computer. The experiment was conducted by using plastic balls as a base reference and samples of paddy rices in 5 fixed positions. Six type of paddy rices were selected from two varieties of rice (Horm Suphan and Khao Dawk Mali 105), two varieties of sticky rice (RD 6 and Niaw Sun Patong) and two varieties of japonica rice (Sasanishiki and Akitakomashi). Air velocity setting in the experiment was varied in 7 values from 14 to 50 meters per second.

Experimental results of aerodynamic drag of the reference plastic balls with average sphericity of 98.95 percent showed 8.60 percent of error of drag coefficient compared to a smooth sphere reported in text elsewhere [Daugherty et al., 1989]. The experimental drag coefficient of sphere was obtained at 0.419 in the range of Reynolds number from 5,811 to 11,381 with coefficient of determination at 0.8964.

Drag coefficient of six paddy rices with respect to Reynolds Number, had coefficient of determination at 0.6238. All of the six paddy rices revealed similar trend of the maximum drag coefficient at 0.949 in the range of Reynolds number from 4,244 to 9,029 occurred at the third fixed orientation position. This position was the side of paddy rices which offering maximum frontal area to the incoming air stream. The minimum drag coefficient of 0.331 in range of Reynolds number from 4,244 to 9,029 occurred at the fourth fixed orientation position. This position was the bottom of paddy rices (Sterile Lemma) offering minimum frontal area to the incoming air stream.

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University