Agricultural Sci. J. 43 : 3 (Suppl.) : 59-62 (2012) ว. วิทย. กษ. 43 : 3 (พิเศษ) : 59-62 (2555)

การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอากาศในไซโลเหล็กเพื่อเก็บข้าวเปลือกขนาด 2,000 ตัน

Air Temperature Variation in a 2,000 Tons Steel Silo for Paddy Storage

ณัฐกร หมื่นทอง[1] รัฐพงศ์ ปฏิกานัง[1] และ อำไพศักดิ์ ทีบุญมา[1]

Natthakron Muenthong[1], Rattapong Patikanang[1] and Umphisak Teeboonma[1]

Abstract

The objective of this research was to study the variation of air temperature inside a 2,000 tons steel silo for storage of paddy. To achieve this purpose, paddy moisture content of 13-14 % wet basis was stored in steel silo for 30 days. Air temperatures at various points in the silo were measured by type-K thermocouples, which were connected to a data logger for data recording. It was found out that the air temperatures inside steel silo increases with the store period. Furthermore, it should be noted that ambient temperature effects on air temperatures inside steel silo.

Keywords: air temperature, paddy, steel silo

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอากาศในไซโลเหล็กเก็บข้าวเปลือกขนาด 2,000 ตัน โดยทดลองเก็บข้าวเปลือกความชื้น 13-14 เปอร์เซ็นต์มาตรฐานเปียกในไซโลเหล็กเป็นเวลา 30 วันและวัดอุณหภูมิในตำแหน่งต่างๆ ของระบบโดยใช้เทอร์โมคัปเปิ้ลชนิด K ต่อเข้ากับเครื่องบันทึกข้อมูล ผลจากการศึกษาพบว่า อุณหภูมิอากาศในไซโลเหล็กเก็บข้าวเปลือกเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาในการจัดเก็บข้าวเปลือก นอกจากนั้นยังพบว่าอุณหภูมิอากาศแวดล้อมมีผลต่ออุณหภูมิอากาศในไซโลเหล็กเก็บข้าวเปลือก

คำสำคัญ: อุณหภูมิอากาศ ข้าวเปลือก ไซโลเหล็ก

คำนำ

ชาวนาผู้ปลูกข้าว จะทำการเก็บเกี่ยวข้าวที่สุกเต็มที่ ในช่วงความชื้นข้าวเปลือก 20-25% w.b. ข้าวจะยังไม่ร่วงหล่นจากรวง (ไมตรี, 2544) ซึ่งความชื้นในช่วงนี้ไม่เหมาะสำหรับการเก็บรักษาและแปรสภาพเป็นข้าวสาร ผู้ประกอบการซื้อข้าวเปลือกความชื้นสูงจากชาวนา จะต้องรีบนำข้าวเปลือกไปอบลดความชื้นให้เหลือประมาณ 14-15% w.b. เพื่อป้องกันการเสียหายจากเชื้อราและการเสื่อมคุณภาพข้าวเปลือก โดยข้าวเปลือกที่ผ่านการอบลดความชื้นแล้วจะถูกจัดเก็บในไซโลเพื่อรอการสีหรือส่งขายซึ่งในระหว่างการจัดเก็บข้าวเปลือกจะมีปรากฏการณ์และการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติต่างๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการเก็บข้าวเปลือกในไซโล เช่น เกิดกระบวนการหายใจของข้าวเปลือก โดยออกซิเจนจะไปสันดาปกับโมเลกุลจำพวกแป้งแล้วปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำและความร้อน ซึ่งเป็นผลมาจากการหายใจ ทำให้ข้าวเปลือกมีอุณหภูมิและความชื้นเพิ่มขึ้น (สมชาติ, 2540) ที่ผ่านมาได้มีนักวิจัยหลายท่านได้ศึกษาการเก็บรักษาข้าวเปลือกในรูปแบบต่างๆ พบว่า การระบายอากาศจะช่วยลดปริมาณการเกิดเชื้อราและการแตกหน่อของข้าวได้ (มงคล, 2548) หากการระบายอากาศด้วยอากาศเย็น จะให้คุณภาพข้าวดีกว่าการเป่าด้วยอากาศแวดล้อมและแบบที่ไม่มีการระบายอากาศ (วินิต และคณะ, 2541) จากข้อมูลข้างต้นพบว่าการระบายอากาศในกองข้าวเปลือกสามารถช่วยลดอุณหภูมิและความชื้นในการเก็บรักษาข้าวได้ งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอากาศในไซโลเหล็ก เพื่อเก็บข้าวเปลือกขนาด 2,000 ตัน ตลอดจนศึกษาถึงลักษณะการ เพิ่มขึ้นของอุณหภูมิข้าวเปลือก เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการหาแนวทาง การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในการเก็บรักษาข้าวเปลือกในไซโลต่อไป

[1] ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี จ.อุบลราชธานี 34190

[1] Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Ubonratchathani University, Ubonratchathani Province 34190

อุปกรณ์และวิธีการ

1. อุปกรณ์การทดลอง

ลักษณะไซโลเหล็กที่ทดลองรูปทรงสี่เหลี่ยม มีห้องเก็บข้าวเปลือกรวม 8 ห้อง ดัง Figure 1 แต่ละห้องมีปริมาตรความจุข้าวเปลือก 360 m^3 (ปริมาตรรวมทั้งหมด 2,880 m^3) ด้านล่างของไซโลจะมีโบเวอร์สำหรับเป่าลม เพื่อระบายความร้อนให้กับข้าวเปลือก โดยโบเวอร์ 1 ชุดใช้สำหรับเป่าข้าวเปลือก 2 ห้อง ซึ่งมีมอเตอร์ขนาด 7.5 kW เป็นต้นกำลังขับ

Figure 1 Silo of paddy

2. วิธีการทดลอง

ในการศึกษาทดลองและเก็บข้อมูล ใช้ข้าวหอมมะลิ กข. 23 ที่มีความชื้นประมาณ 13-14% w.b. เก็บในไซโลเหล็กระยะเวลา 30 วัน ซึ่งการทดลองและเก็บข้อมูลในเบื้องต้น ได้ยึดตามรูปแบบการปฏิบัติงานเดิมของผู้ประกอบการ คือ ทำการระบายความร้อนข้าวเปลือกในไซโล สัปดาห์ละครั้ง ครั้งละ 24 ชั่วโมง ตลอดระยะเวลาที่เก็บข้อมูลได้บันทึกอุณหภูมิอากาศในไซโลเก็บข้าวเปลือกและอุณหภูมิอากาศแวดล้อมด้วย Data logger ทุกๆ 30 นาที ตามตำแหน่งต่างๆ ดัง Figure 2

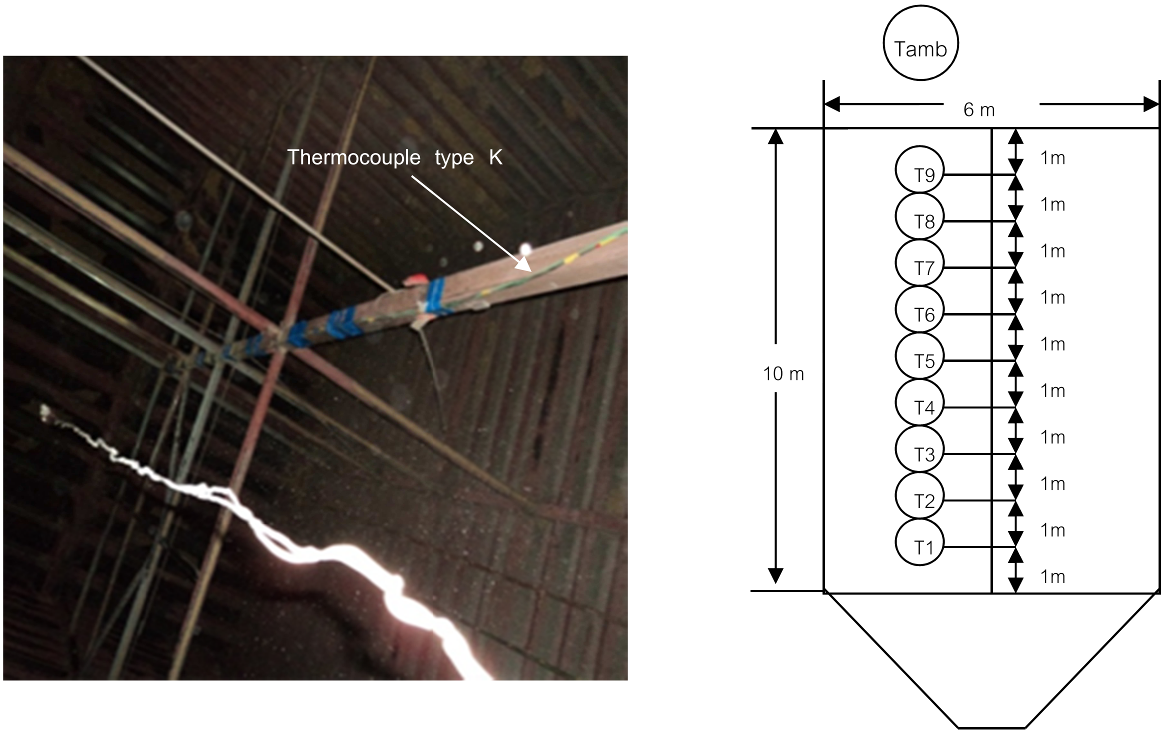

Figure 2 Position of temperature measurement

ผลและวิจารณ์

ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอากาศในไซโลเก็บข้าวเปลือกจากการทดลองเก็บข้าวเปลือกในฤดูหนาวพบว่า อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมในช่วงเวลากลางวันอุณหภูมิจะเพิ่มขึ้นและในช่วงกลางคืนอุณหภูมิจะลดลง เมื่อพิจารณาอุณหภูมิของอากาศในไซโลเหล็ก พบว่ามีอุณหภูมิทุกจุดค่อนข้างคงที่ประมาณ 32 องศาเซลเซียส ตลอดการทดลอง 30 วัน เมื่อเริ่มเป่าลมระบายอากาศในเวลาเที่ยงวันและหยุดระบายอากาศในเวลาเที่ยงของวันถัดไป จากข้อมูลจะพบว่า อุณหภูมิของข้าวเปลือกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในช่วงแรกของการเป่าลมระบายอากาศ ทั้งนี้เนื่องจาก ในช่วงแรกเป็นช่วงที่อุณหภูมิอากาศแวดล้อมสูงกว่าอุณหภูมิข้าวเปลือก ดังนั้นจึงเกิดการถ่ายเทความร้อนจากอากาศแวดล้อมไปยังข้าวเปลือกหลังจากนั้นอุณหภูมิข้าวเปลือกจึงลดลงเรื่อยๆ ซึ่งเป็นช่วงเวลากลางคืนหรือช่วงที่อุณหภูมิแวดล้อมต่ำกว่าอุณหภูมิข้าวเปลือกและเมื่อทำการเป่าลมไปเรื่อยๆ จะส่งผลให้อุณหภูมิข้าวเปลือกเพิ่มขึ้นตามอุณหภูมิอากาศแวดล้อมดังแสดงข้อมูลที่แสดงใน Figure 3 ดังนั้นถ้าจะให้ได้ผลดีควรหยุดเป่าลมเมื่ออุณหภูมิในไซโลลดต่ำสุด

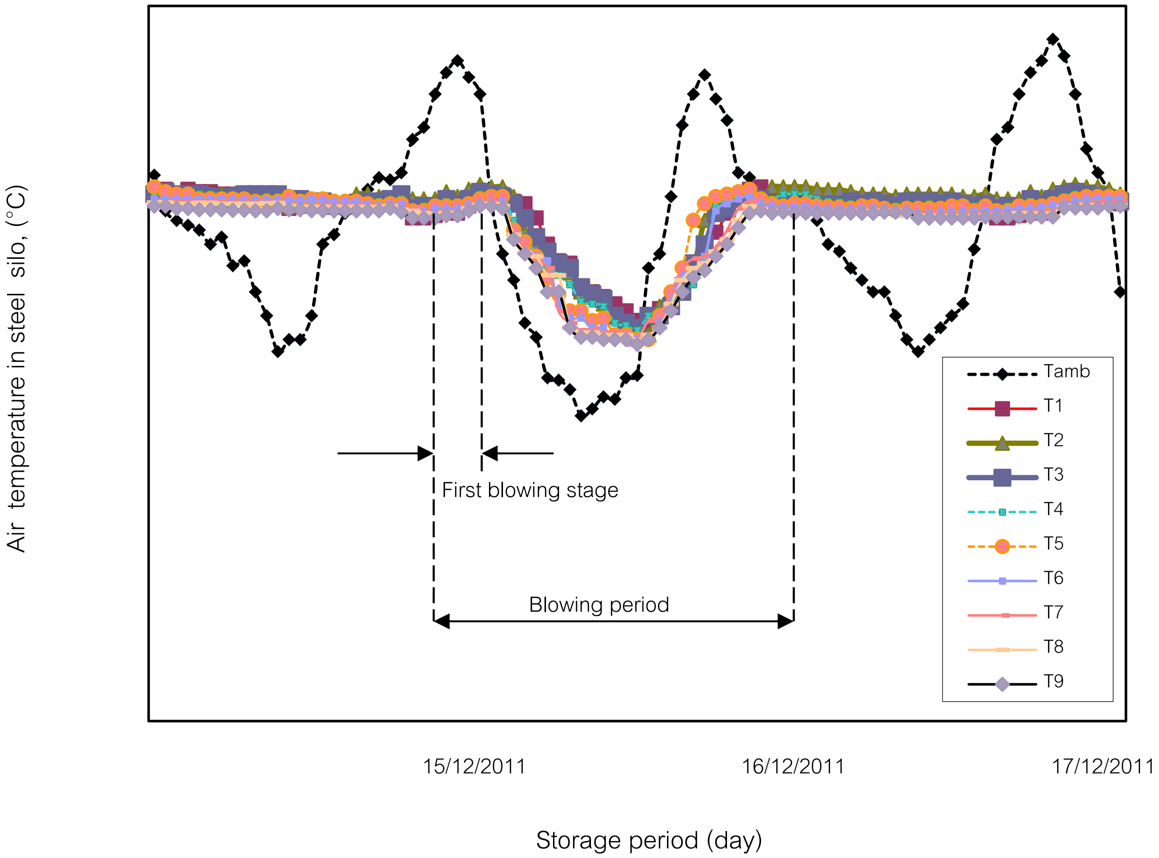

Figure 3 Air temperatures in steel silo

สรุป

ผลจากการศึกษาพบว่า อุณหภูมิอากาศในไซโลเหล็กเก็บข้าวเปลือกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาในการจัดเก็บข้าวเปลือก นอกจากนั้นยังพบว่า อุณหภูมิอากาศแวดล้อมมีผลต่ออุณหภูมิอากาศในไซโลเหล็กเก็บข้าวเปลือก

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ที่สนับสนุนทุนและอุปกรณ์การวิจัย และโรงสีพรเจริญที่เอื้อเฟื้อสถานที่ในการทดลองและเก็บข้อมูลในการทำวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

มงคล โปร่งจันทึก. 2548. การปรับปรุงวิธีดูดระบายอากาศออกจากกองข้าวเพื่อชะลอการเสื่อมคุณภาพของข้าวเปลือกความชื้นสูง. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ไมตรี แนวพณิช. 2544. หลักการและส่วนประกอบที่สำคัญของการลดความชื้นเมล็ดพืช. ข่าวสารกองเกษตรวิศวกรรม. ฉบับที่ 2.

วินิต ชินสุวรรณ, สุเนตร โม่งประณีต และนิพนธ์ ป้องจันทร์. 2541. การรักษาคุณภาพข้าวเปลือกความชื้นสูงโดยระบายอากาศในระดับชาวนา. วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น 1: 38 – 50.

สมชาติ โสภณรณฤทธิ์. 2540. การอบแห้งเมล็ดพืชและอาหารบางประเภท. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. พิมพ์ครั้งที่ 7. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี 2540 กรุงเทพฯ. หน้า 338.