T134804

งานวิจัยนี้เป็นการออกแบบ สร้าง และประเมินสมรรถนะเครื่องต้นแบบทำความเย็นข้าวเปลือก ซึ่งสามารถทำความเย็นข้าวเปลือกที่บรรจุในไซโลจำนวน 250 ตัน ส่วนประกอบหลักของเครื่องต้นแบบประกอบด้วย คอมเพรสเซอร์ขนาด 10 kW เครื่องทำระเหยขนาด 35.2 kW เครื่องควบแน่นขนาด 47 kW ขดลวดความร้อนขนาด 3 kW และมอเตอร์พัดลมหลักขนาด 2.24 kW โดยแบ่งการทดลองเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงเริ่มต้นทำความเย็นและช่วงทำความเย็นซ้ำ ข้าวเปลือกมีอุณหภูมิเริ่มต้น 37–38°C และอุณหภูมิสุดท้าย 20–21°C จากนั้นทำความเย็นซ้ำเมื่อข้าวเปลือกมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นถึง 22°C อัตราการไหลอากาศ 1428–1545 m^3/h อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศเย็น 17–18.5°C และ 57–61 % ตามลำดับ จากการทดลองช่วงเริ่มต้นทำความเย็น พบว่าใช้เวลา 120–144 ชั่วโมง ความสามารถในการทำความเย็น 42–50 ตันข้าวเปลือก/วัน ความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะ 5.67–6.96 kWh/ton paddy และ COP มีค่าระหว่าง 2.88–3.01 จากนั้นเมื่อเวลาผ่านไป 42 วันจึงทำความเย็นซ้ำอีกครั้งเมื่ออุณหภูมิข้าวเปลือกเฉลี่ยเพิ่มถึง 22°C จากการทดลองช่วงทำความเย็นซ้ำ พบว่าใช้ เวลา 36 ชั่วโมง ความสามารถในการทำความเย็น 166.7 ตันข้าวเปลือก/วัน ความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะ 1.63 kWh/ton paddy และ COP มีค่า 2.93 จากการประเมินค่าใช้จ่ายในงานวิจัยนี้ พบว่ามีค่าใช้จ่ายรวมเท่ากับ 43.4 บาทต่อตันข้าวเปลือก โดยแบ่งเป็นค่าใช้จ่ายทางด้านพลังงาน 31.21 บาทต่อตันข้าวเปลือก ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา 1.25 บาทต่อตันข้าวเปลือก และค่าใช้จ่ายในการสร้างเครื่อง 10.87 บาทต่อตันข้าวเปลือก

The objectives of this research were to design, construct and evaluate performance of the paddy chiller prototype. The chiller capacity was 250 tons of paddy filled in silo. It comprised a 10-kW compressor, a 35.2-kW evaporator , a 47-kW condenser , a 3-kW electrical heater and a 2.24-kW fan . The experiments were conducted in two steps, first cooling and recooling. The experimental conditions were initial paddy temperature of 37–38°C, final paddy temperature of 20–21°C, recooling at paddy temperature up to 22°C, chilled air flow rate of 1428–1545 m^3/h and chilled air temperature and relative humidity of 17–18.5°C and 57–61 % respectively. For the first cooling period, paddy in the silo was completely chilled within 120–144 hours. The cooling capacity of the chiller was 42–50 tons paddy/day, specific energy consumption 5.67–6.96 kWh/ton paddy with COP between 2.88–3.01. After first cooling period, paddy was left in silo for 42 days before recooling when average temperature of paddy inside the silo reached to 22°C. The result from recooling period showed that paddy in the silo was completely chilled within 36 hours with cooling capacity of 166.7 tons paddy/day, specific energy consumption 1.63 kWh/ton paddy and COP of 2.93. The cost for chilling paddy was found to be 43.4 baht/ton paddy. It comprised 31.21 baht/ton paddy for energy cost, 1.25 baht/ton paddy for maintenance cost and 10.87 baht/ton paddy for fixed cost.