

ผลงานวิจัยดีเด่น กรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2567

บทสรุปเนื้อหาผลงานวิจัย

ชื่อผลงานวิจัย การออกแบบและพัฒนาระบบอบแห้งแบบปั๊มความร้อนสำหรับลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

ประเภทงานวิจัย งานวิจัยสิ่งประดิษฐ์คิดค้น

หน่วยงานเจ้าของผลงาน สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม

สรุปเนื้อหาผลงานวิจัย

วิธีการลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ในปัจจุบันมีหลากหลายวิธี เช่น การลดความชื้นด้วยวิธีตากแดด การใช้เครื่องลดความชื้นด้วยลมร้อนที่ใช้แหล่งกำเนิดพลังงานความร้อนจาก ฮีตเตอร์ไฟฟ้า น้ำมัน ก๊าซ LPG น้ำมันเตา เป็นต้น เนื่องจากเมล็ดพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวมาจากแปลงเพาะปลูกจะมีความชื้นสูงถึง 20-40 %w.b. โดยในปัจจุบันการลดความชื้นเมล็ดพันธุ์พืชตระกูลถั่วยังนิยมใช้วิธีการลดความชื้นด้วยแสงแดด (sun drying) เนื่องจากเป็นวิธีที่มีต้นทุนต่ำ และประเทศไทยอยู่ในเขตร้อนชื้นซึ่งมีแสงแดดเพียงพอต่อการลดความชื้น แต่อย่างไรก็ตามวิธีการนี้มีข้อเสียในช่วงฤดูฝน ซึ่งมีแสงแดดน้อย มีฝนตก ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศสูง อีกทั้งในปัจจุบันยังมีภาวะการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศที่แปรปรวน (climate changes) จึงทำให้ไม่สามารถลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ให้อยู่ในระดับที่ปลอดภัย (12-14 %w.b.) ได้ภายใน 1 ถึง 2 วัน ส่งผลให้ขบวนการเมตาบอลิซึมของเมล็ดพันธุ์สูง เชื้อราเจริญเติบโต เมล็ดพันธุ์เสื่อมคุณภาพ ความแข็งแรงต่ำ และอายุการเก็บรักษาสั้น การลดความชื้นด้วยเครื่องอบลดความชื้น จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการลดความชื้นเมล็ดพันธุ์เพื่อช่วยให้เมล็ดพันธุ์ยังคงมีคุณภาพที่ดีและความแข็งแรงสูงในช่วงฤดูฝนหรือในช่วงที่มีแสงแดดไม่เพียงพอ

ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงได้มีการออกแบบและพัฒนาเครื่องอบลดความชื้นระบบปั๊มความร้อน (Heat Pump) แบบ Hydro Heat pump ซึ่งจะได้ลมร้อนและแห้ง และที่สำคัญใช้พลังงานในการผลิตความร้อนต่ำที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ น้ำมันเตา LPG และฮีตเตอร์ไฟฟ้า มาใช้ในการลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง ซึ่งถือว่าเป็นพืชที่มีปริมาณน้ำมันสูง ซึ่งหากลดความชื้นด้วยอุณหภูมิที่สูงเกินไปจะทำให้เมล็ดพันธุ์ มีอัตราการหายใจสูง ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เมล็ดพันธุ์บางส่วนสูญเสียคุณภาพในด้านของความงอกและความแข็งแรง โดยระบบปั๊มความร้อนที่ออกแบบนี้จะปรับสภาพอากาศให้ได้อุณหภูมิที่เหมาะสมคือไม่เกิน 43 °C และความชื้นสัมพัทธ์ที่ต่ำ 25-35 %RH ซึ่งจะทำให้ได้เมล็ดพันธุ์มีคุณภาพที่ดี สามารถลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองได้ครั้งละ 250 kg มีขนาด 1.8x2.4x2.3 m³ (กว้างxยาวxสูง) ใช้คอมเพรสเซอร์ขนาด 7 hp มีความสามารถในการทำความเย็น 14.23 kW (R-22) จากผลการทดสอบการลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองจาก 18 %w.b. ลดลงเหลือ 10.90 %w.b ใช้ระยะเวลา 5 ชั่วโมง โดยเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่ทดสอบอยู่ในระดับที่ปลอดภัยต่อการเสื่อมสภาพของเมล็ดพันธุ์ได้และไม่ส่งผลกระทบต่อความงอกมาตรฐานภายหลังการลดความชื้น และจากการวิเคราะห์ต้นทุนเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจซื้อเครื่องอบแบบปั๊มความร้อนมาใช้งานซึ่งมีราคาประมาณ 500,000 บาท พบว่า ที่กำลังการผลิต 20, 30, 40 และ 50 ตัน/ปี มีต้นทุนการใช้งานต่อบรรยากาศปั๊มความร้อนสำหรับการลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองเฉลี่ยเท่ากับ 3.65, 2.73, 2.28 และ

2 บาท/กิโลกรัม ตามลำดับ ซึ่งเทคโนโลยีที่ได้จากงานวิจัยนี้จะเป็นการเพิ่มขีดความสามารถแข่งขันให้กับ การผลิตเมล็ดพันธุ์พืชของไทย และผลักดันให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางพันธุ์พืช (Seed Hub) เมล็ดของ อาเซียนและเอเชียในอนาคต นอกจากนี้ต้นแบบเครื่องอบแบบปั๊มความร้อนนี้ ยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์ และถ่ายทอดเทคโนโลยีไปสู่การวิจัยและพัฒนาเครื่องลดความชื้นแบบปั๊มความร้อนสำหรับการลดความชื้น เมล็ดพันธุ์พืชอื่นๆ และสมุนไพร เช่น กัญชง กัญชา ใบกระท่อม ได้อีกด้วย

รูปประกอบ



เครื่องอบแห้งแบบปั๊มความร้อนสำหรับลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง



Drying capacity 250 kg
Chamber sizing 1.8 x 2.5 x 2.3 m (W x L x H)