Agricultural Sci. J. 34 : 4-6 (Suppl.) : 116-118 (2003) ว. วิทย. กษ. 34 : 4-6 (พิเศษ) : 116-118 (2546)

เตาอบสุญญากาศสำหรับอบแห้งกระชายดำ

Vacuum Oven for Galingale (Black Kra-Chaiy) Drying

กฤษณ์ ศรีสุริยะธาดา[1] จาฏุวัจน์ พ้นพาล[1] และ ดามร บัณฑุรัตน์[1]

Krit Srisuriyatada[1], Jatuwat Phonpal[1] and Damorn Bundhurat[1]

Abstract

The project is to design and build a vacuum system for Galingale (Black Kra-Chaiy) drying. The vacuum heating system at low temperature kept color and odor of Galingale (Black Kra-Chaiy) after drying. From the Galingale (Black Kra-Chaiy) drying test, drying Galingale (Black Kra-Chaiy) at low temperature, high vacuum gave better color than drying at low vacuum. Drying Galingale (Black Kra-Chaiy) at low vacuum, high temperature gave better odor than drying at low temperature. The suitable temperature and pressure for drying was at 50 °C and 50 cm.Hg. The drying time was 180 minutes. The result product had good color and odor.

บทคัดย่อ

โครงการนี้ทำการออกแบบและสร้างเตาอบระบบสุญญากาศสำหรับการอบลดความชื้นกระชายดำ โดยใช้อุณหภูมิต่ำในการอบเพื่อรักษาสีและกลิ่นของกระชายดำให้คงอยู่หลังการอบลดความชื้น จากการทดสอบพบว่าในการอบกระชายดำ ที่อุณหภูมิเดียวกันถ้าหากใช้ความดันสุญญากาศสูงในการอบ กระชายดำที่ได้จะมีสีที่เข้มกว่าการใช้ความดันสุญญากาศต่ำ และเมื่ออบกระชายดำที่ความดันเดียวกัน การใช้อุณหภูมิสูงในการอบจะทำให้กระชายดำที่ได้มีกลิ่นหอมมากกว่าการอบที่อุณหภูมิต่ำ โดยอุณหภูมิที่เหมาะสมในการอบ คือ 50 °ซ. และความดันที่เหมาะสมคือ 50 cm.Hg. ใช้เวลาในการอบ 180 นาที ซึ่งจะให้กลิ่นและสีที่มีคุณภาพดีที่สุด

คำนำ

ปัจจุบันการลดความชื้นในกระชายดำนิยมใช้วิธีการนำไปตากแดด โดยจะตากแดด ไว้ 2-3 วัน ซึ่งใช้เวลามากและต้องมีแสงแดดเท่านั้นจึงจะทำได้ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการผลิต จากปัญหาดังกล่าวจึงมีการพัฒนาเตาอบแห้ง รูปแบบต่างๆ การอบแห้งกระชายดำด้วยระบบสุญญากาศให้ผลดีคือ ไม่ต้องพึ่งพาแสงแดด และยังสามารถรักษาสีและกลิ่น ของกระชายดำให้คงอยู่ ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดีกว่าการตากแห้งด้วยแสงแดดซึ่งกลิ่นของกระชายจางหายไปมาก

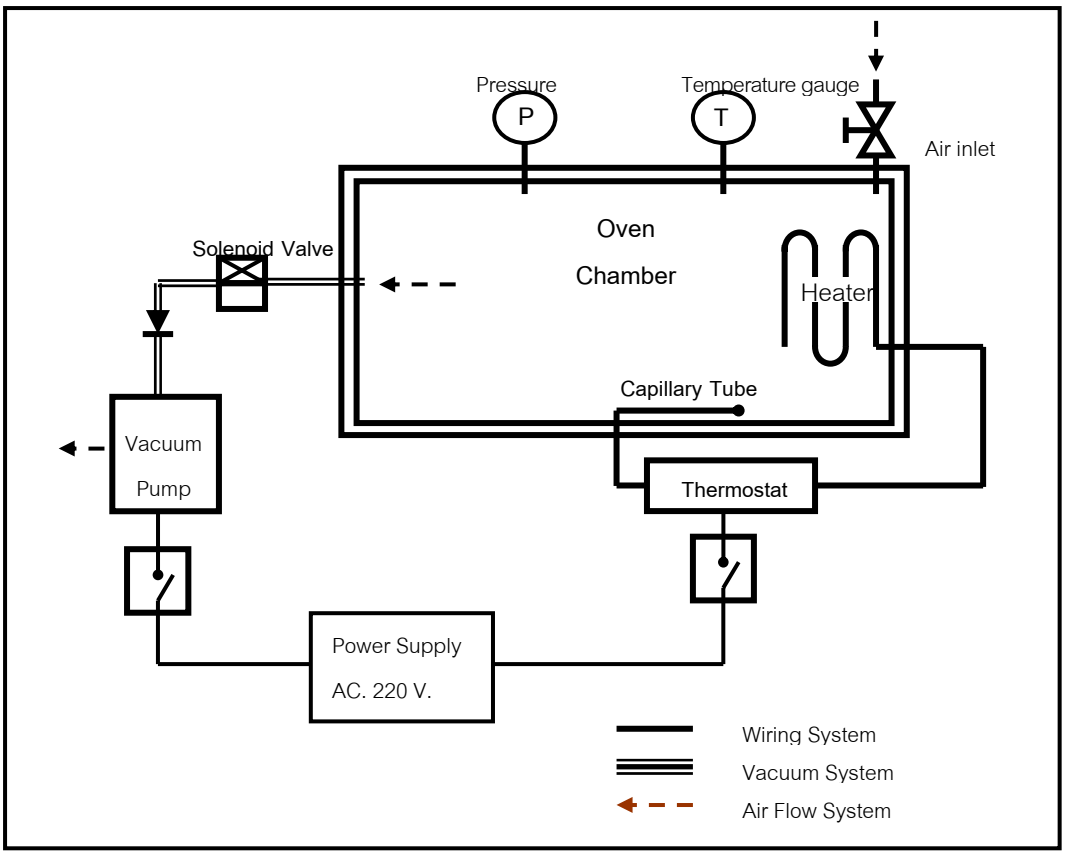
วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อศึกษาการทำงานของเครื่องอบแห้งระบบสุญญากาศ
2. เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องอบแห้งกระชายดำระบบสุญญากาศ
3. เพื่อทดสอบระบบการทำงานของเครื่องอบแห้งกระชายดำโดยใช้ระบบสุญญากาศ
4. เพื่อหาค่าความดัน อุณหภูมิ และระยะเวลาในการอบแห้งกระชายดำ โดยใช้ระบบสุญญากาศที่เหมาะสม

อุปกรณ์และวิธีการ

หลักการการทำงานเบื้องต้นของเตาอบสุญญากาศ (ภาพที่ 1) ระบบสุญญากาศนี้เกิดจากการใช้ปั๊มสุญญากาศดูดอากาศออกจากเตาอบที่ปิดสนิท การให้ความร้อนแก่กระชายดำจะใช้การแผ่รังสีความร้อนจากขดลวดความร้อนไปยังกระชายดำ การควบคุมความร้อนในเตาอบใช้เทอร์โมสตัทเป็นตัวควบคุม และติดตั้งมาตรวัดอุณหภูมิในการอ่านค่าอุณหภูมิภายในเตาอบ นอกจากนี้ยังมีอุปกรณ์ควบคุมความดันคือ โซลีนอยด์วาล์วและเช็ควาล์ว ทำหน้าที่ป้องกันอากาศไหลย้อนกลับจากปั๊มสุญญากาศสู่เตาอบ กรองอากาศทำหน้าที่ในการป้องกันไม่ให้สิ่งสกปรกเข้าไปยังปั๊มสุญญากาศ มาตรวัดความดันใช้ในการอ่านค่าความดันภายในเตาอบ และวาล์วนำอากาศเข้า ใช้ปรับความดันภายในเตาอบให้กลับสู่ความดันบรรยากาศหลังจากทำการอบแห้งเสร็จแล้ว

[1] โครงการจัดตั้งภาควิชาวิศวกรรมเครื่องจักรกลเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

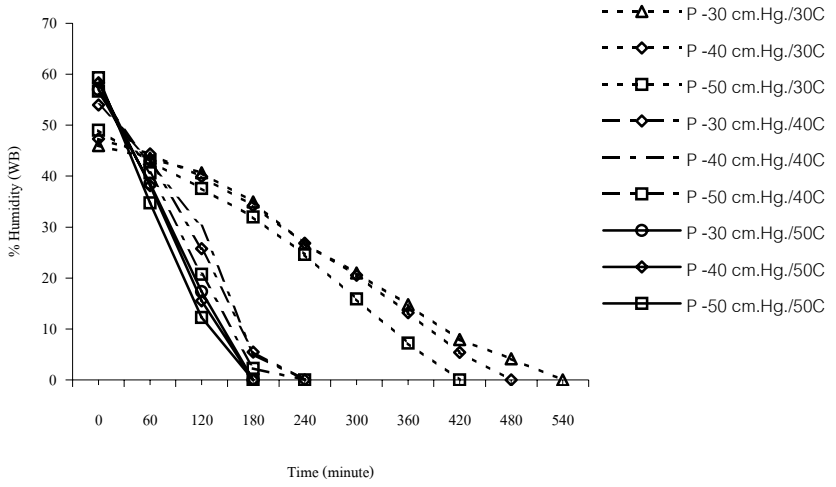


ภาพที่ 1 แสดงผังการทำงานของระบบสุญญากาศและระบบให้ความร้อนของเตาอบ

การทดสอบอบแห้งกระชายดำโดยใช้เตาอบแห้งระบบสุญญากาศมีวัตถุประสงค์ เพื่อทดสอบระบบการทำงานของเครื่องอบแห้งกระชายดำโดยใช้ระบบสุญญากาศและหาค่าความดัน อุณหภูมิ และระยะเวลาในการอบแห้งกระชายดำที่เหมาะสม และได้คุณภาพที่ดี โดยจะทำการอบแห้งกระชายดำที่ความดันและอุณหภูมิต่างๆ แล้วทำการวัดอัตราการเปลี่ยนแปลงของความชื้นในกระชายดำ จากนั้นจึงนำกระชายดำแห้งที่ได้มาเปรียบเทียบคุณภาพด้านสีและกลิ่น

ผล

จากการทดลองอบกระชายดำที่ความดันและอุณหภูมิต่างๆ การเปลี่ยนแปลงความชื้นในกระชายดำมีลักษณะดัง ภาพที่ 2



ภาพที่ 2 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงความชื้น ของกระชายดำระหว่างการอบแห้ง

วิจารณ์

1. ที่ความดันสุญญากาศ 40 และ 50 cm.Hg. จะใช้เวลาในการอบลดความชื้นใกล้เคียงกันแต่ที่ความดันสุญญากาศ 30 cm.Hg.จะใช้เวลาในการอบลดความชื้นนานมากกว่า

2. ที่ความดันสุญญากาศ 50 cm.Hg. มีอัตราการลดความชื้นสูงกว่าที่ความดันสุญญากาศ 30 และ 40 cm.Hg.

3. การอบลดความชื้นกระชายดำที่อุณหภูมิ 30 °ซ. จะมีสีเข้มกว่าที่อุณหภูมิ 40 °ซ. และ 50 °ซ. ตามลำดับ

4. การอบลดความชื้นกระชายดำที่อุณหภูมิ 50 °ซ. จะมีกลิ่นหอมกว่าที่อุณหภูมิ 40 °ซ. และ 30 °ซ. ตามลำดับ

5. การอบลดความชื้นกระชายดำที่อุณหภูมิเดียวกัน เมื่ออบที่ความดันสูงกระชายดำจะมีสีที่เข้มกว่าเมื่อเทียบกับการอบที่ความดันต่ำ

6. การอบลดความชื้นกระชายดำที่ความดันเดียวกัน เมื่ออบที่อุณหภูมิสูงกระชายดำจะมีกลิ่นที่หอมกว่าเมื่อเทียบกับการอบที่อุณหภูมิต่ำ

สรุป

จากผลการทดลองพบว่า เมื่อนำกระชายดำมาอบแห้งด้วยเตาอบระบบสุญญากาศสามารถลดความชื้นของกระชายดำได้ผลดี สามารถรักษากลิ่น สี ของกระชายดำได้เป็นอย่างดี ซึ่งเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับการอบแห้งด้วยเตาอบแบบ ธรรมดา กลิ่น สี ของกระชายดำที่อบด้วยเตาอบระบบสุญญากาศนั้นจะมีคุณภาพดีกว่ากระชายดำที่อบด้วยเตาอบแบบ ธรรมดา ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าที่อุณหภูมิเดียวกัน ความดันที่สูงกว่ากระชายดำแห้งที่ได้จะมีสีที่เข้มกว่า และที่ความดันเดียวกัน อุณหภูมิที่สูงกว่ากระชายดำแห้งที่ได้จะมีกลิ่นที่หอมกว่า

จากการทดสอบสามารถสรุปได้ว่าที่ความดัน 50 cm.Hg. อุณหภูมิ 50 °ซ. เป็นค่าความดันและอุณหภูมิที่เหมาะ สมที่สุด เพราะสามารถอบโดยใช้ระยะเวลาที่สั้นกว่าที่ความดัน 30 cm.Hg. และ 40 cm.Hg. และยังสามารถรักษาสี และกลิ่นโดยไม่แตกต่างจากที่ความดันอื่นๆ

เอกสารอ้างอิง

กฤษฎา วังหมื่น และ จักรกฤษณ์ ไชยสมบัติ. 2544. การประยุกต์ใช้ระบบสุญญากาศสำหรับการอบแห้งเกสรดอกไม้. ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

โช สาลีฉัน และคณะ. 2535. การออกแบบและสร้างเครื่องเคลือบสารในสุญญากาศ. ภาควิชาฟิสิกส์ และ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ ประสานมิตร.

ชวลิต ศรีอนุพงศ์ และ พงศ์พิชญ์ โกสุมาศ. 2533. การศึกษาหาพารามิเตอร์ที่จำเป็นสำหรับการวิเคราะห์การอบแห้งต้นหอม. ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ตระการ ก้าวกสิกรรม และ ทิศักดิ์ เจริญภัคดี. 2539. คู่มือการเลือกใช้งานวาล์ว. ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด. กรุงเทพฯ.

มนตรี พิรุณเกษตร. 2542. การถ่ายเทความร้อน ฉบับสอบและเสริมประสบการณ์. พิมพ์ครั้งที่ 2. วิทยพัฒน์ จำกัด. กรุงเทพฯ.

วริทธิ์ อึ๊งภากรณ์ และ ชาญ ถนัดงาน. 2544. การออกแบบเครื่องจักรกล เล่ม 1. ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด. กรุงเทพฯ.

สมุนไพรเพื่อสุขภาพ. 2545. ยูทีไลซ์ จำกัด. กรุงเทพฯ. 17(2): 67-78.

74 เรื่องน่ารู้เทคนิคเครื่องกล. 2535. พิมพ์ครั้งที่ 2. เอ็มแอนด์อี จำกัด. กรุงเทพฯ.

Holkeboer, D. H. 1993. Vacuum Technology and Space Simulation. Boston Technical Publishers. USA.