



หน้า 12

ออกแบบและพัฒนาเครื่อง
อบแห้งแบบอุโมงค์

พรรณพิชญา สุเสรี

ปัจจุบันพบว่าปัญหาผลผลิตที่ออกมาในช่วงฤดูการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้มีปริมาณสูง โดยเฉพาะผลไม้ที่มีศักยภาพทางตลาดสูง เช่น ถั่วฝักยาว ถั่วฝักยาว จะด้วยเพราะการขยายการผลิต การเพิ่มพื้นที่ปลูกและการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตที่เพิ่มสูงขึ้น ส่งผลให้ผลผลิตต่อไร่สูงขึ้น การส่งออกในรูปแบบผลผลิตสดและผลผลิตกึ่งรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งมีอัตราสูงขึ้นตามไปด้วย แต่ทว่าการส่งออกก็ยังไม่เพียงพอต่อการระบายผลผลิตออกสู่ตลาด ทำให้ราคาตกต่ำส่งผลกระทบต่อเกษตรกรผู้ผลิตเป็นอย่างมาก

ในช่วงที่ผลผลิตออกมาตามฤดูกาลในปริมาณมากในช่วงระยะสั้น ๆ เช่นนี้ ผลผลิตเหล่านี้เมื่อจำหน่ายไม่หมด ทำให้เกิดการเน่าเสียหรือเสื่อมคุณภาพได้อย่างรวดเร็ว การแปรรูปผลผลิตด้วยการแช่แข็ง การเชื่อมและการอบแห้ง จะเป็นการเพิ่มมูลค่าของผลผลิตลดการสูญเสียและยืดเวลาการเก็บรักษา โดยเฉพาะการแปรรูปผลผลิตด้วยการอบแห้งจะเป็นการแก้ปัญหาดังกล่าวได้ นายสุรวิทย์ กฤษณะเศรษฐี ผู้อำนวยการกองเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร ได้ตระหนักในเรื่องนี้ดี ด้วยภาระหน้าที่ความรับผิดชอบในการวิจัยและพัฒนาเครื่องจักรกลเกษตรให้มีประสิทธิภาพต่อการใช้งาน ทดแทนแรงงานที่นับวันจะสูงขึ้น จึงได้มอบหมายให้กลุ่มงานวิจัยวิศวกรรมหลังการเก็บเกี่ยว นำทีมโดย นายชูศักดิ์ ขวประคินธุ์ วิศวกร 5 และคณะ ผู้คิดค้นออกแบบและพัฒนาจากเครื่องอบแห้งมะขามหวานมาเป็นเครื่องอบแห้งแบบอุโมงค์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้อบแห้งผักผลไม้และผลิตภัณฑ์ที่สามารถใช้งานได้ อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพ มีระยะเวลาในการอบ

แห้งสั้น มีปริมาณการอบแห้งต่อฤดูการผลิตสูง การกระจายลมร้อนในการอบแห้งสม่ำเสมอ ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีคุณภาพดีสม่ำเสมอ ขายได้ในราคาที่สูงขึ้น ทั้งสะดวกถูกสุขอนามัย

เครื่องอบแห้งแบบอุโมงค์ มีส่วนประกอบสำคัญ คือ ตัวเครื่อง ประกอบด้วย โครงเหล็กกล่องสี่เหลี่ยม ทุ้มด้านนอกและในด้วยแผ่นเหล็กชุบสังกะสี 1 มิลลิเมตร มีแผ่นใยแก้วหนา 2 มิลลิเมตร เป็นฉนวนกันความร้อน เครื่องนี้มีขนาดความยาว 4.8 เมตร กว้าง 1.2 เมตร สูง 1.025 เมตร ตัวเครื่องจะแบ่งออกได้เป็นสี่ตอนยาว ๆ เท่ากัน ท่อนละ 1.2 เมตร ออกออกแบบประกอบได้ง่ายเพื่อสะดวกในการขนย้าย ด้านหน้าและด้านหลังของเครื่องอบมีประตูเพื่อนำผลิตภัณฑ์เข้าอบ โดยใช้รถเข็น 4 ล้อ จำนวน 4 คัน ใช้เข็นเข้าออกได้สะดวก



บนวางเหล็ก รถเข็นทำด้วยโครงเหล็กฉากที่มีขนาดกว้าง x ยาว x สูง 100 x 100 x 105 เซนติเมตร แต่ละคันจะมี 7 ชั้น ทำด้วยโครงเหล็กฉาก บูดัดด้วยตะแกรงสวดสเตนเลส อีก มีขนาด 100 x 100 เซนติเมตร คิดเป็นพื้นที่ในการอบแห้งทั้งหมด 28 ตารางเมตร แต่ละชั้นจะห่างกัน 15 เซนติเมตร

การลดความชื้นผลิตภัณฑ์ จะใช้ระบบพัดลมแบบไหลตัดแกน ขนาด 2 แร่งมา จำนวน 1 ตัว ที่ให้ปริมาณลมที่สูงและสม่ำเสมอกว่าพัดลมแบบไหลตัดแกนแบบเดิม คือให้ปริมาณลมเป็นประมาณ 2,000 ลูกบาศก์ฟุตต่อนาที โดยมีการปรับลมร้อนให้กระจายสม่ำเสมอทุกด้านทุกมุม

หัวเผาแก๊ส ใช้แก๊สสูงดิมเป็นเชื้อเพลิง สามารถปรับแก๊สกับอากาศที่เผาไหม้เพื่อให้ลมร้อนอยู่ในอุณหภูมิที่สม่ำเสมอ มีหัวเผาแก๊ส 2 หัว ติดตั้งไว้ทางด้านซ้าย-ขวา ของเครื่องอบ โดยขณะทำงานเปลวไฟพุ่งผ่านช่องเปิดที่ผนังขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 นิ้ว เข้าไปผสมกับอากาศในตู้ หัวเผาแก๊สต่อเชื่อมกับโซลินอยด์สวิทช์ ซึ่งเป็นตัวเปิดปิดแก๊สที่เข้าสู่หัวเผา เพื่อควบคุมอัตราการเผาไหม้ให้อยู่ในอุณหภูมิที่กำหนดไว้ด้วยระบบ

ควบคุมอุณหภูมิแบบอัตโนมัติที่สามารถปรับได้ถึง 100 องศาเซลเซียส

เครื่องอบแห้งแบบอุโมงค์นี้ ได้ทดสอบการอบแห้งเนื้อถั่วฝักยาวในรถเข็น 4 คัน พร้อมถาดบรรจุเนื้อถั่วฝักยาวถาดละ 10 กิโลกรัม คิดเป็นน้ำหนักเนื้อถั่วฝักยาวก่อนอบประมาณ 280 กิโลกรัม อบที่อุณหภูมิ 70-80 องศาเซลเซียส เริ่มอบถั่วฝักยาวแรกนาน 3 ชั่วโมง แล้วอบถั่วฝักยาวที่สองต่ออีก 3 ชั่วโมงเท่ากัน โดยเดือนกันแรกก็เข้าไปในอุโมงค์อบเพื่อให้ได้รับลมร้อนที่อุณหภูมิต่ำลง และเดือนที่สองเข้าแทนที่เพื่อให้ได้อุณหภูมิอบแห้งที่เริ่มต้นเท่ากัน จากนั้นทำเช่นนี้กับรถคันที่สามและสี่ตามลำดับ รวมเวลาในการอบแห้งทั้งสิ้น 12 ชั่วโมง

ผลการทดสอบพบว่าถั่วฝักยาวที่อบแห้ง มีลักษณะแห้ง มีสีเหลืองตรงตามคุณภาพที่ตลาดต้องการ และเช่นกันถั่วฝักยาวในรถอีกสามคันที่เหลือมีลักษณะแห้งและได้คุณภาพเช่นเดียวกัน

การอบแห้งถั่วฝักยาวในระยะเวลาดังกล่าวจะได้ถั่วฝักยาวถาดละ 1-2 กิโลกรัม หรือได้ถั่วฝักแห้งน้ำหนักรวมทั้งหมดประมาณ 33.6 กิโลกรัม หรือคิดเป็น 12 เปอร์เซ็นต์ ของถั่วฝักดิบก่อนอบแห้ง

นอกจากการทดลองอบถั่วฝักยาวแห้งแล้ว ยังได้อบแห้งผลผลิตทางการเกษตรอื่น ๆ เช่น มะขามหวานกล้วย มะเขือเทศ เห็ดนางฟ้า เห็ดฟาง เห็ดภูฏาน และใบฟ้าทะลายโจร เป็นต้น

หากต้องการทราบรายละเอียดเพิ่มเติม โปรดติดต่อได้ที่ กลุ่มงานวิจัยวิศวกรรมหลังการเก็บเกี่ยว กองเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพฯ 10900 โทร. 5790683-4.