

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ทำการหาความชื้นสมดุลของผักและผลไม้ในภูมิภาคตะวันตกของประเทศไทย จำนวน 23 ชนิด ได้แก่ กัลฉ่าย ขนุน พุทรา มะม่วงแช่อิ่ม มะม่วง มะพร้าว มะละกอ ลิ้นจี่ ลำไย สับปะรด องุ่น ดอกกระเจี๊ยบ จิง ตะไคร้ พริกขี้หนู พริกเม็ดใหญ่ ใบมะกรูด หอมใหญ่ เห็ดหลินจือ เห็ดหูหนู ถั่วลิสง และถั่วลันเตา ในการหาความชื้นสมดุลผู้วิจัยได้สร้างอุปกรณ์สำหรับหาความชื้นสมดุลจำนวน 3 ชุด แต่ละชุดประกอบด้วยตู้อบไฟฟ้า 1 ตู้ และกล่องบรรจุตัวอย่าง 6 กล่อง โดยตู้อบไฟฟ้าแต่ละตู้จะติดตั้งขดลวดให้ความร้อนด้วยไฟฟ้าขนาด 3000 วัตต์ และเครื่องควบคุมอุณหภูมิอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับกล่องบรรจุตัวอย่างเป็นกล่องพลาสติกซึ่งมีฝาปิดป้องกันอากาศไหลผ่าน โดยภายในจะบรรจุสารละลายเกลืออิ่มตัวเพื่อควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศภายในกล่อง ตัวกล่องจะแบ่งเป็น 2 ส่วน โดยมีผนังพลาสติกกั้นกลาง เพื่อใช้บรรจุตัวอย่าง 2 ตัวอย่างแยกกันในเงื่อนไขการทดลองเดียวกัน ในการเร่งอัตราการถ่ายเทความชื้นของตัวอย่าง ผู้วิจัยได้ติดตั้งพัดลมขนาดเล็กให้เป่าอากาศผ่านตัวอย่างภายในกล่อง และวางกล่องดังกล่าวในตู้อบ ดังนั้นอากาศที่อยู่ในกล่องบรรจุตัวอย่างจึงถูกควบคุมทั้งอุณหภูมิและความชื้นพร้อมกัน ผู้วิจัยได้ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ที่สร้างขึ้นจากนั้นจึงนำไปทดลองหาความชื้นสมดุล ในการทดลองจะใส่ตัวอย่างในกล่องบรรจุตัวอย่างแล้วนำไปวางในตู้อบและทำการชั่งน้ำหนักตัวอย่างเป็นระยะ จนกระทั่งตัวอย่างเข้าสู่สมดุลจึงนำตัวอย่างไปหาความชื้นโดยวิธีใช้เตาอบ อุณหภูมิของอากาศที่ใช้ในการทดลองหาความชื้นสมดุลนี้ ได้แก่ 30, 40 และ 50 องศาเซลเซียส ส่วนความชื้นสัมพัทธ์จะแปรค่าระหว่าง 11-95 % จากนั้นผู้วิจัยได้ทำการแปลงค่าความชื้นสัมพัทธ์ในสภาพสมดุลให้เป็นค่าแอกทีวิตี (water activity) แล้วนำไปเขียนกราฟกับความชื้นสมดุล ซึ่งจะได้กราฟของชอบซันไอโซเทอม (sorption isotherm) ของผักและผลไม้แต่ละชนิด เพื่อความสะดวกในการประยุกต์ใช้งานชอบซันไอโซเทอมที่ได้ ผู้วิจัยจึงได้หาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับแทนชอบซันไอโซเทอมดังกล่าวและได้นำแบบจำลองที่ได้ไปเปรียบเทียบกับแบบจำลองที่พบในเอกสารอ้างอิง โดยเป็นแบบจำลองแบบ 2 ตัวแปร จำนวน 8 แบบจำลอง และแบบ 3 ตัวแปร จำนวน 2 แบบจำลอง จากนั้นทำการคัดเลือกแบบจำลองที่มีสมรรถนะดีที่สุดสำหรับผักและผลไม้ทุกชนิดที่ทำการศึกษา ผลที่ได้พบว่ากรณีแบบจำลอง 2 ตัวแปร แบบจำลองเอมไพริคัลเป็นแบบจำลองที่แทนชอบซันไอโซเทอมของผักและผลไม้ชนิดต่างๆที่อุณหภูมิที่กำหนดให้ได้ดีที่สุด 23 กรณี สำหรับแบบจำลอง 3 ตัวแปร แบบจำลองของ Chung และ Pfost สามารถแทนชอบซันไอโซเทอมของผลิตภัณฑ์ต่างๆได้ดีที่สุด 10 ชนิด ได้แก่ มะละกอ ลิ้นจี่ ลำไย สับปะรด องุ่น ดอกกระเจี๊ยบ ตะไคร้ หอม ถั่วลิสง และถั่วลันเตา แบบจำลองของ Day และ Nelson มีสมรรถนะดีที่สุดสำหรับชอบซันไอโซเทอมของมะม่วง จิง พริกขี้หนู เห็ดหลินจือ และเห็ดหูหนู สำหรับแบบจำลองเอมไพริคัลสามารถแทนชอบซันไอโซเทอมของกัลฉ่าย ขนุน พุทรา มะพร้าว มะม่วงแช่อิ่ม พริกเม็ดใหญ่ ใบมะกรูด และหอมใหญ่ได้ดีที่สุด

Equilibrium moisture contents of twenty-three varieties of fruits and vegetables produced in the western region of Thailand were determined. These products are banana, jack-fruit, chinese jujube, sweeten mango, mango, coconut, papaya, litchi, longan, pineapple, grape, rosella flower, ginger, lemon-grass, small chilli, big chilli, leech lime leaf, areca nut, onion, ganoderma lucidum, thin-black ear mushroom, ground-nut and garden pea. To determine the equilibrium moisture content, three sets of experiment were constructed. Each set consists of a hot air chamber and six sample boxes. The hot air chamber is equipped with a 3,000-watt electrical heater and an electronic temperature controller. For each sample box, it is an airtight plastic box in which saturated salt solution is used to control relative humidity. The box is divided by plastic wall into two sections in order to hold two samples separately. Two small fans were used to circulate air in the box in order to accelerate moisture transfer between samples and air in the box. The boxes are placed inside the chamber. Therefore, temperature and relative humidity of the air inside the box are controlled. This equipment was tested and then used to determine the equilibrium moisture content of the fruits and vegetables. In carrying out experiments, samples of the products were placed in the box inside the chambers. The samples were weighted regularly until they reached equilibrium. Then the final moisture content was determined by the standard oven method to obtain the equilibrium moisture content. The relative humidity was converted into water activity and then plotted against the equilibrium moisture content to obtain sorption isotherms. Empirical models were developed to represent these sorption isotherms. The performance of the models was also compared with that of the models found in literatures. The best-fitted model for each product under this investigation was finally obtained. It is found that, for 2-parameter models, the empirical model is the best-performed model for 23 sorption isotherms of different products and temperatures. For 3-parameter model, Chung and Pfof's model is the best-performed model for papaya, litchi, longan, pineapple, grape, rosella flower, lemon-grass, areca nut, ground-nut and garden pea. Day and Nelson's model performs best for mango, ginger, small chilli, ganoderma lucidum and thin-black ear mushroom. The 3-parameter empirical model is the best-fitted model for banana, jack-fruit, chinese jujube, coconut, sweeten mango, big chilli, leech lime leaf and onion.