

การพัฒนาการวัดความชื้นในเนื้อลำไยอบแห้งอย่างรวดเร็วโดยใช้คุณสมบัติทางไฟฟ้า

สนอง อมฤกษ์*

บทคัดย่อ

ปัจจุบัน การหาค่าความชื้นในเนื้อลำไยอบแห้งโดยวิธีตรงต้องใช้เวลาไม่น้อยกว่า 8 ชั่วโมง สำหรับเกษตรกรจะต้องใช้ทักษะพิเศษในการทำนายค่าความชื้นในเนื้อลำไย ซึ่งยังไม่มีเครื่องมือสำหรับวัดความชื้นในเนื้อลำไยแบบง่ายและรวดเร็ว งานวิจัยชิ้นนี้จึงได้ ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความชื้นของเนื้อลำไยอบแห้งกับคุณสมบัติทางด้านค่าความจุไฟฟ้า ซึ่งวิธีการดังกล่าวจะช่วยลดระยะเวลาในการหาความชื้นของเนื้อลำไย

งานวิจัยนี้วิธีวัดคุณสมบัติ เพื่อหาวิธีการวัดความชื้นในเนื้อลำไยอบแห้งโดยใช้คุณสมบัติทางไฟฟ้า ซึ่งการใช้คุณสมบัติทางไฟฟ้าดังกล่าว จะประกอบไปด้วย 5 ส่วนหลักด้วยกันคือ แหล่งจ่ายไฟกระแสตรง วงจรออสซิลเลเตอร์, วงจรหารความถี่ ชุดคำนวณผล และชุดแสดงผล สำหรับค่าความชื้นที่ได้คือค่าความจุไฟฟ้า นำมาคำนวณหาความสัมพันธ์กับค่าความชื้น การทำนายค่าความชื้นดังกล่าวเริ่มจากชุดสร้างรูปคลื่นสี่เหลี่ยม โดยใช้วงจรออสซิลเลเตอร์และใช้ไอซีเบอร์ ICL 8038 ดำเนินการโดยการนำลำไยใส่ในกระบอกพลาสติกเส้นผ่านศูนย์กลาง 25 มิลลิเมตร และยาว 14 มิลลิเมตร มีแผ่นสแตนเลสติดอยู่ทั้งด้านหัวและด้านท้ายของกระบอก ต่อสายเพื่อส่งสัญญาณ จากแผ่นสแตนเลสทั้ง 2 ข้าง โดยต่อเข้ากับ ICL 8038 เมื่อสัญญาณรูปคลื่นสี่เหลี่ยม ส่งออกไป มีความถี่ 980 kHz จะต้องหารด้วย 32 เท่า เพื่อให้ไมโคร โปรเซสเซอร์สามารถอ่านสัญญาณคลื่นได้ สำหรับไมโคร โปรเซสเซอร์ที่อ่านคลื่นสัญญาณใช้เบอร์ PIC 16F458 และใช้ PIC16F877 สำหรับคำนวณค่าความชื้นกับค่าความจุไฟฟ้า สุดท้ายค่าความชื้นจะไปแสดงบนจอ LCD

สำหรับงานวิจัยนี้ ทำการทดสอบความชื้นของเนื้อลำไยที่ 10, 14, 18, 22 และ 25% มาตรฐานเปียก ที่ค่าความหนาแน่น 1.3, 1.45 และ 1.6 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร เนื้อลำไยจะถูกวางอยู่ระหว่างแผ่นสแตนเลส 2 แผ่น เนื้อลำไยโดนอัดอยู่ในกระบอกพลาสติก ทำการทดสอบ จำนวน 100 ซ้ำ ในแต่ละความหนาแน่น และแต่ละความชื้น รวมทั้งหมด 1,500 ซ้ำ ผลการทดสอบพบว่าค่าความชื้นของเนื้อลำไยอบแห้ง ความจุไฟฟ้าและค่าไดอิเล็กตริก มีความสัมพันธ์กันแบบโพลิโนเมียล ค่าความจุไฟฟ้าของเนื้อลำไยเพิ่มขึ้นตามค่าความชื้น สำหรับเครื่องวัดความชื้นต้นแบบนี้มีความเหมาะสมที่ใช่กับความหนาแน่นของเนื้อลำไยอบแห้ง ที่ 1.45 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร มีความถูกต้อง 96.8 % และมีความแม่นยำ 0.9871

* วิทยาศาสตร์ชุมชนบัณฑิต (วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว) สถาบันวิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 92 หน้า.

Development of Method for Quick Measurement of Moisture Content of Dried Longan Aril Using Electrical Properties

Sanong Amaroek*

Abstract

Currently, the moisture content of dried longan aril can be measured directly. It takes at least 8 hours and must be performed by a skilled agriculturist. This research studies the relationship between the moisture content of longan aril and its electrical capacitance characteristic. This information is helpful in reducing the measurement time in the conventional method.

This research proposes an original method to measure the moisture content of aril dried longan. This measurement is obtained using five components: a direct current power supply circuit, an oscillator circuit, a divider circuit, a computation unit and a display circuit. The moisture content obtained using electrical capacitance is determined by a relationship between the moisture content and the electric property of longan aril. Determining the relationship between the moisture content and electric property of longan aril requires starting with the generating of a square wave by an oscillator circuit. The method used an integrated circuit path number ICL8038. A dried longan aril was put in a cylinder with a diameter of 25 millimeters and a length of 14 millimeters with two connecting leads attached to both sides of the cylinder. In order to generate a pulse signal the two leads must be connected to the cylinder which replaces the external capacitor of ICL8038 circuit. A pulse signal is obtained by dividing the frequency 980 KHz by 32. After the frequency is divided by 32 this signal is then measured at the specific microprocessor PIC16F458. The process to determine the moisture content is computed by using another microprocessor PIC16F877 compared with the electric capacitance. Finally, the moisture content is shown on an LCD display.

The proposed method was tested with the moisture content of 10, 14, 18, 22, and 25 % wet basis (Wb.) of the dried longan aril. Longan aril with density measurements of 1.3, 1.45, and 1.60 g/cm³ were placed between two stainless steel discs. The experiment tested 100 samples at each density measurement in order to determine the moisture of the dried longan aril at each density measurement. The results showed the polynomial relationship between the moisture content, dielectric constant and electrical capacitance of dried longan aril. The electrical capacitance of dried longan aril increases with the moisture content. A prototype of the moisture meter for aril dried longan is recommended to operate at the density of 1.45 g/cm³. It was found that the accuracy and precision are 96.8 % and 0.9871, respectively.

* Doctor of Philosophy (Postharvest Technology), Postharvest Technology Research Institute, Chiang Mai University. 92 pages.