

อินูลินในแก่นตะวัน : การสกัด การวัดและผลกระทบต่อคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของเค้กไขมันต่ำ

วิภาวี ศรีคำภา*

บทคัดย่อ

ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของความชื้นและปริมาณอินูลินของหัวแก่นตะวัน 2 พันธุ์ (JA 89 ซัยภูมิ และ HEL 65) ขณะเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 °ซ พบว่าระยะเวลาในการเก็บรักษามีผลทำให้ปริมาณความชื้นและอินูลินลดลง โดยที่ความชื้นลดลงอย่างมีนัยสำคัญจาก 0 ถึง 10 สัปดาห์ในทั้งสองสายพันธุ์ ($P < 0.05$) (JA 89 ซัยภูมิ ร้อยละ 82.05 เป็นร้อยละ 53.80 และ HEL 65 ร้อยละ 79.30 เป็นร้อยละ 54.71) ส่วนปริมาณอินูลินในหัวสด (สัปดาห์ที่ 0 = ร้อยละ 34.58 โดยน้ำหนักสด) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) ในสัปดาห์ที่ 5 และ 10 (ร้อยละ 28.35 และร้อยละ 27.02 ตามลำดับ) และได้ศึกษาวิธีการทำแห้งหัวแก่นตะวันโดยใช้ตู้อบลมร้อนในสภาวะต่างๆ พบว่าวิธีการทำแห้งไม่มีผลต่อปริมาณอินูลินและใยอาหารรวม แต่ชนิดของสายพันธุ์มีอิทธิพล โดยที่พันธุ์ JA 89 ซัยภูมิ ให้ปริมาณอินูลินสูงสุด (ร้อยละ 47.60) เมื่อเทียบกับพันธุ์ HEL 65 (ร้อยละ 33.28) นอกจากนี้ได้ศึกษาวิธีการสกัดอินูลินเป็นผง โดยใช้วิธีการสกัดในสภาวะต่างๆ แล้วใช้การทำแห้งสองวิธี (ทำแห้งแบบพ่นฝอยและแบบแช่แข็งระเหิด) พบว่าวิธีการสกัดให้ผงอินูลิน ที่มีปริมาณอินูลินและใยอาหารรวมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($P > 0.05$) แต่ผงอินูลินที่ได้มีคุณสมบัติแตกต่างกัน โดยที่ การสกัดอินูลินแล้ว ทำแห้งแบบพ่นฝอยให้ผงอินูลินที่มีดัชนีการละลายน้ำและความหนืดสูงสุด และได้ทำการทดลองผลิตเค้กเนยไขมันต่ำที่มีการเติมผงแก่นตะวันและผงอินูลินที่ระดับร้อยละ 10 20 และ 30 และศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและเคมี พบว่าค่าความหนืดของแป้งเหลว (batter) ลดลงเมื่อมีการเพิ่มปริมาณของผงแก่นตะวันและผงอินูลินอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) เค้กที่เสริมผงแก่นตะวันและผงอินูลิน มีปริมาณไขมัน (ร้อยละ 6.51-10.29) ต่ำกว่าเค้กสูตรควบคุมที่มีไขมันเต็ม (ร้อยละ 16.65) และมีปริมาณความชื้น (ร้อยละ 22.54-31.14) สูงกว่าเค้กสูตรควบคุม (ร้อยละ 18.48) อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) และเค้กมีค่า L^* (ความสว่าง) และการขยายตัวที่วัดเป็นปริมาตรจำเพาะลดลงเมื่อเพิ่มปริมาณผงแก่นตะวันและผงอินูลินอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) แต่มีกิจกรรมน้ำอิสระ (A_w) ระหว่าง 0.82-0.88 สูงกว่าสูตรควบคุม (0.80) และลักษณะเนื้อสัมผัสของเค้ก คือ Hardness Adhesiveness Cohesiveness และ Springiness ที่วัดโดยเครื่อง Texture analyzer ไม่แตกต่างจากเค้กสูตรควบคุม ($P > 0.05$) ยกเว้นเค้กที่มีอินูลินร้อยละ 30 ซึ่งมีค่าเหล่านี้สูงกว่าเค้กสูตรควบคุม ดังนั้นจึงได้คัดเลือกผลิตภัณฑ์เค้กเนยไขมันต่ำเหล่านี้มา ทำการทดสอบชิม โดยใช้ 9 point hedonic scales ซึ่งพบว่า การเติมอินูลินร้อยละ 20 ให้ผลิตภัณฑ์เค้กเป็นที่ยอมรับ โดยความชอบโดยรวม (7.19 คะแนน) ไม่ต่างจากสูตรควบคุม (7.36 คะแนน) และยังมีการยอมรับด้านสี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัสที่ไม่แตกต่างจากสูตรควบคุมซึ่งเป็นเค้กไขมันเต็ม

* วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการอาหาร) คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 108 หน้า.

Inulin in Jerusalem Artichoke : Extraction, Determination and Effect on Physical and Chemical Properties of Low Fat Cake

Wiphawee Srikhampha*

Abstract

Two varieties of Jerusalem artichoke tubers (JA 89 Chaiyaphum and HEL 65) were used to study the changes in moisture and inulin contents during cold storage (5°C). The storage time significantly affected moisture and inulin content ($P<0.05$). The moisture content decreased significantly from 0 to 10 weeks during cold storage in both varieties (JA 89 Chaiyaphum: 82.05 to 53.80% and HEL 65: 79.30 to 54.71%). The tubers of both varieties had significantly decreased in inulin content at 5 and 10 weeks of cold storage (from 34.58 to 28.35 and 27.02, respectively). Cabinet drying methods with various conditions were used to study the effects on inulin content and some properties of Jerusalem artichoke powder. The results showed that different conditions used in drying methods did not significantly affect inulin and total dietary fiber content of dried Jerusalem artichoke powder. However, Jerusalem artichoke varieties affected inulin content of dried powder, and JA 89 Chaiyaphum had the highest inulin content (47.60%) compared to HEL 65 (33.28%). Further more, different extraction conditions with two drying methods (spray dry and freeze dry) had been used to obtain inulin powder. The extraction methods produced inulin powder with similar inulin and total dietary fiber content ($P>0.05$) but the inulin powder showed the difference in properties. Spray dried inulin powder provided the highest water soluble index and viscosity. The study was conducted to produce low fat cake with fat substitution by Jerusalem artichoke powder or inulin powder at the levels of 10, 20 and 30%. Physical and chemical properties of the low fat cake were determined. Viscosity of cake batter significantly decreased with increasing levels of Jerusalem artichoke powder and inulin powder ($P<0.05$). The low fat cake contained lower fat contents (6.51-10.29%) than full fat cake or the control (16.65%) and contained higher moisture contents (22.54-31.14%) than the control cake (18.48%) ($P<0.05$). The low fat cake contained Jerusalem artichoke powder and inulin powder showed the reduction in lightness (L^*) and specific volume but showed the increase in water activity (0.82-0.88) compared to the control (0.80). However, there were similar in texture of the low fat and the control cakes in terms of hardness, adhesiveness, cohesiveness and springiness using texture analyzer determination ($P>0.05$), except low fat cake with 30% inulin powder. Some treatments of the low fat cake had been selected to investigate for consumer acceptability test using 9 point hedonic scales. The result showed that the low fat cake with addition of 20% inulin had no significant difference in overall acceptability, color, flavor and aroma including cake texture from the full fat cake ($P>0.05$).

* Master of Science (Food Technology), Faculty of Technology, Khon Kaen University. 108 pages.