



رساله‌ی دکتری: مریم ثابت قدم، ۱۴۰۲

بهینه‌سازی استخراج فیبر از ضایعات سیب، بررسی خصوصیات فیزیکوشیمیایی فیبر استخراج شده و کاربرد آن به عنوان جایگزین چربی در کیک روغنی

جایگزینی ترکیبات انرژی‌زا با فیبرهای رژیمی در محصولات غذایی پرمصرف می‌تواند در جهت افزایش سطح سلامت جامعه مورد استفاده قرار بگیرد. هدف از این تحقیق، بهینه‌سازی استخراج فیبر از ضایعات سیب و تولید کیک با چربی کاهش‌یافته بود. بهینه‌سازی استخراج فیبر از ضایعات سیب با استفاده از روش سطح پاسخ و نرم افزار Design-Expert

در قالب طرح باکس بنکن انجام شد که در آن متغیرهای ثابت شامل روش استخراج (الکلی و آبی)، دما ($60-90^{\circ}\text{C}$) و زمان (50-150 دقیقه) بود. مقادیر فیبر استخراج‌شده، کربوهیدرات و رطوبت، هم‌چنین ظرفیت نگهداری آب، ظرفیت نگهداری روغن و راندمان استخراج مورد بررسی قرار گرفت. در این پژوهش، شرایط بهینه، استخراج آبی با زمان 136/86 دقیقه و دمای 86°C تعیین گردید. بر اساس نتایج به دست آمده، کربوهیدرات، رطوبت، ظرفیت نگهداری روغن، ظرفیت نگهداری آب، میزان فیبر نمونه‌ها در عصاره های آبی و الکلی به ترتیب $85/22\%$ و $89/91\%$ و $6/49\%$ و $10/47\%$ و $2/463\text{ (g/g)}$ و $1/749\text{ (g/g)}$ از استخراج آبی با نسبت های 0، 5 و 10 درصد با روغن فرمولاسیون کیک صورت گرفت. بهینه‌سازی فرمولاسیون کیک در زمان های نگهداری صفر، 15 و 30 روز توسط روش سطح پاسخ و طرح باکس بنکن انجام شد. نتایج نشان داد که با افزایش میزان فیبر، رطوبت، چربی، سفتی و چسبندگی، فنریت کیک‌ها افزایش و حجم کاهش یافت. با افزایش زمان ماندگاری، رطوبت، چربی، aw افزایش و سفتی، چسبندگی، فنریت کیک کاهش یافت. نتایج ارزیابی حسی نشان داد که افزایش مقدار فیبر سبب افت پذیرش کلی تیمارها شد. کیک حاوی $9/855$ درصد فیبر سیب و $14/9$ درصد روغن، در روز سیزدهم نگهداری از نظر خصوصیات مورد بررسی نمونه بهینه بود. بررسی نتایج نشان داد که استفاده از تفاله سیب در کیک میزان چربی را $9/3\%$ نسبت به نمونه شاهد کاهش داده است. با توجه به نتایج بهینه‌سازی میزان رطوبت نمونه بهینه $25/891$ درصد، فعالیت آبی $0/870$ ، چربی $15/384$ درصد، وزن مخصوص $540/81\text{ cm}^3/\text{g}$ ، سختی $851/7\text{ N}$ ، میزان فنریت $1820/0\text{ cm}$ و میزان چسبندگی $0/438$ تعیین گردید. کاربرد فیبر سیب در فرمولاسیون کیک به عنوان جایگزین چربی می‌تواند راهکاری مناسب برای تولید محصولی جدید، غنی‌شده از فیبر رژیمی و کم کالری باشد. صنعتی‌شدن این محصول مستلزم مطالعات بیشتری در زمینه افزایش مدت زمان ماندگاری این محصول است.

کلیدواژه‌ها: کلمات کلیدی: فیبر سیب، جایگزین چربی، کیک، خصوصیات حسی



شماره‌ی پایان‌نامه: ۱۲۷۴۸۰۷۹۳۴۰۶۶۴۱۱۳۹۷۱۶۲۲۵۸۰۹۴

تاریخ دفاع: ۱۴۰۲/۰۶/۱۹

رشته‌ی تحصیلی: علوم و صنایع غذایی - تکنولوژی مواد غذایی

دانشکده: کشاورزی و دامپزشکی

استادان راهنما: دکتر محمدرضا سعیدی اصل و دکتر اکرم شریفی

استادان مشاور: دکتر احمد پدرام‌نیا و دکتر محمد آرمین

Ph.D. Dissertation:

Optimization of fiber extraction from apple wastes physicochemical properties evaluation of the extracted fiber and its application as a fat replacer in producing low-calorie cake

Replacement of energy compounds with dietary fiber in high-consumption food products can be used to increase the level of public health. The aim of this study was to optimize fiber extraction from apple waste and cake production with reduced fat. Optimization of fiber extraction from apple waste using response level method and Design-Expert software It was done in the form of a box-bin design in which the fixed variables included the extraction method (alcoholic and aqueous), temperature (60-90 ° C) and time (150-50 minutes). Extracted fiber, carbohydrate and moisture content, as well as water holding capacity, oil storage capacity and extraction efficiency were evaluated. In this study, the optimal conditions were water extraction time of 136.86 minutes and temperature of 86 C C. Based on the results, carbohydrates, moisture, oil storage capacity, water storage capacity, fiber content of samples in aqueous and alcoholic extracts were 85.22%, 89.91% - 6.49% and .10.47% - 2.463 (g / g), respectively.) And 1.749 (g / g) - 2.210 (g / g) and 2.409 (g / g) - 4.774% and 5.196%. Cake production was done by replacing apple fiber obtained from aqueous extraction with ratios of 0, 5 and 10% with cake formulation oil. Optimization of the cake formulation at storage times of zero, 15 and 30 days was performed by the response surface method and the box-box design. The results showed that with increasing the amount of fiber, moisture, fat, firmness and adhesion, the springiness of the cakes increased and the volume decreased. With increasing shelf life, moisture, fat, aw increased and stiffness, stickiness, cake spring decreased. The results of sensory evaluation showed that increasing the amount of apple fiber decreased the overall acceptance of treatments. The cake contained 9.855% of apple fiber and 14.9% of oil, on the thirteenth day of storage, the sample was optimal in terms of characteristics. The results showed that the use of apple pulp in the cake reduced the fat content by 9.3% compared to the control sample. According to the optimization results, the optimum sample moisture content is 25.891%, water activity 0.870, fat 15.384%, specific gravity 81.540 cm³ / g, hardness N 851.7, spring content 0.1820 cm and adhesion 438 / 0 was set. The use of apple fiber in cake formulations as a fat substitute can be a good way to produce new products, enriched



with dietary fiber and low in calories. The industrialization of this product requires further studies to .increase the shelf life of this product