



رساله‌ی دکتری: نسیم پورابراهیم، ۱۳۹۸

## بهینه سازی فرایندهای استخراج عصاره گل محمدی با استفاده از روش های نوین؛ ریزپوشانی عصاره حاصل و ارزیابی خواص ضد اکسایشی و ضد میکروبی آن در سیستم های مدل و غذایی (کیک اسفنجی)

هدف از انجام این تحقیق استفاده از عصاره گل محمدی ریزپوشانی شده دارای ترکیبات فنولی مطلوب به عنوان یک ترکیب طعم-زای طبیعی در فرمولاسیون کیک اسفنجی به منظور تولید یک محصول فراسودمند بود. بدین منظور عصاره-گیری به کمک امواج فراصوت و مایکروویو و به روش سنتی انجام شد و ویژگی-های عصاره-ها از نظر بازده استخراج، میزان ترکیبات فنلی کل و خواص آنتی-اکسیدانی مورد بررسی قرار گرفتند. عصاره اتانولی تحت پیش-تیمار فراصوت به مدت 30 دقیقه به عنوان بهترین نمونه-ای که دارای بالاترین راندمان استخراج و خواص کیفی بود تعیین شد و جهت فرآیند ریزپوشانی توسط دو نوع ماده دیواره مالتودکسترین (با غلظت-های 5، 10 و 15 درصد) و آلژینات کلسیم 0/1 درصد مورد استفاده قرار گرفت. نمونه-های ریزپوشانی-شده توسط خشک-کن انجمادی خشک شدند. نمونه بهینه براساس نتایج راندمان ریزپوشانی، بررسی ریزساختار، میزان رطوبت، میزان ترکیبات فنولی، قدرت گیرندگی رادیکال آزاد DPPH و قدرت احیاء-کنندگی آهن سه ظرفیتی (FRAP) انتخاب شد. جهت بررسی سینتیک تجزیه ترکیبات موثره (ترکیبات فنولی) عصاره، نمونه-های ریزپوشانی-شده در پلاستیک-های نفوذناپذیر بسته-بندی و در دسیکاتور در دمای 4 درجه-سانتی-گراد به مدت 2 ماه نگهداری شدند. در زمان صفر و هر 15 روز یک-بار، آزمون اندازه-گیری ترکیبات فنولی کل به منظور بررسی پایداری ریزکپسول-ها در مدت زمان نگهداری معین انجام شد. نتایج آنالیز واریانس حاکی از تاثیر معنی-دار زمان نگهداری بر میزان ترکیبات فنلی ریزکپسول-ها بود ( $P < 0.05$ ) به طوری-که با افزایش مدت زمان نگهداری، م-زان ترک-بات فنل؟ کل در نمونه-های ریزپوشانی-شده کاهش یافت. ریزکپسول-های حاوی 5 درصد مالتودکسترین به-همراه آلژینات کلسیم 0/1 درصد پس از 45 روز نگهداری در دمای 4 درجه سانتی-گراد بیشترین میزان ترکیبات فنلی (210/73 میلی-گرم بر میلی-لیتر) را نشان دادند. عصاره-های ریزپوشانی-شده به فرمولاسیون کیک اسفنجی اضافه شدند. آزمون-های اندازه-گیری میزان ترکیبات فنلی، ارزیابی بافت و ارزیابی حسی بلافاصله پس از تهیه کیک اسفنجی و همچنین طی مدت 14 روز نگهداری در دمای 25 درجه سانتی-گراد انجام شدند. نمونه کیک حاوی مالتودکسترین 15 درصد به-همراه آلژینات کلسیم 0/1 درصد علی-رغم طعم بهتر نمونه شاهد به-عنوان نمونه به-نه انتخاب گردید.

**کلیدواژه‌ها:** خشک کردن انجمادی، عصاره گل محمدی، فراسودمند، فراصوت، کیک اسفنجی

شماره‌ی پایان‌نامه: ۱۲۷۵۰۴۰۲۹۶۱۰۰۲

تاریخ دفاع: ۱۳۹۸/۱۱/۰۶



رشته‌ی تحصیلی: علوم و صنایع غذایی  
دانشکده: کشاورزی و دامپزشکی  
استادان راهنما: دکتر امیرحسین الهامی‌راد و سودابه عین افشار  
استاد مشاور: دکتر محمد آرمین

### ***Ph.D. Dissertation:***

## **Optimization of Novel Extraction Methods and Microencapsulation of Rosa Damascena Extract and Evaluation of its Antioxidative and Antimicrobial Properties in Model and Food Systems (Sponge Cake)**

The aim of this study was to use microcapsulated extract of Rosa damascena with desirable phenolic compounds as a natural flavoring in sponge cake formulation to produce a functional product. Extraction by solvent, ultrasound-assisted and microwave-assisted extraction methods were performed to evaluate the yield, amounts of phenolic compounds, and antioxidant properties of the extracts. The alcohol extract under ultrasound pre-treatment for 30 minutes was determined as the best sample with the highest yield and quality properties and was used for the microcapsulation with different concentrations of two wall materials of maltodextrin (5, 10 and 15%) and calcium alginate (0.1%). Microcapsulated samples were dried by freeze dryer. The optimal sample was selected based on the yield of microcapsulation, microstructure, moisture content, amounts of phenolic compounds, DPPH free radical scavenging activity and ferric reducing antioxidant potential (FRAP). To investigate the kinetics of decomposition of the extracts effective compounds, the microcapsulated samples were packed in impermeable plastics and were stored in desiccator at 4° C for 2 months. The measurement of total phenolic compounds was performed every 15 days at starting from zero time to evaluate the stability of microcapsules during the storage time. The results of analysis of variances (ANOVA) show that the storage time had a significant effect on the amounts of phenolic compounds in microcapsules ( $P<0.05$ ). The amounts of phenolic compounds in microcapsules were decreased by increasing the storage time. The microcapsules containing maltodextrin (5%) with calcium alginate (0.1%) showed the highest amounts of phenolic compounds (210.73 mg/ml) after 45 days of storage at 4°C. The microcapsulated extracts were added to the formulation of sponge cake. The evaluations of the amounts of phenolic compound, texture and organoleptic properties of samples were performed immediately after preparation of sponge cake and for 14 days of storage at 25°C. The sample containing maltodextrin (15%) with calcium alginate (0.1%) was selected as the optimal sample despite the better taste of control sample.