

بررسی امکان تولید کباب لقمه غنی‌سازی شده با آرد هسته سنجد و فیتواستروئول

سمیرا ملکی آذر^۱، مریم فهیم‌دانش^{۲*}

۱- دانشجوی علوم و صنایع غذایی کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهر قدس، تهران، ایران.

۲- استادیار علوم و صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهر قدس، تهران، ایران.

(تاریخ دریافت: ۹۵/۰۳/۱۰ تاریخ پذیرش: ۹۵/۱۰/۲۰)

چکیده

امروزه با توجه به نقش ترکیبات مغذی در سلامتی بدن و کمبود آن‌ها در بین افراد، تولید محصولات غنی‌سازی شده یکی از اولویت‌های صنعت غذا به شمار می‌آید. بنابراین، هدف این پژوهش تولید یک محصول صنایع گوشت جدید غنی‌سازی شده با آرد هسته سنجد و فیتواستروئول و تعیین بهترین نسبت از این دو ماده جهت افزودن به محصول می‌باشد که در آن تأثیر افزودن آرد هسته سنجد در سه سطح (۱، ۳ و ۵ درصد) و فیتواستروئول در سه سطح (۱، ۲ و ۳ درصد) بر ویژگی‌های فیزیکی محصول مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که با افزایش سطح آرد هسته سنجد شاخص زردی رنگ محصول به‌طور معنی‌دار افزایش و ویژگی‌هایی از قبیل جذب روغن، کاهش طول، سختی بافت، شاخص روشنایی و قرمزی محصول به صورت معنی‌دار کاهش یافت. همچنین در رابطه با فیتواستروئول مشخص گردید که این ترکیب تنها تأثیر معنی‌دار بر روی پارامترهای جذب روغن و کاهش طول محصول داشت. بر اساس نتایج بدست آمده تیمار حاوی ۳/۲۵ درصد آرد هسته سنجد و ۱/۵۸ درصد فیتواستروئول به عنوان نقطه بهینه توسط روش آماری سطح پاسخ مشخص گردید.

کلید واژگان: آرد هسته سنجد، فیتواستروئول، کباب لقمه، فرمولاسیون، روش سطح پاسخ

* مسئول مکاتبات: Fahimdanesh78@yahoo.com

۱- مقدمه

کاربرد در صنایع غذایی دریافتند که به دلیل بالا بودن فیبر خام، چربی، خاکستر، پروتئین و قند و همچنین بهبود ویژگی‌های رئولوژیکی خمیر به عنوان یک افزودنی طبیعی در فرایندهای مواد غذایی معرفی کردند [۸]. در بین استرونها، کلسترول در جانوران و انسان‌ها و فیتواسترونها در گیاهان یافت می‌شوند و به عنوان یک ترکیب حیاتی در غشاء سلولی و پیش‌ساز بیومولکول‌های مختلف، عمل می‌کنند. فیتواسترونها با قرار گرفتن در گویچه‌های چربی موجود در حفرات روده، از جذب کلسترول‌های صفراوی در روده کوچک جلوگیری می‌نمایند، همچنین این ترکیبات در بهبود دیابت نوع دو، کاهش خطر ابتلا به سرطان معده، جلوگیری از رشد تومور، بهبود بیماری‌های التهابی و تصلب شرایین، مفید می‌باشند و در کاهش خطر بیماری‌های قلبی عروقی مؤثر هستند [۹، ۱۰، ۱۱]. هدف از این پژوهش، امکان‌سنجی تولید یک محصول صنایع گوشت جدید غنی‌سازی شده با آرد هسته سنجد و فیتواسترونها و تعیین بهترین نسبت از این دو ماده جهت افزودن به محصول می‌باشد که جنبه اقتصادی را دارا بوده و نیاز تغذیه‌ای افراد را برطرف نماید، می‌باشد.

۲- مواد و روش‌ها

۲-۱- مواد

مواد اولیه جهت تولید خمیر کباب لقمه شامل گوشت قرمز (فریبویی، برزیل)، آرد سوخاری (۲۲۲، ایران) با (رطوبت ۴/۵ درصد، خاکستر ۱/۹ درصد، پروتئین ۷/۷ درصد، چربی ۰/۳ درصد و نشاسته ۶۰ درصد)، نمک تصویه خوراکی (گل‌ها، ایران)، آرد هسته سنجد با (رطوبت ۴/۹ درصد، خاکستر ۲/۴ درصد، پروتئین ۹ درصد، چربی ۰/۵ درصد و نشاسته ۲۰/۰۷ درصد)، فیتواسترونها (سیگما آلدریج، آمریکا)، فلفل سیاه (سبزان، ایران)، سماق (سبزان، ایران)، پودر لیمو (سبزان، ایران)، پیاز منجمد (چهار فصل، ایران) و تخم مرغ (تلاونگ، ایران) بود.

۲-۲- روش‌ها

۲-۲-۱- تهیه آرد هسته سنجد

ریز مغذی‌ها به عنوان یکی از مهم‌ترین ارکان جهت فعالیت صحیح سلول‌های بدن شناخته شده‌اند، به طوری که آثار کمبود آن‌ها در دراز مدت سبب اختلال در فعالیت طبیعی بدن می‌شود [۱]. امروزه با توجه به نقش این ترکیبات در سلامتی بدن و کمبود آن‌ها در بین افراد، تولید محصولات غنی‌سازی شده یکی از اولویت‌های صنعت غذا بشمار می‌آید. از طرفی دیگر گوشت قرمز و فراورده‌های گوشتی به عنوان محصولی پرطرفدار، حاوی مقدار زیادی اسیدهای چرب اشباع، کلسترول، سدیم و کالری می‌باشد که خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی و عروقی را افزایش می‌دهد [۲، ۳]. از این رو فرموله کردن محصولات گوشتی کم‌چرب، بدون تغییر در طعم، احساس دهانی و دیگر ویژگی‌های ارگانولپتیکی، فرایندی بسیار دقیق و تخصصی می‌باشد. انواع کباب و همبرگر جزء فراورده‌های گوشتی محسوب می‌شوند که مصرف آن‌ها به دلایل گوناگون از جمله سهولت مصرف، استفاده از گوشت در ترکیبات آن‌ها و طعم مطلوب، رو به افزایش است، به طوری که در حال حاضر یکی از پرمصرف‌ترین غذاها در دنیا محسوب می‌شوند. با توجه به این که، این محصولات بخش قابل توجهی از غذای روزانه بسیاری از مردم را تشکیل می‌دهند، غنی کردن آن‌ها می‌تواند در ارتقای سلامت افراد و جامعه مفید باشد [۴]. آرد هسته سنجد و فیتواسترونها دو ترکیبی هستند که برای غنی‌سازی این دسته از محصولات پیشنهاد می‌شوند. سنجد جزء گونه‌های بسیار مهم غذایی و دارویی است [۵] که حاوی پتاسیم، منیزیم، سدیم، اسیدهای چرب لینولئیک، پالمیتیک، اولئیک و فیتواسترونهاهایی مانند بتاسیتوسترونها می‌باشد [۶]. هسته آن دارای اسید چرب لینولئیک، فسفولیپید، گلیکولیپید و بتاسیتوسترونها است. آرد سنجد به عنوان یک ماده کاربردی در تولید محصولات نانوائی، ماست، بستنی، مواد غذایی نوزاد، شکلات، شیرینی‌سازی و غیره به دلیل ساختار آرد مانند، طعم و مزه خاص و ویژگی‌های کاربردی آن مانند فیبر در رژیم غذایی، مقدار مواد معدنی و ترکیبات فنلی مورد استفاده قرار می‌گیرد [۷]. خاکی ریزی و همکاران (۱۳۹۱) با مطالعه خود بر روی آرد میوه سنجد به منظور

جهت اندازه‌گیری سختی بافت، نمونه‌ها در دمای ۱۷۰ درجه سانتیگراد در سرخ کن به مدت ۵ دقیقه سرخ شد و سپس به مدت ۱۲ ساعت در دمای ۴ درجه سانتیگراد نگهداری گردید تا دمای مرکز نمونه‌ها به ۴ درجه سانتیگراد کاهش یافت، سپس نمونه‌های مکعبی در ابعاد ۱×۱×۱ بریده شده و تحت آزمون فشاری توسط دستگاه آنالیز بافت (CT3) با مشخصات پروب مسطح به ابعاد ۴۰×۴۰ میلی‌متر و بار ۲۵ کیلوگرم و سرعت ۲۰۰ mm/min قرار گرفته شد [۱۳].

۲-۲-۴-۲- رنگ

جهت ارزیابی رنگ نمونه‌های کباب لقمه از روش عکس برداری دیجیتال و سپس آنالیز با نرم‌افزار فتوشاپ در سیستم هانتربل (D25-DP900) استفاده شد. سیستم هانتربل رنگ را در سه بعد و شش جهت مورد بررسی می‌کند، به این ترتیب که در هر دو جهت، دو رنگ متفاوت را در مقابل هم نشان می‌دهد. به طوری که در بعد L روشنی، a رنگ قرمز و b رنگ زرد را مورد بررسی قرار می‌دهد که این آزمون بر روی نمونه‌های خام صورت پذیرفت [۸].

۲-۲-۴-۲- آنالیز آماری

جهت بهینه‌سازی کباب لقمه و پیش‌بینی تاثیر متغیرهای مستقل مورد استفاده شامل آرد هسته سنجد (محدوده ۵-۱ درصد) و فیتواسترول (محدوده ۳-۱ درصد) روی فاکتورهای فیزیکی کاهش طول، جذب روغن، سفتی بافت و رنگ از روش سطح پاسخ در قالب طرح مکعب مرکزی استفاده شد، آنالیز داده‌ها و رسم نمودارها با استفاده از نرم‌افزار Design Expert 7.0.0 صورت پذیرفت.

۳- نتایج و بحث

۳-۱- کاهش طول

با توجه به شکل ۱ که نتایج حاصل از روند کاهش طول محصول را نشان می‌دهد ملاحظه گردید که افزودن آرد هسته سنجد و فیتواسترول اثر معنی داری بر کاهش طول محصول داشت و افزایش سطح این دو ترکیب در محصول سبب بهبود این پارامتر گردید. فراهوک و همکاران (۲۰۰۰) در طی مطالعات خود بیان نمودند که کاهش ضخامت و طول فرآورده‌های گوشتی در طی

به منظور استفاده از آرد هسته سنجد در فرمولاسیون کباب لقمه، این گیاه به صورت تازه از مرکز اصلاح بذر و نهال تهیه شد و پس از جداسازی پوسته و قسمت میانبر آردی، هسته آن جدا شده و در آون با دمای ۵۰ درجه سانتیگراد به مدت ۲۴ ساعت خشک گردید سپس توسط آسیاب صنعتی رومیزی (مدل ۸۳۰۰) پودر شد و از الک با مش ۱۸۰ میکرون عبور داده شد و تا زمان استفاده در ظرف دربسته و دور از رطوبت نگهداری گردید.

۲-۲-۱- تهیه کباب لقمه

جهت تهیه کباب لقمه، پیاز رنده و آب آن کاملاً گرفته شد، سپس گوشت چرخ‌کرده، نمک، فلفل و پیاز مخلوط شده و به مدت ۱۰ دقیقه هم زده شد. در انتها نیز پودر هسته سنجد در مقادیر ۱ تا ۵ درصد و فیتواسترول در مقادیر ۱ تا ۳ درصد اضافه شدند. آرد سوخاری در این مرحله به مواد اضافه شد و فقط در حد مخلوط شدن همزده شدند، مایه کباب ۱۰ دقیقه داخل سردخانه قرار گرفت تا مواد منسجم شود. در نهایت مخلوط حاصل توسط قالب، یکسان‌سازی و در سرخ کن با دمای ۱۷۰ درجه سانتی‌گراد سرخ شد.

۲-۲-۲- آزمون‌های فیزیکی

۲-۲-۲-۱- کاهش طول

ابتدا طول نمونه‌های کباب لقمه قبل از سرخ شدن با کولیس اندازه‌گیری شد و سپس به مدت ۵ دقیقه در روغن سرخ کردنی و در سرخ کن در دمای ۱۷۰ درجه سانتیگراد سرخ گردید. سپس مجدداً طول با کولیس اندازه‌گیری گردید و به کمک فرمول زیر این پارامتر محاسبه شد [۱۳].

$$100 \times \frac{\text{طول نهایی} - \text{طول اولیه}}{\text{طول اولیه}} = (\%) \text{کاهش طول}$$

۲-۲-۲-۲- جذب روغن

ابتدا نمونه‌ها توسط روغن سرخ کردنی و در سرخ کن ۱۷۰ درجه سانتیگراد سرخ شدند و سپس میزان درصد جذب روغن بر اساس دستگاه سوکسله بر روی نمونه‌ی سرخ شده اندازه‌گیری شد [۱۴].

۲-۲-۲-۳- سختی بافت

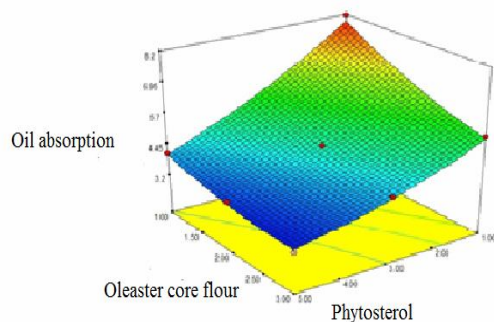


Fig 2 Effect of OCF and Phytosterol on oil absorption of kebab

۳-۳- سختی بافت

نتایج نشان داد که آرد هسته سنجد اثر مثبت و معنی داری بر روی نمونه‌ها داشته، به طوری که با افزایش سطح جایگزینی مقاومت محصول در برابر فشار پروب دستگاه بافت‌سنج کمتر شده و محصول راحت‌تر متلاشی شد. علت کاهش سختی نمونه‌ها با بالا رفتن درصد آرد هسته سنجد نیز می‌تواند، ویژگی حفظ رطوبت آرد هسته سنجد و فیتواسترول باشد (اسکندی و شاکر، ۲۰۱۰) که سبب نرمی بافت محصول گردید، در مطالعه وطن‌دوست و همکاران (۱۳۹۴) کاهش سختی نان همبرگر تا سطح ۱۰ درصد پودر سنجد مشاهده شد [۲۰].

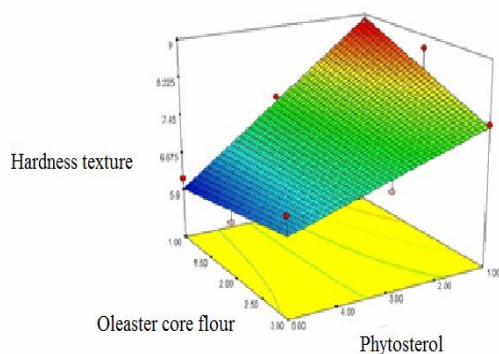


Fig 3 Effect of OCF and Phytosterol on hardness texture of kebab

کاهش میزان سختی نمونه ناگت میگو با افزایش کربوکسی متیل سلولز و بتاگلوکان به دلیل حفظ محتوای رطوبتی توسط حق شناس و همکاران (۱۳۹۲) گزارش شد [۱۸]. الی و همکاران

پخت نتیجه داتوره شدن پروتئین‌ها با افت رطوبت و چربی می‌باشد [۱۵] که بر طبق به مطالعات اسکندی و شاکر (۲۰۱۰) آرد هسته سنجد به دلیل ترکیبات فیبری بالا دارای ظرفیت نگهداری رطوبت زیادی بود [۱۶] و فیتواسترول نیز با افزایش ظرفیت اتصال آب در بالا بردن رطوبت محصول نقش داشت [۱۷]. همچنین از آنجایی که آرد هسته سنجد چربی بالاتری نسبت به آرد سوخاری داشت پس افزایش جایگزینی این ترکیب سبب افزایش چربی نمونه‌ها گردید.

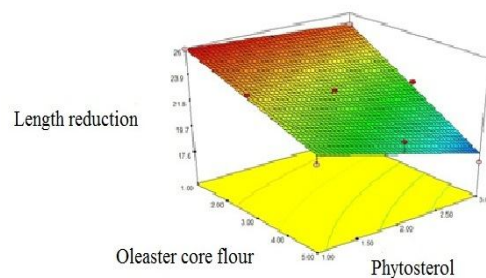


Fig 1 Effect of OCF and Phytosterol on length reduction of kebab

۲-۳- جذب روغن

با توجه به شکل ۲ که تغییرات جذب روغن در اثر اعمال دو ترکیب آرد هسته سنجد و فیتواسترول را نشان می‌دهد مشاهده گردید که با افزایش سطح آرد هسته سنجد و فیتواسترول میزان جذب روغن محصول به صورت معنی داری کاهش یافت که این کاهش می‌تواند ناشی از افزایش رطوبت محصول و حفظ آن در طی فرآیند پخت [۱۷] و به دنبال آن کاهش جذب روغن با افزایش سطح آرد هسته سنجد و فیتواسترول باشد. حق شناس و همکاران (۱۳۹۲) اثر همزمان بتاگلوکان و کربوکسی متیل سلولز را بر روی ویژگی جذب روغن ناگت میگو بررسی و کاهش جذب روغن به دلیل افزایش محتوای رطوبتی را گزارش کردند [۱۸]، چن و همکاران (۲۰۰۹) نتایج مشابهی را بر روی ناگت ماهی مشاهده نمودند [۱۹].

کاهش یافت اما فیتواسترویل تاثیر معنی داری بر روی میزان روشنی نمونه‌ها نداشت. این کاهش روشنایی سطح نمونه‌ها را می‌توان به دلیل تیره‌تر بودن آرد هسته سنجد نسبت به آرد سوخاری توجیح نمود. استفاده از پروتئین سویا و کاپاکاراگینان در فرمولاسیون سوسیس سبب کاهش روشنایی فرآورده گردید [۲۴]. شاخص *b* که میزان زردی نمونه‌ها را نشان می‌دهد با افزایش سطح غنی‌سازی محصول افزایش یافت و شاخص *a* که میزان قرمزی نمونه‌ها نشان می‌دهد با افزایش سطح آرد هسته سنجد کاهش یافت که این نتیجه می‌تواند ناشی از افزایش رطوبت محصول با غنی‌سازی و کاهش واکنش میلارد در طی سرخ شدن محصول باشد [۲۵]. کاهش شاخص *a* با افزودن آرد برنج به سوسیس کم چرب گوشت اردک توسط الی و همکاران (۲۰۱۱) گزارش شد [۲۱].

(۲۰۱۱) نیز، نرم شدن بافت سوسیس گوشت اردک با افزودن آرد برنج به آن را گزارش نمودند [۲۱]. در مطالعه هوانگ و همکاران (۲۰۰۸) مشاهده شد، آرد جوانه گندم به دلیل قدرت بالای جذب و نگهداری آب سختی نمونه‌ها را کاهش داد [۲۲]. فیتواسترویل اثر معنی داری بر روی سختی نمونه‌ها نداشت. یانگ و همکاران (۲۰۰۷) سوسیس کم چرب اردک را با افزودن آرد غلات تولید کردند و نشان دادند که با افزودن آرد غلات در سوسیس سختی بافت سوسیس کاهش یافت [۲۳].

۳-۴- رنگ

با توجه به نمودار که میزان شاخص *L* سطح نمونه‌های کباب لقمه غنی‌سازی شده با آرد هسته سنجد و فیتواسترویل را نشان می‌دهد، با افزایش سطح آرد هسته سنجد روشنایی نمونه‌ها

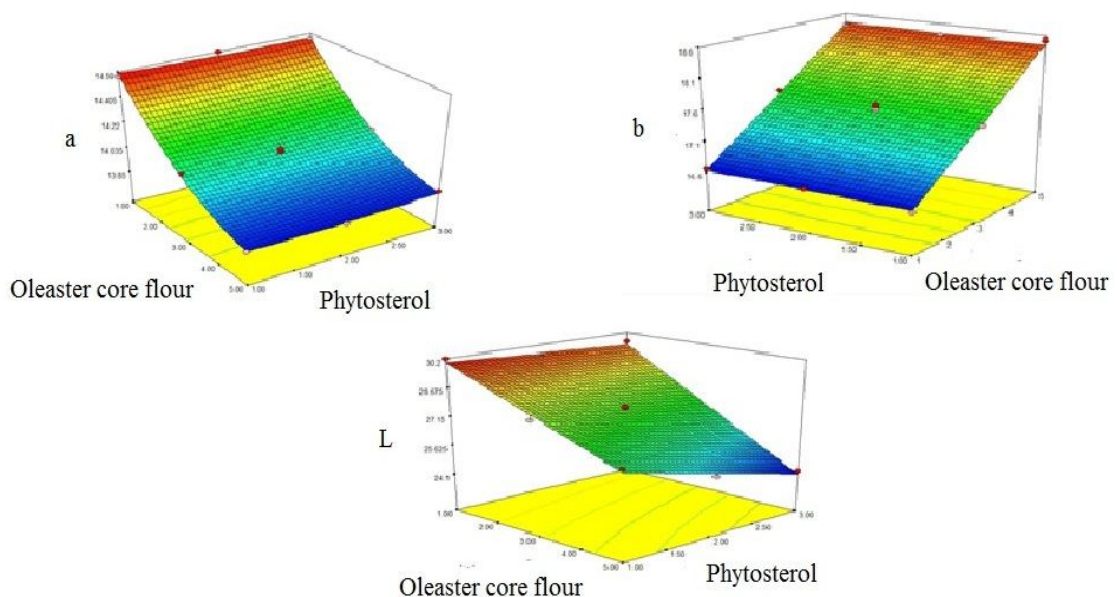


Fig 4 Effect of OCF and Phytosterol on color of kebab

Predicted value	Variable/ Response
3.25	Oleaster core flour
1.58	Phytosterol
23.18	Length reduction
4.48	Oil absorption
7.15	Hardness texture
29.95	Color index (L)
14.04	Color index (a)
17.66	Color index (b)

۴- نتیجه‌گیری

۳-۵- نمونه بهینه

با توجه به جدول ۱ شرایط بهینه تهیه کباب لقمه برای دستیابی به بهترین نمونه با استفاده از آرد هسته سنجد و فیتواسترویل مورد بررسی قرار گرفت و نقاط بهینه فاکتورها و پاسخ‌های پیش‌بینی شده توسط RSM گزارش شد.

Table 1 Optimization of parameters and predict responses by RSM

- [6] Kousava, R. D., and Kazakov, A. I. 1998. Phenolic compounds in fruits of *Elaeagnus angustifolia*. *Khim. Prir. Soedin*, 3: 455-456.
- [7] Sahan, Y., Dundar, A. N., Aydin, E., Kilci, A., Dulger, D., Kaplan, B., Gocmen, D., and Celik, G. 2013. Characteristics of cookies supplemented with oleaster (*Elaeagnus angustifolia* L.) flour: I physicochemical, sensorial and textural properties. *Journal of Agricultural Science*, 2: 160-168.
- [8] Khakirizi, M., Atayi-Salehi, A., and Tajalli, F. (2012). *angustifolia* physico-chemical compounds for use in the food industry. *Ph Journal of Medicinal Plants*, 1: 43-52.
- [9] Ali, M. S., Kim, G. D., Seo, H. W., Jung, E. Y., Kim, B. W., Yang, H. S., and Joo, S. T. 2011. Possibility of Making low-fat sausages from duck meat with addition of rice flour. *Asian-Aust. Journal Anim. Sci. Vol*, 24(3): 421 – 428.
- [10] Fassbender, K., Lutjohann, D., Dik, M. G, Bremmer, M., Konig, J., Walter, S., Liu, Y., Letiembre, M., Von Bergmann, K., and Jonker, C. 2008. Moderately elevated plant sterol levels are associated with reduced cardiovascular risk-The LASA study. *Journal of Atherosclerosis*, 196: 283-288.
- [11] Jain D, Ebine N, Jia X, Kassis A, Marinangeli C, Fortin M, Beech R, Hicks KB, Moreau RA, Kubow S, Jones PJH. 2008. Corn fiber oil and sitostanol decrease cholesterol absorption independently of intestinal sterol transporters in hamsters. *Journal of Nutritional Biochemistry*, 19(4): 229-236.
- [12] Li, T. S. C., Beveridge, T. H. J., and Drover, J. C. G. 2007. Phytosterol content of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) seed oil: extraction and identification. *Journal of Food Chemistry*, 101(4): 1633-1639.
- [13] Hosseini, F., Milani, A., and Bolourian, S. H. (2011). Effect of microcrystalline cellulose as a fat replacer on physicochemical, textural & sensory properties of low fat hamburger. *Iranian Journal Food Research*, 21: 371-378.
- [14] Institute of Standards and Industrial Research of Iran. (2003). Determination of crude fat in meat and dairy products. *Iranian National Standard*, P 742.
- [15] Farouk, M. M., Hall, W. K., and Swan, J. E. 2000. Attributes of beef sausage batter,

به طور کلی، در آزمایشات انجام شده بر روی نمونه‌های کباب لقمه غنی‌سازی شده، اثر مثبت آرد هسته سنجد و فیتواسترول در ارتقای خصوصیت فیزیکی محصول مشاهده شد و دیده شد که جایگزینی آرد هسته سنجد به جای آرد سوخاری در فرمولاسیون کباب لقمه جذب روغن بهبود یافت. در رابطه با شاخص رنگ نیز می‌توان بیان داشت که به علت تیره‌تر شدن محصول این پارامتر نسبت به تیمار شاهد افت پیدا کرد. نتایج نشان داد که آرد هسته سنجد به عنوان یکی از بهترین جایگزین‌ها به جای آرد سوخاری می‌تواند در فرمولاسیون کباب لقمه مورد استفاده قرار گیرد و فیتواسترول به دلیل عدم اثرات منفی بر روی خصوصیت فیزیکی محصول و هم‌چنین اثرات سودمند آن بر روی سلامتی به عنوان یکی از بهترین غنی‌کننده‌ها در محصول استفاده شود. نتایج بدست آمده از آنالیز نمونه‌ها به روش سطح پاسخ نشان داد که بهترین نسبت جهت غنی‌سازی محصول استفاده از ۳/۲۵ درصد آرد هسته سنجد و ۱/۵۸ درصد فیتواسترول می‌باشد.

۵- منابع

- [1] Cashman, K. D. 2002. Calcium intake, calcium bioavailability and bone health. *British Journal of Nutrition*. 2: 169 - 177.
- [2] Khalil, A. H. 2006. Quality characteristics of low-fat beef patties formulated with modified corn starch and water. *Journal of Food Chem*; 8(1):61-84.
- [3] Lopez-Lopez, I., Cofrades, S., Caneque, V., Diaz, M., Lopez, O., and Jimenez-Colmenero, F. 2011. Effect of cooking on the chemical composition of low-alt, low-fat wakame/olive oil added beef patties with special reference to fatty acid content. *Journal of Meat Science*. 43: 31-36.
- [4] Jokar, A., Hashemi Nasab, L., Farahnaki, A., and Hosseini, M. (2012). Using germinated pinto bean flour instead of wheat flour in producing sausage, *Iranian Journal of Nutrition Sciences and Food Technology*, 5: 253-261.
- [5] Seadatmand, L., Ghorbanli, M., and Niakan, M. (2013). Phytochemical and antioxidant activity of *Elaeagnus angustifolia* L. in different regions of Razavi Khorasan province, *Eco-phytochemical Journal of Medicinal Plants*, 4: 58-67.

- [21] Awad, A. B., Chan, K. C., Downie, A. C., and Fink, C. S. 2000. Peanuts as a source of b-sitosterol, a sterol with anticancer properties. *Journal of Nutr Cancer* 36: 238-241.
- [22] Hwang, Y. H., Yang, H. S., Jeong, J. Y., Kim, G. D., Park, G. B., and Joo, S. T. 2008. Properties of low fat sausages made from duck meat with cereal flours. *Journal of Poultry Science*, 88:1452-1458.
- [23] Yang, H. S., Choi, S. G., Jeon, J. T., Park, G. B., and Joo, S. T. 2007. Texture and sensory properties of low fat pork sausages with added hydrated oatmeal and tofu as texture –modifying agents. *Journal of Food Engineering*, 75: 283-289.
- [24] Pietrasik, Z., and Janz, J. A. M. 2010. Utilization of pea flour, starch-rich and fiber-rich fractions in low fat bologna. *Journal of Food Research International*, 43:602-608.
- [25] Darai, A. 2009. Effect of drying on oil uptake preliminary qualitative properties during semi-fried potatoes. M.Sc. Thesis, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, 16(3):43-52.
- patties and restructured roast from two boiling system. *Journal of Muscle Foods*, 11: 197-212.
- [16] Skendi, A., Biliaderis, C. G., Papageorgiou, M., and Lzydorzcyk, M. S. 2010. Effects of two barley β -glucan isolates on wheat flour dough and bread properties, *Journal of Food Chemistry*, 119: 1159-1167.
- [17] Shaker, R. R., Jumah, R. Y., and Abu-Jdayil, B. 2000. Rheological properties of plain yoghurt during coagulation process: Impact of fat content and preheat treatment of milk. *Journal of Food Engineering*, 44: 175-180.
- [18] Haghshenas, M., Hoseini, H., Naebzade, K., Rashedi, H and Rahmatzade, B. (2011). The effect of Effect of beta-glucan and carboxymethylcellulose on the sensory and physical properties of Nuggets of Shrimp. *Iranian Journal of Nutrition and Food Technology*, 8 (3): 65-72.
- [19] Chen, S. D., Chen, H. H., Chao, Y. C., and Lin, R. S. 2009. Effect of batter formula on qualities of deep-fat and microwave fried fish nuggets. *Journal of Food Engineering*, 95(2):359-64.
- [20] Vatandoost, S., Azizi, M. H., Hojatoleslami, M., Molavi, H., and Reyesi, Z. 1394. The Effect of Adding *Angustifolia* on the Qualitative Properties of Hamburger Bread. *Quarterly journal of food science and technology*, 49 (12): 84-73.

Investigation of the possibility of producing kebab enriched with oleaster core flour and phytosterol

Maleki Azar, S.¹, Fahim Danesh, M.^{2*}

1. MSc. Student of Food Science and Technology, Shahre-e-Qods Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

2. Assistant Professor of Food Science and Technology, Shahre-e-Qods Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

(Received: 2016/10/30 Accepted:2017/01/10)

Nowadays, Considering, the role of micronutrients compounds in body health and their shortage among individuals nowadays, the production of enriched product is one of the priorities in food industry. Considering, the role of micronutrients compounds in body health and their shortage among individuals nowadays, the production of enriched product is one of the priorities in food industry. the effect of adding OCF in three levels (1, 3 and 5 percent) and phytosterol in three levels (1, 2 and 3 percent) to physical characteristics of kebab samples has been investigated. The results indicated that the increase in the level of OCF lead to increase reduction, color yellow index significantly and features such as oil absorption, length reduction, hardness texture, brightness and the red indicator of product decreased significantly. Also, in connection with phytosterols only significant parameters such as oil absorption and length reduction of the product were found. According to the findings, the treatment containing 3.25 percent of OCF and 1.58 percent of phytosterol was determined as the optimal point by response surface methodology (RSM).

Keywords: Oleaster core flour, Phytosterol, Kebab, Formulation, RSM.

* Corresponding Author E-Mail Address: Fahimdanesh78@yahoo.com