

## جایگزینی آرد نخود و عدس با گوشت مرغ در فرمولاسیون کوکتل ۵۵ درصد نیمه گیاهی

آمنه عباسی منفرد<sup>۱</sup>، محسن زرگر<sup>۲</sup>، مهدی عابدینی نایینی<sup>۳\*</sup>

۱- کارشناسی ارشد صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی - واحد محلات، مرکزی، ایران  
۲- استادیار، گروه بیوتکنولوژی غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی - واحد محلات، مرکزی، ایران  
۳- دانشجوی دکتری مدیریت صنعتی، دانشگاه تهران واحد فارابی، تهران، ایران  
\* نویسنده مسئول (Mahdi.Abedini@ut.ac.ir)

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۴/۲۶  
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۰/۲۹

### واژه‌های کلیدی

عدس  
فرمولاسیون سوسیس  
کوکتل  
نخود

### چکیده

باتوجه به صنعتی شدن جامعه و گرایش افراد به غذاهای فوری و آماده مانند سوسیس و کالباس، مصرف این مواد نسبت به گذشته زیادتر شده است، بنابراین غنی کردن آنها، می تواند در ارتقای سلامت افراد جامعه مفید باشد. این پژوهش به منظور تهیه محصولی با کیفیت، کم هزینه و با ارزش تغذیه‌ای بالاتر، ویژگی‌های فیزیکی شیمیایی، شیمیایی، میکروبی و حسی، سوسیس نیمه گیاهی را با جایگزینی آرد دانه نخود و عدس در سه سطح ۵، ۱۰ و ۱۵ درصد به جای گوشت مرغ در فرمولاسیون سوسیس کوکتل ۵۵ درصد بررسی می نماید. داده‌های حاصل از سه بار تکرار آزمایش‌های این پژوهش در قالب آزمون دانکن اختلاف معنی داری بین مقدار پروتئین، خاکستر، بافت و آب خروجی سوسیس‌های تولید شده با نمونه شاهد نشان داد. نتایج حاصل از تجزیه واریانس در سطح معنی داری ۵ درصد نشان داد که جایگزین کردن آرد دانه نخود و عدس در سوسیس تأثیر معنی داری روی میزان چربی، رطوبت، pH، آفت پخت و آزمون‌های میکروبی ایجاد نکرد. نتایج آزمون حسی نشان داده است که در تمامی پارامترها با افزایش سطح جایگزینی از امتیاز پارامترها به طور معنی داری کاسته می شود.

### مقدمه

جوامع، اشتغال زنان و ذائقه پسندي آنها، ميل به استفاده از فراورده‌های گوشتی نیمه آماده حاوی پروتئین مانند سوسیس و کالباس افزایش یافته است (ناصری و ناصری، ۱۳۸۴). به طوری که این سیر افزایش در ایران به ۱۵ تا ۲۰ درصد رسیده است (محمدی و حسینی، ۱۳۸۸). بنابراین لازم است فراورده‌های حاوی پروتئین مورد بررسی قرار گیرند. باتوجه به اینکه گوشت و فراورده‌های گوشتی مهم ترین منابع تأمین پروتئین لازم برای بدن می باشند که غنی سازی آنها به هر اندازه که مقدور باشد در ارتقای سلامت افراد جامعه مفید خواهد بود (جوکار و همکاران، ۱۳۹۱). از سوی دیگر باتوجه به کمبود منابع گوشت حیوانی

دست یابی به غذای مناسب یکی از حقوق اجتماعی و فرهنگی افراد است و دست یابی ناکافی به غذا به عنوان یک مسئله اجتماعی عمده قرن هاست که جریان دارد (آزادبخت و اسماعیل زاده، ۱۳۸۸). شیوع سوء تغذیه در کل جهان یکی از مهم ترین مشکلات سلامت عمومی بشمار می رود (نمکین، شریف زاده، مجنون، فیروزی و لطیفی، ۱۳۹۰) باتوجه به اینکه تقریباً دوسوم ساکنین زمین دانسته یا ندانسته با فقر غذایی و سوء تغذیه روبه رو هستند و مهم ترین نقص غذایی مربوط به کمبود پروتئین است (رمرودی، گلوی و مقدم، ۱۳۸۷)، از طرفی با صنعتی شدن

لازم برای بدن، تنوع در فرآورده‌های گوشتی، بهبود کیفی و سالم‌سازی آن و کاهش قیمت را نیز به همراه داشته باشد که در نهایت بتواند گامی در راستای سلامت افراد جامعه و دستیابی افراد به غذا بردارد.

### مواد و روش‌ها

روش تحقیق استفاده‌شده در این پژوهش، از نظر هدف بنیادی و توسعه‌ای ولی به لحاظ روش‌شناسی و نحوه گردآوری داده‌ها از نوع تجربی و آزمایشی است. لازم به توضیح است، عدس و نخود مصرفی در این پژوهش از واریته کرمانشاهی و تک‌پیلۀ گچساران است. مرغ مورد استفاده در این پژوهش از شرکت مرغ بهاران قم، گلوتن شرکت فرادانه شهرکرد، پودر سیر، ادویه با اجزای مختلف از شرکت مهسان مشهد، نمک و روغن سویا از موارد موجود در شهر قم خریداری شد.

### تهیه سوسیس با روش کوتریزاسیون گوشت

فرآورده‌های گوشتی امولسیون پایدار از آب (یخ)، روغن و گوشت هستند. فرمولاسیون نمونه شاهد حاوی سینه مرغ (۵۵ درصد)، یخ (۱۶ درصد)، روغن (۲۰ درصد)، نمک (۲ درصد)، نشاسته (۶ درصد)، ادویه (۰/۹۳ درصد)، اسید اسکوربیک (۰/۰۲ درصد)، پلی‌فسفات سدیم (۰/۰۴ درصد) و نیتريت سدیم (۰/۰۱ درصد) که در تیمارهای مختلف به‌ازای کاهش درصد‌های مرغ، آرد دانه عدس یا نخود اضافه گردید. در مرحله اول گوشت مرغ (سینه) وارد کاتر (۳۲۰ لیتری شرکت ایران استیل ساخت، ۶ تیغ با کاسه چدنی دارای اینورتر LS) گشت. سپس نیتريت و فسفات (جهت تثبیت رنگ و ایجاد بافت مناسب) و نمک (جهت طعم و غیرفعال کردن میکرواورگانیزم‌ها) به آن افزوده شد. پس از برش خوردن و عمل‌آوری گوشت، آرد دانه عدس یا نخود به میزان ۵، ۱۰ و ۱۵ درصد بسته به نوع تیمار به‌عنوان جایگزین گوشت مرغ به فرمولاسیون اضافه گردید. جهت تهیه آرد دانه نخود و عدس پس از پاک‌سازی آنها و خیس‌اندن (به مدت ۲ ساعت) در دمای اتاق، به مدت ۱۵ دقیقه جوشانده و پس از خشک‌شدن، آسیاب و در نهایت با مش ۳۰ غربال‌سازی شده و در یخچال نگهداری شد. در مرحله بعد نشاسته، روغن و در نهایت اسیداسکوربیک و مقداری ادویه اضافه شد. لازم به ذکر است حین مراحل فراوری، جهت جلوگیری از افزایش دما

(سفید و قرمز) و قیمت بالای این منبع پروتئینی غنی لازم است منبع دیگری جایگزین آن گردد که مواد مغذی لازم مانند پروتئین، فیبر، فسفر و کلسیم و غیره بدن را تأمین نماید و از نظر اقتصادی نیز مقرون‌به‌صرفه‌تر باشد. بعد از گوشت‌ها حبوبات دومین منبع پروتئینی هستند که این شرایط را دارا می‌باشند و می‌توان از آن استفاده کرد.

در این راستا (Rosario و Cantero, Ladero, Cava, Ramírez (۲۰۱۲) اثر فیبرهای رژیمی مختلف شامل (فیبر گوجه‌فرنگی، فیبر ریشه چغندر و اینولین) را در سه سطح (۱، ۲ و ۳ درصد) در تولید فرآورده‌های گوشت مرغ پخته و خردشده مورد بررسی قرار دادند. Ammar (۲۰۱۲) نیز اثر جایگزینی آرد خردل زرد و قهوه‌ای را به‌جای آرد سویا در دو سطح (۳ و ۶ درصد) به‌عنوان یک اتصال‌دهنده، در برگر پتی گوشت گاو کرد و سبب افزایش خصوصیات فیزیکی و شیمیایی (pH و WHC<sup>۱</sup>)، چروکیدگی پخت، بهبود حفظ چربی و رطوبت در برگر گوشت گاو شد (Ammar, 2012). در پژوهش‌های دیگر Abul-Fadl (۲۰۱۲) اثر جایگزینی پودر کلم‌سفید تولیدشده را در سه سطح (۲/۵، ۵ و ۷/۵ درصد)، Yi و همکاران (۲۰۱۲) اثر افزودن آرد نخود (در سطوح ۲/۵ و ۵ درصد) بر بولونیای<sup>۲</sup> خوک کم‌چرب (نوعی سوسیس) و Bilek و Turhan (۲۰۰۹) اضافه‌کردن آرد دانه کتان را در پنج سطح (۳، ۶، ۹، ۱۲ و ۱۵ درصد) در سوسیس بررسی نمودند.

برقعی، بقائی و معتمدی (۱۳۹۴) جایگزینی آرد دانه نخود و عدس به‌جای آرد گندم در کوکتل مرغ، ریاضی، زینالی، حسینی و بهمدی (۱۳۹۵) اثر افزودن پسماند خشک حاصل از فراوری آب انگور را بر ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی و خواص عملکردی سوسیس گوشت گاو، و شکرانه، میزانی، حسینی، فرحناکی و گرامی (۱۳۹۴) نیز اثر جایگزینی نسبی ژلاتین را به‌جای گوشت قرمز در سوسیس را در پژوهش‌های خود بررسی نموده‌اند.

این پژوهش تولید سوسیس نیمه‌گیاهی را مدنظر قرارداده و به‌دنبال جایگزین کردن آرد دانه حبوباتی مانند عدس و نخود با درصد‌های ۵، ۱۰ و ۱۵ در فرمولاسیون سوسیس کوکتل ۵۵ درصد به‌جای بخشی از گوشت مرغ است. با این هدف که علاوه بر تأمین و افزایش مواد مغذی

<sup>1</sup> Water Holding Capacity

<sup>2</sup> Bologna

فشار ۱ کیلوگرم قرار می‌گیرد. ناحیه گوشت پرس شده و آب‌پخش شده براساس وزن اندازه‌گیری و محاسبه می‌گردد.

آزمون‌های میکروبی در این پژوهش با عناوین باکتری، کلیفرم، کپک و مخمر، کلستریدیوم پرفراژنز به ترتیب براساس استانداردهای ملی ایران به شماره‌های ۵۲۷۲، ۹۲۶۲، ۱۰۸۹۹-۱ و ۲۱۹۷ انجام شد (سازمان ملی استاندارد ایران [ISIRI]، ۱۳۷۱؛ ۱۳۷۴؛ ۱۳۸۵؛ ۱۳۸۷b).

برای انجام آزمون حسی (رنگ، طعم، بافت، شکل ظاهری و پذیرش کلی) از ۱۰ داور خواسته شد ۷ نمونه را میل کرده و نمره موردنظر خود را برحسب درجه مطلوبیت برای هر پارامتر براساس مقیاس هدونیک<sup>۳</sup> از ۱ تا ۷ شماره‌گذاری نمایند، که عدد ۱ نشان‌دهنده غیرقابل قبول و عدد ۷ نشان‌دهنده کیفیت عالی بود. داوران حسی برای ازبین بردن پس طعم دهانی احتمالی خود، نیز از آب و تکه‌ای نان در بین نمونه‌ها استفاده کردند.

#### آنالیز آماری

داده‌های حاصل از سه بار تکرار آزمایش‌های این پژوهش در قالب طرح کاملاً تصادفی و با آرایش فاکتوریل اجرا شده است. تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها و مقایسه میانگین‌ها براساس آزمون دانکن و به وسیله نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۸ انجام گرفته و ترسیم نمودارها در نرم‌افزار Microsoft Excel نسخه ۲۰۱۰ انجام گرفته است.

#### نتایج و بحث

##### ویژگی‌های شیمیایی آرد دانه نخود و عدس

نتایج حاصل از آزمایش ترکیبات شیمیایی آرد دانه نخود و عدس مورد استفاده در این پژوهش در جدول (۱) نشان داده شده است. براین اساس ملاحظه می‌گردد که مقدار پروتئین موجود در دانه عدس (۲۸ درصد) به طور معنی‌داری ( $P < 0/05$ ) بیشتر از نخود (۲۳/۵ درصد) به دست آمد. در مقابل میزان چربی دانه نخود (۵/۲۰ درصد) بیشتر از عدس (۱/۶۰ درصد) بود ( $P < 0/05$ ). آرد دانه نخود و عدس از نظر میزان رطوبت و خاکستر اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند ( $P > 0/05$ ).

و اصطلاحاً بریدن خمیر، آب به شکل یخ اضافه گشت. سپس وارد دستگاه فیلر یا پرکن شد. مرحله پخت با دمای ۸۰ درجه سانتی‌گراد در ۹۰ دقیقه انجام گرفت و در نهایت نمونه پس از ۲۰ دقیقه دوش آب سرد ۴۸ ساعت در سردخانه قرار گرفت.

#### آزمون‌ها

به منظور به‌ثمر رساندن این پژوهش آزمایش‌های متنوعی روی نمونه‌های سوسیس تولیدی و شاهد انجام شده است. آزمایش‌ها و روش انجام آن بدین شرح است:

ترکیبات شیمیایی آرد دانه نخود و عدس شامل پروتئین، چربی، رطوبت و خاکستر به ترتیب براساس استانداردهای ملی ایران به شماره‌های ۶۹۵۰، ۲۸۶۲، ۹۶ و ۲۷۰۶ اندازه‌گیری شد (سازمان ملی استاندارد ایران [ISIRI]، ۱۳۶۶a؛ ۱۳۶۶b؛ ۱۳۷۱a؛ ۱۳۸۲c). همچنین ترکیبات شیمیایی نمونه‌های سوسیس شامل پروتئین، چربی، رطوبت و خاکستر به ترتیب براساس استانداردهای ملی ایران به شماره‌های ۹۲۴، ۷۴۲، ۷۴۵ و ۷۴۴ مورد ارزیابی قرار گرفت (سازمان ملی استاندارد ایران [ISIRI]، ۱۳۴۹؛ ۱۳۸۱؛ ۱۳۸۲a؛ ۱۳۸۲b).

آزمون pH براساس استاندارد ملی ایران به شماره ۱۰۲۸ (سازمان ملی استاندارد ایران [ISIRI]، ۱۳۸۶) با دستگاه pH متر (Jenway، مدل ۳۵۱۰، ساخت انگلستان) صورت گرفت.

آزمون آفت پخت براساس روش Stepanyan، Hayes، Allen، O'grady و Kerry (۲۰۱۱) بدین صورت انجام شد. در این روش نمونه‌های سوسیس به مدت ۳ دقیقه در دمای عمقی ۷۱ درجه سانتی‌گراد داخل آون قرار داده می‌شود. آفت پخت براساس اختلاف وزن سوسیس قبل و بعد از پخت صورت می‌گیرد.

آزمون بافت‌سنجی توسط دستگاه بافت‌سنج (Texture Analyzer) با استفاده از تیغه وارنر براتزلر انجام می‌گردد. براین اساس نمونه‌ها به اندازه یکسان به طور شعاعی با تیغه‌ای V شکل با نیرویی ۵۰ نیوتن و سرعت ۵۰ میلی‌متر بر دقیقه برش داده می‌شود.

آزمون آب خروجی براساس روش Darfler، Baker و Bourne (۱۹۶۸) به این صورت انجام گردید. در این آزمایش مقدار ۰/۵ گرم نمونه روی کاغذ صافی وات‌من ۴۲ بین دو صفحه پلکسی‌گلاس به مدت ۲۰ دقیقه و تحت

<sup>3</sup> Scaling Hedonic Test

## جدول ۱- ترکیبات شیمیایی موجود در آرد دانه نخود و عدس

ترکیب	پروتئین (درصد)	چربی (درصد)	رطوبت (درصد)	خاکستر (درصد)
نخود	۲۳/۵۰ <sup>a</sup> ±۰/۲۴	۵/۲۰ <sup>b</sup> ±۰/۰۲	۶/۱۷ <sup>a</sup> ±۰/۰۹	۲/۶۸ <sup>a</sup> ±۰/۰۶
عدس	۲۸/۰۰ <sup>b</sup> ±۰/۱۴	۱/۶۲ <sup>a</sup> ±۰/۰۷	۶/۲۲ <sup>a</sup> ±۰/۰۶	۲/۵۱ <sup>a</sup> ±۰/۰۴

\* اعداد میانگین سه عدد ± انحراف معیار است.

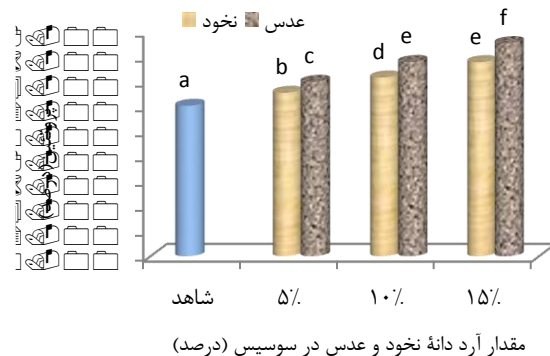
\* حروف غیرمشابه در هر ستون نشان‌دهنده اختلاف معنی‌داری می‌باشد ( $P < 0.05$ ).

## ویژگی‌های شیمیایی سوسیس

جدول (۲) ترکیبات شیمیایی نمونه‌های مختلف سوسیس را نشان می‌دهد. باتوجه به نتایج، میزان پروتئین و خاکستر نمونه‌های سوسیس تولیدشده اختلاف معنی‌داری با نمونه شاهد داشت ( $P < 0.05$ ). کمترین و بیشترین درصد پروتئین به ترتیب مربوط به نمونه شاهد (۱۲/۰۶ درصد) نمونه‌های سوسیس حاوی ۱۵ درصد آرد دانه عدس بود (شکل ۱). همچنین نتایج حاصل از واریانس بیانگر اختلاف معنی‌دار سوسیس‌های آرد دانه نخود و عدس با درصد‌های مشابه می‌باشد اما اختلاف معنی‌داری بین نمونه حاوی ۱۰ درصد آرد عدس با نمونه‌های سوسیس ۱۵ درصد آرد نخود وجود نداشت.

## پروتئین

نتایج حاصل از تجزیه واریانس در جدول (۲) اختلاف معنی‌داری بین سوسیس‌های تولیدشده با نمونه شاهد نشان داد ( $P < 0.05$ ). به طوری که با افزایش آرد دانه عدس و نخود میزان پروتئین در محصولات افزایش می‌یابد. در پژوهش برقی و همکاران (۱۳۹۴) و جوکار و همکاران (۱۳۹۱) با اضافه کردن آرد دانه حبوبات سبب افزایش پروتئین در نمونه محصول در مقایسه با شاهد می‌شود. علت این موضوع بالابودن درصد پروتئین آرد دانه عدس و نخود نسبت به پروتئین گوشت مرغ جایگزین شده می‌باشد.



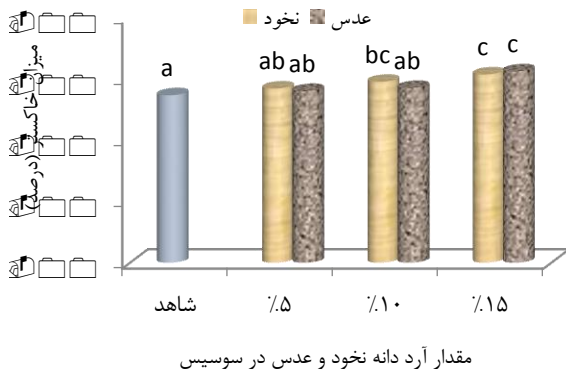
شکل ۱- میزان درصد پروتئین در نمونه‌های مختلف سوسیس

## چربی

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که جایگزین کردن آرد دانه نخود و عدس در سوسیس تأثیر معنی‌داری روی میزان چربی محصول تولیدشده نسبت به نمونه شاهد ایجاد نکرد. همچنین میزان چربی نمونه‌های دارای آرد دانه عدس و نخود نیز اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند و با نتایج پژوهش Huang, Tsai, و Chen (۲۰۱۱) و Das, Anjaneyulu, Singh, و Gadekar (۲۰۰۸) هم‌راستا بود.

## خاکستر

در خاکستر نیز نمونه شاهد کمترین (۲/۷۴ درصد) و نمونه‌های حاوی آرد دانه نخود و عدس در سطح ۱۵ درصد به ترتیب (۳/۰۷ و ۳/۱۲ درصد) بالاترین خاکستر را به خود اختصاص دادند (شکل ۲). اما این اختلاف بین درصد‌های یکسان آرد دانه‌های نخود و عدس معنی‌دار نیست. با افزایش جایگزینی آرد دانه نخود و عدس در سوسیس، خاکستر نسبت به نمونه شاهد به طور معنی‌داری افزایش یافت ( $P < 0.05$ ). نتایج این پژوهش، تحقیقات زینالزاده، میزانی، چمنی و گرامی (۱۳۸۹) و Choi و همکاران (۲۰۱۰) را تأیید می‌کند.



شکل ۲- میزان خاکستر در نمونه‌های مختلف سوسیس

## رطوبت

براساس نتایج تجزیه واریانس اختلاف معنی‌داری، بین نمونه شاهد و نمونه‌های سوسیس حاوی آرد دانه‌های عدس و نخود مشاهده نشد (جدول ۲). همچنین میزان رطوبت نمونه‌های حاوی آرد دانه نخود با نمونه‌های حاوی آرد دانه عدس اختلاف معنی‌داری نداشت که از عدم تفاوت

قابل توجه میزان رطوبت در آرد دانه‌هاست که در پژوهش Ammar (۲۰۱۲) نیز این مورد به چشم می‌خورد.

### آزمایش‌های فیزیکوشیمیایی

#### pH

مشابه با نتایج پژوهش زوکوری Kurt و Kilinceker (۲۰۱۲)، اختلاف معنی‌داری بین pH نمونه شاهد و نمونه‌های سوسیس حاوی آرد دانه نخود و عدس قابل مشاهده نشد ( $P > 0.05$ ) (جدول ۳). این اختلاف بین آرد دانه‌های مختلف عدس و نخود نیز معنادار نیست.

#### بافت‌سنجی (نیروی برشی)

جدول (۳) یافته‌های حاصل از آزمایش‌های فیزیکی و شیمیایی نمونه‌های مختلف سوسیس را نشان می‌دهد. با بررسی این جدول در نتایج آزمایش بافت‌سنجی ملاحظه می‌گردد که اختلاف معنی‌داری بین نمونه‌های سوسیس تولیدشده با نمونه شاهد وجود دارد ( $P < 0.05$ ). آزمایش

بافت‌سنجی نشان‌دهنده سفت‌شدن بافت محصول با افزایش میزان آرد دانه‌هاست. به‌طوری‌که نمونه شاهد کمترین نیرو و سوسیس آرد دانه نخود بالاترین نیروی برشی را داشت (شکل ۳). براساس نتایج تجزیه واریانس (جدول ۳) افزودن آرد دانه نخود و عدس به‌طور معنی‌داری سبب افزایش میزان سفتی بافت محصول نسبت به نمونه شاهد شده است. البته این اختلاف برای عدس ۵ و ۱۰ درصد معنی‌دار نیست (شکل ۳). افزودن آرد دانه عدس تا سطح ۱۰ درصد (۱۶/۹۹ نیوتن) اثر معنی‌داری بر میزان نیروی برشی نسبت به نمونه شاهد (۱۵/۴۲ نیوتن) نداشت اما اضافه‌کردن آرد دانه عدس در سطح ۱۵ درصد (۱۸/۳۲ نیوتن) سبب افزایش معنی‌داری نسبت به نمونه شاهد شد. پژوهش Kim, Lee, Kim, Choe, Kim و Kim (۲۰۱۳) مشخص ساخت که استفاده مخلوط فیبر گندم در سه سطح (۱۰، ۱۵ و ۲۰ درصد) در سوسیس به‌طور معنی‌داری سبب افزایش میزان سفتی نمونه‌ها نسبت به شاهد شد.

جدول ۲- میزان ترکیبات شیمیایی (درصد) در نمونه‌های مختلف سوسیس

نوع سوسیس	پروتئین (درصد)	خاکستر (درصد)	چربی (درصد)	رطوبت (درصد)
شاهد (درصد)	۱۲/۰۶ <sup>a</sup> ± ۰/۱۵	۲/۷۳ <sup>a</sup> ± ۰/۰۶	۱۸/۱۶ <sup>a</sup> ± ۰/۰۴	۶۰/۰۹ <sup>a</sup> ± ۰/۰۲
سوسیس حاوی ۱۵ درصد آرد دانه نخود	۱۵/۵۵ <sup>e</sup> ± ۰/۰۲	۳/۰۷ <sup>c</sup> ± ۰/۰۴	۱۸/۱۴ <sup>a</sup> ± ۰/۱۷	۶۰/۴۶ <sup>a</sup> ± ۰/۳۰
سوسیس حاوی ۱۰ درصد آرد دانه نخود	۱۴/۰۳ <sup>d</sup> ± ۰/۰۲	۲/۹۵ <sup>bc</sup> ± ۰/۰۴	۱۷/۹۹ <sup>a</sup> ± ۰/۱۰	۶۰/۳۹ <sup>a</sup> ± ۰/۱۸
سوسیس حاوی ۵ درصد آرد دانه نخود	۱۳/۱۱ <sup>b</sup> ± ۰/۰۳	۲/۸۴ <sup>ab</sup> ± ۰/۳۵	۱۷/۷۹ <sup>a</sup> ± ۰/۳۹	۶۰/۱۹ <sup>a</sup> ± ۰/۰۸
سوسیس حاوی ۱۵ درصد آرد دانه عدس	۱۷/۰۶ <sup>f</sup> ± ۰/۰۴	۳/۱۲ <sup>c</sup> ± ۰/۰۶	۱۷/۸۷ <sup>a</sup> ± ۰/۱۸	۶۰/۳۸ <sup>a</sup> ± ۰/۳۲
سوسیس حاوی ۱۰ درصد آرد دانه عدس	۱۵/۵۶ <sup>e</sup> ± ۰/۰۳	۲/۸۵ <sup>ab</sup> ± ۰/۰۲	۱۷/۸۰ <sup>a</sup> ± ۰/۲۶	۶۰/۴۴ <sup>a</sup> ± ۰/۴۳
سوسیس حاوی ۵ درصد آرد دانه عدس	۱۳/۹۸ <sup>c</sup> ± ۰/۰۳	۲/۸۰ <sup>ab</sup> ± ۰/۲۵	۱۷/۷۸ <sup>a</sup> ± ۰/۱۰	۶۰/۳۰ <sup>a</sup> ± ۰/۳۸

\* اعداد میانگین سه عدد ± انحراف معیار است.

\* حروف غیرمشابه در هر سطر و ستون نشان‌دهنده اختلاف معنی‌داری می‌باشد ( $P < 0.05$ ).

جدول ۳- نتایج آزمایش‌های فیزیکوشیمیایی در نمونه‌های مختلف سوسیس

نوع سوسیس	pH	بافت سنجی (نیوتن)	افت پخت (درصد)	آب خروجی (درصد)
شاهد (درصد)	۶/۱۱ <sup>a</sup> ± ۰/۰۰۵	۱۵/۴۲ <sup>a</sup> ± ۱/۸۴	۷/۱۳ <sup>a</sup> ± ۰/۱۳	۷/۵۳ <sup>f</sup> ± ۰/۱۰
سوسیس حاوی ۱۵ درصد آرد دانه نخود	۶/۰۷ <sup>a</sup> ± ۰/۰۲	۲۲/۶۵ <sup>d</sup> ± ۱/۰۱	۷/۰۵ <sup>a</sup> ± ۰/۱۶	۳/۱۸ <sup>a</sup> ± ۰/۲۵
سوسیس حاوی ۱۰ درصد آرد دانه نخود	۶/۰۵ <sup>a</sup> ± ۰/۰۴	۲۰/۵۲ <sup>c</sup> ± ۱/۲۴	۷/۰۴ <sup>a</sup> ± ۰/۰۲	۴/۰۷ <sup>c</sup> ± ۰/۰۵
سوسیس حاوی ۵ درصد آرد دانه نخود	۶/۱۱ <sup>a</sup> ± ۰/۰۵۱	۱۷/۸۳ <sup>b</sup> ± ۰/۸۶	۷/۱۶ <sup>a</sup> ± ۰/۰۴	۵/۷۲ <sup>e</sup> ± ۰/۰۵
سوسیس حاوی ۱۵ درصد آرد دانه عدس	۶/۰۸ <sup>a</sup> ± ۰/۰۲	۱۸/۳۲ <sup>b</sup> ± ۰/۳۱	۷/۰۸ <sup>a</sup> ± ۰/۱۵	۵/۶۲ <sup>e</sup> ± ۰/۴۱
سوسیس حاوی ۱۰ درصد آرد دانه عدس	۶/۰۶ <sup>a</sup> ± ۰/۰۲	۱۶/۹۹ <sup>ab</sup> ± ۰/۷۰	۷/۰۹ <sup>a</sup> ± ۰/۰۷	۵/۲۲ <sup>d</sup> ± ۰/۵۶
سوسیس حاوی ۵ درصد آرد دانه عدس	۶/۱۱ <sup>a</sup> ± ۰/۰۲۵	۱۶/۳۵ <sup>ab</sup> ± ۰/۶۱	۷/۱۱ <sup>a</sup> ± ۰/۰۶	۳/۴۶ <sup>b</sup> ± ۰/۰۴

\* اعداد میانگین سه عدد ± انحراف معیار است.

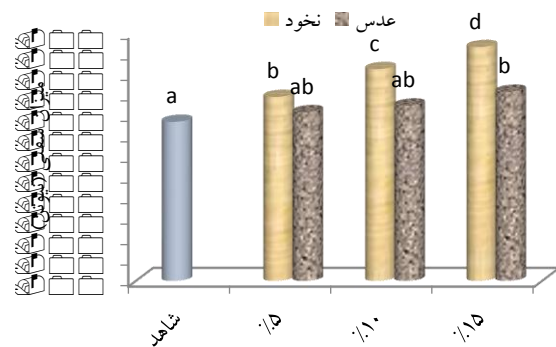
\* حروف غیرمشابه در هر سطر و ستون نشان‌دهنده اختلاف معنی‌داری می‌باشد ( $P < 0.05$ ).

توانایی ماده غذایی (به ویژه گوشت) در حفظ و نگهداری آب داخل ساختار خود (در فضای بین میوفیلامنت‌ها<sup>۴</sup> و میوفیبریل‌ها<sup>۵</sup>) است. درصد آب خروجی و WHC همواره نسبت عکس باهم دارند. این نتیجه می‌تواند نشان دهد که آرد دانه نخود و عدس توانسته است فضای میان میوفیبریل‌ها را افزایش دهد به طوری که آب ثابت بتواند درون ساختار قرار بگیرد و لذا سلول توانایی خود را در نگهداشتن آب به دست آورد برقی و همکاران (۱۳۹۴)، بدین ترتیب WHC افزایش یافته است. نتایج این پژوهش برخلاف پژوهش Shakoor و Chaudhary (۱۹۸۸) است که با جایگزینی آرد دانه لوبیای سیاه به جای گوشت در سوسیس گوشت گاو اختلاف معنی‌داری بین WHC نمونه‌های حاوی آرد دانه لوبیا و نمونه شاهد مشاهده نکرد.

#### آزمون‌های میکروبی

جدول (۴) نتایج کلی آزمون میکروبی نمونه‌های مختلف سوسیس را نشان می‌دهد. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، با توجه به منفی بودن تمام آزمایش‌های میکروبی، نتایج حاصل از تجزیه واریانس در تمامی آزمون‌ها اختلاف معنی‌داری با نمونه شاهد نشان نداد ( $P > 0.05$ ).

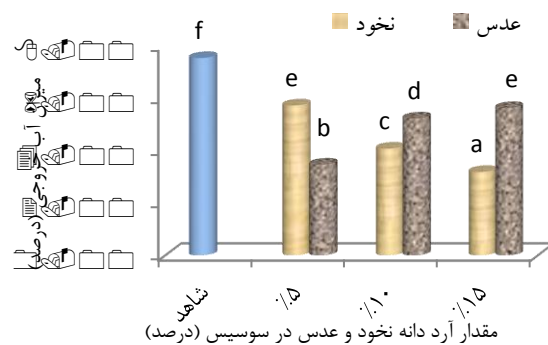
نتایج آزمون‌های میکروبی حاصل از تمامی نمونه‌های حاوی آرد دانه عدس و نخود منفی گزارش گردید (جدول ۴). این نتیجه می‌تواند موید عدم رشد باکتری‌ها در دمای بالای ۸۰ درجه سانتی‌گراد همراه با فشار و زمان طولانی پخت حین فرایند تولید باشد. کپک و مخمرها به حرارت حساس هستند و با پاستوریزاسیون سوسیس در دمای ۸۰ درجه سانتی‌گراد از بین می‌رود. همچنین کمبود اکسیژن در بافت سوسیس سرعت رشد و فعالیت آنها را آهسته می‌کند. رشد نکردن کلیفرم‌ها<sup>۶</sup> نشان‌دهنده بهداشت مناسب محصول و آرد عدس و نخود است.



شکل ۳- نیروی برشی نمونه‌های مختلف سوسیس

#### میزان آب خروجی و WHC

از نظر میزان آب خروجی نیز بین نمونه شاهد و نمونه‌های حاوی آرد دانه نخود و عدس اختلاف معنی‌دار بود ( $P < 0.05$ ) با افزایش درصد آرد دانه عدس و نخود به سوسیس‌ها، میزان آب خروجی کاهش معنی‌داری نشان می‌دهد. نمونه شاهد بیشترین درصد آب خروجی (۷/۵۳ درصد) و نمونه‌های حاوی ۱۵ درصد آرد عدس و نخود پایین‌ترین میزان آب خروجی را داشتند (شکل ۴).



شکل ۴- میزان آب خروجی (درصد) در نمونه‌های مختلف سوسیس

#### اُفت پخت

همان‌طور که در جدول (۳) ملاحظه می‌گردد، نتایج به دست آمده از آنالیز آماری داده‌ها بین نمونه‌های حاوی آرد دانه نخود و عدس با نمونه شاهد اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد ( $P > 0.05$ ). نتایج در سطح ۹۵ درصد اطمینان اختلاف بین آرد دانه‌های نخود و عدس را نیز معنی‌دار نمی‌داند. ظرفیت نگهداری آب (WHC) میزان

<sup>4</sup> Myofilaments

<sup>5</sup> Myofibrils

<sup>6</sup> Coliform

جدول ۴- نتایج حاصل از آزمون میکروبی در نمونه‌های سوسیس

نوع سوسیس	شمارش کلی	کلیفرم	کپک و مخمر	کلستریدیوم پرفراژنز
شاهد	منفی	منفی	منفی	منفی
سوسیس حاوی ۱۵ درصد آرد دانه نخود	منفی	منفی	منفی	منفی
سوسیس حاوی ۱۰ درصد آرد دانه نخود	منفی	منفی	منفی	منفی
سوسیس حاوی ۵ درصد آرد دانه نخود	منفی	منفی	منفی	منفی
سوسیس حاوی ۱۵ درصد آرد دانه عدس	منفی	منفی	منفی	منفی
سوسیس حاوی ۱۰ درصد آرد دانه عدس	منفی	منفی	منفی	منفی
سوسیس حاوی ۵ درصد آرد دانه عدس	منفی	منفی	منفی	منفی

جدول ۵- نتایج حاصل از آزمون حسی نمونه‌های مختلف سوسیس

نوع سوسیس	رنگ	طعم	بافت	شکل ظاهری	پذیرش کلی
شاهد	۶/۳ <sup>c</sup> ± ۰/۶۷	۶/۳ <sup>d</sup> ± ۰/۸۲	۵/۹ <sup>c</sup> ± ۰/۷۳	۵/۹ <sup>d</sup> ± ۰/۸۵	۶/۱ <sup>d</sup> ± ۰/۷۳
سوسیس حاوی ۱۵ درصد آرد دانه نخود	۴/۴ <sup>b</sup> ± ۰/۵۲	۴/۱۱ <sup>a</sup> ± ۰/۷۸	۳/۳ <sup>a</sup> ± ۰/۷۰	۴/۵ <sup>c</sup> ± ۰/۷۲	۳/۶۶ <sup>a</sup> ± ۰/۷۰
سوسیس حاوی ۱۰ درصد آرد دانه نخود	۴/۹ <sup>b</sup> ± ۰/۷۰	۴/۳ <sup>ab</sup> ± ۰/۶۴	۳/۹ <sup>ab</sup> ± ۰/۷۰	۴/۴ <sup>c</sup> ± ۰/۶۸	۴/۴ <sup>bc</sup> ± ۰/۹۳
سوسیس حاوی ۵ درصد آرد دانه نخود	۶/۴ <sup>c</sup> ± ۰/۶۹	۴/۹ <sup>bc</sup> ± ۰/۷۳	۵/۲ <sup>d</sup> ± ۰/۶۳	۴/۸ <sup>c</sup> ± ۰/۷۸	۵/۸ <sup>d</sup> ± ۰/۶۳
سوسیس حاوی ۱۵ درصد آرد دانه عدس	۳/۸ <sup>a</sup> ± ۰/۷۸	۳/۸ <sup>a</sup> ± ۰/۶۳	۴/۴ <sup>bc</sup> ± ۰/۵۱	۲/۷ <sup>a</sup> ± ۰/۶۷	۳/۶ <sup>a</sup> ± ۰/۵۱
سوسیس حاوی ۱۰ درصد آرد دانه عدس	۴/۵ <sup>b</sup> ± ۰/۸۴	۴/۱ <sup>a</sup> ± ۰/۷۳	۴/۵ <sup>bc</sup> ± ۰/۸۴	۳/۴ <sup>b</sup> ± ۰/۵۱	۴/۰ <sup>ab</sup> ± ۰/۶۶
سوسیس حاوی ۵ درصد آرد دانه عدس	۴/۶ <sup>b</sup> ± ۰/۵۱	۵/۱ <sup>c</sup> ± ۰/۷۳	۴/۹ <sup>cd</sup> ± ۰/۷۳	۴/۶ <sup>c</sup> ± ۰/۵۱	۴/۸ <sup>c</sup> ± ۰/۴۳

\* اعداد، میانگین سه عدد ± انحراف معیار است.

\* حروف غیرمشابه در هر سطر و ستون نشان‌دهنده اختلاف معنی‌داری می‌باشد ( $P < 0.05$ ).

### آزمون‌های حسی

آزمون حسی براساس نظر خبرگان امر شامل ده نفر پانلیست مجرب از مدیران تولید و کادر فنی سه شرکت تولید سوسیس در استان قم، در رابطه با محصول تولیدی انجام گرفت و براساس حواس پنجگانه در قالب پرسشنامه از پیش تعیین شده‌ای به دست آمد. پارامترهای مورد بررسی در این آزمایش رنگ، شکل ظاهری، طعم، بافت، و پذیرش کلی بود. نتایج جدول (۵) نشان‌دهنده آن است که تمام نمونه‌ها بالاتر از سطح متوسط از ارزیاب قرار گرفتند.

نتایج حاصل از آزمون حسی جدول (۵) نشان داد، تمام پارامترهای حسی در سوسیس‌های تولیدی قابل قبول است. از طرفی در مقایسه با نمونه شاهد به جز رنگ سوسیس حاوی ۵ درصد آرد دانه نخود، امتیاز سایر پارامترهای حسی با افزایش سطح جایگزینی به طور معنی‌داری کاهش یافت. البته سوسیس حاوی آرد دانه نخود ۵ درصد با توجه به نزدیک بودن به نمونه شاهد، نسبت به سوسیس‌های با درصد‌های دیگر نخود و عدس مورد پذیرش بیشتری قرار گرفت. نتایج این مورد را می‌توان ناشی از تیره شدن سوسیس تولیدی حاوی آرد دانه عدس و سفت شدن بافت سوسیس آرد دانه نخود و

تغییر مزه در درصد‌های بالای آرد دانه‌ها دانست.

### نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر باهدف بهبود کیفی و افزایش ارزش غذایی سوسیس و همچنین کاهش بهای تمام شده تولید سوسیس است. نتایج پژوهش حاضر نشان داد که به منظور تولید سوسیس گیاهی، می‌توان از آرد دانه نخود و عدس به عنوان جایگزین قسمتی از گوشت مرغ استفاده کرد و بدین ترتیب محصولی با درصد پروتئین بالاتر تولید نمود. نتایج حاصل از تجزیه واریانس‌ها نشان داد که افزودن آرد دانه نخود و عدس تأثیر معنی‌داری بر میزان رطوبت، چربی، pH و همچنین آفت پخت محصول نسبت به نمونه شاهد نداشت. ولی به طور معنی‌داری سبب افزایش میزان خاکستر، پروتئین و میزان نیروی برشی محصول نسبت به نمونه شاهد شد. این اختلاف معنی‌داری در آزمایش WHC نیز مشهود و کاهش درصد آب خروجی را نسبت به نمونه شاهد به همراه داشت. ولی نتایج تجزیه واریانس در آزمایش حسی نشان از کاهش نسبتاً کم میزان امتیاز پارامترهای حسی داشت ولی در عوض بین ۱۲ تا ۲۵ درصد بهای مواد اولیه مصرفی را کاهش می‌دهد.



## منابع

- آزادبخت، ل. و اسماعیل‌زاده، ا. (۱۳۸۸). تنوع غذایی: شاخصی از سلامت و کفایت تغذیه ای (مقاله مروری). *مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی قزوین*، ۱۳(۲) (پیاپی ۵۱)، ۸۸-۹۸.
- برقی، م.س.، بقائی، ه. و معتمدی، ا. (۱۳۹۴). جایگزینی آرد دانه نخود و عدس در فرمولاسیون کوکتل مرغ و بررسی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و حسی محصول. *پژوهش و نوآوری در علوم و صنایع غذایی*، ۴(۴)، ۳۱۵-۳۲۴.  
doi:<https://doi.org/10.22101/jrifst.2016.01.30.443>
- جوکار، الف.، هاشمی‌نصب، آ.، قناعت‌زاده، ل.، فرحناکی، ع. و حسینی، م. (۱۳۹۱). استفاده از آرد لوبیا چیتی جوانه زده به جای آرد گندم در تولید سوسیس آلمانی. *مجله علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران*، ۷(۱)، ۱۱۱-۱۱۸.
- مرودی، م.، گلوی، م. و مقدم، ع.ن. (۱۳۸۷). ارزیابی عملکرد و اجزای عملکرد برخی از ژنوتیپ‌های عدس در تاریخ‌های مختلف کاشت. *پژوهش کشاورزی: آب، خاک و گیاه در کشاورزی*، ۸(۲)، ۶۹-۷۸.
- ریاضی، ف.، زینالی، ف.، حسینی، ا. و بهمدی، ه. (۱۳۹۵). بررسی اثر افزودن پسماند خشک حاصل از فرآوری آب انگور قرمز (وارسته سیاه سردشت) بر ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و خواص عملکردی سوسیس گوشت گاو. *علوم و صنایع غذایی ایران*، ۱۳(۶۱)، ۹۹-۱۰۸.
- زینال‌زاده، ا.، میزانی، م.، چمنی، م. و گرامی، ع. (۱۳۸۹). تأثیر فیبر رژیمی سبوس ذرت (Corn Z-Trim) و گلوکونات کلسیم بر ویژگی‌های کیفی سوسیس. *علوم غذایی و تغذیه*، ۷(۳).
- سازمان ملی استاندارد ایران. (۱۳۴۹). اندازه‌گیری پروتئین تام در گوشت و فرآورده‌های آن. (استاندارد ملی ایران، شماره ۹۲۴، چاپ اول). برگرفته از <http://standard.isiri.gov.ir/StandardView.aspx?Id=6935>
- سازمان ملی استاندارد ایران. (۱۳۶۶). اندازه‌گیری چربی غلات و فرآورده‌های آن. (استاندارد ملی ایران، شماره ۲۸۶۲، چاپ اول). برگرفته از <http://standard.isiri.gov.ir/StandardView.aspx?Id=13899>
- سازمان ملی استاندارد ایران. (۱۳۶۶). غلات، حبوبات و فرآورده‌های جانبی - اندازه‌گیری ویژگی‌ها و روش‌های آزمون. (استاندارد ملی ایران، شماره ۶۹۵۰، چاپ اول). برگرفته از <http://standard.isiri.gov.ir/StandardView.aspx?Id=11486>
- سازمان ملی استاندارد ایران. (۱۳۷۱). غلات، حبوبات و فرآورده‌های جانبی - اندازه‌گیری خاکستر در کوره. (استاندارد ملی ایران، شماره ۲۷۰۶، چاپ اول). برگرفته از <http://standard.isiri.gov.ir/StandardView.aspx?Id=46002>
- سازمان ملی استاندارد ایران. (۱۳۷۱). میکروبیولوژی مواد غذایی و خوراک دام - روش جامع برای شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها در ۳۰ درجه سلسیوس. (استاندارد ملی ایران، شماره ۵۲۷۲، چاپ اول).
- سازمان ملی استاندارد ایران. (۱۳۷۴). میکروبیولوژی - شناسایی و شمارش کلستریدی و پرفرانزانس (ولشای) و کلستریدیوم‌های احیاکننده سولفیت در مواد غذایی. (استاندارد ملی ایران، شماره ۹۲۶۲، چاپ اول).
- سازمان ملی استاندارد ایران. (۱۳۸۱). گوشت و فرآورده‌های آن - تعیین مقدار خاکستر کل - روش آزمون. (استاندارد ملی ایران، شماره ۷۴۴، چاپ اول). برگرفته از <http://standard.isiri.gov.ir/StandardView.aspx?Id=5551>
- سازمان ملی استاندارد ایران. (۱۳۸۲). گوشت و فرآورده‌های گوشتی - تعیین چربی تام - روش آزمون. (استاندارد ملی ایران، شماره ۷۴۲، چاپ دوم). برگرفته از <http://standard.isiri.gov.ir/StandardView.aspx?Id=1171>
- سازمان ملی استاندارد ایران. (۱۳۸۲). گوشت و فرآورده‌های آن اندازه‌گیری رطوبت - روش آزمون. (استاندارد ملی ایران، شماره ۷۴۵، چاپ اول). برگرفته از <http://standard.isiri.gov.ir/StandardView.aspx?Id=37661>
- سازمان ملی استاندارد ایران. (۱۳۸۲). حبوبات - نخود - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون. (استاندارد ملی ایران، شماره ۹۶، چاپ اول). برگرفته از <http://standard.isiri.gov.ir/StandardView.aspx?Id=10527>
- سازمان ملی استاندارد ایران. (۱۳۸۵). میکروبیولوژی مواد غذایی و خوراک دام-روش جامع برای جستجو، شناسایی و شمارش کلستریدیوم پرفرانزانس. (استاندارد ملی ایران، شماره ۲۱۹۷). برگرفته از <http://standard.isiri.gov.ir/StandardView.aspx?Id=12806>



- سازمان ملی استاندارد ایران. (۱۳۸۶). گوشت و فرآورده‌های آن - روش آزمون PH - روش آزمون. (استاندارد ملی ایران، شماره ۱۰۲۸، تجدیدنظر اول). برگرفته از <http://standard.isiri.gov.ir/StandardView.aspx?Id=11604>
- سازمان ملی استاندارد ایران. (۱۳۸۷). میکروبیولوژی مواد غذایی و خوراک دام - روش جامع برای شمارش کپک‌ها و مخمرها - قسمت اول - روش شمارش کلنی در فرآورده‌های با فعالیت آبی (AW) بیشتر از ۰/۹۵. (استاندارد ملی ایران، شماره ۱-۱۰۸۹۹). برگرفته از <http://standard.isiri.gov.ir/StandardView.aspx?Id=12277>
- شکرانه، ن.، میزانی، م.، حسینی، س.ا.، فرحناکی، ع.، و گرامی، ع. (۱۳۹۴). بررسی اثر جایگزینی نسبی گوشت قرمز با ژلاتین بر روی خصوصیات فیزیکی‌وشیمیایی و حسی سوسیس. *علوم غذایی و تغذیه*، ۱۲ (پاییز ۹۴)، ۱۷-۲۶.
- محمدی، م.، و حسینی، ه. (۱۳۸۸). اصول و روش‌های تولید سوسیس (جلد اول): انتشارات انستیتو تغذیه ای و صنایع غذایی کشور.
- ناصری، آ.، و ناصری، ع. (۱۳۸۴). تکنولوژی ساخت فرآورده‌های گوشتی سوسیس و کالباس (جلد اول): انتشارات جهاد دانشگاهی تهران.
- نمکین، ک.، شریف‌زاده، غ.، مجنون، ح.، فیروزی، ف.، و لطیفی، م. (۱۳۹۰). شیوع سوء تغذیه در دانش آموزان مناطق محروم استان خراسان جنوبی. دانش و تندرستی، ۱۸ (۶)، ۳۸-۴۲. doi: <https://doi.org/10.22100/jkh.v6i2.115>
- Abul-Fadl, M. (2012). Nutritional and chemical evaluation of white cauliflower by-products flour and the effect of its addition on beef sausage quality. *Journal of Applied Sciences Research*, 8(2), 693-704.
- Ammar, M. (2012). Influence of using mustard flour as extender on quality attributes of beef burger patties. *World Journal of Agricultural Sciences*, 8(1), 55-61 .
- Azadbakht, L., & Esmailzadeh, A. (2009). Diet variety: a measure of nutritional adequacy and health. *Journal of Qazvin University of Medical Sciences*, 13(2), 88-98 (in Persian).
- Baker, R., Darfler, J., & Bourne, M. (1968). The effect of level of skin on the quality of chicken frankfurters. *Poultry Science*, 47(6), 1989-1996. doi:<https://doi.org/10.3382/ps.0471989>
- Bilek, A. E., & Turhan, S. (2009). Enhancement of the nutritional status of beef patties by adding flaxseed flour. *Meat Science*, 82(4), 472-477. doi:<https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2009.03.002>
- Borghei, M. a. s., Baghaei, H., & Motamedi, A. (2016). Replacing of pea and lentil seedflour in chicken sausage and investigation of physicochemical and sensorial properties of this product. *Research and Innovation in Food Science and Technology*, 4(4), 315-324. doi:<https://doi.org/10.22101/jrifest.2016.01.30.443> (in Persian)
- Cava, R., Ladero, L., Cantero, V., & Rosario Ramírez, M. (2012). Assessment of Different Dietary Fibers (Tomato Fiber, Beet Root Fiber, and Inulin) for the Manufacture of Chopped Cooked Chicken Products. *Journal of Food Science*, 77(4), C346-C352. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2011.02597.x>
- Choe, J.-H., Kim, H.-Y., Lee, J.-M., Kim, Y.-J., & Kim, C.-J. (2013). Quality of frankfurter-type sausages with added pig skin and wheat fiber mixture as fat replacers. *Meat Science*, 93(4), 849-854. doi:<https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2012.11.054>
- Choi, Y.-S., Choi, J.-H., Han, D.-J., Kim, H.-Y., Lee, M.-A., Jeong, J.-Y., . . . Kim, C.-J. (2010). Effects of replacing pork back fat with vegetable oils and rice bran fiber on the quality of reduced-fat frankfurters. *Meat Science*, 84(3), 557-563. doi:<https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2009.10.012>
- Das, A. K., Anjaneyulu, A., Gadekar, Y., Singh, R., & Pragati, H. (2008). Effect of full-fat soy paste and textured soy granules on quality and shelf-life of goat meat nuggets in frozen storage. *Meat Science*, 80(3), 607-614. doi:<https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2008.02.011>
- Hayes, J., Stepanyan, V., Allen, P., O'grady, M., & Kerry, J. (2011). Evaluation of the effects of selected plant-derived nutraceuticals on the quality and shelf-life stability of raw and cooked pork sausages. *LWT-Food Science and Technology*, 44(1), 164-172. doi:<https://doi.org/10.1016/j.lwt.2010.05.020>
- Huang, S., Tsai, Y., & Chen, C. (2011). Effects of wheat fiber, oat fiber, and inulin on sensory and physico-chemical properties of Chinese-style sausages. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 24(6), 875-880. doi:<https://doi.org/10.5713/ajas.2011.10317>

- Iranian National Standardization Organization. (1970). *Measurement of total protein in meat and its products*. (ISIRI Standard No. 924, First Edition). Retrieved from <http://standard.isiri.gov.ir/StandardFiles/924.htm> (in Persian)
- Iranian National Standardization Organization. (1987a). *Cereal and cereal products –Pea flour – Specifications and test methods*. (ISIRI Standard No. 6950, 1<sup>st</sup> Revision). Retrieved from <http://standard.isiri.gov.ir/StandardView.aspx?Id=11486> (in Persian)
- Iranian National Standardization Organization. (1987b). *Method of determination for total fat content cereals and cereal products*. (ISIRI Standard No. 2862, 1<sup>st</sup> Revision). Retrieved from <http://standard.isiri.gov.ir/StandardView.aspx?Id=13899> (in Persian)
- Iranian National Standardization Organization. (1992). *Microbiology of the food chain - comprehensive method for the enumeration of microorganisms*. (ISIRI Standard No. 5272, 1<sup>st</sup> revision). Retrieved from <http://standard.isiri.gov.ir/StandardView.aspx?Id=43263> (in Persian)
- Iranian National Standardization Organization. (1995). *Microbiology - Identification and enumeration of Clostridium perfringens and sulphite reducing Clostridium in foods*. In (ISIRI Standard No. 9262). (in Persian)
- Iranian National Standardization Organization. (2002). *Meat and meat products - Determination of total ash-Test method*. (ISIRI Standard No. 744, 1<sup>st</sup> revision). Retrieved from <http://standard.isiri.gov.ir/StandardView.aspx?Id=5551> (in Persian)
- Iranian National Standardization Organization. (2003a). *Meat and meat products-determination of total fat content-Test method*. (ISIRI Standard No. 742, 2<sup>st</sup> revision). Retrieved from <http://standard.isiri.gov.ir/StandardView.aspx?Id=1171> (in Persian)
- Iranian National Standardization Organization. (2003b). *Meat and meat products - Determination of moisture content - Test method (Reference Method)*. (ISIRI Standard No. 745, First Edition). Retrieved from <http://standard.isiri.gov.ir/StandardView.aspx?Id=37661> (in Persian)
- Iranian National Standardization Organization. (2003c). *Pulses-Chickpeas-Specifications and test methods*. (ISIRI Syandard No. 96, 1<sup>st</sup> Revision). Retrieved from <http://standard.isiri.gov.ir/StandardView.aspx?Id=10527> (in Persian)
- Iranian National Standardization Organization. (2006). *Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for enumeration of clostridium perfringens Colony-count technique*. (ISIRI Standard No. 2197, 1<sup>st</sup> revision). Retrieved from <http://standard.isiri.gov.ir/StandardView.aspx?Id=12806> (in Persian)
- Iranian National Standardization Organization. (2007). *Meat and meat products –Measurment of pH –Reference test method*. (ISIRI Standard No. 1028, 1<sup>st</sup> revision). Retrieved from <http://standard.isiri.gov.ir/StandardView.aspx?Id=11604> (in Persian)
- Iranian National Standardization Organization. (2008a). *Cereals, pulses and by products -Determination of ash yeild by incineration*. (ISIRI Standard No. 2706, 1<sup>st</sup> revision). Retrieved from <http://standard.isiri.gov.ir/StandardView.aspx?Id=46002> (in Persian)
- Iranian National Standardization Organization. (2008b). *Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for the enumeration of yeasts and moulds-Part 1 : Colony count technique in productswith water activity greater than 0.95*. (ISIRI Standard No. 10899-1, 1<sup>st</sup> edition). Retrieved from <http://standard.isiri.gov.ir/StandardView.aspx?Id=12277> (in Persian)
- Jokar, A., Hashemi Nasab, A., Ghanaatzade, L., Farahnaky, A., & Hosseini, M. (2012). Using germinated pinto bean flour instead of wheat flour in producing sausage. *Iranian Journal of Nutrition Sciences & Food Technology*, 7(1), (in Persian).
- Kurt, Ş., & Kilincceker, O. (2012). The effects of cereal and legume flours on the quality characteristics of beef patties. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 18(5), 725-730. doi:<https://doi.org/10.9775/kvfd.2012.6013>
- Mohammadi, M., & Hosseini, H. (2009). *Sausage Production Principles and Methods (Vol. I)*. Institute of Nutrition Publications (in Persian).

- Namakin, K., Sharifzade, G., Majnone, H., Firouzi, F., & Latifi, M. (2011). Prevalence of Malnutrition in Students of Deprived Areas in South Khorasan. *Knowledge & Health Journal*, 6(2), 38-42 (in Persian).
- Naseri, A., & Naseri, A. (2005). *Manufacturing technology of sausage and sausage meat products*. (in Persian)
- Ramroodi, M., Galavi, M., & Nakhzari-Moghaddam, A. (2008). Evaluation of Yield and Yield Components of Some Lentil Genotypes to Different Planting Dates. *Agricultural Research*, 8(2), 69-77 (in Persian).
- Riazi, F., Zeynali, F., Hoseini, E., & Behmadi, H. (2016). The effect of adding dried waste produced from red grape juice processing (*Vitis vinifera* L. var. Siahe sardasht) on physico-chemical parameters and functional properties of beef sausage. *Journal of food science and technology*, 13(61), 108-199 (in Persian).
- Shakoor Chaudhry, S., & Ledward, D. A. (1988). Utilization of black gram flour in beef sausages. *Meat Science*, 22(2), 123-130. doi:[https://doi.org/10.1016/0309-1740\(88\)90086-1](https://doi.org/10.1016/0309-1740(88)90086-1)
- Shokraneh, N., Mizani, M., Hoseini, S. E., Farahnaki, A., & Gerami, A. (2015). The effect of partial replacement of red meat with gelatin on sausage physicochemical and sensory properties *Food science & nutrition*, 12(3), 17-26 (in Persian).
- Yi, H. C., Cho, H., Hong, J. J., Ryu, R. K., Hwang, K. T., & Regenstein, J. M. (2012). Physicochemical and organoleptic characteristics of seasoned beef patties with added glutinous rice flour. *Meat Science*, 92(4), 464-468. doi:<https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2012.05.012>
- Zeinalzadeh, E., Mizani, M., Chamani, M., & Gerami, A. (2010). The Effect of Dietary Corn Bran Fibers (Corn Z-Trim) and Calcium Gluconate on Quality Characteristics of Sausages. *Food Technology & Nutrition*, 7(3), 5-16 (in Persian).

## Replacing of Pea and Lentil Seed-Flour Instead of Chicken Meat in 55% Semi-vegetarian Cocktail Formulation

Amene Abbasi Monfared<sup>1</sup>, Mohsen Zarghar<sup>2</sup>, Mahdi Abedini Naeini<sup>3\*</sup>

1- MSc. Graduate, Department of Food Science and Technology, Mahalat Branch, Islamic Azad University, Mahalat, Iran

2- Assistant Professor, Department of Food Science and Technology, Mahalat Branch, Islamic Azad University, Mahalat, Iran

3- Ph.D. Student in Operation Research, Farabi Campus of Tehran University, Tehran, Iran

\* Corresponding author (Mahdi.Abedini@ut.ac.ir)

### Abstract

Considering the industrialization of society and people's tendency to fast foods, consumption of these products has increased compared to the past. Therefore, enriching these products can be influential in promoting public health. In this research, the researchers checked semi-vegetarian sausage with higher quality and nutritional value and lower price, physicochemical, chemical, microbial and sensory properties by replacing pea and lentil seed flour at three levels of 5, 10, and 15 % instead of chicken in the formulation of sausage cocktail. To check this product, Sausage samples were tested by physicochemical, microbial, chemical and sensory experiments. Data from three iterations of this study's tests were analyzed by Duncan test. The results of variance analysis indicated a significant difference between protein, ash, hardness of product and free water WHC content of sausages and control group. Also, these showed that replacement of chickpea and lentil seed flour in sausage did not have a significant effect on fat, moisture, cooking loss, and pH content of the product. The results from sensory test indicated that parameters' scores decreased significantly with the increase of replacement level.

**Keywords:** Cocktail, Lentil, Pea, Sausage Formulation