

## بررسی امکان استفاده از تفاله انگور قرمز به عنوان جایگزین چربی در تولید سوسیس کم چرب

فاطمه ریاضی<sup>۱\*</sup>، فریبا زینالی<sup>۲</sup>، ابراهیم حسینی<sup>۳</sup> و هما بهمدی<sup>۴</sup>

تاریخ دریافت: ۹۳/۱۰/۲۸

تاریخ پذیرش: ۹۳/۱۲/۱۱

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی دانشگاه ارومیه

<sup>۲</sup> استادیار گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی دانشگاه ارومیه

<sup>۳</sup> دانشیار گروه علوم و صنایع غذایی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران

<sup>۴</sup> عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی

\*مسئول مکاتبه: Email: riazzi\_fa@yahoo.com

### چکیده

در حال حاضر فرآورده‌های گوشتی یکی از پرمصرف‌ترین غذاها در دنیا محسوب می‌شوند در پاسخ به درخواست مصرف‌کنندگان برای محصولات طبیعی و تمایل آن‌ها به پرداخت مبلغ بیشتر برای غذاهای طبیعی، صنعت گوشت به دنبال یافتن راه‌حلهایی برای مصرف مواد غذایی با مقادیر کمتر چربی، کلسترول و نیتريت است. بدین ترتیب در این پژوهش پودر تفاله انگور قرمز در سطوح ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ درصد، جایگزین بخشی از روغن مایع و چربی حیوانی فرمولاسیون گردید و ویژگی‌های شیمیایی (رطوبت، خاکستر، پروتئین، چربی، کربوهیدرات) و برخی از ویژگی‌های فیزیکی شیمیایی مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد میزان چربی تیمارهای کم‌چرب نسبت به نمونه شاهد به‌طور معنی‌داری کاهش یافت ( $P < 0/05$ ). میزان رطوبت، پروتئین و کربوهیدرات در تیمارهای حاوی پودر تفاله انگور قرمز نسبت به نمونه شاهد به‌طور معنی‌داری افزایش یافت، اما میزان pH از ۶/۱۷ در نمونه شاهد تا محدوده ۵/۸۷-۵/۸۴ در سایر تیمارها کاهش یافت و خاکستر نیز بدون تغییر ارزیابی شد ( $P > 0/05$ ). نتایج آزمون رنگ سنجی نشان داد جایگزین کردن چربی با پودر تفاله انگور قرمز، باعث کاهش روشنایی ( $L^*$ ) و قرمزی ( $a^*$ ) شد در حالی که زردی ( $b^*$ ) بدون تغییر باقی ماند. افت پخت در تمام تیمارهای کم‌چرب حاوی پودر تفاله انگور قرمز نسبت به نمونه شاهد به‌صورت قابل توجهی افزایش یافت. همچنین کاهش میزان چربی و افزودن پودر تفاله انگور قرمز باعث کاهش معنی‌دار میزان اکسیداسیون چربی شد. استفاده از پودر تفاله انگور میزان نیتريت باقی‌مانده را از نمونه شاهد (۵۵/۳۷ میلی‌گرم/کیلوگرم) تا ۲۳/۵ میلی‌گرم/کیلوگرم در تیمار شماره ۵ به‌طور معنی‌داری کاهش داد.

واژگان کلیدی: پودر تفاله انگور قرمز، جایگزین چربی، سوسیس کم‌چرب

## مقدمه

در حال حاضر فرآورده‌های گوشتی یکی از پرمصرف‌ترین غذاها در دنیا محسوب می‌شوند. اختلاف و تنوعی که در این محصولات مشاهده می‌شود بیشتر به علت درصد گوشت مصرفی، نوع گوشت، نوع ادویه، میزان و نوع چربی و درصد میزان آب افزوده به آن‌ها می‌باشد (ناصری، ۱۳۸۴). چربی یکی از اجزای تشکیل دهنده‌ی سوسیس و کالباس است که نقش مهمی در بهبود طعم و مزه دارد. همچنین میزان چربی بر تردی سوسیس و کالباس نیز تأثیر دارد. تغییرات میزان چربی گوشت افزوده شده عموماً وابسته به نسبت رطوبت و پروتئین است (عباسی، ۱۳۸۹).

امروزه مشکلات ناشی از اضافه وزن، فشارخون و بیماری‌های قلبی و عروقی تبدیل به مهم‌ترین نگرانی‌ها در خصوص سلامتی در سراسر جهان شده است (دسموند ۲۰۰۶). چربی به‌عنوان اصلی‌ترین عامل در بیماری‌های قلبی و عروقی معرفی شده (توکوسوگلو و کامالونال ۲۰۰۳). امروزه رشد و آگاهی راجع به ارتباط بین رژیم غذایی و سلامتی، تغییرات سریعی را در عادات مشتریان ایجاد کرده است که با افزایش تقاضا برای غذاهایی با ویژگی‌های سلامتی بخشی بالاتر همراه بوده است (جان وری ۲۰۰۵) که در این بین گوشت و فرآورده‌های گوشتی شایسته توجه ویژه‌ای است. مطالعات زیادی در رابطه با امکان تغییر ماهیت گوشت و فرآورده‌های گوشتی از یک محصول تجاری به یک محصول مورد قبول از لحاظ سلامتی صورت گرفته است، مانند افزودن سبزیجات، اسانس‌ها و عصاره‌ها، فیبر... (فرناندز لویز ۲۰۰۵).

جایگزین‌های چربی به دو گروه اصلی جایگزین‌های چربی بر پایه‌ی کربوهیدرات و جایگزین‌های چربی بر پایه‌ی پروتئین تقسیم می‌شوند (ملیکا و همکاران ۲۰۰۹). جایگزینی چربی با فیبر رژیمی در رژیم غذایی نقش مهمی در مبارزه با بیماری‌ها بازی می‌کند. در این صورت دریافت فیبر رژیمی افزایش یافته و میزان کالری غذا

کاهش می‌یابد (بنگسون و همکاران ۲۰۱۱). از نظر اقتصادی و زیست محیطی، ارزش افزوده ضایعات کشاورزی و کشت و صنعت بسیار بالاست. این ضایعات معمولاً برای تغذیه حیوانات استفاده می‌شوند، اما به‌واسطه ترکیبات ارزشمندی که دارند می‌توانند در تولید محصولات غذایی فراسودمند استفاده شوند (آگادو ۲۰۱۲) این ترکیبات منبع غنی از ترکیبات فعال زیستی، از جمله ترکیبات فنولیک هستند (بالاساندرم و همکاران ۲۰۰۶).

انگور یکی از میوه‌هایی است که بیشترین سطح زیر کشت را در دنیا به خود اختصاص داده است بطوریکه سالانه ۵۸ میلیون تن انگور در دنیا تولید می‌شود (جایپراکاشا و همکاران ۲۰۰۳). تفاله انگور یکی از پسماندهایی است که سالانه به مقدار زیاد (۵۰۰۰۰ تن در سال) در کارخانجات آب‌میوه‌گیری به دست می‌آید. تفاله‌ی انگور حاوی فیبر، ترکیبات آنتی‌اکسیدانی و ضد میکروبی است (یوو و أحمد نا ۲۰۱۳). از این رو در راستای فرمولاسیون محصولی فراسودمند و استفاده بهتر و مفیدتر از پسماند حاصل از فرآوری آبگیری انگور به‌عنوان ترکیبی ارزشمند و سرشار از فیبر رژیمی و ترکیبات فنولی با خاصیت آنتی‌اکسیدانی و ضد باکتریایی از این پسماند در جهت تولید محصولی کم‌چرب، مطابق خواست و نیاز امروز مردم و صنایع، بهره گرفته شده تا شاید بتوانیم بخش کوچکی از چرخه تولید محصولات سالم را به خود اختصاص دهیم.

## مواد و روش‌ها

## تهیه‌ی پودر تفاله انگور قرمز

تفاله حاصل از آبگیری از کارخانه آذر کام واقع در شهرستان ارومیه تهیه گردید و در خشک‌کن تونلی غیرهمسو در دمای  $40^{\circ}\text{C}$  به مدت ۱۲-۶ ساعت تا رسیدن به رطوبت ۱۱/۱۵۹ خشک گردید. سپس توسط آسیاب صنعتی پودر گردید و از الک با مش ۶۰ عبور داده شده و به‌منظور حذف کلیه آلودگی‌های میکروبی در دز KGRY

در کارخانه فرآورده‌های گوشتی تهران (سولیکو) در یک روز تولید شدند. همچنین در تنظیم فرمولاسیون مطابقت آن با ویژگی‌های استاندارد ۲۳۰۳ شامل رطوبت، چربی، پروتئین، نشاسته و خاکستر مد نظر قرار گرفتند. فرمولاسیون نمونه شاهد و تیمارها در جدول شماره ۱ نشان داده شده است.

۲۵ در سازمان انرژی اتمی (تهران) پرتو دهی شد (پرز و همکاران ۲۰۱۱) و تا زمان آزمایش در دمای ۴°C در مکانی تاریک نگهداری شد.

#### فرمولاسیون و تولید سوسیس

تمام نمونه‌های سوسیس شامل شاهد و تیمارها طبق فرمولاسیون سوسیس کوکتل ۵۵ درصد گوشت قرمز و

جدول ۱- فرمولاسیون تیمارهای تولیدی

ترکیبات (%)	شاهد	تیمار ۱	تیمار ۲	تیمار ۳	تیمار ۴	تیمار ۵
گوشت	۵۵٪	۵۵٪	۵۵٪	۵۵٪	۵۵٪	۵۵٪
روغن	۱۲/۵	۱۱/۵	۱۰/۵	۹/۵	۸/۵	۷/۵
یخ	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰
تفاله انگور	۰	۱	۲	۳	۴	۵

#### آزمون‌های فیزیکی شیمیایی

##### اندازه‌گیری pH

pH سوسپانسیون حاصل از مخلوط کردن ۱۰ گرم نمونه با ۱۰ میلی‌لیتر آب دیونیزه شده به مدت ۲ دقیقه، با استفاده از pH متر (کریسون-اسپانیا) اندازه‌گیری شد (AOAC ۹۸۱،۱۲).

##### افت پخت

برای انجام این کار نمونه‌های سوسیس به ضخامت ۲ سانتی‌متر برش زده و وزن شدند. سپس نمونه‌ها روی سینی فلزی با دمای حدود ۴±۱۰۰°C به صورتی که منبع تولید حرارت هیتر باشد، قرار داده شدند. دمای نمونه‌ها باید به حدود ۳±۶۰°C برسد که این شرایط برای هر طرف نمونه به مدت ۱۰ ثانیه حرارت دهی حاصل می‌شود. پس از این مرحله نمونه‌ها تا رسیدن به دمای مرکزی حدود ۲۵°C در محیط قرار داده شدند تا خنک شوند سپس

سایر مواد تشکیل‌دهنده شامل: آرد نول ۲٪، نشاسته گندم ۳٪، گلوتن ۲/۳٪، ایزوله سویا ۳٪، ادویه و اسانس و اسید اسکوربیک ۱/۲۵٪، نمک ۰/۹٪، فسفات ۰/۳٪، شکر ۰/۷٪، سیر منجمد ۱٪.

#### آزمون‌های تیمارهای تولیدی

##### آزمون‌های شیمیایی

رطوبت مطابق با استاندارد AOAC<sup>۱</sup> به شماره ۹۵۰،۴۶، خاکستر نمونه همگن شده مطابق با استاندارد AOAC به شماره ۹۲۰،۱۵۲، پروتئین نمونه همگن شده مطابق با استاندارد AOAC به شماره ۹۸۱،۱۰، چربی کل نمونه همگن شده مطابق با استاندارد AOAC به شماره ۹۹۱،۳۰، کربوهیدرات نمونه همگن شده مطابق با استاندارد AOAC به شماره ۷۶،۱۱ تعیین گردید.

<sup>1</sup> Association of Official Analytical Chemist

و اسید استیک و محلول بوراکس اشباع شده رسوب داده شد. سپس محلول‌های سولفانیل‌آمید، (N-1) آلانفتیل - اتیل‌دی‌آمین‌دی‌هیدروکلراید و اسید کلریدریک به مایع صاف شده افزوده شدند و پس از ایجاد شدن رنگ قرمز در اثر واکنش این محلول‌ها با نیتريت، جذب نور محلول با استفاده از اسپکتروفتومتر در طول موج حدود ۵۳۸ نانومتر اندازه‌گیری شد. پس از رسم منحنی‌های استاندارد (مقادیر مختلف جذب نور در مقابل غلظت نیتريت سدیم)، مقدار نیتريت نمونه برحسب میلی‌گرم نیتريت سدیم در کیلوگرم نمونه محاسبه شد.

#### آنالیز آماری

تعداد کل تیمارها در این تحقیق ۶ عدد در نظر گرفته شد. به منظور انجام آزمایشات از طرح کاملاً تصادفی استفاده شد. نتایج حاصل از تحقیق با استفاده از نرم‌افزار SPSS (نسخه ۱۶) بر اساس مقایسه میانگین داده‌ها توسط آزمون چند دامنه‌ای دانکن و در سطح احتمال ۵ درصد انجام پذیرفت.

#### نتایج و بحث

نتایج حاصل از آنالیز فیزیکی شیمیایی تفاله انگور قرمز در جدول شماره ۲ آمده است. میزان موارد مذکور توسط محققین مختلف متفاوت گزارش شده است علت اصلی تفاوت در داده‌های بدست آمده شرایط محیطی پرورش انگور، نوع واریته، نوع خاک، نوع کود، نحوه فرآیند اعمال شده در کارخانجات و... می‌باشد. اگرچه داده‌های بدست آمده از آنالیز فیزیکی شیمیایی تفاله انگور قرمز با داده‌های سایرین مطابقت ندارد؛ اما اغلب در دامنه‌های گزارش شده توسط سایر محققین می‌باشد (سانچز و بردریاس ۲۰۰۸، سایگو و همکاران ۲۰۰۹).

#### جدول ۲- نتایج حاصل از آنالیز تفاله انگور قرمز

فیبر (درصد)	کربوهیدرات (درصد)	خاکستر (درصد)	چربی (درصد)	پروتئین (درصد)	رطوبت (درصد)
۵۲/۳۲±۰/۳	۹/۹۱±۰/۰۷	۸/۴۳±۰/۰۱	۷/۹۲±۰/۰۷	۷/۰۹±۰/۴۳	۱۱/۱۵۶±۰/۰۱

اعداد موجود در جدول میانگین سه تکرار ± انحراف معیار می‌باشد

مجدداً توزین شدند. افت پخت از طریق فرمول زیر بدست می‌آید (عباسی، ۱۳۸۹):

(وزن اولیه / وزن ثانویه - وزن اولیه) = افت پخت %

#### رنگ

رنگ مهم‌ترین پارامتری است که نشانگر کیفیت ماده غذایی است و یک محصول غذایی ممکن است به دلیل رنگ نامطلوبش مورد پذیرش مصرف‌کننده واقع نگردد. برای انجام این آزمون از دستگاه هانترب (کالر فلکس - آمریکا) استفاده شد و سه فاکتور  $L^*$  (روشنایی)  $a^*$  (قرمزی) و  $b^*$  (زردی) بدست آمد (مهدی زاده و همکاران ۲۰۱۲).

#### اکسیداسیون چربی (TBA)

برای آزمون اکسیداسیون چربی از روش فالگراف و همکاران (۱۹۹۵) استفاده شد که به اختصار ۱۰ گرم از نمونه با ۲۰ میلی‌لیتر تری کلرواستیک اسید (۱۰٪) ترکیب شده و با هموژنایزر به خوبی میکس گردید. سپس نمونه را در سانتی‌فیوژ به مدت ۳۰ دقیقه قرار داده و محصول به وسیله کاغذ صافی صاف شده، دو میلی‌لیتر از محلول صاف شده با دو میلی‌لیتر از محلول TBA (۲- تیوباریتوریک اسید) که شامل ۳۰۰ میلی‌گرم TBA در صد میلی‌لیتر آب مقطر را با یکدیگر مخلوط کرده و به مدت ۲۰ دقیقه در حمام آب گرم با دمای ۹۷ درجه سانتی‌گراد قرار داده و بعد از سپری شدن این مدت نمونه‌ها را سریع خنک کرده و توسط اسپکتروفتومتر در طول موج ۵۳۲ نانومتر خوانده شد.

#### اندازه‌گیری میزان نیتريت باقیمانده

برای اندازه‌گیری میزان نیتريت باقی‌مانده از روش درج شده، در (۲۹۱۸) ISO<sup>۲</sup> استفاده شد. ابتدا پروتئین‌های نمونه توسط محلول‌های فروسیانور پتاسیم، استات روی

### رطوبت

میزان رطوبت در کل نمونه‌ها نسبت به نمونه شاهد افزایش یافته (جدول ۳) ( $P < 0/05$ ) که به دلیل افزایش میزان رطوبت، جایگزین کردن بخشی از چربی با آب و پودر تفاله انگور قرمز است؛ زیرا با افزایش سطح فیبر (پودر تفاله انگور قرمز) افزوده شده به تیمارها، میزان آب افزوده شده به فرمولاسیون به ترتیب از تیمار ۱ تا ۵ افزایش یافت همان‌طور که در فرمولاسیون مشخص است کاهش چربی در فرآورده‌های گوشتی به همراه اضافه کردن آب صورت می‌گیرد بدین ترتیب محتوای رطوبت در محصولات کم‌چرب افزایش می‌یابد (سامان و شارما ۲۰۰۳).

### خاکستر

با توجه به داده‌های جدول ۳ تفاوت معنی‌داری بین میزان خاکستر تیمارها و نمونه شاهد وجود نداشت ( $P > 0/05$ ) با توجه به اینکه پودر تفاله انگور قرمز جایگزین روغن مایع و چربی گوشت شده است و چربی گوشت خود دارای خاکستر است، احتمالاً خاکستر پودر تفاله انگور قرمز جایگزین خاکستر چربی گوشت شده و میزان خاکستر تیمارها با میزان خاکستر نمونه شاهد تفاوت معنی‌داری پیدا نکرده است. در بین تیمارها نیز به ترتیب از میزان چربی گوشت کاسته شده و پودر تفاله انگور قرمز جایگزین گردیده است.

### پروتئین

با اضافه کردن پودر تفاله انگور قرمز به میزان بیش از ۲ درصد بین مقدار پروتئین تیمارها و نمونه شاهد اختلاف معنی‌داری وجود داشت (جدول ۳) ( $P < 0/05$ ) از آنجایی که تفاوت در ترکیب تیمارهای مختلف در میزان پودر تفاله انگور قرمز، روغن مایع و چربی گوشت و میزان آب فرمولاسیون است. بنابراین افزایش در میزان پروتئین را تنها می‌توان به پروتئین موجود در پودر تفاله انگور قرمز (۷٪ پروتئین) نسبت داد. دلوالی و همکاران در سال ۲۰۰۲ گزارش کردند با افزودن ترکیبی با منبع پروتئین مانند تفاله گوجه در سوسیس میزان پروتئین کل در نمونه‌های تولیدی افزایش می‌یابد.

### چربی

بین نمونه شاهد و تیمارها از نظر میزان چربی اختلاف معنی‌داری وجود داشت (جدول ۳) ( $P < 0/05$ ). این امر کاملاً قابل پیش‌بینی بود زیرا به منظور تولید فرآورده‌ی کم چرب از میزان روغن مایع و چربی گوشت فرمولاسیون کاسته شد. آخیلش ورما در سال (۲۰۱۵) اثر پودر سیب‌زمینی و آب اضافه شده را به عنوان جایگزین‌های چربی در پتی خوک بررسی کردند و به نتایج مشابه دست یافتند.

جدول ۳- آنالیز مربوط به ویژگی‌های شیمیایی

تیمار	رطوبت (درصد)	چربی (درصد)	پروتئین (درصد)	خاکستر (درصد)	کربوهیدرات (درصد)
شاهد	۵۹/۶۸±۰/۶۸ <sup>f</sup>	۲۲/۰۹±۰/۰۴ <sup>a</sup>	۱۱/۹۲±۰/۰۱ <sup>a</sup>	۲/۵۰±۰/۰۰۴ <sup>a</sup>	۳/۶۰±۰/۰۱ <sup>b</sup>
۱	۶۱/۳۵±۰/۱۲ <sup>e</sup>	۱۹/۵۷±۱/۲ <sup>b</sup>	۱۲/۱۱±۰/۰۲ <sup>a</sup>	۲/۴۵±۰/۰۰۲ <sup>a</sup>	۳/۸۰±۰/۰۲۱ <sup>b</sup>
۲	۶۳/۴۲±۰/۱۶ <sup>d</sup>	۱۷/۷۶±۱/۲۸ <sup>c</sup>	۱۲/۳۵±۰/۰۸ <sup>a</sup>	۲/۴۹±۰/۰۰۳ <sup>a</sup>	۳/۶۸±۰/۰۲ <sup>b</sup>
۳	۶۵/۱±۰/۰۲ <sup>c</sup>	۱۵/۲۰±۰/۰۹۸ <sup>d</sup>	۱۲/۲۲±۰/۰۰۲ <sup>a</sup>	۲/۴۷±۰/۰۰۲ <sup>a</sup>	۵/۰۱±۱/۱ <sup>a</sup>
۴	۶۶/۴۰±۰/۸۷ <sup>b</sup>	۱۳/۲۱±۰/۰۴ <sup>e</sup>	۱۳/۸۴±۰/۰۵ <sup>b</sup>	۲/۵۰±۰/۰۱۲ <sup>a</sup>	۴/۹۸±۰/۰۹ <sup>a</sup>
۵	۶۸/۲±۰/۰۵ <sup>a</sup>	۱۰/۳±۱/۰۳ <sup>f</sup>	۱۳/۷۰±۰/۰۲۲ <sup>b</sup>	۲/۵۲±۰/۰۰۵ <sup>a</sup>	۵/۴۸±۰/۰۳ <sup>a</sup>

در هر ستون میانگین‌های دارای حروف متفاوت، تفاوت معنی‌دار ( $p < 0/05$ ) با یکدیگر دارند.

### کربوهیدرات

همانطور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود بین میزان کربوهیدرات تیمارها و نمونه شاهد اختلاف معنی‌داری مشاهده شد ( $P < 0/05$ ) البته بین میزان کربوهیدرات نمونه یک و شاهد اختلاف معنی‌داری وجود ندارد اما هنگامی که تفاله انگور قرمز در سطوح بیش از ۲ درصد به فرمولاسیون اضافه شده سبب ایجاد اختلاف معنی‌دار بین تیمارها و نمونه شاهد گردید. بالاترین میزان کربوهیدرات مربوط به تیمار ۵ است آن هم به دلیل بیشترین تفاله انگور استفاده شده می‌باشد.

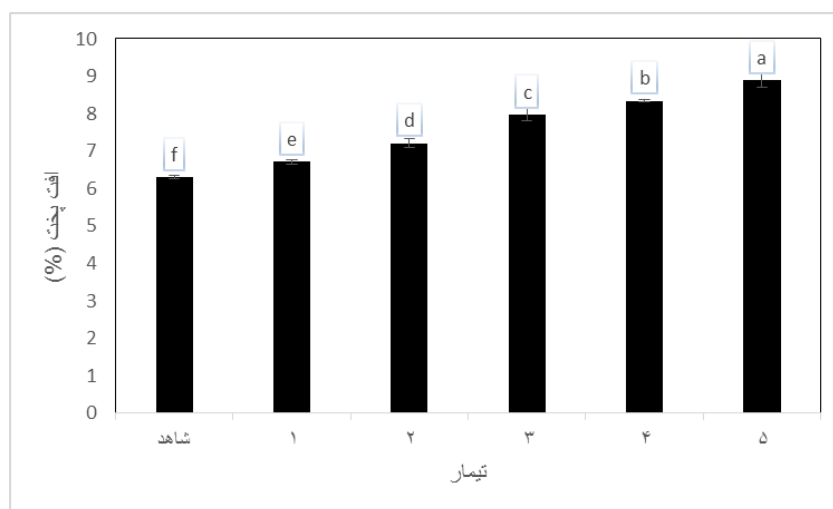
### pH

نمونه شاهد نسبت به سایر تیمارها بالاتر بوده ( $P < 0/05$ ) که به دلیل پایین بودن pH تفاله انگور قرمز (۳/۸۵) نسبت به نمونه شاهد (۶/۲) است و پایین بودن pH پودر تفاله انگور قرمز احتمالاً به دلیل حضور اسیدهای آلی و دیگر ترکیبات اسیدی در انگور و در نتیجه در پسماند آن است (ریو و شین ۲۰۱۴).

### افت پخت

نتایج نشان داد که افت پخت در تمام تیمارها نسبت به نمونه شاهد افزایش معنی‌داری پیدا کرده است ( $P < 0/05$ ) به طوری که نمونه شاهد دارای بیشترین میزان چربی و کمترین میزان آب افزوده است، کمترین میزان افت پخت را به خود اختصاص داده است و به ترتیب در تیمارهای ۱، ۲، ۳ و ۴ با کاهش میزان چربی و افزایش آب موجود در فرمولاسیون، افت پخت نیز افزایش یافته است (شکل ۱).

از مهم‌ترین فاکتورهایی که بر افت پخت محصولات گوشتی تأثیر می‌گذارد می‌توان به میزان آب و چربی موجود در فرمولاسیون اشاره کرد. محصولاتی با میزان چربی بالاتر و رطوبت کمتر افت وزنی کمتری بعد از پخت از خود نشان می‌دهند (پتراسیک ۱۹۹۹). پترسان و همکاران در سال ۲۰۱۴ نتایج مشابهی گزارش نمودند مبنی بر اینکه هنگامی که میزان چربی کاهش می‌یابد، افت پخت افزایش می‌یابد.



شکل ۱- درصد افت پخت در تیمارهای مختلف

در تمام تیمارها میزان روشنایی تیمارها به طور قابل توجهی کاهش یافته و پودر تفاله انگور قرمز سبب تیره شدن رنگ محصول می‌گردد. پودر تفاله انگور قرمز خود دارای رنگ تیره‌ای است مسلماً سبب افزایش تیرگی

### رنگ

در مورد شاخص  $L^*$  (روشنایی) در تمام تیمارها نسبت به نمونه شاهد تفاوت معنی‌داری وجود داشت ( $P < 0/05$ ) این بدان معنی هست که با افزودن پودر تفاله انگور قرمز

می‌شود؛ زیرا سبب رقیق شدن میوگلوبین گوشت شده و از قرمزی آن می‌کاهد.

شاخص  $b^*$  یا زردی در تمام تیمارها هیچ تفاوت معنی‌داری با نمونه شاهد ندارد ( $P > 0.05$ ) به عبارت دیگر افزودن پودر تفاله انگور قرمز تأثیر مثبت یا منفی بر فاکتور  $b^*$  سوسیس‌ها نداشته است که می‌تواند به دلیل ترکیبات زرد رنگ موجود در پودر تفاله انگور قرمز که به‌وسیله‌ی رنگ صورتی ایجاد شده توسط نیتريت پوشانده شده و بر آن اثری نداشته باشد. کیانگ در سال ۲۰۱۴ اعلام کرد افزودن پسماند خشک انگور به سوسیس گوشت خوک سبب افزایش زردی شده که به علت حضور ترکیبات کارتنوئیدی است که مسئول ایجاد رنگ زرد در پوست انگور است. نتایج فوق با پژوهش حاضر مطابقت ندارد زیرا در این مطالعه از تفاله انگور قرمز استفاده شد.

#### اکسیداسیون چربی (TBA)

نتایج نشان داد که کاهش میزان روغن گیاهی و چربی گوشت و افزودن پودر تفاله انگور قرمز به‌عنوان منبع غنی از ترکیبات فنولی (یلماز و توادو ۲۰۰۴) باعث کاهش معنی‌دار میزان مالون دی‌آلدئید تیمارهای ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ در مقایسه با نمونه شاهد می‌شود ( $P < 0.05$ ). سایگو آیردی و همکاران (۲۰۰۹) اثر آنتی‌اکسیدانی فیبر رژیمی آنتی‌اکسیدانی انگور (GADF)<sup>۳</sup> بر روی همبرگرهای مرغ خام و پخته را مورد بررسی قرار دادند و دریافتند که این فیبر به دلیل داشتن آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی در جلوگیری از اکسیداسیون مؤثر است. ساساکی و همکارانش در سال ۲۰۰۱ ارتباط معنی‌داری بین میزان چربی و اکسایش لیپید را در تحقیقات خود بیان کردند.

#### نیتريت باقیمانده

نتایج نشان داد که اضافه کردن پودر تفاله انگور سبب کاهش معنی‌دار میزان نیتريت باقیمانده در تمام تیمارها نسبت به نمونه شاهد شد (شکل ۲). این کاهش در میزان

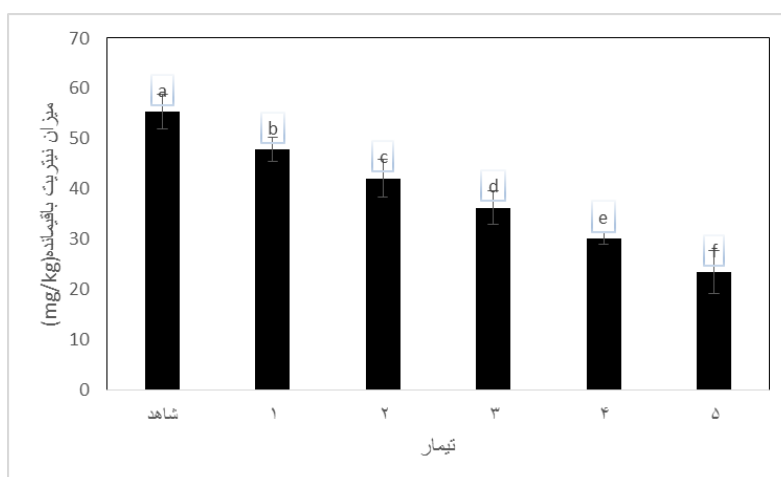
محصول خواهد شد. رنگ گلی تفاله انگور قرمز باعث تغییر رنگ معنی‌دار نمونه‌های تفاله انگور قرمز به سمت قهوه‌ای می‌شود. میزان روشنایی وابسته است به میزان تفاله انگور قرمزی که اضافه می‌شود. کیانگ س اون در سال (۲۰۱۴)، بیان کرد که با اضافه کردن تفاله انگور به سوسیس خوک میزان روشنایی کاهش می‌یابد که با نتایج فوق مطابقت دارد. به نظر می‌رسد این کاهش روشنایی تحت تأثیر مقدار ۳-مونوگلوکزیداز موجود در تفاله انگور قرمز (ون برن ۱۹۷۴) و نیز توانایی مهار پلی فنل‌هایی که پیگمان‌های هم را در طول دوره‌ی نگهداری می‌شکنند باشد (رابرتو ۲۰۰۷). سایگو و همکاران در سال ۲۰۰۹ گزارش کردند با اضافه کردن فیبر رژیمی انگور به همبرگرهای مرغ خام و پخته میزان روشنایی کاهش یافته که علت آن را حضور ترکیبات غیر گوشتی که ممکن است سبب رقیق‌تر شدن رنگ‌دانه‌های گوشت شده باشد بیان کردند. دلیل دیگری که برای تیره شدن محصول می‌توان بیان کرد قهوه‌ای شدن قندها یا قهوه‌ای شدن اکسیداتیو موجود در پسماند خشک انگور قرمز است که در دماهای بالا با سرعت بیشتری انجام می‌شود یعنی در این مورد ممکن است افزایش واکنش مایلارد در سوسیس‌های دارای تفاله انگور قرمز در روشنایی محصول اثر گذاشته و باعث تیره‌تر شدن محصول شده باشد (مارتین و همکاران ۲۰۱۳).

شاخص  $a^*$  (قرمزی) در تمام تیمارها نسبت به نمونه شاهد کاهش معنی‌داری نشان داد ( $P < 0.05$ ) این شاخص تحت تأثیر خصوصیات ساختاری ماده غذایی قرار می‌گیرد. ترکیب ماده غذایی و میزان آب و چربی محصول نقش مهمی را در این پارامتر ایفا می‌کنند. از آن جهت که میوگلوبین رنگ‌دانه اصلی گوشت است و شدت رنگ قرمز گوشت به علت محتوای میوگلوبین آن است (پترز و همکاران ۱۹۹۷) وقتی تفاله انگور قرمز به فرمولاسیون اضافه می‌شود از میزان پروتئین میوگلوبین کاسته می‌شود و همین موضوع منجر به کاهش قرمزی

<sup>3</sup> Grape Antioxidant Dietary Fiber

۲۰۱۰). فرناندز و همکاران در سال ۲۰۰۴، با افزودن آلبدوی لیمو به بولونا کاهش معنی‌داری را در میزان نیتريت باقی‌مانده در محصول گزارش نمودند.

نیتريت باقی‌مانده و درگیر شدن آن در واکنش با پلی فنول‌های موجود در پودر تفاله انگور قرمز باعث کاهش شکل‌گیری ترکیبات-N نیتروزو می‌شود که بسیار سرطان‌زا و موتاژن هستند (ویدا مارتوس و همکاران



شکل ۲- میزان نیتريت باقیمانده (mg/kg) در تیمارهای مختلف

#### تشکر و قدردانی

نویسندگان مسئول بر خود لازم می‌دانند که از مسئولان و کارکنان شرکت فرآورده‌های گوشتی تهران (سولیکو) که نقش بسزایی در اجرای این طرح پژوهشی داشتند صمیمانه تشکر و قدردانی نمایند.

#### نتیجه‌گیری

نتایج بیانگر آن است که تفاله انگور قرمز می‌تواند جایگزین بخشی از چربی در تولید فرآورده‌های گوشتی کم‌چرب شود و نیز به دلیل داشتن ترکیبات فنولیک سبب کاهش اکسیداسیون و میزان نیتريت باقیمانده در این فرآورده‌ها گردد.

#### منابع مورد استفاده

- عباسی م، ۱۳۸۹، بررسی اثر نشاسته تغییر یافته سیب زمینی بر ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و حسی سوسیس. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم و تحقیقات تهران.
- ناصری ع، ناصری آ، ۱۳۸۴، تکنولوژی فرآورده‌های گوشتی، سازمان انتشارات جهاد دانشگاهی واحد تهران، صفحه ۴۴۲
- Aguedo M, Kohnen S, Rabetafika N, Bossche SV, Sterckx J, Blecker C, Beauve C, Paquot M, 2012. Composition of by-products from cooked fruit processing and potential use in food products. *Journal of Food composition and analysis* 27: 61-69.
- AOAC, 1999. Official method of analysis (15th ed). Association of official analytical chemist. Washington, DC.
- Balasundram N, Sundram K, Samman S, 2006. Phenolic compounds in plants and agri-industrial by-products: Antioxidant activity, occurrence, and potential uses. *Food chemistry* 99: 191-203.
- Bengtsson H, Montelius C, Tornberg E, 2011. Heat-treated and homogenised potato pulp suspensions as additives in low-fat sausages. *Meat science* 88: 75-81.



- Buren J, Hrazdina G, Robinson W, 1974. Color of anthocyanin solutions expressed in lightness and chromaticity terms. Effect of pH and type of anthocyanin. *Journal of Food Science* 39: 325-328.
- Del Valle M, Cámara M, Torija M, 2002. Effect of pomace addition on tomato paste quality, VIII International Symposium on the Processing Tomato: 399-406.
- Desmond E, 2006. Reducing salt: A challenge for the meat industry. *Meat science* 74: 188-196.
- Fernández-Ginés J, Fernández-López J, Sayas-Barbera E, Sendra E, Perez-Alvarez J, 2004. Lemon albedo as a new source of dietary fiber: Application to bologna sausages. *Meat science* 67: 7-13.
- Fernández-López J, Zhi N, Aleson-Carbonell L, Perez-Alvarez J, Kuri V, 2005. Antioxidant and antibacterial activities of natural extracts: application in beef meatballs. *Meat science* 69: 371-380.
- ISO, 1995. ISO No 2918/75: 09-01; Meat and meat products. Determination of nitrite content. Switzerland: International Organisation for Standardisation.
- Janvary L, 2005. Inulin, a soluble fibre as fat substitute in meat products. *Food Ingredients and Analysis International* 27: 25.
- Jayaprakasha G, Selvi T, Sakariah K, 2003. Antibacterial and antioxidant activities of grape ( *Vitis vinifera*) seed extracts. *Food Research International* 36: 117-122.
- Mallika E, Prabhakar K, Reddy P, 2009. Low fat meat products; an overview. *Veterinary world* 2: 364-366.
- Martín-Sánchez A.M, Ciro-Gómez G, Sayas E, Vilella-Esplá J, Ben-Abda J, Pérez-Álvarez J.Á, 2013. Date palm by-products as a new ingredient for the meat industry: Application to pork liver pâté. *Meat science* 93: 880-887.
- Mehdizadeh T, Tajik H, Rohani S.M.R, Oromiehie A.R, 2012. Antibacterial, antioxidant and optical properties of edible starch-chitosan composite film containing *Thymus kotschyianus* essential oil, *Veterinary Research Forum*. Faculty of Veterinary Medicine 3:167-173.
- Perez MB B.S, Croci CB, 2011. Retention of antimicrobial activity in gamma irradiated argentinian sage and oregano. *Food chemistry* 6: 121-126.
- Peters J.C, Lawson K.D, Middleton S.J, Triebwasser K.C, 1997. Assessment of the nutritional effects of olestra, a nonabsorbed fat replacement: summary. *The Journal of nutrition* 127: 1719S-1728S.
- Petersson K, Godard O, Eliasson A.C, Tornberg E, 2014. The effects of cereal additives in low-fat sausages and meatballs. Part 1: Untreated and enzyme-treated rye bran. *Meat science* 96: 423-428.
- Pfalzgraf A, Frigg M, Steinhart H, 1995. alpha.-Tocopherol Contents and Lipid Oxidation in Pork Muscle and Adipose Tissue during Storage. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 43: 1339-1342.
- Pietrasik Z, 1999. Effect of content of protein, fat and modified starch on binding textural characteristics, and colour of comminuted scalded sausages. *Meat science* 51: 17-25.
- Ruberto G, Renda A, Daquino C, Amico V, Spatafora C, Tringali C, De Tommasi N, 2007. Polyphenol constituents and antioxidant activity of grape pomace extracts from five Sicilian red grape cultivars. *Food chemistry* 100: 203-210.
- Kyeong Seon Ryu K.S.S.a.D.S, 2014. Effect of Grape Pomace Powder Addition on TBARS and Color of Cooked Pork Sausages during Storage. *Korean Journal of Food Science and Animal Resource*. 34: 200-206.
- Sánchez-Alonso I, Borderías A.J, 2008. Technological effect of red grape antioxidant dietary fibre added to minced fish muscle. *International Journal of Food Science & Technology* 43: 1009-1018.
- Sasaki K, Mitsumoto M, Kawabata K, 2001. Relationship between lipid peroxidation and fat content in Japanese Black beef Longissimus muscle during storage. *Meat science* 59: 407-410.

- Sáyago-Ayerdi S, Brenes A, Goñi I, 2009. Effect of grape antioxidant dietary fiber on the lipid oxidation of raw and cooked chicken hamburgers. *LWT-Food Science and Technology* 42: 971-976.
- Suman S, Sharma B, 2003 .Effect of grind size and fat levels on the physico-chemical and sensory characteristics of low-fat ground buffalo meat patties. *Meat science* 65: 973-976.
- Tokusoglu Ö, Ünal M.K, 2003. Fat replacers in meat products. *Pakistan Journal of Nutrition* 2:196-203.
- Verma A.K, Chatli M.K, Kumar D, Kumar P, Mehta N, 2015. Efficacy of Sweet Potato Powder and Added Water as Fat Replacer on the Quality Attributes of Low-fat Pork Patties. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences* 28:252-259.
- Viuda-Martos M, Ruiz-Navajas Y, Fernández-López J, Pérez-Álvarez J, 2010. Effect of added citrus fibre and spice essential oils on quality characteristics and shelf-life of *mortadella*. *Meat science* 85: 568-576.
- Yilmaz Y , Toledo R.T, 2004. Health aspects of functional grape seed constituents. *Trends in food science & technology* 15: 422-433.
- Yu J, Ahmedna M, 2013. Functional components of grape pomace: their composition, biological properties and potential applications. *International Journal of Food Science & Technology* 48: 221-237.

## The possibility of the using of dry red grape marc as fat replacer in producing of the low-fat sausage

F Riazi<sup>1\*</sup>, F Zeynali<sup>2</sup>, E Hoseini<sup>3</sup> and H Behmadi<sup>4</sup>

Received: January 18, 2015

Accepted: March 02, 2015

<sup>1</sup>MSc Student, Department of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture, University of Urmia, Urmia, Iran

<sup>2</sup>Assistant Professor, Department of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture, University of Urmia, Urmia, Iran

<sup>3</sup>Associate Professor, Collage of Food Science and Technology, Faculty of Food Science and Technology, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

<sup>4</sup>Member of scientific board, Agricultural Engineering Research Institute, Food Engineering and Post-Harvest Technology, Res. Dept, Tehran, Iran

\*Corresponding author: riazifa@yahoo.com

### Abstract

Meat products are one of the most consumed food in the world. In response to consumer demand for natural products and their willingness to pay more for natural foods, meat industry try to find solutions to the consumption of foods with lower levels of fat, cholesterol and nitrite. For this purpose, in this research five concentrations (0, 1 %, 2%, 3%, 4% and 5%) of dry red grape marc powder as fat replacer were added to sausage and chemical analysis (moisture, ash, protein, fat, carbohydrate) and some of physicochemical were done. The results showed that fat content of low-fat treatments significantly decreased ( $P>0.05$ ). Moisture, protein and carbohydrate content in treatments significantly increased but the pH of the control sample from 6/17 to range 5/54-5/87 in the other treatments reduced and ash was not affected ( $P>0.05$ ). Sausages with dry red grape marc powder showed lower  $L^*$ (lightness) and  $a^*$ (redness) than control but  $b^*$ (yellowness) was not affected. Cooking loss in all treatments was significantly higher than control. Also, reduction of fat and addition of dry red grape marc powder reduced lipid oxidation. Using dry red grape marc powder led to significant reduction in residual nitrite of the control sample from (55/37 mg/kg) to 23/5 mg/kg in sample 5.

**Keywords:** Dry red grape marc powder, Fat replacer, Low-fat sausage