مجله علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران
سال هفتم، شماره ۵، ویژه‌نامه زمستان ۱۳۹۱، صفحات ۲۶۱-۲۵۳

بررسی تأثیر جایگزینی روغن‌های زیتون و کانولا بر خواص فیزیکی، شیمیایی و حسی همبرگر کم‌چرب

رویا افشاری[۱]، هدایت حسینی[۲]، رزیتا کمیلی فنود[۳]، محمد تقی مقنیان[۴]

۱- کمیته تحقیقات دانشجویان، انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور، دانشکده تغذیه و علوم صنایع غذایی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

۲- نویسنده مسئول: دانشیار گروه علوم و صنایع غذایی، انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور، دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی. پست الکترونیکی: hedayat@sbmu.ac.ir

۳- کارشناس گروه تحقیقات صنایع غذایی، انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور، دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

۴- کارشناس ارشد صنایع گوشت شرکت فرآورده‌های گوشتی گوشتیران

چکیده

سابقه و هدف: در این پژوهش با توجه به اهمیت روزافزون تولید فرآورده‌های گوشتی کم چرب نظیر همبرگر با انرژی کاهش یافته و با هدف تولید محصولی جدید و سالم با چربی و اسیدهای چرب اشباع کم‌تر و اسیدهای چرب غیر اشباع بیش‌تر، تأثیر کاهش چربی حیوانی و افزودن ترکیبی از روغن‌های موثر در ارتقاء سلامت، زیتون و کانولا، به عنوان جایگزین چربی حیوانی در فرمولاسیون همبرگر مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه ۶٪ از روغن زیتون و کانولای امولسیون شده، جایگزین چربی گوشت گاو شد و ویژگی‌های شیمیایی و حسی، بازده پخت، قدرت نگهداری رطوبت و چربی، بافت و رنگ نمونه‌ی کم چرب حاوی روغن‌های زیتون و کانولا با نمونه‌ی حاوی ۱۲٪ چربی گوشت گاو مقایسه شدند.

یافته‌ها: بر اساس نتایج آزمون‌های شیمیایی با کاهش چربی حیوانی و جایگزینی آن با روغن‌های گیاهی زیتون و کانولا میزان چربی وکالری نمونه‌های کم چرب به ترتیب تا حدود ۳۷ و ۱۶/۵ درصد کاهش یافت بدون این‌که تغییر چشم‌گیری در میزان پروتئین، خاکستر و pH نمونه‌ها ایجاد شود. علاوه بر این در فرمولاسیون نمونه‌های کم چرب حاوی روغن‌های گیاهی، قدرت نگهداری چربی و بازده پخت به طور معنی‌داری بیشتر از نمونه‌ی شاهد بود. کاهش چربی حیوانی و افزودن روغن‌های گیاهی زیتون و کانولا در فرمولاسیون موجب کاهش پارامتر L* (میزان روشنی) و افزایش پارامتر b* (زردی- آبی) شد. هم‌چنین میزان نیروی برشی نیز در نمونه‌های کم چرب حاوی روغن‌های زیتون و کانولا به طور معنی‌داری بیشتر از نمونه‌های کنترلی بود. نتایج به‌دست آمده از ارزیابی حسی نیز نشان داد که به جز میزان تردی و آب‌دار بودن بافت نمونه‌ها، سایر ویژگی‌های حسی تحت تأثیر کاهش میزان چربی گوشت گاو و جایگزینی آن با روغن‌های گیاهی در فرمولاسیون همبرگر قرار نگرفته‌اند.

نتیجه‌گیری: نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد، به طور موفقیت آمیزی تولید همبرگرکم چرب حاوی ترکیبی از روغن‌های موثر در ارتقاء سلامت با ویژگی‌های حسی مطلوب و قابل پذیرش برای مصرف‌کنندگان قابل انجام است.

واژگان کلیدی : همبرگر کم چرب، روغن زیتون، روغن کانولا

مقدمه

افزایش آگاهی مصرف‌کنندگان از ارتباط بین نوع و کیفیت رژیم غذایی و سلامتی (۱)، سبب افزایش تقاضا برای مصرف غذاهای موثر در ارتقاء سلامت از جمله غذاهای کم کالری شده است. از طرفی تغییر شیوه‌ی زندگی موجب تغییرات سریعی در عادات غذایی مصرف‌کنندگان شده است. لذا به‌منظور پاسخ‌گویی به تقاضا برای مصرف غذاهای کم چرب و حفظ و ارتقاء سلامت جامعه، امروزه تولید این گروه از محصولات غذایی در الویت قرار گرفته‌اند (۲-۱).

گوشت قرمز و فرآورده‌های آن از جمله غذاهایی هستند که علاوه براثرات مثبتی که بر سلامت مصرف‌کنندگان دارند

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2025-07-21]

دارای اثرات منفی نیز هستند. گوشت قرمز منبع مناسبی از پروتئین‌ها، اسیدهای چرب ضروری، ویتامین‌ها به خصوص ویتامین‌های گروه B و آهن می‌باشد. با این حال حاوی مقدار زیادی اسید چرب اشباع، کلسترول، سدیم و کالری است که موجب شده احتمال شیوع بیماری‌های قلبی و عروقی (۴-۳)، چاقی، پرفشاری خون و ابتلا به سرطان (۴) را به مصرف گوشت قرمز نسبت دهند. تعدادی از فرآورده‌های گوشتی پرمصرف از جمله انواع برگرها، بر خلاف اثرات منفی بر سلامت، توسط میلیون‌ها مصرف‌کننده در سراسر جهان مورد مصرف قرار می‌گیرند. در سال‌های گذشته پژوهش‌های بسیاری به منظور بهبود ویژگی‌های تغذیه‌ای فرآورده‌های گوشتی صورت گرفته است. کاهش و جایگزینی چربی گوشت با روغن‌های گیاهی در فرآورده‌های گوشتی یکی از راهبردهای موفق در کاهش میزان اسیدهای چرب اشباع گوشت و بهبود شاخص‌های تغذیه‌ای آن است. روغن زیتون یکی از روغن‌های گیاهی است که به دلیل دارا بودن مقدار فراوانی از اسیدهای چرب تک غیراشباع، به عنوان یکی از جایگزین‌های مناسب چربی حیوانی به فراورده‌های گوشتی مختلفی از جمله فرانکفورترها (۶-۵) و سوسیس‌های تخمیری (۸-۷) و برگرها (۱۰-۹) افزوده شده است. روغن کانولا نیز یکی از روغن‌هایی است که حاوی مقدار زیادی اسیدچرب آلفا لینولنیک است و به عنوان یکی از منابع تامین کننده‌ی ω_3 به شمار می‌رود (۵).

با توجه به بررسی‌های صورت گرفته تاکنون در کشور پژوهشی مبنی بر استفاده از روغن‌های گیاهی به عنوان جایگزین چربی در فرآورده‌های گوشتی صورت نگرفته است و هدف پژوهش حاضر امکان سنجی کاهش چربی گوشت و جایگزینی آن با ترکیبی از روغن‌های گیاهی زیتون و کانولا در فرمولاسیون همبرگر و بررسی تأثیر آن بر ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و حسی آن است.

مواد و روش‌ها

تولید نمونه‌های همبرگر: برای تولید همبرگرها ابتدا بسته‌های سرد منجمد گوشت سردست گوساله به منظور رفع انجماد به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۱±۴ درجه سانتی‌گراد قرار داده شد، به طوری که دما در پایان مرحله رفع انجماد صفر درجه‌ی سلسیوس بود. سپس برای تهیه‌ی فرمولاسیون نمونه‌های کم چرب چربی‌های قابل مشاهده و بافت پیوندی گوشت کاملاً جداسازی شده، سپس گوشت چربی‌گیری شده توسط یک دستگاه چرخ گوشت بالای صفر درجه سانتی‌گراد، به اندازه ۵-۳ میلی‌متر چرخ شد تا مخلوط همگنی به‌دست آمد. سپس برای هر نمونه‌ی ۱۰۰ گرمی همبرگر، ۴۸/۵٪ از گوشت چربی‌گیری شده به همراه ۳۰٪ پیاز، ۱/۲٪ نمک و ۴/۰۵٪ مخلوط ادویه درون مخلوط‌کن ریخته شده و به مدت ۳-۲ دقیقه کاملاً مخلوط شدند تا پروتئین‌های محلول در نمک استخراج شوند. به این مخلوط ترکیب روغن زیتون و کانولای امولسیفیه شده با ایزوله پروتئین سویا اضافه شد و مجددا به مدت ۳-۲ دقیقه خمیر حاصله مخلوط شد تا کاملاً ترکیب روغن‌های گیاهی ذکر شده جذب بافت گوشت شوند. در مرحله‌ی بعد نیز ۸٪ آرد سوخاری به مخلوط‌کن اضافه شده و به مدت ۴-۳ دقیقه به طور کامل یکنواخت شدند. سپس مخلوط حاصل وارد دستگاه قالب زن شده و به فرم همبرگرهایی با قطر متوسط ۱۰ سانتی متر و ضخامت ۱ میلی‌متر درآمدند و در مرحله آخر نیز در پوشش‌های پلی اتیلنی بسته بندی شدند و تا زمان انجام آزمون‌های ذکر شده در دمای ۱۸- درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. در تولید نمونه‌ی شاهد نیز مواد و روش‌های ذکر شده مورد استفاده قرار گرفت، با این تفاوت که در تولید این نمونه‌ها گوشت مورد استفاده حاوی ۱۲٪ گوشت گاو بود و روغن‌های گیاهی در فرمولاسیون استفاده نشدند (جدول ۱).

جدول ۱. اجزای به کار رفته در فرمولاسیون نمونه‌ی کم چرب حاوی روغن گیاهی و نمونه‌ی شاهد

ترکیبات (گرم ۱۰۰/ گرم)	نمونه‌ی شاهد	نمونه‌ی کم چرب
گوشت سردست گوساله	۴۸/۵	۴۸/۵
چربی گوشت گاو	۱۲	-
روغن زیتون	-	۲/۴
روغن کانولا	-	۳/۶
ایزوله پروتئین سویا	-	۰/۶
آرد سوخاری	۸	۸
پیاز	۳۰	۳۰
دارچین	۰/۰۵	۰/۰۵
نمک	۱/۲	۱/۲
فلفل سیاه	۰/۲	۰/۲
جوز هندی	۰/۲	۰/۲
آب	-	۴/۸

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2025-07-21]

آماده سازی روغن‌های کانولا و زیتون امولسیفیه شده: بـه منظـور پایدارسـازی روغـن‌هـای کـانولا و زیتـون در فرمولاسیون فرآورده‌ها، ۱ قسمت از ایزوله پروتئین سویا با ۸ قسمت آب گرم ۶۰-۵۵ درجه سانتی‌گراد به مـدت ۲ دقیقـه توسط مخلوط‌کن کاملاً یکنواخت شد، سـپس ۱۰ قسـمت از روغن‌های ذکر شده بـا ترکیـب ۲/۴٪ روغـن زیتـون و ۳/۶٪ روغن کانولا به مخلـوط آب گـرم (۴/۸٪) و ایزولـه پـروتئین سویا (۰/۶٪) افـزوده شـده و بـه مـدت ۳ دقیقـه‌ی دیگـر در مخلوط‌کـن یکنواخـت شـدند تـا امولسـیون پایـداری از آب، روغـن و ایزولـه پـروتئین سـویا تشـکیل شـود (۹). سـپس امولسیون ذکر شده تا زمان اسـتفاده در دمـای ۱±۴ درجـه سانتی‌گراد نگهداری شد.

روش پخت نمونه‌ها: عملیـات پخـت نمونـه‌هـا در دسـتگاه پخـت (Oster،China ،3882) بـا دمـای ورودی ۱۳۵ درجـه سانتی‌گراد و دمای خروجی ۱۹۰ درجه سانتی‌گراد به مـدت ۸ دقیقه انجام شد تا این‌که دمای پایانی مرکز نمونه‌ها به ۷۱ درجه سانتی‌گراد برسد (۱۱).

آزمون‌های فیزیکو شـیمیایی: میـزان پـروتئین، چربـی، خاکستر و pH نمونه‌های خام بر اسـاس روش AOAC (۱۱) اندازه‌گیری شدند

میـزان کـالری کـل نمونـه‌هـای همبرگـر بـا اسـتفاده از Atwater values، محاسبه شد که بر اساس آن میزان کالری کل از حاصل جمع میزان کالری هر کدام از ترکیبات چربـی (9kcal/g)، پروتئین (۴/۰۲ kcal/g) و کربوهیـدرات (kcal/g ۳/۸۷) به‌دست آمد (۱۲).

بازده پخت: به منظور اندازه‌گیری بازده پخت، وزن ۳ قرص همبرگر کم چرب و ۳ قـرص همبرگـر شـاهد قبـل و بعـد از پخت با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ اندازه‌گیری شده و با استفاده از از رابطه زیر میزان بازده پخت تعیین شد (۱۳).

$$\text{بازده پخت (٪)} = \frac{\text{وزن نمونه پخت}}{\text{وزن نمونه خام}} \times ۱۰۰$$

قدرت نگهداری رطوبت و چربی: برای اندازه‌گیری قدرت نگهداری رطوبت نمونه‌های همبرگـر، ۳ قـرص همبرگـر کـم چرب و ۳ قرص همبرگر شاهد بـه طـور تصـادفی انتخـاب و میزان رطوبت آن‌ها بـا اسـتفاده از آونMemmert (UE500) قبل و بعد از پخت اندازه‌گیری شده و با استفاده از رابطه زیر میزان قدرت نگهداری رطوبت به‌دست آمد.

$$\text{قدرت نگهداریرندگی رطوبت (٪)} = \frac{\text{رطوبت نمونه پخته}}{\text{رطوبت نمونه خام}} \times \text{بازده پخت}$$

به منظور اندازه‌گیری قدرت نگهداری چربـی نمونـه‌هـای همبرگر، ۳ قرص همبرگر کم چرب و ۳ قرص همبرگر شاهد به طور تصادفی انتخاب و میزان چربی تام آن‌ها با استفاده از روش سوکسله قبل و بعـد از پخـت انـدازه‌گیـری شـده و بـا استفاده از رابطه زیر قدرت نگهداری چربی به‌دست آمد (۳).

$$\text{قدرت نگهداریرندگی چربی (٪)} = \frac{\text{چربی نمونه پخته}}{\text{چربی نمونه خام}} \times \text{بازده پخت}$$

آزمون اندازه‌گیری نیروی برشی: به منظـور انـدازه‌گیـری نیروی برشـی نمونـه‌هـای پختـه شـده تـا دمـای ۲۵ درجـه سانتی‌گراد خنک شده، سپس از مرکز هـر یـک از نمونـه‌هـا قطعه‌ای به ضخامت ۱cm برش داده شده و ۳ بارتحت بـرش تیغـه Warner-bratzler (Instron, DBBMTCL- M350- 10 CT) با زاویه ۶۰ درجه و سرعت ۲ mm/s قـرار گرفتـه و میانگین آن‌ها به صورت نیوتن بیان شد. تکنیک W-B یکـی از تکنیـک‌هـای دسـتگاهی اسـت کـه نتـایج حاصـل از آن همبستگی بسیار خوبی با نتایج ارزیابی حسی می‌تواند داشته باشد (۱۳).

آزمون اندازه‌گیری رنگ: رنگ نمونه‌های خـام و پختـه بـا استفاده از روش رنگ سنجی و با به‌کارگیری دستگا هانترلب بـا کلریمتـر (Minolta CR 400) انـدازه‌گیـری شـد. بـرای اندازه‌گیـری رنـگ ۴ قـرص همبرگـر کـم چـرب و ۴ قـرص همبرگـر شـاهد بـه طـور تصـادفی انتخـاب شـد و رنـگ ۳ نقطـه از سـطح هـر یـک از همبرگرهـا تحـت عنـوان Ligtness (L* value)، Redness (a* value) و Yellowness (b* value) توسط دستگاه هانترلـب خوانـده و ثبت شدند.

آزمون حسی: در این تحقیق داوران حسی از میان پرسـنل تولید، آزمایشگاه و کنترل کیفیت یکی از شرکت‌هـای تولیـد کننده فراورده‌های گوشتی که سال‌ها تجربه‌ی ارزیابی حسی همبرگر را داشتند و آموزش‌های لازم برای ارزیـابی حسـی را گذرانده بودند، انتخاب شدند. این آزمون ظرف ۵ روز از تاریخ تولید، توسط ۱۰ نفر ارزیاب آموزش دیده و دارای تجربـه در ارزیابی فرآورده‌های گوشتی با آزمون امتیازدهی و با استفاده از آزمون هدونیک ۸ نقطه‌ای انجام شد. نمونه‌ها از ۲ فرمـول انتخاب و به طور تصادفی در بشـقاب‌هـای یـک بـار مصـرف

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2025-07-21]

بدون رنگ قرار داده شدند. ظروف با شماره‌های ۳ رقمی انتخاب شده از اعداد جدول تصادفی برچسب زده شده بودند. ارزیاب‌ها به طور همزمان و به صورت مجزا تحت تابش نور فلورسنت مهتابی و آفتابی و در دمای محیط، نمونه‌ها را ارزیابی کردند. ترتیب ارائه نمونه‌ها از یک ارزیاب به ارزیاب دیگر متفاوت بود. قبل از شروع ارزیابی از داوران حسی خواسته شد تا دهان خود را با آب شیر ۲۰ درجه سانتی‌گراد شستشو داده و در صورت نیاز از بیسکوییت بدون نمک استفاده کنند و این کار را پیش از چشیدن هر همبرگر انجام دهند. صفات ارزیابی شده که جز مهم‌ترین ویژگی‌های حسی تعیین کننده‌ی کیفیت یک فرآورده گوشتی هستند به ترتیب شامل رنگ (از فوق العاده خوب تا فوق العاده نامطلوب)، بو (از فوق العاده خوب تا فوق العاده نامطلوب)، طعم (از فوق العاده خوب تا فوق العاده نامطلوب)، آب‌دار بودن (از فوق العاده آب‌دار تا فوق العاده خشک)، تردی بافت (از فوق العاده ترد تا فوق العاده سفت)، ظاهر (از فوق العاده خوب تا فوق العاده نامطلوب)، پذیرش کلی (از فوق العاده خوشمزه تا فوق العاده بدمزه) بودند.

آنالیز آماری: کلیه آزمون‌های فیزیکوشیمیایی در ۳ تکرار انجام شد و میانگین ویژگی‌های کمی با استفاده از آزمون Independent sample T test و نرم افزار $SPSS_{17}$ آنالیز شدند.

آنالیزهای مربوط به داده‌های به‌دست آمده از ارزیابی حسی نیز توسط نرم افزار SPSS 17 و با استفاده از آزمون Mann-Whitney U انجام شد. سطح احتمال قابل پذیرش برای تمامی مقایسه‌ها در آزمون‌های پارامتری و ناپارامتری ۵٪ ($p <$ ۰/۰۵) در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

میانگین نتایج حاصل از انجام آزمون‌های شیمیایی تیمارهای همبرگر در جدول ۲ ذکر شده‌اند. همان‌طور که در این جدول مشاهده می‌شود، میانگین میزان چربی و رطوبت نمونه‌های کم چرب حاوی ترکیبی از روغن زیتون و کانولا به طور معنی‌داری متفاوت از نمونه‌ی شاهد است ($p<$ ۰/۰۵)، ولی در میزان پروتئین، خاکستر و pH این دو نمونه اختلاف معنی داری مشاهده نشد ($p >$ ۰/۰۵). رطوبت نمونه‌ی کم چرب حاوی روغن‌های زیتون و کانولا به طور معنی‌داری بیشتر از نمونه‌ی شاهد بود ($p<$ ۰/۰۵) درحالی که چربی آن به میزان ۳۷/۷٪ کمتر از نمونه‌ی شاهد به دست آمد ($p<$۰/۰۵).

جدول ۲. میانگین نتایج آزمون‌های شیمیایی و میزان کالری همبرگر کم چرب حاوی روغن‌های گیاهی و همبرگر شاهد

ویژگی‌های مورد آزمون	نمونه‌ی همبرگرکم چرب	نمونه‌ی شاهد	p value
چربی (g/100 g)	۷/۳۵ ±۰/۲۹	۱۱/۸ ± ۰/۴۵	۰/۰۰۰۱
رطوبت (g/100 g)	۶۹/۱۴ ±۰/۹۸	۶۷/۱۵ ± ۰/۱۵	۰/۰۳۱
پروتئین (g/100 g)	۱۱/۸۸ ±۰/۳۶	۱۱/۳۵± ۰/۵	NS
خاکستر (g/100 g)	۹۷/۸± ۰/۱۶	۹۷/۸۶ ±۰/۰۸	NS
pH	۵/۹۳ ± ۰/۱۱	۵/۹۲ ± ۰/۱	NS
کالری (kcal/100 g)	۱۵۵/۱ ± ۴/۹	۱۸۵/۵۷ ± ۵/۲۷	۰/۰۰۲

NS : تفاوت از لحاظ آماری در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار نیست.

جدول ۳. میانگین نتایج ویژگی‌های فیزیکی همبرگر کم چرب حاوی روغن‌های گیاهی و همبرگر شاهد

ویژگی‌های مورد آزمون	نمونه‌ی همبرگر کم چرب	نمونه‌ی شاهد	p value
بازده پخت	۶۹/۷۲±۰/۷۹	۶۶/۳۸ ±۰/۸۶	۰/۰۰۸
قدرت نگهداری رطوبت	۵۷/۳۵ ±۱/۸۲	۵۴/۰۲ ±۲/۹۲	NS
قدرت نگهداری چربی	۸۴/۵۸± ۲/۵۲	۶۷/۶۵ ±۱/۰۲	۰/۰۰۰۱
میزان نیروی برشی	۱۷/۸۹ ±۰/۲	۷/۵۲ ±۰/۱	۰/۰۰۰۱
L* value	۱۹/۵۲± ۰/۶	۲۳/۵۸±۰/۵۶	۰/۰۰۱
a* value	۴/۳۸ ± ۰/۲۶	۴/۸۶ ± ۰/۹۲	NS
b* value	۱۴/۷۷ ± ۰/۶	۱۲/۱۲ ± ۰/۴۵	۰/۰۰۴

NS : تفاوت از لحاظ آماری در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار نیست.

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2025-07-21]

مقدار کالری به دست آمده از هر کدام از تیمارهای همبرگر محاسبه و در جدول ۲ ذکر شده است. با توجه به نتایج تفاوت درمیزان کالری نمونه‌های همبرگر کم چرب و همبرگر شاهد از لحاظ آماری معنی‌دار بوده ($p<۰/۰۵$) و میزان کالری به دست آمده از یک قرص همبرگر ۱۰۰ گرمی کم چرب حاوی روغن‌های زیتون و کانولای امولسیون حدود ۱۶/۵٪ کمتر از همبرگر شاهد می باشد.

مطابق جدول ۳ کاهش چربی گوشت و جایگزینی آن با روغن‌های گیاهی در فرمولاسیون نمونه‌های همبرگر از نظر آماری تأثیر معنی‌داری بر بازده پخت داشته است ($p <۰/۰۵$) و نمونه‌ی حاوی روغن‌های گیاهی حدود ۵ درصد بازده پخت بیشتری نسبت به نمونه‌ی شاهد داشت. قدرت نگهداری رطوبت و قدرت نگهداری چربی در نمونه‌های حاوی روغن‌های گیاهی بیشتر از نمونه‌ی شاهد بود. البته این اختلاف در میزان قدرت نگهداری رطوبت دو فرمولاسیون، از لحاظ آماری معنی‌دار نبوده ($p > ۰/۰۵$)، در حالی که در مورد قدرت نگهداری چربی کاملاً معنی‌دار بود ($p < ۰/۰۵$) و میزان نگهداری چربی پس از پخت در نمونه‌ی کم چرب حاوی روغن زیتون و کانولا ۲۵ درصد بیشتر از نمونه‌ی شاهد به دست آمد.

میانگین نتایج مربوط به میزان نیروی لازم برای برش نمونه‌ها نیز در جدول ۳ نشان داده شده است. میزان نیروی برشی در نمونه‌ی کم چرب حاوی روغن‌های گیاهی ۱۷/۸۹ نیوتن به دست آمد در حالی که در نمونه‌ی شاهد ۷/۵۲ نیوتن بود. این اختلاف مشاهده شده در میزان نیروی برشی نمونه ها از لحاظ آماری معنی دار است و نشان دهنده‌ی بافت تردتر نمونه‌ی شاهد نسبت به نمونه‌ی حاوی روغن‌های گیاهی می باشد ($p < ۰/۰۵$).

همان گونه که در جدول ۳ مشاهده می‌شود کاهش میزان چربی و جایگزین کردن آن با ترکیبی از روغن‌های گیاهی موجب کاهش پارامتر L^* (Lightness) و افزایش پارامتر b^* (Yellowness) نمونه‌ی کم چرب نسبت به نمونه‌ی شاهد گردید ($p <۰/۰۵$). پارامتر a^* (Redness) نیز در نمونه‌های کم چرب حاوی روغن‌های گیاهی کم‌تر از نمونه‌های شاهد بوده اما این تفاوت در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار نبود (جدول ۳).

نتایج به‌دست آمده از ارزیابی حسی نیز در جدول ۴ آورده شده است. بر اساس این نتایج نمونه‌ی کم چرب حاوی روغن‌های گیاهی از لحاظ آماری آب‌دارتر از نمونه‌ی شاهد بود ($p < ۰/۰۵$) ولی میزان تردی آن کمتر از نمونه‌ی شاهد به دست آمد ($p < ۰/۰۵$). در مورد سایر ویژگی‌های حسی مانند رنگ، بو، طعم، ظاهر و پذیرش کلی بین دو تیمار همبرگر از لحاظ آماری تفاوت معنی داری مشاهده نشد ($p >۰/۰۵$).

جدول ۴. میانگین نتایج ویژگی‌های حسی همبرگر کم چرب حاوی روغن‌های گیاهی و همبرگر شاهد

ویژگی‌های حسی	نمونه‌ی همبرگر کم‌چرب	نمونه‌ی شاهد	p value
طعم	۵/۷	۵/۴	NS
بو	۵/۳	۵/۸	NS
رنگ	۵/۳	۵/۹	NS
آبدار بودن	۵/۵	۴/۵	۰/۰۲۷
میزان تردی	۴/۵	۵/۷	۰/۰۱۵
شکل ظاهری	۵/۸	۶/۵	NS
پذیرش کلی	۵/۵	۵/۸	NS

NS : تفاوت از لحاظ آماری در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار نیست.

بحث

تأثیر جایگزینی روغن‌های زیتون و کانولا به‌جای چربی حیوانی بر خواص شیمیایی و میزان کالری همبرگر کم چرب

با کاهش میزان چربی گوشت گاو و جایگزین کردن آن با ترکیبی از روغن‌های زیتون و کانولای امولسیون شده میزان رطوبت نمونه ها افزایش و میزان چربی آن ها کاهش یافت، در حالی که تغییری در میزان پروتئین، خاکستر و هم چنین pH آن مشاهده نشد. از آن‌جایی که روغن‌های گیاهی توسط ایزوله پروتئین سویا و ۴/۸٪ آب به فرم امولسیون پایدار به فرمولاسیون افزوده شده‌اند، مقدار رطوبت در این نمونه‌ها نسبت به نمونه‌ی شاهد افزایش یافته است و هم چنین به دلیل یکسان بودن میزان گوشت قرمز مورد استفاده در فرمولاسیون هر دو تیمار در میزان پروتئین آن ها تفاوتی مشاهده نشد.

میزان کالری نمونه ها با توجه به فرمولاسیون و با احتساب میزان کالری هر یک از مواد اولیه محاسبه شد. میزان کالری تولید شده به ازای یک قرص همبرگر کم چرب ۱۰۰ گرمی حدود Kcal ۱۵۵ به دست آمد که حدود ۱۶٪ کمتر از همبرگر شاهد بود. از آنجایی که چربی یکی از مهمترین ترکیبات اثرگذار بر افزایش میزان کالری یک محصول غذایی به شمار می رود، کاهش درمیزان کالری نمونه‌ی کم چرب حاوی روغن‌های زیتون و کانولا در نتیجه‌ی کاهش در محتوای چربی آن است.

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2025-07-21]

تأثیر جایگزینی روغن‌های زیتون و کانولا به‌جای چربی حیوانی بر میزان بازده پخت، قدرت نگهداری رطوبت و چربی همبرگر کم چرب : کاهش میزان چربی گوشت گاو و جایگزینی آن با روغن‌های گیاهی موجب افزایش میزان بازده پخت، قدرت نگهداری رطوبت و چربی در نمونه‌ی کم چرب نسبت به نمونه‌ی شاهد گردیده که البته این اختلاف در مورد قدرت نگهداری رطوبت معنی دار نبود. علت افزایش میزان بازده پخت نمونه‌های کم چرب را می توان به حفظ بیشتر چربی و رطوبت در بافت آن ها در هنگام پخت نسبت داد. Lopez و همکاران (۴) علت افزایش قدرت نگهداری رطوبت و چربی نمونه‌های کم چرب حاوی روغن‌های گیاهی را به فرآیند پایدارسازی روغن، یعنی همان امولسیون کردن نسبت داده‌اند. علاوه بر این میزان چربی فرمولاسیون نیز یکی از فاکتورهای اثرگذار بر میزان قدرت نگهداری چربی به شمار می رود. با افزایش میزان چربی در فرآورده میانگین فاصله بین سلول‌های چربی کاهش یافته و احتمال ترکیب سلول‌های چربی با یکدیگر و سپس خروج آن‌ها از بافت افزایش می‌یابد. بنابراین بافت نمونه‌های پر چرب نسبت به نمونه‌های کم چرب تمایل بیشتری به از دست دادن چربی در هنگام پخت دارند. نتایج به‌دست آمده در این پژوهش مشابه با نتایج مطالعات Lopez و همکاران (۴) است که در آن پژوهش نیز میزان بازده پخت، قدرت نگهداری رطوبت و قدرت نگهداری چربی برگرهای کم چرب حاوی ۱۰ درصد روغن زیتون امولسیون شده بیشتر از نمونه‌ی شاهد حاوی ۱۰٪ چربی حیوانی و چربی پشت خوک به‌دست آمد. Yousseff و همکاران گزارش کردند که کاهش میزان چربی برگر ها از ۲۵٪ به ۱۰٪ و افزودن روغن کانولا سبب افزایش میزان بازده پخت نمونه ها گردید (۱۴).

تأثیر جایگزینی روغن‌های زیتون و کانولا به‌جای چربی حیوانی بر بافت و رنگ همبرگر کم چرب: با کاهش میزان چربی گوشت گاو و جایگزینی آن با ترکیبی از روغن‌های زیتون و کانولا میزان نیروی برشی نمونه‌های کم چرب به طور چشمگیری بیشتر از نمونه‌ی شاهد به دست آمد. کاهش میزان چربی در نمونه‌های کم چرب را می توان علت اصلی افزایش میزان نیروی لازم برای برش نمونه ها دانست. Beriain و همکاران (۷) در مطالعه خود گزارش کردند که کاهش چربی پشت خوک و جایگزینی آن با روغن زیتون امولسیون شده با آلژینات موجب افزایش سختی نمونه‌ها نسبت به نمونه‌ی حاوی چربی پشت خوک و فاقد روغن زیتون می‌شود. Bloukas (۸) و Muguerza (۱۵) نیز نتایج مشابهی را در مورد افزایش سختی نمونه‌ی حاوی روغن زیتون امولسیون شده نسبت به نمونه‌ی حاوی چربی حیوانی گزارش کردند.

یکی از فاکتورهای موثر بر رنگ فرآورده‌های گوشتی میزان چربی و نوع آن است. در نمونه‌ی کم چرب حاوی روغن‌های گیاهی *L (Lightness) کمتر و *b (زردی) بیشتر از نمونه‌ی شاهد بود. علت کمتر بودن درخشندگی نمونه‌ی کم چرب حاوی روغن‌های گیاهی نسبت به نمونه‌ی شاهد را می توان ناشی از کاهش میزان چربی دانست زیرا چربی موجب افزایش تفرق نور شده و محصول براق‌تر به نظرمی آید. Choi و همکارانش (۱۶) هر یک از روغن‌های گیاهی زیتون، کانولا، هسته انگور، سویا و ذرت را در تیمارهای جداگانه جایگزین بخشی از چربی پشت خوک در امولسیون گوشتی کم چرب کردند و گزارش دادند که نمونه‌های کم چرب حاوی روغن‌های گیاهی تیره‌تر از نمونه‌های شاهد هستند. Choi و همکارانش (۱۷) نیز در بررسی که بر روی امولسیون‌های گوشتی کم چرب حاوی روغن هسته انگور انجام داده بودند به این نتیجه رسیدند که کاهش میزان چربی گوشت خوک و افزودن ۵٪ روغن هسته انگور موجب شده تا پارامتر *a کاهش یابد ولی تفاوت بوجود آمده معنی‌دار و چشم‌گیر نبود.

درباره‌ی تأثیر جایگزینی روغن‌های گیاهی با چربی حیوانی Muguerza و همکارانش (۱۵) گزارش کردند که افزودن روغن‌های گیاهی سبب افزایش پارامترb (زردی-آبی) نمونه‌ها شد. نتایج به‌دست آمده درباره‌ی فاکتورهای رنگ در پژوهش حاضر با این گزارش‌ها مطابقت دارند.

تأثیر جایگزینی روغن‌های زیتون و کانولا به‌جای چربی حیوانی بر ویژگی‌های حسی همبرگر کم چرب : همان طور که در نتایج بالا ذکر شد طبق نظر داوران ارزیابان حسی نمونه‌ی کم چرب حاوی روغن‌های زیتون و کانولا از نظر طعم، رنگ، بو، ظاهر و پذیرش کلی تفاوت معنی داری با نمونه‌ی شاهد نداشته و فقط از لحاظ میزان آبدار بودن نمونه‌ی کم چرب امتیاز بیشتری نسبت به نمونه‌ی شاهد داشته در حالی که از لحاظ میزان تردی، سفت تر از نمونه‌ی شاهد گزارش شدند و این تفاوت در میزان تردی و آبدار بودن از لحاظ آماری معنی دار بود. علت آبدار تر بودن نمونه‌ی کم چرب را می توان به حذف بافت پیوندی گوشت مورد استفاده در فرمولاسیون آن نسبت داد. در مطالعه‌ی

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2025-07-21]

Martinez و همکاران (۹) نیز همبرگرهای کم چرب حاوی ترکیبی از روغن‌های ماهی، ذرت و زیتون آبدارتر از نمونه‌ی شاهد گزارش شدند. در مورد میزان تردی نتایج به دست آمده از ارزیابی حسی کاملا مطابق با نتایج به‌دست آمده از آزمون Warner-Bratzler می‌باشد. در آن آزمون نیز میزان نیروی لازم برای برش نمونه‌ی شاهد کم‌تر از نمونه‌ی کم چرب حاوی روغن‌های گیاهی بود که نشان دهنده‌ی تردتر بودن نمونه ی شاهد نسبت به نمونه‌ی کم چرب است. عدم وجود تفاوت‌های چشمگیر در ویژگی‌های حسی نمونه‌ی کم چرب و نمونه‌ی شاهد بسیار جالب بوده و این امر کاربرد تجاری روغن‌های گیاهی در فرمولاسیون نمونه‌های همبرگر و جایگزینی این روغن‌ها را با چربی حیوانی میسر و ممکن می‌سازد.

بر اساس نتایج حاصل از آزمون‌های شیمیایی با کاهش چربی حیوانی و جایگزینی آن با روغن‌های گیاهی زیتون و کانولا میزان چربی در نمونه‌ی همبرگر کم چرب تا حدود ۳۷ در صد نسبت به نمونه‌ی شاهد کاهش یافت. همبرگر کم چرب با انرژی کاهش یافته در نتیجه حذف چربی‌های حیوانی مضر و جایگزینی آن با روغن‌های گیاهی موثر در ارتقاء سلامت، تولید شده و در این مطالعه، تفاوت معنی‌داری از نظر خصوصیات شیمیایی و ویژگی‌های حسی هم‌چون پذیرش کلی، ظاهر، رنگ، بو، طعم، نسبت به نمونه شاهد نداشت، که این امر به موفقیت تولید و عرضه صنعتی این محصول کمک شایانی می‌نماید.

سپاسگزاری

این مقاله حاصل بخشی از پایان نامه‌ی دوره‌ی کارشناسی ارشد علوم و صنایع غذایی با عنوان " بررسی خواص فیزیکی، شیمیایی و حسی همبرگر کم چرب حاوی روغن‌های موثر در ارتقاء سلامت" است. از انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور به دلیل حمایت علمی و مالی و هم‌چنین از مدیر عامل محترم، کارشناسان و کارکنان شرکت تولیدی فرآورده‌های گوشتی گوشتیران که انجام این تحقیق بدون حمایت و مساعدت ایشان میسر نمی‌شد، تقدیر و تشکر می‌شود.

References

1. Jiménez Colmenero F. Relevant factors in strategies for fat reduction in meat products. Trends in Food Science & Technology. 2000;11(2):56-66.
2. Colmenero FJ. Technologies for developing low-fat meat products. Trends in Food Science & Technology. 1996;7(2):41-8.
3. Khalil AH. Quality characteristics of low-fat beef patties formulated with modified corn starch and water. Food Chem 2000;68(1):61-8.
4. López-López I, Cofrades S, Caņeque V, Díaz M, López O, Jiménez-Colmenero F. 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. Meat Science. 2011.
5. Álvarez D, Delles RM, Xiong YL, Castillo M, Payne FA, Laencina J. Influence of canola-olive oils, rice bran and walnut on functionality and emulsion stability of frankfurters. LWT - Food Science and Technology. 2011;44(6):1435-42.
6. Bloukas JG, Paneras ED. Substituting Olive Oil for Pork Backfat Affects Quality of Low-Fat Frankfurters. Journal of Food Science. 1993;58(4):705-9.
7. Beriain MJ, Gómez I, Petri E, Insausti K, Sarriés MV. The effects of olive oil emulsified alginate on the physico-chemical, sensory, microbial, and fatty acid profiles of low-salt, inulin-enriched sausages. Meat Sci 2011;88(1):189-97.
8. Bloukas JG, Paneras ED, Fournitzis GC. Effect of replacing pork backfat with olive oil on processing and quality characteristics of fermented sausages. Meat Sci 1997; 45(2): 133-44.
9. Martínez B, Miranda JM, Vázquez BI, Fente CA, Franco CM, Rodríguez JL, et al. Development of a hamburger patty with healthier lipid formulation and study of its nutritional, sensory, and stability properties. Food and Bioprocess Technology. 2009:1-9.
10. López-López I, Cofrades S, Yakan A, Solas MT, Jiménez-Colmenero F. Frozen storage characteristics of low-salt and low-fat beef patties as affected by Wakame addition and replacing

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2025-07-21]

pork backfat with olive oil-in-water emulsion. Food Research International. 2010;43(5):1244-54.

11. AOAC Official methods, 1995. Official method of analysis of AOAC International, 16th edition. Arlington, VA.
12. Mansour EH, Khalil AH. Characteristics of low-fat beef burgers as influenced by various types of wheat fibers. ournal of the Science of Food and Agriculture. 1999;79(4):493-8.
13. Pinero M, Parra K, Huerta-Leidenz N, Arenas de Moreno L, Ferrer M, Araujo S, et al. Effect of oat's soluble fibre ([beta]-glucan) as a fat replacer on physical, chemical, microbiological and sensory properties of low-fat beef patties. Meat Science. 2008;80(3):675-80.
14. Youssef MK, Barbut S. Fat reduction in comminuted meat products-effects of beef fat, regular and pre-emulsified canola oil. Meat Sci 2011; 87: 356-460.
15. Muguerza E, Fista G, Ansorena D, Astiasaran I, Bloukas JG. Effect of fat level and partial replacement of pork backfat with olive oil on processing and quality characteristics of fermented sausages. Meat Sc 2002; 61(4): 397-404.
16. Choi Y-S, Choi J-H, Han D-J, Kim H-Y, Lee M-A, Kim H-W, et al. Characteristics of low-fat meat emulsion systems with pork fat replaced by vegetable oils and rice bran fiber. Meat Science. 2009;82(2):266-71.
17. Choi Y-S ,Choi J-H, Han D-J, Kim H-Y, Lee M-A, Kim H-W, et al. Optimization of replacing pork back fat with grape seed oil and rice bran fiber for reduced-fat meat emulsion systems. Meat Sci 2010; 84(1):212-8.

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2025-07-21]

Investigating the effect of canola and olive oil on physical, chemical and sensory properties of low fat hamburger

Afshari R[1], Hosseini H[2], Komeili Fonood R[3], Moghnian MT[4]*

1- *Students' Research Committee, National Nutrition and Food Technology Research Institute, Faculty of Nutrition Sciences and Food Technology, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran*

2- ** Corresponding author: Associate Prof, Dept. of Food Sciences & Technology, National Nutrition and Food Technology Research Institute, Faculty of Nutrition and Food Technology, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran. Email: hedayat@sbmu.ac.ir*

3- *BS.c in food sciences, Dept. of Food Technology Research, National Nutrition and Food Technology Research Institute, Faculty of Nutrition Sciences and Food Technology, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran*

4- *Goosht Iran Company, Tehran, Iran.*

Abstract

Background and Objective: In this study due to increasing importance of producing low fat meat products such as low calorie hamburger and in order to developing new and safe product with low fat and saturated fatty acid content and high unsaturated fatty acid, the effect of reducing animal fat content and adding combination of healthier oil, olive oil and canola oil that were used as a substitute for animal fat in hamburger formulation were investigated.

Materials and Methods: In this research combination of pre-emulsified canola and olive oil (6g/100g) was used as a substitute for animal fat and chemical and sensory properties, cooking yield, moisture and fat retention, texture and color of low fat hamburger formulated with canola and olive oil were compared with sample containing 12% animal fat.

Results: According to chemical results reducing animal fat and substituting it with vegetable oils, olive and canola oil, decreased the fat content and energy value of low fat samples up to about 37% and 16.5% respectively, without significant effects on protein, pH and ash. Moreover, the cooking yield and fat retention in low fat hamburger were significantly higher than control sample. Reducing the fat content and using canola and olive oil as a substitute for animal fat decreased the L* value (lightness) and increased the b* value, also the shear force value was significantly higher in low fat samples containing olive and canola oil. The results obtained in sensory analysis showed that, besides tenderness and juiceness , other sensory properties were not affected by reducing the animal fat and substituting it with vegetable oil in hamburger formulation.

Conclusion: The result of this research showed that, the low fat hamburgers containing healthier oil combination, with good sensory properties, that are acceptable to consumers can be successfully produced.

Keywords: Low fat hamburger, Canola oil, Olive oil

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2025-07-21]