بررسی اثر جایگزینی گوشت گاو با بوقلمون بر خصوصیات فیزیکوشیمیایی و حسی برگر

ساره حسینی[1]، مجید علی آبادی[2*]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم و صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بیرجند

۲- استادیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بیرجند

(تاریخ دریافت: ۹۵/۰۲/۱٦ تاریخ پذیرش: ۹۵/۱۲/۱٤)

چکیده

هدف از این پژوهش بررسی اثر جایگزینی سطوح مختلف گوشت بوقلمون (۰، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد) در فرمولاسیون برگر و مطالعه ویژگی های کیفی برگر بوقلمون بود. بدین منظور اندیس تیوباربیتوریک اسید، ویژگی های پخت، فاکتورهای رنگ و بافت، خصوصیات حسی مورد بررسی قرار گرفت. از آزمون فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی به منظور بررسی اثر فرمولاسیون بر ویژگی‌های کیفی برگرها استفاده شد. با افزایش درصد گوشت بوقلمون، ویژگی حفظ رطوبت نمونه ها افزایش یافت. نمونه های شاهد و نمونه های ۱۰۰ درصد گوشت بوقلمون به ترتیب بیشترین (۷۱/۰۸ درصد) و کمترین (٤۷/۱۰ درصد) میزان از دست دادن رطوبت را داشتند. با افزایش درصد گوشت بوقلمون در فرمولاسیون برگر، ویژگی های پخت (کاهش قطر، افزایش ضخامت، بازده پخت و چروکیدگی)و سفتی بافت بهبود یافتند که می توان به خاصیت حفظ آب بافت گوشت بوقلمون نسبت داد. بالاترین اندیس تیوباربیتوریک اسید (۱/۸٤ میلی گرم مالون آلدئید/کیلوگرم نمونه) در نمونه ۱۰۰ درصد گوشت گاو بدلیل داشتن محتوای چربی بیشتر مشاهده گردید. نمونه ۷۵ درصد گوشت بوقلمون و ۲۵ درصد گوشت گاو بیشترین امتیاز رنگ حاصل از آنالیز پردازش تصویر را دریافت کرد. با افزایش درصد گوشت بوقلمون، از نظر داوران حسی، امتیاز آبداری، شکل ظاهری و پذیرش کلی افزایش و پارامترهای بافت و طعم کاهش یافتند. نتایج کلی نشان داد که نمونه ۲۵/۷۵ (گوشت بوقلمون به گوشت گاو) بیشترین امتیاز، آنالیز دستگاهی و ارزیابی حسی پانلیست ها را دارا بوده است، بنابراین گوشت بوقلمون همانند گوشت گاو قابلیت فرآوری و صنعتی شدن را دارد.

کلید واژگان: اندیس تیوباربیتوریک اسید، برگر، گوشت بوقلمون، ویژگی های پخت.

* مسئول مکاتبات: m.aliabadi@iaubir.ac.ir

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-04]

۱- مقدمه

از چالش های فراوری کشورهای در حال توسعه افزایش جمعیت و کاهش تولید سرانه مواد غذایی است. توجه به توسعه منابع حاشیه ای مانند مراتع خشک و نیمه خشک و بهینه سازی موقعیت آن ها از طریق گسترش سیستم های مناسب تولید طیور، به ویژه بوقلمون، از راه کارهای رفع این چالش محسوب می شود.

گوشت بوقلمون به دلیل بافت ویژه‌ای که دارد هنگام طبخ حجم خود را از دست نمی‌دهد و به دلیل داشتن پروتئین بالا، حداقل چربی اشباع، کمترین سطح کلسترول و فقدان چربی میان بافتی در مقایسه با گوشت قرمز از اهمیت بسیاری برخوردار است و منبع خوبی از ویتامین‌هایA ، B_1، B_3، B_6، B_{12}و املاحی چون سلنیوم، منیزیم، مس، آهن، روی، پتاسیم و اسید آمینه تریپتوفان به شمار می‌رود [۱]. یکی از ویژگی‌های منحصر بفرد گوشت بوقلمون نسبت به سایر گوشت‌های سفید، ویتامین A و نقش مهم تقویت سیستم ایمنی آن است که بویژه در فصل سرما، مصرف آن به کودکان و سالمندان توصیه می‌شود. این گوشت به دلیل دارا بودن اسید آمینه تریپتوفان به ترشح بیشتر سروتونین کمک کرده و باعث سرحالی و آرامش در افراد دچار علائم افسردگی موقت می‌شود [۲]. بوقلمون‌ها به دلیل پاهای فعال در ناحیه ران‌ها دارای رگ‌های خونی بسیاری هستند. این رگ‌ها حاوی هموگلوبین‌های حاوی آهن هستند که اکسیژن را به ماهیچه‌ها می‌رسانند. بنابراین هرچه رنگ ماهیچه ران تیره‌تر باشد مصرف آن برای کسانی که کمبود آهن دارند مفیدتر است. اسید آمینه موجود در گوشت بوقلمون می‌تواند از تجمع سرب و جیوه در بدن جلوگیری کرده و با کمک به عملکرد کبد، سموم بدن را دفع نماید[۱،۲]. علی رغم مزایای اقتصادی و اکولوژیکی، بوقلمون در جوامع مختلف ناشناخته مانده و تاکنون نسبت به دیگر حیوانات اهلی توجه کمی به آن شده است [۳]. معمولا مصرف کنندگان در مورد گوشت تازه بوقلمون دستخوش نوعی پیش داوری منفی هستند، اما چنانچه گوشت بوقلمون به فراورده های مختلف مانند انواع برگر و سوسیس تبدیل شود، قابلیت پذیرش آن از سوی مصرف کنندگان افزایش می یابد [٤].

محصولات گوشتی یکی از پر مصرف ترین فراورده های غذایی به شمار آمده، تنها در کشور آلمان که یکی از بزرگترین تولید کننده و مصرف کننده فراورده های گوشتی می باشد بیش از پانصد نوع محصولات با اسامی مختلف وجود دارد. در سایر نقاط جهان نیز تعداد و اسامی این محصولات بسیار فراوان می باشد [٥]. برگر یکی از انواع فراورده های گوشتی است که براساس نوع گوشت، شکل، ارزش تغذیه ای و ملاحظات قیمتی به روش های مختلف تولید می گردد [٦] در آمریکا و برخی کشورها دیگر همبرگر به برگر تولید شده از گوشت گاو اطلاق می شود [٦]. برگر پس از تولید منجمد می شود اما نگهداری آن تحت شرایط سرد (صفر تا ٤ درجه سانتی گراد) نیز در برخی کشورها متداول است [٤]. هدف از این مطالعه بررسی تعیین اثر جایگزینی گوشت بوقلمون به جای گوشت گاو در ترکیب برگر به منظور بهره وری مصرف کننده از خواص تغذیه ای گوشت بوقلمون و نیز ملاحظات اقتصادی و تکنولوژیکی بوده است.

۲- مواد و روش‌ها

۲-۱- مواد اولیه

گوشت گاو و بوقلمون از کشتارگاه صنعتی مشهد تامین گردید. سایر مواد شامل آرد سوخاری (شرکت طوس پرک) ۱۲/۵ درصد، پیاز ۱۰ درصد، نمک ۱/۱ درصد و ادویه (شامل مخلوطی از آویشن، فلفل قرمز، فلفل سیاه، زنجبیل، دارچین و پودر سیر) ۱/٤ درصد بودند.

۲-۲- مراحل تولید و پخت

ابتدا گوشت گاو و بوقلمون به صورت جداگانه در دستگاه چرخ گوشت صنعتی (Kenwood, Spania) چرخ گردید و سپس برای مرحله تولید مورد استفاده قرار گرفت. طی مرحله تولید برای تهیه تیمار ۱۰۰ درصد گوشت گاو، ابتدا گوشت گاو وارد میکسر شده و سپس ادویه، نمک، پیاز و آرد سوخاری به گوشت اضافه شد و با ادامه هم زدن خمیر یکنواختی حاصل گردید. تیمار ۱۰۰ درصد گوشت بوقلمون نیز به همین ترتیب تهیه شد. سپس منظور تولید تیمارهای ۲۵، ۵۰ و ۷۵ درصد، این خمیرها به نسبت های معین با یکدیگر مخلوط گردیدند. بعد از این مراحل خمیرها با قالب های ۷۰ گرمی قالب گیری، بسته بندی در فریزر ۲۰- درجه سانتیگراد قرار داده شدند. رفع انجماد نمونه ها در دمای یخچال (٤ درجه سانتیگراد) به مدت ۱۲ ساعت پیش از آزمون ها انجام پذیرفت. سرخ کردن نمونه های برگر در گریل (Delonghi,

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-04]

Italy) انجام شد. دمای سطح گریل ۱۳۰ درجه سانتیگراد بود و نمونه ها به مدت ۷ دقیقه از هر رویه بر این سطح داغ قرار گرفتند تا به خوبی پخته شده و دمای مرکز آنها با ترموکوپل نوع T (Thermocouple T welded glass insulated, RS Components، انگلستان) اندازه گیری شد تا به ۷۲ درجه سانتیگراد برسد.

۲-۳- اندازه گیری میزان رطوبت

جهت اندازه‌گیری میزان رطوبت، مطابق با استاندارد AOAC (۱۹۹٦) به شماره ۹۳٤/۰۱ [۷] با خشک کردن نمونه‌ها در آون (Memmert, Model 80-100, Germany) در دمای ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۲ ساعت تا رسیدن به وزن ثابت، اندازه گیری رطوبت انجام گرفت.

۲-٤- اندازه گیری میزان چربی

میزان روغن بر اساس روش AOAC (۱۹۹٦) شماره ۹۹۱/۳٦ تعیین گردید[۸].نمونه‌های خشک شده‌ی مورد استفاده برای اندازه گیری میزان رطوبت، ابتدا با استفاده از آسیاب دستی آسیاب شده، سپس ٤-۲ گرم از نمونه‌های خشک و آسیاب شده در کارتوش قرار گرفته، استخراج روغن با استفاده از پترولیوم اتر (Scharlau, ET0091) دستگاه سوکسله‌انجام شد.استخراج و جداسازی، به روش سیرکولاسیون حلال بر روی نمونه ها و خل کردن چربی آن می باشد. پس از استخراج، کارتوش‌ها به مدت یک ساعت در آون ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند تا رطوبت و باقی مانده حلال تبخیر شود. میزان روغن بر مبنای وزن خشک محاسبه گردید.

۲-۵- اندیس اسید تیوباربیتوریک

پایداری اکسیداتیو برگر توسط واکنش گر اسید تیوباربیتوریک طبق روش تارلاگیس[۹] مورد ارزیابی قرار گرفت. ۱۰ گرم از هر نمونه برگر در یک لوله پلاستیکی مخروطی شکل توزین گردید و سپس ۳۵ میلی لیتر اسید پر کلریک ٤ درصد به آن اضافه شد و توسط هموژنایزر با ۱۳۷۰۰ در در دقیقه به مدت ۱ دقیقه هموژن گردید. مخلوط یکنواخت، سانتریفوژ (۳۰۰۰ دور در دقیقه بمدت ۳ دقیقه) شد و بعد توسط کاغذ صافی واتمن شماره ٤۰ صاف گردید. ماده صاف شده با اسید پرکلریک ٤ درصد به حجم ۵۰ میلی لیتر رسانده و سپس ۲ میلی لیتر از این محلول در یک لوله آزمایش با ۲ میلی لیتر اسید تیوبابیتوریک ۰/۰۲ مولار در پرکلریک ٤ درصد مخلوط شد. محلول حاصل به شدت هم زده و سپس لوله های آزمایش به منظور تشکیل رنگ صورتی به مدت ٤۵ دقیقه در حمام آب جوش (۱۰۰ درجه سانتی گراد) حرارت داده شد. نمونه های خنک و سپس سانتریفوژ (۳۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۳ دقیقه) گردید. جذب نمونه در مقابل شاهد حاوی ۲ یلی لیتر اسید پرکلریک و ۲ میلی لیتر اسید تیوباربیتوریک با اسپکتروفتومتر در طول موج ۵۲۳ نانومتر اندازه گیری شد. مقادیر حاصل از نمونه ها در مقابل منحنی استاندارد تهیه شده از غلظت های مشخص مالون آلدئید به ثبت و به صورت میلی گرم مالون آلئید بر کیلوگرم برگر بیان شد.

۲-٦- اندازه‌گیری ویژگی های پخت برگر

نمونه های منجمد برگر خام به مدت یک شب برای یخ زدایی در یخچال قرار گرفتند. وزن، ضخامت و قطر برگرها در دمای اتاق اندازه گیری شد، سپس برگرها در دمای ۱۳۰ درجه سانتی گراد به مدت ۷ دقیقه سرخ شدند. وزن، ضخامت و قطر نمونه های پخته نیز اندازه گیری شد مقادیر بدست آمده ثبت گردید. کاهش قطر و افزایش ضخامت برای تخمین تغییرات ، درصد چروکیدگی و افت پخت به طریق زیر مورد محاسبه قرار گرفت.

$$\text{افزایش درصد ضخامت} = \left(\frac{\text{ضخامت پخته} - \text{ضخامت خام}}{\text{ضخامت خام}}\right) \times 100$$

$$\text{کاهش درصد قطر} = \left(\frac{\text{قطر پخته} - \text{قطر خام}}{\text{قطر خام}}\right) \times 100$$

$$\text{درصد بازده پخت} = \frac{(\text{وزن خام} - \text{وزن پخته})}{\text{وزن خام}} \times 100$$

$$\text{درصد چروکیدگی} = \frac{(\text{تغییر ابعاد در نمونه پخته} - \text{تغییر ابعاد در نمونه خام})}{\text{تغییر ابعاد در نمونه خام}} \times 100$$

$$\text{درصد چروکیدگی} = \frac{(\text{قطر پخته} - \text{قطر خام}) + (\text{ضخامت پخته} - \text{ضخامت خام})}{\text{قطر خام} + \text{ضخامت خام}} \times 100$$

۲-۷- تصویرگیری و پردازش تصاویر

برای بررسی تأثیر تیمارهای مختلف بر تغییرات رنگ سطح نمونه‌های سرخ شده، به صورت زیر عمل شد:

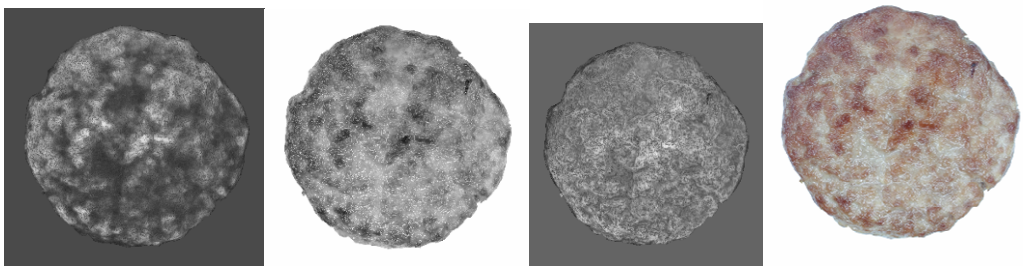
الف. سیستم تصویرگیری

ب. پیش پردازش تصاویر: تقطیع[1] تصاویر (جدا نمودن تصویر حقیقی نمونه ها از پس زمینه) با استفاده از نرم افزار فتوشاپ

ج. تغییر فضای رنگی از RBG به $L^*a^*b^*$: شکل (۱)

1. Segmentation

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-04]



D C B A

Fig 1 Conversion of RGB chromatic space into L*a*b* units; (A): segmented image, (B): L* component, (C): a* component, (D): b* component

در این رابطه، L^* نشانگر روشنایی است که بین مقادیر صفر (معادل مشکی) و ۱۰۰ (معادل انعکاس کامل نور) می‌باشد، درحالی‌که مقادیر مثبت a^* نشانگر رنگ قرمز و منفی معادل رنگ سبز است. مقادیر مثبت مؤلفه b^* نشانگر رنگ زرد و مقادیر منفی معادل رنگ آبی است [۱۰].

۲-۸- آنالیز بافت

آنالیز پروفایل بافت توسط دستگاه آنالیز بافت (QTS-25, USA) براساس روش اتحادیه گوشت آمریکا (۱۹۹۶) انجام شد. به منظور انجام آزمون پروفایل بافت قطعات مکعبی (۱/۵×۲×۲ سانتی متر) از نمونه های پخته شده جدا و تحت آزمون فشردگی ۲ مرحله ای قرار گرفت. نمونه ها ۷۰ درصد ارتفاع اولیه شان توسط یک پروب استوانه ای به قطر ۳/۵ سانتی متر، تحت فشار بار ۲۵ کیلوگرم و سرعت ۵۰ میلی متر بر دقیقه فشرده شدند. پارامترهای پروفایل بافت طبق تعاریف بورن[1] (۱۹۷۸) تعیین و به این ترتیب تفسیر شدند:

سختی[2] (kg): حداکثر نیروی مورد نیاز برای فشردن نمونه

چسبندگی[3]: میزان تغییر شکل نمونه قبل از متلاشی شدن که از فرمول (A_1/A_2) محاسبه می گردد. در این فرمول، A_1 کل انرژی مورد نیاز برای فشردگی اولیه و A_2 کل انرژی مورد نیاز برای فشردگی ثانویه است.

کشسانی[4] (cm): توانایی نمونه برای برگشت به شکل اولیه بعد از برداشتن نیروی وارده

آدامسی بودن[5] (kg): فشار مورد نیاز برای متلاشی کردن یک نمونه گوشتی نیمه جامد جهت بلعیدن

قابلیت جویدن[6] (kg×cm): کار مورد نیاز برای جویدن نمونه جهت بلعیدن که از فرمول (کشسانی × آدامسی بودن) محاسبه می گردد.

۲-۹- اندازه‌گیری ویژگی های حسی برگرها

ارزیابی حسی توسط ۱۰ پانل‌ی‌ست ن‌ی‌مه حرفه ای انجام گرفت. گروه ارزیاب شامل ۱۰ مرد و ۱۰ زن در دامنه سنی ۲۰ تا ۳۵ سال بودند. داوران دو تکرار از هر فرمولاسیون را مورد ارزیابی قرار داند. ویژگی‌های مورد مطالعه شامل رنگ، طعم، شکل ظاهری، آبداری، بافت و پذیرش کلی بود. ارزیابی به روش هدونیک ۵ نقطه‌ای انجام گرفت، به طوری که عدد یک نشان‌دهنده‌ی کیفیت نامطلوب و عدد پنج نشان‌دهنده‌ی کیفیت عالی بود.

۲-۱۰- آنالیز آماری

از آزمون فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی به منظور بررسی اثر فرمولاسیون های مختلف از گوشت گاو و بوقلمون بر ویژگی‌های کیفی برگرها استفاده شد.آنالیز واریانس داده‌ها با استفاده از نرم افزار اس‌پی‌اس‌اس[7] نسخه ۱۶ انجام گرفت. در صورت معنی‌دار بودن اثر تیمارها، مقایسه‌ی میانگین با استفاده از آزمون دانکن انجام شد ($P<0/05$). برای رسم نمودارها از نرم افزار مایکروسافت اکسل (۲۰۰۷) استفاده گردید. آزمایش‌ها با سه بار تکرار انجام پذیرفت.

1. Bourn
2. Harhness
3. Cohesiveness
4. Springiness
5. Gumminess
6. Chewiness
7. Spss 16.0

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-04]

۳- نتایج و بحث

۳-۱- میزان چربی و رطوبت

آنالیز واریانس نشان داد که میزان رطوبت و چربی در تیمارها با درصد جایگزینی متفاوت گوشت بوقلمون در طی فرایند پخت دارای اختلاف معنی داری با یکدیگر بودند. همانطور که در شکل های (۲و۳) نشان داده شده است، با افزایش درصد گوشت بوقلمون در فرمولاسیون برگر، میزان رطوبت و چربی در طی فرایند پخت در نمونه ها به ترتیب افزایش و کاهش یافته است. نمونه های شاهد (دارای ۱۰۰ درصد گوشت گاو) و نمونه های ۱۰۰ درصد گوشت بوقلمون به ترتیب (۴۷/۸۵ درصد) و (۷۱/۰۸ درصد) میزان رطوبت و (۲۴/۱۰ درصد)، (۱۲/۱۱ درصد) میزان چربی داشتند (شکل های ۲ و ۳).

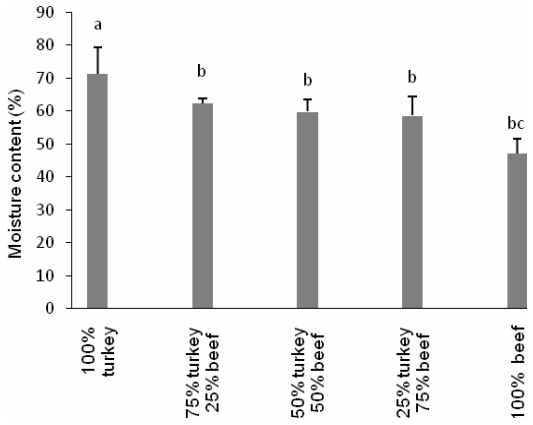


Fig 2 Effect of turkey meat percentage on the moisture content (different letters denote significant differences (p < 0.05) of moisture content)

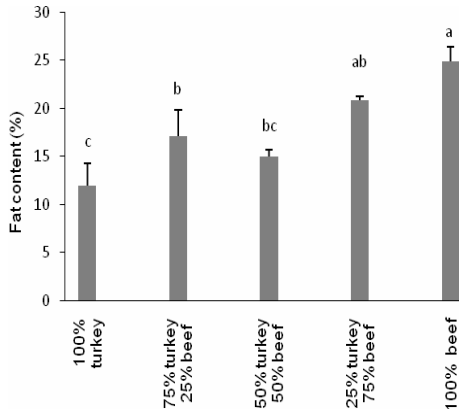


Fig 3 Effect of turkey meat percentage on the fat content (different letters denote significant differences (p < 0.05) of fat content)

۳-۲-کاهش قطر و افزایش ضخامت

جدول آنالیز واریانس نشان داد که تغییر درصد جایگزینی گوشت بوقلمون در فرمولاسیون اثر معنی داری (p<۰/۰۵) بر کاهش قطر و افزایش ضخامت نمونه ها داشته است. تغییرات ابعادی در حفظ استانداردهای کیفی برگرها مهم است. نتایج نشان دادند که نمونه حاوی ۱۰۰ درصد گوشت گاو دارای بیشترین میزان کاهش قطر (۳۱/٤۱ درصد) و افزایش ضخامت (٦۰/٤۱ درصد) در بین سایر نمونه ها بوده داشت (شکل های ٤ و ٥). این تغییر ابعاد نتیجه دناتوراسیون پروتئین ها همراه با افت رطوبت و چربی می باشد [٦،۱۱].

همان طورکه در شکل ٤ و ٥ ملاحظه می گردد، با افزایش درصد جایگزینی گوشت بوقلمون در فرمولاسیون برگرها کاهش معنی داری در تغییر ابعاد نمونه ها مشاهده شده است، به طوری که کمترین میزان کاهش قطر (۱۵/۷۱ درصد) و افزایش ضخامت (٦/٦٦ درصد) در نمونه ۱۰۰ درصد گوشت بوقلمون مشاهده شد. که این را می تواند به خاصیت نگهدارندگی آب و پایدارکنندگی بافت گوشت بوقلمون نسبت داد که توانسته از تغییرات شکل محصول در طی پخت جلوگیری کند [٤]. همچنین با توجه به نتایج حاصل از بخش رطوبت توانایی حفظ آب گوشت بوقلمون بیشتر از گوشت گاو در دماهای بالای پخت است.

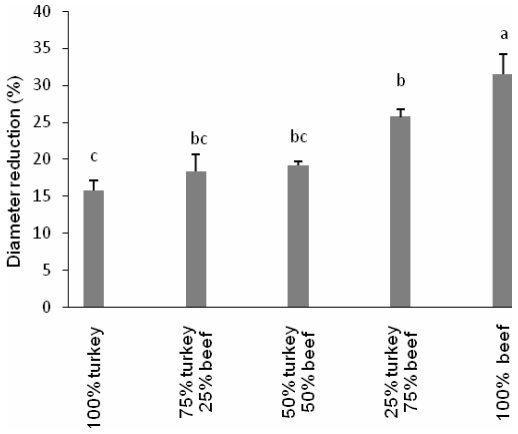


Fig 4 Effect of turkey meat percentage on the diameter reduction of burger (different letters denote significant differences (p < 0.05) of diameter reduction)

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-04]

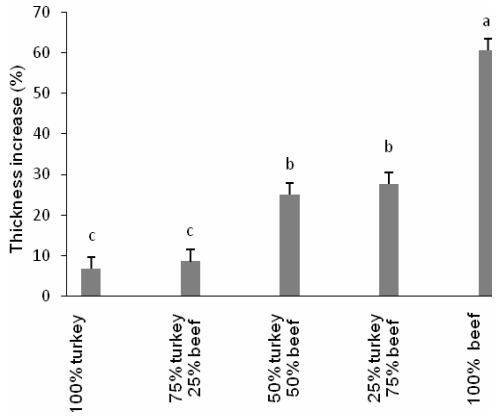


Fig 5 Effect of turkey meat percentage on the thickness increase of burger (different letters denote significant differences ($p < 0.05$) of thickness increase)

۳-۳- بازده پخت

طبق نتایج حاصل از مقایسه میانگین داده ها، نمونه های شاهد پس از پخت دارای کمترین بازده پخت (۲۱/۹۲٪) بودند (شکل ٦). با افزایش سطوح گوشت بوقلمون از ۰ به ۱۰۰ درصد، بازده پخت از (۲۱/۰۳٪) به (۳٦/٦٦٪) افزایش یافت (شکل٦) که می توان به حفظ میزان رطوبت در این نمونه ها نسبت داد. فرمولاسیون فراورده و روش فرایند از اصلی ترین عوامل تعیین کننده افت چربی و افت پخت در فراورده هایی مانند سوسیس و برگر می باشند [۱۲]. مشاهدات مشابه در پاتی های جوجه کم چرب [۱۳]، پاتی های گوشت خوک [١٤] و همبرگر کم چرب [١٥] مشاهده شد.

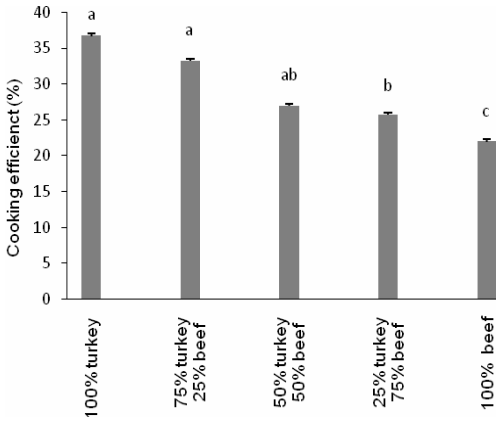


Fig 6 Effect of turkey meat percentage on the cooking efficiency of burger (different letters denote significant differences ($p < 0.05$) of cooking efficiency)

۳-٤- چروکیدگی

نتایج آنالیز واریانس نشان داد که فرمولاسیون مختلف بر چروکیدگی برگر اثر معنی داری (p<۰/۰۵) داشتند به طور کلی می توان این گونه بیان کرد که افزایش میزان گوشت بوقلمون در فرمولاسیون اثر معکوسی بر چروکیدگی برگرها داشته، به عبارت دیگر با افزایش درصد گوشت بوقلمون چروکیدگی کاهش یافته است (شکل ۷). اندازه گیری چروکیدگی هم از نقطه نظر کیفیت و هم به دلایل اقتصادی مهم است. خروج آب بیشتر از فراورده، سبب افزایش چروکیدگی می شود. مقادیر بالاتر چروکیدگی دلالت بر افت پخت بالاتر و افزایش سفتی فراورده و به این ترتیب اثر منفی بر کیفیت فراورده دارد. در مقابل چروکیدگی پایین تر انتظار می رود که فراورده آبدارتر و تردتر باشد [۱۷]. طبق بررسی انجام شده توسط دو و سان [١٦٨] محاسبه چروکیدگی براساس سطح فراورده، ضریب همبستگی بسیار بالایی با افت پخت دارد. همگام با افزایش خروج آب از فراورده چروکیدگی نیز افزایش می یابد. هر چقدر آب خارج شده بیشتر باید فشار نامتوازن تری بین داخل و خارج فراورده بوجود می آید و سبب ایجاد نیروهای انقباضی شده که منجر به چروکیدگی و تغییر شکل می گردد [۱۷].

براساس یافته های مذکور می توان گفت دلیل کاهش چروکیدگی با افزایش میزان گوشت بوقلمون در فرمولاسیون، ظرفیت حفظ آب بالای گوشت بوقلمون است به طوری که تیمار ۱۰۰ درصد گوشت بوقلمون کمترین میزان چروکیدگی را داشت (شکل ۷). حیدری و همکاران [۱۹] مشاهده کردند که با افزایش درصد جایگزنی گوشت شتر در برگر، میزان چروکیدگی نمونه ها به طور قابل توجهی کاهش می یابد. در تحقیق انولوزو و همکاران [۲۰] مشاهده شد که نمونه های برگر پایدار شده توسط صمغ آلژینات کمترین چروکیدگی را داشتند که ناشی از ویژگی هیدروفیلیکی صمغ بود، زیرا سبب اتصال آب آزادی می شود که می تواند به صورت شیرابه خارج شود.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-04]

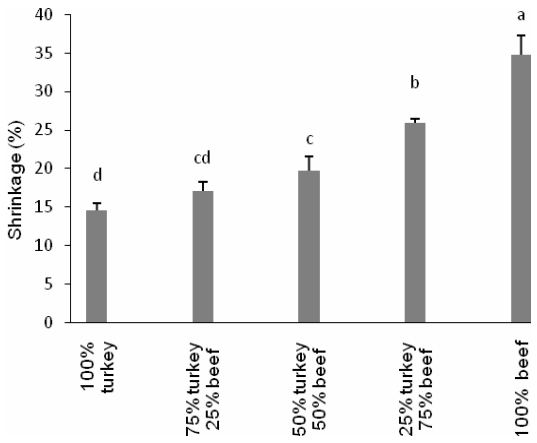


Fig7 Effect of turkey meat percentage on the shrinkage of burger (different letters denote significant differences ($p < 0.05$) of shrinkage)

۳-۵- میزان اندیس اسید تیوباربیتوریک

نتایج کلی حاصل از بررسی ویژگی اکسیداسیون نشان داد که سطوح مختلف بوقلمون تاثیر آماری معنی داری بر اندیس اسید تیوباربیتوریک داشت و نمونه های حاوی ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد گوشت گاو دارای اندیس اکسیداسیون بالاتری نسبت به نمونه های حاوی ۱۰۰ و ۷۵ درصد گوشت بوقلمون، داشتند (شکل ۸).

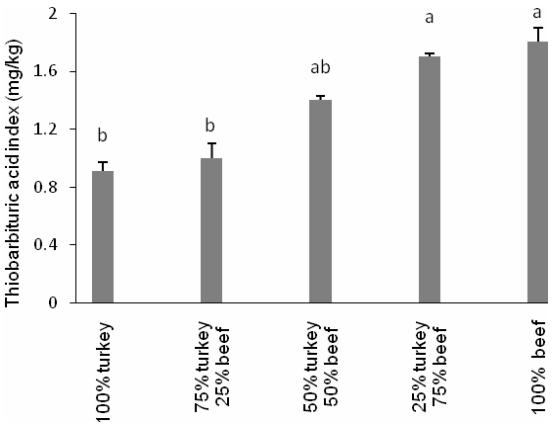


Fig 8 Effect of turkey meat percentage on the thiobarbituric acid index of burger (different letters denote significant differences ($p < 0.05$) of thiobarbituric acid index)

دلیل این امر را می توان به بالاتر بودن میزان چربی گوشت گاو نسبت به گوشت بوقلمون نسبت داد. مشابه این نتیجه در تحقیقی توسط قیصری و معتمدی [۲۱] در مورد جایگزینی گوشت پرندگان در برگر گزارش شده است. رادا و همکاران [۲۲] دلیل این امر را بیشتر بودن اسیدهای چرب تک و چند غیر اشباعی موجود در گوشت گاو بیان کرده اند، نتایج میزان چربی این مطالعه نیز موافق با این واقعیت می باشد.

۳-٦- رنگ

رنگ یکی از مهم ترین فاکتورهای موثر در انتخاب گوشت قرمز و فراورده های آن توسط مصرف کنندگان است. همانطور که در شکل (۹) تغییرات رنگ در برگرها، قبل و بعد از پخت مشاهده می شود، در طی فرایند پخت درجه قرمزی افزایش اما درجه روشنایی و زردی کاهش کاهش می یابد. قیصری و معتمدی [۲۱] در پژوهش انجام شده در زمینه جایگزینی گوشت پرندگان در برگر، تغییرات رنگی مشابه ای را گزارش دادند. طی پخت فراورده های گوشتی واکنش های متعددی مانند واکنش میلارد، دناتوراسیون پروتئین، افت رطوبت و چربی رخ می دهد که این واکنش ها مسئول توسعه طعم و رنگ فراورده های پخته می باشند [۲۳]. فراورده های غذایی با ترکیبات مختلف ممکن است در حین حرارت دادن رفتارهای متفاوتی از خود نشان دهند. تغییرات رنگی بوجود آمده طی فرایند پخت می تواند برخی رنگ های بوجود آمده از فرمولاسیون را پوشش دهد، بنابراین ارزیابی تاثیر فرایند پخت بر رنگ بسیار مهم است. هانت و همکاران [٢٤] این گونه گزارش کرده اند که کاهش درجه روشنی فراورده های گوشتی طی پخت ممکن است با تغییر در حالت میوگلوبین و آزادسازی آب مرتبط باشد. همچنین شکل گیری واکنش میلارد می تواند نقش عمده ای در این امر ایفا نماید.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-04]

aftere cooking	before cooking	content
		100% turkey
		75% turkey 25% beef
		50% turkey 50% beef
		25% turkey 75% beef
		100% beef

Fig 9 Effect of turkey meat percentage on the color change of burger

براساس نتایج آنالیز واریانس پارامترهای رنگی نمونه های پخته و خام حاوی درصدهای مختلف گوشت بوقلمون دارای اختلاف معنی داری با یکدیگر بودند (p<۰/۰۵) (شکل ۱۰).

به طور کلی با افزایش درصد گوشت بوقلمون در برگر، درجه روشنی (L^*) و درجه زردی (b^*) افزایش و درجه قرمزی (a^*) کاهش یافت. حیدری و همکاران [۱۹] در تغییرات رنگ برگر گوشت شتر در حین پخت به نتایج مشابهی اشاره کردند.

بافت یکی از ویژگی‌های مهم فراورده‌های غذایی محسوب می‌شود، زیرا نشان‌دهنده کیفیت بالا، طراوت و تازگی محصول است[۲۵]. بافت گوشت های پخته به چگونگی و میزان تغییرات بافت پیوندی، پروتئین های محلول و پروتئین های میوفیبریلی آن طی حرارت دهی وابسته می باشد [۱۷].

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-04]

کوگینس [۲۶] بیان داشت که بافت فرآورده های گوشتی به عملکرد پروتئین های عضلانی به خصوص ویژگی های تشکیل ژل و ویژگی های امولسیفایری حاصل از افزودنی های غیرگوشتی وابسته است. تغییر میزان چربی بر ویژگی های بافتی فرآورده های گوشتی موثر می باشد]۲۵[. احمدی و همکاران [۲۷] و سردراگلو و همکاران [۲۸] اظهار داشتند که فراورده های گوشتی کم چرب نسبت به فراورده های پرچرب بافت سفت تری دارند. اما کانفرادس و همکاران]۲۵[گزارش کردن که فرانکفورد کم چرب بافت بهتری دارد.

۳-۷- آنالیز بافت

نتایج آنالیزهای آماری نشان داد که برگرهای حاصل از سطوح مختلف گوشت بوقلمون از نظر فاکتورهای چسبندگی، خاصیت صمغی بودن و قابلیت جویدن و ارتجاعی اختلاف معنی داری با یکدیگر نداشتند (p>۰/۰۵) اما در میزان سفتی این اختلاف به صورت معنی داری ظاهر شد (p<۰/۰۵).

مقادیر میانگین سفتی در جدول ۱ نشان داد که با افزایش سطوح گوشت بوقلمون، سفتی بافت افزایش می یابد ولی در نمونه حاوی ۱۰۰ درصدگوشت بوقلمون سفتی کاهش یافت که می توان به میزان رطوبت بالای این نمونه، با توجه به نتایج آنالیز رطوبت، نسبت داد. نمونه حاوی ۱۰۰ درصد گوشت گاو کمترین میزان سفتی را داشت (جدول ۱). کافرادس و همکاران [۲۵] نشان دادند که همبستگی بالایی بین میزان چربی و سفتی بافت سوسیس وجود دارد. کوکنیس و همکاران [۲۶] در بررسی انواع فراورده های گوشتی این گونه بیان کردند که سفتی فراورده همگام با افزایش رطوبت کاهش می یابد.

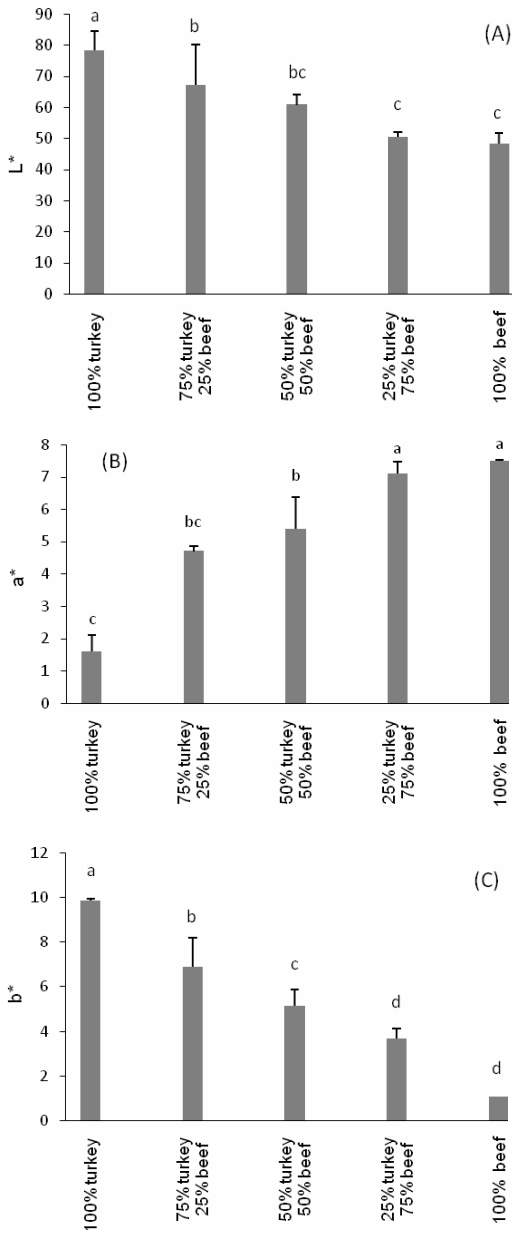


Fig10 Effect of turkey meat percentage on the color of burger; (a): L* component, (b): a* component, (c): b* component (different letters denote significant differences (p < 0.05) of the component)

Table1 Effect of turkey meat percentage on the sensory characteristics of burger

Burger formulation	Hardness (kg)	Adhesiveness	Springiness (cm)	Gumminess (kg)	Chewiness (kg×cm)
100% turkey	51.53±0.73 ab	0.26±0.01 ab	4.95±0.10 a	13.27±3.76 a	0.065±0.016 a
75% turkey, 25% beef	55.86±0.97 a	0.29±0.03 a	4.73±0.12 a	12.71±2.02 a	0.063±0.011 a
50% turkey, 50% beef	52.81±0.49 b	0.24±0.06 b	4.82±0.26 a	12.04±0.87 a	0.072±0.005 a
25% turkey, 75% beef	46.09±0.88 bc	0.26±0.03 ab	4.49±0.24 a	15.62±2.24 a	0.051±0.010 a
100% beef	42.37±0.08 c	0.25±0.03 ab	4.92±0.23 a	14.28±1.98 a	0.070±0.012 a

Values in the same column with different letters are significantly different (p < 0.05).

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-04]

۳-۸- ویژگی های حسی

براساس نتایج آنالیز وایانس، تمامی شاخص های حسی در برگرها حاصل از سطوح مختلف گوشت بوقلمون از نظر آماری دارای اختلاف معنی دار بودند (p<۰/۰۵). با افزایش درصد گوشت بوقلمون در برگر، پذیرش نمونه ها از نظر رنگ، آبداری، شکل ظاهری و پذیرش کلی افزایش یافت اما امتیاز پارامترهای طعم و بافت به طور معنی داری کاهش یافت (جدول ۳-۲).

افزایش امتیاز آبداری را می توان به افزایش میزان حفظ رطوبت با افزایش گوشت بوقلمون در فرمول نسبت داد. فرناندز گینس و همکاران [۲۷] علت افزایش آبداری سوسیس پخته را که به آن فیبر پرتقال اضافه شده بود، ناشی از افزایش ظرفیت حفظ آب تحت تاثیر فیبر پرتقال گزارش کردند. در این پژوهش برگرها تهیه شده از مقادیر بالاتر گوشت بوقلمون در طی پخت قادر به حفظ آب بیشتری نسبت به دیگر نمونه ها بودند. جانسون [۳۰] این گونه نتیجه گرفت که تفاوت در میزان آبداری در درجه اول به توانایی حفظ آب ماهیچه طی پخت بستگی دارد. جانسون [۳۰] نشان داد که تفاوت آبداری اساس به توانایی حفظ آب ماهیچه طی پخت بستگی دارد که نهایتا این توانایی سبب افزایش آبداری فراورده های گوشتی امولسیونه و دیگر فراورده ها می شود.

ظاهر و رنگ از جمله ویژگی های مهم و موثر در انتخاب مشتری هستند. بالاترین امتیاز رنگ را نمونه های حاوی ۷۵ درصد گوشت بوقلمون و ۲۵ درصد گوشت گاو داشت زیرا از نظر ارزیاب ها نمونه های حاوی ۱۰۰ درصد گوشت گاو خیلی تیره و نمونه های حاوی ۱۰۰ درصد گوشت بوقلمون بسیار روشن بودند.

بافت نیز نقش مهمی در تعیین کیفیت فراورده گوشتی دارد. با افزایش میزان گوشت بوقلمون در فرمولاسیون برگر، امتیاز بافت و طعم کاهش یافت. که می توان این امر را به کاهش میزان چربی نسبت داد. بری و همکاران [۳۱] نشان دادند که کاهش میزان چربی در فراورده های گوشتی سبب کاهش شدت طعم می شود. براساس یافته های سردراگلو و همکاران [۲۸] ، همچنین طبق ارزیابی های حسی می توان گفت که مقدار چربی بر امتیاز طعم، بافت و پذیرش کلی تاثیر دارد. از آنجا که چربی سهم مهمی در بافت فراورده های گوشتی دارد، قابل پیش بینی است که مقادیر پایین چربی سبب کاهش امتیاز بافت گردد. فراورده های گوشتی کم چرب معمولا سفت تر از فراورده هایی با میزان چربی بالا می باشند [۲۸، ۲۷].

پذیرش کلی نمونه های حاوی ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد گوشت بوقلمون دارای امتیازات بالاتری کسب کردند. حفظ رطوبت تا حد متعادل در ماتریکس فراورده های گوشتی برای اطمینان از کیفیت و پذیرش حسی فراورده در طی فرایند ضروری است.

پذیرش گوشت و فراورده های گوشتی به میزان زیادی به مطلوبیت ظاهر و رنگ آن ها بستگی دارد [۲۶]. این یافته ها با گزارش پیرتی و همکاران [۳] مبنی بر اینکه فراوری گوشت بوقلمون تردی، مزه و پذیرش کلی فراورده را افزایش می دهد مطابقت دارد. بنابراین گوشت بوقلمون همانند گوشت گاو قابلیت فرآوری صنعتی را دارد.

Table2 Effect of turkey meat percentage on the sensory characteristics of burger

Burger formulation	color	taste	watery	appearance	texture	general acceptance
100% turkey	4.33±0.72 ^{b}	4.21±0.15 ^{c}	4.95±0.26 ^{b}	4.96±3.76 ^{a}	4.13±0.15 ^{c}	4.92±3.76 ^{a}
75% turkey, 25% beef	4.82±0.78 ^{a}	4.22±0.27 ^{c}	4.78±0.31 ^{b}	4.73±2.40 ^{b}	4.12±0.27 ^{c}	4.69±2.40 ^{b}
50% turkey, 50% beef	4.53±0.34 ^{ab}	4.67±0.23 ^{b}	4.43±0.44 ^{bc}	4.70±0.87 ^{b}	4.54±0.23 ^{b}	4.65±0.87 ^{b}
25% turkey, 75% beef	4.50±0.19 ^{ab}	4.83±0.19 ^{a}	4.34±0.67 ^{bc}	4.63±2.87 ^{b}	4.73±0.19 ^{a}	4.58±2.87 ^{b}
100% beef	4.22±0.58 ^{bc}	4.89±0.18 ^{a}	4.25±0.41 ^{c}	4.31±1.97 ^{c}	4.79±0.18 ^{a}	4.28±1.97 ^{c}

Values in the same column with different letters are significantly different (p < 0.05).

٤- نتیجه گیری کلی

نتایج حاصل از این بررسی نشان داد که نمونه ای با فرمولاسیون، ۷۵ درصد گوشت بوقلمون و ۲۵ درصد گوشت گاو بیشترین امتیاز دستگاهی و ارزیابی حسی پانلیست ها را داشت. که می توان به خاصیت حفظ آب گوشت بوقلمون نسبت داد. بنابراین گوشت بوقلمون همانند گوشت گاو قابلیت فرآوری و صنعتی شدن را دارد.

۵- منابع

[1] Vural, A., Erkan, M.E., Guran, H.S., Durmusoglu, H. 2013. A study about

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-04]

microbiological quality and species identification of frozen turkey meat. International Journal of Nutrition and Food Sciences 2013; 2(6): 337-341.

[2] Sohani, A., khirkhah, a. (1389). Management of turkey growers. Publisher: partoo vaghae.

[3] Peiretti, P., Medana, C., Visentin, S., Bello, F., Meineri, G. 2012. Effect of cooking method on carnosine and its homologues, pentosidine and thiobarbituric acid-reactive substance contents in beef and turkey meat. Food Chemistry. 132 :80–85.

[4] Paleari, M. A., Camisasca, S., Beretta, G., Renon, P., Corsico, P., Bertolo, G. & Crivelli, G. (1997). Ostrich meat: Physico-chemical characteristics and comparison with turkey and bovine meat. *Meat Science, 48*(3-4), 205-210.

[5] Akesowan, A. 2008. Effect of soy protein isolate on quality of light pork sausages containing konjac flour. African Journal of Biotechnology, 7: 4586 – 4590.

[6] Feiner. G. 2006. Burgers, patties and crumbed products, Meat Products Handbook: practical science and technology, Woodhead Publishing.

[7] AOAC Official Methods of Analysis (15th ed.). Washington, DC, USA: Association of Official Analytical Chemists. pp. 951–960 (1990).

[8] AOAC Official Methods of Analysis (16th ed.). Washington, DC, USA: Association of Official Analytical Chemists (1995)

[9] Tarladgis, B.G., Pearson, A.M., Dugan L. (1964). Chemistry of the 2-thiobarbituric acid test for determination of oxidative rancidity in foods. II. Formation of the TBA malonaldehyde complex without acid heat treatment. J. Sci. Food Agric. 15, 602–607.

[10] Sun, D.-W. (2008). Computer Vision Technology for Food Quality Evaluation: Elsevier Inc.

[11] Besbes, S., Attia, H., Deroanne, C., Makni, S., & Blecker, C. 2008. Partial replacement of meat by pea fibre and wheat fibre: Effect on the chemical composition, cooking characteristics and sensory properties of beef burgers. *Journal of Food Quality*, 31: 480–489.

[12] Sheard, P. R., Jolley, P. D., Hall, L. D., & Newman, P. B. 1989. The effect of cooking on the chemical composition of meat products with special reference to fat loss. *International Journal of Food Science and Technology*, 24:421–427.

[13] Gerber, N., Scheeder, M.R.L. and Wenk, C. 2009, "The influence of cooking and fat trimming on the actual nutrient intake from meat". Meat Science, 81: 148-54.

[14] Farouk, M. M., Hall, W. K., & Swan, J. E. 2000. Attributes of beef sausages, batters, patties and restructured roasts from two boning systems. Journal of Muscle Foods, 11:197–212.

[15] Park, J., Rhee, K. S., Keeton, J. T., & Rhee, K. C. 1989. Properties of low-fat frankfurters containing monounsaturated and omega-3 polyunsaturated oils. *Journal of Food Science*,54(3): 500–504.

[16] Fernondez-Lopez, J. 2006. Quality characteristics of ostrich (Struthio camelus) burgers. Meat Science, 73 :295- 303.

[17] Mayor, L., Sereno, A.M. 2004. Modelling shrinkage during convective drying of food materials: a review. *Journal of Food Engineering*, 61 (3):373–386.

[18] Du, C.J., Sun, D.W. 2005. Correlating shrinkage with yield, water content and texture of pork ham by computer vision. *Journal of Food Process Engineering*, 28 (3):219–232.

[19] Heydari, F., Varidi, M.J., Varidi, M., Mohebbi, M. (2015). Study on quality characteristics of camel burger and evaluating its stability during frozen storage. Food Measure. DOI 10.1007/s11694-015-9288-6.

[20] Onweluzo, J.C., Obanu, Z. & Okwandu, M.C. 2004. Potentials of Gum from *Detarium microcarpum* (DM) and *Mucuna flagellipes* (MF) Seeds as Raw Beef Burger Stabilizers.*Plant Foods for Human Nutrition*, 59: 137–141.

[21] Gheisari, H. R., & Motamedi, H. 2010. Chloride salt type/ionic strength and refrigeration effects on antioxidant enzymes and lipid oxidation in cattle, camel and chicken meat. *Meat Science*, 86 : 377–383.

[22] Rawdah, T. N., El-Faer, M. Z., & Koreish, S. A. 1994. Fatty acid composition of the meat and fat of the one-humped camel (Camelus dromedaries). *Meat Science*, 37:149–155.

[23] Fennema, O. R. and Tannenbaum, S. R. 1996. Introduction to food chemistry. *In Food Chemistry (O. R. Fennema, E.) pp. 1-15. Marcel Dekker, New York.*

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-04]

[24] Hunt M., Sorheim O. and Slinde E. 1999. Color and heat denaturation of myoglobin forms in ground beef. *Journal of Food Science.* 64: 847.

[25] Cofrades, S., Guerra, M. A., Carballo, J., Fernandes-Martin, F., & Colmenero, F. J. 2000. Plasma protein and soy fiber content. Effect on bologna sausage properties as influenced by fat level. *Journal of Food Science*, 65(2): 281–287.

[26] Coggins, P. C. 2007. Attributes of muscle foods: Color, texture, flavour. In L. M. L. Nollet (Ed.), Handbook of meat, poultry & seafood quality (pp. 89–97). Iowa: *Blackwell Publishing.*

[27] Ahmed, P. O., Miller, M. F., Lyon, C. E., Vaughters, H. M., & Reagan, J. O. 1990. Physical and sensory characteristics of low fat fresh pork sausage processed with various levels of added water. *Journal of Food Science*, 55: 625–628.

[28] Serdaroglu, M., Yıldız-Turp, G., Abrodimov, K. 2005. Quality of low-fat meatballs containing legume flours as extenders. *Meat Science*,70: 99-105.

[29] Fernandez-Gines, J. M., Fernandez-Lopez, J., Sayas-Barbera, E., Sendra, E., & Perez-Alvarez, J. A. 2003. Effects of storage conditions on quality characteristics of bologna sausages made with citrus fiber. *Journal of Food Science*, 68:710–715.

[30] Johnson, H.V. 1946. Water content changes of poultry held in frozen storage as related to patability. *Ph.D. thesis lowa state collage, USA.*

[31] Berry, B.W. and Leddy K.F. 1984. Effects of fat level and cooking method on sensory and textural properties of ground beef patties. *Journal of Food Science*, 49: 870.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-04]

The effect of substitution of beef by turkey meat on physicochemical and sensory properties of burger

Hoseini, S. [1], Aliabadi, M. [2*]

1. M.Sc. Graduate of Food Science and Technology, Birjand Branch, Islamic Azad University, Birjand, Iran
2. Assistant Professor of Food Science and Technology, Birjand Branch, Islamic Azad University, Birjand, Iran.

(Received: 2016/05/05 Accepted: 2017/03/04)

The objective of this work was to study the effect of different levels turkey meat replacement (0, 25, 50, 75 and 100%) in burger composition on quality characteristics. For this purpose thiobarbituric acid test, cooking characteristics, colour parameters, texture and sensory properties were studied. In order to investigate the effect of formulations on the quality characteristics burgers was used the factorial experiment in a completely randomized design. By increasing the percentage turkey meat, the moisture retention increased. The control and sample with 100% turkey meat had the maximum (71.08 %) and minimum (47.10 %) loss of moisture respectively. By increasing the percentage of turkey meat in burger formulation, the cooking characteristics (reduced of diameter, thickness, cooking efficiency, hardness and shrinkage) were improved which can be attributed to water retention properties of turkey meat tissue. The highest thiobarbituric acid index was evaluated in sample with 100% beef meat (1.84 mg malon aldehyde/ kg sample) due to higher fat content. By increasing the percentage turkey meat, sensory evaluation of watery, appearance and total acceptability increased, and texture parameters and taste were decreased. The sample with 75% turkey meat and 25% beef meat was awarded highest score of color. The overall results showed that 75/25 (turkey meat/ beef) would have been the most points physicochemical analysis and sensory evalution, so turkey meat such as beef has processing capability and industrilization.

Keywords : Burger, Cooking characteristics, Thiobarbituric acid index, Turky meat.

* Corresponding Author E-Mail Address: m.aliabadi@iaubir.ac.ir

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-04]