Archive of SID

شیلات، مجله منابع طبیعی ایران
دوره ۷۲، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۸
صفحات ۱۷۸-۱۶۷

ارزیابی خصوصیات فیزیکو-شیمیایی و حسی برگرهای تولیدی از سوریمی کپور نقره‌ای و گوشت گاو

مرضیه کی‌شمس[۱]، سید ولی حسینی[۲*]

۱- دانش آموخته رشته فراوری آبزیان گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران
۲- دانشیار رشته فراوری آبزیان گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران

تاریخ دریافت ۱۳۹۵/۰۲/۱۶ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۰/۱۰

چکیده

در این پژوهش، تاثیر تلفیق نسبت‌های متفاوت سوریمی ماهی کپور نقره‌ای (*Hypophthalmichthys molitrix*) و گوشت گاو بر ویژگی‌های فیزیکو- شیمیایی و حسی برگر تلفیقی تولیدی مورد بررسی قرار گرفت. بدین منظور برگرها در ۵ تیمار با نسبت‌های (درصد) متفاوت سوریمی با گوشت گاو تولید ((۱۰۰:۰)، (۷۵:۲۵)، (۵۰:۵۰)، (۲۵:۷۵) و (۰:۱۰۰))، تهیه شد. سپس از نظر ترکیب تقریبی، بافت، ظرفیت نگهداری آب و عوامل حسی ارزیابی شد. براساس نتایج بدست آمده، افزایش سهم گوشت قرمز در تیمارها موجب بالا رفتن میزان چربی و خاکستر و افزایش سهم سوریمی در تیمارها موجب ازدیاد مقدار پروتئین و رطوبت در برگرها شد ($P<0/05$). همچنین با افزودن سهم سوریمی در ترکیب برگرها، میزان ظرفیت نگهداری آب آن‌ها بطور معنی‌درای افزایش یافت. نتایج ارزیابی بافت نشان داد، افزایش سهم سوریمی، موجب کاهش شاخص های سختی، خاصیت صمغی و قابلیت جویدن برگرها می‌شود، بطوریکه میزان این شاخص‌ها در تیمارهای ۵۰، ۱۰۰ و ۷۵ درصد سوریمی با تیمار شاهد (تیمار ۱۰۰ درصد گوشت قرمز)، از لحاظ آماری اختلاف معنی‌دار نشان دادند ($P<0/05$). براساس نتایج ارزیابی حسی، شاخص های طعم، بو و رنگ در تمامی تیمارها دارای امتیاز بالایی بود و علیرغم تفاوت اندک در نتایج حاصله، این شاخص‌ها اختلاف معنی‌داری را بین تیمارها نشان ندادند ($P>0/05$). بر اساس نتایج حاصل از ارزیابی حسی و کلیه شاخص‌های مورد بررسی، دو تیمار دارای ۵۰ و ۷۵ درصد سوریمی از مطلوبیت بالاتری برخوردار بودند.

واژگان کلیدی: برگر تلفیقی، سوریمی، کپور، گوشت گاو، ارزیابی حسی

* نویسنده مسئول: سید ولی حسینی
Email: hosseini.seyedvali@gmail.com

www.SID.ir

Archive of SID

Journal of Fisheries
Vol. 72, No. 2, Summer 2019
pp. 167-178

The Biophysical, Chemical and Sensory Characteristics of Incorporated Burgers Made by Silver Carp Surimi and Beef Meat

M. Keyshams[1], S. V. Hosseini[2*]

1- Ph.D. Student, Department of Fisheries, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran.
2- *Associate Professor, Department of Fisheries, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran.*

Received: 05-May-2016 **Accepted: 31-December-2019**

Abstract

In this study, quality characteristics of incorporated burgers containing 25, 50, 75 and 100 silver carp (Hypophthalmichthys molitrix) surimi was evaluated. Proximate composition (moisture, fat, protein and ash content), texture profile analysis (TPA), water holding capacity (WHC) and sensory attributes (taste, smell, texture, color and general acceptability), of burgers were determined. According to the data, burgers containing surimi showed lower amount of protein, fat and ash compare to the meat burger with no surimi (control) ($P<0.05$), but the moisture content of former burgers was significantly higher that the control ($P<0.05$). Based on TPA test's data, incorporation of surimi into burger caused significant reduction in hardness, chewiness and gumminess compared to control and the burgars containing 50, 75 and 100 surimi were significantly ($P<0.05$) different compare to control. Sensory evaluation indicated that burgers with 75 and 100 meat obtained the highest texture scores ($P<0.05$), whereas, did not show any significant difference in terms of color, taste and flavor compared to the control ($P>0.05$).

Keywords: Beef meat; Burgers; Carp; Refrigerated storage; Sensory evaluation; Surimi.

Corresponding author: Seyed Vali Hosseini Email: hosseini.seyedvali@gmail.com

www.SID.ir

Archive of SID

۱. مقدمه

آبزیان خوراکی نظیر ماهیان به دلیل دارا بودن مقادیر قابل توجهی از ترکیبات مغذی از قبیل اسیدهای چرب غیراشباع ضروری، پروتئین‌های با ارزش غذایی بالا و برخی از انواع ویتامین‌ها و مواد معدنی، همواره از جایگاه خاصی در رژیم غذایی انسان برخوردارند (Perez-Alonso *et al*., 2004; Haliloglu, 2014). کاهش خطر ابتلا بیماری‌های قلبی‌عروقی، دیابت، آلزایمر، افسردگی و غیره برخی از مهم‌ترین اثرات سودمند مصرف ترکیبات مذکور بر سلامت انسان محسوب می‌شوند (Larsen *et al*., 2011).

طبق آخرین آمارهای موجود، متوسط سرانه مصرف آبزیان در ایران حدود ۱۰ کیلوگرم به ازای هر فرد است که متاسفانه این مقدار فاصله زیادی با میانگین جهانی آن (بیش از ۱۹/۵ کیلوگرم) دارد (FAO, 2012). یکی از کارآمدترین راهکارهای موجود جهت افزایش سرانه مصرف آبزیان در ایران، تولید و عرضه فرآورده‌های غذایی جدید، متنوع و با کیفیت مناسب و فراهم آوردن بسترهای لازم جهت دسترسی ساکنین اقصی نقاط کشور به فرآورده‌های مذکور است.

امروزه تقاضای مصرف‌کنندگان جهت فرآورده‌های غذایی آماده و نیمه‌آماده مصرف در مقایسه با گذشته، بطور چشمگیری افزایش یافته است و در این میان فرآورده‌های گوشتی نظیر انواع کالباس، سوسیس و برگر از محبوبیتی خاص برخوردارند (Taşkaya *et al*., 2003). برگر یک فرآورده گوشتی متشکل از مخلوطی همگن از گوشت، پیاز، آرد سوخاری و سایر افزودنی‌های مجاز است. رایج‌ترین انواع برگرهای صنعتی، همبرگرها یند که گوشت قرمز جزء اصلی فرمولاسیون آن‌ها محسوب می‌شود. تاثیر منفی مصرف زیاد گوشت قرمز بر سلامت انسان در تقابل با تغییرات الگوی تغذیه‌ای و تقاضای مصرف‌کنندگان امروزی جهت دریافت مواد غذایی هرچه سالم‌تر، توجه تولیدکنندگان را به استفاده از سایر منابع پروتئینی جهت تولید انواع نوین فرآورده‌های گوشتی معطوف ساخته است. در این میان گوشت آبزیان بواسطه ارزش تغذیه‌ای بالا از اهمیت خاص برخوردار است.

برگر های تلفیقی یکی انواع نوینِ برگر ها محسوب می‌شوند. این فرآورده‌های گوشتی دارای فرمولاسیون و روش تولید مشابه همبرگر هستند، با این تفاوت که در فرمولاسیون آن‌ها از ترکیب دو یا تعداد بیشتری منبع پروتئینی شامل گوشت دام‌های کشتاری، طیور یا آبزیان، با نسبت‌های یکسان و یا متفاوت و متناسب با اهداف مورد انتظار از محصول نهایی، استفاده می‌شود. ارتقاء خواص ارگانولپتیکی محصولات در کنار افزایش ارزش غذایی و کاهش هزینه نهایی تولید، برخی از مهم‌ترین اهداف جهت تولید این گروه از فرآورده های پروتئینی آماده مصرف بشمار می‌روند.

طعم و بوی خاص گوشت چرخ شده ماهی و نیز ماندگاری کم آن در مقایسه با سایر فرآورده‌های گوشتی از مهم‌ترین مشکلات پیش‌رو در زمینه تولید محصولات پروتئینی آماده مصرف و یا نیمه آماده شیلاتی است. این نقصان از طریق جایگزینی گوشت چرخ شده ماهیان با سوریمی تا حد زیادی قابل اصلاح است (Zare Gashti *et al*., 2002). سوریمی یکی از مهم‌ترین محصولات در یایی و دارای ارزش افزوده متشکل از کنسانتره پروتئین‌های میوفیبریل است که از طریق شستشوی چند باره گوشت چرخ کرده ماهی (Minced-fish) با آب سرد، آبگیری و در انتها مخلوط کردن ترکیب بدست می آید و با مواد ی نظیر ساکارز یا سوربیتول به عنوان محافظت‌کننده در برابر سرما پوشانده می‌شود. سوریمی به عنوان ماده اولیه جهت تولید طیف گسترده‌ای از فرآورده‌های غذایی تحت عنوان "فرآورده‌های مبتنی بر سوریمی" نظیر سوسیس و کالباس مورد استفاده قرار می‌گیرد (Park and Lin, 1996).

در حال حاضر حدود ۶۰ گونه ماهی برای تولید سوریمی استفاده می‌گردد که گونه‌هایی نظیر *Theragra chalcogramma*، *Gadus morhua* و *Micromesistius australis*، گونه‌های غالب در صنعت سوریمی به شمار می‌روند (Park and Lin, 1996). عدم

www.SID.ir

Archive of SID

دسترسی برخی از کشورهای جهان به گونه‌های مذکور و از طرفی افزایش تقاضا جهت مصرف فرآورده‌های دریایی ارزش افزوده، محققان کشورهای مختلف را به تلاش جهت یافتن جایگزین مناسب از میان گونه‌های بومی و یا پرورشی برای تولید سوریمی، راغب ساخته است (Kim *et al*., 1996). در این راستا، تاکنون تحقیقات متعددی جهت تولید سوریمی از گونه‌هایی نظیر کیلکا ماهیان دریای خزر و انواع کپور ماهیان پرورشی در ایران صورت گرفته است. ماهی کپور نقره‌ای، یکی از مهم‌ترین گونه‌های کپور ماهی پرورشی در ایران به شمار می‌رود. دسترسی آسان و قیمت مناسب دو فاکتور مهم در انتخاب گونه ماهی مناسب جهت تولید سوریمی اند، که هر دو نکته در مورد انتخاب این گونه ماهی صدق می‌کند. از همین‌رو، پژوهش حاضر با هدف تولید برگر تلفیقی از سوریمی ماهی کپور نقره‌ای و گوشت گاو و نیز بررسی خواص حسی، ارزش غذایی و خواص بافتی آن صورت پذیرفت.

۲. مواد و روش‌ها

۲.۱. تولید سوریمی

گوشت گاو (کشتار روز) و ماهی کپور نقره‌ای (با میانگین وزن ۷۵± ۱۰۰۰گرم) مورد نیاز از بازار عرضهٔ مواد پروتئینی شهرستان کرج (بازار روز لاله) خریداری و بطور جداگانه با استفاده از جعبه‌های یونولیت حاوی پودر یخ (با نسبت ۱:۱، گوشت به یخ)، به آزمایشگاه فرآوری آبزیان دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران منتقل گردید.

مراحل اولیه فرآوری ماهیان شامل سرزنی، تخلیه شکمی، پوست‌کنی و فیله‌سازی، در حضور مقادیر کافی از یخ بطور دستی صورت گرفت. سپس فیله ماهیان با استفاده از چرخ گوشت خانگی (با چشمه‌هایی به قطر ۳ میلی‌متر) چرخ شد. جهت تولید سوریمی، گوشت چرخ شده ماهی کپور نقره‌ای، با نسبت چهار به یک آب به گوشت، درون ظرف شستشو ریخته شد و پس از ۵ دقیقه هم‌زدن مداوم و ۵ دقیقه استراحت دادن به محلول، آبگیری بطور دستی صورت گرفت. جهت تکمیل فرآیند، عمل شستشو و آبگیری در سه نوبت انجام شد. در مرحله آخر شستشو، جهت آبگیری بهتر سوریمی، از محلول آب نمک ۰/۲۵ درصد استفاده شد (Luo *et al*., 2008).

۲.۲. تولید برگر تلفیقی

برگرهای تلفیقی حاوی ۷۰ درصد گوشت با وزن تقریبی ۸۰ گرم (۰/۰۵ ±)، در پنج فرمولاسیون مختلف از ترکیب درصدهای متفاوت سوریمی ماهی کپور نقره‌ای و گوشت گاو چرخ شده و نیز با افزودن میزان یکسان از ترکیبات پرکن (جدول ۱)، به شرح زیر تولید شد:

تیمار ۱: ۱۰۰٪ سوریمی

تیمار ۲: ۷۵٪ سوریمی و ۲۵٪ گوشت قرمز

تیمار۳: ۵۰٪ سوریمی و ۵۰٪ گوشت قرمز

تیمار۴: ۲۵٪ سوریمی و ۷۵٪ گوشت قرمز

تیمار۵: ۱۰۰٪ گوشت قرمز (شاهد)

عمل قالب‌زنی برگرها با استفاده از یک قالب‌زن دستی با قطر ۱۰ سانتی‌متر و ضخامت ۱ سانتی‌متر صورت گرفت. پس از آن برگرهای تولیدی به طور جداگانه در کیسه‌های زیپ‌دار پلی‌اتیلنی بسته‌بندی و تا زمان انجام آنالیزها در یخچال نگهداری شدند.

۲.۳. آنالیز تعیین ترکیب تقریبی (ترکیبات درشت مغذی)

کلیه آزمایش‌های تعیین ارزش‌غذایی شامل اندازه‌گیری پروتئین خام، چربی خام، خاکستر و رطوبت مطابق با رفرنس AOAC انجام شد (AOAC, 2000). کلیه محاسبات براساس میانگین ۳ تکرار در هر تیمار بود.

۲.۴. آنالیز پروفایل بافت (TPA)

آنالیز سنجش پروفایل بافت با استفاده از یک دستگاه بافت‌سنج (Testometric-M350-10CT) انجام شد. بدین ترتیب که ابتدا یک قطعه مربعی شکل با قطر ۳۰

www.SID.ir

Archive of SID

میلی‌متر و ضخامت ۱۰ میلی‌متر از هر نمونه تهیه شد. سپس نمونه مورد نظر توسط پروپ آلومینیومی (قطر پروپ ۵۰ میلی‌متر) د ستگاه بافت سنج به صورت رفت و برگشتی در دو مرحله مورد فشار قرار گرفت. در این آزمون میزان فشار نمونه تا۵۰ درصد ارتفاع اولیه نمونه، سرعت حرکت آن ۱ میلی‌متر بر ثانیه و زمان استراحت بین دو مرحله فشردگی معادل پنج ثانیه در نظر گرفته شد. در انتها از طریق اطلاعات خروجی دستگاه بافت سنج، شاخص های سختی، خاصیت صمغی و قابلیت جویدن هر یک از تیمارها محاسبه شد. کلیه محاسبات براساس میانگین ۳ تکرار در هر تیمار بود (Jafarpour and Gorczyca, 2008).

جدول ۱- مواد اولیه تشکیل‌دهنده (بر حسب درصد) در برگرهای تلفیقی حاصل از سوریمی ماهی کپور نقره‌ای و گوشت گاو

		تیمارهای برگر تلفیقی				
ردیف	فرمول ترکیبات	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5
۱	سوریمی کپور نقره‌ای	۷۰	۴۶/۶	۳۵	۲۳/۴	
۲	گوشت گاو	-	۲۳/۴	۳۵	۴۶/۶	۷۰
۳	رب گوجه فرنگی	۵	۵	۵	۵	۵
۴	آرد سوخاری	۴	۴	۴	۴	۴
۵	آرد گندم	۴	۴	۴	۴	۴
۶	سیب زمینی	۵	۵	۵	۵	۵
۷	روغن آفتابگردان	۷	۷	۷	۷	۷
۸	ادویه	۲	۲	۲	۲	۲
۹	سیر	۱	۱	۱	۱	۱
۱۰	پیاز	۱	۱	۱	۱	۱
۱۱	نمک	۱	۱	۱	۱	۱

*F1 شامل ۱۰۰ درصد سوریمی کپور نقره‌ای
*F2 شامل ۷۵ درصد سوریمی کپور نقره‌ای + ۲۵ درصد گوشت گاو
*F3 شامل ۵۰ درصد سوریمی کپور نقره‌ای + ۵۰ درصد گوشت گاو
*F4 شامل ۲۵ درصد سوریمی کپور نقره‌ای + ۷۵ درصد گوشت گاو
*F5 شامل ۱۰۰ درصد گوشت گاو (شاهد)

۲.۵. ظرفیت نگهداری آب (WHC)[1]

در این آزمون نمونه‌ها بین یک تا دو دهم گرم از هر نمونه توزین گردید و بین دو ورق کاغذ صافی ریزچ شمه قرار گرفتند. وزنه استاندارد ۵ کیلوگرمی به مدت ۲ دقیقه روی آن‌ها قرار گرفت. سپس نمونه‌ها دوباره توزین شدند. درصد آب تراوش یافته از اختلاف دو وزن محاسبه شد. کلیه محاسبات براساس میانگین ۳ تکرار در هر تیمار بود. در نهایت ظرفیت نگهداری آب نمونه‌ها بر حسب درصد از طریق فرمول زیر محاسبه شد (Jafarpour, 2012).

WHC= (۱ −آب تراوش شده) ×۱۰۰

۲.۶. ارزیابی حسی

جهت بررسی خصوصیات ارگانولپتیکی برگرهای تولیدی، از یک گروه ۱۰ نفره از ارزیاب‌های نیمه آموزش دیده (Semi-taste Panel) با میانگین سنی ۳ ±۲۵ کمک

[1] Water Holding Capacity

www.SID.ir

Archive of SID

گرفته شد. عمل سرخ کردن نمونه‌ها با استفاده از روغن مخصوص سرخ کردنی (روغن آفتابگردان، شرکت بهار) در دمای ۱۸۰ °C درجه سانتی‌گراد و به مدت ۳ دقیقه برای هر طرف برگر صورت گرفت. پس از ارائه نمونه های کدگذاری شده، از افراد گروه پنل خواسته شد به هر نمونه از عدد ۰ تا ۵ امتیاز داده شود و در فرم‌های ارزیابی که پیش از شروع آزمون در اختیارشان قرار گرفته بود نظر خود را اعلام نمایند (ASTM, 1969).

۲.۷. تجزیه و تحلیل آماری

کلیه داده ها توسط آزمون کولمگرف-اسمیرنوف نرمال‌سنجی شد. بعد از تحقق دو شرط اصلی آزمون‌های پارامتریک تجزیه واریانس یعنی همگن بودن واریانس و نرمال بودن داده‌ها (Zar, 1996)، از روش آنالیز واریانس یک طرفه (One-Way ANOVA) برای مقایسه میانگین‌ها و بررسی وجود یا عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین تیمارها (در سطح معنی داری ۰/۰۵) استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل داده ها از نرم‌افزار آماری تحت ویندوز SPSS نسخه ۱۷ استفاده شد. رسم نمودارها با استفاده از نرم‌افزار Microsoft Office Excell 2010 صورت گرفت.

۳. نتایج

۳.۱. ترکیبات تقریبی (درشت‌مغذی‌ها)

میزان رطوبت، چربی، پروتئین و خاکستر برگرهای ترکیبی (برحسب درصد) در جدول ۲ ارائه شده است. طبق نتایج بدست آمده در این بخش از پروژه، درصد رطوبت در تیمارهای مختلف برگر تلفیقی در محدوده ۶۸/۱۱ درصد برای تیمار F5 (۱۰۰ درصد گوشت قرمز) تا ۷۲/۴۸ درصد برای تیمار F1 (۱۰۰ درصد سوریمی) قرار داشت. مقادیر اندازه‌گیری شده از این شاخص، حاکی از افزایش معنی‌دار آن متناسب با افزایش سهم سوریمی در فرمولاسیون برگرها بود ($P< 0/05$).

جدول ۲- نتایج ارزیابی ترکیب بیو شیمیایی تقریبی در برگرهای تلفیقی حاصل از سوریمی ماهی کپور نقره‌ای و گوشت گاو

پارامتر شیمیایی	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5
(٪)	۱۰۰ درصد سوریمی	۷۵ درصد سوریمی	۵۰ درصد سوریمی	۲۵ درصد سوریمی	۱۰۰ درصد گوشت گاو
رطوبت	۷۲/۴۸±۰/۰۹^{b}	۷۱/۹۷±۰/۱۸^{b}	۷۱/۲۵±۰/۱۳^{b}	۶۸/۳۴±۰/۲۸^{a}	۶۸/۱۱±۰/۱۵^{a}
پروتئین	۱۵/۲۶ ±۰/۰۶^{a}	۱۳/۷۱ ±۰/۰۳^{b}	۱۲/۵۶±۰/۱۲^{c}	۱۲/۰۸ ±۰/۰۵^{c}	۱۰/۰۴ ±۰/۰۲^{d}
چربی	۵/۰۷ ±۰/۱۳^{c}	۵/۴۵ ±۰/۲۲^{bc}	۶/۰۲ ±۰/۱۵^{b}	۷/۹۵ ±۰/۰۷^{a}	۸/۰۵ ±۰/۰۳^{a}
خاکستر	۱/۸۷ ±۰/۴۲^{c}	۲/۰۴ ±۰/۳۵^{b}	۲/۰۷ ±۰/۲۲^{b}	۲/۲۱ ±۰/۱۵^{ab}	۲/۴۲ ±۰/۴۰^{a}

*حروف انگلیسی غیرمشترک نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار بین میانگین داده‌ها در سطح ۰/۰۵ است.

*داده‌ها بصورت میانگین ± انحراف معیار است.

*توصیف مربوط به تیمارها در جدول ۱ ارائه شده است.

درصد چربی کل در تیمارهای مختلف برگر خام در محدوده ۵/۰۷ درصد برای F1 (برگرهای حاوی ۱۰۰ درصد سوریمی) تا ۸/۰۵ درصد برای تیمار F5 (برگرهای حاوی ۱۰۰درصد گوشت گاو)، متغیر بود. بدین ترتیب که متناسب با افزایش سهم گوشت گاو در ترکیب برگرها، بر مقدار چربی آن‌ها افزوده شد. همچنین اختلاف معنی‌دار بین تیمارهای حاوی۷۵ و ۱۰۰ درصد گوشت گاو با سایر تیمارها مشاهده شد ($P< 0/05$).

میزان پروتئین در تیمارهای مختلف برگر تلفیقی در محدوده ۱۰/۰۴ درصد برای تیمار F5 (برگرهای حاوی ۱۰۰ درصد گوشت قرمز) تا ۱۵/۲۶درصد برای تیمار F1 (برگرهای حاوی ۱۰۰ درصد سوریمی)، قرار داشت. همگام با افزایش سهم گوشت گاو در فرمولاسیون برگرها، از مقدار پروتئین آن‌ها کاسته شد. همچنین اختلاف

www.SID.ir

Archive of SID

مقادیر مشاهده شده بین کلیه تیمارها، به استثناء دو تیمار حاوی ۵۰ و ۷۵ درصد سوریمی، از نظر آماری معنی‌دار بود ($P< 0/05$).

کمترین و بیشترین میزان خاکستر به ترتیب با مقدار ۱/۸۷و ۲/۴۲ درصد در تیمارهای F1 (برگرهای حاوی ۱۰۰در صد سوریمی) و F5 (برگرهای حاوی ۱۰۰گوشت گاو) مشاهده شد. اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای ۱۰۰درصد سوریمی با سایر تیمارها ثبت شد ($P< 0/05$)، اما اختلاف معنی‌داری در بین سه تیمار حاوی ۷۵، ۵۰ و ۲۵ درصد گوشت گاو وجود نداشت ($P> 0/05$).

۳.۲. ارزیابی بافت

چنانچه در جدول ۳ ملاحظه می‌شود، از بین کلیه تیمارهای مورد آزمون، بیشترین میزان سختی بافت به تیمارF5 (برگرهای تهیه شده از ۱۰۰ درصد گوشت گاو) و کمترین میزان آن به تیمارF1 (برگرهای تهیه شده از ۱۰۰ درصد سوریمی) تعلق دارد. بر اساس نتایج حاصله، افزایش سهم گوشت قرمز در فرمولاسیون برگرها موجب افزایش معنی‌دار سختی بافت در آن‌ها شد. لذا، بین تیمارهای ۱۰۰و ۷۵ در صد گوشت گاو با تیمارهای ۱۰۰ و ۷۵ درصد سوریمی اختلاف معنی‌دار مشاهده گردید ($P< 0/05$). در خصوص شاخص خاصیت صمغی نیز، بیش‌ترین و کمترین میزان این عامل به ترتیب در تیمارهای F5 (برگرهای تهیه شده از ۱۰۰در صد گوشت گاو) و F1 (برگرهای حاوی۱۰۰درصد سوریمی) اندازه‌گیری شد. همچنین اختلاف مشاهده شده بین برگرهای حاوی ۷۵ و ۱۰۰ درصد گوشت گاو با سایر تیمارهای مورد آزمون معنی‌دار بود ($P< 0/05$). از نظر قابلیت جویدن نیز چنانچه انتظار می‌رفت، افزایش سهم گوشت قرمز در ترکیب برگرها موجب افزایش میزان این شاخص شد. در بین تیمارهای مورد آزمون، تیمار F5 (برگرهای حاوی۱۰۰ درصد گوشت گاو) از بیش‌ترین میزان قابلیت جویدن برخوردار بود و تیمارF4 (برگرهای حاوی ۷۵ درصد گوشت گاو)، با سایر تیمارها دارای اختلاف معنی‌دار بود ($P< 0/05$).

جدول ۳- میانگین نتایج ارزیابی کیفیت بافت در برگرهای تلفیقی حاصل از سوریمی ماهی کپور نقره‌ای و گوشت گاو

پارامتر بافتی	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5
	۱۰۰ درصد سوریمی	۷۵ درصد سوریمی	۵۰ درصد سوریمی	۲۵ درصد سوریمی	۱۰۰ درصد گوشت گاو
سختی	۱۱۹۲/۵۷±۳۲۰/۳۵^{d}	۲۰۶۵/۰۵ ±۳۴/۳۵^{c}	۲۵۰۱/۳۵ ±۸۳/۷۵^{b}	۳۲۲۸/۲۸ ±۱۳۴/۳۵^{a}	۳۳۶۱/۰۹ ±۳۴/۸۵^{a}
خاصیت صمغی	۴۱۲/۷۵ ±۸۰/۳۵^{d}	۸۹۶/۹۵ ±۱۲۱/۳۵^{c}	۱۰۰۹/۵۱ ±۲۵/۳۵^{b}	۱۲۳۲/۷۳ ±۱۶۸/۳۵^{a}	۱۲۷۴/۴۰ ±۲۳۵/۳۵^{a}
قابلیت جویدن	۳۳۶/۸۱ ±۸۶/۶۱^{d}	۶۹۳/۶۸ ±۱۲۳/۶۱^{c}	۷۶۹/۲۲۱ ±۸۰/۳۵^{b}	۹۵۰/۵۲ ±۱۶۷/۶۰^{a}	۹۸۶/۵۴ ±۱۳۵/۰۱^{a}

*حروف انگلیسی غیرمشترک نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار بین میانگین داده‌ها در سطح ۰/۰۵ است.

*داده‌ها بصورت میانگین ± انحراف معیارند.

*توصیف مربوط به تیمارها در جدول ۱ ارائه شده است.

۳.۳. ظرفیت نگهداری آب

نتایج مربوط به میزان آب تراوش شده و درصد ظرفیت نگهداری آب تیمارهای مختلف برگر ترکیبی در جدول ۴ قابل مشاهده است. در این پژوهش کم‌ترین و بیشترین میزان ظرفیت نگهداری آب به ترتیب در تیمارF5 (برگرهای حاوی ۱۰۰ درصد گوشت قرمز) با مقدار ۵۹/۴۳ درصد و تیمارF1 (برگرهای حاوی ۱۰۰ درصد سوریمی کپور نقره‌ای) با مقدار ۷۷/۲۲ درصد، مشاهده شد. به عبارتی با افزایش درصد سهم سوریمی در فرمولاسیون برگرها بر میزان ظرفیت نگهداری آب آن‌ها افزوده شد. همچنین چنانچه در جدول قابل مشاهده است، میزان این عامل در تیمار F5 (برگرهای حاوی ۱۰۰ در صد گوشت قرمز)، با سایر تیمارهای مورد آزمون از نظر آماری معنی‌دار بود ($P< 0/05$).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۴- میانگین میزان آب تراوش یافته و درصد ظرفیت نگهداری آب برگرهای تلفیقی حاصل از سوریمی ماهی کپور نقره‌ای و گوشت گاو

پارامترهای فیزیکی	تیمارهای برگر تلفیقی				
	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5
	۱۰۰ درصد سوریمی	۷۵ درصد سوریمی	۵۰ درصد سوریمی	۲۵ درصد سوریمی	۱۰۰ درصد گوشت گاو
آب تراوش یافته	۰/۲۲ ±۰/۱۴ [b]	۰/۲۴ ±۰/۰۷ [b]	۰/۳۶ ±۰/۱۱ [ab]	۰/۳۴ ±۰/۱۵ [ab]	۰/۴۳ ±۰/۰۹[a]
ظرفیت نگهداری آب (٪)	۷۷/۲۲ ±۰/۵۳ [c]	۷۶/۲۴ ±۰/۲۸ [c]	۶۵/۳۶ ±۰/۸۱ [b]	۶۶/۳۴ ±/۸۷ [b]	۵۹/۴۳ ±۰/۵۷ [a]

*حروف انگلیسی غیرمشترک نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار بین میانگین داده‌ها در سطح ۰/۰۵ است.

*داده‌ها بصورت میانگین ± انحراف معیارند.

*توصیف مربوط به تیمارها در جدول ۱ ارائه شده است.

۳.۴. ارزیابی حسی

نتایج ارزیابی تیمارهای مختلف برگر ترکیبی در جدول ۵ ارائه شده است. براساس نتایج بدست آمده، در زمینه دو شاخص طعم و بو، تمام تیمار های موردآزمون دارای امتیازات بالایی شدند و اختلاف معنی‌داری بین آن ها مشاهده نشد($P> 0/05$). بدین ترتیب استفاده از نسبت‌های متفاوت سوریمی درگوشت گاو، علیرغم ایجاد تفاوت‌های امتیازی اندک، بردو شاخص طعم و بو برگر ها تاثیر معنی‌داری نداشت. در این پژوهش، رنگ برگرهای تولیدی از صورتی بسیار روشن در تیمارF5 (برگرهای تهیه شده از ۱۰۰ درصد سوریمی)، تا رنگ قرمز تیره در تیمار F5 (برگرهای تهیه شده از ۱۰۰ درصدگوشت گاو)، متغیر بود. اگرچه، تیمارهای حاوی ۷۵ و ۱۰۰ درصد گوشت گاو در مقایسه با سایر تیمارها امتیازات بالاتری کسب کردند. اما براساس نتایج آنالیز داده‌ها، به کارگیری درصد های متفاوت سوریمی و گوشت گاو در ساخت برگر، تاثیر معنی‌داری بر امتیاز شاخص رنگ برگرهای تولیدی نداشت ($P> 0/05$). میزان مطلوبیت بافت و پذیرش کلی برگر های تولیدی تحت تاثیرمستقیم سهم سوریمی و گوشت گاو به کار رفته در فرمولاسیون آن‌ها قرار داشت، بدین ترتیب که افزایش سهم گوشت گاو در ترکیب برگرها، بطور معنی‌داری موجب افزایش امتیاز شاخص‌های بافت و پذیرش کلی در آن‌ها شد. بدین ترتیب نتایج این بخش از پروژه حاکی از برتری این دو عامل در برگرهای حاوی ۱۰۰، ۷۵ و ۵۰ درصد گوشت گاو نسبت به برگرهای حاوی ۱۰۰ و ۷۵ درصد سوریمی بود.

جدول۵- میانگین شاخص های ارزیابی حسی در برگرهای تلفیقی حاصل از سوریمی ماهی کپور نقره‌ای و گوشت گاو

تیمارهای برگر تلفیقی	میانگین امتیازات هر تیمار (از ۵ امتیاز)				
	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5
	۱۰۰ درصد سوریمی	۷۵ درصد سوریمی	۵۰ درصد سوریمی	۲۵ درصد سوریمی	۱۰۰ درصد گوشت گاو
طعم	۳/۹۰ ±۱/۴۴[a]	۴ ±۱/۱۲۹ [a]	۴/۲ ±۰/۱۳۸ [a]	۴/۵ ±۰/۹۸ [a]	۴/۶ ±۰/۴۷ [a]
بو	۴/۰۴ ±۱/۰۶ [a]	۴/۳۵ ±۰/۷۰ [a]	۴/۷ ±۰/۹۹ [a]	۴/۷۵ ±۰/۸۳ [a]	۴/۸۵. ±۰/۸۶ [a]
رنگ	۳/۸۵ ±۰/۴۲ [a]	۴/۲۵ ±۱/۱۵ [a]	۴/۳۵ ±۱/۲۲ [a]	۴/۳۵ ±۰/۶۶ [a]	۴/۵ ±۰/۵۶ [a]
بافت	۳/۶۰ ±۰/۷۶ [b]	۳/۶ ±۰/۸۴ [b]	۴/۳۵ ±۰/۷۶ [a]	۴/۴۵ ±۰/۸۷ [a]	۴/۵ ±۰/۹۳ [a]
پذیرش کلی	۳/۹ ±۰/۲۲ [b]	۳/۹۵ ±۰/۹۶ [b]	۴/۲۵ ±۰/۰۹ [a]	۴/۴۵ ±۰/۵۶ [a]	۴/۵ ±۱/۱۳ [a]

*حروف انگلیسی غیرمشترک نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار بین میانگین داده‌ها در سطح ۰/۰۵ است.

*داده‌ها بصورت میانگین ± انحراف معیارند.

*توصیف مربوط به تیمارها در جدول ۱ ارائه شده است.

www.SID.ir

Archive of SID

۴. بحث و نتیجه گیری

در این پژوهش با افزایش سهم سوریمی در فرمولاسیون برگرها، بطور معنی‌داری بر میزان درصد رطوبت برگرهای تولیدی افزوده شد. در بیان علت احتمالی این امر می‌توان به این نکته اشاره کرد که عضله ماهی به طور متوسط حاوی درصد بالایی از رطوبت (۸۰-۷۵ درصد آب) است (Razavi Shirazi, 2006). از طرفی شستشوی مکرر گوشت ماهی طی فرآیند تولید سوریمی نیز موجب افزایش اتصال پروتئین‌های گوشت با آب و در نتیجه افزایش رطوبت سوریمی نسبت به گوشت ماهی شسته نشده می‌شود (Yousefi *et al*., 2013). بدین‌ترتیب می‌توان چنین استنباط کرد که محتوای بالای رطوبت سوریمی، بالطبع موجب افزایش میزان رطوبت فرآورده‌های تولیدی از آن می‌شود.

سنجش ترکیبات درشت مغذی در تیمارها، نشان دادکه با کاهش درصد سوریمی به کار رفته در ترکیب برگرها، بطور معنی‌داری بر میزان چربی و خاکستر آن‌ها افزوده می شود. به طوریکه بیش‌ترین میزان این شاخص‌ها در تیمار F5 (برگرهای حاوی ۱۰۰ درصد گوشت گاو) و کمترین میزان آن در تیمار F1 (برگرهای حاوی ۱۰۰ درصد سوریمی)، اندازه‌گیری شد. از طرفی دیگر بر میزان پروتئین در تیمارهای حاوی سوریمی افزوده شد که علت احتمالایی آن می تواند تغلیظ پروتئین (Lee, 1986)، حذف چربی (Jin, 2007) و کاهش مواد معدنی (Suvanich *et al*., 2000)، در سوریمی حاصل از شستشوی گوشت ماهی باشد. در نتیجه اعمال فرآیند شستشو موجب کاهش چشمگیر درصد این درشت مغذی‌های در سوریمی (در مقایسه با مقادیر اولیه آن‌هادر گوشت چرخ شده ماهی) می‌شود. بدین ترتیب علت کاهش سهم چربی و خاکستر برگرهای حاوی ۱۰۰ و ۷۵ درصد سوریمی را می‌توان متاثر از درصد پایین این ترکیبات در سوریمی نسبت به گوشت گاو دانست. نتایج بدست آمده در این بخش از پژوهش، قابل مقایسه با نتایج مطالعه نعمتی و همکاران پیرامون تولید برگرهای ترکیبی از سوریمی ماهی کپور معمولی و گوشت گاو (Nemati *et al*., 2009)، همچنین پژوهش مرادی و همکاران در زمینه تولید برگرهای تلفیقی از سوریمی ماهی کلیکا و گوشت مرغ (Moradi *et al*., 2013)، است.

مطلوبیت بافت، یکی از عوامل اصلی در جهت پذیرش فرآورده غذایی از سوی مصرف‌کننده است. از این رو سنجش بافت یکی از مهم‌ترین شاخص‌های فیزیکی جهت بررسی کیفیت مواد غذایی است. در این پژوهش، شاخص‌های بافتی برگرهای تلفیقی شامل سختی، خاصیت صمغی و نیز قابلیت جویدنی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج این ارزیابی نشان داد که با افزایش درصد سهم سوریمی در فرمولاسیون برگرها، بطور معنی‌داری از میزان شاخص‌های مذکور کاسته می‌شود. شاخص‌های بافتی مواد غذایی تحت‌تاثیر مستقیم ترکیب شیمیایی آن‌ها قرار دارد. کاهش درصد رطوبت، موجب کاهش فاصله بین مولکولی در پروتئین‌های تشکیل دهنده ماده غذایی خواهد شد و این امر زمینه ساز تشکیل پیوندهای متقابل جدید در ساختار پروتئینی فرآورده می‌گردد. بدین ترتیب کاهش رطوبت در ماده غذایی موجب افزایش سختی بافت و نیز افزایش قابلیت جویدنی آن می‌شود (Bayram and Bozkurt, 2000). از سوی دیگر شواهد علمی حاکی از این است که میزان چربی اثرمستقیم بر بافت فراورده دارد. بدین معنا که افزایش محتوای چربی ماده غذایی موجب بهبود شاخص های بافتی نظیر سختی و قابلیت جویدن آن می‌شود (Garcia *et al*., 2007). در نتیجه رطوبت بالاتر و چربی کم‌تر برگرهای حاوی درصد بالای سوریمی (۱۰۰ و ۷۵ در صد) می‌تواند توجیه‌کننده علت کاهش پارامترهای سختی، خاصیت صمغی و قابلیت جویدن در تیمارهای مذکور باشد. همچنین محتوای بالای بافت پیوندی گوشت گاو در مقایسه با گوشت ماهی را می‌توان بعنوان علل دیگر بروز این شرایط در نظر گرفت (Yousefi *et al*., 2013). در تحقیق مورفی و همکاران (Murphy *et al*., 2004)، در زمینه تولید سوسیس از نسبت‌های متفاوت سوریمی و گوشت و پژوهش مرادی و همکاران (۱۳۹۲)، در زمینه تولید برگر تلفیقی از

www.SID.ir

Archive of SID

نسبت‌های متفاوت گوشت مرغ و ماهی کیلکا، نتایج مشابهی بدست آمد. در مطالعات فوق همگام با افزایش درصد گوشت ماهی در فرمولاسیون فرآورده، میزان سختی و بطور کلی مطلوبیت بافتی آن کاهش پیدا کرد که با نتایج بافت‌سنجی این پژوهش هم‌خوانی دارد.

براساس نتایج این بخش از تحقیق افزودن نسبت‌های متفاوت از سوریمی و گوشت گاو در فرمولاسیون برگرها موجب بروز تغییرات معنی‌دار در میزان ظرفیت نگهداری آب آن‌ها می شود. محاسبه مقدار آب تراوش یافته روشی غیرمستقیم جهت اندازه‌گیری ظرفیت نگهداری آب است. مقادیر بالاتر این شاخص بیانگر ظرفیت نگهداری آب کم‌تر است. نتایج مطالعات متعددی مبین افزایش ظرفیت نگهداری سوریمی ماهیان در مقایسه با میزان این شاخص در گوشت چرخ شده آن‌ها است. فرآیند شستشودر فرایند تولید سوریمی، موجب حذف بخش قابل توجهی از پروتئین های سارکوپلاسم یک و درصد کمی از پروتئین‌های میوفیبریلار می‌شود. بنظر می‌رسد که این فرآیند علیرغم کاهش غلظت کلی پروتئین گوشت ماهی، از طریق تغلیظ پروتئین های میوفیبریلار موجب بهبود ظرفیت نگهداری آب درگوشت ماهی می‌شود (Chaijan and Benjakul, 2006).براساس نتایج مطالعه رحمانی و همکاران پیرامون تولید سوسیس از گوشت چرخ شده و سوریمی ماهی، فرآیند شستشو بطور موثری موجب افزایش ظرفیت نگهداری آب در سوسیس‌های تولیدی شد (Rahmanifar *et al.*, 2012). در پژوهش جعفرپور و همکاران نیز افزایش درصد سهم سوریمی کپور معمولی به گوشت قرمز بطورمعنی‌داری موجب افزایش ظرفیت نگهداری آب برگرهای تولیدی شد (Jafarpour *et al.*, 2015)، که با نتایج این مطالعه هم راستا است.

در مطالعات علمی پیرامون تولید مواد غذایی، ارزیابی حسی از اهمیتی ویژه برخوردار است و شرط اصلی جهت تولید گسترده یک ماده‌غذایی و اطمینان از مقبولیت حسی آن در بین مصرف‌کنندگان به شمار می آید. براساس نتایج این بخش از پروژه، کلیه تیمارها از نظر شاخص‌های طعم و بو امتیاز بالایی کسب نمودند و از این نظر تفاوت معنی‌داری بین آن‌ها مشاهده نشد. علت اصلی این نتیجه را می‌توان به کارآمدی سیکل شستشو در فرآیند تولیدسوریمی نسبت داد. فرآیند مذکور از طریق جداسازی و دفع بخش اعظم ترکیبات مولد طعم و بو محلول در آب،موجب از دست رفتن سهم بسزایی از طعم و مزه خاص ماهی شد و در نهایت منجر به تولید فرآورده‌ای بدون طعم و بو شد. از سوی دیگر به نظر می‌رسد که ماسک طعم و بوی خاص ماهی بوسیله مواد معطر موجود در فرمولاسیون برگرها نظیر پودر سیر، پیاز ،آویشن و ادویه‌جات دیگر عامل احتمالی بروز نتیجه فوق باشد.

چنانچه پیشتر اشاره شد رطوبت پایین و محتوای بالا بافت پیوندی و نیز چربی کل گوشت گاو در مقایسه با گوشت ماهی، موجب بهبود خواص بافتی فرآورده و ایجادیک خاصیت جویدنی مطلوب در آن‌ها می‌شود. به نظر می‌رسد که این عامل علت احتمالی بروز اختلاف در امتیاز شاخص بافت برگرهای تولیدی باشد.

از نظر شاخص رنگ تفاوت معنی‌داری بین تیمارها مشاهده نشد. بااین وجود تفاوت امتیازی اندک موجود بین تیمارها حاکی از مطلوبیت بالاتر برگرهای حاوی درصد بیشتر گوشت قرمز است. شستشو مکرر گوشت ماهی در فرآیند تولید سوریمی موجب از دست رفتن مقدار قابل توجهی از رنگدانه‌های عضله ماهی می‌شود. در نتیجه سوریمی تولیدی یک فرآورده کاملا سفید رنگ است. رنگ روشن سوریمی بالطبع موجب تاثیر بر رنگ فرآورده های تولیدی از آن دارد. از طرفی بخش عمده برگرهای عرضه شده در بازار مصرف را همبرگرهای تهیه شده از گوشت قرمز تشکیل می‌دهند. رنگ مورد انتظاربرای یک برگر مطلوب، از نظر بسیاری از مصرف‌کنندگان این نوع فرآورده‌های گوشتی، رنگ قرمز تیره است. بدین ترتیب امکان تطابق یاعدم تطابق رنگ برگرهای تولیدی با رنگ موردانتظار وجود نداشت.

امتیاز شاخص مطلوبیت کل در حقیقت میانگینی از امتیازات سایر شاخص‌های حسی مورد ارزیابی شامل:

www.SID.ir

Archive of SID

طعم، بو، رنگ و بافت است. براساس نتایج این مطالعه، در زمینه مطلوبت کل اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای حاوی ۷۵ و ۱۰۰ درصد گوشت گاو با سایر تیمارها مشاهده شدکه علت آن مطلوبیت بالاتر برگرهای حاوی نسبت بالاتر گوشت چرخ شده گاو نسبت به سوریمی بود. نتیجه‌ای که در ارزیابی مجزاء هر یک از شاخص‌های طعم، بو، بافت و رنگ برگرها نیز قابل مشاهده بود. در حال حاضر مرسوم‌ترین نوع برگر هی موجود در بازار مصرف، برگرهای تولیدی از گوشت قرمزند. لذا، ذهنیت ارزیابان همبرگر بیشتر معطوف به خواص حسی مطلوب موردانتظار از یک برگراست. بدین ترتیب چنین بنظر می‌رسد که یکی از علل اصلی تفاوت‌های امتیازی مشاهده شده در این بخش از پژوهش، پیش زمینه ذهنی ارزیابان از فرآورده های گوشت قرمز باشد.

با توجه به نتایج این پژوهش بویژه نتایج بخش ارزیابی حسی، چنین استنباط می‌گردد که سوریمی کپور نقره‌ای از قابلیت لازم جهت استفاده توام با گوشت گاو، جهت تولید برگرهای تلفیقی برخوردار است. بدین‌ترتیب با جایگزین نمودن بخشی از محتوای گوشت گاو برگرها با سوریمی کپور نقره‌ای می‌توان ضمن تولید محصولی جدید، سالم و مقرون به صرفه، گامی موثر در جهت افزایش سرانه مصرف آبزیان در کشور برداشت. در این راستا، برگرهای تلفیقی حاوی ۷۵ و ۵۰ در صد سوریمی کپور نقره‌ای علیرغم تفاوت‌های امتیازی اندک، در کلیه شاخص‌های مورد بررسی، بویژه از لحاظ ویژگی‌های حسی می توانند از مطلوبیت بالایی برخوردار باشند و بعنوان تیمارهای منتخب به بازار مصرف معرفی شوند.

References

AOAC., 2005. Official methods of analysis (18th Ed.). Maryland, USA: Association of Official Analytical Chemists.

ASTM., 1969. Manual on Sensory Testing Methods. American Society for Testing and Materials, 1916 Race Street, *Philadelphia* pp, 34-42.

Bayram, M., Bozkurt, H., 2007. The use of bulgur as a meat replacement: bulgur-sucuk (a vegetarian dry-fermented sausage). *Journal of the Science of Food & Agriculture* 87, 411-419.

Chaijan, M., Benjakul, S., 2006. Physiochemical properites, gel-forming ability and myoglobin content of sardin (*Sardinella gibbosa*) and mackerel (*Rastrelliger kanagurta*) surimi produced byconventional and alkaline solubilisation process. *Journal of European Food Research and Technology* 222, 58-63.

FAO., 2012. Year book of fishery statistics (Vol. 98/1&2). Rome: Food and Agricultural Organization of the United Nations.

Fernández-López, J., Jiménez, S., Sayas-Barberá, E., Sendra, E. and Pérez-Alvarez, J. A., 2006. Quality characteristics of ostrich (*Struthio camelus*) burgers. *Meat Science* 73, 295-303.

Garcia, M.L., Ester, C., Selgas, D., 2007. Utilisation of fruit fibres in conventional and reduced-fat cooked-meat sausages. *Journal of the Science of Food and Agriculter* 87, 624-631.

Gopkumar. K., Muraleedharan. V., Bhattacharyya, S. K., 1992. Preparation and properties of surimi from tropical fish. *Food Control* 3, 109-112.

Haliloglu, H.I., 2004. Comparison.of fatty acid composition in some tissues of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) living in seawater and freshwater. *Food Chemistry* 86, 55-59.

Jafarpour, A., 2012. Surimi and physical characteristics of its gel network. *Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resoruces*, 272 p.

Jafarpour, A., and Gorczyca, E.M., 2008 Alternative techniques for producing a quality surimi and kamaboko from common carp (*Cyprinus carpio*). *Journal of Food Science* 73(9), 415-424.

www.SID.ir

Archive of SID

Jafarpour, A., Mona Shokri, M., Shohreh, B., 2015. Chemical, biophysical and sensory characteristic of beef burgers incorporated with common carp (*Cyprinus carpio*) surimi. *Journal of Fisheries* 67, 491-510.

Jin, S.K., 2007. Effect of muscle type and washing times on physic-chemical characteristic and qualities of surimi. *Journal of Food Engineering* 81, 618-623.

Kim, J.M., Liu, C.H., Eun, J.B., Park, J.W., Oshimi, R., Hayashi, K., Ott, B., Aramaki, T., Sekine, M., Horikita, Y., Fujimoto, K., Aikawa, T., Welch, L., Long, R., 1996. Surimi from fillet frames of channel catfish. *Journal of Food Science* 62, 428-431.

Larsen, L., Eilertsen, K.E., Elvevoll, E.O., 2011. Health benefits of marine foods and ingredients. *Biotechnology Advances* 29, 508–518.

Lee, C.M., 1986. Surimi manufacturing and fabrication of surimi-based products. Food Technology 40, 115-124.

Luo, Y., Shen, H., Pan, D., Bu, G., 2008. Gel properties of surimi from silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix*) as affected by heat treatment and soy protein isolate. *Food Hydrocolloids* 22, 1513–1519.

Murphy, S.C., Gilroy, D., Kerry, J.F., Buckley, D.J., Kerry, J.P., 2004. Evaluation of surimi, fat and water content in a low/no added pork sausage formulation using response surface methodology. *Meat Science* 66, 689–701.

Moradi, Y., Mosadegh, M., Fahimdanesh, M., 2013. Study on quality characteristics of Burger formulated with a mixture of chicken and fish (Kilka). *Iranian Scientific Fisheries Journal* 22, 113-125.

Nemati, M., Shabanpour, B., Shabani, A., Gholizadeh, M., 2009.The effect of cold storage on lipid quality and sensory evaluation offish burgers made from Carp (*Cyprinus carpio*) surimi and red meat. *Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources* 16, 113-125.

Park, J.W., Lin, T.M., 1996. Extraction of proteins from Pacific whiting mince at various washing conditions. *Journal of Food Science* 61(2), 432–38.

Perez-Alonso, F., Aubourg, S.P., Rodriguez, O., Barros-Velazquez, J., 2004. Shelf-life extension of Atlantic pomfret (Brama brama) fillets by packaging under a vacuum-skin system. *Journal of Food Research Technological* 218, 313-317.

Razavi-shirazi, H., 2006. Seafood technology Book (1). NaghsheMehr Press, Iran: 325p

Rahmanifar, K., Shabanpoor, B., Shabani, A., 2012. Comparison of proximate analysis and physicochemical changes in fish sausage during refrigerated storage. *Journal of Utilization and Cultivation of Aquatics* 1(2), 42-51.

Suvanich, V., Jahncke, M.L., Marshall, D.L., 2000. Changes in selected chemical quality charactristic of channel catfish mince during chill and frozen storage. *Food and Chemical Toxicology* 65, 24-29.

Taşkaya, L., Çaklı, Ş., Kışla, D., Kılınç, B., 2003. Quality changes of fish burger from rainbow trout during refrigerated storage. *Journal of Fisheries & Aquatic Sciences* 20, 147-54.

Yousefi, A., Moosavi-Nasab, M., Govahian, M., 2013. Investigation and comparison of some physicochemical and sensory properties of produced sausage from minced meat and surimi of Talang queenfish (*Scomberoides Commersonnianuus*). *Iranian Fisheries Research Organization* 22, 157-170.

Zar, J.H., 1996. Biostastisical analysis, Perentice-Hall, inc., New Jersy, USA.

www.SID.ir