magiran.com

تاثیر نگهداری در انجماد بر بافت و رنگ برگرهای ماهی تهیه شده از سوریمی سارم

مرضیه موسوی نسب*؛ میترا پرویزی؛ عسگر فرحناکی و حمید رضا قیصری

marzieh.moosavi-nasab@mail.mcgill.ca

داشگاه شیراز، کد پستی: ۷۱٤٤۱٦٥۱۸٦

تاریخ دریافت: شهریور ۱۳۸۸　　تاریخ پذیرش: اسفند ۱۳۸۸

لغات کلیدی: سوریمی، فرآوری، کیفیت، آبزیان

امروزه مصرف‌کنندگان غذا متقاضی محصولات سالم با میزان چربی، کلسترول و کالری پایین هستند که کمک به جلوگیری یا کاهش ریسک ابتلا به بیماریهای قلبی و عروقی نماید و اخیراً تغییرات اساسی در عادات تغذیه‌ای مردم در این راستا بوجود آمده است. گوشت‌های قرمز پُر چرب که امروز به مقدار زیاد در تهیه همبرگرها و غذاهای آماده بکار می‌روند، منبع مهمی از اسیدهای چرب اشباع هستند. مصرف مداوم این محصولات سطح کلسترول و چربی خون را بالا برده و خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی، عروقی و انواع سرطان‌ها را در بدن افزایش می‌دهد (Yang *et al.*, 2007 ;Yahia, 2003).

سوریمی یا پروتئین میوفیبریلی تغلیظ شده ماهی، همان گوشت بی‌استخوان و چرخ شده ماهی تمیز شده است که ترکیبات محلول در آب، چربی، خون، آنزیم، پروتئین‌های سارکوپلاسمیک و مواد مولد بو و ترکیبات ایجاد کننده طعم طی عملیات خاص شستشوی ماهی از آن جدا شده‌اند. Siddaiah و همکاران در سال ۲۰۰۱ بیان کردند که سوریمی توانایی تشکیل ژل و نگهداری آب و چربی را دارد. سوریمی معمولاً مستقیماً مصرف نمی‌شود و از آن برای تهیه فرآورده‌های دیگر استفاده می‌گردد (Bentis *et al.*, 2005 ;Yoon *et al.*, 1988).

Tabilo-Munizaga و Barbosa-Canovas در سال ۲۰۰۴ نشان دادند که ویژگی‌های حسی مانند بافت، طعم و رنگ محصول از فاکتورهای عمده برای پذیرش محصولات تشکیل شده از سوریمی بشمار می‌روند و در ضمن، از سریع‌ترین روشهای تعیین کیفیت محصولات برگر می‌باشند. تنها راه مطلوب نگهداری طولانی مدت فرآورده‌های گوشتی انجماد است. انجماد سرعت واکنش‌های میکروبی و فیزیکی و شیمیایی را کاهش می‌دهد ولی سبب بروز تغییراتی در محصولات دریایی می‌شود. تغییر رنگ و بافت محصول از جمله تغییراتی است که طی نگهداری اینگونه محصولات در انجماد ایجاد می‌گردد. در اثر انجماد پروتئین‌های میوفیبریل محصولات دریایی واسرشته شده و محصول آب خود را از دست می‌دهد و قدرت تشکیل ژل آن کم خواهد شد و به دنبال آن، بافت محصول خشک و سفت شده و رنگ آن کدر می‌گردد (Kose *et al.*, 2006 ;Smith, 1987). تحقیقات Mai و Kinsella در سال ۱۹۸۰، نشان داد که محصولات حاصل از هیدرولیز و اکسید شدن چربی‌های موجود در محصولات ماهی طی نگهداری در انجماد، به دلیل واکنشی که با پروتئین‌های میوفیبریلی ایجاد می‌کنند، از عوامل مهم تخریب و سفت شدن بافت و تغییر طعم محصولات ماهی بشمار می‌روند، بنابراین در این پژوهش سوریمی جایگزین گوشت چرخی ماهی شده است. هدف اصلی از این تحقیق، تولید برگر سوریمی از ماهی سارم (*Scomberoides commersonnianus*) با نام محلی شیربندر بود. این ماهی از ماهیان صید شده در مناطق جنوبی ایران و نسبتاً ارزان قیمت است. تهیه برگر سوریمی از ماهی سارم برای نخستین بار در ایران انجام شد،

* نویسندهٔ مسئول

magiran.com

سپس تغییرات بافت و رنگ برگر سوریمی تولید شده طی ۳ ماه نگهداری در دمای ۲۰- درجه سانتیگراد بررسی گردید.

ماهیهای تازه در وزنهای ۲- ۱/۸ کیلوگرم از بازار محلی شیراز خریداری و به همراه یخ به پایلوت پلنت بخش علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز انتقال یافتند. سپس در همان روز محتویات شکمی ماهیان تخلیه شد و پوست و استخوان آنان کامل جدا گردید. بعد از شستشو، گوشت خالص ماهیان با شبکه ۴ میلیمتری چرخ گوشت چرخ گردید. پس از آن سه بار گوشت چرخ شده ماهی را با آب سرد شسته که در هر بار حجم آب مصرفی ۴ برابر وزن گوشت چرخی ماهی بود و بدنبال آن آبگیری انجام شد. روش تهیه سوریمی از ماهی با استفاده از روش Moosavi-Nasab و همکاران در سال ۲۰۰۵ انجام شد. جهت تهیه برگر ماهی از ۶۰ درصد سوریمی نگهداری شده در دمای صفر درجه سانتیگراد و افزودنی‌ها (مانند آرد سوخاری، گلوتن، نشاسته و سویا) ۱۱ درصد، طعم‌دهنده‌ها ۱۹/۵ درصد، مارگارین ۸ درصد و نمک ۲ درصد استفاده گردید. به مدت ۲۰ دقیقه مخلوط کردن مواد بوسیله مخلوط‌کن انجام شد و خمیر برگر ماهی از سوریمی تهیه گردید. خمیر حاصل در مقادیر ۱۲۰ گرم در دستگاه قالب‌زن برگر قالب زده شد. پس از آن، برگرهای ماهی تهیه شده، بصورت مجزا در فریزر صفحه‌ای که در دمای ۴۰- درجه سانتیگراد تنظیم گردیده بود، به مدت نیم ساعت روی یک ورقه آلومینیوم فویل قرار داده شدند تا بصورت سریع کاملاً منجمد گردند. قطر برگر سوریمی ۱۲/۷ سانتیمتر و ضخامت آنها ۰/۷ سانتیمتر بود. پس از آن برگرهای ماهی که بوسیله کاغذ مومی از هم جدا گردیده بودند، بصورت دوتایی در پلاستیک‌های پلی‌اتیلنی از نمونه زیپ لاک در دمای ۲۰- درجه سانتیگراد تا زمان استفاده و نمونه‌برداری در زمانهای صفر، ۱، ۱۴، ۳۰، ۶۰ و ۹۰روز نگهداری شدند. درصد چربی نمونه‌های سوریمی و برگر سوریمی در زمان صفر تعیین گردید (AOAC, 1995). آزمونهای اندازه‌گیری رنگ و سفتی بافت بر روی محصول برگر طی نگهداری در انجماد انجام گردید. قبل از تعیین سفتی بافت، نمونه‌های یخ زده به مدت ۲ ساعت در یخچال (دمای ۵ درجه سانتیگراد) و نمونه‌های پخته شده نیز به مدت ۱۵ دقیقه در دمای محیط قرار داده شدند. سفتی بافت با استفاده از دستگاه بافت‌سنج (Texture analyzer) با روش Puncture test اندازه‌گیری شد. این دستگاه بیشینه نیروی لازم طی آزمون را ثبت و گزارش می‌کند. نیروی اندازه‌گیری شده بوسیله این دستگاه، برحسب گرم نیرو تعیین گردید (Bourne, 1982). سه نمونه برای هر تیمار استفاده شد و ۵ نقطه در هر برگر سوراخ (punch) گردید، سپس میانگین آنها مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. ارزیابی رنگ با استفاده از روش اصلاح شده Yam و Papadakis (۲۰۰۴) صورت گرفت. برای ارزیابی رنگ نمونه‌ها، نمونه‌های برگر منجمد شده به مدت دو ساعت در یخچال جهت رفع انجماد قرار داده شدند و مؤلفه‌های رنگ (L، a و b) آنها بدست آمد. مؤلفه رنگ L بیانگر روشنایی (Lightness)، مؤلفه رنگ a نشاندهندهٔ میزان سبزی و قرمزی (Redness-Greeness) و مؤلفه رنگ b میزان آبی و زردی (Yellowness-Blueness) را نشان می‌دهد. نمونه‌های سوریمی خام و برگر سوریمی در سه تکرار مورد آزمون قرار گرفتند. برای مقایسه میانگین‌ها در زمانهای مختلف و تعیین اختلاف معنی‌دار ($P<0/05$) از آنالیز واریانس و آزمون تکمیلی دانکن استفاده شد و داده‌ها توسط آزمون کولموگراف –اسمیرنف نرمال شدند و از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۵ استفاده شد.

جدول ۱ درصد چربی نمونه‌های سوریمی و برگر سوریمی را در زمان صفر انجماد نشان می‌دهد. بدلیل استفاده از روغن مارگارین در برگر سوریمی، چربی بطور معنی‌داری در این محصول از سوریمی بیشتر بود ($P<0/05$). نمودار ۱ نشانگر سفتی بافت نمونه‌های خام و پخته برگرهای سوریمی طی نگهداری در انجماد است. نتایج نشان دادند که در ابتدای زمان نگهداری سفتی بافت برگر سوریمی خام ۷۶۸ گرم نیرو و در نمونه‌های پخته ۲۰۴ گرم نیرو بود که در انتهای زمان نگهداری سفتی بافت نمونه‌های خام به ۹۲۱ و نمونه‌های پخته به ۴۲۶ گرم نیرو رسید. از عوامل موثر بر استحکام و سفتی بافت محصولات گوشتی پایین بودن میزان چربی، نوع گوشت و بالا بودن میزان پروتئین‌های میوفیبریلی و نوع و میزان افزاینده‌های بکار رفته در آن می‌باشد. ماهی شیربندر از ماهیان با گوشت متراکم است و در برگر سوریمی به دلیل کاهش معنی‌دار میزان چربی نسبت به سوریمی خام (جدول ۱) سفتی بافت بالاست. این نتایج مشابه نتایج Gregg و همکاران در سال۱۹۹۳ روی برگر گوشت گوساله است. آنها بیان کردند که ارتباط مستقیمی بین سفتی بافت و چربی موجود در نمونه‌های برگر وجود دارد. هر چه چربی موجود در محصول کمتر باشد، سفتی بافت محصول بیشتر است و با افزایش مقدار چربی، بافت محصول نرم‌تر می‌شود. بعد از پخت، سفتی بافت برگر سوریمی کاهش زیادی نشان داد. در محصولات بدست آمده از ماهی بافت پیوندی کمتری نسبت به محصولات بدست آمده از گوشت قرمز

magiran.com

وجود دارد. این گونه محصولات فاقد الاستین هستند که فقدان آن و تبدیل کلاژن به ژلاتین در هنگام پخت به دلیل اینکه تعداد اتصالات عرضی مقاوم به حرارت نسبت به گوشت قرمز کمتر است، با سهولت بیشتری به ژلاتین تبدیل می‌گردند و موجب می‌شود که بافت عضلانی به رشته‌های مجزا تبدیل شوند (رضوی شیرازی،۱۳۸۰). در نتیجه کاهش قابل ملاحظه‌ای در استحکام ساختمانی و سفتی بافت بعد از پخت ملاحظه گردید. سفتی بافت نمونه‌های خام و پخته برگر سوریمی طی نگهداری در دمای ۲۰- درجه سانتیگراد افزایش معنی‌داری داشت ($P<0/05$). به نظر می‌رسد یکی از دلایل آن خروج آب در محصولات طی نگهداری در حالت انجماد باشد. Reddy و Srikar در سال ۱۹۹۱ بیان کردند که افزایش سفتی بافت محصولات برگر در طول نگهداری در انجماد به دلیل واسرشته شدن پروتئین‌های میوفیبریلی طی نگهداری در انجماد است که باعث شده ظرفیت نگهداری آب در برگرها کاهش یافته و متعاقباً در محصولات خشک شدن و افزایش سفتی بافت مشاهده گردد.

میزان مؤلفه‌های رنگ (L، a و b) سوریمی خام در جدول ۲ نشان داده شده است. ارقام موجود در جدول ۳ بیانگر رنگ (L، a و b) در نمونه‌های برگر سوریمی طی نگهداری در دمای ۲۰- درجه سانتیگراد می‌باشد. در برگر سوریمی تغییرات میزان L تا ۲ ماه پس از نگهداری معنی‌دار نبود ($P>0/05$)، ولی تغییرات میزان L در پایان ماه سوم نگهداری معنی‌دار بود ($P<0/05$). در برگر سوریمی کاهش میزان L در پایان ماه سوم نگهداری می‌تواند به دلیل از دست رفتن آب از سطح برگر سوریمی و کدر شدن سطح آن باشد. همانطور که ملاحظه می‌گردد، در میزان a برگر سوریمی در طول سه ماه نگهداری در انجماد تغییرات معنی‌داری مشاهده نگردید ($P>0/05$). علت اصلی آن، خروج رنگدانه‌ها از سوریمی با شستشوی ماهی است. بعد از ۳ ماه نگهداری نمونه‌های برگر سوریمی در دمای ۲۰- درجه سانتیگراد میزان b نسبت به زمان صفر اختلاف معنی‌داری نشان نداد ($P>0/05$).

در مجموع نتایج فوق نشان می‌دهند که تغییرات بافت و رنگ محصول برگر سوریمی طی سه ماه نگهداری در دمای انجماد محسوس نیست.

جدول ۱: درصد چربی در سوریمی و برگر سوریمی در زمان صفر انجماد

نمونه	*چربی (درصد) (±خطای استاندارد)
سوریمی	۱/۰۷ (±۰/۱۲) a**
برگر سوریمی	۱۰/۰۰ (±۰/۲۰) b

*هر عدد میانگین سه تکرار (±SD) است.

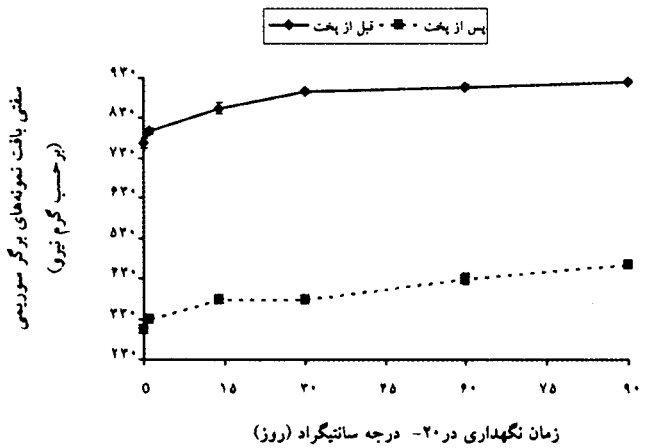
** حروف متفاوت نشاندهنده اختلاف آماری معنی‌دار بین میانگین‌ها می‌باشد ($P<0/05$).

جدول ۲: مقادیر پارامترهای رنگی (L، a و b) سوریمی خام

رنگ نمونه	*میانگین (±خطای استاندارد)
L	۶۹/۰۰ ±۱/۰۰
a	۶/۳۳ ±۰/۵۸
b	۹/۰۰ ±۱/۰۰

*هر عدد میانگین سه تکرار (±SD) است.

magiran.com



نمودار ۱: سفتی بافت نمونه‌های برگر سوریمی قبل و بعد از پخت طی نگهداری در دمای ۲۰- درجه سانتیگراد

جدول ۳ : میزان پارامترهای رنگ (L ، a و b) نمونه‌های برگر سوریمی طی نگهداری در دمای ۲۰- درجه سانتیگراد

زمان نگهداری (روز)	برگر سوریمی L*	**a	b
۰	۵۸/۶۷±۰/۴۲^{a}	۷/۶۰±۰/۴۰^{a}	۱۸±۰/۶۷^{a}
۱	۵۸/۳۰±۰/۹۸^{a}	۷/۷۷±۰/۲۵^{a}	۱۸/۲۳±۰/۲۰^{a}
۱۴	۵۷/۶۷±۰/۹۹^{ab}	۷/۸۳±۰/۸۵^{a}	۱۷/۸۰±۰/۲۰^{a}
۳۰	۵۷/۷۷±۰/۲۱^{ab}	۷/۶۳±۰/۴۷^{a}	۱۷/۵۰±۰/۵۰^{a}
۶۰	۵۷/۴۳±۰/۹۳^{ab}	۷/۵۷±۰/۴۰^{a}	۱۷/۷۳±۰/۴۰^{a}
۹۰	۵۶/۸۳±۰/۵۸^{b}	۷/۸۳±۰/۲۹^{a}	۱۷/۴۷±۰/۵۸^{a}

* هر عدد میانگین سه تکرار (±SD) است.

** در هر ردیف تفاوت حروف کوچک نشاندهندهٔ اختلاف آماری معنی‌دار بین میانگین‌ها می‌باشد (P< ۰/۰۵).

منابع

رضوی‌شیرازی، ح.، ۱۳۸۰. تکنولوژی فرآورده‌های دریایی. جلد دوم، چاپ دوم. انتشارات نقش مهر. صفحات ۷۷ و ۲۲۵ تا ۲۴۲.

AOAC (Association of Official Analysis Chemist), 1995. Official methods of analytical. 15th ed. Washington D.C., USA.

Benjakul S., Vissanguan W. and Riebroy S., 2002. Gel forming properties of Bigeye snapper stored in ice. Journal of Food Science, 82:1442-1451.

Bentis C.A., Zotos A. and Peridis D., 2005. Production of fish-protein products (surimi) from small pelagic fish underutilized by the industry. Journal of Food Engineering, 68:303-308.

Bourne M.C., 1982. Food texture and viscosity: Concept and measurement. Academic Press Inc., New York, USA. pp.199-246.

Gregg L.L., Claus J.R., Hackney C.R. and Marriot N.G., 1993. Low fat, high added water

magiran.com

bologna from massaged, minced batter. Journal of Food Science, 58:259-264.

Kose S., Boran M. and Boran G., 2006. Storage properties of refrigerated whiting mince after mincing by three different methods. Food Chemistry, 99:129-135.

Mai J. and Kinsella J.E., 1980. Composition of lipids and proteins of deboned, minced and filleted white sucker (*Catostomus commersoni*). Journal of Food Biochemistry, 3:229-239.

Moosavi-Nasab M., Ali I., Ismail A.A., and Ngadi M.O., 2005. Protein structural changes during preparation and storage of surimi. Journal of Food Science, 70:C448-C453.

Reddy V.S. and Srikar L.N., 1991. Preprocessing ice storage effect on functional properties of fish mince proteins. Journal of Food Science, 56:965-968.

Siddaiah D., Raju C.V. and Chandrasekhar T.C., 2001. Changes in lipid, proteins and kamabako forming ability of silver carp mince during frozen storage. Food Research International, 34:47-53.

Smith D.M., 1987. Functional and biochemical changes in deboned turkey due to frozen storage and lipid oxidation. Journal of Food Science, 52:22-27.

Tabilo-Munizaga G. and Barbosa-Canovas G.V., 2004. Color and textural parameters of pressurized and heat-treated surimi gels as affected by potato starch and egg white. Food Research International, 37:767-775.

Yahia A.D., 2003. Dietary fish protein lowers blood pressure and alters tissue polyunsaturated fatty acid composition in spontaneously hypertensive rats. Nutrition, 19:342-346.

Yam K.L. and Papadakis S.E., 2004. A simple digital imaging methods for measuring and analyzing color of food surfaces. Journal of Food Engineering, 61:137-142.

Yang H.S., Choi S., Jeon J.T., Park G.B. and Joo S.T., 2007. Textural and sensory properties of low fat pork sausages with added hydrated oatmeal and tofu as texture-modifying agents. Meat Science, 75:283-289.

Yoon I.H., Matches I.R. and Rasco B., 1988. Microbiological and chemical changes of surimi-based imitation crab during storage. Journal of Food Science, 53:1343-1346.

magiran.com

Iranian Scientific Fisheries Journal Short Communication Vol. 19, No. 1, Spring 2010

Effect of frozen storage on texture and color of fish burgers produced from Sarm surimi

Moosavi-Nasab M.*; Parvizi M.; Farahnaky A. and Gheisari H.R.

marzieh.moosavi-nasab@mail.mcgill.ca

Shiraz University, Postal cod: 7144165186 Shiraz, Iran

Received: September 2009 Accepted: March 2010

Keywords: Surimi, Processing, Quality, Aquatics

Abstract

Surimi is a high quality myofibrillar protein concentrate that is obtained from cheap and underutilized fish species. In this research, surimi burger was prepared from Sarm *(Scomberiodes commersonnianus)* surimi (60%) and other ingredients. Some quality attributes of surimi burger were investigated during 3 months of frozen storage at -20°C. Fat value was determined in fresh raw surimi and surimi burger. Physical properties such as color stability (L, a and b values) and textural hardness before and after cooking were determined for surimi burgers during frozen storage at -20°C. Results showed that the hardness of surimi burgers and cooked samples were 768gf and 204gf, respectively at the beginning of storage, and it was increased at the end of storage (921gf for surimi burger and 462gf for the cooked sample). Hardness showed significant difference through storage ($P<0.05$). No major change was observed in the "L" value in surimi burger after 2 months; however it was decreased significantly after 3 months of frozen storage. In addition, no significant changes were observed in the "a" and "b" values in surimi burgers during frozen storage ($P>0.05$).

*Corresponding author