

بررسی خواص ارگانولپتیک سه نوع مختلف فیش فینگر تولید شده از گوشت ماهی کپور نقره‌ای (*Hypophthalmichthys molitrix*)

راضیه تنگستانی^۱، ابراهیم علیزاده دوغیکلایی^{۲*} و اشکان الیاسی^۱
^۱ دانش‌آموخته کارشناسی ارشد شیلات، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه زابل، ایران
^۲ استادیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه زابل، ایران
(تاریخ دریافت: ۸۸/۲/۲۰، تاریخ تصویب: ۸۸/۱۲/۲۳)

چکیده

فیله‌های حاصل از ماهی کپور نقره‌ای برای تهیه سه نوع فیش فینگر (حاصل از قطعات فیله، گوشت چرخ شده و سوریمی) مورد استفاده قرار گرفتند. فیش فینگرها پس از قالب‌گیری، لعاب‌زنی و پوشش‌دهی شده و در دستگاه سرخ‌کن خانگی با روغن سویا در دمای ۱۸۰ درجه سانتی‌گراد به مدت سه دقیقه سرخ شدند. شاخص‌های ارگانولپتیک بافت، طعم، بو، رنگ و مطلوبیت کل توسط ارزیابان بررسی شدند. بر اساس نتایج حاصل از این تحقیق، فیش فینگر حاصل از سوریمی ماهی کپور نقره‌ای، در ارزیابی صفات طعم و رنگ برتر از سایر انواع فیش فینگر مورد مطالعه در این تحقیق بوده است. فیش فینگر حاصل از سوریمی و قطعات فیله در صفت بافت مطلوب تر از فیش فینگر حاصل از گوشت چرخ شده تشخیص داده شد. ارزیابی صفت مطلوبیت کل، نشان دهنده برتری قابل توجه فیش فینگر حاصل از سوریمی نسبت به سایر انواع فیش فینگرها می‌باشد. بنابراین توصیه می‌شود از سوریمی حاصل از گوشت ماهی کپور نقره‌ای در فرآیند تولید فیش فینگر استفاده گردد.

واژه‌های کلیدی: خواص ارگانولپتیک، فیش فینگر، فیله، سوریمی، کپور نقره‌ای (*Hypophthalmichthys molitrix*)

مقدمه

مطالعه، در خصوصیات حسی مذکور بین دو گروه اختلاف معنی داری مشاهده شد و ارزیابان فیش فینگرهایی را که یک بار منجمد شده بودند، مطلوب تر تشخیص دادند (Schubring, 1999). از سویی دیگر Cakli et al. در سال ۲۰۰۵، به بررسی فرآیند تولید و نیز تغییرات کیفی فیش فینگرهای پوشش دار شده (لعاب زنی و سوخاری شده) از سه گونه ساردین (Sardina Merlangius)، ماهی وایتینگ (Merlangius) و سوف (Sander lucioperca) طی هشت ماه نگهداری در دمای ۱۸- درجه سانتی‌گراد پرداخت. نتایج نشان داد که در پایان دوره نگهداری، فیش فینگرها به لحاظ خواص میکروبی و شیمیایی قابل مصرف بودند اما بررسی های ارگانولپتیک نشان دادند که فیش فینگرهای ناشی از ماهی ساردین به علت ترشیدگی اسیدهای چرب قابل مصرف نیستند (Cakli et al., 2005). Tokur et al. نیز در سال ۲۰۰۶ به بررسی اثر نگهداری بر خواص شیمیایی و حسی (رنگ، بو، طعم و مطلوبیت کل) دو نوع فیش فینگر حاصل از گوشت چرخ شده شسته شده^۱ و شسته نشده^۲ ماهی کپور معمولی که در دمای ۱۸- درجه سانتی‌گراد نگهداری شده بود پرداخت. نتایج تحقیق نشان داد که ارزیابان به طور معنی داری فیش فینگر تهیه شده از گوشت چرخ شده شسته شده را از فیش فینگر تهیه شده از گوشت چرخ شده شسته نشده برتر دانسته‌اند. همچنین در بررسی‌های شیمیایی و ارگانولپتیک نمونه‌ها طی دوره نگهداری، مشخص گردید که فیش فینگرها قابلیت مصرف خود را طی این دوره حفظ نموده‌اند (Tokur et al., 2006). ماهی کپور نقره‌ای از خانواده‌ی کپور ماهیان با نام علمی *Hypophthalmichthys molitrix* می‌باشد. ماهی کپور نقره‌ای به دلیل رشد سریع، امکان تکثیر مصنوعی و تغذیه و نگهداری به صورت متراکم و دارا بودن مقاومت بالا در مقابل عوامل فیزیکی و شیمیایی آب از جمله مهم‌ترین ماهیان پرورشی جهان است (Nazari,

مسئله کمبود پروتئین در اغلب جوامع بشری، همچنین فواید استفاده از پروتئین آبزیان و وجود منابع فراوان غذاهای دریایی در دنیا، انگیزه‌ای مناسب جهت وارد ساختن آبزیان به رژیم غذایی مردم به شمار می‌رود. با نگاهی گذرا به وضعیت معیشت مردم، مشکلات مربوط به زندگی ماشینی و مسئله کمبود وقت در تهیه غذا، اندیشه تولید و عرضه یک محصول غذایی آماده یا نیمه آماده نظیر برخی فرآورده‌های دریایی نظیر خمیر ماهی و برگر از آبزیان راه حلی مناسب به نظر می‌رسد (Moeeni, Sehgal and Sehgal, and Farzanfar, 2005, 2002).

از کل صید جهانی، ۷۷-۷۵٪ آن به صورت عمل آوری شده و تنها ۲۳-۲۵٪ آن به صورت تازه عرضه می‌شود (Shojaee, 2001). لذا عمل آوری آبزیان از جایگاه خاصی در صنعت صید و آبی پروری برخوردار است. بررسی‌ها نشان می‌دهد که تنها در آلمان، تولید فیش فینگر ۲۵ درصد از تولیدات شرکت‌های شیلاتی را شامل می‌شود (Schubring, 1999). این محصول که جزء فرآورده‌های سوخاری ماهی محسوب می‌شود، از جمله غذاهای دریایی آماده در سراسر جهان می‌باشد که به علت دارا بودن اسیدهای چرب اشباع پایین، کلسترول پایین، غنی بودن از منابع امگا۳، پروتئین‌ها، ویتامین‌های گروه B و مواد معدنی، ارزش غذایی بالایی دارد و در نتیجه مطالعات فراوانی در زمینه فرآیند تولید و پایداری کیفیت این فرآورده صورت گرفته است

(Haard et al., 1994; Schubring, 1999; Oehlenschlager, 2002; Sehgal and Sehgal, 2002).

Schubring در سال 1999 به بررسی خواص حسی (طعم، بو، بافت و مطلوبیت کل) فیش فینگرهای تولید شده از فیله دو ماهی کاد (*Gadus morhua*) و پولاک آلاسکا (*Theragra chalcogramma*) پرداخت. در این مطالعه فیش فینگرها به دو گروه تقسیم شدند. یک گروه یکبار و گروه دیگر دوبار منجمد شدند. در پایان

۱- Washed mince

۲- Unwashed mince

شستشوی سطح بدن با آب آشامیدنی و توزین اولیه ماهی ها، امعاء و احشاء تخلیه شد. سپس ماهیان، سر و دم زنی، پوست کنی و نهایتاً فیله شدند. فیله‌ها پس از توزین به سه بخش تقسیم شدند.

فیش فینگر حاصل از قطعات فیله

برای تهیه این نوع فیش فینگر، فیله‌ها با چاقو به قطعات مستطیل شکل به ابعاد 7×2 سانتی‌متر و ارتفاع تقریبی ۱ سانتی‌متر برش خوردند. سپس در ترکیب لعاب (جدول ۱) و افزودنی‌ها (فرمولاسیون افزودنی‌ها در هر سه نوع فیش فینگر مشابه در نظر گرفته شد) (جدول ۲) قرار گرفته و پس از انجام فرایند پوشش دادن، به مدت ۲ ساعت در یخچال خانگی قرار گرفتند. سپس در دستگاه سرخ کن خانگی (تفال، فرانسه) با روغن سویا در درجه حرارت 180°C درجه سانتی‌گراد به مدت سه دقیقه سرخ شدند (Tokur et al., 2006).

فیش فینگر تهیه شده از گوشت چرخ شده شسته نشده

بخشی از فیله‌ها به وسیله دستگاه چرخ گوشت آشپزخانه‌ای (پارس خزر-ایران) با قطر منافذ ۴ میلی‌متر چرخ شدند. سپس با مخلوط کن آشپزخانه (پاناسونیک-ژاپن) به خوبی با یکدیگر مخلوط شدند (جدول ۲). سپس گوشت چرخ شده با افزودنی‌ها به خوبی هموزن شد. سپس خمیر حاصل پهن گردید و از آن قالب گیری به عمل آمد. ابعاد این نوع فیش فینگر نیز مشابه فیش فینگر حاصل از قطعات فیله انتخاب گردید. سپس فرایند لعاب زنی انجام شده و پس از پوشش دادن، محصول برای مدت دو ساعت در یخچال قرار داده شد. در مرحله بعد فیش‌فینگرها در درجه حرارت 180°C درجه سانتی‌گراد به مدت سه دقیقه سرخ شدند.

همچنین این ماهی به دلیل تغذیه از حلقه‌های اولیه زنجیره غذایی (فیتوپلانکتون‌ها)، هزینه تولید پایین تری نسبت به سایر کپور ماهیان پرورشی دارد. در سال ۲۰۰۶، کل تولید کپور ماهیان پرورشی جهان بالغ بر ۵۷۴۴۰۵ تن بوده است (FAO, 2006). که در همین سال (۱۳۸۵) در ایران برابر ۷۷۴۶۳ تن بوده است (Anonymous, 2006). یکی از مهمترین مشکلات مصرف کننده در تمیز کردن و آماده طبخ نمودن ماهی است که نیاز به تجربه و صرف وقت دارد. اگرچه این امر برای کلیه ماهی‌ها عمومیت دارد، در مورد ماهیان پرورشی از اهمیت بیشتری برخوردار است (Fahim, 1997). علیرغم وجود منابع قابل توجه کپور ماهیان پرورشی، تقاضای بازار تقریباً به مدت چهار الی شش ماه از سال بوده است. از سوی دیگر، استحصال و فروش ماهی پرورشی از اواسط پاییز تا اوایل بهار یعنی همزمان با وفور انواع ماهی دریایی در بازار انجام می‌گیرد. عمل آوری ماهیان پرورشی علاوه بر اینکه مشکل مصرف کننده را در تمیز کردن و آماده طبخ نمودن ماهی مرتفع می‌کند از سوی دیگر این امکان را فراهم می‌آورد که ماهی‌هایی که طی مدت زمان محدودی (۴ الی ۶ ماه از سال) استحصال می‌شوند به تدریج و در تمامی طول سال به بازار عرضه گردند (Shojaee, 2001).

هدف از این تحقیق، در وهله اول امکان سنجی تولید یک محصول عمل‌آوری شده و آماده از گوشت ماهی کپور نقره‌ای و در وهله دوم مقایسه خصوصیات ارگانولپتیک (بافت، بو، طعم، رنگ و مطلوبیت کل) سه نوع مختلف فیش فینگر به منظور برگزیدن روش برتر تولید این محصول می‌باشد.

مواد و روش‌ها

پانزده قطعه ماهی کپور نقره‌ای با وزن متوسط $98 \pm$ گرم و طول متوسط $1/91 \pm 42$ سانتی‌متر در آبان ماه سال ۱۳۸۷ از بازار ماهی فروشان شهر زابل خریداری شدند و توسط جعبه‌های یونولیت و همراه یخ به آزمایشگاه شیلات دانشگاه زابل منتقل گردیدند. پس از

بررسی خواص ارگانولپتیک سه نوع مختلف فیش فینگر ...

پروتئین‌های سارکوپلاسما میک در محلول‌های نمکی کاهش یابد. پس از هر مرحله شستشو، آبدگیری به وسیله پارچه حریر و به صورت دستی صورت گرفت. سوریمی حاصل با افزودنی‌ها (جدول ۲) به خوبی هموزن شده و پس از فرایند قالب گیری و لعاب زنی، پوشش دهی گردید. سپس به مدت ۲ ساعت در یخچال قرار گرفت و نهایتاً با روغن سویا در حرارت ۱۸۰ درجه سانتی‌گراد به مدت سه دقیقه سرخ شد.

فیش فینگر حاصل از سوریمی ماهی کپور نقره‌ای
بخشی از فیله‌ها پس از چرخ شدن وارد فرایند تولید سوریمی شدند. در این فرایند گوشت چرخ شده ماهی، طی سه مرحله و در هر مرحله به مدت ۱۰ دقیقه با آب آشامیدنی با دمای زیر ۱۰ درجه سانتی‌گراد شستشو داده شد. شستشو در مرحله سوم با آب نمک ۰/۲ درصد انجام شد (Shabanpour *et al.*, 2007). به این دلیل که هم آبدگیری نهایی بهتر صورت گیرد و هم انحلال

جدول ۱- فرمولاسیون لعاب در فرایند پوشش دادن فیش فینگرهای تهیه شده (Baker, 2005).

درصد اجزاء	ترکیبات	ردیف
۳۰	آرد گندم	۱
۱۰	آرد ذرت	۲
۶۰	آب آشامیدنی	۳

جدول ۲- فرمولاسیون و اجزاء تشکیل دهنده فیش فینگر حاصل از گوشت چرخ شده، سوریمی و قطعات فیله (Siaw *et al.*, 1985).

درصد اجزاء	ترکیبات	ردیف
۹۳.۵	گوشت ماهی	۱
۱.۵	نمک	۲
۱	شکر	۳
۰.۲۴۳	فلفل	۴
۰.۲۴۳	زیره سبز	۵
۰.۲۴۳	پودر پیاز	۶
۰.۲۴۳	پودر سیر	۷
۳	آرد گندم	۸
۰.۲	آویشن	۹

تکمیل کردن آن‌ها برای ارزیابان توضیح داده شد. ارزیابان به شاخص‌های رنگ، بو، طعم، بافت و مطلوبیت کل بر اساس جدول ۳، از ۵ تا ۱ امتیاز دادند (۵= بسیار خوب، ۴= خوب، ۳= متوسط، ۲= بد و ۱= غیر قابل مصرف). به ارزیابان تذکر داده شد که قبل از جلسه ارزیابی، نوشابه و دیگر خوراکی‌های طعم دار مانند آدامس مصرف نکنند و دست‌ها و دهان خود را بشویند. برای جلوگیری از تداخل طعم در زمان ارزیابی، ارزیابان قبل از هر آزمایش چشائی،

ارزیابی خصوصیات ارگانولپتیک

جهت ارزیابی حسی فیش‌فینگرهای حاصل از قطعات فیله، گوشت چرخ شده و سوریمی، از روش هدونیک^۱ (ASTM, 1969) استفاده گردید. به این منظور ۲۰ نفر دانشجو به صورت کاملاً تصادفی انتخاب گردیدند. جداول مورد نظر جهت امتیاز دهی به فیش‌فینگرها در اختیار آنان قرار داده شد و در طی یک جلسه جداول و نحوه

۱- Hedonic method

معنی‌داری شاخص‌های حسی از آزمون غیر پارامتریک Kruskal-Wallis استفاده گردید. برای تحلیل‌های آماری از نرم افزار SPSS با نگارش ۱۱ استفاده شد.

دهان خود را با آب شستشو دادند (Shabanpour et al., 2007).

آنالیز آماری

برای تشخیص نرمال بودن داده‌ها از آزمون کلموگراف-اسمیرنوف استفاده گردید. جهت معنی‌داری یا عدم

جدول ۳- ارزیابی حسی فیش‌های حاصل از قطعات فیله، گوشت چرخ شده و سوریمی ماهی کپور نقره‌ای

تاریخ	کد نمونه	نام خانوادگی	۱	۲	۳	۴	۵	صفات
			(غیر قابل مصرف)	(بد)	(متوسط)	(خوب)	(بسیار خوب)	
								بافت
								رنگ
								طعم
								بو
								مطلوبیت کل

نتایج ارزیابی صفت بافت

در ارزیابی صفت بافت، گروه ارزیاب قابلیت تا شدگی فیش‌های فینگرها را مورد ارزیابی قرار دادند. تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان دادند که فیش‌های فینگر حاصل از قطعات فیله ماهی کپور نقره‌ای تفاوت معنی‌داری ($P < 0.05$) با فیش‌های فینگر حاصل از گوشت چرخ شده این ماهی نشان می‌دهند. فیش‌های فینگر حاصل از سوریمی ماهی کپور نقره‌ای نیز تفاوت معنی‌داری ($P < 0.05$) با فیش‌های فینگر حاصل از گوشت چرخ شده این ماهی نشان می‌دهد (جدول ۴).

نتایج حاصل از ارزیابی صفت طعم

تحلیل داده‌های حاصل از ارزیابی صفت طعم در فیش‌های فینگرها نشان می‌دهد فیش‌های فینگر حاصل از سوریمی ماهی کپور نقره‌ای تفاوت معنی‌داری ($P < 0.05$) با سایر انواع فیش‌های فینگر داشته است. در حالی که فیش‌های فینگر حاصل از گوشت چرخ شده ماهی کپور نقره‌ای تفاوت معنی‌داری با فیش‌های فینگر ناشی از قطعات فیله این ماهی نشان نداد (جدول ۴).

نتایج

راندمان فیله دهی ماهیان کپور نقره‌ای

وزن انفرادی هر ماهی قبل از فرآوری و وزن فیله حاصل از هر ماهی اندازه‌گیری شد. همچنین وزن گوشت چرخ شده و نیز وزن سوریمی حاصل ثبت گردید. تجزیه و تحلیل نتایج راندمان فیله دهی نشان دادند میزان فیله دهی ماهی کپور نقره‌ای با وزن متوسط 1029 ± 98 گرم معادل $40/49$ درصد می‌باشد. همچنین بررسی میزان گوشت چرخ شده و میزان سوریمی حاصل از ماهیان مورد آزمایش نشان داد: از یک کیلو گرم ماهی کپور نقره‌ای، به طور متوسط $412/80$ گرم فیله ($41/28$ درصد)، $218/63$ گرم گوشت چرخ شده ($21/86$ درصد) و $157/45$ گرم سوریمی ($15/74$ درصد) حاصل می‌شود. در این آزمایش، متوسط وزن هر قطعه فیش‌های فینگر ناشی از قطعات فیله ماهی کپور نقره‌ای $24/28$ گرم، فیش‌های فینگر حاصل از گوشت چرخ شده ماهی کپور نقره‌ای، $28/11$ گرم و فیش‌های فینگر حاصل از سوریمی ماهی کپور نقره‌ای، $26/23$ گرم بوده است.

بررسی خواص ارگانولپتیک سه نوع مختلف فیش فینگر ...

فیش فینگر حاصل از گوشت چرخ شده و قطعات فیله ماهی کپور نقره‌ای به ترتیب با میانگین امتیازات $0/61 \pm$ و $3/9$ و $3/4 \pm 0/94$ وجود ندارد (جدول ۴).

نتایج حاصل از ارزیابی صفت مطلوبیت کل

تحلیل داده‌های حاصل از ارزیابی صفت مطلوبیت کل فیش فینگرها نشان داد که فیش فینگرهای حاصل از سوریمی ماهی کپور نقره‌ای به طور معنی‌داری از سایر انواع فیش فینگر مطلوب تر بوده است ($P < 0.001$). همچنین نتایج نشان دادند که فیش فینگر حاصل از گوشت چرخ شده ماهی کپور نقره‌ای نسبت به فیش فینگر حاصل از قطعات فیله، برتر بوده است ($P < 0/05$) (جدول ۴).

نتایج حاصل از ارزیابی صفت بو

تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از ارزیابی صفت بو در سه نوع فیش فینگر مورد مطالعه، تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نشان نداد. با این حال فیش فینگر حاصل از سوریمی ماهی کپور نقره‌ای (با میانگین امتیاز $4/25 \pm 0/71$) امتیازی بیش از سایر انواع فیش فینگر کسب نموده است (جدول ۴).

نتایج حاصل از ارزیابی صفت رنگ

تحلیل داده‌های حاصل از ارزیابی صفت رنگ فیش فینگرها نشان داد که رنگ فیش فینگر حاصل از سوریمی ماهی کپور نقره‌ای به طور معنی‌داری ($P < 0/05$) روشن‌تر از دو نوع دیگر فیش فینگر بوده است. همچنین نتایج نشان می‌دهد که تفاوت قابل ملاحظه‌ای بین رنگ دو نوع

جدول ۴- میانگین داده‌های حاصل از ارزیابی های حسی سه نوع مختلف فیش فینگر حاصل از گوشت ماهی کپور نقره‌ای

شاخص	فیش فینگر قطعات فیله	فیش فینگر گوشت چرخ شده	فیش فینگر سوریمی
بافت	4.60 ± 0.88^a	3.55 ± 1.52^b	4.25 ± 0.91^a
طعم	3.85 ± 1.08^b	3.95 ± 0.82^b	4.55 ± 0.51^a
بو	3.85 ± 1.34^a	4.15 ± 0.74^a	4.25 ± 0.71^a
رنگ	3.4 ± 0.94^b	3.9 ± 0.61^b	4.25 ± 0.96^a
مطلوبیت کل	3.8 ± 0.83^c	3.96 ± 0.29^b	4.32 ± 0.15^a

داده‌های جدول شامل میانگین داده‌ها \pm انحراف معیار می‌باشد.

حروف مشابه در هر ردیف نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین تیمارها می‌باشد.

بحث و نتیجه‌گیری

در این تحقیق میزان فیله‌ای که از ماهی کپور نقره‌ای به صورت دستی به دست آمد به طور متوسط $41/28$ درصد بوده است. میزان سوریمی تولیدی از گوشت چرخ شده ماهی کپور نقره‌ای در این تحقیق $72/01$ درصد بوده است. این درحالی است که میزان سوریمی تولیدی از گوشت چرخ شده ماهی کپور معمولی $55/40$ درصد گزارش شده است (Elyasi, 2009) که این تفاوت می‌تواند به دلیل روش تولید سوریمی باشد. برتری فیش

فینگر حاصل از سوریمی و فیله ماهی کپور نقره‌ای نسبت به فیش فینگر حاصل از گوشت چرخ شده، به این دلیل است که ارزیابان این دو نوع فیش فینگر را از نظر انسجام و مطلوبیت آنها هنگام جویده شدن برتر از فیش فینگر حاصل از گوشت چرخ شده ماهی کپور نقره‌ای تشخیص داده اند. این نتایج می‌تواند به علت بافت متراکم تر و منسجم تر در قطعات فیله ماهی و سوریمی نسبت به گوشت چرخ شده باشد. شستشوی گوشت ماهی در عملیات تولید سوریمی سبب ایجاد خواص ژل مانند و

حاصل از سوریمی ماهی کپور نقره‌ای می‌باشد، به این معنی که این فیش فینگر بوی ماهی نداشته و یا اندکی بوی ماهی می‌دهد و فرایند شستشو تا حد زیادی موفق به حذف ترکیبات بودار از گوشت ماهی شده است (Sikorski and Pan, Shabanpour *et al.*, 2007) (1994). کمترین امتیاز مربوط به فیش فینگر حاصل از قطعات فیله می‌باشد که به علت استفاده از فیله ماهی در این نوع فیش فینگر منطقی به نظر می‌رسد.

نتایج ارزیابی‌ها نشان دادند که رنگ فیش فینگر حاصل از سوریمی ماهی کپور نقره‌ای اختلاف معنی‌داری با سایر انواع فیش فینگر دارد. رنگ روشن‌تر این نوع فیش فینگر (رنگ سفید در سوریمی در برابر صورتی کم رنگ در فیله و گوشت چرخ شده) می‌تواند به دلیل حذف پروتئین‌های هموگلوبین در درجه اول و میوگلوبین در درجه دوم، طی فرایند شستشو باشد (Chen, Cakli *et al.*, 2005) (Sikorski and Pan, 1994 and Chow, 2001). دو نوع فیش فینگر حاصل از گوشت چرخ شده و قطعات فیله ماهی کپور نقره‌ای تفاوت قابل توجهی در صفت رنگ بروز ندادند که می‌تواند به علت عدم انجام فرایند شستشوی گوشت در این دو نوع فیش فینگر باشد.

در سه نوع فیش فینگر اختلاف معنی‌داری در شاخص مطلوبیت کل مشاهده شد. شاخص مطلوبیت کل در فیش فینگر حاصل از سوریمی ماهی کپور نقره‌ای بیشترین امتیاز را کسب نمود. دلیل این انتخاب می‌تواند رنگ روشن‌تر، بافت منسجم و قابل انعطاف و نیز کاهش معنی‌دار طعم ماهی در فیش فینگر حاصل از سوریمی باشد.

ارزیابی قابلیت تا شدگی بافت نشان داد که فیش فینگر حاصل از قطعات فیله مطلوب‌تر از فیش فینگر حاصل از سوریمی ماهی کپور نقره‌ای می‌باشد اما تفاوت معنی‌داری بین آنها وجود ندارد. همچنین قابلیت تا شدگی بافت فیش فینگر حاصل از سوریمی، برتری قابل توجهی نسبت به فیش فینگر حاصل از گوشت چرخ شده دارد. جمع بندی کلی صفات حسی مورد ارزیابی در صفت مطلوبیت کل بیانگر برتری قابل توجه فیش فینگر حاصل از

الاستیک بیشتر در بافت فیش فینگر حاصل از سوریمی نسبت به فیش فینگر حاصل از گوشت چرخ شده می‌شود. لذا فرایند شستشو می‌تواند به طور موفقیت آمیزی از هم گسیختگی و عدم تراکم بافت را در گوشت چرخ شده جبران نماید (Herborg, 1976). شستشوی گوشت چرخ شده ماهی در عملیات تولید سوریمی، منجر به حذف پروتئین‌های محلول سارکوپلاسمیک و در نتیجه تغلیظ پروتئین‌های میوفیبریل و ایجاد حالت ژل مانند مطلوبی در سوریمی می‌گردد (Shabanpour *et al.*, 2007; Tokur *et al.*, 2006). کسب بالاترین امتیاز طعم توسط فیش فینگر حاصل از سوریمی نشان دهنده کاهش قابل توجه طعم ماهی در فیش فینگر مورد بررسی می‌باشد. طعم ویژه موجود در غذاهای دریایی ناشی از تولید ترکیبات ویژه‌ای است که هنگام پخت گوشت ماهی (مشابه واکنش میلارد) و نیز در اثر تخریب سیستمین و سیستمین پروتئین به وجود می‌آید (Park, 1995). علاوه بر آن ترکیبات مختلف با وزن مولکولی پایین، همچنین پروتئین‌های سارکوپلاسمیک از جمله آلبومین و گلوبین نیز بر طعم غذاهای دریایی موثر می‌باشند. تفاوت قابل توجه بین فیش فینگر حاصل از سوریمی با فیش فینگر حاصل از گوشت چرخ شده شسته نشده و فیش فینگر حاصل از قطعات فیله، نشان می‌دهد عملیات شستشو در تحقیق حاضر به خوبی ترکیبات مولد طعم (عمدتاً آنزیم‌ها) را از گوشت ماهی حذف نموده است. نتایج این تحقیق با نتایج Shabanpour و همکاران (۲۰۰۷) برای سوریمی حاصل از ماهی کپور معمولی و نتایج Tokur و همکاران (۲۰۰۶) برای فیش فینگرهای حاصل از گوشت چرخ شده شسته شده و شسته نشده ماهی کپور آینه‌ای مشابهت دارد. عدم وجود تفاوت معنی‌دار در صفت بوی فیش فینگرهای مورد مطالعه در این آزمایش می‌تواند به علت وجود مواد معطر (آویشن، زیره، سیر و پیاز) در ترکیب هر سه نوع فیش فینگر باشد. همچنین نمی‌توان خطاهای محیطی ارزیابی حسی (از قبیل بو و هوای محیط ارزیابی) را نادیده گرفت. با این حال بالاترین امتیاز برای صفت بو متعلق به فیش فینگر

ماهیان تولید می‌شود. لذا توصیه می‌شود نتایج این تحقیق در ابعاد صنعتی بررسی و اجرا گردد. همچنین پیشنهاد می‌شود مطالعاتی در زمینه بهداشت و زمان ماندگاری فیش فینگر صورت گیرد.

سوریمی ماهی کپور نقره‌ای نسبت به سایر انواع فیش فینگر مورد مطالعه در این تحقیق می‌باشد. بررسی فرایند تولید فیش فینگر در ابعاد صنعتی نشان می‌دهد که این محصول عمدتاً از گوشت چرخ شده

منابع

- Anonymous, 2006. Iran fishery statistical year book. pp.32-37.
- ASTM, 1969. Manual on sensory testing methods. American society for testing and materials, 1916 Race Street, Philadelphia, Pa. 19103, USA. 33-42.
- Baker, J., 2005. Processing fish finger with bread crumbs, University Putra Malaysia Publications, pp: 142.
- Cakli, S., Taskaya L., Kisla D., Celik U., Altinel C., Cadum A., Kilinc B., Haji R., 2005. Production and quality of fish fingers from different fish species, European Food Research Technology, 220: 526-530.
- Chen, W.L. and Chow C.J., 2001. Studies on the physicochemical properties of milkfish myoglobin, Journal of Food Biochemistry. 25: 157-174.
- Elyasi, A., 2009. Fish finger production of rearing Iranian cyprinidae, Master science seminar, Zabol University, pp: 9-18.
- Fahim, H. R., 1997. Cann production of rearing cyprinidae. Fifteenth National Conference of Iranian Fisheries. 315-430.
- FAO, 2006. State of world aquaculture: FAO Fisheries Technical Paper, 500, Food and Agriculture Organization. Rome, Italy.
- Haard, N.F., Simpson B.K., Pen B.S., 1994. Sarcoplasmic proteins and other nitrogenous compounds, In: Seafood Proteins, (Esd. Z.E., Sikorski ; B.S. Pan and F. Shahidi), Chapman and Hall, New York, pp: 13-40.
- Herborg, L., 1976. Production of separated fish mince for traditional and new products, Food Minced Fish Symposium, pp: 82-83.
- Moeeni, S. and Farzanfar A., 2005. Fish burger production of Persian golf shark. Journal of Iranian Agriculture. 6: 1143-1151.
- Nazari, R. M., 1997. Biology and reproduction of silver carp. Publication of Iranian Fisheries Organization. 64 p.
- Oehlenschlager, J., 2002. Influence of different pre-storage treatment on resulting shelf life of iced-stored barents-sea cod, Journal of Aquatic Food Product Technology, 11: 187-200.
- Park, J.W. 1995. Surimi gel colors as affected by moisture content and physical conditions,. Journal of Food Science, 60: 15-18.
- Schubring, R., 1999. DSC Studies on deep frozen fishery products, Journal of Thermochemica Acta, 337: 89-95.
- Sehgal, H.S. and Sehgal G.K., 2002. Aquacultural and socio-economic aspects of processing carps in to some value-added products, Journal of Bio Resource Technology, 82: 291-293.

- Shabanpour, B., Kashiri B., Molodi H., Hosininejhad A., 2007. Effects of washing bouts and times on surimi quality prepared from common carp (*Cyprinus carpio*). Iranian Journal of Fisheries Sciences, IFRO. Tehran, Iran, 16: 81-92.
- Shojaee, A., 2001. Fish finger production of northern Iran cyprinidae. Final report of research project, Iran Fisheries Organization, 152 p.
- Siaw, C.L., Idrus A.Z., Yu Y., 1985. Intermediate technology for fish cracker (Keropok) production, Journal of Food Technology, 20: 17-21.
- Sikorski, Z.E. and Pan B.S., 1994. The effect of heat-induced changes in nitrogenous constituents on the properties of sea foods, In: Seafood Proteins. (Eds. Z.E. Sikorski, B.S. Pan and F. Shahidi. Chapman and Hall), New York, USA. pp: 54-98.
- Tokur, B., Ozkutuk S., Atici E., Ozyurt G., Enver C., 2006. Chemical and sensory quality changes of fish fingers, made from mirror carp (*Cyprinus carpio*), during frozen storage, Journal of Food Chemistry, 99: 335-341.

An analysis of the Organoleptic properties of three types of fish fingers produced from silver carp flesh

R. Tangestani¹, E. Alizadeh doughikolae^{*2} and A. Elyasi¹

¹ M. Sc. Fisheries, Department of Fisheries, Faculty of Natural Resource, Zabol University, I.R.Iran

² Assistant Prof., Faculty of Natural Resource, Zabol University, I.R.Iran

(Received: 10 May 2009, Accepted: 14 March 2010)

Abstract

Silver carp fillets were used to prepare three types of fish fingers (Slice, Mince and Surimi). Fish fingers were battered, bread and fried in frying machine for 3 minutes at +180°C. Organoleptic factors including texture, taste, odor, color and general acceptability were measured. Results showed that color and flavor of surimi fish fingers were better than those of other types of fish fingers in this study. The texture of slices and surimi fish fingers were better than that of fish fingers produced from mince. General acceptability assessments showed that surimi fish fingers have significant acceptability compared to other types of fish fingers. Thus, the use of surimi from silver carp flesh for fish finger production is recommended.

Key words: Organoleptic properties, Fish finger, Fillet, Surimi, Silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix*)

*Corresponding author: Tel: +98 915 8380946 ,Fax: +98 542 2232600 , E-mail: ebi_alizadeh2003@yahoo.com