

بازارپسندی فیله‌ی تیلایای سیاه (نیل) (*Oreochromis niloticus*) و هیبرید

قرمز (*O. niloticus* × *Tilapia mosambicus*) پرورشی داخلی

در سه استان ایران

محسن احمدوند^(۱)؛ یزدان مرادی*^(۲) و امیررضا شوپکلو^(۳)

moradi.yazdan@gmail.com

۱ و ۳- گروه فرآوری محصولات شیلاتی، دانشکده‌ی علوم دریایی دانشگاه تربیت مدرس، نور صندوق پستی: ۳۵۶

۲- موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، تهران، صندوق پستی: ۱۱۶-۱۳۱۸۵

تاریخ دریافت: دی ۱۳۹۱ تاریخ پذیرش: تیر ۱۳۹۲

چکیده

هدف از این پژوهش تعیین میزان بازارپسندی فیله‌ی تیلایای هیبرید قرمز و تیلایای نیل پرورش یافته در مرکز تحقیقات ماهیان آب شور داخلی شهرستان بافق (یزد) بود. نمونه‌های ماهی به مرکز ملی تحقیقات فرآوری ایران واقع در بندر انزلی انتقال داده شد و عمل فیله کردن ماهیان به صورت دستی انجام شد. به منظور ارزیابی رجحان و نگرش مصرف‌کنندگان پرسش‌نامه‌ای براساس روش CLT (Central Location Test) طراحی و مقیاس ۹ نقطه‌ای (۱= بسیار بد، ۹= بسیار خوب) برای ارزیابی مصرف‌کنندگان استفاده شد. قسمت لوین (Loin) از فیله‌ها جدا شده و در روغن سرخ کردنی به شکل غوطه‌وری سرخ شده و به ۲۷۶ مصرف‌کننده در استان‌های تهران، گیلان و مازندران ارائه شد. ترکیبات مغذی بدن نمونه‌ها نیز اندازه‌گیری گردید. نتایج نشان داد که فیله‌ی ماهیان تیلایا دارای ۱۸/۸۰ تا ۱۹/۳۳ درصد پروتئین، ۱/۵۰ تا ۱/۶۵ درصد چربی، ۷۷ تا ۷۸/۱۲ درصد رطوبت و ۱/۸۳ تا ۱/۹۰ گرم در صد گرم خاکستر است. مقایسه بازارپسندی هریک از فیله‌های تیلایای نیل و قرمز در استانهای مختلف نشان داد که تفاوت معنی‌داری از نظر بازارپسندی فیله‌ی ماهی تیلایای قرمز و تیلایای نیل در بین سه استان مورد بررسی وجود دارد.

کلمات کلیدی: فرآوری، ماهی تیلایا، ارزیابی حسی، هیبرید، ترکیبات مغذی، CLT

مقدمه

گونه‌های مختلفی از تیلایا در آبی‌پروری استفاده می‌شود که مهم‌ترین آن‌ها عبارتند از تیلایابی نیل یا سیاه (*Oreochromis niloticus*)، تیلایابی آبی (*O. aureus*)، تیلایابی موزامبیک (*O. mossambicus*)، تیلایابی شکم قرمز (*T. Zilii*)، و تیلایابی گینه‌یی (*O. Guineensis*) (Globfish, 2012). از دیدگاه فرآوری همه‌ی گونه‌های تیلایا دارای ویژگی‌هایی نظیر جذابیت رنگ گوشت، طعم مناسب و مطلوب، تردی گوشت و حالت ارتجاعی مناسب در آن و پایداری در برابر فرآیندهای حرارتی هستند (شویکلو، ۱۳۸۳). این مزیت‌ها باعث شده که از تیلایا هم به صورت تازه، هم بصورت فرموله شده مانند فیش فینگر، فیش برگر و غیره استفاده گردد. امروزه تیلایا یک گونه‌ی مناسب و دلخواه برای تولید سوریمی و فرآورده‌های آماده‌ی مصرف نیز محسوب می‌شود (Globfish, 2012؛ شویکلو، ۱۳۸۳).

در سال ۱۳۸۷ موسسه‌ی تحقیقات علوم شیلاتی کشور برای تنوع بخشی به آبیان پرورشی دو گونه از ماهی تیلایا را به کشور وارد کرد. این ماهی‌ها در مرکز تحقیقات ماهیان آب شور داخلی در استان یزد به طور آزمایشی پرورش داده می‌شوند. سازمان شیلات ایران قصد دارد گونه پرورشی تیلایا را پس از انجام بررسی‌های مختلف بعنوان یک گونه‌ی جدید پرورشی به کشور معرفی کند. از این رو دانستن رفتار مصرف‌کنندگان در قبال مصرف این ماهی‌ها و آگاهی از ارجحیت‌های آنان ضروری می‌باشد.

برای آگاهی از نیازهای مصرف‌کنندگان و انتظارات آنان از آزمون‌های مختلفی استفاده می‌شود که پایه و اساس آن‌ها آزمون‌های حسی است (Meilgaard, 2007). این آزمون‌ها عبارتند از: CLT (Central Location test)، HUT (Home Use test) و LT (Laboratory test) که اغلب برای بازارپسندی یا بازاریابی فرآورده‌های خوراکی توسط مصرف‌کنندگان استفاده می‌شوند (Ratanatriwong et al., 2007؛ Boutrolle et al., 2006).

سنجش بازارپسندی به روش CLT با تمرکز بر داده‌های حاصل از ترجیح یک نمونه بر نمونه دیگر که از مقیاس بسیار بد تا بسیار خوب رتبه بندی شده اند انجام می‌گیرد (Boutrolle, 2005؛ Levy و Koster, 2007).

از آزمون‌های حسی برای بازارپسندی فرآورده‌های شیلاتی در بسیاری از پژوهش‌های بازار استفاده شده است که از آن جمله می‌توان به تحقیقات Sveinsdotir و همکاران (۲۰۱۰) اشاره کرد. Shaviklo و همکاران، (۲۰۱۱b) خصوصیات کیفی اسنک غنی شده با ۷، ۹، ۵ و ۳ درصد از پودر پروتئین ماهی سیث (Saithe: *Pollachius virens*) را بررسی کردند.

Shaviklo و Rafipour (۲۰۱۳) با استفاده از آزمون CLT و مقیاس ۹ نقطه‌ای (۱= بسیار بد تا ۹= بسیار خوب) و با بکارگیری ۳۵۰ تن ارزیاب با میانگین سنی ۴۲-۲۰ سال درانزلی (گیلان) و چابهار (سیستان و بلوچستان) توانستند فرمول ساخت اشرودل ماهی را بهینه کنند.

در مطالعه‌ی دیگر برای ارزیابی پذیرش اسنک اکستروده‌ی ذرت که با ۱۸ درصد پودر پروتئین ماهی و ۱۷ درصد روغن امگا-۳ ماهی غنی شده بود از آزمون CLT و از مقیاس ۷ نقطه‌ای (۱= بسیار بد تا ۷= بسیار خوب) استفاده شد. مصرف‌کنندگان ۱۰۵ دانش آموز ۱۲-۷ ساله‌ی دختر و پسر قزوینی بودند. بیشتر مصرف‌کنندگان (۹۶ درصد) هر دو فرآورده‌ی غنی شده با فرآورده‌های شیلاتی را با امتیاز ۶/۵ از ۷ پسندیدند (Shaviklo et al., 2013).

آزمون بازار پسندی به روش CLT تا به حال برای هیچ یک از ماهیان در کشور انجام نشده است و این تحقیق می‌تواند سرآغازی برای استفاده از این آزمون برای بازارپسندی ماهی و فرآورده‌های شیلاتی باشد.

هدف از انجام این مطالعه، بررسی پذیرش فیله‌ی هردو گونه‌ی تیلایابی پرورشی به وسیله آزمون CLT در سه استان، تهران، گیلان و مازندران بعنوان استان‌های پر مصرف ماهیان پرورشی بود. نتایج بدست آمده می‌تواند در مدیریت آبی‌پروری کشور و نیز شرکت‌های فرآوری آبیان مورد استفاده قرار گیرد.

مواد و روش کار

ماهی‌های تیلایابی قرمز و سیاه (نیل) با میانگین وزنی ۳۰۰ تا ۳۵۰ گرم بلافاصله پس از برداشت از استخرهای پرورشی مرکز تحقیقات ماهیان آب شور داخلی در شهرستان بافق واقع در استان یزد، در مخزن‌های CSW حاوی پودر یخ، به نسبت (۲:۱) ماهی: یخ قرار داده شدند. نمونه‌ها سپس توسط کامیون سردخانه‌دار به مرکز ملی تحقیقات فرآوری آبیان واقع در بندر انزلی استان گیلان

متنقل شدند. پس از دریافت نمونه‌ها، در شرایط بهداشتی اقدام به ساخت فیله‌ی با پوست و استخوان از ماهی تیلای سیاه و قرمز گردید. فیله‌ها پس از شستشوی کامل با آب آشامیدنی با روش IQF با دستگاه انجماد ماریچی (Spiral freezer) در دمای ۳۰- درجه سانتیگراد به مدت ۲۵ دقیقه منجمد و سپس در کیسه‌های پلی اتیلنی بسته بندی شدند. فیله‌های آماده شده به سردخانه منتقل و در دمای ۱۸- درجه سانتیگراد به مدت ۱۰ روز برای انجام آزمون نگهداری شدند.

پرسشنامه براساس روش CLT طراحی شده (Meilgaard, 2007) و شامل دویبخش بود. بخش نخست برای ارزیابی طعم و مزه نمونه‌ها تهیه شد و از مصرف‌کنندگان خواسته شد پس از خوردن نمونه نظر خود را در مورد طعم و مزه‌ی آن‌ها در جدول مورد نظر ثبت کنند. بخش دیگر پرسش‌نامه مربوط به ترجیح مصرف نوع فرآورده نزد مصرف‌کنندگان بود که برای دستیابی به این اطلاعات پرسشنامه‌ای بشرح زیر طراحی شد: آزمون CLT با ۲۷۶ مصرف کننده شامل ۷۱ تن در استان گیلان (کارکنان پژوهشکده‌ی آبی‌پروری در بندر انزلی)، ۱۱۳ تن در استان مازندران (کارکنان و دانشجویان دانشکده‌ی منابع طبیعی و علوم دریایی دانشگاه تربیت مدرس در نور) و ۹۲ تن در استان تهران (کارکنان سازمان شیلات ایران در تهران) انجام شد.

در محل‌های مورد آزمایش، فیله‌های منجمد به منظور انجمادزدایی، در طول شب در دمای (۴-۵) درجه سلسیوس) یخچال قرار داده شدند. سپس قسمت بالایی خط جانبی فیله‌ها (Loin) برای انجام آزمون پذیرش مصرف‌کنندگان جدا و شستشو شدند. نمونه‌ها در روغن مخصوص سرخ کردنی (روغن آفتاب، تولید شرکت بهار، شرکت صافولا بهشهر، ایران) به روش Deep frying در دمای 180 ± 2 درجه سلسیوس به مدت ۵ دقیقه سرخ شدند. برای انجام آزمون هر کدام از فیله‌های قرمز و سیاه (نیل) در بشقاب پلاستیکی یک بار مصرف سفید رنگ که با یک کد سه رقمی

متنقل شدند. پس از دریافت نمونه‌ها، در شرایط بهداشتی اقدام به ساخت فیله‌ی با پوست و استخوان از ماهی تیلای سیاه و قرمز گردید. فیله‌ها پس از شستشوی کامل با آب آشامیدنی با روش IQF با دستگاه انجماد ماریچی (Spiral freezer) در دمای ۳۰- درجه سانتیگراد به مدت ۲۵ دقیقه منجمد و سپس در کیسه‌های پلی اتیلنی بسته بندی شدند. فیله‌های آماده شده به سردخانه منتقل و در دمای ۱۸- درجه سانتیگراد به مدت ۱۰ روز برای انجام آزمون نگهداری شدند.

پرسشنامه براساس روش CLT طراحی شده (Meilgaard, 2007) و شامل دویبخش بود. بخش نخست برای ارزیابی طعم و مزه نمونه‌ها تهیه شد و از مصرف‌کنندگان خواسته شد پس از خوردن نمونه نظر خود را در مورد طعم و مزه‌ی آن‌ها در جدول مورد نظر ثبت کنند. بخش دیگر پرسش‌نامه مربوط به ترجیح مصرف نوع فرآورده نزد مصرف‌کنندگان بود که برای دستیابی به این اطلاعات پرسشنامه‌ای بشرح زیر طراحی شد: آزمون CLT با ۲۷۶ مصرف کننده شامل ۷۱ تن در استان گیلان (کارکنان پژوهشکده‌ی آبی‌پروری در بندر انزلی)، ۱۱۳ تن در استان مازندران (کارکنان و دانشجویان دانشکده‌ی منابع طبیعی و علوم دریایی دانشگاه تربیت مدرس در نور) و ۹۲ تن در استان تهران (کارکنان سازمان شیلات ایران در تهران) انجام شد.

در محل‌های مورد آزمایش، فیله‌های منجمد به منظور انجمادزدایی، در طول شب در دمای (۴-۵) درجه سلسیوس) یخچال قرار داده شدند. سپس قسمت بالایی خط جانبی فیله‌ها (Loin) برای انجام آزمون پذیرش مصرف‌کنندگان جدا و شستشو شدند. نمونه‌ها در روغن مخصوص سرخ کردنی (روغن آفتاب، تولید شرکت بهار، شرکت صافولا بهشهر، ایران) به روش Deep frying در دمای 180 ± 2 درجه سلسیوس به مدت ۵ دقیقه سرخ شدند. برای انجام آزمون هر کدام از فیله‌های قرمز و سیاه (نیل) در بشقاب پلاستیکی یک بار مصرف سفید رنگ که با یک کد سه رقمی

نتایج

گوشت ماهیان تیلای سیاه دارای ۱۸/۸۰ تا ۱۹/۳۳ درصد پروتئین، ۱/۵۰ تا ۱/۶۵ درصد چربی، ۷۷ تا ۷۸/۱۲ درصد رطوبت و ۱/۸۳ تا ۱/۹۰ گرم در صد گرم خاکستر بود (جدول ۱). اختلاف معنی‌داری از نظر ترکیبات تقریبی در گوشت ماهی تیلای نیل و قرمز مشاهده نگردید ($P > 0.05$).

نتایج اندازه‌گیری میانگین میزان پذیرش فیله‌ی تیلای قرمز و سیاه (نیل) پرورشی در مجموع ۳ اس در مجموع ۳ استان با استفاده از آزمون من ویتنی در سطح اطمینان ۹۵ درصد در ۹۵ درصد در نمودار ۱ آورده شده است. نتایج نشان داد که میانگین

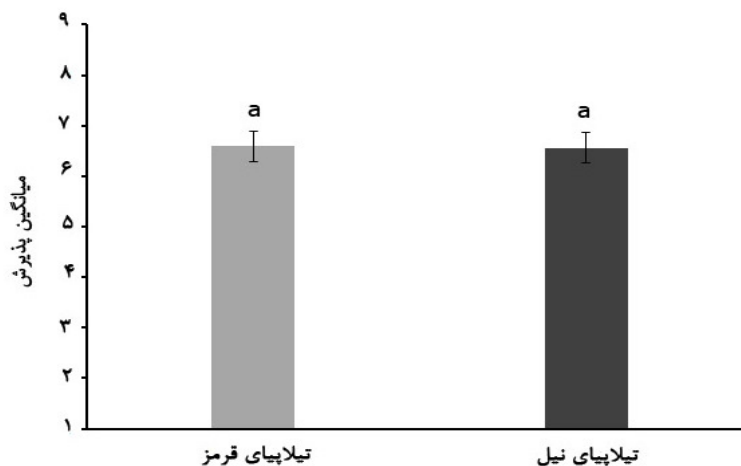
جدول ۱: مقدار ترکیبات تقریبی ماهی تیلای (گرم در صد گرم) گوشت تازه

نوع ماهی	پروتئین	چربی	رطوبت	خاکستر
تیلای سیاه (نیل)	18.80 ± 0.01	1.50 ± 0.01	78.12 ± 0.01	1.83 ± 0.01
تیلای قرمز	19.33 ± 0.20	1.65 ± 0.12	77.05 ± 0.15	1.90 ± 0.07

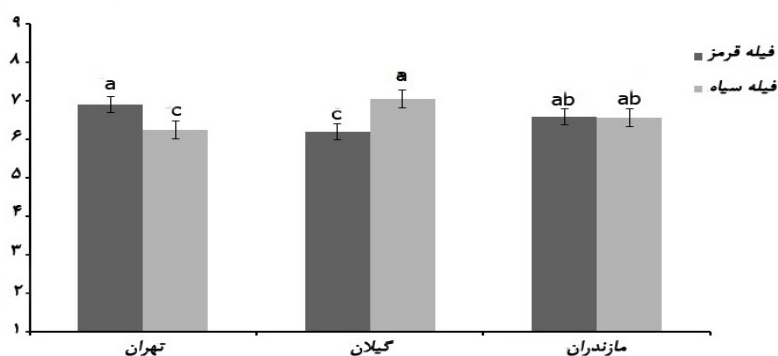
عددها میانگین ۳ تکرار بعلاوه‌ی انحراف معیار است. میانگین‌ها در هر ستون با هم برابرند ($P > 0.05$).

تهران (۶/۹۱)، گیلان (۶/۱۹) و مازندران (۶/۵۹) بوده است. نتایج مقایسه میزان پذیرش فیله‌های دو ماهی به تفکیک استان‌ها با استفاده از آزمون کروس کال والیس در سطح اطمینان ۹۵ درصد نشان داد که میزان پذیرش دو گونه تیلایا در استان‌های مورد بررسی بطور معنی‌داری با هم اختلاف دارند ($P < 0.05$).

پذیرش نمونه‌ها بترتیب برای فیله‌ی قرمز ۶/۵۹ و فیله‌ی نیل ۶/۵۶ بوده و اختلاف معنی‌داری در پذیرش فیله‌های ماهی تیلایای نیل و قرمز در مصرف‌کنندگان استان‌های مختلف مشاهده نشد ($P > 0.05$). همانطوریکه در نمودارهای ۲ و ۳ دیده می‌شود میانگین میزان پذیرش فیله‌ی تیلایای نیل در استان گیلان (۷/۰۵)، تهران (۶/۲۴) و مازندران (۶/۵۶) و میانگین میزان پذیرش فیله‌ی قرمز در استان



نمودار ۱: میانگین میزان پذیرش (۱=خیلی بد تا ۹=خیلی خوب) فیله‌ی قرمز و نیل در مجموع ۳ استان. حروف انگلیسی مشابه نشان دهنده عدم اختلاف معنی‌دار بین دو فیله‌ی تیلایای نیل و قرمز است ($P > 0.05$).



نمودار ۲: میانگین میزان پذیرش (۱=خیلی بد تا ۹=خیلی خوب) فیله‌ی سیاه (نیل) و فیله‌ی قرمز به تفکیک هر استان. حروف مشابه نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار در میزان پذیرش فیله‌ی تیلایای نیل در سه استان است ($P < 0.05$).

که در استان گیلان تمایل مصرف‌کنندگان به مصرف فیله‌ی سیاه بیشتر است ($P < 0.05$)، (جدول ۲).

نتایج حاصل از پرسش تمایل و خرید و مصرف فراورده نشان داد که اختلاف معنی‌داری در سطح درصد بین هر سه استان وجود ندارد و بالای ۸۰ درصد از ارزیابها در صورت عرضه‌ی این محصول به بازار تمایل به خرید و مصرف آن دارند ($P > 0.05$)، (جدول ۳). همچنین

برای بررسی فراوانی‌های مشاهده شده در جواب‌های پرسش‌نامه‌ها و مقایسه ۳ استان بایکدیگر از آزمون کای اسکور در سطح اطمینان ۹۵ درصد استفاده گردید. نتایج حاصل از مقایسه‌ی درصد فراوانی پاسخ به پرسش‌های پرسش‌نامه مبنی بر ترجیح یا عدم ترجیح مصرف نمونه‌ها نشان داد که در استان‌های تهران و مازندران؛ مصرف‌کنندگان فیله‌ی قرمز را بیشتر از فیله‌ی نیل ترجیح می‌هند، این در حالی است

بیشترین فراوانی ۲ بار در هفته (گوشت مرغ) = ۳۹/۷۵ درصد، گوشت قرمز = ۳۱/۶۲ درصد دیده شد. بالاترین درصد مصرف ماهی و فراورده های شیلاتی در بین ۳ استان مورد بررسی مربوط به استان مازندران اباردر هفته (۳۵/۴ درصد) مشاهده گردید و استان های تهران ابار هفته (۲۵ درصد) و گیلان ابار در ماه (۳۴/۵۸ درصد) در رتبه های بعدی قرار گرفتند و در مجموع ۳ استان بیشترین درصد فراوانی ابار در هفته (۲۴/۶۶ درصد) مشاهده گردید ($P < 0.05$)، (جدول های ۷، ۸، ۹).

درصد فراوانی پاسخ به پرسش میزان تحصیلات شما چقدر است؛ بترتیب بیشترین فراوانی در مازندران مربوط به افراد دارای تحصیلات فوق لیسانس و بالاتر (۵۳/۵)، در تهران، افراد فوق دیپلم و لیسانس (۵۳/۳) و در گیلان نیز مربوط به افراد دارای مدرک فوق دیپلم و لیسانس (۴۵/۱) مشاهده شد (جدول ۱۰). میانگین سنی افراد ارزیاب به ترتیب در استان تهران (۴۵ سال)، گیلان (۴۱ سال) و مازندران (۳۳) و میانگین سنی ارزیابها در مجموع ۳ استان (۳۹ سال) مشاهده گردید ($P < 0.05$)، (جدول ۱۱).

نتایج نشان دادند که مصرف کنندگان در استان گیلان فیله ی نیل را به دلیل رنگ تیره بیشتر از فیله ی قرمز می پسندند ولی در استان های تهران و مازندران فیله ی قرمز از بازراپسندی بیش تری برخوردار بود ($P < 0.05$)، (جدول ۴).

درصد فراوانی پاسخ به سوال، "کدام شکل از این محصول را در صورت عرضه به بازار می پسندید" نشان داد که ارزیابها در تهران، ماهی شکم خالی تازه، در گیلان، شکم پر تازه و در مازندران دو شکل، شکم پرتازه و شکم خالی تازه را بیشتر از اشکال دیگر می پسندند ($P < 0.05$)، (جدول ۵).

نتایج نشان داد که مصرف کنندگان در استان های تهران و مازندران بیشتر از ماهیان پرورشی ولی در استان گیلان مصرف ماهیان دریایی بیشتر است ($P < 0.05$)، (جدول ۶). آنالیز درصد مصرف گوشت قرمز (جدول ۷) و گوشت مرغ (جدول ۸) نشان داد که بیشترین مصرف گوشت قرمز (۳ بار در هفته) و بیشترین مصرف گوشت مرغ (۳ بار در هفته) مربوط به استان مازندران بوده است. در مجموع ۳ استان

جدول ۲: درصد فراوانی پاسخ های پرسش: ترجیح می دهید کدام نمونه را مصرف کنید؟

استان	فیله ی قرمز (درصد)	فیله ی سیاه (درصد)	هیچکدام (درصد)
تهران	۵۱/۰۹	۴۵/۶۴	۳/۲۶
گیلان	۳۲/۳۹	۶۴/۷۸	۲/۸۱
مازندران	۵۰/۴۳	۴۷/۷۸	۱/۷۶
مجموع	۴۶/۰۵	۵۱/۴۳	۲/۵۳

جدول ۳: درصد فراوانی پاسخ های پرسش: اگر این فرآورده ها در بازار عرضه شود تمایل به خرید و مصرف آن دارید؟

استان	بلی (درصد)	خیر (درصد)
تهران	۸۹/۱۲	۱۰/۸۶
گیلان	۸۱/۶۸	۱۸/۳۰
مازندران	۸۰/۵۴	۱۹/۴۶
مجموع	۸۴/۷۹	۱۵/۲۰

جدول ۴: درصد فراوانی پاسخ‌های پرسش: در صورت عرضه‌ی این ماهی کدام یک از گونه (براساس رنگ پوست ماهی) را انتخاب می‌کنید؟

استان	فیله‌ی قرمز (درصد)	فیله‌ی سیاه (درصد)
تهران	۶۳/۰۵	۳۶/۹۵
گیلان	۴۱/۵۶	۵۸/۴۴
مازندران	۵۲/۲۲	۴۷/۷۷
مجموع	۵۳/۰۹	۴۶/۹۱

جدول ۵: درصد فراوانی پاسخ‌های پرسش: در صورت عرضه‌ی تیلایا به بازار کدام شکل این محصول را می‌پسندید؟

نوع فرآورده	تهران (درصد)	گیلان (درصد)	مازندران (درصد)	مجموع (درصد)
شکم پر تازه	۸/۶۹	۲۹/۱۶	۲۰/۳۵	۱۸/۸۴
شکم خالی تازه	۲۰/۶۹	۱۴/۰۸	۲۱/۲۳	۲۳/۵۵
شکم پر منجمد	۳/۲۶	۰	۲/۶۵	۲/۱۷
شکم خالی منجمد	۹/۷۸	۰	۲/۶۵	۴/۳۴
فیله با پوست تازه	۴/۳۴	۸/۴۵	۹/۷۳	۷/۶۰
فیله با پوست منجمد	۳/۲۶	۰	۴/۴۲	۲/۸۹
فیله بدون پوست تازه	۳۳/۶۹	۲۱/۱۲	۱۳/۲۷	۱۷/۷۵
فیله بدون پوست منجمد	۴/۳۴	۷/۰۴	۸/۸۴	۶/۸۸
فیله بدون پوست و استخوان تازه	۶/۵۲	۱۱/۲۶	۹/۷۳	۹/۰۵
فیله بدون پوست و استخوان منجمد	۵/۴۳	۱/۴۰	۰/۸۸	۲/۵۳
فرآورده‌های فرموله شده مانند ناگت و برگر	۶/۱۹	۰	۷/۰۴	۴/۳۴

جدول ۶: درصد فراوانی پاسخ‌های پرسش: بیشتر از چه نوع فرآورده‌های شیلاتی مصرف می‌کنید؟

استان	آبزیان دریایی (درصد)	آبزیان پرورشی (درصد)
تهران	۴۸/۵۲	۵۱/۴۸
گیلان	۵۵/۲۴	۴۴/۷۶
مازندران	۳۰/۸۳	۶۹/۱۷
مجموع	۴۴/۸۶	۵۵/۱۳

جدول ۷: درصد فراوانی پاسخ‌های پرسش: هرچند وقت گوشت قرمز یا فرآورده‌های گوشتی مصرف می‌کنید؟

استان	۲ بار در سال	۳-۱۰ بار در سال	۱ بار در ماه	۲-۳ بار در ماه	۱ بار در هفته	۲ بار در هفته	بیش از ۳ بار در هفته
تهران	۱/۱	۳/۳	۵/۴	۱۸/۵	۲۰/۷	۲۶/۱	۲۵/۰
گیلان	۱/۴	۸/۵	۱۱/۳	۱۴/۱	۱۶/۹	۳۲/۴	۱۵/۵
مازندران	۰	۰	۴/۴	۷/۱	۱۲/۴	۳۶/۳	۳۹/۸
مجموع	۰/۸۳	۳/۹۳	۷/۰۳	۱۳/۲۳	۱۶/۶۳	۳۱/۶۲	۲۶/۷۶

جدول ۸: درصد فراوانی پاسخ‌های پرسش : هرچندوقت گوشت مرغ یا فرآورده‌های گوشت مرغ مصرف می کنید؟

استان	۲ بار	۳-۱۰ بار	۱ بار	۲-۳ بار	۱ بار	۲ بار	بیش از ۳ بار
	درسال	درسال	درماه	درماه	درماه	درهفته	درهفته
تهران	۳/۳	۷/۶	۲۱/۷	۲۵/۰	۲۵/۰	۱۴/۱	۳/۳
گیلان	۱۳/۴	۱۰/۵۱	۳۴/۵۸	۲۸/۲	۱۳/۴	۰	۰
مازندران	۴/۴	۴/۴	۱۳/۳	۲۰/۴	۳۵/۴	۲۰/۴	۱/۸
مجموع	۷/۰۳	۷/۵۰	۲۳/۱۹	۲۴/۴۸	۲۴/۶۰	۱۱/۵۰	۱/۷

جدول ۹: درصد فراوانی پاسخ‌های پرسش : هرچندوقت ماهی یا فرآورده‌های شیلاتی مصرف می کنید؟

استان	۲ بار	۳-۱۰ بار	۱ بار	۲-۳ بار	۱ بار	۲ بار	بیش از ۳ بار
	درسال	درسال	درماه	درماه	درماه	درهفته	درهفته
تهران	۰	۱/۱	۳/۳	۸/۷	۲۲/۸	۴۰/۲	۲۳/۹
گیلان	۳/۷	۲/۸	۲/۸	۱۵/۵	۱۶/۹	۳۶/۶	۲۱/۷
مازندران	۰	۰	۰	۳/۵	۱۱/۵	۴۲/۴	۴۲/۶
مجموع	۰/۴۳	۲/۷۳	۱/۳۰	۹/۲۳	۱۷/۰۷	۳۹/۷۵	۲۹/۳۷

جدول ۱۰: درصد فراوانی پاسخ‌های پرسش : میزان تحصیلات

استان	دیپلم و پایین تر (درصد)	فوق دیپلم و لیسانس (درصد)	بالا تر از لیسانس (درصد)
تهران	۱۰/۹	۵۳/۳	۳۵/۹
گیلان	۲۶/۸	۴۵/۱	۲۸/۲
مازندران	۱۱/۸	۳۴/۷	۵۳/۵
مجموع	۱۶/۵۰	۴۴/۳۰	۳۹/۲۰

جدول ۱۱: فراوانی پاسخ‌های پرسش : سن

استان	پایین‌ترین سن (سال)	بالاترین سن (سال)	میانگین (سال)
تهران	۲۴	۵۷	۴۵
گیلان	۲۵	۵۴	۴۱
مازندران	۲۲	۵۵	۳۳
مجموع	۲۳	۵۵	۳۹

بحث

در تحقیق حاضر اختلاف معنی‌داری بین دو نوع ماهی تیلایپای نیل و قرمز از نظر مقدار ترکیبات تقریبی دیده نشد. نتایج این پژوهش با نتایج تحقیق مرادی و همکاران ۱۳۹۱، Garduno-Lugo و همکاران (۲۰۰۷) مطابقت دارد. نامبردگان در مطالعه‌ای که بر روی مقایسه ترکیبات بدن و سطح اسیدهای چرب دو گونه تیلایپای نیل و تیلایپای هیبرید قرمز داشتند، اختلاف معنی‌داری بین دو تیمار مشاهده نکردند. مقدار ترکیبات تقریبی در ماهی‌ها متفاوت بوده و به عوامل مختلف از قبیل گونه، سن، نوع تغذیه، شرایط محیطی بستگی دارد (Huss et al., 1995).

مقدار پروتئین در عضلات آبزیان بین ۱۵ تا ۲۵ درصد متغیر است که در هنگام عدم دستیابی به مواد خوراکی برای مدت طولانی این مقدار ممکن است به حد زیادی کاهش یابد و به ۱۵ درصد هم برسد (Rehbein و Oehlenschlaege, ۲۰۰۹). مقدار پروتئین در مطالعات انجام شده توسط Usydu و همکاران (۲۰۱۱) و Garduno و همکاران (۲۰۰۷) برای تیلایپای نیل ۱۶/۴ درصد و ۱۷/۴۰ و برای تیلایپای هیبرید قرمز ۱۶/۶ درصد گزارش شده است.

مقدار چربی در گوشت سه گونه ماهی تیلایپا *Tilapia Oreochromis niloticus rendalli*، *Oreochromis marcocchir* در فصول مختلف توسط Rasoarahona et al., 2005 بررسی گردید. نامبردگان گزارش کردند که مقدار چربی در گونه‌های مختلف تیلایپا و همچنین در فصول مختلف متفاوت می‌باشد و براساس این تحقیق مقدار چربی گونه‌های مذکور از ۰/۲۴ تا ۲/۹۴ گرم متغیر بوده است.

مطالعات متعددی روی ترکیبات تقریبی گوشت ماهیان پرورشی کشور انجام شده است. بر اساس این مطالعات، مقدار پروتئین و چربی در گوشت تاسماهی ایرانی بترتیب ۲۰/۶۹ و ۱۱/۳۷ درصد (جنت علیپور و همکاران ۱۳۹۰)، در ماهی کپور علفخوار بترتیب ۱۵/۹۹ و ۲/۷۱ درصد (اجاق و همکاران ۱۳۸۳)، در ماهی فیتوفاگ بترتیب ۱۶/۷ و ۲/۶ درصد (ذوالفقاری ۱۳۸۹) و در گوشت ماهی قزل آلا بترتیب ۲۰/۴ و ۱/۶ (جوان و همکاران ۱۳۸۹) گزارش شده است.

نتایج حاصل از میزان پذیرش در مجموع ۳ استان با استفاده از آزمون من ویتنی در سطح اطمینان ۹۵ درصد اختلاف معنی‌داری را نشان نداد ولی در استان گیلان فیله‌ی تیلایپای نیل و در استان تهران فیله‌ی تیلایپای قرمز بالاترین میانگین پذیرش را به خود اختصاص داد. دلیل این انتخاب می‌تواند موقعیت اقتصادی واجتماعی بهتر مصرف‌کنندگان تهرانی و دسترسی بیشتر آنها به ماهیان دریایی جنوب باشد. بیش از ۷۰ درصد از مصرف‌کنندگان در این استان دلیل

انتخاب خود را شباهت بین رنگ ماهی تیلایپای قرمز با ماهی سرخو در جنوب کشور عنوان کردند و مهمترین دلیل انتخاب خود را رنگ جذابتر تیلایپای قرمز عنوان کردند. این نتایج با نتایج تحقیق مرادی و همکاران (۱۳۹۱) مطابقت دارد. آنان ارزیابی حسی گوشت ماهی تیلایپای نیل و تیلایپای هیبرید قرمز را براساس مقیاس پنج درجه‌ای مورد بررسی قرار دادند و مشخص شد که بین دو نوع ماهی تیلایپای نیل و قرمز مورد بررسی از نظر شاخص‌های بافت، طعم و مزه، و بو تفاوت معنی‌داری مشاهده نگردید و تنها در شاخص رنگ اختلاف جزئی بین ماهی تیلایپای نیل و قرمز مشاهده شد. عوامل متعددی شامل: تازگی، نحوه‌ی صید و حمل و نقل، روش‌های فرآوری و پخت، بسته بندی و همچنین شرایط نگهداری می‌توانند بر ویژگی‌های حسی محصولات شیلاتی اثرگذار باشند. همچنین مشخص شده است که ترکیبات شیمیایی بین گونه‌های ماهیان متفاوت است که می‌تواند بر ویژگی‌های حسی ماهیان تاثیرگذار باشد.

پژوهش‌های پیشین نشان دادند که مقدار چربی غذاهای دریایی فرآوری شده اثر قابل توجهی روی بافت و طعم آنها دارد. طعم ماهی می‌تواند از مواد معدنی انباشته شده در گوشت ماهی از قبیل: کلسیم، پتاسیم، سدیم، منیزیم، کلراید و فسفر تاثیرپذیر باشد. همچنین تفاوت‌های گزارش شده در مقدار اسید آمینه‌های آزاد بین انواع ماهیان ممکن است بر طعم و رایحه‌ی ماهی اثرگذار باشد (Shaviklo و همکاران، ۲۰۱۱b)؛ (Shaviklo و Rafipour، ۲۰۱۳).

در تحقیق حاضر اختلاف معنی‌داری از نظر ترکیبات مغذی بدن بین دو گونه‌ی استفاده شده برای آزمون بازارپسندی دیده نشد و هر دو ماهی پرورشی از سطح یکسانی از تازگی برخوردار بودند و همچنین شرایط نگهداری، انجماددایی و سرخ کردن آنها مشابه بوده و قسمت یکسانی از فیله (*Loin*) برای ارزیابی حسی استفاده شد. بنابراین عوامل فوق نمی‌تواند پذیرش این دو گونه را تحت تاثیر قرارداده باشند.

نتایج حاصل از جدول‌های درصد فراوانی در پاسخنامه نشان داد که تمایل به خرید و مصرف هر دو فیله‌ی تیلایپا در هر ۳ استان اختلاف معنی‌داری را باهم ندارند (جدول ۴). در مجموع هر ۳ استان بیش از ۸۴ درصد از مصرف‌کنندگان اظهار داشتند که تمایل به خرید و مصرف این محصول را دارند و علت انتخاب خود را طعم و بوی مناسب و تردی گوشت این گونه‌ها عنوان کردند.

Garduno-Lugo و همکاران (۲۰۰۷) دو گونه‌ی تیلایپای نیل و هیبرید قرمز را به مدت ۱۲۰ روز در تانک‌های فایبرگلاس

استان‌های تهران ۱ بار در هفته (۲۵ درصد) و گیلان ۱ بار در ماه (۳۴/۵۸ درصد) در رتبه‌های بعدی قرار گرفتند. در استان مازندران (جدول ۱۰) بیش از ۵۳ درصد از افراد دارای تحصیلات بالاتر از فوق لیسانس بودند. باتوجه به ارزش غذایی ماهی و برخورداری از اسیدهای چرب غیر اشباع (امگا ۳) ماهی به عنوان غذای سلامتی شناخته شده و جزء غذاهای لوکس جامعه به شمار می‌رود و در نتیجه با بالا رفتن سطح تحصیلات و موقعیت اجتماعی افراد، مصرف ماهی و فرآورده‌های شیلاتی افزایش می‌یابد. صالحی (۱۳۸۵) ارزیابی بازار مصرف کپور ماهیان و فرآورده‌های آن در ایران را بررسی کرد و پرسش‌نامه‌ای برای کسب اطلاعات شخصی پاسخگویان و رجحان آنها در مصرف کپور ماهیان تهیه و در استان تهران بصورت تصادفی ۳۵۷ نمونه برای مصاحبه انتخاب شدند. مطالعات نشان داد که اختلاف بین مناطق در مصرف که معمولا از وضعیت اقتصادی، اجتماعی درآمد، سطح سواد، نوع شغل و وضعیت خانواده تاثیر می‌پذیرد، معنی‌دار می‌باشد.

به طور کلی هر دو گونه‌ی ماهی تیلاپیا در استان‌های مورد بررسی دارای بازارپسندی بالایی می‌باشند. در استان گیلان تیلاپیای سیاه (نیل) و در استان تهران تیلاپیای قرمز پذیرش بیشتری داشتند. در استان مازندران بین بازارپسندی هر دو گونه از نظر مصرف‌کنندگان اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید و مصرف‌کنندگان هر دو گونه را به یک نسبت پسندیدند. با این حال در مجموع ۳ استان نیز اختلاف معنی‌داری بین بازارپسندی دو گونه تیلاپیا مشاهده نشد.

در پایان با توجه به وجود پتانسیل بالای آبی پروری در کشور و مزایای متعدد پرورش ماهی تیلاپیا و همچنین بازارپسندی بالا در استان‌های مورد بررسی این ماهیان گونه‌های بسیار مناسبی برای پرورش در کشور هستند. با توجه به اینکه ماهی غذای سلامتی شناخته شده است تنوع بخشی به گونه‌های پرورشی کشور می‌تواند به سوق دادن مردم به سمت مصرف هرچه بیشتر ماهی و فرآورده‌های دریایی کمک شایانی کند.

تشکر و قدردانی

از موسسه‌ی تحقیقات علوم شیلاتی کشور به علت حمایت‌های مالی از این پروژه و همچنین کارکنان مرکز ملی تحقیقات فرآوری کشور به ویژه خانم مهندس فرانک لکزائی و خانم مهندس فرشته خدابنده و آقای مهندس فریدون رفیع‌پور و آقای مهندس اشکان بنان که لطف و همکاری بی دریغ در انجام این تحقیق داشتند صمیمانه سپاسگزاری می‌شود.

منابع

به صورت یکسان پرورش داده و بعد از پایان دوره‌ی غذادهی ترکیبات مغذی بدن و ارزیابی حسی فیله‌ی تیلاپیای نیل و هیبرید قرمز را به روش آزمون مثلثی (Triangular test) مورد بررسی قرار دادند. در نتیجه اختلاف معنی‌داری در ترکیبات مغذی بدن دو گونه‌ی تیلاپیای پرورشی مشاهده نکردند و از ۱۱۲ تن مصرف‌کننده، ۵۲/۸ درصد تیلاپیای قرمز و ۴۷/۲ درصد تیلاپیای سیاه را ترجیح دادند.

نتایج پاسخ به پرسش نوع آبریان مصرفی نشان داد که درصد فراوانی مصرف آبریان ۳ استان از لحاظ مصرف ماهیان پرورشی و دریایی، با هم اختلاف معنی‌داری دارند. احتمالا این اختلاف به دلیل موقعیت جغرافیایی استان گیلان و در نتیجه مصرف ماهیان دریایی بالاتر توسط مصرف‌کنندگان این استان باشد، در استان مازندران و همچنین در استان تهران اکثر مصرف‌کنندگان بیشتر ماهیان پرورشی مصرف می‌کنند که دلیل عمده‌ی آن می‌تواند قیمت تمام شده‌ی پایین‌تر ماهیان پرورشی نسبت به ماهیان دریایی باشد. این نتایج با نتایج تحقیق عادل و شعبانپور (۱۳۸۶) مطابقت دارد. نامبردگان اظهار داشتند که گرایش مصرفی خانوارها باتوجه به افزایش قیمت ماهیان دریایی به سمت آبریان پرورشی سوق پیدا کرده بطوریکه ماهی قزل‌آلا به دلیل رشد قابل توجه، تولید و ترویج زنده فروشی آن در اولویت مصرف قرار گرفته است. در استان گیلان مصرف‌کنندگان تمایل داشته‌اند که این گونه‌ها به شکل ماهی شکم پرتازه به بازار عرضه شود و این امر به دلیل مصرف بالای ماهی تازه در سبد غذایی مردم گیلان است. در استان تهران نیز به دلیل نداشتن تبحر کافی در پاک کردن و آماده‌سازی ماهی و زمان بر بودن آن، لذا مصرف‌کنندگان تهرانی فیله‌ی بدون پوست تازه را بیشتر پسندیدند ولی در مجموع هر ۳ استان، کیفیت و تازگی عامل اصلی انتخاب بوده و مصرف‌کنندگان ترجیح می‌دادند که ماهی را به صورت تازه مصرف کنند.

در مطالعه‌ای که توسط عادل و شعبانپور (۱۳۸۶) روی نقش بسته‌بندی آبریان بر رفتار مصرفی خانوارهای شهر تهران صورت گرفت، مشخص شد که عواملی مثل کیفیت، تازگی و بهداشتی بودن محل توزیع بیشترین نقش را در تصمیم خرید مصرف‌کنندگان دارند. همچنین عادل و همکاران (۱۳۹۰) در مطالعه‌ای که روی سرانه ماهی شهروندان تهرانی داشتند، سرانه مصرف ماهی تهرانی‌ها بیشتر از شهرستانی‌های مقیم است و علت آن گرایش به ماهیان پرورشی و تازگی آن است. نتایج نشان داد که بالاترین درصد مصرف ماهی و فرآورده‌های شیلاتی در بین ۳ استان مورد بررسی مربوط به استان مازندران ۱ بار در هفته (۳۵۴/۴ درصد) مشاهده گردید و

- مرادی، ی.؛ مشائی، ن.؛ کرمی، ب. و زارع گشتی، ق.، ۱۳۹۱. بررسی ترکیبات تقریبی، اسیدهای چرب و ارزیابی حسی گوشت ماهی تیلایای نیل و تیلایای هیبرید قرمز پرورش داده شده در آب لب شور زیرزمینی بافق - یزد، مجله علمی شیلات ایران، شماره ۲، تابستان ۹۱. صفحات ۱۲۵ تا ۱۲۸.
- AOAC., 2005. Official method of analysis chemists. In: W. Horwitz (Ed.), Method 950.46 (18th ed.). Maryland, USA.
- Boutrolle I., Delarue J., Arranz D., Rogeaux M., and Köster E.P., 2007. Central location test vs. home use test: Contrasting results depending on product type. Food Quality and Preference, 183: 490-499.
- Boutrolle I., Arranz D., Rogeaux M. and Delarue J., 2007. Comparing central location test and home use test results: Application of a new criterion. Food Quality and Preference, 122:704-713.
- Fitzsimmons K., 2011. Why tilapia is becoming the most important food fish. American Fisheries Society, 252:563-582.
- Garduño-Lugo, M., Herrera-Solís, J.R., Angulo-Guerrero, J.O., Muñoz-Córdova, G., and la Cruz-Medina, D., 2007. Nutrient composition and sensory evaluation of fillets from wild-type Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*, Linnaeus) and a red hybrid (Florida red tilapia x red *O. niloticus*). Aquaculture Research, 381: 1074-1081.
- Globefish, 2012. Tilapia Market Report. FAO. <http://www.globefish.org>. Cited 20 Feb 2013.
- Huss H.H., 1995. Quality and changes in fresh fish. FAO, Fisheries Technical Papers, 348P.
- Koster F. and Levy H., 2007. Hantavirus cardiopulmonary syndrome: a new twist to an established pathogen. New and Evolving Infections of the 21st Century, 511:57-92.
- Meilgaard M.C., Civille G.V. and Caar B.T., 2007. Sensory Evaluation Techniques, 4th edn. CRC Press.
- Norman-López A. and Bjørndal T., 2009. Is tilapia the same product world wide or are
- ذوالفقاری، م.؛ شعبانپور، ب.؛ شعبانی، ع. و شیرانی بید آبادی، ف.، ۱۳۸۹. مقایسه ارزش غذایی و بررسی تناسب ارزش تغذیه ای و ریالی اندازه های مختلف ماهی فیتوفاگ در فصل بهار. نشریه پژوهشهای علوم و صنایع غذایی ایران. شماره ۳. صفحات ۱۸-۱۷۵.
- جنت علیپور، ح.؛ شعبانپور، ب.؛ صادقی ماهونک، ع. و شعبانی، ع.، ۱۳۹۰. بررسی ارزش تغذیه‌ای فیله‌های خام و کباب شده‌ی تاس‌ماهی ایرانی. مجله علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران. شماره ۳، صفحات ۸۵ تا ۹۴.
- اجاق، س. م.؛ رضائی، م. و خرمگاه. ۱۳۸۸. بررسی ترکیبات مغذی و اسیدهای چرب عضلات کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) و کپور علفخوار (*Ctenopharynx godonidella*). مجله علوم و فنون دریایی. شماره ۱، صفحات ۷۷ تا ۸۳.
- عادلی، ا.؛ حسنقلی‌پور، ط.؛ حسینی، س.؛ ع. صالحی، ع. ح. و شعبانپور، ب.، ۱۳۹۰. وضعیت مصرف سرانه ماهی شهروندان تهرانی. مجله علمی شیلات ایران. شماره ۴ صفحات ۵۴۶ تا ۵۵۶.
- عادلی، ا. و شعبانپور، ب. ۱۳۸۶. بررسی تغییر رفتار شهروندان تهرانی در مصرف آبزیان. مجله علمی علوم شیلات ایران. شماره ۲، صفحات ۱۱۷ تا ۱۲۶.
- عادلی، ا. و شعبانپور، ب.، ۱۳۸۶. نقش بسته بندی آبزیان بر رفتار مصرفی خانوارهای شهر تهران. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. جلد چهارم، شماره ۱، صفحات ۹۱ تا ۹۹.
- جوان، س.، ۱۳۸۹. پاستوریزاسیون سرد فیله قزل‌آلای رنگین کمان با استفاده از اشعه گاما و ارزیابی عمر ماندگاری محصول. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی موسسه تحقیقات شیلات ایران.
- شویکلو، ا.، ۱۳۸۳. تیلایا، ماهی سفید جدید، گزارش کارشناسی. معاونت آبی‌پروری. سازمان شیلات ایران. تهران.
- سازمان شیلات ایران، ۱۳۹۱. سالنامه‌ی آماری سازمان شیلات ایران ۱۳۷۹-۱۳۹۰، دفتر برنامه و بودجه، سازمان شیلات ایران، تهران.
- صالحی، ح.، ۱۳۸۵. ارزیابی بازار مصرف کپور ماهیان و فرآورده‌های آن در ایران. مجله علمی شیلات ایران، شماره ۱ صفحات ۸۳ تا ۱۱۰.
- صالحی ح.، چیذری م. و مختاری آبکناری، ع. ۱۳۸۵. بررسی نگرش کارشناسان شیلات ایران در مورد آبی‌پروری پایدار. مجله علوم ترویج و آموزش کشاورزی ایران، شماره ۲ صفحات ۹۸-۷۸ تا ۹۸.

- Shaviklo GR, Thorkelsson G, Sveinsdottir K, and Pourreza F., 2011b.** Studies on processing, consumer survey and storage stability of a ready-to-reconstitute fish cutlet mix. *Journal of Food Science and Technology*, 14(3), 38-46.
- Shaviklo A.R. and Rafipour F., 2013.** Consumer-based development and optimization of fish strudel using D-optimal mixture design. *Journal of Food Processing and Preservation*, 529: 55-66.
- Shaviklo AR, Kargari A. and Zanganeh P., 2013.** Interactions and effects of the seasoning mixture containing fish protein powder/ omega-3 fish oil on children's liking and stability of extruded corn snacks using a mixture design approach. *Journal of Food Processing and Preservation*, 357: 28-37
- markets swgmented? *Aquaculture Economics & Management*, 132:138-154.
- Ratanatriwong P., Yeung M., Jusup, C. and Ndife, M., 2006.** Comparison of consumer acceptances of frozen pizzas assessed at central location test (CLT) vs home use test (HUT). In *The Proceedings of the 44th Kasetsart University Annual Conference*, Kasetsart, 30 January-2 February, 2006. Subject: Agroindustry, Economics, Business Administration, 215:557-564.
- Rasoarahona J.R.E., Barnathan, G., Bianchini, J. P. and Gaydou E.M., 2005.** Influence of season on the lipid content and fatty acid profiles of three tilapia species (*Oreochromis niloticus*, *O. macrochir* and *Tilapia rendalli*) from Madagascar. *Food Chemistry*, 914:683-694.
- Rehbein H. and Oehlenschläger J., 2009.** Fishery products: Quality, safety and authenticity. 214:221-232.
- Sveinsdotir K., Martinsdotir E., Thorsdotir F., Schelvis, R., Kole, A. and Thorsdotir I., 2010.** Evaluation of farmed cod products by a trained sensory panel and consumers in different test settings. *Journal of Sensory Studies*, 252: 280-293.
- Usydus, Z., Szlinder-Richert, J., Adamczyk, M., and Szatkowska, U., 2011.** Marine and farmed fish in the Polish market: Comparison of the nutritional value. *Food Chemistry*, 136:78-84.
- Shaviklo G.R., Olafsdottir A., Sveinsdottir K., Thorkelsson G. and Rafipour F., 2011a.** Quality characteristics and consumer acceptance of a high fish protein puffed corn-fish snack. *Journal of Food Science and Technology*, 486:668-676.

