

بررسی ترکیبات تقریبی، اسیدهای چرب و ارزیابی حسی گوشت ماهی تیلاپای نیل (*Oreochromis niloticus*) و تیلاپای هیبرید قرمز پرورش داده

شده در آب لب شور زیرزمینی بافق - یزد

یزدان مرادی*^(۱)؛ نسرین مشائی^(۲)؛ بابک کرمی^(۳) و قربان زارع گشتی^(۴)

ymorady@yahoo.com

۱-موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۱۶

۲-مرکز تحقیقات ماهیان آب شور داخلی بافق، یزد صندوق پستی: ۸۹۷۱۵-۱۱۲۳

۳-واحد علوم تحقیقات تهران، دانشگاه آزاد، تهران صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۷۷۵

۴-مرکز ملی تحقیقات فرآوری آبزیان، بندرانزلی صندوق پستی: ۴۳۱۴۵-۱۶۵۵

تاریخ پذیرش: مرداد ۱۳۹۱

تاریخ دریافت: خرداد ۱۳۹۱

چکیده

هدف از انجام این تحقیق بررسی ترکیبات تقریبی، اسیدهای چرب و ارزیابی حسی گوشت ماهی تیلاپا می‌باشد. بدین منظور ۳۶ عدد ماهی تیلاپای نیل (*Oreochromis niloticus*) و ۳۶ عدد هیبرید قرمز از مرکز تحقیقات ماهیان آب شور داخلی در بافق یزد صید و به مرکز ملی تحقیقات فرآوری آبزیان واقع در بندر انزلی انتقال یافت. پروفایل اسیدهای چرب با استفاده از روش گاز کروماتوگرافی، پروتئین، چربی، رطوبت براساس روش‌های استاندارد اندازه‌گیری ترکیبات تقریبی و خصوصیات حسی ماهیان تیلاپا براساس مقیاس ۵ درجه‌ای ارزیابی حسی بررسی گردید. نتایج نشان داد که در گوشت ماهی‌های تیلاپای مورد بررسی ۱/۳ تا ۱/۶۸ درصد چربی، ۱۸/۷ تا ۱۹/۲۶ درصد پروتئین، ۷۹ تا ۷۸ درصد رطوبت و ۱/۸ تا ۱/۳۵ درصد خاکستر وجود دارد. پروفایل ۲۷ اسید چرب در گوشت ماهی تیلاپا شناسایی شد. مقدار اسیدهای چرب اشباع ۲۴/۸۴ تا ۲۷/۱۲ درصد، اسیدهای چرب غیراشباع دارای یک پیوند دوگانه ۳۶/۱۴ تا ۳۹ درصد و اسیدهای چرب غیراشباع دارای چند پیوند دوگانه ۳۸/۱۲ تا ۳۲/۳۸ درصد بود. مقدار اسید چرب EPA ۰/۵ تا ۰/۶۳ درصد و DHA برابر ۶/۱۲ تا ۶/۱۹ اندازه‌گیری گردید. از نظر ارزیابی حسی، گروه ارزیاب حداکثر امتیاز را در شاخص‌های بافت، طعم و مزه و رنگ به این ماهی اختصاص داد. بجز در شاخص رنگ که اختلاف معنی‌داری در بین دو ماهی تیلاپای نیل و قرمز توسط گروه ارزیاب حسی مشاهده شد در سایر آزمایشات اختلاف معنی‌داری در بین دو ماهی مشاهده نگردید.

کلمات کلیدی: کپور ماهیان، فرآوری ماهی، تغذیه

مقدمه

ماهی تیلاپیا یکی از انواع ماهیان پرورشی می‌باشد که تا سال ۲۰۰۲ بیش از صد کشور جهان به پرورش این ماهی اشتغال داشتند. بیشترین تولید این ماهی در کشورهای آسیایی انجام می‌شود. چین بزرگترین تولید کننده تیلاپیا در دنیا می‌باشد (Fitzsimmons *et al.*, 2010). این ماهی دومین ماهی پرورشی بعد از کپور ماهیان بوده و به آسانی تکثیر و با غذاهای متنوع و ارزاقیمت می‌تواند پرورش داده شود. براساس گزارش‌های موجود تولید و مصرف این ماهی در دنیا رو به افزایش است بطوریکه تولید آن از محل پرورش از ۱/۴۷۵ میلیون تن در سال ۲۰۰۲ به ۲/۹۱۷ میلیون تن در سال ۲۰۰۸ افزایش یافته است. همچنین ارزش تولیدات تیلاپیا از ۱۷۴۴۰۴۵۰۰۰ دلار در سال ۲۰۰۷ به ۲۴۵۷۳۱۲۰۰۰ دلار در سال ۲۰۰۹ افزایش داشته است. مهمترین گونه تجاری تیلاپیا، تیلاپیا نیل است که با نام علمی *Oreochromis niloticus* شناخته می‌شود. تیلاپیا قرمز (*Red tilapia*) که هیبرید هستند برای اهداف تجاری و بازار پسندی بوجود آمده‌اند (Pillay & Kutty, 2005).

تحقیقات گسترده‌ای در مورد ماهی تیلاپیا از جمله فرآوری آن در کشورهای مختلف انجام شده اما دلیل جدید بودن این ماهی در کشور مطالعات در زمینه فرآوری آن محدود است. تنها تحقیق انجام شده در این زمینه قیومی و همکاران (۱۳۹۰) بررسی تاثیر روش‌های مختلف پخت بر ترکیب اسیدهای چرب فیله ماهی تیلاپیا است. معرفی روش‌های مختلف فرآوری از قبیل تعیین ارزش غذایی، شرایط نگهداری و بسته‌بندی گونه‌های جدید آبیان امری ضروری است. لذا این تحقیق با هدف معرفی برخی ویژگی‌های ماهی تیلاپیا شامل مقدار ترکیبات تقریبی، اسیدهای چرب و ارزیابی حسی انجام گرفته است.

مواد و روش کار

ماهی تیلاپیا نیل و هیبرید قرمز که در استخرهای بتنی در شرایط آب لب شور ایستگاه تحقیقات ماهیان آب شور بافق پرورش یافته بودند صید و وزن شدند. میانگین (\pm انحراف معیار) وزنی ماهیان صید شده 70.0 ± 5.0 گرم بود. پس از تخلیه امعا و احشا ماهی‌ها، به نسبت ۱:۱ (پودر یخ و ماهی) یخ‌پوشانی و در

مخازن عایق (CSW) قرار داده شدند و به مرکز ملی تحقیقات فرآوری آبزیان، بندر انزلی منتقل گردیدند و سپس بلافاصله ماهی‌ها شستشو شده و برای انجام آزمایشات مورد نظر آماده شدند. آماده‌سازی نمونه‌ها برای آنالیز براساس روش Yazdan و همکاران (۲۰۰۹) انجام شد. غذای مصرفی ماهی‌ها از نوع پلت حاوی ۴۴ درصد پروتئین، ۱۴/۵ درصد چربی، ۱۰ درصد رطوبت، ۰/۸ درصد فسفر قابل جذب، ۲/۲ درصد فیبر و انرژی قابل هضم ۴۳۰۰ کیلوکالری بر کیلوگرم) بود.

ارزیابی حسی توسط یک گروه ۸ نفری از افراد آموزش دیده انجام شد. برای این ارزیابی فیله‌های تازه ماهی تیلاپیا قرمز و سیاه در دستگاه (Toaster) با (مارک Vidas ساخت کشور ایتالیا) در دمای ۲۵۰ درجه سانتیگراد، پخته شدند. چهل گرم نمونه (سه تکرار) در اختیار هر یک از اعضای گروه ارزیاب قرار داده شد. ارزیاب‌ها نظرات خود را درخصوص شاخص‌های رنگ، بو، طعم و مزه و بافت هر تیمار روی پرسشنامه‌هایی که از قبل تهیه شده بود، ثبت کردند. ارزیابی نهایی نتایج براساس مقیاس ۵ درجه‌ای انجام شد (Lin & Morrissey, 1994) (جدول ۱).

مقدار ترکیبات تقریبی نمونه شامل: پروتئین، رطوبت، چربی کل و خاکستر با روش AOAC (۲۰۰۲) تعیین شد. برای تهیه پروفایل اسیدهای چرب، ابتدا روغن نمونه‌های گوشت ماهی تیلاپیا براساس روش Bligh و Dyer (۱۹۵۹) استخراج و با استفاده از روش Murph (۱۹۹۳) متیل استر تهیه گردید. برای شناسایی اسیدهای چرب، متیل استر آماده شده به دستگاه گاز کاروماتوگرافی (GC Hewlett Packard Agilent 6890) تزریق گردید. نوع ستون (BPX-70 SGE) $0.25 \mu\text{m} \times 120 \text{m}$ (Coloumn) نوع دکتور FID، نوع گاز حامل نیتروژن با شدت جریان ۰/۶ میلی‌متر در دقیقه بود. درجه حرارت ستون ۱۹۰ درجه سانتیگراد و درجه حرارت تزریق نمونه ۲۰۰ درجه سانتیگراد تنظیم شد. درجه حرارتی و پروفایل اسیدهای چرب C12 تا C24 اندازه‌گیری شد. تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با نرم‌افزار Minitab نسخه ۱۶ انجام شد. برای پردازش میانگین‌ها از آزمون ANOVA یکطرفه و از آزمون توکی برای مقایسه میانگین داده‌ها استفاده شد. نمونه‌برداری‌ها و آزمایشات در سه تکرار انجام شد.

نتایج

ماهی کامل تیلاپیا و فیله حاصل از آن در شکل ۱ نشان داده شده است. ماهی تیلاپیا فاقد استخوان‌های ریز در میان عضلات بوده و براحتی قابلیت تولید فیله بدون استخوان را دارد. نتایج ارزیابی حسی مربوط به رنگ، بو، طعم و مزه و بافت در فیله تیلاپیا نیل و قرمز در نمودار ۱ آمده است. از نظر فاکتورهای حسی، فاکتورهای بافت، طعم و مزه در حداکثر امتیاز (امتیاز ۵)، امتیاز فاکتور بو در حد بالاتر از خوب (۴/۸) بود. از نظر رنگ نیز

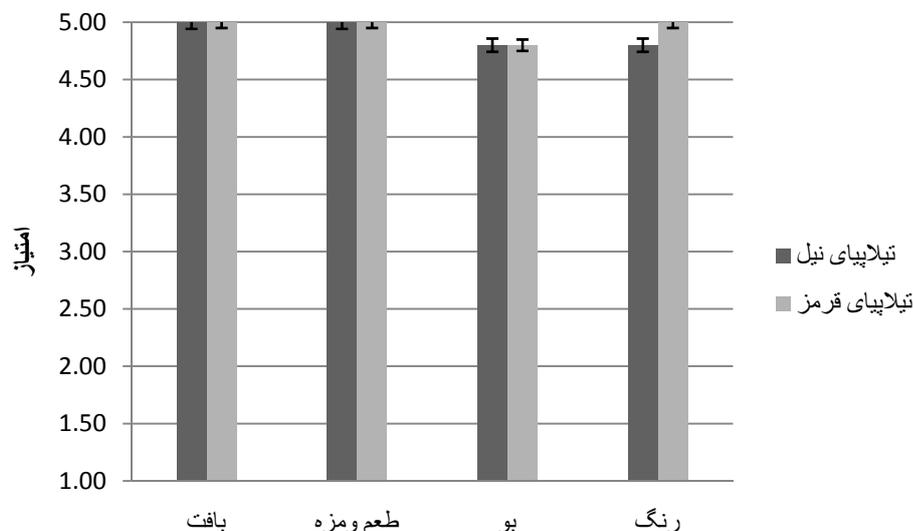
امتیاز مربوط به ماهی تیلاپیا قرمز ۵ (حداکثر) و ماهی تیلاپیای نیل کمی پایین‌تر (۴/۸) ارزیابی شد. بطور کلی قابلیت پذیرش هر دو ماهی توسط گروه ارزیاب در حد خیلی خوب ارزیابی گردیده است و در این خصوص بجز فاکتور رنگ فیله که در ماهی تیلاپیای قرمز از امتیاز بالاتری از ماهی تیلاپیای نیل برخوردار بود در سایر فاکتورها تفاوتی بین فیله دو ماهی تیلاپیای نیل و قرمز مشاهده نگردید.

جدول ۱: امتیازات ارزیاب حسی (Lin & Morrissey, 1994)

امتیازات	رنگ	بو	بافت	طعم و مزه
۵	بسیار خوب	بسیار خوب	بسیار خوب	بسیار خوب
۴	خوب	خوب	خوب	خوب
۳	قابل قبول	قابل قبول	قابل قبول	قابل قبول
۲	ضعیف	ضعیف	ضعیف	ضعیف
۱	بسیار ضعیف	بسیار ضعیف	بسیار ضعیف	بسیار ضعیف



شکل ۱: ماهی تیلاپیای کامل و فیله



نمودار ۱: نتیجه ارزیابی حسی فیله ماهی تیلاپای پرورش یافته در شرایط استخرهای بتنی آب لب شور بافق، یزد

• حروف انگلیسی غیرمشابه در بالای ستون‌ها نشان دهنده اختلاف معنی‌دار نتایج می‌باشد ($P < 0.05$).

اسیدهای چرب اشباع، اسیدهای چرب غیراشباع دارای یک باند دوگانه (Monounsaturated fatty acids) و اسیدهای چرب غیراشباع دارای چند باند دوگانه (Polyunsaturated fatty acid) شناسایی شد. بیشترین مقدار اسید چرب در گروه‌های SFA، MUFA و PUFA در هر دو ماهی تیلاپای نیل و هیبرید قرمز بترتیب عبارت از C 16:0 (جدول ۳)، C18:1n-9c (جدول ۴) و C18:2n-6 (جدول ۵) بود. مقدار اسید چرب (EPA) Eicosapentaenic acid و Docosahexaenoic acid (DHA) که از اهمیت بالایی از نظر ارزش تغذیه‌ای برخوردارند، بترتیب ۰/۵ تا ۰/۶ و ۶ درصد بودند (جدول ۵).

مقدار ترکیبات تقریبی گوشت تازه ماهی تیلاپیا (پروتئین، چربی، رطوبت، خاکستر) در جدول ۲ نشان داده شده است. مقدار پروتئین بین ۱۹ تا ۲۰ درصد، چربی بین ۱/۳ تا ۱/۷ درصد، رطوبت بین ۷۸ تا ۷۹ درصد و خاکستر بین ۱/۴ تا ۱/۸ گرم در صد گرم گوشت ماهی متغیر بود. اختلاف معنی‌داری از نظر ترکیبات تقریبی در گوشت ماهی تیلاپای نیل و قرمز مشاهده نگردید.

پروفایل اسیدهای چرب استخراج شده از گوشت ماهی تیلاپای نیل و قرمز در جداول ۳، ۴ و ۵ آورده شده است. براساس آنالیز انجام شده در گوشت ماهی تیلاپیا ۲۷ نوع اسید چرب در سه گروه

جدول ۲: مقدار ترکیبات تقریبی گوشت تازه ماهی تیلاپیا (گرم در صد گرم)

نوع ماهی	پروتئین	چربی	رطوبت	خاکستر
تیلایا نیل	۱۸/۷۰±۰/۰۱ ^a	۱/۳۰±۰/۰۱ ^a	۷۹/۱۲±۰/۰۱ ^a	۱/۸۵±۰/۰۱ ^a
تیلایا قرمز	۱۹/۲۶±۰/۰۲ ^a	۱/۶۸±۰/۰۱۲ ^a	۷۸/۰۶±۰/۰۱۵ ^a	۱/۳۶±۰/۰۰۷ ^a

* حروف لاتین مشابه نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار نتایج بین دو ماهی تیلاپیا نیل و قرمز می‌باشد.

جدول ۳: درصد فراوانی پرفایل اسیدهای چرب اشباع ماهی تیلایای نیل و هیبرید قرمز

اسید چرب	C12:0	C14:0	C15:0	C16:0	C17:0	C18:0	C20:0	C22:0	C24:0	ΣMUFA
نیل	۰/۰۴± ۰/۰۱a	۱/۹۳± ۰/۰۵a	۰/۴۳± ۰/۰۲a	۱۵/۳۴± ۰/۱۶a	۰/۸۴± ۰/۰۱a	۵/۰۳± ۰/۰۳a	۰/۳۸± ۰/۰۱a	۰/۱۷± ۰/۰۱a	۰/۶۸± ۰/۰۲a	۲۴/۸۴± ۰/۱۲a
قرمز	۰/۰۴± ۰/۰۰a	۲/۲۴± ۰/۱۳b	۰/۳۲± ۰/۰۱a	۱۷/۰۷± ۰/۱۴b	۰/۷۶± ۰/۰۱a	۵/۹۵± ۰/۰۳a	۰/۲۹± ۰/۰۱a	۰/۱۳± ۰/۰۱b	۰/۳۲± ۰/۰۱b	۲۷/۱۲± ۰/۸۲b

ΣSFA: مجموع اسیدهای چرب اشباع

حروف لاتین غیرمشابه بین دو ردیف نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار بین دو ماهی می‌باشد.

جدول ۴: درصد فراوانی پرفایل اسیدهای چرب غیراشباع با یک باند دوگانه ماهی تیلایای نیل و هیبرید قرمز

اسید چرب	C14:1	C15:1	C16:1	C17:1	C18:1n9t	C18:1n9c	C20:1	C22:1	C24:1	ΣMUFA
نیل	۰/۲۵± ۰/۰۲a	۰/۱۲± ۰/۰۱a	۵/۲۳± ۰/۰۶a	۰/۶۲± ۰/۰۱a	۰/۲۳± ۰/۰۱a	۲۸/۵۲± ۰/۱۸a	۰/۲۱± ۰/۰۲a	۰/۲۲± ۰/۰۰a	۰/۷۴± ۰/۰۵a	۳۶/۱۴± ۰/۱۴a
قرمز	۰/۳۲± ۰/۰۱a	۰/۱۱± ۰/۰۰a	۵/۲۲± ۰/۰۸a	۰/۶۱± ۰/۰۱a	۰/۲۹± ۰/۱۱a	۳۲/۱۰± ۰/۲۱b	۰/۲۴± ۰/۰۲a	۰/۲۴± ۰/۰۳a	۰/۷۳± ۰/۰۲a	۳۹/۰۱± ۰/۱۹b

ΣMUFA: مجموع اسیدهای چرب غیراشباع دارای یک پیوند دوگانه

حروف لاتین غیرمشابه بین دو ردیف نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار بین دو ماهی می‌باشد.

جدول ۵: درصد فراوانی پروفیل اسیدهای چرب غیراشباع با چند باند دوگانه ماهی تیلایای نیل و هیبرید قرمز

اسید چرب	C18:2n-6	C18:3n6	C18:3n3	C18:4n3	C20:2n6	C20:4n6	C20:5n3	C22:5n3	C22:6n3	ΣPUFA
نیل	۲۲/۶۸± ۰/۱۱a	۰/۶۳± ۰/۰۱a	۲/۰۴± ۰/۰۳a	۱/۱۰± ۰/۰۶a	۱/۰۴± ۰/۰۳a	۱/۴۳± ۰/۰۱a	۰/۵۰± ۰/۰۱a	۱/۶۳± ۰/۱۱a	۶/۱۲± ۰/۰۸a	۳۸/۱۲± ۰/۲۰a
قرمز	۱۷/۰۱± ۰/۰۶b	۰/۲۳± ۰/۰۱b	۱/۹۸± ۰/۰۱a	۱/۳۵± ۰/۰۶a	۰/۸۰± ۰/۱۳a	۱/۳۳± ۰/۰۲a	۰/۶۳± ۰/۰۳a	۱/۴۹± ۰/۰۲a	۶/۱۹± ۰/۰۲a	۳۲/۳۸± ۰/۲۱b

ΣPUFA: مجموع اسیدهای چرب غیراشباع دارای چند پیوند دوگانه

حروف لاتین غیرمشابه بین دو ردیف نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار بین دو ماهی می‌باشد.

بحث

فیله کردن نشان داد که هر دو نوع ماهی تیلایای نیل و قرمز تازه از گوشتی با رنگ مناسب برخوردار هستند. همچنین بررسی استخوانها و اسکلت آنها بیانگر آن است که این ماهیان فاقد استخوانهای ریز در داخل عضلات بوده و با جدا کردن ستون فقرات به راحتی می‌توان فیله بدون پوست و استخوان تهیه کرد. نتایج ارزیابی حسی فیله‌های پخته نیز بیانگر این مطلب است که بافت، طعم و مزه فیله پخته ماهی‌های تیلایا از حداکثر امتیاز برخوردار هستند. همچنین نتایج این ارزیابی نشان می‌دهد که فیله‌های پخته شده دارای بوی غیرقابل قبول نمی‌باشند. در بین دو نوع ماهی تیلایای مورد بررسی از نظر شاخص‌های بافت، طعم و مزه و بو تفاوت معنی‌داری مشاهده نگردید و تنها در

شاخص رنگ اختلاف جزئی بین ماهی تیلایای نیل و قرمز مشاهده شد.

نتایج ترکیبات تقریبی گوشت ماهی تیلایا در جدول ۲ آورده شده است. مقدار پروتئین در گوشت ماهی تیلایای نیلی و قرمز بترتیب ۱۸ و ۱۹، چربی ۱/۳ و ۱/۷، رطوبت ۷۸ و ۷۹، خاکستر ۱/۸ و ۱/۴ بود. مقدار ترکیبات تقریبی در ماهی‌ها متفاوت بوده و به عوامل مختلف از قبیل گونه، سن، نوع تغذیه، شرایط محیطی بستگی دارد (Huss, 1995; Prapasrie et al., 1999; Suriah et al., 1995).

مقدار پروتئین در عضلات آبزیان بین ۱۵ تا ۲۵ درصد متغیر است که در هنگام عدم دستیابی به مواد غذایی برای مدت طولانی این مقدار ممکن است به حد زیادی کاهش یابد و به ۱۵ درصد هم برسد (Rehbein & Oehlenschlager, 2009).

است (قیومی و همکاران، ۱۳۹۰) اما ترکیب و مقدار آنها با یافته‌های تحقیق حاضر متفاوت بوده است.

ترکیب و مقدار اسیدهای چرب آبزیان به عوامل مختلف از قبیل: گونه، سن، نوع تغذیه، شرایط محیطی بستگی دارد (Ackman, 1994; Dunstan et al., 1996). پرفایل اسیدهای چرب گوشت گونه‌های مختلف ماهی تیلاپیا و تغییرات فصلی آنها نیز توسط Jean و همکاران (۲۰۰۵) مطالعه شده است. آنها نتیجه‌گیری کردند که اسیدهای چرب در گونه‌های مختلف ماهی و همچنین در فصول مختلف متفاوت می‌باشد. این تفاوت برای اسیدهای چرب امگا ۳ (DHA و EPA) که از اهمیت ویژه‌ای برای سلامتی برخوردارند بسیار چشمگیر بوده است. مقدار این دو اسید چرب گونه *Oreochromis niloticus* برای DHA ۱/۲ تا ۱/۷ و برای EPA ۴/۵ تا ۷/۷ درصد در فصول مختلف گزارش شده است. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که ماهیان تیلاپیای پرورش داده شده در آب لب شور زیرزمینی بافق یزد از ارزش غذایی بالا برخوردار می‌باشند و توسعه پرورش و تولید این ماهی می‌تواند بعنوان یک گونه جدید در تامین افزایش مصرف سرانه غذای سالم و با کیفیت موثر باشد.

تشکر و قدردانی

از کلیه همکاران در مرکز ملی فرآوری آبزیان و مرکز تحقیقات ماهیان آب شور داخلی که در تهیه ماهی و انجام آزمایشات مربوطه در این تحقیق همکاری نمودند، صمیمانه تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

اسماعیل‌زاده کناری، ر.؛ سحری، م.ع. و حمیدی اصفهانی، ز.، ۱۳۸۲. مقایسه ترکیبات غذایی گوشت ماهی سفید و ماهی علفخوار پرورشی و فرآوری ماریناد از آنها. مجله علمی شیلات ایران، سال دوازدهم، شماره ۴، زمستان ۱۳۸۲، صفحات ۱۳ تا ۲۸.

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.

ذوالفقاری، م.؛ شعبانپور، ب.؛ شعبانی، ع. و شیرانی بیدآبادی، ف.، ۱۳۸۹. مقایسه ارزش غذایی و بررسی تناسب ارزش تغذیه‌ای و ریالی اندازه‌های مختلف ماهی فیتوفاگ در فصل بهار. نشریه پژوهش‌های علوم و صنایع غذایی ایران، شماره ۳، صفحات ۱۷ تا ۱۸.

مقدار پروتئین در مطالعات انجام شده توسط Usyodus و همکاران (۲۰۱۱) و Garduno و همکاران (۲۰۰۷) برای تیلاپیای نیل ۱۶/۴ درصد و ۱۷/۴۰ و برای تیلاپیای هیبرید قرمز ۱۶/۶ درصد گزارش شده است.

چربی‌ها جزئی از ترکیب شیمیایی عضله ماهی هستند که مقدار آنها در بدن ماهی‌های مختلف متفاوت می‌باشد (Rehbein & Oehlenschlager, 2009). در مطالعه‌ای که توسط Garduno و همکاران (۲۰۰۷) روی گوشت ماهی تیلاپیای قرمز انجام شد مقدار چربی در این ماهی کمتر از یک درصد (۰/۹ درصد) بدست آمد. در مطالعه‌ی Usyodus و همکاران (۲۰۱۱) مقدار چربی برای این ماهی برابر ۲ درصد و در تحقیق Rasoarahona و همکاران (۲۰۰۵)، ۱/۰۸ درصد و در مطالعه Ng و Bahurmiz (۲۰۰۹)، ۱/۷۴ درصد تعیین گردید. مقدار چربی در گوشت سه گونه ماهی تیلاپیا *Tilapia marcrochir* در فصول مختلف توسط Jean و همکاران (۲۰۰۵) بررسی گردید. این محققین گزارش کردند که مقدار چربی در گونه‌های مختلف تیلاپیا و همچنین در فصول مختلف متفاوت می‌باشد و براساس این تحقیق مقدار چربی گونه‌های مذکور از ۰/۲۴ تا ۲/۷۴ گرم متغیر بوده است. در تحقیق حاضر اختلاف معنی‌داری بین دو نوع ماهی تیلاپیای نیل و قرمز از نظر مقدار ترکیبات تقریبی مشاهده نگردید. مطالعات متعددی روی ترکیبات تقریبی گوشت ماهیان پرورشی کشور انجام شده است. براساس این مطالعات، مقدار پروتئین و چربی در گوشت ماهی کپور معمولی بترتیب ۱۹ و ۲/۵ درصد (خدیری ۱۳۸۰)، در ماهی کپور علفخوار بترتیب ۱۷ و ۵/۵ درصد (اسماعیل‌زاده و همکاران، ۱۳۸۲)، در ماهی فیتوفاک بترتیب ۱۶/۷ و ۲/۶ درصد (ذوالفقاری، ۱۳۸۹) و در گوشت ماهی قزل‌آلا بترتیب ۲۰/۴ و ۱/۶ (جوان، ۱۳۸۹) گزارش شده است.

آنالیز اسیدهای چرب نشان داد که ۲۷ نوع اسید چرب در گوشت هر یک از ماهی‌های نیل و قرمز وجود دارد. بیشترین مقدار اسید چرب در گروه‌های SFA، MUFA و PUFA در هر دو ماهی ترتیب عبارت از C16:0 (جدول ۳)، C18:1n-9c (جدول ۴) و C18:2n-6 (جدول ۵) بود. مقدار اسید چرب ایگوزاپنتائونیک اسید (EPA) Eicosapentaenic acid و دو گونه هگزائونیک اسید ((DHA) Docosaheaxaenoic acid که از اهمیت بالایی از نظر ارزش تغذیه‌ای مهم هستند، بترتیب ۰/۶-۰/۵۰ و ۶/۱۹-۶/۱۲ درصد بود (جدول ۵). تعداد اسیدهای چرب شناسایی شده در تیلاپیای قرمز نیز ۲۷ عدد گزارش شده

- Murph R.G., 1993.** Handbook of lipid research. Plenum Press Publishing, pp.44-46.
- Ng W.K. and Bahurmiz O.M., 2009.** The impact of dietary oil source and frozen storage on the physical, chemical and sensorial quality of fillet from market-size red hybrid tilapia. Food Chemistry, 113:1041-1048.
- Pillay T.V.R. and Kutty M.N., 2005.** Aquaculture principles and practices. Second edition, Blackwell Publishing.
- Praparsi P., Kunchit J. and Eakkarach K., 1999.** Proximate composition of raw and cooked Thai freshwater and marine fish. Journal of Food Composition and Analysis, 12:9-16.
- Rasoarahona J.R.E., Bamathan G.B., Bianchi 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, 91:683-694.
- Rehbein H. and Oehlenschlager J., 2009.** Fishery products quality, safety and authenticity. John Wiley and Sons Publishing. pp.4-10
- Suriyah A.R., Teh S.H., Osman H. and Nik M.D., 1995.** Fatty acid composition of some Malaysian freshwater fish. Food Chemistry, 54:45-49.
- Yazdan M., Jamilah B., Yaakob C.M. and Sharifah K., 2009.** Moisture, fat content and fatty acid composition in breaded and nonbreaded deep-fried black pomfret (*Parastromateus niger*) fillets. International Food Research Journal, 16:225-231.
- Usydus Z., Adameczyk M. and Szatkowska U., 2011.** Marine and farmed fish in the polish market: Comparison of the nutritional value, Food Chemistry, 126:78-84.
- سالنامه آماری سازمان شیلات ایران، ۱۳۸۹. سازمان شیلات ایران، ۴۰ صفحه.
- قیومی جونبانی، ا.؛ خوشخو، ژ.؛ مطلبی، ع.ع. و مرادی، ی.، ۱۳۹۰. تاثیر روشهای مختلف پخت بر ترکیب اسیدهای چرب فیله ماهی تیلاپیا (*Oreochromis niloticus*). مجله علمی شیلات ایران، سال بیستم، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۰، صفحات ۷۹ تا ۱۰۸.
- Ackman R.G. (Ed.), 1994.** Seafood lipids, in seafood. Chemistry, Processing Technology and Quality. Chapman & Hall, London, UK. 34P.
- AOAC, 2002.** Official methods of analysis of the association of official analytical chemists. 15th ed. Washington, DC, USA.
- Bligh E.G. and Deyer W.J., 1959.** A rapid method of total lipid extraction and purification, Canadian Journal of Physiology and Pharmacology, 37:911-917.
- Dunstan G.A., Bailie H.J., Barrett S.M. and Volkman J.K., 1999.** Effect of diet on the lipid composition of wild and cultured abalone. Aquaculture, 115-127.
- Fitzsimmons K. and Watanabe W., 2010.** Chapter 17 (Family: Cichlidae). pp.375-397.
- Garduno M., Herrera J.R. and Cruz J.D., 2007.** Nutrient composition and sensory evaluation of fillets from wild-type Nile tilapia and a red hybrid, Aquaculture Research, 38:1074-1081.
- Huss H.H., 1995.** Quality and changes in fresh fish. FAO, Fisheries Technical Papers, 348P.
- Jean R.E., Rasoarahona -G.B., 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, 91:683-694.
- Lin D. and Morrissey M.T., 1994.** Iced storage characteristics of Northern squawfish (*Ptychocheilus oregonensis*). Journal of Aquatic Food Production Technology, 3:25-43.

Investigation on proximate composition, fatty acid profile and sensory evaluation of Nile (*Oreochromis niloticus*) and Hybrid Red Tilapia fillet farmed in brackish ground water of Bafgh, Yazd

Morady Y.*⁽¹⁾; Mashaeii N.⁽²⁾; Karami B.⁽³⁾ and Zare Ghasti Gh.⁽⁴⁾

ymorady@yahoo.com

1-Iranian Fisheries Research Organization, P.O.Box: 14155-6116 Tehran, Iran

2- Inland Saline Waters Aquaculture Research Center, P.O.Box: 89715-1123 Yazd, Iran

3-Sciences and Research Branch, Islamic Azad University, P.O.Box: 14155-775 Tehran, Iran

4- Aquatic Fish Processing Research Center, P.O.Box: 43145-1655 Bandar Anzali, Iran

Received: June 2012

Accepted: August 2012

Keywords: Cyprinid fish, Nutrition, Fish processing, Tilapia

Abstract

The aim of this study was to determine proximate compositions and sensory evaluation of tilapia meat. For this purpose, farmed Nile tilapia and Red tilapia were collected from the Inland Saline Waters Aquaculture Research Center located in Bafgh, Yazd. Fish were transported to Aquatic Fish Processing Research Center. Fatty acid composition, protein, fat, moisture, ash and sensory evaluation in fish meat were analyzed. Results showed that the tilapia meat had 1.30–1.68% fat, 18.70-19.26 protein, 78-79% moisture and 1.34-1.8% ash. Twenty seven fatty acids were identified in the tilapia meat. Saturated fatty acids were found between 24.84–27.12%, mono-unsaturated fatty acids 36.14-39% and poly unsaturated fatty acids 32.38-38.12%. Amount of Eicosapentaenoic acid (EPA) and docosahexaenoic acid (DHA) was calculated between 0.50-0.63% and between 6.12-6.19%, respectively. Results of sensory evaluation showed highest score for sensory evaluation parameters (color, odor, texture, test and flavors).

*Corresponding author