تعیین پروفیل اسیدهای چرب و ترکیبات غذایی موجود در گوشت ماهی شوریده *(Otolithes ruber)*

هانیه ضیائیان نوربخش[a*]

[a] *استادیار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بوشهر، گروه شیلات، بوشهر*

Archive of SID

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۹/۱/۱۵ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۸۹/۴/۲۶

چکیده

مقدمه: ماهی شوریده *(Otolithes rubber)* از جمله گونه‌های مهم در آبهای خلیج فارس و دریای عمان می‌باشد که از لحاظ ارزش اقتصادی از دیرباز مورد توجه بوده است. در این تحقیق، ترکیبات غذایی و اسیدهای چرب موجود در گوشت این ماهی ارزیابی گردید.

مواد و روش‌ها: برای اندازه‌گیری فاکتورهای رطوبت، خاکستر، چربی و پروتئین از روش‌های استاندارد AOACبه ترتیب با شماره‌های ۹۵۲/۰۸ ، ۹۳۸/۰۸ ، ۹۴۸/۱۶ و ۹۶۸/۰۶ و برای آنالیز اسیدهای چرب از روش Murph (۱۹۹۳) استفاده شد.

یافته‌ها: آنالیزهای غذایی ماهی شوریده نشان می‌هد که میزان پروتئین در گوشت این ماهی ۱۵/۲۱ درصد می‌باشد. اما این ماهی با ۴/۱۲ درصد چربی جزء ماهیان پرچرب محسوب نمی‌شود. مقادیر خاکستر و رطوبت به ترتیب ۲/۱۰ و ۷۶/۵۱ درصد اندازه‌گیری گردید. مقدار اسیدهای چرب اشباع (SFA)، اسیدهای چرب تک غیر اشباع (MUFA) و اسیدهای چرب چند غیر اشباع (PUFA) به ترتیب ۳۴/۷۶، ۳۹/۰۶، ۲۲/۲۲ درصد از کل اسیدهای چرب، به دست آمد. اسید پالمتیک (۲۳/۱۶ درصد) و اسید استئاریک (۸/۵۸ درصد) بیشترین اسیدهای چرب اشباع بوده‌اند. فراوانترین اسیدهای چرب غیر اشباع، اسید اولئیک (۲۲/۶۹ درصد) و اسید دوکوزا هگزانوئیک (۱۲/۲۳ درصد) می‌باشند.

نتیجه‌گیری: نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که ماهی شوریده منبع خوبی از پروتئین است. همچنین نسبت اسیدهای چرب امگا ۳ به امگا ۶ (۴/۱۹) بیان کننده غنی بودن گوشت ماهی شوریده از اسیدهای چرب امگا ۳ می‌باشد و بنابراین این ماهی می‌تواند به عنوان یک غذای دریایی سالم و مغذی در سبد غذایی خانواده‌های ایرانی قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: *اسیدهای چرب، ترکیبات غذایی، ماهی شوریده*

* نویسنده مسئول مکاتبات email: hziaeian@yahoo.com

www.SID.ir

مقدمه

با توجه به اینکه دو سوم سطح کره زمین را آبهای جاری فرا گرفته است و این آبها دارای منابع مهم زیستی و ارزشمند شیلاتی هستند، لذا انسان تمام دانش خود را به سمت دریا و اقیانوس‌ها معطوف کرده تا اینکه بتواند با محدودیت منابع غذایی خشکی از طریق جایگزینی آنها با منابع موجود در دریا مقابله کند. در این راستا، ماهی شوریده با نام علمی *Otolithes ruber* یکی از مهمترین گونه‌های خانواده شوریده ماهیان[1] می‌باشد. این گونه در تمام آبهای خلیج فارس و دریای عمان به ویژه در سواحل استان بوشهر بوفور یافت می‌شود و جزء ماهیانی با ارزش اقتصادی بالا محسوب می‌گردد. از طرف دیگر، این گونه به دلیل داشتن گوشت لذیذ با بافتی محکم و سفید از گذشته مورد توجه مردم بوده است. ماهی شوریده معمولاً در قسمت‌های نزدیک به کف دریا زندگی می‌کند و از این رو آنرا جزء ماهیان نریتیک[2] قرار می‌دهند (صادقی، ۱۳۸۰). این ماهی با بدنی نسبتاً دوکی شکل و رنگ نقره‌ای، ظاهری مشتری پسند دارد. اما، با وجود اهمیت غذایی این گونه، تحقیقی در زمینه ترکیبات موجود در آن به ویژه ترکیب اسیدهای چرب آن صورت نگرفته است. البته، پژوهش‌هایی دربارهٔ میزان این ترکیبات و شناسایی اسیدهای چرب در آبزیان مختلف انجام شده است. Stansby و همکاران (۱۹۹۰) درباره اهمیت چربیهای موجود در ماهیان، تحقیقات گسترده‌ای انجام داده‌اند و بیان نمودند که چربی موجود در آنها دارای مقادیر زیادی اسیدهای چرب غیر اشباع می‌باشد که البته مقادیر آنها بسته به گونه ماهیان متفاوت است. میزان اسیدهای چرب و ترکیب آنها در گوشت میگو و صدفها توسط محققینی نظیر Ackman (۱۹۹۵) بررسی شده است و از جمله نتایج آنها می‌توان به وجود ۲ تا ۴ درصد چربی در صدف اسکالوپ[3] و اسکوئید اشاره نمود. همچنین آنها بر وجود مقادیر چشمگیری از اسیدهای چرب چند غیر اشباع (PUFA) در سخت‌پوستان تأکید کرده‌اند. در زمینه پروتئین‌ها و مقادیر آنها در گوشت آبزیان از دهه ۱۹۸۰، تحقیقات وسیعی انجام گرفته است و محققین مختلفی از جمله Vlieg (۱۹۸۴c) نتایج مهمی را پیرامون میزان پروتئین در گوشت، پوست و امعاء و احشاء گونه‌های مختلفی از ماهیان نظیر کاد، سیم، کفال خاکستری و تون به دست آورد و براساس تحقیقات خود غذاهای دریایی را از نظر درصد پروتئین موجود در آنها به ۴ گروه کمتر از ۱۰ درصد، بین ۱۰ تا ۱۵ درصد، ۱۵ تا ۳۰ درصد و بیش از ۳۰ درصد تقسیم نمود. براساس این طبقه بندی Murray و Vlieg (۱۹۸۸) به این نتیجه رسیدند که میزان پروتئین در گوشت تون ماهیان بسته به گونه بین ۳ تا ۸ درصد متغیر است. همچنین اهمیت چربی‌ها و پروتئین‌ها به عنوان منابع مهم غذایی انسان نیز مورد بررسی قرار گرفته است. Cyrino (۲۰۰۳) مهمترین مواد غذایی از نظر میزان پروتئین و ترکیب اسیدهای آمینه را در قالب چندین مقاله بیان نموده که در بین آنها گوشت انواع آبزیان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. بروی ترکیبات اسیدهای چرب در بعضی از ماهیان آب شیرین نظیر ماهیان خاویاری تحقیقاتی صورت گرفته است، به طوری که تاس ماهی آدریاتیک (Mckenzie *et al.*,1995) تاس ماهی سفید (Xu *et al.*, 1993) و تاس ماهی روس (Taylor *et al.*, 1998) در این باره مورد بررسی قرار گرفته‌اند و تمامی نتایج حاکی از وجود مقادیر بالایی از اسیدهای چرب چند غیر اشباع (PUFA) می‌باشد و بررسی‌ها نشان می‌دهد که در این ماهیان خاویاری فراوانترین اسید چرب غیر اشباع مربوط به اسید دوکوزاهگزانوئیک با مقادیر ۵ تا ۱۲ درصد از کل اسیدهای چرب بوده است. علاوه بر ماهیان آب شیرین، ترکیبات اسیدهای چرب در تعدادی از ماهیان دریایی نظیر گربه ماهی و سیم دریایی نیز تعیین گردیده است که در این ماهیان، اسیدهای چرب پالمتیک و اولئیک به ترتیب فراوانترین اسیدهای چرب بوده‌اند که اولی یک اسید چرب اشباع و دومی یک اسید چرب تک غیر اشباع می‌باشد (Eid *et al.*, 1992).در سالهای اخیر، تحقیقات گسترده‌ای بر روی ارزش غذایی گوشت و سایر بافتهای آبزیان انجام گرفته و نتایج قابل توجهی به دست آمده است که از جمله آنها می‌توان به بررسی‌های Osman و همکاران (۲۰۰۱) بر روی ۱۰ گونه از ماهیان دریایی آبهای مالزی اشاره نمود. طبق نظر این محققین مقدار اسیدهای چرب امگا ۳ با ۲۹/۷ تا ۴۸/۴ درصد فراوانترین اسیدهای

[1] Sciaenidae
[2] Neritic Fish
[3] *Pecten sp.*

Archive of SID

www.SID.ir

چرب بوده‌اند. همچنین آنها نسبت اسیدهای چرب غیر اشباع به اشباع را برای نمونه‌های مورد بررسی بین ۵/۴۹ تا ۲۵/۲ بیان نمودند که نشانه اهمیت این گروه از اسیدهای چرب در ماهیان دریایی می‌باشد.

با توجه به ارزش غذایی گوشت بسیاری از آبزیان از جمله شوریده ماهیان در کشورهای مختلف جهان و از طرف دیگر، با وجود صید قابل توجه ماهی شوریده *(Otolithes ruber)* در آبهای جنوبی کشور ما، می‌توان گفت که این گونه جزء ماهیان مهم از نظر ارزش غذایی و اقتصادی می‌باشد. بنابراین، هدف از این مطالعه، بررسی پروفیل اسیدهای چرب و تعیین ارزش غذایی ماهی شوریده و معرفی آن به عنوان یک غذای دریایی مفید و مغذی بوده است.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه، ماهیان شوریده تازه با وزن متوسط ۶/۶۲ کیلوگرم از صیدگاههای بوشهر خریداری گردید و بعد از باله زنی و تخلیه امعاء و احشاء در کوتاهترین زمان با استفاده از جعبه‌های یونولیتی و یخ به آزمایشگاه منتقل شدند. سپس پوست آنها کاملاً برداشته شده و گوشت آنها برای مراحل بعدی آماده گردید. پس از شست و شو، ماهیان برای انجام آنالیزهای شیمیایی آماده شدند. برای این منظور، گوشت ماهیان با استفاده از دستگاه مخلوط کن، مخلوط و یکنواخت شد. برای اندازه‌گیری مقدار رطوبت و خاکستر از روش‌های استاندارد AOAC به ترتیب با شماره‌های ۹۵۲/۰۸ و ۹۳۸/۰۸ استفاده شد. بدین ترتیب که برای تعیین درصد رطوبت مقداری از نمونه در آون با دمای ۱۱۶ درجه سانتی‌گراد، به مدت ۱ ساعت قرار داده شد، و سپس براساس فرمول مربوطه، درصد رطوبت محاسبه گردید. برای اندازه‌گیری درصد خاکستر از کوره الکتریکی استفاده گردید که برای این منظور مقداری از نمونه در کوره با دمای ۶۰۰ درجه سانتی‌گراد، قرار گرفت و پس از سوزاندن نمونه درصد خاکستر با استفاده از فرمول مربوطه تعیین شد. درصد چربی و پروتئین به ترتیب با استفاده از روش‌های سوکسله و کلدال و براساس استاندارد AOAC با شماره‌های ۹۴۸/۱۶ و ۹۶۸/۰۶ اندازه‌گیری شد (AOAC, 1990) . برای استخراج چربی از حلال اتردوپترول استفاده گردید، به طوری که ماده اولیه پس از یکنواخت شدن در مجاورت این حلال قرار گرفته و در نتیجه کلیه چربی نمونه، حل شده و توزین گردید. مقدار پروتئین نیز با استفاده از درصد نیتروژن و فاکتور ۶/۲۵ محاسبه و به صورت درصد بیان شد. همه آنالیزها در سه تکرار انجام شده است. آنالیز اسیدهای چرب با استفاده از روش Murph (۱۹۹۳) انجام شد. نتایج اسیدهای چرب به صورت درصد هر اسید چرب با توجه به کل اسیدهای چرب بیان گردیده است. برای این منظور حدود ۰/۵ گرم از چربی استخراج شده به منظور متیله نمودن، با نسبتهای مناسب از متانول، بنزن و اسید سولفوریک مخلوط می‌شود. سپس حدود ۱ میکرولیتر از نمونه آماده را به دستگاه GC تزریق نموده و مکان هر یک از اسیدهای چرب را براساس زمان بازداری (RT) آنها در نمونه استاندارد شناسایی کرده و به صورت گرم در ۱۰۰ گرم چربی نمونه بیان گردید. در این تحقیق از دستگاه گاز کروماتوگرافی Hewlett – Packard مدل ۶۸۹۰ با ستون BPX و دمای ۱۹۸ درجه سانتی‌گراد استفاده شد و ردیاب دتکتور از نوع شعله‌ای با دمای ۳۲۰ درجه سانتی‌گراد بوده است.

یافته‌ها

نتایج مربوط به ترکیبات غذایی موجود در گوشت ماهی شوریده در جدول ۱ نشان داده شده است. میزان رطوبت و خاکستر در ماهی شوریده به ترتیب ۷۶/۵۱ و ۲/۱۰ درصد تعیین شد. میزان چربی موجود در ماهی شوریده ۴/۱۲ درصد اندازه‌گیری شده است. بنابراین، ماهی شوریده از لحاظ درصد چربی در حد پایینی قرار دارد. اما، این ماهی با داشتن ۱۵/۲۱ درصد پروتئین، جزء ماهیانی با درصد پروتئین مناسب محسوب می‌شود.

اسیدهای چرب گوشت ماهی شوریده مورد بررسی قرار گرفت که نتایج آن در جدول ۲ قابل مشاهده است. تعداد اسیدهای چرب شناسایی شده در این گونه ۲۳ نوع می‌باشد که ۷ اسید چرب متعلق به گروه SFA [1]، ۶ اسید چرب متعلق به گروه MUFA [2] و ۱۰ اسید چرب متعلق به گروه PUFA [3] بوده‌اند. در این بررسی از بین تمام اسیدهای چرب شناسایی شده، بیشترین مقدار مربوط به اسید اولئیک (C18:1) با مقدار ۲۶/۶۹ درصد بوده است و بعد از آن

[1] Saturated Fatty Acid [2] Monounsaturated Fatty Acid [3] Polyunsaturated Fatty Acid

Archive of SID
www.SID.ir

اسیدهای چرب پالمتیک (C16:0) و دو کوزاهگزانوئیک یا DHA (C22:6n-3) با مقـادیر ۲۳/۱۶ و ۱۲/۲۳ درصـد قرار دارند.

جدول ۱- ترکیبات غذایی موجود در گوشت ماهی شوریده *(Otolithes ruber)*

پارامتر	درصد
رطوبت	۷۶/۵۱ ± ۰/۲۱
خاکستر	۲/۱۰ ± ۰/۰۴
پروتئین	۱۵/۲۱ ±۰/۴۷
چربی	۴/۱۲ ± ۰/۲۷

n=۳ ± SE

جدول ۲- ترکیب اسیدهای چرب موجود در گوشت ماهی شوریده

اسیدهای چرب	درصد
C12:0	۰/۶۷ ± ۰/۰۹
C14:0	۰/۴۳ ± ۰/۰۹
C16:0	۲۳/۱۶ ± ۰/۷۷
C17:0	۱/۰۲ ± ۰/۱۰
C18:0	۸/۵۸ ± ۰/۱۵
C20:0	۰/۵۰ ± ۰/۰۳
C22:0	۰/۴۰ ± ۰/۲۷
Total SFA	۳۴/۷۶
C16:1	۱۰/۸۸± ۰/۰۳
C17:1	۰/۹۳ ± ۰/۰۲
C18:1t	۰/۲۹±۰/۰۳
C18:1c	۲۶/۶۹ ±۰/۷۶
C20:1	۰/۱۸±۰/۰۱
C22:1	۰/۰۹±۰/۰۲
Total MUFA	۳۹/۰۶
C18:2t	۰/۴۶±۰/۰۳
C18:2cn-6	۱/۳۹±۰/۰۴
C18:3n-3	۰/۹۰±۰/۰۳
C18:4n-3	۰/۶۶±۰/۰۳
C20:3n-3	۰/۱۶±۰/۰۲
C20:4n-6	۱/۴۹±۰/۰۳
C20:5n-3	۱/۹۹±۰/۰۲
C22:5n-6	۱/۳۱±۰/۱۵
C22:5n-3	۱/۶۳±۰/۱۰
C22:6n-3	۱۲/۲۳±۰/۱۳
Total PUFA	۲۲/۲۲
∑n3	۱۷/۵۷
∑n6	۴/۱۹
n3/n6	۴/۱۹
Others	۳/۹۶

n = ۳ ± SE[1]

[1] Standard Error

Archive of SID

www.SID.ir

بحث

همانطور که در جدول ۱ مشخص شده است، میزان رطوبت و خاکستر در گوشت ماهی شوریده به ترتیب ۷۶/۵۱ و ۲/۱۰ درصد می‌باشد. این مقادیر برای سفره ماهی دریای سیاه[1] به ترتیب ۷۷/۴۷ و ۱/۳۸ درصد اندازه‌گیری شده است که با نتایج به دست آمده از این تحقیق مطابقت دارد (Turan *et al.*, 2007). میزان رطوبت در اکثر آبزیان بین ۵۵ تا ۸۵ درصد می‌باشد. در ارتباط با میزان خاکستر در آبزیان مختلف، تحقیقات نشان داده که ماهی شوریده از نظر میزان مواد معدنی در حد قابل قبولی قرار دارد. در بین فاکتورهای فوق، در رابطه با مقادیر پروتئین و چربی در گوشت گونه‌های مختلف ماهیان تحقیقات بیشتری انجام شده است. طبق این تحقیقات، میزان پروتئین در ماهی شوریده (۱۵/۲۱ درصد) در مقایسه با بعضی گونه‌های دیگر نظیر ماهی آزاد ساک آی[2] با مقدار ۱۳/۷ درصد بیشتر می‌باشد (Idler & Bitners, 1958). البته، مقدار آن در بسیاری از گونه‌ها از جمله تون اسکیپ جک[3] و گیتار ماهی[4] به ترتیب با مقادیر ۲۰/۶ و ۱۶/۶۳ درصد از ماهی شور یده بیشتر می‌باشد (FAO, 1999; Yilmaz & Akpinar, 2003).

همانطور که بیان شد ماهی شوریده با داشتن ۴/۱۲ درصد چربی، جزء ماهیان کم چرب می‌باشد. به طور کلی، آبزیانی که درصد چربی آنها ۵-۲/۵ درصد است، جزء آبزیانی با درصد چربی پایین محسوب می‌شوند (Dean, 1990). در مورد میزان چربی موجود در ماهی شوریده باید این نکته را بیان کرد که میزان چربی موجود در آن در مقایسه با بسیاری از آبزیان نظیر تون اسکیپ جک (۱/۴ درصد) بیشتر می‌باشد (FAO, 1999). اما، در مقایسه با درصد چربی گوشت تون هوور و تون باله آبی به ترتیب با مقادیر ۵ و ۸/۹ درصد کمتر است (FAO, 1999) که این اختلافات در میزان ترکیبات غذایی بستگی به گونه آبزی دارد (Radrigo *et al.*,1997).

از نظر مقادیر اسیدهای چرب در گوشت آبزیان، تحقیقات نشان داده که در گوشت اکثر آبزیانی که تاکنون مورد بررسی قرار گرفته‌اند، اسید پالمتیک (C16:0) و سپس اسید استئاریک (C18:0) بیشترین مقدار را در گروه SFA دارا بوده‌اند، به گونه‌ای که در سفره ماهی دریای سیاه این اسیدهای چرب اشباع با ۵۵ و ۲۲ درصد رتبه‌های[2] اول و دوم را در گروه SFA داشته‌اند که با نتایج به دست آمده در این بررسی، مطابقت دارد (Turan *et al.*, 2007). به طور کلی، بررسی‌ها نشان می‌دهد که اسید پالمتیک فراوانترین اسید چرب اشباع در گونه‌های مختلف ماهیان بوده است (De Silva *et al.*, 2001). اما، مقایسه در مقدار این اسید چرب میان گوشت ماهی شوریده با ماهیان دیگر نشان می‌دهد که درصد آن در گونه مورد مطالعه (۲۳/۱۶ درصد) نسبت به بعضی از گونه‌ها نظیر کفشک و کفال به ترتیب با مقدار ۲۰/۸ و ۲۰/۲ درصد بیشتر بوده و در مقابل، در ماهیانی نظیر سیم با مقدار ۳۳/۷ درصد بیشتر از شوریده بر آورد گردیده است (Radrigo *et al.*, 1997) اما در مجموع تفاوت زیادی در مقدار اسید چرب پالمتیک در گونه‌های مختلف ماهیان وجود ندارد.

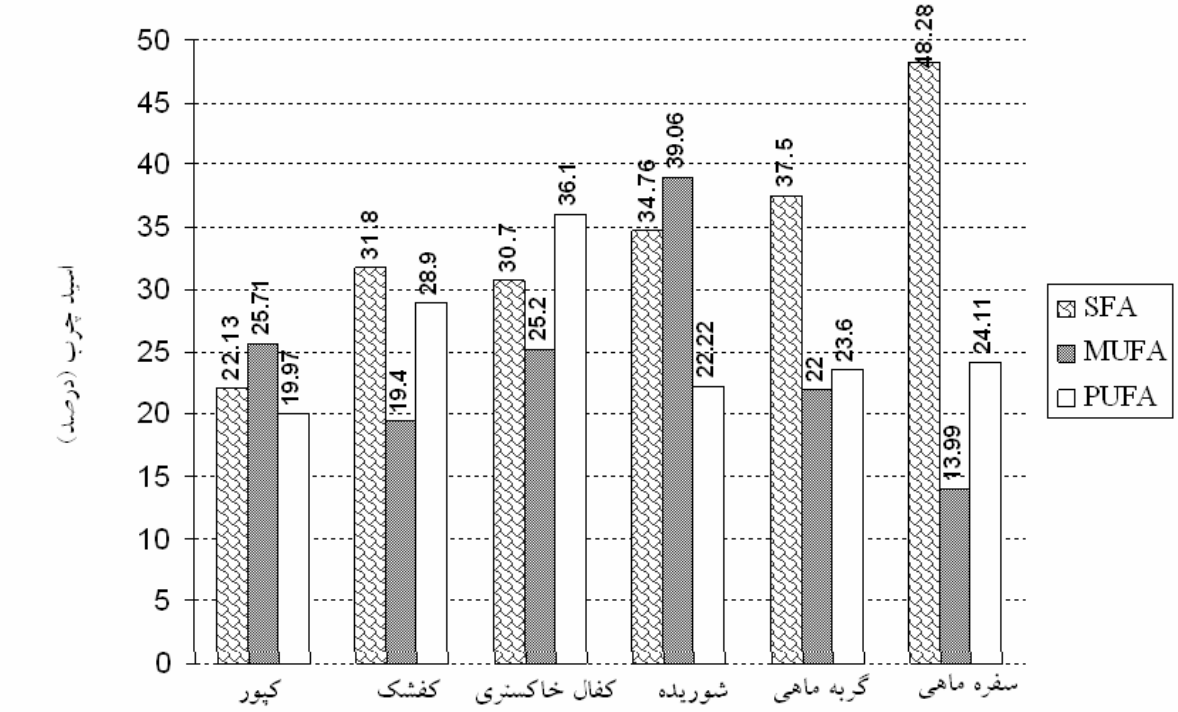
مقدار SFA در ماهی شوریده ۳۴/۷۶ درصد اندازه‌گیری گردید، در حالی که Eid و همکاران (۱۹۹۲) میزان آنرا در کفشک و کفال به ترتیب ۳۱/۸۰ و ۳۲/۹ درصد برآورد نمودند. اسیدهای چرب تک غیر اشباع (MUFA) در ماهی شوریده ۳۹/۰۶ درصد اندازه‌گیری شده است. اما طبق تحقیقات دانشمندان در اکثر ماهیان دریایی نظیر سفره ماهی (۱۳/۹۸ درصد) و کفال خاکستری (۲۵/۲ درصد) میزان MUFA کمتر از شوریده بوده است (Turan *et al.*, 2007; Sengor *et al.*, 2003). همچنین تحقیقات Lazos و Aggelousis (۱۹۹۱) نشان داده که مقدار MUFA در ماهی شوریده بیشتر از بعضی ماهیان آب شیرین نظیر کپور (۲۵/۷۱ درصد) می‌باشد. اما، نکته قابل توجه این است که در تمام ماهیان مورد بررسی، اسید اولئیک (C18:1) رتبه اول را در گروه MUFA داشته است که در این ارتباط نیز میزان اسید اولئیک در ماهی شوریده (۲۶/۶۹ د رصد) بیشتر از ماهیان دریایی نظیر هرینگ (۱۳/۸۲ درصد) و سوف (۱۲/۸۸ درصد) بوده است (Exler, 1987). به منظور مقایسه اسیدهای چرب اشباع، تک غیر اشباع و چند غیر اشباع‌ها در میان گونه‌های مختلف آبزیان، این مقادیر در نمودار ۱، مشخص شده‌اند. میزان PUFA در ماهی شوریده ۲۲/۲۲

[1] *Raja clavata* [2] *Oncorhynchus nerka* [3] *Katsuwonus pelamis* [4] *Rhinobatos rhinobatos*

Archive of SID
www.SID.ir

درصد از کل چربی برآورد شده است. به طور کلی، ماهیان از نظر اسیدهای چرب چند غیر اشباع به ویژه گروه امگا-۳ اهمیت زیادی دارند که از این میان، اسیدهای چرب EPA یا ایکوزاپنتانوئیک اسید (C20:5n-3) و DHA یا دوکوزاهگزانوئیک اسید (C22:6n-3) معروفتر می‌باشند. تحقیقات اخیر نشان می‌دهد که مصرف غذاهای دریایی و یا روغنهای ماهی حاوی اسیدهای چرب امگا -۳ می‌تواند تأثیر بسیار زیادی بر عملکرد فاکتورهای بیولوژیکی مرتبط با بیماریهای قلبی و عروقی در انسان داشته باشد که این امر به دلیل کاهش کلسترول خون می‌باشد. علاوه بر بیماریهای قلبی وعروقی، مصرف این اسیدهای چرب به ویژه EPA و یا DHA می‌تواند از بروز بیماریهایی نظیر روماتیسم جلوگیری کند (Holub, 1992). وجود اسیدهای چرب EPA و DHA در آبزیان ناشی از تجمع آنها در زنجیره‌های غذایی است. این اسیدهای چرب توسط انواع مختلف جلبک‌های دریایی ساخته و سپس توسط پلانکتون‌ها و سایر موجودات دریایی کوچک مصرف شده و در نهایت به بدن ماهیان راه می‌یابد (Holub, 1992). در ماهی شوریده، میزان DHA با ۱۲/۷۳ درصد بیشتر از سایر اسیدهای چرب چند غیر اشباع بوده است. البته، در مقایسه با سایر ماهیان دریایی نوسان داشته است که برای روشن‌تر شدن این موضوع، مقایسه‌ای میان مقادیر DHA و EPA در گونه مورد مطالعه با سایر ماهیان انجام گرفته که نتایج آن در جدول ۳ نشان داده شده است. بررسی‌ها نشان می‌دهد که ترکیب اسیدهای چرب در روغن ماهی بسته به گونه، تغذیه، درجه حرارت و سایر شرایط محیطی دچار نوسان می‌شود که از این میان، رژیم غذایی ماهی اهمیت ویژه‌ای دارد (Sathivel *et al.*, 2002).

Pigott و Tucker (۱۹۹۰) بیان نمودند که نسبت n3/n6 می‌تواند بهترین شاخص برای سنجش ارزش غذایی روغن گونه‌های مختلف ماهیان باشد. همانطور که در جدول ۲ مشخص است، نسبت n3/n6 در ماهی شوریده ۴/۱۹ می‌باشد. Gokce و همکاران (۲۰۰۴) این نسبت را برای نوعی کفشک به نام Sole بین ۱/۴۵ تا ۳/۸۴ در ماه‌های مختلف سال بیان کردند. همچنین Bayir و همکاران (۲۰۰۶) این شاخص را در تعدادی از گونه‌های ماهیان دریایی در آبهای ترکیه به دست آوردند که نشانه بالا بودن نسبت n3/n6 در ماهیانی نظیر سیم دریایی (۲/۶۷)، آنچوی (۸/۲۷)، ماکرل اسبی (۱۲/۶۱)، کفال خاکستری (۸/۶۴) و ماهی گار (۱۲/۲) بوده است.



نمودار ۱- مقایسه درصد اسیدهای چرب اشباع، تک غیر اشباع و چند غیر اشباع در گوشت ماهی شوریده با سایر ماهیان

www.SID.ir

جدول ۳- مقایسه درصد اسیدهای چرب چند غیر اشباع EPA و DHA در گوشت ماهی شوریده با سایر ماهیان

اسید چرب	ماهی آبی[1]	آنچوی	شوریده	سیم دریایی[2]	ماکرل آبی[3]	کفال خاکستری[4]
(C20:5n-3) EPA	۶/۱۸	۱۱/۶۸	۱/۹۹	۸/۷۴	۷/۴۸	۸/۷
(C22:6 n-3) DHA	۱۲/۱۵	۲۸/۸۵	۱۲/۲۳	۲۰/۵۵	۱۰/۵۷	۲۲/۷۱

با توجه به دریایی بودن ماهی شوریده و گونه‌های مورد بررسی، مشخص می‌شود که در تمام ماهیان دریایی مقدار اسیدهای چرب امگا -۳ از درصد بالایی برخوردار است و می‌توان از این ماهیان به عنوان منبع غنی از گروه اسیدهای چرب امگا -۳ استفاده نمود.

نتیجه گیری

نتایج این تحقیق بر وجود درصد مناسبی از پروتئین در گوشت ماهی شوریده دلالت دارد. اما، این ماهی از لحاظ چربی، جزء ماهیان کم چرب می‌باشد. فراوانترین اسیدهای چرب شناسایی شده در گوشت ماهی شوریده، اسید پالمتیک، اسید استئاریک، اسید اولئیک و DHA بوده‌اند. از طرف دیگر، وجود مقادیر بالایی از اسیدهای چرب ω-3 در گوشت این ماهی نشان می‌دهد که می‌توان این گونه را به عنوان یک غذای دریایی مغذی به ویژه جهت جلوگیری از امراض قلبی و عروقی، معرفی و آنرا در سفره‌های ایرانی جایگزین گوشت قرمز نمود. با توجه به وجود گونه‌های بسیاری از ماهیان در آبهای شمالی و جنوبی کشور ما، پیشنهاد می‌شود که این تحقیقات بر روی سایر ماهیان به ویژه گونه‌های خوراکی انجام گیرد تا بتوانیم مصرف هر چه بیشتر غذاهای دریایی را در بین خانواده‌ها شاهد باشیم.

سپاسگزاری

با توجه به اینکه، این مقاله از طرح پژوهشی با عنوان " تعیین ارزش غذایی و شناسایی ترکیب اسیدهای چرب ماهی شوریده و بررسی تغییرات آنها طی نگهداری در سردخانه" استخراج گردیده است، بدین وسیله از همکاری صمیمانه و حمایت‌های مالی حوزه معاونت پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بوشهر قدردانی می‌گردد که مطمئناً بدون این حمایت‌ها، انجام چنین تحقیقی میسر نبود.

منابع

صادقی، ن. (۱۳۸۰). ویژگی‌های زیستی و ریخت‌شناسی ماهیان جنوب ایران، انتشارات نقش مهر. ٤٤٠ ص.

Ackman, R. G. (1995). Composition and nutritive value of fish and shellfish lipid. CAB international Pub., PP. 117-156.

Aggelousis, G. & Lazos, E. S. (1991). Fatty acid composition of the lipid from eight fresh water fish species from Greece. Journal of food composition and analysis, 4, 68-76.

A.O.A.C. (1990). Official methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists, 15th edn., Arlington, USA.

Bayir, A., Haliloglu, H. I., Sirkecioglu, A. N. & Aras, N. M. (2006). Fatty acid composition in some selected marine fish species living in Turkish waters. Journal of the Science of Food and Agriculture, 86, 163-168.

Cyrino, P. (2003). Measuring protein quality: Protein and healthy. Elsevier Science Inc. 32P.

Dean, L. M. (1990). Nutrition and preparation in sea food industry. Published by Van nostrand Rainhold, New York. 267 P.

De Silva, S., Gunasekera, R. M. & Ingram, B. A. (2001). Weaning of Australian short fin glass eels. Aquaculture, 195,133-148.

Eid, N., Dashti, B. & Sawaya, W. (1992). Chemical and physical characterization of fish bycatch of the Persian Gulf. Food Research International, 125, 181-186.

Exler, J. (1987). Composition of foods: fin fish and shell fish products. United States Department of Agriculture, Human Nutrition Information Service, Agriculture Handbook 8-15 (updated 1992). Washington, DC. 192 P.

FAO. (1999). Yield and nutritional value of the commercially more important fish species. FAO Corporate Document Repository. 800 P.

Gokce, M. A., Tasozan, O., Celik, M. & tabakoglu, S. S. (2004). Seasonal variations in

[1] Blue Fish [2] Sea Bream [3] Horse Mackerel [4] Grey Mullet

Archive of SID

www.SID.ir

proximate and fatty acids compositions of female common sole *(Solea solea)*. Food Chemistry, 88, 419-423.

Holub, B. J. (1992). Potential health benefits of the omega-3 fatty acids in fish. University of Nova Scotia halifax, Canada. 63 P.

Idler, D. R. & Bitners, I. (1958). Biochemical studies on sockeye salmon. Journal of Biochemistry & Physiolgoy, 36, 793-798.

Mckenzie, D. J., Piraccini, G., Steffensen, J. F., Bolis, C. L., Bronzi, P. & Taylor, E. W. (1995). Effect of diet on acitivity and oxygen consumption in Adriatic sturgeon (*Acipenser naccarii)*. Journal of Fish Physiology and Biochemistry, 14, 341-355.

Murph, R. G. (1993). Handbook of lipids research, 7, Mass spectrometry of lipids. Plenum press. 290 P.

Osman, H., Suriah, A. R. & Law, E. C. (2001). Fatty acid composition and cholesterol content of selected marine fish in malaysian waters. Food Chemistry, 73, 55-60.

Radrigo, J., Roso, G., Lopez, C. & Ortuno, J. (1997). Proximate and mineral composition of dried salted roe of hake. Food Chemistry, 63, 221-225.

Sathivel, S., Prinyawiwatkul, W., Grimm, C. C., King, M. J. & Lioyd, S. (2002). Fatty acid composition of crude oil recovered from catfish viscera. Journal of American Oil Chemistry Society, 79, 989-992.

Sengor, G. F., Ozden, O., Erkan, N., Tuter, M. & Aksoy, H. A. (2003). Fatty acid composition of flathead gray mullet (*Mugil cephalus)* fillet, raw and beeswaxed caviar oils. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic sciences, 3, 93-96.

Stansby, M. E. (1990b). Deterioration in fish oils in nutrition. Edited by Stansby, New York. 140 P.

Taylor, E., Bolis, C. G., Tota, B. & Agnisola, C. (1998). Improvement of nutritional value, growth and resistance to stress of eel and sturgeon. European Marine Science and Technology Conference, Protugal. 45 P.

Tucker, B. W. & Pigott, G. M. (1990). Effects of technology on nutrition. Marcel Decker pub., New York. 243 P.

Turan, H., Sonmez, G. & Kaya, Y. (2007). Fatty acid profile and proximate composition of the thornback ray from the Sinop coast in the Black sea. Journal of Fisheries Science, 1, 97-103.

Vlieg, P. (1984C). Proximate analysis of 10 commercial New Zealand fish species. New Zealand Journal of Science, 27, 99-104.

Vlieg, P. & Murray, T. (1988). Proximate composition of albacore tuna. New Zealand Journal of Marine and Fresh Water Research, 22, 491-496.

Xu, R., Hung, S. & German, J. B. (1993). White sturgeon tissue fatty acid composition are affected by dietry lipids. Journal of Nutrition, 123, 685-692.

Yilmaz, A. B. & Akpinar, D. (2003). Nutritional value of *Rhinobatos rhinobatos*. Turkish Journal of Veterinary Animal Sciences, 27, 207-212

.

.

Archive of SID

www.SID.ir