بررسی پروفایل و میزان اسیدهای چرب ماهیان پرورشی در استخر ثامن الائمه در قم

پگاه ابومحبوب* و رضوان موسوی ندوشن
گروه شیلات، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال
تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱۱/۲۸ تاریخ پذیرش:۱۳۹۶/۰۷/۱۳

چکیده

هدف از انجام مطالعه حاضر، تعیین ترکیب اسیدهای چرب ماهیچه سه گونه از ماهیان پرورشی آب های لب شور(قمرود) شامل فیل ماهی، ماهی سفید و ماهی کپور می باشد. تعداد ۹ قطعه ماهی با میانگین وزنی متفاوت از مجموعه استخر پرورشی گرمابی ثامن الائمه قمرود، واقع در شهر قم تهیه شد. ماهیان بعد از فلس زنی، باله زنی و تخلیه اعماء و احشا در کوتاه ترین زمان با استفاده از جعبه های یونولیتی و یخ به آزمایشگاه منتقل شدند. سپس از زیر باله پشتی فیله هایی با وزن حدود۱۰۰ گرم تهیه و توسط آب مقطر (دمای ۴ درجه سانتی گراد) شستشو داده شد و تا شروع آزمایش در دمای ۲۰- درجه سانتی گراد نگهداری شدند. تعیین ترکیب اسیدهای چرب ماهیان توسط دستگاه GC/mass (Gas Chromatography)انجام گرفت. در هر سه گونه ماهی مورد مطالعه، بیشترین اسیدچرب را اولئیک اسید (C18:1c) دارا بود و پالمتیک اسید (C16:0) و اولئیک اسید (C18:1c) به ترتیب فراوان ترین اسیدچرب اشباع و تک غیراشباع بودند. فراوان ترین اسیدهای چرب چندغیراشباع (PUFA) در فیل ماهی و ماهی سفید، لینولئیک اسید (C18:2c) و در ماهی کپور، دوکوزاهگزانوئیک اسید (C22:6) بود. در این تحقیق میزان اسیدهای چرب امگا۳ در فیل ماهی (۹/۹۹) بیشترین میزان نسبت به ماهی سفید (۹/۳) و ماهی کپور (۵/۴) بود. نتایج تحقیق همچنین نشان داد بیشترین نسبت w-6/w-3 به ترتیب در فیل ماهی ۲/۹۹ و ماهی سفید ۰/۷۴ و کپور ۰/۶۴ مشاهده شد. تمامی گونه های مورد مطالعه دارای نسبت مطلوب (w-6/w-3) که از نظر متخصصان تغذیه (۱تا۴) است می باشد. بیشترین شاخص PUFA/SFA به ترتیب در کپور ۵/۲۸ ، سفید ۳/۱۵ و فیل ماهی ۰/۶ مشاهده شد. بیشترین میزان EPA+DHA در فیل ماهی با میزان ۷/۵۶ نسبت به ماهی کپور ۵/۴ و ماهی سفید۶/۴ دیده شد. داده ها با استفاده از روش تحلیل واریانس یک طرفه و انجام آزمون دانکن مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت و بین سه گونه اختلاف معنی داری مشاهده نشد (P≥ ۰/۰۵). در هر سه گونه ماهی مورد بررسی، میزان اسید های چرب غیراشباع بیشتر از اشباع بود و با توجه به شاخص مطلوب w-6/w-3 ، هر سه ماهی از نظر منابع شیلاتی و غذایی بسیار ارزشمند محسوب می شوند.

واژگان کلیدی: فیل ماهی پرورشی(*Huso huso*)، سفید پرورشی(*Rutilus frisii kutum*)، کپور پرورشی(*Cprinus carpio*) ، ترکیب اسیدچرب، w-6/w-3 ، آب های لب شور در قم

*نگارنده پاسخگو: **Pegahmahbob93@gmail.com**

مقدمه

ماهی به جهت دارا بودن درصد بالایی از اسیدهای چرب چند غیر اشباع امگا۳ (w-3 PUFAs) به ویژه ایکوزاپنتانویئک اسید (EPA) و دوکوزاهگزانوئیک اسید (DHA)، ماده غذایی مغذی برای انسان به شمار می آید(Suzuki *et al.*,1995). تمامی ماهیان دارای اسیدهای چرب EPA و DHA می باشند، اما مقدار آن بسته به گونه ماهی، شرایط محیطی نظیر تغذیه، زیستگاه و اینکه گونه مورد نظر وحشی یا پرورشی است، متفاوت است(Kris-Etherton *et al.*, 2003).محققین نشان داده اند که ماهیان آب شیرین در مقایسه با ماهیان دریایی میزان w-3 کمتری دارند(Vlieg & body, 1988). تحقیقات اخیر همچنین نشان داده است که ماهیان آب شیرین نیز مقادیر قابل توجهی اسیدهای چرب w-3 دارند (Ozogul *et al.*, 2007).

در مطالعات زیادی اثرات سودمند اسیدهای چرب w-3 بر سلامت انسان به اثبات رسیده است. EPA و DHA از سخت شدن رگ ها و تصلب شرائین، طپش نامنظم قلب، لخته شدن خون در رگ ها جلوگیری می کند و همچنین باعث کاهش کلسترول بد خون (LDL) و کاهش تری گلیسریدهای خون و فشار خون میگردد(Millar & Waal-Manning, 1992). بدن انسان توانایی ساخت اسیدهای چرب چندغیراشباع w-3را ندارد و می بایست آنها را از راه تغذیه منابع مناسب، تامین کند(Alasalvar *et al.*, 2002).

فیل ماهی (*Huso huso*)، ماهی سفید (*Rutilus frisii kutum*)، ماهی کپور(*Cprinus carpio*) سه گونه مهم از ماهیان پرورشی ایران به شمار می آیند و در حال حاضر در بیشتر استخرهای پرورشی ماهی گرمابی، بهره برداری می شوند. تاکنون مطالعات متعددی درباره ترکیب شیمیایی و پروفایل اسیدهای چرب برخی از گونه های کپور ماهیان و ماهیان خاویاری انجام شده است، در اکثر تحقیقات انجام شده، تنها پروفایل اسیدهای چرب یک یا دو گونه از ماهیان پرورشی بررسی گردیده است اما اطلاعات جامعی در خصوص میزان اسیدهای چرب امگا ۳ و نسبت اسیدهای چرب w-3و w-6 در گونه های مورد مطالعه از ماهیان خزر در دست نمی باشد. به منظور تجزیه و تحلیل مقایسه ای ترکیب اسیدچرب هفت گونه ماهی رودخانه دانوب از جمله کپور(*Cyprinus Carpio*) مطالعاتی انجام دادند که محتوای چربی در کپور ۷,۱۳ گرم/ ۱۰۰ گرم گزارش شد. هدف از انجام تحقیق حاضر، تعیین و مقایسه پروفایل اسیدهای چرب و میزان امگا ۳و ۶ موجود در سه گونه ماهیان پرورشی در آب های لب شور، استخر پرورشی ثامن الائمه در قم می باشد.

مواد و روش ها

روش نمونه برداری

برای مقایسه پروفایل اسیدهای چرب ماهی خاویاری، ماهی کپور و ماهی سفید تعداد ۹ قطعه ماهی، از مجموعه استخر پرورشی گرمابی ثامن الائمه (سیستم پلی کالچر با غذای دستی)واقع در شهر قم جاده قمرود در تابستان ۱۳۹۴ تهیه شد. ماهیان بعد از فلس زنی , باله زنی و تخلیه اعماء و احشا در کوتاه ترین زمان با استفاده از جعبه های یونولیتی و یخ به آزمایشگاه منتقل شدند. سپس از زیر باله پشتی فیله های با وزن حدود۱۰۰ گرم تهیه و توسط آب مقطر (دمای ۴ درجه سانتی گراد) شستشو داده شد و تا شروع آزمایش در فریزر (دمای ۲۰- درجه سانتی کراد) نگهداری شدند.

آزمون شناسایی اسیدهای چرب

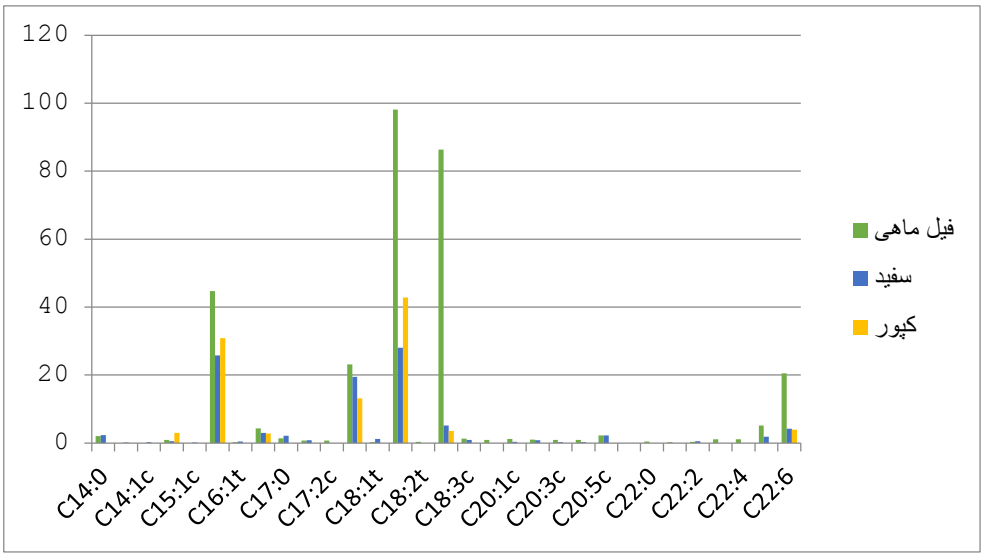
تعیین ترکیب اسیدهای چرب توسط دستگاه GC(کروماتوگرافی گازی) انجام گرفت. از حلال های تری فلورید بور(BF3) و هگزان استفاده شد و نمونه چربی در ۱۰۰درجه سانتی گراد به مدت ۱۵دقیقه تشکیل پیوند استری دادند. سپس متیلاسیون روغن با اضافه کردن ۲ قطره روغن با ۳ میلی لیتر پتاس الکلی ۲ مولار انجام شد و با استفاده از همزن vortex به مدت ۱ دقیقه ترکیب مخلوط شد. در ادامه به ترکیب ۵ میلی لیتر هپتان نرمال اضافه شد و ۱۵ ثانیه با همزن vortex مخلوط گردید. تزریق از فاز روئی (n-هپتان) به دستگاه GC به میزان ۰/۵ مایکرولیتر انجام گرفت. دستگاه GC با مارک younglin ساخت کره جنوبی مدل ۶۱۰۰ و ستون BPX70 ساخت شرکت SGE بود. حجم تزریق به دستگاه GC، ۰/۵ مایکرولیتر و دمای اینجکتور۲۵۰ درجه سانتی گراد بود. شیب دمایی در آون با دمای ابتدایی ۱۵۰ درجه سانتی گراد و توقف ۱۰ دقیقه ای تنظیم شد، سپس با شیب ۵ درجه سانتی گراد بر دقیقه به ۱۹۰ درجه سانتی گراد رسید، توقف در این دما ۲۰ دقیقه بود (Ozkizilcik, 1995).

آنالیز آماری

برای تجزیه و تحلیل آماری، از نرم افزار SPSS نسخه ۲۰ استفاده شد. داده های بدست آمده با استفاده از روش تحلیل واریانس یک طرفه (One-way ANOVA) انجام آزمون دانکن در سطح ۰/۰۵ مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

نتایج

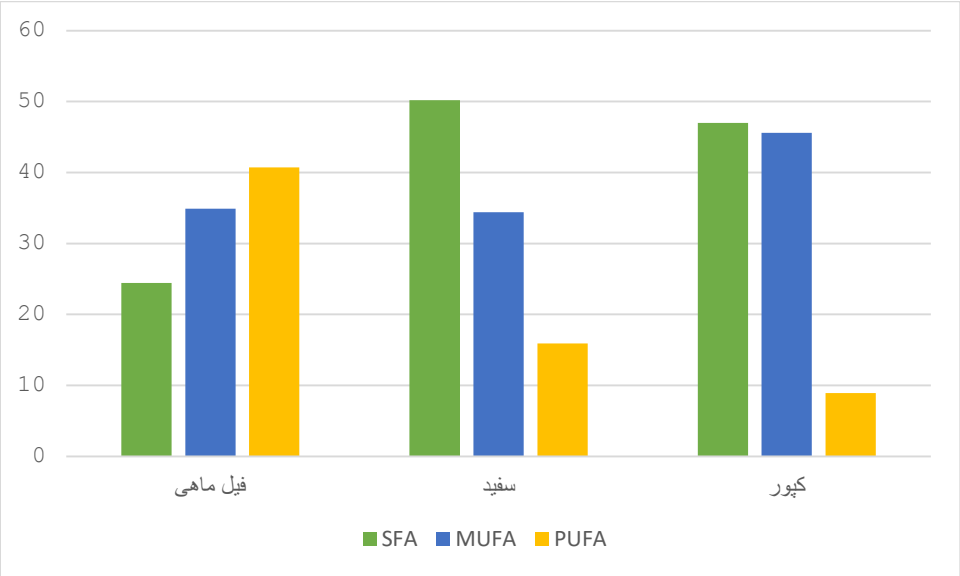
اسیدهای چرب موجود در گوشت، سه گونه ماهی پرورشی استخر ثامن الائمه واقع در قم(فیل ماهی، سفید، کپور) مورد بررسی قرار گرفت. مجموع اسیدهای چرب شناسایی شده در سه گونه ، ۳۰ عدد بوده است، که در شکل(۱) ارائه شده است.



شکل ۱- مقایسه کلی پروفایل درصد اسیدهای چرب اشباع و غیر اشباع در سه گونه(فیل ماهی، سفید و کپور)

میزان اسیدهای چرب اشباع (SFA) تک غیر اشباع (MUFA) و چند غیر اشباع (PUFA) درفیل ماهی (*Huso huso*) در این تحقیق به ترتیب۵/۴۴۳±۲۴/۴۵، ۱۰/۲۷۲۷±۳۴/۹ ، ۷/۹۰±۴۰/۷۳ درصد بود.

در ماهی سفید(*Rutilus frisii kutum*) میزان اسیدهای SFA , MUFA , PUFA به ترتیب ۱۰,۲۸۷±۵۰/۲ ، ۸,۶۸۶±۳۴/۴ ، ۱,۶۸۴±۱۵/۹درصد است. همچنین میزان اسیدهای SFA , MUFA و PUFA در ماهی کپور (*Cyprinus carpio*) به ترتیب ۱۱,۰۷±۴۷ ، ۱۳,۴۶۴±۴۵/۶ ، ۱,۴۰۲±۸/۹ درصد است.



شکل ۲- مقایسه میزان درصد اسیدهای چرب اشباع و غیراشباع در سه گونه مورد مطالعه

در فیل ماهی *Huso huso* اسیدهای چرب PUFA ، بیشترین میزان(۴۰/۷۳)درصد را نسبت به دو گروه دیگر دارا بوده است و بعد از آن بیشترین میزان اسیدهای چرب به ترتیب به گروه اسیدهای MUFA و اسیدهای SFA تعلق دارد. توزیع اسیدهای چرب در فیل ماهی خاویاری *Huso huso* از رابطه SFA< MUFA< PUFA تبعیت می کند. در ماهی سفید فراوان ترین گروه اسید چرب متعلق به اسیدهای چرب SFA) ۵۰/۲ بوده و توزیع اسیدهای چرب در این ماهی از رابطه SFA >MUFA > PUFA تبعیت می کند. در ماهی کپور فراوان ترین گروه اسیدچرب , اسید چرب SFA (۴۷)بوده و توزیع اسیدهای چرب در این ماهی از رابطه SFA > MUFA > PUFA تبعیت می کند.

میزان کل SFA در سه گونه ماهی پرورشی محدوده ای بین ۲۴/۴۵ تا ۵۰/۲درصد داشته است.

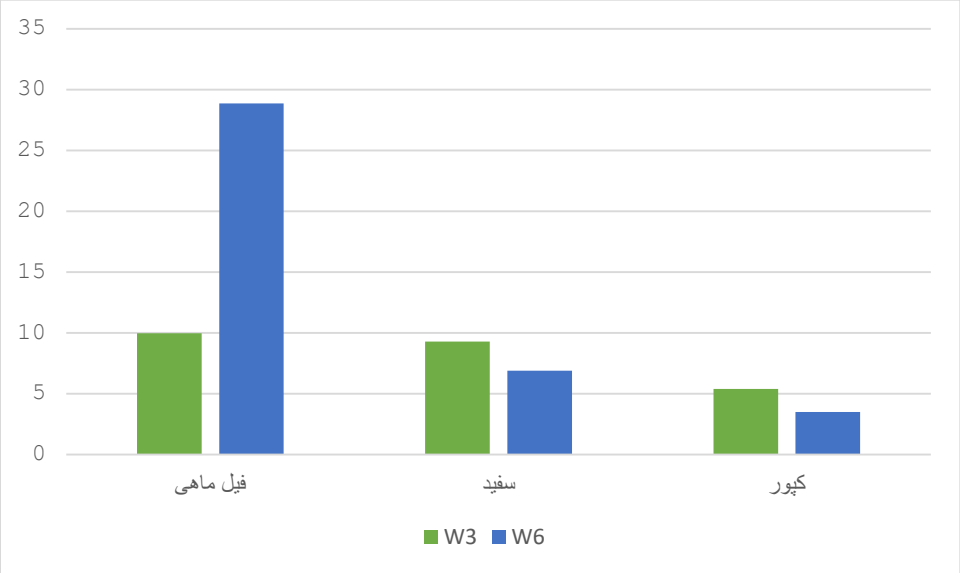
میزان کل اسیدهای چرب MUFA در سه گونه ماهی پرورشی، محدوده ای بین ۳۴/۴تا ۴۵/۶ درصد داشته است. در بین سه گونه ماهی پرورشی , کپور دارای بیشترین میزان MUFA و ماهی سفید کمترین میزان MUFA را دارد. نتایج این تحقیق نشان داد که محتوای کل اسیدهای چرب MUFA در ماهی های مورد مطالعه اختلاف معنی داری نداشت ($P\geq$ ۰/۰۵).

میزان کل اسیدهای چرب PUFA در سه گونه ماهی پرورشی، محدوده ای بین ۸/۹ تا ۴۰/۷۳ درصد داشته است. ماهی خاویاری در مقایسه با دو گونه ماهی دیگر بیشترین میزان اسیدچرب PUFA را داشته و کمترین میزان اسیدچرب PUFA در مقایسه با سه گونه ماهی پرورشی در کپور با ۸/۹ درصد مشاهده شد.

در سه گونه ماهی پرورشی پالمتیک اسید (C16:0) استئاریک اسید (C18:0) به ترتیب، دو اسید چرب فراوان از گروه اسیدهای چرب اشباع بوده است. بیشترین میزان اسید پالمتیک در ماهی کپور بدست آمد. در بین ۱۰ اسید چرب شناسایی شده، فراوان ترین اسیدهای چرب تک غیر اشباع (MUFA) در سه ماهی پرورشی، گروه اولئیک اسید (C18:1c) و پالمیتولیئک اسید (C16:1c) بود. اولیئک اسید اصلی ترین اسید چرب از گروه MUFA در تمام سه گونه پرورشی مورد بررسی بود. میزان اولیئک اسید به طور معنی داری در ماهی کپور در مقایسه با دو گونه دیگر بالاتر بدست آمد. اسید چرب فراوان از گروه اسیدهای PUFA در ماهی خاویاری و ماهی سفید و کپور، لینولیئک اسید (C18:2c)و دوکوزاهگزانوئیک اسید (C22:6) است. اسیدهای چرب چند غیر اشباع موجود در سه گونه ماهی پرورشی در مطالعه حاضر لینولنیک اسید، ایکوزاپنتانوئیک اسید، دوکوزاهگزانوئیک اسید، لینولئیک اسید و آراشیدونیک اسید بود.

اسیدهای چرب چند غیراشباع شناخته شده در مطالعه حاضر ، شامل دو گروه W-3وW-6 می باشد. در فیل ماهی سهم اسیدهای چرب W-6 از اسیدهای چرب W-3 بیشتر بوده است. در فیل ماهی میزان اسیدچرب W-6و W-3 به ترتیب

۲۸/۸۹ , ۹/۹۹گرم درصد گرم چربی بود.در ماهی سفید میزان اسیدچرب W-3وW-6 به ترتیب ۶/۹و ۹/۳ گرم در صد گرم چربی بوده است. در ماهی کپور میزان اسیدهای چرب W-6و W-3 به ترتیب ۳/۵و ۵/۴ در صد گرم چربی بود.



شکل ۳ - میزان درصد اسیدهای چرب امگا ۳ و امگا ۶ در سه گونه مورد مطالعه

در بین سه گونه ماهی پرورشی بیشترین میزان اسیدهای چرب W-3 در ماهی خاویاری و سپس به ترتیب در ماهی سفید و ماهی کپور بدست آمد. میزان EPA (C20:5) در فیل ماهی(۰/۷۳)، پایین تر از دو گونه دیگر بود. بیشترین میزان EPA+DHA به ترتیب در ماهی خاویاری، سفید و کپور مشاهده شد (۷/۵۶، ۶/۴، ۵/۴). نسبت w-6/w-3 در ماهی سفید و کپور کمتر از ۱ درصد بود (۰/۷۴، ۰/۶۴) ولی در فیل ماهی بیشتر از ۱ درصد مشاهده شد(۲/۹۹). شاخص PUFA/SFA در هر سه گونه از نظر آماری اختلاف معنی داری بدست نیامد (P≥ ۰/۰۵).

جدول۱- مجموع و انحراف معیار اسیدهای چرب اشباع و غیر اشباع بین سه گونه مورد بررسی

مجموع اسیدهای چرب	فیل ماهی	سفید	کپور
∑SFA	۲۴/۴۵ ± ۵/۴۴	۵۰/۲ ± ۱۰/۲۸	۴۷ ± ۱۱/۰۷
∑MUFA	۳۴/۹ ± ۱۰/۲۷	۳۴/۴ ± ۸/۶۸	۴۵/۶ ± ۱۳/۴۶
∑PUFA	۴۰/۷۳ ± ۷/۹۰	۱۵/۹ ± ۱/۶۸	۸/۹ ± ۱/۴۰
∑W-3	۹/۹۹	۹/۳	۵/۴
∑W-6	۲۸/۸۹	۶/۹	۳/۵
∑EPA+DHA	۷/۵۶	۶/۴	۵/۴
SFA/PUFA	۰/۶	۳/۱۵	۵/۲۸
∑W-6/W-3	۲/۹۹	۰/۷۴	۰/۶۴

بحث و نتیجه گیری

حضور قابل توجه اسیدهای چرب غیراشباع با چند پیوند دوگانه در ماهیان، ارزش غذایی و شیلاتی بالای آنها را مشخص می کند و آنها را جز آن دسته از ماهیان با ارزشی قرار می دهد که مصرف متناسب آنها در افرادی که دچار بیماری های قلبی و عروقی هستند سبب بهبودی آنها می گردد. این موضوع لزوم بررسی ترکیب اسیدهای چرب بافت فیله انواع ماهیان پرورشی دریا را نشان می دهد.(Jorjani, 2012) محتوای چربی واسیدهای چرب موجود در اندام های مختلف بدن ماهیان تحت تاثیر فصل صید، موقعیت جغرافیایی، شرایط اقلیمی، دمای آب، شوری ، اندازه، سن، گونه، جنسیت، چرخه تولید مثلی، رسیدگی جنسی، عملیات پرورشی، ترکیب جیره، رژیم غذایی، وضعیت تغذیه در فصول مختلف، عوامل ژنتیکی، نوع عضله و محل نمونه برداری در عضله قرار دارد (Testi *et al*., 2006 ;Kandemir & Polat, 2007; Bayir *et al*., 2006).

در تحقیق حاضر میزان کل SFA بین سه گونه ماهی پرورشی اختلاف معنی دار نداشت($P\geq$ ۰/۰۵). در سه گونه پرورشی مورد مطالعه، پالمتیک اسید (C16:0) فراوان ترین اسید چرب از گروه اسیدهای چرب اشباع بود. بیشترین میزان پالمتیک اسید در ماهی کپور پرورشی استخر گرمابی ثامن الائمه در قم مشاهده شد. تحقیقات نشان داد که در تمامی آبزیانی که تاکنون مورد ارزیابی قرار گرفته اند، پالمتیک اسید، بیشترین مقدار را در میان اسیدهای چرب اشباع شده داشته است(Mukhopadhyay & Ghosh, 2007; Mukhopadhyay *et al*., 2004) که با نتایج این تحقیق هماهنگ می باشد.

نتایج حاصل از این تحقیق همچنان نشان داد که اولئیک اسید ،اصلی ترین اسید چرب از گروه MUFA در سه گونه پرورشی مورد تحقیق است. میزان اولئیک اسید به طور معنی داری در ماهی کپور در مقایسه با فیل ماهی و ماهی سفید بالاتر بوده است($P<$ ۰/۰۵).

Yeganeh *et al*., (Kolakowska *et al*., 2000)و (2012b) نتایج مشابهی را درباره گونه های دیگر کپور و Haliloglu و همکاران(2004) برای دیگر گونه های ماهیان آب شیرین گزارش کردند. Gutierrez و Silvia (1993) نشان دادند، اولئیک اسید، فراوان ترین اسید چرب منو- غیراشباع در ماهی است و میزان آن در ماهیان آب های شیرین بیشتر از ماهیان دریایی است که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد.

به طور معمول ماهیان پلانکتون خوار بالاترین مقدار اسیدهای چرب چند غیراشباع(PUFA) و گوشت خواران بنتیک که از بی مهرگان تغذیه می کنند کمترین مقدار اسیدهای چرب چند غیراشباع (PUFA)را دارند.(Al-Arrayed *et al*., 1999).

بنابراین با توجه به این که بخش عمده غذای ماهی کپور را بی مهرگان کف زی تشکیل می دهند، پایین ترین نسبت اسیدهای چرب چند غیراشباع(PUFA) در ماهی کپور در مقایسه با دو گونه دیگر دور از انتظار نیست. در تاس ماهیان با رژیم غذایی بنتوز خواری نیز اولیئک اسید، بیشترین درصد نسبی اسیدهای چرب را دارد (Ojagh *et al*., 2009). در حالی که در کیلکای معمولی با رژیم غذایی پلانکتون خواری (جرجانی،۱۳۹۲) فراوان ترین اسیدچرب مربوط به دوکوزاهگزانوئیک اسید DHA است.

در بین سه گونه ماهی پرورشی، بیشترین میزان اسیدهای چرب W-3 در فیل ماهی و سپس به ترتیب در ماهی سفید و کپور بدست آمد. میزان امگا۳ در گونه های مختلف متفاوت بوده و بسته به اندازه، سن، چرخه تولیدمثلی، شوری، دما، فصل و موقعیت جغرافیایی متفاوت است(Inhamuns & Franco, 2008).

در بین اسیدهای چرب بلند زنجیره سری امگا۳ ،EPA و DHA از سایر اسیدهای چرب مهم تر هستند (Sargent,1995). علت این امر می تواند استفاده از اسیدهای چرب ضروری در غشای سلولی ماهیچه ها، مغز و شبکیه در مرحله اندام زایی باشد(Cegas *et al*., 2004).

کمبود اسیدهای چرب ضروری سبب کم خونی، افزایش مرگ و میر و کاهش بازدهی در تغذیه می شود(Gapasin *et al*., 1998). در تحقیق حاضر بیشترین میزان EPA+DHA به ترتیب در فیل ماهی و سفید و کپور مشاهده شد.

نسبت PUFA/SFA شاخص کلیدی و مهم دیگری برای بررسی ارزش تغذیه ای ماهی است. حداقل میزان توصیه شده نسبت PUFA/SFA برابر، ۰/۴۵ می باشد(HMSO, 1994). در تحقیق حاضر، بیشترین شاخص PUFA/SFA در کپور و سپس در ماهی سفید و فیل ماهی مشاهده شده است.

نسبت w-6/w-3 شاخصی مناسب برای مقایسه ارزش تغذیه ای روغن ماهی است(Pigott & Tuker, 1990). افزایش نسبت w-6/w-3 در رژیم غذایی انسان با کاهش لیپیدهای پلاسما به پیشگیری از بیماری های قلبی عروقی کمک نموده، همچنین ریسک ابتلا به سرطان را کاهش می دهد (Kinsella *et al*., 1990). مقدار توصیه شده نسبت w-6/w-3 توسط متخصصان تغذیه، محدوده عددی بین ۱تا ۴ است (Valencia *et al*., 2006). در تحقیق حاضر، نسبت w-6/w-3 بین محدوده ۰/۶۴ تا۲/۹۹ بدست آمد، که نشان دهنده ی ارزش تغذیه ای بالای این سه گونه می باشد. در پژوهش حاضر هر سه گونه مورد مطالعه حتی در شرایط پرورشی دارای نسبت های مطلوب w-6/w-3 هستند ولی از آنجا که نسبت درصد w-6/w-3 ، در فیل ماهی، در مقایسه با دو گونه دیگر بیشتر است، فیل ماهی خاویاری از نظر ارزش تغذیه ای مطالعه شده به ماهی سفید و کپور ارجحیت دارد.

منابع

جرجانی، س. ۱۳۹۲. مقایسه ترکیب شیمیایی و پروفیل اسیدهای چرب عضله کپور ماهیان پرورشی. *نشریه پژوهش های ماهی شناسی کاربردی*، ۳: ۹۸-۵۸.

Al-Arrayed F.H., Maskati A.L. & Abdullah F.J. 1999. n3-polyunsaturated Fatty Acid Content of Some Edible Fish from Bahrain Waters. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 49: 109-11.

Alasalvar, C. 2002. Seafoods: quality, technology and nutraceutical application an overview. In Seafoods-quality, technology and nutraceutical application. ed. Cesarettin Alasalvar and Tony Taylor, New York.

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

Cejas, J.R., Almansa, E., Je´rez, S., Bolan˜os, A., Felipe, B. & Lorenzo, A. 2004. Changes in lipid class and fatty acid composition during development in white seabream (Diplodussargus) eggs and larvae. *Comparative Biochemistry and Physiology, Part B*, 139: 209–216.

Gapasin, R.S.J., Bombeo, R., Lavens, P., Sorgeloos, P. & Nelis, H. 1998. Enrichment of live food with essential fatty acids and vitamin C: effects on milkfish"Chanos chanos" larval performance. *Aquaculture*, 162: 269–286.

Gutierrez, L.E. & Da Silva, R.C.M. 1993. Fatty acid composition of commercial fish from Brazil. *Scientia Agricola*, 50: 478-483.

Haliloglu, H.I., Bayir, A., Sirkecioglu, A.N., Aras, N.M. & Atamanalp, M. 2004. Composition of fatty acid composition in some tissues of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) living in sea-water and fresh water. *Food Chain*, 86: 55-59.

Inhamuns, A.J. & Bueno Franco, M.R. 2008. EPA and DHA quantification in two species of freshwater fish from central Amazonia. *Food Chemistry*, 107: 587–591.

Kandemir, S. & Polat, N. 2007. Seasonal Variation of Total Lipid and Total Fatty Acid in Muscle and Liver of Rainbow Trout (Oncorhynchus mykiss W., 1792) Reared in Derbent Dam Lake. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 7:27–31.

Kinsella E., Lokeshn B. & Stone R.A. 1990. Dietary n-3 polyunsaturated fatty acids and amelioration of cardiovascular disease: possible mechanisms. *American Journal of clinical Nutrition*, 52(1): 1-28.

Kolakowska, A., Szczygielski, M., Bienkiewicz, G. & Zienkowiz, L. 2000. Some of fish species as a source of n-3 polyunsatirated fatty acids. *Acta Ichyhyologica Piscatoria*, 30: 59-70.

Kris-Etherton, P.M., Harris, W.S. & Apel, L.J. 2002. Fish consumption, fish oil,

omega3 fatty acids, and cardiovascular disease. *Circulation*, 106: 2747-2757.

Millar, J.A. & Wall-Manning, H.J. 1992. Fish Oil in Treatment of Hypertension.N. *Zeitschrift Fur Medizinische Physik Journal*, 105: 155-163.

Mukhopadhyay, T. & Ghosh, S. 2007. Lipid profile and fatty acid composition of twos lurid fish eggs. *Journal of Oleo Science*, 8:399-403.

Mukhopadhyay, T., Nandi, S. & Ghosh, S. 2004. Lipid profile and fatty acid composition in eggs of Indian feather back fish Pholui (*Notopterus notopterus*) in comparison with body-tissue lipid. *Journal Oleo Science*, 7:322-328.

Ojagh, S.M., Rezaee, M. & Khoramgah, M. 2009.The investigation of nutritional composition and fatty acids in muscle of common carp (*Cyprinus carpio*) and grass carp (*Ctenopharyngodon idella*). *Journal of Food Science and Technology*, 6(1): 77-83.

Ozogul, Y., Ozogul, F. & Alagoz, S. 2007. Fatty acid profiles and fat contents of commercially important seawater and freshwater fish species of Turkey: A comparative study. *Food Chemistry*, 103: 217-223.

Piggot, G.M. & Tucker, B.W. 1990. Effects of Technology on Nutrition. Marcel Decker, Inc. New York, USA.

Sargent, J.R., Tocher, D.R. & Bell, J.G. 2002. The lipids. In Fish Nutrition.3th edition, Sandiego: Academic Press.

Suzuki, H., Tamura, M. & Wada, S. 1995. Comparison of docosahexaenoic acid with eicosapentaenoic acid on the lowering effect of endogenous plasma cholesterol in adult mice. *Fisheries Science*, 61: 525-526.

Testi, S., Bonaldo, A.L., Gatta, P. & Badiani, A. 2006. Nutritional traits of dorsal and ventral fillets from three armed fish species. *Food Chemistry*, 98: 104–111.

Valencia, I., Ansorena, D. & Astiasaran, I. 2006. Nutritional and sensory properties of dry fermented sausages enriched with n-3 PUFAs. *Meat Science*, 72: 727-733

Vlieg P. & Body D.R. 1988. Lipid contents and fatty-acid composition of some NewZealand freshwater finfish and marine finfish, shellfish, and roes. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, 22: 151-162.

Yeganeh, S., Shabanpour, B., Hesseini, H., Imanpour, M.R. & Shabani, A. 2012. Seasonal variation of chemical composition and fatty acid profile of fillet in wild common carp (Cyprinus carpio) in Caspian Sea. *Journal of food Technology*, 10(2): 24-31

The Profile and Concentration of Fatty Acids in Aquaculture Fish in the Samenolaemeh Pond in Qom

Abomahbob*, P. & Mousavi Nadoushan, R.
Dept. of Fisheries, Faculty of Marine Science and Technology, Islamic Azad University, North Tehran Branch

Abstract
Fish is one of the most significant and valuable food resources that plays an important role in nutraceutical foods and is the most important source of polyunsaturated fatty acids (PUFA), in particular n-3 fatty acids. Increasing fish consumption is the only realistic way to increase the beneficial PUFAs and to create more favorable W-6: W-3 in the human food diet. The objective of this project was to determine the fatty acid composition of the muscle tissue of three species of brackish water fish, carp fish, white fish and beluga. In all three types of fish, oleic acid (C18:1c) concentration was the highest. The highest levels of PUFA found in beluga and white fish was linoleic acid (C18:2c) and in carp fish, docosahexaenoic acid (C22:6). The results showed that the saturated fatty acid in the studied species were 47, 50.2, 24.45 percent respectively. The results for PUFA was 8.9, 15.9, and 40.73 percent and finally for MUFA were 45.6, 34.4, and 34.9 percent of total fatty acids, respectively. The W6:W3 ratio in these fish species was 0.64, 0.74, and 2.99 respectively. The total amount of fatty acids was analyzed using GC/MS and results were statistically analyzed using analysis of variance method (one - way ANOVA). No significant difference was observed among three studied species of fish ($P>0.05$). In all three species the unsaturated fatty acid levels were higher than the saturated fatty acid levels and according to their W6:W3 ratio, all three species are considered to be valuable sources of nutrition.

Key words: (*Huso huso*) farmed fish, (*Rutilus frisii kutum*) farmed fish, (*Cprinus carpio*)farmed fish, Fatty Acid, w-6/w-3, brackish water Qom

*Corresponding author: pegahmahbob93@gmail.com