Archive of SID

تعیین میزان اسیدهای چرب اشباع و غیر اشباع در شش گونه میگوی پرورشی و دریایی خلیج فارس

امین مخلصی[1]*؛ علی جوادی[2]؛ مجید افخمی[3]؛ نسرین اسحاقی[1]؛ رضا خوشنود[1]؛ حبیب آذرمنش[1]

Aminmokhlesi@gmail.com

۱- باشگاه پژوهشگران جوان، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکز، تهران، ایران

۲- باشگاه پژوهشگران جوان، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران جنوب، تهران، ایران

۳- باشگاه پژوهشگران جوان،دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بندرعباس. صندوق پستی: ۱۳۱۱-۷۹۱۵۹

تاریخ دریافت : بهمن ۱۳۸۹ تاریخ پذیرش :فروردین ۱۳۹۰

چکیده

این تحقیق جهت تعیین میزان اسیدهای چرب اشباع و غیر اشباع در بافت ۶ گونه میگوی دریایی و پرورشی شامل گونه های میگوی موزی(*Fenneropenaeus merguiensis*)، ببری سبز(*Penaus semisulcatus*)، سفید هندی (*Fenneropenaeus indicus*) ، سرتیز(*Metapenaeus affinis*)، خنجری(*Parapenaeopsis stylifera*)و وانامی (*Litopenaeus vannamei*)، انجام شد. استخراج روغن از بافت گوشت میگوها به روش Bligh and Dyer, 1959 و با استفاده از دستگاه کروماتوگرافی گازی (GC) مدل HP-6820 صورت پذیرفت. مهمترین اسیدهای چرب امگا-۳ شناخته شده در شش گونه میگو، شامل اسیدهای چرب EPA (C20:5n3)، DHA (C22:6n3) و ETE (C20:3n3) بودند. فراوانترین اسیدهای چرب اشباع (SFA) اسید پالمیتیک (C16:0)، و فراوانترین اسیدهای چرب تک غیر اشباع، فرم سیس اسید اولئیک (C18:1n9) بود. همچنین نتایج حاکی از میزان بالای اسیدهای چرب امگا-۳ نسبت به امگا-۶ در نمونه ها بود. بیشترین میزان نسبت PUFA/ SFA در گونه میگوی سرتیز و برابر با ۱/۰۴mg/g و کمترین میزان این نسبت در گونه ببری سبز برابر با ۰/۸۶mg/gمشاهده گردید. فراوانترین مقدار اسیدهای چرب در گونه میگوی وانامی پرورشی موجود بود.

کلمات کلیدی: اسیدهای چرب، امگا- ۳، میگوی پرورشی، میگوی دریای، خلیج فارس.

*نویسنده مسئول

www.SID.com

Archive of SID

۱.مقدمه

مطالعات چند دهه اخیر نشان داده که روغن آبزیان حاوی اسیدهای چرب با زنجیرۀ طویل (C_{20} و بلندتر) از جمله امگا-۳ هستند که فاکتور مهمی در رژیم غذایی به جهت ارتقاء سلامتی در انسان و جانوران می باشد(۱,۲). بطور عمده روغن آبزیان شامل امگا-۳ (EFAs)، ایکوزاپنتانوئیک اسید(EPA) و دوکوزا هگزانوئیک اسید(DHA) می باشند که اثر مثبت در جلوگیری و درمان بیماری های قلبی ـ عروقی، بهبود دیس لیپیدمی، عملکرد عروقی، پلاکت ها و کاهش فشار خون دارد (۲،۲۱, ۱۲). امگاـ ۳ نوعی اسید چرب غیر اشباع است که در زنجیره اتصالی کربن آن یک گروه کربوکسیل (COOH) و چندین پیوند دوگانه وجود دارد. علت نامگذاری آن، قرار گرفتن اولین باند دوگانه در بین اتم کربن های ۳ و ۴ در ساختمان شیمیایی مولکول آن است و همین محل قرارگیری باند دوگانه باعث پیداشدن خواص بیوشیمیایی خاص امگاـ ۳ می شود.

اولین بار دو دانشمند به نام های دکتر بنگ (Dr. Bang) و دکتر دایربرگ (Dr. Dyerberg) پس از تحقیقات علمی بر روی روغن ماهی، نام امگاـ ۳ را بر آن نهادند و آن را اولین بار در هنگام بررسی روش تغذیه اسکیموها در سال ۱۹۷۹ میلادی کشف کردند. آنها با مطالعه بر روی خون اسکیموها مشاهده کردند، با وجود اینکه اسکیموها همراه غذای اصلی خود(ماهی) از گوشت حیوانات پرچرب شکاری نیز استفاده می کنند، اسیدهای چرب موجود در خون آنها مانع از تجمع پلاکت و در نتیجه مانع از رسوبات و گرفتگی رگ ها می شود. روغن ماهی دارای مقادیر زیادی اکوزاپنتانوئیک اسید (C_{20}:5n-3,EPA) و دوکوزا هگزانوئیک اسید (C_{22}:6n-3,DHA) هستند در حالی که سایر منابع از جمله جانوران و روغن های گیاهی دارای لینولئیک اسید (LA) و لینولنیک اسید (LNA) می باشند که در کبد مبدل به مشتقاتی با زنجیرۀ طویل تر شده و در بافت های سطحی ذخیره می گردند که خود از جنبه تغذیه ای، جزو محصولات با ارزش نمی باشند(۴). زنجیره طویل n-3PUFA ($LC_{n-3}PUFA$) از ذخیره مستقیم در رژیم غذایی بدست می آید، لذا استفاده از منابع دریایی جهت دستیابی به EPA و DHA ضروری به نظر می رسد و بر روی سلامتی انسان اثرات سودمندی دارد(۱،۱۵). DHA برای رشد و تکامل مغز و حفظ عمکرد نرمال مغز در کودکان و بالغین ضروری است(۱۷). EPA نیز برای درمان اختلال های مغزی و سرطان مفید است. اسید چرب آراشیدونیک در فرایند لخته شدن خون مداخله می کند و طی التیام زخم به سلول های اندوتلیال می چسبد(۱۰).

میگو یکی از آبزیان خوش خوراک محسوب می شود که در تغذیه انسان به عنوان یک منبع پروتئین دریایی اهمیت زیادی دارد و از لذیذترین غذاهای دریایی است. از نظر مقایسه ای نسبت به سایر غذاهایی که پروتئین زیادی دارند مانند گوشت ماهی و گروه ماکیان ، میگو کالری کمتری دارد. میگو ها در کل دارای چربی کمی می باشند. اسید های چرب امگاـ ۳ که از دسته های چرب غیر اشباع بوده و برای سلامتی مفید هستند در میگوها به وفور یافت می شوند. میگو منبع غنی از ویتامین هایA، E، C، D، B_6، B_{12} و املاحی چون کلسیم، آهن، منیزیم، فسفر، پتاسیم، سدیم، روی، مس، منگنز و سلنیم است. علاوه بر این کلسیم، روی، آهن، منیزیم و فسفر میگو نسبت به سایر آبزیان بیشتر است.

امروزه با پیشرفت علوم و اهمیت توجه به کیفیت مواد غذایی، در کشورهای پیشرفته اهمیت و ترکیب منابع غذایی مختلف از جمله غذاهای دریایی مانند ماهی و میگو مشخص شده است. خوشبختانه در کشور ما نیز تاکنون تحقیقات مناسبی در این خصوص و از جمله شناسایی اسیدهای چرب در ماهیهای دریایی و پرورشی گوناگون انجام شده است. ولی متاسفانه تا کنون مطالعه ای در مورد شناسایی نوع اسیدهای چرب، بویژه امگاـ ۳ در گوشت خوراکی میگوهای مورد صیادی و پرورشی جنوب کشور صورت نگرفته است. بر همین اساس هدف از انجام این تحقیق مقایسه توزیع اسیدهای چرب با تاکید بر اسیدهای چرب

www.SID.com

Archive of SID

امگا-۳ در بافت ۶ گونه میگوی خوراکی دریایی و پرورشی در خلیج فارس می باشد.

۲. مواد و روش ها

نمونه برداری و تهیه نمونه ها

با توجه به اینکه امکان دسترسی به میگوهای تازه صید شده تنها در حدود یک ماه از سال در سواحل جنوبی مقدور است، نمونه های میگوی مورد نظر جهت انجام این تحقیق در زمان فصل صید میگو (مهر ماه سال ۱۳۸۹) از استان هرمزگان و با استفاده از روش صید ترال تهیه و جمع آوری شدند. در حدود ۱۵ کیلوگرم از هر یک از نمونه های مورد نیاز شامل۶ گونه میگوی موزی(*Fenneropenaeus merguiensis*)، ببری سبز (*Penaus semisulcatus*)، سفید هندی (*Fenneropenaeus indicus*)، سرتیز (*Metapenaeus affinis*)، خنجری (*Parapenaeopsis stylifera*) و وانام (*Litopenaeus vannamei*)، پس از شناسایی به صورت میگوهای هم وزن، هم اندازه و هم جنس تهیه شدند. نمونه های صید شده، بلافاصله پس از صید جداسازی و بطور مجزا پس از برچسب زنی در کیسه های پلاستیکی قرار داده شد و در یونولیت حاوی یخ به سردخانه شهر بندر عباس منتقل و تا زمان انتقال به تهران و آزمایشگاه، در دمای ۳۰- درجه سانتیگراد منجمد و نگهداری گردیدند.

لازم به ذکر است که گونه های موزی، ببری سبز، سرتیز و خنجری با هماهنگی اداره کل شیلات هرمزگان، بلافاصله پس از صید از کشتی های صیادی صید میگو تهیه شد، و گونه های سفید هندی و وانامی با توجه به پرورشی بودن آن از استخرهای پرورشی سایت تیاب شمالی در شهرستان میناب استان هرمزگان تهیه شدند.

استخراج چربی از بافت میگوها

استخراج چربی ها از بافت های گوشت میگو بر اساس روش Bligh and Dyer, 1959 انجام گرفت. بر این اساس ابتدا بافت گوشت مورد نظر برای مطالعه از میگوها جدا، چرخ و هموژن(یکنواخت) شدند. پس از این مرحله، ۱ گرم از بافت هموژن شده، در لوله آزمایش دربدار سپتوم‌دار(که قبلا وزن لوله خالی مشخص شده بود) قرار داده شده، و به آن ۱۵ میلی‌لیتر حلال کلروفوم و متانول به نسبت۱:۲ افزوده و پس از بستن درب لوله، مخلوط نمونه و حلال به مدت ۳ دقیقه بشدت تکان داده و سپس به مدت ۲۴ ساعت در یخچال قرار داده شد تا چربی آن بطور کامل استخراج شود(۹،۲۶). پس از طی زمان فوق، ۵میلی‌لیتر آب مقطر به لوله اضافه و بشدت تکان داده شد. سپس مخلوط به قیف دکانتور ۵۰ میلی‌لیتری انتقال تا مخلوط ۳ فاز شود بطوری که فاز پایین(چربی محلول در کلروفرم) و فاز بالایی(متانول و آب) بطورکامل شفاف شوند. برای این منظور لازم بود تا دکانتورها از ۲ تا ۴ ساعت به‌حال سکون قرار داده شوند. پس از حصول حالت فوق، فاز پایینی در یک لوله دربدار سپتوم‌دار، که قبلاً وزن آن تعیین شده بود، جمع‌آوری گردید. سپس لوله، در حالی که در حمام آب گرم(حدود ۵۰ تا ۷۰ درجه سانتی‌گراد) قرار داشت بوسیله جریان بسیار کم گاز ازت، حلال‌پرانی شد. دوباره لوله را وزن کرده تا از اختلاف وزن آن، حدود وزن چربی استخراج شده محاسبه شود. برای این کار حدود چربی موردنظر ۰/۰۵ گرم بود(۲۳). در مرحله متیلاسیون به لوله حاوی چربی، ۵ میلی‌لیتر سود متانولی ۰/۵ مولار اضافه و پس از تکان دادن و حل کردن چربی در سود متانولی، ۱ میلی‌لیتر استاندارد داخلی C19:0 به غلظت ۲ میلی‌گرم در میلی‌لیتر به آن اضافه گردید. پس از بستن درب لوله، بمدت ۱۰ دقیقه در حمام آب جوش قرار داده شد. سپس لوله از حمام آب جوش خارج گردید تا در دمای محیط، خنک شود. در این مرحله ۲/۲ میلی‌لیتر محلول BF_3 متانولی۲۰٪ به محتویات لوله افزوده و مجددا لوله بمدت ۵ دقیقه در حمام آب جوش قرار داده شد. پس از خارج کردن لوله از آب جوش، و قرار دادن در محیط به منظور خنک شدن ۱میلی‌لیتر هگزان به آن افزوده و پس از بستن درب لوله، بشدت تکان داده شد. بعد از این عمل ۱ میلی‌لیتر کلریدسدیم اشباع (۳۰ گرم در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر)

www.SID.com

Archive of SID

به لوله افزوده شد تا محلول ۲ فاز گردد، سپس به اندازه ۰/۳ تا ۰/۵ گرم سولفات سدیم Na_2SO_4 از محلول عبور داده شد تا آب موجود در هگزان را جذب کند. در پایان فاز بالایی که حاوی اسیدهای چرب متیله شده محلول در هگزان بود، به لوله ای دیگر انتقال داده شد. در نهایت ۱ میکرولیتر از این محلول به دستگاه کروماتوگرافی گازی(GC) مدل HP-6820 تزریق گردید(۳،۶).

جهت شناسایی اسیدهای چرب در هر نمونه، از مخلوط ۳۵ تایی اسیدهای چرب متیله شرکت Supelco که غلظت تک‌تک اجزای آن مشخص است استفاده شد. به منظور تعیین فاکتور پاسخ (R_F: Response Factor) دتکتور به اسیدهای چرب، یک مقدار مشخص از استاندارد داخلی متیله‌شده(C19:0 متیله‌شده) در حدود غلظت بقیه اسیدهای چرب به مخلوط ۳۷تایی اسیدهای چرب متیله، اضافه شد.

$$R_F = \text{Area}_{\text{FA in mix}} * W_{\text{IS in mix}} / \text{Area}_{\text{IS in mix}} * W_{\text{FA in mix}}$$

پس از تعیین فاکتور پاسخ، تک تک اسیدهای چرب با استفاده از روش موجود(فرمول۱)، غلظت اسیدهای چرب بصورت میلی‌گرم اسیدچرب به گرم نمونه (mg/g) تعیین شد.

کلیه مواد شیمیایی و واکنشگرهای مورد استفاده در این تحقیق از قبیل کلروفرم، متانول، هگزان، سدیم کلراید، تری فلوئورید بور (BF_3) و سدیم سولفات از شرکت مرک(Merch) آلمان و همچنین مخلوط ۳۷ تایی اسیدهای چرب متیله (استاندارد مورد استفاده) از شرکت Supelco خریداری شد. داده های حاصل از این تحقیق با روش آماری ANOVA و با استفاده از نرم افزار EXCEl و SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

۳.نتایج

نتایج حاصل از بررسی میزان اسیدهای چرب موجود در شش گونه میگو در جدول ۱ و شکل ۱نشان داده شده است. غلظت اسیدهای چرب به صورت میلی‌گرم اسیدچرب به گرم نمونه (mg/g) بیان شده است. همان گونه که در جدول ۱ و همچنین نمودار مقایسه ای اسیدهای چرب در گونه های میگوی مورد آزمایش مشاهده می شود(شکل ۱)، مهمترین اسیدهای چرب شناخته شده در شش گونه میگوی موزی، ببری سبز، خنجری، سرتیز، وانامی و سفید هندی، اسید پالمیتیک (C16:0)، اسید استئاریک (C18:0)، اسید پالمیتولئیک (C16:1)، اسید اولئیک (C18:1n9)، ETE (C20:3n3)، EPA (C20:5n3)و DHA (C22:6n3) می باشند.

اسید چرب پالمیتیک بیشترین میزان را در شش گونه میگوی مورد بررسی نشان داد که این میزان بین گونه های مختلف میگو دارای تفاوت معنی دار آماری می باشد($P<۰/۰۵$). بیشترین میزان اسید پالمیتیک در گونه *Litopenaeus vannamei* تعیین و برابر با ۱/۷۴ mg/g و کمترین میزان آن در گونه *Fenneropenaeus merguiensis* و برابر ۰/۷۳۱ mg/g بود.

در نمونه های مورد بررسی فراوانترین اسیدهای چرب اشباع (SFA) و تک غیر اشباع (MUFA) به ترتیب اسیدهای چرب پالمتیک(SFA ۶۰/۱-۴۱/۰۵ درصد) و اولئیک(MUFA ۷۲/۳۳-۳۱/۲۳ درصد) و از اسیدهای چرب چند غیر اشباع (PUFA) فراوانترین به ترتیب EPA(PUFA ۳۹/۰۷-۲۷/۳۵ درصد)، DHA(PUFA ۳۰/۷۶-۲۴/۳۵ درصد) و ETE (PUFA ۳۵/۷۹-۱۳/۳۷درصد) بودند.

مجموع اسیدهای چرب اشباع (SFA) نسبت به مجموع اسیدهای چرب چند غیر اشباع (PUFA) در میگوهای مورد بررسی اختلاف معنی داری را نشان نداد ($P>۰/۰۵$)، در حالی که میزان کل اسیدهای چرب تک غیر اشباع (MUFA) نسبت به اسیدهای چرب اشباع و چرب چند غیر اشباع متفاوت و تمامی نمونه ها میزان کمتری را نشان داد ($P<۰/۰۵$) (جدول ۲).

$$\text{فرمول ۱} = W\ (mg/g) = \text{Area}_{\text{FA in sample}} * W_{\text{IS added to sample (mg)}} * 1.0067 / \text{Area}_{\text{IS in sample}} * W_{\text{sample (g)}} * R_F$$

www.SID.com

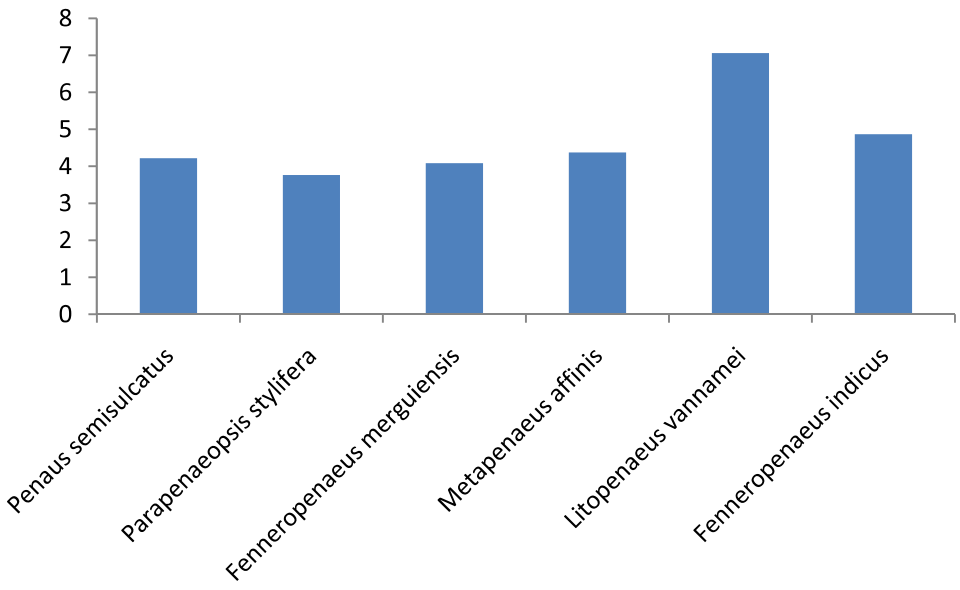
Archive of SID

بطور کلی نتایج حاصل از مطالعه حاضر نشان دادند که در بین شش گونه میگوی مورد بررسی، گونه میگوی *Litopenaeus vannamei* دارای بیشترین میزان مجموع MUFA، SFA و PUFA (به ترتیب برابر با ۱/۴۲۸، ۲/۸۹۵ و ۲/۷۳۷) و گونه میگوی*Parapenaeopsis stylifera* دارای کمترین مقادیر ∑MUFA، ∑SFA و ∑PUFA (به ترتیب برابر با ۰/۵۴۱، ۱/۶۲۳ و ۱/۶۰۱) بودند.

کمترین میزان n3/n6 در میگوی *Litopenaeus vannamei* و برابر با ۲/۸۳ و بیشترین میزان آن بصورت تقریبا مشابه و یکسان در گونه های *Penaeus semisulcatus* و *Parapenaeopsis stylifera* مشاهده شد(جدول ۲). همچنین بالاترین میزان EPA+DHA نیز در میگوی *Litopenaeus vannamei* وبرابر با ۱/۵۸ mg/g و کمترین میزان آن در گونه *Parapenaeopsis stylifera* معادل ۰/۸۹ mg/g محاسبه گردید.

اختلاف معنی داری بین میزان نسبت PUFA/ SFA در گونه های مختلف میگوی مورد مطالعه مشاهده نشد(P>۰/۰۵). اگرچه بیشترین میزان نسبت PUFA/SFA در گونه *Metapenaeus affinis* و برابر با ۱/۰۴ و کمترین میزان این نسبت در گونه *Penaus semisulcatus* برابر با ۰/۸۶ مشاهده گردید. این نسبت در گونه های *Penaeus semisulcatus* و *Fenneropenaeus indicus* نزدیک تر و در گونه های *Parapenaeopsis stylifera*، *Fenneropenaeus merguiensis* و *Litopenaeus vannamei* نیز تقریبا مشابه بود.

بالاترین میزان نسبتPUFA/MUFA در گونه *Parapenaeopsis stylifera* (۲/۹۵) و کمترین میزان آن در گونه های *Fenneropenaeus indicus* (۱/۸۹)و *Litopenaeus vannamei* (۱/۹۱) مشاهده شد.



شکل ۱: میزان کل اسیدهای چرب در شش گونه میگوی مورد مطالعه

www.SID.com

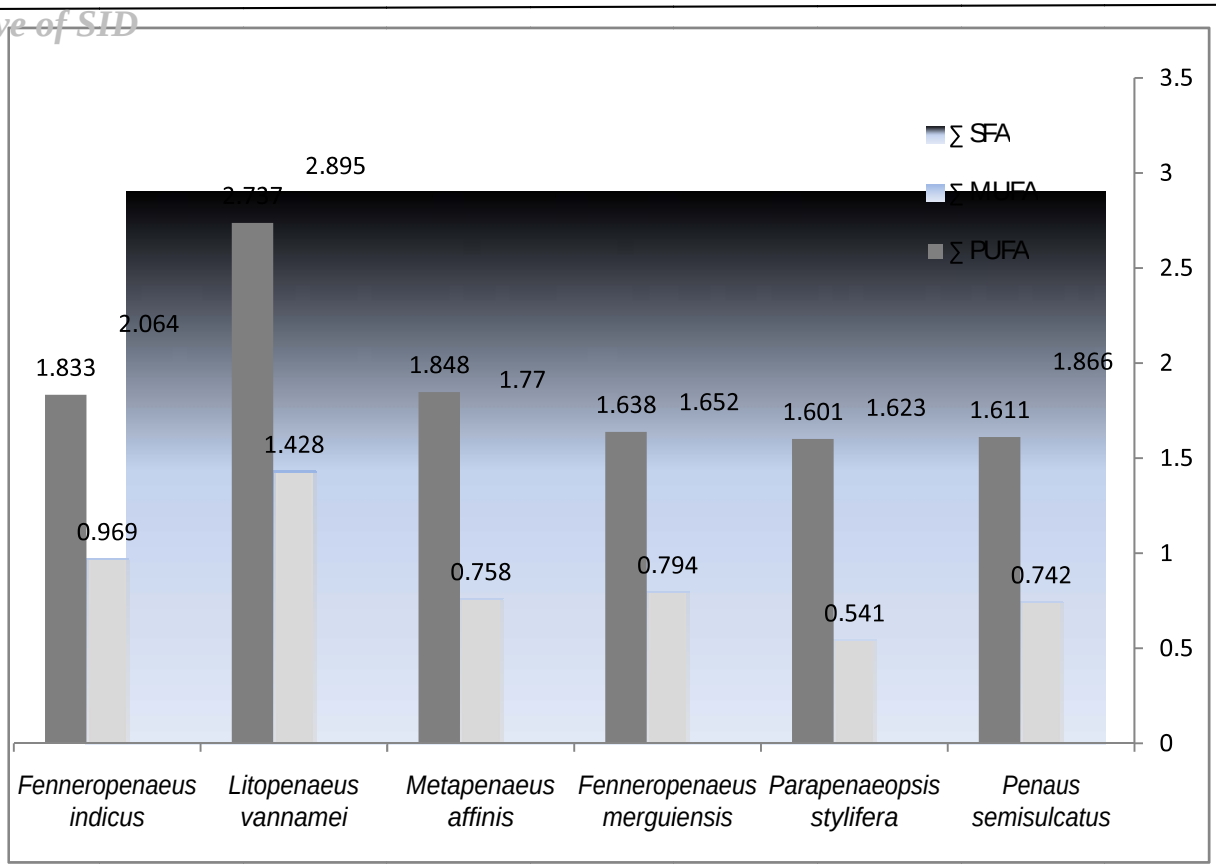
Archive of SID

جدول ۱: میزان اسیدهای چرب موجود در شش گونه میگوی مورد بررسی (mg/g)

	Penaeus semisulcatus	*Parapenaeopsis stylifera*	*Fenneropenaeus merguiensis*	*Metapenaeus affinis*	*Litopenaeus vannamei*	*Fenneropenaeus indicus*
C8:0	۰	۰	۰	۰/۰۰۳	۰	۰
C10:0	۰	۰/۰۲۸	۰/۰۲۴	۰/۰۱۹	۰/۰۲۷	۰/۰۳۱
C11:0	۰	۰	۰	۰	۰	۰
C12:0	۰	۰	۰/۰۱	۰	۰	۰
C13:0	۰	۰	۰	۰	۰	۰
C14:0	۰/۰۸۱	۰/۰۷۳	۰/۰۷۵	۰/۰۹۳	۰/۰۹۶	۰/۰۸
C14:1	۰	۰	۰	۰	۰	۰
C15:0	۰/۱۰۱	۰/۰۶۸	۰/۰۵۲	۰/۰۷۵	۰/۰۵۳	۰/۰۷۳
C15:1	۰	۰	۰	۰	۰	۰
C16:0	۰/۷۶۶	۰/۷۶۲	۰/۷۳۱	۰/۷۷۵	۱/۷۴	۱/۰۸۲
C16:1	۰/۱۹۱	۰/۱۹۷	۰/۲۵۸	۰/۲۶۲	۰/۲۶۴	۰/۲۹۶
C17:0	۰/۱۲۲	۰/۱۲۳	۰/۰۹۹	۰/۱۱۳	۰/۱۰۸	۰/۱۲۸
C17:1	۰	۰/۰۲۵	۰/۰۳۶	۰/۰۵۱	۰/۰۲۴	۰/۰۶۶
C18:0	۰/۷۲۵	۰/۵۵	۰/۶۴۱	۰/۶۲۴	۰/۸۰۷	۰/۶۳۸
C18:1n9t	۰	۰/۰۰۹	۰/۰۱۳	۰/۰۱۴	۰/۰۰۹	۰/۰۱۶
C18:1n9c	۰/۴۵۶	۰/۱۶۹	۰/۳۷۴	۰/۳۶	۱/۰۳۳	۰/۵۴۴
C18:2n6t	۰	۰	۰	۰	۰	۰
C18:2n6c	۰/۰۶۹	۰/۰۵	۰/۰۹۳	۰/۰۷۸	۰/۶۷۶	۰/۱۴۲
C18:3n6	۰	۰	۰	۰/۰۰۴	۰/۰۰۳	۰/۰۰۷
C18:3n3	۰	۰/۰۰۵	۰	۰/۰۲۳	۰/۰۱	۰/۰۱۶
IS C19:0	۲	۲	۲	۲	۲	۲
C20:0	۰	۰/۰۱	۰/۰۰۹	۰/۰۲۴	۰/۰۲۴	۰/۰۱۸
C20:1	۰	۰/۰۲۲	۰/۰۳۳	۰/۰۳۵	۰/۰۷۳	۰/۰۴
C20:2	۰	۰/۰۴۸	۰/۰۴۲	۰/۰۴۶	۰/۰۶۷	۰/۰۴۴
C20:3n6	۰	۰/۰۱۶	۰/۰۰۸	۰/۰۱۶	۰/۰۰۷	۰/۰۱۲
C20:3n3	۰/۴۷۵	۰/۵۷۳	۰/۴۲۳	۰/۶۲۷	۰/۳۶۶	۰/۳۵۳
C20:4n6	۰	۰	۰	۰/۰۰۵	۰/۰۰۵	۰
C20:5n3	۰/۵۸	۰/۴۳۸	۰/۶۴	۰/۵۶۶	۰/۸۳۱	۰/۶۹۵
C21:0	۰	۰	۰	۰/۰۱۲	۰/۰۱	۰
C22:0	۰/۰۷۱	۰/۰۰۹	۰/۰۱۱	۰/۰۲۱	۰/۰۱۹	۰/۰۱۴
C22:1n9	۰	۰/۰۰۹	۰	۰/۰۱۳	۰/۰۱۱	۰
C22:6n3	۰/۴۸۷	۰/۴۵۹	۰/۴۳۲	۰/۴۵	۰/۷۵۱	۰/۵۶۴
C22:2	۰	۰/۰۱۲	۰	۰/۰۳۳	۰/۰۲۱	۰
C23:0	۰	۰	۰	۰/۰۰۶	۰	۰
C24:0	۰	۰	۰	۰/۰۰۵	۰/۰۱۱	۰
C24:1	۰/۰۹۵	۰/۱۱	۰/۰۸	۰/۰۲۳	۰/۰۱۴	۰/۰۰۷

www.SID.com

Archive of SID



شکل ۲: میزان ∑MUFA، ∑SFA و ∑PUFA در شش گونه میگوی مورد بررسی (mg/g)

جدول ۲: میزان ∑MUFA، ∑SFA و ∑PUFA در شش گونه میگوی مورد بررسی (mg/g)

	Fenneropenaeus indicus	*Litopenaeus vannamei*	*Metapenaeus affinis*	*Fenneropenaeus merguiensis*	*Parapenaeops stylifera*	*Penaeus semisulcatus*
∑ SFA	۲/۰۶۴	۲/۸۹۵	۱/۷۷	۱/۶۵۲	۱/۶۲۳	۱/۸۶۶
∑ MUFA	۰/۹۶۹	۱/۴۲۸	۰/۷۵۸	۰/۷۹۴	۰/۵۴۱	۰/۷۴۲
∑ PUFA	۱/۸۳۳	۲/۷۳۷	۱/۸۴۸	۱/۶۳۸	۱/۶۰۱	۱/۶۱۱
∑ PUFA/ ∑SFA	۰/۸۸۸	۰/۹۴۵	۱/۰۴۴	۰/۹۹۱	۰/۹۸۶	۰/۸۶۳
∑ PUFA/ ∑MUFA	۱/۸۹۱۶۴۱	۱/۹۱۶۶۶۷	۲/۴۳۷۹۹۵	۲/۰۶۲۹۷۲	۲/۹۵۹۳۳۵	۲/۱۷۱۱۵۹
EPA+DHA	۱/۲۹۵	۱/۵۸۲	۱/۰۱۶	۱/۰۷۲	۰/۸۹۷	۱/۰۶۷
∑PUFA n3	۱/۶۲۸	۱/۹۵۸	۱/۶۶۶	۱/۴۹۵	۱/۴۷۵	۱/۴۵۲
∑PUFA n6	۰/۱۶۱	۰/۶۹۱	۰/۱۰۳	۰/۱۰۱	۰/۰۶۶	۰/۰۶۹
n3/n6	۱۰/۱۱۱	۲/۸۳۳	۱۶/۱۷۴	۱۴/۸۰۱	۲۲/۳۴۸	۲۲/۳۴۷

www.SID.com

Archive of SID

جدول ۳: میزان کل اسیدهای چرب امگا-۳، امگا-٦ و امگا-۹ در شش گونه میگوی مورد بررسی (٪)

	Fenneropen aeus indicus	*Litopenaeus vannamei*	*Metapenaeus affinis*	*Fenneropenaeus merguiensis*	*Parapenaeopsis stylifera*	*Penaeus semisulcatus*
% ω3	۳۳/۴۵۶	۲۷/۷۳۳	۳۸/۰۷۱	۳۶/۶۰۶	۳۹/۱۷۶	۳۶/۵۴۸
% ω6	۳/۳۰۸	۹/۷۸۷	۲/۳۵۳	۲/۴۷۳	۱/۷۵۲	۱/۶۳۵
% ω9	۱۱/۵۰۸	۱۴/۹۱۵	۸/۸۴۳	۹/۴۷۶	۴/۹۶۶	۱۰/۸۰۸

٤. بحث

بطور کلی نتایج حاصل از بررسی اسیدهای چرب در شش گونه میگو، موزی (*Fenneropenaeus merguiensis*)، ببری سبز(*Penaeus semisulcatus*)، سفید هندی (*Fenneropenaeus indicus*)، سرتیز (*Metapenaeus affinis*)، خنجری (*Parapenaeopsis stylifera*)و وانامی (*Litopenaeus vannamei*) حاکی از میزان بالای اسیدهای چرب اشباع و اسیدهای چرب چند غیر اشباع بود. همان گونه که در نتایج نیز عنوان شد میگوی وانامی (*Litopenaeus vannamei*) اگر چه دارای بیشترین میزان اسیدهای چرب اشباع، تک غیر اشباع و چند غیر اشباع و همچنین بالاترین مقدار EPA+DHA در بین گونه های میگوی مورد بررسی بود ولی دارای کمترین میزان n3/n6 در بین شش گونه میگوی مورد مطالعه بود. و بیشترین میزان نسبت PUFA/SFA که معیار مناسبی برای قیاس میزان نسبت چربی های مفید به سایر چربی ها است، در گونه سرتیز(*Metapenaeus affinis*) مشاهده گردید. علت این امر را می توان به نوع تغذیه متفاوت میگوی وانامی دانست که به علت پرورشی بودن این گونه و استفاده از غذاهای دستی و کنسانتره می تواند موجب بالا رفتن کلی اسیدهای چرب اعم از اشباع و غیر اشباع در میگوی وانامی نسبت به سایر گونه های وحشی مورد مطالعه گردد. هدف از انجام این تحقیق اگرچه تنها به بررسی کلی میزان اسیدهای چرب در میگوهای کشورمان برای اولین بار پرداخته است، تفاوت نتایج بدست آمده از گونه های پرورشی وانامی و سفید هندی گونه پرورشی مورد استفاده می تواند دلیلی برای انجام تحقیقات بیشتر و مقایسه ای بین گونه میگوهای وحشی و پرورشی و یا حتی در سایر آبزیان از جمله ماهی های پرورشی باشد. در مطالعه ای که توسط خرمگاه و همکاران در سال ۱۳۸۶ بر روی مقایسه میزان اسیدهای چرب امگا-۳ در ماهی های کپور وحشی و پرورشی انجام شد نتایج آنها بر خلاف این تحقیق، اختلاف معنی داری را بین میزان اسیدهای چرب کپورهای وحشی و معمولی نشان نداده است(۲). همچنین پریاگو و همکاران (۲۰۰۵) نتایج مشابهی را بر روی ماهی آزاد پرورشی و وحشی بدست آوردند(۱۱). اگر چه در برخی از تحقیقات دیگر به اختلاف اسیدهای چرب در آبزیان پرورشی و وحشی اشاره شده است(۵،۲۱). نتایج مطالعه افخمی و همکاران بر روی دو گونه SFA کپور معمولی و علفخوار نشان داد که میزان اسیدهای چرب در گونه *Cyprinus carpio* نسبت به *Ctenopharyngodon idella* بالا بود. همچنین آنها بیان نمودند که میزانPUFA/SFA در *Ctenopharyngodon idella* نسبت به کپور معمولی بالاتر بوده، در حالی که EPA+DHA میزان بیشتری را در گونه *Cyprinus carpio* نشان داده است(۲۰).

نتایج حاضر نشان داد که کمترین میزان PUFA/ SFA متعلق به گونه ببری سبز (*Penaeus semisulcatus*) بود. اگر چه اختلاف معنی داری بین میزان PUFA/SFA در گونه های مختلف مشاهده نشد. در هر شش گونه میگو مقدار MUFA نسبت به PUFA کمتر بود و تفاوت معنی داری را نشان می داد (P<۰/۰۵). فراوانی میزان PUFA و بویژه EPA و DHA در آبزیان متاثر از نوع تغذیه و رژیم غذایی آنها است(۱۳). مطالعه آراید و همکاران در سال(۱۹۹۹) انتقال PUFA و بویژه EPA و

www.SID.com

Archive of SID

DHA را در زنجیره غذایی ماهیان نشان می دهد و بیان می کند به طور معمول پلانکتون خواران بالاترین مقدار PUFA و گوشتخواران کفزی که از بی مهرگان تغذیه می کنند، کمترین مقدار PUFA را دارند(۱۳). بنابراین با توجه به نتایج حاصل از این تحقیق و بالا بودن نسبت PUFA به MUFA در تمام گونه های میگو می توان علت این امر را به رژیم غذایی گیاهی و پوده خواری میگوها نسبت داد. در گونه تاسماهیان و کپورماهیان(با رژیم غذایی بنتوز خواری) نسبت PUFA به MUFA پایین (۱۴،۲۲)، در حالی که در کیلکای آنچوی(با رژیم غذایی پلانکتون خواری) این نسبت بالا است(۸). کمترین میزان پیشنهاد شده برای نسبت PUFA/SFA، ۰/۴۵ می باشد(۲۱). که در مطالعه حاضر کمترین میزان این نسبت در گونه *Penaus semisulcatus* برابر با ۰/۸۶ بود. در مطالعه خرمگاه و همکاران در سال ۱۳۸۶این نسبت در کپور وحشی ۰/۹۹ و در کپور پرورشی ۰/۷۴ گزارش شده است(۲).

در مطالعه حاضر بجز گونه *Parapenaeopsis stylifera* در پنج گونه میگوی دیگر میزان EPA بیشتر از DHA بود. این نتایج بر خلاف گزارشاتی است که در مورد ماهی های مختلف مانند کپور معمولی(۲۷)، کیلکای آنچوی(۸)، کپور وحشی و پرورشی(۲)، چربی فک(۲۵)، و چربی ماهیان قره برون، چالباش و کیلکا(۱۴)دیده شده است.

میزان این اسید در دو گونه میگوی سرتیز و وانامی ناچیز و در چهار گونه میگوی دیگر برابر با صفر بود، در حالیکه میزان این اسید در ماهی کپور وحشی و پرورشی به میزان بالا گزارش شده است(۲). بر اساس گزارش خرمگاه و همکاران در سال ۱۳۸۶ در کپور وحشی و پرورشی بالاترین فراوانترین اسیدهای چرب اشباع (SFA)، تک غیر اشباع (MUFA) و چند غیر اشباع (PUFA) به ترتیب اسیدهای چرب پالمتیک(SFA ۶۴-۵۹/۹ درصد)، اولئیک(MUFA ۸۵-۸۳ درصد) و لینولئیک(PUFA ۶۴-۵۹ درصد) بودند که در مورد SFA و MUFA مشابه، و در مورد PUFA با نتایج حاصل از مطالعه حاضر متفاوت می باشد. اگر چه بر خلاف سایر گونه های میگو در میگوی خنجری نکته قابل توجه در اسیدهای چرب تک غیر اشباع اهمیت اسید پالمیتولئیک (C16:1) بود.

نسبت n3/n6 شاخص مناسبی برای مقایسه نسبی ارزش تغذیه ای چربی ماهیان می باشد (۲۸). در مطالعه اخیر مقادیر بیشتر امگا-۳ به امگا-۶ مشاهده شده است. در صورتیکه در مورد گربه ماهی و کپور نتایج مخالف نتایج ما گزارش شده است (۲۲،۱۸).

در مجموع نتایج مطالعه حاضر نشان می دهند که علیرغم تبلیغات تغذیه ای برای مصرف میگو در کشور از جنبه ارزش غذایی و داشتن میزان بالای فسفر آن، گوشت میگو نیز مانند گوشت ماهی های وحشی و پرورشی سرشار از منابع اسیدهای چرب امگا-۳ و مفید برای سلامت انسان می باشند. اگر چه اختلافاتی در میزان اسیدهای مختلف در گونه های متفاوت و مخصوصا گونه میگوی وانامی مشاهده شد، همان گونه که قبلا نیز اشاره گردید دلیل فراوانی بیشتر اسیدهای چرب را در میگوی وانامی و سفید هندی می توان به نوع تغذیه دستی و کنسانتره آن در استخرهای پرورشی شهرستان میناب نسبت داد. میزان اسیدهای چرب اشباع شده در وانامی بالاتر از سایر گونه ها بود، ولی در مقایسه با دیگر گونه ها نیز از فراوانی بیشتر اسیدهای چرب مفید نیز برخوردار بود. لازم به ذکر است که نسبت اسیدهای چرب PUFA به SFA در گونه میگوی سرتیز بالاترین میزان و در میگوی ببری سبز کمترین میزان را دارا بود.

تقدیر و تشکر

این تحقیق با حمایت مالی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز، باشگاه پژوهشگران جوان انجام پذیرفته که بدینوسیله تقدیر و تشکر خود را از مسئولین محترم آن واحد، مخصوصا سرکار خانم دکتر سپاه منصور ریاست محترم واحد اعلام می داریم. همچنین از زحمات کارشناسان محترم باشگاه پژوهشگران جوان واحد تهران مرکز، سرکار خانم ها عباس زاده و علی پور بی نهایت قدردانی و سپاسگذاریم می نماییم.

www.SID.com

Archive of SID

منابع

۱-حقیقی, س., م. رضائیان ,س. پیری.۱۳۷۶. بررسی میزان چربی، اسیدهای چرب، مخصوصا اسیدهای چرب امگا-۳ در تاسماهیان خاویاری دریای خزر و ماهی کیلکا. علوم و صنایع غذایی.

۲-خرمگاه, م.۱۳۸۶.مقایسه ارزشهای تغذیه ای و اسیدهای چرب امگا-۳ عضله های پشتی و شکمی کپور معمولی *(Cyprinus carpio)*وحشی و پرورشی .مجله علوم و فنون دریایی.۳۱-۶:۳۷ .

۳-رضایی, م.۱۳۸۲. اثرات دما و مدت زمان نگهداری به حالت انجماد در تغییرات چربی ماهی کیلکای آنچوی *(Clupeonella engrauliformis).*رساله دکتری دانشگاه تربیت مدرس, .p :ص ۹۳.

4-Ackman, R.G.,2005. Marin lipids and omega-3 fatty acids. In: Akon, C.C. (ed.), Handbook of Functional Lipids., New York, USA: Taylor and Francis Group.

5-Alasalvar, C., et al.,2002. Differentiation of cultured and wild sea bass (Dicentrarchus labrax): total lipid content, fatty acid and trace mineral composition. Food Chemistry,. 79: p. 145–150.

6-AOAC,1990. Association of Official Analytical Chemists; Official Methods of Analysis, ed. H.K. (Ed.).: Arlington, VA, USA.

7-AOAC, 2005. Association of Official Analytical Chemists; Official Methods of Analysis.

8-Arrayed, F.H., H.A. Maskati, and F. Abdullah,1999. n3- polyunsaturated fatty acid content of some edible fish from Bahrain waters. Estuarine, Coastal and Shelfscience, 49: p. 109-114.

9-Cherian, G. and J.S. Sim, 1991.Effect of feeding full fat ax and canola seeds to lying hens on the fatty acid composition of eggs,enbryos and newly hached chicks. Poult.Sci,. 70: p. 917-922.

10-Fenton, W.S., J. Hibbeln, and M. Knable,2000. Essential fatty acids, lipid membrane abnormalities, and the diagnosis and treatment of schizophrenia. Biological Psychiatry,. 47(1): p. 8–21.

11-Folch, J., M. Lees, and G.H. Sloane-Stanley,1957. A Simple Method for the Isolation and Purification of Total Lipides from Animal Tissues. J. Biol. Chem., 226: p. 497–509.

12-Gulzar, S. and M. Zuber, 2000. Determination of Omega-3 Fatty Acid Composition in Fresh Water Fish. Int. J. Agric. Biol.,. 2: p. 342-343.

13-Grigorakis, K.,2002. Comparison of wild and cultured gilthead sea bream (sparus aurata); composition, appearance and seasonal variations. International Journal of Food Science and Technology,. 37: p. 477-484.

14-Grigorakis, K.,2007. Compositional and organoleptic quality of farmed and wild gilthead sea bream (sparus aurata) and sea bass (dicentrarchus labrax) and factors affecting it: a Review. Aquaculture. 272: p. 55–75.

15-Hedayatifard, M. and S. Moeini,2007. Loss of Omega-3 fatty acids of Sturgeon Acipenser stellatus During cold storage. Int. J. Agric. Biol.,. 9(598-601).

16-HMSO, U.K.,1994. Nutritional aspects of cardiovascular disease (report on health and social subjects No. 46). London: HMSO.

17-Horrocks, L.A. and Y.K. Yeo,1999. Health Benefits of Docosahexaenoic Acid (DHA). Pharmacological Research, 40(3): p. 211-225.

18-Hoke, M.E., et al.,2000. Stability of whashed frozen mince from chanal catfish farmes. Food Science,. 65: p. 1083-1086.

19-Kinsella, J.E., et al.,1990. Dietary polyunsaturated fatty acids and eicosanoids:Potential effects on the modulation of inflammatory and immune cells:An overview. Nutrition.

20- Majid Afkhami, Amin Mokhlesi, Kazem Darvish Bastami, Reza Khoshnood, Nasrin Eshaghi, Maryam Ehsanpour,2011. Survey of

www.SID.com

Archive of SID

some Chemical Compositions and Fatty Acids in Cultured Common Carp (Cyprinus carpio) and Grass Carp (Ctenopharyngodon idella), Noshahr, Iran, World Journal of Fish and Marine Sciences, 3(6): 533-538.

21-Metcalfe, L.D., A.A. Schmitz, and J.R. Pelka,1966. Rapid preparation of fatty acids esters from lipids for gas hromatographic analysis. Annals of Chemistry, 38: p. 524–535.

22-Metcalfe, L.D. and A.A. Schmitz,2009. The rapid preparation of fatty acid esters for gas chromatographic analysis. Anal. Chem. 33: p. 363-364.

23-Mozaffarian, D., et al.,2005. Fish consumption and stroke risk in elderly individuals. Arch Intern Med, 165: p. 200-206.

24-Periago, M.J., et al.,2005. Muscle cellularity and flesh quality of wild and farmed sea bass, Dicentrarchus labrax L. Aquaculture, 249: p. 175-188.

25-Shahidi, F., et al.,1994. Omega-3 fatty acid composition and stability of seal lipids. lipid in food flavors,. 16: p. 233-243.

26-Trubo, R. and M. Carroll,1997. Cholesterol Cures. Rodale Press Pensylvania, U.S.A.

27-Testi, S., et al.,2006. Nutritional traits of dorsal and ventral fillets from three farmed fish species. Food Chemistry, 98: p. 104–111.

28-Zuraini, A., et al., 2006.Fatty acid and amino acid composition of three local Malaysian Channa spp. Fish. Food Chemistry,. 97: p. 674-678.

www.SID.com