بررسی و مقایسه اسیدهای چرب در میگوی ببری سبز و دو گونه ماهی (شیر و شوریده) از آب‌های خلیج فارس– بوشهر

پریسا حسین‌خضری

p.h.khezri@gmail.com

پژوهشکده میگوی کشور، مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بوشهر، ایران

چکیده

بافت ماهی و میگو منبع اصلی اسیدهای چرب غیر اشباع (PUFA) به ویژه اسیدهای چرب ضروری مانند امگا-3 (ω_3) و امگا-6 (ω_6) می‌باشد. در تحقیق حاضر اسیدهای چرب در بافت میگوی ببری سبز و دو گونه ماهی (شیر و شوریده) بررسی شده است. این گونه‌ها از آب‌های جنوب‌غربی خلیج فارس- بوشهر (عرض شمالی: ´51 °50 و طول شرقی: ´59 °28) صید شده‌اند. نتایج نشان داد که گونه‌های آبزی مورد مطالعه منبع خوبی برای اسیدهای چرب غیر اشباع به ویژه امگا-3 می‌باشند. در بافت هر یک از گونه‌ها روند اسیدهای چرب به ترتیب SFA% > MUFA% > PUFA% بود. همچنین اختلاف معنی‌دار میان مقادیر اسیدهای چرب گونه‌های مورد بررسی وجود داشت ($p<0.05$). بدین ترتیب که میگوی ببری سبز نسبت به دو گونه ماهی شیر و شوریده دارای SFA% بیشتر و PUFA% و MUFA% کمتری بود و همچنین ماهی شیر در مقایسه با ماهی شوریده دارای PUFA% بیشتر و SFA% و MUFA% کمتری بود. به طور کلی به دلیل میزان امگا-3 و نسبت ω_3 /ω_6 در بافت عضله، این گونه‌ها منبع با ارزشی از اسیدهای چرب برای مصرف انسان می‌باشند.

کلمات کلیدی: میگو، ماهیω_3، ω_6، خلیج فارس

2-مقدمه

در طی دو دهه اخیر محققین توجه زیادی به بررسی خواص دارویی و غذایی اسیدهای چرب غیر اشباع (PUFA)، داشته‌اند. اسیدهای چرب غیر اشباع خانواده ω_6 و ω_3 از ترکیبات بیوشیمیایی ضروری در رژیم غذایی انسان هستند (Tawfik, 2009). بافت میگو و ماهی منبع مناسبی از پروتئین، اسیدهای چرب غیر اشباع زنجیره بلند به ویژه ω_3 و ω_6 می‌باشد. این اسیدهای چرب از اهمیت خاصی در رژیم غذایی انسان برخوردارند از این جهت که مصرف آن‌ها موجب کاهش بیماری‌های قلبی و عروقی و افزایش توانایی یادگیری می‌شود (Nordov *et al.*, 2001). به طور کلی بر خلاف فراورده‌های گوشتی چرب، چربی آبزیان دریایی (میگو و ماهی) دارای مقادیر بالا از چربی‌های اشباع نیست؛ این چربی شامل مقادیر بالا از دو نوع اسید چرب غیر اشباع امگا-3: ایکوزاپنتانوئیک اسید (EPA) و دوکوزاهگزانوئیک (DHA) می‌باشد. تخمین زده می‌شود که مصرف این آبزیان در یک وعده از روز می‌تواند تقریبا 900 میلی‌گرم از امگا-3 (EPA, DHA) را تأمین کند؛ این میزان برای جلوگیری از مرگ و میر ناشی از بیماری انسداد شریان قلب، مفید است (Kris-Etherton *et al.*, 2002). نسبت میزان ω_6/ω_3 (موجود در روغن ماهی) در رژیم غذایی بایستی از سطوح 10 تا 20 به 1 (1: 20- 10) به محدوده معمول 2 به 1 (2:1) کاهش یابد (Simopoulos, 1999). بنابراین مشخص نمودن میزان اسیدهای چرب گونه‌های معمول مورد استفاده حائز اهمیت است. به همین خاطر در این تحقیق میزان اسیدهای چرب ضروری میگوی ببری سبز و دو گونه ماهی اقتصادی خلیج فارس (شیر و شوریده) بررسی شده است.

3-مواد و روش‌ها

نمونه‌های میگو و ماهی (شیر و شوریده) گرفته شده از آب‌های خلیج فارس (سواحل بوشهر) را در محل با آب تمیز شسته و در کیسه‌های پلی اتیلنی در مجاورت یخ تحت دمای ۴ °C به آزمایشگاه منتقل شدند. در آزمایشگاه طول و وزن نمونه‌ها اندازه‌گیری (از هر گونه 30 قطعه) و بافت ماهیچه آن‌ها جدا شده و تا زمان آزمون در دمای ۲۰ °C- نگهداری شدند. جهت آنالیز نمونه‌ها، ابتدا 100

گرم از هر بافت در مخلوط‌کن به مدت 2 دقیقه با 100ml کلروفرم و 200ml متانول همگن شدند؛ سپس به این مخلوط 100ml دیگر کلروفرم افزوده شده پس از مخلوط شدن (به مدت 30 ثانیه)، 100 ml آب مقطر اضافه شده و مجددا تا 30 ثانیه دیگر مخلوط هم زده شد؛ در نهایت این مخلوط صاف گردید. مخلوط صاف شده به یک قیف جداکننده 500 ml منتقل و بعد از جدایی کامل دو فاز لایه الکلی جدا شد. لایه کلروفرم (فاز پائین‌تر در قیف) شامل چربی خالص است (Bligh et al., 1959). استخراج چربی برای هر یک از گونه‌ها جداگانه انجام پذیرفت. در ادامه چربی استخراج شده جهت جدا کردن اسیدهای چرب آزاد (FFA) صابونی شدند. جهت دستیابی به پروفایل اسیدهای چرب در هر گونه آبزی، این چربی‌ها با استفاده از دستگاه گازکروماتوگراف مجهز به دتکتور یونیزاسیون شعله‌ایی (Shimadzu-A17) آنالیز شدند (Ariffin et al., 2009).

4-پردازش داده‌ها

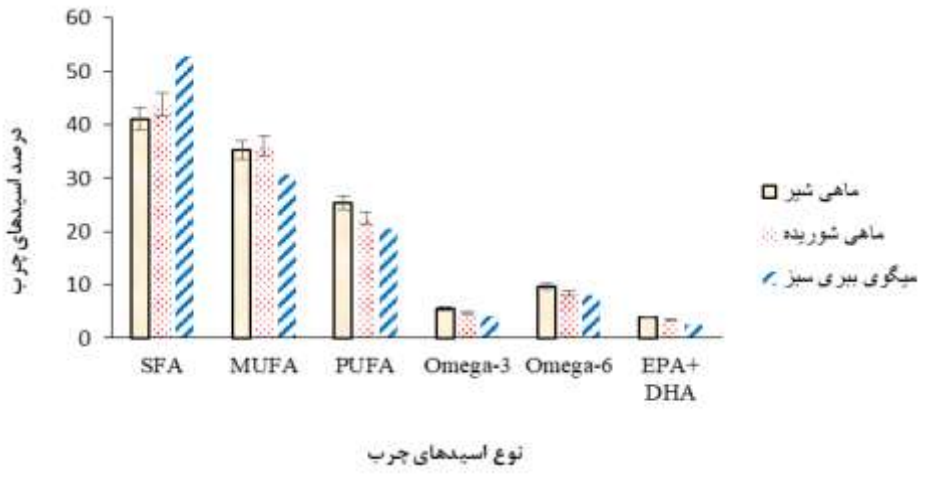
مقادیر بر حسب میانگین سه تکرار و فاصله اطمینان آورده شده‌اند. پردازش داده‌ها پس از نرمالیزاسیون داده ها و آزمون همگونی واریانس‌ها با استفاده از آنالیز واریانس یک طرفه (آزمون LSD) در سطح اطمینان 95 درصد و به کمک نرم‌افزار SPSS 19 انجام شد.

5-نتایج و بحث

میزان اسیدهای چرب در بافت آبزی برحسب گونه و شرایط رشد آن متفاوت است (Hedayatifard et al., 2007). مقادیر اسیدهای چرب هر یک از گونه‌های آبزی در جدول شماره 1 و نمودار شماره 1 آورده شده است. درصد کل اسیدهای چرب اشباع (SFA%)، کل اسیدهای چرب غیر اشباع (UFA%)، اسیدهای چرب تک غیر اشباعی (MUFA%)، اسیدهای چرب چند غیر اشباع (PUFA%)، امگا-3 ، امگا-6 در میگوی ببری سبز به ترتیب ٪52.84، ٪51.25، ٪30.74، ٪20.51، ٪4.14، ٪7.98، ماهی شیر به ترتیب 41.17٪، 60.54٪، 35.27٪، 25.27٪، 5.50٪، 9.68٪ و در ماهی شوریده به ترتیب 43.85٪، 58.49٪، 36.04٪، 22.45٪، 4.81٪ و 8.49٪ به دست آمد.

جدول 1- ترکیب اسیدهای چرب در چربی بافت گونه‌های آبزی (میگوی ببری سبز، ماهی شیر و شوریده) (گرم در 100 گرم چربی)

اسیدهای چرب	گونه آبزی		
	ماهی شیر	ماهی شوریده	میگوی ببری سبز
۱۴:۰	۵.۷۵	۶.۱۹	۷.۲۱
۱۵:۰	۲.۱۱	۲.۷۲	۳.۱۴
۱۶:۰	۲۱.۹۴	۲۲.۰۵	۲۴.۱۶
۱۷:۰	۲.۴۵	۳.۰۲	۶.۱۹
۱۸:۰	۸.۹۲	۹.۸۷	۱۲.۱۴
مجموع اسیدهای چرب اشباع	۴۱.۱۷	۴۳.۸۵	۵۲.۸۴
۱۶:۱	۹.۵۷	۹.۷۶	۸.۳۵
۱۸:۱	۲۵.۳۶	۲۵.۸۷	۲۴.۱۸
۲۲:۱	۰.۳۴	۰.۴۱	۰.۲۹
مجموع اسیدهای چرب تک غیر اشباع	۳۵.۲۷	۳۶.۰۴	۳۲.۸۲
(ω۶)۶n= ۱۸:۲	۹.۶۸	۸.۴۹	۷.۹۸
(ω۳)۳ n= ۱۸:۳	۱.۵۷	۱.۳۸	۱.۳۵
۳n= ۱۸:۴	۲.۳۴	۲.۱۷	۲.۱۴
۳ n=۲۰:۳	۱.۹۲	۱.۸۴	۱.۶۴
۳ n=۲۰:۴	۱.۹۴	۱.۶۸	۱.۴۹
(ω۳)۳n= ۲۰:۵	۲.۹۸	۲.۶۷	۱.۹۷
n-3 ۲۲:۵	۳.۸۹	۳.۴۶	۳.۱۲
(ω۳)۳22:6 n-	۰.۹۵	۰.۷۶	۰.۸۲
مجموع اسیدهای چرب چند غیر اشباع	۲۵.۲۷	۲۲.۴۵	۲۰.۵۱
ω۶/ ω۳	۱.۷۶	۱.۷۷	۱.۹۳



نمودار 1- میانگین اسیدهای چرب در چربی بافت گونه‌های آبزی (میگوی ببری سبز، ماهی شیر و شوریده) (گرم در 100 گرم چربی)

مطابق با جدول شماره 1، در هر گونه غالب اسیدهای چرب اشباع (SFA)، مهمترین اسیدهای چرب تک غیر اشباع (MUFA) و اسیدهای چرب چند غیر اشباع به ترتیب عبارت بودند از: پالمیتیک اسید($C_{16:0}$)، اولئیک اسید ($C_{18:1}$) و امگا-6.

غالب اسیدهای چرب C16:0, C18:0, C18:1, (ω_6) C18:2 و (ω_3) C20:5 در گونه‌های آبزی به پارامترهای زیادی از جمله رژیم غذایی وابسته است (Sathivel et al., 2002). در هر یک از گونه‌ها درصد کل اسیدهای چرب غیر اشباع بالا بود و به طور کلی روند اسیدهای چرب در بافت هر سه گونه به ترتیب SFA%> MUFA%> PUFA% بود. میگوی ببری سبز نسبت به دو گونه ماهی شیر و شوریده دارای SFA% بیشتر و PUFA% و MUFA% کمتری بود و همچنین ماهی شیر در مقایسه با ماهی شوریده دارای PUFA% بیشتر و SFA% و MUFA% کمتری بود. نتایج حاصل از آنالیز واریانس یک طرفه (LSD)، با 95 درصد اطمینان نشان دهنده تفاوت معنی‌دار میان اسیدهای چرب (SFA, MUFA, PUFA, ω_3, ω_6) بود. این گونه‌ها منبع خوبی از اسیدهای چرب غیر اشباع به ویژه امگا-3 (ω_3) هستند. به عبارتی دیگر، میگوی ببری سبز، ماهی شیر و شوریده به دلیل ترکیب اسیدهای چرب غیر اشباع موجود در چربی آن‌ها، بسیار ارزشمندند.

امگا-3 و امگا-6 دو گروه مهم از اسیدهای چرب ضروری‌اند که غیر قابل تبدیل به یک دیگر هستند. به دلیل سلامت انسان از جهت بیماری قلبی، سرطان و بیماری‌های خود ایمنی، نسبت میان امگا-3 و امگا-6 شاخص خوبی جهت مقایسه ارزش غذایی چربی است؛ این نسبت در طول تکامل تدریجی انسان 1:1 تا 2:1 می‌باشد (Simopoulos, 1989) . در این تحقیق نسبت به دست آمده برای ω_6/ω_3 در گونه‌های مورد مطالعه قابل مقایسه با سایر گونه‌های ماهی و صدف بود (جدول شماره 2). بنابراین وجود چربی این گونه‌ها در رژیم غذایی انسان بسیار با ارزش است. همچنین نسبت ω_6/ω_3 در میگو و ماهی شیر و شوریده و سایر گونه‌ها تعیین کننده وابستگی تغییرات آن با گونه، سن و شرایط زندگی آن‌هاست.

جدول 2- مقایسه نسبت ω_6/ω_3 در چربی بافت ماهی شیر، شوریده و سایر گونه‌های ماهی و صدف

مأخذ و صفحه	نسبت ω6/ω3	مرجع
P.semisulcatus	1.93	Present study
Scomberomorus Commerson	1.76	Present study
Otolithes Ruber	1.77	Present study
P.semisulcatus	<2	Gholipour et al., 2016
Sander lucioperca	3.83	Hedayatifard et al., 2008
Acipenser stellatus	0.30	Hedayatifard et al., 2007
Acipenser persicus	0.72	Hedayatifard et al., 2002
Mastacembelus armatus	0.00	Gulzar & Zuber, 2000
Labeo calbasuo	0.00	Gulzar & Zuber, 2000
Cyprinus carpio	1.00	Aggelousis & Lazos, 1991
Salmo salar	0.12	Exler, 1987
Onchorhyncus mykiss	0.26	Exler, 1987
Liza aurata	0.49	Hedayatifard et al, 2002
Mugil cephalus	0.84	Şengür et al., 2003
Sardine head	1.85	Khoddami et al., 2009
Sardine intestine	2.20	Khoddami et al., 2009
Sardine liver	2.27	Khoddami et al., 2009
Indian mackerel	1.67	Osman et al., 2001
Menhaden	2.03	Osman et al., 2001
Striped sea cat fish	1.78	Osman et al., 2001
Tilapia	1.26	Suriah et al., 1995

نتایج حاصل از این تحقیق شامل داده‌های مفیدی از ترکیب اسیدهای چرب و نسبت ω_6/ω_3 است؛ ولی بایستی جهت یافتن گونه‌های دیگر آبزی در خلیج فارس که شامل مقادیر بالای PUFA هستند؛ مطالعات بیشتری انجام شود.

6- منابع:

1- Aggelousis G. and Lazos E.S., 1991. Fatty acid composition of the lipid from eight freshwater fish species from Greece. Journal of Food Composition Analysis, 4, 68–76.
2- Ariffin A. A., Bakar J., Chin Ping T., Abdul Rahman R., Karim R. and Loi C.C., 2009. Essential fatty acids of pitaya (dragon fruit) seed oil. Food Chemistry, 114, 561-564.
3- Bligh E. G. and Dyer W. J., 1959. A rapid method of total lipid extraction and purification. Canadian Journal of Biochemistry and Physiology, 37, 911-917.
4- Exler J., 1987. Composition of Foods: Finfish and Shellfish Products, p: 192. United State Department of Agriculture, Human Nutrition Information Service, Agriculture Handbook 8-15 (updated 1992). Washington, DC.
5- Gholipour M., Ghorbani Vaghei R. and Javaheri Baboli M. 2016. Study of concentration of omega-3 and omega-6 fatty acids in Persian Gulf' s wild and farmed green tiger shrimp (P.semisulcatus) in the limited area of Bushehr province water. Iran South Med Journal, 19(4), 549-558
6- Gulzar S. and Zuber M., 2000. Determination of Omega-3 Fatty Acid Composition in Fresh Water Fish. International Journal Agriculture Biology, 2, 342–3.
7- Hedayatifard M., Moeini S., Keyvan A. and Yousefian M. 2002. The Qualitative and quantitative identification of fatty acids in muscle of golden mullet *"Liza aurate"*. Iranian Journal Marine Science, 1, 73–7.
8- Hedayatifard M. and Moeini S., 2007. loss of Omega-3 fatty acids of sturgeon acipenser stellatus during cold storage. International Journal Agriculture Biology, 9, 598-601.
9- Hedayatifard M. and Jamali Z., 2008. Evaluation of Omega-3 Fatty Acids Composition in Caspian Sea Pike Perch (Sander lucioperca). International Journal of Agriculture & Biology, 10(2), 235–237.
10- Khoddami A., Ariffin A. A., Bakar J. and Ghazali H. M., 2009. Fatty Acid Profile of the Oil Extracted from Fish Waste (Head, Intestine and Liver) *(Sardinella lemuru)*. World Applied Sciences Journal, 7 (1), 127-131.
11- Kris- Etherton P.M., Harris W. S. and Appel L. J., 2002. Fish consumption, fish oil, omega-3 fatty acids, and cardiovascular disease. Circulation, 106, 2747–2757.
12- Nordov A., Macholi R., Arnesen H. and Videbaek J., 2001. N3- polyunsaturated fatty acids and cardiovascular diseases. Lipids, 36, 127-9.
13- Osman H., Suriah A. R. and Law E. C., 2001. Fatty acid composition and cholesterol content of selected marine fish in malaysian waters. Food Chemistry, 73, 55-60.
14- Simopoulos A. P., 1989. Sumary of NATO advanced research workshop on dietary w-3 and w-6 fatty acids: biological effects and nutritional essentiality. Journal of nutrition, 199, 512-528.
15- Şengür G. F., Ozden O., Erkan N., Tüter M. and Aksoy H. A., 2003. Fatty Acid Compositions of Flathead Grey Mullet (Mugil cephalusL.1758) Fillet, Raw and Beeswaxed Caviar Oils. Turkish Journal Fisheries Aquatic Sciences, 3, 93–6.

16- Suriah A. R., The S. H., Osman H. and Nik MD., 1995. Fatty acid composition of some Malaysian fresh water fish. Food Chemistry, 54, 45-49.

17- Tawfik M. S., 2009. Proximate composition and fatty acids profiles in most common available fish species in Saudi market. Asian Journal of Clinical Nutrition, 1, 50-7.

Evaluation of Fatty Acids Composition in *P.semisulcatus* and two fish species From waters of Persian Gulf (Bushehr, Iran)

Parisa Hossein Khezri

p.h.khezri@gmail.com

Shrimp Research Center, Iranian Fisheries Science Research Institute, Agricultural Research,

Education and Extension Organization, Bushehr, Iran

Abstract

Shrimp and Fish tissues are the main source of long chain polyunsaturated fatty acids (PUFA) especially essential fatty acids like omega-3 and omega-6. The present study was conducted to evaluate fatty acids in shrimp (*p.semisulcatus*) and two fish species (*Scomberomorus Commerson and Otolithes Ruber*) were sampled from Persian Gulf northwest coasts of Iran (Bushehr: N 50° 51', E 28 ° 59'). The results showed that these species are a good source of PUFAs, specially omega-3. In each of species the sequence of fatty acids in tissues was as following: SFA% > MUFA% > PUFA%. Also, there was a significant difference between magnitudes of fatty acids in species ($P<0.05$). In this way, *P.semisulcatus* had higher SFA% and lower PUFA% and MUFA% in comparison to two fish species and also, *Scomberomorus Commerson* higher PUFA% and lower SFA% and MUFA% in comparison to *Otolithes Ruber*. Due to ω_3 fatty acid compound and ω_6/ω_3 ratio in tissue of these species, lipid from these species is a valuable source for human consumption.

Keywords: Shrimp, Fish, ω_3 ،ω_6, Persian Gulf